

Projektbeskrivelse

Enghave Brygge – Centralhavn ved Boligø F-J
Supplerende arbejder i forhold til tilladelse:

Sagsnr.: TS6040103-00071

Dato: 30-09-2020 Sagsbehandler: chbe

Oktober 2020



Udgivelsesdato : 02. Oktober 2020
Vores reference : 23.0143.19
Rev. : 0

Udarbejdet : Henrik Steen Hansen
Kontrolleret : Thomas Stig Jensen
Godkendt : Henrik Steen Hansen

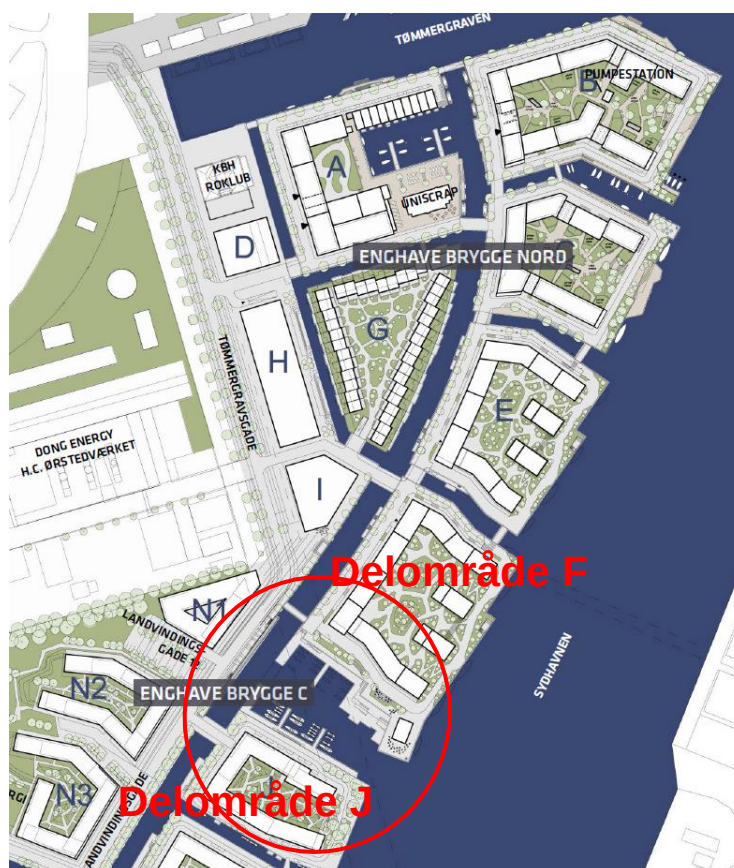
Indhold

1	INDLEDNING	3
2	FORUDSÆTNINGER	4
3	STEDLIGE FORHOLD	6
4	KONSTRUKTIVE OG ANLÆGSTEKNISKE PRINCIPPER	8
5	UDFORMNING AF KØLEVANDSINDTAG	10
6	JORDARBEJDER	11
7	GRUNDVANDSSÆNKNING	16
8	NEDBRYDNING	21
9	TILFYLDNINGSARBEJDER	28
10	RISICI	29
	BILAG 1: TEGNINGER	31
	BILAG 2: TILLADELSE FRA TRAFIKSTYRELSEN	32
	BILAG 3: FORKLASSIFICERING OG JORDHÅNTERINGSPLAN	33

1 INDLEDNING

Nærværende notat indeholder projektbeskrivelse for **supplerende arbejder i forlængelse af tidligere modtaget godkendelse (TBST journalnummer TS6040103-00071) for etablering af kajindfatning ved Centralhavnen** i den centrale del af Enghave Brygge. Området er beliggende dels i NPV's område og dels i By og Havns område som vist i Figur 1.

De supplerende arbejder omfatter tør udgravning af havnebassinet til kote -2,0 samt etablering af nyt tilbagerykket kølevandsindtag. Udgravningen udføres sammen med kajarbejderne. Det betyder at man midlertidigt vil være nødt til at lukke det eksisterende kølevandsindtag til Ørsted værket med midlertidig opfyldning på vand sammen med en interimsspunsvæg for at kunne lukke af mod havneløbet således at havnebassinet kan udgraves tørt.



Figur 1 Oversigtskort for Enghave Brygge Nord med angivelse af Centralhavnen mellem delområderne/boligjerne F-J.

2 FORUDSÆTNINGER

2.1 Planløsning

For den overordnede plan af Enghave Brygge benyttes Lokalplanen med tilhørende bilag og tegninger. Efterfølgende er vist relevant uddrag fra lokalplanen.



Bebyggelsesplan for den sydlige del af planen for Enghave Brygge udarbejdet af Juul Frost Arkitekter.

Træbrygger inkl. brofag hen over indsejlingen ind til hovedkanalen er ikke indeholdt i nærværende supplerende arbejder, og der vil blive ansøgt særskilt for udførelse af disse, når nærværende projekt er gennemført/igangsat.

Der er og har været dialog med Ørsted (Dong) i forbindelse med justeringen af placeringen og udformningen af det nye tilbagerykkede kølevandsindtag.

2.2 Geotekniske forhold

I forbindelse med udførelsen af boligø F er der udført geotekniske undersøgelser, med borer på land såvel som på vand, til fastlæggelse af jordbunds-, funderings- og grundvandsforhold. Der er endvidere udført pejling af havneløbet. Der henvises til den tidligere indsendte ansøgning

I forbindelse med etablering af det nye havnebassin skal der udgraves til kote -2,0 m og den eksisterende kølevandskanal inkl. kølevandsindtag skal nedbrydes til kote -2,0 m. Vandspejlet er i boringerne generelt pejlet til kote +0,2 á +0,6 (variare mellem kote ca. 0 og +1,0) og vandspejlet er observeret fra boringer filtersat i sekundære magasiner. Vandtrykket i de sekundære magasiner forventes dog at følge vandtrykket i den underliggende kalk.

De målte sekundære vandspejl må forventes at variere med årstiden og nedbøren. Det havnenære område vil i øvrigt også være influeret af vandspejlet i havneløbet. Det kan således ikke udelukkes, at der i mere nedbørsrige perioder vil opbygges et højere vandspejl.

Det må forventes, at der for udførelse af udgravningen skal ske en midlertidig lænsning af indstrømmende vand fra det sekundære reservoir. For at sikre udgravningen mod bundbrud pga. højt hydrostatisk vandtryk i de underliggende jordlag, skal der etableres græde-/aflastningsbrønde i net på ca. 20*20 m i hele havnebassinet, inden der udgraves under kote 0,0 m. Vandet fra aflastningsboringerne (bleeding wells) føres til drænrender, hvorfra det ledes til vandbehandlingsanlæg hvorfra det udledes til havnen. Vandbehandlingsanlægget udføres så det overholder krav og vilkår i myndighedstilladelsen. Udløbet placeres under vandoverfladen og placeres således at havbundsmaterialer ikke ophvirvles.

2.3 Foreliggende tilladelser

Tilladelse fra Københavns

VVM-tilladelse fra Københavns Kommune er modtaget 26. marts 2015.

.

Tilladelse til anlægsarbejdet fra Trafik- og Byggestyrelsen

En principiel tilladelse til anlægsarbejdet fra den daværende Trafikstyrelse er modtaget 13. marts 2015 og for det aktuelle kajprojekt ved centralhavnen er der modtaget tilladelse den 30. september 2020. Nærværende Projektbeskrivelse og tilhørende tegninger/bilag udgør grundlaget for ansøgning om tilladelse til gennemførelse af de supplerende arbejder hørende til tilladelsen af den 30. september 2020.

2.4 Jordforurening

Sweco har for bygherrerne gennemført en for klassificering med tilhørende jordhåndteringsplan. Der henvises til bilaget i den tidligere fremsendte ansøgning til Trafik, - Bygge,- Boligstyrelse. Københavns Kommune har givet en §8 tilladelse for gennemførelse af de planlagte jordarbejder.



Figur 2 Jordklassificering 2,0 – 2,5 m under terræn

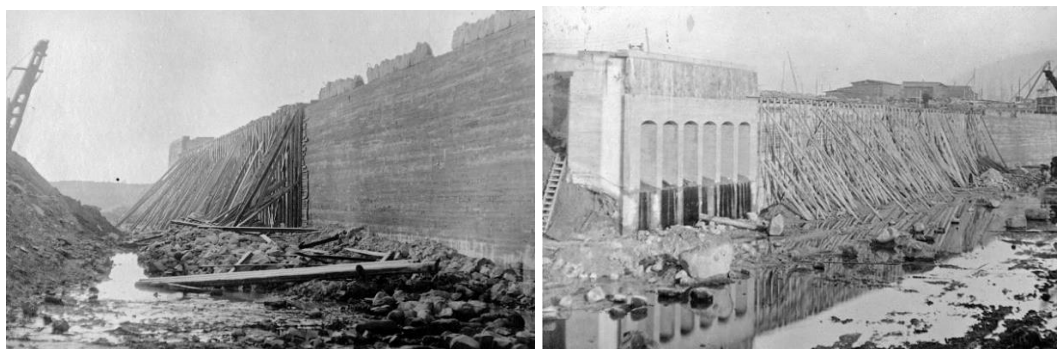
Efter udgravning af kanaler skal renheden af kanalbunden opfylde de vilkår der er beskrevet i Trafikstyrelsens principielle tilladelse til projektet modtaget den 13 marts 2015.

