

Bilag 2:

Teknisk forundersøgelse for klimatilpasning ved omlægning af nedre del af Solrød Bæk

Rekvirent Solrød Kommune, KLAR Forsyning

Rådgiver Lynghus Consult Aps

Underrådgiver Ingen

Projektnummer 2305

Udgave nr. 4

Godkendt af Henrik Lynghus

Udgivet Januar 2025



Indholdsfortegnelse

1	Indledning	3
2	Baggrund	4
3	Overordnet formål med vandløbsomlægningen.....	5
3.1	Klimatilpasning.....	5
3.2	Vand og natur	5
3.3	Byudvikling	6
4	Screening af mulige nye vandløbsstraceer.....	7
5	Eksisterende forhold.....	8
5.1	Nuværende arealanvendelse	8
5.2	Vandløb.....	8
5.3	Terræn og oversvømmelsesmodellering.....	9
5.4	Tekniske anlæg	10
5.5	Natur og fredninger	12
5.6	Interessenter og ejerforhold.	13
6	Projektforslag for valgt trace	15
6.1	Omlagt vandløbsstrækning.....	15
6.2	Gennemgang af den vurderede strækning.	15
6.3	Afstrømning og hydraulisk kapacitet.....	29
6.4	Terræn	33
6.5	Ledningsomlægninger og krydsninger.....	34
7	Konsekvensvurdering	38
7.1	Vandløb, natur og rekreative forhold	38
7.2	Tekniske anlæg	38
7.3	Klimatilpasning.....	39
7.4	Drift og vedligehold	40
7.5	Myndighedsbehandling.....	40
7.6	Forslag til tidsplan	41
7.7	Økonomi for anlæg og etablering.....	42
8	Bilag	45
8.1	Bilag A - oversigtskort Vest	45
8.2	Bilag B - oversigtskort øst.....	46

1 Indledning

Denne tekniske forundersøgelse indeholder forslag til, hvorledes en omlægning af Solrød Bæk kan implementeres. Solrød Kommune har gennem en byrådsindstilling i 2023 besluttet at mulighederne skal undersøges med følgende beskrivelser:

"Etablering af en ny vandløbsstrækning parallelt Solrød Bæk"

*Klimatilpasning - omlægning af Solrød Bæk i forbindelse med klimatilpasning af regnvandssystemet til det vedtagne serviceniveau - en fremskrevet 5-års hændelse er der set på forskellige løsningsmuligheder i Solrød Strand området, som afleder regnvand til Solrød Bæk. Det er nødvendigt at undersøge mulighederne nærmere for at få et beslutningsgrundlag til at vælge den bedste og mest helhedsorienterede løsning. En af de løsningsmuligheder, der ønskes igangsat **forundersøgelser** af, er en omlægning af Solrød Bæk mod syd fra Tåstrupvej til udløb i Køge Bugt via renseanlæggets grund, parken ved Fasanvej og Solrød Strandpark. Undersøgelserne skal ske i samarbejde med KLAR Forsyning. Denne løsning kunne tilgodese et meget bedre vandløbsmiljø end den nuværende flisebelagte del af Solrød Bæk samtidig med at den kunne tilføre et nyt vandelement og øge biodiversiteten gennem Solrød Strandpark. Endvidere er det et alternativ til en stor og dyr pumpeledning fra Strandvejen ud til Køge Bugt.*

Den eksisterende Solrød Bæk omklassificeres til spildevandsteknisk anlæg på strækningen fra S-banen ud til Køge Bugt, mens Solrød Bæk i stedet får et nyt forløb fra banen mod syd, hvor den ledes ud til Køge Bugt. Løsningen suppleres med højvandslukke og -pumpe på den eksisterende Solrød Bæk ved udløbet til Køge Bugt. Dette øger kapaciteten i Solrød Bæk markant. Samtidig kan der ses bort udledningskrav på den strækning, der omklassificeres, hvorved en øget mængde regnvand kan pumpes til Solrød Bæk fra en eksisterende pumpestation ved Solrød Byvej.

Omlægningen betyder også at behovet for vandbremsere, bassiner og ledningsarbejder reduceres."

Omfanget af forundersøgelsen er reduceret i forløbet, fordi det under samarbejdet med KLAR Forsyning og Solrød Kommune er belyst, at den beskrevne løsning er særdeles attraktiv ud fra et økonomisk synspunkt. Det er derfor valgt at reducere det oprindelige omfang. Dette har derfor medført, at det budget, der oprindeligt var afsat til forundersøgelsen ikke er blevet forbrugt fuldt ud.

Indsatser, der er valgt fra i denne forundersøgelse, vil kunne gennemføres fuldt ud i fm. en kommende projektering, såfremt det besluttet at realisere projektet. Dette gælder bl.a. beskrivelse af eksisterende tekniske anlæg (via LER-oplysninger) mv. Planforhold er ikke beskrevet, da disse forhold vil ændres sig inden en eventuel realisering. I forundersøgelsen er følgende igangværende planlægning vurderet:

- Etablering af nyt Padelcenter øst for Littorinavej/Littorinastien
- Udvidelse af institutionen Bølgen
- Opgradering og renovering af Solrød Renseanlæg (i samarbejde med KLAR Forsyning)
- Planlagt offentligt grønt areal på matrikel 57a mellem Fasanvej og Strandvejen.

Der er udarbejdet følgende rapporter:

- Sammenfatning vedr. klimatilpasning af Solrød Strand og omlægning af Solrød Bæks nedre forløb
- Bilag nr. 1 til sammenfatningen: Beparelser på klimatilpasningsanlæg ved omløb af Solrød Bæk (udarbejdet af KLAR Forsyning).
- Bilag nr. 2 til sammenfatningen: Teknisk forundersøgelse for klimatilpasning ved omlægning af nedre del af Solrød Bæk (nærværende rapport).

De 3 rapporter bør betragtes som en helhed. Sammenfatningen er udarbejdet med henblik beslutning om eventuel videreførelse af det foreslåede projekt for Solrød Bæk. De to bilag rummer detaljerede beskrivelser og vurderinger, der kan udnyttes ifm. en kommende projektering og realisering af projektet.

Den fysiske del af omlægningen er i forundersøgelsen beskrevet ved hjælp af en **Scalco Live model**, der efter færdiggørelse af denne forundersøgelse stilles til rådighed for Solrød Kommune og KLAR Forsyning mhp. at modellen vil kunne understøtte og bistå ifm. en eventuel efterfølgende projekteringsindsats.

2 Baggrund

Solrød Kommune og KLAR Forsyning ønsker at undersøge mulighederne for at gennemføre klimatilpasning i den centrale del af Solrød Strand ved at omlægge Solrød Bæk i et alternativt trace med eget udløb til Køge Bugt. Solrød Bæk er på strækningen stærkt kanaliseret og beklædt med SF-sten. Cirka 400 meter af bækken er desuden rørlagt under Solrød Strands bycenter, hvorfor bækken på den nedre strækning ikke vil kunne opfylde sin vandløbsmålsætning.



Figur 2-1 Solrød Bæk ved Mellemvang, set mod øst. Vandløbet er betonbefæstet og kanaliseret.

Ved omlægningen kan bækken gives et mere åbent og naturligt forløb, der vil øge muligheden for at vandløbsmålsætningen kan opnås. Samtidig gives der mulighed for, at den nuværende nedre del af bækken vil kunne om- eller nedklassificeres med lavere målsætning eller som kloakteknisk anlæg, hvorved den nuværende strækning vil kunne udnyttes med fokus på den mest effektive afvanding af Solrød Strand, der i dag er truet af både kraftig nedbør/ekstremregn og stormflod.

Forundersøgelsen er indledt ved at screene en række mulige alternative forløb med fokus på den for kommunen og forsyningsselskabet optimale løsning. Det er ved denne indledende proces besluttet at beskrive det valgte trace: Taastrupvej-Mellemvang-Littorinastien-Sportspladsen-Engmosevej-Fasanevej-Strandvejen-Solrød Strandpark-Køge Bugt.

Denne tekniske forundersøgelse skal bidrage til beslutningsgrundlaget for, om Solrød Kommune og KLAR Forsyning ønsker at gennemføre denne vandløbs- og klimatilpasningsindsats.

Parallelt med denne forundersøgelse har KLAR Forsyning udarbejdet notatet *"Besparelser på klimatilpasningsanlæg ved omløb af Solrød Bæk"* (sammenfatningens bilag 1), der gennemgår den eksisterende klimatilpasningsplan, hvor omlægning af Solrød Bæk vil kunne overflødigsgøre en række planlagte klimatilpasningsanlæg. Herved opnås meget betydelige besparelser.

De to undersøgelses resultater er samlet og beskrevet i *"Sammenfatning vedr. klimatilpasning af Solrød Strand og omlægning af Solrød Bæks nedre forløb"*. Denne forundersøgelse er bilag 2 til sammenfatningen og udgør således en del af grundlaget for denne sammenfatning.

3 Overordnet formål med vandløbsomlægningen

En ny vandløbsstrækning skal kunne opfylde følgende overordnede mål:

- En betydende forbedring af klimatilpasningen og afledningskapaciteten fra Solrød Strand til Køge Bugt, der kan realiseres mere omkostningseffektivt end allerede planlagte tiltag.
- Forbedring af Solrød Bæk som naturligt vandløb med fokus på, at vandløbets fysik og vandløbsmiljø forbedres i en sådan grad, at målopfyldelse kan opnås.
- Udnyttelse af synergier i Solrød Strands byudvikling, der kan opnås ved omlægning af Solrød Bæk.

Der ønskes således opnået en række parametre ved omlægningen. Disse er som følger:

3.1 Klimatilpasning

De nuværende planer om klimatilpasning af Solrød Strand kan effektiviseres og reduceres ved at omlægge Solrød Bæk og føre vandløbets normale afstrømning til Køge Bugt gennem et nyt løb gennem Solrød Strandpark.

Effektivisering og synergier forventes opnået som følger:

1. Kapaciteten for urbant regnvand i den eksisterende bæk øges svarende til vandføringen i omløbet
2. Afstrømningen i den eksisterende bæk kan øges betydeligt ved at tildele strækningen et betydeligt højere afløbstal.
3. Ved at øge afstrømningen i bækkens kan planlagte regnvandsbassiner i bækkens opland kunne reduceres i størrelse eller helt udelades.
4. Ved at øge den hydrauliske kapacitet for regnvandshåndtering opnås betydelige besparelser ift. nuværende planlagte investeringer til klimatilpasning af Solrød Strand.

Besparelser og synergier for KLAR Forsyning er beskrevet i notatet *"Besparelser på klimatilpasningsanlæg ved omløb af Solrød Bæk"*. Der henvises til dette notat for detaljering.

3.2 Vand og natur

Solrød Bæks forløb gennem Solrød Strand opfylder ikke gældende målsætninger for vandløbets kvalitet. Ved at omlægge bækken, vil den omlagte strækning kunne udformes som et åbent og slynget forløb med naturligt bundsubstrat og vandløbssider, der kan understøtte de planter, fisk, insekter og andre levende organismer, der er nødvendige for at øge mulighederne for vandløbs-målopfyldelse.

Det omlagte vandløb skal gives status som beskyttet natur efter Naturbeskyttelseslovens §3. Det eksisterende flisebelagte vandløb kan gives samme status som i dag, alternativt kan vandløbet nedklassificeres til kloakteknisk anlæg. Disse mulige ændringer bør vurderes som opfølgning til forundersøgelsen, så det sikres, at KLAR Forsyning kan overtage strækningen nedstrøms omløbet som dedikeret regnvandsudløb for Solrød Strand.

Vandløbskvaliteten i det nye omløb vil, sammenlignet med det eksisterende vandløbs kvalitet, kunne forbedres betydende til en grad, hvor målsætningen for vandløbet formentlig vil kunne nås på længere strækninger af den omlagte bæk.

Effektivisering og synergier forventes opnået som følger:

1. Forøget mulighed for opfyldelse af gældende vandløbsmålsætning
2. Øget andel af åbne vandløbsstrækninger ift. eksisterende nedre løb, der er rørlagt under bl.a. Solrød Center.
3. Vandløbets tilstrømning begrænses til normale sommer- og vinterafstrømninger, hvilket vil medføre konstant afstrømning gennem et naturligt vandløbsprofil.
4. Vandløbet sikres mod ekstremafstrømninger med en hydraulisk begrænser, der skal sikre mod oversvømmelse fra det nye forløb.

3.3 Byudvikling

Solrød Strands bymidte er tilnærmelsesvist fuldt udnyttet. Der findes dog få grønne arealer, der i dag er reserveret til regnvandsbassiner. Disse arealer ønskes af Solrød Kommune udnyttet til andre formål.

Effektivisering og synergier forventes opnået som følger:

1. Friarealer i og omkring byens midte, der er reserveret til regnvandsbassiner vil kunne udnyttes til by-udvikling. Herved frigøres store værdier, f.eks. ved at bassinarealerne bebygges.
2. Solrød Strand forskønnes med et nyt grøn/blåt bynatur-element, der vil kunne øge den æstetiske og landskabelige værdi af byens midte.



Figur 3-1 Solrød Bæks SF-stens beklædte forløb opstrøms den rørlagte strækning under Solrød Center. Denne strækning foreslås bevaret som om- eller nedklassificeret vandløb.

4 Screening af mulige nye vandløbstraceer

I forbindelse med forberedelserne til forundersøgelsen er der skitse-mæssigt beskrevet 5 mulige alternative traceer for Solrød Bæk gennem Solrød Strand.

Det er i samråd med Solrød Kommune og KLAR Forsyning besluttet at forundersøgelsen fokuseres omkring det trace, der forløber fra Taastrupvej-Litorinavej-Engmosevej-Renseanlægget-Fasanvej-Solrød Strandpark. Traceet er vist på nedenstående Figur 4-1.



Figur 4-1 Det foreslåede trace, der er besluttet vurderet. Traceet er justeret ifm. undersøgelserne

Omlægning af Solrød Bæks nedre løb langs det valgte trace beskrives i de efterfølgende afsnit.

5 Eksisterende forhold

5.1 Nuværende arealanvendelse

Traceet er foreslået placeret som åbent mæanderende/slynget vandløb i offentligt ejede grønne arealer mellem vejen Mellemvang og Engmosevej. Herfra føres vandløbet i rør under jernbanen.

Øst for jernbanen føres vandløbet over renseanlæggets grund på Fasanvej og herfra til et grønt areal, der planlægges udviklet til offentligt tilgængelig legeplads. I den østlige ende af dette areal føres vandløbet på grund af højtliggende terræn, i rør under Strandvejen og videre mod Solrød Strandpark.

Gennem strandparken føres vandløbet først i rør og hvor terrænet bliver lavere udføres vandløbet som åbent mæanderende vandløb til udløb i Køge Bugt.

Vandløbet føres på de sidste godt 100 meter mod nord til udløb ud for Fyrrevej for at sikre afstand fra den offentlige badebro ved den østlige ende af Strandparken.

Vandløbets sider og kronekant hæves således, at der ikke kan ske oversvømmelse fra vandløbet til omgivelserne.

Eksisterende stier bevares og der etableres stibroer, hvor vandløbet krydser stier. Gennem strandparken vil den eksisterende sti fra P-arealet ved Duevej mod stranden kunne sideflyttes mod nord, hvor bækken udformes som åbent vandløb. Det vil være nødvendigt at rydde dele af strandparkens bevoksning og erstatte den med ny bevoksning på vandløbets sider.

Ved krydsning af veje føres vandløbet i rør under disse.

Den nuværende arealanvendelse vil derved blive påvirket mindst muligt og eksisterende færdselsårer og stier bevares.

5.2 Vandløb

Solrød Bæks udspring findes ved nedstrøms ende af Salbjerg Bæk i Havdrup, hvor bækken modtager afstrømning fra Salbjerg Bæk samt fra regnvandssystemet i Havdrup. Ca. 500 m nedstrøms løber Solrød Bæk sammen med Skelbækken på Hofors kildeplads ved Tykmosen.

Herfra løber Solrød Bæk i et slynget forløb til og igennem Solrød Landsby og herfra under KBH-Ringsted jernbanen og motorvej E20 til Solrød Strand.

