



Projektbeskrivelse

VKDT Vand - København - Dragør
Transmissionsledning
- Sikring af drikkevandsforsyning til Dragør Kommune

18. oktober 2024

1. Indledning	4
2. Baggrunden for projektet	4
3. Rammerne for projektet	5
3.1. Beliggenhed	5
3.2. Dialog med interessenter	5
3.3. Plangrundlag	6
3.4. Forundersøgelser	6
3.4.1. Geoteknisk forundersøgelse	7
3.4.2. Naturundersøgelse	7
3.4.3. Miljørisikovurdering af borekemikalier til borevæsken	7
3.4.4. Arkæologiske forundersøgelser	9
3.4.5. LER undersøgelser / prøvegravninger	9
4. Projektet	9
4.1. Etablering af ny transmissionsledning til drikkevand fra København via Tårnby til Dragør ..	9
4.2. Renovering/ombygning af vandværksbygning på St. Magleby Vandværk til booster-station samtidig tilslutning af ny transmissionsledning	10
4.3. Tilslutning ved vejkrydset Asger Jorns Allé / Ørestads Boulevard	10
4.4. Byggepladsarealer	10
4.5. Linjeføring (tracé)	11
4.5.1. Generelle principper for linjeføring	12
4.5.2. Beskrivelse af den valgte linjeføring	12
4.5.3. Fravalgte alternativer (linjeføringer)	13
4.6. Plan- og arealforhold i projektet	14
4.6.1. Kommuneplan og lokalplaner	14
4.6.2. Veje	15
4.6.3. Lufthavn / Englandsvejstunnellen	16
4.6.4. Beboelse og anden følsom arealanvendelse	16
4.6.5. Trafik	16
4.6.6. Fredninger, beskyttelseslinjer mv.	17
4.7. Naturforhold i projektet	19
4.7.1. Natura 2000	19
4.7.2. Bilag IV arter	20
4.7.3. §3-beskyttet natur	20
4.8. Miljøforhold i projektet	22
4.8.1. Vandområdeplaner 2021-2027	22
4.8.2. Jord- og grundvandsforurening	22
4.8.3. Støj-, vibration-, luft- og lugtgener	29

4.8.4. Kulturarv	30
4.8.5. Klimasikring	31
5. Fælles forhold for ledningsanlæg med styret underboring og gravet rende.....	31
5.1. Arealbehov	31
5.2. Udgravninger	32
5.3. Tørholdelse af udgravninger	35
5.4. Opbrydning af belægninger	36
5.5. Omkring- og tilfyldning	36
5.6. Retablering af belægninger	37
5.7. Materialer	38
5.7.1. Borevæske til styret underboring	38
5.7.2. Opgravning	39
5.7.3. Ledning	39
6. Særlige forhold ved ledningsanlæg med styret underboring	40
6.1. Teknisk udførelse af styret underboring	41
6.1.1. Borevæske	42
6.1.2. Blowout	43
6.1.3. Beredskabsplan	47
6.2. Håndtering af jord og boremudder	47
7. Særlige forhold ved ledningsanlæg i gravet rende	48
7.1. Maskiner til anlægsarbejdet	49
7.2. Transport	50
7.3. Forberedelse til idriftsættelse - skylning og tæthedsprøvning	50
7.4. Varighed	51
8. Ophængning af ledningsanlæg i tunnel	52
9. Renovering og ombygning af St. Magleby Vandværk	53
10. Drift af ledningsanlæg og booster-station	53
10.1. Arealer og rettigheder	53
10.2. Synlige anlæg over terræn	53
10.3. Generelle påvirkninger i driftsfasen	53
10.4. Vedligeholdelse og tilsyn	54
11. Referencer	54

1. Indledning

Som grundlag for HOFOR' ansøgning om screeningsafgørelse iht. miljøvurderingslovens §21 er følgende projektbeskrivelse udarbejdet og vedlagt som bilag 1 til screeningsskemaet. Projektbeskrivelsen indeholder en redegørelse for de anlæg og anlægsarbejder, som projektet indeholder. Først beskrives projektets baggrund og hovedtræk og derefter projektets karakteristika. Herefter beskrives, hvordan anlægget etableres, og hvordan anlægget fungerer i drift.

2. Baggrunden for projektet

Vandforsyningen til Dragør Kommune leveres i dag fra Tårnby Forsyning via to aftapningssteder på hhv. Englandsvej og Tømmerupvej. Det er dog stadigvæk primært vand fra HOFOR, som leveres via Tårnby Forsyning A/S. Dragør Kommune er det eneste af HOFOR' forsyningsområder, som ikke har direkte forbindelse til produktionsapparatet tilhørende HOFOR, dvs. de regionale vandværker. Der er ingen redundans (sikkerhed) på denne vandforsyning i dag i tilfælde af nedbrud eller under drift og vedligeholdelse.

Dragør Kommune udgør ét samlet forsyningsområde. Alle ejendomme er beliggende inden for det område, som HOFOR kan forsyne via det eksisterende ledningsnet. Dragør Kommune er fuldt udbygget, og der forventes kun en begrænset stigning i vandforbruget. Derfor vil denne forsyning ikke belaste grundvandsressourcen ved indvindingerne i de regionale borer.

Vandindvindingen i Dragør foregår i et sårbart grundvandsmagasin, og råvandskvaliteten til både St. Magleby og Dragør Vandværker er dårlig, som følge af forurening med en række miljøfremmede stoffer (pesticider, PFAS) samt relativt høje indhold af klorid, natrium og kalium. Samtidig er mulighederne for at indvinde vand til drikkevandsformål begrænset geografisk af Københavns Lufthavn mod nordvest og nord, det marine forland mod syd og sydvest samt Øresund mod øst.

De to vandværker i kommunen har tidligere leveret 90-95% af forbruget i kommunen, men i takt med fund af miljøfremmede stoffer i grundvandet er leverancen fra vandværkerne i dag reduceret til ingenting. Det betyder, at forsyningssikkerheden i dag er helt afhængig af de to forbindelser til Tårnby Forsyning. Det er kun forbindelsen via Englandsvej, der kan forsyne hele kommunen. Dragør Kommune har derfor tidligere besluttet, at vandforsyningen skal komme fra ren HOFOR-leverance.

"Vand - København - Dragør - Transmissionsledning"- projektet (VKDT) er besluttet af HOFOR og vores ejerkommuner, herunder Dragør Kommune, for at robustgøre vandforsyningen til borgerne i Dragør Kommune og sikre redundans med transmissionsledningen, hvor Tårnby Forsynings eksisterende ledning i fremtiden bliver backup. Det betyder, at hvis der sker brud, og/eller vandforsyningen skal udføre fremtidige vedligeholdelsesarbejder på ledningsnettet, har HOFOR et sikkert og stabilt ledningsnet, som sikrer den nødvendige forsyningssikkerhed.

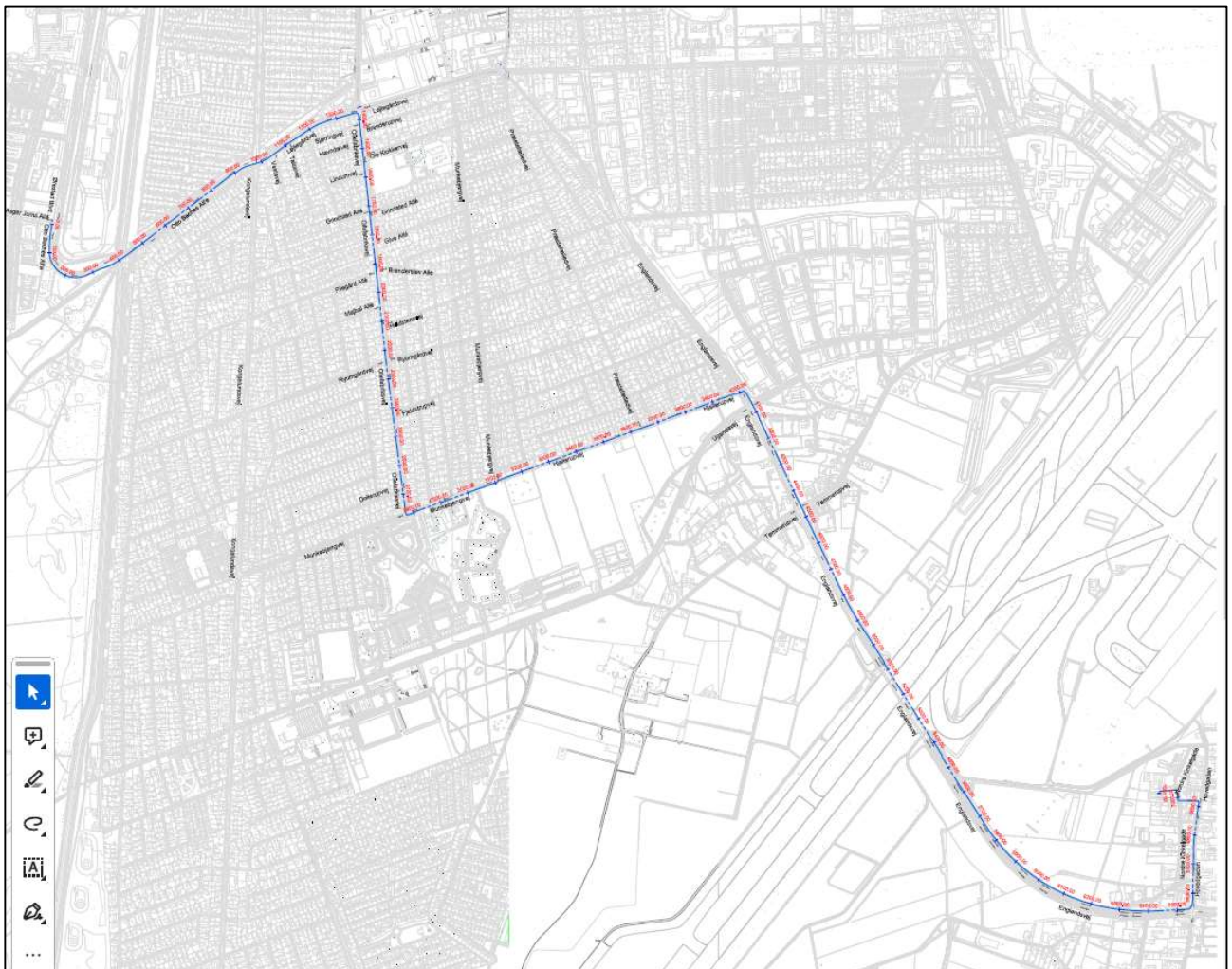
VKDT-transmissionsledningen er en Ø450 ledning til drikkevandsforsyning, som etableres primært som PE100 blå vandrør og et enkelt sted som duktilt støbejern. Øllgaard Rådgivende Ingeniører A/S, som er HOFOR' tekniske rådgiver på projektet, har i projekteringen fastlagt ledningslængden til 7,1 km i dimensionen Ø450 PE100 SDR 17. Hvoraf 6,3 km udføres ved styret boring, 500 meter udføres med gravet rende og 300 meter ophænges over terræn i Englandsvejstunnellen. Med dette projekt og den tekniske løsning er borgerens drikkevandsforsyning sikret i mange år frem, da levetiden for transmissionsledningen er 100 år.

Ved siden af transmissionsledningen lægges to 40 mm trækrør, som i fremtiden kan benyttes til at trække fiberkabler til HOFOR' interne dataforbindelse (IT-SRO). Det lægges to rør for at sikre redundans.

3. Rammerne for projektet

3.1. Beliggenhed

Den nye transmissionsledning vil blive tilsluttet det eksisterende vandforsyningsnet i Københavns Kommune ved krydset Asger Jorns Allé / Ørestads Boulevard og blive ført igennem Tårnby Kommune og videre til St. Magleby Vandværk i Dragør Kommune. Linjeføringen for transmissionsledningen fremgår af Figur 1.



Figur 1 - Linjeføring for transmissionsledningen til drikkevand fra København via Tårnby til Dragør.

3.2. Dialog med interessenter

HOFOR har været i dialog med alle berørte og potentielt berørte lodsejere. Linjeføringen er placeret i dialog med både lodsejere, kommunerne samt andre ledningsejere i projektområdet.

Dialogen med interessenter har været en del af grundlaget for at træffe beslutning om den endelige linjeføring, hvor der har været flere mulige alternativer i spil.

HOFOR har drøftet specifikke problemstillinger inden for kommunernes ressortområder (fx trafik- og miljøforhold), som har indgået i fastlæggelsen af linjeføringen. Der er ikke blevet foretaget en konkret sagsbehandling i drøftelsen af linjeføringen med myndighederne.

3.3. Plangrundlag

Kommuneplan og lokalplan

Projektets hovedelementer er etablering af ledninger i jorden samt indvendig ombygning af eksisterende vandværksbygning. Ingen af disse er omfattet af planloven, og der skal derfor ikke indhentes et nyt plangrundlag for projektet.

Vandforsyningsplan

Vandforsyningsplanen 2018-2027 i Dragør Kommune /1/ fastlægger rammerne for forsyningen af drikkevand og beskriver den politik og de målsætninger, som Dragør Kommune arbejder efter, for at vandforsyningen kan udvikle sig i takt med samfundsudviklingen. Vandforsyningsplanen er således grundlaget for Dragør Kommunes forvaltning og administration, vandforsyningsens planlægning og borgernes mulighed for at få indblik i kommunens vandforsyning.

Følgende fremgår af planen vedr. forsyningsstrukturen; "Vandforsyningen til Dragør Kommune varetages af HOFOR. Vandet leveres fra de to vandværker i kommunen, St. Magleby Vandværk og Dragør Vandværk, og fra Tårnby Forsyning via to aftapningssteder".

Af vandforsyningsplanens mål for "Kapacitet og forsyningssikkerhed" fremgår det, at "Forsyningssikkerheden i Dragør Kommune opretholdes eller øges. Desuden opretholdes niveauet for beredskabet på vandforsyningsområdet". Dette skal sikres gennem følgende handlinger

- a. HOFOR renoverer løbende kildepladsen, så grundvandsressourcen udnyttes optimalt
- b. HOFOR sikrer en tilstrækkelig kapacitet på forsyningsanlæg**
- c. Ledningsnettet renoveres løbende
- d. HOFOR arbejder videre med at sektionere ledningsnettet
- e. Dragør Kommune sikrer en opdateret beredskabsplan
- f. HOFOR sikrer en opdateret beredskabsplan
- g. Dragør Kommune, HOFOR og beredskabet koordinerer beredskabsplaner

Transmissionsledningen er således omfattet af vandforsyningsplanens mål omkring opretholdelse af forsyningssikkerhed i Dragør Kommune, i takt med vandværkerne i kommunen ikke længere kan levere vand til borgerne.

3.4. Forundersøgelser

I projektets indledende analyse- og designfaser var det nødvendigt at igangsætte forskellige forundersøgelser med det formål at kunne kvalificere det endelige projekt ift. linjeføring, anlægsmetoder, materialevalg mv.

3.4.1. Geoteknisk forundersøgelse

Der er i perioden marts til august 2024 blevet gennemført og afrapporteret en geoteknisk forundersøgelse i projektet. Formålet med undersøgelsen var at undersøge de geologiske og hydrogeologiske forhold i projektområdet, samt foretage en forureningsundersøgelse af jord og terrænnært grundvand. Der er i perioden blevet udført 31 geotekniske og miljøtekniske borerer langs den valgte linjeføring i hhv. Københavns og Tårnby Kommuner samt langs flere potentielle linjeføringer i Dragør Kommune.

Boringerne er placeret i en indbyrdes afstand på mellem 200 til 400 meter. Afstanden mellem borerne og dermed antallet af udførte borerer er løbende optimeret/tilpasset til de konstaterede geologiske og hydrogeologiske forhold under udførelsen af borearbejdet. Således er afstanden mellem borerne størst på strækningen fra Ørestad Boulevard til Englandsvej og mindre på linjeføringerne fra Englandsvej til St. Magleby Vandværk. Boringerne er ført til en dybde på mellem 4 og 10 meter under terræn, og de fleste er blevet filtersat. Størstedelen af borerer er allerede sløjfet, men enkelte er konverteret til A-borerer og bevares til andre formål i anlægsfasen (fx monitoring).

Forureningsdata (jord og vand) fra den geoteknisk forundersøgelse har indgået i valg af linjeføring i Dragør Kommune samt valg af vandrørsmateriale på enkelte strækninger.

Den geotekniske forundersøgelse er udført af Hasbo A/S, som har afrapporteret forundersøgelsen i en geoteknisk undersøgelsesrapport, der er vedlagt som bilag 5 til screeningsansøgningen.

3.4.2. Naturundersøgelse

I perioden fra april – september 2024 er der blevet gennemført en naturundersøgelse i projektområdet. Undersøgelsen omfatter et skrivebordstudie, en naturbesigtigelse samt en vurdering af projektets potentielle påvirkning af naturforhold. Undersøgelsen skulle danne grundlag for eventuelle projektilpasninger bl.a. for at undgå eller reducere potentielle påvirkninger af natur og miljø.

I Dragør Kommune er naturforhold langs flere potentielle linjeføringer blevet undersøgt og har været en del af projektets beslutningsgrundlag til den endelige linjeføring.

Naturundersøgelsen er udført i et samarbejde mellem Nordiq Group A/S og Profus Naturrådgivning ApS. Alle studier og observationer samt vurdering af disse er afrapporteret i et naturnotat, der vedlagt som bilag 4 til screeningsansøgningen.

3.4.3. Miljørisikovurdering af borekemikalier til borevæsken

HOFOR kender på nuværende tidspunkt ikke den udførende entreprenør, da projektet først udbydes til november 2024. Det er entreprenøren, som vælger hvilke produkter, der skal anvendes til den styrede underboring. HOFOR kan ikke udbyde projektet med et specifikt produktvalg/borevæskesammensætning, da det vil være ansvarspådragende for HOFOR som bygherre.

Derfor har HOFOR i en markedsdialog forespurgt tre potentielle entreprenører om, hvilke produkter, de vil forvente at benytte til den pågældende styrede underboring. Alle entreprenører har svaret ud fra deres erfaring med styrede underboringer på Amager, som primært udføres i moræneler. Det har givet en produktliste, som kan ses af Tabel 1. HOFOR har suppleret med produkter fra andre af egne vandrørprojekter, hvor projektet har opnået 19-tilladelse efter miljøbeskyttelsesloven til udførsel af de styrede underboringer.

Produkt	Producent	Anvendelse
Hydraul-EZ	Cetco	Bentonitprodukt
Tunnel Gel Max	Halliburton	Bentonitprodukt
Tunnel-Gel Plus	Halliburton	Bentonitprodukt
PAC-L	Halliburton	Viskositetsjustering
PAC-R	Halliburton	Viskositetsjustering. Danner en "filterkage", der sikrer at borevæsken ikke løber ud i de omkringliggende materialer og derved udtørre boringen. Hindrer desuden, at vand fra de omkringliggende lag trækker ind i boringen og ødelægger borevæsken.
SUSPEND-IT	Cetco	Viskositetsjustering
XAN-BORE	AMC-IMDEX	Viskositetsjustering. Bruges i de tilfælde, hvor borevæsken kræver ekstra styrke for transport af de udborede materialer.
EZ-Mud Gold	Halliburton	Hæmning af ler- og skiferformationer
Clay Cutter	Cetco	Hæmning af ler- og skiferformationer
Soda Ash	Halliburton	PH-regulering og blødgøring
REL-PAC	Cetco	Højopløselig polymer der sikrer mod klumper/fiskeøjne i sand og mindsker friktion
Drill-Terge	Cetco	Smøremiddel

Tabel 1 – Produktliste for 12 borevæskeprodukter til styret underboring, der er blevet miljørisikovurderet.

Miljørisikovurderingen er udført og afrapporteret af DHI A/S og indeholder både en produktspecifik risikovurdering af indholdsstoffer i produkterne og en lokalspecifik risikovurdering for vandområdeplaner ift. tilstand og målopfyldelse. Rapporten er vedlagt som bilag 3 til screeningsansøgningen.

Af miljørisikovurderingen fremgår det, at anvendelsen af produkterne til de styrede underboringer ikke vil hindre en opnåelse af målsætningerne (jf. Vandområdeplaner 2021-2027) for grundvandet i projektområdet, og at den planlagte transmissionsledning ikke vil udgøre en risiko for overfladevand, da underboringer under vandløb kun vil ske på steder, hvor vandløbet er rørlagt, og underboringer langs med vandløb og tæt på søer er i så store afstande til disse vandområder, så at eventuelt blowout her ikke vil nå vandområderne, dels på grund af afstandene, og dels fordi der er konstant overvågning under borearbejdet, hvorfor der ved et blowout hurtigt vil kunne blive grebet ind.

For fem af produkterne (Hydraul-EZ, SUSPEND-IT, EZ-MUD® GOLD, CLAY CUTTER PRO, REL-PAC), kan det ikke udelukkes, at der er en risiko for påvirkning af de jordlevende organismer, hvis der sker et blowout til jord. Det påvirkede område vil dog være afgrænset, ligesom boremudderet hurtigt vil blive fjernet fra jordarealet, hvis den utilsigtede hændelse forekommer.