3 STEDLIGE FORHOLD

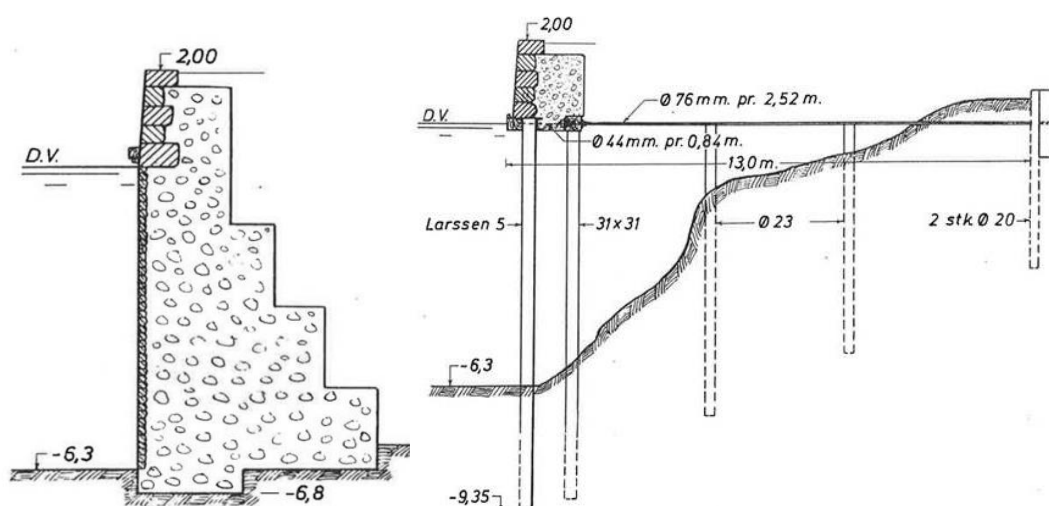
Enghave Brygge er placeret i Københavns Sydhavn.

Terrænet på området helt til kajfronten er lokaliseret i ca. kote +2,0 m og består af opfyldt havneareal. Vanddybden ude foran den eksisterende kajvæg er ca. 5,5 á 6,0 m, jf. gennemførte pejlinger og borer.

Den eksisterende kajindfatning består på del af strækningen af en direkte funderet gravitationsmur udført i beton helt ned til havbunden (udført i tørlagt byggegrube) og med påstøbte granit-kvadersten på forsiden over daglig vande. Der henvises til Figur 3 og Figur 4.

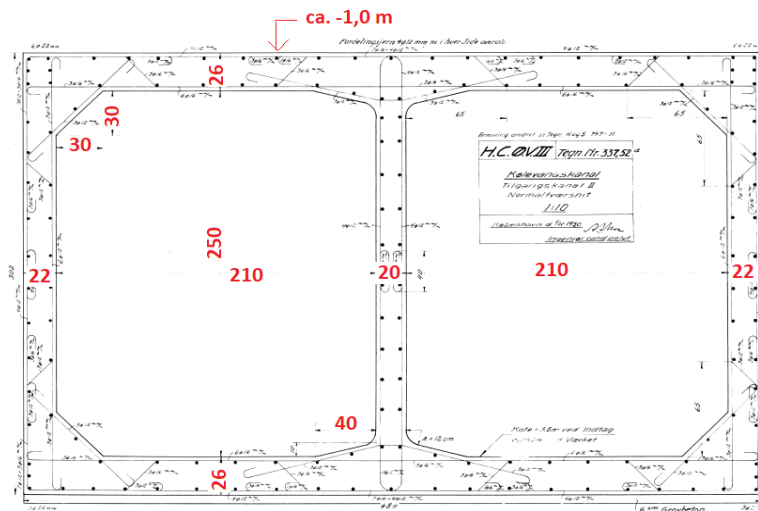


Figur 3 Eksisterende kajkonstruktioner nord for kølevandsindtaget hen til boligø F



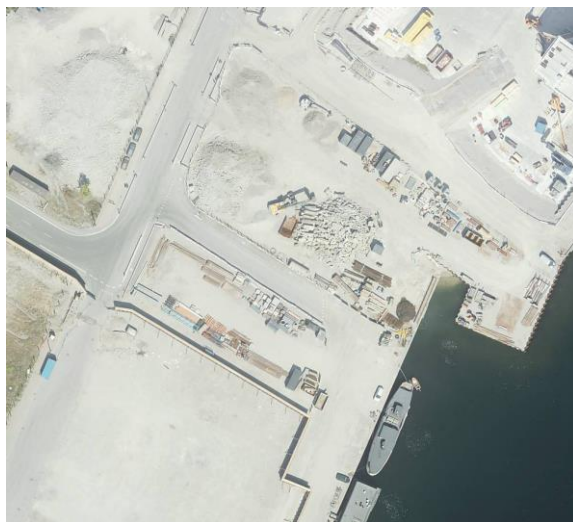
Figur 4 Udformning af eksisterende gravitationsmur nord for Kølevandsindtaget hen til boligø F (tv.) og eksisterende kajindfatning ved position længere mod syd (th.) ud for boligø J (Error! Reference source not found.).

Der er placeret en kølevandskanal gennem det nye centralbassin. Kølevandsbassinet leder kølevand ind til Ørstedværket, se Figur 5.



Figur 5 Tværsnit i eksisterende Kølekanal

Området på land fremstår i øvrigt som et relativt fladt bevokset område, hvor der ud mod bolværket er togspor og betonbelægning se Figur 6.



Figur 6 Oversigtsbillede af Enghave Brygge (Google Maps)

4 KONSTRUKTIVE OG ANLÆGSTEKNISKE PRINCIPPER

De områder af kanalbunden/bassinbunden, som efter udgravning forsat måtte indeholde forurenet jord, skal bortgraves efter aftale med relevant myndighed, således man undgår udsivning af forurenende stoffer til vandmiljøet. De udførte jordforureningsundersøgelser angiver, at den forurenede jord vil være bortgravet med den ønskede kanalbund i kote -2,0 m i havnebassinet mellem boligø F og J.

Anlægsarbejdet skal udføres under overholdelse af de gældende bestemmelser, herunder grænseværdier for støj og vibrationer og arbejdstider for bestemte aktiviteter, fastsat i den til enhver tid gældende "Bygge- og anlægsforskrift i København".

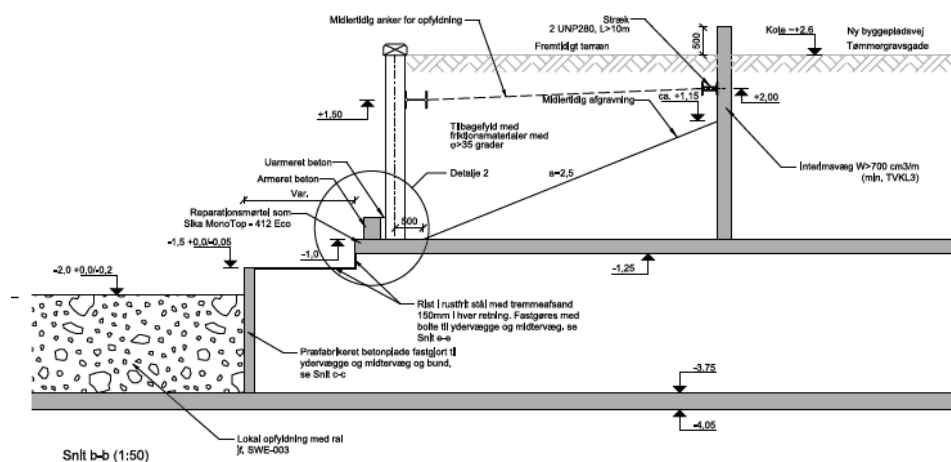
Hvis der under anlægsarbejdet afdækkes kulturhistoriske fund, skal arbejdet straks indstilles, og der skal rettes henvendelse til Kulturstyrelsen, jf. museumsloven § 28.

4.1 Tværsnit, Snit A-A, C-C og D-D

Der henvises til tegning Swe-003 og SWE-010 som viser snit og placering af snit i kajvægge med udgravning til kote -2,0 m i det nye havnebassin.

