

Svanemøllen Skybrudstunnel

Beslutningsgrundlag for valg af udløbspunkt

2020.09.10

Udarbejdet: HELK, Kontrolleret: MEL, Godkendt: SVHA

1 Indledning

Skybruddet i 2011 gav mange gener og skader i den nordlige del af hovedstaden. Det blev startskuddet til arbejdet med Svanemøllen Skybrudstunnel, som netop har til formål at mindske skader og gener forårsaget af skybrud i det nordlige København og det sydlige Gladsaxe og Gentofte. Samtidig skal projektet mindske miljøbelastningen fra spildevand i Utterslev Mose og Svanemøllebugten og understøtte et spildevandssystem, der forberedes til fremtidens klimaudfordringer.

For at ovenstående formål kan opfyldes, skal projektet dels levere en hovedvej til transport af vand ud af byen og ud i Svanemøllebugten, dels fungere som magasin for overløbsvand indtil det kan pumpes til rensning. Dette gøres ved at etablere en tunnel fra Lygten over Ryparken til Svanemøllen Kaserne og en anden tunnelgren fra Nordkanalen til Svanemøllen Kaserne. Fra Svanemøllen Kaserne samles de to tunnelgrene og føres til et udløbsbygværk i Svanemøllebugten.

Svanemøllen Skybrudstunnel har tre overordnede formål:

- Bidrage til opnåelse af servicemål på maksimalt 10cm vand på terræn ved en 100-års hændelse om 100 år
- Mindske miljøbelastningen fra spildevand i Utterslev Mose og i Svanemøllebugten
- Danne rygrad for en fremtidig separering af regn- og spildevand i området

Der har i projektforslaget været undersøgt 10 forskellige placeringer for udløbspunktet. Heraf blev tre placeringer Svaneknoppen, Tuborg Syd og Svanemøllepieiren fremlagt for offentligheden i VVM-processens 1. offentlige høring (februar 2019). Tuborg Syd og Svanemøllepieiren blev efter høringen tidligt fravalgt på grund af miljømæssige og tekniske hensyn. Der blev indgivet 77 høringssvar i forbindelse med den 1. offentlige høring. Heraf omhandlede 30 placeringen af udløbspunktet. Svanemøllebugtens Vinterbadelaug og Søspejderne Gry indgav her høringssvar, hvori de gjorde indsigelser mod en placering af udløbspunktet på Svaneknoppen. Sejlklubben Sundet indgav ikke et høringssvar i forbindelse med den 1. offentlige høring.

På baggrund af hørings svarene bad Miljøstyrelsen (MST) HOFOR/Novafos undersøge Færgehavn Nord og "et punkt uden for Svanemøllebugten" som alternative placeringer for udløbspunktet.

Færgehavn Nord blev fremlagt for offentligheden i en supplerende høring (februar 2020). Svanemøllebugtens Vinterbadelaug og Sejlklubben Sundet indgav begge hørings svar i forbindelse med den supplerende høring. Begge foreninger stillede sig her positive over for udløbspunktets placering på Færgehavn Nord. Søspejderne Gry indgav ikke et hørings svar i forbindelse med den supplerende høring. By & Havn indgav et hørings svar hvori de modsatte sig en placering af udløbspunktet på Færgehavn Nord, da de ikke mener, at denne placering tager højde for byudviklingsinteresser samt anlæggelsen af Nordhavnstunnelen. By & Havn bemærker i hørings svaret, at Svaneknoppen efter deres vurdering er bedst foreneligt med Nordhavnstunnelen og fremtidig byudvikling. Om Fiskerihavnen bemærker By og Havn, at de har ansøgt Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen om en udvidelse af det vandareal, der administreres af By og Havn til en etablering af en strandpark. By og Havn mener, at det er uhensigtsmæssigt at placere et udløbsbygværk tæt på et fremtidigt badeområde. Miljøstyrelsen bad derfor i mail af 11. marts 2020 HOFOR/Novafos om en "*skriftlig tilbagemelding fra de rette beslutningstagere om, at projektet er realiserbart i sin nuværende form*".

HOFOR/Novafos har under projektering været bevidst om Nordhavnstunnelens projekt og det har været deres rådgivers vurdering at det er muligt at finde en teknisk løsning. HOFOR/Novafos fremsender d. 17. februar 2020 en tilpasset byggeplads ved Færgehavn Nord til Vejdirektoratet, baseret på møde med Vejdirektoratet d. 7. februar 2020.

Vejdirektoratet meddeler som del af Transportministeriets hørings svar til den supplerende idéhøring fremsendt den 2. marts 2020, at de ikke kan afgive plads til Svanemøllen Skybrudstunnel.

HOFOR/Novafos har derfor anmodet Københavns Kommune om en beslutning omkring placeringen af udløbspunktet for Svanemøllen Skybrudstunnel.

Notatet sammenstiller Svaneknoppen (SVA), Færgehavn Nord (FNO) og Fiskerihavnen (FSK) som undersøgte alternativer for placering af udløbspunkt.

2 Anvendelse af tunnelen

I dag udledes urensset spildevand fra Vilhelmsdalløbet til Svanemøllebugten ca. 12 gange om året. Ved at anvende tunnelen som magasin for overløbsvandet kan overløbshyppigheden reduceres. Herved kan vandkvaliteten i Svanemøllebugten

forbedres. Tunnelen bruges således som et stort underjordisk bassin, hvor regnvand blandet med spildevand kan gemmes, indtil der er plads i afløbssystemet, og vandet kan pumpes tilbage i kloakken, når der er kapacitet på Lynetten

Når der med tiden separeres i regnvand og spildevand i oplandet til Svanemøllen Skybrudstunnel, vil der blive ført mere regnvand direkte til tunnelen. Mængden af regnvand vil blive større, og der vil komme en mindre mængde overløbsvand fra fællessystemet. På nuværende tidspunkt er omfang og placering af separeringer ikke kendt. Separeringerne er ikke en del af dette projekt, men gennemføres ved ombygning af kloaksystemet i de enkelte kommuner, så regnvand frasepareres. Dette er i gang og vil forløbe over en længere årrække.

3 Undersøgte udløbspunkter

De undersøgte placeringer omfatter Svaneknoppen (SVA), Færgeshavn Nord (FNO) og Fiskerihavnen (FSK) vist på Figur 1 .



Figur 1 De undersøgte placeringer af udløbsbygværket ved Svaneknoppen (SVA), Færgeshavn Nord (FNO) og Fiskerihavnen (FSK) og forløbet fra nærmeste skakt ved Svanemøllen Kaserne (SVK).

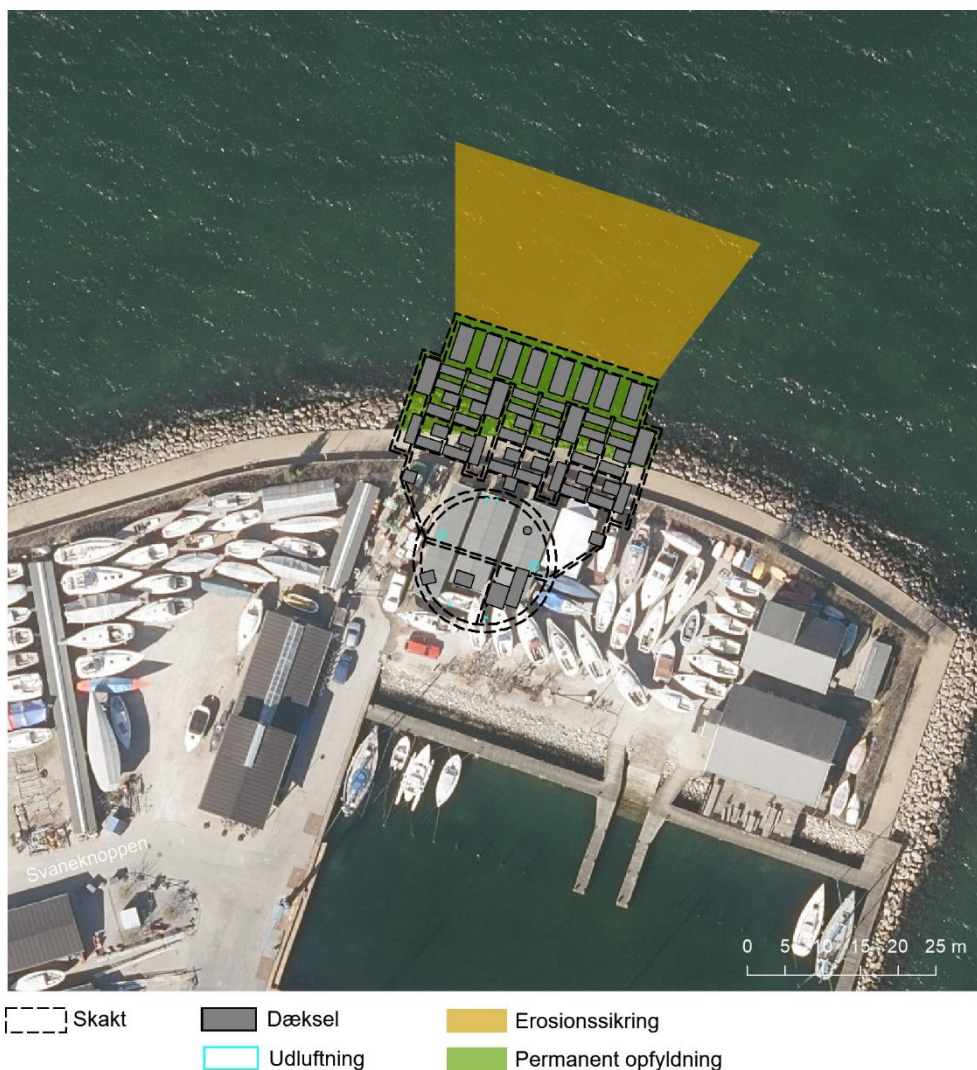
3.1 Svaneknoppen (SVA)

SVA er placeret på Svaneknoppen, som i dag rummer forskellige rekreative faciliteter med tilknytning til lystsejls, badning og vandsport. Svaneknoppen er også et rekreativt område, som naboerne bl.a. benytter til gåture, hundeluftning og solbadning. Arealet er ejet af By & Havn.