I afsnit 6.1 findes en detaljeret teknisk beskrivelse af styret underboring, borevæske og foranstaltninger til at forebygge blowout.

Alle de 12 miljørisikovurderede produkter vil på baggrund af risikovurderingen indgå i udbudsmaterialet som borevæske til den styrede underboring, entreprenøren skal vælge imellem.

3.4.4. Arkæologiske forundersøgelser

Der er taget kontakt til de lokale museer. Her anbefaler Københavns Museum ikke en forundersøgelse. Dette baserer de på baggrund af tilsendt projektmateriale, hvor de vurderer, at det er meget lidt sandsynligt, at der skulle forekomme væsentlige fortidsminder i den valgte linjeføring. Hvis der alligevel skulle fremkomme fortidsminder under anlægsarbejdet, skal bygherre kontakte museet og arbejdet skal straks indstilles i det omfang, det berør fortidsmindet.

Der er blevet afholdt møde med Kroppedals Museum. De mener umiddelbart, at risikoen for at finde fortidsminder er lav, da linjeføringen kommer til at ligge i fortov/cykelsti/vej, samt at ledningsarbejdet primært vil blive lavet med styret underboring. Kroppedals Museum er som udgangspunkt kun interesseret i området omkring St. Magleby, som er et registreret kulturarvsareal. En arkæolog vil, imens arbejdet står på der, komme ud og registrere på stedet. Hvis der alligevel skulle dukke fortidsminder op, vil Kroppedals Museum sørge for, at alle er bekendt med proceduren for, hvad der så skal ske.

3.4.5. LER undersøgelser / prøvegravninger

Ved krydsning af kritiske ledninger, gas, højspænding, fjernvarme skal der foretages prøvegravninger for at sikre lokationen og for at undgå skader på fremmede ledninger. I tilfælde af flere fremmede ledninger kan det af sikkerhedsmæssige årsager være nødvendigt at skifte udførelsesmetode fra styret boring til åben gravet rende.

På baggrund af vurdering af LER-oplysninger, prøvegravninger mv. er linjeføringen valgt, så størstedelen af transmissionsledningen kan udføres med styret underboring.

4. Projektet

Projektet består af følgende overordnede elementer:

- Etablering af ny transmissionsledning til drikkevand fra København via Tårnby til Dragør.
- Renovering/ombygning af vandværksbygning på St. Magleby Vandværk til booster-station, samt tilslutning af ny transmissionsledning.
- Tilslutning til eksisterende ledningsanlæg ved vejkrydset Asger Jorns Allé / Ørestads Boulevard
- Byggepladsarealer

4.1. Etablering af ny transmissionsledning til drikkevand fra København via Tårnby til Dragør

Projektets primære del omfatter etablering af 7,1 km transmissionsledning til drikkevand i dimensionen Ø450. Den primære udførelsesmetode er styret underboring. Enkelte delstrækninger forventes udført med udgravning. Dette gælder fx de steder, hvor ledningen har større retningsskift, og hvor der er særlige krav til ledningsmateriale.

Den nye vandledning anlægges primært i materialet Polyethylen (PE100). En lille delstrækning på ca. 150 meter syd for krydsningen af Københavns Lufthavn (ved Englandsvejstunnelen), skal anlægges i materialet duktilt støbejern. Baggrunden for dette er, at HOFOR' materialeudvalg har foretaget en vurdering af ledningsmaterialer ift. kortlagte forureninger langs linjeføringen. En kortlagt forurening med bl.a. kulbrinter på lufthavnsarealet medfører en risiko for indtrængning af forurening i ledningen. Derfor vælges støbejern, der sikrer mod indtrængning af kulbrinter i vandbanen.

4.2. Renovering/ombygning af vandværksbygning på St. Magleby Vandværk til booster-station samt tilslutning af ny transmissionsledning

I forbindelse med ændringerne i vandforsyningen i Dragør Kommune skal vandværksbygningen på St. Magleby Vandværk renoveres, så den nye transmissionsledning kan tilsluttes og indgå i vandforsyningen. Der er, i forbindelse med den tilslutning af transmissionsledningen, behov for at lave en mindre ombygning af vandværksbygningen til en booster-station, der skal sikre et tilstrækkeligt forsyningstryk i Dragør Kommune.

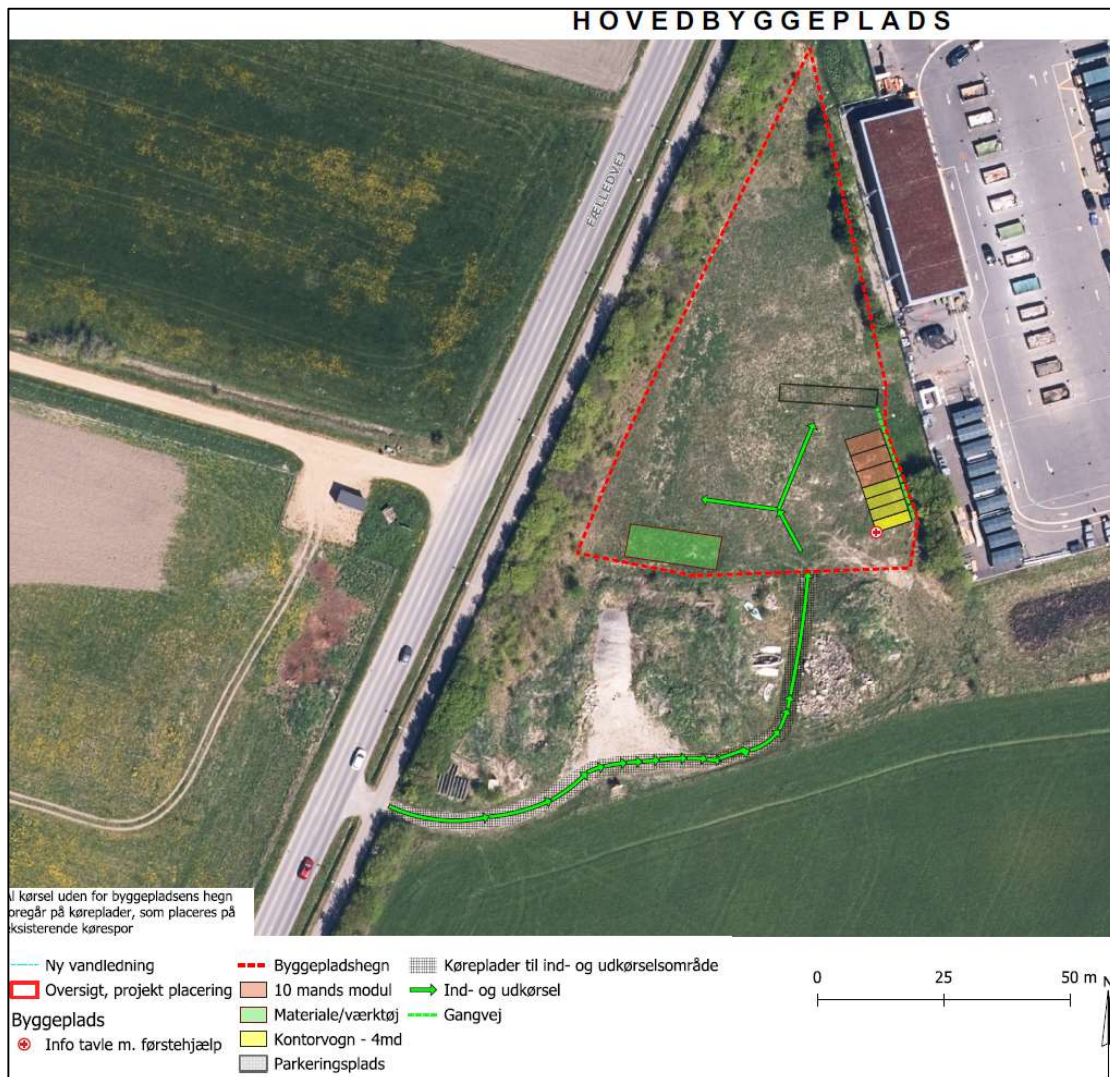
4.3. Tilslutning ved vejrydset Asger Jorns Allé / Ørestads Boulevard

Tilslutningen af den nye transmissionsledning vil ske ved krydset Asger Jørn Allé / Ørestads Boulevard i Københavns Kommune og ved St. Magleby Vandværk i Dragør Kommune.

Tilslutningen til det eksisterende ledningsnet ved Asger Jørn Allé / Ørestads Boulevard kræver ingen arealmæssig ændring eller udvidelse.

4.4. Byggepladsarealer

Til brug for projektet har HOFOR indgået aftale med Dragør Kommune om at etablere hovedbyggeplads på et areal ved siden Dragør Genbrugsplads, på hjørnet af Bachersmindevej og Fælledvej (Bachersmindevej 15) – se Figur 2. Byggepladsen skal primært bruges til velværdsforanstaltninger, kontor- og mødelokalitet samt materialeoplag til entreprenøren. Som det fremgår af nedenstående figur, er adgang til byggepladsen via Fælledvej. Det vil være muligt for vognmænd at vende på byggepladsen, så det undgås at skulle bakke ud på Fælledvej. Der udlægges køreplader på adgangsvejen til byggepladsen i hele byggeperioden.



Figur 2 - Placering af midlertidig byggeplads på Dragør Genbrugsplads

Der vil desuden være mindre satellitpladser, som er arbejdsarealer og materialeoplag samt velfærdsforanstaltninger i henhold til arbejdsmiljølovgivning på vejarealer langs linjeføringen. Disse satellitpladser er ikke stationære, men følger anlægsarbejdet fremdrift med etablering, udførelse og retablering.

4.5. Linjeføring (tracé)

HOFOR har i projektets indledende faser undersøgt flere alternative linjeføringer igennem henholdsvis Tårnby og Dragør Kommuner. Der var ikke mulige alternativer til linjeføringen i Københavns Kommune.

De undersøgte linjeføringer er bl.a. undersøgt ud fra følgende parametre: økonomi, arbejdsmiljø, miljø/natur, omdømme, anlægstid og forsyningssikkerhed og ud fra de generelle principper for valg af linjeføring beskrevet nedenfor.

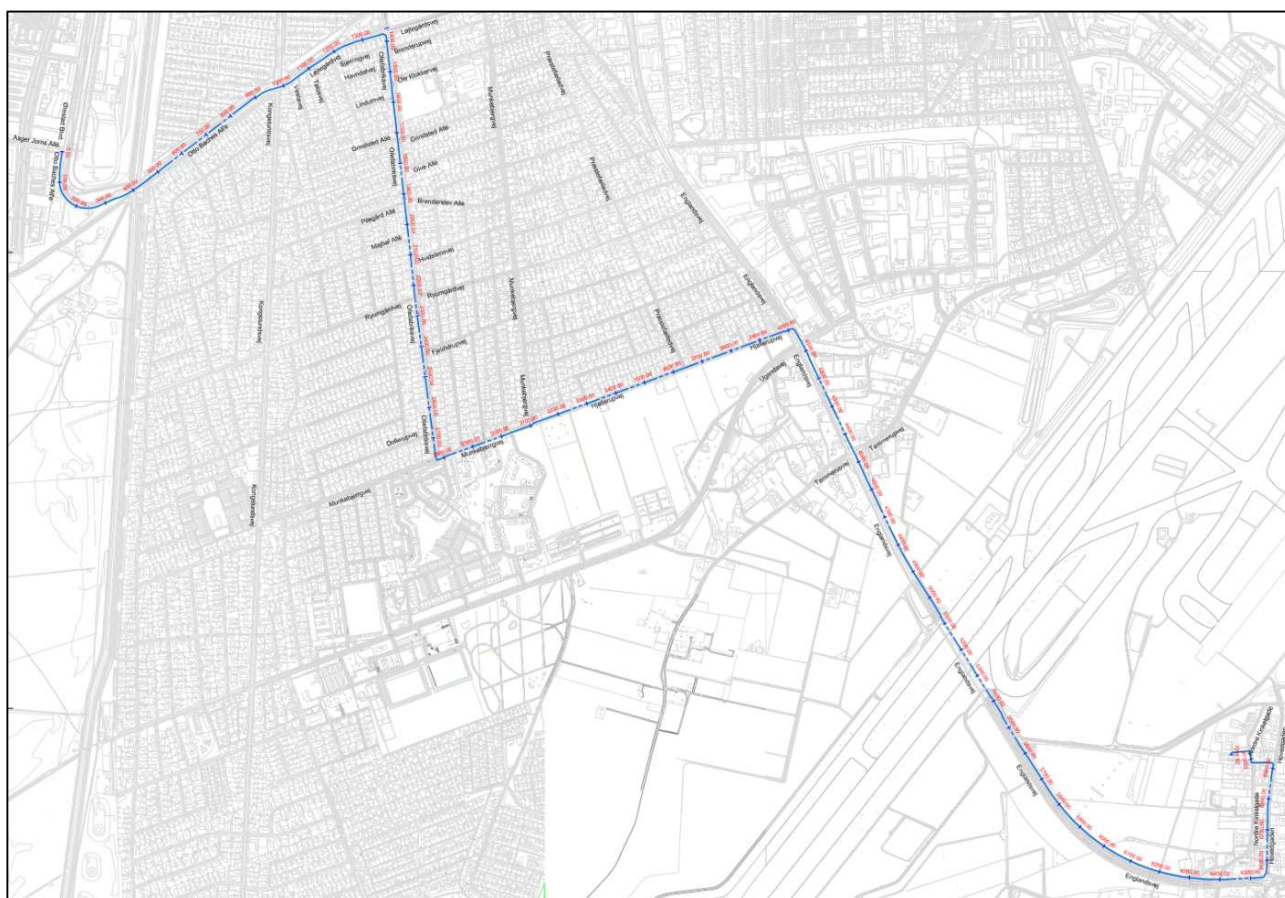
4.5.1. Generelle principper for linjeføring

Transmissionsledningen forventes at kunne anlægges i offentlige veje, fortov og cykelstiarealer, og ledningen vil skulle anlægges ved styret underboring og ved udgravning på mindre strækninger, hvor styrede underboringer ikke er muligt. En lille del af ledningen vil blive ophængt i Englandsvejstunnellen under lufthavnen.

Generelt vil vandledningen blive etableret med en dybde på 1,2-3,0 meter fra terræn til overside ledning, afhængigt af geologiske- og hydrologiske forhold, fremmede ledninger, installationer i jorden samt øvrige pladsforhold, der skal tages hensyn til.

4.5.2. Beskrivelse af den valgte linjeføring

Transmissionsledningen bliver ført fra vejkrydset ved Asger Jorns Allé / Ørestads Boulevard videre mod øst via først Otto Baches Allé og dernæst Løjtegårdsvej hen til et signalreguleret lyskryds ved Oliefabriksvej. Her vil ledningen blive ført mod syd ad Oliefabriksvej ned til Munkebjergvej. Via Munkebjergvej og efterfølgende Hjallerup Allé føres ledningen mod øst ud til Englandsvej. Herfra bliver ledning ført ad Englandsvej mod sydøst til St. Magleby, via den eksisterende tunnel (Englandsvejstunnellen) under landingsbanen til Københavns Lufthavn. Ved St. Magleby bliver ledning ført mod nord via Hovedgaden, derefter mod vest ad Skriverstræde og Nordre Kinkelgade ind til St. Magleby Vandværk, hvor ledningen tilsluttes vandforsyningen.



Figur 3 – Den valgte linjeføring for transmissionsledningen.

Se desuden zoombart oversigtskort i 1:5.000 vedlagt screeningsansøgningen som bilag 2.

4.5.3. Fravalgte alternativer (linjeføringer)

HOFOR har i den indledende analyse- og designfase undersøgt flere alternativer til linjeføring igennem Tårnby og Dragør Kommuner, og i de følgende afsnit beskrives og begrundes de fravalgte alternativer.

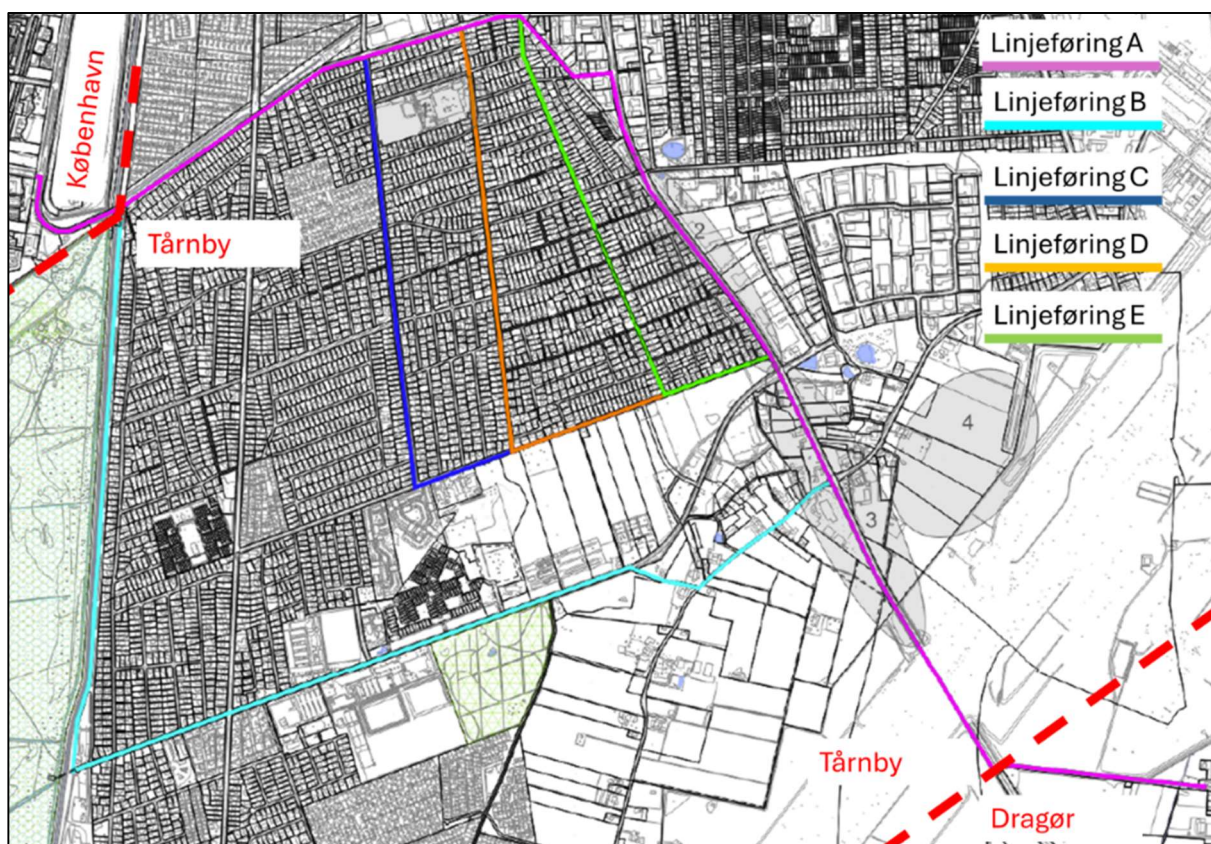
4.5.3.1. Fravalgte linjeføringer i Tårnby Kommune

I Tårnby Kommune er der blevet undersøgt og vurderet 5 forskellige linjeføringer.

De 5 vurderende linjeføringer var placeret som vist på Figur 4. Her er også anført kommunegrænser (rød stiplede linje). Det fremgår af kortet, at en stor del af linjeføringen er identisk for alle 5 forslag. De fravalgte linjeføringer er A, B, D og E.

Resultatet af undersøgelsen viste, at linjeføringer gennem beboelsesområde (C, D og E) var at foretrække, da de scorede bedst - særligt på miljø- og naturforhold, omdømme og anlægstidsplan. Især Natura 2000-området mod vest (B) og kendte jord- og grundvandsforureninger mod øst (A) var med til at afgøre, at disse linjeføringer blev fravalgt indledningsvist.

Årsagen til, at det blev linjeføring C blandt de sidste 3 linjeføringer, skyldes i overvejende grad, at denne linjeføring er mindst tidsfølsom. Tidsfølsomheden er for de enkelte linjeføringer vurderet på baggrund af potentielle anlægstekniske udfordringer ift. trafikforhold, pladsforhold til udgravninger, eksisterende ledninger, vejmyndighed, lokale interessenter og miljømyndighed. Her er det vurderet, at linjeføring C er bedst, og det vurderes, at anlægsarbejdet kan gennemføres hurtigt her, og derved opnås færre gener for omgivelserne/boligområdet, som skal krydses.



