

# Nordhavnstunnel

Sammenfattende rapport  
VVM-redegørelse

Rapport 557 - 2016



Vejdirektoratet



**Nordhavnstunnel**

Sammenfattende rapport

VVM-redegørelse

Rapport 557 - 2016

De rådgivende firmaer Rambøll og Schønherr har stået for skitseprojektering og æstetisk bearbejdning af vejttunnel, erstatningshavne og stiftorbindelser. Det rådgivende firma COWI har gennemført miljøundersøgelserne og miljøvurderingerne. Det rådgivende firma DHI har stået for de hydrauliske beregninger og vurdering af bølgeuro. Det rådgivende firma MOE I Tetraplan har stået for trafikberegningerne.

**Dato:**

Juni 2016

**Oplag:**

2.000 stk.

**Fotos:**

COWI, DHI, Rambøll, Schønherr og Vejdirektoratet, hvor intet andet er angivet.

Forsidefoto: Københavns Kommune

**Visualiseringer:**

Rambøll og Schønherr

**Tryk:**

Vejdirektoratet

**ISBN (NET):**

978-87-93436-22-0

**ISBN:**

978-87-93436-21-3

**Copyright:**

Vejdirektoratet 2016

# Indhold

<b>1</b>	<b>Forord</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Sammenfatning</b>	<b>8</b>
2.1	Formål og baggrund	8
2.2	Projektbeskrivelse	10
2.3	Miljøpåvirkninger mens anlægget bygges	14
2.4	Miljøpåvirkninger når anlægget er bygget	24
2.5	Anlægsøkonomi og tidsplan	28
2.6	Opsummering af fordele og ulemper	30
2.7	Fravalgte løsninger	31
<b>3</b>	<b>Baggrund og indledning</b>	<b>32</b>
3.1	Dagens Nordhavn	34
3.2	Fremtidens Nordhavn	36
3.3	Nordhavnstunnel	38
3.4	VVM-proces og inddragelse af offentligheden	38
<b>4</b>	<b>Undersøgte vej-tunnelløsninger</b>	<b>40</b>
4.1	Løsning A: Lang vej-tunnel forberedt til Østlig Ringvej	42
4.2	Løsning B: Lang vej-tunnel uden forberedelse til Østlig Ringvej	44
4.3	Løsning C: Kort vej-tunnel forberedt til Østlig Ringvej	46
4.4	Løsning D: Kort vej-tunnel uden forberedelse til Østlig Ringvej	48
4.5	Fortsættelse i Østlig Ringvej	50
4.6	Anlægsmetode for in situ-støbt tunnel	51
4.7	Anlægsmetode for sænketunnel med stålmembran	56
4.8	Støbning af tunnelsektioner	57
4.9	Åben eller lukket havneindsejling mens tunnelen bygges	58
4.10	Vejanlæg på Nordhavn	60
4.11	Nedrivning af bygninger og bygværker	60
4.12	Omlægning af ledninger	60
4.13	Tilvejebringelse af råstoffer	61
4.14	Grundvandssænkning	61
4.15	Jordhåndtering	62
4.16	Klapning af havbundsmateriale	62
4.17	Opførelse af pumpestationer og teknikbygninger	62
4.18	Sikkerhed i tunnelen	63
<b>5</b>	<b>Undersøgte erstatningshavne</b>	<b>64</b>
5.1	Svaneknoppen Stor	66
5.2	Svaneknoppen Lille	68
5.3	Færgehavn Nord	70
5.4	Nordhavn Nord	72
5.5	Prøvestenen Stor	74
5.6	Prøvestenen Lille	76
5.7	Kombiløsning: Svaneknoppen Lille og Færgehavn Nord	76

<b>6</b>	<b>Undersøgte stiforbindelser</b>	<b>78</b>
6.1	Stiforbindelse som højbro	80
6.2	Stiforbindelse som klapbro	82
6.3	Stiforbindelse som tunnel	84
<b>7</b>	<b>Rammer og metode for miljøvurdering</b>	<b>86</b>
7.1	Undersøgelsesområde	86
7.2	Miljøpåvirkning i forskellige faser	88
7.3	Metode for miljøvurdering	88
7.4	0-alternativet	88
7.5	2025+ alternativet	88
<b>8</b>	<b>Miljøpåvirkninger mens der bygges</b>	<b>90</b>
8.1	Trafikale forhold	90
8.2	Midlertidig arealinddragelse	92
8.3	Landskab og byrum	95
8.4	Arkæologi og kulturhistorie	103
8.5	Rekreative interesser	103
8.6	Planter, dyr og overfladevand på land	107
8.7	Havbund og hydrografi	108
8.8	Plante- og dyreliv i havet	109
8.9	Natura 2000	111
8.10	Grundvand	112
8.11	Støj	114
8.12	Vibrationer	124
8.13	Luft og klima	124
8.14	Jord	126
8.15	Affald og ressourcer	127
8.16	Mennesker, sundhed og samfund	129
8.17	Tiltag for at afværge påvirkninger mens der bygges	130
8.18	Overvågning mens der bygges	131
8.19	Manglende viden	131
<b>9</b>	<b>Miljøpåvirkninger når anlægget er bygget</b>	<b>132</b>
9.1	Trafikale forhold	132
9.2	Permanent arealinddragelse	135
9.3	Landskab og byrum	138
9.4	Arkæologi og kulturhistorie	142
9.5	Rekreative interesser	143
9.6	Planter, dyr og overfladevand på land	145
9.7	Havbund og hydrografi	145
9.8	Plante- og dyreliv i havet	145
9.9	Natura 2000	145
9.10	Grundvand	145
9.11	Støj	146
9.12	Vibrationer	148
9.13	Luft og klima	148
9.14	Jord	148
9.15	Affald og ressourcer	148
9.16	Mennesker, sundhed og samfund	148
9.17	Tiltag for at afværge påvirkninger når tunnelen er bygget	149
9.18	Overvågning når tunnelen er bygget	149
9.19	Manglende viden	149



<b>10</b>	<b>Anlægsøkonomi og tidsplan</b>	<b>150</b>
10.1	Nordhavnstunnel	150
10.2	Erstatningshavne	152
10.3	Stiforbindelse	153
10.4	Forudsætninger for anlægsomkostningerne	153
10.5	Tidsplan	153
10.6	Samfundsøkonomi	155
10.7	Risikostyring	155
<b>11</b>	<b>Opsummering af fordele og ulemper</b>	<b>156</b>
11.1	Vejtunnel og erstatningshavne	156
11.2	Stiforbindelser	160
<b>12</b>	<b>Fravalgte løsninger</b>	<b>162</b>
12.1	Fravalgte linjeføringer for vej-tunnel	162
12.2	Fravalgte anlægsmetoder for vej-tunnel	164
12.3	Fravalgte løsninger for stitunnel	165
12.4	Fravalgte anlægsmetoder for stiforbindelse	165
<b>13</b>	<b>Rapporter og notater</b>	<b>166</b>

# 1 Forord

Regeringen og Københavns Kommune har i principaftale af 27. juni 2014 besluttet at anlægge en metro til Ny Ellebjerg via Sydhavn, mere metro i Nordhavn og en Nordhavnstunnel under Svanemøllebugten. Folketinget har den 5. februar 2015 vedtaget "Lov om ændring af lov om en Cityring og lov om Metroselskabet I/S og Udviklings-selskabet By & Havn I/S", som også omfatter hjemlen til, at VVM-undersøgelsen for Nordhavnstunnelen kan foregå i statsligt regi.

Byggemulighederne til boliger er i de indre dele af Nordhavn ved at være afsat. Salg af byggemuligheder til erhverv afventer for størstedelens vedkommende byggeri af den planlagte metro.

En ny vejforbindelse i tunnel mellem Nordhavnsvej, der er ved at blive anlagt, og Nordhavn vil skabe bedre og mere direkte adgangsforhold til byudviklingsområderne i ydre og indre Nordhavn. Når tunnelen er etableret, kan de ydre områder af Nordhavn også bebygges.

Københavns Kommune er som en del af principaftalen ved at anlægge et tilkoblingsanlæg til Nordhavnsvejprojektet. Derved vil Nordhavnsvejprojektet være forberedt til videreførelse under Svanemøllehavnen til Nordhavn. Tilkoblingsanlægget og Nordhavnsvej påregnes færdig ultimo 2017.

VVM-undersøgelsen belyser forskellige placeringer og udformninger af en vej tunnel fra Strandvænget til Nordhavn.

Der er endvidere undersøgt mulighederne for fremtids-sikring af projektet for en eventuel senere fortsættelse til Refshaleøen som del af en Østlig Ringvej. Som en konsekvens af, at en kommende Nordhavnstunnel kommer til at forløbe på tværs af Svanemøllehavnen og af Kalkbrænderiløbet, er der desuden belyst alternative placeringer af en midlertidig erstatningshavn til lystbådene m.m.

Undersøgelsen har tillige omfattet belysning af forskellige muligheder for at etablere en direkte stiforbindelse på tværs af Kalkbrænderiløbet fra Svaneknoppen og til Nordhavn i forbindelse med etablering af Nordhavnstunnelen.

VVM-undersøgelsen er gennemført af Vejdirektoratet i samarbejde med Københavns Kommune, By & Havn og Transport- og Bygningsministeriet.

Denne sammenfattende VVM-redegørelse er et ikke-teknisk resumé af undersøgelsen og dens konklusioner. Undersøgelsen er desuden beskrevet og dokumenteret i Miljøvurdering, Teknisk baggrundsrapport samt en række andre rapporter, som fremgår af oversigten i kapitel 13.

VVM-redegørelsen fremlægges til offentlig høring. Der vil i løbet af høringsperioden blive afholdt et borgermøde. På mødet vil Vejdirektoratet orientere om undersøgelsen, og der vil være mulighed for at komme med synspunkter og for at stille spørgsmål til resultaterne af undersøgelsen.

Høringsperiodens start- og slutdatoer samt tidspunkt og sted for afholdelse af borgermødet vil blive annonceret og vil kunne ses på Vejdirektoratets hjemmeside på [www.vd.dk/nordhavnstunnel](http://www.vd.dk/nordhavnstunnel). Her vil høringsnotater fra begge høringer ligeledes kunne findes.

Vejdirektoratet opfordrer borgere til at sende eventuelle bemærkninger til projektet inden udløbet af høringsperioden til:

Vejdirektoratet  
Niels Juels Gade 13  
Postboks 9018  
1022 København K  
E-mail: [nordhavnstunnel@vd.dk](mailto:nordhavnstunnel@vd.dk)  
Telefon: 72 44 33 33

Yderligere oplysninger om VVM-undersøgelsen kan fås hos Strategichef Ole Kirk.



# 2 Sammenfatning

## 2.1 Formål og baggrund

Nordhavn er i dag præget af erhvervsbyggeri med kontorlokaler, opbevaringshaller og containerpladser. Derudover er der en række åbne ubebyggede arealer, som i nogle tilfælde har karakter af natur. Visse steder på Nordhavn er der mange aktiviteter og meget trafik, mens andre steder ligger mere øde hen med efterladte togskiner og skure.

Imidlertid gennemgår Nordhavn i disse år en rivende udvikling, og det forventes at der i fremtiden vil komme op mod 40.000 nye beboere og ligeså mange arbejdspladser på Nordhavn. Dette medfører et stigende behov for veje og anden infrastruktur til de op mod 65.000 bilister, som dagligt vil skulle til og fra Nordhavn, når området er fuldt udbygget. I dag er Sundkrogsgade den eneste mulighed for at komme til Ydre Nordhavn.

Som et led i denne udvikling undersøger Vejdirektoratet muligheden for at etablere en 1-1,4 km vej tunnel mellem Nordhavnsvej og Nordhavn. Undersøgelsen omfatter en kort vej tunnel til Færgehavnsvej eller en lidt længere vej tunnel til Kattegatvej på Nordhavn. Desuden undersøges mulige placeringer af en midlertidig erstatningshavn, da det bliver nødvendigt at flytte områdets lystbåde og erhvervsbåde helt eller delvist under anlægsarbejdet. Undersøgelsen omfatter desuden en stiforbindelse til fodgængere og cyklister fra Svaneknoppen til Nordhavn.



Søspejderenes klubhus for enden af Svaneknoppen.

### 2.1.1 Inddragelse af borgere

Inden der fremsættes forslag til anlægslov for etableringen af en Nordhavnstunnel, skal der gennemføres en Vurdering af Virkninger på Miljøet (VVM). Formålet med denne VVM-undersøgelse er at præsentere projektet og belyse de miljøpåvirkninger, som etableringen af vej tunnel, erstatningshavn samt stiforbindelse kan medføre. Miljøpåvirkninger dækker midlertidige og permanente påvirkninger af befolkning, dyr, planter, jord, luft, vand, klima, landskab, kulturarv og afledte socioøkonomiske effekter. Samtidig er det formålet at inddrage borgere, myndigheder, organisationer mv., som undervejs kan komme med forslag og bemærkninger til løsningerne.

Denne sammenfattende VVM-redegørelse for en vej tunnel til Nordhavn er resultatet af en omfattende VVM-undersøgelse. I redegørelsen er det samlede projekt og dets påvirkninger af miljøet overordnet beskrevet. Der henvises til den tekniske miljøvurdering for en detaljeret gennemgang af miljøpåvirkningerne og til de øvrige baggrundsdokumenter, som er nævnt i kapitel 13, for flere detaljer om vej tunnel, erstatningshavne, stiforbindelser, visualiseringer, trafik, grundvand og hydrauliske beregninger.

Som led i VVM-undersøgelsen gennemføres to høringer, hvor offentligheden har mulighed for at komme med forslag og bemærkninger til projektet. Første høring blev gennemført i foråret 2015, og anden høring, hvor nærværende VVM-redegørelse skal diskuteres, finder sted i sommeren 2016. Efter den anden offentlige høring af VVM-redegørelsen vil Vejdirektoratet behandle høringssvarene og udarbejde en indstilling med henblik på endelig politisk stillingtagen til projektet. Før anlægsarbejderne kan gå i gang, skal Folketinget vedtage en anlægslov, og der skal afsættes økonomi til projektet.



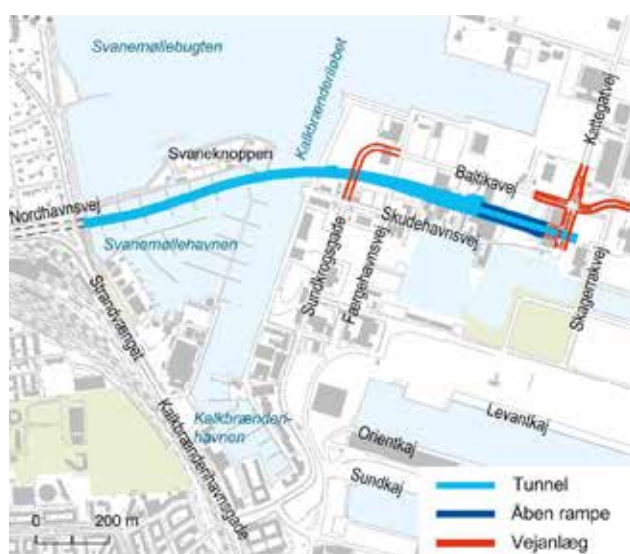




## 2.2 Projektbeskrivelse

Vest for Nordhavn er Nordhavnsvej ved at blive etableret og åbner i 2017. Nordhavnsvej kan forlænges i en vej-tunnel til Nordhavn. Forbindelsen mellem de to vejanlæg vil blive etableret ved Strandvænget via et tilkoblingsanlæg. Tilkoblingsanlægget vil ligge under jorden, og for trafikanter vil de to tunneler fremstå som én tunnel, når begge er bygget.

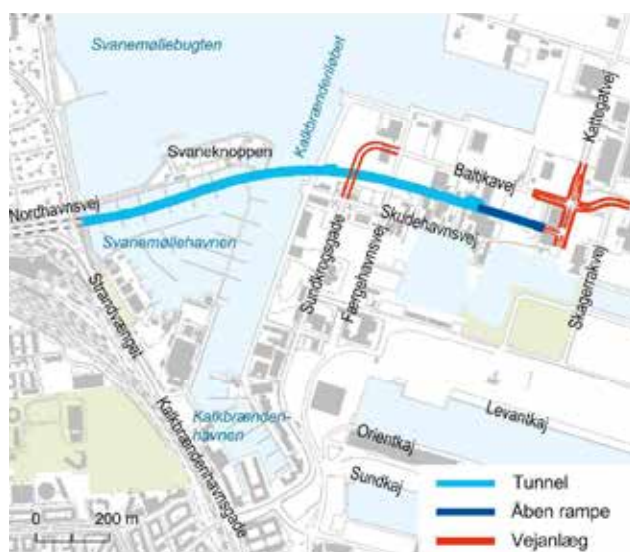
En tunnel for vejtrafik vil skabe bedre og mere direkte adgang for fremtidens biltrafik til byudviklingsområderne, containerterminalen og krydstogtsterminalen på Nordhavn. Vejtunnelen kan fra Nordhavn forlænges i en Østlig Ringvej via Refshaleøen og Amager til Amagermotorvejen. En Østlig Ringvej vil forbinde det statslige vejnet øst om København, aflaste biltrafikken i de centrale bydele og betjene nye byudviklingsområder.



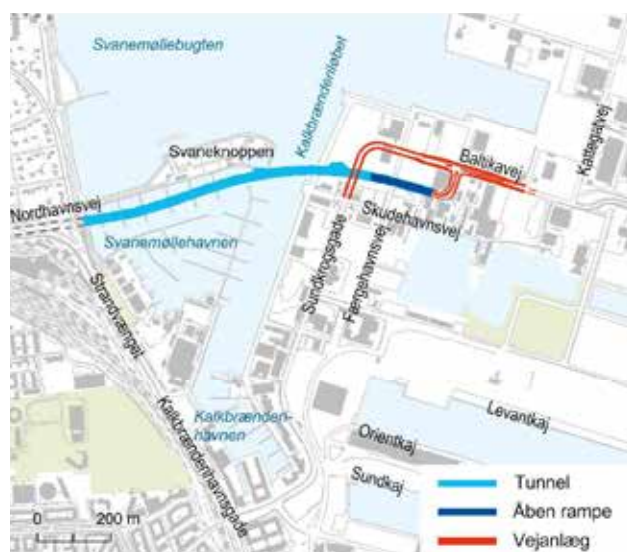
**Figur 2.1** Placering af tunnelen i løsning A fra Nordhavnsvej til Kattegatvejs forlængelse på Nordhavn. Også nye lokale vejanlæg er vist.



**Figur 2.3** Placering af tunnelen i løsning C fra Nordhavnsvej til øst for Færgehavnsvej på Nordhavn. Også nye lokale vejanlæg er vist.



**Figur 2.2** Placering af tunnelen i løsning B fra Nordhavnsvej til Kattegatvejs forlængelse på Nordhavn. Også nye lokale vejanlæg er vist.



**Figur 2.4** Placering af tunnelen i løsning D fra Nordhavnsvej til øst for Færgehavnsvej på Nordhavn. Også nye lokale vejanlæg er vist.

### 2.2.1 Undersøgte vej-tunnelløsninger

Der undersøges fire forskellige udformninger af Nordhavnstunnelen, der omtales som løsning A, B, C og D. Løsningerne omfatter de anlæg, der vil være nødvendige i åbningsåret for en Nordhavnstunnel.

Løsning A er en ca. 1,4 km lang vej-tunnel, der anlægges som en fortsættelse af Nordhavnsvej ved Strandvænget og forløber frem til Kattegatvejs forlængelse. I denne løsning er vej-tunnelen forberedt til en eventuel fremtidig Østlig Ringvej, hvilket betyder, at trafikanterne kører af eller på ved Kattegatvej ad tunnelramper placeret på hver sin side af tunnelen, og at selve tunnelen ender blindt. Denne blinde del af tunnelen kan senere videreføres som en Østlig Ringvej til Refshaleøen, uden at vej-tunnelen skal lukkes i en længere periode.

For at skabe forbindelse til Kattegatvej forlænges den mod syd. Der anlægges et tilslutningsanlæg mellem Kattegatvej og vej-tunnelens ramper. Færgehavnsvej mellem Skudehavnsvej og Baltikavej vil blive afbrudt af tunnelportalen. Derfor forlænges Baltikavej mod vest fra krydset med Færgehavnsvej og svinger mod syd over vej-tunnelen, hvorefter den tilsluttes i forlængelse af Sundkrogsgade.

Løsning B adskiller sig fra løsning A ved ikke at være forberedt til en Østlig Ringvej. Da tunnelen ikke skal fortsætte, føres trafikken op til terræn på en rampe, der er placeret i umiddelbar forlængelse af tunnelen. På alle andre områder svarer løsning B til løsning A.

Løsning C er en ca. 1 km lang vej-tunnel fra Strandvænget til øst for Færgehavnsvej, som er forberedt til en eventuel fremtidig Østlig Ringvej. I denne løsning vil det være nødvendigt at forbinde tunnelramper med Baltikavej. Som for løsning A og B vil Færgehavnsvej blive afbrudt og Baltikavej omlagt.

Løsning D adskiller sig fra løsning C ved kun at være ca. 900 meter lang og ikke at være forberedt til en Østlig Ringvej.

#### Anlægsperiode

På selve Nordhavn vil vej-tunnelen blive støbt i en byggegrube. I havnen kan vej-tunnelen enten støbes i en tør byggegrube eller anlægges som sænketunnel. Anlægsarbejdet vil tage ca. 5 år.

Mens Nordhavnstunnelen etableres, vil der være behov for en midlertidig lystbådehavn. Det skyldes, at Svane-møllehavnen og eventuelt Kalkbrænderihavnen ikke vil



**Figur 2.5** Visualisering fra luften af Løsning A, hvor den kommer op på Nordhavn. Dette vil være det eneste synlige, når tunnelen er anlagt. Luftfotoet er taget fra syd mod nord.





Småhuse ved Fiskerihavnen på Nordhavns nordvestligste spids.

kunne benyttes som i dag, mens anlægsarbejdet står på. For det første vil byggegruben være placeret syd for Svaneknoppen i Svanemøllehavnen, hvor der i dag er bådpladser. For det andet vil havneindsejlingen blive afspærret helt eller delvist, når tunnelen skal anlægges. Valg af anlægsmetode afgør, om det er nødvendigt at flytte alle bådene i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen.

Hvis anlægsarbejdet udføres in situ i etaper eller som sænketunnel, kan ind- og udsejlingen gennem Kalkbrænderiløbet holdes åben i stort set hele anlægsperioden. Herved er det muligt at bevare alle bådpladserne i Kalkbrænderihavnen og ca. halvdelen af bådpladserne i Svanemøllehavnen. Hvis anlægsarbejdet ikke udføres i etaper, vil Kalkbrænderiløbet blive lukket, og der vil være behov for at flytte alle bådene midlertidigt.

I anlægsperioden vil der ligeledes være behov for et midlertidigt arbejdsareal på hver side af byggegruben og i tunnelens ender. Både erstatningshavne og arbejdsarealer vil blive retableret, når tunnelen er anlagt.

#### *Anlæg af in situ-støbt tunnel*

En in situ-støbt tunnel i havnen kan etableres på to forskellige måder. Ved den ene metode sker der en midlertidig opfyldning i havnen, så der opstår en dæmning i det område, hvor tunnelen skal bygges. I denne dæmning etableres en byggegrube indfattet af forankrede sekantpæle, hvori tunnelen støbes. Ved den anden metode etableres en byggegrube bestående af en spunsvæg rammet fra flåde, hvori tunnelen støbes. Når tunnelen er etableret, fjernes spunsvæggene eller den midlertidige dæmning og sekantpælene.



**Figur 2.6** De seks mulige erstatningshavne kan placeres fire forskellige steder i tilknytning til Svanemøllebugten eller på Prøvestenen.

Dæmningen eller spunsvæggene vil lukke midlertidigt for havneindsejlingen. Det betyder, at der i hele anlægsperioden skal stilles en erstatningshavn til rådighed for alle havnens lystsejlere og andre brugere. Alternativt kan dæmningen eller spunsvæggene etableres i etaper, så havneindsejlingen holdes åben det meste af tiden. I så fald skal der findes erstatningspladser til ca. 600 både.

### *Anlæg af sænketunnel*

En sænketunnel etableres ved, at der graves en rende i havbunden, som tunnelelementerne sænkes ned i. I Svanemøllehavnen betyder det, at der skal graves en stor mængde havbundsmateriale op for at give plads til tunnelen. Det planlægges at placere (klappe) det opgravede havbundsmateriale i Kalkbrænderiløbet. I dag er Kalkbrænderiløbet ca. 6 meter dybt, men når tunnelen er bygget og havbundsmaterialet klappet, vil havbunden ligge ca. 3,5 meter under havoverfladen.

Ved valg af en sænketunnel vil havneindsejlingen blive holdt åben det meste af tiden, og der skal findes erstatningspladser til ca. 600 både.

### 2.2.2 Erstatningshavn

Der er undersøgt seks muligheder for udformning af en midlertidig erstatningshavn på fire forskellige placeringer. De ligger alle i tilknytning til Svanemøllebugten eller på Prøvestenen.

Tre af de undersøgte erstatningshavne er store, og de vil hver kunne rumme 1.420 bådpladser, hvilket svarer til den aktuelle kapacitet i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen tilsammen. En af disse vil skulle etableres, hvis der træffes beslutning om en anlægsmetode uden etapedeling. De store erstatningshavne kan placeres i Svanemøllebugten (Svaneknoppen Stor), ved den kommende containerterminal på Nordhavn (Nordhavn Nord) og ved Prøvestenen på Amager (Prøvestenen Stor). Det er også en mulighed at kombinere Svaneknoppen Lille og Færgehavn Nord, som sammen vil kunne rumme alle havnens brugere. Denne løsning kaldes kombiløsningen.

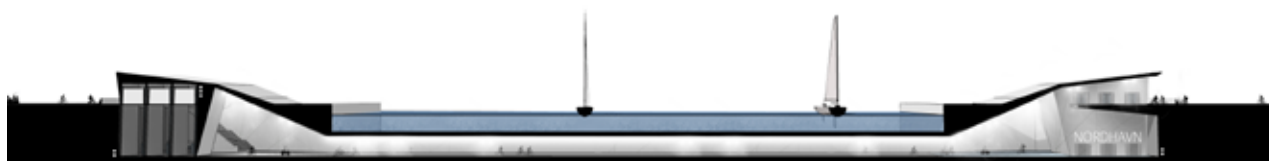
De øvrige tre løsninger er små havne, som kan rumme hver ca. 600 bådpladser. En af disse vil skulle vælges ved en etapedelt in situ-støbt tunnel eller ved anlæg af



**Figur 2.7** Højbroen vil være 205 meter lang og ca. 22 meter høj med elevatorskakte i hver ende.



**Figur 2.8** Klapbroen er ca. 130 meter lang og ca. 5 meter høj.



**Figur 2.9** Stitunnelen vil være ca. 130 meter lang og ligge ca. 3,5 meter under havoverfladen og have elevatorskakte i begge ender.

en sænketunnel. De små erstatningshavne kan placeres i Svanemøllebugten (Svaneknoppen Lille), i den gamle færgehavn ved Nordhavn (Færgehavn Nord) eller ved Prøvestenen på Amager (Prøvestenen Lille).