4.2 Nyt kølevandsindtag

Der henvises til tegning SWE-016 og snit B-B på tegning Swe-010. Den viste opbygning af det nye kølevandsindtag er godkendt af Ørsted.



Figur 7 Snit i nye afslutning af kølevandsindtag i hovedkanalen

Det nye kølevandsindtag når ca. 3 m ud foran forsiden af indfatningsvæggen for hovedkanalen, og vil have en overside som ligger i ca. kote -1,7 m på de yderste ca. 2,7 m, og i kote -0,7 m på de inderste 0,3 m. De inderste 0,3 m udgøres af en betonknast, som er støbt sammen med loftet i den eksisterende kølevandskanal, og som virker som modhold for spunsvæggen, som er placeret ovenpå kanalen.

Det er aftalt med Ørsted og By og Havn, at der placeres markeringspæle hvor kølevandsindtaget når op over kote -2,0 m. På tegning Swe-003 er i øvrigt vist, at der op mod den sydlige side af kølevandsindtaget vil blive placeret en træbrygge og på den nordlige side en ny stibro, som yderligere vil mindske risikoen for at skibe med større dybgang vil kunne ramme den over kote -2,0 m opragende del af kølevandsindtaget.

4.3 Nedbrydning eksisterende kajfront/kølevandskanal

Der henvises til tegning Swe-015. Eksisterende kajfront og kølevandskanal nedbrydes til kote -2,0 m. Overbygningen i granitkvadersten nedbrydes forsigtigt og placeres i depot anvist af By og Havn. Den eksisterende kølevandskanal fyldes til kote -2,0 m med rene materialer samt de nedbrudte dele af kølevandskanalen. Betondelene nedbrydes til maks. diameter på 0,3 m og udragende armeringsjern bortskæres.

Dele af kølevandskanalen fyldes med ral i de områder hvor kølevandskanalen ligger indenfor passivzonen af de nye kajvægge dvs. i afstand ud til 8 m fra kajvæggen se tegning Swe-003. Tilsvarende fyldes kølevandskanalen med ral op mod den nye position af kølevandskanalen.

4.4 Tværsnit E-E og F-F

Der henvises til tegning Swe-010 og Swe-003. Snit E-E og F-F viser snit med midlertidig spunsvæg som rammes ned i en midlertidig ralskråning placeret foran den eksisterende kajfront. Denne midlertidige væg skal anvendes som lukning af kølevandskanalen i den periode hvor der skal udgraves tørt. Interimsvæggen fjernes når udgravning af nyt havnebassin er færdig og nyt kølevandsindtag er etableret..

5 UDFORMNING AF KØLEVANDSINDTAG

Krav til den geometriske udformning af det nye kølevandsindtag er vist på tegning SWE-016.

Nedbrydningen af kølevandskanalen som foretages ved det nye indtag (den del der nedbrydes til kote -1,5), skal ske kontrolleret og med forsigtighed, så strukturen i kølevandskanalen ikke beskadiges. Den viste geometri af betonen skal således ske ved skæring. Armeringen som ved denne proces blotlægges, og derved mister sit dæklag, skal beskyttes med produkt, som mindst svarer til det på tegningen angivne Sika produkt. Dette gælder såvel lodrette som vandrette snit.

5.1 Etablering af rist

På toppen af det nye kølevandsindtag skal der etableres varmforzinket stål-gitter, som skal kunne afmonteres/udskiftes. Stålgitteret skal udføres med netmaske på 150*150 mm. På tegning SWE-016 er vist to principper for fastgørelse af gitteret til betonvæggene i kølevandskanalen. Det står entreprenøren frit for at vælge mellem disse to løsninger, eller eventuelt komme med forslag til alternativ løsning. Mindre justeringer af den viste fastgørelse vil kunne accepteres, idet gitteret dog skal være så robust, at det kan tåle strømning fra kølevandsmængde på op til 1.500 m³/h.

5.2 Etablering af tætningsvæg ved kølevandsindtag

Idet kølevandskanalen skal fyldes til kote -2,0 m +0,0 m/-0,2 m, og der ikke må kunne flyde opfyldningsmaterialer ind i det nye kølevandsindtag, skal der ud mod opfyldningen i kanalen etableres en tætningsvæg til kote -1,5 m. Tætningsvæggen udføres som præfabrikeret betonplade, som føres til bunden af kølevandskanalen. Inden pladen produceres, skal der udføres opmåling på stedet af den indre del af kølevandskanalen, så pladen kan tilpasses de faktiske dimensioner af kølevandskanalen. Inden betonpladen monteres, etableres modhold langs vægsiderne via vinkeljern, som monteres til væggene med klæbeankre. Når betonpladerne er monteret, fastgøres de ligeledes til vinkeljernene med klæbeankre. Ved bunden af betonpladen etableres der tætning ned mod kølevandskanalen med sækkebeton på den udvendige side, som vender ud mod opfyldningen. Når dette er udført, kan der etableres opfyldning af kølevandskanalen op mod betonpladerne. Fyldmaterialerne op mod betonpladerne skal være ral.

6 JORDARBEJDER

Hele området er forureningskortlagt på Vidensniveau 1 og 2 i henhold til jordforureningsloven.

Der er gennemført en forklassificering af hele det projekterede område med en analysefrekvens med én analyse pr. 30 tons. Hovedparten af jorden er forklassificeret, og i alt er der udført 174 boringer.

Boringerne er som udgangspunkt boret til 4,5 meter under terræn (m u.t.), svarende til ca. kote -2 m DVR90.

Alt jord indenfor entreprisearealet bortgraves fra terræn til 4,5 m u.t. Analyseresultaterne for de enkelte jordprøver er klassificeret iht. de gældende grænseværdier for jordklasserne 1-4 jf. Sjællandsvejledningen. Kl. 0 og 1 jord er defineret som ren jord, kl. 2 og 3 jord er defineret som lettere forurenede jord og kl. 4 jord defineres som forurenede jord.

Ved forklassificeringen er der i alt udtaget 1.460 jordprøver, og prøverne fordeler sig med 1.201 prøver som rent jord (kl. 0-1), 224 prøver som er lettere forurenede (kl. 2-3), og 35 prøver som er forurenede (kl. 4). Fordelingen af felter med kl. 2-3 jord og kl. 4 jord fordeler sig spredt ud over hele entreprisearealet.

I den forurenede fyldjord er der konstateret tungmetaller, samt PAH'er og olieprodukter (især kulbrinter i den lavere fraktion) op til kl. 4 jord. De højeste koncentrationer af disse parametre findes spredt på hele området, men generelt gælder det, at forureningerne er højest i toppen fra 0,5-3,0 m u.t, hvorefter forureningen falder. Forureningerne med kl. 4 jord er kun fundet i de øverste par meter. Der henvises til forklassificeringen, 3.

I prøverne fra 3,5 m.u.t og dybere er der ikke konstateret forurening som overskrider Miljøstyrelsens afskæringskriterier.

Der er foretaget opklassificeringer af 1/3 af felter med ren jord som grænser op til kl. 4 felter, der opklassificeres til kl. 2-3 som lettere forurenet, således det sikres at der ikke køres forurenet jord bort som rent. Samlet er 680 tons jord opklassificeret fra kl. 0-1 jord til kl. 2-3 jord.

Håndtering af jorden skal ske i henhold til Jordhåndteringsplanen, §8-tilladelsen, og efter jordanvisningerne fra Københavns Kommune, Center for Miljø, samt gældende love.

Forklassificeringsrapporten, inkl. analyser, ses af Bilag 3. Forklassificeringen er godkendt af København Kommune.

6.1 Ren jord til genindbygning/udsætning (klasse 0-1)

Som udgangspunkt skal ren jord (kl. 0-1) bortskaffes direkte fra udgravningen.

Opgravet jord må ikke genindbygges eller flyttes rundt på grunden, uden at Københavns Kommune, Center for Miljøbeskyttelse har vurderet om en tilladelse efter §19 i miljøbeskyttelsesloven er nødvendig, og i givet fald har meddelt en tilladelse.

6.2 Lettere forurenet jord (klasse 2-3)

Som udgangspunkt læsses forurenet jord til bortkørsel direkte fra udgravningen. Arbejdet skal ske i henhold til vilkår stillet i tilladelser fra myndighederne.

Entreprenøren står for indhentning af tilladelser til mellemdeponering og udsætningsområder efter samråd med bygherren.

Opgravet forurenet jord, der skal omdisponeres på arealet eller bortkøres, kan uden særskilt tilladelse opbevares **kortvarigt** på arealet. Jorden skal være overdækket og placeret enten i container, på fast underlag eller på presenning. Jord af forskellig forureningsgrad og -type må ikke blandes.

Entreprenøren skal sørge for, at forurenet jord til ekstern disponering deklareres med en køreseddel, hvoraf jordens forureningsgrad og destination fremgår. Bygherrens miljøtilsyn registrerer bortkørte jordmængder.