Efter krydsning af motorvejen er Solrød Bæk befæstet med betonsten i bundløb og på vandløbets sider ligesom vandløbets trace er retlinet gennem Solrød Strand indtil udløbet i Køge Bugt mellem Jagtvej og Hedevej.

Bækkens vandløbskvalitet vurderes på opstrøms strækning mellem Havdrup og Solrød Strand at have muligheder for målopfyldelse. Vandløbets fysik planlægges forbedret gennem projektet "*Vand og naturprojekt Solrød Bæk*", hvor der bl.a. ønskes etableret dobbeltprofil og forbedret vandløbsrobusthed på strækningen langs kildepladsen ved Tykmosen.

Yderligere vil vand- og naturprojektet medføre, at det urbane regnvand, der afledes fra Havdrup vil blive rensat gennem et nyt vådbassin, der vil regulere afstrømningen til Solrød Bæk, således at den nuværende sedimenttransport, der opstår ved kraftige regnhændelser, kan blive reduceret betydeligt. Bækken gives der igennem en væsentlig forøget mulighed for at opnå målopfyldelse med god vandløbskvalitet.

Solrød Bæk forløb gennem Solrød Strand vurderes ikke at kunne opnå målopfyldelse. Dette skyldes dels, at bækken er befæstet med betonsten, samt at en meget lang strækning på ca. 470 m er rørlagt under Solrød Center.

Bækken kan i dag ikke tillades belastet med urbant regnvand ud over et afløbstal på 2 l/s/ha, da dette vil forringe bækkens nuværende kvalitet og reducere muligheden for målopfyldelse.



Figur 5-1 Solrød Bæk set opstrøms ved Trekanten. Vandløbet er kanaliseret og flisebelagt

5.3 Terræn og oversvømmelsesmodellering

Solrød Strand er hyppigt truet af oversvømmelse. Årsagen hertil er, at byområdet er lavtliggende uden betydende topografi. De eksisterende regnvandssystemer afledes udelukkende til tre vandløb Karlstrup Mosebæk i nord, Solrød Bæk i den centrale del af byen og til Skensved Å mod syd, der passerer gennem byen fra vest mod øst.

Der er de seneste år sket sikring mod oversvømmelse fra havet, ved at etablere højvandssluser på de tre vandløb. Dette vil sikre mod urbane oversvømmelser ved forhøjet havvandstand og stormflod som følge af tilbagestuvning af havvand gennem de tre vandløb.

Sikring mod oversvømmelse fra ifm. kraftig eller vedvarende regn er der imod ikke gennemført. KLAR Forsyning og Solrød Kommune har udarbejdet en klimatilpasningsplan, der kombineret med kommunens beredskab skal reducere omfang og hyppighed af skadevoldende oversvømmelser i de lavtliggende boligområder.

Klimatilpasningsindsatserne omfatter regnvandstekniske anlæg, bl.a. etablering af et stort antal forsinkelsesbassiner, der planlægges etableret som både åbne og lukkede/underjordiske bassiner. Realisering af disse bassiner er dog besværliggjort af, at der ikke findes tilstrækkeligt store tilgængelige arealer til de planlagte åbne bassiner, samt at de planlagte lukkede bassiner kræver store investeringer gennem de kommende år.

Klimatilpasningsplanen kan derfor kun gennemføres, hvis der sker ekspropriation af eksisterende boliger eller erhvervsejendomme i den centrale del af byen for at skaffe areal til de planlagte bassiner, samt ved at der investeres store millionbeløb til anlæggene, der kun kan tilvejebringes via spildevandstaksterne. Klimatilpasningen må således forventes at vare en længere årrække før den er tilendebragt.



Figur 5-2 Lavtliggende og oversvømmelsestruede urbane arealer i Solrød Strand vist som blue-spots. Solrød Bæk løber gennem byen fra vest mod øst.

Byområderne langs Solrød Bæk trues både ved kraftig regn/skybrud, samt i perioder under vedvarende/koblet regn som følge af kraftig vandløbsafstrømning. Oversvømmelserne kan kun afhjælpes/reduceres ved at øge kapaciteten af regnvandssystemets udløb til Køge Bugt betydeligt.

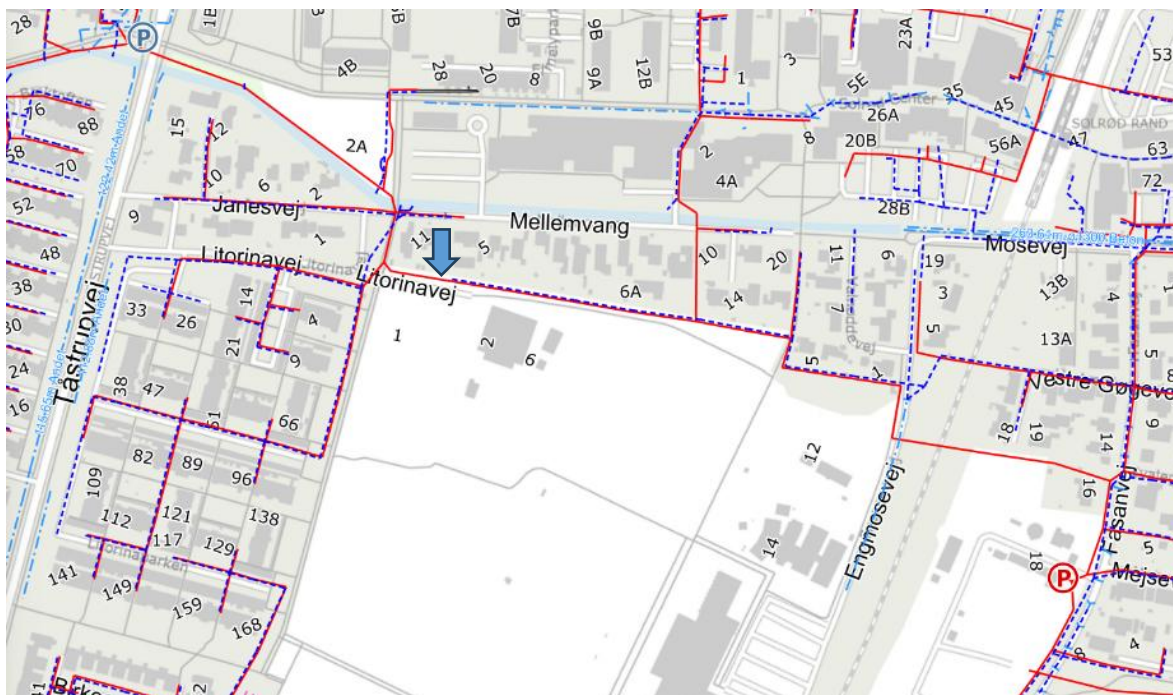
KLAR Forsyning har udarbejdet en detaljeret hydraulisk model af regnvandshåndteringen i Solrød Strand, hvorfor beskrivelse af byområdets behov for regnvandshåndtering ikke indgår i denne forundersøgelse. Der henvises i stedet til KLAR Forsynings analyser.

5.4 Tekniske anlæg

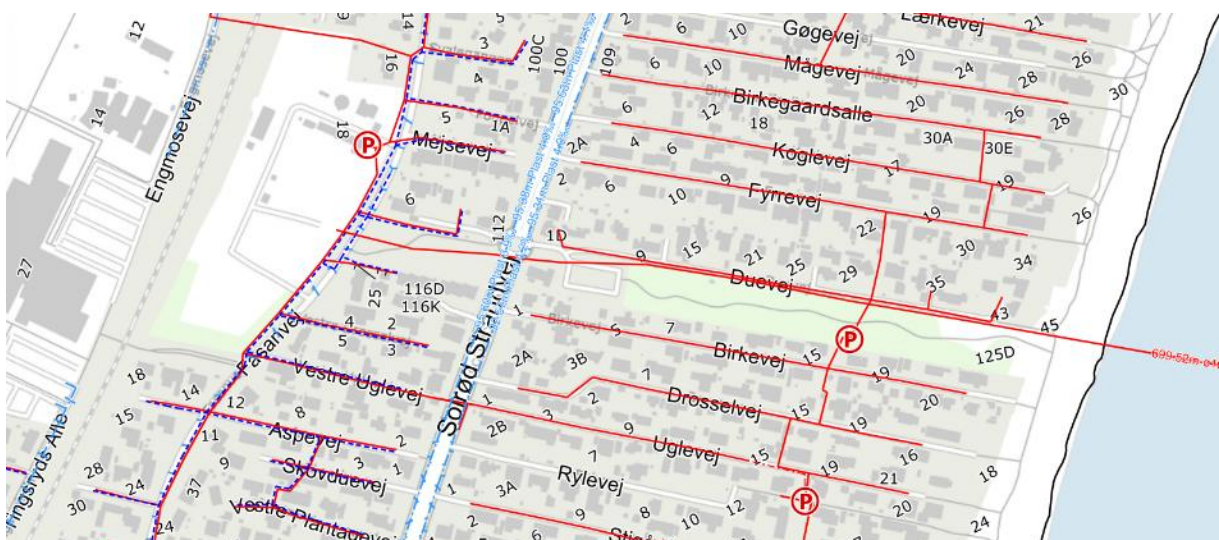
Ledningsomlægninger af eksisterende infrastruktur er antaget detaljeret ifm. et kommende detailprojekt for omlægning af Solrød Bæk, hvis dette besluttet gennemført. Ændring af ledningsanlæg og krydsning/omlægning af eksisterende tekniske anlæg er derfor kun skitse-mæssigt beskrevet herunder.

Der er indhentet adgang til KLAR Forsynings ledningsplaner via Orbi-Insight. Regn- og spildevandsledninger gennem Solrød Strand er gennemgået på dette grundlag.

Der skal ske krydsning eller omlægning af spildevands- og regnvandsledninger ved alle krydsende veje. Desuden er det antaget, at en eksisterende Ø600 mm spildevandsledning samt en mindre parallel regnvandsledning, der findes i det grønne areal syd for Mellemvang skal omlægges mod syd, da denne ledning ellers vil være beliggende under det planlagte vandløbsstrace.

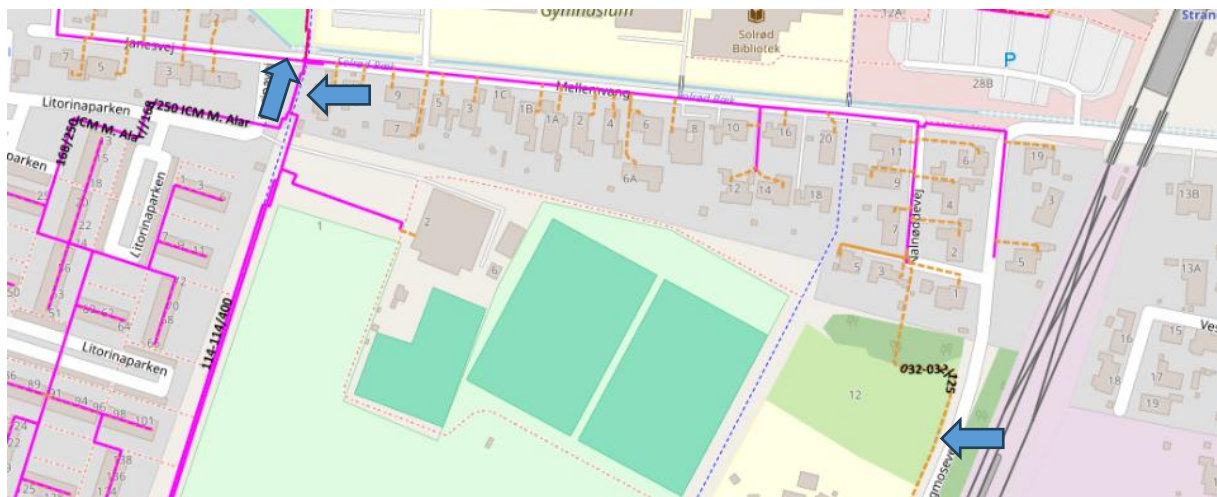


Figur 5-3 Eksisterende regn- og spildevandsledninger langs den vestlige del af trace for det omlagte vandløb. Spildevand vises med rød streg, regnvandsledninger vises med blå streg. Spildevandsledningen Ø600 ved Mellemvang er vist med blå pil.



Figur 5-4 Eksisterende regn- og spildevandsledninger langs den østlige del af trace for det omlagte vandløb. Spildevand vises med rød streg, regnvandsledninger vises med blå streg.

Områdets fjernvarmenet er gennemgået, og det er konstateret, at der findes fjernvarmeledninger ved Littorinastien og i Mellemvang, der ved en omlægning af Solrød Bæk skal omlægges eller krydses. Desuden krydses en fjernvarmeforsyningsledning langs Engmosevej, der ligeledes må forventes at skulle omlægges.



Figur 5-5 Eksisterende fjernvarmeledninger, der skal krydses og/eller omlægges

Øvrige ledningsanlæg, såsom elforsyning, kommunikationskabler, vandforsyning mv. forventes ligeledes at kunne krydses uden større problemer.

I forbindelse med krydsning af jernbanedæmningen kan der blive behov for omlægning af BaneDanmarks regnvandsledninger eller -grøfter på begge sider af jernbanen.

5.5 Natur og fredninger

Der findes ikke naturværdier af betydning langs den vestlige del af det planlagte vandløbstrace. De grønne arealer rummer primært græsbevoksede områder, der benyttes til f.eks. sportsaktiviteter eller rekreative arealer med offentlige sti-forbindelser.

Solrød Strandpark rummer en fredning af 23. december 1932 med følgende ordlyd.

"Fredningsnævnet må overensstemmende med de i skrivelsen af 14. Februar 1931 fra Roskilde Amtsråd fremsatte ønske anse det for at være af væsentlig betydning, at der ved Solrød Strand tilvejebringes et areal, på hvilket der tilsikres offentligheden adgang til ophold ved stranden og til badning i denne, og formener, at den andelsselskab "Solrød Strand" tilhørende ejendom Matr. Nr. 57a af Solrød By og Sogn er vel egnet til dette formål, hvorimod der ikke i dette sogn findes nogen anden Grund, der vil kunne benyttes i det ønskede øjemed.

Interessen knytter sig imidlertid kun til den del af matr. nr. 57a, som ligger nærmest ved stranden, nemlig indtil en afstand fra denne af 240 m, men dog således, at der over den øvrige Del af Ejendommen langs dennes nordlige grænse udlægges et areal af 4 m bredde til adgangsvej, alt således som det nærmere er angivet på det under sagen fremlagte af Landinspektør Thorsen udarbejdede Kort.

Der bliver derfor at pålægge den nævnte parcel, nemlig den østlige Del af matr. nr. 57a af Solrød, af areal 10858 m², hvoraf vej 858 m², den servitut, at arealet skal bevares i den nuværende naturlige tilstand, således at det ikke må bebygges og ej heller beplantes udover hvad Vedligeholdelse af den nuværende træ- og plantebestand kræver, hvorhos adgangen til arealet og til stranden bør holdes åben og fri for alle og enhver med adgang til badning i Stranden.

Disse bestemmelser bør dog ikke være til Hinder for, at der kan anbringes badebroer og badeindretninger med Fredningsnævnets samtykke.

Den Ejeren af grunden i anledning af fornævnte servitutbestemmelse tilkommende Erstatning bestemmes til 12000.

Th i e r a g t e s:

Der pålægges den ovennævnte del af ejendommen matr. Nr. 57a af Solrød By og Sogn, nemlig et Areal af størrelse 10858 m2 den Servitut, at arealet skal bevares i den nuværende naturlige tilstand, således at det ikke må bebygges og ej heller beplantes udover hvad vedligeholdelse af den nuværende træ- og plantebestand kræver, hvorhos adgangen til arealet og til stranden bør holdes åben og fri for alle og enhver med adgang til badning i stranden.

Der tillægges ejeren en erstatning af 12.000 Kr.”

Fredningens formål må på denne baggrund vurderes at skulle sikre offentligheden adgang til at færdes og bade på stranden. Fredningen rummer desuden betingelse om, at arealets naturlige tilstand med træer og planter skal bevares.