Erstatningshavnene ved Svaneknoppen og Prøvestenen placeres i et område, hvor der visse steder er for lav vandet til en havn. For at sikre de samme forhold i erstatningshavnen som i den nuværende havn er det derfor nødvendigt at øge vanddybden. Det sker ved, at havbundsmateriale graves op og fjernes.

Erstatningshavnen vil blive etableret, før tunnelanlægsarbejdet går i gang. Efter anlæg vil Svanemøllehavnen blive retableret og alle både flyttet tilbage. Erstatningshavnen vil blive nedlagt, og området, den var placeret i, vil blive retableret. Erstatningshavnen vil være i brug lidt over 3 år afhængig af, om vej-tunnelen bygges med åben eller lukket havneindsejling.

### 2.2.3 Undersøgte stiforbindelser

Der er undersøgt tre mulige stiforbindelser, som kan bringe cyklister og gående fra Svaneknoppen til Nordhavn: En højbro, en klapbro eller en tunnel. Alle vil forløbe på tværs af havneindsejlingen på Nordhavnstunnelens nordside.

For højbroen og stitunnelen vil der være elevatorskakte i hver ende. Dette er nødvendigt for at undgå meget lange ramper, som ellers ville beslaglægge store dele af Svaneknoppen og Nordhavn. Elevatorskaktene betyder, at der vil være lidt ventetid for cyklister og gående på de to stiforbindelser. Til gengæld kan alle sejlere passere

stitunnelen, og sejlere mindre end 22 meter i højden kan passere højbroen. For klapbroen vil der kun være ventetid for cyklister og gående, når broen er oppe. Til gengæld kan der være ventetid for sejlere, der skal ind og ud af havnen.

Stiforbindelsen betragtes som et selvstændigt byggeprojekt, der kan anlægges både sideløbende med og efter etableringen af Nordhavnstunnelen uden væsentlige gener for havnens brugere i anlægsfasen.

## 2.3 Miljøpåvirkninger mens anlægget bygges

Miljøpåvirkningerne fra etablering af Nordhavnstunnelen sammenlignes med et 0-alternativ, som svarer til situationen i år 2025, hvor kun de allerede vedtagne projekter for Nordhavn er gennemført. Derudover ses overordnet på et 2025+ alternativ, hvor alle visionerne for Nordhavn er gennemført, inklusive en Nordhavnstunnel, og hvor alt andet er som i 2025. Dette gør det muligt at sammenligne Nordhavnstunnel i 2025 med et fuldt udbygget Nordhavn, selvom Nordhavn ikke vil være fuldt udbygget i 2025.

Graden af miljøpåvirkning er vurderet og falder i en af fire kategorier: Ingen, lille, middel eller væsentlig påvirkning. De væsentlige miljøpåvirkninger og i nogen grad også miljøpåvirkninger af middel grad er søgt afværget eller på anden måde mindsket gennem projektilpasninger.

### 2.3.1 Trafikale forhold

Anlægsarbejderne vil medføre en betydelig lastbiltrafik til og fra området, fordi byggematerialer skal fragtes dertil, mens overskudsjord og affald skal køres væk. I gennemsnit vil der hver dag køre ca. 63 lastbiler til og fra området, men på de travleste dage kan der være op til 250 lastbiler i hver retning. Trafikken vil overvejende ske ad Motorring 3, Helsingørmotorvejen og Nordhavnsvej, og da de to førstnævnte i forvejen er stærkt trafikerede og præget af kødannelse i myldretiderne, er der tale om en middel påvirkning. På Helsingørmotorvejen (Lyngbyvej) øges andelen af tung trafik således med 10-15 procent på gennemsnitsdage og med op til 50 procent på de travleste dage.

Derfor vil det blive prioriteret, at transport af materialer og affald sker uden for myldretiderne, og at havbundsmaterialer til og fra byggegruben i havnen foregår på pram.

Der vil være fokus på trafiksikkerhed i anlægsfasen, navnlig i forbindelse med transporten mellem arbejdspladsen og motorvejsnettet, da den sker på veje, hvor der også er lette trafikanter.

Brugere af den midlertidige erstatningshavn forventes at transportere sig i bil, på cykel, til fods og via offentlige transportmidler. Det betyder en midlertidig øgning af tra-



Cyklister på vej ad Skudehavnsvej mod Sundkrogsvej.





Siloer ved Lautrupskaj foran Svanemølleværket.

fikken til og fra den nye havn og en tilsvarende aflastning af trafikken til og fra Svanemøllehavnen. Trafikken forventes primært at være uden for myldretiderne og i sommermånederne og vil derfor næppe give trafikale gener.

### 2.3.2 Midlertidig arealinddragelse

Mens Nordhavnstunnelen anlægges, er der behov for et midlertidigt arbejdsareal, som er minimum 20 meter bredt på hver side af byggegruben. Derudover vil der være behov for arealer til anlægsmaskiner, mandskabsfaciliteter, midlertidige vejomlægninger og til oplagring af materialer og jord. Anlægsområdets udstrækning og dermed arealbehovet afhænger af, om der vælges en lang tunnelloøsning til Kattegatvej eller en kort løsning til Færgehavnsvej, og om den valgte løsning skal være med eller uden forberedelse til Østlig Ringvej. Det største areal til anlægsarbejdet er i havnen, og det varierer ikke betydeligt mellem vej-tunnelloøsningerne.

Der vil være behov for at nedrive et antal bygninger, afhængig af valg af vej-tunnelloøsning. Påvirkningen fra arealinddragelsen i anlægsfasen vurderes at være lille set i forhold til Nordhavns samlede areal. Det skyldes, at arealinddragelsen er midlertidig og omfatter midlertidige lejemål i et område, hvor der endnu ikke er store arealmæssige interesser. Nogle af lejemålene er dog indrettet med forskelligt udstyr, som det kan være omkostnings tungt at flytte eller reetablere et nyt sted.

Den midlertidige arealinddragelse til erstatningshavn på land vil primært ske i områder, hvor der i forvejen er havneaktiviteter, eller hvor der ikke er de store interesser.

Den midlertidige arealinddragelse ved stiforbindelserne vurderes at være ubetydelig.

### 2.3.3 Landskab og byrum

#### *Påvirkning fra vej-tunnel*

For landskab og byrum er der ikke væsentlige forskelle mellem påvirkningerne fra henholdsvis løsning A, B, C og D. Dog vil tunnelanlægget generelt være større ved den lange tunnel til Kattegatvej end ved den kortere tunnel til Færgehavnsvej. På samme måde vil rampeanlægget fylde mere i landskabet, hvis tunnellen er forberedt til Østlig Ringvej. Det vurderes imidlertid ikke at medføre væsentlige forskelle i de visuelle påvirkninger af Nordhavnsområdet som helhed.

Derimod har valg af anlægsmetode og erstatningshavn stor betydning for landskab og byrum. Ved alle anlægsmetoder vil anlægsarbejdets indhegninger, støj mv. være en ændring i havnemiljøet, og der må forventes øget trafik omkring havnene.

I Svanemøllehavnen, hvor anlægsarbejdet foregår, vurderes den visuelle påvirkning ved alle løsninger og alle anlægsmetoder at være væsentlig. I Kalkbrænderihavnen er den visuelle påvirkning lille, da der ikke er direkte visuel forbindelse mellem havnene. Anlægsarbejdet vil også kunne ses fra kysten langs Svanemøllebugten, men det vurderes ikke at være markant fra denne afstand. Heller ikke på Nordhavn vurderes den visuelle påvirkning ved at anlægge tunnellen at være væsentlig. Her vil der være behov for at nedrive et antal bygninger, men området er i forvejen i stor udvikling.

#### *Påvirkning fra erstatningshavn*

En stor erstatningshavn ved Svaneknoppen vil midlertidigt beslaglægge en stor del af Svanemøllebugten, og erstatningshavnen vil forstyrre det direkte udsyn til Øresund. Den visuelle påvirkning vurderes at være væsentlig,



Et kig fra Svanemøllehavnen mod Tuborg Havnepark.

da der ligger boliger langs kysten, og mange mennesker færdes på dette sted. En lille erstatningshavn i Svanemøllebugten vil have en visuel påvirkning i et mindre område end en stor havn, og den vurderes at medføre en middel påvirkning.

En lille erstatningshavn ved Færgehavn Nord vil ikke blive oplevet som en væsentlig visuel ændring i det aktive og diverse område. Påvirkningen vurderes derfor at være lille.

En stor erstatningshavn ved Nordhavn Nord vil ligge i et område, der visuelt er præget af erhverv og byggeri. Erstatningshavnen vil ændre den udsigt, der er fra Nordhavn i dag, og kystlinjen vil visuelt blive flyttet med anlæg af havnens stenkastningsmoler. Der vurderes ikke at være mange besøgende i området i dag, og den visuelle påvirkning vurderes derfor at være lille.

En stor erstatningshavn ved Prøvestenen vil blive anlagt i en allerede etableret lystbådehavn, som ikke anvendes i dag. Det vil ændre området visuelt, men påvirkningen vurderes at være lille, da området allerede er planlagt som lystbådehavn, og erstatningshavnen vil ikke forhindre havudsigt. Påvirkningerne fra en lille erstatningshavn ved Prøvestenen vil minde om dem, der er fra en stor erstatningshavn. En lille erstatningshavn vil være mindre tydelig fra kysten, og den vurderes at medføre en lille påvirkning..

#### *Påvirkning fra stiforbindelse*

I anlægsfasen af stiforbindelsen vil Svaneknoppen blive visuelt påvirket. Også på Nordhavn vil der være en visuel

påvirkning, men her er kun få landskabelige interesser. Den visuelle påvirkning fra stiforbindelserne i anlægsfasen er vurderet som lille, fordi den er midlertidig og påvirker et lille område.

#### **2.3.4 Arkæologi og kulturhistorie**

Vikingskibsmuseet og Københavns Museum har vurderet, at der er sandsynlighed for at finde fortidsminder i området, hvor en vej tunnel, erstatningshavne og stiforbindelse planlægges. Museerne har vurderet, at der skal gennemføres arkæologiske forundersøgelser. Påvirkningen er derfor vurderet som lille, da eventuelle fund vil blive undersøgt og eventuelt fjernet og gemt for eftertiden.

#### **2.3.5 Rekreative interesser**

##### *Påvirkning fra vej tunnel*

For de rekreative interesser er der ingen væsentlige forskelle mellem påvirkningerne fra henholdsvis løsning A, B, C og D. Det er i højere grad valg af anlægsmetode og erstatningshavn, som har betydning. Adgangen langs kysten i Svanemøllebugten, på Svaneknoppen og ved klubhusene på Strandvænget vil blive opretholdt, men oplevelsen og den rekreative værdi vil være ændret. Påvirkningen vil være mærkbar for brugerne af området, men den vurderes ikke at være væsentlig, da adgangen generelt opretholdes.

Hvis tunnellen anlægges som sænketunnel, vil sedimentspredningen være større end ved de andre anlægsmetoder. Her vil sedimentspredning betyde, at vandet fremstår grumset i tre til fire uger ved Svanemøllestranden og ca. syv uger ved Svaneknoppen. Der forventes ikke at være

nedsat badevandskvalitet i øvrigt. Påvirkningen vurderes at være middel. Hvis anlægsarbejdet tilrettelægges, så det kan finde sted uden for den primære badesæson (sommer), vurderes påvirkningen at være lille.

### *Påvirkning fra erstatningshavne*

Afhængig af valg af anlægsmetode kan en del af bådpladserne i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen opretholdes. Opholder man sig på bådene i disse to havne, mens anlægsarbejdet pågår, kan man opleve støv og støjgener fra anlægsarbejdet. Påvirkningen på de sejlere, som bliver i Svanemøllehavnen, vurderes at være middel, mens den vurderes at være lille i Kalkbrænderihavnen. Omfanget af gener vil variere med de forskellige faser af anlægsarbejdet. Det er dog en ulempe for sejlerne, at der er usikkerhed om behovet for og varigheden af midlertidige lukninger i forbindelse med etapedeling af anlægsarbejdet. Det kan blive en væsentlig påvirkning, hvis der er mange lukninger i højsæsonen.

For sejlerne vil en stor erstatningshavn i Svanemøllebugten betyde, at forholdene bevares så tæt på de oprindelige faciliteter som muligt. De nuværende faciliteter bevares eller erstattes med midlertidige faciliteter i den nye havn. Anlægsarbejdet vil ændre oplevelsen på og omkring bådene, hvor der vil være synlige aktiviteter med entreprenørmateriel og mulige gener som støv og støj. Påvirkningen af sejlerne vurderes at være lille. For den lille erstatningshavn i Svanemøllebugten vurderes påvirkningen ligeledes at være lille.

En erstatningshavn ved Færgehavn Nord eller Nordhavn Nord vil betyde, at afstanden fra den nuværende havn vil være ca. 3 eller 4 km. Brugere får derfor længere til havnen. Der etableres midlertidige bygninger og faciliteter til sejlerne i erstatningshavnene. Påvirkningen for sejlerne ved begge erstatningshavne vurderes at være middel. Afstanden til en erstatningshavn ved Prøvestenen vil være ca. 9 km. Da kun ca. 3 procent af medlemmerne bor på Amager, vil der være tale om en afstandsforøgelse for de fleste medlemmer. Også her etableres midlertidige bygninger og faciliteter til sejlerne i erstatningshavnen. Påvirkningen vurderes at være væsentlig på grund af afstandsforøgelsen for medlemmerne.

I alle løsninger og med alle erstatningshavne vil roernes klubhuse blive bevaret i anlægsfasen. Hvis Kalkbrænderiløbet lukkes, vil der på nordsiden af Svaneknoppen blive etableret faciliteter i form af en bådhal samt flydebroer og ramper, så roerne (både og kajakker) kan få adgang til Svanemøllebugten og Øresund. Hvis Kalkbrænderiløbet holdes åbent, vil roerne have adgang fra Svanemøllehavnen stort set som i dag. Påvirkningen vurderes i alle tilfælde at være lille. Som for sejlerne er det dog en ulempe, at der er usikkerhed omkring behovet for og varigheden af lukninger i forbindelse med etapedeling af anlægsarbejdet. Det kan blive en væsentlig påvirkning, hvis der er mange lukninger, og roerne ofte må indstille ture, træning mv.

Der bades dels fra Svanemøllestranden og dels fra Svaneknoppen, hvor vinterbadelaug har faciliteter. I designet af Svaneknoppen Stor og Lille er der indarbejdet nye faciliteter til vinterbaderne på den nye havns nordside, og påvirkningen vurderes derfor at være lille. For de øvrige erstatningshavne forventes ingen påvirkning.

En stor erstatningshavn ved Svaneknoppen vil inddrage den nuværende badestrand, som vil blive lukket for besøgende i anlægsfasen. Da det er muligt at etablere en ny midlertidig strand med nogenlunde de samme bademuligheder på den nordligste mole, vurderes lukningen at være en lille påvirkning. Det er også muligt at etablere et havnebad i den nordlige mole. Havnebadet vil være mindre end den nuværende strand, og det vil ikke give de samme muligheder for aktiviteter på stranden. Det vil dog fortsat være muligt at bade, og afstanden til den eksisterende strand er begrænset. Påvirkningen vurderes at være middel. Hvis det ikke er muligt at holde badestranden åben over sommeren, mens der etableres en alternativ bademulighed i erstatningshavnen, vil der midlertidigt være tale om en væsentlig påvirkning for brugerne af badestranden. En lille erstatningshavn i Svanemøllebugten vil ikke berøre den eksisterende badestrand direkte, og påvirkningen vurderes derfor at være lille. De øvrige erstatningshavne vurderes ikke at påvirke strandgæster.

### *Påvirkning fra stiforbindelse*

Der vil midlertidigt blive inddraget arealer på Svaneknoppen og Nordhavn til opbevaring af materialer, maskiner mv. Muligheden for aktiviteter og rekreativ færdsel vil derfor være indskrænket i anlægsperioden inden for og omkring arbejdspladsen. Hvis stiforbindelsen anlægges samtidigt med vejtnellen, og der vælges en erstat-

Kalkbrænderiløbskaj på Nordhavn med udsigt til Svanemøllehavnen.



ningshavn ved Svaneknoppen, vil der være behov for midlertidigt at flytte søspejderne fra deres nuværende placering på Svaneknoppen. Anlægsarbejdet for en stiforbindelse vurderes samlet at medføre en middel påvirkning på områdets rekreative interesser.

### 2.3.6 Planter, dyr og overfladevand på land

Mens Nordhavnstunnelen bygges, bliver det nødvendigt midlertidigt at inddrage arbejdsarealer på land. Arealerne omfatter åbne, grønne områder med lav naturværdi og uforstyrrede grønne områder med buske og træer. I nogle af naturområder er der registreret et forholdsvist højt antal plantearter. Der er ikke fundet sjældne eller truede arter på nogle af de påvirkede arealer. Der vurderes at være en lille påvirkning af naturen på Nordhavn på grund af de inddragede naturarealers samlede størrelse. Naturen på de åbne arealer vil indgå i den forestående byudvikling, når anlægsarbejdet er gennemført.

Ved valg af en erstatningshavn ved Nordhavn Nord vil små grønne områder ud mod vandet blive inddraget. Påvirkningen af dette vurderes at være lille, da inddragelsen af arealerne vil være af midlertidig karakter. To beskyttede søer vil blive friholdt. Hvis Prøvestenen anvendes som erstatningshavn, vil der blive inddraget områder, som i dag ligger hen med højt voksende græs og urter samt små buske. Her vurderes påvirkningen ligeledes at være lille.

### 2.3.7 Havbund og hydrografi

Havbund vil blive gravet op i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderiløbet for at give plads til vejttunnelen, og havbundsmaterialet – ca. 130.000 m<sup>3</sup> - placeres i Kalkbrænderiløbet længere inde i havnen og oven på den eksisterende havbund. Dette kaldes klapning. Den øverste havbund indeholder miljøfarlige stoffer, og denne del vil blive fjernet og placeret i godkendt spulefelt. Nord for tunnelen mod Svanemøllebugten vil man placere rent havbundsmateriale for at beskytte tunnelen mod påsejling fra skibe.

Etablering af en dæmning til en in situ-støbt tunnel og klapning af havbundsmateriale i havnen vil påvirke havbunden. Den øverste forurenede havbund kan have en effekt på vandkvaliteten, når den graves op. Påvirkningen af spredningen er beregnet og på den baggrund vurderet at være lille, fordi den forurenede del fjernes, og fordi gravearbejdet foregår i læ bag Svaneknoppen.

Hvis Nordhavnstunnelen anlægges som en sænketunnel, skal der graves og klappes betydeligt større mængder havbund end ved en in situ-løsning, idet der graves en dybere og bredere rende. Her vil der kunne ske en større spredning, også ud i Svanemøllebugten. Man kan mindske spredningen ved at grave med grab og i roligt vejr eller over en længere periode.

Overskydende havbund, der ikke kan være i Kalkbrænderiløbet, vil i alle løsninger blive sejlet til godkendte klappladser, f.eks. i Øresund.

I de løsninger, hvor havneindsejlingen er lukket, vil vandets opholdstid i havnen blive øget, temperaturen vil stige, og vandkvaliteten vil generelt dale. Denne effekt kan forstærkes af, at Svanemølleværket udleder kølevand i havnebassinet. Miljøpåvirkningen heraf vurderes dog at være lille, da der ikke er meget liv i havnebassinet. Der kan også opstå lugtgener, men de kan modvirkes ved at sikre en vis udskiftning af vandet i havnen. Ved skybrud vil der kunne tilledes store mængder overfladevand, da der er ved at blive etableret en skybrudsledning i Kalkbrænderihavnen. Dette vil skulle pumpes ud af havnen for at undgå oversvømmelse af byggegruben.

Placeringen af en eller flere erstatningshavne vil betyde, at havbunden vil blive ændret, hvor havnene placeres. Dette skyldes ændrede vandstrømme og tilstedeværelsen af ankre og fortøjningsbøjer på havbunden, samt at dyre- og plantesamfund ændres på grund af skygge fra både og havneanlæg. Ved Svaneknoppen Stor og Lille samt ved Prøvestenen Stor og Lille vil der desuden skulle uddybes for at skabe plads til bådene, og dette opgravede havbundsmateriale vil også blive klappet. Når erstatningshavnen er retableret, vil havbunden blive delvist retableret.

Ved valg af stiforbindelse som højbro eller klapbro vil der skulle etableres bropiller i havbunden. Dette vil have en minimal indflydelse på udskiftningen af havvandet i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen, og påvirkningen vurderes at være lille.

Ålegræs er vigtig føde for svaner som denne knopsvane.







Svanemøllehavnen.

### 2.3.8 Plante- og dyreliv i havet

#### *Påvirkning fra vejttunnel*

Når tunnelen anlægges, bliver noget af havbunden indtaget, og de få bunddyr og ålegræs, der er i området, vil forsvinde. Efter at tunnelen er anlagt, vil dyr og planter vende tilbage i større eller mindre omfang. Miljøpåvirkningen fra inddragelse af havbunden vurderes at være lille.

Under anlægsarbejdet kan havbundsmateriale, sand og grus spildes og spredes med havstrømme. Det kan gøre vandet uklart og skygge for planter i vandet og helt eller delvist dække havbunden til gene for bunddyr og fisk. Påvirkningen af plante- og dyrelivet vurderes at være lille. Hvis sænketunnelen anlægges i ålegræssets vækstperiode, som er marts til oktober, vurderes påvirkningen af ålegræs dog at være middel. Endvidere kan noget af bundmaterialet indeholde miljøfarlige stoffer, som kan påvirke dyr og planter. Spredningen af de miljøfarlige stoffer er vurderet ved hjælp af modelleringer af, hvordan havbundsmateriale med et målt indhold af udvalgte miljøfarlige stoffer spredes i Svanemøllebugten. Resultaterne viser, at anlæg af en sænketunnel indebærer, at miljøkvalitetskravene overskrides inde i Svanemøllehavnen og umiddelbart udenfor. Overskridelserne er imidlertid kortvarige og varer kun få timer. Derfor vurderes de kun at have en lille påvirkning på dyre- og plantelivet i Svanemøllebugten.

I forbindelse med anlæg af tunnelen kan der udsendes støj under vandoverfladen, hvilket kan påvirke fisk, sæler og marsvin. Støjniveauerne under vand vurderes at være lave, og det fåtal af sæler og marsvin, der måtte være i området, vil ikke blive påvirket.

Vandkvaliteten i Svanemøllehavnen kan påvirkes ved, at vandudskiftningen bliver mindre, og der forekommer mere eller mindre iltfrie forhold til skade for dyr og planter.

Udledning af oppumpet grundvand og kortvarig udledning af urensset spildevand fra omlægning af Nordvands spildevandsledning kan lokalt forringe vandkvaliteten, idet vandet kan indeholde ophvirvlet havbundsmateriale, miljøfarlige stoffer og næringsstoffer. Denne udledning vil finde sted længere ude i Øresund, hvor opblandingen er så stor, at påvirkningen på havmiljøet vil være lille.

#### *Påvirkning fra erstatningshavn*

Erstatningshavnen Svaneknoppen Stor placeres i et område af Svanemøllebugten med stor biologisk værdi og mangfoldighed. For at erstatningshavnen kan etableres, skal der udgraves havbundsmateriale, og det vil betyde, at vegetation på havbunden, herunder ålegræs, fjernes. Moler og flydebroer vil desuden skygge for bundvegetation, og sejlads inde i havnen kan hvirvle havbund



Kalkbrænderiløbskaj på Nordhavn.

op. Hvis alt ålegræs inden for erstatningshavnens areal forsvinder, svarer det til ca. 40 procent af ålegræsset i Svanemøllebugten, og ålegræs kan forventes at vende tilbage til oprindelig udbredelse efter ca. 16 år. På grund af arealets størrelse og retableringens varighed vurderes Svaneknoppen Stor at have en væsentlig påvirkning på havbundens planteliv. Bunddyr og fisk vil også påvirkes af erstatningshavnen, primært på grund af inddragelse af havbund og ålegræs, hvor mange fisk opholder sig. Påvirkningen vil være middel, idet den er midlertidig, og de fleste bunddyr og fiskearter vil vende tilbage, når havnen fjernes.

Den lille erstatningshavn ved Svaneknoppen vil påvirke ålegræs på samme måde som Svaneknoppen Stor, men i mindre omfang. Omkring 18 procent af ålegræsbestanden i bugten vil blive berørt, og det vil tage ca. 9 år at retablere den. Derfor vurderes påvirkningen fra Svaneknoppen Lille at være middel.

I Færgehavn Nord er der intet ålegræs og kun få fisk og bunddyr. Placering af erstatningshavnen i Færgehavn Nord forventes ikke at have nogen påvirkning for havets dyr og planter.

Havområdet, hvor man vil placere erstatningshavnen ved Nordhavn Nord, er sammenligneligt med Svanemøllebugten med meget ålegræs, og mange bunddyr og fisk. Ålegræsset kan her retableres efter ca. 13 år, og påvirkningen af havmiljøet vurderes at være væsentlig.

Da Prøvestenen allerede i dag er et havnebassin, formodes der ikke at være mange følsomme dyr og planter i vandet. Ligesom i Svanemøllebugten skal der udgraves havbundsmateriale, for at erstatningshavnen kan etableres. Dette vil have en lille eller en middel påvirkning på vegetationen på havbunden. Påvirkningen af bunddyr, fisk og fugle vil være lille eller ingen.

### *Påvirkning fra stitunneler*

En stitunnel med elevator vil påvirke havmiljøet med inddragelse af havbund og spredning af sediment på samme måde som beskrevet for anlægget af vejturen, dog med en mindre styrke, idet tunnelen vil være mindre. De øvrige mulige stiforbindelser vil kun have kortvarige og små påvirkninger af havmiljøet. Påvirkningerne vil være af samme art som beskrevet under vejturensmetoderne.