6.3 Forurenet jord (klasse 4)

Forurenet kl. 4 jord skal bortkøres direkte til godkendt jordmodtager og må ikke mellemdeponeres på arealet. Den forurenede jord skal graves bort under bygherrens miljøtilsyn.

Entreprenøren skal 5 arbejdsdage inden igangsætning af gravearbejder i de forureningskortlagte gravefelter, jf. forklassificeringen, orientere Bygherrens miljøtilsyn herom, så denne kan være til stede ved gravearbejdet.

6.4 Jord til kartering/supplerende prøvetagning pga. manglende forklassificering

Jord som ikke forklassificeret, skal påregnes bortkørt til kartering. Det er op til entreprenøren at finde modtagested efter aftale med bygherre.

6.5 Uforudset forurening (synligt forurennet jord)

Synlige forureninger kan forekomme i nærheden af og på kortlagte lokaliteter.

Entreprenøren skal have et beredskab til håndtering af synligt forurennet jord – herunder containere til rådighed samt evt. nødvendige værnemidler.

Hvis der under gravearbejdet konstateres åbenlyst forurennet jord (ved syn eller lugt) skal bygherrens miljøtilsyn umiddelbart tilkaldes. Arbejdet i området skal desuden standses. Bygherre skal godkende jordmodtager og pris forinden bortkørsel fra pladsen. Synligt forurennet jord håndteres og bortskaffes efter bygherres miljøtilsyns anvisninger.

Generelt skal åbenlyst forurennet jord og eventuel stærkt forurennet jord afgraves separat og bortskaffes til en godkendt jordmodtager efter miljøtilsynets instruktioner inden yderligere gravearbejde foretages.

Synlig forurennet jord skal bortskaffes direkte til godkendt modtager eller mellemdepoteres i containere. Bygherre underretter de relevante myndigheder.

Der henvises til følgende lovparagraffer:

- Oplysningspligten: Miljøbeskyttelseslovens §21 angiver krav om oplysningspligt (kommunen), hvis forurening opdages/konstateres
- Standsningspligten: Jordforureningslovens §71 angiver pligt til at stoppe arbejdet og underrette kommunen, hvis forurening opdages

6.6 Plan for håndtering af forurennet jord, § 8-tilladelse (JFL) og §19-tilladelse (MBL)

Sweco har på vegne af Bygherre indhentet tilladelse i henhold til jordforureningslovens §8 til de planlagte jordarbejder og ændring af arealanvendelsen til følsom anvendelse som boligbyggeri.

Såfremt forurennet jord (overskudjord) skal genindbygges eller midlertidigt mellemdepoteres på området, så skal der søges en tilladelse i henhold til miljøbeskyttelseslovens §19 til genindbygning af forurennet jord. Entreprenøren forestår en §19-ansøgning, efter godkendelse af bygherren, til Københavns Kommune.

6.7 Håndtering af forurennet jord

Der er tre forureningskategorier for jord på lokaliteten, se jordhåndteringsplanen, Bilag 3

Klasse 0-1	Ren jord.
Klasse 2-3	Lettere forurennet jord.
Klasse 4	Forurennet jord.

Ved afgravning af ren og forurennet jord er det entreprenørens ansvar, at sortere jorden efter kl. 0-1, kl. 2-3 og kl. 4, der ikke må sammenblandes.

Jorden graves i henhold til graveplanen, og graveplanens felter/celler skal lægges ind i gravemaskinen med koordinater. Der skal anvendes GPS maskinstyring i gravemaskinen til styring af afgravning horisontalt og vertikalt.

Bygherre leverer CAD-fil med jordkategorierne kl. 0-1, kl. 2-3 og kl. 4. Det er entreprenørens ansvar at bearbejde CAD planerne til et format, der er brugbart for maskinstyringen, samt programmeringen af denne. Jordhåndteringsplanen med de forklassificerede gravefelter, skal være visuelt tilgængelig i gravemaskinen.

Træffes der betydende mængder affald (metal, plast, ledninger mm.) i jorden, er det entreprenørens ansvar at bortskaffe jorden til sortering samt anmelde og bortkøre det. Ved forekomster af mindre mængder af affald, f.eks. enkeltliggende affaldsstykker, skal disse frasorteres af entreprenøren inden bortkørslen.

Anmeldelse om flytning af overskydende jord foretages af entreprenøren i henhold til "Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord", bekendtgørelse nr. 1452 af 07.12.2015..

Entreprenøren skal sørge for, at opgravet jord til genindbygning ikke bliver opblødt af regn, eventuelt ved afdækning med presenning. Entreprenøren skal senest efterfølgende hverdag efter bortkørsel af jord oplyse mængden af bortkørt jord og registreringsnumre på de køretøjer, som har transporteret jorden.

6.8 Ukendt jord

Genereres overskudsjord, der ikke indgår i for klassificeringen, skal denne bortkøres til godkendt modtageanlæg, hvor jorden karteres og deponeres. Der skal altid træffes aftale om sådan bortkørsel med Bygherrens miljøtilsyn forinden bortkørslen finder sted.

6.9 Geotekniske undersøgelser

Der er udført geotekniske og miljøtekniske undersøgelser af området. Disse fremgår af Den tidligere fremsendte ansøgning.

6.10 Arbejdsmiljø i forbindelse med håndtering af forurennet jord

Alle maskiner der anstilles på pladsen, skal have mulighed for at have kabineovertryk, hvis dette er nødvendigt i forhold til arbejdsmiljø hensyn ved det pågældende gravefelt.

Særligt i forbindelse med håndtering af kraftigt forurenede jord er det vigtigt at der anvendes de nødvendige værnemidler.

Der skal anvendes personlige værnemidler under prøvetagning og udgravning. Se At-vejledning D.2.23 "Arbejde i forurenede jord". Se At-vejledning C.0.11 Arbejdspladsbrugeranvisning for stoffer og materialer.

Arbejdet skal planlægges og udføres, så det sikkerheds- og sundhedsmæssigt er fuldt forsvarligt. Det betyder, at:

- Påvirkning fra den forurenede jord under arbejdet skal nedbringes så meget, som det er rimeligt, og
- Uacceptabel påvirkning fra den forurenede jord skal undgås.

Entreprenøren skal, inden jordarbejdet påbegyndes, iværksætte foranstaltninger for de personer, der udfører arbejdet i den forurenede jord eller opholder sig på den eller i umiddelbar nærhed af den.

Der skal anvendes egnet handsker ved berøring med jorden.

Hvis der ved gravearbejdet forekommer kraftig lugt af olie eller andre kemikalier, skal der anvendes værnemidler i form af friskluftforsyning ved længere tids ophold eller halvmaske ved kortere tid. Der skal være overtryk i gravemaskinens kabine, og gravefører skal have adgang til en halvmaske. De personlige værnemidler skal derfor være tilgængelige inden opstart af arbejdet.

6.11 Afværgeforanstaltninger til forhindring af forurening

Beholdere med oliestoffer og andre miljøfremmede stoffer skal opbevares i godkendte spildbakker eller lignende.

I tilfælde af spild af olie eller kemikalier fra maskiner skal byggeledelsen underrettes.

Entreprenøren skal have en container med fast bund eller lignende stående til forurenede jord, der ikke umiddelbart kan køres væk. Det kan være i forbindelse med spild under anlægsarbejdet eller uforudset forurening, hvor det ikke har været muligt at planlægge med lastbilstransporter.

Entreprenøren skal sikre, at forurenede jord, der bortkøres, ikke spredes til omgivelserne. Jorden skal læsses direkte på lastvognene fra opgravningsstedet. Der må ikke være løs jord på lastvogne, der forlader entrepriseområdet.

6.12 Dokumentation

Når gravearbejdet er afsluttet i henhold til §8-tilladelsen og jordhåndteringsplan samt jordanvisninger fra Københavns Kommune, Center for Miljø, dokumenterer bygherren jordarbejderne i en afrapportering til Center for Miljø. Rapporten resumerer forløbet og der vedlægges dokumentation fra de enkelte jordmodtagere samt analyserapporter for evt. supplerende analyser. Desuden vedlægges tilsynsnotater fra de udførte miljøtilsyn samt fotodokumentation.

Entreprenøren skal senest 4 uger efter gravearbejdernes afslutning fremsende dokumentation for jordflytninger ind og af projektet. Både mht. mængder og dokumentation af rene materialer f.eks. tilført grus).

Entreprenøren skal ligeledes udarbejde en redegørelse for opfyldelse af vilkår for jordhåndtering (§8 og anvisninger) stillet i myndighedstilladelserne.

Entreprenøren skal månedligt fremsende dokumentation for aflevering af jord og affald og evt. farligt affald.

