

**Notat**

Hofo

**Kalvebod Brygge Skybrudstunnel**

Input til afgrænsningsnotat for

Miljøvurdering

Projekt nr.: 229404

Ver. 3

Udarbejdet af

ALM/MAC/LKR/AOK/TBJ

Kontrolleret af ALM

Godkendt af LLG

## Indhold

<b>1</b>	<b>Baggrund</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>VVM-pligt efter lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter</b>	<b>3</b>
2.1	Lovkrav til indholdet af miljøkonsekvensrapporten	4
2.2	Afgrænsningsnotat for Kalvebod skybrudstunnel	4
2.2.1	Afgrænsning af indhold i Miljøkonsekvensrapporten	5
2.2.2	Miljøvurderinger	5
<b>3</b>	<b>Projektet</b>	<b>6</b>
3.1	Byggepladser	8
3.1.1	Byggeplads ved Skt. Jørgens Sø (JØR SYD)	8
3.1.2	Byggeplads ved Halmtorvet (SB)	8
3.1.3	Byggeplads ved Kalvebod Brygge (KALV)	8
3.1.4	Tilslutningsbygværker	8
3.2	Anlægsaktiviteter	9
3.2.1	Tilslutningsbygværker – byggepladser	9
3.2.2	Etablering af skakte	9
3.2.3	Boremethode og -retning	9
3.2.4	Aktiviteter på byggepladserne ved tunnelering	10
3.2.5	Støj og vibrationer	10
3.2.6	Jord- og muckhåndtering	11
3.3	Afledning af vand	11
3.4	Miljøpåvirkninger under anlæg og i drift	12
<b>4</b>	<b>Afgrænsning - miljøvurderingens indhold</b>	<b>12</b>
4.1	Projektbeskrivelse	12
4.1.1	Samfundsøkonomi	12
4.2	Hovedforslag og alternativ	13
		1

4.3	Fravalgte alternativer	13
4.4	Referencescenariet	13
4.5	Ikke-teknisk resumé	13
4.6	Eksisterende forhold	13
4.7	Metodebeskrivelse	13
4.8	Kumulative effekter	14
4.9	Manglende viden	14
4.10	Afværgeforanstaltninger og overvågning	14
4.11	Miljøtemaer	14
<b>5</b>	<b>References</b>	<b>42</b>

Udkast

# 1 Baggrund

Grundet de alvorlige konsekvenser som skybruddet d. 2. juli 2011 – og andre, mindre kraftige skybrud – har haft for Hovedstadsområdet er der udarbejdet en klimatilpasningsplan for Københavns Kommune.

Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune har sammen med deres forsyningsselskaber HOFOR og Frederiksberg Forsyning i 2012 lavet en skybrudsplan [1] på baggrund af Københavns Kommunes klimatilpasningsplan [2]. Efterfølgende har Københavns og Frederiksberg kommuner som konkretisering af skybrudsplanerne belyst skybrudsinitiativer, der kan medvirke til at reducere skaderne i forbindelse med skybrudshændelser fremover.

Som en del af skybrudskonkretiseringen for de to kommuner skal HOFOR og Frederiksberg Forsyning etablere en skybrudsledning fra Sankt Jørgens Sø til Kalvebod Brygge med udløb i Københavns Havn ved Kalvebod Brygge [3].

Anlægget af Kalvebod Brygge Skybrudstunnel understøtter og udgør ryggraden i skybrudssikringen af Vesterbro og Frederiksberg jf. Skybrudsplanen fra 2011. Tunnelen skal efter anlæg bortlede vand fra skybrudsoplandet Ladegårds Å, Frederiksberg Øst og Vesterbro i et omfang, så det overordnede servicemål om maksimalt 10 cm vand på terræn i skel mellem privat og offentligt areal ved en 100-års regn om 100 år kan overholdes.

Københavns borgerrepræsentation vedtog i foråret 2018 tillæg nr. 8 til Spildevandsplan 2008, der tilvejebringer det planmæssige grundlag for anlægsprojekter på spildevandsområdet, herunder arealreservation for etablering af bygværker/skakte til Kalvebod skybrudstunnel [4]. Etablering af selve tunnelen kræver et tillæg til spildevandsplanen fra 2018. Tilsvarende er en spildevandsplan for Frederiksberg Kommune, hvor skybrudstunnelen indgår, under udarbejdelse.

Den 20. september 2018 besluttede VVM-myndighederne Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Trafik- Bygge- og Boligstyrelsen, at der skal gennemføres en miljøvurdering (VVM) af projektet. Nærværende notat indeholder en afgrænsning af miljøkonsekvensrapportens indhold og omfang som led i VVM-processen.

## 2 VVM-pligt efter lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter

Den foreslåede skybrudsløsning omfatter etablering af en ca. 1250 m lang tunnel fra Sankt Jørgens Sø til Kalvebod Brygge samt en pumpestation ved Kalvebod Brygge. Skybrudsløsningen skal forhindre skybrudsvand i at oversvømme Vesterbro og Frederiksberg.

Skybrudstunnelens anlæg er omfattet af bilag 2, nr. 10b, anlægsarbejder i byzoner i Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter [5]. Projekter omfattet af bilag 2 er som

udgangspunkt screeningsspligtige med henblik på at træffe afgørelse om eventuel VVM-pligt.

Der er den 29. maj 2018 indsendt VVM-ansøgning om screening af projektet til Københavns og Frederiksberg Kommuner samt Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen [6]. VVM-myndighederne har 20. september 2018 afgjort, at der skal gennemføres en miljøvurdering af projektet, og at bygherre skal udarbejde en miljøkonsekvensrapport, der beskriver, om projektet kan få væsentlig indvirkning på miljøet [7].

## **2.1 Lovkrav til indholdet af miljøkonsekvensrapporten**

Miljøkonsekvensrapporten skal udarbejdes således, at den opfylder kravene beskrevet i Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter [5]. Det forventede indhold i miljøkonsekvensrapporten er beskrevet i § 20 og bilag 7.

Miljøkonsekvensrapporten skal indeholde en beskrivelse af projektet med oplysninger om projektets placering, udformning, dimensioner og andre relevante særkender. Derudover skal der indgå en beskrivelse af projektets forventede væsentlige indvirkninger på miljøet, herunder direkte, indirekte, sekundære, kumulative, grænseoverskridende, kort-, mellem- og langsigtede, vedvarende og midlertidige samt positive og negative virkninger. De foranstaltninger, der påtænkes truffet for at undgå, forebygge eller begrænse og om muligt neutralisere forventede væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet beskrives. Rapporten skal ligeledes indeholde en beskrivelse af de rimelige alternativer, som bygherren har undersøgt, og som er relevante for projektet og dets særlige karakteristika, og en angivelse af hovedårsagerne til den valgte løsning under hensyntagen til projektets indvirkninger på miljøet.

Miljøkonsekvensrapporten skal beskrive og vurdere den sandsynlige væsentlige indvirkning på miljøet. Ved miljøet forstås befolkningen og menneskers sundhed, den biologiske mangfoldighed, jordarealer, jordbund, vand, luft og klima, materielle goder, kulturarv og landskab og samspillet mellem ovenstående faktorer.

## **2.2 Afgrænsningsnotat for Kalvebod skybrudstunnel**

Afgrænsningsnotatet udgør myndighedernes bestilling til bygherre og rådgiver forud for udarbejdelsen af miljøkonsekvensrapporten. Her fastlægges, hvilke miljøvurderinger, der skal gennemføres for samlet at kunne vurdere anlæggets miljømæssige konsekvenser.

Afgrænsningen fastlægger, hvor omfattende og detaljerede oplysninger, der skal fremgå i miljøkonsekvensrapporten, herunder om og i hvilket omfang, der skal udføres feltundersøgelser og beregninger som grundlag for miljøvurderingerne.

Som en del af miljøvurderingsprocessen skal der gennemføres en foroffentlighedsfase (idéfase) med henblik på den endelige afgrænsning af miljøkonsekvensrapportens indhold. Høringsperioden er som udgangspunkt fastsat til 2 uger, hvor borgere, interesseorganisationer og øvrige myndigheder kan komme med forslag til, hvad de ønsker undersøgt.

Hørings svar fra første offentlighedsfase indarbejdes efterfølgende i afgrænsningen i relevant omfang.

### 2.2.1 Afgrænsning af indhold i Miljøkonsekvensrapporten

I afsnit 5 er der lavet en foreløbig afgrænsning af de faglige emner i miljøkonsekvensrapporten. Miljøkonsekvensrapporten behøver ikke følge samme struktur som emne-tabellen i afgrænsningsnotatet, men det er afgørende, at krav stillet i afgrænsningsnotatet er dækket i de efterfølgende beskrivelser og vurderinger.

Med bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) [5] er det intentionen, at afgrænsningsfasen kan anvendes til at fravælge emner, hvor det på forhånd kan afvises, at projektet vil medføre væsentlige påvirkninger.

Som det fremgår af Tabel 1, er det vurderet, at følgende emner skal medtages i miljøkonsekvensvurderingen, da det ikke uden en nærmere vurdering eller tilpasning af projektet /etablering af afværgeforanstaltninger kan afvises, at der vil være en væsentlig påvirkning af miljøet:

Anlægsfasen:

- trafik og trafikafvikling,
- rekreative interesser ved Havneringen, Skt Jørgens sø og Halmtorvet (basket bane) samt rekreativt brug af havnen
- støj og vibrationer fra anlæg af skakte og bygværker og drift af tunnelarbejdspladser
- luftforurening fra anlægsaktiviteter med fokus på mulighederne for at nedbringe dem
- emissioner ved håndtering af forurenede jord
- grundvand og drikkevandsinteresser, (ved tunnelboring)
- overfladevand, (ophvirvling af sediment ved anlægsaktiviteter i havnen)
- jord og jordforurening, (håndtering af forurenede jord)
- materielle goder ift. infrastruktur og ændrede adgangsforhold for erhvervsdrivende

Driftsfasen:

- visuelle forhold ved etablering af pumpestation
- støj fra drift af pumpestationen
- overfladevand, med vurdering i forhold til vandområdeplanerne samt påvirkning af badevandskvalitet
- materielle goder ift. påvirkning af værdier ved oversvømmelser

Samtidig er det vurderet, at følgende emner kan fravælges (scopes ud): lys, varme, stråling, klima, biodiversitet, arkæologi, landskab, projektets sårbarhed samt grænseoverskridende påvirkninger idet det er vurderet, at der ikke er potentielt væsentlige miljøpåvirkninger forbundet hermed.

Hørings svar fra første offentlighedsfase indarbejdes i afgrænsningen.

### 2.2.2 Miljøvurderinger

Miljøvurderingerne foretages med udgangspunkt i projektforslaget med efterfølgende nødvendige projektændringer undervejs i processen.

Større projektændringer, der kan have væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet er omfattet af krav om VVM-ansøgning. Sådanne ændringer skal derfor ansøges hos relevante myndigheder for supplerende VVM-screening, for en vurdering af VVM-pligt af ændringerne. Det vil for alle faglige emner i miljøvurderingsrapporten fremgå, hvilke tekniske løsninger og anlægsmetoder miljøvurderingen tager udgangspunkt i.

Hvis det vurderes, at der kan blive tale om en væsentlig miljøpåvirkning, skal der i miljøkonsekvensrapporten foreslås afværgeforanstaltninger, herunder eksempelvis begrænsninger i anlægsperioder, anlægsmetoder eller ændringer af det tekniske projekt eller lign.

Såfremt der vurderes behov for overvågning med henblik på at kunne identificere uforudsete negative påvirkninger som følge af projektet, udarbejdes forslag til overvågningsprogram.

### **3 Projektet**

HOFOR skal etablere en skybrudsledning fra Sankt Jørgens Sø til Kalvebod Brygge med udløb i Københavns Havn ved Kalvebod Brygge. Skybrudsledningen skal i første omgang udelukkende modtage skybrudsvand fra Frederiksberg og Vesterbro.