Placering af et naturligt slynget vandløb med en bestand af vandlevende dyr og insekter, samt naturligt forekommende plantearter i- og langs vandløbet synes ikke at være i strid med fredningens formål. Vandløbet vil medføre en betydelig forøgelse af områdets artsdiversitet af planter, dyr, fugle og insekter.

Den nuværende adgang mellem Strandvejen og stranden skal bevares og sikres ved at etablere stibroer med passage for gående, således at det planlagte vandløb kan krydses af områdets besøgende. Der skal ligeledes etableres en stibro på stranden der, hvor det nye vandløbs udløb vælges placeret. Denne stibro bør placeres ved foden af klitrækken, så langt fra kystlinjen som muligt.

5.6 Interessenter og ejerforhold.

5.6.1 Private lodsejere

Lodsejere langs det foreslåede trace vil naturligt have en interesse i traceets udformning og funktion. Særligt lodsejere langs Mellemvang, Engmosevej og Valnøddevej, samt Vestre Duevej, Duevej og Birkevej vil formentlig være berørt, bl.a. fordi den omlagte bæk er et synligt vådt landskabselement, placeret tæt på deres ejendom.

Her er det væsentligt at formidle omkring bækkens funktion og at den omlagte bæk vil reducere oversvømmelsesrisikoen i de centrale og lavtliggende boligområder i Solrød Strand. Selv om bækken vil være placeret tæt på enkelte lodsejeres matrikel, vil den ikke forårsage oversvømmelser - den vil tvært imod øge hele bydelens afledningskapacitet under regn og kraftige vandløbsafstrømninger.

Den planlagte trace er søgt placeret således, at det fortsat vil være muligt at pleje eksisterende hække mellem private og offentlige arealer.

Ved Valnøddevejs sydlige afgrænsning skal det besluttes om den eksisterende disponering af haver mv. skal bevares. Årsagen hertil er, at de private matrikler her er blevet udvidet mod syd ind på det kommunalt ejede areal matrikel nr. 6q. Ønskes nuværende udnyttelse bevaret, bør det planlagte vandløbstrace flyttes 5-10 m mod syd.

5.6.2 Solrød Kommune

Solrød Kommune stiller kommunalt ejede arealer til rådighed for projektet langs den dominerende del af traceet. Kommunen har dog klare fordele ved at levere disse arealer til det nye vandløb, fordi der herved sikres øgede muligheder for allerede planlagte og kommende byudviklingsprojekter. Eksempelvis vil udvidelsen af børneinstitutionen Bølgen kunne realiseres, uden at der skal afgives store arealer til regnvandsbassiner, som det er antaget i kommunens klimatilpasningsplan.

En planlagt park med legeplads og grønne fællesarealer mellem Fasanvej og Strandvejen kan fortsat realiseres, selvom der føres et nyt vandløb på tværs af området. Der skal dog tages særlige hensyn omkring sikkerhed og sundhed langs den del af vandløbet, der udføres som åbent forløb.

Solrød Kommunes vejafdeling er en vigtig medspiller ifm. realiseringen, idet flere veje med tilhørende infrastruktur krydses ifm. vandløbets udførelse. Der skal forventes behov for trafikregulering og omlægning af eksisterende ledningsanlæg ved følgende vejanlæg:

- Taastrupvej (mindre arbejder med hævnning af vandløbsbund under brosluget)
- Bækstien (adgangsvej ifm. hævnning af vandløbsbund Taastrupvej-Mellemvang)
- Mellemvang (vandløbet forlægges under vejen, ledninger omlægges)
- Litorinastien (Nyt åbent vandløb langs sti, omlægning af bl.a. fjernvarme)
- P-areal ved nyt padelcenter (adgangsvej og arbejdsareal for arbejder syd for Mellemvang)
- Skolesti mellem bibliotek og idrætscenter (underføring af vandløb, ledningsomlægninger)
- Engmosevej (underføring af vandløb, ledningsomlægninger)
- Fasanvej (underføring af vandløb, ledningsomlægninger)
- Strandvejen og Duevej (tunnelering, der forventes ikke behov for ledningsomlægninger).

5.6.3 KLAR Forsyning

KLAR Forsyning er den interessant, der har størst nytte af den foreslåede omlægning. Der vil, i forhold til den gældende klimatilpasningsplan for Solrød Strand kunne opnås besparelser på mere end 100 mio. kr. ift. de planlagte indsatser ved at omlægge Solrød Bæk som vandløb i et alternativt trace, og derved udnytte muligheden for at optimere afstrømningen gennem det eksisterende befæstede forløb.

Ud over en forbedret afledningsmulighed i bækken, vil den samlede afstrømning gennem Solrød Strands centrale bydele blive forøget svarende til bækkens kapacitet, der er antaget til at kunne være svarende til en vintermedian maks afstrømning på ca. 1100 l/s.

Bækkens trace passerer KLAR Forsynings renseanlægsgrund øst for jernbanen til Fasanvej. Det er antaget, at bækken føres som åbent forløb over renseanlægsgrunden. Traceets placering og udformning er ifm. forundersøgelsen diskuteret og koordineret med KLAR Forsynings projektleder med ansvar for den planlagte renovering af renseanlægget, så vandløbet ikke medfører betydende gener for KLAR Forsyning.

5.6.4 BaneDanmark

Der skal tunneleres nyt vandløb i stål- eller betonrør under jernbanedæmningen mellem Engmosevej og renseanlægget.

Tunneleringen må forventes at medføre betydelige omkostninger og tidsforbrug, idet indsatsen skal udføres iht. gældende banenormer i et tæt samarbejde med BaneDanmark.

En tilsvarende tunnelering - dog med to rør - er udført i 2012-2013 ifm. etableringen af Karlstrup Mose. Erfaringerne fra dette projekt indikerer, at planlægning, projektering, udførelse med tilsyn og kontrolindsatser som krævet af BaneDanmark kan forlænge projektet med ca. 2 år.

Det anbefales derfor, at der snarest efter en eventuel beslutning om at realisere omlægningen af Solrød Bæk, tages kontakt med BaneDanmark med henblik på at opstarte planlægningen af tunnelleringen.

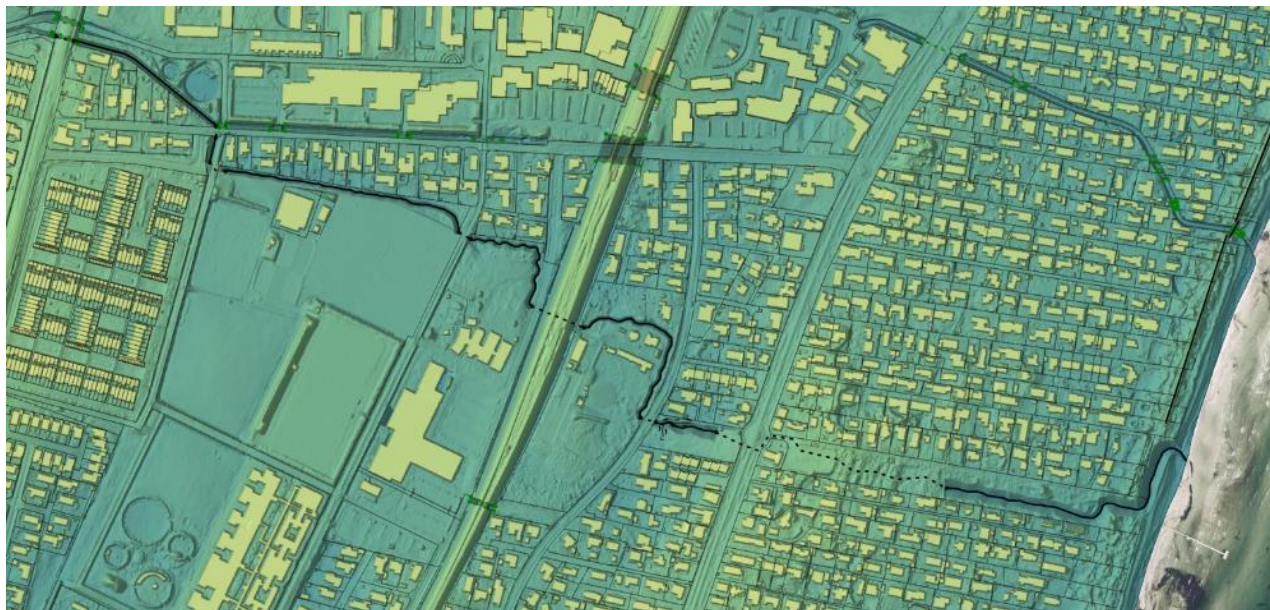
5.6.5 NGO'er

Interesseret foreninger og undervisningsinstitutioner, DN, lokale idrætsforeninger og lignende bør overvejes informeret og i relevant omfang inddraget i projektet - evt. som led i en følgegruppe til projektet - med fokus på at sikre lokal opbakning til projektet og for at søge borger-forslag til projektets fysiske form og funktion.

6 Projektforslag for valgt trace

6.1 Omlagt vandløbsstrækning

Den planlagte vandløbsstrækning er vist på figuren herunder med sort streg. Åbne vandløbsstrækninger ses med fuld optrukket linje, rørlagte strækninger er punkterede linjer.



Figur 6-1 Solrød Bæk planlægges ændret mellem Taastrupvej/Littorinastien og Solrød Strandpark. Eksisterende vandløbsstrækning langs Mellemvang, under Solrød Center med udløb ved Jagtvej/Klitvej bevares.

6.2 Gennemgang af den vurderede strækning.

Herunder beskrives det foreslåede vandløbstrace, opdelt i delstrækninger. Hver strækning vises med foto og der gives en overordnet beskrivelse af de planlagte anlægsaktiviteter, vandløbets fysiske form og strækningens længde.

Ledningsomlægninger forventes detaljeret og vurderet ifm. et evt. kommende detailprojekt og beskrives derfor ikke i de efterfølgende strækningsbeskrivelser.

Vandløbet er planlagt til at føre lave og normale vandføringer op til, men ikke overstigende ca. 1100 l/s svarende til vandløbets vinter-medianmaks afstrømning. Vedr. vandløbets hydrauliske egenskaber henvises generelt til det efterfølgende afsnit 6.3.

6.2.1 Taastrupvej-Mellemvang

Ved Taastrupvejs broen over Solrød Bæk findes to styrt i stationering 5456 (opstrøms Taastrupvej) og stationering 5475 (nedstrøms Taastrupvej) på hhv. 0,12 og 0,53 m's højde. Der er desuden et længdefald under vejbroen på 0,11 m's højde. Den samlede højdeforskel på Solrød Bæk mellem bækkens bundkote opstrøms og nedstrøms vejbroen er 0,76 m.



Figur 6-2 Nuværende trappestyrst st. 5475 nedstrøms Taastrupvej. Herfra hæves vandløbets bund til trappestyrstets øvre niveau og der etableres dobbeltprofil.

Disse højdespring udnyttes til at sikre tilstrækkelig faldhøjde for den omlagte bæk. Vandløbsbunden opfyldes således, at vandløbet gives et jævnt fald fra Taastrupvej startende i bundkote 1,48, svarende til vandløbets bundkote umiddelbart opstrøms vejbroen.



Figur 6-3 Taastrupvej-Mellemvang. Vandløb med dobbeltprofil og hævet bundløb.

Fra den østlige side af vejbroen hæves vandløbsbunden med natursten, grus og groft sand, der suppleres med lerdæmninger med overside svarende til vandløbets profil for hver ca. 30-50 meter. Dæmningernes funktion er at sikre, at der sker vandløbsafstrømning højere end bundprofilet i de første måneder/år efter etableringen. Etableres dæmningerne ikke vil der være risiko for, at afstrømningen sker gennem sten- og gruslaget i perioder med lav vandføring i bækken.

Vandløbet gives et dobbeltprofil med et bundløb på 3,5-4 m's bredde og et midtløb med en bredde på ca. 0,3-0,5 m.

Strækningen er 200 m lang og gives et samlet fald på 0,10 m.



Figur 6-4 Vandløbet nær Mellemvang - vandløbets bund hæves og gives dobbeltprofil.

6.2.2 Reguleringsbygværk ved Mellemvang

Ved Mellemvang etableres en opkant i vandløbet umiddelbart vest for/opstrøms for stibroen. Opkanten skal sikre, at vandløbsafstrømninger op til ca. 1100 l/s afledes til det nye trace.

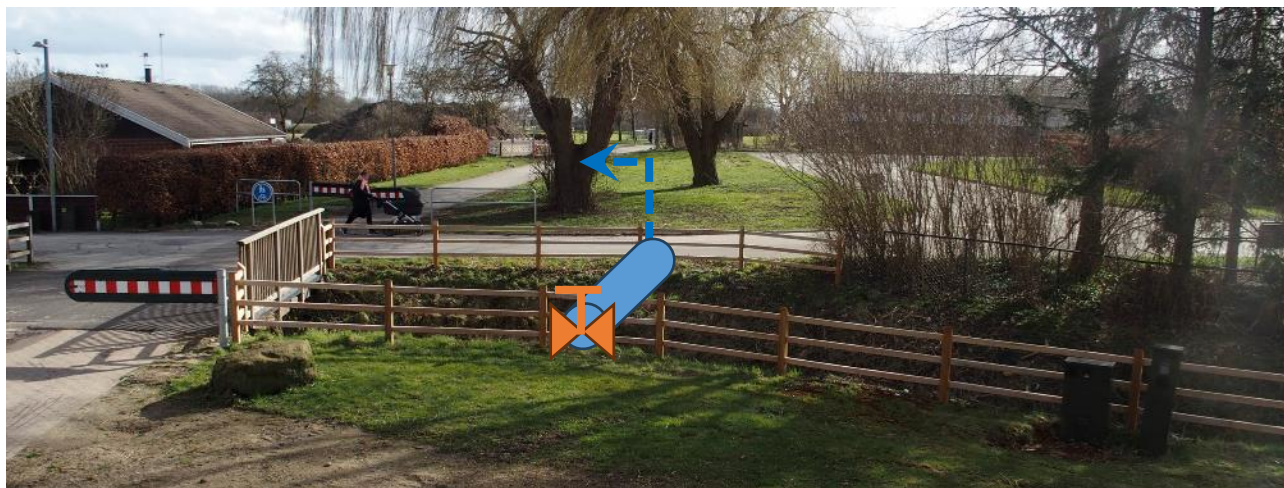
I den sydlige bred føres vandløbet under Mellemvang i en rørunderføring. Ved indløbet til denne underføring etableres et reguleringsbygværk, der tillader en afstrømning på maksimalt ca. 1100 l/s. Reguleringsbygværket skal desuden sikre, at vandspejlet i bækken ikke overstiger et niveau i planlagte vandløb. Denne vandspejlskote skal derfor afstemmes med Solrød Kommune og KLAR Forsynings hydrauliske model og beredskabsrutinen for området, således at Solrød Bæks vandspejl ved Mellemvang sikres at forløbe i et niveau, der ikke forårsager oversvømmelser eller forhøjede vandstande nedstrøms reguleringsbygværket.



Figur 6-5 Reguleringsbygværk nord for- samt underføring under Mellemvang

Reguleringsbygværket foreslås udformet som et automatisk styret stigbord, der sikrer, at vandspejlet i den omlagte bæk aldrig kan stige højere end kote 2,0 som følge af oplandets strømning gennem reguleringsbygværket.

Strækningen, der er rørlagt (ca. Ø1400 mm) er ca. 15 m lang og har et fald på ca. 0,01 m.



Figur 6-6 Vandløbet føres gennem reguleringsbygværk under Mellemvang langs Littorinastien. Den blå pil viser vandløbets omtrentlige beliggenhed over terrænet.

6.2.3 Mellemvang-Litorinastien

Vandløbet føres i et relativt dybt profil med stejle skråningsanlæg over et grønt areal med to markante Piletræer, der evt. kan søges bevaret. Det foreslås, at vandløbet på strækningen hegnes svarende til de træhegn, der er etableret langs vandløbet ved Trekanten (se Figur 6-6).



Figur 6-7 Mellemvang-Litorinastien. Åbent forløb langs stien.