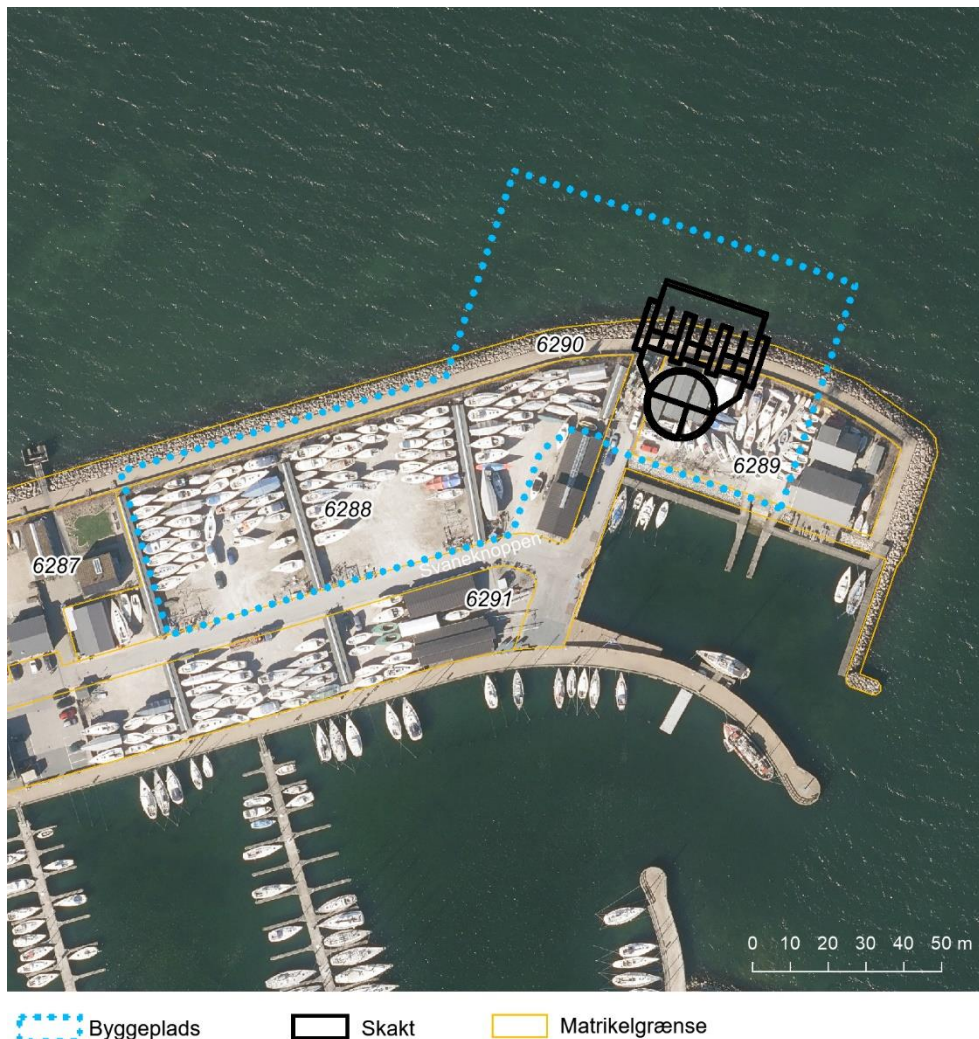
På grund af pladsforholdene på Svaneknoppen, skal arbejdsarealet etableres på en 3.300 m² stor midlertidig opfyldning. Den eksisterende stensætning fjernes, men kan

delvist retableres, når arbejdet er afsluttet. Opfyldningen vil dække et areal med ålegræs.

For at sikre en tilstrækkelig vanddybde ud for udløbsbygværket kan det være nødvendigt at foretage en uddybning på havbunden. Havbunden ud for udløbet erosionssikres med sten. Udstrækningen af erosionssikringen er vist på Figur 2.



Figur 2 Oversigt over de permanente konstruktioner ved SVA. De permanente konstruktioner kræver en mindre, permanent opfyldning til søs. Der udføres erosionssikring med sten på havbunden.



Figur 3 Forslag til afgrænsning af byggeplads med en midlertidig opfyldning nord for Svaneknoppen. Arealet vil være inddraget til byggeplads i ca. 5 år.

Udstrækningen af det forventede midlertidige arbejdsareal fremgår af Figur 3.

Ved SVA er der mulighed for pramtransport af materialer og derved kan vejnettet aflastes. Dette fordrer dog opnåelse af de nødvendige tilladelser.

I forbindelse med anlæggelsen af Nordhavnstunnelen, skal der anlægges en erstatningshavn ved Færgehavn Nord. Vejdirektoratet beskriver i "Nordhavnstunnel, VVM-redegørelse Erstatningshavne, Teknisk Rapport, 2016" at 200 vinterliggere vil skulle have plads ved Svanemøllehavnen. Den nuværende opbevaring af både på Svaneknoppen vil ikke være mulig i anlægsperioden for Svanemøllen Skybrudstunnel. Nogle af bygningerne, som benyttes af søspejdere og sejklubber, nedtages eller flyttes midlertidigt, og kan bruges igen efter anlægsperioden. Svanemøllebugtens

Vinterbadelaug vil kunne benytte deres faciliteter i både anlæg- og driftsfasen. Forhold for brugerne af Svaneknoppen er beskrevet yderligere i afsnit 6.1.2.1.

Området vil blive genoprettet til sine oprindelige formål, idet der dog skal være adgang for driftspersonale til pumpestation, dæksler og udluftning. Byggepladsen for udløbsbygværket forventes samlet set at være i brug i ca. 5. år

3.2 Færgenhavn Nord (FNO)

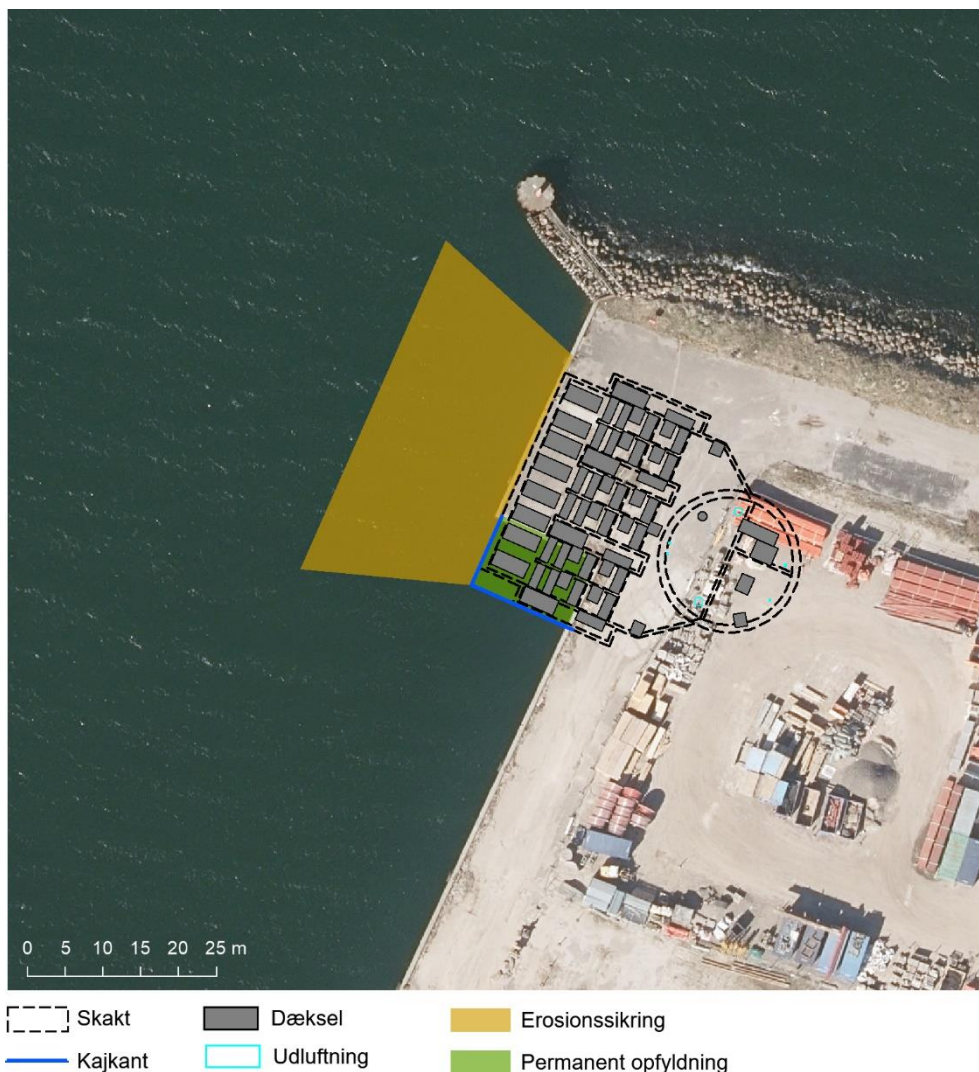
FNO er placeret på hjørnet mellem Færgenhavns Brygge og Kalkbrænderiløbskaj, så udløbet udmunder i Kalkbrænderiløbet ved Færgenhavn Nord, se Figur 4. Området er i dag umatrikuleret havneareal, der ejes af By & Havn. Der er i dag ingen rekreative faciliteter eller naturinteresser i området. Der er ingen vedtagne lokalplaner for området. Området er i Kommuneplan 2019 udpeget som perspektivområde som kan udvikles efter 2031. HOFOR/Novafos har derfor ikke kendskab til eventuelle fremtidige rekreative faciliteter.



Figur 4 Afgrænsning af byggeplads ved Færgen Nord. Byggepladsen vil kræve en opfyldning i Kalkbrænderiløbet. Arealet vil være inddraget til byggeplads i ca. 5 år.

Arbejdsarealet vil kræve en midlertidig opfyldning på ca. 1000 m² i Kalkbrænderiløbet, se Figur 5. En del af opfyldningen på ca. 450 m² bliver permanent og vil indgå i udløbsbygværket. Den øvrige del af opfyldningen bliver fjernet, når tunnel og udløbsbygværk er anlagt.

Ved FNO er der mulighed for pramtransport af materialer og derved kan vejnettet aflastes. Dette fordrer dog opnåelse af de nødvendige tilladelser.



Figur 5 Oversigt over de permanente konstruktioner ved FNO. De permanente konstruktioner kræver en mindre, permanent opfyldning til søs. Bunden af havnen udfor udløbet vil skulle erosionssikres ved udlægning af sten.

Byggepladsen for udløbsbygværket forventes samlet set at være i drift i ca. 5. år.

En placering af udløbsbygværket på Færgehavn Nord vil medføre en forsinkelse af anlægsstart til forventeligt 2026, da Vejdirektoratet ikke mener, at Nordhavnstunnelen og udløbsbygværket kan udføres samtidigt.