Skybrudsvandet fra Frederiksberg modtages via nyt tilslutningsbygværk ved Sankt Jørgens Sø (benævnt JØR-SYD). Bygværket er placeret sydvest for søen ved Vodroffsvej, hvor den eksisterende hovedledning er placeret og denne kan tilsluttes skybrudstunnelen. Skybrudsvandet fra Vesterbro modtages primært via et nyt tilslutningsbygværk, der anlægges ved krydset Halmtorvet/Gasværksvej (benævnt SB), hvor den eksisterende bassinledning i Sønder Boulevard/Halmtorvet tilsluttes skybrudstunnelen.

Dertil kommer tilslutning af de planlagte skybrudsveje i Gasværksvej og Halmtorvet. Skybrudsvandet skal udledes til Københavns Havn via en pumpestation ved Kalvebod Brygge (benævnt KALV).

Figur 3.1: Oversigt over placering af skybrudstunnel og bygværkerne JØR-SYD, SB og KALV



Skybrudstunnelen etableres som en boret tunnel mellem de tre bygværker, og forventes at blive ca. 1250 meter lang og følge et tracé, der går fra bygværket ved Skt. Jørgens Sø og derefter under Det ny Teater, Vesterbro Torv og Gasværksvej, Kødbyen og banearealet, for at ende ved Kalvebod Brygge 45.

Den endelige tunnellængde afhænger af den eksakte placering af de 3 skakte ved Kalvebod Brygge (KALV), Halmtorvet/Gasværksvej (SB) samt Skt. Jørgens Sø (JØR-SYD) samt eventuelle justeringer af tunnelkurver.

Bundkoten for skybrudsledningen går fra ca. kote -11,8 ved Skt. Jørgens Sø, ca. kote -12,9 ved Halmtorvet til ca. kote -18,3 ved Kalvebod Brygge, svarende til at tunnelen (overside) forløber mellem ca. 15 og 20 m under terrænoverfladen. Det betyder, at tunnelen, med den nuværende geologiske viden, kommer til at ligge i kalken. Enkelte steder er tunnelen dog meget tæt på kalkoverfladen, så kalkens udbredelse vil blive undersøgt nærmere i de forundersøgelser, som allerede er i gangsat.

På strækningen fra Skt. Jørgens Sø til Halmtorvet er tunnelen dimensioneret til en indvendig diameter på 2 m, mens det på strækningen fra Halmtorvet til Kalvebod Brygge vil blive et tunnelrør med indvendig diameter på 3 m.

Tunnelen bores som to separate tunneler der påbegyndes hhv. fra byggepladsen ved Kalvebod Brygge (KALV) og byggepladsen ved Sankt Jørgens Sø (JØR SYD) og begge tunneler ender ved byggepladsen ved Halmtorvet (SB).

### **3.1 Byggepladser**

Af BILAG 1 ses skitser af byggepladser og anlægsfaser på de tre lokaliteter.

#### **3.1.1 Byggeplads ved Skt. Jørgens Sø (JØR SYD)**

Byggepladsen ved Skt. Jørgens Sø skal i anlægsfasen bruges til etablering af skakt til brug for tunneleringen. Til driftfasen skal skakten ombygges til et bygværk, som fører skybrudsvandet ned i tunnelen. Der skal endvidere etableres et bygværk til tilslutning af skybrudsvandet.

Der er foretaget vurderinger af flere løsninger med placering af skakt/bygværk og dermed også byggepladsen. Der er mange hensyn at tage ift. bl.a. naboer, udførelsesmetoder, eksisterende ledninger, trafik, støj- og vibrationsgener, tilslutninger og tilgængelighed i driftperioden. På den baggrund placeres byggepladsen ved parkeringspladsen mellem Vodroffsvej og Skt. Jørgens Sø.

#### **3.1.2 Byggeplads ved Halmtorvet (SB)**

Byggepladsen ved Halmtorvet/Gasværksvej skal i anlægsfasen bruges til etablering af skakt til brug for tunneleringen. Til driftfasen skal den ombygges til et bygværk, som fører skybrudsvandet ned i tunnelen, og der skal etableres et bygværk til tilslutning af skybrudsvandet fra bassinledningen i Sønder Boulevard-Halmtorvet.

Flere placeringer af skakt/bygværker og dermed også en byggeplads er blevet gennemgået, og den mest optimale placering ift. anlægsprojektet er for enden af Gasværksvej, hvilket betyder lukning af den sydøstlige del af Gasværksvej for biltrafik i en del af anlægsperioden.

#### **3.1.3 Byggeplads ved Kalvebod Brygge (KALV)**

Byggepladsen ved Kalvebod Brygge skal i anlægsfasen bruges til etablering af skakt til brug for tunneleringen. Til driftfasen ombygges skakten til pumpestation. Byggepladsen placeres på land, dog med dele af byggepladsen midlertidigt ude i Københavns Havn.

Byggepladsen i havnen bliver etableret med spuns, der opfyldes med sandmaterialer. Sandlaget vil blive beskyttet af tæt membran på havbunden og igen på toppen af sandlaget inden udlægning af kørematerialer i terræn. Efter afslutning af anlægsarbejdet fjernes kørematerialer og membran, hvorefter det rene sandfyld kan opgraves og bortskaffes. Slutteligt fjernes bundmembranen og spunsen trækkes op.

#### **3.1.4 Tilslutningsbygværker**

Tilslutningsbygværker er konstruktioner, hvor den eksisterende kloakledning kobles til skybrudstunnelen. Bygherre har for at optimere/afkorte anlægsperioden besluttet at lave de to tilslutningsbygværker, der skal etableres ved Sankt Jørgens Sø (Vodroffsvej, Frederiksberg hovedledning) og Halmtorvet/Gasværksvej (bassinledning), samt ledningsomlægninger i forbindelse hermed, inden skaktene til tunneleringerne etableres.

Etablering af tilslutningsbygværker samt byggeplads ved/i havnen kræver ramning/vibrering af spuns.



## 3.2 Anlægsaktiviteter

### 3.2.1 Tilslutningsbygværker – byggepladser

De tilslutningsbygværker, der skal etableres ved Vodroffsvej (Frederiksberg hovedledning) og Sønderboulevard/Halmtorvet laves, inden skaktene etableres, for at optimere anlægsperioden.

Der er behov for nedramning/vibrering af spuns ved etablering af tilslutningsbygværkerne ved Sankt Jørgens Sø (JØR\_SYD) og Halmtorvet/Gasværksvej (SB).

I starten af aktiviteterne vil der foregå ledningsomlægninger med gravearbejde og let aktivitet i terræn. Efterfølgende etableres en spunsvæg til byggegrubeindfatningen ved ramning eller vibrering, og der monteres løbende interne afstivninger. Byggegruben udgraves med gravemaskiner fra terræn, og jorden køres bort på lastbiler.

Tilslutningsbygværkerne udføres som præfabrikerede elementer eller støbes på stedet. Elementer fragtes til byggepladsen på blokvogne og installeres med kran. Pladsstøbte bygværker opbygges på stedet med form og armering, og der støbes med beton fragtet til pladsen på lastbiler.

Der tilfyldes med grus omkring bygværkerne, som fragtes til pladsen på lastbiler. Der afsluttes med terrænarbejder med asfaltering, brolægning og montering af udstyr mv.

### 3.2.2 Etablering af skakte

Alle tre skakte udføres med sekantpæle, der bores fra terræn med borerigge. Jord fra borehuller bortkøres på lastbiler parallelt med tilkørsel af beton og armering. Skaktene udgraves med gravemaskiner fra terræn ned til overside kalk. Kalken brydes op nede fra skakten og bringes op med kran. Jord og kalk fragtes bort på lastbiler. Alt indvendigt betonarbejde i skakten støbes på stedet med tilkørsel af armering og beton.

Forinden anlæg af skakten på Kalvebod Brygge etableres en midlertidig byggeplads i havnen ved ramning af spuns udført fra pram. Sand og jord til opfyldning køres til stedet på lastbiler og dumpes direkte i havnen indenfor spunsen. Efter skakten er færdiggjort fjernes arbejdspladsen på samme måde som den blev etableret.

### 3.2.3 Boremetode og -retning

Tunneleringen af begge tunneler bliver udført med EPB (Earth Pressure Balance)-metoden. Der tunneleres fra hhv. Skt. Jørgens Sø og Kalvebod Brygge, og skakten ved Halmtorvet/Gasværksvej vil således blive modtageskakt for begge tunnelboremaskiner.

Det forudsættes, at der fra Skt. Jørgens Sø til Halmtorvet/Gasværksvej som udgangspunkt tunneleres 12 timer pr. dag, mandag til fredag, mens der ved tunnelering under Det Ny Teater udvides til tunnelering 24/7 (24 timer i døgnet alle ugens 7 dage) for at minimere sætningsskader og undgå at boremaskinen sætter sig fast. På strækningen fra Kalvebod Brygge til Halmtorvet/Gasværksvej tunneleres 24/7 pga. krydsning af bane, metro, Kødbyen og pælefunderede bygninger. Grundet driftsmæssige risici er der et ønske om at tunnelere begge strækninger 24/7, hvorfor de potentielle miljøkonsekvenser af dette ligeledes vurderes i miljøkonsekvensrapporten.

### 3.2.4 Aktiviteter på byggepladserne ved tunnelering

#### Startskakte

Fra de to startskakte (pressegruber) ved hhv. Sankt Jørgens Sø (JØR-SYD) og Kalvebod Brygge (KALV) vil der være til- og frakørsel med lastbiler, der tilkører byggematerialer i form af bl.a. tunnelelementer og kører bort med jord/tunnelmuck/affald. Der vil ikke være til- og frakørsel med lastbiler i natperioden (se afsnit 3.2.5).

På hver af de to byggepladser vil en byggepladskran nedsænke byggematerialer/tunnelelementer til bunden af skakten og hæve jord/muck/affald op fra skakten, ligesom der vil være et betonitanlæg på begge byggepladser.

Tunnelboremaskinerne vil primært få strøm fra ledningsnettet, men der vil være nødstrømsgenerator ved udfald på nettet.

#### Modtageskakt

Skakten ved Halmtorvet/Gasværksvej skal bruges til at få boremaskinen op, hvorefter der ombygges til bygværk bl.a. til tilslutning af skybrudsvandet fra bassinledningen i Sønder Boulevard-Halmtorvet. Når tunnelboremaskinerne er brudt igennem til skakten skilles de ad nede i skakten og delene løftes op af en mobilkran og bortkøres.

### 3.2.5 Støj og vibrationer

En byggeplads giver uundgåeligt støj og vibrationsgener til omgivelserne. Generne vil være mest markante fra etableringen af byggepladserne og skaktene, og efterfølgende i de skakte som benyttes som startskakte/pressegruber dvs. Sankt Jørgens Sø (JØR-SYD) og Kalvebod Brygge (KALV).

Støj og vibrationer fra anlægsprojektet vil udelukkende være i områderne omkring byggepladserne til skakte/bygværker. Selve tunneleringen vil ikke medføre støjgener og forventes heller ikke at medføre vibrationer pga. den store boreddybde (i kalken).

Byggepladserne etableres med den mest hensynsfulde indretning evt. med støjvægge, placering af skurvogne, så de danner støjskærm mv. ligesom pladserne indrettes, således at lastbilerne kan køre gennem byggepladsen og dermed ikke skal bakke.

Der vil i forbindelse med etablering og ombygning af skakte forekomme andre støjende aktiviteter såsom nedbrydning af asfalt, beton mv.

For alle tre byggepladser forventes etablering af transformere og dermed permanent eltilslutning, således der ikke forekommer støjgener fra elforsyning. Såfremt der mod forventning skal etableres elforsyning via generatorer vil disse støj dæmpes i muligt omfang.

Særligt støjende aktiviteter vil blive henlagt til dagtimene kl. 8:00 – 17:00 på hverdage. Der kan opstå forhold som nødvendiggør enkelte særligt støjende aktiviteter uden for dette tidsrum, men det tilstræbes at undgå dette.

Arbejdet i natperioden begrænses til det minimum, der skal til for at holde tunnelboremaskinen kørende. Der vil skulle hejses muck op fra udgravning med kran og hejses tunnelrør ned i skakten. Byggepladsen laves stor nok til, at tunnelrør og muck/jord kan opbevares og ikke skal transporteres i natperioden.

