

Vandløbsindsatser i Kringelbæk og Nebel Bæk

Forundersøgelse med detailprojektering af vandløbsindsatser i de to vandløb

Silkeborg Kommune

19. november 2025



Udarbejdet af: | Martin Andersen og Anders Aahave, Silkeborg Kommune

Indhold

Kapitel	Side
Bilagsliste	3
1. Indledning og baggrund	4
1.1. Beskrivelse af indsatserne	5
1.2. Formål	5
2. Kringelbæk	6
2.1. Nuværende forhold	6
2.2. Projektforslag	14
2.3. Detailprojektering	15
2.4. Konsekvensvurdering	21
3. Nebel Bæk	24
3.1. Nuværende forhold	24
3.2. Projektforslag	34
3.3. Detailprojektering	36
3.4. Konsekvensvurdering	44
4. Realisering af projekterne	47
4.1. Forventede resultater	47
4.2. Lodsejerholdninger	47
4.3. Projektøkonomi	47
4.4. Muligheder for erstatning	47
4.5. Tidsplan	47
4.6. Myndighedstilladelser	48

Bilagsliste

Bilagsnr.	Bilagstitel
1	Tværsnit og længdeprofil af gydebanker
2	Længdeprofil med vandspejlsberegninger for Kringelbæk
3	Længdeprofil med vandspejlsberegninger for Nebel Bæk
4	Produktinformation om mundformet rør til spærring AAR-1715
5	Geoteknisk rapport vedr. rør ved spærring AAR-1715
6	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. Udskiftning 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. Punktbaserede restaureringer
 - a. Fjernelse af fysiske spærringer
 - b. Sandfang
 - c. Okkerrensning sanlæg

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

Rapporten omfatter en teknisk forundersøgelse på detailniveau for vandområderne b00041 (Kringelbæk) og c00161 (Nebel Bæk), som begge ligger i hovedvandopland 1.5 Randers Fjord i vandområdedistrikt Jylland og Fyn. Indsatserne omfatter i begge vandløb både genslyngning og mindre strækning sbaserede restaureringer, hvilket i praksis betyder udlægning af groft materiale som sten, grus og træ. Derudover skal der i Kringelbæk

genåbnes en rørlagt strækning med indsatsnummer AAR-00492, og i Nebel Bæk skal der fjernes en spærring med indsatsnummer AAR-1715.

I forundersøgelsen er der fokus på de krav, der fremgår af vejledningen (SGAV 2025) og de kriterier, der lægges vægt på jf. § 5 i Bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale projekter vedr. vandløbsrestaurering (Bek. 1117 af 28. august 2023 om nationalt tilskud til kommunale projekter vedrørende vandløbsrestaurering). Rapporten indeholder en beskrivelse af relevante nuværende forhold, en detailbeskrivelse af projekterede tiltag for indsatsen samt en konsekvensvurdering af tiltagene.

1.1. Beskrivelse af indsatserne

Rapporten omfatter indsatser i Kringelbæk og Nebel Bæk i Silkeborg Kommune. Begge vandløb omfatter flere virkemidler. Beskrivelse af indsatserne fremgår af Tabel 1-1.

Tabel 1-1 Oversigt over indsatsen

Vandområde	Vandløb	Indsatsstype	Længde	Vandløbstypologi
b00041	Kringelbæk	Udlægning af groft materiale Genslyngning Genåbning af rørlagt strækning	2,53	Type 1 (små)
c00161	Nebel Bæk	Udlægning af groft materiale Genslyngning Fjernelse af fysisk spærring	2,12	Type 1 (små)

1.2. Formål

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

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

2. Kringelbæk

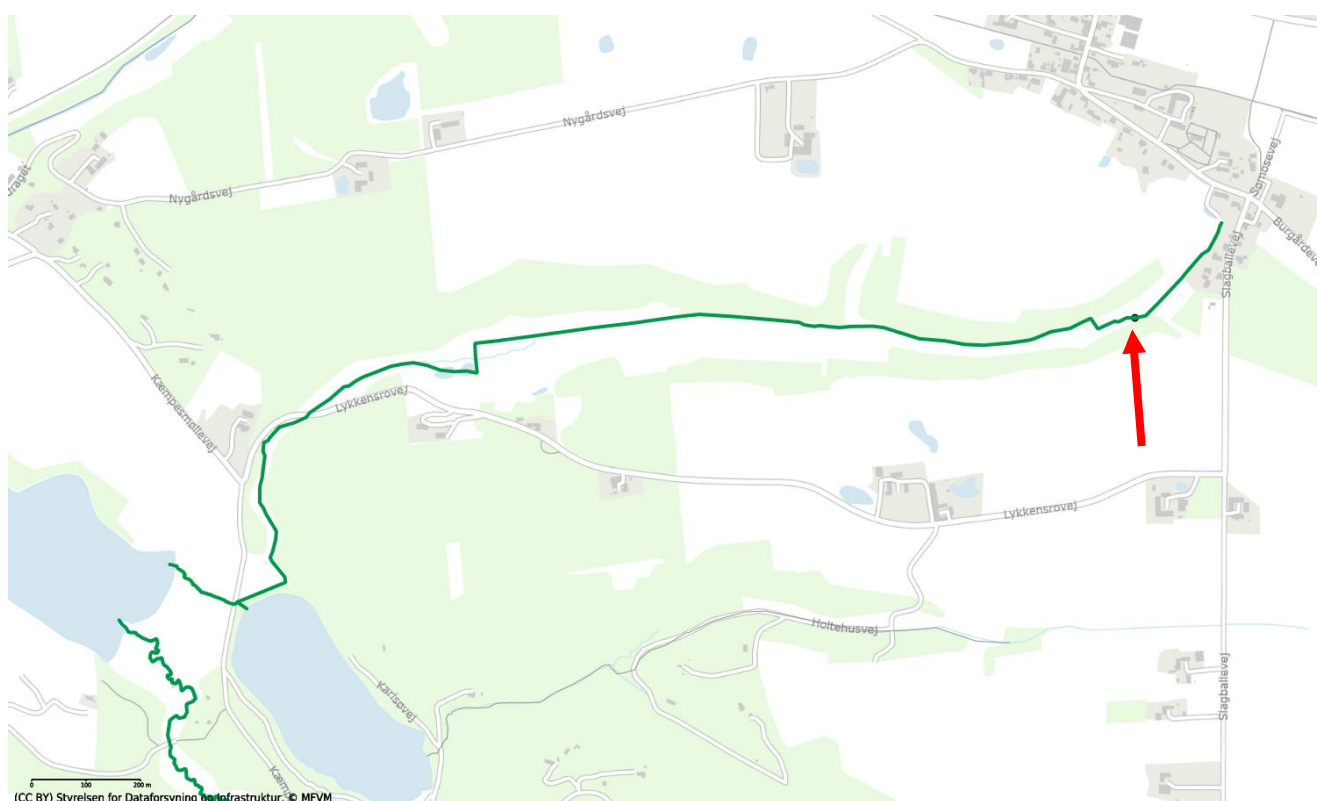
2.1. Nuværende forhold

Det følgende afsnit beskriver de nuværende forhold i og omkring indsatsstrækningen i Kringelbæk. Hele den åbne del af Kringelbæk er et offentligt vandløb, og hele denne strækning er udpeget til restaurering i vandområdeplanen.

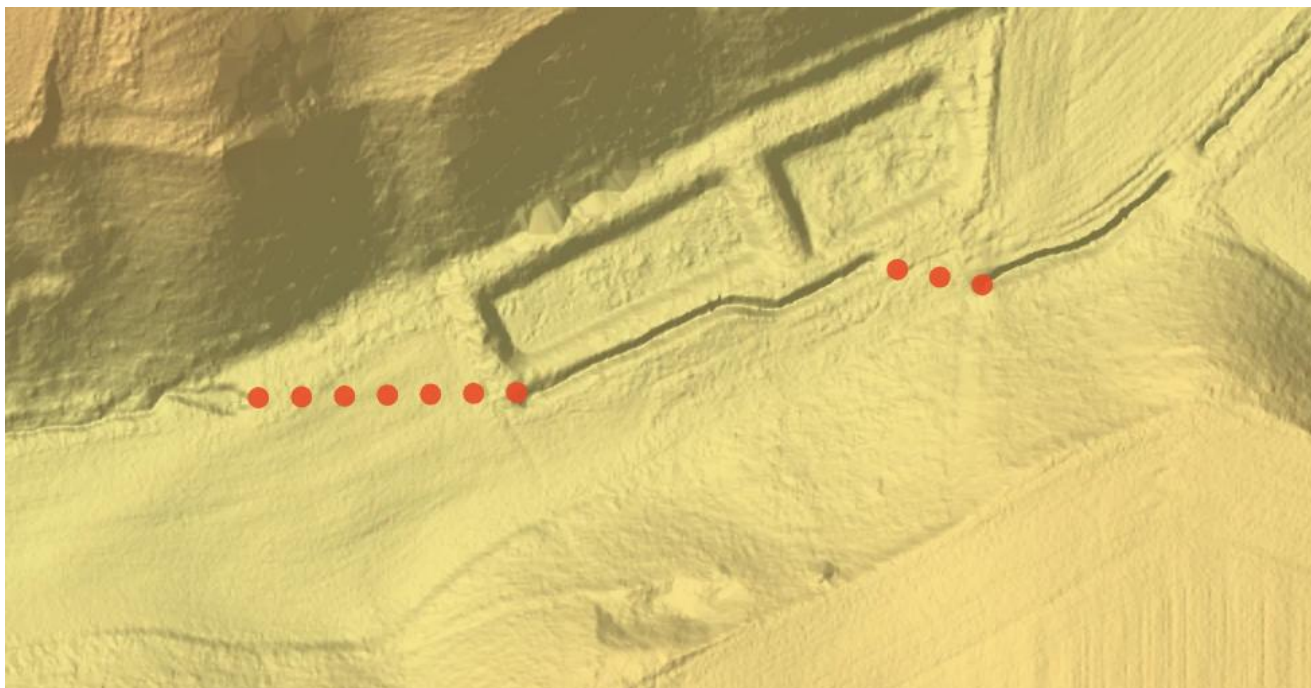
Indsatstyperne er:

- mindre strækningsbaserede restaureringer (tidligere benævnt udlægning af groft materiale)
- genslyngning og
- åbning af rørlagt strækning

Ovenfor Vinding by har bækken et længere rørlagt forløb, bl.a. gennem den dræned Vinding Sømose.



Figur 2.1 – Hele Kringelbæk fra Vinding til udløbet i Bryrup Langsø er udpeget til restaurering. Genåbningsindsatsen (AAR-00492) er placeret kort nedenfor Vinding by i den øvre ende af bækken – markeret med en lille prik og en rød pil.



Figur 2.2 – Placering af den (de) rørlagte strækning(er) – genåbningsindsats AAR-00492 – ved regnvandsbassinerne lige nedenfor Vinding by.

2.1.1. Jordbundsforhold

Jordbunden langs Kringelbæk består ifølge Jordbundskort 2019 dels af grovsandet jord og dels fin lerblandet sandjord, samt af nogle partier med humusjord.

De nedre dele af bækken er udpeget som jord i okkerklasse IV, hvilket er jord uden risiko for okkerudledning. Resten af bækken er udenfor okkerklassificeret område.

2.1.2. Fysiske og hydrologiske forhold

Efter en indledende besigtigelse i september 2024 er vandløbet inddelt i fem strækninger med udgangspunkt i forskellige karakteristika og behov for restaureringstiltag:

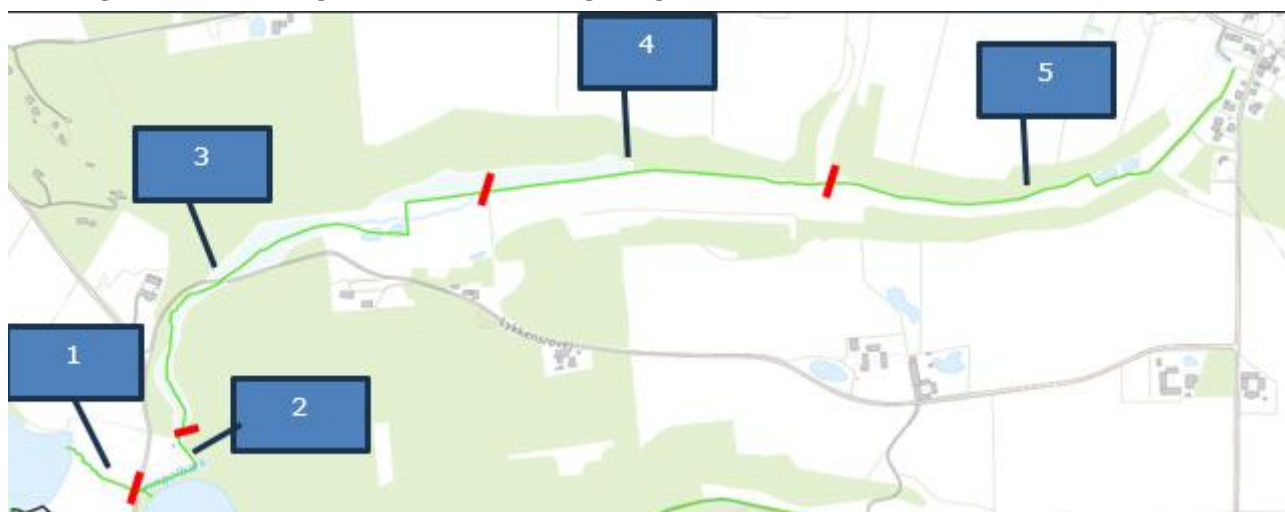


Fig 2.3 Strækningsinddeling af Kringelbæk.

Strækning 1 er forløbet mellem Kæmpesmøllevej og bækken udløb i Bryrup Langsø. Strækningen har fald på knap 5 ‰ i gennemsnit, men ofte er hovedparten af strækningen stuvningspåvirket fra Bryrup Langsø. Trods det fine fald på bækken bund medfører stuvningspåvirkningen en lav vandhastighed. Strækningen er desuden

præget af massiv opvækst af emergente planter i selve vandløbstraceet, hvilket yderligere kan nedsætte vandhastigheden og udgøre et passagemæssigt problem for vandløbets fisk.



Strækning 1 i september 2024

Strækning 2 en ca. 150 m lang, grøftagtig strækning, hvor bækken først er udrettet og siden omlagt, så den løber udenom Karlsø fremfor som oprindeligt at løbe igennem søen. Faldet på strækningen er i gennemsnit 9,5 ‰. Trods en vis mængde grus og sten på vandløbsbunden er der en lav grad af fysisk variation på strækningen.



Skråfoto af strækning 2 fra 2023, hvor bækken løber i et udrettet forløb mod Karlsø og siden parallelt med søen frem til sammenløbet med afløbet fra Karlsø ved Kæmpesmøllevej.

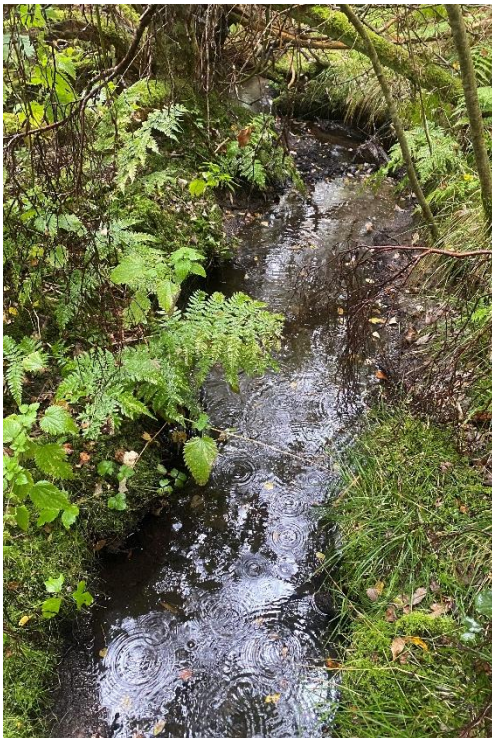
Strækning 3 er ca. 800 m lang og har et fald på knap 20 ‰ i gennemsnit. Denne del af bækken har tidligere været restaureret i flere etaper og har siden den oprindelige udretning af bækken fået genskabt et

tilnærmelsesvist naturligt forløb i terrænet. Slyningsgraden er dog markant lavere end under de oprindelige forhold, hvilket resulterer i det høje fald. På hovedparten af strækning 3 ligger der godt med grus og sten på vandløbets bund.



Parti af strækning 3 i september 2024. Terrænnært forløb og godt med grus og sten i vandløbet.

Strækning 4 er ca. 600 m lang og har et gennemsnitligt fald på ca. 16 ‰. På denne strækning er bækken ved den oprindelige udretning forlagt ud i den nordlige kant af ådalen, hvor den i dag løber i meget tæt bevoksning og stedvist har et ret diffust forløb. Derudover er der pga. især trærodde opstået flere høje styrt i vandløbsbunden på strækningen.



Nedre parti af strækning 4 i september 2024. Vandløbet er utilgængeligt pga. tæt bevoksning i omgivelserne og har mindre gode fysiske forhold.

Strækning 5 er den øverste åbne del af bækken, og strækningen er omkring 700 m lang. En del heraf er den rørlagte strækning, der er udpeget til at skulle genåbnes (indsatsnummer AAR-00492). Bækken har på strækningen et veldefineret forløb (modsat strækning 4 nedenfor), og det gennemsnitlige fald er på ca. 10 ‰. De fysiske forhold er ikke særligt gode på strækningen, som er karakteriseret ved en lav grad af variation.

Stedvist er der grus og sten på bunden. Brinkvegetation medfører, at der er meget begrænset med vandplanter.



Del af strækning 5 i september 2024. Vandløbet har lav grad af fysisk variation, men også lav vandføring

Da der under besigtigelsen i september 2024 var meget lille vandføring på strækning 4 og 5 – trods historisk store mængder nedbør i løbet af 2024 – blev bækken besigtiget igen i marts 2025. Også på dette tidspunkt var der en meget beskeden vandføring ovenfor strækning 3.

De karakteristiske afstrømninger vidner imidlertid også om en bæk, der helt overordnet har meget lave arealspecifikke vandføringer for et dansk vandløb, og på den baggrund er det ikke overraskende, at det kun er i vinterperioden og efter kraftig eller vedvarende regn, der løber væsentlige vandmængder i de øvre dele af Kringelbæk.



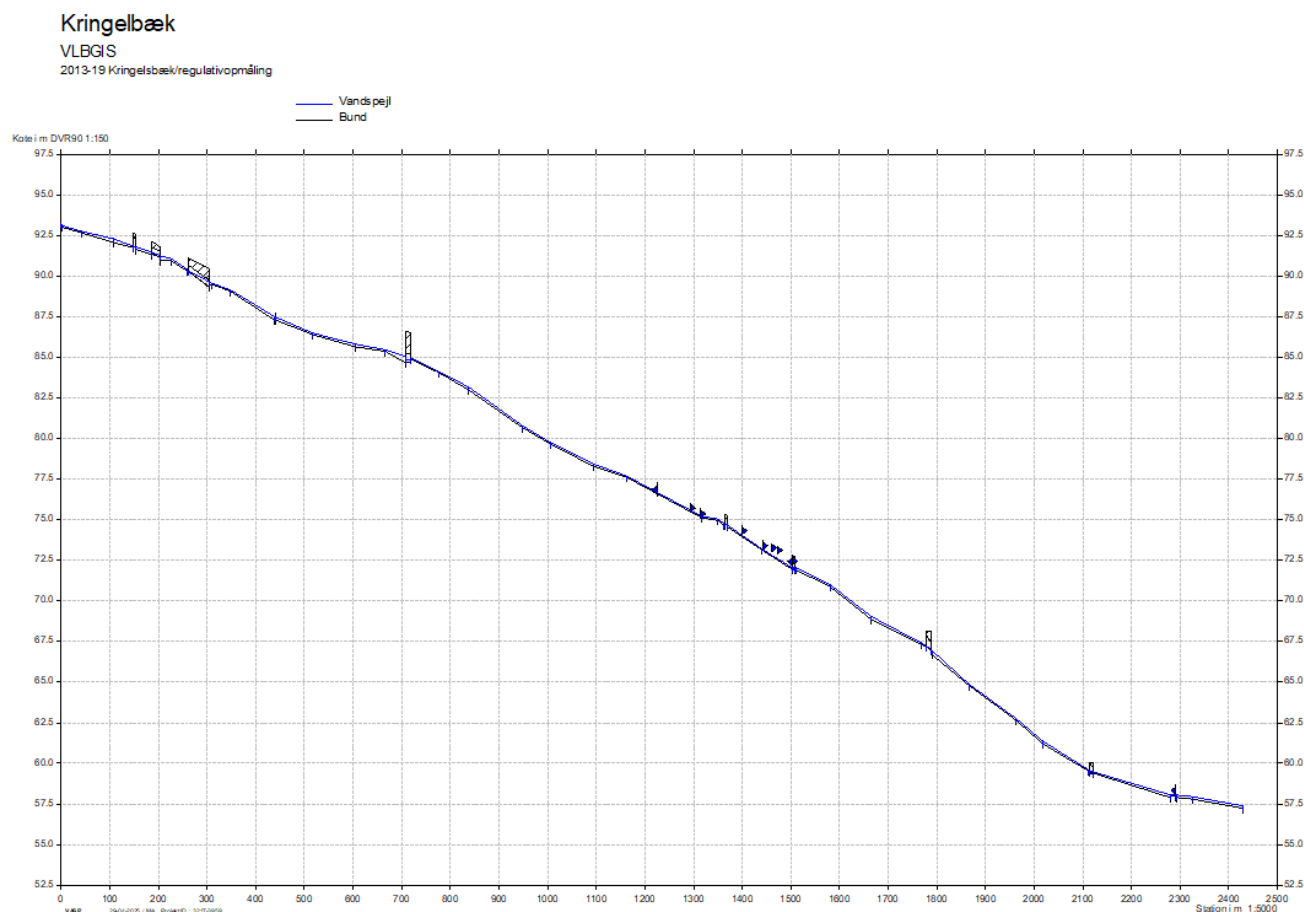
Del af strækning 4 i september 2024, hvor vandføringen var meget begrænset.