### **2.3.9 Natura 2000**

Natura 2000-områder er beskyttede naturområder, som er udpeget på baggrund af en række dyrearter, plantearter og naturtyper. De nærmeste marine Natura 2000-områder ligger ved Salholm og Vestamager, og miljøpåvirkninger i form af sedimentspredning og undervandsstøj fra anlægsarbejdet vurderes ikke at udgøre en trussel mod disse områder. Det skyldes, at de ligger så langt fra projektområdet, at det vurderes som usandsynligt, at påvirkningerne vil kunne nå dem.



### 2.3.10 Grundvand

Under anlægsarbejdet skal byggegruben holdes tør for vand med en sænkning af grundvandet. Inde fra byggegruben pumpes vand op, og det pumpes derefter til et grundvandsmagasin uden for byggegruben eller ledes ud i åbent hav.

Foreløbige undersøgelser indikerer, at der skal oppumpes store vandmængder i forbindelse med grundvands-sænkningen. Grundvandet ledes enten til havet eller pumpes tilbage i grundvandet. Det kaldes reinfiltration. Der forventes en løsning med en middel reinfiltration både vest for og syd for vejttunnelen for at begrænse sænkningen af grundvandsstanden i omgivelserne. Her ved sikres det blandt andet, at en forurening ved indre Nordhavn ikke trækkes nordpå til anlægsområdet.

Der er tale om en væsentlig påvirkning ved valg af en lang vejttunnel til Kattegatvej. Ved valg af en kort vejttunnel til Færgehavnsvej vil påvirkningen være lille, da de oppumpede grundvandsmængder er væsentlig mindre. På grund af det høje kvælstofindhold og et vist indhold af miljøfremmede stoffer i grundvandet skal det oppumpede grundvand, som ledes ud i havet, ledes ud et sted, hvor opblandingen er stor.

Ved eventuel brug af kemikalier til f.eks. tætning af tunnelvægge vil risikoen for påvirkning af grundvandet blive mindsket mest muligt. Dette gøres ved at vælge de

mindst miljøskadelige alternativer og begrænse brugen heraf mest muligt. Der skal søges tilladelse til at anvende kemikalier.

### 2.3.11 Støj

Mens der bygges, vil anlægsarbejdet påvirke omgivelserne med støj. Der er forskel på, hvordan mennesker oplever støj, og støj påvirker forskelligt afhængigt af støjens intensitet, karakter, tidspunkt på døgnet mv. Støj kan også være sundhedsskadelig og påvirke eksempelvis blodtryk og psykisk velbefindende. Derfor er der opstillet vejledende grænseværdier og forskrifter for forskellige varige støjkloder. Forskriften for anlægsarbejde er 70 dB fra kl. 7.00 til 19.00 på hverdage og fra kl. 8.00 til kl. 17.00 på lørdage. På andre tidspunkter er forskriften 40 dB.

#### *Påvirkning af in situ-støbt tunnel*

Ved etablering af den midlertidige dæmning på tværs af havnen vil de nærmeste naboer på Strandpromenaden opleve et støjniveau på op til 60-65 dB i ca. to måneder. Etablering af sekantpæle tager knapt et år, og der kan forventes støjniveauer op til 71 dB ved Strandpromenaden i kortere perioder. Der vil ligeledes forekomme kortere perioder med lignende niveauer over forskriften på 70 dB ved de virksomheder, som ligger tæt på byggepladsen på Nordhavn. Etablering af jordankre vil ske samtidig med etablering af sekantpæle, og støjbidraget ved de nærmeste naboer vil være omkring 55 dB. Der er

derfor indarbejdet en midlertidig støjskærm mod Strandvænget og Strandpromenaden, som vil dæmpe støjen, så den overholder forskriften.

Støbning af selve tunnelen vil ske over en periode på halvandet år, og arbejdet vil dels foregå på udrustningspladsen, som ligger på Nordhavn, og dels nede i den udgravede dæmning. Om dagen vil der være en forholdsvis konstant støjpåvirkning ved boligerne på Strandpromenaden på ca. 40-50 dB. Når tunnelen er støbt, vil hullet over tunnelen blive fyldt op. Dette arbejde tager ca. 9 måneder, og naboerne ved Strandpromenaden kan forventes et støjbidrag på op til 55 dB.

Hvis byggegruben i stedet etableres med spunsvæg, kan der opleves nogle andre støjniveauer. En spunsvæg kan vibreres ned i havbunden (spunsning), hvilket giver anledning til kortere periode med op mod 67 dB ved Strandpromenaden. Spunsningen forventes sammenlagt at vare ca. et år. Etablering af jordankre kan belaste boligerne på Strandpromenaden med støjniveauer på op til 60 dB. Ved nedvibrering af spuns kan der forekomme impulser i støjen, hvilket kan afstedkomme et impulstillæg på 5 dB. På Nordhavn vil virksomhederne tæt på byggepladsen kunne opleve et støjniveau på op til 70 dB i de perioder, hvor der etableres jordankre umiddelbart ud for den respektive virksomhed. Støjpåvirkningen af omgivelserne fra anlægsaktiviteter for in situ-støbt tunnel vurderes som middel set over hele anlægsperioden.

#### *Påvirkning fra sænketunnel*

Støj fra selve gravearbejdet af tunnelrenden kan sammenlignes med støj fra etablering af en sanddæmning i in situ-løsningen. På udstyrpladsen på Nordhavn vil elementerne til en sænketunnel blive forberedt, støbt færdige og forsejlet, så de er vandtætte, når de sænkes ned. Støj fra dette arbejde vil ikke overskride grænseværdierne, idet støjen er beregnet til 40 dB ved boligerne på Strandpromenaden. Det betyder, at arbejdet kan udføres uden for normal arbejdstid. Tunnелеlementerne sænkes ved hjælp af en slæbebåd og en pram, hvilket kan indebære et støjniveau ved boligerne på Strandpromenaden på op til 62 dB. Sammenlagt vil dette arbejde stå på i ca. tre måneder. Støjpåvirkningen af omgivelserne fra anlægsaktiviteter for en sænketunnel vurderes som middel set over hele anlægsperioden.

#### *Påvirkning fra erstatningshavne*

Svaneknoppen Stor og Svaneknoppen Lille er de to erstatningshavne, som ligger tættest på støjfølsom bebyggelse. Støj fra etableringen af havnene vurderes at være mindre end for etablering af vejttunnelen og vil være maksimalt et år. Der forventes ikke at være overskridelser i forhold til forskriften. Mens erstatningshavnene er i brug, vil man i blæsevejr opleve en svag stigning i støjniveauet som følge af bevægelser i master, liner og andet udstyr.

#### *Påvirkning fra stiforbindelser*

Etablering af en stiforbindelse er et mindre omfattende projekt, som vil kunne udføres efter Københavns Kommunes vejledning om midlertidige aktiviteter, og som vurderes at ville kunne overholde forskriften for støj under anlæg.

### **2.3.12 Vibrationer**

De anlægsarbejder, der skal finde sted i Svanemøllehaven og Kalkbrænderiløbet, udføres så langt fra nærmeste bebyggelse, at de ikke vil forårsage vibrationer, som kan påvirke disse bebyggelser. For anlægsarbejderne på land er der foretaget en beregning af vibrationerne for de mest belastende anlægsprocesser. Det drejer sig om boring af sekantpæle langs vejttunnelens linjeføring og ramning af spunsvægge ved ramperne på Nordhavn. Beregninger viser, at de undersøgte anlægsprocesser vil medføre, at grænseværdien for vibrationskomfort overskrides. Imidlertid vil ingen bygninger blive påvirket over grænseværdien, da de bygninger, der ligger tættest på, fjernes i forbindelse med anlægsarbejdet.

### **2.3.13 Luft og klima**

Anlægsarbejdet vil i en periode medføre et øget energiforbrug samt emissioner af luftforurenende stoffer og klimagasser. Emissionerne vil komme fra de lastbiler og pramme, som benyttes til transport af materialer, affald og jord og fra brug af entreprenørmaskiner på land og på havet. Transporten sker overvejende ad Motorring 3, Helsingørmotorvejen og Nordhavnsvej, og virkningen på lokal luftkvalitet langs vejene vurderes at være lille. Det vurderes, at det samlede omfang af henholdsvis emissioner og energiforbrug vil være lille set i forhold til Danmarks nationale emissioner og energiforbrug.

### **2.3.14 Jord**

I det område på land, hvor Nordhavnstunnelen etableres, skal der håndteres forurenede jord i anlægsfasen. Det skyldes, at der bygges dels på et områdeklassificeret areal og dels på et gammelt opfyldt område, hvor der tidligere har været havneaktiviteter. Der er i visse områder konstateret forurening med olie- og benzinstoffer, fenoler samt tungmetaller i både jord og grundvand.

På baggrund af erfaringer fra bl.a. anlæg af Nordhavnsmetroen og viden om opfyldningen skønnes det, at ca. 40 procent af fyldjorden er ren, at ca. 40 procent er lettere forurenede, mens de resterende ca. 20 procent er forurenede. Der vil skulle søges om tilladelse hos myndighederne til bl.a. at foretage anlægsarbejder på forurenede arealer og til at mellemdeponere og genanvende lettere forurenede eller forurenede jord i projektet.





Tæt trafik i krydset mellem Kalkbrænderihavnsvej og Sundkrogsgade.

Etablering af den lange vejttunnel til Kattégatvej (løsning A og B) vil medføre, at der skal graves to til tre gange mere jord op end ved den korte vejttunnel til Færgehavnsvej (løsning C og D). Desuden vil de opgravede jordmængder i løsning A og C med en forberedelse til Østlig Ringvej være større end i løsning B og D, der ikke er forberedt til Østlig Ringvej.

Da der er tale om relativt store potentielt forurenede jordmængder, der skal håndteres og eventuelt bortskaffes, vurderes påvirkningen af være middel.

### 2.3.15 Affald og ressourcer

Til etablering af Nordhavnstunnelen benyttes ressourcer og råstoffer i form af bundsikringsgrus, beton, stabilgrus og asfalt. Det samlede forventede ressourceforbrug er størst for løsning A, hvor der skal bruges henholdsvis 248.000 m<sup>3</sup> bundsikringsgrus og 170.000 m<sup>3</sup> beton. Til sammenligning skal der for løsning C bruges henholdsvis 200.000 og 130.000 m<sup>3</sup>. Ressourceforbruget i løsning C og D vil være mindre end løsning A og B, fordi tunnelen til Færgehavnsvej er kortere. Samlet vurderes det, at de miljømæssige konsekvenser af det forventede ressourceforbrug i alle løsninger er lille. Forbruget af ressourcer og råstoffer vurderes at være af en sådan størrelsesorden, at det ikke vil medføre væsentlige forsyningsproblemer i forbindelse med anlægsarbejderne.

I anlægsfasen vil projektet frembringe forskellige affaldstyper i form af bygge- og anlægsaffald. Dette inkluderer træ, stål, grus og sten fra bolværker og beton, glas, metal og mursten fra bygninger. Alt affald i projektet vil blive kildesorteret og håndteret efter myndighedernes anvisninger. Den samlede mængde affald fra etablering af Nordhavnstunnelen vil være størst i løsningen A (ca. 43.000 tons), hvor nedrivningsaffaldet vil udgøre den største affaldsmængde.

### 2.3.16 Mennesker, sundhed og samfund

I anlægsperioden vil der være en lille påvirkning af livskvaliteten, fordi oplevelsen ved at bruge området ændrer sig for de nærmeste naboer og for brugerne af området. Hvad angår befolkningens sundhed, er det vurderingen, at der ingen påvirkning vil være herpå i anlægsperioden. Det er kun de små erhverv på Nordhavn, der vil opleve støj over forskriften i korte perioder.

Anlægsarbejdet kan potentielt også have afledte konsekvenser for de erhvervsdrivende i området. De erhvervsdrivende, der især vil blive påvirket, er dem, hvis ejendomme vil blive revet ned i forbindelse med projektet samt restaurationer i området, der vil få et ændret kundegrundlag. Den afledte konsekvens vurderes samlet at være lille, da der er tale om enkelte erhvervsdrivende og ikke en større gruppe.



## 2.4 Miljøpåvirkninger når anlægget er bygget

### 2.4.1 Trafikale forhold

Det er beregnet, at trafikken i hovedstadsområdet vil stige med ca. 12 procent fra 2014 til 2025. Alle tal i tabel 2.1 er beregnet til år 2025. Omkring 8.200 køretøjer vil benytte den lange vej tunnel til Kattégatvej (løsning A og B) pr. hverdagsdøgn, mens omkring 9.000 køretøjer vil benytte den korte vej tunnel til Færgehavsvej (løsning C og D). Resultatet er en aflastning af Sundkrogsgade. Modsat vil trafikken på Nordhavnsvej og Helsingørsmotorvejen forøges som et resultat af Nordhavnstunnelen.

I den situation, hvor Nordhavn er fuldt udbygget (kaldet 2025+ alternativet), og hvor alt andet svarer til 2025, vil

trafikken til og fra Nordhavn stige betragteligt til 35.500 køretøjer pr. hverdagsdøgn i løsning A og ca. 36.400 køretøjer pr. hverdagsdøgn i løsning C. Hvis Nordhavns-tunnelen forlænges med en Østlig Ringvej, vil trafikken i Nordhavnstunnelen stige til mellem 51.000 og 52.000 køretøjer pr. hverdagsdøgn.

Den trafikale påvirkning vurderes at være positiv. Det skyldes, at etablering af Nordhavnstunnelen vil mindske den trafikale påvirkning, som udbygningen af Nordhavn vil skabe. Samtidig vil vejkryds, som i dag er tæt på at nå deres maksimale kapacitet, fremover kunne afvikle trafikken. Trafikken på store dele af Østerbro vil være uændret eller falde som følge af Nordhavnstunnelen. Helt lokalt vil trafikken på Strandøerne stige med 550 køretøjer på et hverdagsdøgn.

Løsning	2025 0-alternativet	2025 Løsning A og B	2025 Løsning C og D	2025+ alternativet til Kattégatvej	2025+ alternativet til Færgehavsvej	2025+ med Østlig Ringvej til Kattégatvej	2025+ med Østlig Ringvej til Færgehavsvej
Nordhavns- tunnel	0	8.160	8.960	35.460	36.360	50.690	51.550
Sundkrogs- gade	30.720	24.240	23.900	29.910	29.510	28.260	28.740
Nordhavnsvej	23.500	29.290	29.660	51.350	51.420	63.140	63.370

**Tabel 2.1** Beregninger af antal køretøjer pr. hverdagsdøgn.



Sejlbådene ligger tæt i Svanemøllehavnen.

### 2.4.2 Permanent arealinddragelse

Den permanente arealinddragelse til tunnelramper og nye veje vurderes at være lille i forhold til Nordhavns samlede areal i alle de undersøgte løsninger. Det skyldes, at den største del af den færdige vej-tunnel vil være overdækket. Oven på vej-tunnelen vil der kunne foregå andre aktiviteter og f.eks. etableres grønne arealer og bebygges i et vist omfang. Der er kun små forskelle mellem løsningerne.

Den permanente arealinddragelse til stiforbindelser vurderes at være lille.

### 2.4.3 Landskab og byrum

I driftsfasen vil Svanemøllehavn være retableret med tilsvarende bådpladser og faciliteter som før anlægsarbejdet. Kalkbrænderiløbet kan anvendes som ind- og udsejling på samme måde som i dag, omend vanddybden vil være reduceret til 3,5 meter.

Byrum og omgivelser på Nordhavn, hvor vej-tunnelen slutter, vil være ændret. Det skyldes, at tunnelens linjeføring vil opleves som et element i et nyt bylandskab. Påvirkningen vurderes overordnet som lille, da der er ikke væsentlige interesser eller bevaringsværdier knyttet til byrummet.

#### *Påvirkninger fra stiforbindelse*

En højbro vil have betydning for oplevelsen af byrummet lokalt og fra afstand. Højbroen kan også blive oplevet som et vartegn og nyt landskabselement. Med mørke

materialer som foreslået vil broen skille sig ud fra omgivelserne, hvor havnemoler og kajkanter er anlagt i beton og kampesten, og påvirkningen af landskab og byrum vurderes at være væsentlig.

En klapbro vil ikke fremstå som et dominerende bygningsværk. Broen vil udgøre en barriere for sejlbåde til og fra havnene. Eksempelvis vil der, hvis broen styres ved faste åbningstider, kunne ses en opstuvning af ventende sejlbåde på hver side af broen. I forhold til landskab og byrum vurderes en klapbro at medføre en lille visuel påvirkning, hvilket er knyttet til den visuelle ændring af ind- og udsejlingen.

Stitunnellen under Kalkbrænderiløbet vil ikke kunne ses, men elevatorbygningen vil være synlig. Påvirkningen på landskab og byrum forventes at være lille, da stiforbindelsen ikke vil forringe de nuværende muligheder for udsyn eller oplevelse af kystlandskabet.

### 2.4.4 Arkæologi og kulturhistorie

Projektet vil i driftsfasen ikke påvirke arkæologisk kulturarv eller oplevelsen af Svanemølleværket som et markant bygningsværk. Udpegningsen af hele Nordhavn som kulturmiljø er særligt knyttet til enkeltstående elementer og værdier foruden områdets samlede udviklingshistorie og fortælling.

En højbro vil fremstå som et markant bygværk på grund af broens højde, og selvom den kan skærme for indsynet





Svanemølleværket.

til Svanemølleværket, vil værket fortsat opleves som et markant bygværk i havnemiljøet. Påvirkningen er derfor ikke væsentlig.

### 2.4.5 Rekreative interesser

Når vejttunnelen er bygget, vil den ikke påvirke de rekreative interesser i form af sejlads, kajak og roning, badning, offentlig adgang og øvrig brug af kystlandskabet.

Ingen af de tre foreslåede stiforbindelser vil have betydning for kajaksejls, roning og badning. Klubfaciliteterne til søspejderne yderst på Svaneknoppen vil blive retableret, hvis de er blevet fjernet i forbindelse med anlægsarbejdet. Alle tre stiforbindelser vil skabe en bedre adgang til Nordhavnsområdet for cyklister og gående.

En højbro vil betyde, at sejlskibe med en mastehøjde under 22 meter fortsat kan sejle uhindret ind og ud af Kalkbrænderiløbet, og påvirkningen af sejlere vurderes derfor at være lille.

En klapbro vil opleves som en forhindring for lystsejlere. Særligt i sommerhalvårets eftermiddags- og aften-timer kan der opstå en konflikt mellem cykelpendlere og lystsejlere, der ønsker adgang til Øresund. Grundet det

store antal lystbåde, sejlkubber og sejlere, som har udgangspunkt i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen, vurderes det, at en klapbro vil udgøre en væsentlig påvirkning. For cyklister og gående vil en klapbro betyde, at der det meste af tiden vil være en åben forbindelse, hvor man ikke skal stå af cyklen eller have ventetid i forbindelse med elevatorer. Der kan dog forekomme ventetid, når broen er åben.

Stitunnelen vil ikke have betydning for rekreative aktiviteter på søterritoriet, da sejlere fortsat kan passere uhindret gennem ind- og udsejlingen. Det må forventes, at der vil være en vis ventetid for gående, cyklister mv., der benytter elevatorerne ned i stitunnelen. Det er dog også muligt at anvende en trappe. Ventetid kan have betydning for, om pendlere benytter den ny forbindelse. Generelt vil attraktionen ved at benytte en tunnel frem for en bro med udsigt forventes at være mindre. Samlet set vurderes det, at der vil være en lille påvirkning på de eksisterende interesser som følge af stitunnelen.

### 2.4.6 Havbund og hydrografi

Når Nordhavnstunnelen er etableret, vil havbunden og hydrografien retablere sig selv, og derfor vil der ingen påvirkninger være.

### 2.4.7 Planter, dyr og overfladevand på land

Størstedelen af de arealer, som vil blive inddraget permanent, har en lav naturværdi. Miljøpåvirkningen på naturen vurderes derfor at være lille.

### 2.4.8 Plante- og dyreliv i havet

Når Nordhavnstunnelen er etableret, vil der ikke være nogen påvirkning af plante- og dyreliv i havet. Den havbund, som tunnelen er placeret under, eller som har været inddraget til erstatningshavn, vil retablere sig selv efter en årrække.

### 2.4.9 Natura 2000

Når Nordhavnstunnelen er etableret, vil der ikke være nogen påvirkning af de nærmeste marine Natura 2000-områder ved Saltholm og Vestamager.

### 2.4.10 Grundvand

Når Nordhavnstunnelen er taget i brug, forventes der ingen grundvandspåvirkning, da tunnelen etableres, så den er vandtæt og sikret mod at blive påvirket af grundvandets opdrift.

### 2.4.11 Støj

Når Nordhavnstunnelen er bygget, vil trafikstøj påvirke omgivelserne langs influensvejnettet. Påvirkningen er beregnet for løsning A, som forventes at medføre den største støjpåvirkning. Der forventes i alt at være 4.984 støjbelastede boliger langs influensvejene i løsning A. Til

sammenligning forventes der i 0-alternativet, det vil sige uden en Nordhavnstunnel, at være 4.954 støjbelastede boliger, mens der i 2025+ alternativet forventes et samlet antal støjbelastede boliger på 5.342. Nordhavnstunnelens påvirkning af trafikstøjen vurderes derfor at være lille.

### 2.4.12 Vibrationer

Når Nordhavnstunnelen er taget i brug, forventes vibrationspåvirkninger ikke at belaste de omkringliggende boliger.

### 2.4.13 Luft og klima

Når Nordhavnstunnelen tages i brug, vil luftkvaliteten lokalt omkring tunnelportalerne blive påvirket som følge af emissioner fra bilerne, der kører ud af tunnelen. Fordi trafikken også flytter sig fra andre veje til tunnelen, vil der ske en lille aflastning af emissionen fra vejtrafikken i andre områder.

Der forventes ingen overskridelser i åbningsåret, men først når Nordhavn er fuldt udbygget i 2025+ alternativet. Lokalt omkring tunnelportalen på Nordhavn vil omfanget af emissioner i 2025+ alternativet føre til overskridelse af grænseværdier for luftkvalitet ( $\text{NO}_2$ ) i en afstand af op til 50 meter på hver side af frakørselsrampen. Denne virkning vurderes at være væsentlig, men den kan afværges ved, at der her ikke opføres boliger. Emissionerne fra tunnelen i 2025+ vil være ca. 18 procent højere for løsning A og B end for løsning C og D, fordi tunnelen er længere.



Svanemøllebugten med Svanemøllestranden i baggrunden.

Ved en fremtidig etablering af Østlig Ringvej (ikke indeholdt i denne VVM) vil der komme mere trafik i Nordhavnstunnelen og på Nordhavnsvej, og der vil blive bygget en vestvendt tunnelportal ved Kattegatvej eller ved Færgehavnsvej. Beregningerne viser, at grænseværdier for luftkvalitet ikke vil kunne overholdes lokalt omkring tunnelportalene på Nordhavn og ved Ryparken, hvor Nordhavnsvej slutter mod vest. Omkring tunnelportalen på Nordhavnsvej findes der ingen boliger i dag, og området er udnyttet til genbrugsplads og p-pladser.

#### 2.4.14 Jord

Når Nordhavnstunnelen er taget i brug, vil jordforholdene være forbedret på grund af, at forurenede jord i tunneltracéet bliver fjernet som en del af anlægsarbejdet.

#### 2.4.15 Affald og ressourcer

Der skal anvendes råstoffer og materialer til almindelig vedligeholdelse, når vej-tunnelen er taget i brug. Det vur-

deres, at forbruget af råstoffer og materialer kun vil have en lille påvirkning af miljøet. Samtidig forventes det affald, der genereres, kun at have en lille påvirkning af miljøet.

#### 2.4.16 Mennesker, sundhed og samfund

I driftsfasen vil påvirkningerne på befolkningen og sundheden primært være knyttet til den forbedrede adgang til Nordhavn og til de ændringer i områdets udseende og indretning, som vej-tunnelen og stiforbindelsen giver anledning til. I forhold til støj og emissioner ved tunnelportalene er det vigtigt for sundheden, at der ikke opføres boliger eller legepladser i en afstand af ca. 50 meter.

### 2.5 Anlægsøkonomi og tidsplan

De samlede anlægsomkostninger for en vej-tunnel er beregnet til mellem 2 og 3 milliarder kroner afhængig af valg af løsning. Dette beløb dækker etablering af en vej-tunnel i forlængelse af Nordhavnsvej og under Svanemøllehavnen og Kalkbrænderiløbet til Nordhavn.

I mio. kr.	Løsning A Lang vej-tunnel med forberedelse til Østlig Ringvej	Løsning B Lang vej-tunnel uden forberedelse til Østlig Ringvej	Løsning C Kort vej-tunnel med forberedelse til Østlig Ringvej	Løsning D Kort vej-tunnel uden forberedelse til Østlig Ringvej
Samlet anlægs-budget	2.989	2.528	2.460	2.027
Med etapedeling	+62	+62	+62	+62
Som sænketunnel i havnekrydsning	-55	-22		

**Tabel 2.2** Anlægsoverslag for in situ-støbt tunnel med lukket havneindsejling.  
Prisniveau 3. kv. 2015. Indeks for Betonkonstruktioner 166,34.

I mio. kr.	Svaneknoppen Stor Med havnebad	Svaneknoppen Stor Med sandstrand	Nordhavn Nord	Prøvestenen Stor	Kombiløsning med Svaneknoppen Lille og Færgehavn Nord
Samlet anlægs-budget	257	262	318	205	285

**Tabel 2.3** Anlægsoverslag store erstatningshavne, inklusive retablering efter anlæg.  
Prisniveau 3. kv. 2015. Indeks for Betonkonstruktioner 166,34.

I mio. kr.	Svaneknoppen Lille	Færgehavn Nord	Prøvestenen Lille
Samlet anlægs-budget	129	138	111

**Tabel 2.4** Anlægsoverslag for små erstatningshavne, inklusive retablering efter anlæg.  
Prisniveau 3. kv. 2015. Indeks for Betonkonstruktioner 166,34.

I mio. kr.	Højbro	Klapbro	Stitunnel
Samlet anlægs-budget	169	102	236

**Tabel 2.5** Anlægsoverslag for stiforbindelser.  
Prisniveau 3. kv. 2015. Indeks for Betonkonstruktioner 166,34.





Graffiti på Nordhavn.

Løsning D er kortest og dermed også billigst. Men som det er tilfældet for løsning B, er løsning D ikke forberedt til en eventuel senere Østlig Ringvej. Tilslutningsanlægget i løsning A og B ligger mere centralt på Nordhavn end løsning C og D, hvilket anses for at være en fordel i forhold til byudviklingen. Samtidig skal man i disse løsninger ikke reservere så meget areal til en eventuel senere Østlig Ringvej.