### 3.2.6 Jord- og muckhåndtering

En foreløbig beregning viser, at der skal håndteres ca. 84.000 ton jord/sand/muck fra etablering af skakte/bygværker, midlertidig byggeplads i havnen og tunnelstrækninger.

HOFOR har leverandøraftaler med modtageanlæg, der dog udløber medio 2019. Det forventes, at der foreligger nye leverandøraftaler, som kan bruges til bortskaffelse af jord, sand og muck.

Der vil i nødvendigt omfang blive foretaget forklassificering af jorden og kalk fra skakte og tunneltracé, så jorden/kalk kan blive bortskaffet mest optimalt, og ren jord evt. kan genindbygges på andre af bygherres projekter, hvis jorden er egnet hertil.

### 3.3 Afledning af vand

HOFORs servicemål som forsyningselskab er, at **byen skal beskyttes mod skadevoldende oversvømmelser på terræn**. Disse oversvømmelser optræder, når det eksisterende kloaknets kapacitet er opbrugt. Når det sker, skal skybrudstunnelerne tages i anvendelse og aflaste det eksisterende kloaknet til disse. Dette gøres under terræn af hygiejne- og sikkerhedsmæssige årsager. På denne måde forventes at opnå op til 80% sikring fra skybrudstunnelens idriftsættelse for de store problemområder i tunnelens opland.

I overensstemmelse med HOFORs servicemål ønsker bygherre, at skybrudstunnelen bliver aktiveret, når de eksisterende kloakkers kapacitet er opbrugt, og der dermed opstår risiko for vand på terræn og kældre. Det vil ift. til Kalvebod Skybrudstunnel betyde, at tunnelen vil komme i brug ved en 5 års regnhændelse, hvor nedbørmængder og intensitet gør, at overløb (fællesvand) støver op over terræn.

Dette er ikke i overensstemmelse med Københavns Kommunes gældende spildevandsplan, som muliggør udledning af skybrudsvand svarende til en 10 års regnhændelse eller værre, svarende til Københavns Kommunes definition af skybrud [4].

Derfor vil HOFORs ønske om at aktivere skybrudstunnelen ved en 5. års hændelse kræve en ændring af spildevandsplanen.

Københavns Kommunes skybrudsplan indebærer et serviceniveau overalt i kommunen svarende til, at der maksimalt må stå 10 cm vand på terræn ved en regnintensitet, der forekommer i gennemsnit én gang hvert 100. år [1]. Dette serviceniveau skal opfyldes ved fremtidige projekter til sikring mod oversvømmelser og vil blive lagt til grund for beregninger af tiltag og dimensionering af konkrete foranstaltninger.

Vandet, der ledes til skybrudstunnelen, udledes til havnen via pumpestationen ved Kalvebod Brygge. Vandet, der afledes, vil bestå af regnvand fra pladser, tage og veje iblandet få procent (anslået 2-5 %) spildevand. Spildevandet stammer fra fælleskloakker, der ved voldsomme regnhændelser ikke kan aflede vandet uden overløb til terræn.

### **3.4 Miljøpåvirkninger under anlæg og i drift**

Anlægsperioden forventes at være af 48 måneders varighed. I anlægsfasen gennemføres en række anlægsaktiviteter, som vil påvirke det omgivende miljø.

De primære påvirkninger forventes at være støj og vibrationer fra entreprenørmaskiner samt trafik fra transportaktiviteter til og fra anlægsområdet herunder bortkørsel af jord og tunnelmuck og tilkørsel af tunnelelementer.

Tunneltracéet går gennem og passerer flere V1 og V2 kortlagte arealer, hvor forureningen ved Den Hvide Kødby (gasværksgrunden) er den væsentligste af disse. Primært ved jordhåndteringen ifm. etablering af byggepladser og især ifbm. anlæg af skakt og bygværk ved Halmtorvet vurderes dette at få væsentlig betydning.

Andre påvirkninger i anlægsfasen, der undersøges nærmere, er påvirkning af grundvand, overfladevand og drikkevandsinteresser.

Ved Sankt Jørgens Sø er der søbekyttelseslinje, som der skal dispenseres midlertidigt fra ifm. byggepladserne.

I driftfasen vil eneste støjpåvirkning stamme fra pumpestationen ved Kalvebod Brygge ved pumpetest og drift med vand fra skybrudstunnelen.

Skybrudklapperne i tunnelen aktiveres ved regnhændelser svarende til hver 5./10. år, hvor vandet fra tunnelen vil udledes til havnen. Ved pumpetest udledes der havvand til havnen.

## **4 Afgrænsning - miljøvurderingens indhold**

Herunder beskrives indholdet i miljøvurderingen iht. Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter [5], og selve afgrænsningen af de faglige emner/miljøfaktorer i miljøkonsekvensrapporten for etablering og drift af Kalvebod Skybrudstunnel fremgår af tabel 1.

### **4.1 Projektbeskrivelse**

Anlæggets fysiske udformning og karakteristika, ligesom arealanvendelsesbehovet under anlægs- og driftsfasen vil blive beskrevet i miljøkonsekvensrapporten med angivelse af anlæg på kortbilag.

Den fysiske udformning af skybrudstunnel, pumpestation mv. beskrives. For de midlertidige anlæg/byggepladser beskrives omfang, placering og indretning samt væsentlige anlægsprocesser.

Dertil beskrives de væsentligste karakteristika/scenarier ved projektets driftsfasen.

#### **4.1.1 Samfundsøkonomi**

De to alternativer, som beskrives i afsnit 4.2 nedenfor, underkastes en samfundsøkonomisk analyse. I analysen vil henholdsvis de positive og negative konsekvenser ved de to alternativer blive prissat, herunder sparede skadesomkostninger ved oversvømmelser og potentiel lukning af havnebade i Københavns Havn. Omkostninger og gevinster vil blive sammenlignet i form af en nutidsværdi, så det er muligt at vurdere, hvilket alternativ der er samfundsøkonomisk mest rentabelt.

## 4.2 Hovedforslag og alternativer

### Anlæg

Der undersøges ét hovedforslag for etablering af skybrudstunnel og tilslutningsbygværker, herunder skakte mv.

### Drift

Der undersøges to alternativer – alternativ A og B - for driften af skybrudstunnelen.

A) Bygherre ønsker, i overensstemmelse med HOFORs servicemål, at tunnelen kommer i brug ved en 5 års regnhændelse, hvor nedbørsmængder og intensitet gør, at overløb (fællesvand) støver op over terræn. Alternativ A, der beskrives og vurderes i miljøkonsekvensrapporten, er således afledning af vand fra ekstremregnhændelser svarende til en 5 års gentagelsesperiode.

B) Københavns kommunes spildevandsplan muliggør udledning af skybrudsvand svarende til en 10 års regnhændelse eller værre, svarende til Københavns Kommunes definition af skybrud. Et driftsscenario med afledning af vand svarende til en 10-års regnhændelse undersøges som alternativ B.

## 4.3 Fravalgte alternativer

Skybrudtunnelprojektet har gennemgået en analysefase og en designfase, hvor der er arbejdet med forskellige løsninger til etablering af en tunnel på strækningen mellem Sankt Jørgens Sø og Kalvebod Brygge. I disse faser er der sket ændringer bl.a. af tunnelens tracé og antal og placering af skakte samt anlægsmetoder mv. og dermed er den samlede påvirkning på omgivelserne herunder især gener ift. omgivelser, miljø og trafik blevet reduceret markant.

Miljøkonsekvensrapporten vil indeholde en beskrivelse af de væsentligste alternativer, som bygherren har undersøgt, samt en begrundelse for den valgte løsning.

## 4.4 Referencescenariet

Der redegøres for den sandsynlige udvikling, hvis projektet ikke gennemføres (det vil sige 0-alternativet). Den eksisterende situation med evt. gennemførelse af øvrige skybruds-/afvandingssløsninger fremskrives til f.eks år 2030, efter nærmere aftale med myndighederne.

## 4.5 Ikke-teknisk resumé

Der vil blive udarbejdet et ikke-teknisk resumé i et letlæseligt sprog.

## 4.6 Eksisterende forhold

Den aktuelle miljøstatus for projektområdet beskrives for hvert af de faglige emner, som indgår i miljøkonsekvensrapporten. De faglige emner gennemgås i tabellen herunder.

Rapporten vil ligeledes beskrive og forholde sig til de gældende internationale, nationale, regionale og lokale planlægnings- og lovgivningsmæssige forhold og bindinger, der findes i projektområdet.

## 4.7 Metodebeskrivelse

Miljøkonsekvensrapporten og eventuelle tilhørende baggrundsdokumenter vil indeholde en metodebeskrivelse og beskrivelse af de undersøgte parametre. Ligeledes vil der indgå en beskrivelse af den vurderingsmetode, der anvendes til at vurdere graden af miljøpåvirkningerne.

## 4.8 Kumulative effekter

Kumulative påvirkninger er resultatet af kombinerede påvirkninger fra et projekt eller en aktivitet i forbindelse med eksisterende, planlagte og/eller forventede fremtidige aktiviteter.

Kalvebod Skybrudstunnel udføres som en del af den samlede skybrudsplan, der indeholder andre anlæg/tiltag til håndtering af skybrudshændelser.

Der foregår og planlægges for en lang række anlægsarbejder i København, især ved Kalvebod Brygge, hvor der de kommende år vil være aktiviteter ved bl.a. metrobyggepladser, IKEA og udvidelse af Fisketorvet. Disse vil alle generere tung trafik i området.

I fremtiden er det sandsynligt, at der vil opstå ønske om og behov for at tilslutte hverdagsregn til skybrudstunnelen, men der foreligger ikke konkrete planer eller projekter herom, hvorfor det ikke medtages i nærværende projekt. En fremtidig regulering af evt. regnvandstilslutning vil blive håndteret i udledningstilladelsen til denne.

Der foretages en vurdering af projektets kumulative virkninger med andre eksisterende og/eller godkendte projekter, idet der tages hensyn til eventuelle eksisterende miljøproblemer i forbindelse med områder af særlig miljømæssig betydning, som kan forventes at blive berørt.

Det vil som en del af miljøvurderingsprocessen for hvert af de behandlede emner blive belyst, om der er andre planer eller projekter, som skal indgå i de kumulative vurderinger.

## 4.9 Manglende viden

Der vil desuden indgå en identificering af de væsentligste usikkerheder ved vurderingerne, og disse usikkerheder søges minimeret ved løbende indsamling af ny viden igennem miljøvurderingsprocessen. De væsentligste usikkerheder beskrives for de emner, hvor det er relevant.

## 4.10 Afværgeforanstaltninger og overvågning

I miljøvurderingsprocessen sker der en løbende afklaring af, hvilke foranstaltninger, der skal anvendes med henblik på at undgå, forebygge, begrænse og om muligt neutralisere de skadelige virkninger på miljøet. Afværgeforanstaltningerne vil blive beskrevet under de enkelte emner og samlet i et sammenfattende afsnit i miljøkonsekvensrapporten.

Hvis de gennemførte miljøvurderinger viser, at der er behov for at iværksætte overvågning af en eller flere miljøparametre, vil dette blive beskrevet.

## 4.11 Miljøtemaer

I tabel 1 beskrives de faglige emner, med udgangspunkt i de faktorer, der er nævnt i § 20, stk. 4 i Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM) [5] der iht. miljøvurderingsloven skal indgå i miljøkonsekvensrapporten såfremt det ikke kan afvises, at de vil blive berørt i væsentlig grad af projektet.

Desuden beskrives jf. Miljøvurderingslovens bilag 7 pkt. 1 de anvendte materialer og naturressourcer (herunder vand, jordarealer, jordbund og biodiversitet) samt forventede reststoffer og emissioner (såsom vand-, luft-, jordbunds- og undergrundsforurening, støj, vibrationer, lys, varme, stråling) og mængder og typer af affald produceret i anlægs- og driftsfaserne.

For emner, der ikke vurderes at kunne blive berørt i væsentlig grad af projektet, er der redegjort for, hvorfor disse ikke behandles yderligere i Miljøkonsekvensrapporten. Disse er markeret med grønt i tabellen.