I Tabel 2-1 herunder er der angivet overordnede data om vandløbets fysiske forhold.

Tabel 2-1 – Data om vandløbet og oplandet til Kringelbæk.

Vandløbstypologi	Vandløbet er et type 1-vandløb med en regulativmæssig bundbredde på 0,4-0,7 m.
Generelle faldforhold	Bækken har generelt højt fald for et dansk vandløb. Gennemsnitlige fald på de fem delstrækninger: 1. 4,5 ‰ 2. 9,5 ‰ 3. 20 ‰ 4. 16 ‰ 5. 10 ‰
Bundsubstratforhold	Strækning 4 og 5 i bækkenes øvre ende har primært sandbund, hvilket også gør sig gældende på strækning 1 nederst i bækken. Strækning 2 og 3 er med fast bund med sand, sten og grus. Dog med begrænset gydemulighed for ørred.
Opland	Det topografiske opland til Kringelbæk er 705 ha (7,05 km ²).
Karakteristiske afstrømninger	Sommermiddel: 0,5 L/s*km ² Vintermiddel: 2,5-3 L/s*km ² Vintermedianmaks: 14 L/s*km ²

Påvirkning fra regn- og spildevand	Bækken modtager separat afstrømmet regnvand fra et befæstet areal på i alt 2,89 ha fra Vinding By. Det maksimale udløbstal herfra er angivet til 341 l/s, selvom der er koblet et (tørt) regnvandsbassin på udløbet fra byen. Bækken modtager efter Teknik- og Miljøafdelingens oplysninger ikke spildevand. I 2024 blev der dog konstateret en organisk forurening af bækken. Forventeligt fra en kvægbedrift, idet der var en kraftig lugt af kvægmødding/-gylle i bækken vand.
Seneste opmåling	2013



Figur 2-4 – Vandløbs længdeprofil ifølge regulativet (2018).

2.1.3. Tekniske forhold

Følgende tekniske forhold er konstateret ved vandområdet:

Bygværker	Der er registreret otte broer og et spang i vandløbet
Tilløb	Der er registreret 11 åbne tilløb og et rørtilløb til bækken
Ledninger	Ingen i nærheden af skitseret gravearbejde (søgning oktober 2025)
Øvrige	Nærmeste beboelse ligger ca. 35 m fra bækken. Der er ingen dambrug i vandløbet.

2.1.4. Biologiske forhold i vandløbet

Projektstrækningens tilstand jf. vandområdeplanen 2021-2027 fremgår af tabel 2.1.

Tabel 2.1. Økologisk tilstand:

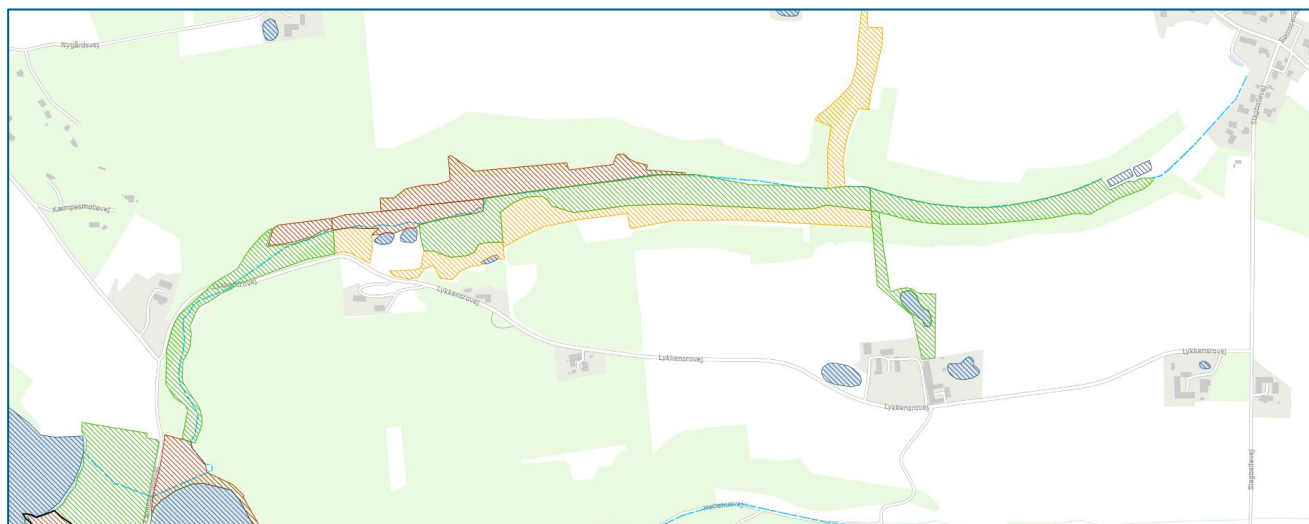
Parameter	Økologisk tilstand
Samlet	Dårlig
Smådyr	Høj
Planter	Ukendt
Fisk	Dårlig

Kringelbæk er ved de seneste fiskeundersøgelser, foretaget af DTU Aqua i 2019, befisket ved st. 56, som ligger ved Kæmpesmøllevej nederst i bækken. Der blev på undersøgelsesdagen ikke fundet nogen fisk ved stationen. Det samme var tilfældet ved undersøgelsen i 2010, hvorimod der blev fundet ørredyngel i bækken ved undersøgelsen i 2002. Der har tidligere været – men bliver ikke længere – sat ørred ud i bækken.

Kringelbæk lever ikke op til målsætningen, som er god økologisk tilstand for alle tilstandsparametre.

2.1.5. Biologiske forhold omkring vandløbet

Kringelbæk er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 langs hele sin udstrækning. Hovedparten af arealerne langs bækken består af beskyttet eng og mose. Se Figur 2-.



Figur 2-5 – Oversigt over beskyttet natur ved Kringelbæk.

2.1.6. International naturbeskyttelse

Der er ingen Natura2000-områder i umiddelbar nærhed af indsatsstrækningen. Ca. 2,4 km (i luftlinje) fra Kringelbæks udløb i Bryrup Langsø løber vandet fra Kringelbæk m.fl. via Bryrup Å ind i H49: Sepstrup Sande, Vrads Sande, Velling Skov og Palsgård Skov.

2.1.7. 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, stor vandsalamander og spidssnudet frø i nærheden af projektområdet.

2.1.8. Kulturhistoriske forhold

Der findes ingen fredede fortidsminder eller beskyttede diger i nær tilknytning til Kringelbæk. Den nederste del af bækken ligger dog indenfor arealfredningen ved Bryrup Langsø og Karlsø.

2.2. Projektforslag

2.2.1. Udvælgelse af strækninger til restaurering

Efter de nævnte besigtigelser og nærmere vurderinger foreslås det, at der udelukkende foretages restaureringstiltag på strækning 3 og nedad. Det vil sige, at der ikke planlægges tiltag i bækkens øvre halvdel (strækning 4 og 5), herunder at genåbningsindsatsen AAR-00492 ikke søges gennemført. Silkeborg Kommune vurderer, at restaureringstiltag på strækning 4 og 5 ikke vil medføre en forbedring af bækkens tilstand. Til grund for vurderingen ligger især:

- Vandføringen er så lav, at strækning 4 og 5 kun har værdi som levested for vandløbsdyr i en mindre del af året
- På strækning 4 er der mindst tre totalspærringer i form af væsentlige styrt i vandløbsbunden (skabt af især trærodde)
- På strækning 4 kan der kun skabes adgang til bækken, hvis der foretages omfattende rydning af pil og anden vegetation i beskyttet natur. Anlægsprisen vil derfor være høj.
- Det er tvivlsomt, om der kan opnås dispensation fra naturbeskyttelsesloven til at udføre nødvendige rydninger langs strækning 4

2.2.2. Skitseprojekt

Projektstrækningen i Kringelbæk er ca. 970 m lang ud af bækkens samlede længde på 2430 m, og med de eksisterende forhold har projektstrækningen fald i intervallet 6,3-24,4 ‰.

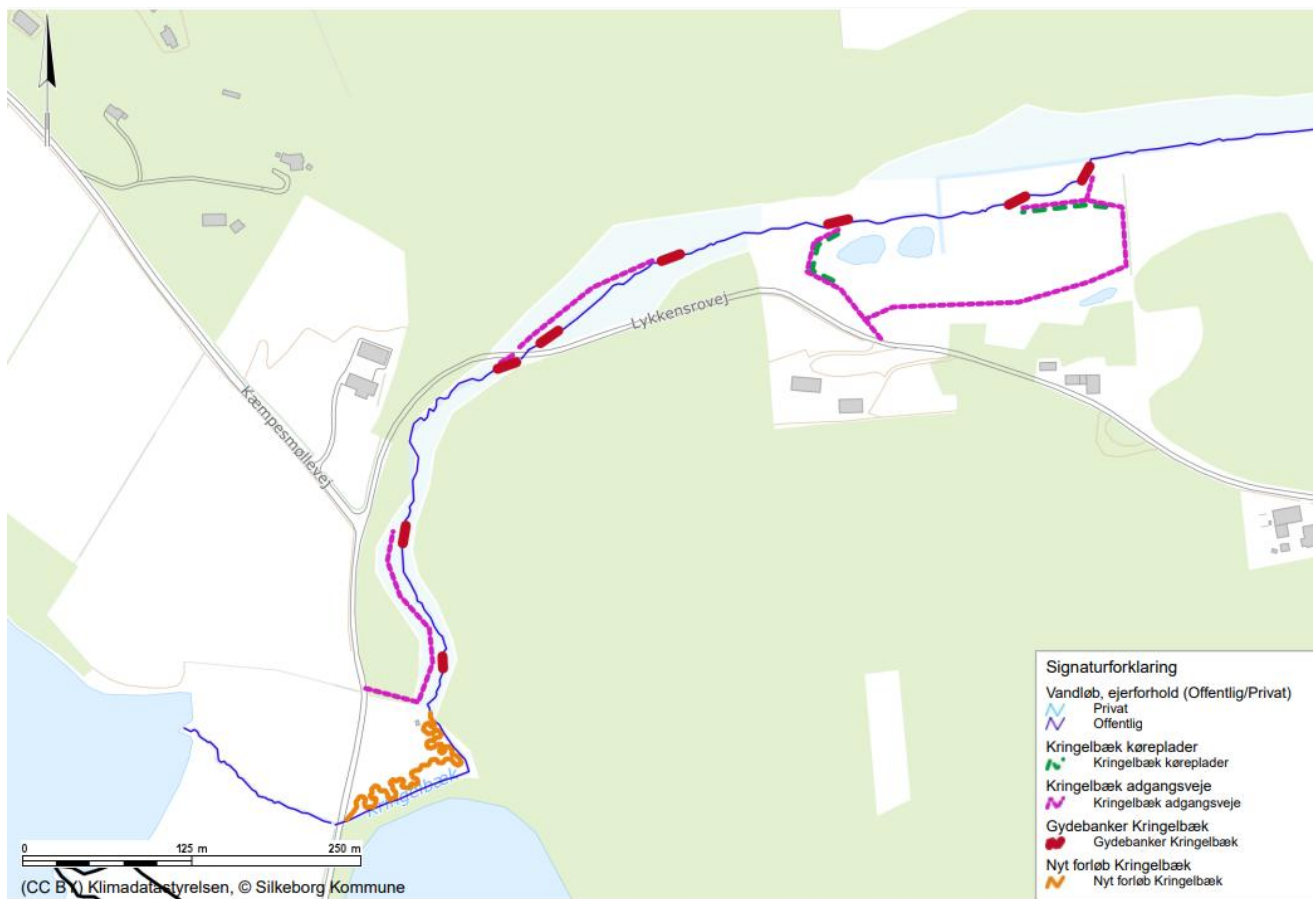
Det foreslås, at der udlægges 8 gydebanks på strækning 3, samt at bækken genslynges på strækning 2. Lokalteterne er udvalgt og vurderet ud fra besigtigelser samt opmålingsdata.

De otte gydebanks på strækning 3 vil grundlæggende forbedre de eksisterende gydebanks på strækningen. Da der i forvejen er en stor mængde skjulesten – foruden brinkvegetation som skaber skjul – i bækken, udlægges kun enkelte skjulesten på den nedre del af hver af de otte gydebanks.

På strækning 2 vil genslyngningen både sikre generelt bedre fysiske forhold, men også skabe faldforhold, der gør strækningen egnet som gyde- og opvækstområde for ørred, idet det nuværende fald er for stort til dette. Det foreslåede trace er på ca. 295 m, hvor det eksisterende forløb er ca. 150 m langt. I det nye trace etableres gydebanks og udlægges skjulesten. På det nye trace etableres 1-2 små rørbroer eller spange, som gør det muligt for områdets græssende får at bevæge sig frit på begge sider af vandløbet.

På strækning 1 bør den udtalte opvækst af emergente/stivstænglede planter – af hensyn til især fiske passagemuligheder – bekæmpes gennem vedligeholdelse. For eksempel ved aktivt at fjerne planterne inkl. rødder med en "pincet". Dette beskrives dog ikke nærmere i forundersøgelsen, da dette ikke er et restaureringstiltag, som kan finansieres via tilskudsordningen for vandløbsrestaurering under Vandområdeplanen. Tiltaget kan forventeligt først igangsættes efter indarbejdelse af denne vedligeholdelsesmetode i regulativet for vandløbet (fx gennem et tillægsregulativ).

Projektforslaget i sin helhed fremgår af Figur 2-6 og beskrives nærmere i de følgende afsnit.



Figur 2-6 – Oversigt over projektforslag i Kringelbæk.

2.2.3. 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 sommermiddel og en vintermedianmaks (stor afstrømning). Datagrundlaget for vandspejlsberegningerne er beskrevet i afsnit 2.1.2 samt tabel 2-2.

Resultatet af modelberegningerne er fremgår af længdeprofilen i bilag 2.

2.2.4. Ejerforhold

Strækningen, der er udvalgt til indsats, berører kun én ejer (tabel 2.2).

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

Lodsejer nr.	Matrikelnr.	Ejerlav
1	12e, 9b og 11c	Vinding By, Vinding

2.3. Detailprojektering

2.3.1. Arbejdsplads og adgangsforhold

Til de øverste tre gydebanker skabes der adgang via en hegnsindgang overfor indkørslen til ejendommen Lykkensrovej 5, 8654 Bryrup. Kørslen med gydegrus til disse tre banker skal ske på en kørepladevej for al den del af kørslen, der skal foregå i beskyttet natur.

De næste to gydebanks (fra opstrøms retning og nedad) anlægges via indkørsel i en hegnsåbning lige ud for bækkens underføring af Lykkensrovej. Herfra køres på køreplader til de to lokaliteter ovenfor Lykkensrovej. Den første gydebanke lige nedenfor Lykkensrovej etableres direkte fra asfaltvejen.

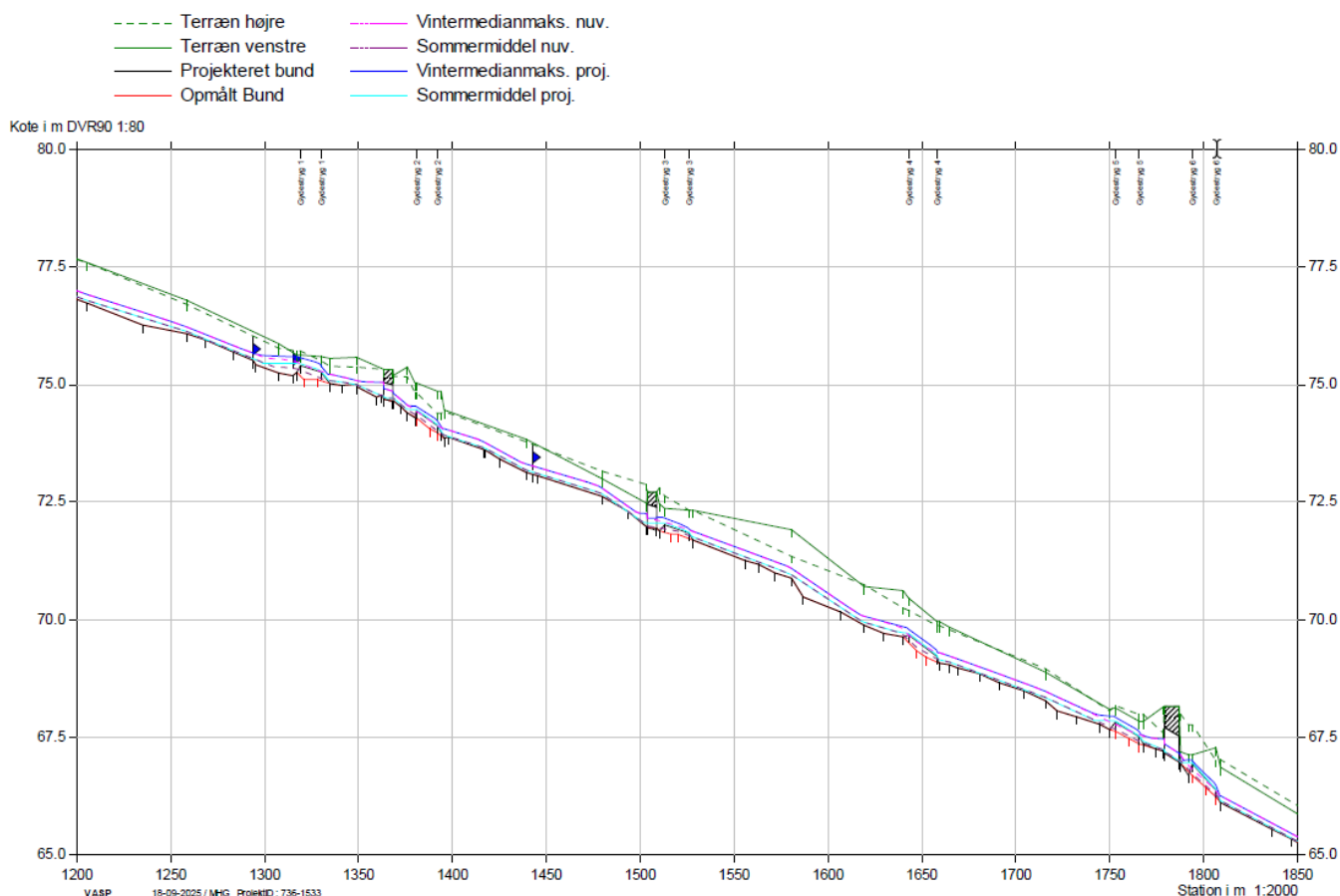
De to sidste gydebanks etableres ved at køre engen via en gangsti eller ved at krydse det fårehegn, der omgiver hele bækkens forløb mellem Lykkensrovej og Kæmpesmøllevej. Det samme gør sig gældende for genslyngningen af strækning 4. På dette areal benyttes køreplader i det omfang, der bliver stillet krav om det ved dispensation fra naturbeskyttelsesloven. Disse arealer er både mindre våde, og naturen derpå mindre værdifuld og følsom end tilfældet er ovenfor Lykkensrovej.

2.3.2. Udlægning af groft materiale (strækning 3)

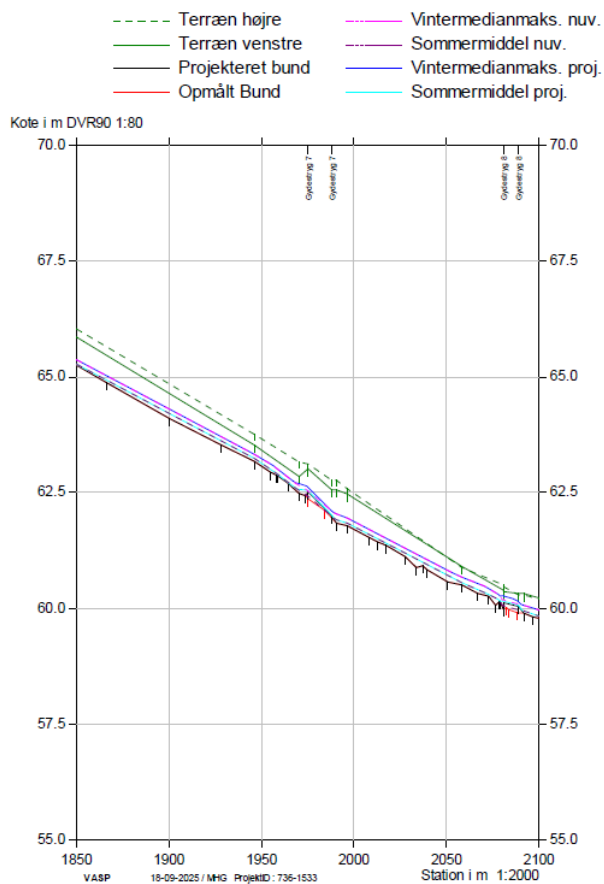
Det vurderes, at der er god grund til pletvist at udlægge nyt gydegrus på strækning 3, som strækker sig fra ca. station 1313 og frem til station 2125. Realisering af et projekt på strækningen forventes at kunne bidrage væsentligt imod målopfyldelse.

Der er fundet 8 egnede lokaliteter til udlægning af groft materiale i Kringelbæk som supplement til eksisterende grusbund i bækken. Figur 2-7 viser et (2-delt) længdeprofil for Kringelbæk med indtegning af de 8 strækninger.