For alle fire løsninger vil et ønske om en åben havneindsejling i det meste af anlægsperioden medføre, at anlægsarbejdet skal etapedeles, eller at der skal anlægges en sænketunnel i havnen. En etapedeling vil medføre en fordyrelse på op til 62 millioner kroner i det samlede anlægsbudget.

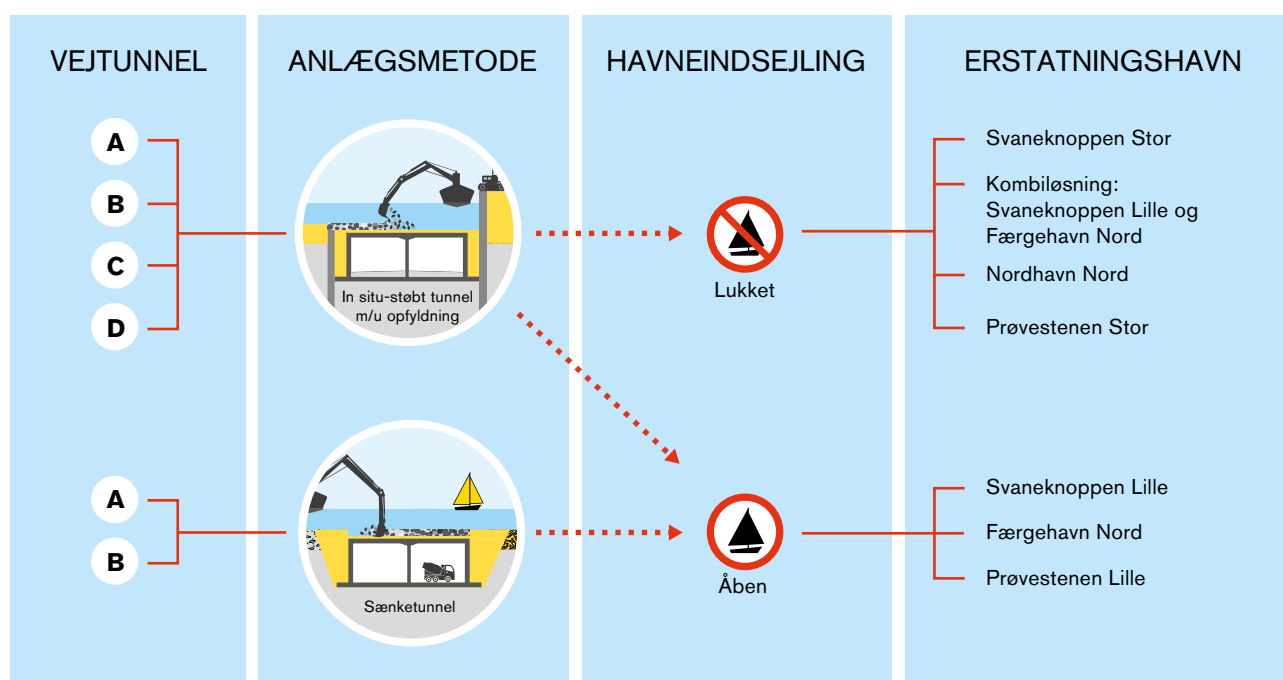
En sænketunnelløsning er kun mulig for løsning A og B, og for begge løsninger skønnes den at medføre en besparelse på henholdsvis 55 millioner kroner og 22 millioner kroner i det samlede anlægsbudget. Der er dog knyttet en større usikkerhed til dette anlægsoverslag.

Hvis man vælger en lukket havneindsejling, det vil sige ingen etapedeling under anlæg af vej-tunnelen, vil det være nødvendigt at anlægge en stor erstatningshavn, Anlægsoverslaget for en stor erstatningshavn er mellem 205 og 318 mio. kr.

Hvis man i stedet vælger at holde havneindsejlingen åben under anlæg af vej-tunnelen, det vil sige med etapedeling, eller hvis man anlægger en sænketunnel, skal der blot etableres en lille erstatningshavn. Her er anlægsoverslaget mellem 111 og 138 mio. kr.

En stiforbindelse fra Svaneknoppen til Nordhavn vil koste mellem 102 og 236 mio. kr., afhængig af valg af løsning.

Den overordnede tidsplan viser, at anlægsarbejdet for en in situ-støbt vej-tunnel tager mellem 4 år og 9 måneder og 5 år. Hertil skal lægges 6-9 måneder, hvis en etapedeling eller en sænketunnel vælges.



**Figur 2.10** De fire mulige vej-tunnelløsninger (A, B, C og D) kan alle anlægges som in situ-støbt tunnel, og havneindsejlingen kan være lukket eller åben under anlægsarbejdet. Ved en lukket havneindsejling, skal der etableres én stor eller to små erstatningshavne, og ved en åben havneindsejling skal der etableres én lille erstatningshavn. Kun de lange vej-tunnelløsninger (A og B) kan anlægges som sænketunnel, og da havneindsejlingen vil være åben under anlægsarbejdet, skal der etableres én lille erstatningshavn.

## 2.6 Opsummering af fordele og ulemper

Som det ses er løsning A dyrest, men den har også nogle fordele. Ønsker man at etablere en Østlig Ringvej på et senere tidspunkt, er løsning A den bedste løsning, fordi den er forberedt til en Østlig Ringvej, så denne kan anlægges uden gener for trafikken i Nordhavnstunnelen. Løsning C er ligeledes forberedt for Østlig Ringvej, men er kortere, så prisen for en Østlig Ringvej vil være højere, ligesom der vil skulle reserveres et større areal til Østlig Ringvej. Desuden ligger løsning A (og B) mere centralt på Nordhavn i forhold til fremtidigt vejnet.

Påvirkningen fra en sænketunnel vil svare til påvirkningen fra løsningerne med åben havneindsejling. Dog vil der ved gravning af tunnelrenden blive spredt mere havbundsmateriale, hvilket vil kunne påvirke havets plante- og dyreliv samt badegæster i Svanemøllebugten. Til gengæld vil støjen være lidt mindre fra anlægsarbejderne, fordi der ikke skal etableres sekantpælevæg eller stålspons.

Samlet set vurderes det, at en stor erstatningshavn ved Svaneknoppen kunne få flest væsentlige påvirkninger i form af visuelle gener for naboer og skygning af ålegræs. Etablering af en midlertidig havn vil endvidere skabe et forbrug af nye ressourcer. Endelig vil strandgæster eventuelt skulle benytte et havnebad i stedet for Svanemøllestranden.

For Nordhavn Nord vil sejlerne skulle flytte til en ny havn længere væk, og ålegræsbestanden vil risikere at forsvinde i en årrække. Til opbygning af den midlertidige havn vil der skulle bruges ressourcer, som skal fjernes igen, når vej-tunnelen er bygget.

For den store løsning ved Prøvestenen er den væsentligste gene, at sejlerne og en del af klublivet bliver flyttet relativt langt væk. Til gengæld forventes der ikke de store påvirkninger af ålegræs, da der er allerede en havn, hvorfor der heller ikke skal bruges så mange nye ressourcer på at opbygge midlertidige faciliteter. En lille erstatningshavn ved Prøvestenen vil have samme virkning som en stor for de sejlere, der flyttes.

Kombiløsningen vurderes kun at have én væsentlig gene, nemlig ressourceforbruget. Derudover vil den påvirke de sejlere, der får båden flyttet til Færgenhavn Nord, og de naboer ved Strandpromenaden, der vil opleve en ny midlertidig udsigt over dele af Svanemøllebugten. Ålegræsset i det berørte område vil risikere at forsvinde i et område, der er mindre end ved en stor havn ved Svaneknoppen.

Løsningen med en erstatningshavn ved Svaneknoppen Lille og en åben havneindsejling vil generelt have færrest gener for sejlerne.

Færgenhavn Nord vil have de færreste gener for ålegræsset, da der her er et dybt havnebassin i dag.

For stiforbindelser er der ligeledes fordele og ulemper. En højbro og en stitunnel er de dyreste løsninger, til gengæld vil sejlbåde kunne passere uhindret, når forbindelsen er etableret. For cyklister og fodgængere er klapbroen den løsning, der giver de færreste venteperioder, når broen er nede. Her vil sejlere til gengæld opleve ventetider. Når broen er oppe, vil der være længere ventetider for cyklister og fodgængere og omvendt.

En højbro vil have en væsentlig visuel virkning, mens en stitunnel og en klapbro kun vil have en lille visuel effekt. Oplevelsen for cyklister og fodgængere vurderes generelt at være trykkest på broløsningerne.

## 2.7 Fravalgte løsninger

Undervejs i VVM-processen er flere linjeføringer og anlægsmetoder for en vejttunnel og for en stiforbindelse blevet fravalgt efter nærmere vurdering.

For vejttunnelen er fravalgt tre linjeføringer kaldet linjeføring Nord, Syd og Midt. Nord og Midt blev fravalgt, fordi deres forløb ville komplicere tunnelens kobling med det lokale vejnet. Derudover ville etablering af tilslutningsanlæg for Østlig Ringvej medføre en større ombygning af den eksisterende infrastruktur. Fravalget af linjeføring Syd skyldes, at den ville passere områder, der netop nu bydvikles. Desuden ville et tilslutningsanlæg ligge ret sydligt i forhold til tyngdepunktet for udvikling på Nordhavn.

Derudover er fravalgt en linjeføring nord om Svane knoppen, som blev foreslået i forbindelse med projektets første høringsperiode. Her skyldes fravalget de givne forudsætninger, som betyder, at det geometrisk ikke er muligt at svinge linjeføringen om på nordsiden af Svane knoppen, før denne stort set er passeret.

Blandt de undersøgte anlægsmetoder er en boret tunnel og en gennempresst tunnel fravalgt, fordi de ville skulle anlægges dybere, end det er teknisk muligt i Svane møllehavnen. En betonsænketunnel uden stålmembran er også fravalgt. Det skyldes, at dens tunnelelementer er tunge og stikker så dybt, at det ville kræve uddybning af sejlrenden på en lang strækning at fragte dem til projektstedet. Endelig er en stålsænketunnel fravalgt som en mulighed i forbindelse med løsning C eller D, fordi anlægsarbejdet i havnen ville blive yderst kompliceret.

Muligheden for, at stitunnelens linjeføring kunne være sammenfaldende med vejttunnelens linjeføring, er blevet vurderet. De efterfølgende analyser viste imidlertid, at dette ville være anlægsteknisk kompliceret, og da der ikke var særlige fordele ved sammenfaldet af linjeføringer, blev denne løsning fravalgt. En højbro med lange tilstødende ramper og adgangstrapper er fravalgt, fordi ramperne på hver side af broen skulle være over 300 meter lange for at overholde normer og standarder for tilgængelighed. En in situ-støbt stitunnel er fravalgt, fordi den ville indebære lukning af havnen i anlægsperioden.



Den gamle skudehavn med Svane mølleværket i baggrunden.



# 3 Baggrund og indledning

Nordhavn blev påbegyndt anlagt i slutningen af 1800-tallet. Det skete ved, at en del af Svanemøllebugten nord for Københavns Frihavn blev fyldt op med blandt andet byggeaffald, og området har siden lagt rammen om størstedelen af Københavns Havns traditionelle havneaktiviteter med frihavn, færgelejer, containerterminal, fisketorv, lystbådehavn, lager- og industrivirksomheder. Halvøen udvikler sig stadig med nye opfyldninger.

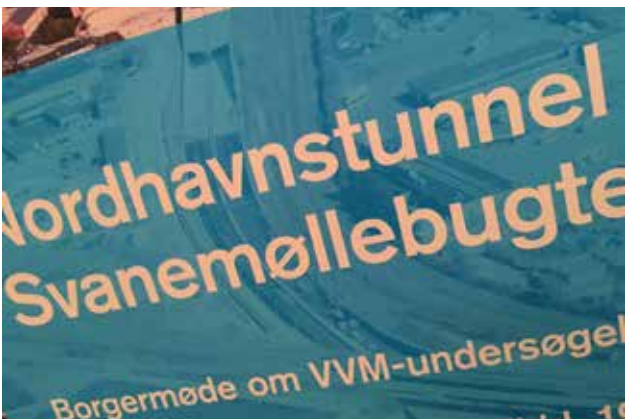
By & Havn, som ejer størstedelen af Nordhavn, er begyndt en udvikling af området, der betyder, at området i fremtiden vil lægge grund til op mod 40.000 indbyggere og ligeså mange arbejdspladser. Dette medfører et stigende behov for veje og anden infrastruktur. Man regner således med, at op til 65.000 bilister dagligt vil skulle til og fra Nordhavn, når området er fuldt udbygget. I dag er den eneste mulighed for at komme til Nordhavn via Sundkrogsgade.

Som et led i denne udvikling undersøger Vejdirektoratet muligheden for at etablere en vej tunnel mellem Nordhavnsvej og Færgehavnsvej eller Kattegatvej på Nordhavn. Desuden undersøges en midlertidig erstatningshavn, fordi anlægsarbejdet gør det nødvendigt at flytte områdets lystbåde og erhvervsbåde helt eller delvist i en periode. Desuden undersøges mulighederne for en stiforbindelse fra Svaneknoppen til Nordhavn. Formålet med denne VVM-undersøgelse er at belyse de miljøpåvirkninger, etableringen af en vej tunnel, erstatningshavn samt stiforbindelse kan medføre.

Dette kapitel præsenterer Nordhavn og området omkring vej tunnelen, som det ser ud i dag samt planerne for den fremtidige udvikling af området. Desuden præsenteres baggrunden for planerne om en vej tunnel mellem Nordhavnsvej og Nordhavn samt VVM-processen for projektet, som vil involvere borgere ved en offentlig høring.



Borgermøde om Nordhavnstunnelen den 23. april 2015.



Vejkrydset mellem Sundkrogsgade og Kalkbrænderihavnsvej er tæt på at nå sin maksimale belastning.









Containerplads på Nordhavn.

## 3.1 Dagens Nordhavn

Nordhavn er et område under omdannelse fra havneindustri til ny københavnsk bydel, og allerede i dag er de indre dele af Nordhavn ryddet og udviklingen af nybyggeri godt i gang.

Nordhavn huser omkring 150 større og mindre virksomheder, hvis bygninger står på lejet grund. Der er fortrinsvis tale om kontorlokaler, opbevaringshaller, containerpladser, åbne arealer til opbevaring og sortering af materialer, fritidsklubber og kreative værksteder. Derudover er der en række åbne ubebyggede arealer, der i nogle tilfælde har karakter af natur. Visse steder på øen er der meget trafik, mens andre steder ligger mere øde hen med efterladte togskiner og skure.

Nord for Nordhavn og i tilknytning til Nordhavns kystlinje er der en opfyldning i gang med 100 ha jord, hvor der i fremtiden kan ske havneaktiviteter, såsom containerterminal. På den yderste del af Nordhavn er der anlagt en ny krydstogtterminal med kapacitet til, at op til fire krydstogtskibe kan lægge til kaj samtidig.

Nordhavn huser også mere pittoreske miljøer som den lille fiskerihavn, bådeværft, fiskeriforeninger og en rekreativ "sansesti" i den nordvestligste del af området. Her ligger også conferencecenteret Docken.

Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen har begge ind- og udsejling gennem Kalkbrænderiløbet og er

fysisk adskilt af Svanemølleværket. Svanemøllehavnen anvendes hovedsageligt som lystbådehavn, hvorimod Kalkbrænderihavnen anvendes til lystbåde og mindre erhvervsskibe, f.eks. fiskekuttere. Mod nord afgrænses havnen af den kunstige mole Svaneknoppen, hvor der ligger en café, en autocamperplads, klubhuse, en lille havn, der bl.a. benyttes af søspejdere, og en vinteropbevaringsplads til både. I Svanemøllehavnen findes desuden en række klubhuse til områdets sejlkлубber og roklubber. De mange sejlbåde præger det visuelle udtryk, og hele havneområdet emmer af marine aktiviteter og fritidsliv.

### 3.1.1 Trafik

Det er med Ørestadstrafikmodellen (OTM-modellen) beregnet, at trafikken i hovedstadsområdet vil stige med ca. 12 procent fra 2014 til 2025. Det betyder, at trafikken på Sundkrogsgade, som i dag er den eneste forbindelse til Nordhavn, vil stige fra 27.025 til 30.270 biler pr. hverdagsdøgn uden yderligere udbygning end den hidtil planlagte udbygning af Nordhavn. Dette er tæt på at være kapacitetsgrænsen for krydset mellem Sundkrogsgade og Kalkbrænderihavnsgade.

### 3.1.2 Arealanvendelse i dag

Området, hvor tunnelen forventes at blive anlagt, er omfattet af lokalplan nr. 177 fra 1990, som er reserveret til havneformål. I dag er området domineret af erhvervsarealer, der er udlejet af By & Havn, og som benyttes til kontor, lager, garageanlæg og lignende. Området huser også engroshandel, produktion og en række serviceer-

hverv og salgssteder, herunder cafe og pizzeria. I alt er der 22 lejemål, som tilsammen dækker godt 75.000 m<sup>2</sup>. Derudover er der tre ledige, ubebyggede lejemål, som dækker i alt ca. 30.000 m<sup>2</sup>. Der er ingen boligejendomme i området.

#### 3.1.3 Friluftsliv og rekreative interesser

Der er samlet set 1.420 bådpladser i Svanemøllehavnen og i Kalkbrænderihavnen fordelt med henholdsvis ca. 1.120 og 300 bådpladser. Omkring 7.000 klubmedlemmer har tilknytning til områdets sejlklubber, roklubber, søspejdere og vinterbadelaug. Dette antal er et overordnet estimat baseret på klubbernes vurderinger og angivelser på hjemmesider. By & Havn ejer og forpagter havnene.

Mod vest afgrænses Svanemøllebugten af Svanemøllestranden og Tuborg Havn, som har gennemgået en større udvikling de seneste år. Badestranden åbnede i 2010 og bruges primært i sommersæsonen. I området findes desuden en strandpromenade og et vinterbadelaug med egne faciliteter.

#### 3.1.4 Planter og dyr på land

På den nordlige del af Nordhavn ligger to søer, som er beskyttet af naturbeskyttelseslovens § 3. Søernes omgivelser er græsarealer, og i søerne lever den beskyttede padde grønbroget tudse. Desuden er der nogle ubebyggede områder omkring den gamle skudehavn, hvor der er et forholdsvist højt antal plantearter. Områderne er præget af træer, buske og stauder og har en relativt høj naturværdi, fordi de hverken er plejede og eller belastede af næringsstoffer. I betragtning af at der er tale om et

havneområde, er der desuden et rigt dyreliv med blandt andet guldsmede, sommerfugle, fugle, flagermus, ræv og mus.

En række beskyttede arter af flagermus, firben og padde lever på Nordhavn. Feltarbejde i foråret og sommeren 2015 afslørede mindst fem forskellige arter af flagermus samt en paddeart i området. Den sjældne natsommerfugl kridtugle, som kun har få levesteder tilbage i Danmark, forekommer på den nordlige del af Nordhavn.

I selve området, hvor en vej tunnel kan blive anlagt, er der en række ubebyggede arealer, der med tiden har udviklet et naturpræg, og som slås jævnligt for at holde træer og buske nede. Et af arealerne, der grænser op til Skudehavnen, har udviklet en artsrig og overdrevsagtig vegetation. Der lever ikke rødlistede eller beskyttede arter på nogle af de arealer, der kan blive påvirket af anlæg af en vej tunnel.

#### 3.1.5 Planter og dyr i havet

Svanemøllebugten er 120 hektar stor og består af en naturlig lavvandet del i vest og en udgravet dyb sejlrende i øst. Der er en stor og sund bestand af ålegræs i hele den vestlige del af Svanemøllebugten uden for sejlrenden. Ålegræs er vigtigt for en lang række fisk, der bruger det som levested, som gydeplads eller som opvækstområde for fiskeyngel. Ålegræs fungerer desuden som spisekammer for fugle og spiller en vigtig rolle for havbundens struktur. Svanemøllebugten har derfor også et rigt fiske- og fugleliv med blandt andet torsk og aborre samt mange forskellige andefugle og måger.

Etablering af Århusgadekvarteret.  
Foto: By & Havn.





I Øresund findes der bestande af gråsæl og spættet sæl, som blandt andet holder til på Saltholm tæt på København, hvor sælerne hviler og søger føde. Marsvin er den mest almindelige hval i Øresund, og den træffes oftest i den nordlige del af Øresund. Alle tre arter af havpattedyr kan potentielt observeres i Svanemøllebugten.

Havbunden i bugten består primært af mudder og sand. Almindelige bunddyr såsom sandmusling og blåmusling findes i området. Bundmaterialet i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen indeholder miljøfarlige stoffer såsom tungmetaller, som primært stammer fra tidligere tiders industriaktiviteter og brug af giftig bundmaling til skibe. Koncentrationerne af især kviksølv, TBT og PCB er høje.

### 3.1.6 Grundvand og jord

Femten meter under havoverfladen starter et 50-100 meter tykt kalklag. Sammen med et lag af sand og grus, der ligger direkte oven på kalken, indgår de øverste 5 til 20 meter af dette kalklag i et regionalt grundvandsmagasin, der kaldes det primære magasin. Da vandet i magasinet under Nordhavn er påvirket af salt fra havvandet, er det ikke egnet til drikkevand. Desuden er grundvandet mere eller mindre påvirket af kvælstof og fosfor og af oliestoffer, der stammer fra de opfyldte lag.

Jorden inden for byzonen i Københavns Kommune er som udgangspunkt klassificeret som lettere forurenet. Det meste af området omkring Nordhavn er klassificeret på vidensniveau 1, det vil sige, at der er mistanke om forurening af området. Nogle få arealer på Nordhavn og

omkring Kalkbrænderihavnen samt et større område ved Østre Gasværk er kortlagt på vidensniveau 2. Det afspejler, at der her er fundet f.eks. oliestoffer og tungmetaller.

## 3.2 Fremtidens Nordhavn

I dag bor der ca. 585.000 borgere i Københavns Kommune, og dette tal forventes at stige med 100.000 frem til 2027.

I den sydligste del af Nordhavn er forandringen fra frihavnsområde til byområde allerede en realitet med etableringen af Århusgadekvarteret. Her flyttede de første beboere ind i foråret 2015. Orientkaj, Sundmolen og Levantkaj Vest er de næste områder, der vil blive bebygget, mens de øvrige områder fortsat primært anvendes til enten havne-, erhvervs- eller rekreative formål. Udviklingen af Nordhavn som bolig- og erhvervsområde vil ske etapevis fra syd mod nord.

### 3.2.1 Københavns bæredygtige bydel

Den overordnede vision for Nordhavn er, at området skal være fremtidens bæredygtige bydel i København. I 2008 blev der afholdt en international idékonkurrence med indlevering af 180 forslag til, hvordan denne udvikling kan ske. Vinderprojektet rummer en strukturplan for udbygningen af hele Nordhavn med ca. 3,5 millioner etagemeter boliger og erhverv, hvilket svarer til ca. 40.000 indbyggere og 40.000 arbejdspladser. Forudsætningen for dette er, at der bliver anlagt metro til Nordhavn, at der bygges en Nordhavnstunnel til biltrafik, og at der anlægges gode cykelforbindelser. Desuden kræver opfyldelse af visionen en ændring af lov om containerterminal.



**Figur 3.1** Vinderforslaget for udvikling af Nordhavn til Københavns bæredygtige bydel. Illustration: COBE, SLETH og Rambøll.

Projektets overordnede idé er at udvide og opdele området i en række mindre holme, der adskilles fra hinanden af kanaler og bassiner. Holmene er tænkt at fungere som selvstændige, lokale kvarterer, hvilket understøtter en langsigtet udvikling i etaper.

Første etape af byudviklingen er i fuld gang. De første boliger og erhvervsvirksomheder i Århusgadekvarteret er taget i brug, og området forventes fuldt udbygget omkring 2020 med ca. 1.700 boliger og 190.000 m<sup>2</sup> erhverv. Århusgadekvarterets egenart bygger på områdets lange historie og stærke identitet. I samspil med de nye byrum, bebyggelser og brygger vil kvarterets gamle bygninger, siloer og kajanlæg skabe en moderne bydel med tydelige historiske spor.

Der er også vedtaget lokalplaner for Trælasholmen og Sundmolen med ca. 75.000 m<sup>2</sup> boliger og 170.000 m<sup>2</sup> erhverv. På Levantkaj åbner "Den Internationale Skole" med plads til 1.200 elever i 2017.

Næste etape af byudviklingen er under planlægning og kommer til at ske på Levantkaj, hvor containerterminalen ligger i dag. Containerterminalen forventes at fraflytte området i 2020, hvorefter det er muligt at påbegynde byudviklingen. Her forventes opført mindst 450.000 etagemeter byggeri, med ca. 300.000 m<sup>2</sup> boliger og 150.000 m<sup>2</sup> erhverv. Udviklingen af Levantkaj forventes påbegyndt omkring 2020, og i den takt udviklingen er til det, vil de ydre dele af Nordhavn blive udviklet. Nordhavn forventes fuldt udbygget efter 2060.

#### 3.2.2 Metrolinje til Nordhavn

Ved at skabe nye boliger og arbejdspladser skal byudviklingen på Nordhavn også være med til at modvirke tendensen med den stigende regionale pendling over større afstande. Dermed vil man kunne cykle til arbejde eller pendle lokalt til centralt beliggende arbejdspladser. Som et led i denne strategi skal der etableres en metrolinje til Nordhavn med forbindelse til Metro Cityringen.

Metrolinjen kommer i første etape til at bestå af to stationer, nemlig en underjordisk metrostation ved den nuværende Nordhavn S-togsstation og en overjordisk metrostation ved Orientkaj i den vestlige ende af Orientbassinet. Begge metrostationer forventes at åbne i 2019. Senere vil det være muligt at udbygge metrolinjen med op til fem nye stationer.

#### 3.2.3 Ny krydstogtterminal og containerhavn

I det nordøstligste hjørne af Nordhavn er By & Havn ved at udvide Nordhavn med 100 hektar. Dette sker ved gradvis opfyldning af området med jord hen over de næste ca. fem år. Jorden kommer fra bl.a. etableringen af Metro Cityringen og af Nordhavnsvejen.



Svanemøllen Vinterbadelaug og badebroen ud for vinterbadernes hus.