Emner, hvor det med den foreliggende viden ikke kan afvises, at der er en potentiel væsentlig miljøpåvirkning, behandles i miljøkonsekvensrapporten. Disse er markeret med rødt i tabellen.

Emner, hvor det vurderes, at projektet ikke afstedkommer væsentlige påvirkninger, fordi der i projektet på et tidligt tidspunkt enten er foretaget projektilpasninger og/eller indarbejdet afværgetiltag for at imødekomme en evt. påvirkning behandles på et beskrivende niveau i miljøkonsekvensrapporten. Disse er markeret med gult i tabellen.

Udkast

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
<b>Befolkningen og menneskers sundhed</b> (f.eks. effekt af støj, luftforurening, vibrationer, trafikikkerhed).	<b>Støj og vibrationer</b>			
	Anlæg	<b>Byggepladser/skakte:</b> Projektet vil både medføre støj og vibrationer i forbindelse med anlægsfasen. Støj og vibrationer af betydning vil udelukkende forekomme i områderne omkring byggepladserne til skakte/bygværker.  Etablering af byggeplads ved/i havnen samt etablering af tilslutningsbygværkerne ved Sankt Jørgens Sø og Halmtorvet kræver nedbringning af spuns. Alle tre skakte udføres med sekantpæle, som etableres ved boring.		Der udføres støjregninger med det formål at belyse de forventede støjmæssige konsekvenser for byggepladsens naboer.  Der udføres beregning af ekstern støj fra alle aktiviteter i forbindelse med de forskellige anlægsfaser for de tre skakte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skakten ved Skt. Jørgens Sø (JØR-SYD)</li> <li>• Skakten ved Halmtorvet/Gasværksvej (SB)</li> <li>• Skakt og pumpestation på Kalvebod Brygge (KALV)</li> </ul> Der redegøres således for støjpåvirkning af alle relevante anlægsaktiviteter i forbindelse med etablering af skakte, anlæg af tilslutningsbygværker samt driften af tunnelarbejdspladserne. Beregninger udføres for alle relevante anlægsscenarier, herunder tunnelering 24/7 og med alle relevante støjkilder.  Beregningerne udføres i henhold til anvisninger beskrevet i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1993 – Beregning af ekstern støj fra virksomheder [8]. Alle støjregninger udføres i programmet SoundPLAN ver. 8.0 der er godkendt af



Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
<b>Befolkningen og menneskers sundhed</b> (f.eks. effekt af støj, luftforurening, vibrationer, trafiksikkerhed).				<p>Miljøstyrelsen til udførelse af støjberegninger i kvalitet "Miljømåling ekstern støj".</p> <p>De beregnede støjniveauer vurderes i forhold til krav og grænseværdier beskrevet i Københavns Kommunes <i>Bygge- og anlægskonvention i København, December 2016</i> og Frederiksbergs Kommunes <i>Forskrift for begrænsning af støjende og støvende bygge- og anlægsarbejder</i>. Ved særligt støjende arbejder, udover hverdage kl. 8-17, vurderes antal berørte boliger.</p> <p>Der udføres beregning af vibrationer fra aktiviteter i forbindelse med anlægsfaserne for de tre skakte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skakten ved Skt. Jørgens Sø (JØR-SYD)</li> <li>• Skakten ved Halmtorvet/Gasværksvej (SB)</li> <li>• Skakt og pumpestation på Kalvebod Brygge (KALV)</li> </ul> <p>Vibrationer i anlægsfasen vurderes i forhold til de vejledende grænseværdier for henholdsvis bygningskadelige vibrationer og komfortvibrationer.</p>
	Anlæg	<b>Trafikstøj</b> Da trafikforøgelsen som følge af kørsel til og fra byggepladserne med lastbiler og andre anlægskøretøjer kun udgør en meget lille del af den		

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
<b>Befolkningen og menneskers sundhed</b> (f.eks. effekt af støj, luftforurening, vibrationer, trafiksikkerhed).		samlede trafik på vejnettet, vil denne trafik ikke bidrage med en væsentlig støjforøgelse, og der foretages derfor ikke beregninger af trafikstøj på offentlig vej afledt af projektet.		
	Anlæg	<p><b>Tunnelering</b></p> <p>Selve tunneleringen vil ikke medføre støjgener og forventes heller ikke at medføre væsentlige vibrationer pga. den store boreddybde (i kalken).</p> <p>Erfaringerne fra tunnelering viser, at vibrations- og strukturlydsniveauet fra tunnelboremaskinens aktivitet i kalklag kan være mærkbart og hørbart i den periode, det tager TBM'en at passere under en bygning. Påvirkningerne har kun i få tilfælde givet anledning til klager. Passage af tunnelboremaskinen kan være generende i den overliggende bebyggelse, men varigheden vil være begrænset til få dage. Der er ikke risiko for bygningsskader som følge af vibrationer fra tunnelboringen, da der anlægsteknisk er taget højde for at minimere risikoen for sætninger, således at risikoen er ubetydelig.</p> <p>Vibrationer og strukturlyd fra tunneleringen beregnes og vurderes ikke.</p>		
<b>Befolkningen og menneskers sundhed</b> (f.eks. effekt af støj,	Drift	<p><b>Pumpestation</b></p> <p>Når anlægget er etableret, vil der ved normal drift ikke være støjpåvirkninger og vibrationer. Der kan forekomme støjpåvirkninger og vibrationer i forbindelse med vedligeholdelsesarbejder og pumpetests. Disse vurderes at være kortvarige og have et omfang, der svarer til drift og vedligehold af andre anlæg i byen.</p>		Der redegøres for aktiviteter ved pumpestationen i driftsfasen ligesom støj og vibrationer fra driften beskrives på et overordnet niveau i miljøkonsekvensrapporten.



Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
<b>Befolkningen og menneskers sundhed</b> (f.eks. effekt af støj, luftforurening, vibrationer, trafikikkerhed).		pladser nedlægges midlertidigt.		
	Drift	Efter endt anlægsarbejde nedtages byggepladshegn og overfladerne retableres ligesom vejarealerne retableres tilbage til dagens situation og den i dag kendte trafikafvikling genetableres. Projektet vil således ikke have en påvirkning på trafik og afvikling af denne i driftsfasen.  Der vil være en permanent inddragelse af 2 p-pladser på parkeringspladsen ved Sankt Jørgens Sø grundet etablering af elskab.		
	<b>Luft</b>			
	Anlæg Anlæg	Påvirkningen af luftkvaliteten vil ske i anlægsfasen, som følge af anlægsarbejderne, der skal gennemføres i forbindelse med etablering af skybrudstunnel og bygværker. Emissionerne af forurenende stoffer til luften fra det anvendte materiel (lastbiler og entreprenørmaskiner) vil være sammenlignelige med andre, tilsvarende anlægsprojekter, og da arbejderne vil foregå midlertidigt og i kortere perioder i områder med gode spredningsforhold forventes udledning af forurenende stoffer til luften derfor ikke at medføre væsentlige påvirkninger af luftkvaliteten.		Der redegøres for foranstaltninger til reduktion af emissioner fra anlægsmateriel i anlægsfasen med henblik på at mindske luftforurening, herunder Bygherres krav til entreprenører.
	Drift	Der kan forekomme lugt via ventilationen i tunnelen f.eks. ved skybrud. Som afhjælpende foranstaltning vil der om nødvendigt etableres kulfilter til rensning af lugt i den fortrængte luft. Der vil ikke være emissioner ifm. drift af anlægget udover ventilationsudluftning  Samlet set vurderes påvirkningerne som udledning		Der redegøres for evt. lugtgener og afhjælpning heraf.

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
<b>Befolkningen og menneskers sundhed</b> (f.eks. effekt af støj, luftforurening, vibrationer, trafiksikkerhed).		af forurenende stoffer til luften fra anlæg og drift af skybrudstunnelen at være ubetydelige, og derfor vil der ikke være tale om væsentlige miljøpåvirkninger.  Udledning af drivhusgasser (såsom CO <sub>2</sub> ) behandles i forbindelse med emnet "klima", som er beskrevet nedenfor.		
	Anlæg	<b>Luft – forurennet jord</b> Da jorden visse steder på strækningen er kraftig forurennet med flygtige stoffer, er der risiko for frigivelse af disse ved håndtering af jorden. Dette gør sig særligt gældende ifm. etablering af skakt ved Halmtorvet/Gasværksvej (SB) og ved tunnelering i området under Kødbyen.		Evt. frigørelse af flygtige stoffer fra forurennet jord til luften vurderes pba. eksisterende viden om jordens forureningsgrad og suppleres i nødvendigt omfang med forureningsanalyser fra igangværende forundersøgelser.
	<b>Friluftsliv og rekreative interesser</b>			

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
	Anlæg	<p><b>Havneringen</b> Havneringen, som er en højt prioriteret gå/løbe/cykelrute langs havnen, forløber forbi byggepladsen ved Kalvebod Brygge. Da byggepladsen anlægges ud over eksisterende kajkant, spærres promenaden (Havneringen) for gang-/cykeltrafik og fodgængere, og cyklister skal anvises alternative ruter i anlægsperioden.</p> <p>Der opretholdes en fodgængerforbindelse f.eks. ved anlæggelse af en flydebro udenom byggepladsen som forbindes til promenaden mod nord og syd, ligesom afvikling af cykeltrafikken ved omlægning af denne til lokalgade i anlægsfasen indarbejdes i projektet.</p> <p><b>Basketbane på Halmtorvet</b> Basketbanen beliggende på Halmtorvet ved Gasværksvej inddrages i hele byggeperioden.</p> <p><b>Adgangsforhold ved Sankt Jørgens Sø.</b> Der forventes ikke påvirkning af adgangsforholdene rundt om søen for fodgængere.</p>		<p>Der redegøres for påvirkningen af havneringen samt for de afværgeforanstaltninger i form af alternative ruter, der etableres for at mindske påvirkningen.</p> <p>Påvirkningen af basketbanen beskrives</p> <p>Adgangsforhold for fodgængere ved Sankt Jørgens sø i anlægsfasen beskrives</p>
	Drift	<p><b>Havneringen</b> Efter endt anlægsperiode retableres promenaden til oprindelig standard. Der arbejdes i projektet med etablering af et nyt og større opholdsareal rundt om pumpestationen</p>		
		<p><b>Inddragelse af areal i havnen</b> Københavns Havn benyttes til en række rekreative aktiviteter, heriblandt sejlads, roning, badning mv. Den midlertidige inddragelse i anlægsfasen af et mindre areal i havnen til byggeplads ved Kalvebod</p>		

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
	Anlæg	Brygge, med evt. tilhørende restriktionsområde for sejladsen i anlægsfasen, vil ikke have væsentlig indvirkning på tilgængeligheden for evt. rekreative aktiviteter i havnen såsom sejlads, da denne vurderes at kunne fortsætte uhindret i anlægsperioden.		
	Drift	Efter endt anlægsarbejde nedrives byggepladsen og området i havnen reetableres tilbage til dagens situation. Der planlægges etableret rekreative arealer i form af trædæk langs kajfronten		
	Anlæg	<b>Badevandskvalitet</b> Det kan ikke afvises, at der er risiko for, at etablering og nedrivning af byggeplads i havnen kan medføre påvirkning af forurenede bundsediment med deraf følgende frigivelse af miljøfremmede stoffer til vandet og dermed potentiel påvirkning af badevandskvaliteten.		Der foretages en vurdering af risikoen for påvirkning af vandkvaliteten i havnebadene i anlægsfasen ifm. etablering og nedrivning af byggeplads i havnen og påvirkning på antallet af badedage estimeres. Vurderingen foretages bl.a. pba. lignende projekter i havnen – se også under <i>Vandkvalitet</i> i nærværende tabel.
	Drift	Udledning af urensset vand fra skybrudstunnelen kan medføre risiko for forringet badevandskvalitet i havnen og flere lukkedage.		Der foretages på baggrund af vurderinger af udledningsvandets vandkvalitet samt hydraulikken i havnen en overordnet kvalitativ vurdering af påvirkning af badevandskvaliteten og dermed effekt af udledning af vand fra skybrudstunnelen på rekreative interesser primært forbundet med havnebadene.
<b>Biodiversitet</b>				
	Anlæg	Emnet "biodiversitet" omfatter terrestrisk dyre- og planteliv, Natura 2000 og bilag IV-arter. Med		