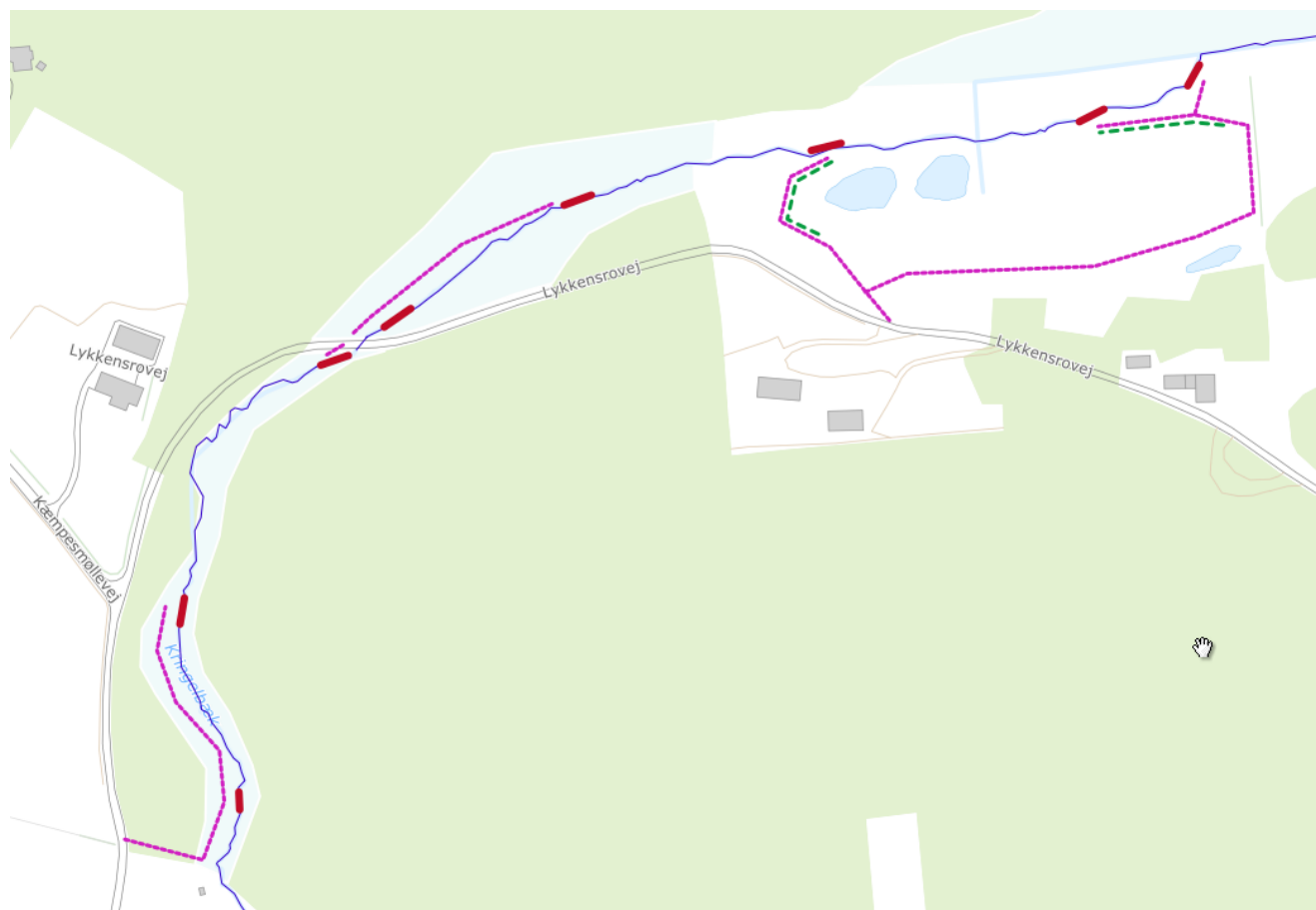
Kringelbæk



Kringelbæk



Figur 2-7 – Længdeprofil af Kringelbæk på strækningen, hvor der er projekteret udlægning af nyt gydegrus. Øverst vises strækningen med de første seks gydebanker, mens der nederst vises de to sidste banker. Længdeprofilet viser også nuværende og fremtidige vandspejlsniveauer ved henholdsvis sommermiddel og vintermedianmaksimum-vandføringer.



Figur 2.8. Placering af otte gydebanks (rød) med angivelse af adgangsveje på delstrækning 3 af Kringelbæk.

Der udlægges fem gydebanks på opstrømssiden af Lykkensrovej og tre banks nedenfor vejen. Heraf en bank umiddelbart oven- og nedenfor Lykkensrovej, hvor udlægningen sker direkte fra vejen. Udlægningen af de øvrige seks gydebanks fordrer kørsel i beskyttet natur (konkret overdrev, eng og mose), og særligt ovenfor Lykkensrovej er der tale om natur i meget høj tilstandsklasse. Derfor vil der i en kommende dispensation fra naturbeskyttelsesloven til at gennemføre restaureringstiltagene forventeligt blive stillet vilkår om, at kørsel på bestemte stræk frem til udlægningsspunkterne sker på køreplader.

Da der er tale om supplement af eksisterende gydebanks i bækken, og bækken på lokaliteterne ligger højt i terrænet, udlægges der kun gydegrus i et ca. 15 cm tykt lag, og i hvert tilfælde på en omtrent 10 m lang strækning. Med en bundbredde omkring 75 cm skal der ved hver gydebank udlægges lidt over én m³ gydegrus. Gruset skal bestå af 85 % nødder (16-32 mm) og 15 % singels (32-64 mm). I alt skal der ni m³ grus til at etablere de otte banks.

På den nederste halvdel af hver af gydebankerne udlægges 7-10 skjulesten på 15-20 cm størrelse. I alt op mod 1 m³ skjulesten.

2.3.3. Genslyngning (strækning 2)

Med genslyngningen af den udrettede strækning 2 er der søgt at projekttere et så optimalt gyde- og opvækstområde for ørred som muligt, idet det primært er den utilfredsstillende fisketilstand, der er årsag til den samlede dårlige økologiske tilstand i bækken.

Projekteringen tager udgangspunkt i eksisterende bundkoter ved start og slut, og der er taget udgangspunkt i at finde et trace nær det eksisterende, hvor der kan opnås et terrænnært profil med fald i intervallet 4-6 ‰ på hele forløbet.

Disse forudsætninger er opnået med det viste forløb i Figur 2.5. Det nye forløb er projekteret med en bundbredde på 75 cm, en dybde under det omgivende terræn på omtrent 30 cm og brinkanlæg på 1:2. På nogle delstrækninger graves traceet ca. 30 cm dybere med henblik på at udlægge ca. 30 cm tykke gydebanks på disse stræk.

Ifølge en terrænmodellering i Scalgo resulterer udgravningen af det nye forløb i en jordmængde på ca. 180 m³. En del af jordmængden bruges til at fylde det eksisterende vandløbsstræk på strækningen, efter der er sat vand på det nye forløb. Dette forbruger formentlig ca. 100 m³ af den opgravede jord, og resten skal køres bort fra lokaliteten for at blive spredt ud i et område uden beskyttet natur. Overskudsjorden forventes kørt til en af ejendommene Lykkensrovej 5 eller 6 (ejet af lodsejer 1) med en maksimal køreafstand på 1 km.

Arbejdet skal formentlig udføres på køreplader, hvis der arbejdes i en periode, hvor kørsel vil medføre kørespor eller "opkøring" af vegetationen.



Figur 2.9. Foreslået nyt trace for Kringelbæk på strækning 2 (orange), samt markering af strækninger hvor der anlægges gydebanks på vandløbsbunden (blå).

På ni delstrækninger á ca. 10 m længde – hvor bunden er gravet dybere – udlægges et 30 cm tykt lag af gydegrus. Gruset skal bestå af 85 % nødder (16-32 mm) og 15 % singels (32-64 mm). Det vil sige omkring 2,25 m³ grus pr. banke eller i alt 20,25 m³.

Derudover udlægges der i gennemsnit 1,5 skjulesten (ca. 10-20 cm) pr løbende meter vandløb, hvilket svarer til i alt ca. 450 sten (eller knap 4 m³ sten). På de øverste dele af gydebankerne udlægges der dog ikke skjulesten. Hvis der under udgravningen af traceet viser sig at være stort indhold af sten i jorden, kan der reduceres i den mængde, der skal udlægges.

Udlægningen af grus og sten i det nye vandløbstrace bør optimalt set først ske nogle måneder senere, end der er sat vand på forløbet, da en indledende sandtransport fra et nyt forløb så vil være overstået, og der derfor vil indlejres mindre sand i gydebankerne.

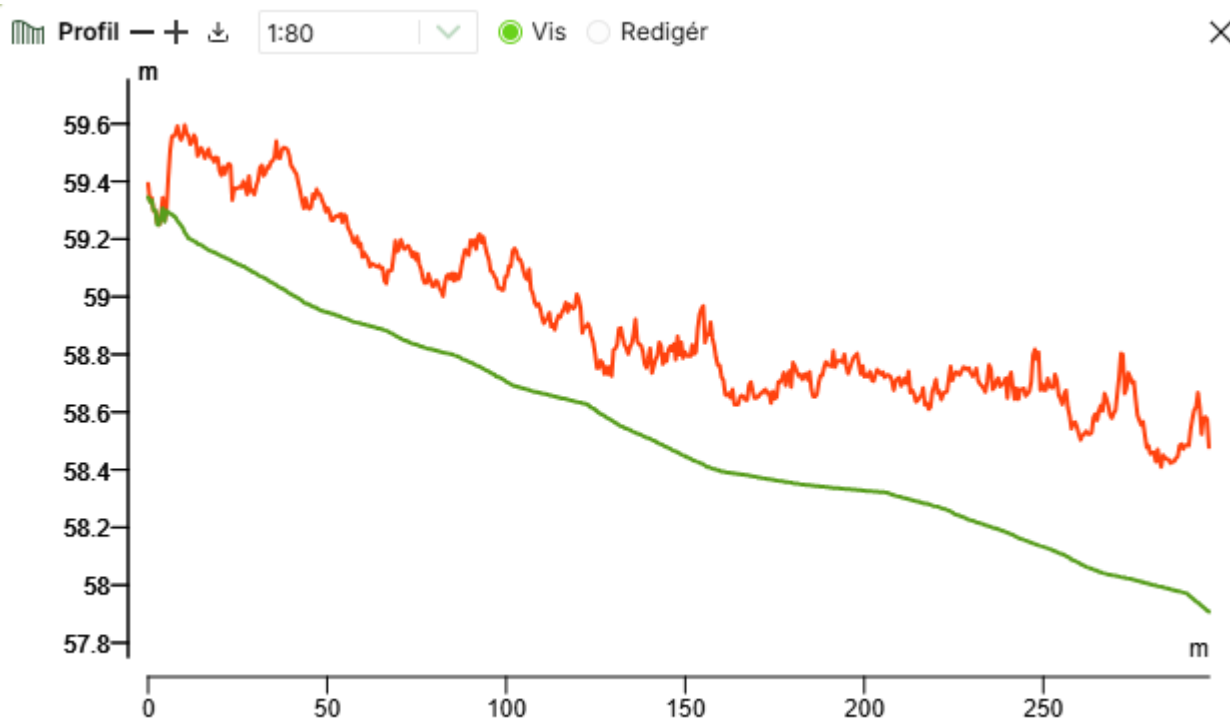


Fig 2.10. Længdeprofil for nyt trace af Kringelbæk på strækning 2. Vandløbsbund (grøn) og omgivende terræn (rød).

Da genslyngningen opdeler det nuværende græsningsareal på strækningen i to stykker, etableres en eller to passager, der som minimum giver græssende dyr mulighed for at krydse vandløbet og græsse på begge sider af det nye forløb. Der bliver tale om enten spange eller deciderede overkørsler.

2.3.4. Retablering

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

- Græsnings- og naturarealer 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.
- Ved brud på dyrehegn genetableres disse.

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

2.3.5. Estimerede anlægsomkostninger

Alle priser er eksklusiv moms.

Mindre strækingsbaseret restaurering			
Post	Enheder	Enhedspris	I alt
Arbejdsplads	1	5000	5.000,00 kr.
Køreplader	200	250	50.000,00 kr.
Udlægning af gydegrus (85 % 16-32 mm, 15 % 32-64 mm)	9	1000	9.000,00 kr.
Udlægning af sten (150-200 mm)	1	3500	3.500,00 kr.
Retablering	1	3000	3.000,00 kr.
SUM			70.500,00 kr.
Genslyngning			
Post	Enheder	Enhedspris	I alt
Arbejdsplads	1	10000	10.000,00 kr.
Køreplader	200	250	50.000,00 kr.
Udgravning af nyt trace	180	100	18.000,00 kr.
Bortkørsel af overskudsjord	80	60	4.800,00 kr.
Etablering af spang/overkørsel	2	5000	10.000,00 kr.
Udlægning af gydegrus (85 % 16-32 mm, 15 % 32-64 mm)	21	1000	21.000,00 kr.
Udlægning af sten (150-200 mm)	4	3500	14.000,00 kr.
Retablering	1	3000	3.000,00 kr.
SUM			130.800,00 kr.
Restaurering i alt			201.300,00 kr.

Med en længde på 2,53 km bliver den vejledende referenceværdi (2025-sats) for at gennemføre indsatsen (uden detailprojektering) på 162.000 kr., og grænsen for omkostningseffektivitet bliver på 243.000 kr. Dette er uden genåbningsindsatsen, som Silkeborg Kommune anbefaler ikke at gennemføre).

2.4. Konsekvensvurdering

I det følgende afsnit gennemgås konsekvenserne ved at gennemføre ovenstående projektforslag.

2.4.1. Fremtidige fysiske og hydrologiske forhold

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

Etablering af gydebanks vil resultere i lokale vandspejlsstigninger omkring selve bankerne og et kort stykke opstrøms. De gydebanks, der er projekteret i Kringelbæk, etableres i et kun omtrentligt 15 cm tykt lag, da de grundlæggende blot etableres som et supplement til den eksisterende grusbund på de aktuelle delstrækninger. Vandspejlshævningen på og ovenfor bankerne bliver dermed meget begrænset. Desuden løber bækken på disse lokaliteter igennem beskyttet natur, således at afvandingsinteresserne er begrænset.

Tilsvarende grusudlægningerne genslynges bækken igennem et område af beskyttet natur, hvor det eksisterende, udrettede vandløb også har et terrænnært profil.

Påvirkningen på vandspejlshøjder (ved ændringer i vandløbet) 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 vandløbs generelle profil ved grusudlægningen vil gydebankernes betydning for vandspejls højderne således være relativt mindre jo større afstrømningen er.

Da vandspejlsændringerne som følge af genslyngning og udlægning af gydebanker er begrænsede, vurderes tiltagene generelt 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 u hensigtsmæssige vandspejls hævninger. Monitoring kan foretages ved hjælp af "stokkemethoden", hvor en landmålerstok med angivelse af vandspejlsniveau placeres forud for udlægningen.

2.4.2. Tekniske forhold

Vandløbsprojektet gennemføres så der ikke sker påvirkning af tekniske anlæg. Gydebanker og skjulesten udlægges så der ikke sker stuvningspåvirkning af drænrør og åbne tilløb, og der findes ikke tekniske anlæg i tilknytning til strækningen, som genslynges.

2.4.3. Biologiske forhold i vandløbet

Smådyr

Genslyngning og tilførsel af groft substrat til vandløbet, vil skabe mere variation og flere levesteder for smådyrene. Kringelbæk har tilstanden høj økologisk tilstand for smådyr ved seneste undersøgelse. Det vurderes, at projektet vil bidrage til at indsatsstrækningen fortsat vil opfylde målsætningen for smådyr.

Fisk

Den ringe fiskebestand på indsatsstrækningen vurderes primært at skyldes manglende gydeområder for ørred. Ved genslyngning og udlægning af gydebanker og skjulesten i dele af bækken 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, hvis rekrutteringsgrundlaget er tilstrækkeligt.

Planter

Projektet ændrer formentlig ikke på plantetilstanden i bækken. Da der er tale om et temmelig smalt vandløb, udgør brinkvegetation en væsentlig skyggefaktor, som begrænser mængden af levesteder for vandplanter i Kringelbæk.

Den foreslåede, ændrede vedligeholdelse af strækning 5 (nederste del af bækken) kan forbedre muligheden for tilstedeværelse af vandplanter i denne del af vandløbet.

2.4.4. Biologiske forhold omkring vandløbet

De beskrevne tiltag vil generelt ikke medføre mærkbare ændringer i afvandingstilstanden på de omkringliggende arealer, og der forventes således ingen ændringer for naturtilstanden på disse.

I forbindelse med anlægsarbejderne vil der være behov for transport med maskiner og materialer langs med vandløbet. Dette kan medføre påvirkninger af den beskyttede natur langs med vandløbet, og på særligt sårbare strækninger skal der anvendes køreplader under anlægsarbejdet.

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.

2.4.5. International naturbeskyttelse

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

2.4.6. 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 padder, der måtte

forekomme i området. Projektet forventes at gavne odder, idet der forventeligt vil komme flere fisk i bækken i fremtiden.

2.4.7. Handleplaner for truede fiskearter

Vandløbet er ikke omfattet af handleplaner for truede fiskearter

2.4.8. Afværgeforanstaltninger

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

3. Nebel Bæk

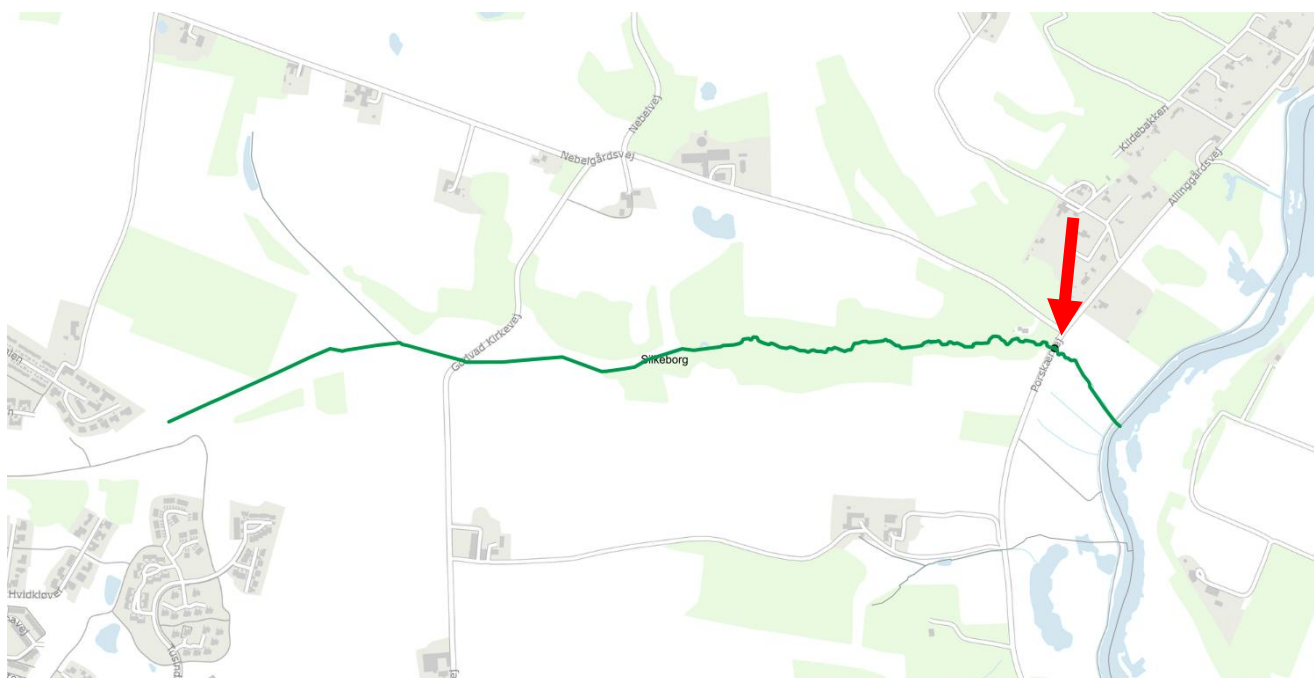
3.1. Nuværende forhold

Det følgende afsnit beskriver de nuværende forhold i og omkring indsatsstrækningen c00161 Nebel Bæk. Vandløbet er et offentligt vandløb i Silkeborg Kommune. Med undtagelse af den nordlige gren af bækken top er hele strækningen udpeget til restaurering i vandområdeplanen.

Indsatstyperne er:

- Mindre strækningsbaserede restaureringer (tidligere benævnt udlægning af groft materiale)
- Genslyngning og
- Fjernelse af fysisk spærring

Bækken har to toppe, hvoraf kun den sydlige er med i strækningen, der er udpeget til restaurering. Ovenfor toppene ligger drænsystemer / rørlagte strækninger, hvoraf oplandet til den nordlige gren er væsentligt større end det, der fører til den sydlige gren.



Figur 3.1 – Den del af Nebel Bæk-systemet, der er udpeget til restaurering. Spærring AAR-1715 er markeret med en lille prik og en rød pil.

3.1.1. Jordbundsforhold

Ifølge jordbundskort 2019 varierer jordbundsforholdene langs Nebel Bæk langs dens forløb. Øverst er der grov lerblandet sandjord, midt på bækken dominerer grovsandet jord og nederst inden udløbet i Gudenåen er det humusjord, der er den dominerende jordbundstype.

Ifølge miljøstyrelsens okker- og lavbundskort ligger næsten hele Nebel Bæk i okkerklasse 1: Stor risiko for okkerudledning. Visuelt bedømt er Nebel Bæk dog kun let okkerpåvirket.

3.1.2. Fysiske og hydrologiske forhold

Efter flere besigtigelser i perioden oktober 2024 til april 2025 er vandløbet inddelt i fire strækninger med udgangspunkt i forskellige karakteristika og behov for restaureringstiltag:



Fig 3.2. Strækningssinddeling i Nebel Bæk.

Strækning 1 er det øverste åbne forløb frem til sammenløbet med den nordlige gren af bækken, ca. 520 m. Strækningen har et gennemsnitligt fald på 15 ‰ og har forholdsvis stor andel af sten og grus som bundsubstrat. Bækken er tydeligt udrettet på strækningen, men med tiden er der opstået mindre variationer i strømningsmønsteret. Dybden under terræn varierer betydeligt og stedvist ligger vandløbet dybt og med stejle brinker. I tørre perioder af sommerhalvåret er der meget begrænset vandføring på strækningen, og årligt er der perioder uden vandgennemstrømning.



Grusbund på udtørret del af strækning 1 i maj 2025



Stejle brinker på dele af strækning 1, hvor bækken ligger dybt under terrænen mod syd, og der er sket brinksred tidligere. Maj 2025.