Vandløbet gives en bredde på 2,5 m på den åbne del, der vil være ca. 32 m.

Ved indkørslen til det nye Padelcenter føres ca. 25 m vandløbet i rør under Littorinastien (ca. Ø1400 mm). Strækningen gives et samlet længdefald på ca. 0,02 m.



Figur 6-8 Vandløbet føres langs Littorinastien og krydser under denne ved indkørsel til Padelcenteret (under opførelse). Strækningen er pladsmæssigt udfordret - sideanlæg 1:2.

6.2.4 Littorinastien-Engmosevej

Vandløbet føres i åbent, slynget forløb langs skel mod ejendomme på Mellemvang 13 (i vest) og 18 (i øst).



Figur 6-9 Littorinastien-Engmosevej, vestlig del. Åbent forløb med membran og sikring af vandløbssider.

Vandløbets sider skal på hele strækningen udføres med lave volde eller befæstede øvre vandløbssider og der skal sikres mod udsivning af vandløbsvand ved at etablere tæt membran under vandløbets bund og sider.

Det kan vise sig nødvendigt at etablere ret stejle vandløbssider langs traceets nordlige bred. Vandløbet vil på strækningen være beliggende lavere end de omgivende arealerne, men vandløbets vandspejl vil ved de højeste afstrømninger forløbe højere end det nuværende terræn, f.eks. i de haver, der findes langs Mellemvang og Valnøddevej.

Dette er helt tilsvarende situationen i dag, hvor Solrød Bæks vandspejl i det nuværende løb langs Mellemvang kan stige til omkring kote 2,0, uden at dette forårsager oversvømmelser af de lavere beliggende boligområder.

Vandspejlsvariationen i bækken nødvendiggør dog, at der skal ske pålidelig sikring mod overløb eller udsivning af vand fra vandløbet på denne strækning ved brug af membraner, korte spunsvægge eller tilsvarende indsatser.



Figur 6-10 Strækning langs Padelcenter (opføres til højre i billedet) og tennisklubben. Strækningen er pladsmæssigt udfordret - sideanlæg 1:2.

Det kan overvejes at tilbyde de nærmest liggende lodsejere at modtage en del af overskudsjorden (primært afrømmet ren muld) fra udgravningen af vandløbet for at de lavest beliggende haveområder kan blive hævet, hvis dette ønskes.



Figur 6-11 Vandløbet kan forlægges nord om padelcenter, tennisklub og kunstgræsbanerne. Lavtliggende ejendomme mod nord sikres med membran, eksisterende ledninger omlægges. Strækningen er pladsmæssigt udfordret - sideanlæg 1:2. Der sikres mod lavtliggende havearealer mod nord/venstre



Figur 6-12 Strækning langs fodboldbaner. Her er bedre plads, sideanlæg 1:3.

Vandløbet gives på strækningen mellem Littorinastien og Skolestien en bredde på 3,5 m på den åbne del, der vil være ca. 306 m lang. Ved Skolestien føres vandløbet i rør under stien (ca. 16 m Ø1400 mm). Strækningen gives et samlet længdefald på ca. 0,16 m.



Figur 6-13 Strækning over "institutionsgrunden", hvor der er god plads, sideanlæg 1:3.

Fra Skolestiens østlige side føres vandløbet i åbent forløb over den nordlige del af matriklen, der rummer institutionen "Bølgen".

Langs den sydlige side af ejendommene Valnøddevej 1-5 tilpasses vandløbets trace til de eksisterende haveanlæg, i tilfælde af, at der kan indgås en aftale mellem Solrød Kommune og lodsejerne om sidstnævntes køb af de sydligste dele af haverne, der er beliggende på kommunal jord.



Figur 6-14 Vandløbet føres langs Engmosevej indtil underføring og tunellering under banedæmningen til renseanlægsgrunden øst for jernbanen.



Figur 6-15 Litorinastien-Engmosevej, østlig del. Rørunderføring under skolestien samt åbent forløb med membran og sikring af vandløbssider. udskiftes

Strækningen er mellem Skolestien og Engmosevej er ca. 166 m lang. Denne strækning gives en bundbredde på 4,0 m og et længdefald på 0,04 m.

6.2.5 Engmosevej-jernbanen – tunnelering

Ved Engmosevej føres vandløbet i rør under vejen (ca. Ø1400 mm).

På vejens østlige side etableres pressegrube for tunnelering under jernbanen. Bækken føres under jernbanen i 1 eller 2 rør, antallet af rør afhænger af BaneDanmark's krav til anlægget, der vil skulle tage hensyn til f.eks. bevarelse af eksisterende banegrøfter, tekniske anlæg mv.



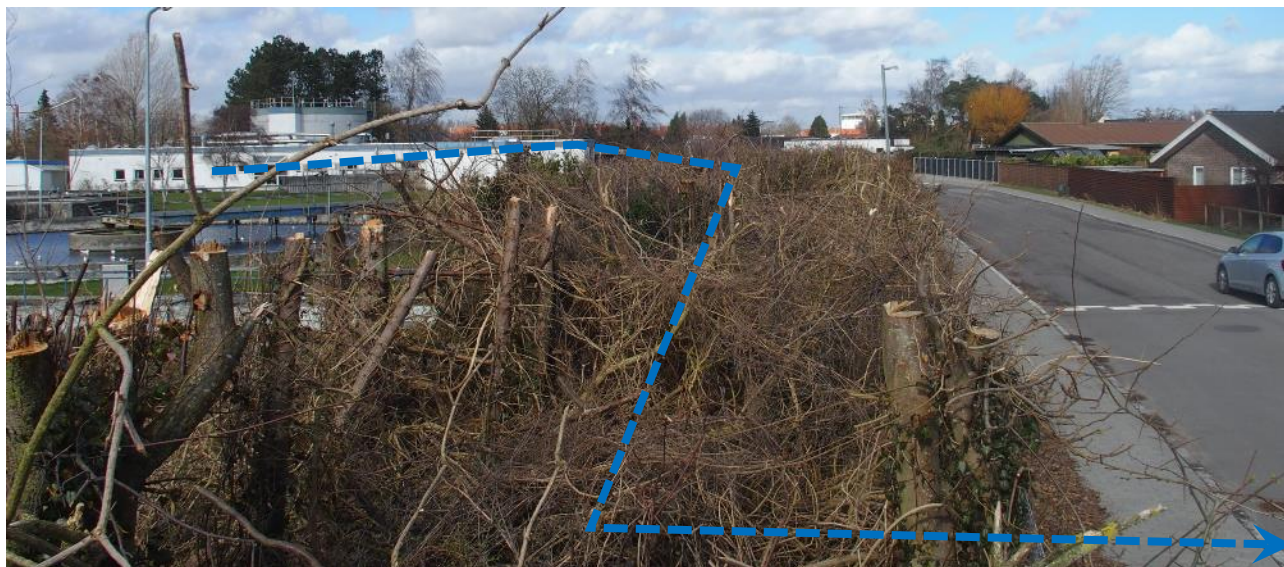
Figur 6-16 Engmosevej-jernbanen. Tunnelering under banedæmning. udskiftes

Tunneleringen føres til modtagegrube på renseanlægsgrunden, ca. 10 m nord for den eksisterende bygning for enden af adgangsvejen fra Fasanvej.

Den rørlagte strækning er ca. 50 m lang og har et længdefald under jernbanedæmningen på ca. 0,03 m.

6.2.6 Renseanlægsgrunden

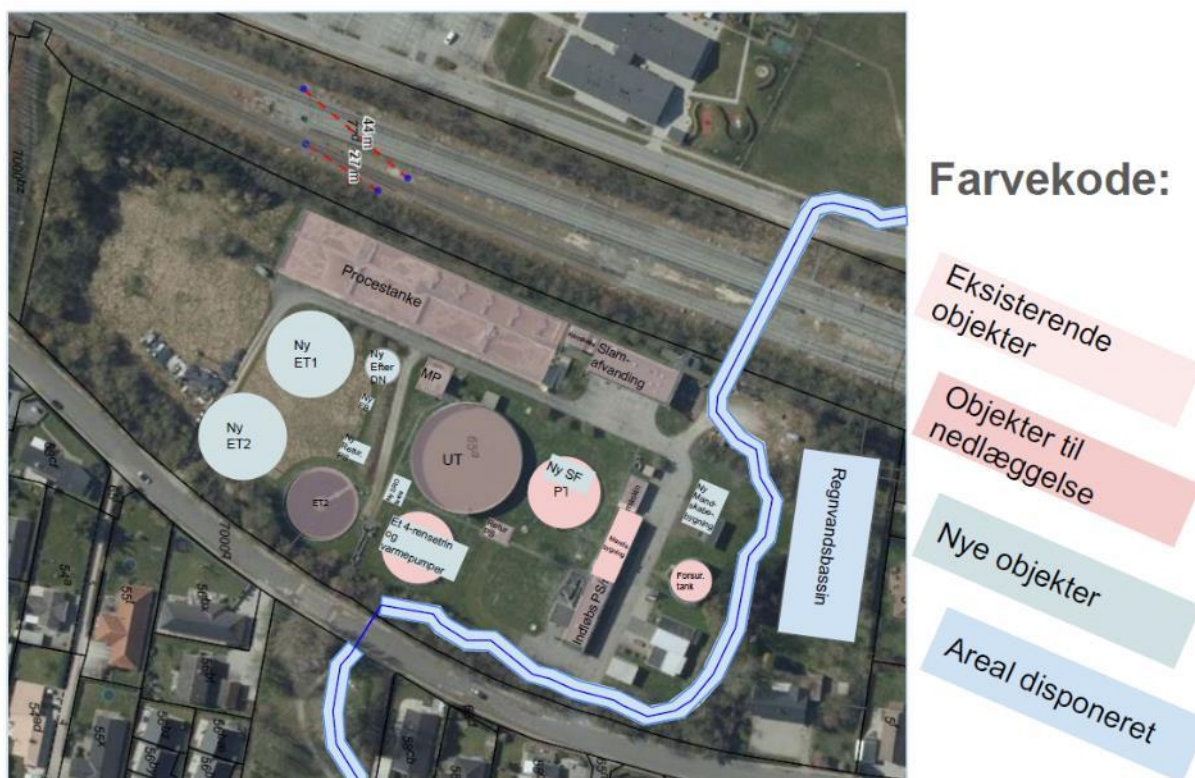
Det nye vandløb føres over renseanlægsgrunden i et trace, der er aftalt med KLAR Forsynings projektansvarlige for renseanlæggets renovering og opgradering.



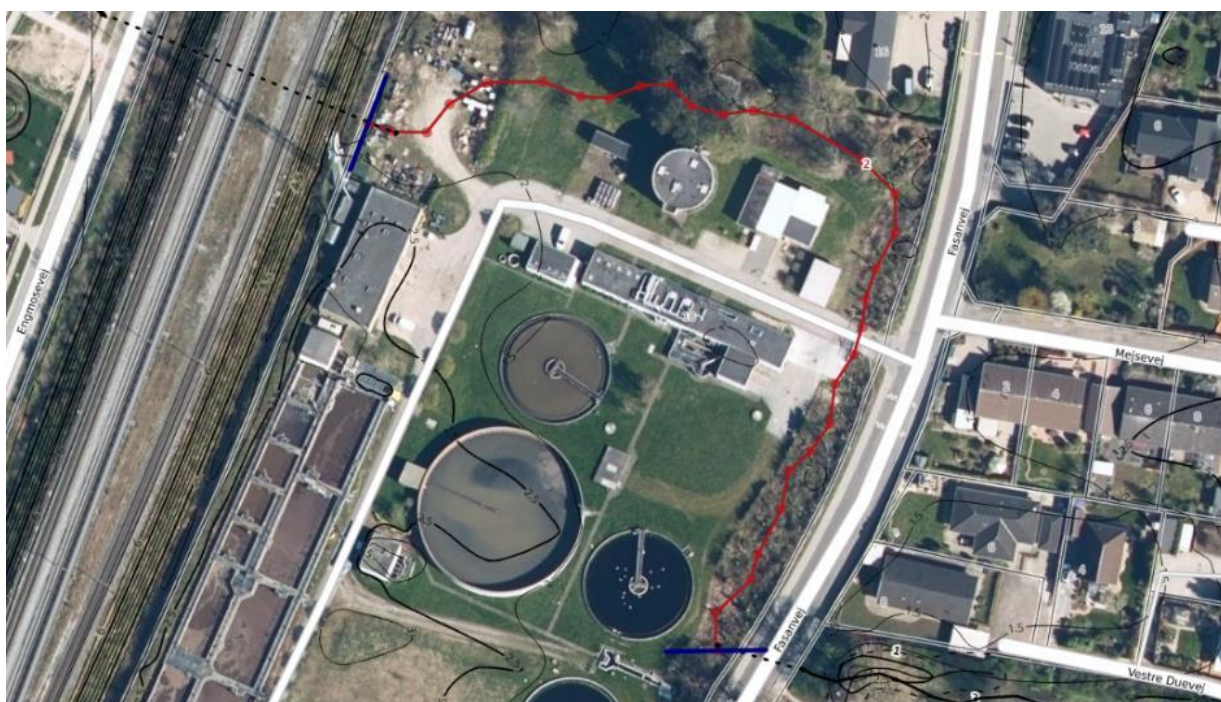
Figur 6-17 Vandløbet føres over renseanlægsgrunden i åbent forløb, pladsen er begrænset. Fra renseanlægsgrunden rørlægges vandløbet under Fasanvej.

Traceet føres nord om de kommende renseanlægsinstallationer, således at der ikke blokeres for renseanlæggets udvidelse. Der gøres desuden plads til et planlagt regnvandsbassin, der forventes etableret på renseanlæggets nordlige del.

Vandløbets sider skal på hele strækningen sikres mod overstrømning ved lave volde eller befæstede øvre vandløbssider og der skal sikres mod udsivning af vandløbsvand ved at etablere tæt membran under vandløbets bund og sider.



Figur 6-18 KLAR Forsynings planlagte renovering af renseanlægget (dateret februar 2024) med placering af det foreslåede vandløbstrace, således at dette føres udenom eksisterende og planlagte installationer og anlæg.



Figur 6-19 Renseanlægsgrunden. Åbent forløb med rørunderføringer, hvor vandløbet krydses af interne veje. udskiftes

Strækningen over renseanlægsgrunden er ca. 232 m lang og har et længdefald under jernbanedæmningen på ca. 0,07 m. Vandløbet gives en bredde på 4,5 m på den åbne del.

6.2.7 Renseanlægget-Fasanvej-Ny park

Vandløbet føres fra renseanlægsgrunden under Fasanvej i en ca. Ø1400 mm underføring. Vandløbet føres herefter åbent gennem et eksisterende grønt område mellem Fasanvej og Strandvejen.



Figur 6-20 Fra Fasanvej føres vandløbet åbent gennem parken, der forventes omlagt til offentlig legeplads. Udgravning sker med så begrænset rydning som muligt. Nær transformertårnet rørlægges mod Strandvejen.

Det grønne område planlægges udlagt som offentlig tilgængelig park med bl.a. en kommende legeplads. Disse planer kan fortsat realiseres, selvom en del af det grønne areal ændres til vandløbstrace.

Vandløbet søges placeret således, at eksisterende større træer så vidt muligt kan bevares. Vandløbet søges placeret langs det grønne areals nordlige mod Vestre Duevej, således at den resterende del af det grønne areal fremover kan udnyttes mest muligt som park og lege-areal.



Figur 6-21 Renseanlægget-Fasanvej-Ny park, vestlig del. Åbent forløb med sikring af vandløbssider, rørlagt strækning ind til krydsning med spildevandsudløb.

Vandløbets sider skal på den vestligste strækning nærmest Fasanvej sikres til ved lave volde eller befæstede øvre vandløbssider og der sikres mod overstrømning af vandløbsvand ved at etablere tæt membran under vandløbets bund og sider.

Midt på det grønne areal føres vandløbet igen i rør mod øst til Strandvejen. Årsagen til at rørlægge denne strækning er, at det grønne areal stiger ret kraftigt mod øst fra ca. kote 1,5 til kote 3,8. Det er derfor ikke praktisk at fastholde et åbent forløb i den højst beliggende del af arealet, da vandløbsbredden herved vil øges i en grad, der vil optage det meste af det grønne areals totale bredde.