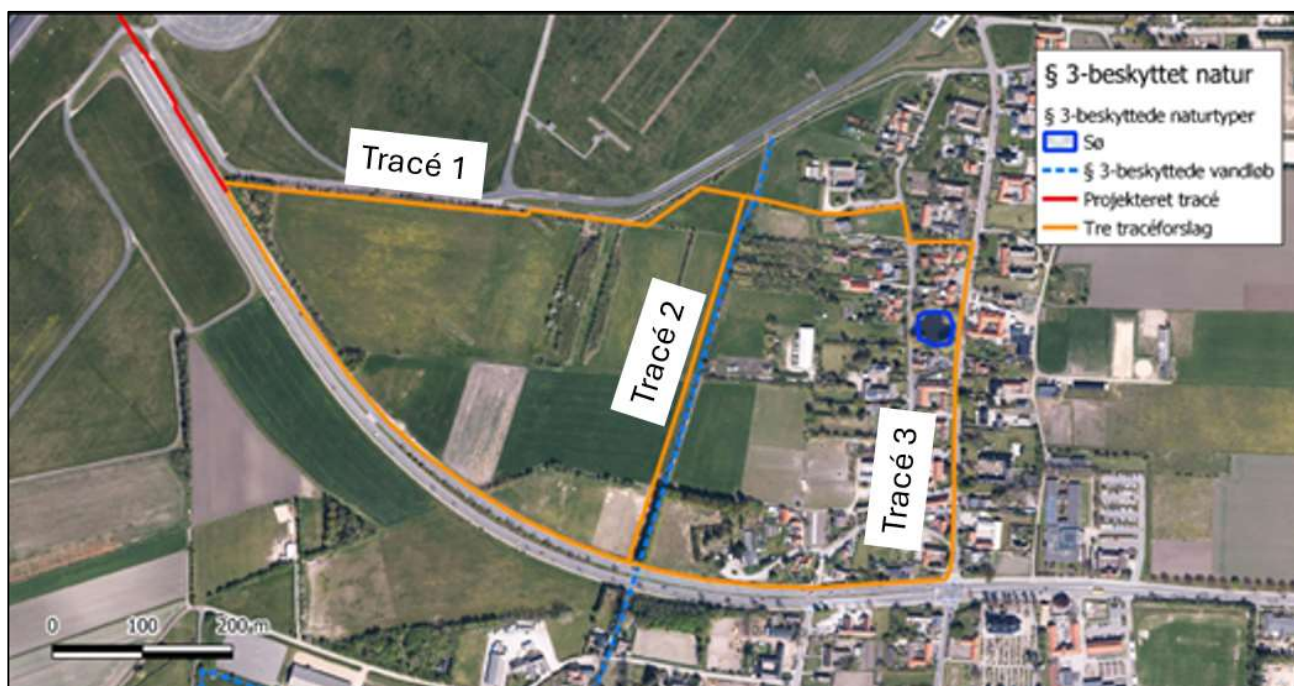
Figur 4 - Undersøgte linjeføringer i Tårnby i forbindelse med projektforslag.

4.5.3.2. Fravalgte linjeføringer i Dragør Kommune

I Dragør Kommune er der undersøgt 3 forskellige linjeføringer, som fremgår af Figur 5. Her er det især miljø- og naturforhold, der har været udslagsgivende for det endelige valg af linjeføring. Linjeføringen langs lufthavnen (1), som også var projektets oprindelige linjeføring, og langs Hovedgrøften (2) rummer begge potentielle væsentlige naturpåvirkninger (fx potentielle yngle- og rasteområder for bilag IV-arter). Desuden er der dokumenteret jordforurening med PFAS i dette område, som kan komplicere projektet i forhold til miljø og arbejdsmiljø. Desuden påvirker linjeføring 1 og 2 private lodsejere, mens linjeføring 3 udelukkende ligger i offentlig vej.

Endelig krydses Hovedgrøften, hvor det er åbent vandløb ved løsning 1 og 2, mens den krydses, hvor den er rørlagt i linjeføring 3. Det ses om en stor fordel ift. styret underboring at krydse vandløbet, hvor det er rørlagt af hensyn til risikoen for blowouts.

Den valgte linjeføring (3) er længere, men da den udelukkende er placeret i vejarealer og på St. Magleby Vandværk giver den ikke de potentielle natur- og miljøudfordringer, som er identificeret ved linjeføring 1 og 2.



Figur 5 - Undersøgte linjeføringer i Dragør Kommune.

4.6. Plan- og arealforhold i projektet

4.6.1. Kommuneplan og lokalplaner

LE 34 har for projektet vurderet om der er nuværende eller kommende planmæssige bindinger i kommuneplaner og lokalplaner, som kan være til hinder for etablering af transmissionsledningen med den valgte linjeføring. Det er tillige undersøgt for gældende servitutter og lignende bindinger omkring linjeføringen. Samlet set er det konstateret, at projektet kan rummes indenfor de gældende planmæssige forhold i henhold til kommune- og lokalplaner, og der ikke er andre planmæssige bindinger til hinder for gennemførsel af projektet.

Den midlertidige byggeplads ved Dragør Genbrugsplads er beliggende i landzone, og etablering af denne vil kræve en landzonetilladelse og desuden en byggetilladelse.

4.6.2. Veje

Den endelige linjeføring er så vidt muligt placeret i den ene side af vejen i fortov/cykelsti for at undgå eller reducere trafikale gener samt af hensyn til fremtidig drift. Ledningen er placeret primært i offentlig vej med undtagelse af strækningen på Hjallerup Allé, som er privat fællesvej. Der gælder samme regler for anlægsarbejde på offentlige veje og private fællesveje, og det er kommunen, der er vejmyndighed herfor.

En del af Englandsvej er omfattet af Københavns Lufthavns matrikler, men det er stadig at betragte som offentlig vej, og derfor er det fortsat kommunen, der er vejmyndighed.



Figur 6 - Matrikelnumre for matrikler nær Englandsvejstunnelen. Numre med 7000 er offentlig vej.

Ved knæk/bøjninger af ledningen langs linjeføringen er det nødvendigt med en åben udgravning, og her lægges ledningen direkte ned i udgravninger.

4.6.3. Lufthavn / Englandsvejstunnellen

Det er valgt at ophænge transmissionsledningen inde i Englandsvejstunnellen under lufthavnen. Det er valgt for at undgå boring under tunnelen / lufthavnens arealer og de risici/komplikaationer, det vil kunne medføre. Ledningen isoleres og beskyttes for uvedkommende. Der er i forvejen en eksisterende vandforsyningsledning ophængt i den modsatte side (vestlig) af den planlagte placering af transmissionsledningen. Ledningerne placeres i hver deres side af tunnelen af hensyn til forsyningssikkerheden.

Der søges tilladelse til ophængning af transmissionsledningen hos vejmyndigheden, som er Tårnby Kommune. Ansøgning og sagsbehandling pågår.

4.6.4. Beboelse og anden følsom arealanvendelse

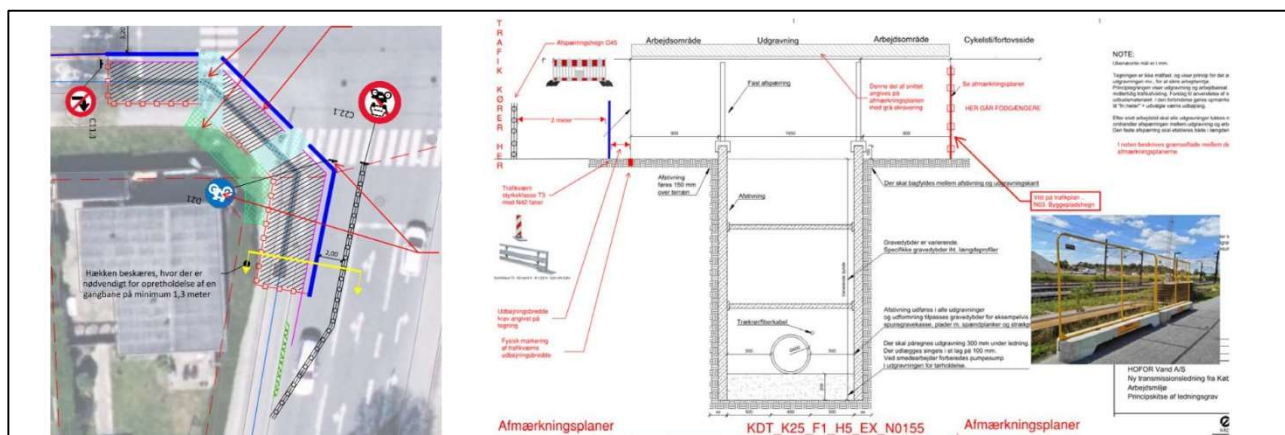
Anlægsmetoden styret underboring er bl.a. valgt, da den forårsager færrest gener for beboere i området, såvel som trafikken. Desuden udføres arbejdet inden for normal arbejdstid i hverdage og i overensstemmelse med gældende forskrifter for bygge- og anlægsprojekter i kommunerne /2/3/4/.

4.6.5. Trafik

Trafikafviklingen i anlægsfasen er håndteret af LINQ, som har været underrådgiver til Øllgaard Rådgivende Ingeniører A/S. LINQ har udarbejdet planer for sikker trafikafvikling i hele anlægsperioden. Planerne er lavet i dialog med de kommunale vejmyndigheder, og de sikrer, at såvel den lette trafik og biltrafikken kan opretholdes langs linjeføringen. Der vil ikke blive lukket veje eller lignende med undtagelse af i 1-2 nætter ved krydset Oliefabriksvej / Munkebjergvej, hvor trafikbelastningen nødvendiggør, at krydset lukkes om natten, så ledningen kan blive anlagt igennem krydset.

Entreprenøren kan anvende de planer, som er udarbejdet i projektet, men skal tilpasse forslagene i henhold til entreprenørens egen planlægning af anlægsarbejderne, når de indsendes til endelig myndighedsbehandling hos vejmyndigheden.

Valg af afmærkningsmateriel afhænger af trafikken det pågældende sted, og afmærkningsplanen skal godkendes af vejmyndigheden i forbindelse med ansøgning om gravetilladelse. Nedenstående Figur 7 viser princip for afmærkningsplan, og hvorledes det vil se ud. Eksemplet er ved Løjtegårdsvej/Oliefabriksvej.



Figur 7 - Eksempel på afmærkningsplan for udgravning ved rørbøjninger

Entreprenørmaskinerne, der anvendes til at udføre arbejdet, vil efter arbejdsdagens ophør blive parkeret ved byggepladsen, de indrettede satellitbyggepladser langs vandlednings linjeføring eller indenfor afspærringsmateriellet ved udgravningerne. Dog tilføjes det som krav i udbudsmaterialet, at entreprenørmaskiner ikke må opmagasineres nær vandløb.

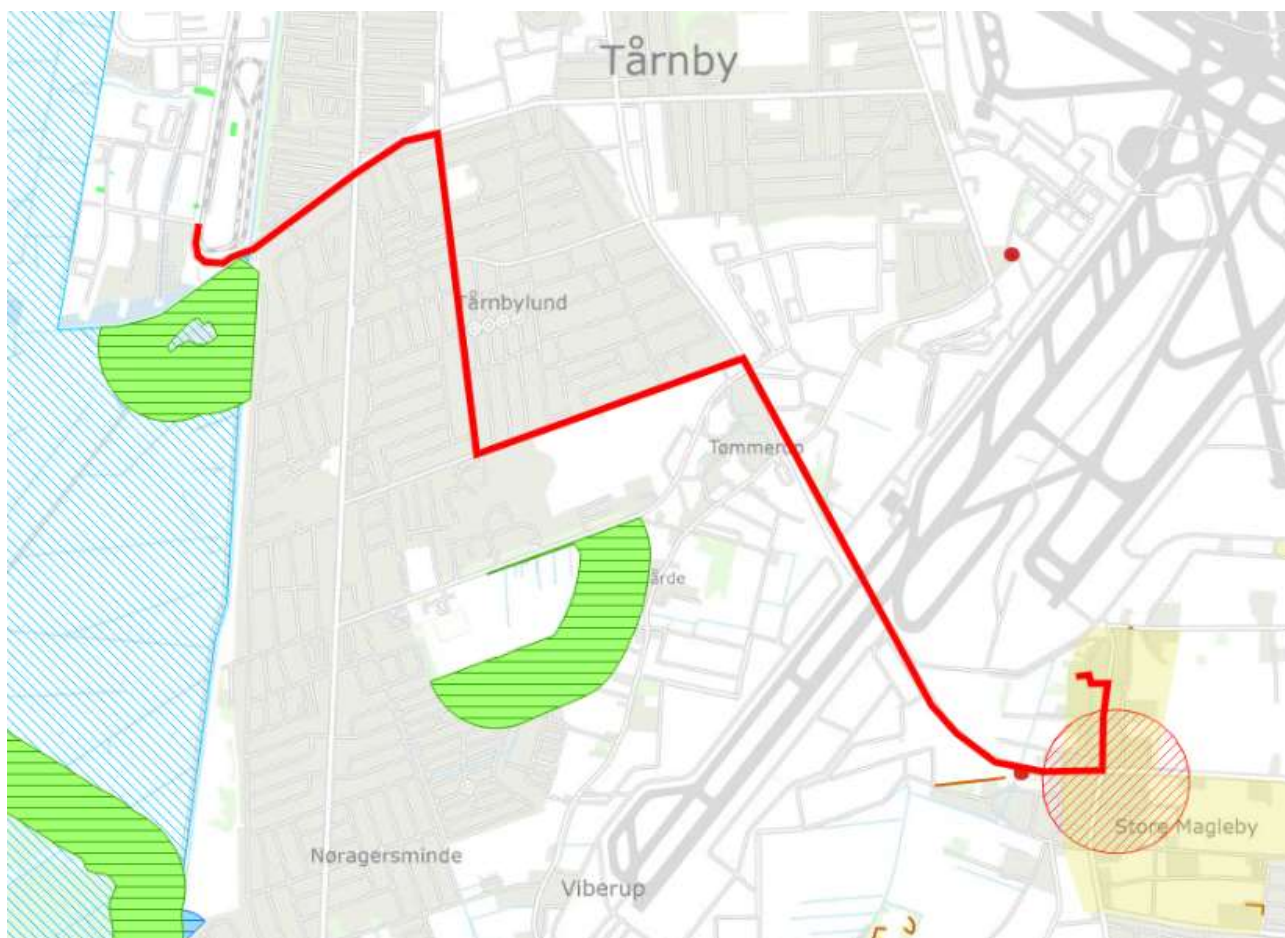
4.6.6. Fredninger, beskyttelseslinjer mv.

Generelt er der ikke væsentlige bindinger eller restriktioner ift. bygge- og beskyttelseslinjer samt fredninger. De relevante forhold fremgår af Figur 8.

Mod vest ligger linjeføringen nord for en skovbyggelinje (grønskraveret) samt arealfredningen Reg.nr.07757.00 Kalvebodkilen (blåskraveret) uden betydning for anlæg og drift af transmissionsledningen.

Projektet er delvist beliggende indenfor kirkebeskyttelseslinje (rødskraveret), som dog ikke sætter restriktioner for anlæg af transmissionsledningen, samt et kulturarvsareal i og omkring St. Magleby, der indgår i afsnit 3.4.4 og 4.8.4.

På sydsiden af Englandsvej, kort inden man kommer til St. Magleby (rød prik), står en milepæl-/sten, som er beskyttet af en fortidsmindefredning. Inden for en afstand af 2 meter fra fortidsmindet må der ikke foretages jordbehandling. Transmissionsledningen etableres på den nordlige side af Englandsvej i god afstand til fortidsmindet.



Figur 8 – Kort over gældende fredninger, beskyttelseslinjer mv.



Figur 9 – Milepæl/-sten på Englandsvej, som er beskyttet af en fortidsmindefredning (klip fra google streetview)

Derudover er det ikke nogen arealmæssige interesser og forhold, som fastsætter bindinger for projektet.

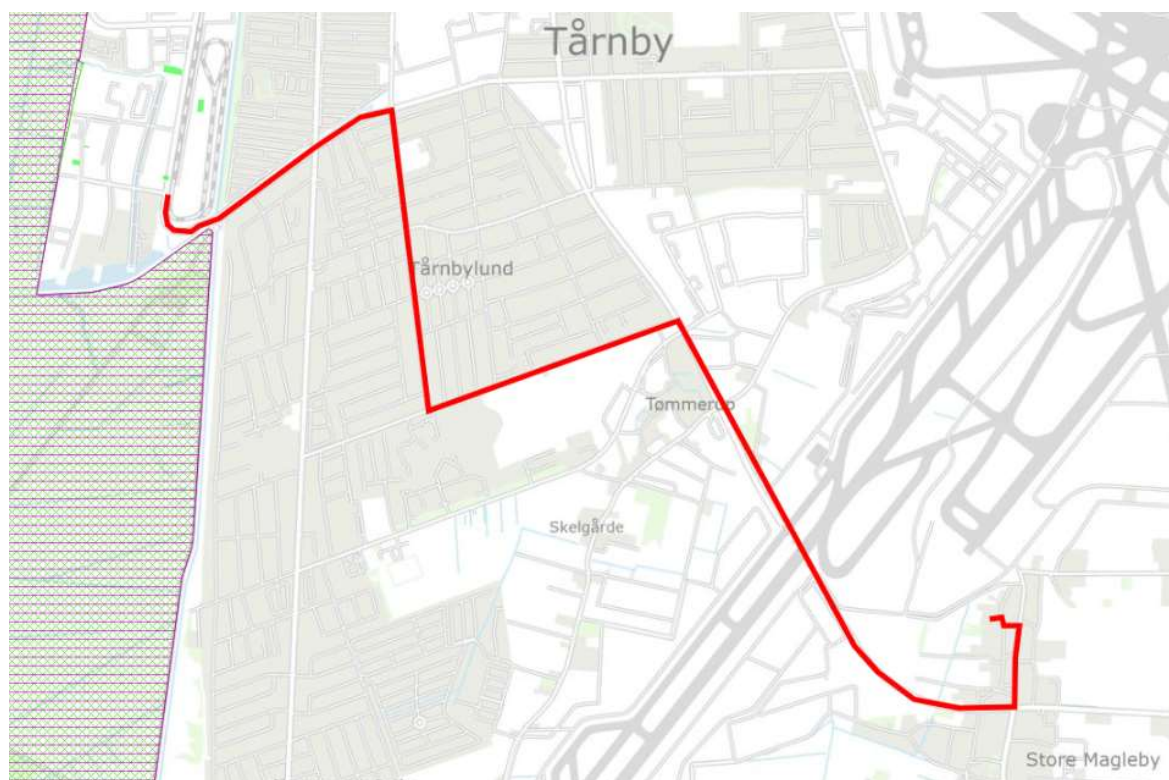
4.7. Naturforhold i projektet

Projektets påvirkning af naturforhold vil primært skulle vurderes ift. anlægsprojektet, da projektets påvirkning af natur- og miljøforhold i driftsfasen vil være ubetydelig.

Naturforhold i projektet er beskrevet og vurderet i naturnotatet, som beskrevet i afsnit 3.4.2 og vedlagt som bilag 4 til screeningsansøgningen. I de følgende afsnit fremhæves de væsentligste vurderinger og konklusioner ift. Natura 2000, bilag IV-arter og §3-områder. Naturnotat indeholder desuden beskrivelse og vurdering af flere andre forhold af mindre betydning for projektet.

4.7.1. Natura 2000

Mod vest passerer transmissionsledningen umiddelbart forbi Natura 2000-område nr. 143 "Vestamager og havet syd for", der består af habitatområde H127 og fuglebeskyttelsesområde nr. 111. På ca. 200 meter af ledningen, at der er en afstand på mellem ca. 15-100 m til områderne, mens afstanden herefter bliver større.



Figur 10 - Kort der viser Natura 2000-område i projektområdet

Det vurderes samlet, at projektet ikke vil påvirke Natura 2000-områder, eller deres udpegningsgrundlag, væsentligt. Det vurderes desuden, at projektet ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af muligheden for at opfylde målsætningerne i de gældende Natura 2000-planer. Endvidere vurderes der ikke at være behov for iværksættelse af afværgeforanstaltninger ift. påvirkning af Natura 2000-områder.

4.7.2. Bilag IV arter

Der er bl.a. konstateret en forekomst af strandtudse ca. 300 meter fra linjeføringen, og strandtudsens kan vandre over relativt store afstande. Der vil derfor være en risiko for at strandtudsens kan vandre ind i projektområdet om natten.

Anlægsarbejdet vil blive foretaget inden for almindelig arbejdstid i dagtimerne, hvor padder for det meste opholder sig i skjul og ikke vandrer rundt over åbne arealer. Risikoen for drab af padder ved f.eks. overkørsel ifm. kørsel under anlægsarbejdet er derfor meget lille og vurderes ikke at være af et større omfang end under de eksisterende forhold, hvor vejene, der forløber langs linjeføringen, er almindelige befærdede veje.

I projektområdet vil der være mindre udgravninger til den styrede underboring. Udgravningerne vil i henhold til HOFORs arbejdsmiljøstandarder være etableret med tætte afspærringer i op til mindst 1,1 meters højde for at sikre mod indtrængen af jord, grus og overfladevand i udgravningen samt sikre mod faldulykker. Afspærringerne vil være lukkede i natperioden, og der vil derfor ikke være risiko for, at strandtudsens og andre padder under vandring vil falde i udgravningerne.