Strækning 2 går fra sammenløbet med den nordlige gren og frem til bækken løber ind i skovterrænen, knap 400 m i alt. Det gennemsnitlige fald er på knap 21 ‰, men på det stejleste stykke lige nedenfor Gødvad Kirkevej er der stedvist op til 154 ‰, hvilket reelt har karakter af mindre styrt i vandløbsbunden. På de ca. 200 m nedenfor Gødvad Kirkevej er der i alt 10 lokaliteter, hvor faldet på kortere strækninger (2,5-18 m) ligger i intervallet 24-154 ‰. På dette delstræk ligger bækken udrettet i en meget smal ådal med relativt stejle kanter. Denne strækning er altid vandførende, idet vandtilførslen fra den nordlige gren af bækken er mere stabil end den er fra den sydlige top. Der er godt med sten på vandløbsbunden, men der er også tegn på sandtilførsel, hvilket med god sandsynlighed - blandt andet – kan henføres til det store fald.



Stedvist stort fald og en række styrt på strækning 2 i januar 2025.

Strækning 3 er på ca. 935 meter og har et gennemsnitligt fald på omtrent 14 ‰. Strækningen er omgivet af forholdsvis vild skovbevokset mose (beskyttet natur) og de nedre dele af forløbet har karakter af et ureguleret vandløb. Den øvre del har tydeligvis været udrettet tilbage i tiden. Der er overordnet set god fysisk variation på stykket, og bundsubstratet varierer mellem overvejende sandbund og partier med meget grus/sten. Nedfaldet træ giver yderligere variation. Flere steder er der dog opstået væsentlige spærringer for faunaen pga især træødder men også træer på tværs af bækken.



Varierende bundforhold på strækning 3 (øverst og nederst). Marts 2025.



Eksempler på naturligt opståede faunaspærringer på strækning 3 (øverst og nederst).

Strækning 4 udgør de sidste ca. 350 m af bækken og rummer også spærring AAR-1715, som udgøres af røret under Porskærvej. Ift. omgivelserne løber strækning 4 dels langs sommerhusgrunden Nebelgårdsvej 40 og derfra til udløbet i Gudenåen i en smal bræmme af ældre rødelt og buskads gennem ellers lysåben mosenatur. Faldet er i gennemsnit på knap 10 ‰ og forløbet fremstår overvejende som et ureguleret vandløb. På kortere stræk er der dog tegn på hårdhændet vedligeholdelse som uddybning og afgravning i brinken, hvilket vurderes at være udført af private, selvom det er et offentligt vandløb. Der er pænt med grus og sten på de øvre dele af strækningen, men med meget begrænset – hvis nogen – mulighed for gydning for ørreder. De sidste ca. 120 m før udløbet i Gudenåen har bunden overvejende sandbund – med tegn på sandvandring – hvilket formentlig skyldes opstuvning af vand fra Gudenåen og følgende lav vandhastighed.



Mæandrerende forløb og overvejende grusbund på dele af strækning 4.

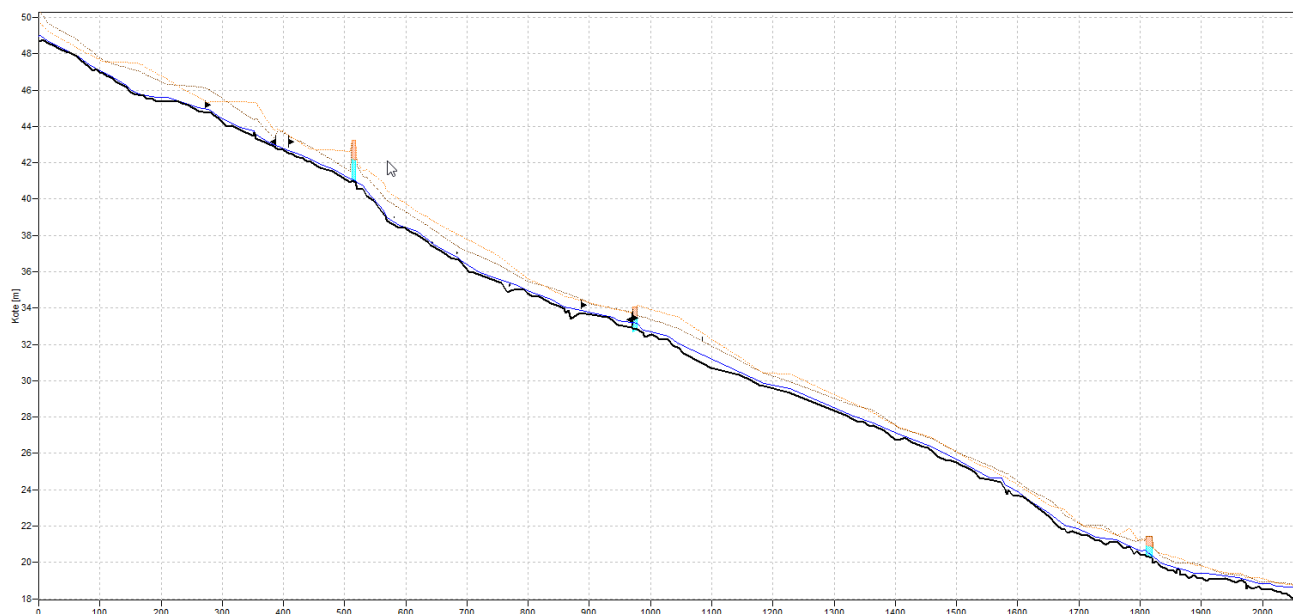
Bækkens underføring af Porskærvej (strækning 4) udgør spærring AAR-1517. Med de eksisterende forhold er der både styrt ned i røret og ved lav vandføring desuden styrt ud ad røret, som har en indvendig diameter på 60 cm. Desuden er rørets dimension for lille til, at nedskyllende grene kan passere røret ordentligt, således at der hyppigt opstår propper inde i røret. Kommunens åmænd har i de senere år flere gange måttet fjerne sådanne tilstopninger af røret,



Tilstopning inde i røret spærrer for fisks opstrøms passage ved Porskærvej. April 2020.

Tabel 3-1 - Data om vandløbet og oplandet til Nebel Bæk.

Vandløbstypologi	Vandløbet er et type 1 vandløb
Generelle faldforhold	Bækken har generelt højt fald for et dansk vandløb. Gennemsnitlige fald på de fire delstrækninger: 1. 15 ‰ 2. 21 ‰ 3. 14 ‰ 4. 9,5 ‰
Bundsubstratforhold	Fast bund med stor andel af grus og sten. Dog også partier med ren sandbund og klare tegn på sandvandring
Opland	Det topografiske opland til Nebel Bæk er ca. 705 ha (7,05 km ² .)
Karakteristiske afstrømninger	Historisk er der kun foretaget én vandføringsmåling i bækken, hvilket var i 1979, hvor der blev målt 10,9 l/s ved Porskærvej. Bækken har en formel medianminimumsvandføring på 10 l/s ved Porskærvej. Ifm. forvaltning af bækken ved udledningstilladelser er der forudsat samme karakteristiske afstrømninger som i Voel Bæk, hvilket er: Sommermiddel: 4,5 L/s*km² Vintermiddel: 10,5 L/s*km² Vintermedianmaks: 38 L/s*km²



Figur 3-3 - Vandløbs længdeprofil ifølge opmåling af bundkoter fra 2024.

3.1.3. Tekniske forhold

Følgende tekniske forhold er konstateret ved vandområdet:

Bygværker	Der er 4 broer/røroverkørsler i vandløbet, hvoraf to er asfaltveje (Gødvad Kirkevej og Porskærvej), én er trækstien og én er en privat overkørsel
Tilløb	Der er registreret 14 tilløb ved seneste opmåling af bækken
Ledninger	Elkabler i begge sider af vejfladen ved Porskærvej, samt opstrøms vejbroen ved Gødvad Kirkevej
Øvrige	Der er ikke dambrug i vandløbet

3.1.4. Biologiske forhold i vandløbet

Ifølge Miljø-GIS for Vandområdeplan 2021-2027 er tilstanden i Nebel Bæk som vist i tabel 3.2:

Tabel 3.2 Økologisk tilstand

Parameter	Økologisk tilstand
Samlet	Dårlig
Smådyr	Høj
Planter	Ukendt
Fisk	Dårlig

Der er foretaget fiskeundersøgelser i Nebel Bæk. Ved fiskeundersøgelser, foretaget af DTU Aqua i 2019, ved st. 214 (Gødvad Kirkevej) og 215 (Porskærvej), blev der ikke fundet nogen fisk overhovedet på de to stationer. Silkeborg Kommune har selv elfisket ved station 215 (Porskærvej) i 2022 og fandt heller ingen fisk i bækken. Fiskeundersøgelser fra 2019 indgår ikke i tilstandsvurderingen for Vandområdeplan 2021-2027, men den nuværende dårlige tilstand svarer til tilstanden fra tidligere undersøgelser.

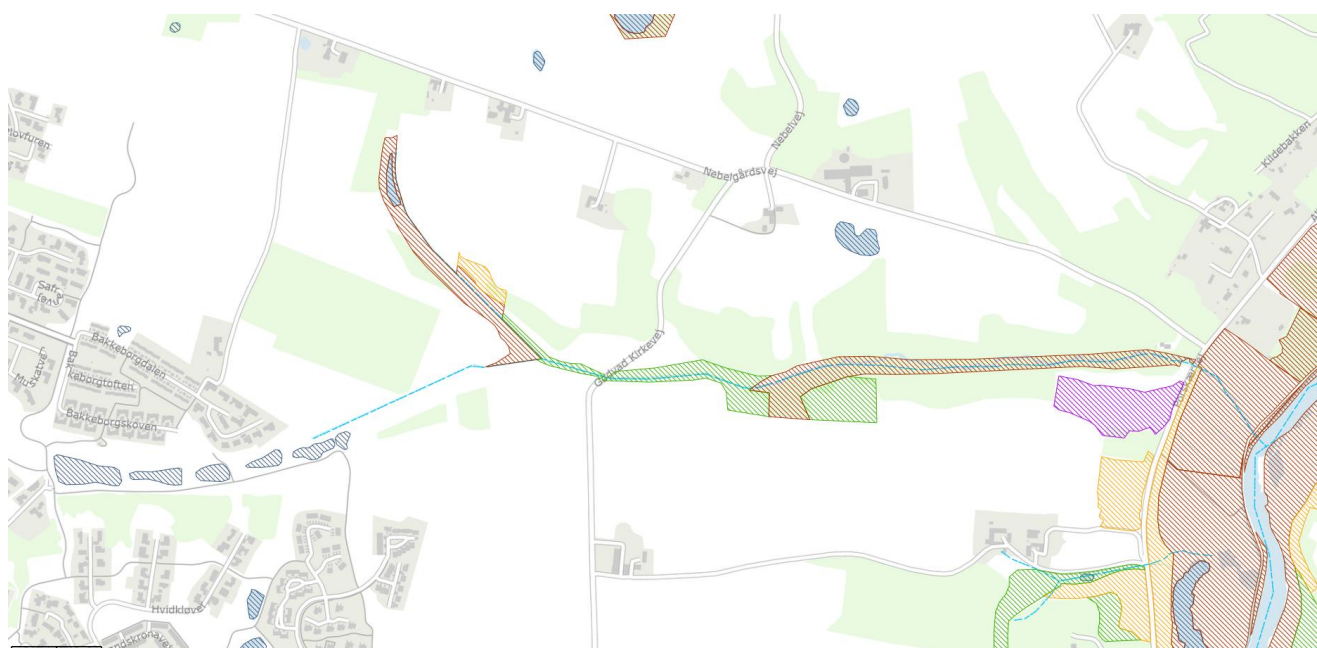
Efter en forureningshændelse i 2022 – hvor en marksprøjte væltede og lækkede sprøjtemiddel til bækken – observerede beredskabsfolk døde fisk i bækken ved Porskærvej. Selvom der ved fiskeundersøgelserne ikke blev fundet fisk, har der således formentlig levet nogle fisk i bækken.

Hvad angår smådyr er det ikke korrekt, at der er høj økologisk tilstand – svarende til faunaklasse 7 efter DVFI – i hele bækken. I øvre ende (strækning 1) har tilstanden aldrig været bedre end faunaklasse 4 (moderat tilstand), og ved Gødvad Kirkevej (strækning 2) blev der i 2023 fundet faunaklasse 5 (god tilstand), mens der nederst ved Porskærvej (strækning 4) har været faunaklasse 7 både i 2017 og 2023.

Nebel Bæk lever ikke op til målsætningen, som er god økologisk tilstand for alle tilstandsparametre.

3.1.5. Biologiske forhold omkring vandløbet

Nebel Bæk er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 på hele strækningen. Der er beskyttet eng og (skovbevokset) mose langs med og tæt på størstedelen af vandløbet.



Figur 3-4. Naturbeskyttelse i og omkring Nebel Bæk.

3.1.6. International naturbeskyttelse

De nederste ca. 200 m af Nebel Bæk ligger i habitatområdet H45: Gudenå og Gjærn Bakker.

3.1.7. 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 vandløbet.

3.1.8. Kulturhistoriske forhold

Der findes ingen fredede fortidsminder eller beskyttede jord- og stendiger i umiddelbar nærhed af projektstrækningen. Hovedparten af vandløbet ligger dog indenfor arealfredningen Gødvad Ådal.

3.2. Projektforslag

3.2.1. Udvælgelse af strækninger til restaurering

Med udgangspunkt i besigtigelserne er det valgt, at restaureringstiltag primært lægges på strækning 2 og 4.

Da strækning 1 har begrænset vandtilførsel, når der ikke udledes regnvand fra befæstede arealer, og der i forvejen er betydelige mængder grus og sten på bunden, planlægges kun tiltag til begrænsning af sandtransport på denne strækning.

På strækning 3 – som i høj grad fremstår som et naturligt vandløb – planlægges der kun at skabe passage ved de naturligt opståede faunaspærringer. På den nedre del af strækningen kunne der med fordel udlægges nye gydebanks, men idet det næsten er umuligt at få materialer ind på strækningen uden at rydde skov, er dette fravalgt.

3.2.2. Skitseprojekt

Det samlede restaureringsprojekt består overordnet af følgende tiltag:

På strækning 1 foretages der på to separate strækninger afgravning af brinkerne på sydsiden af vandløbet med henblik på at reducere den mængde sand, der bliver tilført bækken som følge af brinksred. De to strækninger er henholdsvis ca. 18 og 45 m lange, og afgravningerne vil flytte bækkens sydlige kronekant ca. to meter længere væk fra vandløbet. Ved den østlige afgravning på ca. 45 m er det en mark i omdrift, der tages lidt areal fra.

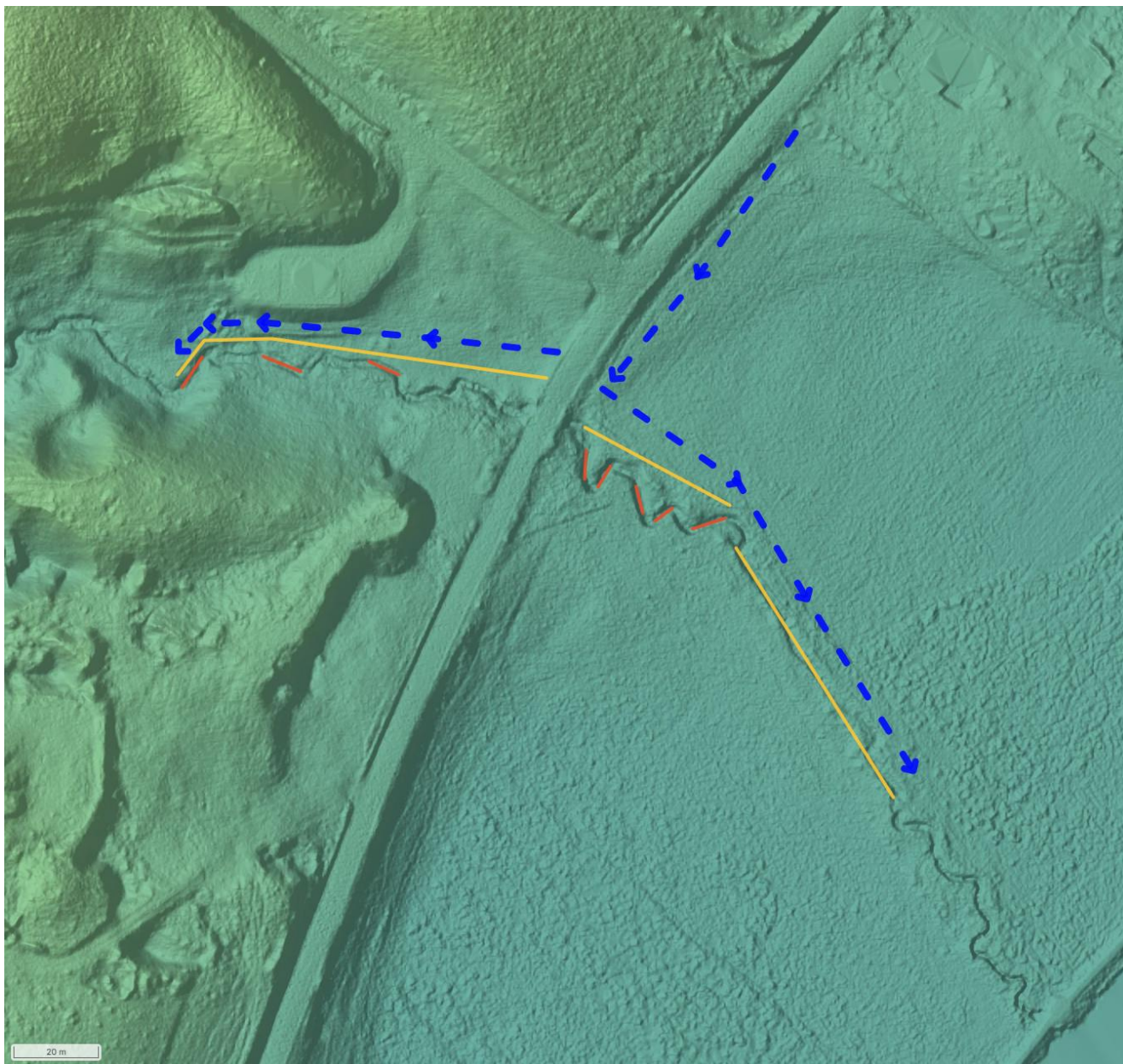
På strækning 2 er der foreslået at genslynge en strækning på ca. 150 m nedenfor Gødvad Kirkevej. Dette både med henblik på at forbedre de fysiske forhold og for at sænke faldet på strækningen, hvilket forventeligt vil medføre reduceret erosion og deraf følgende sandtransport i bækken. Det er teknisk vanskeligt at genslynge bækken på strækningen, hvor den løber i en meget smal ådal med relativt stejle kanter. Alt nyt forløb udgraves på nordsiden af bækken – hvor terrænet er lavest og mindst stejlt – og det gøres på en måde, hvor der skiftevis graves et nyt slyng på maksimalt 10 m af det nuværende længdeforløb og genbruges et eksisterende stykke bæk. Det eksisterende forløb forlænges på den måde med ca. 75 m til i alt 225 m. Strækningens gennemsnitlige fald reduceres derved fra ca. 26 ‰ til 19 ‰ (for den konkrete strækning med genslyngning; ikke strækning 2 i sin helhed). Den nedre afgrænsning af genslyngningen er bestemt af hensyn til værdifuld beskyttet natur nord for bækken.



Principskitse for genslyngning af bækken nedenfor Gødvad Kirkevej

Som nævnt ovenfor er der ikke – primært pga meget vanskelige adgangsforhold – foreslået andre restaureringsindsatser på strækning 3 end at eksisterende spærringer fjernes. Dette gøres manuelt ved omfordeling af træstammer mm, samt ved at fjerne problematiske rødder mm med økse/sav. Det kan også blive aktuelt at omfordele sten fra nærliggende delstræk af bækken i forbindelse med at sikre passagemulighed ved styrtene.

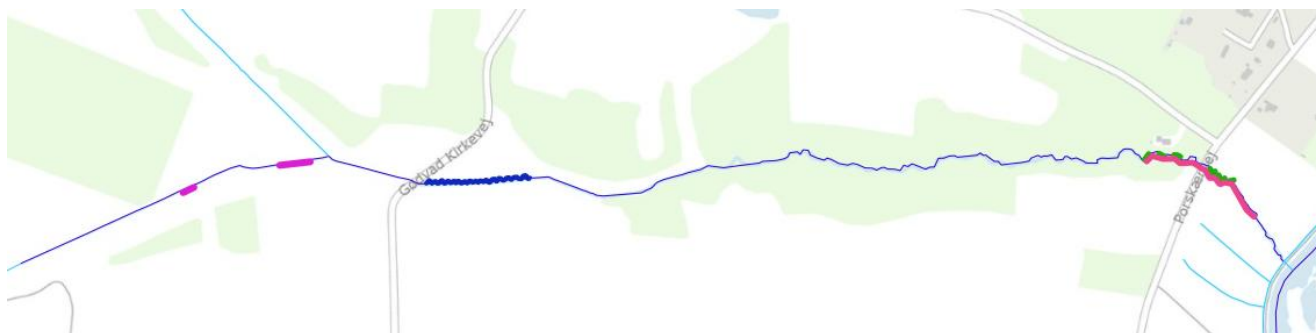
Nederst i bækken – på strækning 4 – søges at optimere de fysiske forhold ift. særligt ørreders behov for gyde- og opvækstområder. Dette gøres ved at udlægge spredte skjulesten på en i alt ca. 240 m lang strækning og derudover etablere i alt otte gydebanker, hvoraf tre er placeret opstrøms Porskærvej og fem nedstrøms.



Adgangsveje (blå) og placering af gydebanker (orange) og spredte skjulesten på strækning 4.