Rørlægningen kan af økonomiske årsager udføres med gravekasse indtil der skal anlægges en pressegrube for tunnelling under Strandvejen.

Strækningen over under Fasanvej er ca. 17 m. Den åbne vandløbsstrækning og gennem det grønne areal er foreslået omkring 78 m lang.

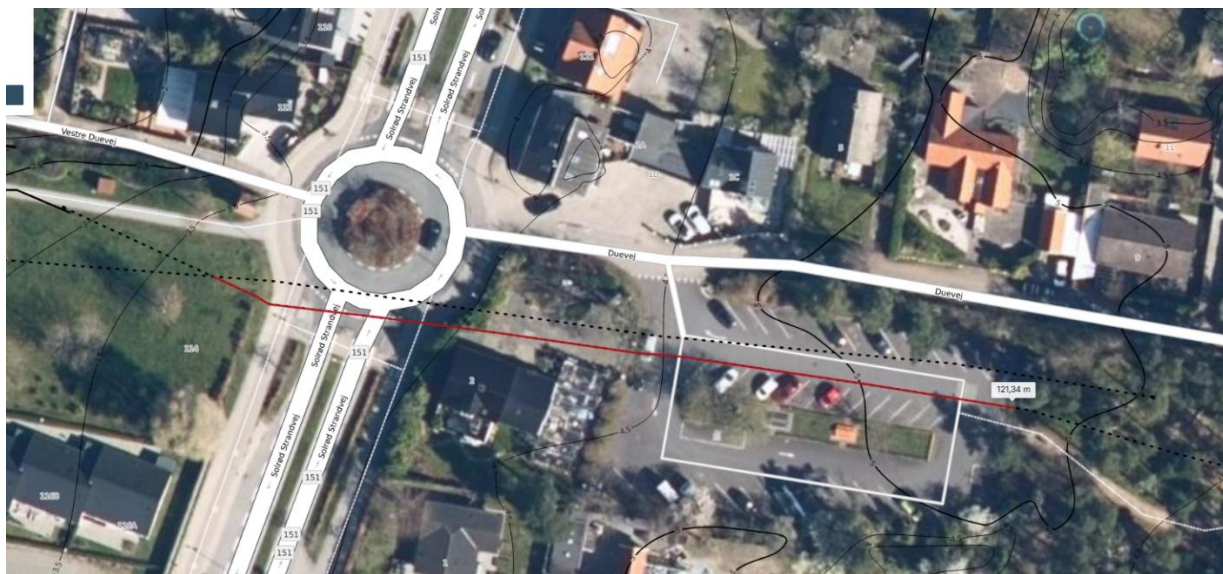
Den rørlagte strækning gennem den østlige del af det grønne areal indtil krydsning med eksisterende spildevandsudløbsledning er ca. 23 m. Strækningen gives et samlet længdefald på ca. 0,05 m.

6.2.8 Ny park-Strandvejen-P-areal for Solrød Strandpark ved Duevej

Strækningen starter ved krydsningen med det rørlagte vandløb over det eksisterende spildevandsudløb fra Solrød Renseanlæg. Det bør antages, at krydsningen etableres ved omstøbning i udgravet byggegrube. Den lodrette afstand mellem top af spildevandsudløbsrør og bund af det rørlagte vandløb er 0,05 m, hvorfor det må forventes, at de to ledningers krydsning sikres med støbt, armeret betonkonstruktion.

Efter krydsningen føres det rørlagte vandløb ca. 7 meter mod øst til byggegrube ved Strandvejens vestlige side. Herfra er det grundet hensyn til trafikken på Strandvejen og passage af en privat matrikel (matrikel nødvendigt tunnelere vandløbet over en strækning af i alt ca. 122 m. Ledningen vil være relativt dybt liggende, fordi dette område er beliggende med terræn kote 3,7 - 5,3.

Ved den østlige ende af P-arealet etableres et bygværk med højt vandlukke, der sikrer opstrøms vandløbsstrækninger mod tilbagestuvende havvand i tilfælde af stormflod eller forhøjet havvandstand. Ved lukning af dette højt vandlukke skal der være etableret overpumpning på den eksisterende Solrød Bæks krydsning ved Strandvejen længere mod nord.



Figur 6-22 Ny park-Strandvejen-Duevejs P-areal. Tunnelling under Strandvejen, under privat matrikel med rørlagt forløb til østlig side af P-areal ved Duevej, hvor der etableres bygværk med højt vandlukke.



Figur 6-23 Vandløbet rørlægges gennem det høje terræn omkring Strandvejen, føres mod øst ved Duevej og ind på Solrød Strandpark.

Rørlægningen under Strandvejen og Duevej's P-areal kan eventuelt ske ved brug af gravekasse, dog vil der kunne opnås fordele ifm. trafikale omlægninger mv. ved at tunnelere strækningen mellem Strandvejens vestlige side og den østlige ende af P-pladsen ved Duevej.

Strækningen fra krydsningen med spildevandsudløbet, under Strandvejen og Duevejs P-areal er ca. 121 m lang og har et samlet længdefald på ca. 0,25 m.

6.2.9 Solrød Strandpark – udløb i Køge Bugt

Vandløbet foreslås ført i rør (ca. Ø1400mm) fra bygværk med højvandsslukke ved P-arelets østlige ende yderligere ca. 138 m mod øst. Ved at rørføre vandløbet på denne strækning undgås behov for at rydde store dele af Solrød Strandparks nuværende bevoksning af ældre og bevaringsværdige Bjergfyr.



Figur 6-24 Ny højvandssluse placeres i kanten af P-pladsen ved Duevej. Vandløbsstrækningen føres i rør gennem den høje del af Solrød Strandpark, hvorved nuværende bevoksning bevares.



Figur 6-25 Vandløbet rørlægges gennem den højest liggende del af Solrød Strandpark, hvor bevoksningen kan bevares.

Den rørlagte strækning fra højt vandslukket ved Duevejs P-areal til det åbne forløb gennem Strandparken udløb er ca. 140 m lang og har et samlet længdefald på ca. 0,30 m.

Omtrent midt i Strandparken er terrænet igen faldet til kote 3,0 eller lavere. Herfra og til udløbet på stranden genåbnes vandløbet og føres med fladt sideanlæg gennem strandparken mod kysten langs strandparkens sydlige skel mod boligområderne. På denne strækning vil det være nødvendigt at rydde dele af den nuværende bevoksning af træer og buske.



Figur 6-26 Solrød Strandpark. Åbent forløb med sikring af vandløbssider gennem den østlige del af strandparken indtil nyt udløb i Køge Bugt

Gangstien mod stranden bevares for offentlig adgang, dog forlægges stien på delstrækninger og placeres langs vandløbets nordlige skråningstop, således at besøgende vil færdes langs vandløbet med frit udsyn til det nye landskabselement og natur-biotop.

Vandløbet føres i slynget forløb mod stranden. Ved klitrækkens landside føres vandløbet mod nord i to sving og herfra over stranden til udløb i Køge Bugt.

Der skal ske sikring mod stormflodsoversvømmelse omkring og langs vandløbet, således at den eksisterende sikring ikke svækkes. Dette kan ske ved, at vandløbets sider befæstes med natursten gennem klitrækken, samt ved, at der langs vandløbssiderne opbygges et terrænniveau af det opgravede sand omkring kote 2,4 eller højere.

Udløbet over stranden skal sikres med vandløbs-spuns tilsvarende øvrige vandløbsudmundinger mod nord og syd.

Landskabet i strandparken kan hæves på strækninger således, at den eksisterende stormflodssikring (del af kystsikringsområde A) forstærkes og øges.

Opgravet materiale fra vandløbsprofilen, excl. vækstlaget, anbefales udnyttet til sandfodring af klitrækken i område A mellem Østre Strandvej i nord og Fuglesangsvej i syd. Der udgraves godt 5.000 m³ råjord bestående af marint sand og grus ifm. det åbne vandløb gennem strandparken, og dette materiale vil med god sandsynlighed være særdeles velegnet til supplerende af den eksisterende kystsikring.

Den åbne vandløbsstrækning i strandparken indtil udløbet i Køge Bugt er ca. 360 m. Strækningen har et samlet længdefald på ca. 0,6 m.



Figur 6-27 Udløb forventes ført mod nord 50-100 m fra eksisterende badestation.

6.2.10 Optimering af anlægget mod øst

Det bemærkes, at det kan overvejes at ændre længdefaldet mellem krydsningen med spildevandsudløbet og kystlinjen, og herved opnå en reduceret udgravning gennem den østlige del af Strandparken.

Dette vil reducere påvirkningen af Strandparken, idet ovenbredden af det planlagte vandløb vil blive reduceret.

Denne løsning vil dog kræve, at der ved passage af klitterne etableres en ret stejl vandløbsstrækning med et længdefald over 4 ‰, der derfor vil skulle sikres mod erosion langs bund og sider. Strækningen skal udføres således, at den vil være faunapassabel selv ved små og mellemstore afstrømninger.

En eventuel optimering bør udføres i en eventuel efterfølgende projektering.

6.3 Afstrømning og hydraulisk kapacitet

6.3.1 Generelle antagelser

Bækkens og oplandets regnvandskloakkers hydrauliske kapacitet er vurderet af KLAR Forsyning med fokus på manglende aflednings- eller bassinkapacitet i forbindelse med vedvarende eller kraftig regn i oplandet. I den forbindelse kræves det jf. KLAR Forsyning, at et nyt vandløb skal aflede en vandføring svarende til medianmaksimum hele året.

KLAR anbefaler desuden, at det afklares juridisk, om det er acceptabelt, at et vandløb aflaster til et spildevandsteknisk anlæg ved vandføringer højere end medianmaksimum-afstrømning.

Det antages af KLAR, at en omlægning af Solrød Bæk mhp. at aflaste regnvandshåndteringen i Solrød Strand vil kræve, at både den eksisterende og den kommende strækning af Solrød Bæk bevares med status

som vandløb. Dog vil det være naturligt, at KLAR Forsyning overtager driften af den eksisterende vandløbsstrækning, der ned- eller omklassificeres, idet denne strækning ikke længere vil være faunapassabelt, det vil bl.a. derfor fremover ikke have funktion som vandløb jf. Lov om Naturbeskyttelse.

De to strækninger gives betydeligt forskellige hydrauliske belastninger, således at det eksisterende og flisebelagte vandløb tillades at modtage næsten uforsinket regnvandstilledning. Det omlagte vandløb belastes kun op til den maksimale afstrømningskapacitet, svarende til ca. 1150 l/s, og der tilledes ikke yderligere regnvand til vandløbet mellem Littorinastien og udløbet til Køge Bugt.

Solrød Bæk vurderes derfor ved de følgende to afstrømnings- og vandføringssituationer:

- Vinter (0,56 l/s/ha) og sommer (0,25 l/s/ha) med vinter/sommer-manningtal på hhv. 20 og 10.

Solrød Bæks nuværende opland er 24,61 km² = 2461 ha ved udløbet til Køge Bugt. Den planlagte vandløbsstrækning skal kun føre afstrømningen fra opstrøms opland. Ved vandløbets start ved Mellemvang's møde med Littorinastien svarer dette omtrentligt til en reduktion på ca. 15% af oplandet.

Oplandsarealet, der anvendes som grundlag for de hydrauliske vurderinger, vil derfor være ca. 2100 ha.

Der beregnes ved vandføringer/Manningtal som følger:

1. Vinter - $2100 \cdot 0,56 = \text{ca. } 1150 \text{ l/s}$ ved manningtal 20.
2. Sommer - $2100 \cdot 0,25 = \text{ca. } 525 \text{ l/s}$ ved manningtal 10.

Det antages beregningsmæssigt, at bækken gives et trapez-formet tværsnit og at hydraulisk kapacitet beregnes ved at anvende Manning-formelen ($v=Q/F=M \cdot R^{0,667} \cdot I^{0,5}$). Der er gennemført statiske beregninger af de åbne vandløbsstrækninger ved vintermedian-maksimum afstrømning, der vil forårsage de højeste vanddybder i vandløbet.

Vandløbets niveau er bestemt af flere bindinger som følger (koter i DVR90):

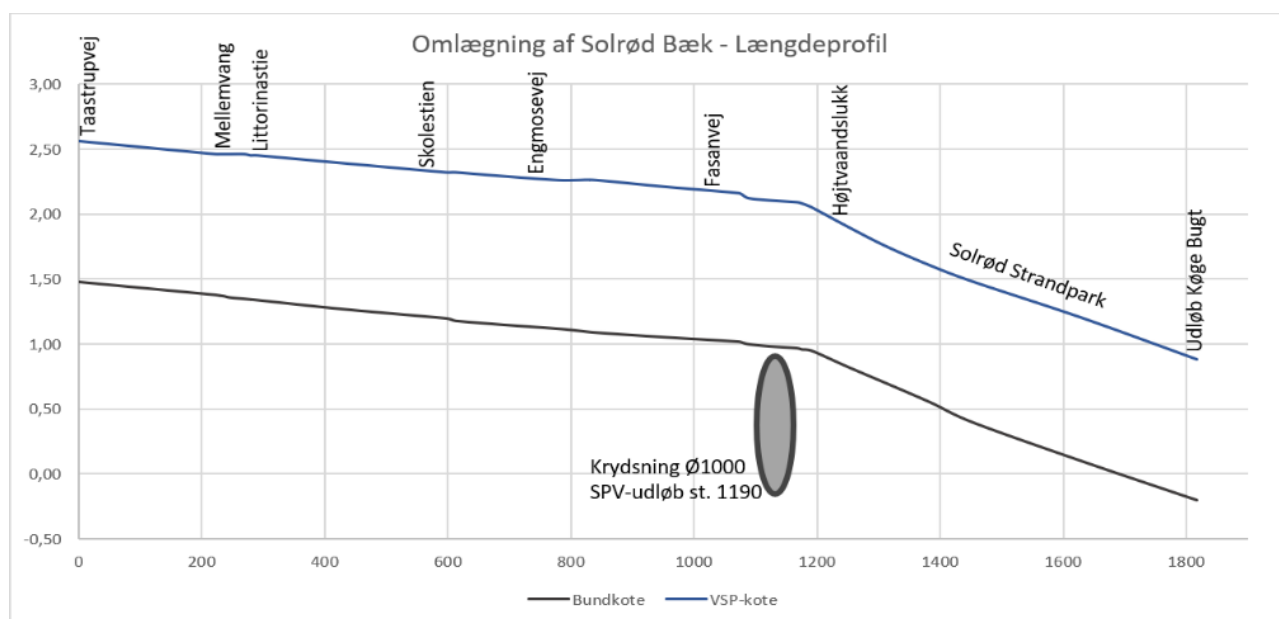
1. Eksisterende bundkote vest for Taastrupvej i kote 1,48
2. Sikring mod oversvømmelse langs Mellemvang (eksist. kritisk kote ca. kote 2,50)
3. Ønske om lav vandstand syd for- og forbi Mellemvang
4. Ønske om lav vandstand syd for- og forbi Valnøddevej
5. Mulighed for passage over eksist. udløb for rensed spildevand fra Solrød Renseanlæg kote 1,90

Det er med ovenstående som udgangspunkt ganske udfordrende at placere og udforme vandløbets profil, idet binding nr. 2, 3 og 4 tvinger vandløbet ned opstrøms, mens binding nr. 5 tvinger vandløbet op nedstrøms. Se Figur 6-28 og Figur 6-29.

Den gennemførte Scalgo-analyse viser dog, at det er muligt at nå alle bindinger, dog kræver dette, at der på strækninger anvendes ret brede vandløbsprofiler, for at kunne sikre den nødvendige hydrauliske kapacitet for afstrømning ved vintermedian-max, uden at vandspejlsniveauet bliver kritisk højt.