Der er kendte forekomster af mindst otte arter af flagermus på Amager. Det drejer sig om vandflagermus, troldflagermus, dværgflagermus, pipistrelflagermus, brunflagermus, sydflagermus, skimmelflagermus og langøret flagermus. Projektets anlægsfase fsva. støj, vibrationer og visuelle påvirkninger vurderes dog ikke at medføre potentielle negative påvirkninger af flagermus.

Det vurderes samlet set, at der ikke vil blive påvirket potentielle yngle- og rastområder for bilag IV-arter i projektet, og at projektet vil kunne gennemføres uden negative påvirkning af bilag IV-arter eller negative påvirkninger af muligheden for opretholdelse af områdets økologiske funktionalitet som levested for de bilag IV-arter, der forekommer på Amager.

Der vurderes ikke at være behov for iværksættelse af afværgeforanstaltninger i forhold til bilag IV-arter.

4.7.3. §3-beskyttet natur

I nærheden af projektområdet (<100 m) findes følgende naturtyper, der er beskyttet af naturbeskyttelseslovens §3

- Strandeng
- Vandløb
- Søer

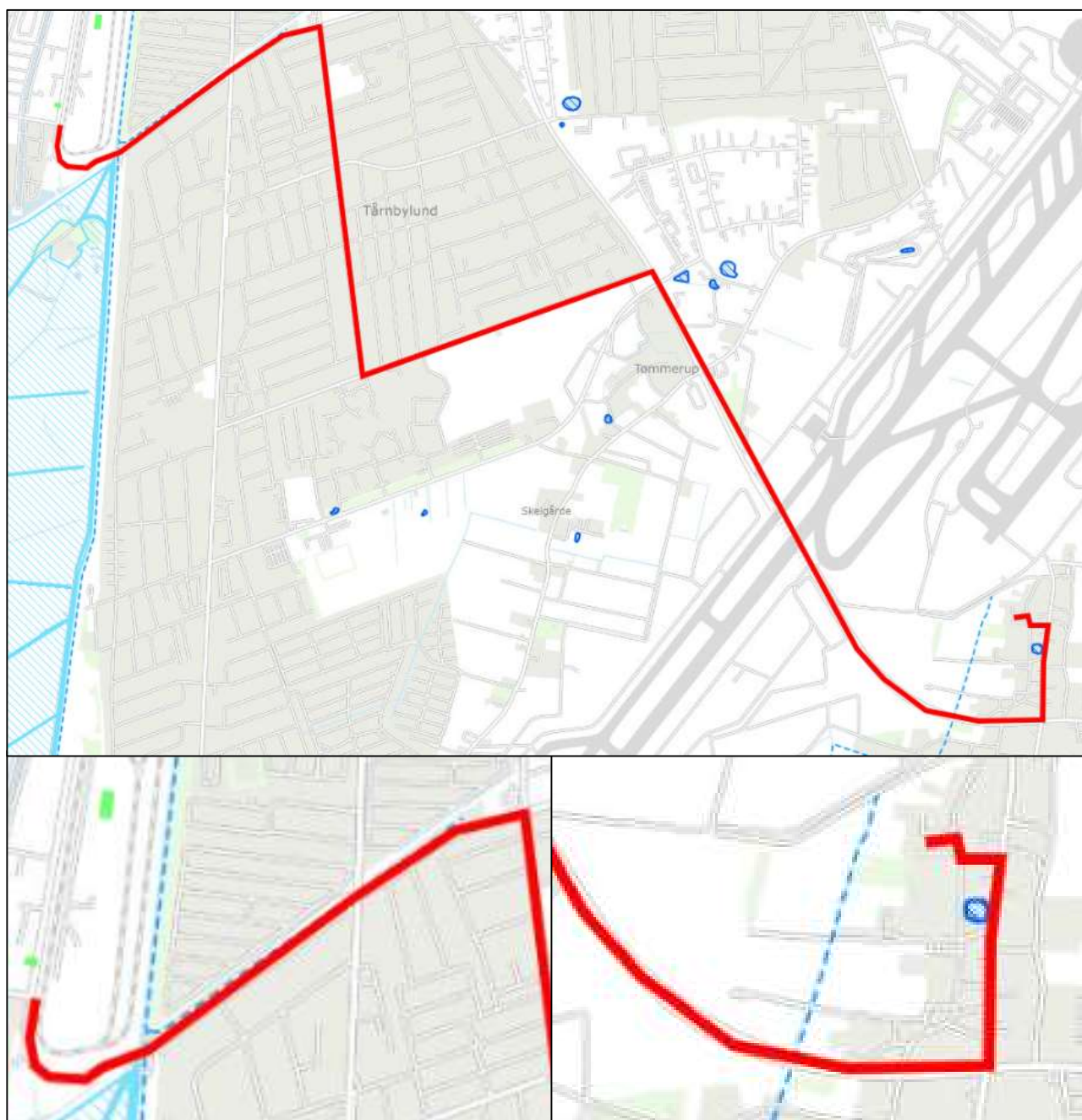
I den nordlige del af projektet i København er større området med strandeng. På ca. 200 meter af ledningen i København er der en afstand på mellem 20-100 m til strandengen.

På kommunegrænsen mellem København og Tårnby ligger et §3-vandløb. Vandløbet er beliggende i København, men ledningen er beliggende på begge sider af vandløbet, mod vest i København, hvor vandløbet er rørlagt (ca. 580 m), og mod øst i Tårnby, hvor vandløbet er åbent (220 m). Afstanden fra linjeføringen til den åbne vandløb er ca. 25 meter. Vandløbet underbores, hvor det er rørlagt, og der er ca. 11 meter fra linjeføringen til åbent vandløb (rør-enden).

I Tårnby Kommune passeres tre §3-søer, som ligger tæt på hinanden øst for linjeføringer. Der er ca. 55 m til den nærmeste og 240 m til den fjerneste af de tre søer.

Inden St. Magleby i Dragør Kommune går linjeføringen under endnu et §3-vandløb (Hovedgrøften), som er rørlagt, hvor der underbores. Der er ca. 6 meter fra linjeføringen til åbent vandløb (rør-enden).

I St. Magleby passer linjeføringen en §3-sø (gadekær) i ca. 10 meters afstand på en strækning på 40 meter.



Figur 11 - §3-beskyttede naturtyper langs linjeføringen (strandeng: lyseblå skravering, søer: mørkeblå skravering og vandløb: lyseblå stiplet linje). Krydsning af vandløb i København er vist nederst tv. og krydsning af vandløb i Dragør nederst th.

De berørte kommuner har pr. mail oplyst, at krydsningen under de 2 rørlagte §3-vandløb ikke kræver en dispensation fra §3-beskyttelsesl jf. naturbeskyttelseslovens §. 65 stk. 3.

Risikoen for blowouts til terræn og vandmiljø, herunder de §3-beskyttede naturtyper, ved udførsel af styrede underboringer er beskrevet og vurderet i afsnit 6.1.2, og det vurderes, at risikoen er minimal på baggrund af de givne projektforhold/projektilpasninger og de foranstaltninger, der er indarbejdet i projektet.

4.8. Miljøforhold i projektet

Projektets påvirkning af miljøforhold vil primært skulle vurderes ift. anlægsprojektet, da projektets påvirkning af miljøforhold i driftsfasen vil være ubetydelig.

4.8.1. Vandområdeplaner 2021-2027

Linjeføringen ligger ikke i umiddelbar nærhed af eller skal krydse vandforekomster (vandløb eller søer) det tilstandsvurderet eller miljømålsat i vandområdeplaner 2021-2027. De vandløb og søer, som er relevante at forhold sig til ift. projektets potentielle påvirkninger, er omfattet af §3-beskyttelse. Se afsnit 4.7.3.

På Amager er det terrænnære grundvand inddelt i to områder. Miljømålet for begge terrænnære områder er sat til god kemisk tilstand. Der fremgår også, at den nuværende kemiske tilstand er vurderet til ringe for begge områder. Der er desuden drikkevandsforekomst for begge grundvandsområder. Dette forhold kan have betydning for valget af borevæskeprodukter, og er derfor indgået i den miljørisikovurdering af borevæskeprodukter, som beskrevet i afsnit 3.4.3. Her er det vurderet, at det 12 udvalgte borevæskeprodukter, som potentielt skal bruges i projektet, ikke vil hindre opfyldelse af målet om god kemisk tilstand i det terrænnære grundvand.

Der er i projektområdet ikke foretaget tilstandsvurdering af eller fastsat miljømål for det regionale eller dybe grundvand i vandområdeplaner 2021-2027.

4.8.2. Jord- og grundvandsforurening

Jord- og grundvandsforurening har haft afgørende betydning for valg af linjeføring for transmissionsledningen til vandforsyningen samt udførelsen af denne. Dette gælder såvel i den indledende design og projektering, anlægsfasen og driftsfasen.

Flere linjeføringer har været i spil i hhv. Tårnby og Dragør i design og projektering af transmissionsledningen. I Tårnby har en lang række kortlagte matrikler langs linjeføring A været med til at udelukke denne. I Dragør har en PFAS-forurening været medvirkende årsag til, at det blev linjeføring C, der blev valgt. Se også afsnit 4.5.3.2.

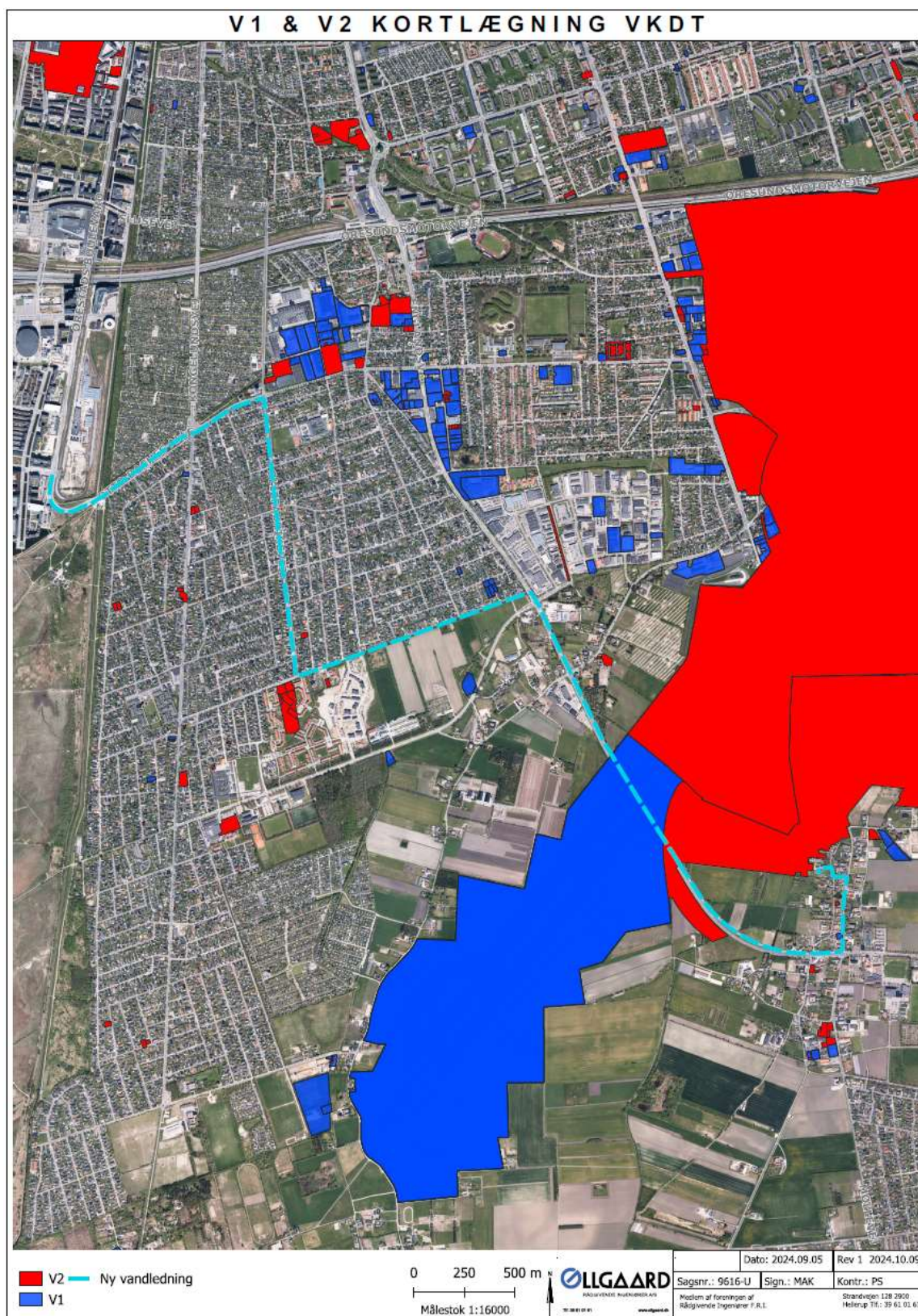
Ift. anlægsfasen er kendskabet til jord- og grundvandsforurening væsentligt ift. fx håndtering af overskudsjord og evt. grundvand i udgravningerne. Overskudsjord bortskaffes til kartering hos godkendt modtageanlæg i hovedstadsområdet som HOFOR har leverandøraftale med. Det vurderes ikke, at projektet er egnet til en forklassificering. Det forventes ikke, at der skal foretages aktiv grundvandssænkning omkring udgravningerne, men der skal lænses overfladevand og evt. indtrængende grundvand (passiv grundvandssænkning). Spildevandet fra lænsning af udgravningerne vil blive afledt til spildevandskloak i overensstemmelse med de midlertidige tilslutningstilladelser, der indhentes hos de relevante kommuner.

I driftsfasen er det afgørende, at der er valgt de rette materialer til ledningen, så der ikke er risiko for indtrængen af forurening i vandbanen. I HOFOR foretages vurderingen og valget af materiale på baggrund af de kortlagte forureninger (V1- og V2-kortlægning), som ledningen går igennem eller passerer forbi i umiddelbar nærhed af. Som supplement hertil indgår de forureningsdata, projektet har indsamlet i langs med linjeføringen.

Vurderingen af vandrørsmateriale har medført, at der skal etableres en strækning med duktilt støbejern (ca. 150 meter) umiddelbart syd for Englandsvejstunnellen under lufthavnen, hvilket også stemmer overens med V2-kortlægningen, som linjeføringen passerer igennem. En støbejernsledning i den projekterede dimension kan ikke etableres med styret underboring og skal derfor anlægges ved åben udgravning. Alle øvrige ledningsstræk anlægges med PE-rør, som er det typisk anvendte materiale til vandledninger.

4.8.2.1. Kortlagte forureninger

Den endelige linjeføring er indtegnet på Figur 12, der viser alle V1- og V2-kortlægninger omkring den kommende transmissionsledning. Her fremkalder forureningskortlægningerne omkring Københavns Lufthavn sig den største opmærksomhed for projektet.



Figur 12 - Kort med V1- og V2-kortlagte matrikler omkring linjeføringen.

Den valgte linjeføring skal igennem to kortlagte matrikler omkring Københavns Lufthavn. Derudover passerer linjeføring 1 en kortlagt matrikel, der grænser op til vejmatricken, hvor ledningen skal anlægges, i Dragør Kommune. Matriklerne fremgår af

Matr.nr.	Lokalitetsnummer/-navn	Forurenings- og kortlægningstype	Linjeføring	Anlægsmetode
31, Kgs. Små Enge, Tårnby Englandsvej	185-00011 Københavns Lufthavn, Kastrup Gartnerier og planteskoler	V1-kortlægning	Igennem kortlægning (ca. 160 m)	Styret underboring
144a, St. Magleby By, St. Magleby, Dragør Englandsvej	155-00016 Københavns Lufthavn, Kastrup	V2-kortlægning Jordforurening med oliestoffer og klorerede opløsningsmidler. Grundvandsforurening med oliestoffer, klorerede opløsningsmidler og PFAS	Igennem kortlægning (ca. 150 m)	Åben udgravning
106, St. Magleby By, St. Magleby, Dragør Hovedgaden 30	155-10101 Autoværksted	V1-Kortlægning	Forbi kortlægning (ca. 25 m)	Styret underboring
38b St. Magleby By, St. Magleby, Dragør Backersmindvej 15	155-20002 Genbrugsplads	V2-kortlægning (delvis) Ingen forureningskomponenter registreret	Uden for linjeføringen	Midlertidig byggeplads

Tabel 2.

Matr.nr.	Lokalitetsnummer/-navn	Forurenings- og kortlægningstype	Linjeføring	Anlægsmetode
----------	------------------------	----------------------------------	-------------	--------------

31, Kgs. Små Enge, Tårnby Englandsvej	185-00011 Københavns Lufthavn, Kastrup Gartnerier og planteskoler	V1-kortlægning	Igennem kortlægning (ca. 160 m)	Styret underboring
144a, St. Magleby By, St. Magleby, Dragør Englandsvej	155-00016 Københavns Lufthavn, Kastrup	V2-kortlægning Jordforurening med oliestoffer og klorerede opløsningsmidler. Grundvandsforuren ing med oliestoffer, klorerede opløsningsmidler og PFAS	Igennem kortlægning (ca. 150 m)	Åben udgravning
106, St. Magleby By, St. Magleby, Dragør Hovedgaden 30	155-10101 Autoværksted	V1-Kortlægning	Forbi kortlægning (ca. 25 m)	Styret underboring
38b St. Magleby By, St. Magleby, Dragør Backersmind evej 15	155-20002 Genbrugsplads	V2-kortlægning (delvis) Ingen forureningskompon enter registreret	Uden for linjeføringen	Midlertidig byggeplads

Tabel 2 - Kortlagte forureninger langs linjeføringen.

Desuden er linjeføringen i Københavns Kommune samt i Tårnby Kommune, indtil krydsningen af Ugandavej, vejmatriler, der er områdeklassificeret. Resten af linjeføringen i Tårnby- og Dragør Kommuner er i vejmatriler, der ikke er underlagt områdeklassificering.

Der skal etableres en midlertidig byggeplads med mandskabsvogne og materialeoplag på et areal ved Dragør Genbrugsplads, Bachersmindevej 15. Matrilen er delvist V2-kortlagt på det areal, hvor genbrugspladsens aktivitet foregår. Det areal, som projektet er blev tildelt vest for genbrugspladsen, er ikke forureningskortlagt (se Figur 2).

Eventuelle oplag af olie og kemikalier på byggepladsen og på arbejdsarealer langs ledningstracé vil blive håndteret i overensstemmelse med Kommunerne forskrifter herom /5/6/7/.

4.8.2.2. Forureningsundersøgelse i projektet

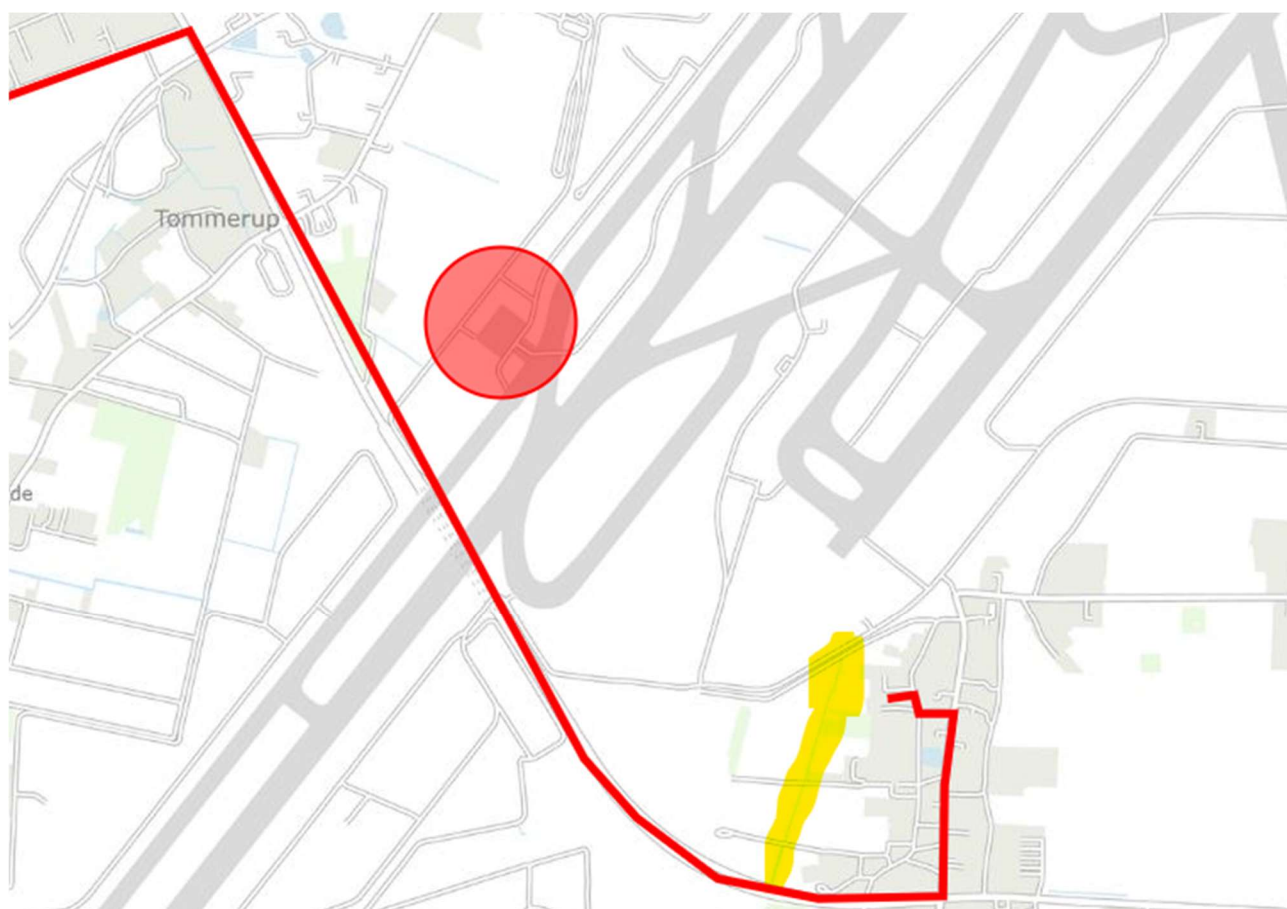
I forundersøgelsen til projektet er der udtaget en række jord- og vandprøver til analyse. De udvalgte analyseparametre har været differentieret ift. boringsplacering og forureningskortlægninger.