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
<b>Den biologiske mangfoldighed/biodiversitet</b>		<p>hensyn til marine påvirkninger henvises til punkterne om vandområdeplaner og vandkvalitet – udledning af vand.</p> <p>Projektet foregår i sin helhed i tæt bymæssig bebyggelse. De eneste aktiviteter over terrænen er de tre midlertidige byggepladser, mens den restende del af projektet foregår under terrænen.</p> <p>Der er ingen særlige naturinteresser i projektområdet udover Sankt Jørgens Sø, der er beskyttet iht. naturbeskyttelseslovens § 3. Byggepladsen ved Skt. Jørgens sø ligger få meter fra søen. Byggepladsen indhegnes, så søen ikke påvirkes. Det vurderes, at etablering og drift af byggepladsen ikke vil påvirke §3-området. Der er ingen andre nærliggende §3-beskyttede områder.</p> <p>Der vil ikke være direkte kobling mellem Skt. Jørgens Sø og skybrudstunnelen.</p> <p>Byggepladsen ved Skt. Jørgens Sø ligger inden for søbeskyttelseslinjen omkring Sankt Jørgens Sø. Der skal derfor indhentes dispensation til placering af oplag og opstilling af skure mv. på byggepladsen.</p> <p>Sankt Jørgens Sø er omfattet af en arealfredning. Arbejdspladsen vil etableres udenfor fredningslinjen, og der vil hverken i anlægs- eller driftsfase være nogen påvirkning af fredningen.</p>		
<b>Den biologiske mangfoldighed/biodiversitet</b>	Anlæg	<p><b>Træer</b> Etableringen af byggeplads ved Halmtorvet vil betyde, at det bliver nødvendigt at fælde 7 unge vejtræer. Disse træer vurderes imidlertid ikke at</p>		



Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
Den biologiske mangfoldighed/biodiversitet		være særligt værdifulde i henhold til "Københavns Kommunes Træpolitik 2016-2025" - bl.a. på grund af deres unge alder. De fjernede træer vil blive genplantet 1:1 efter aftale med Københavns Kommune.  De 15 eksisterende træer på Kalvebod Brygge 45 vil alle blive fældet for at give plads til pumpestationen. Træerne er alle privatejede og evt. genplantning på arealet indgår i dialogen med grundejer.		
	Anlæg	<b>Bilag IV-arter</b> Ingen af de træer, som skal fældes vurderes på grund af deres ringe størrelse at rumme yngle- eller rasteområder for flagermus. Fældning af træer vil ikke blive behandlet yderligere.  Der vurderes ikke at være andre bilag IV-arter, som vil kunne blive påvirket af projektet. Projektet vil derfor ikke påvirke den økologiske funktionalitet for bilag IV-arter.		
	Drift	<b>Natura 2000</b> Nærmeste Natura 2000-område nr. 143 Vestamager og området syd for er beliggende 2,7 km fra tunnelens udløb ved Kalvebod Brygge.  Vandgennemstrømningen igennem Københavns Havn reguleres kunstigt ved hjælp af et stemmeværk i Sydhavnen. Vandgennemstrømningen løber i begge retninger afhængigt af vandstand i Østersøen og i den nordlige del af Øresund. Ved sydgående strømning i		

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
<p><b>Den biologiske mangfoldighed/biodiversitet</b></p>		<p>havneløbet forbi tunnelens udløb ved Kalvebod Brygge vil vandet udledt via skybrudstunnelen transporteres mod Kalveboderne og Natura 2000-området.</p> <p>I Københavns Havn er der lavet en undersøgelse af vandgennemstrømningen i forbindelse med etablering af et søkabel [13]. Det gennemsnitlige flow gennem slusen er på 120 m<sup>3</sup>/s, og vandets opholdstid i havnen er mindre end 2 dage. København Kommune har estimeret vandgennemstrømningen gennem havnen til 50-75 m<sup>3</sup>/s [14]. Vandgennemstrømningen gennem havnen indikerer, at der er god vandudskiftning og dermed gode fortyndingsforhold.</p> <p>Kalveboderne er et lavvandet område, hvor der er højt vandskifte og en kraftig strøm, og hele Kalvebodernes vandvolumen udskiftes på få dage [15] [16]. I 55% af tiden er strømmen nordgående, i 39% af tiden er strømmen sydgående, mens i de resterende 6% er vandet stillestående. Det forventes således at være under halvdelen af tilfælde af udledning fra skybrudstunnelen, at vandet vil blive transporteret mod syd til Natura 2000-området.</p> <p>I dette projekt undersøges udledning af hhv. en 5 års og en 10 års regnhændelse, og det udledte vand behandles som skybrudsvand dvs. udledning uden rensning. Udledning forventes derfor at forekomme i gennemsnit hhv. hvert 5. og 10. år. Vandet fra skybrudstunnelen forventes at indeholde 2-5% spildevand og derudover overfladevand fra tage og veje mv. Indholdsstoffer vil være næringsstoffer og</p>		

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
<b>Den biologiske mangfoldighed/biodiversitet</b>		<p>forskellige miljøfremmede stoffer som PAH og metaller m.fl. Da vandet opstår under skybrud er det karakteriseret ved, at indholdsstofferne bliver fortyndet og derfor forekommer i lave koncentrationer. Ved udledning til Københavns Havn forventes yderligere en fortynding ved opblanding med vandet i havnen på op til 6 gange (udledning på 20 m<sup>3</sup>/s i havnen, som har en gennemsnitlig strømning i tværsnittet på 120 m<sup>3</sup>/s).</p> <p>Der forventes desuden ikke nogen væsentlig merbelastning af skybrudsvand til det samlede vandområde/Københavns Havn som følge af drift af skybrudstunnelen, men nærmere en omfordeling af udløb i havnen.</p> <p>På grund af afstanden til Natura 2000-området (2,7 km), det lave indhold af næringsstoffer og miljøfremmede stoffer i udledningsvandet grundet fortynding, yderligere fortynding ved udledning i recipienten, at udledningen vil forekomme i gennemsnit hvert 5.-10. år og dermed forholdvist sjældent, vandets korte opholdstid i Kalveboderne og det forhold, at den samlede vandmængde, der ved skybrud tilløber havnen, ikke ændres væsentligt ved drift af tunnelen, vurderes det i denne indledende screening, at det kan afvises, at der vil kunne forekomme væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områdets målsætning om gunstig bevaringsstatus ved udledning af overfladevand fra Kalvebod Skybrudstunnel.</p> <p>Projektet forventes således ikke påvirke naturforhold på land eller Natura 2000-områder væsentligt, og forhold omkring biodiversitet vil</p>		

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
		<p>derfor ikke blive behandlet yderligere i miljøkonsekvensrapporten.</p> <p>Som det fremgår af punktet om vand i nærværende skema (side 27-28), vil påvirkning af vandkvalitet i recipienten som følge af udledt vand fra skybrudstunnellen blive nærmere undersøgt i miljøkonsekvensrapporten. Såfremt den nærmere udredning af vandkvalitet mod forventning viser, at der vil forekomme så væsentlige overskridelser af vandkvalitetskrav, at det vil kunne påvirke Natura 2000-området væsentligt, vil projektets betydning i forhold til Natura 2000-området blive revurderet.</p>		
<b>Jord, vand og klima</b>	<b>Jordarealer og jordbund</b>			
	Anlæg	<p>Skybrudstunnellen går gennem og passerer flere områder med forurening (V1- og V2-kortlagte grunde). Der skal dermed håndteres forurenede jord i anlægsfasen i form af overskudsjord fra skakter og tunnelmuck. Forureningen kan dertil have betydning for arbejdsmiljø og omgivelserne.</p> <p>Opgravet forurenede jord håndteres iht. gældende lovgivning. Det forventes ikke, at der ved anlægsarbejderne vil være risiko for yderligere forurening af jordbunden i forbindelse med evt. bortskaffelse af forurenede jord.</p>		<p>Informationer om kortlagte arealer samt jord- og grundvandsforureninger indhentes fra Arealinformation.dk, miljøsager hos myndighederne samt tidligere udførte forureningsundersøgelser i området.</p> <p>Resultaterne af ovenstående vil danne grundlag for miljøvurderingen og planlægning i forhold til håndtering af jord og muck samt arbejdsmiljø</p> <p>I forbindelse med udarbejdelse af detailprojekt vil der gennemføres forundersøgelser af jorden og ud fra resultaterne vil håndteringen af jorden blive nærmere fastlagt således gældende regler overholdes.</p>

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
Jord, vand og klima				I det omfang resultater foreligger og det vurderes relevant vil resultater af de miljø- og geotekniske undersøgelser langs tunneltracéet inddrages.
	Anlæg	<p><b>Anvendelse af borekemikalier</b></p> <p>I forbindelse med boring og tætning af tunnelstrækningen anvendes en række kemiske produkter. Da der er en potentiel risiko for, at miljøfremmede kemiske stoffer i produkter anvendt til anlægsarbejdet kan påvirke jord og grundvand, skal der indhentes en tilladelse fra kommunen iht. Miljøbeskyttelseslovens § 19, før de må anvendes. Det endelige valg af specifikke produkter kendes ikke i denne projektfase og vil først ske i forbindelse med tilrettelæggelse af anlægsarbejderne. Det er tidligere vurderet på baggrund af erfaringerne fra bygherres egne anlægsprojekter, at der findes egnede kemikalier og produkter, der muliggør, at arbejdet kan gennemføres uden risiko for væsentlig forurening af jord og grundvand.</p>		Anvendelse af kemikalier til borearbejdet vil blive beskrevet i miljøkonsekvensvurderingen på et overordnet niveau med udgangspunkt i erfaringer fra tilsvarende projekter herunder bygherres egne projekter.
	Anlæg	<p><b>Øvrig forurening ved anlægsarbejder</b></p> <p>Der skal udarbejdes en beredskabsplan for håndtering og begrænsning af spild af kemikalier og brændstof, der kan forurene jord og grundvand.</p> <p>På baggrund af ovenstående forventes det derfor ikke, at anlægsarbejderne vil give anledning til risiko for væsentlig forurening af jorden.</p>		
		<p><b>Vand</b> (hydrauliske forhold og vandkvalitet)</p>		

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
Jord, vand og klima	Anlæg	<p>Byggepladsen ved Skt. Jørgens Sø placeres få meter fra søen, men der vurderes ikke at være risiko for spild eller lign. til søen, og der vil således ikke være påvirkninger af fersk overfladevand i anlægsfasen.</p> <p>Der foretages ikke aktiv grundvandssænkning i projektet, og det forventes, at skaktene etableres som tætte (se mere under grundvand og drikkevand). Det kan dog blive nødvendigt at bortskaffe mindre mængder indtrængende grundvand i skaktene. Såfremt der ønskes udledning til recipient (havnen) indhentes de fornødne midlertidige udledningstilladelser efter gældende lovgivning. Såfremt vandkvaliteten ikke overholder gældende krav eller ikke kan behandles til dette niveau afledes vandet til kloak sammen med overfladevand.</p> <p>Udledning af grundvand i anlægsfasen behandles ikke yderligere i miljøvurderingen.</p>		
	Drift	Der vil ikke være direkte kobling mellem Skt. Jørgens Sø og skybrudstunnelen.		
	Anlæg	<p><b>Vandkvalitet – bundsediment</b></p> <p>Grundet tidligere tiders industrielle aktivitet og udledninger af diverse miljøfremmede stoffer til Københavns Havn, herunder en stor mængde kviksølv (sojakagefabrikken), er havnesedimentet i store dele af Københavns Havn forurenet. Det kan ikke afvises, at der er risiko for, at etablering og nedrivning af byggeplads i havnen kan medføre påvirkning af forurenet bundsediment med deraf følgende frigivelse af miljøfremmede stoffer til vandet og dermed potentiel påvirkning af</p>		Der foretages en kvalitativ vurdering af påvirkning af vandkvaliteten ifm. etablering og nedrivning af spuns til den midlertidige byggeplads. Vurderingerne baseres bl.a. på erfaringer fra lignende projekter andre steder i havnen f.eks. etablering af boligøer ved Enghave Brygge.