Udvidelsen af Nordhavn sker dels for at skabe plads til mere erhverv og dels for at få en 1.100 meter lang krydstogtkaj med kapacitet til fire store krydstogtskibe, en 700 meter lang containerkaj samt 500 meter kajplads til gods. Krydstogtskajen og de tilhørende terminalbygninger står allerede færdige og har været i brug siden 2014. Derved blev Langelinie kajen aflastet for støj, som ellers kunne have været til gene for beboere i indre Nordhavn.

I øjeblikket er der overvejelser om eventuelt at flytte containerhavnen til Køge.

### 3.3 Nordhavnstunnel

Vest for Nordhavn er Nordhavnsvej ved at blive etableret. Vejen skal forbinde Helsingørmotorvejen med Strandvænget, og anlægsarbejdet påvirker fremkommeligheden omkring Svanemøllehavnen i dag. Nordhavnsvej forventes indviet i 2017.

Nordhavnsvej kan forlænges i en Nordhavnstunnel til Nordhavn. En tunnel for vejtrafik vil skabe bedre og mere direkte adgang for fremtidens biltrafik til byudviklingsområderne i både ydre og indre Nordhavn. Tunnellen vil også forbedre tilgængeligheden for den tunge trafik til containerterminalen og krydstogstterminalen. Nordhavnstunnellen bliver en kommunal vej i forlængelse af Nordhavnsvej, som ligger i en tunnel på strækningen fra Lyngbyvej til Strandvænget. Nordhavnstunnellen vil – sammen med Nordhavnsvej – forbinde Nordhavn direkte med det overordnede statslige vejnet.

Nordhavnstunnellen kan fra Nordhavn forlænges i en Østlig Ringvej via Refshaleøen og Amager til Amagermotorvejen. En Østlig Ringvej vil forbinde det statslige vejnet øst om København, aflaste biltrafikken i de centrale bydele og betjene nye byudviklingsområder. Det primære formål med en Østlig Ringvej er at skabe aflastning af vejnettet og lede gennemkørende trafik øst om København.

### 3.4 VVM-proces og inddragelse af offentligheden

Inden der fremsættes forslag til anlægslov for etableringen af en Nordhavnstunnel, skal der gennemføres en Vurdering af Virkninger på Miljøet (VVM) i overensstemmelse med EU's VVM-direktiv. Den ca. 1-1,4 kilometer lange tunnelstrækning under Svanemøllehavnen, stiforbindelsen over eller under Svanemøllehavnen, midlertidige arbejdsarealer, erstatningshavne og muligheden for at placere overskydende havbundsmateriale i havnen er blevet miljøvurderet. Den videre udvikling af Nordhavn og de eventuelt afledte miljøpåvirkninger af denne udvikling behandles ikke i denne redegørelse.

Formålet med VVM-undersøgelsen er at præsentere forskellige vej-tunnelløsninger, erstatningshavne og stiforbindelser samt vurdere deres miljømæssige konsekvenser. Samtidig er det formålet at inddrage borgere, myndigheder, organisationer mv., som kan komme med forslag og bemærkninger til løsningerne.

VVM-undersøgelsen skal belyse de miljøpåvirkninger, der kan opstå, mens vej-tunnelen bygges, og når vej-tunnelen står færdig. Miljøpåvirkninger dækker midlertidige og permanente påvirkninger af befolkning, dyr, planter, jord, luft, vand, klima, landskab, kulturarv og afledt socioøkonomi.

23. april 2015  
Borgermøde

#### HØRING

Indkaldelse af  
idéer og forslag

15. april-15. maj  
2015

#### VVM-UNDERSØGELSE

Undersøgelse af projektets miljøpåvirkninger

1. juni 2015-30. maj  
2016

1. september 2015  
Hvidbog med høringssvar

**Figur 3.2**  
Tidsplan for VVM-undersøgelsen  
og den politiske proces.



Undervejs i VVM-processen skal det sikres, at projektet tilpasses omgivelserne bedst muligt, og at eventuelle negative miljøpåvirkninger mindskes. En vigtig del af VVM-undersøgelsen er at udpege tiltag, som kan mindske eller kompensere for væsentlige miljøpåvirkninger.

### 3.4.1 Offentlig høring og den videre proces

Som led i en VVM-undersøgelse skal der gennemføres to høringer, hvor offentligheden har mulighed for at komme med forslag og bemærkninger til projektet. Vejdirektoratet benytter den vigtige viden, som miljøundersøgelserne og de offentlige høringer frembringer, til at fastlægge udformningen af Nordhavnstunnelen, så der tages mest muligt hensyn til miljøet.

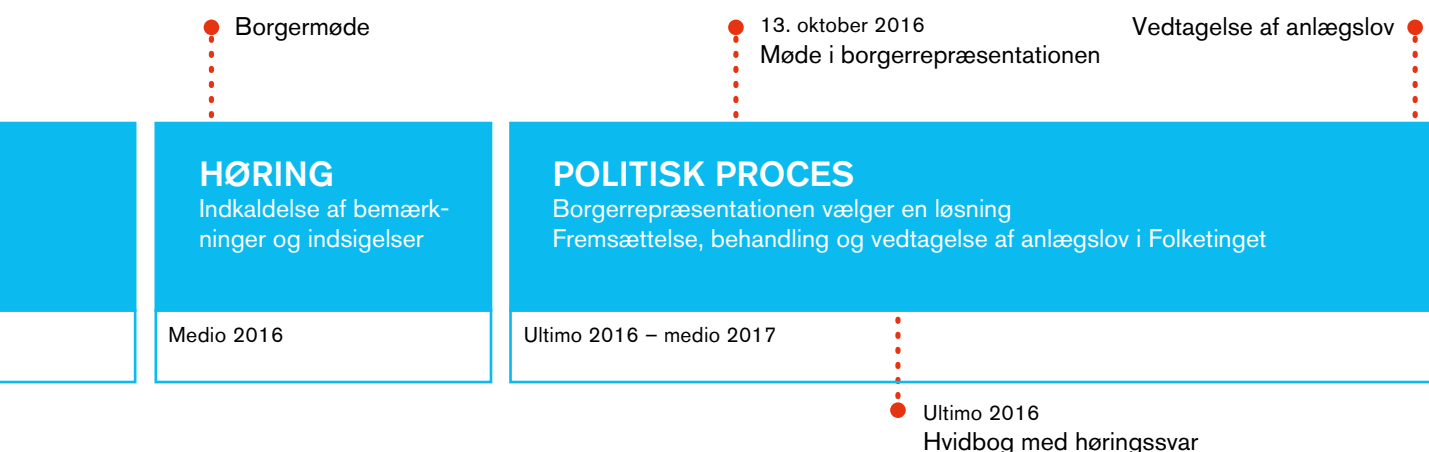
Den første høring om Nordhavnstunnelen fandt sted fra den 15. april 2015 til den 15. maj 2015 med et borgermøde den 23. april. Der indkom i alt 13 høringssvar, der har indgået i den videre proces.

Resultaterne af VVM-undersøgelsen skal klæde borgere og politikere på til at vurdere projektets miljøpåvirkninger og til at sammenligne forskellige vej-tunnelløsninger, placering af erstatningshavne og stiforbindelser. VVM-undersøgelsens resultater sammenfattes og offentlig-

gøres i denne redegørelse, og målet er at give et solidt afsæt for en god offentlig debat om miljøpåvirkningerne.

Efter den anden offentlige høring af VVM-undersøgelsen vil Vejdirektoratet behandle høringssvarene og udarbejde en indstilling med henblik på en endelig politisk stillingtagen til projektet. Forslag til anlægslov skal i henhold til projekteringsloven godkendes af Københavns Kommune. Før anlægsarbejdet kan gå i gang, skal Folketinget vedtage anlægsloven, og der skal afsættes økonomi til projektet.

Efter vedtagelse af en anlægslov bliver Nordhavnstunnelen detailprojekteret. Kommissarius vil gennemføre en besigtigelse af området, og eventuelle ekspropriationer vil blive gennemført. I denne fase vil der blive afholdt møder med ejere og brugere af de ejendomme, der berøres af projektet. Dernæst kommer projektet i offentligt udbud, og en entreprenør, som skal opføre vej-tunnelen og erstatningshavnen, vil blive udvalgt.



# 4 Undersøgte vej-tunnelløsninger

Nordhavnstunnelen kommer til at ligge i direkte forlængelse af Nordhavnsvej. Forbindelsen mellem de to vejanlæg vil blive etableret ved Strandvænget, hvor et tilkoblingsanlæg er ved at blive anlagt. Tilkoblingsanlægget vil ligge under jorden, og for trafikanter vil de to tunneler fremstå som én tunnel, når begge er bygget.

Fra det sted, hvor Nordhavnsvej starter ved Helsingørsmotorvejen, og frem til, hvor Nordhavnstunnelen slutter på Nordhavn, vil de to vejanlæg have en række fælles karakteristika. Begge vil blive anlagt og skiltet som motorvejsveje med en hastighed på 60 km i timen. Det betyder, at der ikke bliver adgang fra ejendomme, private veje, stier og fællesveje. Derudover anlægges de uden fortove og cykelstier. Der vil køre busser på både Nordhavnsvej og i Nordhavnstunnelen, men der vil ikke være busstoppesteder på strækningen.

Nordhavnstunnelen udformes med to kørespor i hver retning, som adskilles af en tunnelvæg i midten. Hvert kørespor vil være 3,5 meter bredt, og både mod tunnelvæggen i midten og mod tunnelens ydervæg vil der være en kantbane på 1 meter, så bredden i hvert tunnelrør i alt bliver minimum 9 meter. Frihøjden i tunnelrøret skal være minimum 4,63 meter, og for at gøre plads til vejopbygning, afvanding, skilte, ventilation og lignende etableres røret med en højde på 6,65 meter. Bilernes bevægelse sikrer luftgennemstrømning i tunnelen, og ventilationen tænder automatisk, hvis der er brug for større luftgennemstrømning, f.eks. ved kø eller brand.

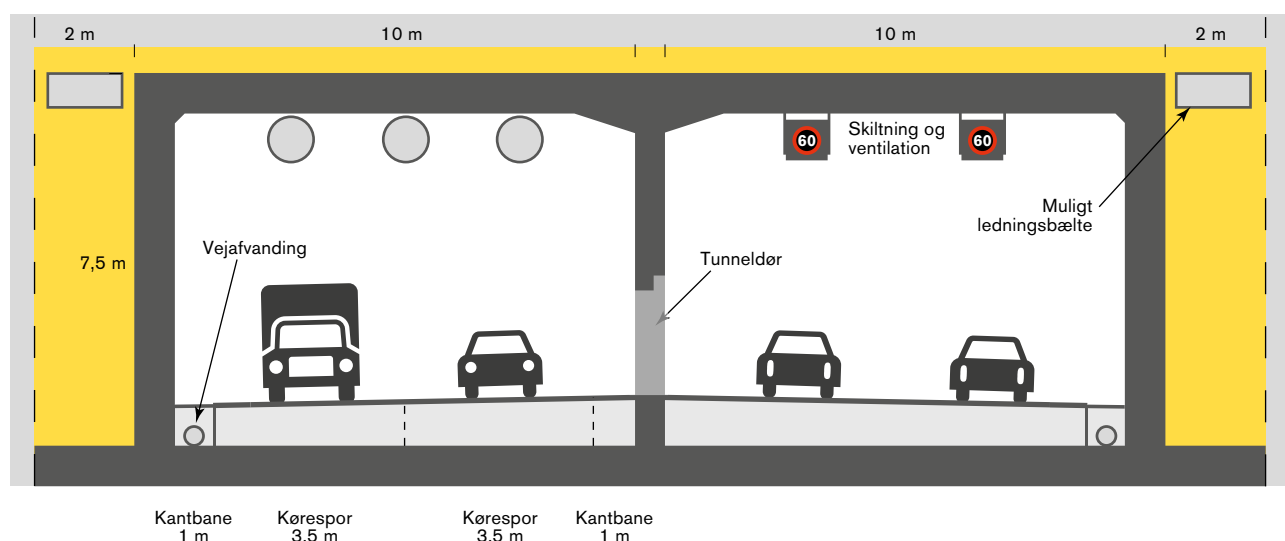
I selve havnen placeres tunnelen så dybt, at den gennemsnitlige vanddybde over det ca. 1 meter tykke beskyttelseslag over tunnelen vil være 3,5 meter. Dette vil også være gældende i selve Kalkbrænderiløbet, hvor der i dag er en vanddybde på 6 meter. På det dybeste sted vil undersiden af tunnelen ligge ca. 15 meter under havoverfladen. Den præcise dybde afhænger af valg af løsning.

Der undersøges fire forskellige udformninger af Nordhavnstunnelen. For nemheds skyld omtales de som løsning A, B, C og D, og de beskrives en for en i afsnit 4.1-4.4.

Der er også undersøgt flere anlægsmetoder for Nordhavnstunnelen, hvor den krydser Svanemøllehavn. Det drejer sig om henholdsvis en sænketunnel og en tunnel støbt på stedet (in situ) og udført fra en midlertidig dæmning i havnen eller fra en spunset byggegrube. Hvor tunnelen etableres på land, benyttes også in situ-metoden.

I afsnit 4.6-4.9 beskrives alle byggemetoder ud fra den viden, som er tilgængelig på nuværende projektstade.

Kapitlet slutter med korte beskrivelser af andre arbejder, som er nødvendige i tilknytning til etablering af Nordhavnstunnelen.

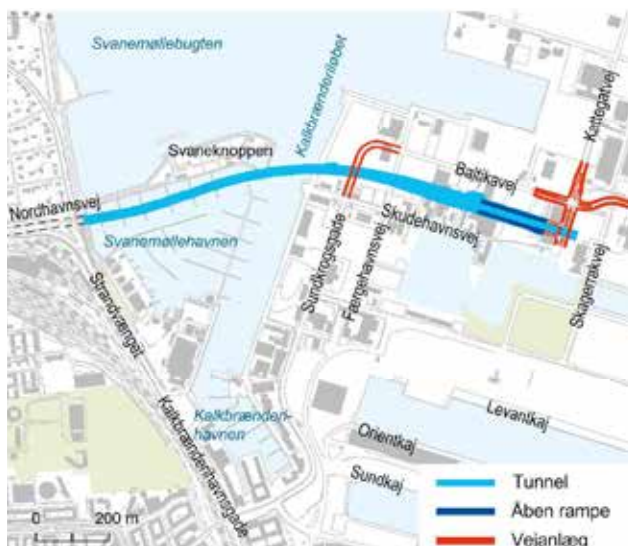


**Figur 4.1** Tværsnit af tunnelen, som den forventes at se ud, når den er færdigbygget.

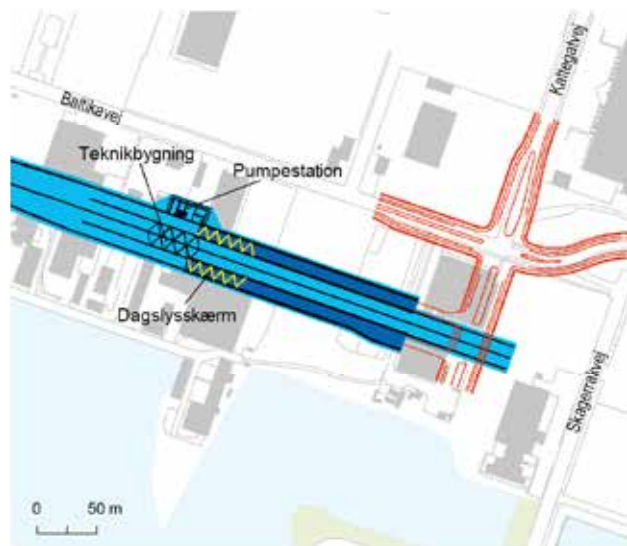
Dagslysskærm på Nordhavnsvej ved indkørsel til Nordhavnstunnelen.  
Foto: Københavns Kommune.







**Figur 4.2** Placering af tunnelen i løsning A fra Nordhavnsvej til Kattegatvejs forlængelse på Nordhavn.



**Figur 4.3** Tunnelportal ved Kattegatvejs forlængelse, hvor billisterne kommer til og fra tunnelen via ramper på hver side af tunnelen.

#### 4.1 Løsning A: Lang vej-tunnel forberedt til Østlig Ringvej

I løsning A starter Nordhavns-tunnelen ved Strandvænget og slutter ved Kattegatvejs forlængelse, hvor tunnelen føres op til Nordhavn med en forberedelse til en eventuel fremtidig Østlig Ringvej. Løsning A er lidt over 1,4 km lang og dermed den længste af de fire tunnelloesninger, som undersøges.

Ved tilslutningen til Nordhavnsvej etableres der en tunnelrampe på hver sin side af tunnelen. Selve tunnelen fortsætter til umiddelbart øst for den forlængede Kattegatvej, hvor den ender blindt. Denne fremgangsmåde gør, at tunnelen kan videreføres i tunnel som Østlig Ringvej til Refshaleøen, uden at vej-tunnelen skal lukkes i en længere periode.

I tilslutningsanlægget skal der i åbningsåret afvikles ca. 8.200 biler, der kommer fra eller skal til tunnelen, samt en gennemkørende trafik på Kattegatvej på ca. 800 biler – i alt ca. 9.000 biler.

Cirka 200 meter før Kattegatvejs forlængelse, hvor tunnelramperne kommer op af jorden, bygges en tunnelportal med en dagslysskærm. Dagslysskærmen tillader delvist dagslyset at strømme igennem, og på den måde kan bilisternes øjne gradvist vænne sig til dagslyset, når

de kommer fra tunnelen og ud i lyset og modsat langsomt tilvænnes tunnelens kunstige belysning, når de kører ned i tunnelen mod Strandvænget. Samme effekt, som dagslysskærmen giver, kan man opnå med en særlig belysning i overgangszonerne ved tunnelenderne. En løsning med ekstra belysning øger dog energiforbruget til den daglige drift.

På Nordhavn vil et signalreguleret tilslutningsanlæg og et halvt vestvendt rudernanlæg sørge for, at tunnelen og det eksisterende vejnet kobles sammen. Hvis det besluttes at etablere en Østlig Ringvej, kan det halve rudernanlæg udvides til et helt rudernanlæg med østvendte ramper.

På grund af rampernes placering på hver side af tunnelen medfører forberedelsen til Østlig Ringvej, at løsning A får et bredt tunneltværsnit ved tilslutningen på Nordhavn. Imidlertid ligger tilslutningen så langt mod øst, at det brede tværsnit først etableres på land og derfor ikke komplicerer udførelsen af tunnelen under Svanemøllehavnen og Kalkbrænderiløbet.

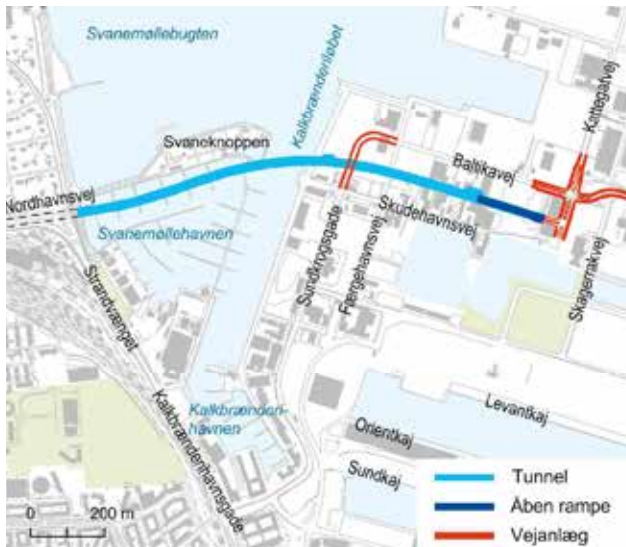
Et tilslutningsanlæg ved Kattegatvejs forlængelse vil sikre en central trafikmæssig adgang til de kommende byudviklingsområder på Nordhavn og give god adgang til den fremtidige containerhavn. Den fremtidige vejstruktur kan ses i figur 7.2, der viser 0-alternativet.



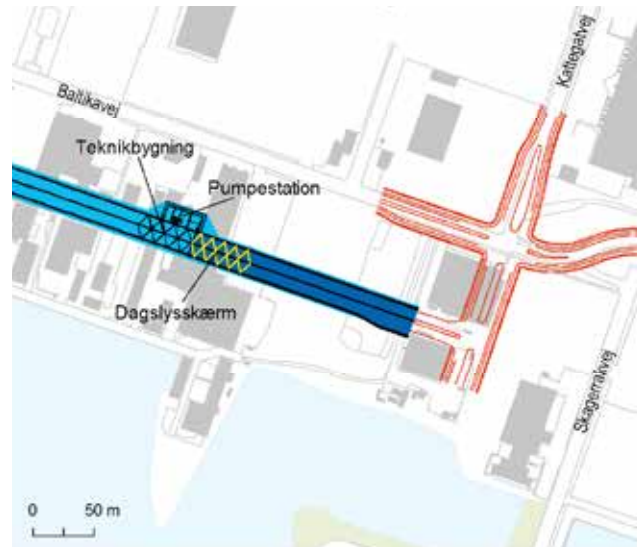
**Figur 4.4** Eksisterende forhold omkring Baltikavej og Kattegatvej på Nordhavn. Luftfotoet er taget mod nord.



**Figur 4.5** Visualisering af løsning A ved Baltikavej og Kattegatvej.



**Figur 4.6** Placering af tunnelen i løsning B fra Nordhavnsvej til Kattegatvejs forlængelse på Nordhavn.



**Figur 4.7** Tunnelportal ved Kattegatvejs forlængelse, hvor billisterne kommer til og fra tunnelen via åbne ramper.

## 4.2 Løsning B: Lang vej-tunnel uden forberedelse til Østlig Ringvej

Også løsning B starter ved Strandvænget og føres på Nordhavn op ved Kattegatvejs kommende forlængelse, men uden at der her gøres forberedelser til en eventuel fremtidig Østlig Ringvej. Da tunnelen således ikke skal fortsætte, føres trafikken op til terræn på en rampe, der er placeret i forlængelse af tunnelen. I alt vil løsning B være lidt under 1,4 km lang. Tunnelens og rampernes bredde vil være konstant, fordi der ikke forberedes til Østlig Ringvej.

På Nordhavn vil et signalreguleret kryds sørge for, at tunnelen og det fremtidige vejnet kobles sammen. Det er vigtigt at sikre tilstrækkelig kapacitet i krydset, og der skal derfor udlægges areal til svingbaner mv., ligesom signalprogrammet skal overvejes nøje.

I tilslutningsanlægget skal der i åbningsåret afvikles ca. 8.200 biler, der kommer fra eller skal til tunnelen, samt en gennemkørende trafik på Kattegatvej på ca. 800 biler – i alt ca. 9.000 biler.

Tunnelportalen med dagslysskærm etableres på samme sted som for løsning A. I løsning B er der ingen overdækket tunnel, der fortsætter under Kattegatvejs forlængelse, men udelukkende åbne ramper, der fører op til Kattegatvejs forlængelse.

Hvis løsning B senere skal videreføres som tunnel, skal Nordhavnstunnelen lukkes i flere år, mens projektet bygges om.

Også i løsning B vil et tilslutningsanlæg ved Kattegatvejs forlængelse sikre en central trafikmæssig adgang til de kommende byudviklingsområder på Nordhavn.

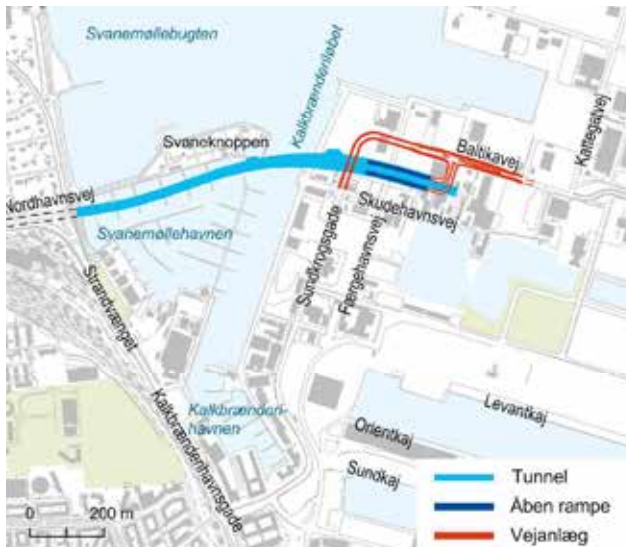




**Figur 4.8** Eksisterende forhold omkring Baltikavej og Kattegatvej på Nordhavn. Luftfotoet er taget mod nord.



**Figur 4.9** Visualisering af løsning B ved Baltikavej og Kattegatvej.



**Figur 4.10** Placering af tunnelen i løsning C fra Nordhavnsvej til øst for Færgehavnsvej.



**Figur 4.11** Tunnelportal øst for Færgehavnsvej, hvor billisterne kommer til og fra tunnelen via ramper på hver side af tunnelen.

### 4.3 Løsning C: Kort vej-tunnel forberedt til Østlig Ringvej

I løsning C starter Nordhavnstunnelen ved Strandvænget præcis som løsning A og B. Men på Nordhavn føres ramper op uden på tunnelen og afsluttes umiddelbart øst for Færgehavnsvej som forberedelse til en eventuel fremtidig Østlig Ringvej. I alt bliver tunnelen i løsning C ca. 1 km lang. Løsningen er den kortest mulige, når der både skal sikres en vanddybde på minimum 3,5 meter i havnen og ikke være for stejle ramper for de køretøjer, der skal benytte vej-tunnelen.

Forberedelse til Østlig Ringvej indebærer, at tunnelens tværsnit inklusive frakørselsramper bliver bredere, end hvis der ikke var denne forberedelse. I løsning C begynder udvidelsen af tunnelens bredde allerede under havnen. Dette er specielt for denne løsning, og det skyldes, at tunnelen skal afsluttes kort efter, at den er kommet i land på Nordhavn.

På Nordhavn vil et signalreguleret tilslutningsanlæg og et halvt rudernlæg sørge for, at tunnelen og det eksisterende vejnet kobles sammen. I åbningsåret skal der ved krydset med Baltikavej afvikles ca. 8.900 biler, der kommer fra eller skal til tunnelen samt en gennemkørende trafik på Baltikavej på ca. 2.100 biler – i alt ca. 11.000 biler. Hvis det besluttes at etablere en Østlig Ringvej, kan det halve rudernlæg udvides til et helt rudernlæg.