7 GRUNDVANDSSÆNKNING

Særlig arbejdsbeskrivelse for grundvandsarbejder er supplerende, og arbejdet omfatter samtlige leverancer og ydelser forbundet med etablering og drift af grundvandssænkningen. Samtlige udgifter til etablering, drift, vedligeholdelse og fjernelse af de beskrevne anlæg skal være indeholdt i tilbuddet.

Arbejdet omfatter tørholdelse, boringer, vandbehandling, og midlertidig grundvands-sænkning.

7.1 Tørholdelse

Arbejdet omfatter tørholdelse ved lænsning og grædeboringer ved udgravning til kanalen. Det vurderes, at der ved udgravning til kanalen skal håndteres en samlet vandmængde på størrelsesorden 20.000 m³.

7.2 Almindelig tørholdelse

Udgravningen skal sikres mod opblødning af såvel tilstrømmende grundvand fra grædeboringer som overfladevand/nedbør ved stadig effektiv successiv dræning fra pumpeump i udgravningen. Der skal minimum benyttes en 2" lænsepumpe. Pumpekapa-citeten skal være mindst 50 m³/time ved løftehøjde 10 m. Entreprenøren skal holde udgravningen fri for vand.

7.3 Aflastningsboringer – bundbrudsrisiko

Grundet den valgte udførelsesmetode med udgravning tørt af Centralhavnen, er der i størstedelen af området risiko for bundbrud fra det højere liggende vandspejl, som forventes at følge vandspejlsniveauet i København Havns hovedkanal. De geotekniske borer viser der ikke er tilstrækkelig tykkelse af morænelerslaget som modhold på vandtrykket. Der skal derfor etableres grædebrønde (aflastningsboringer) mindst som i det omfang angivet på tegning SWE-003.

Bunden af de udgravede kanaler består af moræneler, hvorunder der de fleste steder træffes et vandførende sandlag. Det skal under udgravning af kanalerne sikres at bunden ikke bliver løftet som følge af vandtrykket i disse sandlag, hvilket betegnes som grundbrud som følge af opløftning.

For at trykaflaste sandlaget udføres der en række aflastningsboringer. Boringerne skal placeres ca. 5m fra spunscenterlinjen og per 20-25 m, som vist på tegning SWE-003. Boringerne udføres fra bunden af udgravningen og senest fra kote -1,0 m DVR90 til bundkote -6,0 m DVR90. Boringerne kan udføres som almindelige filterboringer eller alternativt kan boringerne udføres i stor dimension (f.eks. 600 mm) hvorefter foringen fyldes med grusmateriale (f.eks. singels). Alternativet med de store borer vil formodentlig give bedst sikkerhed for funktionaliteten under anlægsperioden, og denne type aflastningsboringer vil ikke være til gene under gravearbejdet. Anvendes derimod filtersatte aflastningsboringer skal der graves udenom boringerne, der skal beskyttes under anlægsarbejdet.

Uanset metode til udførelsen af grædeboringer, så skal de kunne sløjfes efter endt anvendelse. Filterboringer kan sløjfes ved normal afpropning af borer mens borer med grusmateriale skal kunne udstøbes fra bunden og op f.eks. ved anvendelse af præinstalleret støbeslanger.

Aflastningsboringerne på tegning SWE-003 er placeret under hensynstagen til miljøforklassificeringen for at minimere mængden af forurening i det oppumpede vand.

7.4 Vandbehandling

Vandbehandlingsanlægget skal kunne håndtere vand fra lænsning og grædeboringerne. Vandbehandlingsanlægget skal kunne klare op til ca. 20 m³/t. Hele vandbehandlingsanlægget dimensioneres således, at vandkvaliteten kan overholdes ved den angivne nødvendige ydelse. Alle enheder skal derfor være i stand til at behandle op til 20 m³/t.

Det oppumpede grundvand skal ledes via sedimentfang og sandfilter for okkerudfældning og nedbringelse af arsen. Vandet beluftes tilstrækkeligt inden okkerudfældning i sandfilter. Filteret dimensioneres således, at vandkvaliteten kan overholdes ved de angivne nødvendige ydelser.

Der er tidligere udtaget vandprøver fra området, der viser enkelte overskridelser af PAH'er, barium og arsen, ift. grundvandskvalitetskravet (analyseresultater fra 3 boringer samt boringsplacering er vedlagt som bilag 10 og 11). Det kan derfor være behov for rensning af oppumpet grundvand med olieudskiller og kulfilter i nødvendigt omfang. Disse indgår som optioner og skal dimensioneres således, at vandkvaliteten kan overholdes ved de angivne nødvendige ydelser.

Der skal være prøvetagningsmulighed før og efter anlægget samt imellem de enkelte enheder.

Anlægget skal kunne overholde krav og vilkår på vandkvalitet, som beskrevet i vedlagte bilag med tidligere udstedt udledningstilladelse. Det udledte vand skal som minimum overholde krav fra kommende myndighedstilladelse, som forventes at ligne vedlagte tidligere udstedte tilladelse.

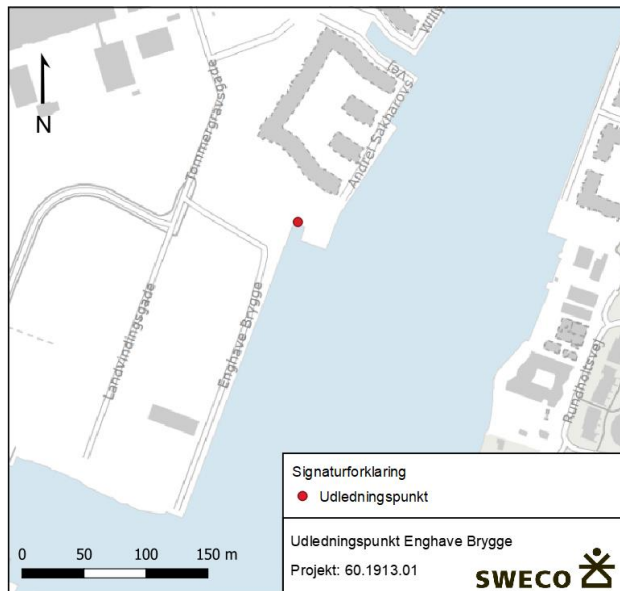
Det er entreprenørens ansvar, at vandbehandlingsanlægget overholder krav og vilkår stillet af kommende myndighedstilladelser samt at følge eventuelle anvisninger fra tilsynet.

Udløbet fra vandbehandlingsanlægget skal, hvis det udledes til havnen, placeres under vandoverfladen og skal udformes således, at havbundsmateriale ikke ophvirvles.

7.5 Udledning/tilslutning

Det oppumpede grundvand skal efter relevant vandbehandling ledes ud i havnen eller alternativt tilsluttes til kloak, hvis der ikke opnås tilladelse til udledning. Dog forventes vilkår om udledning til kloak indtil dokumentation for vandkvalitet foreligger.

Vandet skal udledes til havnen, som vist på nedenstående Figur 8, ved de omtrentlige koordinater: XUTM = 723966, YUTM = 6173454.



Figur 8: Udledningspunkt

Mængden af udledt/tilsluttet vand skal registreres med vandmåler. Aflæste vandmængder fremsendes til bygherrens tilsyn hver uge. Ved opstart påregnes daglig rapportering af vandmængder i de første 2 uger.

Tilladelse til udledning/tilslutning indhentes af bygherre, ligesom bygherre varetager den løbende dialog med myndighederne omkring udledning/tilslutning.

7.6 Monitoring af grundvandskvalitet

I kommende myndighedstilladelse til udledning eller tilslutning til kloak vil der blive stillet en række krav til vandkvaliteten. Det påhviler entreprenøren at overholde gældende grænseværdier for det rensede vand.

Efter opstarten af grundvandssænkningen analyseres relevante vandprøver efter vandbehandlingsanlægget, så længe grundvandssænkningen er aktiv og med en frekvens, der opfylder krav og vilkår stillet af myndigheden. Der skal som udgangspunkt analyseres for parametre i nedenstående liste. Det præcise analyseprogram vil blive stillet i udledningstilladelsen.

- ilt/redox
- pH
- suspenderet stof
- bundfældeligt stof
- BOD5
- tungmetaller filtreret (arsen, barium, bly, cadmium, chrom, jern, kobber, mangan, nikkel, zink, kviksølv)
- chlorid
- ammoniak+ammonium-N
- nitrogen total
- fosfor total
- Kulbrinter
- mineralolie
- BTEXN
- PAH (acenaphthene, acenaphthylen, antracen, benz(a)anthracen, benz(a)pyren, chrysen, dibenz(a,h)anthracen, flouranthen, flouren, naftalen, phenanthren, pyren, benz(b+j+k)flouranthen, indeno(1,2,3-cd)pyren, benz(g,h,i)perylene samt sum PAH 16 stk)
- chlorerede kulbrinter (chloroform, 1,1,1-trichlorethan, 1,1,2-trichlorethan, tetrachlormethan, trichlorethylen, tetrachlorethylen, dichlormethan, vinylchlorid, 1,1-dichlorethylen, trans/cis-1,2-dichlorethylen, 1,1-dichlorethan, 1,2-dichlorethan samt sum)
- MTBE
- LAS
- DEHP
- NPE

Entreprenøren står for planlægning og udtagning af vandprøverne. Evt. øget frekvens og analyse-parametre aftales løbende med tilsynet.