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
Jord, vand og klima		badevandskvaliteten.		
	Drift	Udløbet fra pumpestationen ved Kalvebod Brygge designes, således at havnens bundsediment ikke resuspenderes ved udledning af vand, og der er dermed ingen risiko for frigivelse af miljøfremmede stoffer fra havnebunden [17]. Numeriske modelberegninger af udledning gennem et givent design af udløbsbygværket viser, at udløbshastigheden ved bunden ikke overstiger strømhastigheder, hvor resuspension kan forventes. Udledningen af vand fra skybrudstunnelen vil således ikke medføre påvirkning af bundsedimentet.		
	Drift	<p><b>Vandkvalitet – udledning af vand via skybrudstunnel</b></p> <p>Udledning af vand via skybrudstunnelen vil ske uden rensning, idet det ikke er muligt at rense vandet ved regnhændelser af skybrudslignende karakter så kraftige som 5- og 10-års regnhændelser. Det vurderes, at da regnhændelserne sker så sjældent, vil den miljømæssige påvirkning være begrænset. Skybrudsløsninger, som dette projekt, skal være med til at sikre en reduktion i omfanget og hyppigheden af opstuvninger af opspædet spildevand på gader og i kældre.</p>		<p>Der redegøres for mængder og kvaliteten af vand fra skybrudstunnelen ved udledning til recipient i forhold til miljøkvalitetskrav i recipienten med henblik på at opnå tilladelse til udledning efter Miljøbeskyttelsesloven.</p> <p>Vandkvaliteten i udledningsvandet vurderes ift. det generelle kvalitetskrav, maksimumkoncentrationen, miljøkvalitetskrav for sediment og biota samt iltforbrug.</p> <p>Fastlæggelse af kildestyrker i udledningsvandet sker pba. typetal/erfaringstal, mens vandmængderne fastlægges til realistisk niveau pba. modelleret designnedbør.</p> <p>Recipienten beskrives mht. vandføring og belastning pba. data, der indhentes</p>

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
Jord, vand og klima				<p>fra Københavns Kommune.</p> <p>Ift. Vandområdeplanen foretages en vurdering af, hvorvidt udledning af vand fra skybrudstunnelen vil medføre en forringelse af vandområdets tilstand eller være til hinder for målopfyldelse for økologisk og kemisk tilstand i vandområdet.</p> <p>Vurderingerne foretages med udgangspunkt i den merbelastning af vand som projektet afstedkommer. Der foretages desuden en overordnet kvalitativ vurdering af det udledte vands påvirkning af brugen af nærliggende havnebade ift. varighed af evt. lukning (se friluftsliv). Omfang af reduktionen i eksisterende overløb som følge af projektet inkluderes i vurderingerne.</p>
	Drift	<p><b>Hydrauliske forhold</b></p> <p>Bygværket designes til at kunne udlede 20 m<sup>3</sup>/s. Beregninger viser, at der kun vil være påvirkning af strømningsforholdene i havnen helt lokalt omkring udløbsbygværket. Påvirkningen er kortvarig (på timers varighed), lokal og forekommer med års mellemrum og påvirkningen vurderes at være ubetydelig og behandles ikke yderligere.</p> <p>Se ovenfor vedr. påvirkning af bundsediment ved udløbsbygværk.</p>		



Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
Jord, vand og klima	Drift	<b>Vandområdeplaner:</b> Det skal sikres, at projektet ikke er i strid med målsætningerne i de gældende vandområdeplaner.		Derfor foretages vurderinger i henhold til Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Sjælland. Vurderingerne omkring opfyldelse af målsætningerne i dette vandområde gennemføres i henhold til miljømålsloven, som implementerer det europæiske Vandrammedirektiv i dansk lovgivning. Vurderingen kan indsættes som et særskilt kapitel i miljøkonsekvensrapporten.
	<b>Grundvand og drikkevand</b>			
	Anlæg	<p>Det er et mål med projektet, at påvirkning af grundvandsmiljøet i videst muligt omfang undgås. Ved valg af metoder vil der derfor være fokus på at minimere påvirkningen på grundvandet og der foretages som udgangspunkt ikke aktiv grundvandsenkning.</p> <p>Projektet består af etablering af en række dybe skakte samt horisontal boring og etablering af kloakrør mellem disse. Med undtagelse af de øverste få meter vil størstedelen af arbejdet foregå under grundvandsspejlet. Bl.a. for at undgå ukontrollabel vandtilstrømning til byggegruberne, etableres skaktene med vandtætte indfatningsvægge til under udgravningsdybde og tunnellerne bores under tryk, således at mængden af vand, der strømmer ind via borefronten minimeres.</p> <p>Det kan med eksisterende viden ikke afvises, at der kan ske en påvirkning af grundvandsmiljøet med deraf følgende behov for afværgeforanstaltninger og påvirkning på grundvandsforhold undersøges derfor</p>		<p>Som grundlag for de indledende vurderinger af eventuelle påvirkninger på grundvandet, som følge af passiv grundvandssenkning, hvor indsvivende grundvand bortpumpes fra byggegruben, vil der på baggrund af eksisterende data blive opstillet og kalibreret en grundvandsmodel for området omkring traceet og skakterne. Efterhånden som resultaterne fra forundersøgelserne foreligger, vil modellen blive opdateret og justeret, i det omfang det er nødvendigt for at kunne vurdere eventuelle påvirkninger og deraf følgende behov for afværgeforanstaltninger f.eks i form af reinfiltration.</p> <p>På baggrund af bl.a. modelberegninger foretages en estimering og vurdering af ændringer i grundvandets strømningsretninger, ændringer i oplande til nærliggende</p>

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
		<p>nærmere.</p> <p>Området ved byggepladsen ved Sankt Jørgens Sø er udlagt til <i>Område med drikkevandsinteresser</i>.</p>		<p>grundvandsindvindinger, afsænkning af vandspejlsniveauet, mængden af indsivende vand, der skal bortledes m.m. Risikoen for at ændre på forureningsspredningen i grundvandszonen vurderes ligeledes. Eventuelle forskellige modforanstaltninger mod påvirkning af grundvandet for at undgå en væsentlig grundvandssænkning beskrives og sammenlignes.</p>
<b>Klima</b>				
		<p>Emnet "klima" omfatter traditionelt vurderinger af, hvorvidt et projekt vil påvirke klimaet og dermed bidrage til klimaforandringerne, og i mindre grad hvordan klimaet vil påvirke projektet.</p> <p>I dette tilfælde er der tale om et klimaprojekt, som iværksættes for at sikre byen mod oversvømmelser som følge af skybrudshændelser pga. klimaforandringerne. Behovet for etablering af en tunnel til bortledning af vand fra skybrud og skybrudslignende regnhændelser, der medfører vand på terræn er således bl.a. opstået som følge af det ændrede klima.</p> <p>Skybrudstunnelen vil have et klimaaftryk og medføre emissioner med CO<sub>2</sub>, som primært vil ske i anlægsfasen, ligesom der i mindre grad vil ske udledninger i forbindelse med det efterfølgende vedligehold af anlægget.</p>		

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
		<p>Dette vil være sammenligneligt med andre større anlægsprojekter i byen, hvor det sædvanligvis ikke vurderes, at der sker en væsentlig påvirkning af klimaet. Samlet set vurderes påvirkningerne som følge af udledning af CO<sub>2</sub> fra anlæg og drift af skybrudstunnelen at være ubetydelige, og derfor vil emnet "klima" ikke blive beskrevet nærmere i miljøkonsekvensrapporten.</p>		
<b>Materielle goder, kulturarv og landskab</b>	<b>Kulturarv</b>			
	Anlæg	<p>Museumsloven bestemmer, at man skal sikre væsentlige fortidsminder, når der udføres anlægsarbejder. Før et anlægsarbejde igangsættes, er bygherren forpligtet til at afsøge området for fortidsminder af kulturhistorisk interesse beskyttet af Museumsloven (LBK nr. 358 af 08/04/2014).</p> <p>Skybrudstunnelen forløber i et område uden udpegede kultursarvsarealer og fredede fortidsminder.</p> <p>Bygherre vil i samarbejde med Københavns Museum vurdere, om der skal gennemføres arkæologiske forundersøgelser i forbindelse med anlægsarbejdet på land. I samarbejde med Vikingeskibsmuseet i Roskilde vil det vurderes om havbunden ved Kalvebod Brygge skal undersøges for marinarkæologiske interesser.</p> <p>Kulturarv vurderes derfor ikke nærmere i miljøkonsekvensrapporten.</p>		
	Anlæg	<p><b>Fredede og bevaringsværdige bygninger</b></p> <p>Der er en række fredede og bevaringsværdige bygninger nær skaktene og langs tunnelens tracé.</p>		Der udføres beregning af vibrationer fra aktiviteter i forbindelse med anlægsfaserne for de tre følgende skakte:

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
Materielle goder, kulturarv og landskab		<p>Vibrationer af betydning vil udelukkende forekomme i områderne omkring byggepladserne til skakte/bygværker.</p> <p>Erfaringer fra andre borearbejder viser, at selve boring af tunnelen ikke medfører bygningskadelige vibrationer og dette undersøges ikke nærmere.</p>	Høj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skakten ved Skt. Jørgens Sø (JØR-SYD)</li> <li>• Skakten ved Halmtorvet/Gasværskvej (SB)</li> <li>• Skakt og pumpestation på Kalvebod Brygge (KALV)</li> </ul> <p>Der foretages en kortlægning af fredede og bevaringsværdige bygninger nær byggepladserne, ligesom potentielt vibrationsfølsomme virksomheder identificeres.</p> <p>Vibrationer i anlægsfasen vurderes i forhold til de vejledende grænseværdier for bygningskadelige vibrationer og på denne baggrund vurderes behov for evt. afværgeforanstaltninger og overvågning.</p> <p>Der foretages en vurdering af påvirkning af fredede og bevaringsværdige bygninger som følge af eventuelle grundvandssænkninger.</p>
	Drift	Der vil ikke være aktiviteter i driftsfasen der kan påvirke kulturarven og emnet behandles ikke yderligere i miljøkonsekvensrapporten.		Lav
	<b>Landskab og visuelle forhold</b>			
Anlæg		Projektet etableres i byrummet i København og vil som sådan ikke have nogen påvirkning af	Lav	

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
<b>Materielle goder, kulturarv og landskab</b>		<p>landskabelige forhold.</p> <p>Byggepladserne vil have en visuel fremtoning og et omfang der svarer til byggepladser til tilsvarende projekter i byen og vil udelukkende være af midlertidig karakter.</p>		
	Drift	<p>Der etableres følgende permanente strukturer i driftsfasen:</p> <p>Ved p-pladsen ved Sankt Jørgens Sø etableres nogle dæksler i terræn, ligesom der etableres et bygværk (elskab) som vil optage ca. 2 p-pladser samt en udluftningskanal over jorden.</p> <p>På Gasværksvej etableres dæksler i terræn, et elskab i basketballbanens sydlige kant samt en udluftningskanal.</p> <p>Elskabe og udluftningskanaler indpasses diskret i omgivelserne.</p> <p>For begge byggepladslokaliteter gælder, at pladser, byrums- og vejarealer samt trafikafviklingen genetableres til dagens situation efter anlægsarbejdet er afsluttet.</p> <p>Det vurderes, at påvirkningen af disse permanente strukturer ikke vil være væsentlig og emnet behandles ikke yderligere i miljøkonsekvensrapporten.</p>		
	Drift	Ved Kalvebod Brygge etableres pumpestationen. På nuværende tidspunkt ligger udformningen af		På baggrund af visualiseringer af pumpestationen, der udarbejdes ifm.