Lokalitet	Station	Bundkote	VSP-kote	Strækningsslængde	Længdefald	Bundbredde	Max vanddybde
Taastrupvej Vest	0	1,48	2,56	(m)	(%)	(m)	(m Vint.med.max)
	111	1,43	2,51	222	0,45	4,0	1,08
Mellemvang N	222	1,38	2,46				
	228	1,38	2,46	14	0,71	Ø1400	N/A
Mellemvang S	236	1,37	2,46				
	245	1,36	2,46	32	0,63	2,5	1,12
Littorinastien V	268	1,35	2,46				
	279	1,35	2,45	22	0,45	Ø1400	N/A
Littorinastien Ø	290	1,34	2,45				
	430	1,27	2,39	306	0,46	3,5	1,12
Skolestien V	596	1,20	2,32				
	605	1,19	2,32	16	1,25	Ø1400	N/A
Skolestien Ø	612	1,18	2,32				
	690	1,15	2,29	166	0,36	4,0	1,14
Engmosevej	778	1,12	2,26				
	810	1,11	2,26	62	0,48	Ø1400	N/A
Jernbane øst	840	1,09	2,26				
	950	1,06	2,21	232	0,30	4,5	1,14
Fasanvej V	1072	1,02	2,16				
	1080	1,01	2,14	17	1,18	Ø1400	N/A
Fasanvej Ø	1089	1,00	2,12				
	1120	0,99	2,105	78	0,38	4,0	1,12
Tunnel V	1167	0,97	2,09				
	1175	0,96	2,08	24	0,83	Ø1400	N/A
Krydsning SPV udløb	1191	0,95	2,05				
	1250	0,83	1,9	121	2,07	Ø1400	N/A
Duevej P-plads	1312	0,70	1,75				
	1385	0,55	1,6	140	2,14	Ø1400	N/A
Tunnel Ø	1452	0,40	1,48				
	1630	0,10	1,2	365	1,64	1,5	1,08
Udløb Kyst	1817	-0,20	0,88				

Figur 6-28 Skema for vandløbets geometri. Blå tal i kursiv på grå baggrund er mellemregninger til brug for at generere længdeprofil vist herunder.



Figur 6-29 Længdeprofil for det omlagte vandløb. Illustrationen viser, at udløbet fra Solrød Renseanlæg er bestemmende for vandløbets forløb mellem Taastrupvej og Strandvejen.

Det anbefales, at der ved en eventuel senere projekteringsindsats fokuseres på at optimere vandløbets geometri for bundforløb, bund-bredder, skråningsanlæg og længdefald. Det kan desuden overvejes, at omlægge udløbsledningen fra Solrød Renseanlæg (Ø1000 mm betonledning), således at den enten omlægges dybere end i dag mellem Fasanvej og Solrød Strandpark, alternativt, at ledningen omlægges til flere parallelle ledninger med mindre rørdiameter på strækningen, hvor vandløbet skal krydse hen over denne ledning. Begge løsninger vil kunne reducere både vandspejlshøjde og vandløbets udstrækning på opstrøms liggende strækninger fra Mellemvang til Fasanvej.

Vandløbets længdefald er for de åbne strækninger valgt til at variere mellem 0,3 og 1,6 ‰. Hvor vandløbets niveau er tvunget af de nævnte bindinger, vil længdefaldet skulle begrænses til meget flade forløb. Kun den yderste åbne strækning gennem Solrød Strandvej kan gives et relativt stejlt længdefald, se afsnit 6.2.10.

Vandløbets sideanlæg bør varieres, hvor muligt. Det bør desuden prioriteres at anvende så flade sideanlæg som muligt for at opnå et så naturligt fungerende vandløb som muligt. Derfor anvendes sideanlæg 1:4, hvor muligt. På strækninger med særlige udfordringer omkring plads "stejles" sideanlægget indtil maksimalt 1:2 - på disse strækninger vil det være nødvendigt at erosionssikre vandløbets våde profil.

Sidehældninger og længdefald er i det følgende valgt som følger (der henvises til afsnit 6.2):

1. Langs Littorinastien: 1:2
2. Langs Mellemvang, padelcenter-strækning 1:2
3. Langs Mellemvang, fodboldbane-strækning 1:3
4. På Institutionsgrunden indtil banekrydsningen 1:3
5. Over renseanlægget 1:2,5
6. Åben strækning over legepladsområdet ml. Fasanvej og Strandvejen 1:4
7. Åben strækning gennem Strandparken 1:4.

Det skal ifm. detaljering og optimering skal overvejes, at etablere kort spuns eller terrænhævning med overskudsjord langs vandløbets ene side for at reducere vandløbets ovenbredde, samt for at sikre mod overskylning fra vandløbet til boligområder, der er lavere beliggende end vandløbets maksimale vandspejl. Hertil kræves opstilling af en hydrauliske model, der ikke er omfattet af disse indledende hydrauliske vurderinger.

Det er ved modelleringen af det planlagte vandløbstrace antaget, at vandløbets sider hæves, hvor eksisterende terræn er lavere beliggende.

6.3.2 Reguleringsbygværk ved Mellemvang

Ved Mellemvang skal der etableres et reguleringsbygværk, både ved afgreningen mod syd for det planlagte vandløb og ved det fortsatte løb til det eksisterende befæstede og ned-/omklassificerede vandløb med afstrømning mod øst.

De to bygværker skal gives følgende hydrauliske egenskaber:

Nyt forløb mod syd

Regulering skal sikre, at:

- der afstrømmer små/normale afstrømninger til det nye vandløb uden at der ledes vand mod vest
- der ikke kan udledes mere end ca. 1150 l/s til det nye vandløb gennem reguleringen

Reguleringsbygværket kan udformes som et stigbord med afløb til det planlagte rørunderløb under Mellemvang.

Regulering af afstrømning til det eksisterende vandløb mod øst

Regulering, der vil bestå af en overfaldskant, skal sikre, at:

- der ved høje afstrømninger ledes overskydende vand mod øst
- vandspejlsniveauet i det eksisterende løb ikke overstiger kote 2,3-2,5. Denne regulering af vandspejlets maksimale højde skal afstemmes med metode for overpumpning i tilfælde af lukning af slusen ved Strandvejen fim. Stormflod/forhøjet havvandstand, samt en eventuel mindre terrænregulering langs Mellemvang.

6.3.3 Konklusioner omkring hydrauliske kapacitet

De statiske hydrauliske beregninger og Scalgo-modelleringen viser, at det er fysisk muligt at omlægge Solrød Bæk som beskrevet og vist på de medfølgende tegninger, der vil kunne føre både vinter- og sommervandføringer for Solrød Bæk.

Vandløbets fysiske form er bundet af eksisterende infrastruktur og de urbane bindinger. En række overvejelser bør ske ifm. en eventuel senere projektering af vandløbsomlægningen:

- Vandløbet vil være geometrisk presset langs Littorinastien og Mellemvang - det bør overvejes at udforme nordlig bred, langs Mellemvang og sportsarealerne, som lodret væg med f.eks. stålspons. Dimensioner mv. kan optimeres senere - muligheder for justering er begrænset på opstrøms delstrækninger fra Mellemvang til Fasanvej.
- Det nye vandløb bør etableres med dobbeltprofil - det giver marginal forbedring af vandføringen, men en markant forbedring af vandløbets fysiske og naturmæssige værdi. Midtløbsprofilen begrænses til 0,4-0,7 m's bredde og 0,2-0,4 m's dybde, således at det kan slynges indenfor det øvre profils bundbredde på 1,8-2,3 m. Herved vil der altid være afstrømning i vandløbet.
- Den eksisterende regnvandsledning syd for- og langs skellet mod Mellemvang-boligerne omlægges mod nord mellem skellet og vandløbet/spunsen mhp. bevarelse af eksisterende afvandingstilstand.
- Det skal sikres, at det hydrauliske begrænsningsprofil ved afgreningen under Mellemvang ikke kan føre mere vand end vintervandføringen på de ca. 1150 l/s - hvis der tilledes større vandmængder er der risiko for oversvømmelse af Mellemvang fra syd.
- Det skal sikres, at vandløbets kapacitet nedstrøms Mellemvang-strækningen er højere end de ca. 1150 l/s, for at sikre mod tilbagestuvning mod Mellemvang-strækningen. Alle øvrige strækninger kan relativt problemfrit gives en kapacitet svarende til vinterafstrømningen.
- Der bør udføres hydraulisk model med vurdering af, om der kan opstå risiko for øgede oversvømmelser i de urbane områder som følge af det nye vandløbstrace. Dette synes dog umiddelbart ikke at være en mulighed, idet det nye vandløb vil forøge Solrød Strands muligheder for afledning af regnvand væsentligt - mindst svarende til den øgede afstrømning på ca. 1150 l/s.
- Der kan ikke forventes afledt betydende regnvandsmængder fra nærliggende urbane arealer til det nye profil, fordi kapaciteten er fuldt udnyttet fra topstrækningen. Til gengæld kan KLAR Forsyning frit udnytte kapaciteten ift. fremtidig afledning til den fliselagte/rørlagte strækning efter vandløbets etablering.

6.4 Terræn

Langs forløbet af det planlagte vandløb er terrænet fra Mellemvang til Fasanvej relativt fladt og lavtliggende med kote-niveauer mellem 1,5 og 3,5. Det generelle terrænniveau på størstedelen af strækningen er beliggende omkring eller lavere end kote 2,0.

Alle strækninger, hvor eksisterende terræn er lavere beliggende end kote 2,2 er det antaget, at der langs vandløbet etableres tæt opfyldning ved at anlægge diger med lerkerne, alternativt etableres minispuns med enten plast- eller cortenståls-vægge. Det nye vandløb etableres på disse strækninger med membran af blåler eller bentonit under vandløbets bund og sider. Herved sikres mod at vandløbet lokalt vil kunne ændre den eksisterende afvandingstilstand eller påvirke den øvre grundvandsstand.

Strækningen fra Jagtvej til Strandvejen og gennem Solrød Strandpark er højt beliggende med terrænniveauer mellem 2,5 og 5,2.

Der forventes, på baggrund af den udførte Scalgo analyse bortgravet ca. 224.000 m³ muld og råjord, og der indbygges ca. 8.000 m³ muld og råjord. Dette giver et forventet jordoverskud på ca. 16.000 m³, der

foreslås anvendt som supplerende af den eksisterende kystsikring for område A langs kystlinjen mod Køge Bugt.

Indbygning af denne jordmængde bør ske således, at den jord, der opgraves fra det åbne forløb gennem Solrød Strandpark genanvendes til kystsikring langs vandløbets nedre trace yderste i Solrød Strandpark til kote 2,5, samt til opbygning af klitrækken langs område A på strækningen mellem Stigårdsvej og Østre Strand. Overskudsjordmængden således, at der i gennemsnit indbygges ca. 10 m³ pr. løbende meter.

Dette vil svare til en forhøjet sikringszone fra den nuværende klitkrone i kote 2,2 til kote 2,5-2,7 - altså en forhøjelse af sikringsniveauet på strækning på 0,3-0,5 m. Det er dog kun overskudsjord fra opgravning i Strandparken, der kan forventes genanvendt til kystsikring, da der her kun kan tillades anvendt marint sand. Denne jordart (klitsand/flyvesand) forekommer ikke fra Mellemvang til cirka midt mellem Fasanvej og Strandvejen.

Indbygning af det marine sand i den eksisterende kystsikring, der udgøres af klitrækken langs kystlinjen vil bl.a. kræve ansøgning jf. Lov om Kystbeskyttelse, samt meddelelse om dispensationer ift. udpeget natur (NBL §3, Strandbeskyttelseslinjen, samt accept fra lodsejere, hvor private matrikler påvirkes.

Kan en sådan accept ikke opnås i forbindelse med projektet, kan opgravet overskudsjord anvendes lokalt til indbygning på lavtliggende arealer på renseanlægget, ved idrætsanlægget eller eventuelt i lavtliggende og vandlidende private haver. Yderligere overskydende jord bortkøres og anvendes til f.eks. støjvolde.

Hvor der opgraves lerjord og egnet muldjord, kan denne genanvendes ved den planlagte kystsikring af område B (Jersie Strand) syd for Fuglesangsvej/Ventegodtsvej, hvor der planlægges anlagt et dige med lerkkerne langs grænsen til Natura2000-området Staunings Ø.

6.5 Ledningsomlægninger og krydsninger

6.5.1 Generelle krydsninger

Hvornår vandløbet krydser eksisterende veje, krydser eller forløber langs med eksisterende forsyningsanlæg, skal der ske ledningsomlægning.

Ved Littorinastien skal eksisterende fjernvarme-forsyning omlægges, hvor denne krydser hen over det planlagte vandløb. Dette kan ske ved at omlægge fjernvarmeledningerne under vandløbet, alternativt kan fjernvarmeledningerne omlægges hen over vandløbet, hvor dette forlægges i rør under stien.

Langs sportspladsen nord om det kommende padelcenter, tennisklubben og kunstgræsbanerne skal en Ø300-Ø500 mm regnvandsledning, samt en Ø600 mm spildevandsledning omlægges.

Ledningerne ligger begge betydeligt dybere end det planlagte vandløb, og kan således godt bevares på strækninger, men det antages ikke acceptabelt for forsyningsselskabet, at de to ledninger fremover vil være placeret under et vandløb, da dette kan give anledning til udfordringer ifm. eventuel omlægning og drifts adgang. Det bør dog undersøges, om vandløbet vil kunne placeres således, at eksisterende brønde kan bevares, ved at slynge vandløbet udenom disse i profiler med stejle sideanlæg, da der herved kan opnå besparelser i million-størrelsen.

Det er i det økonomiske overslag antaget, at de to ledninger omlægges ved at placere dem under den eksisterende P-plads samt i stiforbindelsen, der forløber langs sportsfaciliteterne.

Eksisterende el- og signalkabler antaget omlagt, hvor disse krydses. Disse ledninger forløber langs eksisterende veje, og vil kunne omlægges uden større følgeomkostninger.

Eksisterende vejafvandingsledning vil kunne i Engmosevej vil kunne bevares ifm. vandløbskrydsningen, dog kan det være nødvendigt at omstøbe ledningen (Ø200 mm BT, BK 0,0 DVR90), hvor denne krydser under det planlagte vandløbs bundløb.

Regn- og spildevandsledninger i Fasanvej kan krydses af det planlagte vandløb uden behov for omlægning, da disse ledninger er dybt beliggende med ledningstop omkring kote -0,3 DVR90. Vandløbets planlagte bundløb er her placeret omkring kote 0,7.

En eksisterende Ø200 mm regnvandsledning, der afvander Vestre Duevej bør omlægges mod syd, da ledningen er beliggende under det planlagte vandløb. Ledningen er placeret betydeligt dybere end det planlagte vandløb, og kan således godt bevares, men det antages ikke acceptabelt for forsyningsselskabet, at ledningen fremover vil være placeret under et vandløb, da dette kan give anledning til udfordringer ifm. eventuel omlægning og drifts adgang.

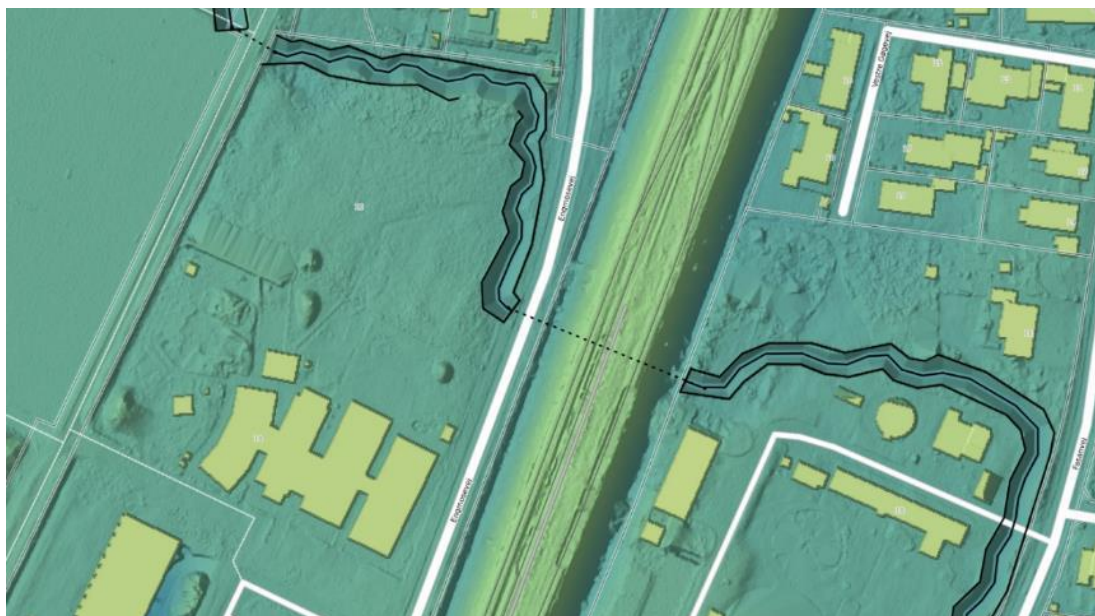
Det planlagte vandløb vil krydse over en eksisterende spildevandsledning, der afvander et større boligområde nord for Strandparken. Spildevandsledningen forløber fra nord over Duevej 29 til en pumpestation umiddelbart nord for Birkevej 19. Spildevandsledningen (Ø188 BT, 13,4 ‰) er beliggende med bundkote omkring kote -1,2 DVR90 og vil kunne krydses med en afstand på ca. 1,3 m.