Det påhviler entreprenøren at fremskaffe egnet emballage til at udtage vandprøverne i, samt udtage og få udført kemisk analyse på akkrediteret laboratorium i henhold til kommende tilladelser samt fremsendelse af analyseresultater til bygherre og tilsynet senest dagen efter modtagelse af resultat.

Bygherre og tilsynet står for rapportering til myndighederne. Bygherren kontaktes med det samme i tilfælde af overskridelser af grænseværdier.

7.7 Afrapportering

Entreprenøren er ansvarlig for den relevante afrapportering til tilsynet i forbindelse med både driften af det midlertidige grundvandssænkingsanlæg og forvaltningen herunder analyseresultater, udledte/tilsluttede vandmængder samt afsluttende driftsrapport mm.

Entreprenøren er ansvarlig for at overholde krav og vilkår stillet af myndigheden i udlednings- eller tilslutningstilladelse samt at følge eventuelle anvisninger fra tilsynet.

7.8 Dokumentation

Følgende dokumentation skal som minimum tilvejebringes i forbindelse med udførelsen og driften af den midlertidige grundvandssænkning. Derudover kan der komme yderligere krav og vilkår i forbindelse med myndighedens tilladelse til udledning/tilslutning samt fra tilsynet.

Del	Emne	Krav	Dokumentation
Boringer	Valgt udførelsesmetode	Koordinater	Evt. indmålig
Vandbehandling	Design og dimensionering	Se beskrivelse	Beskrivelse og diagrammer
Monitering	Flow + vandmængder	Se beskrivelse	Fremsendelse af målinger
	Vandkvalitet	Se beskrivelse	Fremsendelse af analyserapporter

8 NEDBRYDNING

Entreprenøren skal udarbejde en plan for nedbrydningsarbejder. Planen skal tage hensyn til tidsfristerne, som refereret andet steds i nærværende udbudsmateriale, og skal forelægges tilsynet til accept mindst 3 dage før nedbrydningsarbejdet påbegyndes.

Kommunale og/eller andre bestemmelser/regulativer om bortskaffelse af bygge- og anlægsaffald er gældende for materialer nedrevet under nærværende entreprise.

Det påhviler entreprenøren at søge dispensation fra bestemmelsernes/regulativernes krav, hvis nedrevne materialer oparbejdes eller bortskaffes ad andre veje end de af myndighederne foreskrevne.

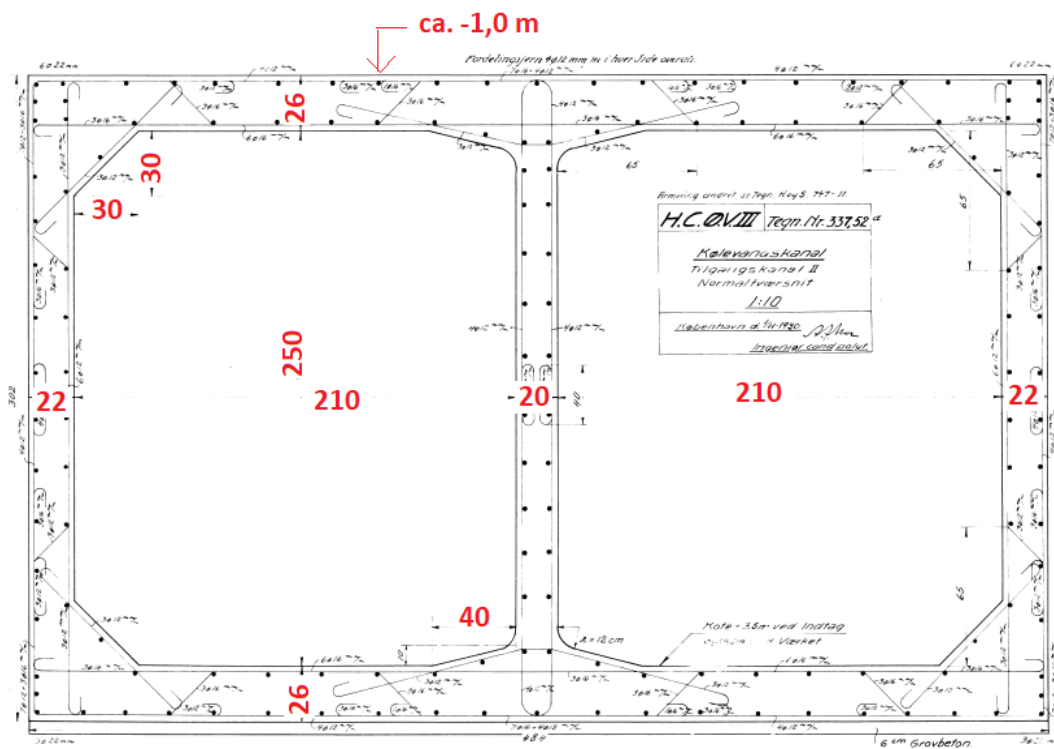
Entreprenøren skal senest ved aflevering af entreprisen til tilsynet levere en komplet redegørelse over afhændelsen af alt nedrevet materiale vedlagt kopier af køresedler, vejesedler mv.

8.1 Materialer

Det forventes at alle betonmaterialer er rene (ikke indsmurt i bitumen, oliefilm eller lignende).

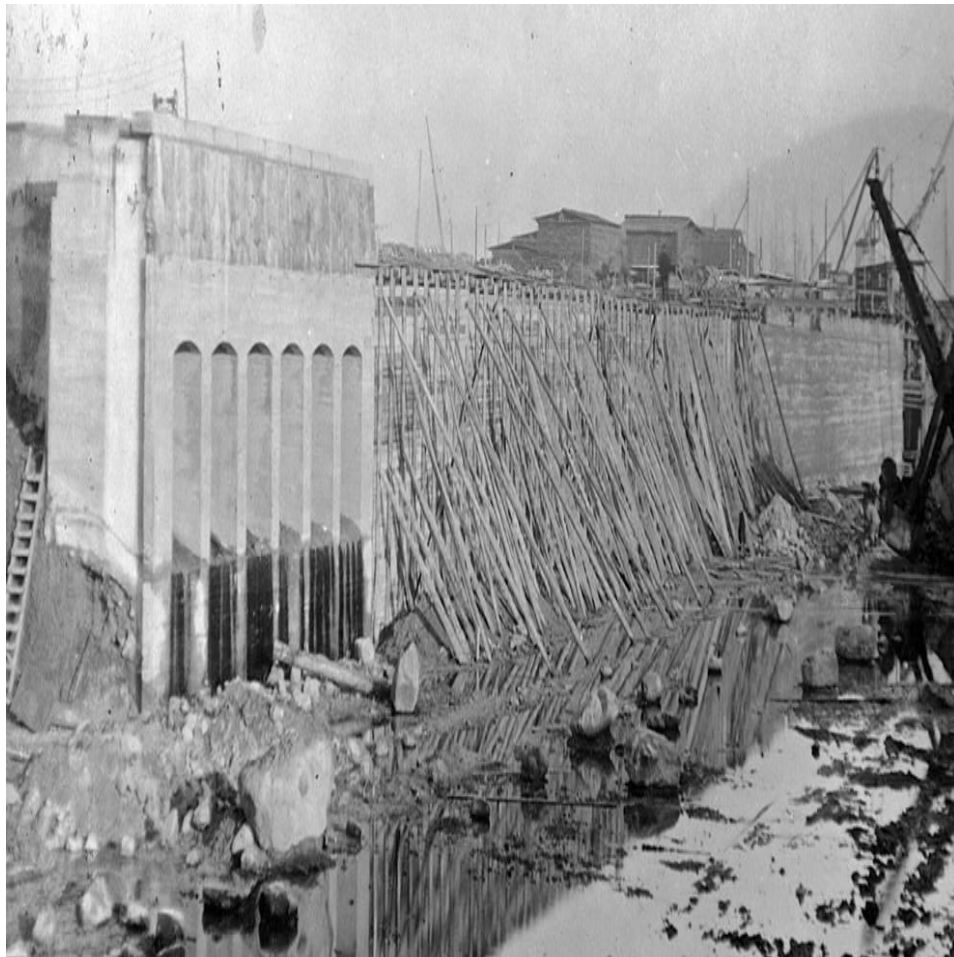
8.2 Generelt

I det nye havnebassin for Centralhavnen er der placeret en eksisterende kølevandskanal som går ind til H.C. Ørstedsværket. Kølevandskanalen er udført i armeret beton og har overside i ca. kote -1,0 og underside i kote -4,0. Kølevandskanalen er opdelt i to separate kamre. På hovedparten af strækningen har kanalen en udvendig bredde på 4,84 m. Et tværsnit i kølekanalen kan ses på Figur 9.