3.3 Fiskerihavnen (FSK)

FSK er placeret på pynten nord for Fiskerihavnen. Udløbet vil udmunde mod nord i Øresund. Området er i dag et rekreativt kystområde, der afgrænser Fiskerihavnen og

rummer adgangsvej til bådebroerne, rekreativ sti, grønne områder og erosionsbeskyttelse mod Øresund.

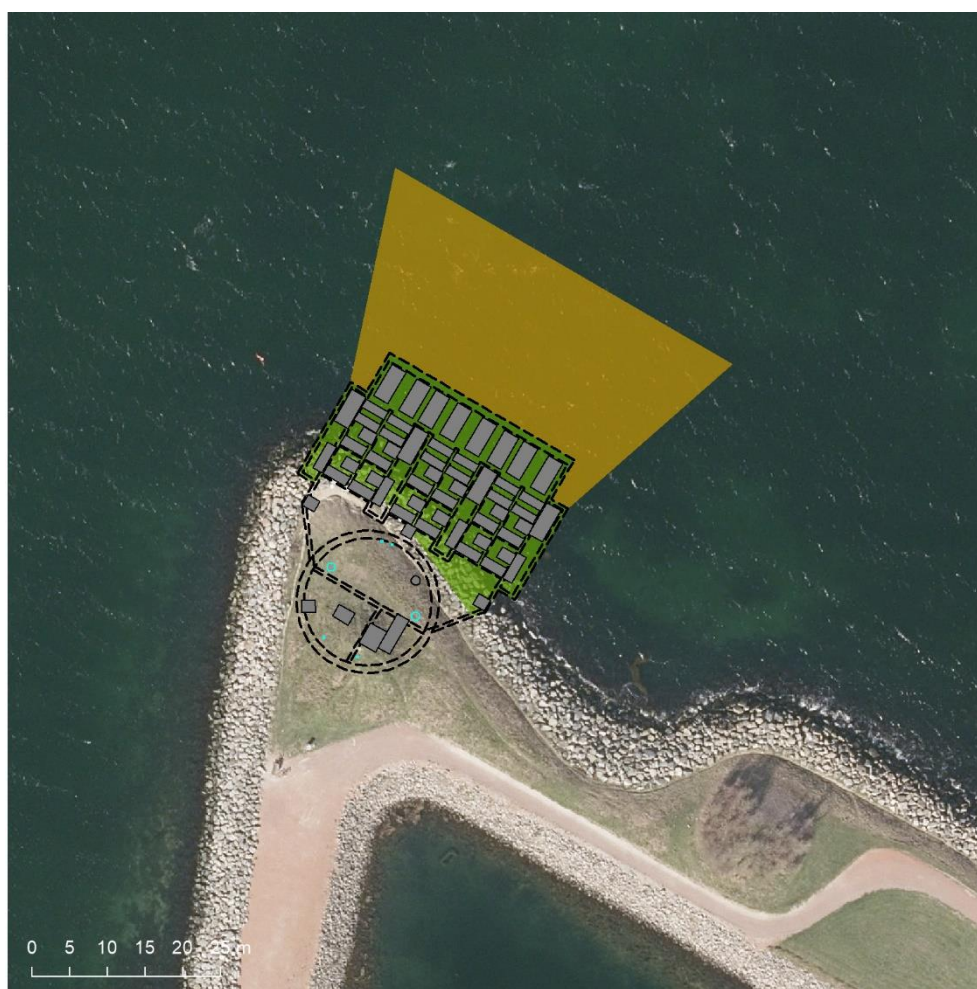
De nuværende bakker, stier og græsarealer yderst på nordre mole og en del af erosionssikringen vil blive fjernet i anlægsfasen. De øvrige rekreative faciliteter og adgangen til bådebroerne i Fiskerihavnen vil blive opretholdt. Der opfyldes et ca. 4.400 m² midlertidigt areal på søterritoriet til brug for arbejdspladsen, som omgives af en spuns. Stier, bakker og græsarealer bliver genetableret efter endt anlægsfase.

Der vil også blive anlagt en midlertidig adgangsvej henover et åbent og, grønt areal mellem rundkørslen for enden af Kattegatvej og den nye opfyldning, se Figur 6. Området fremstår som natur, men er ikke omfattet af nogen beskyttelse. Der er ikke konstateret bilag IV-arter i det område, der bliver direkte berørt af byggepladsen, men grønbroget tudse har ynglested ca. 300 m øst for byggepladsarealet. Området vil blive genetableret efter endt anlægsfase.



Figur 6 Byggeplads ved Fiskerihavnen, med placering af skakten ved molehovedet og en lang adgangsvej til oplagsplads på det grønne areal vest for rundkørslen ved Kattegatvej. Arealet vil være inddraget til byggeplads i ca. 5 år.

Ved FSK er der mulighed for pramtransport af materialer og derved kan vejnettet aflastes. Dette fordrer dog opnåelse af de nødvendige tilladelser. Byggepladsen for udløbsbygværket forventes samlet set at være i drift i ca. 5. år.

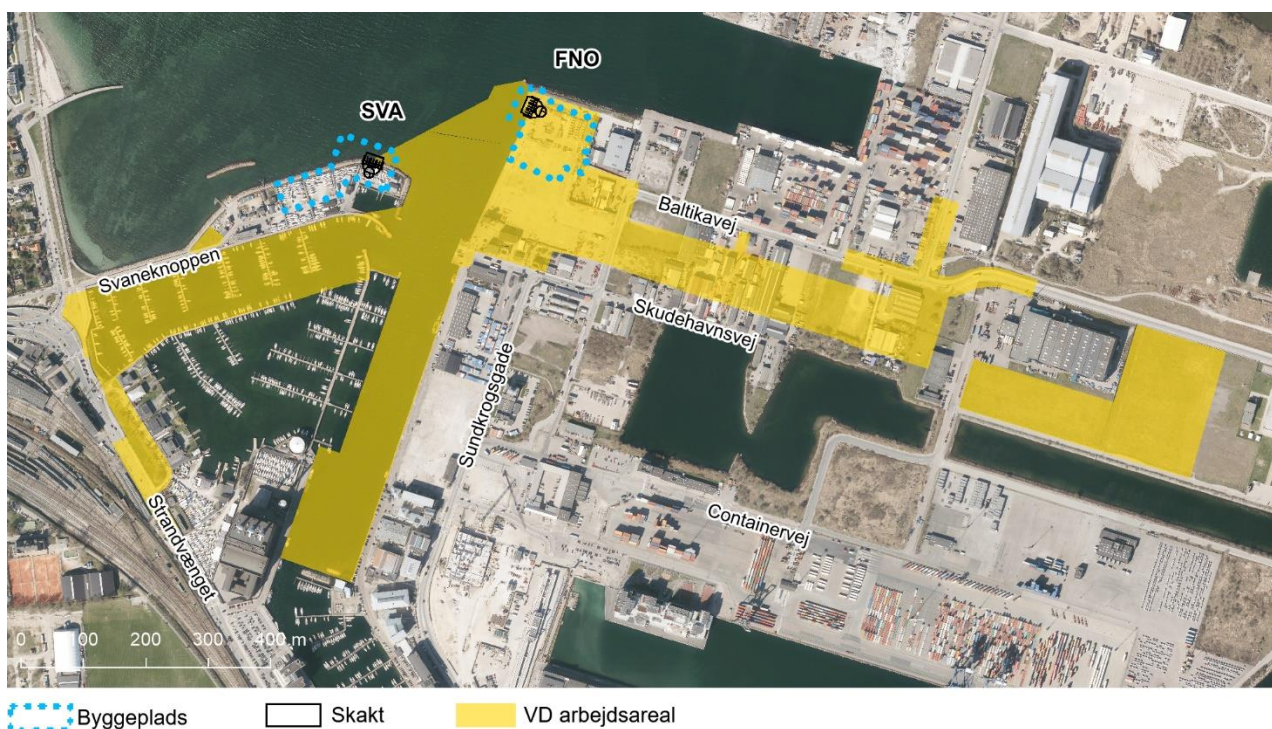


Skakt	Dækse	Erosionssikring
Udluftning	Permanent opfyldning	

Figur 7 Oversigt over de permanente konstruktioner ved FSK. De permanente konstruktioner kræver en mindre, permanent opfyldning til søs.

4 Kumulative virkninger i forhold til anlæggelsen af Nordhavnstunnelen

Af tidsplanerne for Nordhavnstunnelen og Svanemøllen Skybrudstunnel fremgår det, at de to projekter forventes anlagt samtidigt. Den kumulative virkning for Svanemøllen Skybrudstunnel i forhold til Nordhavnstunnelen er beskrevet i det følgende. På Figur 8 ses Nordhavnstunnelens forventede arbejdsareal sammen med placeringen af SVA og FNO.



Figur 8 Placeringen af byggepladsarealerne ved SVA eller FNO i forhold til arbejdsarealet for Nordhavnstunnelen

4.1 SVA

Vejdirektoratet bemærker i brev af 9. juli 2020, at der er sammenfald mellem arbejdspladserne på vand for Nordhavnstunnelprojektet og Svanemøllen Skybrudstunnel. De bemærker dog, at beliggenheden ikke er kritisk for Nordhavnstunnelens udførelse.

I brev af 7. august 2020 bemærker Vejdirektoratet, at en placering af udløbsbygværk på Svane knoppen vil skabe en yderligere påvirkning af de interessenter, der har aktiviteter

på Svaneknoppen, og de beboere langs Strandpromenaden, som allerede er berørt af arbejderne fra Nordhavnstunnelen.

Vejdirektoratet bemærker yderligere, at det vil skulle ske en nøje planlagt marin koordinering i området for at sikre den rekreative sejlads.

Der vil være en kumulativ effekt af lastbiltransporter fra Nordhavnstunnelen og SVA. Disse er beskrevet i afsnittet 6.1.9.1.

4.2 FNO

Placeres udløbspunktet på FNO vil dette medføre at anlægget af Svanemøllen Skybrudstunnel udskydes til umiddelbart efter Nordhavnstunnelens færdiggørelse. Der vil ved valget af FNO derfor ikke være en kumulativ effekt mellem Nordhavnstunnelen og Svanemøllen Skybrudstunnel.

4.3 FSK

Der er ikke fysisk overlap mellem arbejdsarealerne ved FSK og anlæggelsen af Nordhavnstunnelen.