Ved spærring AAR-1517 sikres faunapassagen ved at udskifte det eksisterende rør under Porskærvej med et nyt og større rør, der lægges mere optimalt ift. vandløbets bund. Dette gøres i kombination med en mindre uddybning af bækken ovenfor vejen, således at der heller ikke forekommer et mindre styrt ved indløb i røret som det er tilfældet under de nuværende forhold. Der stensikres omkring rørets ind- og udløb, og der udlægges

bundssubstrat (grus) i rørbunden, ligesom der generelt lægges grus og sten på vandløbsbunden før og efter røret med henblik på at sikre optimale passageforhold gennem røret.



Figur 3-5 - Oversigt over projektforslag i Nebel Bæk: Brinkaafgravning, genslyngning og udlægning af grus og sten.

3.2.3. 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 sommermiddel (almindelig afstrømning) og en vintermedianmaks (stor afstrømning). Datagrundlaget for vandspejlsberegningerne er beskrevet i afsnit 2.1.2 og tabel 3-1.

Resultatet af modelberegningerne er fremgår af længdeprofilet i bilag 3.

3.2.4. Ejerforhold

Strækningerne der er udvalgt til indsats (figur 3-5) berører ni forskellige ejere (tabel 3-3)

Tabel 3-3 - Oversigt over berørte matrikler fordelt på ejere

Lodsejer nr.	Matrikelnr.	Ejerlav
1	2a	Nørreskov, Gødvad
2	2d	Nørreskov, Gødvad
3	3r	Nebel, Svostrup
4	3g	Nebel, Svostrup
5	1h og 1i	Nebel, Svostrup
6	1e	Nørreskov, Gødvad
7	1d	Nebel, Svostrup
8	1i	Nørreskov, Gødvad
9	1l	Nørreskov, Gødvad

3.3. Detailprojektering

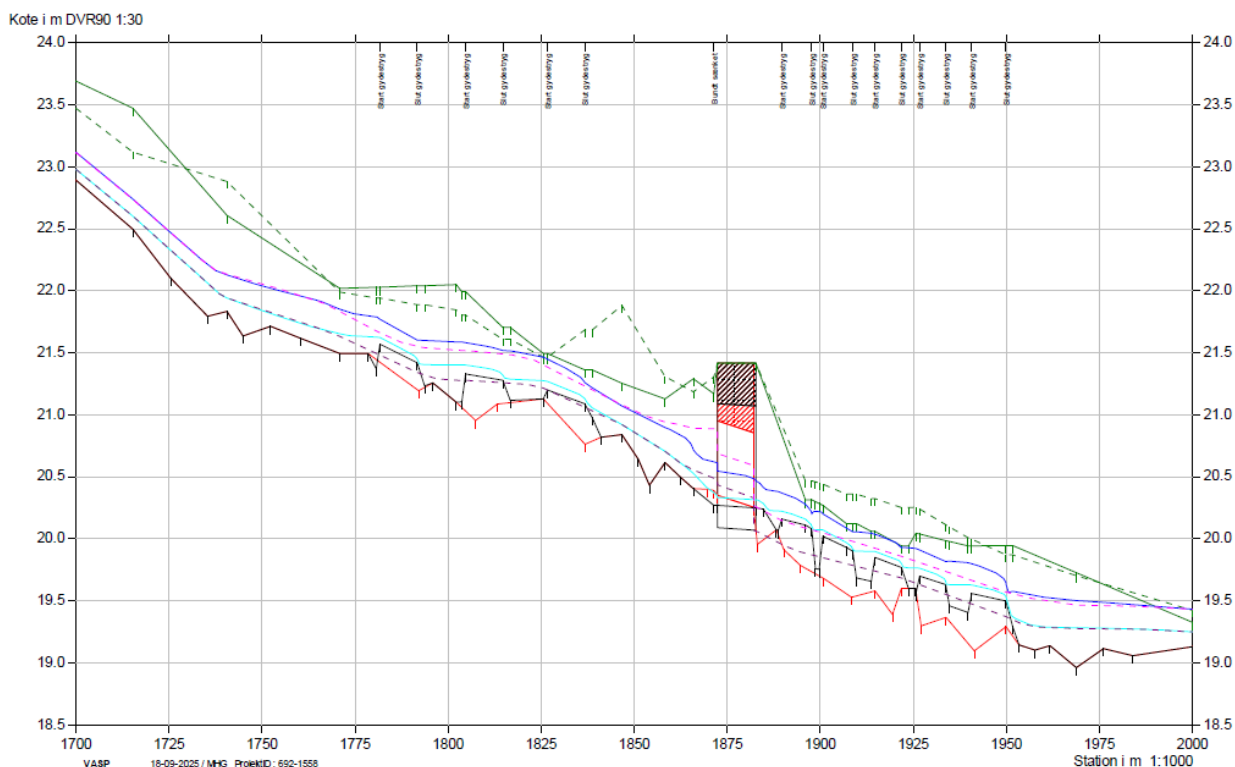
Det er Silkeborg Kommunes vurdering, at det skitserede projekt i Nebel Bæk kan realiseres. Herunder gennemgås projektforslaget i nærmere detaljer. Realiseringen af projektet i bækken kan formentlig ikke realiseres omkostningseffektivt, men da der er tale om et vandløb i et Natura 2000-område, hvor en betydelig del af bækken aldrig har været reguleret, vurderer Silkeborg Kommune, at det biologiske potentiale i bækken er meget højt, og at restaureringsprojektet således opfylder kriterierne for "særlig effekt", sådan at de gængse rammer for omkostningseffektivitet kan overskrides. Kommunen vurderer, at det skitserede projekt vil udgøre et væsentligt bidrag imod målopfyldelse i Nebel Bæk.

Nebel Bæk



Nebel Bæk opm. er flyttet til proj. Gisløj.
Beregnete nuværende vandspejl er regnet på denne opmåling.
Stationeringen følger projekt stationeringen.

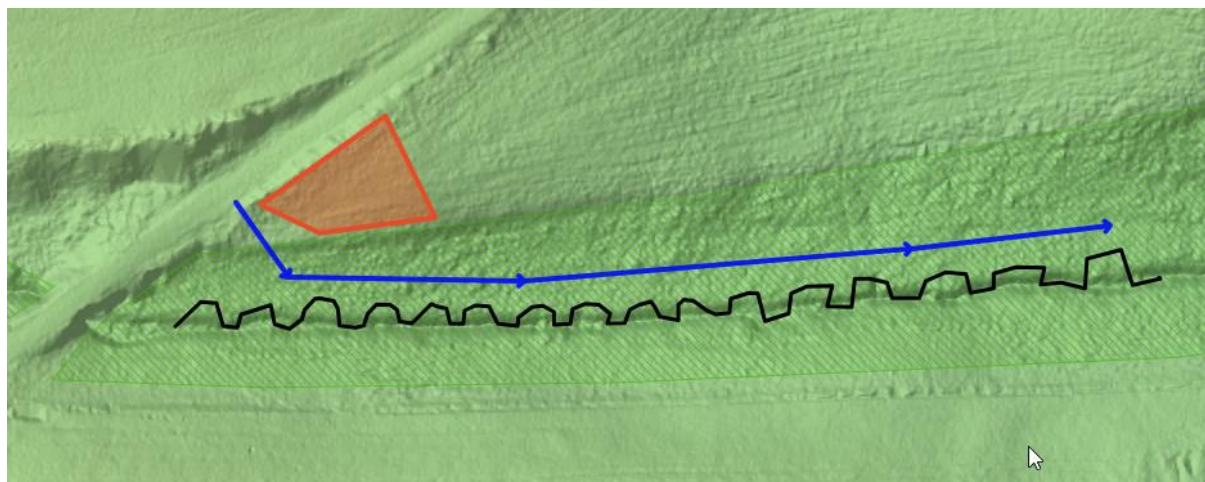
- Terræn højre
- Terræn venstre
- Projekteret bund
- Opmålt bund
- Vintermedianmaks. nuv.
- Sommermiddel nuv.
- Vintermedianmaks. proj.
- Sommermiddel proj.



Figur 3-6 - Længdeprofil af Nebel Bæks nedre strækning med de projekterede tiltag samt beregnede ændringer i vandspejl ved sommermiddel og vintermedianmaksimum-afstrømning.

3.3.1. Arbejdsplads og adgangsforhold

Til brinkaftgravningerne på strækning 1 er den mest oplagte adgangsvej fra vest via arealet omkring de offentlige regnvandsbassiner. Alternativt kan adgang etableres fra Gødvad Kirkevej, men i det tilfælde vil der skulle køres et længere stykke i kanten af omdriftsmarken på matr. 2d Nørreskov, Gødvad end ved adgang fra vest.



Arbejdsplads (rød flade) og adgangsvej (blå) til strækning 2.

Genslyngningen på strækning 2 udføres via Gødvad Kirkevej, hvor der kan etableres arbejdsplads på græsarealet nord for bækken. Der er med sikkerhed behov for at anvende køreplader på den fulde strækning ved genslyngningen. Derudover skal en række træer langs bækken (pil og eg) enten beskæres eller fældes for at opnå tilstrækkelig plads til at udgrave de nye slyng på bækken. Træerne søges bevaret i videst muligt omfang under hensyntagen til, at genslyngningen prioriteres højere end det enkelte træes fortsatte tilstedeværelse.

Udlægning af grus og sten – samt etablering af ny rørunderføring (ved spærring AAR-1517) på strækning 4 udføres fra Porskærvej. Arbejdspladsen forventes at kunne etableres på Naturstyrelsens P-plads lige syd for bækken (matr. 1i Nørreskov, Gødvad). På opstrømssiden af Porskærvej skal der i udgangspunktet benyttes køreplader til udlægning af grus og sten via græsplænen til ejendommen Nebelgårdsvej 40. Udlægning af grus og sten nedenfor Porskærvej foretages fra nordsiden, og det kan – afhængigt af afvandingstilstanden på anlægstidspunktet – være nødvendigt at benytte køreplader til kørslen her. Se kortudsnit i afsnit 3.2.2.

3.3.2. Mindre strækningbaseret restaurering (strækning 3)

Det vurderes, at der er behov for nye, egentlige gydebanker i den nedre del af bækken, hvor den eksisterende – overvejende grusede – bund generelt er for hårdt sammenkittet til at kunne fungere som gydebanker. Der er fundet otte egnede lokaliteter til udlægning af gydegrus,

Tre gydebanker kan placeres ovenfor Porskærvej med adgang via kørepladebelagt vej gennem græsplænen på ejendommen Nebelgårdsvej 40 (matr. 1d Nebel, Svostrup). Disse tre banker etableres med en længde på 12 m og en lagtykkelse på 25 cm, og bundbredden er omtrent to meter på denne del af bækken. Hver af de tre gydebanker skal således opbygges af seks m³ grus.

På den øverste del af stykket nedenfor Porskærvej etableres fem kortere gydebanker på forholdsvis lige strækninger af det godt slyngede vandløb. Disse fem banker bliver godt otte meter lange og med en lagtykkelse på 25 cm. Bundbredden er også omkring to meter i denne del af bækken, så hver af dem fem banker skal opbygges af fire m³ gydegrus. Alt gydegruset skal udgøres af 85 % nøddesten (16-32 mm) og 15 % singels (32-64 mm). I alt anvendes 38 m³ gydegrus til de otte banker.

På strækningen mellem øverste og nederste gydebanke – i alt omkring 240 m – udlægges der spredte skjulesten / variationsskabende sten (Ø150-300 mm) med en gennemsnitlig tæthed på 1,5 sten pr løbende meter vandløbslængde. Stenene udlægges med "tilfældig" placering i vandløbet. På den øverste del af hver gydebanke undlades skjulesten, mens der lægges omkring 3 sten pr meter på den nedre del af de enkelte gydebanker. I alt skal der anvendes 360 sten, hvilket svarer til omkring 3 m³.

3.3.3. Genslyngning (strækning 2) og fladgørelse af brinker (strækning 1)

Genslyngning strækning 2

Genslyngningen af strækning 2 udføres på en lidt atypisk måde, hvor et stykke nuværende vandløb bevares imellem hver nyt slyng / ny mæanderbue. Overordnet set er der altså tale om en ren forlængelse af det nuværende trace uden bundhævninger.

Der står en række pile- og egetræer i brinken af bækken på strækningen. I det omfang disse er i vejen for udgravningen af slyng foretages enten beskæring eller fældning af disse. Der skal benyttes køreplader på hele strækningen (max 200 m) af hensyn til både den beskyttede eng omkring bækken og rent praktiske forhold, idet jorden er meget blød.

I udgangspunktet skal der graves 16 nye slyng/buer på strækningen, og hver bue forventes at få en længde på ca. 12 m. Ved en anvendt bundbredde på omtrent 1,75 m (for nuværende er der 1-2 m bundbredde på

strækningen) og med gennemsnitligt skråningsanlæg på 1:2 og dybde under terræn på 0,5 m forventes udgravningen af hvert nyt slyng at genere 22,5 m³ jord. I alt dermed ca. 360 m³.

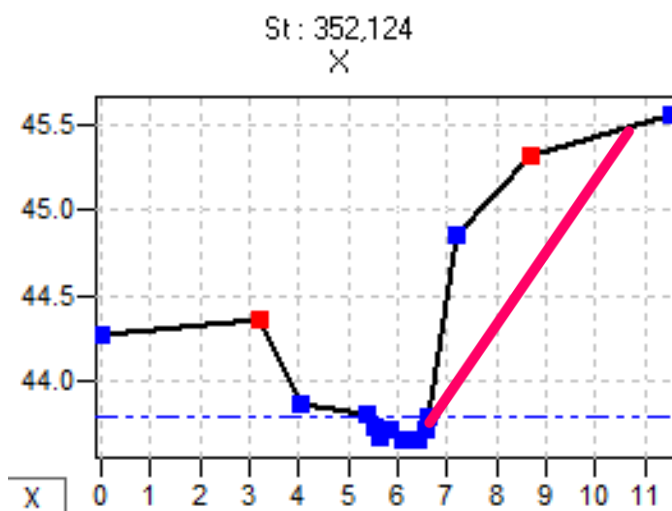
Den opgravede jord skal ved hvert slyng bruges til at lukke det stykke nuværende vandløb, som skal afsnøres, samt til at opbygge en ny, fladere brink. Generelt udgraves de nye slyng med 2-3 m afstand, hvorimellem det nuværende forløb af bækken fortsat benyttes.

Overgangene mellem eksisterende stykker vandløb og de nye slyng stensikres på strømsiden, ligesom ydersiden af hvert nyt slyng stensikres i et vist omfang med henblik på at minimere den fremtidige brinkerrosion. Til dette anvendes omtrent otte m³ sten på generelt Ø 150-300 mm. Udover tilførte sten opgraves også eksisterende sten fra hvert stykke vandløb, der afsnøres, så disse sten genbruges til stensikring og som variationsskabende sten i bunden af det nye trace.

Desuden udlægges i alt ca. 10 m³ singels som bundsubstrat på dele af det nye trace, hvor strømhastigheden er moderat. I udgangspunktet gøres dette 10 steder med én m³ hvert sted. Gruset udlægges i ca. 10 cm tykke lag med fokus på at bidrage til både variation i bundsubstratet og passable strømforhold.

Fladgørelse af brinker på strækning 1

På to dele af strækning 1 løber bækken op ad mindre forhøjninger, hvor bækken dermed ligger ret dybt under den sydlige brink – og på begge disse delstræk er der allerede forekommet brinkskred, som har efterladt næsten lodrette brinker mod syd. Strækningerne er ca. 18 og 45 m lange. Med henblik på at forebygge yderligere brinkskred - med følgende tilsanding af bækkens grus – har Silkeborg Kommune valgt at grave den sydlige brink fladere på de to strækninger. Dette fremfor genslyngning af to årsager: Ved den øverste, 18 m lange strækning, er bækken ofte udtørret om sommeren, så en genslyngning dér forventeligt ikke vil medføre nogen forbedring af bækkens tilstand eller værdi som levested for vandløbsdyr. Ved den nederste på 45 m består det lavere terræn mod nord (hvor genslyngning kunne ske) af skovbevokset, beskyttet mose. Genslyngning dér vil udgøre et relativt stort indgreb i mosen (rydning og gravearbejde), og effekten målt på tilstanden af Nebel Bæk vil næppe stå mål med påvirkningen af mosen. Det forventes derfor usandsynligt, at der kan opnås en dispensation fra naturbeskyttelsesloven til at udføre en sådan genslyngning på dén lokalitet.



Princip for at reducere stejlheden af den sydlige brink.

Pink streg viser kommende brinkhældning mod den nuværende, sorte brink.

Overordnet foretages brinkafgravningerne ved, at kronekanten flyttes to meter længere væk fra bækken, og der graves en ny brink med nogenlunde ensartet hældning fra vandløbet til den nye kronekant. Med udgangspunkt i opmålingsdata er det beregnet, at jordmængden ved de to lokaliteter i alt bliver på ca. 95 m³ (henholdsvis 27 og 68 m³).

Det afgravede materiale planeres ud i et maksimalt 20 cm tykt lag nær de to lokaliteter. Ved 20 cm lagtykkelse skal materialet spredes ud over henholdsvis 135 og 340 m². Ved den nedstrøms lokalitet sker afgravningen i en mark i omdrift, og anlægsarbejdet bør derfor ske i en periode uden afgrøder på marken. Hvis ejeren af marken ikke ønsker afgravet jord spredt ud på marken, kan materialet fra begge lokaliteter spredes i området ved den øvre afgravning.



Foreslåede arealer til udspredning af afgravet brinkjord (blå flader).

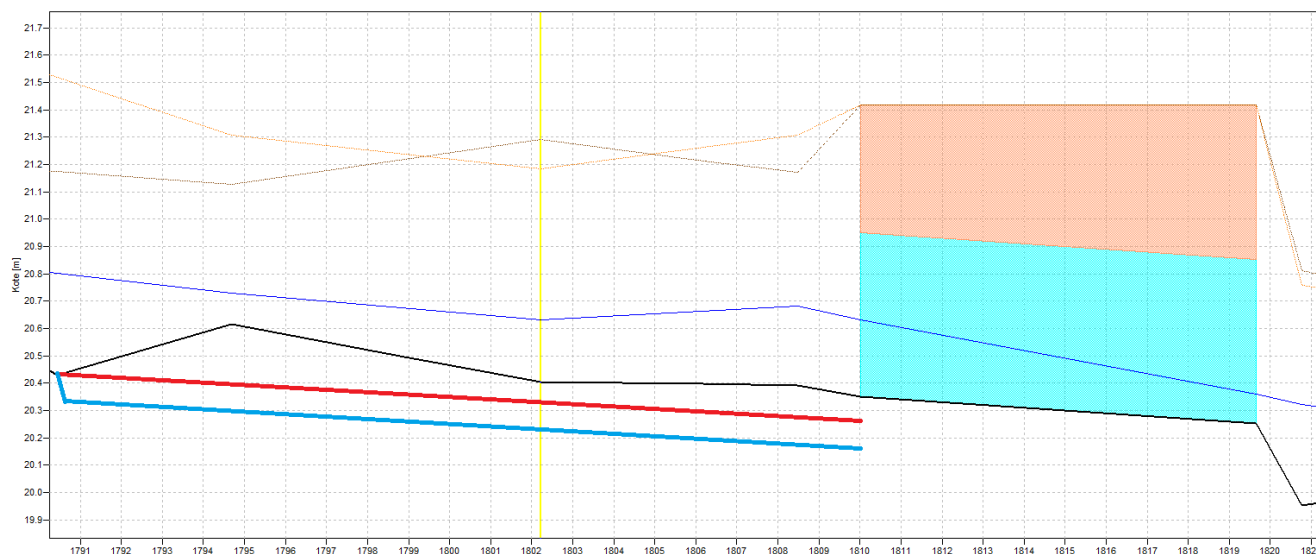
3.3.4. Fjernelse af fysisk spærring ved Porskærvej (AAR-1517, strækning 4)

Det eksisterende Ø 60 cm betonrør på 10 m længde udskiftes med et mundformet 12 m langt gap-rør med indvendig bredde på ca. 124 cm og højde på ca. 75 cm. Røret lægges med samme afstand til vejfladen som det nuværende, hvilket vil sige, at det skal graves dybere ned.

Det eksisterende rør skal ikke fjernes, men blot lukkes med beton, når det nye rør er færdigetableret. Det nye rør lægges umiddelbart syd for det eksisterende, og der fjernes asfalt i et omtrent 2,5 m bælte, hvor det nye rør skal lægges ned. Ved udgravning graves der mindst til kote 20,00 – og dybere, hvis der dér forekommer ikke-bærende jordlag (tørv). Fjernet asfalt skal bortskaffes i overensstemmelse med kommunens affaldsregulativ. Det nye rør lægges i bundsand med indvendig rørbund i kote 20,07 i opstrøms ende og 20,05 i nedstrøms ende. Udgravningen fyldes op med bundsand til maksimalt 35 cm under asfalterfladen. Bundsandet komprimeres og overfyldes med stabilgrus og slutteligt asfalt med top i kote 21,42 som den eksisterende overflade. Lukningen af asfalten skal ske med fræset overlap af den omgivende asfalt. Forventet mængde bundsand er op til 7 m³, ligesom der formentlig skal bruges ca. 4 m³ stabilgrus under asfalten.