Cirka 200 meter før tilslutningsanlægget øst for Færgehavnsvej bygges en tunnelportal med en dagslysskærm, som det også er tilfældet i de øvrige løsninger. På samme måde som i løsning A er det i løsning C kun tunnelramperne, der kommer op til overfladen, mens selve tunnelen fortsætter under jorden til lige efter tilslutningsanlægget, hvor den ender blindt. I løsning C vil det være nødvendigt at omlægge Færgehavnsvej, så den får et mere vestligt forløb end i dag. Det skyldes, at den nye tunnelportal kommer til at ligge der, hvor Færgehavnsvej forløber i dag.

På grund af rampernes placering på hver side af tunnelen medfører forberedelsen til Østlig Ringvej, at løsning C får et bredt tunneltværsnit ved tilslutningen på Nordhavn. Da tilslutningen skal etableres ved Færgehavnsvej og dermed tæt på havnen, udvides tunneltværsnittet allerede, mens tunnelen føres under Svanemøllehavnen og Kalkbrænderiløbet. Dette komplicerer anlægsarbejdet sammenlignet med løsning A.

Et tilslutningsanlæg ved Færgehavnsvej vil ikke give samme centrale trafikmæssige adgang til de kommende byudviklingsområder på Nordhavn som løsning A og B, hvor tilslutningen sker ved Kattegatvejs forlængelse.





**Figur 4.12** Eksisterende forhold omkring Baltikavej og Færgehavnsvej på Nordhavn. Luftfotoet er taget mod nord.

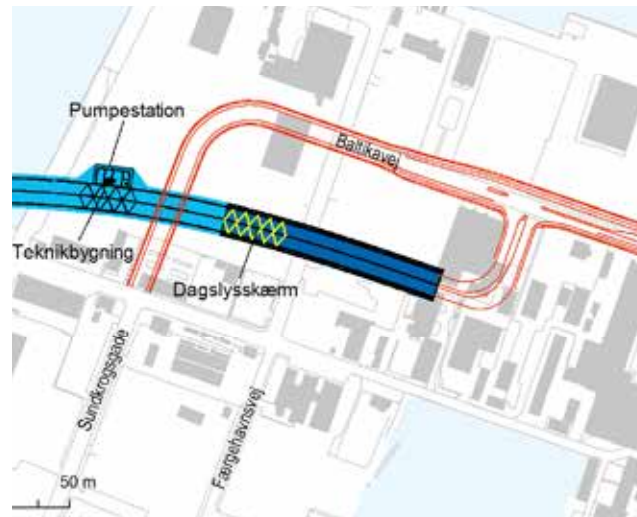


**Figur 4.13** Visualisering af løsning C ved Baltikavej og Færgehavnsvej.





**Figur 4.14** Placering af tunnelen i løsning D fra Nordhavnsvej til øst for Færgehavnsvej.



**Figur 4.15** Tunnelportal øst for Færgehavnsvej, hvor billisterne kommer til og fra tunnelen via åbne ramper.

#### 4.4 Løsning D: Kort vej-tunnel uden forberedelse til Østlig Ringvej

Som de andre tre løsninger starter løsning D ved Strandvænget. Derudover har løsning D det til fælles med løsning C, at den på Nordhavn føres op umiddelbart øst for Færgehavnsvej. Her anlægges løsning D uden forberedelse til en eventuel Østlig Ringvej. Da tunnelen således ikke skal fortsætte, føres trafikken op til terræn på en rampe, der er placeret i forlængelse af tunnelen. I løsning D bliver tunnelen ca. 900 meter lang. Tunnelens bredde vil være konstant, fordi den ikke skal forberedes til Østlig Ringvej.

På Nordhavn vil et signalreguleret kryds sørge for, at tunnelen og det fremtidige vejnet kobles sammen. Det er vigtigt at sikre tilstrækkelig kapacitet i krydset, og der skal derfor udlægges areal til svingbaner mv., ligesom signalprogrammet skal overvejes nøje. I åbningsåret skal

der ved krydset med Baltikavej afvikles ca. 8.900 biler, der kommer fra eller skal til tunnelen samt en gennemkørende trafik på Baltikavej på ca. 2.100 biler – i alt ca. 11.000 biler.

Tunnelportalen med dagslysskærm etableres på samme sted som for løsning C. I løsning D er der ingen overdækket tunnelende, som er forberedt for en mulig Østlig Ringvej, men udelukkende åbne ramper.

Hvis løsning D senere skal videreføres som tunnel, vil Nordhavnstunnelen skulle lukkes i flere år, mens projektet bygges om.

Et tilslutningsanlæg ved Færgehavnsvej vil ikke give samme centrale trafikmæssige adgang til de kommende byudviklingsområder på Nordhavn som løsning A og B, hvor tilslutningen sker ved Kattegatvejs forlængelse.

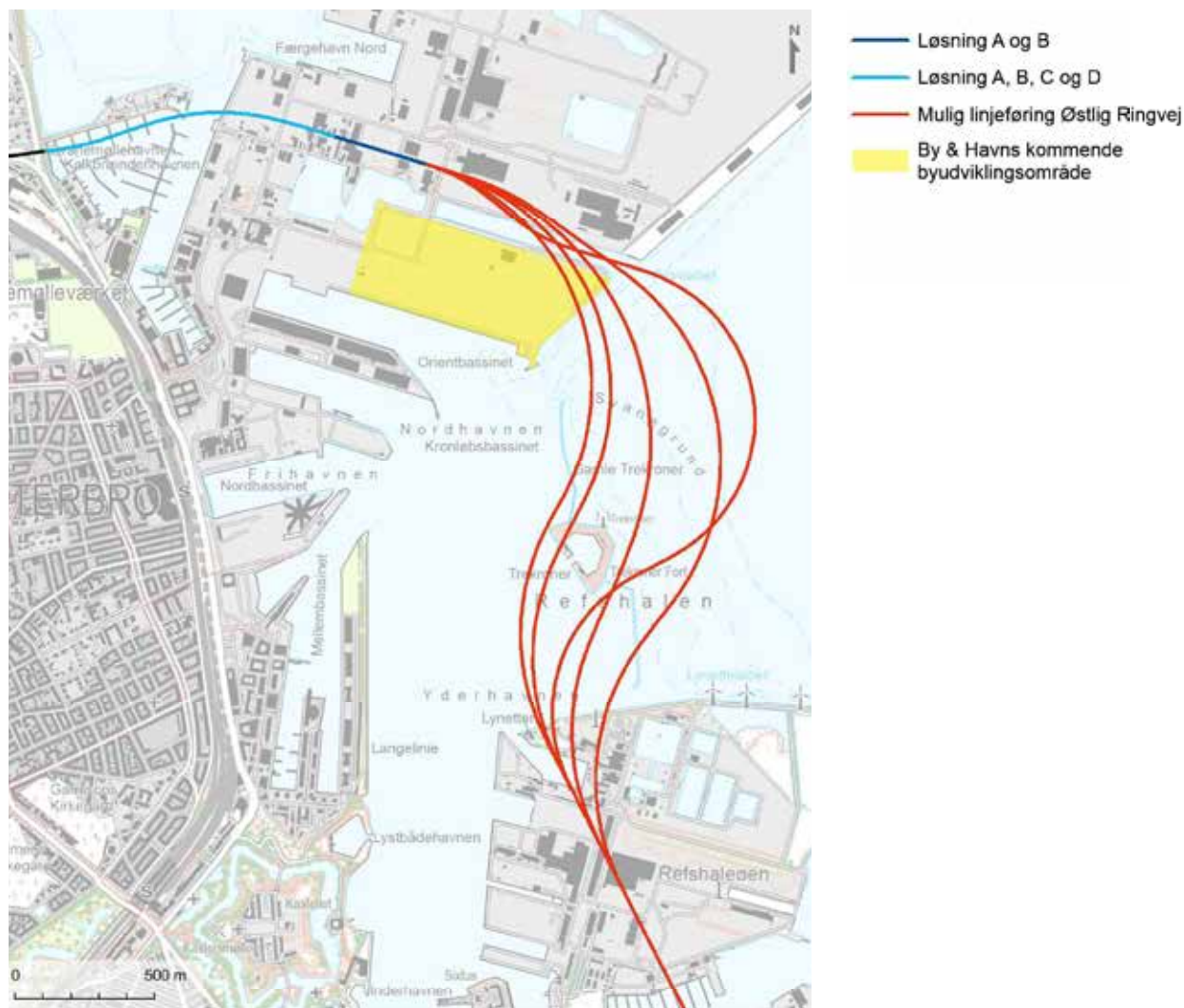


Figur 4.16 Eksisterende forhold omkring Baltikavej og Færgehavnsvej på Nordhavn. Luftfotoet er taget mod nord.



Figur 4.17 Visualisering af løsning D ved Baltikavej og Færgehavnsvej.





**Figur 4.18** Nordhavnstunnelen kan senere føres videre i en Østlig Ringvej til Refshaleøen. Fem mulige linjeføringer er vist.

#### 4.5 Fortsættelse i Østlig Ringvej

Østlig Ringvej er et særskilt anlægsprojekt og indgår ikke i projektet for etablering af en Nordhavnstunnel. Men hvis det på et tidspunkt besluttes at etablere en Østlig Ringvej, vil en Nordhavnstunnel udformet som løsning A eller C kunne forlænges til Refshaleøen, uden at det resulterer i længerevarende gener og forstyrrelser for trafikken i tunnelen. Løsning B og D vil kræve væsentlige ombygninger af det eksisterende anlæg med langvarige lukninger, hvis Østlig Ringvej forudsættes anlagt 100 procent i tunnel.

Fortsættelsen i Østlig Ringvej kan ske i form af en boret tunnel eller en sænketunnel øst eller vest om Trekroner.

Det kan også ske i form af en boret tunnel under Trekroner. En sådan fortsættelse sammen med Nordhavnstunnelen vil samlet være ca. 4,5 km lang målt fra Strandvænget til Refshaleøen. Ovenfor er der vist fem mulige linjeføringer, der alle vil kunne kobles på linjeføringerne for løsning A og C uden ombygninger.

Med vej-tunnelløsning A og C vurderes det, at der ikke vil være lagt væsentlige bindinger for udformningen af en eventuel fremtidig Østlig Ringvej. I regeringsgrundlaget er det anført, at der skal gennemføres en undersøgelse af en mulig Østlig Ringvej. Denne undersøgelse er endnu ikke igangsat.



Under alle omstændigheder kan en mulig Østlig Ringvej med fordel indtænkes i planlægningen af Nordhavn ved at pålægge arealreservation for en fremtidig Østlig Ringvej på Nordhavn. I arealreservationen kan der ikke bebygges, så længe arealreservationen gælder, og Østlig Ringvej ikke er etableret.

Ved de lange løsninger til Kattégatvejs forlængelse vil arealreservationen være mindre end ved de korte løsninger til øst for Færgehavnsvej. Forskellen skyldes, at løsning A og B når længere ind på Nordhavn end C og D, og derfor er der kortere afstand til østkysten og det videre forløb mod Refshaleøen.

#### 4.6 Anlægsmetode for in situ-støbt tunnel

På selve Nordhavn vil Nordhavnstunnelen blive udført traditionelt som en in situ-støbt betontunnel i en byggegrube, der etableres med forankrede indfatningsvægge. I Svanemøllehavnen og Kalkbrænderiløbet kan byggegruben til in situ-støbning etableres med to forskellige metoder. Med den ene metode sker der en midlertidig opfyldning i havnen, så der opstår en dæmning i det område, hvor tunnelen skal bygges. I denne dæmning etableres en byggegrube indfattet af forankrede sekantpæle. Med den anden metode etableres en byggegrube bestående af en spunsvæg rammet fra flåde. Begge metoder er beskrevet i det følgende.

Konstruktionsarbejde i en byggegrube, som er afgrænset af sekantpæle.



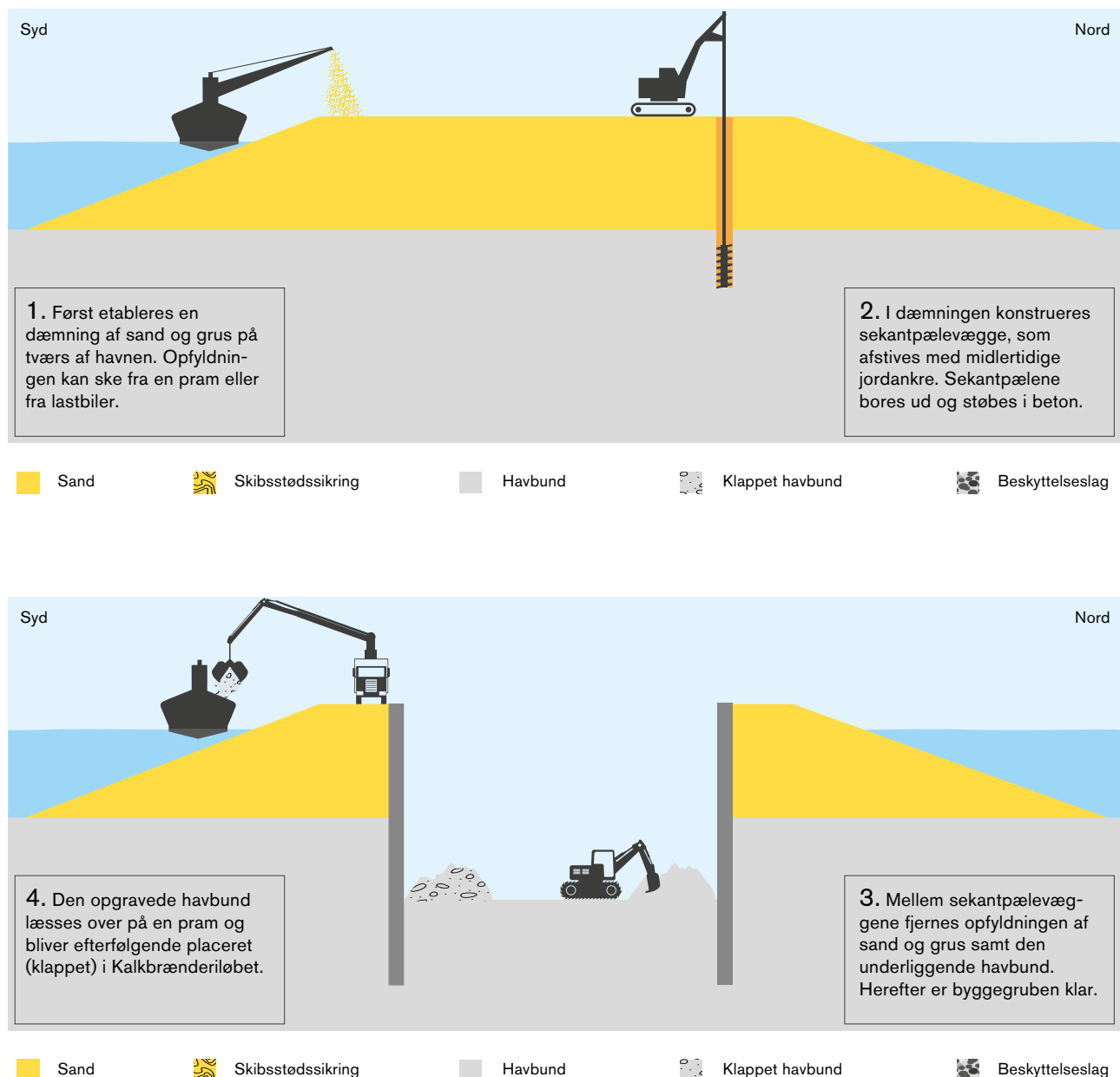
#### 4.6.1 Anlægsarbejde fra opfyldning i havnen

Med opfyldning som anlægsmetode bliver der etableret en dæmning af sand og grus på tværs af Svanemøllehavnen og Kalkbrænderiløbet mellem tilkoblingsanlæggene ved Nordhavnsvej og Nordhavn. Opfyldningen kan ske fra en pram, som aflæsses med gravemaskine eller transportbånd, og hvor den finere afretning af dæmningen sker med bulldozer eller gravemaskiner. Alternativt kan opfyldningen ske med lastbiler, som kører ud på dæmningen med materialer og fylder havnen op fra dæmningen, efterhånden som den etableres.

Dæmningen udføres med frie skråninger mod vandet.

Med denne metode vil dæmningens bredde under vand variere afhængigt af vanddybden, men den vil maksimalt blive knapt 80 meter bred. På en længere strækning vil Svaneknoppen udgøre dæmningens afgrænsning mod nord. Svaneknoppen vil dog ikke blive direkte berørt af anlægsarbejderne, der så vidt muligt foregår på dæmningen og i byggegruben.

I dæmningen konstrueres sekantpælevægge, som afstives med midlertidige jordankre, der etableres i takt med,

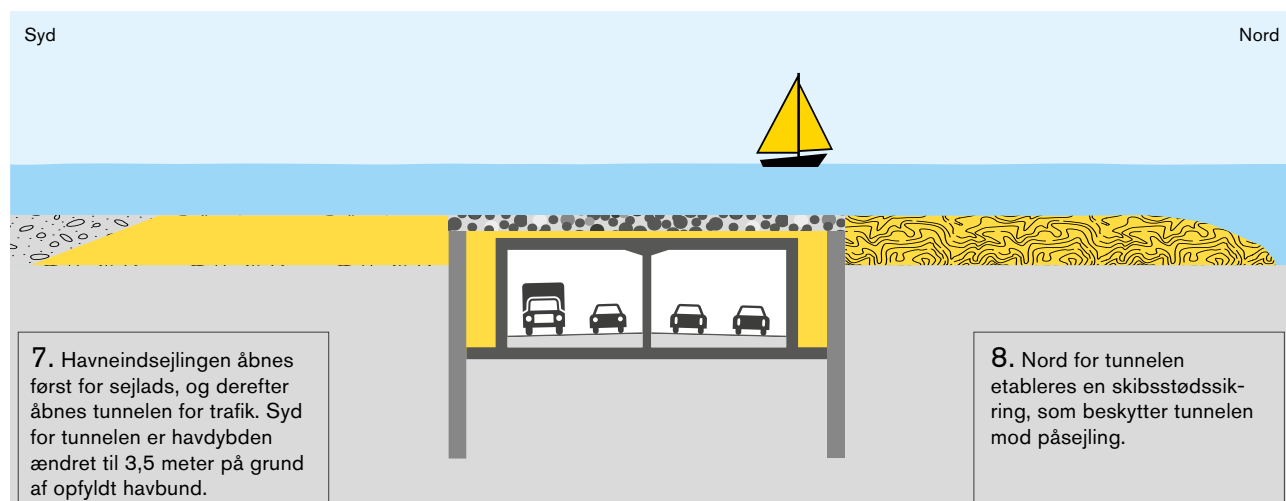
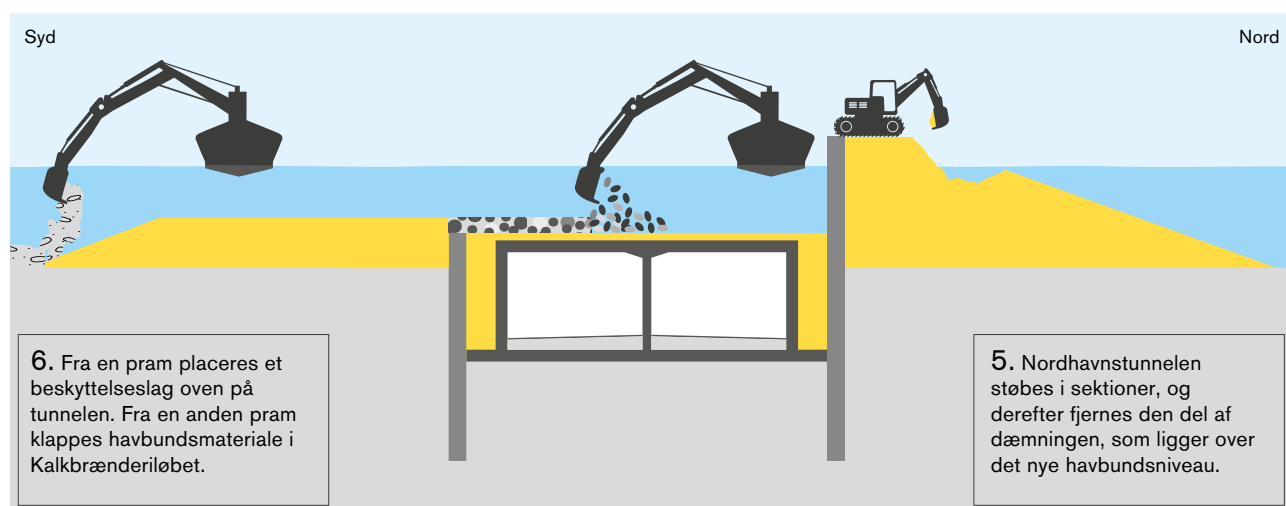


at der graves ud mellem sekantpælevæggene. Mellem sekantpælevæggene fjernes opfyldningen af sand og grus og den underliggende havbund. Herefter er byggegruben klar til, at Nordhavnstunnelen kan støbes og etableres i sektioner. Sand og grus, som graves op i byggegruben, deponeres til senere brug. Den opgravede havbund placeres i Kalkbrænderiløbet.

Efter endt støbning fyldes tunneltraceet op igen med det deponerede sand og grus, så der i Kalkbrænderiløbet vil være en vanddybde på 3,5 meter. På resten af stræk-

ningen i havnen ind mod Strandvænget reableres til den oprindelige vanddybde. De midlertidige indfatningsvægge fjernes til et niveau umiddelbart under fremtidig havbund for at undgå farlige situationer i forbindelse med eventuel påsejling.

I Kalkbrænderiløbet vil der blive etableret en sandpude nord for tunnelen, som skal forhindre, at store skibe påsejler vej-tunnelen, når den er bygget. Hvis det vælges at anlægge en stitunnel nord for vej-tunnelen, forlænges sandpu-den, så den vil kunne beskytte stitunnelen mod påsejling.





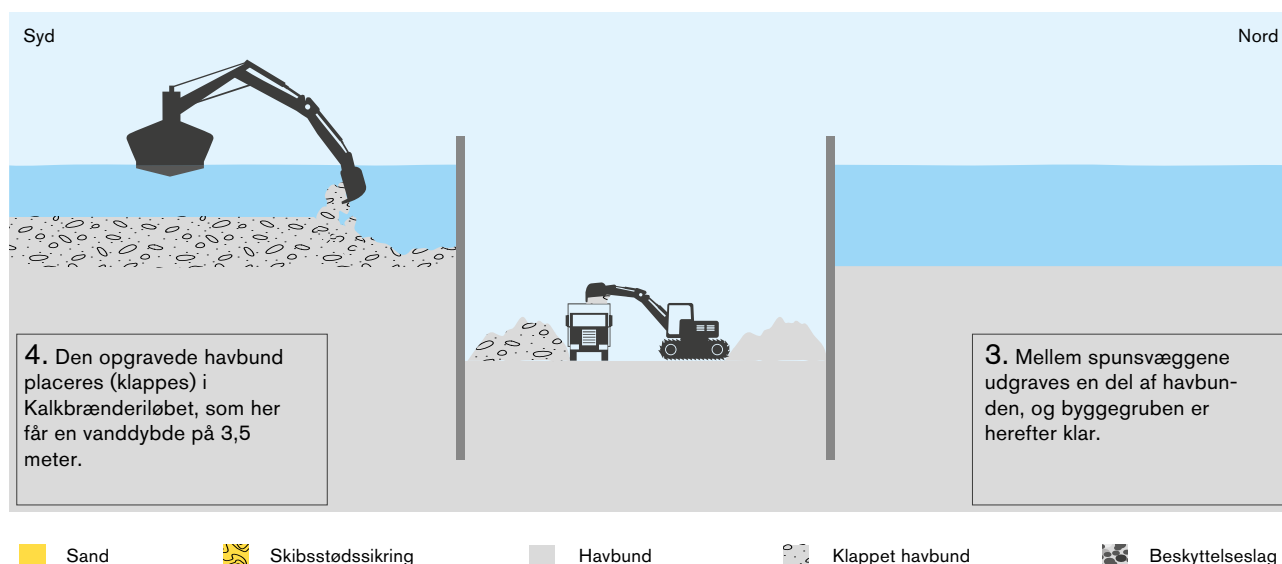
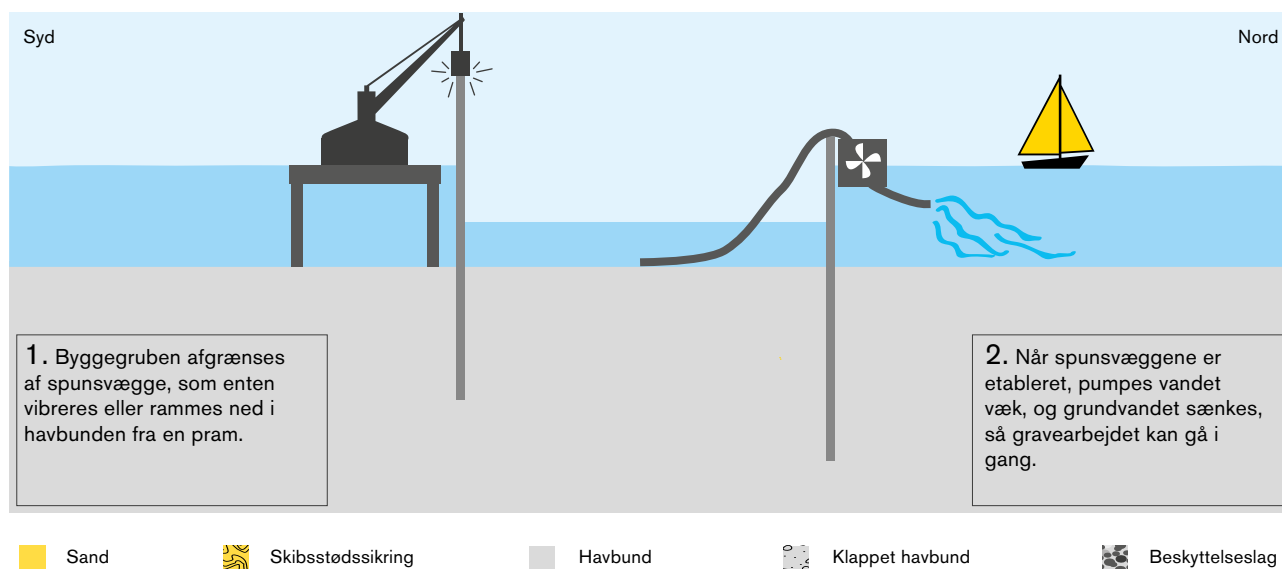
#### 4.6.2 Anlægsarbejde uden opfyldning i havnen