6.5.2 Krydsning af jernbanen

Det er antaget, at vandløbet tunneleres under jernbanedæmningen mellem Engmosevejs østlige side til renseanlægget som vist herunder. Krydsningen er antaget at ske med en Ø1400 mm beton eller stålledning.

Denne krydsning bør gives særligt fokus ifm. projekteringen, da der vil være særligt vanskelige forhold, der vil skulle håndteres ifm. denne krydsning. Disse særligt vanskelige forhold relaterer sig primært til BaneDanmark's særlige krav og normer for sådanne krydsninger, der vil skulle respekteres ifm. projektering, ansøgning om krydsningstilladelse, samt ifm. udførelsen, hvor der bl.a. skal forventes dobbelt tilsyn mv.

Det bør således forventes, at projektering og koordinering med BaneDanmark vil medføre et længere tidsforløb (1-2 år) og at krydsningen vil medføre meget store omkostninger, grundet de særlige forhold, der vil være gældende ifm. krydsningen.



Figur 6-30 Det planlagte vandløb er forudsat at krydse under banedæmningen mellem Engmosevej og Solrød Renseanlæg som vist. Der skal forventes særligt vanskelige forhold ifm. denne krydsning.

6.5.3 Hovedspildevandsudløb Fasanvej-Strandvejen.

Et eksisterende udløb, der fører rensset spildevand fra Solrød Strands renseanlæg på Fasanvej til udløb i Køge Bugt forløber i dag parallelt med det planlagte vandløbstrace fra Fasanvej.

Udløbet skal krydses to gange - hhv. mod vest nær Strandvejen og mod øst nær kysten. Krydsning af denne hovedledning bør gives særligt fokus ifm. projekteringsarbejderne.

Krydsning af udløbsledningen ved den østlige ende af Strandparken nærmest kystlinjen forudses ikke at give udfordringer, da ledningen her er beliggende 0,5-0,6 m dybere end det planlagte vandløbsprofil.

Den vestlige krydsning af spildevandsudløbet kan ske på to forskellige lokaliteter som følger:

Lokalitet 1

Krydsningen kan ske i det grønne areal mellem Fasanvej og Strandvejen ved at føre vandløbet over spildevandsledningen med en afstand af 0,05 m (5 cm).

Det kan ved denne lokalitet overvejes at omlægge den nuværende Ø1000 mm BT (Ø1000 med 1 ‰ = 800 l/s) med bundkote i -0,2 DVR90 til f.eks. 4 stk. DN600 mm PE spildevandsrør, der ved en omlægning vil kunne passere under vandløbet med en lodret afstand på ca. 0,45 m.

Herved kan vandløbet sænkes med op til 0,4 m og denne øgede dybde vil kunne udnyttes til at forbedre den fysiske udformning af opstrøms beliggende strækninger mellem Mellembang og Fasanvej.

En sådan omlægning til parallelle, mindre ledninger vil kræve etablering af bygværker på begge sider af vandløbskrydsningen.



Figur 6-31 Vandløbets trace krydser eksisterende spildevandsfløb fra Solrød Renseanlæg ved den røde prik. Det foreslås at omlægge spildevandsledningen i fire parallelle Ø600 mm PE-rør ved krydsningen. Spildevandsledningen er vist på Scalgo Live model til venstre. Spildevandsledningen ses til højre på KLAR Forsynings Webkort (Rød streg).

Vandløbet vil på strækningen under Strandvejen indtil den østlige ende af P-pladsen ved Duevej forløbe parallelt med spildevandsledningen. Dette vil føre det rørlagte vandløb tæt forbi en eksisterende boligejendom, hvor det vil være beliggende nær ved fra ejendommens nordlige facade.

Lokalitet 2

Det kan alternativt overvejes at lade vandløbet krydse spildevandsledningen ved den østlige ende af P-pladsen ved Duevej i Solrød Strandparks vestlige ende. Spildevandsledningen er her beliggende ca. 0,1 m lavere end ved lokalitet 1, hvilket forbedrer mulighederne for at opnå et lidt stejlere længdefald på de opstrøms vandløbsstrækninger.

Der er dog en ret begrænset "gevinst" at opnå, idet spildevandsledningen er lagt med 1 ‰ længdefald, hvorfor der maksimalt kan opnås et yderligere opstrøms fald på ca. 0,07 m. Løsningen er derfor ikke beskrevet yderligere.

6.5.4 Krydsning af Strandvejen

Det er antaget, at vandløbet tunneleres under Strandvejen ved rundkørslen ud for Vestre Duevej og Duevej. Krydsningen er i det økonomiske overslag antaget at ske med en Ø1400 mm beton eller stålledning.

Den tunnelerede strækning bør søges gjort så kort som muligt, da tunneleringen vil være forbundet med store omkostninger. Selve tunneleringsarbejderne antages ikke at være forbundet med betydende komplikationer, da dette vil foregå i en dybde af ca. 3 meter mellem eksisterende terræn og rørets bundløb.

Det kan overvejes, at reducere tunnelrørets diameter til f.eks. Ø1300, da dette vil føre tunnelrøret under den eksisterende regnvandsafvanding langs Strandvejen. Alternativt kan de østlige og vestlige regnvandsledninger langs Strandvejen omlægges 0,1-0,2 m højere end i dag.

7 Konsekvensvurdering

7.1 Vandløb, natur og rekreative forhold

Solrød Bæk kan i dag, med det eksisterende vandløbsprofil med befæstede sider og bund, samt med den meget langs rørlægning under Solrød Center, ikke bringes til at opfylde målsætningen om god vandløbskvalitet. Vandløbets fysiske tilstand kan beskrives som en homogen, betonbefæstet kanal, der strækker sig fra støjvolden mod motorvejen i vest indtil udløbet i Køge Bugt i øst - en strækning på ca. 2,2 km, hvoraf ca. 630 m er rørlagt/overlejret af broer.

Solrød Bæk fører oplandsafstrømning fra et stort opland fra Havdrup gennem Solrød Strand. Det er derfor afgørende vigtigt, at bækkens hydrauliske kapacitet gennem Solrød Strand kan udnyttes bedst muligt for at undgå oversvømmelse af byens centrale dele. Dette medfører, at det ikke er muligt at forbedre vandløbets fysik ved f.eks. genåbninger, slyngning af vandløbet, opbygning af naturligt bundsediment af grus, etablering af strømlæ m.v. Det vurderes, at Solrød Bæk i sin nuværende form ikke vil kunne opfylde sin målsætning.

Den planlagte forlægning af bækken i et nyt, fortrinsvist åbent trace vil formentlig kunne bidrage til målopfyldelsen i langt højere grad end i dag. Forlægningen sker med et slynget forløb gennem lavtliggende arealer. Det vil være nødvendigt at rørlægge bækken, hvor der sker krydsning af veje, af jernbanen, samt hvor terrænet gennem Solrød Strandpark er så højtliggende, at et åbent vandløb med naturligt udformede vandløbssider ikke er fysisk muligt.

Det foreslåede trace er rørlagt over ca. 400 m - altså ca. 230 m kortere end i dag, svarende til ca. 63% rørlagt ift. de eksisterende forhold. Den længste rørlægning på det planlagte forløb er ca. 280 m, hvor den længste rørlagte strækning i dag er ca. 460 m (under Solrød Center), hvilket vil forbedre vandløbets faunapassabilitet i forhold til f.eks. vandrefisk som Havørred og Ål.

Det foreslåede trace vil dertil være betydeligt mere synligt og vil blive formet som et landskabselement, der kan bidrage til byens natur. Det åbne forløb vil kunne udnyttes ifm. undervisningen i de nærliggende skoler og institutioner. Bækken vil kunne tilbyde oplevelsesnatur, der vil kunne etableres stibroer, trædestenspassager og andre muligheder for at lade borgere og deres børn komme helt tæt på det naturlige vand.

Særligt bækkens forløb gennem Solrød Strandpark kan øge de besøgendes oplevelse af naturen, idet bækken vil udgøre et nyt naturelement, der i dag ikke findes i strandparken. Den eksisterende sti gennem strandparken kan forlægges langs bækkens sider, der kan etableres stibroer over vandløbet, der bør søges placeret således, at der sker mindst mulig rydning af den eksisterende bevoksning af gamle bjergfyr.

Bækken er foreslået forlagt mod nord ved den østlige ende af strandparken for at opretholde badevandskvaliteten ved strandparken bedst muligt.

Bækken skal på hele strækningen udformes med størst mulig hensyntagen til borgernes sikkerhed og sundhed.

7.2 Tekniske anlæg

Etablering af det nye vandløb vil kræve udførelse af ret omfattende og komplekse anlægsarbejder, der over en periode skal udføres i Solrød Strands centrale bydele.

Der vil være behov for trafikomlægninger ifm. vandløbets krydsning af eksisterende veje, ved ledningsomlægninger og interimsforanstaltninger, ved indbygning af overskudsjord og i forbindelse med at de involverede entreprenørers arbejdspladser og arbejdsveje.

Realiseringen vil således medføre betydende gener for byens borgere og besøgende i en periode på skønsmæssigt 1-2 år nærmest arbejdsstederne.

Det vil derfor være væsentligt, at arbejderne opdeles i faser og arbejdsområder. I fm. en kommende realisering skal der tidligt i planlægningsprocessen udarbejdes fase-planer, der kan medvirke til at reducere sådanne gener mest muligt.

Faseplanerne bør tage udgangspunkt i, at arbejderne fortrinsvis skal udføres ”nedefra” - altså med opstart ved kystlinjen, hvor den indledende fase bør omfatte passagen af Solrød Strandpark indtil - og inklusive - slusebygværket (se afsnit 7.3.3). Herved sikres det, at de resterende strækninger kan udføres således, at byggegruber, vandløbsprofiler og ledningsgrave kan udføres tørt med mulighed for udledning af tilstrømmende overflade- og grundvand, uden behov for overpumpning over længere strækninger.

Denne indledende fase gennem Solrød Strandpark anbefales udført over sommerhalvåret. Dette vil medføre betydende gener for områdets strandgæster, men dette bør kunne accepteres, da alternativet vil være, at udføre store anlægsarbejder i ”stormflodssæsonen”, hvor forhøjet havvandstand og storm vil kunne forsinke og fordyre arbejderne væsentligt.

Det vil være relevant at informere borgere, nærtboende lodsejere og øvrige interessenter om arbejdernes realisering og den takt arbejderne planlægges at skulle foregå i.

7.3 Klimatilpasning

7.3.1 Effekt ved omlægning af nedre Solrød Bæk

Omlægning af nedre del af Solrød Bæk vil bidrage væsentligt til klimatilpasningen af de centrale bydele i Solrød Strand. Indsatsen medfører to væsentlige elementer:

- Forøget hydraulisk kapacitet svarende til det nye vandløbs afstrømningsevne - ca. 1100 l/s
- Optimeret udnyttelse af det eksisterende vandløbsprofil, der vil kunne tilledes betydeligt større vandmængder end tidligere.

De overordnede effekter af indsatsen vil være, at den eksisterende klimatilpasningsplan vil kunne effektiviseres, ved at de mest omkostningstunge eller vanskeligst realiserbare klimatilpasningsanlæg (f.eks. skybrudstunneller, rør bassiner og arealkrævende anlæg) kan undlades. Herved opnås både store besparelser og en forbedret proces ifm. udførelsen.

7.3.2 Vand- og naturprojekt Solrød Bæk

Det bør desuden medtages, at Solrød Kommune og KLAR Forsynings planlagte projekt (”Vand og Naturprojekt Solrød Bæk”) vil bidrage betydeligt til klimatilpasningen af de samme lavtliggende boligområder i Solrød Strand, idet dette projekt vil reducere de kraftige afstrømningspulser, der i dag aflødes til Solrød Bæk fra Havdrup i forbindelse med kraftige og vedvarende regnhændelser.

Projektet er et multifunktionelt jordfordelingsprojekt, der bl.a. omfatter en genskabelse af Tykmosen. Regnvandsafledningen fra Havdrup vil, efter projektets gennemførelse, blive ledt til rensebassiner og herfra til Tykmosen, der gives variabel vandstand.

Effekten er, at der kan udledes en mere konstant vandmængde til Solrød Bæk. Ved kraftige regnhændelser såsom skybrud eller koblet regn, vil overskydende vand blive opmagasineret i Tykmosen og udledt i kontrollerede vandmængder. Herved kan de meget kraftige afstrømninger, der i dag opstår efter især langvarige regnfulde perioder, undgås og Solrød Bæks hydrauliske kapacitet vil ikke i samme grad som i dag blive overbelastet.

7.3.3 Sikring mod stormflod

Det nye vandløb sikres i forbindelse med omlægningen mod tilbagestuvning fra havet ved forhøjet havvandstand, ved at der etableres et slusebygværk med afspærringsmulighed på den rørlagte del af vandløbets trace ved P-pladsen ved Solrød Strandpark.

Ved kraftig forhøjet vandstand i Køge Bugt lukkes slusen, og havvand forhindres i at stuve baglæns op gennem det omlagte vandløb. Tilstrømmende vand fra Solrød Strand og oplandet antages at blive

overpumpet ved det eksisterende åløb's krydsning ved Strandvejen. I en sådan situation vil overskydende vand i den omlagte bæk strømme baglæns fra Strandvejen til Mellemvang.

Nedstrøms slusen sikres det kystnære boligområde (del af område A) ved, at terrænet langs vandløbets sider hæves til mindst kote 2,4 gennem Solrød Strandpark og til mindst kote 2,2 ved vandløbets passage gennem klitterne, der i dag udgør kystsikringen for dette byområde.

7.4 Drift og vedligehold

Den omlagte Solrød Bæk skal forventes driftet som et vandløb. Der vil være behov for grødeskæring og oprensning tilsvarende den nuværende driftsindsats for Solrød Bæk opstrøms motorvejen. Denne drift kan overdrages til kommunens nuværende driftsoperatør.

Driften af det eksisterende vandløbsprofil bør, efter ned-eller omklassificering, overdrages til KLAR Forsyning, der kan sikre at strækningens fuldtløbende kapacitet vedligeholdes og udnyttes til sikring af de lavest liggende bydele mod oversvømmelse ifm. kraftige nedbørshændelser eller forhøjet havvandstand. Driften af denne strækning vil være tilsvarende den nuværende drift, der omfatter oprensning af større faste elementer og ved ophobning af sediment, rensning af rist ved indløb til den rørlagte strækning under Solrød Center, samt vedligehold af vandløbets fysiske profil.

7.5 Myndighedsbehandling

Det antages, at nærværende forundersøgelse vurderes i sammenhæng med den overordnede *Sammenfatning vedr. klimatilpasning af Solrød Strand og omlægning af Solrød Bæks nedre forløb*, samt *Bilag nr. 1 til sammenfatningen: Besparelser på klimatilpasningsanlæg ved omløb af Solrød Bæk (udarbejdet af KLAR Forsyning)*.