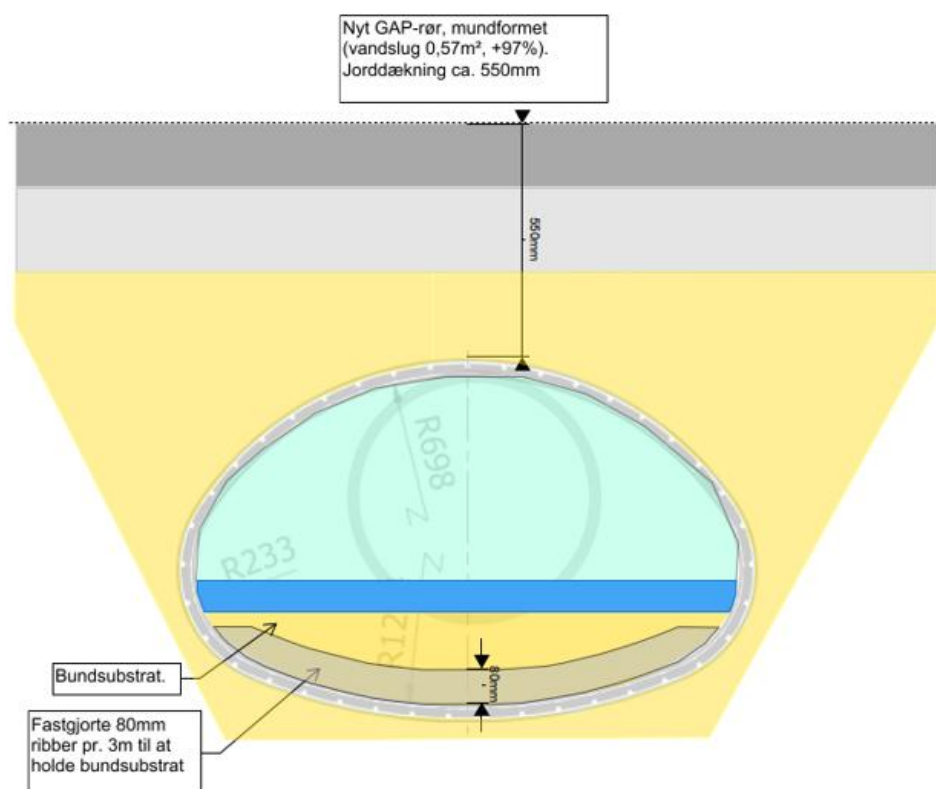
Under gravearbejdet – og ilægningen af det nye rør – skal der tages hensyn til et elkabel i hver side af vejmatricken. Bækkens vand føres under dette arbejde igennem det eksisterende rør. På sydsiden af bækken er det nødvendigt at fælde ét træ på vestsiden af vejen og 1-2 træer på østsiden af vejen, idet de står direkte i det nye rørs trace under vejen.

GAP-røret kommer forventeligt i 3 m lange sektioner, som samles på stedet. I nedre ende af hver rørsektion isættes 8 cm høje tværgående ribber, der har til formål at hindre erosion af det bundsubstrat/grus, der lægges i rørbunden. Ribberne skal være udført i langtidsholdbart metal. Røret skæres skråt i begge ender, så der opnås anlæg på ca. 1:1,5 på begge sider af vejen. Der skal udlægges grus i rørets bund, så vandløbsbunden bliver i kote 20,27 ved indløb og 20,25 ved udløb. Det svarer til 8 cm sænket bund i indløbssiden, mens udløbskoten forbliver uændret. Faldet gennem røret bliver på knap 2 ‰.



Princip for sænkning af vandløbsbunden på 19 m strækning ovenfor rørindløbet. Sort viser opmålt bund i 2024 (og eksisterende rørunderføring af vejen), rød viser fremtidig bund med overflade af udlagte singels, og lyseblå viser afgravet bund før udlægning af singels.

På en ca. 19 m lang strækning ovenfor røret skal den eksisterende bund sænkes for at sikre passende fald frem til det let sænkede rørindløb. Fra station 1790 og frem til rørindløbet afgraves i gennemsnit 20 cm (i intervallet 10-30 cm) af det eksisterende bundsubstrat, hvorefter der udlægges et 10 cm tykt lag singels på samme strækning. Forventeligt er der tale om opgravning af knap 4 m³ eksisterende substrat og ilægning af ca. 2 m³ singels. Der skal opnås et jævnt fald på ca. 8,5 ‰ fra eksisterende bund i kote 20,43 i station 1790 til den projekterede bund i kote 20,27 ved rørindløbet. I bunden af selve røret lægges et 20 cm tykt lag gydegrus (85 % nødder og 15 % singels), omtrent 2,5 m³.



Tværsnit af det nye rør sammenlignet med det eksisterende.



Placering af elkabler (rød) i begge sider af vejmatricken, hvor Nebel Bæk krydser Porskærvej.

På nedstrømsiden af vejen skal der afgraves lidt af den sydlige brink for at skabe en bred pool ud for det nye rør efter samme princip som de nuværende forhold foran det eksisterende rør. Afgravet materiale kan efter ibrugtagning af det nye rør lægges op ad den nordlige brink sammen med rødderne fra de 2-3 træer, der skal fældes ifm. lægningen af det nye rør. En del af træet kan udlægges som substrat i vandløbet – dog på en måde, der ikke medfører forringet vandføringsevne. Resten af træet skal tilbydes lodsejerne og ellers udlægges mellem øvrige træer på sydsiden af bækken.

Ca. fem meter nedenfor rørdløbet etableres et kort stryg med forkant af sten på ca. Ø 20 cm efterfulgt af en blanding af samme sten, "håndsten" og med singels som fyldmateriale imellem de større sten. Dette stryg skal være ca. fem meter langt. Overkanten af strygets start skal være ca. i kote 20,24, og afslutningen skal være i omtrent kote 20,22. Samlet forventes anvendelse af ca. 3 m³ stenmateriale.

I og med, at vejen skal graves op, skal trafikken omdirigeres, indtil vejen er genetableret.

3.3.5. 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.
- Eventuelle indhegninger til dyr genetableres

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

3.3.6. Estimeret anlægsbudget

Alle priser er eksklusiv moms.

Mindre strækingsbaseret restaurering

Post	Enheder	Enhedspris	I alt
Arbejdsplads	1	5.000	5.000,00 kr.
Køreplader	100	250	25.000,00 kr.
Udlægning af gydegrus (85 % 16-32 mm, 15 % 32-64 mm)	38	1.000	38.000,00 kr.
Udlægning af sten (150-300 mm)	3	3.500	10.500,00 kr.
Manuel fjernelse af styrt i skoven på strækning 3 (arbejdsmand)	15	500	7.500,00 kr.
Retablering	1	3.000	3.000,00 kr.
SUM			89.000,00 kr.

Genslyngning

Post	Enheder	Enhedspris	I alt
Arbejdsplads inkl. rydning	1	10.000	10.000,00 kr.
Køreplader	200	250	50.000,00 kr.
Udgravning af nyt trace	360	100	36.000,00 kr.
Indbygning af jord	360	100	36.000,00 kr.
Udlægning af singels (32-64 mm)	10	1.000	10.000,00 kr.
Udlægning af sten (150-200 mm)	8	3.500	28.000,00 kr.
Fladgørelse af brinker strækning 1	95	100	9.500,00 kr.
Udplanering jord fra brinker strækning 1	95	150	14.250,00 kr.
Retablering	1	6.000	3.000,00 kr.
SUM			196.750,00 kr.

Fjernelse af spærring

Post	Enheder	Enhedspris	I alt
Arbejdsplads, lænsning og trafik håndtering	1	50.000	50.000,00 kr.
Træfældning og udgravning i vej kassen	1	30.000	30.000,00 kr.
Lægning af 12 m mundformet GAP-rør med fire tværribber	1	200.000	200.000,00 kr.
Genopbygning af vej kasse	1	30.000	30.000,00 kr.
Gydegrus i rørbund	2,5	1.000	2.500,00 kr.
Sænkning af bund på 19 m ovenfor rør og ilægning af singels	2	1.000	2.000,00 kr.
5 m stenstryg ns rørdøb	3	3.500	3.000,00 kr.
Retablering vandløb og brinker	1	3.000	3.000,00 kr.
SUM			320.500,00 kr.

Restaurering i alt	606.250,00 kr.
---------------------------	-----------------------

Med en længde på 2,12 km bliver den vejledende referenceværdi for at gennemføre kombinationen af genslyngningen og den mindre strækingsbaserede restaurering på 134.045 kr og fjernelse af spærringen ved

Porskærvej på 119.232 kr, hvilket giver en samlet vejledende referenceværdi på 253.277 kr (uden detailprojektering). Grænsen for omkostningseffektivitet er dermed på samlet på 368.849 kr.

Det står klart, at den projekterede vandløbsrestaurering forventeligt ikke kan gennemføres omkostningseffektivt, da alene den estimerede anlægsudgift overstiger det omkostningseffektive beløb væsentligt. Udover anlægsarbejdet skal der i en realisering også afsættes midler til intern løn hos kommunens ansatte.

Det er især spærringsfjernelsen ved Porskærvej, der fordyrer projektet. Det nederste af Nebel Bæk – og spærringen – ligger dog i et Natura 2000-område, og spærringen hindrer muligheden for god fisketilstand i langt hovedparten af bækken. På den baggrund vurderer Silkeborg Kommune, at den skitserede vandløbsrestaurering i Nebel Bæk har betydelig effekt ift. formålet med restaureringen – og at der derfor kan opnås tilskud til at gennemføre projektet.

3.4. Konsekvensvurdering

Dette kapitel beskæftiger sig med konsekvenserne hvis ovenstående projektforslag gennemføres.

3.4.1. Fremtidige fysiske og hydrologiske forhold

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

Mindre strækningbaseret restaurering

Etablering af gydebanker 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. Vandspejlshævningen vil aftage i opstrøms retning fra gydebanken, og med det naturlige høje fald i Nebel Bæk kan stuvningszonen forventes at strække sig maksimalt 25 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 10-15 cm højere vandspejl ved bankens start i forhold til de nuværende forhold.

Da vandspejlsændringerne som følge af udlægning af spredte sten 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 u hensigtsmæssige vandspejlshævninger. Monitoring kan foretages ved hjælp af "stokkemethoden", hvor en landmålerstok med angivelse af vandspejlsniveau placeres forud for udlægningen. Det skal pointeres, at omgivelserne ved de projekterede gydebanker består af beskyttet mose og overdrev, således at der ikke er knyttet reelle afvandingsinteresser til arealerne.

Genslyngning og brinkafgravning

Genslyngningen gennemføres uden at ændre på bækkens bundkote – der skabes blot et længere trace indenfor et meget afgrænset område. Resultatet er et lavere fald og nogle flere sten til at sikre strømløse under store afstrømninger, hvilket vil reducere den eksisterende – meget store – vandføringsevne en smule. Bækkens bund ligger dog ca. 2,5 under laveste punkt på marken mod syd, så genslyngningen får slet ingen betydning for afvandingsforholdene på marken.

Brinkafgravningerne får ingen direkte betydning for bækkens vandføringsevne, hvor de foretages, men de kan bidrage til reduceret sandtilførsel til bækken. På den måde har disse tiltag indirekte positiv effekt på bækkens vandføringsevne.

Spærringsfjernelse

Udskiftningen af det eksisterende Ø 60 cm rør under Porskærvej med et mundformet rør med bredde/højde omkring 124 og 75 cm øger underføringens vandføringskapacitet væsentligt, selvom bunden af det nye rør fyldes med gydegrus. Vandspejlsbredden øges fra nuværende 15-60 cm til 100-120 cm. Det bevirker, at vandhastigheden – og dermed erosionen – nedenfor røret mindskes væsentligt ift. eksisterende forhold.

3.4.2. Tekniske forhold

Vandløbsprojektet ventes ikke at berøre nogen tekniske anlæg med undtagelse af, at der skal håndteres elkabler ved etablering af en ny rørunderføring ved Porskærvej. Gydebunker og skjulesten udlægges så der ikke sker stuvningspåvirkning af drænrør og åbne tilløb.

3.4.3. Biologiske forhold i vandløbet

Smådyr

For nuværende er der (målt på smådyr) moderat tilstand øverst, god tilstand ved Gødvad Kirkevej og høj tilstand nederst ved Porskærvej.

Projektet ændrer næppe på den moderate tilstand øverst i bækken, da projektet hverken ændrer på, at vandløbet dér udtørre i nedbørsfattige perioder eller på vandkvaliteten af det regnvand, der bliver udledt i toppen af bækken.

De forbedrede fysiske forhold nedenfor Gødvad Kirkevej kan muligvis bidrage til at forbedre smådyrstilstanden på den midterste del af vandløbet, så der måske kan opnås faunaklasse 6 eller 7. Nederst, hvor der allerede er høj tilstand, vil projektet bidrage til at fastholde denne tilstand.

Fisk

Den ringe fiskebestand i Nebel Bæk vurderes primært at skyldes manglende gydeområder for ørred samt gode skjulesteder, foruden spærringen ved Porskærvej (AAR-1517) og de naturligt opståede spærringer på strækning 3. I de øvre dele af bækken er vandføringen i store dele af året dog så beskeden, at der forventeligt kun kan opretholdes fiskebestanden fra strækning 2 og nedad (dvs fra sammenløbet mellem bækkens to grene og udløbet i Gudenåen).

Det samlede restaureringsprojekt sikrer både fri passage, nye gyde- og opvækstområder og reduceret sandtilførsel i bækken. Betinget af et tilstrækkeligt rekrutteringsgrundlag er det således forventningen, at bækken efter gennemførelse af restaureringen vil understøtte god fisketilstand.

Planter

De projekterede tiltag vil formentlig ikke ændre livsbetingelserne væsentligt 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, om end den store andel af skov og enkeltstående træer i omgivelserne begrænser potentialet for vandplanter i bækken.

3.4.4. Biologiske forhold omkring vandløbet

Der er mose og eng langs med Nebel Bæk, som er omfattet af Naturbeskyttelseslovens § 3.

De beskrevne tiltag vil generelt ikke medføre mærkbare ændringer i afvandingstilstanden på de omkringliggende arealer, og der forventes således ingen ændringer for naturtilstanden på disse.

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.

3.4.5. International naturbeskyttelse

Fra Porskærvej og til udløbet i Gudenåen indgår Nebel Bæk i H45: Gudenå og Gjær Bakker. Restaureringsprojektet vurderes at være neutralt eller positivt for de naturtyper og arter, der udgør udpegningsgrundlaget for habitatområdet.

3.4.6. Bilag IV-arter

Der er ikke kendskab til konkrete fund af bilag IV arter i området omkring indsætterne. Gennemførelse af de projekterede tiltag vurderes ikke at medføre negativ påvirkning af evt. flagermus og padde, der måtte forekomme i området. Projektet forventes at gavne odder, idet der forventeligt vil komme flere fisk i bækken i fremtiden.

3.4.7. Handleplaner for truede fiskearter

Vandløbet er ikke omfattet af handleplaner for truede fiskearter

3.4.8. Afværgeforanstaltninger

Der vurderes ikke at være behov for afværgeforanstaltninger ved den beskrevne indsats, men der er behov for anvendelse af køreplader ved arbejde langs dele af vandløbet.

4. Realisering af projekterne

4.1. Forventede resultater

Ved gennemførelse af de skitserede indsatser forbedres de fysiske forhold i de to vandløb, og ikke mindst forbedres gydemulighederne for ørred. Genslyngning, udlægning af gydegrus og variationsskabende sten vil skabe mere varierede fysiske forhold i vandløbene, som i højere grad vil byde på gyde- og opvækstområder for ørred. Sikring af fri passage i Nebel Bæk understøtter dette, ligesom også sandtilførslen til Nebel Bæk reduceres som følge af projektet.

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

4.2. Lodsejerholdninger

I forbindelse med den tekniske forundersøgelse har Silkeborg Kommune foretaget en ejendomsmæssig forundersøgelse for at få klarlagt lodsejernes holdning til projektet. De berørte lodsejere og deres holdning fremgår af Bilag 6.

4.3. Projektøkonomi

I den nedenstående tabel er vist estimerede udgifter til anlæg og intern løn til kommunens ansatte ved realisering af indsatserne i de to vandområder, der er omfattet af denne forundersøgelse, sammen med den omkostningseffektive ramme (2025-værdier) for hver indsats.

Vandløb	Overslag anlæg	Overslag intern løn	Overslag samlet omkostning	Grænse omkostningseffektiv
Nebel Bæk	606.250 kr.	52.000 kr.	658.250 kr.	379.916 kr.
Kringelbæk	201.300 kr.	42.000 kr.	243.300 kr.	239.954 kr.
I alt	807.550 kr.	94.000 kr.	901.550 kr.	619.870 kr.

Som det fremgår af tabellen, kan især indsatsen i Nebel Bæk ikke gennemføres indenfor den gængse ramme for omkostningseffektivitet. Silkeborg Kommune vurderer dog, at der er særlig effekt af de foreslåede indsatser, og forventer derfor at kunne opnå tilsagn til at gennemføre indsatserne.

4.4. 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 SGAV.

4.5. Tidsplan

Ved samlet realisering af indsatserne i de to vandløb, kan arbejdet formentlig gennemføres indenfor tre-fire uger, når alle aftaler og tilladelser er på plads. Det vil være fordelagtigt, at anlægsarbejdet gennemføres i en sommerperiode, hvor vandføringen i vandløbet er lav, og jorden på de omkringliggende arealer er mest mulig tør.

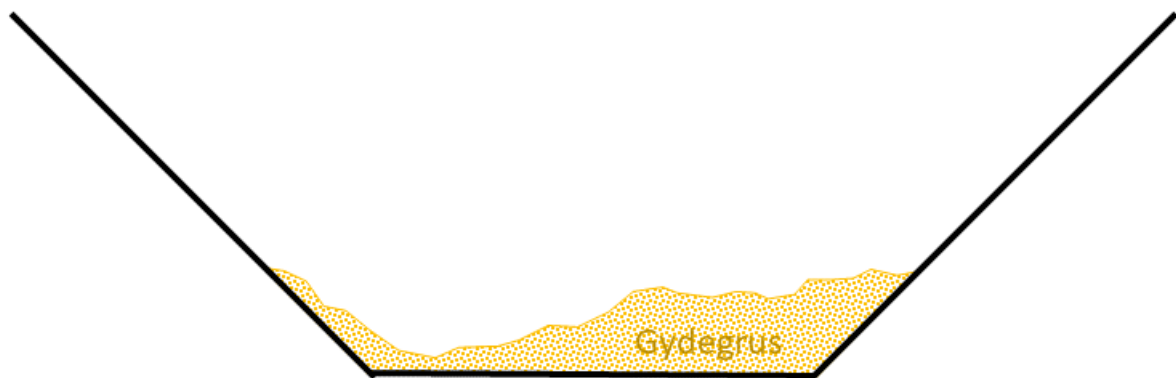
4.6. Myndighedstilladelser

Tabel 6.1 viser en oversigt over de nødvendige myndighedstilladelser, som kræves for at kunne gennemføre indsatserne i denne forundersøgelse

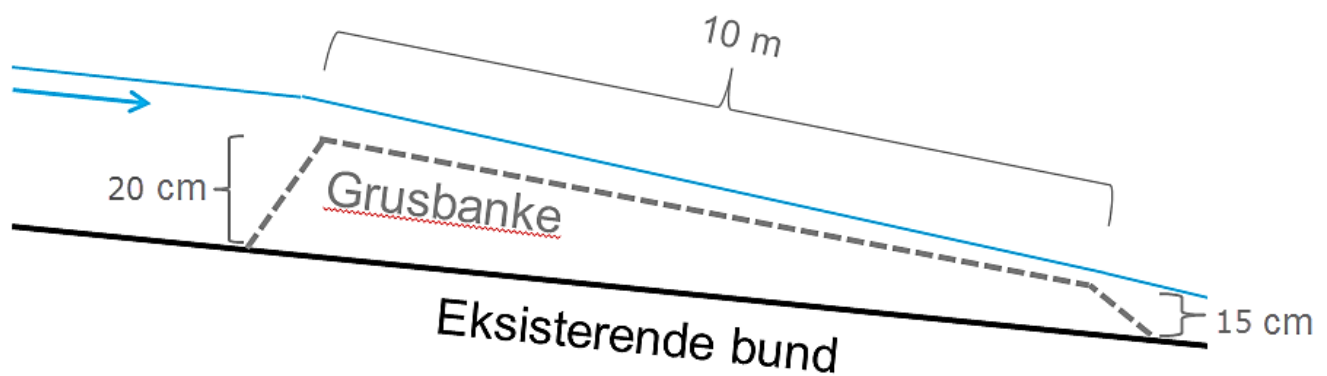
Lovområde	Kræver tilladelse/dispensation	Vurdering af om der kan opnås tilladelse/dispensation
Vandløbsloven	Ja	Ja
Bryrup Langsø- og Karlsøfredningen	Ja (Kringelbæk)	Ja
Gødvad Ådal-fredningen	Ja (Nebel Bæk)	Ja
Naturbeskyttelsesloven	Ja	Ja
Miljøvurderingsbekendtgørelsen	Ja (screeningsafgørelse)	Ja
Planloven	Nej	-
Okkerloven	Nej	-

Silkeborg Kommune vurderer, at der kan opnås tilladelse til alle nødvendige myndighedstilladelser.