Vejdirektoratet angiver i brev af 9. juli 2020, at der ikke er nogle bemærkninger i forhold til en arbejdsplads i Fiskerihavnen.

Der vil være en kumulativ effekt af lastbiltransporter fra Nordhavnstunnelen og Svanemøllen Skybrudstunnel. Disse er beskrevet i afsnittet 6.1.9.2.

5 Sammenligning af undersøgte udløbspunkter

Når skybrudstunnelen er etableret, vil tunnelen uanset valgt placering af udløbsbygværket have samme effektivitet i forhold til at sikre mod oversvømmelser i tunnelens opland pga. skybrud.

For alle udløbspunkter gælder, at de vil medføre en generel forbedring af vandkvaliteten i Svanemøllebugten.

I forbindelse med VVM-processen og udarbejdelsen af beslutningsgrundlaget for valg af udløbspunkt, er der gennemført en sammenligning af udløbsbygværkerne ud fra en samlet vurdering af tekniske og miljømæssige forhold.

Sammenligningen af udløbsbygværkernes påvirkning er sammenfattet i Tabel 1. Det skal understreges, at der uanset valg af placeringen af udløbsbygværket ikke vil være påvirkninger fra trafik, støj, vibrationer eller påvirkninger af jord eller grundvand i driftsfasen.

Vurderingerne for alle udløbspunkterne er baseret på, at der anlægges en segmenttunnel fra udløbspunktet via Svanemøllen Kaserne til Ryparken.

Tabel 1 Opgørelse af negativ påvirkning. Parametre er opdelt i hhv. midlertidige påvirkninger i anlægsfasen og permanente virkninger i driftsfasen.

Parameter	Omfang af negativ effekt		
	SVA	FNO	FSK
Anlægsfasen			
Kumulativ virkning i forhold til samtidig anlæggelse af Nordhavnstunnelen Afsnit 4	Lille fysisk overlap mellem byggepladser. Trafikal påvirkning af området omkring Strandvænget	Da valget af FNO vil medføre at tunnelen udskydes til efter Nordhavnstunnelens færdiggørelse, vil der ikke være nogen direkte kumulativ effekt mellem de to projekter.	Ingen fysisk overlap mellem byggepladser. Trafikal påvirkning af Sundkrogsgade
Tilslutningsprojekt fra udløbspunktet til Strandvængets Pumpestation Afsnit 6.1.1	Kan tilkobles Strandvængets pumpestation ved både en tunneleret og en gravet løsning	Kan tilkobles Strandvængets pumpestation ved tunnel under havnen	Kan tilkobles Strandvængets pumpestation ved tunnel under havnen
Påvirkning af rekreativt areal Afsnit 6.1.2	Påvirkning af søspejdere og sejlkubber	Adgangsveje mv. til erstatningshavnen er indarbejdet i forslag til arbejdsareal	Der ryddes et overvejende grønt rekreativt areal på ca. 17.300m ² .
Støj og vibrationer Afsnit 6.1.3	Afstand til nabo > 550 m	Afstand til nabo > 840 m	Afstand til nabo > 960 m
Miljøpåvirkning fra etablering af opfyldning Afsnit 6.1.4	Kræver opfyldning af havareal på 3.300m ³	Kræver opfyldning af havareal på 1.000m ³	Kræver opfyldning af havareal på 4.400m ³
Påvirkning af natur Afsnit 6.1.5	Opfyldning til søs påvirker areal med ålegræs	Ingen naturintresser	Påvirkning af naturområde på land og kyst
Sejllads og badesikkerhed Afsnit 6.1.6	Småfartøjer kan påvirkes af refleksion af bølger fra spunsvæg	Kun begrænset anlæg til søs	Småfartøjer kan påvirkes af refleksion af bølger fra spunsvæg

Risiko for jord- og grundvandsforurening Afsnit 6.1.7	Ingen kendt jordforurening	Kortlagt jordforurening (V1) – mistanke om forurening. Kan have betydning for håndtering af jorden samt udledningstilladelsen i anlægsfasen.	Kortlagt jordforurening (V1) – mistanke om forurening. Kan have betydning for håndtering af jorden samt udledningstilladelsen i anlægsfasen.
Materialeforbrug tunnel Afsnit 6.1.8	Middel tunnel	200m længere end SVA	575m længere end SVA
Lastbiltrafik til og fra tunnelarbejdsplads Afsnit 6.1.9	Snæver adgangsvej med mange bløde trafikanter. Kumulativ effekt med trafikken til og fra anlægsarbejdet fra Nordhavnstunnelen.	Sundkrogsgade er meget trafikeret i den nuværende situation.	Kumulativ effekt med trafikken til og fra anlægsarbejdet fra Nordhavnstunnelen.
Driftsfasen			
Adgang til bygværket for driftspersonale Afsnit 6.2.1	I rekreativt område. Fritidsbrugere kan generes af driftsbesøg	Ingen kendt anvendelse af området i driftsfasen	I rekreativt område. Fritidsbrugere kan generes af driftsbesøg
Vandmiljø (antal overløb) Afsnit 6.2.2	Ca. 1 gang årligt (Overløb i gennemsnit 0,9 gange årligt) Årlig udledt vandmængde: 98.000m ³ Tunnelvolumen: 68.189m ³	Ca. 1 gang årligt (Overløb i gennemsnit 0,9 gange årligt) Årlig udledt vandmængde: 94.000m ³ Tunnelvolumen: 71.659m ³	Ca. 1 gang årligt (Overløb i gennemsnit 0,7 gange årligt) Årlig udledt vandmængde: 86.000m ³ Tunnelvolumen: 78.165m ³

6 Begrundelser for vurdering af tekniske, trafikale og miljømæssige forhold

6.1 Anlægsfasen

6.1.1 Tilslutningsprojekt fra udløbsbygværket til Strandvængets pumpestation

I de tilfælde, hvor Svanemøllen Skybrudstunnel bruges som overløbsbassin, vil overløbsvandet, der opmagasineres i tunnelen, skulle pumpes til rensning på Lynettens rensesanlæg.

En endelig beslutning om valg af løsning for tømmeledningen afventer valg af udløbspunkt. Til brug for beslutning om placering af udløbspunkt er det valgt, at der for

SVA, FNO og FSK skal føres en tømmeledning fra udløbspunktet til Strandvængets Pumpestation.

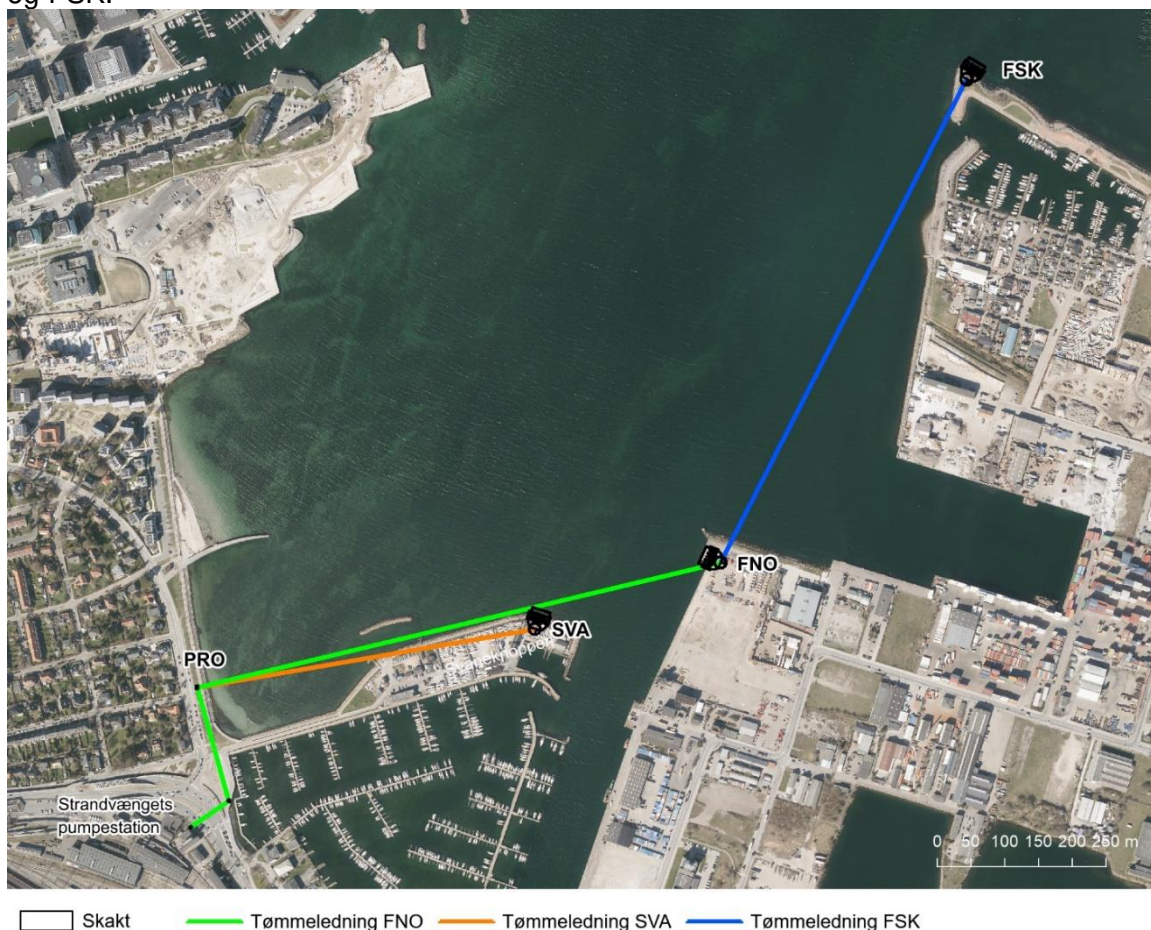
Dette for at give et sammenligneligt grundlag.

I det valgte scenarie vil tømmeledningen skulle passere under Novafos' Lynetteledning, som føres gennem Svanemøllebugten ind til Strandvængets pumpestation.

For FNO og FSK vil der være tale om en tunneleret løsning, mens der ved SVA vil være mulighed for både en tunneleret og en gravet ledning.

For alle tre udløbspunkter gælder det, at tømmeledningen fra Strandpromenaden til Strandvængets Pumpestation anlægges som gravet løsning.

På Figur 9 ses eksempler på foreløbige tracéer for en tømmeledning fra hhv. SVA, FNO og FSK.