I alle jord- og vandprøver er der analyseret for tungmetaller, PAH'er, BTEX'er og kulbrinter. Derudover er der suppleret med analyser for klorerede opløsningsmidler i det sydøstlige Tårnby og en del af Dragør, samt PFAS i området lige nord for lufthavnen og hele Dragør.

Med undtagelse af PFAS er der generelt ikke fundet forurening i jord og grundvand, som ikke kan håndteres i anlægsprojektet ift. håndtering af jord (fx bortskaffelse) og grundvand (afledninger til spildevandskloak).

4.8.2.3. PFAS

I den vestlige del af Københavns Lufthavn ligger Brandstation Vest, som blandt andet via sin brandøvelsesplads har medført forurening med PFAS i omgivelserne. Forureningen er blevet spredt til arealer syd for lufthavnen via afstrømning af overfladevand fra Brandstation Vest samt oppumpet grundvand/drænvand herfra til Hovedgrøften. Området er endnu ikke forureningskortlagt, men tidligere undersøgelser, udført af CPH, har vist PFAS-koncentrationer over jordkvalitetskriteriet for SUM4-PFAS i jorden i de øverste 0,3 meter i et bælte på ca. 10 meter på hver side af Hovedgrøften. Vandet i Hovedgrøften har også en høj koncentration af PFAS(PFOS).



Figur 13 - Brandstation Vest hos CPH (rød cirkel) og PFAS-forurening ved Hovedgrøften (gul skravering)

Overskudsjord med PFAS over jordkvalitetskriterierne og under kriterierne for farligt affald er et problem i hele Danmark, da der for nuværende ikke er nogle danske anlæg, der kan modtage jorden. Det betyder, at der er initiver i retning af midlertidige deponier og eksport af jorden til udlandet, indtil der kommer godkendte modtageanlæg i Danmark.

Denne viden har været afgørende i projektet for dels planlægning af forundersøgelser i området syd for lufthavnen og efterfølgende valg af linjeføring, da projektet som udgangspunkt ikke ønsker at stå med et miljøproblem, som denne PFAS-problematik potentielt kan afføde, når projektet skal udføres.

Som beskrevet i afsnit 4.5.3 er der blev undersøgt 3 forskellige linjeføringer i Dragør Kommune. Den oprindeligt ønskede linjeføring (1) langs skel til lufthavnen og under Hovedgrøften, da det er den korteste og billigste at anlægge. En linjeføring (2) der følger Englandsvej og føres langs med Hovedgrøften via pipe bursting af en eksisterende vandledning indtil den skal krydse Hovedgrøften, samme sted som i foregående løsning. Linjeføring (3), som udelukkende er beliggende i vejarealer på primært Englandsvej, hvor Hovedgrøften krydses og videre af Hovedgaden.

I forhold til PFAS er det krydsningen af Hovedgrøften, der er mest afgørende, da forureningsniveauet i jorden umiddelbart aftager jo længere væk, man kommer fra Hovedgrøften /8/. Løsning 1 og 2 krydser under Hovedgrøften, hvor den har et naturligt forløb, medens den er rørlagt under Englandsvej, hvor løsning 3 krydser under.

Resultaterne af projektets PFAS-analyser, i umiddelbar nærhed af Hovedgrøften ved de to krydsningsmuligheder, viser, at der er ved krydsningen, hvor der er naturligt forløb, er tre prøver i samme borer med SUM4-PFAS analyseresultater over jordkvalitetskriteriet. Prøverne er udtaget i det, der forventes at være ledningens lægningsdybde.

Ved krydsningen under Englandsvej viser det sig, at der i en boring på den østlige side (KDT040p14) af Hovedgrøften også er spor af PFAS, men under jordkvalitetskriteriet (aftagende i dybden). To borer på den vestlige side af grøften (KDT030p14 og KDT039p14) ikke viser PFAS (koncentrationerne er så lave at SUM4 og SUM22 ikke kan beregnes).



Figur 14 – Boringer med PFAS-analyser ved krydsning af Hovedgrøften ved Englandsvej.

Dybde [m.u.t]	Boring KDT030p14 Sum4PFAS / Sum22PFAS [mg/kgTS]	Boring KDT039p14 Sum4PFAS / Sum22PFAS [mg/kgTS]	Boring KDT040p14 Sum 4PFAS / Sum22PFAS [mg/kgTS]	Overskridelser af jordkvalitetskriterie SUM4: 0,01 mg/kg SUM22: 0,4 mg/kg
0,0-0,5	-	Ikke påvist	0,00044/0,00048	Nej
0,5-1,0	Ikke påvist	Ikke påvist	0,000090/ 0,000090	Nej
1,0-1,5	-	Ikke påvist	0,0052/ 0,0059	Nej
1,5-2,0	Ikke påvist	Ikke påvist	0,0045/ 0,0045	Nej
2,0-2,5	-	Ikke påvist	0,0035/ 0,0035	Nej
2,5-3,0	Ikke påvist	Ikke påvist	0,0035/ 0,0035	Nej

Tabel 3 - Resultater af PFAS-analyser i den valgte linjeføring med krydsning af Hovedgrøften under Englandsvej (løsning 3)

Det vurderes således ikke, at der ikke skal håndteres PFAS-forurenet jord ved løsning 3, hvilket har været et væsentligt argument for af vælge denne linjeføring. Der har været dialog med miljømyndigheden i Tårnby/Dragør Kommuner omkring krydsningen af Hovedgrøften ved Englandsvej, og en beskrivelse af krydsningen er blevet sendt til forhåndsgodkendelse hos Tårnby Kommune.

4.8.3. Støj-, vibration-, luft- og lugtgener

Projektet vil blive anmeldt efter miljøaktivitetsbekendtgørelsen (BEK nr. 844 af 23/06/2017) som midlertidigt bygge- og anlægsprojekt, og fsva. påvirkninger fra støv, støj og vibrationer vil projektet

være reguleret via bygge- og anlægsforskrifter udstedt af kommunerne med hjemmel i bekendtgørelsens §20 /1/2/3/.

Der stilles i udbudsmaterialet krav til entreprenøren om overholdelse af disse forskrifter samt HOFOR' egen kravspecifikation /7/ med tilsvarende krav til miljøforhold.

Anlægsarbejder med styret underboring, som er den primære anlægsmetode i projektet, medfører generelt færre gener for de omkringboende, end fx gravet rende i åben udgravning, bl.a. fordi der er mindre opbrydning af belægninger, gravearbejder, retablering og transport.

I projektet er det desuden besluttet, at anlægsarbejdet som udgangspunkt skal udføres i tidsrummet kl. 07.00-18.00 på hverdage jf. de retningslinjer i de kommunale forskrifter, dog fortrinsvis i tidsrummet kl. 07.00-16.00.

Af trafikale hensyn er der en enkelt passage af et veikryds ved Oliefabriksvej/Munkebjergvej, der kræver, at arbejdet udføres om natten, fordi krydset skal lukkes for passage (1-2 nætter). Det vil kræve en dispensation fra den kommunale forskrift, som meddeles, da det er et krav fra den kommunale vejmyndighed.

Anlægsarbejdet foregår udelukkende i vejarealer, hvor der er i forvejen, er en del støj- og vibrationspåvirkning fra trafikken, ligesom en stor del af projektet ligger inden for lufthavnens påvirkningsområde. Støj- og vibrationer fra anlægsarbejdet vil ikke adskille sig væsentlig fra den i forvejen værende påvirkning i området.

Der er ikke støj og vibrationer fra transmissionsledningen i driftsfasen, og booster-stationen ombygges i en eksisterende vandværksbygning egnet til formålet, og der vil ikke blive udsendt støj eller evt. vibrationer uden for bygningen.

4.8.3.1. Luft og lugt

Der er altid en risiko for støvgener i alle anlægsprojekter, der indeholder jordhåndtering, fra fx udgravning, læsning og bortkørsel.

Anlægsarbejde med styret underboring, som er den primære anlægsmetode i projektet, giver væsentlig mindre risiko for støvgener end traditionelt ledningsarbejde med åben udgravning pga. færre m², åbne udgravninger i kortere tid samt mindre håndtering af jord.

Potentielle støvgener i fx tørre perioder håndteres og forebygges i overensstemmelse de kommunale anlægsforskrifter og HOFOR' egne kravspecifikation herfor. Det kan fx ske med vanding eller tildækning af potentielle støvkilder med presenning.

Der er ingen luft- og lugtgener fra transmissionsledningen eller booster-stationen i driftsfasen.

4.8.4. Kulturarv

De lokale museer er blevet kontaktet og har udført en screening af linjeføringen baseret på tilsendt materiale. Både Københavns Museum og Kroppedal Museum, har vurderet, at der ikke umiddelbart er interesser ift. Kulturarv. Dog vil Kroppedal Museum være til stede under anlægsarbejde ved kulturarvsareal i og omkring St. Magleby. Se også afsnit 3.4.4

4.8.5. Klimasikring

Det eneste permanente, overjordiske anlæg, som etableres, er den ophængte ledning i Engelsvejstunnellen under lufthavnen. Ledningen er ophængt så højt, at det ikke giver anledning til kritiske forhold. Og frihøjden til undersiden af ledningen på cykelstien er minimum 2,8 meter.

Synlige ventildæksler/brønddæksler, udgør ingen risici i forbindelse med regnvand/klimasikring. Det er uden betydning at disse vil stå under vand.

5. Fælles forhold for ledningsanlæg med styret underboring og gravet rende

5.1. Arealbehov

I nedenstående Tabel 4 opsummeres det samlede arealbehov til etablering af ledningsanlægget. Med undtagelse af hovedbyggepladsen vil disse arealer vil ikke være aktive simultant, da f.eks. kun et fremborings- og itrækningshul vil anvendes et at gangen, mens andre kan være under forberedelse.

Beskrivelse	Areal	Bemærkning
Hovedbyggeplads	4000 m ²	
Satellitbyggepladser	2-3.000 m ²	Ca. 8 - 12 pladser af 250 m ²
Fremborings-, itræknings- og montagehuller	725 m ²	
Åbne render	750 m ²	
Søgehuller (efter eksisterende ledninger)	540 m ²	
Aflastningshuller	Efter behov	Hvis muligt anvendes søgerhuller som aflastningshuller
Styret boring (underjordisk areal)	35.030 m ²	Forudsat et Ø565 reamerhoved

Tabel 4 – Arealbehov vi projektet.

Der vil være desuden være behov for midlertidige arbejdsområder langs linjeføringen. Arbejdsområderne flytter sig i takt med anlægsarbejdets fremdrift. Maskinerne, der anvendes, fylder omtrent 10 meter i længderetningen og vil kræve ca. 15 meter arbejdsrum samt behov for et arbejdsrum på 2,5 meter sidevers, de steder hvor styrede underboringer bliver gennemført langs linjeføringen.

I tilknytning til disse arbejdsområder (så vidt muligt), oprettes svejsepladser, hvor transmissionsledningen svejses sammen og klargøres til at blive ført igennem boringen. Ideelt set er svejsepladserne placeret nær boringerne, så ledningerne på nemmest mulig måde føres igennem boringen, når denne er gennemført.

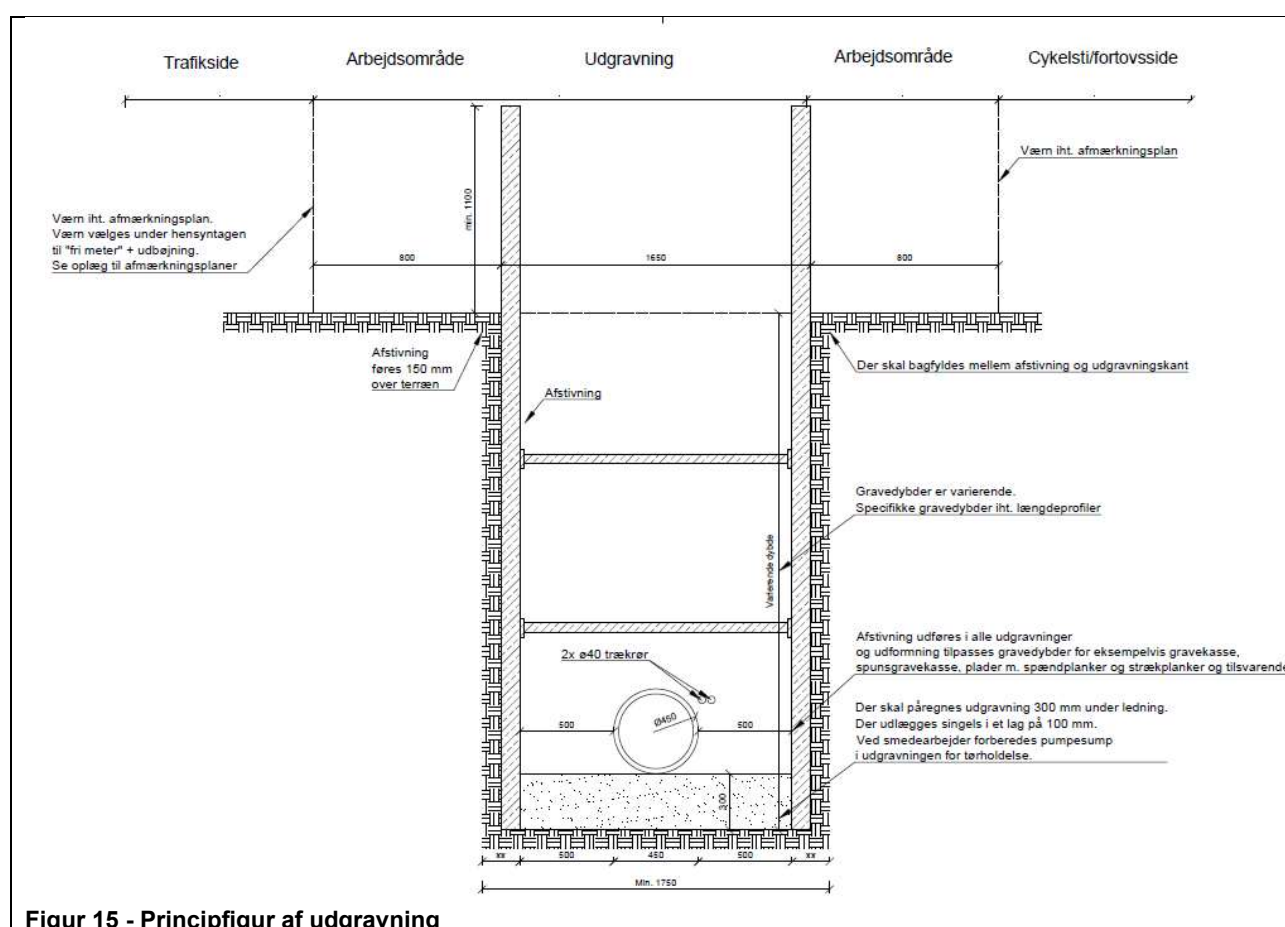
Entreprenøren søger gravetilladelser og rådighedstilladelser over vej hos den enkelte myndighed og vil overholde de forskrevne regler for den pågældende kommune.

5.2. Udgravninger

For udførelse af den styrede boring er det nødvendigt at lave en del udgravninger for fremboring (ca. 5 m²), itrækning (ca. 12 m²), frigravningshuller (ca. 2-4 m²), montagehuller (ca. 4 m²) for vandledningskomponenter, aflastningshuller mv. Dertil kommer den del af ledningen, som skal laves med gravet rende i åben udgravning.

Princip for udformningen af disse udgravninger er vist på nedenstående figurer. Udgravningerne skal afstives iht. HOFORs arbejdsmiljøstandarder /8/, og herudover skal der opstilles afmærkningsmateriel rundt om disse af hensyn til den midlertidige trafikafvikling.

Nedenstående principtegning viser HOFORs krav til, hvorledes afstivning af en udgravning bliver udført:



Valget af det specifikke afstivningsmateriel i de forskellige udgravninger bliver foretaget af den udførende entreprenør. Entreprenøren foretager valg af afstivning ud fra at:

- Det skal overholde arbejdsmiljøkrav.
- Det skal tilpasses det aktuelle vandledningsarbejde, som skal udføres i udgravningen.
- Egne tidligere erfaringer med brug af diverse metoder for afspærringsmateriel.
- Hensyntagen til eksisterende ledninger mv. i jorden.

Helt generelt skal afstivningen af udgravningssiderne føres min. 15 cm over terræn jf. regler om arbejdsmiljø. HOFOR har som supplerende krav i udbudsmaterialet, at der sættes yderligere en tæt og fast barriere, således der føres fast afspærring min. 1,1 meter over terræn, for på den måde at minimere nedstyrtningssrisikoen og arbejdsulykker.

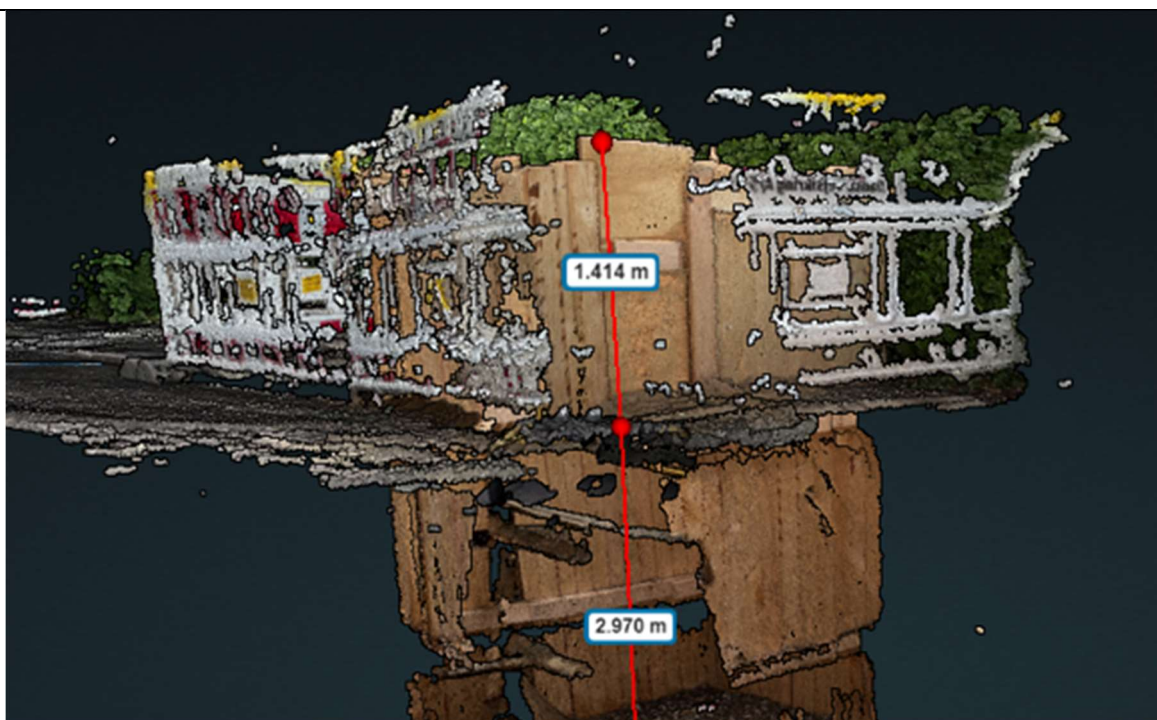
Typisk afstivningsmateriel, der anvendes, vil være træplader, jernplader eller gravkasse/spunsgavekasse. Barrieren over terræn tilpasses afstivningsmaterialet. Træplade og jernplade løsningen vil blive ført 1,1 meter over terræn og udgøre en tæt og fast afspærring, ved anvendelse af gravekasser føres siderne af gravekassen 1,1 meter over terræn og ender på gravekassen lukkes med træplader eller lignende. Grunden til at afstivninger føres 1,1 meter over terræn er for at sikre, gode arbejdsmiljøforhold, så uvedkommende ikke har adgang, og der ikke sker tab af materiale ned i udgravninger.

I det følgende kommer der eksempler på, hvordan udgravningerne kan udformes alt efter valg af afstivning.