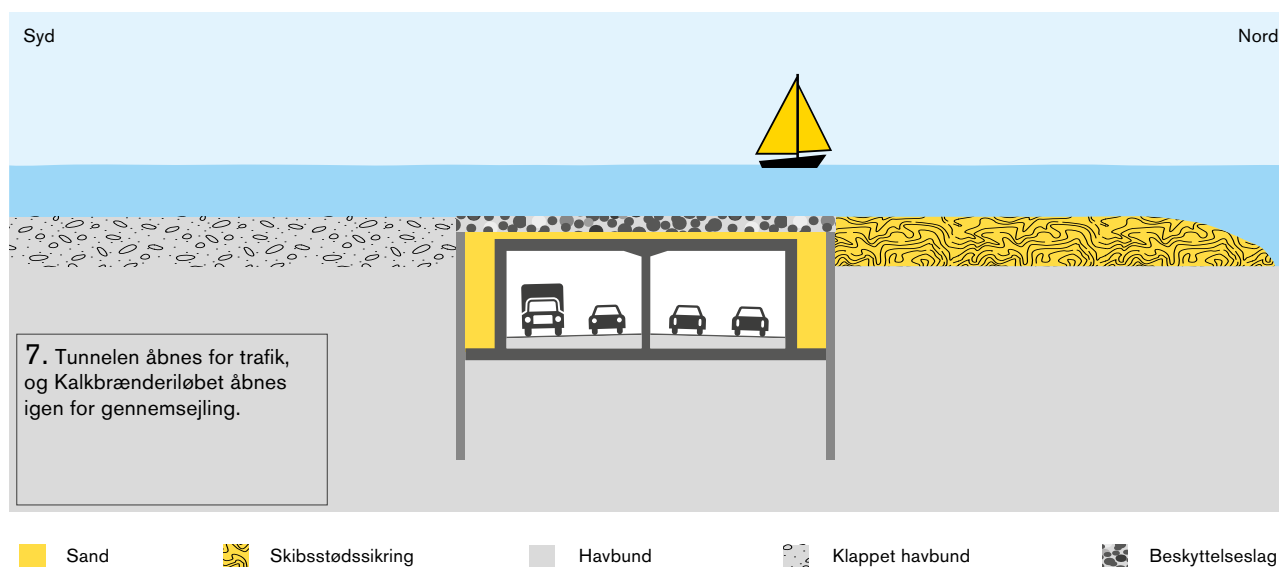
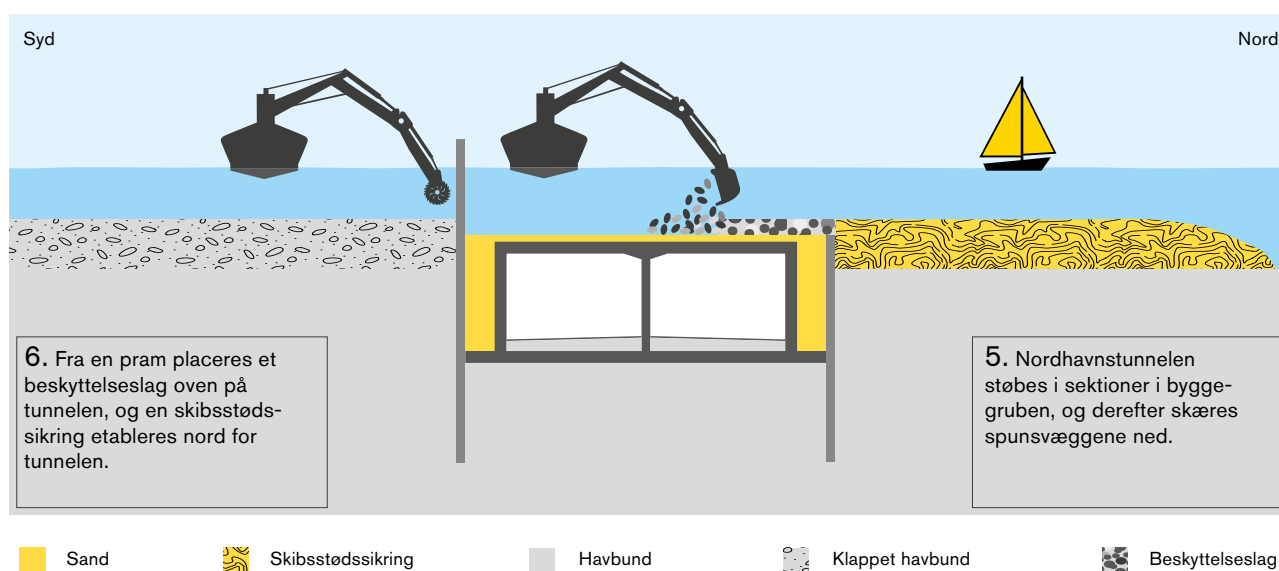
Hvis en in situ-støbt vej-tunnel skal anlægges uden opfyldning, etableres byggegruben med spunsvægge, som enten vibreres eller rammes ned i havbunden fra en pram. Benyttes ramning eller vibrering som anlægsmetode, er det sandsynligvis nødvendigt at forbore, fordi havbunden er meget hård i dette område.

En tværafstivning skal sikre byggegrubens spunsvægge. For at undgå påsejling kan der eventuelt etableres en sandbanke på en kort strækning langs ydersiden i Kalkbrænderiløbet. Mest sandsynligt er det dog, at andre foranstaltninger såsom permanent vagtværn og belysning skal sikre mod, at skibe sejler ind i spunsvæggen.

Byggegruben bliver gjort tæt ved, at alle samlinger mellem spunsjernene svejdes sammen. Med en sådan tæt indfatningsvæg kan havvandet pumpes ud, og grundvandet i byggegruben sænkes. Der kan efterfølgende udgraves tørt i byggegruben.

Når byggegruben er etableret med spunsvægge, graves tunnelrenden ud, og den opgravede havbund placeres i Kalkbrænderiløbet. Herefter kan tunnelstøbningen gå i gang. Efter endt støbning fyldes tunneltracéet op med sand og grus, og spunsvæggene skæres ned. Sandbankerne, som beskyttede spunsvæggene fjernes, og havnen retableres. Denne metode indeholder mange usikkerhedsmomenter, og det er særdeles vanskeligt at sikre byggegruben tilstrækkeligt mod skibsstød og islast.



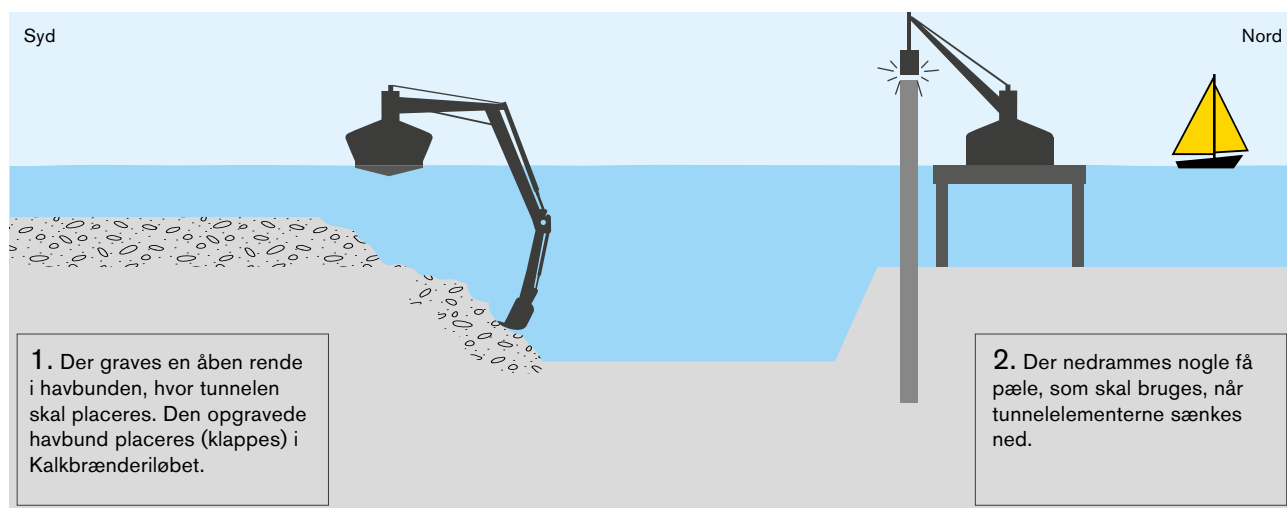


#### 4.7 Anlægsmetode for sænketunnel med stålmembran

Denne anlægsmetode er kun relevant for den strækning, hvor tunnelen krydser Svanemøllehavnen og Kalkbrænderiløbet. Kun løsning A og B kan anlægges som sænketunnel. Det skyldes, at de førstøbte tunnelelementer skal være rimelig ensartede. Dels for at en sænketunnel kan svare sig økonomisk, og dels for at elementerne kan kobles sammen. Det vil de ikke være for løsning C og D, fordi ramperne i disse løsninger starter allerede ude under havnen, hvilket gør, at disse tunnelelementer bliver bredere og med varierende tværsnit. Endvidere vil der skulle etableres en pumpe på tunnelens dybeste sted, for at den kan holdes tør for vand. Eftersom sænketunnelens dybeste punkt i løsning C og D vil ligge ude i havneindsejlingen, vil dette være vanskeligt, når der ikke støbes in situ.

Ved en sænketunnel med stålmembran produceres membranen på et skibsværft væk fra Nordhavn. Samme sted støbes omkring halvdelen af betontunnelen inde i stålmembranen, så den lige præcis ikke får en større dybgang end sejlrunden ind til Nordhavn. Stålmembranen sejles herefter fra skibsværftet til Nordhavn, hvor tunnelelementet støbes færdigt ved kajkant. Færdigstøbningen af tunnelelementet vil ske så tæt på tunnelens endelige placering som muligt, fordi vanddybderne i området er så små, at havnen vil skulle uddybes lokalt, når de færdigstøbte tunnelelementer skal sejles til deres endelige placering.

Før tunnelelementet sænkes ned, er der fra flåde eller skib gravet en tunnelrende, hvor tunnelelementerne skal placeres. Hvert tunnelelement vil have en længde på 100 til 150 meter, og der vil således være behov for fire til



Sand



Skibsstødssikring



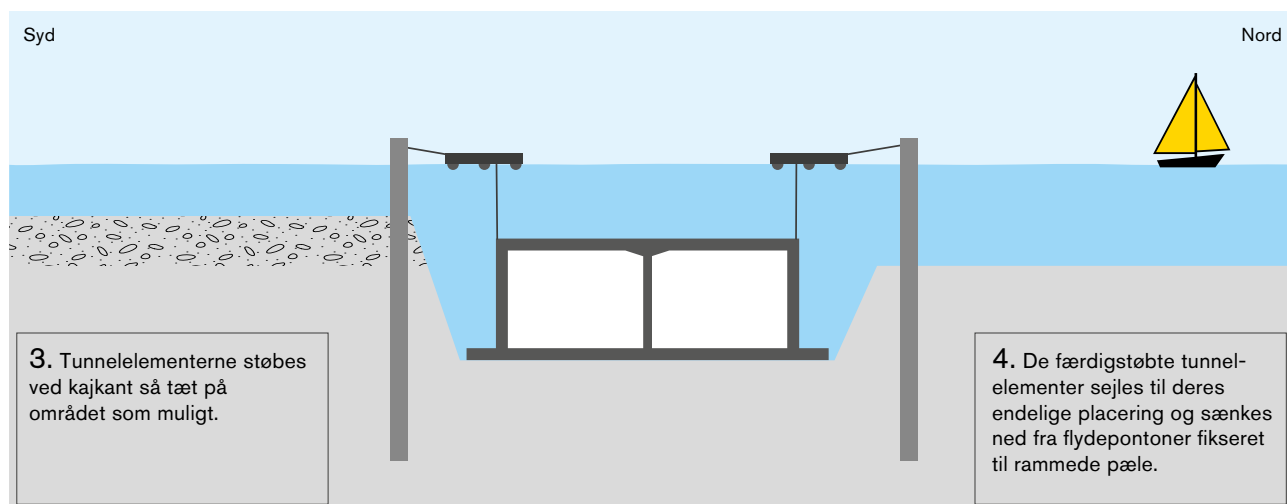
Havbund



Klappet havbund



Beskyttelseslag



Sand



Skibsstødssikring



Havbund



Klappet havbund



Beskyttelseslag



seks elementer for at etablere den godt 600 meter lange sænketunnel i havnen.

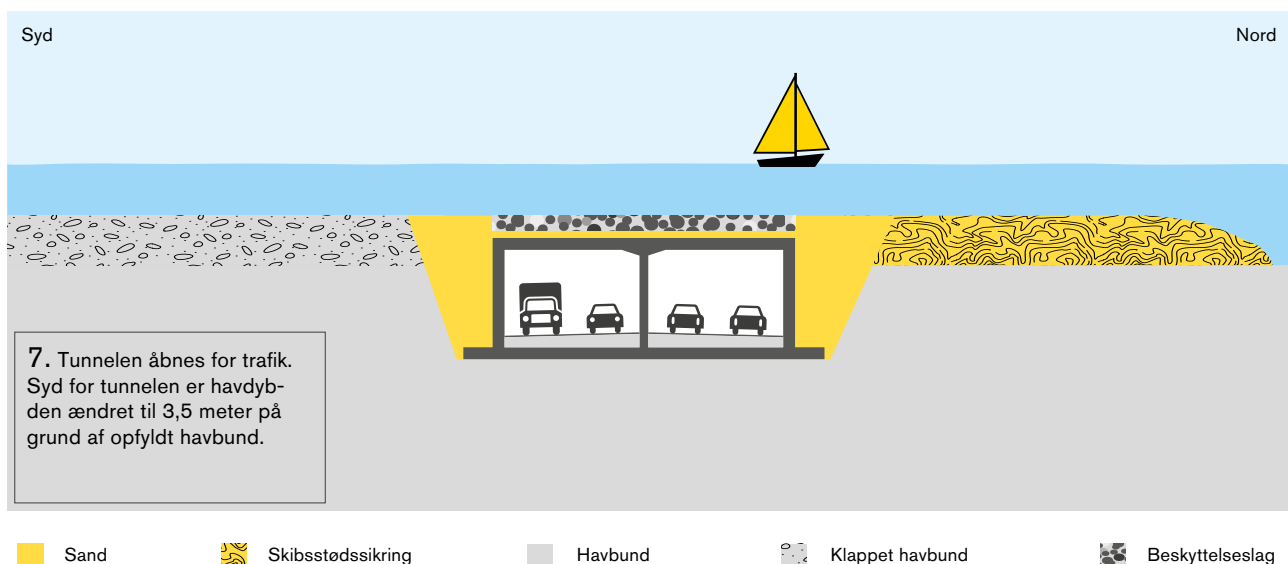
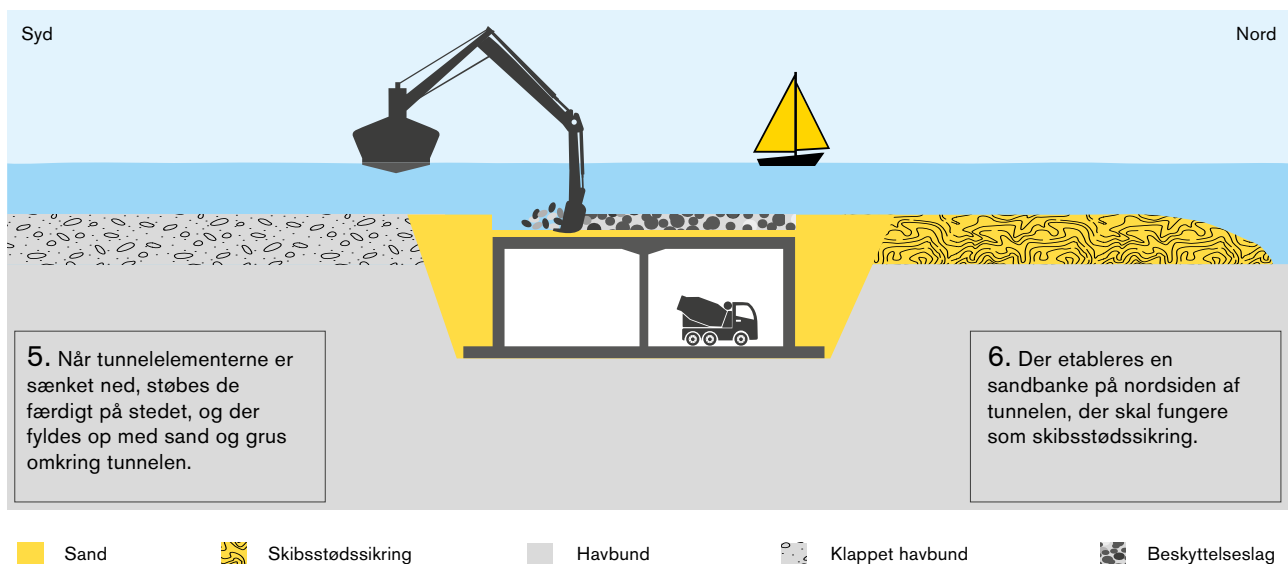
Gravearbejde og nedsænkning af tunnelelementer udføres i etaper. Etablering af en sænketunnel vil starte med, at der i hver ende ved henholdsvis Strandvænget og Nordhavn etableres en kort in situ-støbt tilslutningssektion, der etableres som beskrevet i afsnittet om tunnel etableret fra en dæmning i havnen. Når tunnelelementerne er sænket ned og samlet, fyldes der op med sand og grus omkring tunnelen, og havbunden retableres.

#### 4.8 Støbning af tunnelsektioner

I alle tunnelløsninger støbes tunnelen i sektioner, men der er forskel på de støbemetoder, man benytter til en in situ-støbt tunnel og en sænketunnel.

For in situ-løsningerne vil støbningen foregå direkte i byggegruben i en fortløbende proces, hvor der støbes i sektioner af mellem 20 og 25 meters længde. Her støbes først bundplade, så tunnelvægge og til sidst tunneldækket, som også kaldes toppladen. Til denne proces vil der blive kørt færdigblandet beton ind med lastbil. Støbning af en bundpladesektion vil typisk medføre otte betonbiler i timen over en 8-10 timer lang periode. Denne proces blev også benyttet ved etableringen af tunnelsektioner til Nordhavnsvej.

For sænketunnelen vil elementerne blive støbt færdig ved Kalkbrænderikajen og også her ved brug af færdigblandet beton, som fragtes til stedet med lastbil.



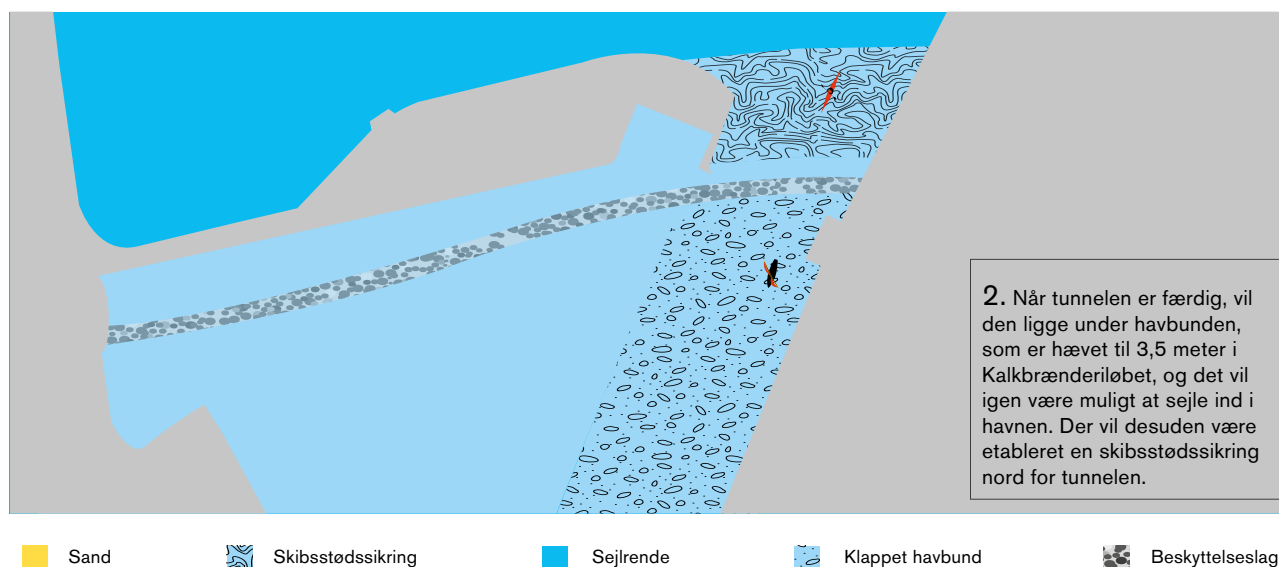
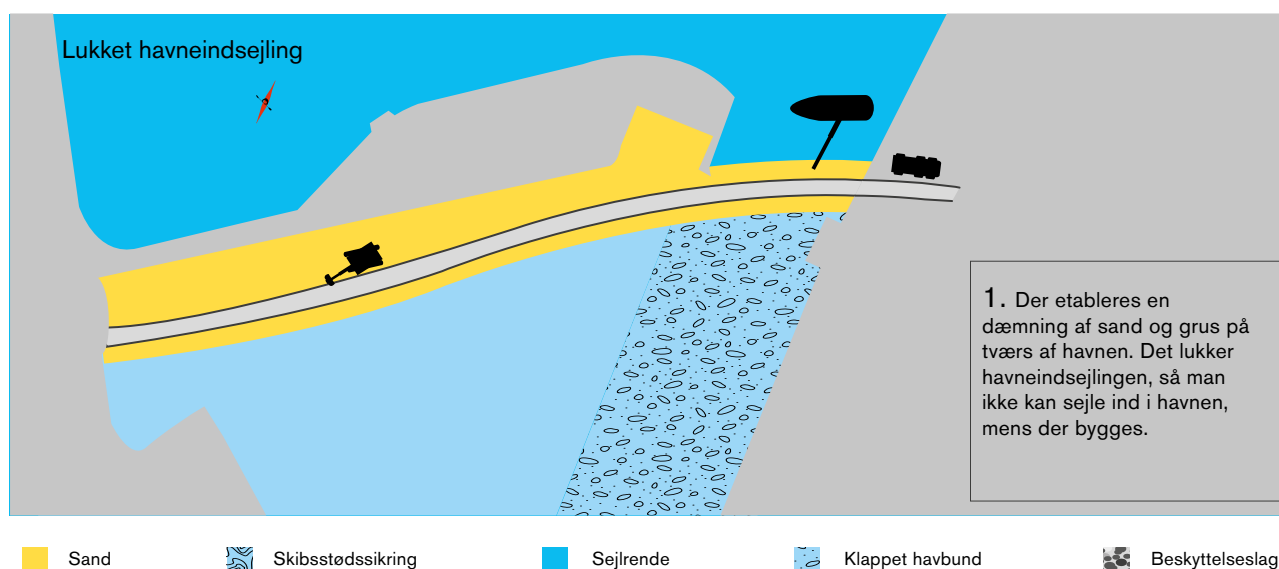
#### 4.9 Åben eller lukket havneindsejling mens tunnelen bygges

Anlægsarbejdet kan udføres med åben eller lukket havneindsejling. Uanset valg af anlægsmetode vil havnebassinet umiddelbart syd for Svaneknoppen blive inddraget i hele anlægsperioden. Derfor skal der under alle omstændigheder findes midlertidige erstatningspladser til ca. 600 sejlbåde svarende til det antal, som i dag ligger i havnebassinet nærmest Svaneknoppen. Det er ikke nødvendigvis de både, der i dag ligger i havnebassinet nærmest Svaneknoppen, som flyttes.

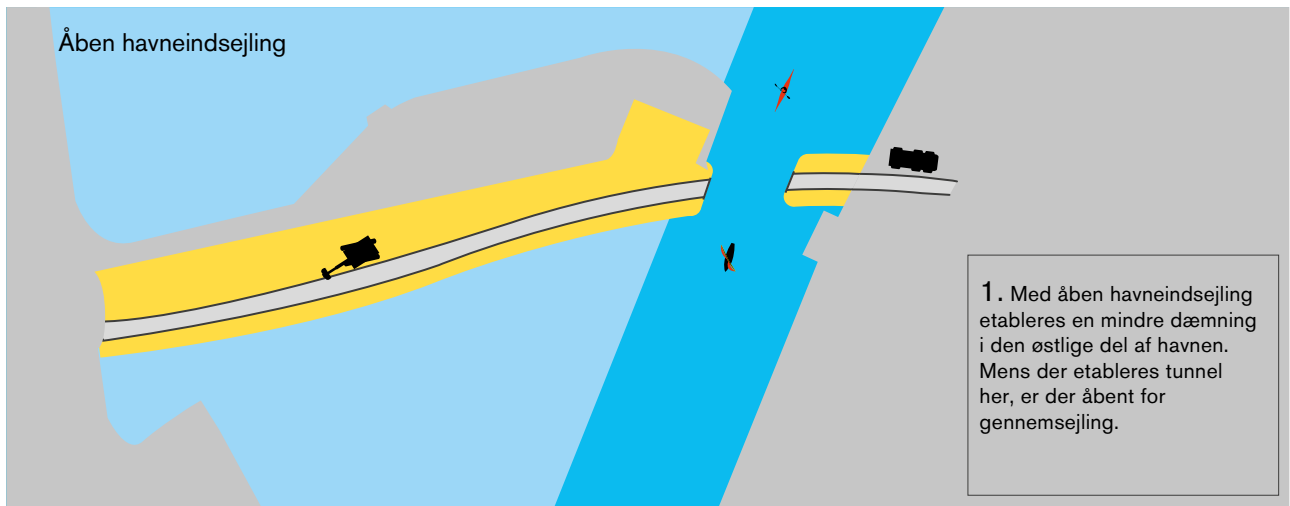
Hvis havneindsejlingen lukkes, skal der findes erstatningspladser til alle 1.420 sejlbåde i havnen. Nedenfor er vist på to skitser, hvordan tunnelen vil blive udført, hvis havneindsejlingen holdes lukket i anlægsperioden.

Selvom den in situ-støbt tunnel etableres fra en dæmning i havnen, kan det lade sig gøre at holde havneindsejlingen åben det meste af anlægsperioden, så lystsejlere kan passere gennem Kalkbrænderiløbet for at komme til og fra Kalkbrænderihavnen og den del af Svanemøllehavnen, der ikke nedlægges midlertidigt. På næste side er vist på tre skitser, hvordan tunnelen vil blive udført, hvis havneindsejlingen holdes åben i anlægsperioden.