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
<b>Materielle goder, kulturarv og landskab</b>		<p>pumpestationen ikke fast, men der er igangsat dialog med arkitektfirma, grundejer og Københavns Kommune. Derudover arbejdes der i projektet med etablering af et nyt og større opholdsareal rundt om pumpestationen, herunder lette konstruktioner (trædæk) på vandet. Promenaden genetableres, så der sikres fri trafik for bløde trafikanter på Havneringen efter endt anlægsarbejde.</p> <p>Der skal udarbejdes lokalplan for pumpestationen, hvorved det kan sikres, at anlægget indpasses i byrummet.</p>		udarbejdelse af lokalplan, beskrives og vurderes anlæggets visuelle påvirkning.
	<p><b>Materielle goder</b> Materielle goder omfatter her oversvømmelseshændelser og infrastruktur</p>			
	Drift	<p><b>Oversvømmelse</b> Formålet med projektet er at undgå oversvømmelseshændelser der bl.a. medfører vand på terræn og dermed vand i kældre mv. og deraf følgende skader på folks ejendom. Da dette er selve formålet med projektet beskrives de positive effekter mht. dette i projektbeskrivelsen og behandles ikke yderligere under materielle goder.</p>		
	Anlæg	<p><b>Infrastruktur</b> Der er risiko for, at der i en begrænset periode kan opleves begrænsninger i adgangsforhold for en mindre gruppe erhvervsdrivende i området omkring byggepladsen ved Halmtorvet samt ved den sydlige del af Gasværksvej, der lukkes for biltrafik. Projektet vil i videst muligt omfang imødekomme disse udfordringer således gener for de erhvervsdrivende nedbringes. Det vurderes derfor,</p>		Der redegøres i miljøkonsekvensvurderingen for omfang og varighed af begrænsninger i adgangsforhold.

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
		at der overordnet set ikke vil være væsentlige påvirkninger af de erhvervsdrivende i projektområdet. Der vil således ikke være en væsentlig påvirkning af vejforhold/vejadgang som følge af projektet.		
	Drift	For alle tre byggepladslokalteter gælder, at trafikafviklingen genetableres til dagens situation efter anlægsarbejdet er afsluttet.		
<b>Ressourcer samt reststoffer, emissioner og affald</b>				
<b>Ressourceeffektivitet</b>	Anlæg	<b>Ressourcer:</b> Der skal anvendes en række materialer og råstoffer i projektet, herunder, beton, stål, sand og grus.		Typer og mængder af materialer og råstoffer, der anvendes til gennemførelse af tunneleringsprojektet beskrives og opgøres.
	Anlæg	<b>Lys:</b> Der vil i anlægsfasen blive behov for at belyse byggepladserne af sikkerhedshensyn, når det er mørkt, men lyset vil blive placeret og evt. afskærmet, så det generer naboer mindst muligt. Lyspåvirkningen vil være meget lokal og vil udelukkende forekomme i anlægsperioden. Der er derfor ikke risiko for væsentlige påvirkninger som følge af lys fra anlægsarbejdet, og emnet berøres derfor ikke nærmere i miljøkonsekvensrapporten.		
	Anlæg Drift	<b>Varme:</b> Der vil ikke ske varmeafgivelse fra tunnel med tilhørende bygværker, hverken i anlægs- eller driftsfasen, og emnet er derfor ikke relevant.		
	Anlæg	<b>Stråling:</b> Der vil ikke forekomme stråling fra tunnel med tilhørende bygværker, hverken i anlægs- eller		

Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
<b>Ressourceeffektivitet</b>	Drift	driftsfasen, og emnet er derfor ikke relevant		
	Anlæg	<b>Affald:</b> I forbindelse med anlægsarbejdet vil der ud over overskudsjord kun være bygge- og anlægsaffald i meget små mængder. Der vil desuden være spildprodukter fra entreprenørmaskinerne. Håndteringen af ca. 84.000 ton jord/sand/muck fra etablering af skakte/bygværker og tunnelstrækninger er beskrevet i <i>Jordbund og jordarealer</i> ovenfor.		
	Drift	I driftfasen vil der skulle bortskaffes sand og slam fra pumpestation, ligesom der udledes vand fra skybrudstunnelen til recipient.  Projektet giver ikke anledning til specielle affaldstyper. Affald og spildprodukter vil altid blive håndteret i henhold til gældende bekendtgørelser og regulativer for affaldstyperne, hvorved det forudsættes, at håndteringen sker forsvarligt, og at der derfor ikke er risiko for en væsentlig miljøpåvirkning.		For driftfasen beskrives affaldsmængder i form af sand og slam fra vedligeholdelse af pumpestation og bygværker samt vandmængder fra skybrudstunnelen til recipient. En vurdering af kvaliteten af det udledte vand er beskrevet ovenfor under <i>Vandkvalitet</i> .  Forhold vedrørende øvrigt affald vil ikke blive vurderet yderligere i miljøkonsekvensrapporten.
	Anlæg/ Drift	<b>Luft:</b> Miljøtemaet er behandlet ovenfor i skemaet under "Befolkning og menneskers sundhed".		
<b>Projektets sårbarhed</b> (projektets forventede skadelige virkninger på miljøet som følge af projektets sårbarhed over for større	Anlæg/ Drift	I takt med de forventede klimaforandringer i fremtiden med forøgelse af skybrudshændelser/ekstremregn vil skybrudstunnelen kunne benyttes til opmagasinering og afledning af vand således vand		



Miljøfaktor	Fase	Beskrivelse af miljøpåvirkning	Væsentlighed	Metode til vurdering af miljøfaktorer
ulykker og/eller katastrofer, klima).		på terræn og dermed vand i kældre mv. undgås.  Der er ikke identificeret potentielt skadelige virkninger på miljøet som følge af projektets sårbarhed overfor større ulykker og/eller katastrofer. På denne baggrund beskrives dette ikke nærmere i miljøkonsekvensrapporten.		
<b>Grænseoverskridende påvirkninger</b>	Anlæg/ Drift	Projektområdet ligger mod Øresund. Projektet forventes kun at medføre få og geografisk afgrænsede miljøpåvirkninger. Der forventes derfor ikke en skadevirkning på miljøet på tværs af landegrænser.		

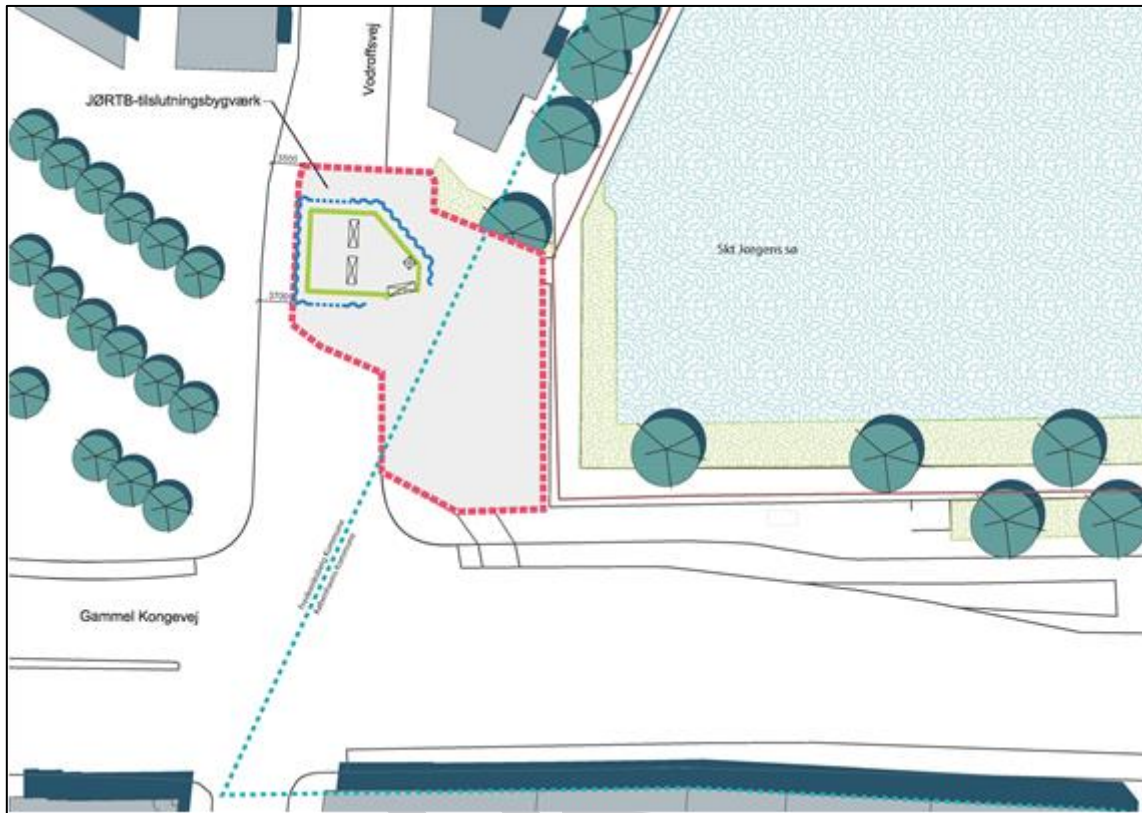
## 5 References

- [1] Københavns Kommune, Københavns kommunes skybrudsplan, 2012.
- [2] Københavns Kommune, Københavns klimatilpasningsplan, 2011.
- [3] Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune, Konkretisering af skybrudsplan. Ladegårds Å, Frederiksberg Øst og Vesterbro.
- [4] Københavns Kommune, Spildevandsplan 2008. Tillæg nr. 8. Marts 2018., 2018.
- [5] Miljø- og Fødevareministeriet, *LBK nr. 1225 af 25/10/2018 . Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)*, 2018.
- [6] HOFOR, VVM-anmeldelse af Kalvebod Brygge Skybrudstunnel til Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Trafik- Bygge- og Boligstyrelsen dateret 29. maj 2018, 2018.
- [7] Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune, VVM-screening, Kalvebod skybrudstunnel. 20. september 2018., 2018.
- [8] Miljøstyrelsen, Vejledning nr. 5/1993 – Beregning af ekstern støj fra virksomheder, 1993.
- [9] NIRAS, Vurdering af den lokale trafikafvikling omkring byggepladsen ved Skt. Jørgens Sø/Vodroffsvej, 2018.
- [10] NIRAS, Vurdering af den lokale trafikafvikling omkring byggepladsen ved Halmtorvet/Sønder Boulevard, 2018.
- [11] NIRAS, Vurdering af den lokale trafikafvikling omkring byggepladsen på Kalvebod Brygge, 2018.
- [12] NIRAS, Påvirkning af byrum ved skaktene under og efter anlæg af Kalvebod Brygge Skybrudstunnel, 2018.
- [13] Alectia, *Søkabel i Københavns Havn. Miljøvurdering*, 2015.
- [14] M. Macnaughton, *Udfordringer og principper for håndtering af vandkvalitet med udgangspunkt i skybrudsprojekterne i Korsgade og Rantzausgade.*  
[http://www.vandibyer.dk/media/1878/martin\\_macnaughton\\_kbh\\_komm\\_regnvand-og-vvm.pdf](http://www.vandibyer.dk/media/1878/martin_macnaughton_kbh_komm_regnvand-og-vvm.pdf), 2018.
- [15] Københavns Kommune, Miljøkontrollen, Vegetation i Københavns Havn – 2003., 2003.
- [16] Københavns Kommune, Skitse til vandområdeplan for Kalveboderne, 2003.
- [17] NIRAS, Pst. Kalvebod Brygge. CFD analyse af udløb i havnebassinet fra pumpestation., 2018.