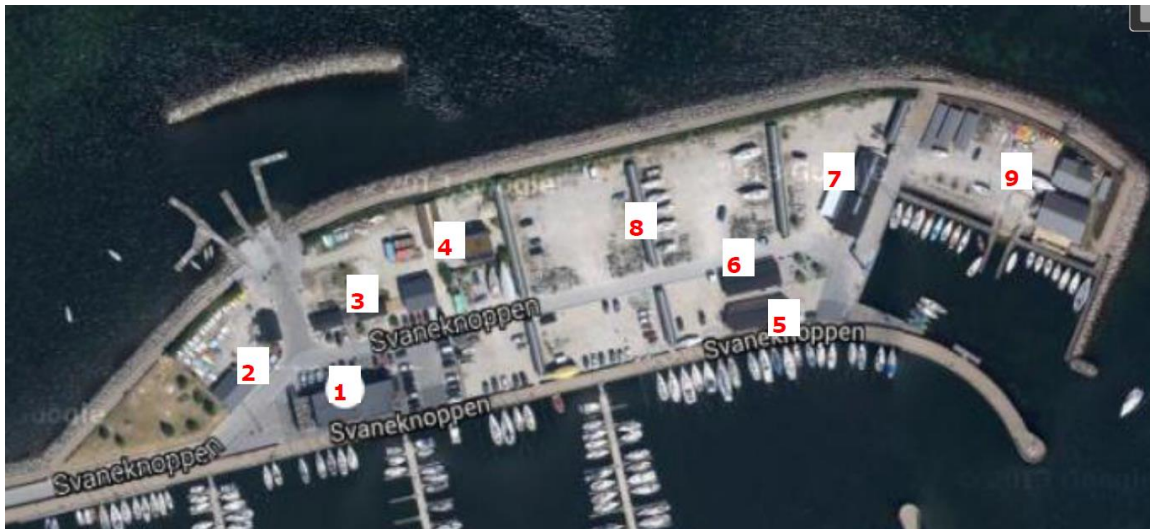


Figur 9 Eksempel på tracé for tømmeledning fra udløbsbygværket SVA, FNO eller FSK til Strandvængets pumpestation. I eksemplet her er der vist en mindre byggeplads ved FNO. Den er vist for at danne grundlag for det økonomiske estimat.

6.1.2 Påvirkning af rekreativt areal

6.1.2.1 SVA

Svaneknoppen indeholder en række rekreative faciliteter. En oversigt over eksisterende bygninger samt disses brugere ses på Figur 10 og Figur 11.



Figur 10 Eksisterende bygninger på Svaneknoppen samt brugere. 1. Sejlklubben Sundet, Café Sundet 2. KØS Sejlsport (ungdomsafdelinger) 3. LAVUK 4. Svanemøllebugtens Vinterbadelaug 5. Masteskur, Sundet 6. Miljøstation 7. Sundet. Servicebygning med værksteder, frokostskur, bad og toiletter 8. Sundet. Skure til bådgrej 9. Søspejdertroppen Gry. Kilde: "Nordhavnstunnel – Sammenfattende rapport – VVM-redegørelse, rapport 557-2016"



Figur 11 Brugere af arealet på Svaneknoppen. Arealet i den røde firkant benyttes af Søspejderne Gry. Arealet inden for den blå firkant benyttes til spejderaktivitet, mens den resterende del benyttes af bådejere tilknyttet Søspejderne Gry. Det øvrige areal benyttes af Sejlklubben Sundet.

Adgangen til Søspejderne Gry's klubhuse til spejderaktivitet vil blive opretholdt under anlæggelsen af udløbsbygværket.

Arealerne der benyttes til opbevaring af både samt masteskure inden for byggepladsen som vist på Figur 3, vil ikke kunne benyttes i anlægsfasen. Vælges SVA som udløbspunkt, vil Forsyningerne i dialog med Sejlklubben Sundet, Søspejderne Gry, Vejdirektoratet, By og Havn samt Københavns Kommune søge at finde et egnet erstatningsareal.

Svanemøllebugtens Vinterbadelaug vil kunne benytte deres faciliteter på Svaneknoppen både i anlægs- og driftsfasen. I forbindelse med etableringen af tømmeledningen, vil brugerne af Svaneknoppen dog blive påvirket i en periode på forventeligt et par måneder. Vælges SVA som udløbspunkt, vil muligheden for at planlægge arbejdet uden om vinterbadesæsonen blive undersøgt. Der vil ikke være adgang for offentligheden til yderste del af Svaneknoppen i anlægsperioden.

Spunsvægge uden stenkastning kan i anlægsfasen give refleksion af bølger i anlægsfasen til gene for småfartøjer.

6.1.2.2 FNO

Udløbsbygværket ved FNO påvirker ikke eksisterende rekreative interesser. Der er ikke vedtaget en lokalplan for området. HOFOR/Novafos har derfor ikke kendskab til fremtidige rekreative faciliteter i området. Københavns Kommunes Kommuneplan 2019 giver først mulighed for at udvikle dette område fra 2031.

6.1.2.3 FSK

FSK vil påvirke et grønt areal med offentlig adgang. Der vil ikke være adgang til den yderste pynt ved fiskerihavnen i anlægsfasen. En del af det rekreative areal vest for Kattegatvej vil ligeledes blive inddraget. Adgangen til Fiskerihavnens nordlige broer vil blive opretholdt.

6.1.3 Støj og vibrationer i anlægsfasen

Gener fra støj og vibrationer er primært vurderet i forhold til naboer, og ikke til forbigående og strandgæster, der kun kortvarigt opholder sig i området. Støjudbredelsen ved nedbringning af spuns, anlæg af slidsevægge, støbninger, udgravninger, lastbiltransporter mv. vil være den samme fra de tre placeringer, det vil blot være forskellige naboer, der bliver berørt.

Placeringerne ved FNO og FSK vurderes at være de mindst problematiske, når der ses på gener fra støj og vibrationer, fordi afstanden til de nærmeste nabobygninger med beboelse her er stor, hhv. ca. 840 og 960 m. Tilsvarende er der ved SVA ingen bygninger med beboelse i nærheden, der kan blive berørt af anlægsstøj. Nærmeste bolig ligger i en afstand af ca. 550 m. Ved SVA og i mindre omfang FSK vil der være støjgener for rekreativ udnyttelse, samt evt. støjpåvirkning på tværs af Svanemøllebugten ved etablering af spuns omkring opfyldningen.

6.1.4 Miljøpåvirkning fra etablering af opfyldning

Placeringerne ved SVA og FSK og i mindre grad ved FNO vil kræve midlertidige opfyldninger i vandet inden for Københavns Havns areal eller søterritoriet. Ved SVA og FSK vil den midlertidige opfyldning på havbunden være et større indgreb i omgivelserne. Ved SVA skal der flyttes bygninger, der anvendes af sejlkлубber og inddrages bådeplads og rekreativt areal. Ved FSK skal der ske en del landskabsmæssige ændringer med flytning af eksisterende erosionssikring og inddragelse af et grønt, rekreativt areal.

Ved FNO vil byggepladsen kunne etableres med en mindre opfyldning i Kalkbrænderiløbet. Derudover vil der alene være tale om opsætning af byggepladshegn. Det vurderes derfor, at der vil være begrænsede gener ved etablering af byggepladsen.

Ved alle udløbspunkter vil der være risiko for ophvirvling af sediment ved etablering af midlertidige og permanente opfyldninger samt erosionssikring. Påvirkningen i forbindelse med etablering af en spuns omkring opfyldningen, og efterfølgende delvis fjernelse af spunsen vil være kortvarig (ca. en 1 uge, ved FNO og op til 1 måned ved SVA og FSK). Det må forventes, at der kan forekomme en periode med grumset vand som følge af anlægsarbejdet. Da arbejdet er begrænset i tid og udbredelse, vurderes det, at påvirkningen er lille. Udbredelsen af afgravninger i havbunden og erosionssikringen er mindst ved FSK og FNO.

6.1.5 Påvirkning af natur i anlægsfasen

6.1.5.1 SVA

Der er ingen naturinteresser på land.

Til søs ville den midlertidige opfyldning påvirke et område på 3.300 m² med ålegræs.

6.1.5.2 FNO

Ved FNO er der ingen naturinteresser.

Til søs vil et areal på 1.000 m² blive tildækket, men pga. af vanddybden er der ikke ålegræs her.

6.1.5.3 FSK

Området, hvor byggepladsen ved FSK etableres, rummer en naturlig vegetation, der er relativt artsrig. Vegetationen inden for byggepladsen vil blive fjernet i anlægsfasen. Dette ville påvirke både de grønne områder nord for fiskerihavnen og det grønne areal vest for rundkørslen ved kattegatvej.

Der er ca. 300 m fra byggepladsen til nærmeste kendte levested for den strengt beskyttede bilag IV-art grønbroget tudse.

Til søs vil et areal på 4.400 m² blive tildækket, men pga. af vanddybden er der ikke ålegræs her.

6.1.6 Sejls og badesikkerhed i anlægsfasen

Spunsvægge uden stenkastning ved SVA og FSK kan give refleksion af bølger til gene for småfartøjer i anlægsfasen. Den lille opfyldning i Kalkbrænderiløbet ved FNO vil ikke medføre andre bølgeforhold end den eksisterende kajkant.

Ved SVA er der en del badende fra vinterbadeklubbens bro. De badende vil ikke blive påvirket i hovedparten af anlægsfasen. Dog kan forekomme kortere perioder med forstyrrelser, fx ved etablering af opfyldningen. De rekreative sejlere vil blive påvirket af pramtransport i forbindelse med både Nordhavnstunnelen og Svanemøllen Skybrudstunnel. Dette vil kræve en nøje planlagt marin koordinering.

6.1.7 Risiko for jord- og grundvandsforurening i anlægsfasen

FNO, SVA og FSK ligger alle på opfyldte arealer, hvor arealerne ved FNO og FSK er kortlagte med jordforureninger på vidensniveau V1. Det vurderes derfor, at der er større risiko for at støde på forurening ved FNO og FSK, end der er ved SVA.

6.1.8 Materialeforbrug til tunnel

Et udløbsbygværk ved SVA har det mindste materialeforbrug. Tunnelen til FNO er ca. 200 m længere end til SVA og tunnelen til FSK er ca. 575 m længere end til SVA.