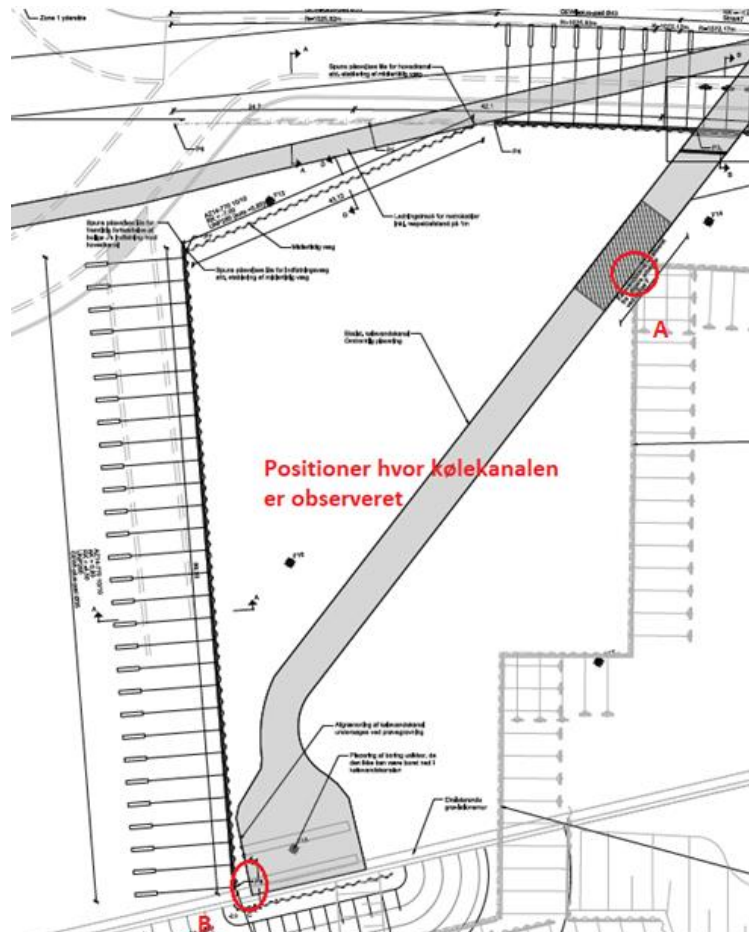


Figur 9. Tværsnit i kølekanal.

Der foreligger ikke tegninger af selve udløbet men der foreligger efterfølgende foto fra Københavns Kommunes billedarkiv.



Den på tegning SWE-003 viste placering af kølevandskanalen er orienterende og der må således forventes afvigelser i den faktiske placering af kølevandskanalen. Det kan oplyses at kølevandskanalen er konstateret ved 2 positioner jf. markeringerne A og B på Figur 10.



Figur 10. Positioner (A og B) hvor kølevandskanalen er observeret.

Ca. 14,5 m bagved hvor kølekanalen møder den nuværende kajfront udvides kølekanalen, og kanalen opdeles i 6 kamre i stedet for 2 kamre. Den udvendige bredde er her målt til ca. 16 m. Ifm. at kølekanalen udvides fra 2 til 6 kamre er det ligeledes observeret at topkoten stiger fra ca. kote -1,0 til ca. kote 0,0. Fra kote +0,0 m og op er der over udløbsbygværket etableret granitstenoverbygning i lighed med kajmuren på hver side af indtags bygværket. Denne del skal også medtages i nedbrydningen.

Inden nedbrydning og frigravning af kølevandskanalen påbegyndes, skal det sikres at H.C. Ørsted har lukket den ende af kølevandskanalen som vender ind mod H.C. Ørstedværket.

For at sikre stabiliteten af de dele af kølevandskanalen der ligger tæt op ad bærende spuns vægge skal der i disse områder opfyldes med ral til minimum kote -2,0, før nedbrydningen foretages. De aktuelle områder er vist i tegningsmaterialet. Opfyldning skal udføres ved at der etableres mindre huller med jævne mellemrum i toppen eller siderne af kanalen og at der fra disse indbygges ral.

Entreprenøren er forpligtiget til straks at underrette tilsynet, såfremt han under arbejdet støder på ikke angivne bygningsdele, installationer, bygværker og lignende.

Brudfladen på efterladte konstruktionsdele må ingen steder være højere end den angivne nedbrydningsgrænse. Udragende armering skal skæres ved brudfladen.

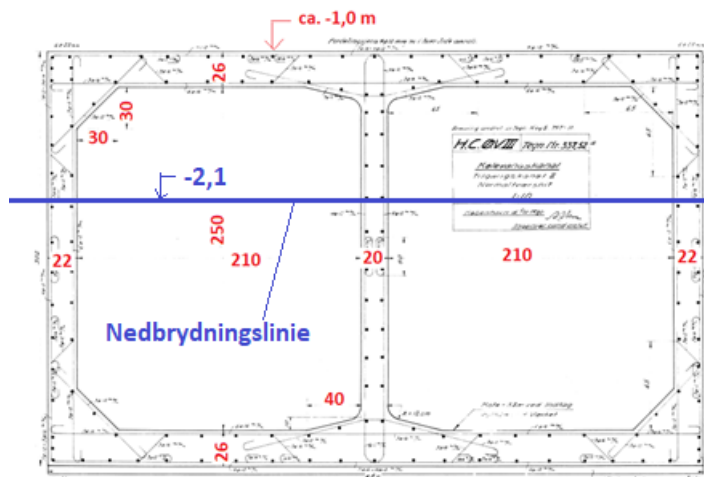
Det påhviler entreprenøren at undgå forurening af materialerne under nedbrydningen. Konstateres forurening, skal forurenede materiale behandles i henhold til myndighedernes krav.

Hvis forureningen skyldes entreprenørens arbejdsmetoder, påhviler det entreprenøren uden udgift for bygherren at bortskaffe disse forurenede materialer.

Arbejdet skal tilrettelægges på en sådan måde, at der intet øjeblik lægges unødige hindringer for trafikken forbi arbejdsstedet.

8.3 Nedbrydning til kote -2,1

Kanalen skal på hele stækningen, bortset fra den del der er tættest på det kommende kølevandsindtag jf. tegning SWE-016, nedbrydes til minimum kote -2,1 m, jf. skitse på Figur 11

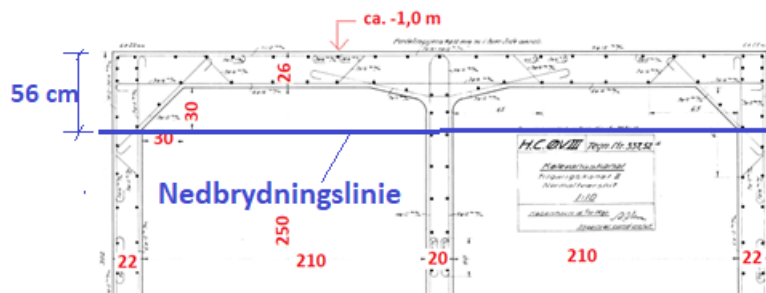


Figur 11. Generel nedbrydningskote

De nedbrudte betonmaterialer kan anvendes som opfyldning i denne del af kølevandskanalen (hvor der nedbrydes til kote -2,1 og hvor der ikke er krav om indbygget ral) under forudsætning af at de neddeles til en maksimal diameter på 0,3 m og at udragende armeringsjern bortskæres. Kølevandskanalen opfyldes i øvrigt med uforurenede materialer uden muld indtil udgravningskoten.

8.4 Nedbrydning til i område til fremtidigt kølevandsindtag

Hvor det nye permanente udløbsbygværk etableres skal kølevandskanalen kun nedbrydes til niveau 0,56 m under overside kølevandskanal jf. tegning SWE-016 og skitse på Figur 12.



Figur 12. nedbrydning ved fremtidigt indtag

Nedbrydningen af kølevandskanalen ved det nye indtag skal ske kontrolleret og med forsigtighed således at strukturen i kølevandskanalen ikke beskadiges. Den viste geometri af betonen skal således ske ved skæring. Armeringen som ved denne proces blotlægges og derved mister sit dæklag skal beskyttes med produkt som mindst svarer til det på tegningen angivne Sika produkt. Dette gælder såvel lodrette som vandrette snit.

Der må ikke fyldes op med murbrokker eller andre materialer i denne del af kølekanalen, da dette er en aktiv del af det fremtidige indtag til H.C. Ørstedsværket.