Bilag 1 Princip for gydebanker



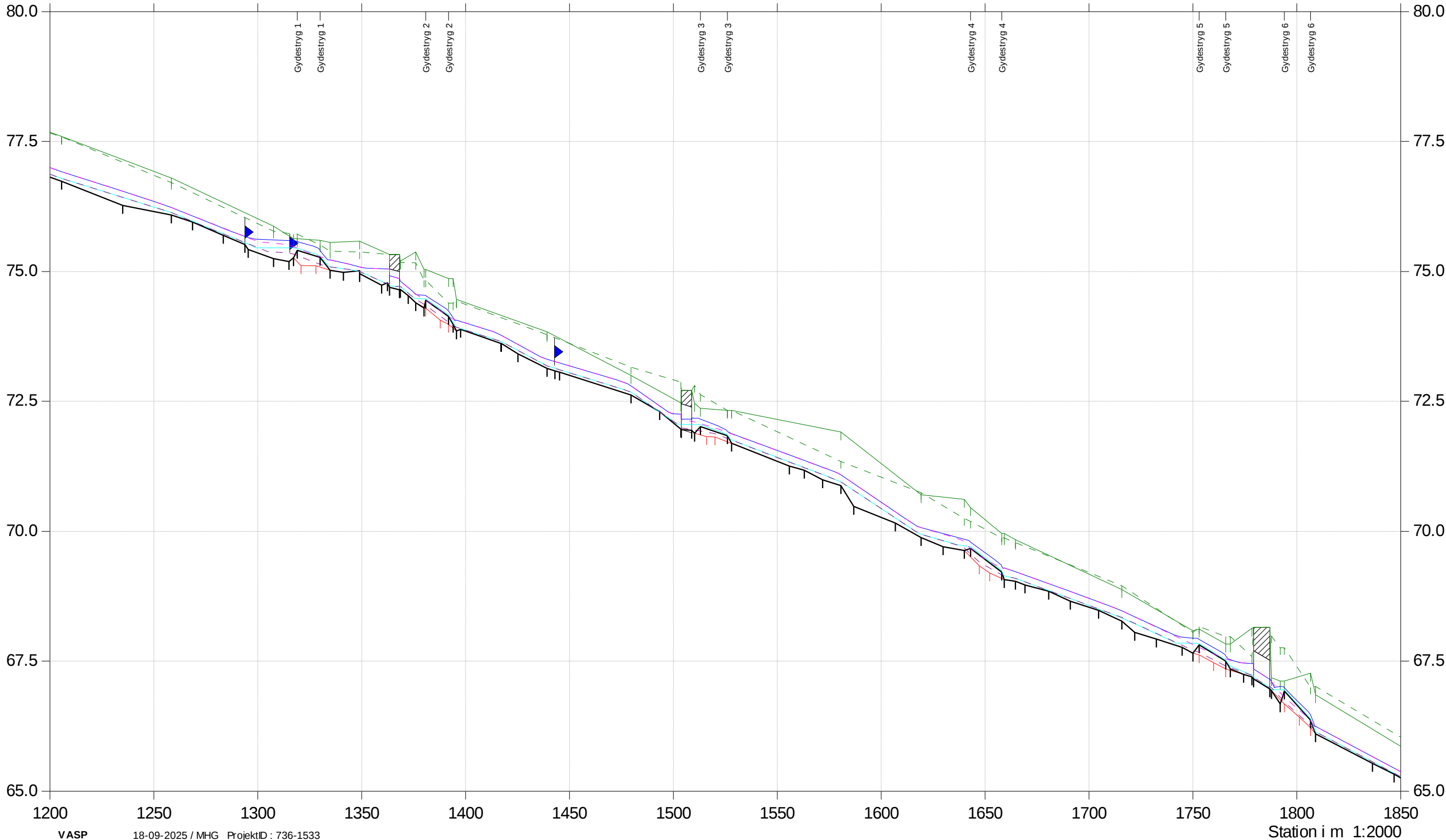
Tværsnit af et vandløbsprofil. Principskitse af varierende lagtykkelser af grus på tværs af vandløbet.



Længdeprofil og principskitse af en gydebanke med ekstra fald i forhold til vandløbsbunden.

- Terræn højre
- Terræn venstre
- Projekteret bund
- Opmålt Bund
- Vintermedianmaks. nuv.
- Sommermiddel nuv.
- Vintermedianmaks. proj.
- Sommermiddel proj.

Kote i m DVR90 1:80



Kringelbæk



- Terræn højre

Terræn venstre

Projekteret bund

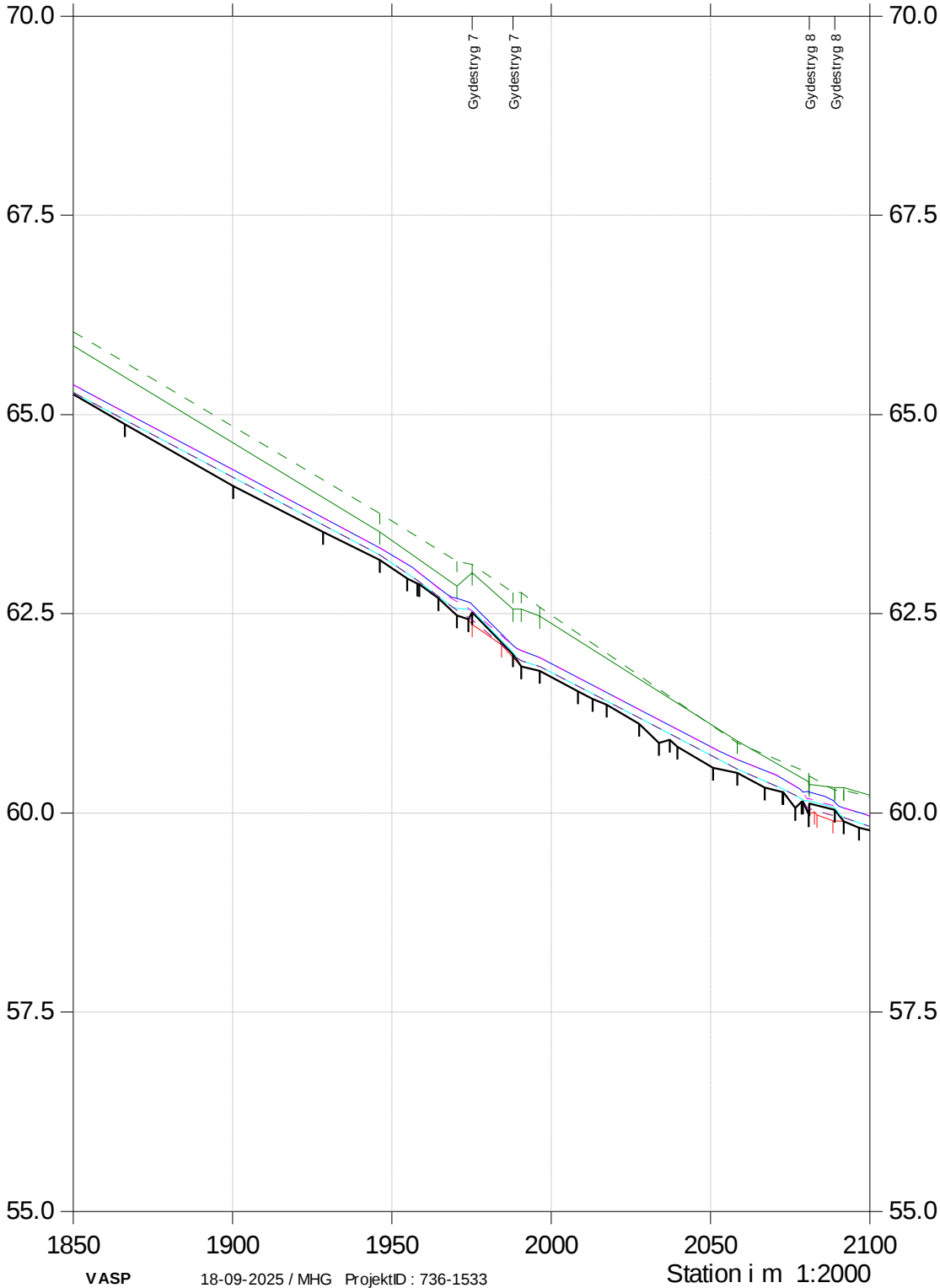
Opmålt Bund
- Vintermedianmaks. nuv.

Sommermiddel nuv.

Vintermedianmaks. proj.

Sommermiddel proj.

Kote i m DVR90 1:80



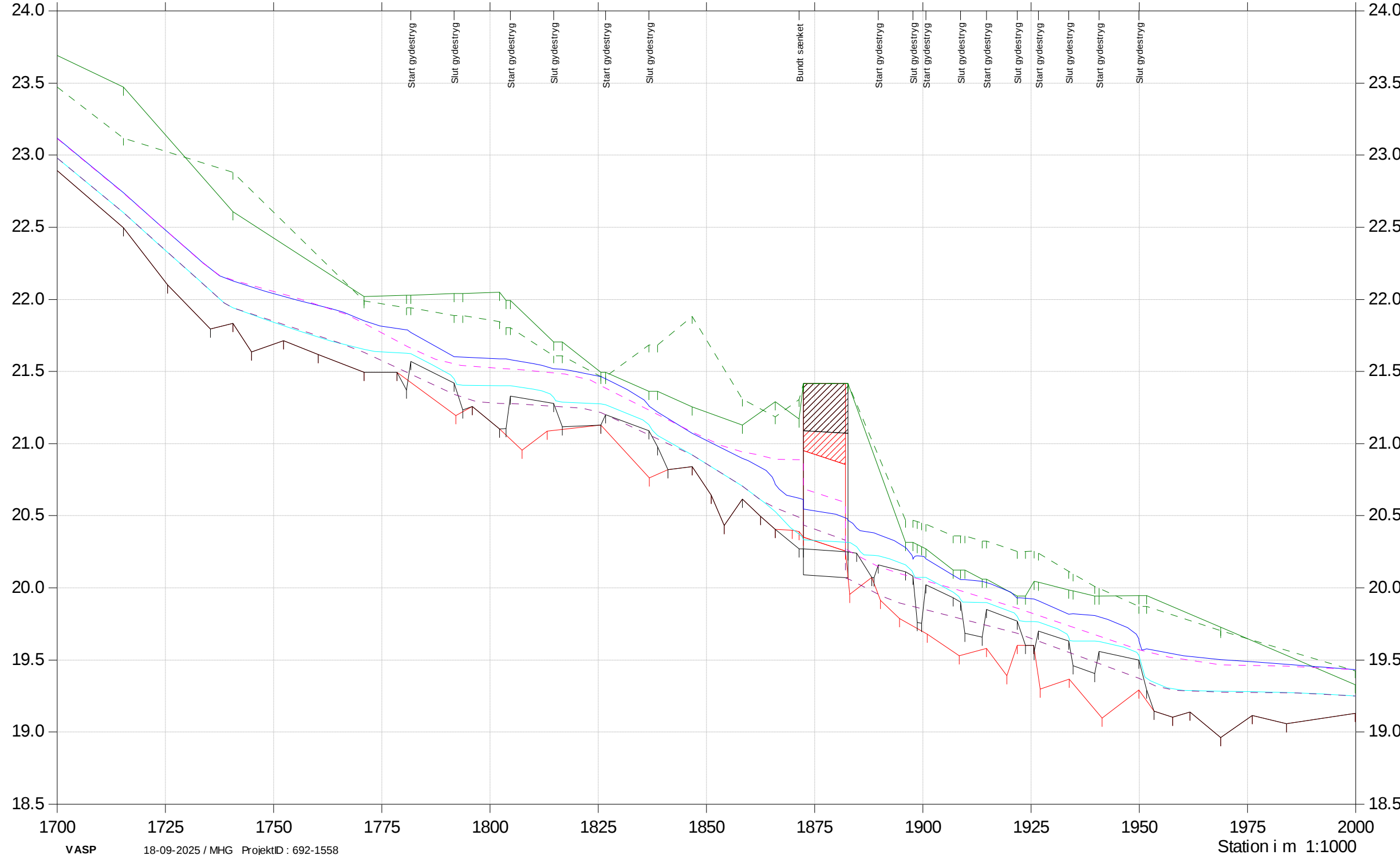
Nebel Bæk

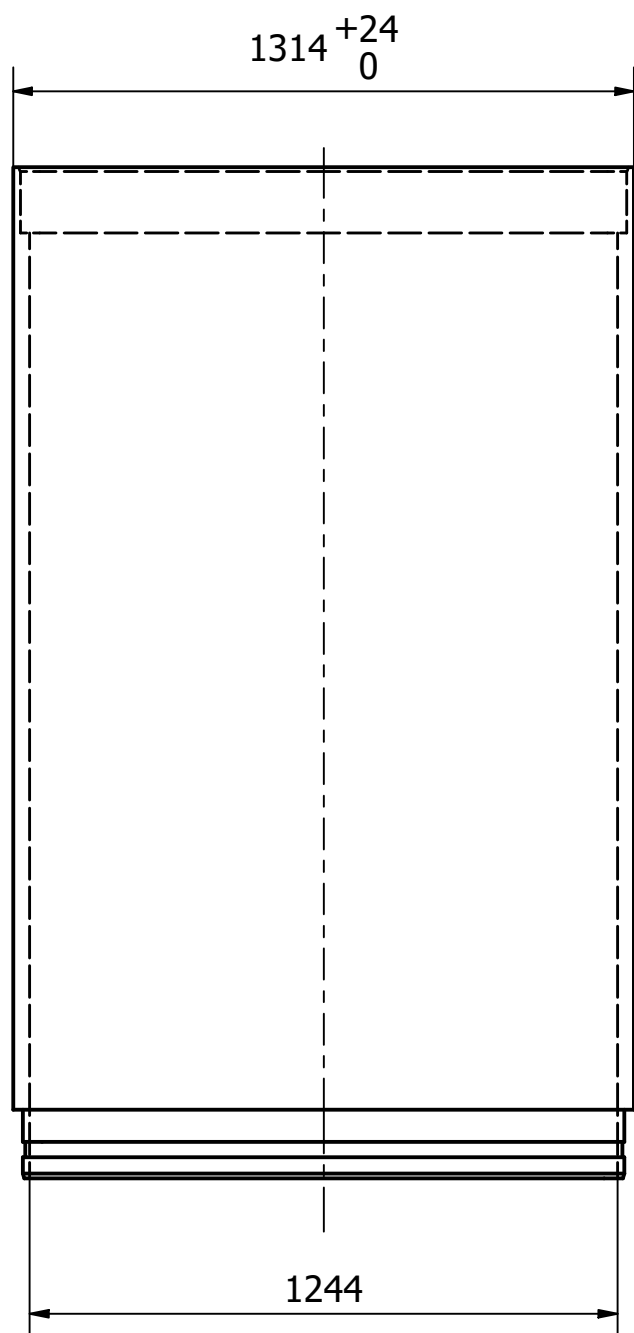
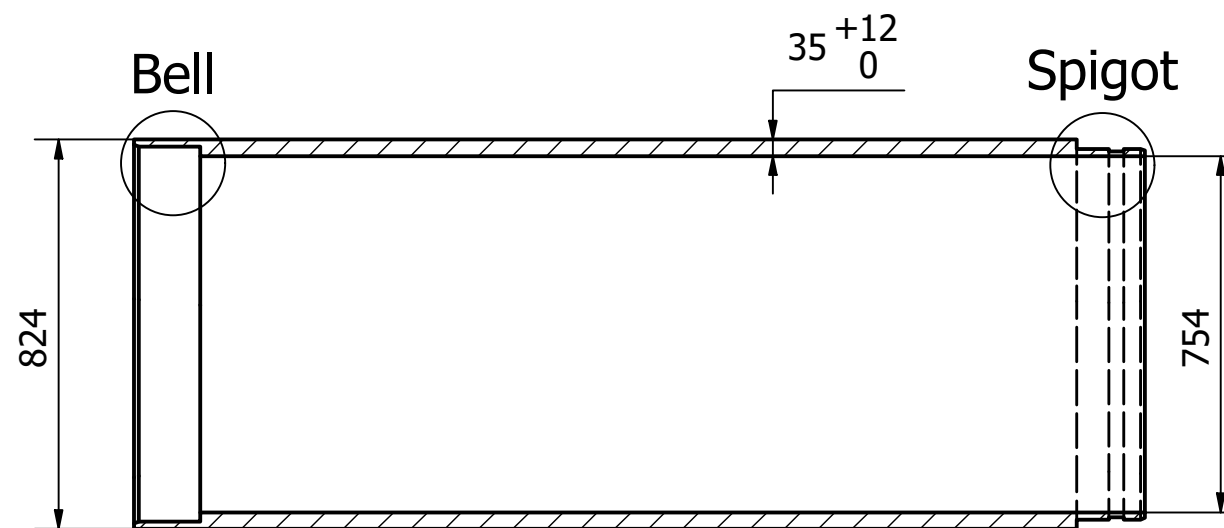
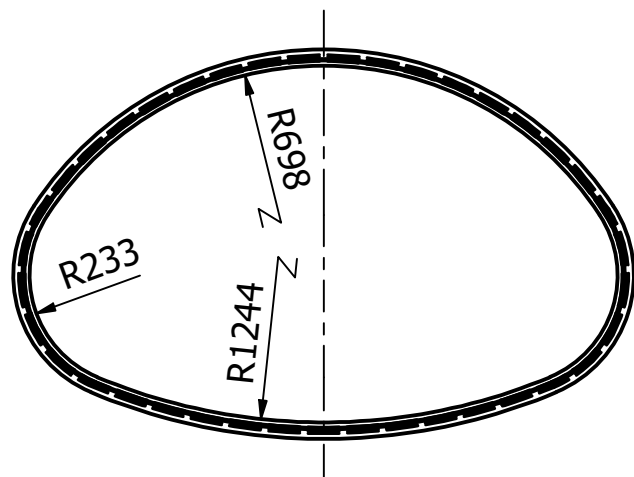


Nebel Bæk opm. er flyttet til proj. Gislinje.
Beregnete nuværende vandspejl er regnet på denne
opmåling.
Stationeringen følger projekt stationeringen.

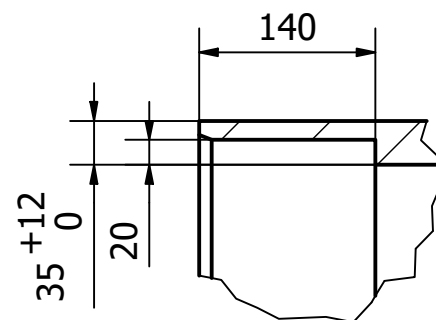
- Terræn højre
- Terræn venstre
- Projekteret bund
- Opmålt bund
- Vintermedianmaks nuv.
- Sommermiddel nuv.
- Vintermedianmaks. proj.
- Sommermiddel proj.

Kote i m DVR90 1:30

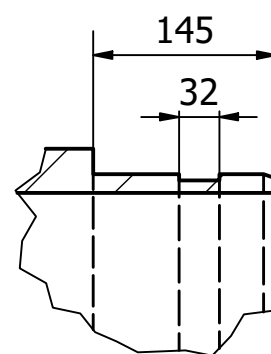




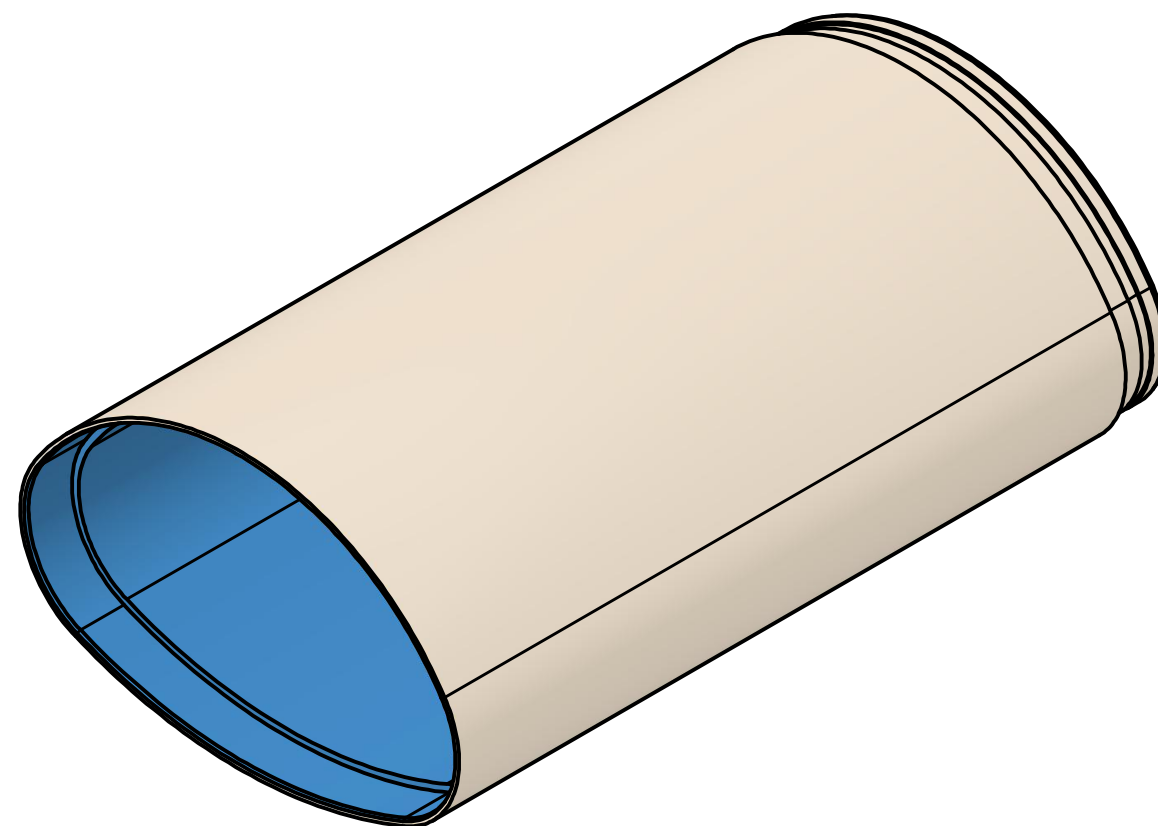
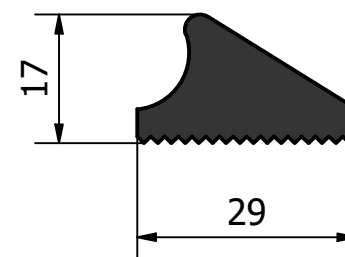
Bell (1 : 6)



Spigot (1 : 6)



Gasket profile



1. Amiblu NC Line profiles according to ISO 16611.
2. All dimensions in the drawing are in millimeters (mm).
3. Drawing shows example dimension for wall thickness.
4. © Copyright August 2020 – Copyright notice. See terms of use at www.amiblu.com.

Caution:
Wall thickness acc. to static calculations

Description			Mass	Project	
Amiblu NC Line 1244-754x35			225-263 kg/m	PO:	
				SO:	
	Name	Date		Perimeters	Scale
Des.	DMA	14.08.2025		MP = 2990	1 : 16
Check				GP = 3053	A3

Amiblu

Geoteknisk rapport Parameterundersøgelse



Sag: J25.0699 – v. Nebelgårdsvej 40, Nebel, Silkeborg

Ny underføring af vandløb

Horsens, den 23. maj 2025

Rekvirent:
Silkeborg kommune - Teknik og Miljø afd.
Søvej 3
8600 Silkeborg



Geoteknisk rapport

Parameterundersøgelse

Sag

J25.0699 – v. Nebelgårdsvej 40, Nebel, Silkeborg.

Emne

Parameterundersøgelse for vurdering af anlægsforhold i forbindelse med ny underføring af vandløb.