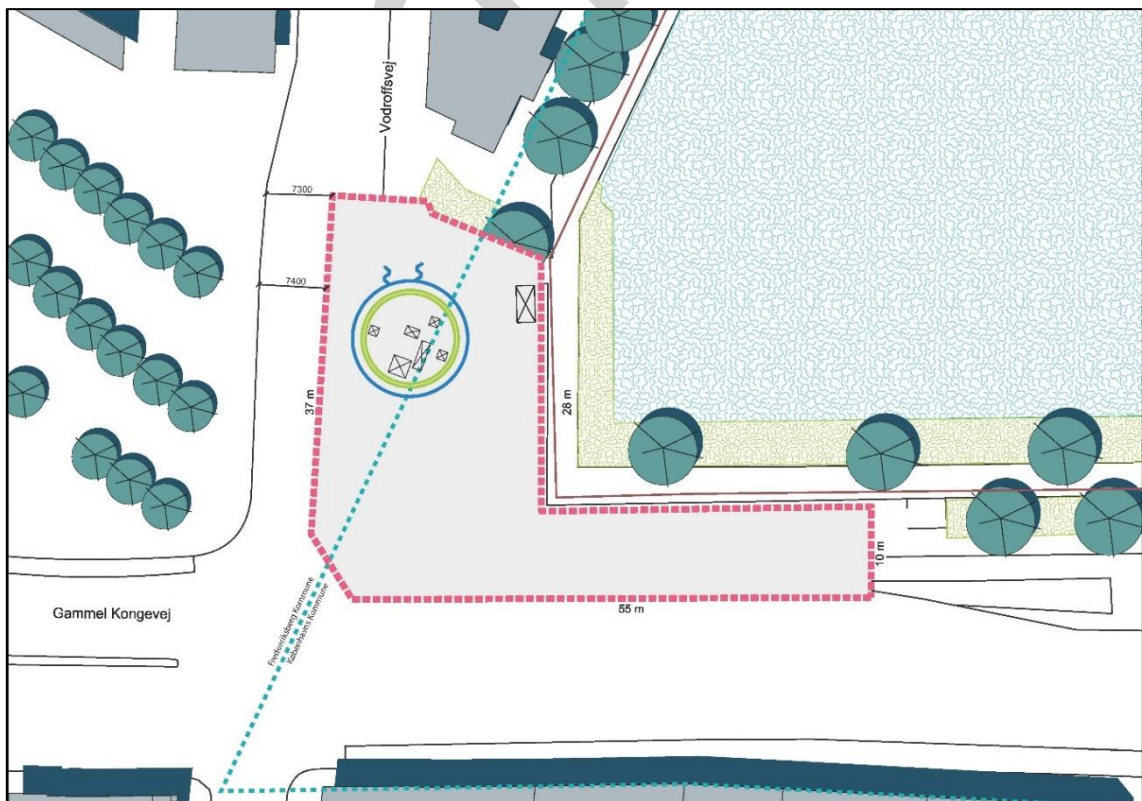
# BILAG 1

## Byggeplads – Sankt Jørgens Sø (JØR –SYD)

Byggefaseren er opdelt i to faser med forskellige udstrækning af byggepladsen, hvilket er illustreret på nedenstående kort.



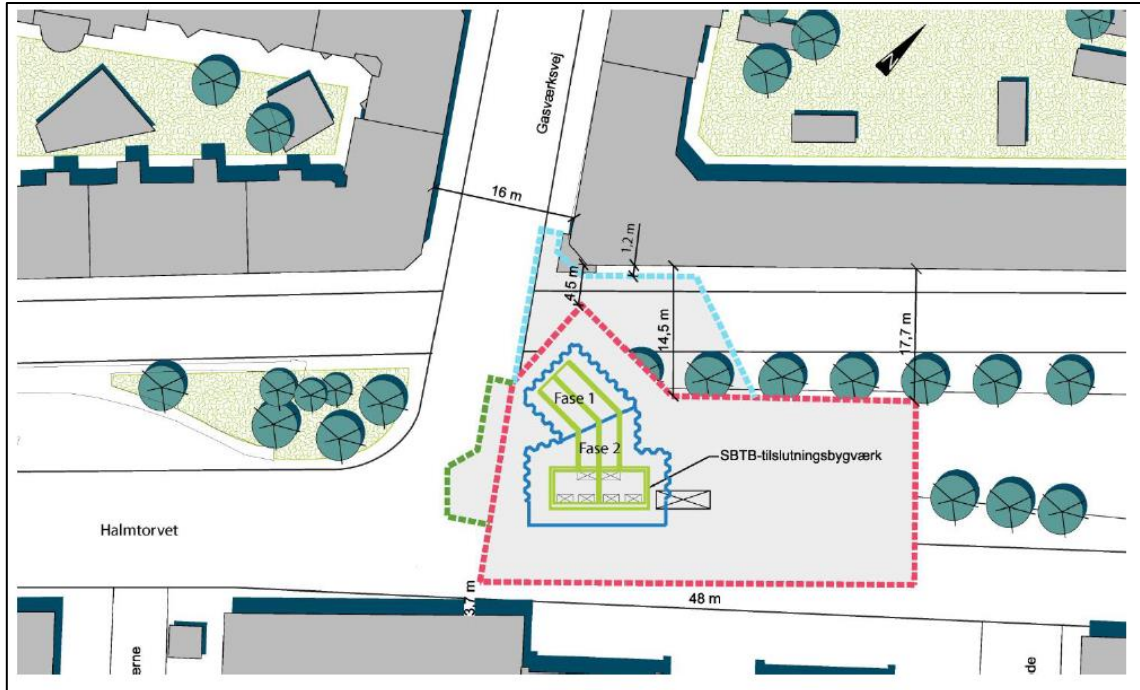
Afgrænsning af kommende byggeskakt JørSyd, fase 1 (etablering af tilslutningsbygværk). Rød linje angiver den overordnede byggepladsafgrænsning i perioden; orange pil angiver indkørsel til p-kælder under Codanhus.



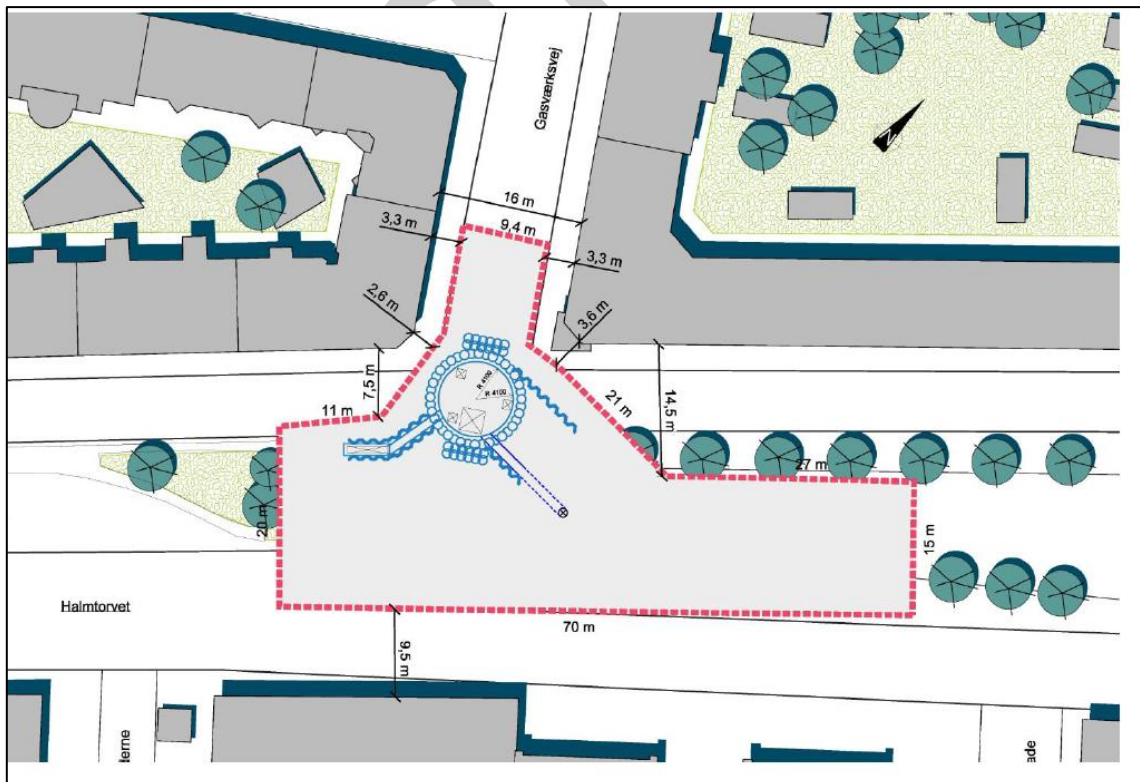
Afgrænsning af kommende byggeskakt JørSyd, fase 2 (etablering af skakt). Rød linje angiver den overordnede byggepladsafgrænsning i perioden.

### Byggeplads – Gasværksvej/Halmtorvet (SB)

I forbindelse med anlæg af skybrudstunnel etableres et tilslutningsbygværk og en skakt i den sydlige ende af Gasværksvej, ved Halmtorvet. Byggefaser er opdelt i to faser med vidt forskellig udstrækning af byggepladsen, hvilket er illustreret på nedenstående kort.



Afgrænsning af byggeplads for kommende byggeskakt SB, fase 1 (etablering af tilslutningsbygværk) Rød linje angiver den overordnede byggepladsafgrænsning i perioden; den grønne linje en 3 ugers udvidelse; og den blå linje en 4 ugers udvidelse.

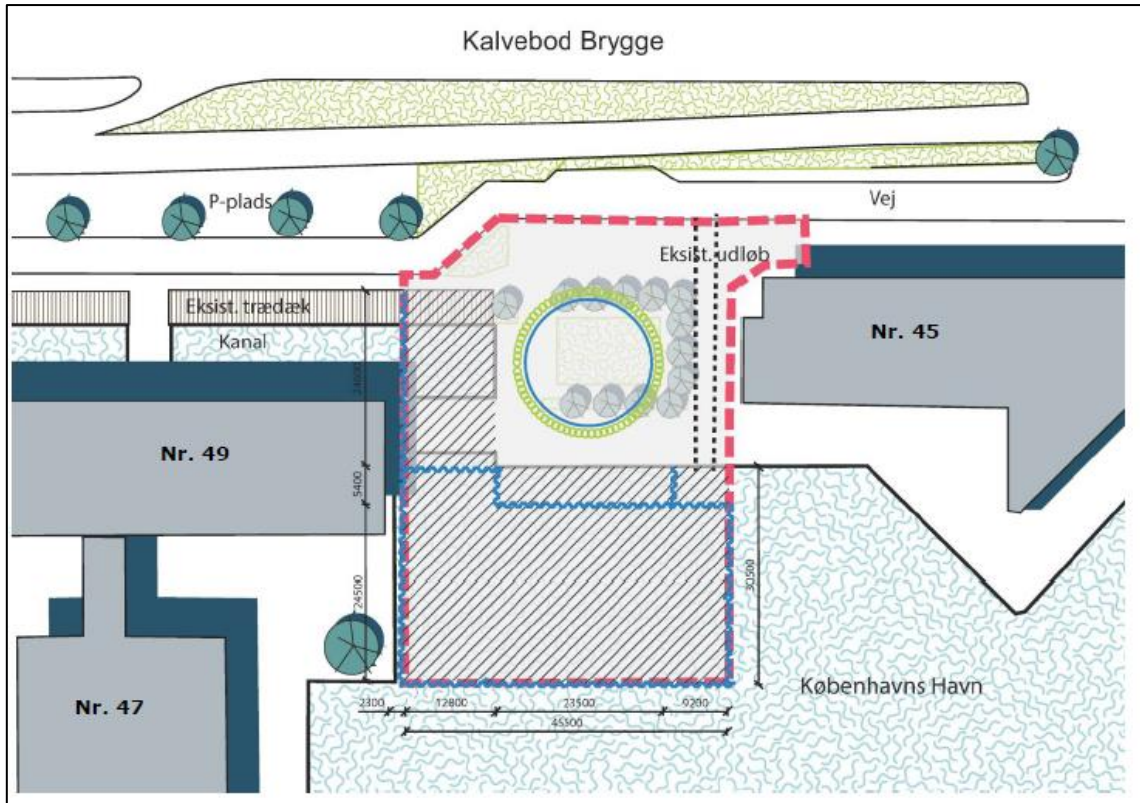


Afgrænsning af byggeplads Lokaltet for kommende byggeskakt SB, fase 2 (etablering af skakt) Rød linje angiver den overordnede byggepladsafgrænsning i perioden.



### Byggeplads – Kalvebod Brygge (KALV)

I forbindelse med anlæg af skybrudstunnel etableres en byggeskakt på Kalvebod Brygge på arealet mellem Kalvebod Brygge nr. 45 og nr. 49.



Den kommende byggeplads KALV (rødstiplet linje udgør det afgrænsende byggepladshegn)

Udvalgt