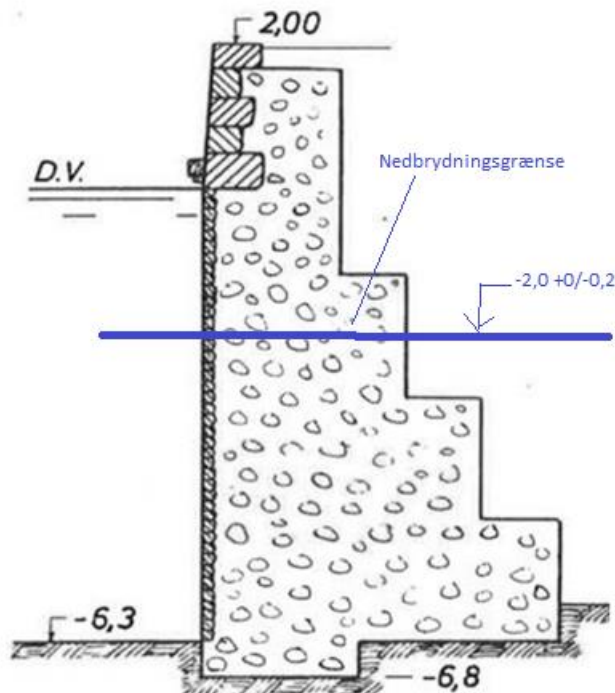
8.5 Nedbrydning af eksisterende kajkonstruktion

Den eksisterende kajkonstruktion skal nedbrydes på både den nordlige og sydlige side det nuværende kølevandsindtag.

Kvaderstenene i kajmuren skal bevares og lægges i midlertidigt depot i området hvor er det etableres skurby. Nedbrydning af kajvæggen og den skal efterfølgende deponering af kvaderstenene skal udføres med forsigtighed, således at der ikke opstår skader på stenene i form af eksempelvis afbrækkede hjørner og store ridser/afskalninger. By og Havn forestår afhentning og deponi af kvaderstenene og der skal koordineres med By og Havn om afhentning. Der er ikke krav om at de enkelte kvadersten skal nummereres.

8.6 Nedbrydning af kajvæg nord for eksisterende kølevandsindtag

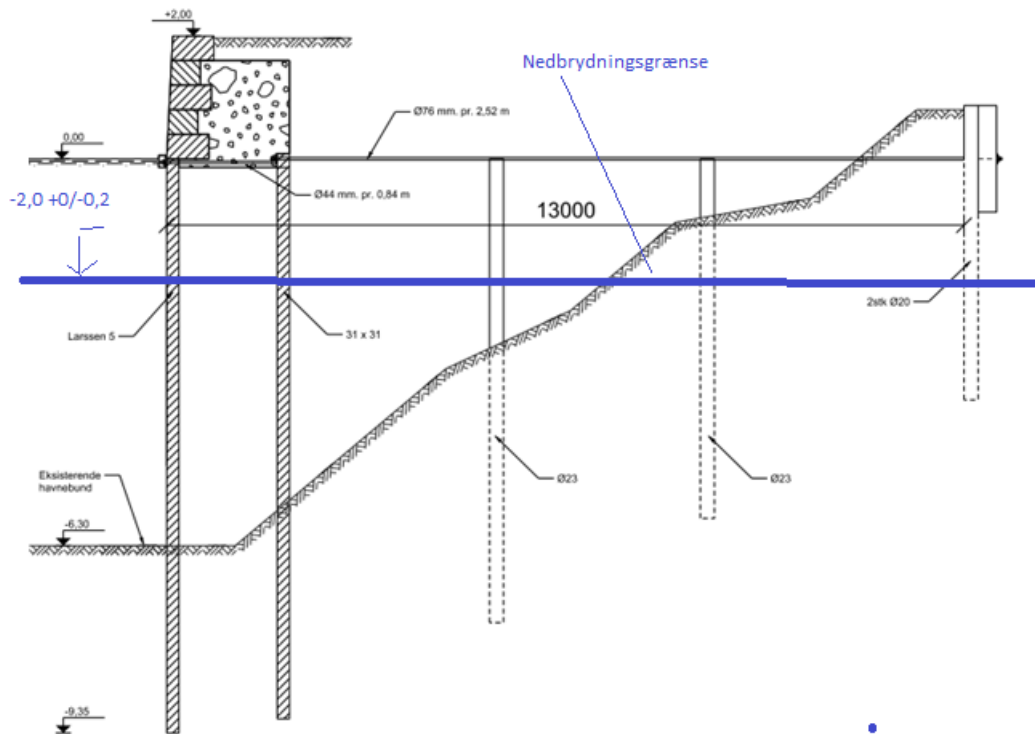
Kajkonstruktionen skal her nedbrydes over en længde på 19 m. Kajvæggen er her opbygget som en blokstensmur med en beton bagstøbning jf. tværsnit på Figur 13.



Figur 13. Eksisterende kajvæg nord for eksisterende indløb.

8.7 Nedbrydning af kajvæg syd for eksisterende kølevandsindtag

Kajkonstruktionen skal her nedbrydes over en længde på 3 m. Kajvæggen er her opbygget som en spunsvæg med en hammer bestående af betonblokke jf. tværsnit på Figur 14. Det skal påregnes at enkelte pæle, ankerstænger og ankerplader skal fjernes under udgravningen af Centralhavnen.



Figur 14. Eksisterende kajvæg syd for eksisterende indløb.

8.8 Kontrol

Nedbrydningsgrænsen for efterladte konstruktioner skal kontrolleres ved nivellement og tilstanden af de blivende konstruktioner skal desuden kontrolleres visuelt.

Den nedbrudte kølevandskanal indmåles og fremsendes til bygherre.

9 TILFYLDNINGSARBEJDER

Der henvises generelt til følgende:

- DS/EN 13383-1 Tilslagsmaterialer - Vandbygningssten - Del 1: Specifikation
- DS/EN 13383-2 Tilslag - Vandbygningssten - Del 2: Prøvningsmetoder
- DS/EN 1997 Geoteknik

Krav, vejledninger og henvisninger i disse og i øvrige danske standarder og Euro-codes med tilhørende danske tillæg er gældende i det omfang, nærværende bestemmelser ikke erstatter tilsvarende i standarderne.

Som hovedregel påhviler al kontrol og dokumentation entreprenøren.

9.1 Ral

Den udlagte ral skal opfylde de i Tabel 1 angivne graderingskrav.

Stenmaterialet skal fortrinsvis bestå af kamp eller mørk flint og må ikke bestå af eller indeholde kalksten, mergelsten, lys flint, sandsten eller skøre sten. Materialet skal være fri for fremmede bestanddele såsom dynd, muldjord, tang, tørv, planterester og rødder.

Grænse	Størrelse [mm]
d ₅₀	60 - 120
d ₁₅	10 – 40
d ₈₅	90 - 200

Tabel 1. Graderingskrav til ral.

9.2 Friktionsmaterialer bag køleindtag

Materialet skal opfylde de i Tabel 2 angivne graderingskrav. Indholdet af ler må max. være 1 % og indholdet af ler + silt må max. være 5 %, Indholdet af organisk materiale må max. være 2 %. Materialet skal være fri for fremmede bestanddele såsom dynd, muldjord, tang, tørv, planterester og rødder.

Grænse	Størrelse [mm]
d ₅₀	> 0,5
d ₁₅	0,1 – 0,6
d ₈₅	1,5 - 4

Tabel 2. Graderingskrav til friktionsfyld bag udløb

Friktionsvinkel for materialet efter indbygning skal være større end eller lig med 35 grader.

9.3 Tilbagefyld af rene friktionsmaterialer i kølekanal

Rene friktionsmaterialer fra udgravningsarbejderne kan tilbagefyldes i kølekanalen under kote -2,0 m.

10 RISICI

Det vurderes, at følgende risici potentielt kan forsinke eller fordyre projektet:

- Uventede lokale forureninger.
- Geoteknikken i området afviger væsentligt fra det der er vurderet i den geotekniske rapport. Eksempelvis meget blød eller meget hård bund.
- Omlægning af ukendte ledninger.

BILAG 1: TEGNINGER

Tegn.	Rev. nr.	Emne	Målestok	Dato
SWE-003	0	Konstruktions- og rammeplan	1:250	28.09.2020
SWE-010	0	Tværsnit	1:100	28.09.2020
SWE-015	0	Nedbrydning, kølevandskanal og kajkonstruktion	1:20, 1:50	28.09.2020
SWE-016	0	Nyt kølevandsindtag	Fl.	28.09.2020

BILAG 2: TILLADELSE FRA TRAFIKSTYRELSEN

BILAG 3: FORKLASSIFICERING OG JORDHÅNTERINGSPLAN