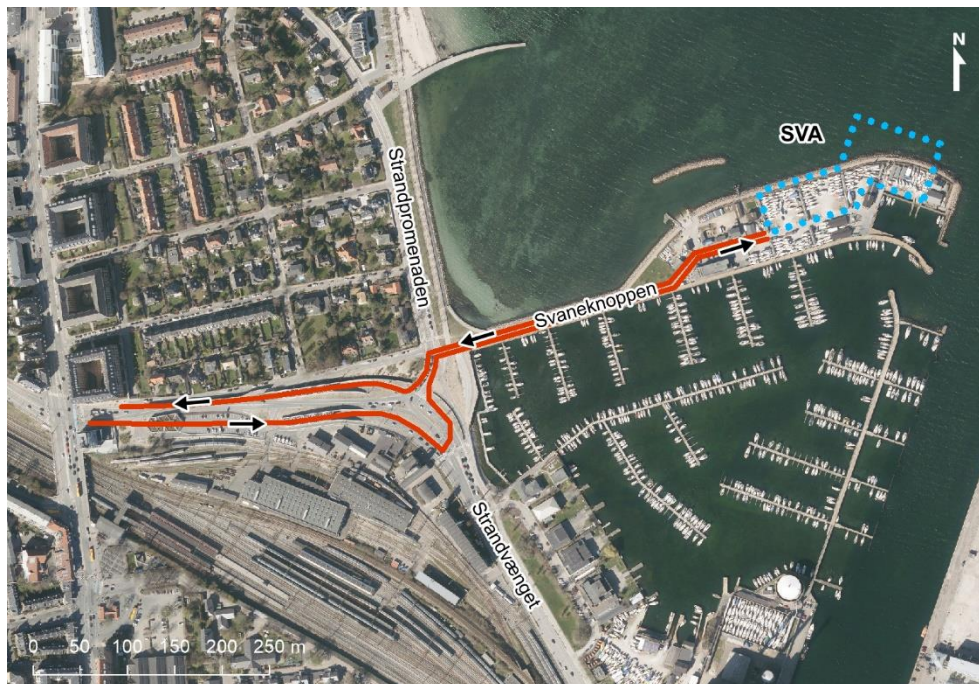
6.1.9 Lastbiltrafik til og fra tunnelarbejdsplads

Lastbiltrafik til og fra tunnelarbejdspladsen er vurderet for det tilfælde, at pramtransport ikke kan tillades.

Det er ikke fastlagt til hvilket jorddepot jord, tunnelmuck mv. skal transporteres til. Lastbiltrafikken er derfor beskrevet fra byggepladsen til det overordnede vejnet.

6.1.9.1 SVA

Adgangsvejen til og fra SVA på land er snæver, hvilket kan give problemer, hvis to lastbiler skal passere hinanden. Konflikter med lette trafikanter kan minimeres ved at flytte cyklisterne til den nuværende gangsti og ved at tilpasse signalomløbet i krydset med Strandpromenaden, således at svingende lastbiler ikke afvikles i samme fase som ligeudkørende cyklister. Ruten for lastbiler til og fra SVA ses på Figur 12.



Figur 12 Rute til og fra SVA.

Der er sammenfald mellem lastbilruterne fra SVA, og med transporten til og fra arbejdspladserne fra Nordhavnstunnelen, se Figur 13.



Figur 13 Arbejdsareal og transportruter til og fra Nordhavnstunnelen som vist i "Nordhavnstunnel – Sammenfattende rapport – VVM-redegørelse, rapport 557-2016".

Vejdirektoratet beskriver i "Nordhavnstunnel – Sammenfattende rapport – VVM-redegørelse, rapport 557-2016", at arbejdet i forbindelse med Nordhavnstunnelen vil generere omkring 78.000 lastbiltransporter (løsning A) og tilsvarende tomme transportretur over anlægsperioden på 5 år.

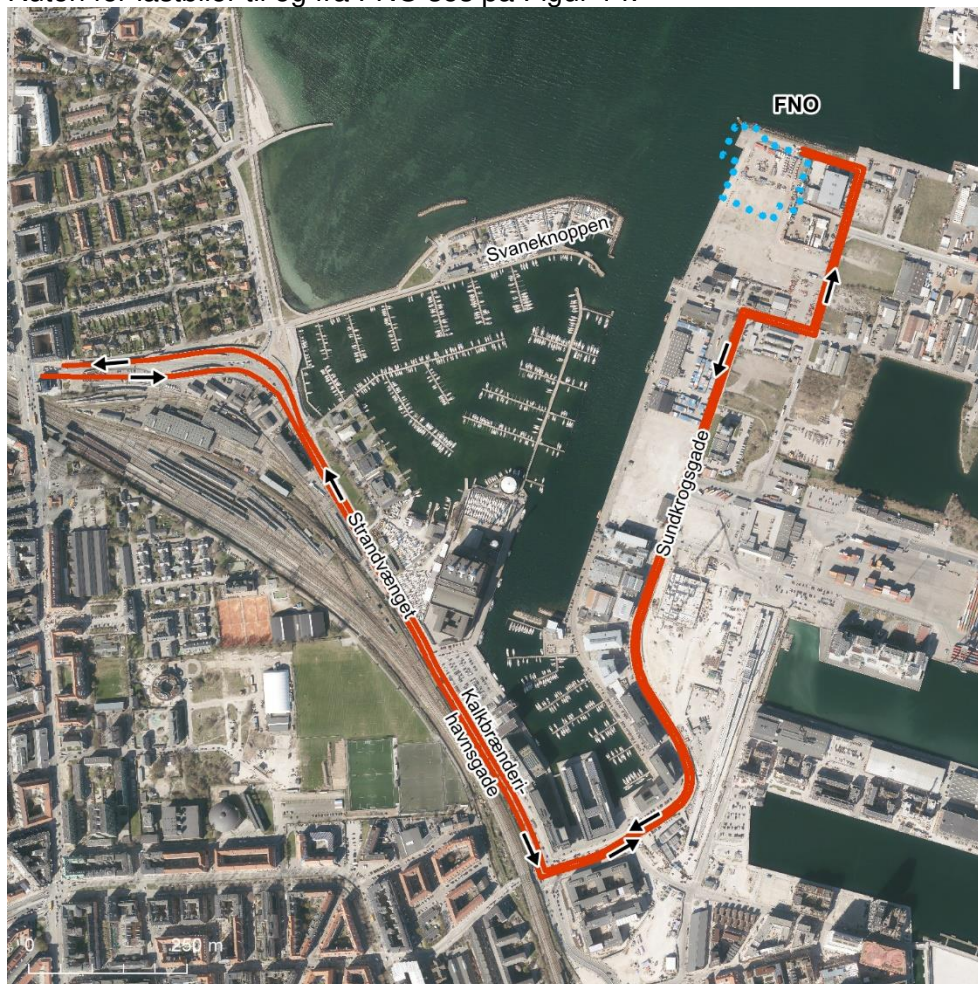
Svanemøllen Skybrudstunnel forventes at generere omkring 19.900 lastbiltransporter og tilsvarende returkørsler over en periode på 5 år. Dette under forudsætning af at der ikke kan anvendes pramtransport.

Der vil for både Nordhavnstunnelen og SVA være perioder med større behov for lastbiltransporter end andre. Da anlægstidsplanen ikke er kendt for hverken Nordhavnstunnelen eller Svanemøllen Skybrudstunnel, er det ikke muligt at vurdere om der er sammenfald i disse perioder.

6.1.9.2 FNO

Ved lastbilkørsler til FNO vil Sundkrogsgade skulle benyttes.

Ruten for lastbiler til og fra FNO ses på Figur 14.



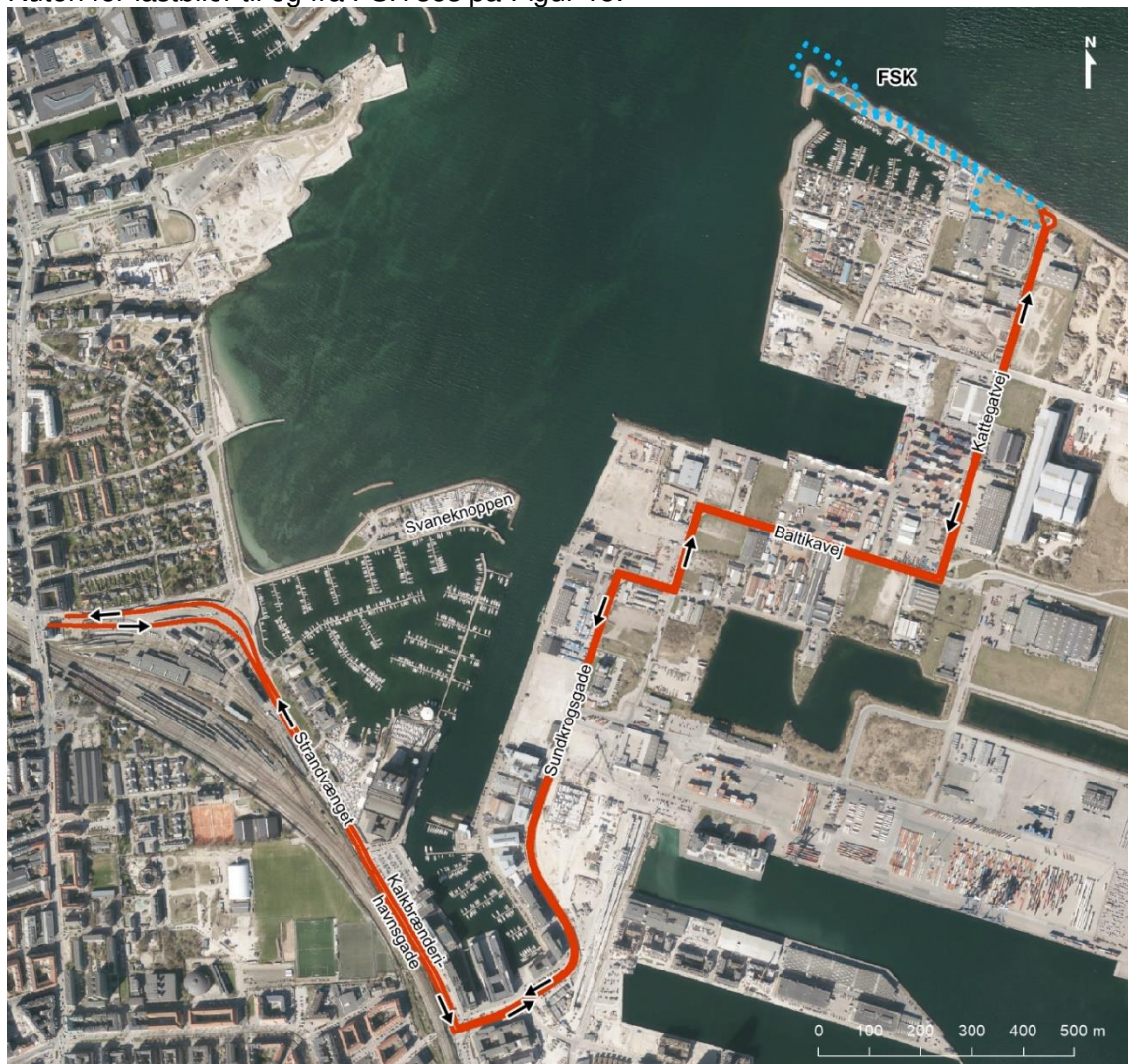
Figur 14 Rute til og fra FNO.