Indledningsvist bør det samlede materiale vurderes af Solrød Kommunes byråd, samt af KLAR Forsynings ledelse mhp. at vurdere og beslutte om projektet ønskes realiseret.

Besluttet det at realisere projektet, bør der indledes drøftelser omkring indsatser forbundet med:

1. Myndighedsprocessen, hvor der bl.a. skal ske myndighedsbehandlinger og -vurderinger vedr.:
 - a. Dispensation ift. Naturbeskyttelseslovens §3
 - b. Dispensation ift. Strandbyggelinje og Strandbeskyttelse
 - c. MKV-screening med hensyntagen til bl.a. nærheden af Natura2000 område ved Staunings Ø
 - d. Vandløbslovens bekendtgørelse omkring vandløbsregulering
 - e. Udledningstilladelse for nyt udløb til Køge Bugt (bør gives særligt fokus)
 - f. Ændret arealanvendelse (Planloven)
 - g. Dispensation fra eksisterende fredning (Solrød Strandpark)
 - h. Dispensation vedr. delvis rydning af træer gennem Solrød Strandpark
 - i. Tilladelse til om- eller nedklassificering af eksisterende vandløbsstrækning mellem Mellemvang og Køge Bugt.

Det anbefales, at der ved beslutning om realisering, snarest muligt udarbejder oversigt over de nødvendige tilladelser og dispensationer, samt det skønnede tidsbehov for de enkelte processer, således at en eventuel realisering kan ske så tids- og omkostningseffektivt som muligt.

Denne oversigt vil desuden kunne bidrage ifm. planlægning af projektets finansiering, der må forventes at skulle indarbejdes i både KLAR Forsynings og Solrød Kommunes budgetter for de kommende år. KLAR Forsyning vil desuden skulle indhente udtalelse fra Forsyningssekretariatet under Finansministeriet ifm. dette samarbejdsprojekt.



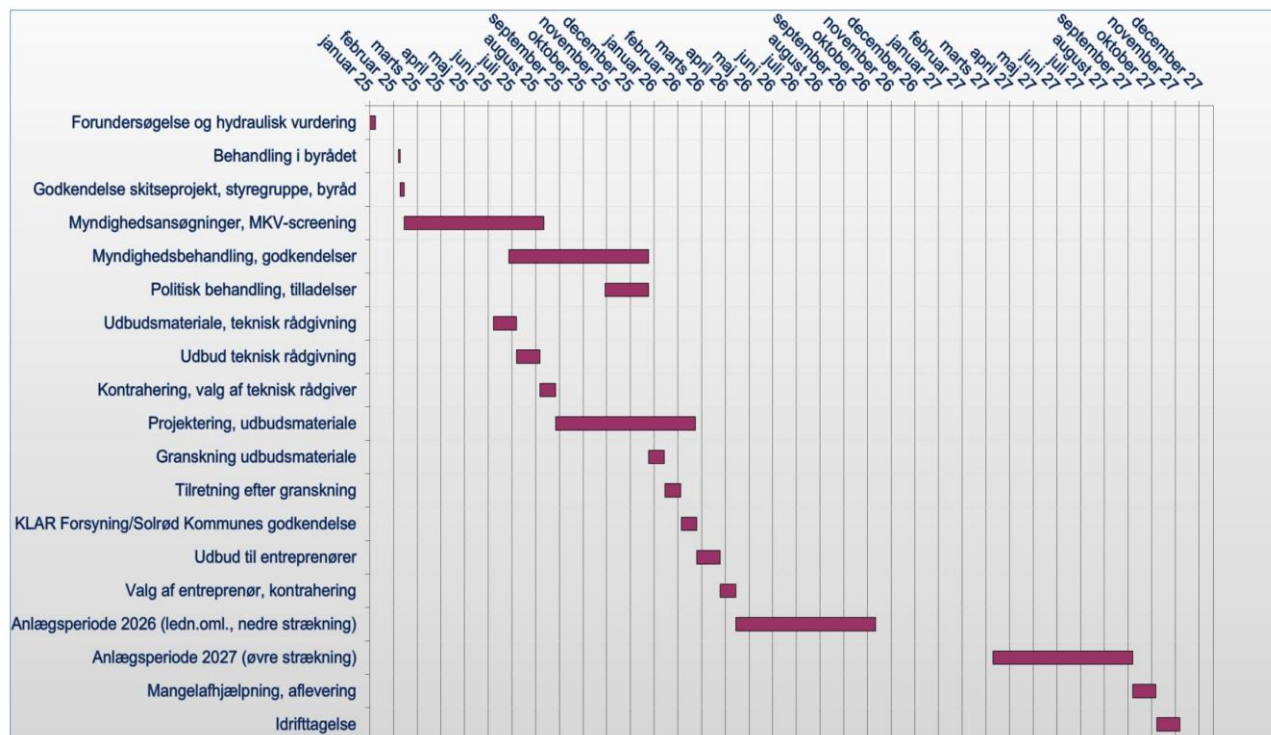
Figur 7-1 Solrød Bæks forløb langs Mellemvang. Her kan der ske forskønnelse samtidigt med klimatilpasning.

7.6 Forslag til tidsplan

Tidsplan for planlægning, myndighedsarbejde, projektering og udførelse af vandløbsomlægningen antages med en effektivt arbejdende projektorganisation, der foreslås anført af en projektleder fra KLAR Forsyning og/eller Solrød Kommune, bistået af en beslutningsdygtig følgegruppe, at kunne gennemføres indenfor 3 år.

Det er ved planlægningen væsentligt, at det sikres, at arbejderne kan udføres med hensyntagen til de egnede sæsoner for anlægs- og jordarbejder i- og nær vand (marts-oktober). Der er derfor forudsat, at anlægsarbejderne kan fordeles over 2 kalenderår, således at der ikke arbejdes i perioden medio oktober - medio marts.

Myndighedsprocessen er antaget at kunne ske parallelt med projekteringsindsatsen. Skulle dette ikke vise sig muligt, vil det betyde, at realiseringen med stor sandsynlighed vil skulle forlænges med et år.



Figur 7-2 Forslag til tidsplan for realiseringen.

7.7 Økonomi for anlæg og etablering

7.7.1 Anlægsoverslag for omlægning af vandløb

Der er udarbejdet anlægsoverslag for det valgte trace/scenarie. I prisoverslaget er der, hvor muligt, anvendt enhedspriser til prissætning fra PLASK 2024's tiltagskatalog. Dette er valgt bl.a. for at kunne sikre, at der er sammenlignelige økonomiske overslag for anlægsudgifter forbundet med hhv. vandløbsomlægningen (denne forundersøgelse) og de planlagte klimatilpasningsindsatser jf. gældende klimatilpasningsplan (jf. Bilag nr. 1).

Hvor PLASK 2024 ikke tilbyder beregning af enhedspriser for de beskrevne anlægsarbejder er overslaget baseret på nyligt indhentede enhedspriser fra de senere års anlægsarbejder i Solrød og Hvidovre Kommuner.

Enhedspriser for skybrudstunneller og tunneleringsarbejder er indhentet som erfaringspriser fra forsyningsselskabet NOVAFOS.

Udgifter til arbejdsplads og generelle krydsningsaktiviteter er indregnet i PLASK's enhedspriser, hvorfor disse aktiviteter ikke er vurderet særskilt ifm. vandløbsomlægningen eller ifm. KLARs økonomiske overslag for klimatilpasningsanlæggene (se bilag nr. 1).

Der er dog, hvor der på nuværende tidspunkt kan forudses større og tunge ledningsomlægninger (f.eks. omlægning af regn- og spildevandsledninger langs sportspladsen) indarbejdet udgifter til disse arbejder i det økonomiske anlægsoverslag.

Udgifter til planlægning, projektering, udbud, tilsyn, landinspektør mv. er inkluderet i tillæg for uforudsete udgifter, der er ansat til i alt 30%. Det samme tillæg er anvendt i KLAR Forsynings vurdering af økonomisk overslag for klimatilpasningsanlæg (se bilag nr. 1).

Pos. Nr.	Strækning	Omtrentlig længde (lbm)/omfang (%)	Pris (kr. excl. moms)
1	Taastrupvej-Mellemvang	230	0,2
2	Mellemvang - Engmosevej	500	4,5
3	Krydsning af jernbane	70	6,0
4	Renseanlæg - Fasanvej	180	0,7
5	Fasanvej - Strandvejen	130	1,8
6	Strandvejen - Strandpark midt	270	12,0
7	Strandpark midt - Udløb Køge Bugt	370	7,0
8	Tillæg for uforudsete udgifter	30 %	9,77
Sum			42,0

Opmærksomheden henledes på, at prisoverslag for krydsning af jernbanen er baseret på fremskrevne priser fra en tilsvarende krydsning ved Karlstrup Mose, der blev gennemført i 2013-2014. Overslaget for krydsning af jernbanen er derfor behæftet med stor usikkerhed.

7.7.2 Anlægsoverslag for alternativ løsning: Skybrudstunnel

Der er udarbejdet et overordnet anlægsoverslag for en alternativ klimatilpasningsløsning bestående af en ny pumpestation ved Solrød parkvejs østlige ende, der vil kunne pumpe store nedbørsmængder under Strandvejen og via en dybtliggende tunneleret trykledning med stor diameter (Ø1800) i Egevej til kysten.

Enhedspriser for skybrudstunneller og tunneleringsarbejder er indhentet som erfaringspriser fra forsyningsselskabet NOVAFOS.

Denne løsning vil kunne aflaste Solrød Strands bydele nedstrøms den rørlagte del af Solrød Bæk. Løsningen er betydeligt dyrere ift. omlægning af vandløbet, hvorfor den ikke vurderes yderligere.

Scenarie nr. 2		Skybrudstunnel fra P1R til kysten			
Post nr.	Aktivitet	Enhed	Mængde	Enhedspris	Pris
2,1	Arbejdsplads				
2,11	Anstilling	%	4%		1.832.000 kr.
2,12	Drift af arbejdsplads, tørhold mv.	%	4%		1.832.000 kr.
2,13	Afrigning	%	2%		886.000 kr.
2,2	Bygværker inkl. tørholdelse				
2,21	Indtagsbygværk	stk	1	1500000	1.500.000 kr.
2,22	Adgangsbygværker	stk	2	1000000	2.000.000 kr.
2,23	Udløbsbygværk	stk	1	1500000	1.500.000 kr.
2,3	Tunnelering				
2,31	Ø1800 BT tunnelering	lbm	550	70000	38.500.000 kr.
2,4	Løftepumper				
2,41	Skaktpumpe som Xylem - 1000 l/s	stk	3	600000	1.800.000 kr.
2,42	El-forsyning og styring/SRO	sum			500.000 kr.
2,4	Øvrige udgifter				
2,41	Uforudsete udgifter	%	30,00%		15.105.000 kr.
2,42	Planlægning, rådgivning	%	15,00%		9.818.250 kr.
S	Samlede udgifter				75.273.250 kr.

Det økonomiske overslag ved etablering af en skybrudstunnel bør dog tildeles en merværdi, der skyldes, at dele af den nuværende planlagte klimatilpasningsanlæg vil kunne udelades. Herved opnås værdier svarende til værdien af den udvikling, der vil kunne gennemføres på de arealer, der hidtil har været reserveret til åbne bassiner.

Det samme gør sig dog gældende for omlægningen af vandløbet, da der vil kunne afledes omtrentligt de samme vandmængder via en skybrudstunnel, som i det planlagte vandløb.

Det bør nævnes, at en skybrudstunnel vil kræve årlige udgifter til drift og vedligehold ifm. drift og service af løftepumper, samt årlig oprensning af sediment fra tunnelen. Disse udgifter kan for en periode over 10 år anslås til ca. 1-2 mio kr.

8 Bilag

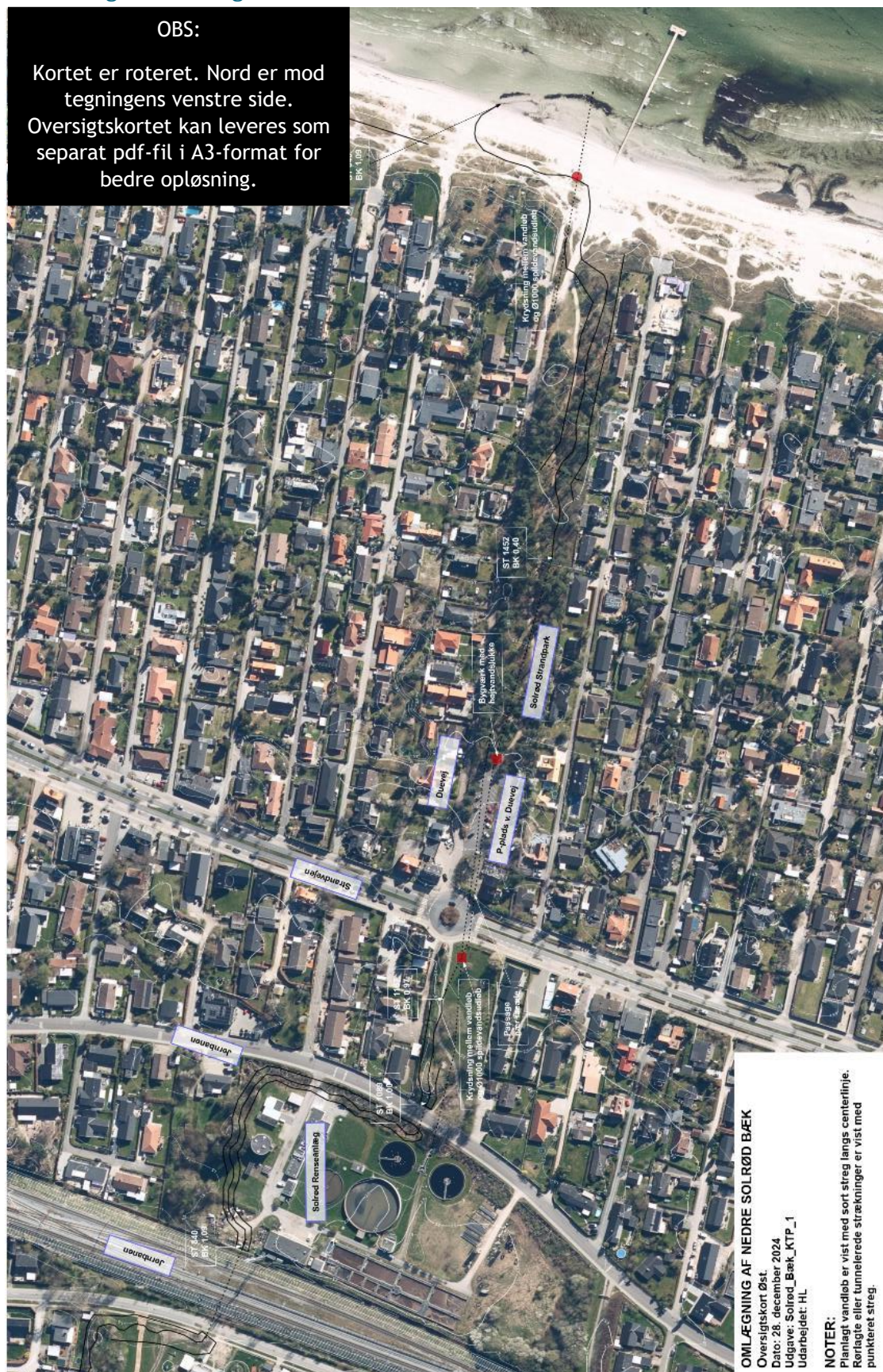
8.1 Bilag A – oversigtskort Vest



8.2 Bilag B – oversigtskort øst

OBS:

Kortet er roteret. Nord er mod tegningens venstre side.
Oversigtskortet kan leveres som separat pdf-fil i A3-format for bedre opløsning.



OMLÆGNING AF NEDRE SOLRØD BÆK
Oversigtskort Øst
Dato: 28. december 2024
Udgave: Solrød Bæk_KTP_1
Udarbejdet: HL

NOTER:
Planlagt vandløb er vist med sort streg langs centerlinje.
Rorlagte eller tunnelerede strækninger er vist med
punktet streg.