Nedenstående billeder af 3D opmåling, udført på et tidligere HOFOR vandledningsprojekt, viser udformning af afstivning og afspærringsmateriel, hvor der er anvendt træplader som afstivning.



Figur 16 - Eksempel 1 fra HOFOR-projekt: Afstivning med træplader samt afspærringsmateriale



Figur 17 - Eksempel 2 fra HOFOR-projekt: Afstivning med træplader samt afspærringsmateriale



Figur 18 - Eksempel 3 fra HOFOR-projekt: Afstivning med træplader samt afspærringsmateriale



Figur 19 - Eksempel 4 fra HOFOR-projekt. Afstivning med jernplader og værn

5.3. Tørholdelse af udgravninger

HOFOR stiller altid som krav til entreprenøren, at denne skal sikre tørholdelse af udgravningen for overfalde og evt. indtrængende grundvand, således vandledningsarbejdet kan udføres forsvarligt.

Der er ikke projekteret med aktiv grundvandssænkning langs den 7,1 km lange linjeføring, da det på baggrund af boreprofiler, pejlet vandspejl i de geotekniske forundersøgelser (se afsnit 3.4.1) samt de projekterede vandledningskoter og arbejdets omfang (udgravninger retableres løbende) vurderes at være tilstrækkeligt at tørholde udgravningerne ved simpel lænsepumpning for at udføre vandledningsarbejderne.

Lænsepumpningen af udgravningerne udføres med en entreprenørpumpe, som placeres i en indrettet pumpeump i udgravningen. Herudover skal entreprenøren under udførelse i tide sikre udgravningen mod tilstrømning af overfladevand med tæt afspærring, som beskrevet afsnit 5.2, indtil tilfyldning og komprimering er tilendebragt.

Lænset spildevand (overfladevand og evt. grundvand) fra udgravningerne vil blive ledt til spildevandskloak. Der vil forinden tilslutning blive ansøgt om midlertidig tilslutningstilladelse hos den relevante kommune. Afledningen sker derefter efter gældende vilkår i tilladelserne.

I udførelsesfasen kan det ikke udelukkes, at der viser sig lokale forhold under gravearbejdet, som kan afvige fra de geotekniske forundersøgelser. Det kan medføre, at lænsepumpning ikke er en tilstrækkelig tørholdelsesmetode. Her kan det blive aktuelt for udførelse af vandledningsarbejdet at sænke grundvandet midlertidigt og meget lokalt vha. sugespidsanlæg i den korte periode, hvor udgravningen står åben. I dette tilfælde indhentes alle nødvendige myndighedstilladelser inden sugespidsanlægget tages i brug.

5.4. Opbrydning af belægninger

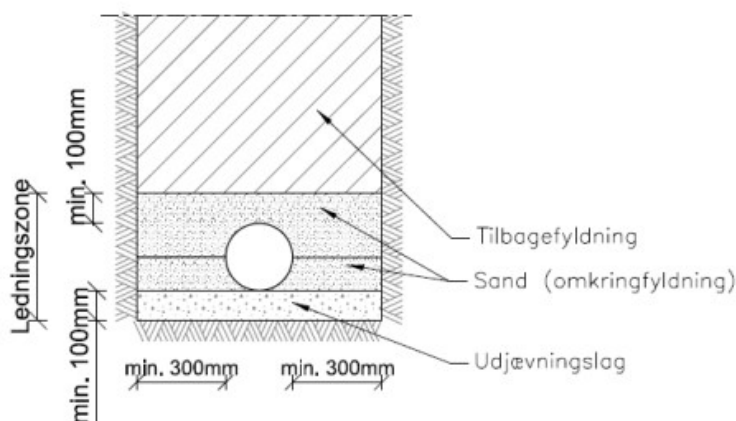
Udgravninger foretages i asfalterede områder. Der skal derfor opbrydes asfalt. Opbrydningen sker ved at der skæres i asfalten, derefter opbrydes asfalten med gravemaskine. Der forudsættes en tykkelse på asfalten på 120 mm. Asfaltbrokker håndteres, som ikke genanvendelige materialer, og bortskaffes efter kommunes anvisning.

5.5. Omkring- og tilfyldning

Omkringfyldning og tilfyldning sker efter beskrivelse i DS 475 og HOFOR egne kravspecifikation baseret på DS 475. Nedenfor ses, hvordan omkring- og tilfyldning udføres.

Der anvendes 0-8 mm grus i bunden som udjævningslag, omkringfyldningen om ledningen skal være 0-8 mm grus, omkringfyldningen komprimeres til mindst 98% standard proctor. Der må ikke anvendes genbrugsstabilgrus som omkringfyldning.

Tilbagefyldningen er i størst muligt omfang den opgravede jord, som er erklæret egnet til genindbygning. Der tilstræbes at anvende færrest mulig nye materialer. I tilfælde af, at den opgravede jord ikke kan anvendes, bruges der stabilgrus til tilbagefyldning.



Figur 20 - Principskitse for omkring- og tilbagefyldning i udgravninger

5.6. Retablering af belægninger

Retablering af belægninger omfatter følgende:

- Opsætning af kantsten
- Retablering af bærelag i eksisterende belagte arealer
- Retablering af asfalt og belægningssten, inkl. slidlag efterfølgende år
- Lægning af optagende intakte fortovsfliser
- Udskiftning af knækkede fortovsfliser og retablering af evt. borter
- Udbedring af belægningsskader

Bundsikringsgruset udlægges i velplanerede lag på 0,15 m tykkelse og komprimeres ved optimalt vandindhold.

Der udlægges stabilgrus til bærelag i 150 mm tykkelse, dette sker under anvendelse af arbejdsmetoder, der forhindrer sammenblanding og sikrer en ensartet fordeling af materialerne. Samtidig med komprimeringen reguleres stabilgruset således, at den foreskrevne profil kan opnås.

Komprimeringen af bundsikring og stabilt grus udføres med materiel, der sikrer en ensartet komprimering i hele grusbærelagets tykkelse.

Optagne fliser og kantsten, der kan genanvendes rengøres. Brolægningsgrus opfylder krav i DS/EN. Brolægningsgruset afrettes med retskede og komprimeres med pladevibrator.

Asfaltbelægninger udføres snarest muligt, og efter metode 4 (med efterfølgende fræsning og slidlag). Hvor renskårne kanter ødelægges, renskæres de igen inden udlægning af ny asfalt. Asfalt skal overalt udlægges efter renskårne og retlinede kanter.

Ca. 1 år efter aflevering

Der udlægges GAB i anlægsåret, hvor der det efterfølgende år udføres slidlag med en plan overflade og jævn overgang til gammel asfalt.

Eventuelle sætninger m.v. i de berørte belægninger retableres. Sætninger, lunger m.v. i asfaltbelægninger udbedres ved, at der i fuld bredde renskæres eller fræses. Der klæbes, hvorpå nyt slidlag udlægges.

Belægningsskader

Alle skader på belægninger m.v., som opstår under arbejdet – dvs. direkte fra hultagning eller indirekte fra maskiner - reparerer.

5.7. Materialer

Nedenfor ses en overordnet opgørelse af materialeforbrug i anlægsprojektet samt affaldsmængder. I de følgende underafsnit er der redegjort mere detaljeret for dele af de opsummerede materialeforbrug.

Materiale	Mængde	Enhed	Bemærkning
Ø450 PE100-ledning	6.950	lbm.	245 ton
DN400 Duktielt støbejern	150	lbm.	16,1 ton
2 stk Ø40 kabelrør	7.100	lbm.	7,1 ton (ca. 0,5 kg/m)
Diverse muffe, ventiler, dæksler mv.			Ikke kvantificerbart
Vandforbrug til styret underboring	3.150	m ³	Estimeret mængde til styret boring (0,5 m ³ vand pr. lbm)
Skylning af ledninger	3.400	m ³	3 x volumen skylles + tømning pga. skylningen udføres i etaper
Grus til omkringfyldning og tilfyldning	5.000	ton	Estimeret mængde til omkringfyld og tilfyldning.
Asfalt	2.500	m ²	
Bentonit	79	ton	25 kg bentonit pr. m ³ borevæske
Tilsætningsstoffer			Ikke kvantificerbart
Jord og affald	Mængde	Enhed	Bemærkning
Sum af al opgravet jord (render, montagehuller, itræknings- og fremboringshuller)	10.000	ton	
Overskudsjord til bortkørsel	5.000	ton	Resterende genanvendes
Boremudder til bortkørsel	6.000	ton	(jord, vand og borevæske)
Asfalt der opbrydes	2.500	m ²	Tilsvarende mængde skal retableres
Diverse byggeaffald fra ledningsarbejder			Ikke kvantificerbart
Byggeaffald fra ombygning/renovering af vandværksbygning			Ikke kvantificerbart. Miljøscreening pågår ift. korrekt håndtering og bortskaffelse.

Tabel 5 - Mængdeopgørelse over materialer.

5.7.1. Borevæske til styret underboring

Som beskrevet i afsnit 3.4.3 har der været gennemført en markedsdialog, hvor 3 entreprenører er blevet spurgt ift. sammensætning af borevæske i det konkrete projekt. Sammensætningen vil typisk variere efter lokale forhold som geologi og hydrogeologi, men det forventes primært, at der skal foretages styret underboring i moræneler og med ingen eller normal grundvandsindtrængning.

I forbindelse med den nævnte markedsdialog har en entreprenør beskrevet, hvordan borevæsken vil blive sammensat i det konkrete projekt på baggrund af geologien på Amager.

Af Tabel 6. fremgår forslag til, hvordan tre typiske borevæskeblandinger kan se ud, afhængigt af lokale geologiske og hydrogeologiske forhold. Tallene er brugt til beregning af materialeforbrug.

Jordforhold	Bentonitmængde	Tilsætningsstof 1	Tilsætningsstof 2
Moræneler – sandet – siltet, med normal grundvandsindtrængning	25 kg bentonit (Tunnel Gel Max) pr. m ³ vand.	1 kg Soda Ash pr. m ³ vand	-
Moræneler – Gruset – sandet, med høj grundvandsindtrængning	32 – 35 kg bentonit (Tunnel Gel Max) pr. m ³ vand.	1 kg Soda Ash pr. m ³ vand.	0,5 – 1,0 kg Pac-L pr. m ³ vand.
Moræneler – leret – siltet – lav eller medium plastisk, med høj, normal eller ingen grundvandsindtrængning	20 -25 kg bentonit (Tunnel Gel Max) pr. m ³ vand.	1 kg Soda Ash pr. m ³ vand.	0,3 – 0,9 kg EZ-Mud pr. m ³ vand.

Tabel 6 - Eksempel på sammensætning af borevæske brug til beregning af materialeforbrug

5.7.2. Opgravning

I forbindelse med udførelse skal der håndteres en del materiale. Både ved udgravninger, ledningsarbejder og den styrede boring håndteres der mange materialer. De oplyste mængder er skønnede, da endelig mængder afhænger af lokale forhold, som først kendes efter opgravning.

Det er estimeret, at der ved en styret boring på 6,3 km og lægning af ledning på 500 meter, skal opgraves omtrent 10.000 tons jord i forbindelse med gravet render, søge-, montage- og fremboringshuller.

Det forventes, at omtrent 50% af den opgravede jord vil kunne genindbygges, hvor det er opgravet.

Der skal altså tilføres nye grusmaterialer til omkringfyldning, svarende til ca. 3.000 tons. Dertil kommer ca. 2.000 tons grusmaterialer, hvis der genanvendes 50% af den opgravede jord.

Der opbrydes ca. 2.500 m² asfalt i forbindelse med udgravningerne, som skal reetableres med ny asfalt.

5.7.3. Ledning

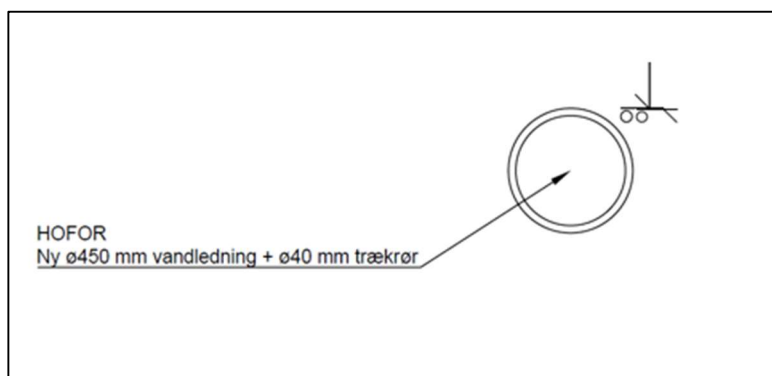
Der skal anvendes 6,95 km vandledning af typen ø450 PE100 SDR17 PN10 hvor af ca. 6,45 km til den styrende boring og 500 meter er ved lægning i gravet rende. Vejledende vægt er 35,2 kg/m. Hvilket svarer til 245 tons for vandledningen.

Derudover skal der anvendes 150 meter duktilt støbejern i dimensionen 400 mm. Den omtrentlige vægt for duktilt støbejern i DN400 er 108 kg/m. I alt skal der anvendes ca. 16,1 ton.

Vandmængden til skylning af de 7,1 km er ca. 3.400 m³.

6. Særlige forhold ved ledningsanlæg med styret underboring

Der anlægges 6,3 km transmissionsledning med styret underboring i vejarealer. Sammen med vandledningen på Ø450 skal der ekstraordinært trækkes 2 stk. 40 mm trækrør til fremtidig etablering af fibernet.



Figur 21 - Tværsnit af de 3 ledninger

Vandledningen udføres med styret underboring ad flere omgange, erfaringsmæssigt kan der forventes borestrækninger på 100 - 300 meter med styret underboring i byområder. Længden, der bores ad gangen, vil afhænge bl.a. af lokale pladsforhold til at placere materiel og etablere mindre arbejdsarealer / satellitbyggepladser langs strækningen. Desuden vil placering af eksisterende ledninger i jorden og andre underjordiske forhindringer samt linjeføringens forløb ift. skarpe drejninger have betydning.

Afhængigt af længden vil den enkelte strækning tage 6-8 uger at etablere med styret underboring, men udgravningerne for modtagelse og itrækning vil være åbne lidt længere tid.

Vandledninger lægges typisk i 1,2 - 3,0 meters dybde til overside ledning, og det er også tilfældet for transmissionsledningen. Ved krydsning af vandløb og andre ledninger i jorden kan det være nødvendigt at lægge ledningen lidt dybere.

Etablering af en vandledning med styret underboring foregår overordnet i følgende trin:

1. Udgravning af start- og sluthul
2. Evt. frigravning af fremmede ledninger og udgravning af aflastningshuller på strækket mellem start- og sluthul
3. Sammensvejsning af vandledning passende til strækningens længde
4. Udførelse af styret underboring
5. Itrækning af vandledningen (afslutning af den styrede underboring)
6. Samling og montage af vandledningen i jorden i start-/sluthuller
7. Lukning af udgravninger og reetablering af vejarealer
8. Gentagelse af 1-7.

For udførelse af den styrede boring er det nødvendigt at lave en del udgravninger for fremboring/itrækning, frigravningshuller, montagehuller for vandledningskomponenter, aflastningshuller mv.

Det skal forventes, at der i forbindelse med den styrede boring skal frigraves fremmede ledninger for at sikre placeringen, så det undgås at beskadige disse ledninger. Søgehullerne som udgraves til lokalisering af de fremmede ledninger, vil også fungere som aflastningshuller for boremudder.

Forud for, at ledningen itrækkes igennem boringen, skal denne svejses sammen lokalt, på en dertil egnet svejseplads tættest muligt sluthullet/itrækningsgruben.

Samling af ledningen sker i jorden i et start- eller sluthul, inden disse opfyldes. Samlingen gøres ved hjælp af el-muffer og udføres af en smed og dennes svejsemaskine og kræver ingen yderligere tiltag til hullets udformning.

I perioden hvor udgravningerne står åbne, vil de være forsvarligt afspærret, se afsnit længere nede.

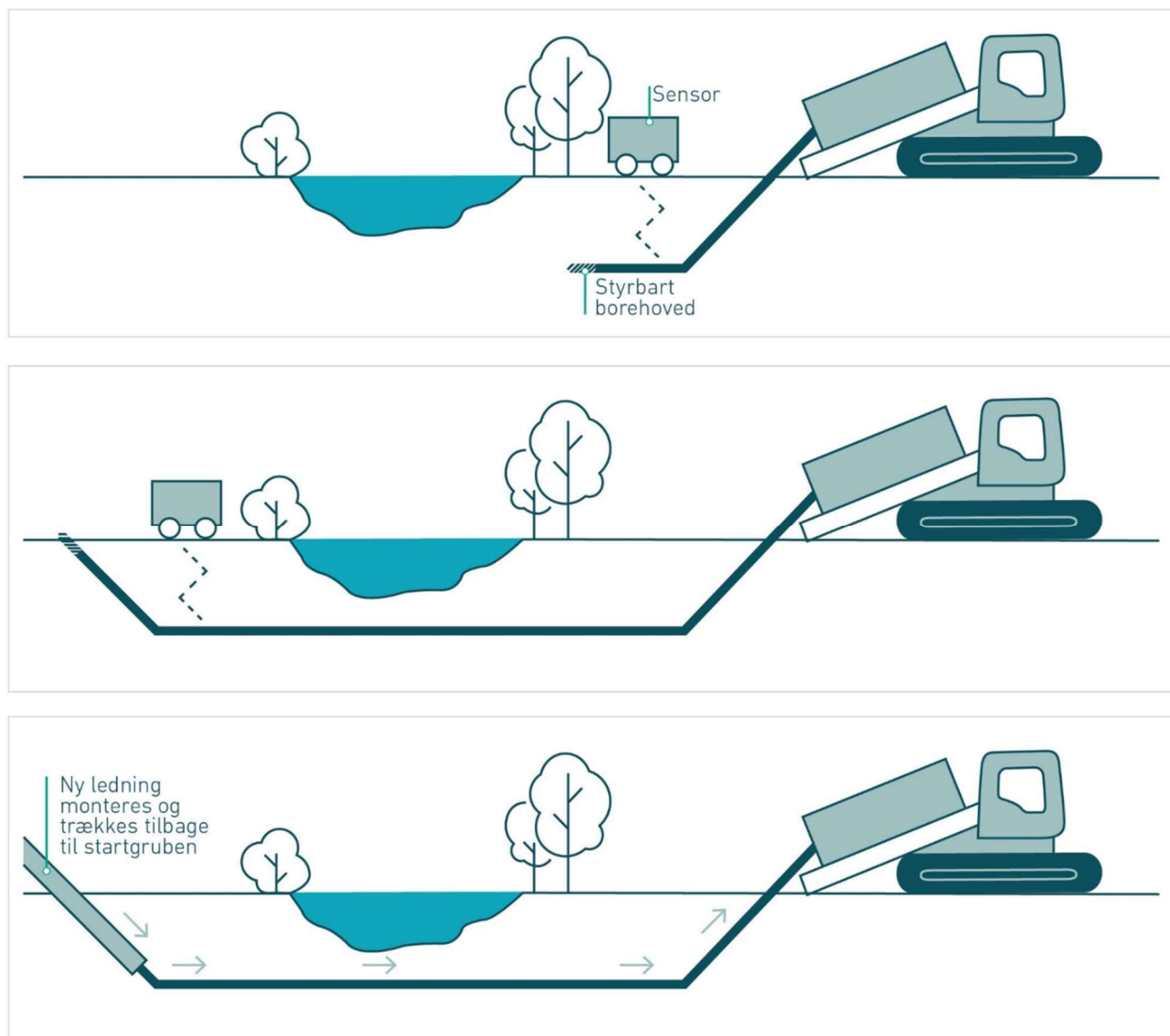
Hovedbyggepladsen på Bachersmindevej 15 er det primær oplagsplads for materialer. Ydermere vil der være behov for mindre "satellitbyggepladser", med påkrævede velfærdsfaciliteter samt materialeområder langs strækningen, hvor arbejdet udføres.

6.1. Teknisk udførelse af styret underboring

Styret underboring udgår fra et start- og et sluthul. Underboringen indledes med en pilotboring med det styrbare hoved fra starthullet frem til sluthullet. Ved ankomst til sluthullet iværksættes "*reaming*", hvor et større modsatrettet borehoved påføres, som trækkes tilbage til starthullet. Således øges boringens diameter og tilpasses den vandledning, der efterfølgende trækkes igennem fra slut- til starthul.

Når vandledningen er trukket igennem, flyttes boremaskinen til sluthullet som vil udgøre det nye starthul. Der graves et ny sluthul og processen for den styrede boring gentages.

Vandledningen sammensvejses på svejsepladserne langs linjeføringen i passende længder svarende til den planlagte boringsstrækning, hvorfra de fremføres til itrækningsgruben og installeres i jord efter itrækning.



Figur 22 - Princip for styret boring (Ref: Energinet, Baltic Pipe projekt)

6.1.1. Borevæske

Til den styrede underboring anvendes borevæske, som består af vand, bentonit og additiver der bl.a. nedsætter friktionen mellem borehovedet og jorden, og muliggøre den styrede boring i undergrunden. Borevæsken har således til formål at smøre borehullet samt at udligne jordtryk og dermed stabilisere borehullet.