6.1.9.3 FSK

I forbindelse med Nordhavnstunnellens anlæg vil der være en forøget lastvognstrafik til Nordhavnen via Sundkrogsgade.

Ved lastbilkørsler til FSK vil Sundkrogsgade tilsvarende skulle benyttes. Til FSK sker tilkørsel fra Kattegatvej på det sidste stykke ud til FSK ad en smal adgangsvej.

Ruten for lastbiler til og fra FSK ses på Figur 15.



Figur 15 Rute til og fra FSK.

Der er sammenfald mellem lastbilruterne fra FSK, og med transporten til og fra arbejdspladserne fra Nordhavnstunnelen, se Figur 13.

Vejdirektoratet beskriver i "Nordhavnstunnel – Sammenfattende rapport – VVM-redegørelse, rapport 557-2016", at arbejdet i forbindelse med Nordhavnstunnelen vil genere omkring 66.000 lastbiltransporter (løsning C) og tilsvarende tomme transportretur over anlægsperioden på 5 år.

Svanemøllen Skybrudstunnel forventes at genere omkring 28.100 lastbiltransporter og tilsvarende returkørsler over en periode på 5 år. Dette under forudsætning af at der ikke kan anvendes pramtransport.

Der vil for både Nordhavnstunnelen og Svanemøllen Skybrudstunnel være perioder med større behov for lastbiltransporter end andre. Da anlægstidsplanen ikke er kendt for hverken Nordhavnstunnelen eller Svanemøllen Skybrudstunnel, er det ikke muligt at vurdere om der er sammenfald i disse perioder.

6.2 Driftsfasen

Når anlæggene tages i drift, vil der være en række forhold, som vil variere for de tre alternative placeringer af udløbspunktet. Disse forhold belyses i det følgende.

6.2.1 Adgang til bygværket for driftspersonale

Generelt vurderes adgangsforholdene at være gode. For alle alternativer vil der være mulighed for kørende adgang med de nødvendige driftsbiler.

Ved SVA er der en række foreninger, der har deres daglige gang på lokaliteten. Ved FNO og FSK er der ingen naboer eller fritidsbrugere, der vil skulle adviseres, da begge lokaliteter er placeret på et ubebygget område. Ved FSK er der dog i mindre omfang brugere af havnen og specielt de nordlige anlægsbroer og brugere af naturstien, som vil kunne generes af den lejlighedsvis trafik til driften, idet der i dag ikke er tung trafik i dette område. Udløbsbygværket forventes, at skulle tilses med tungt materiel ca. 1 gang årligt.

Ved FNO vil adgangen til udløbspunktet kunne indpasses i en eventuel fremtidig byudvikling. Der er på nuværende tidspunkt ingen lokalplaner for området ved FNO.

6.2.2 Vandmiljø og antal overløb

Svanemøllen Skybrudstunnel er dimensioneret til at håndtere de store skybrud som vil ramme København og det sydlige Gentofte og Gladsaxe. Dette kræver et anlæg med en meget stor transportkapacitet i form af meget store rør. De store rør og tunnelens længde giver anlægget et enormt volumen. Til hverdag kan anlægget bruges til at rumme nogle af de overløb, som ellers ville være havnet i søer, vandløb og havet.

Således samler Svanemøllen Skybrudstunnel en række udløb til Utterslev Mose, Nordkanalen og Søborghusrenden, og reducerer overløbene her fra ca. 120.000 m³ til ca. 1.000 m³ om året. Samtidig kan Svanemøllen Skybrudstunnel aflaste Lersøledningen som i dag aflaster til Øresund via Vilhelmsdalløbet. Hermed kan Svanemøllen Skybrudstunnel fjerne de fleste af Vilhelmsdalløbets overløb og reducere den udledte mængde væsentligt.

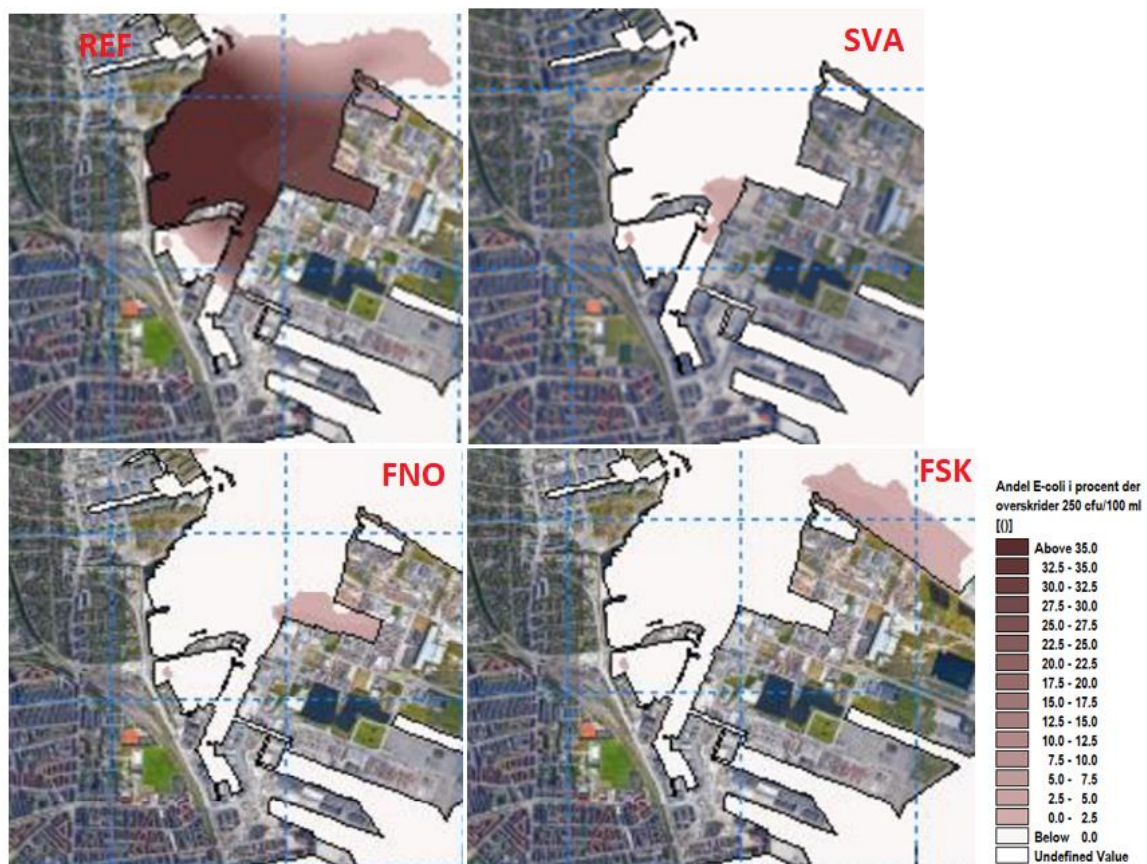
Fra SVA, FNO eller FSK vil der være overløb ca. 1 gang årligt. Tabel 2 viser bl.a. afstanden til nærmeste badestrand. I Tabel 2 er det angivet, at SVA er placeret ca. 185m fra badebroen benyttet af Svanemøllebugtens Vinterbadelaug. Placeringen som vist på figurerne i dette notat er omtrentlig, Det vurderes som muligt at bygværket kan flyttes så afstanden til badebroen er ca. 200m. En afstand på 200m vurderer Københavns Kommune, at være tilstrækkelig tid for varsling af badene, når et nyt varslingsystem implementeres.

Overløbene fra Svanemøllens Skybrudstunnel består af opblandet spildevand. Idet det kun er de store hændelser som skaber overløb, vil en meget høj andel af overløbet være regnvand.

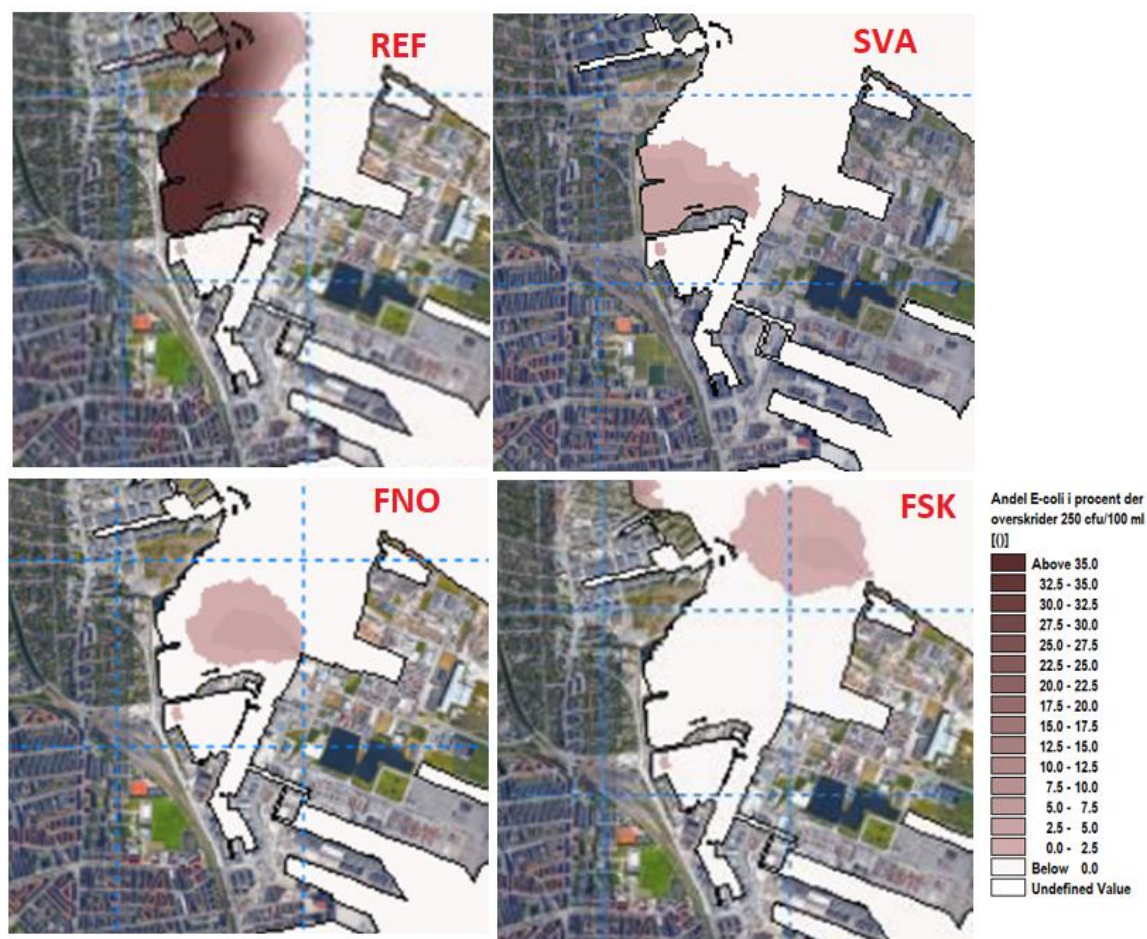
Tabel 2 Samlet tunnelvolumen, udledt vandmængde, sandsynligheder for overskridelse af badevandskriteriet, årligt udledt mængde total kvælstof N, afstande til nærmeste badestrand for de tre udløbspunkter sammenlignet med de nuværende forhold med udløb fra Vilhelmsdalløbet (VDL).