Med udgangspunkt heri har Franck Miljø- & Geoteknik AS til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en undersøgelse omfattende 1 geoteknisk boring.

Vi er ikke bekendte med dimension eller dybde for underføringen. Det forudsættes derfor at den etableres 1,5 – 2,0 m under eksisterende vej.

Til vor rådighed har vi modtaget situationsplan – bilag 1.

Konklusion

Geologi

I boringen er der under ca. 0,3 m fyldjord, truffet intakte aflejringer af postglacialt tørv, underlejret af postglacialt ferskvandssand og senglacialt smeltevandssand, til boringens slutdybde 4 m under terræn.

Anlægsforhold

Det anbefales, da der træffes postglaciale aflejringer (sætningsgivende), at ledninger **og** evt. brønde etableres i fleksible og **lette** materialer og med størst muligt fald, for at imødegå evt. differenssætninger (lunker).

Udgravninger over vandspejlet forventes at kunne foretages med anlæg $a = 1,5$.

Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk. Kan anlægget ikke overholdes kan det blive nødvendigt med midlertidig afstivning, som f.eks. gravekasse.

Det anbefales, hvor der træffes tørv og stærkt tørveholdigt sand under underføringen, fjernes dette og erstattes af velkomprimeret sandfyld.

Den opgravede sandjord, friholdt for tørv og organisk indhold, er egnet til genindbygning, dog ikke som bundsikring uden forudgående undersøgelser.

Midlertidig tørholdelse

Anlægsarbejder til ca. 1,7 m under terræn, forventes at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Det kan dog blive nødvendigt med en midlertidig tørholdelse.

Tørholdelsen i tørv, kan udføres ved simpel lænsning evt. fra ralkastet dræn og pumpesump, idet der her forventes en relativ lille vandtilstrømning.

Hvor anlægsarbejder foretages i sand, under vandspejlet, kan det blive nødvendigt at supplere med sugespidsanlæg, som skal igangsættes før anlægsarbejdets start, hvor spidserne spules eller bores ned til min. 1½ - 2 m under udgravningens bund.

Det skal bemærkes, at nabobygninger kan skades ved en grundvandssænkning, hvorfor der må tages hensyn til dette, før en sådan igangsættes. Der henvises i øvrigt til afsnittet "Grundvandssænkning, ansvar og tilladelse".

Indhold og bilag

Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriearbejde
3. Grundvandsforhold
4. Geologiske forhold
5. Anlægsforhold
- 5.1 Materialer til bærelag og omkringingfyldning
- 5.2 Midlertidig tørholdelse
6. Kontrolundersøgelse
7. Naboforhold
- 7.1 Byggeloven
- 7.2 Grundvandssænkning, ansvar og tilladelse
8. Miljøforhold
9. Bemærkninger

Bilag

- 1 Situationsplan
- 2 Boreprofiler
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 1 geoteknisk prøveboring. Boredatoen fremgår af boreprofilet. Borestedet er markeret på arealet med det monterede pejlerør.

I boringen blev der:

- udtaget prøver i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænser blev indmålt
- udført rammesondering med let rammesonde
- monteret $\varnothing 25$ mm pejlerør

Markundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 14 "Felthåndbogen".

De registrerede data er optegnet på boreprofilet med angivelse af prøver, laggrænser, styrkeforsøg, filterstrækninger samt vandspejlsniveauer.

Afsætning af borestedet er udført efter aftale med rekvirent, og terræn ved borestedet er indmålt i DVR90 (Dansk Vertikal Reference 1990).

2. Laboratoriearbejde

På de optagne prøver er der udført:

- geologisk bedømmelse.
- bestemmelse af naturligt vandindhold, w %.

Resultater af bestemmelserne fremgår af boreprofilet.

Laboratorieundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1 "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".

3. Grundvandsforhold

Umiddelbart efter borearbejdets afslutning er der indmålt frit vandspejl i det monterede pejlerør ca. 2,0 m under terræn, som angivet på boreprofilet.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er det målte vandspejl næppe repræsentativt. Vandspejlet forventes endvidere at være svingende og følge vandstanden i bækken. Det anbefales derfor genpejlet før anlægsarbejdets planlægning og start.

I boringen er der monteret pejlerør for senere kontrol.

4. Geologiske forhold

I boringen er der under ca. 0,3 m fyldjord, truffet intakte aflejringer af postglaciale tørv, underlejret af postglaciale ferskvandssand og senglaciale smeltevandssand, til boringens slutdybde 4 m under terræn.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilerne.

Jf. historisk kort kan der på arealet evt. forventes at finde postglaciale aflejringer af tørv/gytje grundet gamle vandløb, som er vist med blå på figur 1. Disse aflejringer er truffet i den udførte boring.



Figur 1 - Historisk kort. Kilde: Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk)

5. Anlægsforhold

Det anbefales, da der træffes postglaciale aflejringer (sætningsgivende), at ledninger **og** evt. brønde etableres i fleksible og **lette** materialer og med størst muligt fald, for at imødegå evt. differenssætninger (lunker).

Udgravninger over vandspejlet forventes at kunne foretages med anlæg $\alpha = 1,5$.

Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk. Kan anlægget ikke overholdes kan det blive nødvendigt med midlertidig afstivning, som f.eks. gravekasse.

Det anbefales, hvor der træffes tørv og stærkt tørveholdigt sand under underføringen, fjernes dette og erstattes af velkomprimeret sandfyld.

Den opgravede sandjord, friholdt for tørv og organisk indhold, er egnet til genindbygning, dog ikke som bundsikring uden forudgående undersøgelser.

5.1 Materialer til bærelag og omkringfyldning

Bærelag og omkringfyldning bør i øvrigt udføres som angivet i DS 430 og DS 437.

5.2 Midlertidig tørholdelse

Anlægsarbejder til ca. 1,7 m under terræn, forventes at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Det kan dog blive nødvendigt med en midlertidig tørholdelse.

Tørholdelsen i tørv, kan udføres ved simpel lænsning evt. fra ralkastet dræn og pumpesump, idet der her forventes en relativ lille vandtilstrømning.

Hvor anlægsarbejder foretages i sand, under vandspejlet, kan det blive nødvendigt at supplere med sugespidsanlæg, som skal igangsættes før anlægsarbejdets start, hvor spidserne spules eller bores ned til min. $1\frac{1}{2}$ - 2 m under udgravningens bund.

Det skal bemærkes, at nabobygninger kan skades ved en grundvandssænkning, hvorfor der må tages hensyn til dette, før en sådan igangsættes. Der henvises i øvrigt til afsnittet "Grundvandssænkning, ansvar og tilladelse".

Vi deltager gerne i nærmere vurderinger såfremt dette måtte blive aktuelt.

6. Kontrolundersøgelse

I forbindelse med indbygning af fyld under, omkring og over underføringen bør der udføres kontrol med den indbyggede fylds lejringsstæthed, og et passende krav vil være 95 - 98 % standard proctortæthed målt ved isotopmetoden. Et passende kontrolomfang kan f.eks. være 1 stk. tæthedskontrol i omkringfyldningen, 1 stk. ca. midt i fyldlaget, samt 1 stk. i vejkassebund pr. ca. 25 m ledningsstrækning.

Den anførte komprimeringsgrad er at opfatte som et gennemsnit af min. 5 forsøg, hvor intet forsøg må ligge mere end 3 % under det krævede gennemsnit.

7. Naboforhold

Franck Miljø- & Geoteknik AS har ikke foretaget grundig besigtigelse af arealet og er således ikke bekendt med eventuelle nabogener i forbindelse med byggeriet.

Eksisterende bygninger, eller bygningsdeles fundering, skal undersøges og evt. sikres under gravearbejdet.

7.1 Byggeloven

Byggelovens §12 stk. 1. "Ved fundering, udgravning, ændring af terrænhøjde eller anden terræændring på en grund skal, uanset om arbejdet i øvrigt er omfattet af loven, træffes enhver foranstaltning, der er nødvendig for at sikre omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg af enhver art."

7.2 Grundvandssænkning, ansvar og tilladelse

Naboejendomme, bygværker mm. kan blive påvirket af en grundvandssænkning, såfremt grundvandsstanden sænkes ved naboerne, og disse er fejlfunderet eller pælefunderet på træpæle.

Forinden bør der derfor udføres nærmere undersøgelse af disse forhold, og naboejendommene bør holdes under observation under anlægsarbejdet. Desuden kan det være relevant at udføre en egentlig risikovurdering. Herefter skal det vurderes, hvorvidt det vil være hensigtsmæssigt at etablere en grundvandssænkning.

Såfremt en grundvandssænkning skønnes at kunne etableres uden væsentlig risiko for nabobygninger, skal disse dog stadig holdes under observation under anlægsarbejdet. For

yderligere kontrol kan der etableres kontrolpejlerør ved de nærliggende naboejendomme. Disse pejlerør skal naturligvis etableres og pejles inden opstart af grundvandssænkningen samt herefter løbende kontrolpejles.

Der henvises endvidere til Bekendtgørelse af lov om vandforsyning m.v. "LBK nr. 1149 af 28/10/2024".

8. Miljøforhold

Iflg. Miljøportalen d.d. ligger arealerne uden for områdeklassificeret område, hvilket betyder, at myndighederne har oplysninger om, at jorden forventes at være ren og kan henføres til kategori 1. Overskudsjord fra grunden kan bortkøres uden yderligere kemiske analyser og godkendelser.

Såfremt der under gravearbejdet mod forventning træffes tegn på forurening, skal relevante myndigheder kontaktes.

Det bemærkes at Danmarks Miljøportal ikke tager ansvar for at vise den korrekte forureningsstatus hos regioner og kommuner, da Miljøportalen kun viser afsluttede sagsbehandlinger. Der bør derfor søges oplysninger fra regionens hjemmeside for at sikre at der ikke er en igangværende sagsbehandling på tidspunkt for opstart af projektet.

9. Bemærkninger

Det bemærkes, at denne rapport er en undersøgelsesrapport. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en projekteringsrapport.

Der kan være afvigelser fra retlinet interpolation mellem prøvesteder.

Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 16. september 2024

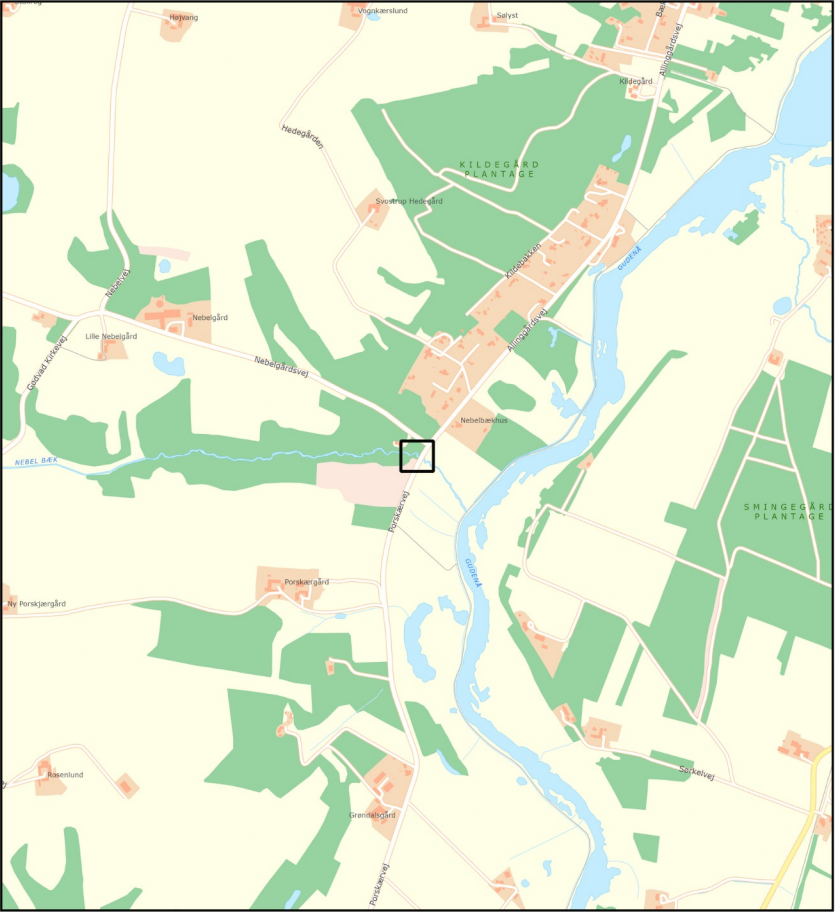
FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS

Charlotte Leth
Sagsingeniør

Thomas Ravn
Kvalitetssikring



1:300



1:20.000

Signaturforklaring

Boringer



(Boringsnummer)

(Terrænkote)

25.0699

v. Nebelgårdsvej 40, Nebel, 8600 Silkeborg

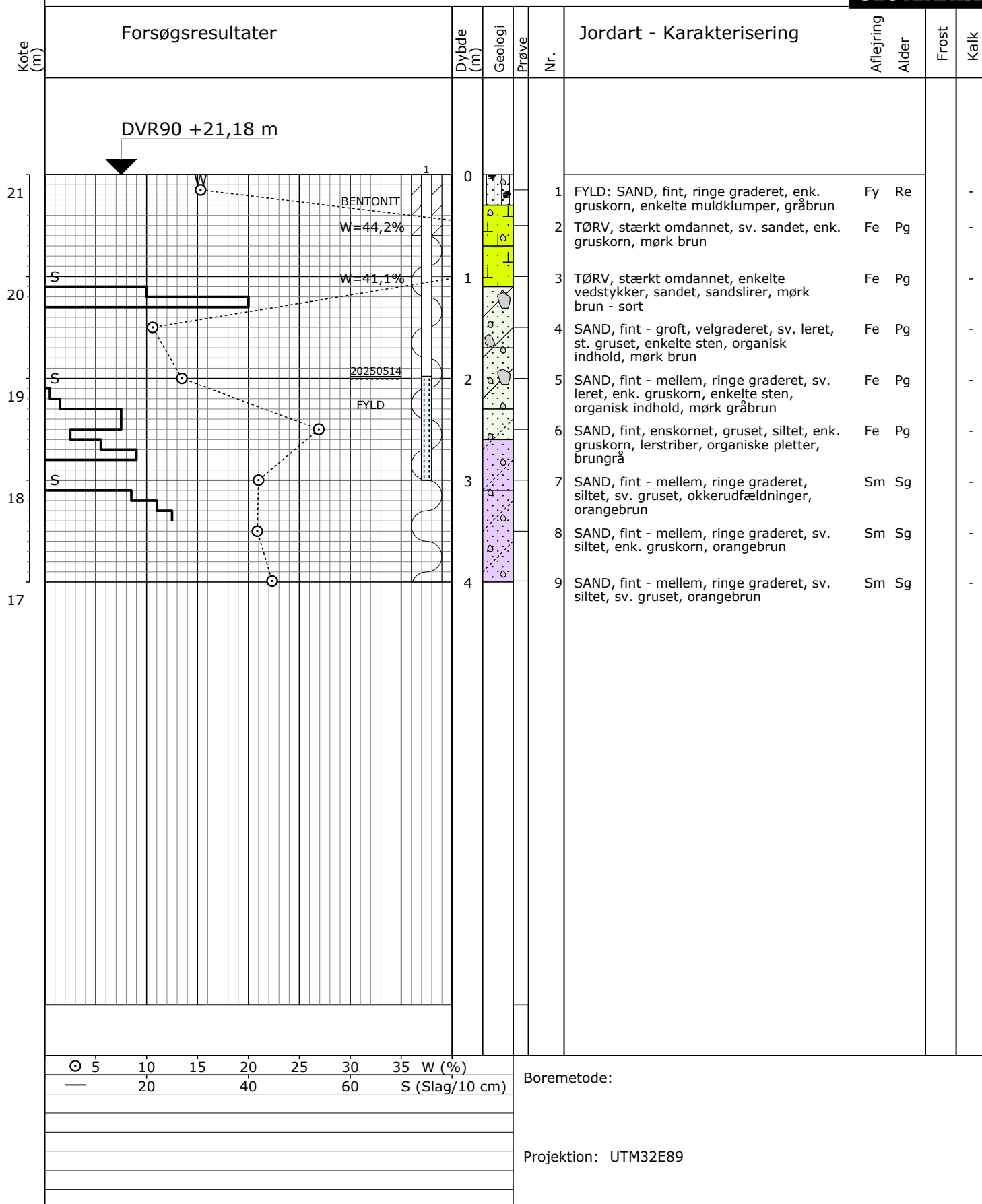


Bilag 1
Situationsplan

Franck Miljø & Geoteknik AS
Tlf: 4733 3200
www.geoteknik.dk

Licens: CC BY 4.0
Kilder: DATAFORSYNINGEN.dk | GEUS.dk | MST.dk
Ansvar: Alle data er kun til orintering og anvendes under eget ansvar.

Boreprofil



Sag: 25.0699

v. Nebelgårdsvej 40, Silkeborg

Bedømt af: ABP

Dato: 2025.05.14 Boret af: DM

DGU Nr.:

Boring: B01

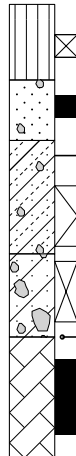
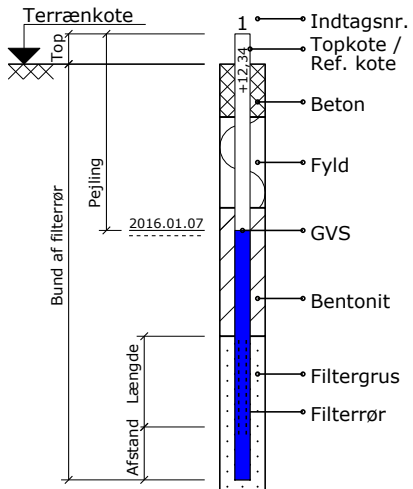
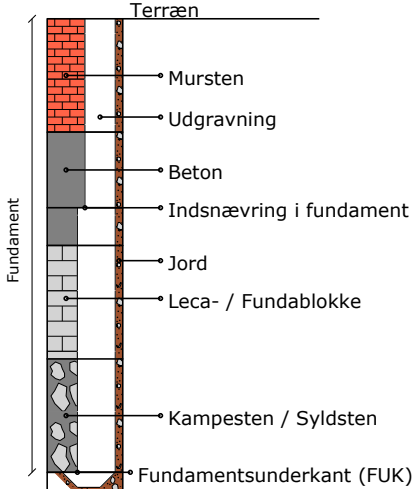
Udarb. af: ABP

Dato: 2025.05.23 Godkendt: CHL

Bilag: 2

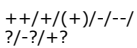
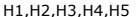
S. 1/1

Forsøgsresultater

Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil
 FYLD  MULD  MULDET  MULDSTRIBER  MULDZONER  LER  SILT  SAND  GRUS  STEN  MORÆNELER  MORÆNESILT  MORÆNESAND  KALK (KRIDT)  FLINT  KLIPPE  GYTJE  SKALLER  TØRV  TØRVEDYND  PLANTERESTER	 Pumpeboring (BU)  Pejleboring (BW)  Miljøboring (BE)  Prøvegravning (PG)  Boring med prøvetagning (BS)  Boring med prøver og vingeforsøg (BG)  CPT forsøg (C)  Sonering, rammesonde (F)	 1 → Prøvenummer 1 → Glas prøve 2 → Intakt prøve (Prøve med lab. forsøg) 3 → Omrørt prøve 4 → Stor omrørt prøve 5 → SPT prøve 6 → Laggrænse 6 → Kerne prøve
	Pejlerør  Terrænkote Top Indtagsnr. Topkote / Ref. kote Beton Fyld GVS Bentonit Filtergrus Filterør Pejling Bund af filterør 2016.01.07 Længde Afstand	Prøvegravninger  Terræn Mursten Udgravning Beton Indsnævring i fundament Jord Leca / Fundablokke Kampesten / Syldsten Fundamentsunderkant (FUK)

I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.

Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse	Geologiske forkortelser	
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt	Miljø	Alder
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser	Br Brakvand	Pg Postglacial
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse	Fe Ferskvand	Sg Senglacial
	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP	Fl Flydejord	Al Allerød
	Rumvægt	γ	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen	Gl Gletscher	Gc Glacial
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen	Ma Marin	Ig Interglacial
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten	Ne Nedskyl	Is Interstadial
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka	O Overjord	Te Tertiær
	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCo3 i % af tørstofvægten	Sm Smeltevand	Ng Neogen
	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt	Sk Skredjord	Pn Palæogen
	Frost			++ Opfrysningsfarlige under alle betingelser + Opfrysningsproblemer, under korte frostperioder (+) Opfrysningsproblemer, under lange frostperioder - Ikke opfrysningsfarlig -- Absolut ingen opfrysningsfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme	Vi Vindaflejret	Pi Pliocæn
	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet	Vu Vulkansk	Mi Miocæn
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet		OI Oligocæn
	Vingestyrke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord		Eo Eocæn
	Vingestyrke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord		Pl Palæocæn
	Sonderingsmodstand			vr. Vingefast vd. Forsøg med defekt vinge st. Forsøg påvirket af sten		Sl Selandien
	- Belastet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning		Da Danien
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning		Kt Kridt
	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning		Ms Maastrichtian
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning		Se Senon
						Re Recent

Bilag 6 - Lodsejeroplysninger

Kringelbæk

Lodsejer nr.	Matrikelnr.	Ejerlav	Holdning
1	12e, 9b og 11c	Vinding By, Vinding	Positiv

Nebel Bæk

Lodsejer nr.	Matrikelnr.	Ejerlav	Holdning
1	2a	Nørreskov, Gødvad	Svar mangler
2	2d	Nørreskov, Gødvad	Positiv med forbehold
3	3r	Nebel, Svostrup	Svar mangler
4	3g	Nebel, Svostrup	Positiv
5	1h og 1i	Nebel, Svostrup	Positiv med forbehold
6	1e	Nørreskov, Gødvad	Svar mangler
7	1d	Nebel, Svostrup	Uafklaret
8	1i	Nørreskov, Gødvad	Svar mangler
9	1l	Nørreskov, Gødvad	Positiv