De borevæskeprodukter, der anført i udbudsmaterialet til entreprenøren, og som entreprenøren skal vælge imellem til den styrede underboring, er alle miljørisikovurderet som beskrevet i afsnit.3.4.3.

Resterende borevæske og udboret jord vil flyde retur til boregruberne og bliver til boremudder. Boremudderet bortskaffes til godkendt modtageanlæg efter kommunens anvisning, efter vandledningen er udført, retableres udgravningerne. HOFOR har ved tilsvarende projekter i København fået anvist boremudder til nyttiggørelse på Lynetteholm.

Boremudder siver kun i mindre omfang ud i jorden omkring gruberne, da boremuddet er med til at tætnes overfladen mellem jord og boremudder. Det sikres i anlægsfasen, at der ikke tilføres boremudder til beskyttede naturområder, herunder forekomster af overfladevand (vandløb og sø) når anlægsarbejdet passerer nær disse. Anvendelse af borevæske i jorden sker på baggrund af vilkår i §19-tilladelser efter miljøbeskyttelsesloven meddelt af kommunerne.

6.1.2. Blowout

Ved gennemførelse af den styrede underboring opstår der overtryk omkring boringen, hvilket kan forårsage blowouts. Det sker ved, at boremuddet frigives gennem jordens sprækker og til f.eks. terræn eller vandforekomster, hvilket er u hensigtsmæssigt, da det kan være en potentiel forureningskilde for beskyttede naturområder og vandmiljøet.

Risikoen for blowout afhænger primært af dybden af boringen og geologien. Risikoen er størst, hvor man er tæt på overfladen dvs. ved start- og sluthullerne. Ift. geologien er en ensarteret, leret geologi mindre risikofyldt end fx forskelligartet geologi, og geologi med høj hyppighed af sand- og sprækkeforekomster.

Blowout forbygges typisk ved brug af én eller flere af følgende foranstaltninger:

- Ekstra jorddækning (ved oplægning)
- Forreaming
- Brug af korrekt borevæske til geologi
- Etablering af aflastningshuller fra boring til terræn for at styre blowouts

De geotekniske forundersøgelser (se afsnit Geoteknisk forundersøgelse 3.4.1) udført i projektet indikerer jordforholdene i linjeføringen for transmissionsledningen, hvilket giver entreprenøren bedre forudsætninger for at planlægge den styrede underboring og sammensætte borevæske, boregrej mv., som passer til den aktuelle opgave. Derved minimeres risikoen for blowout.

Ifølge boreprofilerne fra forundersøgelserne er der hovedsageligt moræneler i den dybde vandledningen etableres i, og derved er det forventeligt samme jordegenskaber, som alle borestrækningerne udføres i. Det i sig selv minimerer risikoen for borestop og blowout. Under udførelsen af gravearbejderne ifbm. den styrede underboring kontrolleres visuelt, at jordforholdene i de lokale udgravninger passer til det valgte boregrej og borevæske, som påtænkes anvendt.

På baggrund af de geotekniske resultater planlægges der udførelse af aflastningshuller i det omfang det er nødvendigt for at kontrollere blowouts. Omfanget af aflastningshuller i linjeføringen drøftes også løbende under udførelse ud fra boreoperatørens erfaringer.

Det kan ikke kategorisk udelukkes, at der sker et blowout i forbindelse med udførelsen af den styrede boring for etablering af vandledningen. Dog er der forhold i dette projekt, som minimerer risikoen for blowout væsentligt, og under udførelsen vil der være løbende dialog med entreprenøren om yderligere foranstaltninger såsom forreaming, aflastningshuller, boremudder sammensætning mv.

Herudover er der langs den linjeføring projekteret med frigravningsudgravninger af eksisterende ledninger og kabler i jord, som i praksis også vil fungere som aflastningshuller under udførelsen af den styrede boring. Planlægning af nødvendige, supplerende aflastningshuller vil løbende under udførelsen foregå med entreprenøren for at minimere risikoen for blowout.

Undervejs skal transmissionsledningen tæt på eller under nogle overfladevandforekomster, der er beskyttet af naturbeskyttelseslovens §3.

- Krydsning af rørlagt vandløb ved Otto Baches Allé (ca. 11 meter til rør-ende)
- Vandledning parallelføres med åbnet vandløb langs Otto Baches Allé (afstand ca. 25 meter).
- Krydsning af rørlagt vandløb i Englandsvej (ca. 6 meter til rør-ende).
- Styret underboring ved gadekær i St. Magleby (afstand ca. 10 meter).

De vandløb, transmissionsledningen krydser, er begge rørlagte. Vandløbene er beskyttet, da de er ført igennem et betonrør under vejen, hvor transmissionsledningen krydser vandløbene. Så hvis der skulle ske et blowout i nærheden, vil det være minimalt med borevæske som vil kunne finde vej ned i vandløbet, da krydsningen dels ikke sker lige omkring røråbningerne af de rørlagte vandløb, samt der er udført aflastningshuller for borevæske. Afstanden til de åbne vandløb (rør-enden) for de to vandløb, der krydses under, er henholdsvis ca. 11 meter (Otto Baches Allé) og ca. 6 meter (Englandsvej, Hovedgrøften). Se Figur 23.

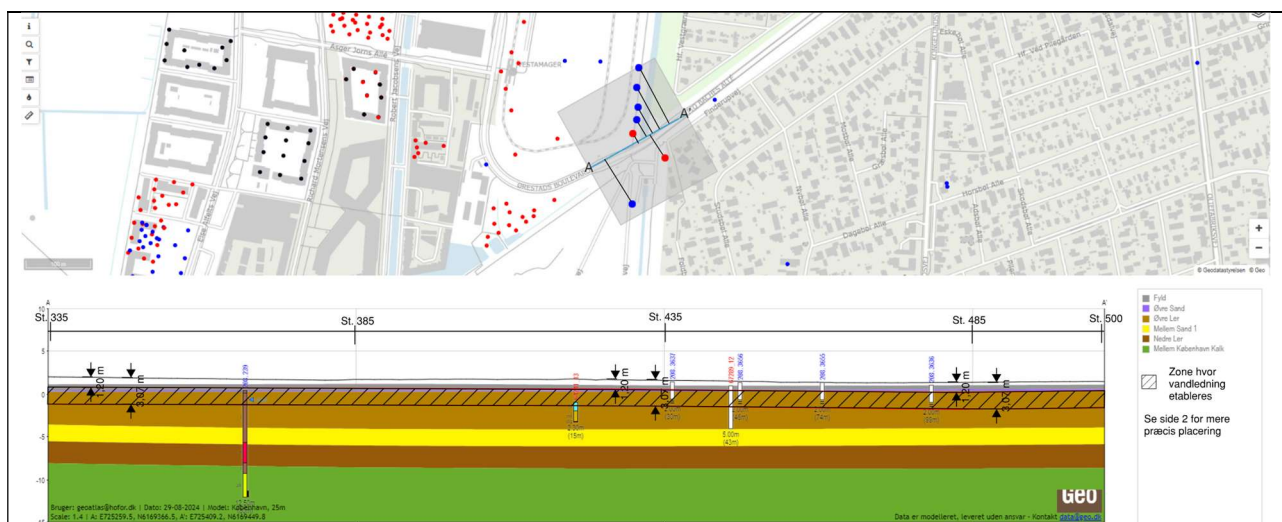


Figur 23 - Afstande fra linjeføringen til rør-ende på de 2 rørlagte vandløb, som krydses under. Vandløb ved Otto Baches Alle tv. og vandløb ved Englandsvej th.

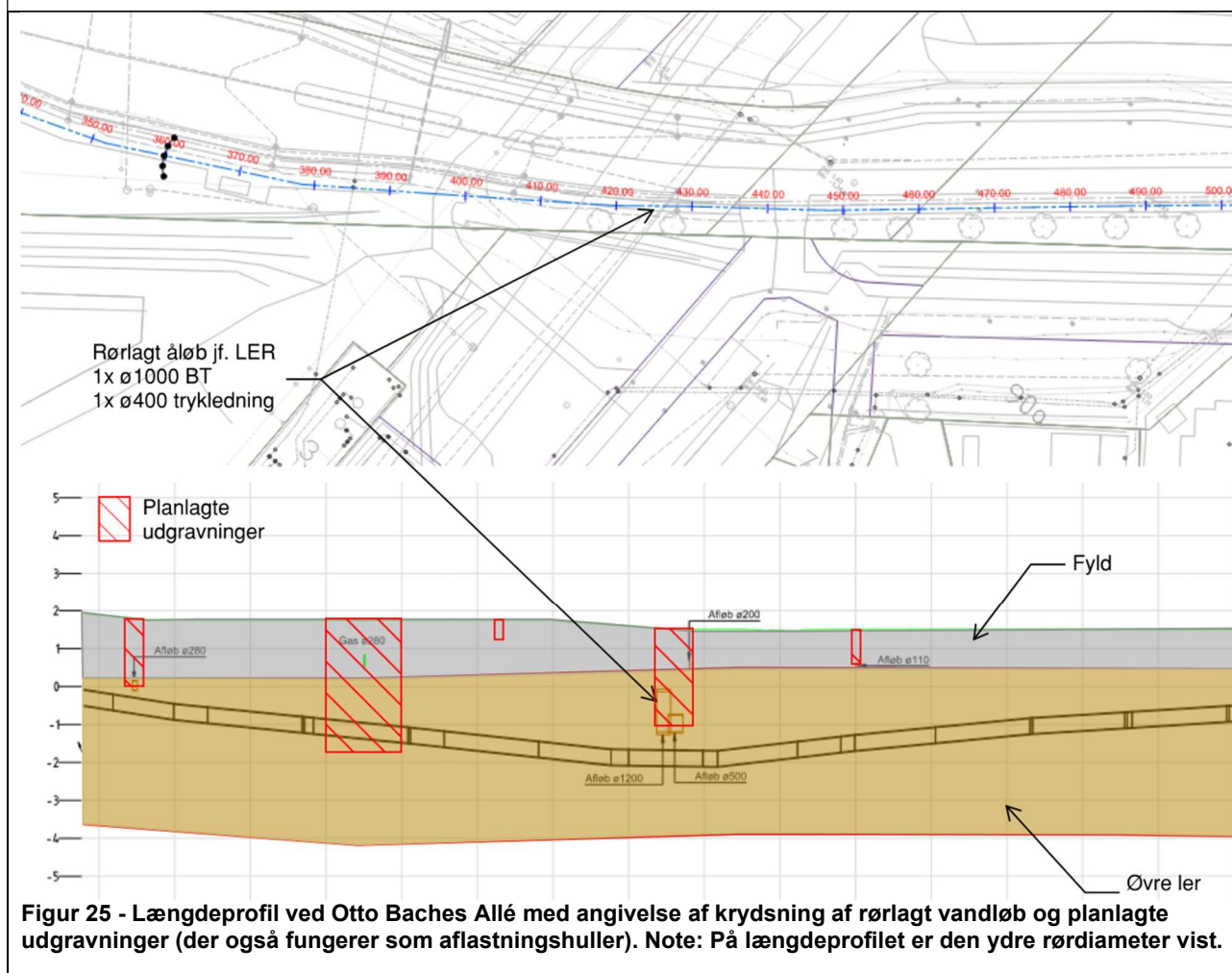
Inden underboring af rørlagt vandløb ved Otto Baches Allé frigraves det rørlagte vandløb for at sikre lokationen og dybden af røret. Herefter kan den styrede boring udføres. Ved vandløbet ved Englandsvej er det muligt at indmåle dybden af det rørlagte vandløb, så her vil røret ikke blive frigravet inden underboring.

For at sikre, at der ikke sker udslip af boremudder ved ovenstående lokaliteter og i øvrigt til terræn udføres arbejdet efter anbefalinger (se ovenfor), der minimerer risikoen for udslip. Ydermere er der konstant overvågning af arbejdets udførelse, samt at der kun anvendes produkter, som er blevet miljørisikovurderet af DHI i forhold til jord, grundvand og overfladevand generelt og til det konkrete projekt. Se afsnit 3.4.3.

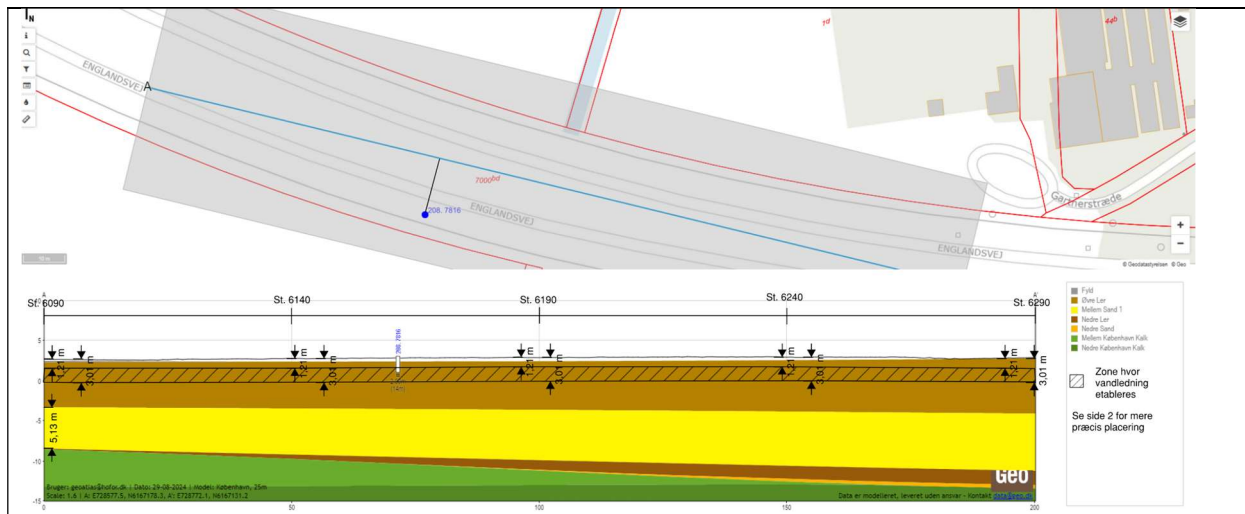
Der er udarbejdet principsnit for udførelse af krydsning af vandløbene på nedenstående figurer.



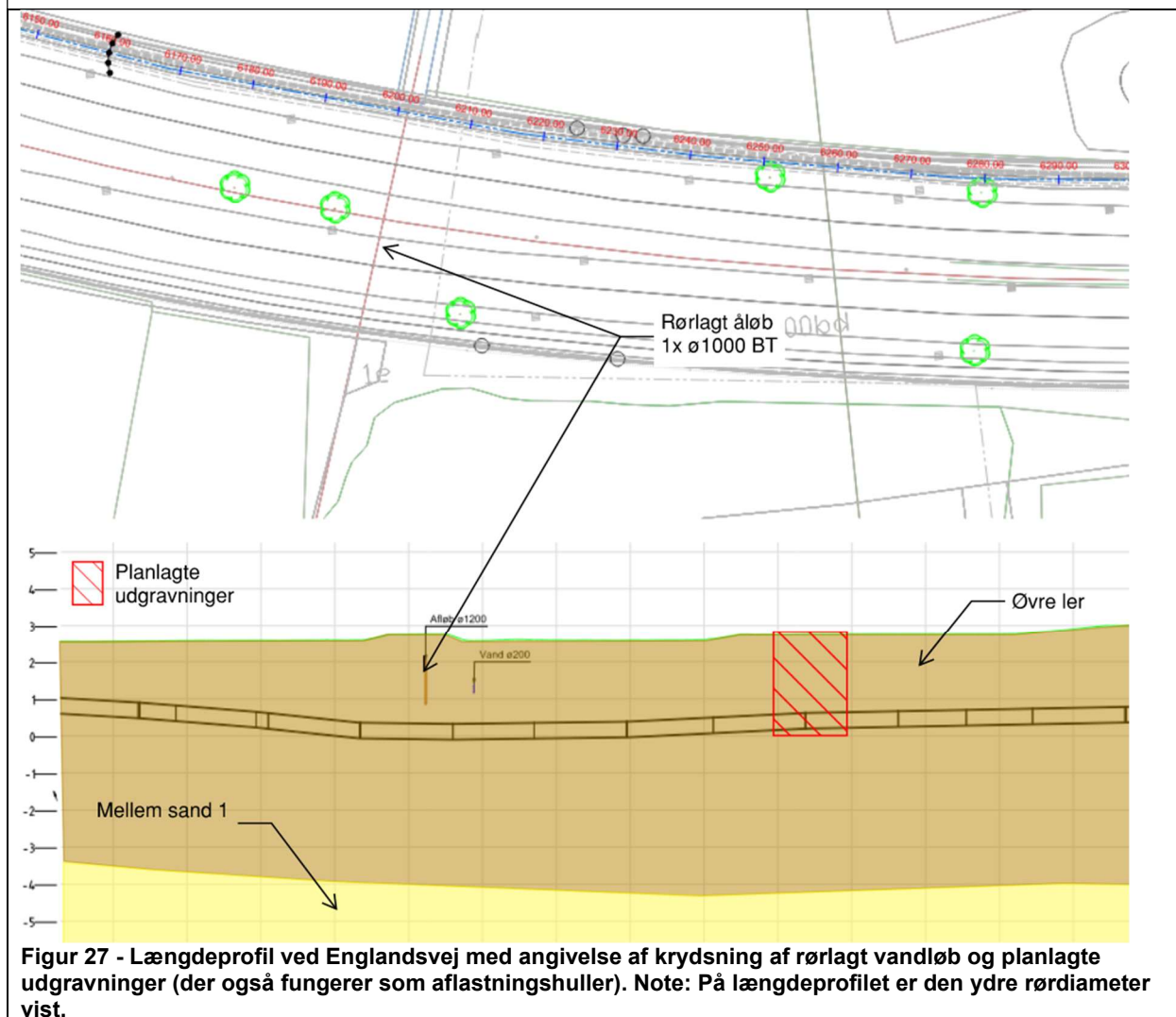
Figur 24 - Geologisk opbygning af undergrund ved Otto Baches Allé.



Figur 25 - Længdeprofil ved Otto Baches Allé med angivelse af krydsning af rørlagt vandløb og planlagte udgravninger (der også fungerer som aflastningshuller). Note: På længdeprofilet er den ydre rørdiameter vist.



Figur 26 - Geologisk opbygning af undergrund ved Engelsvej.



Figur 27 - Længdeprofil ved Engelsvej med angivelse af krydsning af rørlagt vandløb og planlagte udgravninger (der også fungerer som aflastningshuller). Note: På længdeprofilet er den ydre rørdiameter vist.

Både for de ovennævnte krydsninger af de rørlagte vand løb, for den strækning, som anlægges på Otto Baches Allé parallelt med det åbne vandløb, og den strækning, der anlægges langs gadekæret i St. Magleby, vurderes risikoen for blowout til vandforekomsterne som yderst minimal pga. følgende forhold/foranstaltninger:

- Vandløb er rørlagte, hvor vandledningen krydser.
- Stor afstand til åbent vand (6 - 25 meter)
- Ensartet jordlag (moræneler), hvor de styrede underboringer udføres, hvilket gør korrekt sammensætning af borevæske lettere.
- Lokalt øget gravedybde ved krydsningen af rørlagte vandløb.
- Frigravningshuller benyttes som aflastningshuller.
- Yderligere nødvendige aflastningshuller udføres inden opstart i samråd med boreoperatøren, på baggrund af dennes erfaringer.
- Konstant overvågning under borearbejdet.

Derudover vil der blive udarbejdet en beredskabsplan i forbindelse med ansøgning om §19-tilladelsen til brug af borevæskeprodukter i kommunerne. Se næste afsnit.

6.1.3. Beredskabsplan

Entreprenøren vil forud for anlægsarbejdet, og som en del af §19-tilladelsen udfærdige en beredskabsplan, hvori der tages stilling til konkrete valg af borevæsker, og om dette skal variere, med hensyntagen til det omkringliggende miljø langs linjeføringen. Beredskabsplanen beskriver også, hvordan man forholder sig ved et eventuelt blowout, og det sikres, at boremudder ikke udledes yderligere til omkringliggende arealer eller overfladevandforekomster.

Boringen overvåges nøje under udførelsen, hvor der holdes øje med trykket i selve boringen, og et beredskab står klar ved et eventuelt blowout, med henblik på at inddæmme og fjerne et udslip.

Ved indikation på blowout, stoppes underboringen og der sikres, at der er fri passage for returnerende boremudder og anden afklaring ved behov, inden underboringen fortsættes.

Opstår blowout og dette er stoppet, skal det vurderes, om blowoutet kan inddæmmes med entreprenørens eget beredskab eller om der er behov for assistance fra det kommunale miljøvagts beredskab.

6.2. Håndtering af jord og boremudder

Den opgravede jord placeres i det omfang det er muligt i containere langs udgravningerne. Jord der ikke er muligt at oplagre i containere ved udgravningerne til genindbygning, bliver bortkørt til kartering hos godkendt jordmodtager.