	Nuværende udløb Vilhelmsdalløbet (VLD)	Fremtidig situation			
		VDL	SVA	FNO	FSK
Samlet tunnelvolumen (m ³)	-	-	68.189	71.659	78.165
Gennemsnitligt antal overløb pr. år (n=x)	n=12,9	n=0,4	n=0,9	n=0,9	n=0,7
Udledt vandmængde årligt (m ³)	~494.000	~7.000	~98.000	~94.000	~86.000
Afstand til nærmeste badestrand	Ca. 70m, Svanemøllestranden	Ca. 70m, Svanemøllestranden	Ca. 185m Vinterbadeklubben	Ca. 525m Vinterbadeklubben	Ca. 550m Nordhavns-tippen (planlagt)

Figur 16 og Figur 17 viser modellerede overskridelser af badevandskriteriet for E.coli for de tre udløbspunkter og referencesceneriet ved hhv. sydgående og nordgående strøm.

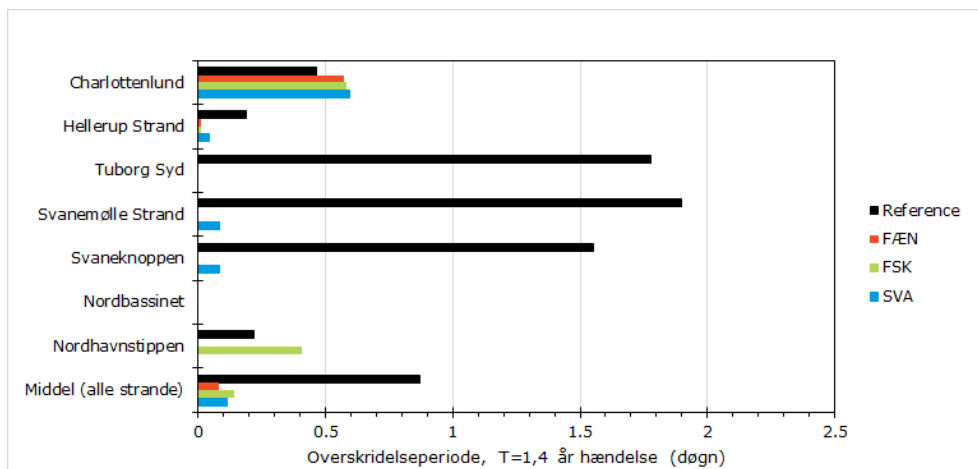


Figur 16 Overskridelse af badevandskriteriet for E. coli ved sydgående strøm. Fra venstre er det: nuværende situation (REF), SVA, FNO og FSK.



Figur 17 Overskridelse af badevandskriteriet for E. coli ved nordgående strøm. Fra venstre er det: nuværende situation (REF), SVA, FNO og FSK.

Den samlede periode med overskridelse af badevandskriteriet på hvert badested og for hvert udledningspunkt er illustreret nedenfor i Figur 18 for hændelsen med en gentagelsesperiode på 1,4 år. Resultaterne for nord- og sydgående strøm er vægtet ens, svarende til at der er lige stor sandsynlighed for de to hovedstrømforhold i Øresund.



Figur 18 Antal døgn hvor badevandskriteriet overskrides ved hver badeplads efter udløbshændelsen $T=1,4$. Grafen viser den nuværende situation (reference) sammenlignet med udløb fra enten SVA, FNO (her benævnt FÆN) eller FSK. Stigningen på ca. 0,1 døgn ved Charlottenlund skyldes, at udløbene i den nye situation flyttes længere ud i Øresund, og vil drive langs kysten.

7 Økonomi

Projektet for Svanemøllen Skybrudstunnel er endnu ikke detaljeret og overslag i nærværende afsnit er således behæftet med nogen usikkerhed. Det tjener således alene til en relativ sammenligning udløbspunkterne i mellem. De præsenterede tal er ikke et udtryk for projektets samlede økonomi eller de programmer som projektet indgår i.

7.1 Anlægsøkonomi

Anlægsoverslag for hvert af de tre udløbsbygværker inkl. strækket fra Svanemøllen Kaserne til udløbspunktet samt for tømmeledning fra udløbspunkt til Strandvængets Pumpestation.

Anlægsoverslaget for tømmeledningen fra FSK er behæftet med meget stor usikkerhed.

Nogle af posterne er angivet som en %-sat af anlægsoverslaget:

- Geologiske og hydrologiske boringer samt sætningsmonitoring under udførelse (3%)
- Etablering og drift af byggeplads (6%)
- Projektering, koordinering og tilsyn (10%)

- Bygherres organisation (5%)
- Uforudsete udgifter (15%)

7.1.1 Ekspropriationsudgifter

På det eksisterende plangrundlag vurderer HOFOR og Novafos at en fuld og hel erstatning til de berørte lodsejere ikke vil påvirke projektets økonomi væsentligt.

7.2 Sammenligning af anlægsoverslag

I Tabel 3 ses et foreløbigt anlægsoverslag for de tre udløbspunkter.

Tabel 3 Anlægsoverslag prisniveau 2016. * Relative priser i forhold til SVA, de faktiske priser fra nærmeste skakt SVK til udløbspunkterne SVA, FNO og FSK er henholdsvis 153, 174 og 232 mio. kr. før generelle omkostninger **Inkl. opfyldning. *** Større usikkerhed på anlægsoverslag.

	SVA	FNO	FSK
	Mio dkk	Mio dkk	Mio dkk
Overløbsbygværk**	151	145	193
Tunnel*	0	21	58
Tømmeledning***	84	99	134
Konstruktionspris	235	265	385
Geologi og hydrologi (3%)	7	8	12
Byggeplads (6%)	14	16	23
Projektering og tilsyn (10%)	24	27	39
Bygherres organisation (5%)	12	13	19
Sub total	291	329	477
Uforudsete (15%)	44	49	72
Total	335	378	549

Som det fremgår, er SVA det alternativ med den laveste anlægspris efterfulgt af FNO.

7.3 Takstmæssige konsekvenser

Svanemøllen Skybrudstunnel finansieres over vandtaksten af HOFOR/Novafos. Anlægsøkonomien har således en direkte afledt effekt på taksten.

Udløbsbygværkets bidrag til takststigning vil være op mellem 50 øre og 2 kr./m³ afhængig af kommunen, som angivet i Tabel 4. Det kan dog ikke vurderes om der vil ske en faktisk takststigning i de enkelte kommuner, idet det afhænger af mange andre investeringer. Det er således alene projektets bidrag, der kan vurderes og navnlig den relative værdi af valg af udløbspunktet. Over låneperioden afbetales investeringen og bidraget falder, hvilket er udtrykt i en middeltstigning i Tabel 4 og Tabel 5.

Tabel 4 – initialstigning i takst og midlet stigning, bidrag fra udløbsbygværk (kr./m³). Overslag ud fra udgifter som anført i Tabel 3 finansieret med et 40-årigt lån og fordelt på de ledningsejende selskaber i København, Gentofte og Gladsaxe med henholdsvis 57 %, 23 % og 19 % og med vandforbrug på henholdsvis 31.000.000 m³, 3.610.000 m³ og 3.330.000 m³. Det bemærkes at 1 % finansieres af Frederiksberg. Initialstigningen er et udtryk for stigningen det første år mens middel angiver middelværdien af bidraget til taksten over lånets løbetid.

	SVA		FNO		FSK	
	initial	middel	initial	Middel	initial	middel
København	0,41	0,28	0,46	0,32	0,67	0,46
Gentofte	1,42	0,97	1,61	1,09	2,33	1,59
Gladsaxe	1,27	0,87	1,44	0,98	2,09	1,42

Tabel 5 – initialstigning i takst og midlet stigning, bidrag fra udløbsbygværk relativt i forhold til SVA (kr./m³). Den relative forskel på initialstigningen og den midlede stigning i takstbidraget, som anført i overslag præsenteret i Tabel 3.

	SVA		FNO		FSK	
	initial	middel	initial	Middel	initial	middel
København	0,00	0,00	0,05	0,04	0,26	0,18
Gentofte	0,00	0,00	0,18	0,12	0,91	0,62
Gladsaxe	0,00	0,00	0,16	0,11	0,81	0,55

Det ses af Tabel 5, hvor tallene i Tabel 4 er sat op relativt mod hinanden, at forskellen på det dyreste og det billigste udløbspunkt svarer til en takstpåvirkning på ca. 25 øre til 1 kr. afhængig af kommunen.

8 Referencer

COWI 2020 Svanemøllen Skybrudstunnel – Baggrund for valg af udløbspunkt

COWI 2019b. Svanemøllen skybrudstunnel -Modellering af badevandsforhold, fuld udnyttelse af skybrudstunnellens reservoir.

Miljø- og Fødevarerministeriet 2016, Bekendtgørelse om badevand og badeområder.
BEK nr 917 af 27/06/2016.

Vejdirektoratet 2016b. Nordhavnstunnel. VVM-redegørelse. Sammenfattende rapport
557. 2016.