Opgravede materialer sorteres i det omfang det er muligt ved udgravningerne, der skelnes mellem genindbygningsegnede og ikke-genindbygningsegnede materialer. Det forventes at ca. 50% af det opgravede materiale kan genindbygges, og derved reducere anvendelse af grusgravsmaterialer, som er en knap ressource i Danmark.

Overskydende boremudder og materiale fra boregruber fra de styrede underboringer bortskaffes efter kommunes anvisning, til godkendt modtageranlæg. HOFOR har tidligere fået anvist boremudder på tilsvarende projekter i København til nyttiggørelse på Lynetteholm.

Jord og boremudder fra de enkelte kommuner holdes adskilt, så der ikke sker flytning af jord mellem kommunegrænser.

HOFOR har aftaler med godkendte jordmodtagere i Storkøbenhavn, og entreprenøren er forpligtet til at benytte jordmodtageanlæg i overensstemmelse med disse aftaler.

7. Særlige forhold ved ledningsanlæg i gravet rende

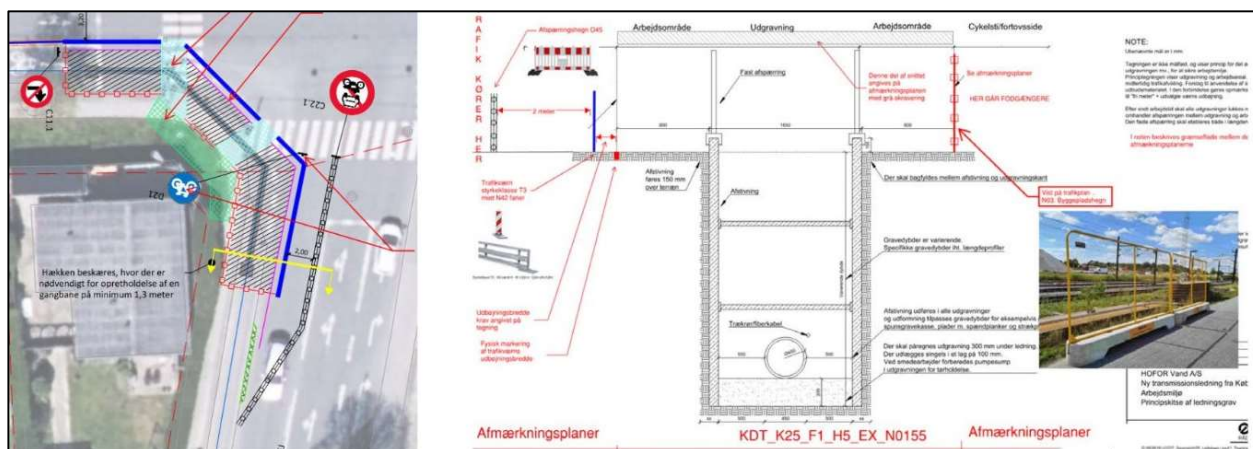
Af det samlede ledningsstræk på 7,1 km er det nuværende behov for gravet rende relevant på ca. 500 meter af strækningen. Gravet rende anvendes bl.a. ved skarpe knæk og ved passage af særligt kritiske og farlige eksisterende ledninger, hvor der er behov for ekstra påpasselighed.

Vandledningen udføres i duktilt støbejern på ca. 150 meter af strækningen efter Englandsvejstunnelen, resten udføres i PE100.

Der anvendes duktilt støbejern, da ledningen lægges på V2 kortlagt grund. Valget af duktilt støbejern er foretaget af HOFOR materialeudvalg der har vurderet ud fra et miljøperspektiv, hvilket rørmateriale der egner sig bedst.

De duktile rør lægges i de åbne udgravninger og skubbes sammen med spids og mufteender.

Generelt for udgravning for lægning af vandledningen i gravet rende udgraves den fulde ledningslængde + minimum 1 ekstra meter i hver rørende. Der udgraves med 0,5 meter på hver side af ledning, således renden bliver minimum 1,45 meter bred på indersiden af valgte afstivningsmetode.



Figur 28 - Afmærkningsplan ved ledningens retningsskifte og profil af udgravning

Følgende steder er det som minimum nødvendigt at anlægge ledningen med en gravede render:

- Tilslutningspunkt ved Asger Jorns Allé
- Krydset ved Løjtegårdsvej og Oliefabriksvej
- T-kryds ved Oliefabriksvej og Munkebjergsvej
- T-kryds ved Hjallerup Alle og Englandsvej
- Arealer før og efter Englandsvejstunnelen.
- Kryds ved Englandsvej og Hovedgaden, St. Magleby
- Skriverstræde i St. Magleby.

7.1. Maskiner til anlægsarbejdet

I forbindelse med anlægsarbejdet forventes der anvendt en række forskellige maskiner. Der skal anvendes maskiner til følgende arbejder, etablering af byggeplads, udgravninger, jordhåndtering og styret underboring.

Byggeplads:

- 1 lastbil til levering af materialer til byggeplads
- 1 lastbil til levering af rør
- 1 lastbil til levering af køreplader, afstivning og afspærringsmateriel.

Udgravninger:

- 1 stk. stor gravemaskine
- 2 stk. mindre gravemaskiner (hvis maskinerne er under 2.5 tons er de på el)
- 1 stk. asfalskæremaskine

Styret underboring/lægning af ledninger:

- 1 stk. 28 ton boremaskine.
- 1 stk. lastbil til blanding af boremudder
- 1 stk. slamsuger til bortkørsel af overskuds boremudder
- 1 stk. svejsemaskine til svejsning af rør.

Jordhåndtering:

- 2 stk. dumpere (hvis maskinerne er under 2.5 tons er de på el)
- Lastbil til afhentning af jordcontainere.

Alt jord deponeres i containere med henblik på størst mulig genanvendelse. Samtlige containere overdækkes med presenning eller lignende for at undgå støvgener. Containere opsættes på byggepladsareal samt langs vejen.

Som minimum skal maskiner op til 2,5 tons være el-drevet. I HOFOR har vi forpligtet os til dette via en underskrevet hensigtserklæring om brug af emissionsfrie arbejdsmaskiner i kommende udbud af bygge- og anlægsopgaver ved CO-PI (Center for Offentlig-Privat Innovation) samt partnerskab i CO-PI's skaleringsproces om emissionsfrie arbejdsmaskiner.

Anlægsarbejdet udføres inden for normal arbejdstid. I anlægsperioden vil der være kortvarig støj fra maskiner, da arbejdet udføres løbende langs linjeføringen, vil det derfor kun berøre de samme lodsejere i en kort periode.

7.2. Transport

Der vil være en del lastbiltransport til og fra projektet. Da projektet primært er beliggende i vejarealer, og en stor andel af disse veje er større veje med en i forvejen høj trafikbelastning. Derfor vurderes det, at det opgjorte antal lastbilkørsler i Tabel 7 fordelt over den forventede anlægsperioden på 1 år og over et 7,1 km projektområde ikke får nogen betydning for den lokale trafikafvikling.

Transport	Antal lastbiler	Bemærkning
Lastbiler, bortkørsel af opgravet materiale	ca. 175	30 tons pr. lastbil
Lastbiler, tilkørsel af sand til opfyldning af udgravninger	ca. 175	30 tons pr. lastbil
Slamsuger, bortkørsel	ca. 250-300	10 m ³ pr. slamsuger samt afhængig af jordforhold
Lastbiler, levering af vandledninger	ca. 30	
Lastbiler, levering af afstivningsmateriale mv.	Ca. 10-15	

Tabel 7 - opgørelse over lastbiltransporter

7.3. Forberedelse til idriftsættelse - skylning og tæthedsprøvning

Slutteligt skal der forud for transmissionsledningens idriftsættelse gennemføres skylning og tæthedsprøvning af hele ledningen.

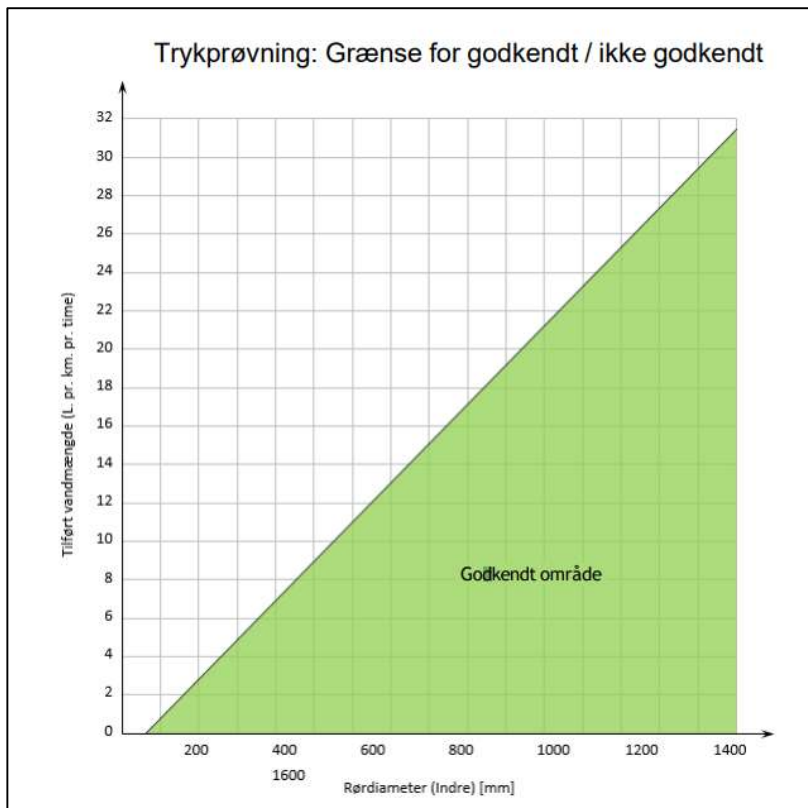
Ledningen skal gennemskylles med drikkevand mellem tre til fem gange ledningsvolumenet. Der udtages to bakteriologiske vandprøver, samt prøver for lugt og smag fra hovedledningen af HOFOR på første prøve dag. Minimum 24 timer efter første prøvesmagning, udtages to nye bakteriologiske vandprøver samt vandprøve for lugt og smag fra hovedledningen af HOFOR.

I tidsrummet mellem prøvetagninger og frem til prøvesvar, skal ledningen friskes med 2-3 volumener pr. døgn. (Yderligere tiltag ved ikke godkendt vandkvalitet samt krav jf. HOFOR' kravspecifikation herfor.

Tæthedsprøvning udføres forud for sammenkobling med eksisterende ledningsstrækninger. Prøvningen udføres efter HOFOR egne kravspecifikationer, som er baseret på SFS3115:E som er en finsk anvendt praksis.

Vandledningen påføres med et nominelt tryk på 10 bar, ledningen skal forud prøvning have været tildækket i minimum 48 timer af hensyn til temperaturændringer.

Trykket på 10 bar opretholdes i 2 timer, herefter øges trykket til 13 bar som ligeledes opretholdes i 2 timer, hvorefter trykkes sænkes til 10 bar. Efter 1 time måles den vandmængde, som har været nødvendig for at opretholde trykket på 10 bar. Det eventuelle vandforbrug omregnes til L pr. km. pr. time, og godkendes/afvises efter kontrolskemaet, se Figur 29 nedenfor.



Figur 29 - Trykprøvningsskema fra HOFOR-kravspecifikation VAL101 B5 Tæthedsprøvning

Senest 4 uger inden igangsætning af skylning og tæthedsprøvning ansøges der om en midlertidig tilslutningstilladelse til afledning af skyllevand. Afledningen sker derefter efter gældende vilkår i tilladelsen.

7.4. Varighed

Arbejdet vil foregå i hverdage, hvor det tidligst påbegyndes kl. 07.00 og afsluttes ikke senere end kl. 18.00, dog typisk kl. 16.00. De er en enkelt undtagelse på én enkelt strækning, hvor der er behov for 1-2 dages natarbejde. Natarbejdet er planlagt i forbindelse med den gravede rende og ledningsarbejdet ved Oliefabriksvej/Munkebjergvej krydset. Dette er til daglig et trafikeret kryds, så natarbejdet er en indsats med henblik på hurtigst muligt at få krydset ryddet og åbnet igen.

Anlægsarbejdet udføres i en løbende proces langs linjeføringen. Der forventes opstart ved tilslutningspunktet i Asger Jorns Alle. Der sættes løbende nødvendig afspærring og trafikregulering op langs arbejdsarealerne.

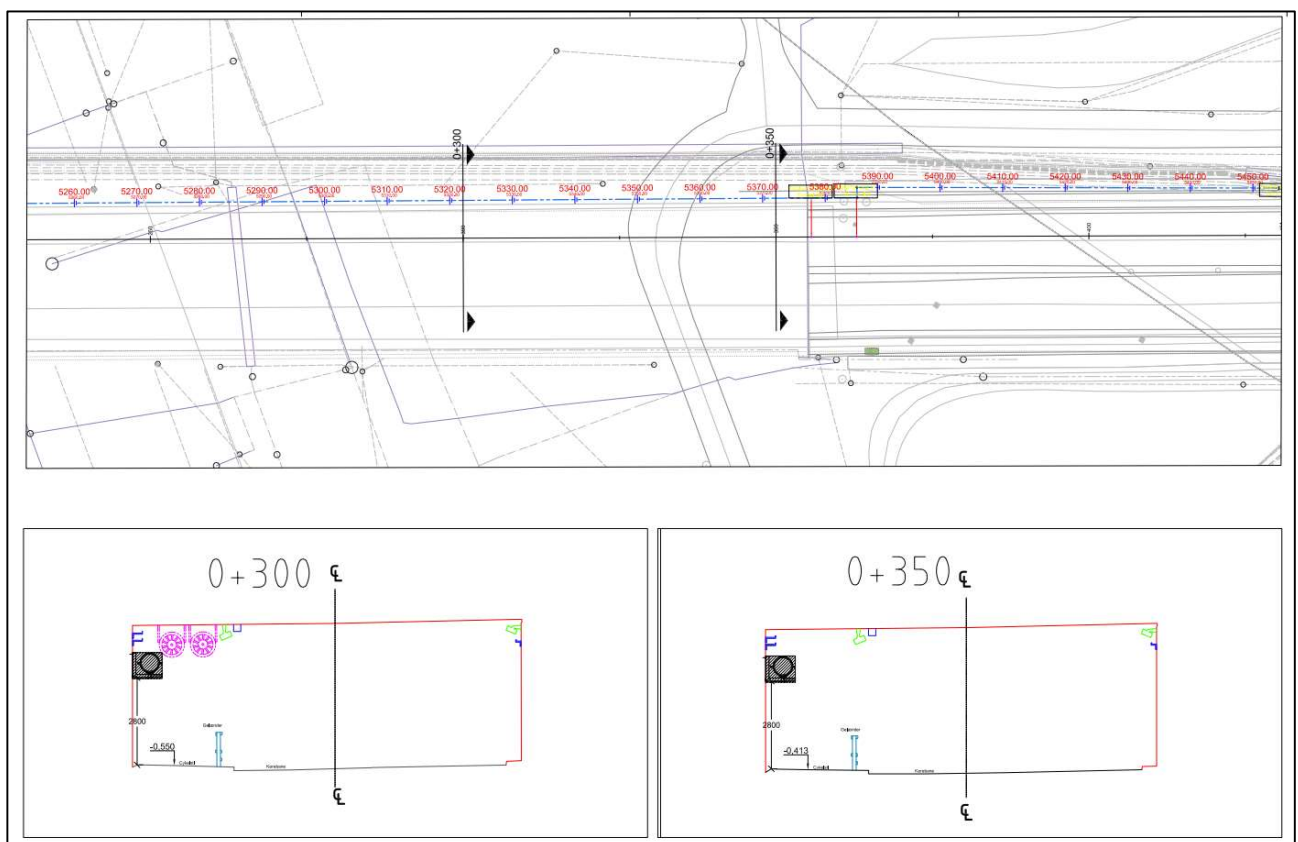
Svejsning af ledningen udføres sideløbende, så ledningen er klar til itrækning, når underboringen er udført. Når ledningen er itrukket, flyttes boremaskinen og klargøres til næste delstrækning. Det samme gør sig gældende for svejsningen. Sådan fortsættes arbejdet frem til booster-stationen som er endeligt tilslutningssted.

Anlægsarbejdet planlægges optimalt så materialer og udstyr nemt og sikkert kan komme frem uden at give gener til omkringliggende trafik og beboere.

Projektets anlægsarbejde (udførelse) forventes udført i perioden august 2025 til august 2026.

8. Ophængning af ledningsanlæg i tunnel

Ved passage af Englandsvejstunnellen, føres transmissionsledningen langs den lave mur frem til tunnelen, hvor den ophænges minimum 2,8 meter over terræn, til underside ledning (jf. krav fra Tårnby Kommune) og føres igennem tunnelen. På St. Magleby siden (sydøstlige del) føres ledningen i jorden på ny vha. gravet rende efter det omtrent 300 meter ophængt forløb på tunnelvæggen.



Figur 30 - Tværsnit der illustrerer ophængningen af vandledningen.

I forbindelse med anlægsfasen af ledningen udføres der skiltning og afspærring af nordgående cykelsti i Englandsvejstunnellen. Ledningen ophænges på bæringer pr. 5 meter. Ophængningen af ledningen vil ikke have betydning for den normale trafik i tunnelen.

Der er søgt tilladelse i Tårnby Kommune til ophængning af ledningen. Der er udarbejdet et teknisk notat, der beskriver hvordan ledningen pladsmæssigt kan ophænges, samt statisk dokumentation for ophængningen.

9. Renovering og ombygning af St. Magleby Vandværk

Formålet med denne del af projektet er at ombygge de tekniske installationer i vandværksbygningen i St. Magleby, så de kan fungere som booster-station for den nye transmissionsledning. De specifikke ændringer omfatter:

- Ombygning af tekniske installationer, herunder pumper, ventiler, målere og rørinstallationer samt el- og SRO-systemer.
- Integration af den nye Ø450 PE transmissionsledning i vandværksbygningens teknikum via gennemføring gennem fundamentet.
- Ingen større ændringer eller renoveringer af bygningens klimaskærm eller bærende konstruktioner.
- Rydning af bygningens teknik rum/pumperum for ældre installationer, el og SRO.
- Montage og Installation af nye pumper, ventiler, målere og rørinstallationer samt el- og SRO-systemer.
- Indkøring af det nye teknisk anlæg herunder kontrol, vandprøver og DDS.

Der pågår en miljøscreening af vandværksbygningen og teknikdele, der skal nedlægges/renoveres ift. arbejdsmiljø samt korrekt håndtering og bortskaffelse af byggeaffald.

10. Drift af ledningsanlæg og booster-station

10.1. Arealer og rettigheder

Ledningen skal primært placeres i offentligt areal, og der skal ikke erhverves arealer til projektet.

Ved nuværende forhold er vandledningen ved Englandsvej placeret på CPH's arealer. Her vil det kræve tilladelse fra CPH hvis der skal udføres graveaktiviteter på deres matrikel. HOFOR er i dialog med CPH herom.

10.2. Synlige anlæg over terræn

Ledningen vil være synlig i Englandsvejstunnellen, som udgangspunkt er der ingen daglig drift af ledningen.

Den ophængte ledning i Englandsvejstunnellen under lufthavnen er synlig. Ledningen er beskyttet med 50 mm isolering og er utilgængelig for fremmede, da den er beskyttet med stålkappe. Rørbæring er synlige og er udført for hvert 5 meter, og den frihøjde til undersiden af vandledningen fra cykelstien er 2,8 meter. Der vil udelukkende være vedligeholdelse af ledningen i tilfælde af uventet beskadigelse af isoleringen eller røret.

I hver enden af tunnelen, hvor vandledningen føres op af jorden er der placeret en Ø1000 PE brønd med aflåst specialdæksel.

Der er synlige ventildæksler i terræn langs hele transmissionsledningen.

10.3. Generelle påvirkninger i driftsfasen

De generelle påvirkninger af omgivelserne ved drift af ledning og booster-station vil være ubetydelige.

10.4. Vedligeholdelse og tilsyn

Eneste vedligeholdelse vil være årlig motionering af ventiler.

Ledningsanlægget har en forventet levetid på 100 år med minimal vedligeholdelse.

11. Referencer

- /1/ [Dragør Kommune Vandforsyningsplan 2018 – 2027, 2018](#)
- /2/ [Forskrift for støvende, støjende og vibrerende midlertidige aktiviteter for varelevering, bygge- og anlæg \(dragoer.dk\)](#)
- /3/ [Forskrift for støvende, støjende og vibrerende midlertidige aktiviteter for varelevering, bygge- og anlæg \(taarnby.dk\)](#)
- /4/ [Bygge- og anlægsforskrift i København, 2024](#)
- /5/ [Forskrift for opbevaring af farligt affald og råvarer w \(dragoer.dk\)](#)
- /6/ [CPH PFAS-Analyseresultater-1.pdf \(dragoer.dk\)](#)
- /7/ [HOFOR Kravspecifikation ML101 - Miljøkrav](#)
- /8/ [HOFOR Kravspecifikation AM 101 - Arbejdsmiljøkrav](#)