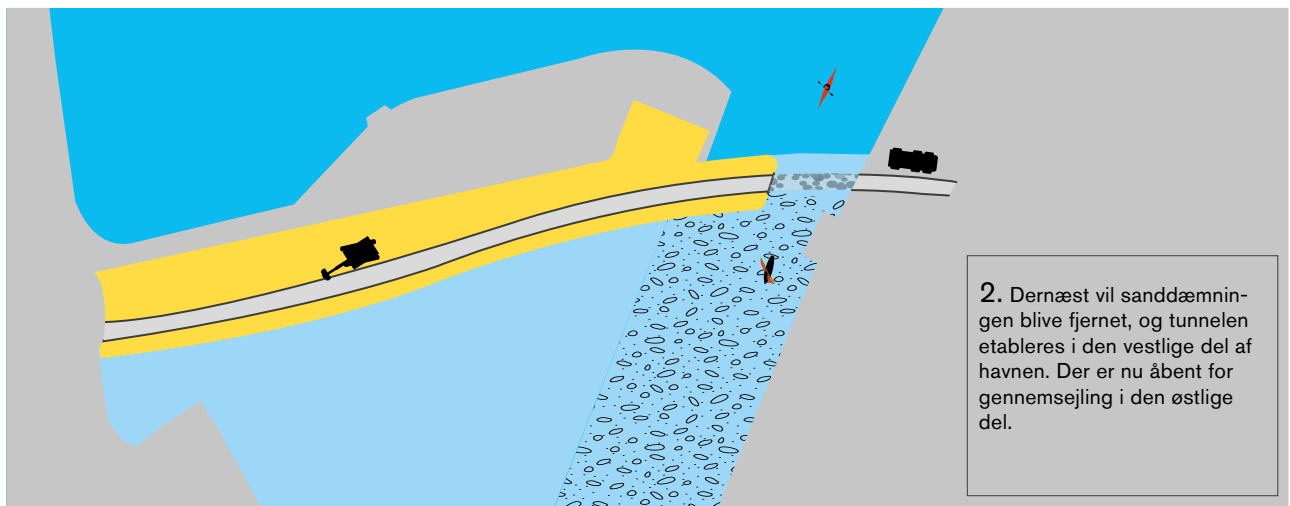
Sejlerne kan blive påvirket af anlægsarbejdet i forbindelse med flytning af sejlrenden og klapning i Kalkbrænderiløbet. Havneindsejlingen lukkes helt i op til 6-7 måneder, når sejlrenden flyttes, og dette arbejde vil blive udført i vinterperioden uden for sejlsæsonen. Når der skal klappes i Kalkbrænderiløbet, opsættes der bøjler og afspærringer, så sejlerne kan komme ind og ud



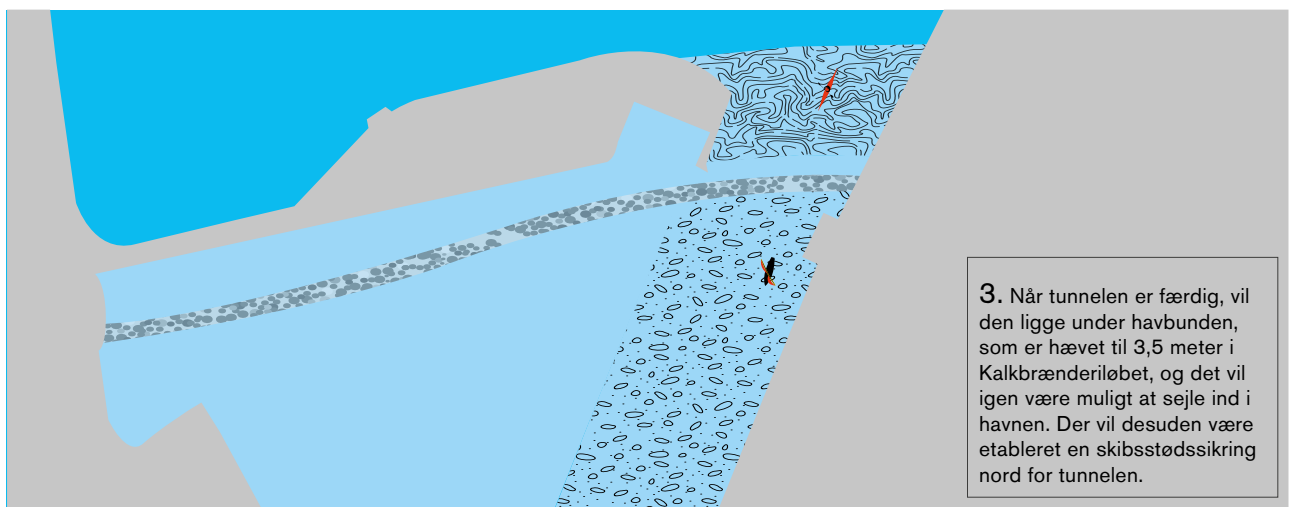
#### 4 Undersøgte vej-tunnelløsninger



Sand
  Skibsstødssikring
  Sejlrende
  Klappet havbund
  Beskyttelseslag



Sand
  Skibsstødssikring
  Sejlrende
  Klappet havbund
  Beskyttelseslag



Sand
  Skibsstødssikring
  Sejlrende
  Klappet havbund
  Beskyttelseslag



af havnen, mens der arbejdes. Det tager maksimalt 6 måneder at klappe i Kalkbrænderiløbet, og arbejdet vil fortrinsvis foregå i vinterperioden eller på hverdage inden kl. 15, hvor sejlaktiviteterne er begrænset. Af hensyn til sikkerheden vil indsejlingen dog kunne blive lukket i korte perioder af få dage eller ugers varighed uden for vinterperioden.

Med en åben havneindsejling tilrettelægges dæmningen sådan, at der først anlægges en kort dæmning med byggegrube ud fra Nordhavn og en lang dæmning med byggegrube fra Strandvænget. Derved efterlades en lille åbning mellem de to byggegruber. Når tunnelen er etableret i den lille østlige byggegrube ved Nordhavn, flyttes åbningen ind mod Kalkbrænderihavnskajen. I stedet etableres der nu en dæmning med byggegrube på det sted, hvor åbningen før lå mellem de to byggegruber, så tunnelstøbningen kan gå i gang på dette sted.

Også hvis tunnelen støbes in situ, uden at der etableres en dæmning, vil der være mulighed for at holde havneindsejlingen åben det meste af tiden. Ved denne anlægs-metode etableres først en mindre lukket byggegrube af stålspuns fra Nordhavn, mens resten af Kalkbrænderiløbet holdes åben. Når tunnelen er etableret i den lille byggegrube ved Nordhavn, kan der igen sejles på dette sted, mens tunneletableringen fortsætter mod vest. Alternativt etableres en såkaldt vandbro, hvor lystsejlerne sejler over byggegruben. En vandbro er kun en mulighed ved løsningerne A, B og D. Det skyldes, at byggegruben for løsning C er så bred, at vandbroen ville skulle spænde længere, end det er teknisk muligt.

Eftersom gravearbejde og nedsænkning af tunnelelementer til sænketunnelen udføres i etaper, er det også med denne anlægsmetode muligt at holde et stykke af havneindsejlingen åben til Kalkbrænderihavnen og Svanemøllehavnen, mens anlægsarbejdet står på. Der vil dog være tidspunkter, hvor det ikke er muligt at sejle ind og ud af havnen, men det vil kun være få dage ad gangen. Sejlerne må forvente gener på niveau med løsningen med etapedeling. Der skal således også for sænketunnelen findes erstatningspladser til ca. 600 sejlbåde.

Hvis tunnelen etableres med en åben havneindsejling, vil det forlænge den samlede anlægsperiode med 5-9 måneder.

Åben havneindsejling vil også indebære, at en stor del af jordarbejdet skal ske med adgang fra Strandvænget, og at der skal etableres en stor byggeplads vest for havnen. Denne byggeplads vil danne udgangspunkt for hovedparten af det armerings- og betonarbejde, som skal udføres i havnen i forhold til etablering af byggegrube og i forhold til selve tunnelkonstruktionen.

#### 4.10 Vejanlæg på Nordhavn

Under anlægsarbejderne vil samtlige vej- og stiforbindelser på tværs af linjeføringen for den kommende vej-tunnel blive midlertidigt afbrudt. For at sikre afvikling af trafikken vil der blive etableret en forbindelse på tværs af byggepladsarealerne.

Det vil desuden være nødvendigt med en permanent vejomlægning på Nordhavn på tværs af den nye vej-tunnel. Det skyldes, at Færgehavnsvej mellem Skudehavns-gade og Baltikavej vil blive afbrudt af tunnelbyggeriet. Når tunnelen er færdig, vil omlægningen betyde, at Baltikavej forlænges mod vest fra krydset med Færgehavnsvej og svinger 90 grader mod syd henover vej-tunnelen i forlængelse af Sundkrogsgade.

#### 4.11 Nedrivning af bygninger og bygværker

I forbindelse med anlæg af vej-tunnelen gennem Nordhavn vil det være nødvendigt af nedrive et antal bygninger og bryde kajkanter og asfalterede arealer op. I alt vil op til 20.000 etagemeter bygninger blive nedrevet i løsning A og B, mens ca. 6.000 etagemeter bygninger vil blive nedrevet i løsning C og D.

Affaldsmængder og deres eventuelle virkning på miljøet er beskrevet i afsnittet om råstoffer og affald.

#### 4.12 Omlægning af ledninger

Nordhavnstunnelen gør det nødvendigt at omlægge en spildevandsledning, der i dag løber i Svanemøllehavnen parallelt med Strandvænget i ca. 30 meters afstand. Nordvand ejer den del af spildevandsledningen, som



**Figur 4.19** Det vil være nødvendigt at inddrage bådpladser midlertidigt under omlægning af Nordvands spildevandsledning (Ortofoto fra 2014).

løber fra Gentofte til Strandvænget. Den del af ledningen som løber videre til Lynetten er en fællesledning ejet af Nordvand og HOFOR.

Det er en forudsætning, at Nordvands trykledning er omlagt, før det egentlige anlægsarbejde i forbindelse med Nordhavnstunnelen iværksættes. Da ledningen ligger på såkaldt gæsteprincip, vil både planlægning og udførelse blive foretaget af Nordvand.

Spildevandsledningen skal forlægges ind over tilkoblingsanlægget ved Strandvænget. Omlægningen vil medføre en midlertidig udledning af urensset spildevand, mens der kobles over fra den eksisterende ledning og til den nye omlagte sektion. Spildevandet forventes at blive ført ud i midten af Øresund fra Tuborg Nord via en ca. 1,5 km lang udløbsledning. Tilslutningen og dermed udledningen kan begrænses til en periode på to til fire uger, og udledningen foretages i efterårs- eller vinterperioden. Herved vil påvirkningen af vandkvalitet og organismer omkring udledningen minimeres. Anlæg af den omlagte ledning vil tage mellem 7 og 9 måneder og vil betyde, at der i denne periode inddrages 20-30 bådpladser midlertidigt i den vestlige del af Svanemøllehavnen til byggegruben. Omlægningen vil fortrinsvis ske i vinterhalvåret, inden de øvrige anlægsaktiviteter i forbindelse med Nordhavnstunnelen går i gang.

I tracéet for vej-tunnelen på Nordhavn ligger også andre ledninger såsom spildevandsledninger, regnvandsledninger, forskellige typer elkabler, telekabler og fjernvarmeledninger. Alle disse ledninger bliver omlagt i forbindelse med anlægsarbejderne.

#### 4.13 Tilvejebringelse af råstoffer

Råstoffer til anlægsarbejdet kan komme fra Kriegers Flak eller andre marine råstofområder og fra råstofgrave på Sjælland.

Den øvrige råstofindvinding og dens eventuelle virkning på miljøet er beskrevet i i kapitel 8 og 9.

#### 4.14 Grundvandssænkning

For at man kan arbejde i en tør byggegrube, er det nødvendigt at sænke grundvandet midlertidigt i og omkring byggegruben. Grundvandssænkninger kan have negative virkninger på miljøet, fordi det oppumpede grundvand kan indeholde næringssalte og miljøfarlige stoffer. Desuden kan forureninger i jorden flytte sig og naturområder blive tørlagte.

Ved at lede en del af det grundvand, man pumper op, tilbage til grundvandet uden for den etablerede spuns-væg eller sekantpælevæg kan man begrænse omfanget af grundvandssænkningen. Dette kaldes at arbejde med afskærende foranstaltninger og reinfiltration. Mens der reinfiltreres, vil man på gadeniveau kunne se en rørføring svarende til de blå rør, som findes i området i dag som følge af etableringen af Nordhavnsvej.

Det oppumpede grundvand, der ikke reinfiltreres, vil blive ledt til havet. De miljømæssige konsekvenser af grundvandssænkningen er beskrevet i kapitel 8 og 9.

Rørføring som benyttes til at lede en del af det oppumpede grundvand tilbage til grundvandsmagasinerne.







Teknikhus og dagslysskærm for Nordhavnsvejtunnelen.

#### 4.15 Jordhåndtering

Den jord, der graves op for at gøre plads til vejtunnelen gennem Nordhavn, vil blive genbrugt i projektet, hvor det er muligt, og i det omfang jorden egner sig til det. Jorden kan nemlig være uegnet, fordi den er forurenet, fordi der er et stort kalkindhold, eller fordi jorden indeholder meget fint eller organisk materiale.

Afhængigt af den valgte løsning må der på trods af målsætningen om genbrug forventes et overskud af jord på mellem 43.000 og 196.000 m<sup>3</sup>. Omfanget vil afhænge af valg af løsning. Denne jord skal bortskaffes til jorddepot uden for Nordhavn eller benyttes i et andet anlægsprojekt, hvor der mangler jord.

Mens tunnelen bygges, er det nødvendigt at etablere et såkaldt mellemdepot, hvor jorden opbevares, indtil den senere indbygges.

De miljømæssige konsekvenser af jordhåndteringen er beskrevet i kapitel 8 og 9.

#### 4.16 Klapning af havbundsmateriale

I Svanemøllehavnen skal der graves ca. 130.000 m<sup>3</sup> havbundsmateriale op for at give plads til tunnelen. Det planlægges at placere – eller klappe – det opgravede havbundsmateriale i Kalkbrænderiløbet. I dag er Kalkbrænderiløbet ca. 6 meter dyb, men i fremtiden vil der

ikke være behov for denne dybde. Når tunnelen er bygget, vil havbunden over tunnelen og dens beskyttelseslag ligge ca. 3,5 meter under havoverfladen, hvilket svarer til den maksimale dybde i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen.

Det sand og grus, som opfyldningen ved in situ-tunnelen er bygget af, skal fjernes efter anlæg. Det overskydende sand og grus kan enten bruges som stabilgrus under vejbanerne på land eller til andre formål. Alternativt sejles det til klappladser i Øresund. Endvidere vil materialet kunne anvendes som beskyttelse mod påsejling og erosion af den færdige vejtunnel.

Arbejdet med opfyldning af Kalkbrænderiløbet og klapning vil blive udført med grab fra pramme.

#### 4.17 Opførelse af pumpestationer og teknikbygninger

I forbindelse med vejtunnelen vil der blive etableret to pumpestationer og en teknikbygning. I løsning A og B etableres de to pumpestationer på Nordhavn, og i løsning C og D etableres der en pumpestation på Nordhavn og en på Svaneknoppen. Den ene pumpestation er en dybdepumpestation, der skal sikre, at vand, der samler sig i det dybeste punkt i vejtunnelen, kan pumpes væk. Dette vand vil blive håndteret som spildevand og pumpet over i det offentlige spildevandssystem. Den anden





pumpestation samler regnvand, der løber til tunnelen via ramperne på Nordhavn. Dette vand vil blive håndteret som almindeligt regnvand og pumpet over i det offentlige regnvandssystem.

Herudover vil der blive etableret en teknikbygning, Teknikbygning Nordhavn, i sammenhæng med tunnelportalen på Nordhavn. Denne teknikbygning vil blive udført og indrettet som de teknikbygninger, der allerede er etableret på Nordhavnsvejprojektet.

#### 4.18 Sikkerhed i tunnelen

Formålet med sikkerhedskonceptet for Nordhavnstunnelens udformning og indretning er at forebygge ulykker og andre nødsituationer. Derudover skal det minimere frekvens og konsekvens af de ulykker og nødsituationer, som alligevel måtte indtræffe. Endelig betyder sikkerhedskonceptet, at tunnelen bliver udstyret med systemer og procedurer, som kan understøtte beredskabets sikre håndtering af eventuelle ulykker og nødsituationer.

Ensrettet trafik i hvert tunnelrør, hastighedsbegrænsning på 60 km/t i tunnelen og 50 km/t på ramperne samt ramper med små hældninger er blandt de krav i sikkerhedskonceptet, som skal forebygge trafikuheld. Andre centrale elementer er videoovervågning, tunnelradio, døgnbemanding af kontrolrum og online overvågning af tekniske anlæg og elforsyning samt systemer, der kan

detektere dels brand og dels niveauet af sundhedsfarlige og eksplosive gasser. Derudover er tunnelen brandisoleret og udstyret med vandtågeanlæg, som forhindrer brande og varmen fra dem i at brede sig. Endelig er tunnelen indrettet med to adskilte og ensrettede tunnelrør samt flugtdøre til det andet tunnelrør og nødtelefoner for hver 75 meter.

Sikkerhedskonceptet for Nordhavnstunnelen og tunnelen for Nordhavnsvej er ens, fordi de to tunneler vil være sammenkoblet og fremstå som én tunnel. Selvom tunnelen ikke bliver over 3 km lang, overholder sikkerhedskonceptet EU-krav til tunneler over 3 km.

For at undgå oversvømmelse af tunnelen ved skybrud vil tærsklen til tunnelportalerne blive anlagt i niveau 3,05 meter over middelvandstand. Tunnelens nedkørsler vil også blive etableret med en form for "vandlås", hvor bilerne først kører lidt op, før de kører ned. Denne foranstaltning vil begrænse mængden af vand, der kan løbe ned i tunnelen. Desuden vil der blive etableret en pumpestation til at bortlede regnvand, der falder i tunnelenderne. De samme tiltag kan bringes i spil i tilfælde af, at stormflod forårsager oversvømmelse af tunnelen. I disse tilfælde vil der også være et beredskab på plads til at agere på stormflodvarsler fra DMI, eksempelvis ved at standse trafikken på vej ind i tunnelen og sikre ramper og åbninger til tunnelen med sandsække, skot og lignende.

# 5 Undersøgte erstatningshavne

Mens Nordhavnstunnelen etableres, vil der være behov for en midlertidig lystbådehavn. Det skyldes, at Svanemøllehavnen ikke vil kunne benyttes som i dag, mens anlægsarbejdet står på.

Om det er nødvendigt at flytte alle bådene i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen vil afhænge af, hvilken anlægsmetode der vælges. Hvis anlægsarbejdet udføres i etaper eller som sænketunnel, kan ind- og udsejlingen gennem Kalkbrænderiløbet nemlig holdes åben i stort

set hele anlægsperioden. Herved er det muligt at bevare alle bådpladserne i Kalkbrænderihavnen og halvdelen af bådpladserne i Svanemøllehavnen. Hvis anlægsarbejdet ikke udføres i etaper, vil ind- og udsejlingen gennem Kalkbrænderiløbet blive lukket, og der vil være behov for at flytte alle bådene.

Der er undersøgt seks mulige erstatningshavne på fire forskellige placeringer. Tre af de undersøgte erstatningshavne er store, og de vil hver kunne rumme 1.420 bådpladser, hvilket svarer til den aktuelle kapacitet i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen tilsammen. De er således mulige løsninger, hvis ind- og udsejlingen gennem Kalkbrænderiløbet lukkes i hele anlægsperioden. De øvrige tre løsninger er små havne, som kan hver rumme ca. 600 bådpladser. De kan altså vælges, hvis ind- og udsejlingen gennem Kalkbrænderiløbet holdes åben, mens anlægsarbejdet står på.

Senere i processen vil der blive valgt en stor eller en lille erstatningshavn. Det er også en mulighed at kombinere to af de små havne og få plads til alle bådene. Efter anlæg af Nordhavnstunnelen vil erstatningshavnen eller erstatningshavnene blive fjernet og Svanemøllehavnen reetableret.

I den valgte erstatningshavn vil der være midlertidige faciliteter. For sejlbåde gælder dette eksempelvis adgang til el og vand, kraner og beddingsanlæg samt muligheden for at ligge ved en aflåst bro i vinterperioden. Derudover gælder det faciliteter såsom affaldscontainere, miljøstationer, trådløst internet og betalingsautomater.



**Figur 5.1** Placering af de seks undersøgte erstatningshavne: Svaneknoppen Lille og Stor, Færgehavn Nord, Nordhavn Nord og Prøvestenen Lille og Stor.



**Figur 5.2** Hvis havneindsejlingen lukkes, etableres der nye faciliteter til roklubberne på Svaneknoppen. Hvis erstatningshavnen ikke placeres ved Svaneknoppen, etableres bl.a. en dækmole, som giver læ.

Kran for enden af Svaneknoppen til at hejse både på land for vinteren.







## 5.1 Svaneknoppen Stor

En stor erstatningshavn ved Svaneknoppen vil kunne rumme 1.420 bådpladser.

De beskyttende værker udføres som udgangspunkt som stenkastningsmoler. Som erstatning for den eksisterende strand opføres et havnebad på den indvendige side af nordmolen, eller alternativt en strand på ydersiden af molen. Bådebroerne vil være flydebroer som størstedelen af broerne i den eksisterende havn, og det påregnes at flytte flest mulige af de eksisterende flydebroer til erstatningshavnen. Der etableres et slæbested med broer og et nyt bolværk med kraner.

Erstatningshavnen placeres i et område, hvor der visse steder er for lavvandet til en havn. For at sikre de samme forhold i erstatningshavnen som i den nuværende havn er det derfor nødvendigt at øge vanddybden. Det sker ved, at havbundsmateriale graves op og fjernes.

Sejlkлубbernes faciliteter vil blive liggende ved Svanemøllehavnen. Derudover vil der blive opført et fælles klubhus på Svaneknoppen.

For kajakroerne vil Svaneknoppen Stor betyde, at klubberne Sundet og Københavns Amatør-Sejlkлуб (K.A.S.) vil få deres flydebroer flyttet længere ud på Svaneknoppen. Roklubberne Skjold, Gefion, Danske Studenters Roklub (DSR) og KVIK kan bevare deres klublokaler på den nuværende lokalitet, når der samtidig etableres en fælles midlertidig bådhal på Svaneknoppen med tilhø-

rende pontonbroer, slæbesteder og aflåste medlemsfaciliteter i byggeperioden.

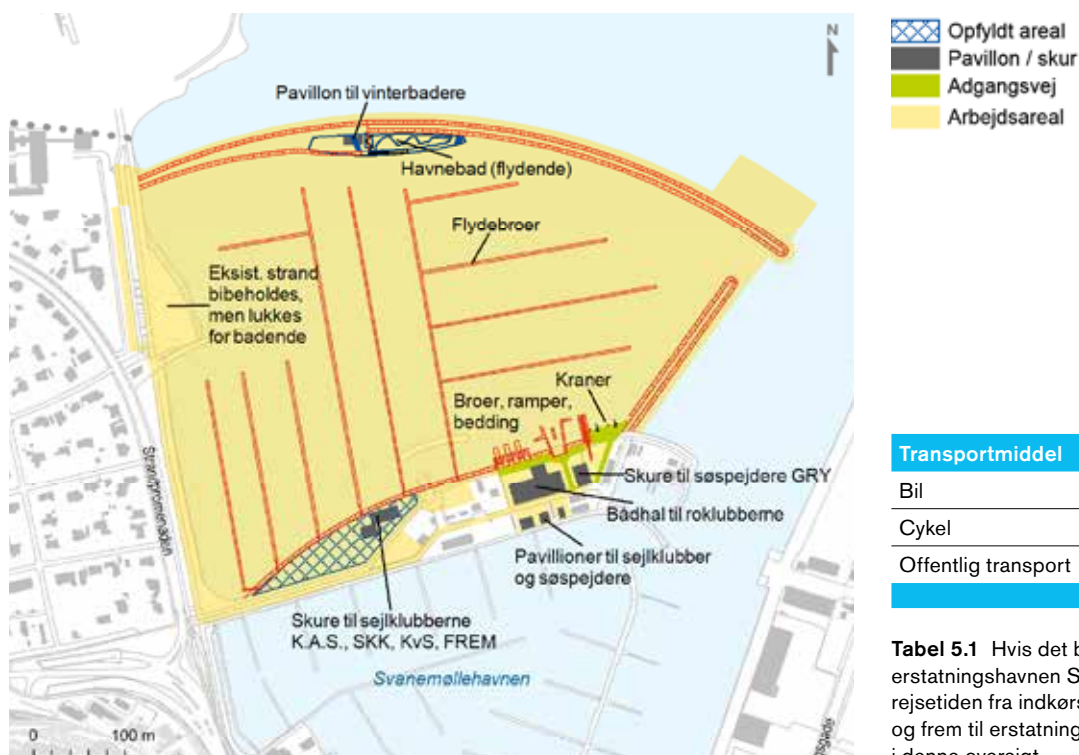
Vælges Svaneknoppen Stor, kan det nuværende antal p-pladser bibeholdes. Dog kan det være nødvendigt at flytte de p-pladser, der ligger på Svaneknoppen, for at få plads til roklubbernes bådhal, søspejderne m.v.

I forhold til vinteropbevaring af både på land kan de nuværende vinterpladser i princippet bibeholdes, men det kan være nødvendigt at flytte nogle af pladserne på Svaneknoppen til det opfyldte område for at få plads til roklubbernes bådhal.

Søspejdernes huse og masteskure påvirkes udelukkende, hvis stiforbindelsen etableres samtidigt med vej-tunnelen, eller hvis stiforbindelsen anlægges på et senere tidspunkt som en stitunnel. I disse tilfælde skal søspejdertroppen Gry have et nyt midlertidigt klubhus og eventuelt nogle masteskure.

De eksisterende bygninger på Svaneknoppen bevares i størst muligt omfang. Det gælder også vinterbadernes klubhus, men der vil blive sat en supplerende pavillon op på nordmolen ved deres nye badebro.

Havnekontoret og visse af sejlkлубbernes faciliteter i Svanemøllehavnen bibeholdes, hvor de ligger i dag. Der etableres supplerende midlertidige pavilloner og containere til omklædning, tekøkken og sejlkлубbernes grej.



**Figur 5.3** Erstatningshavnen Svaneknoppen Stor med plads til sejlere, sommer- og vinterbadere, søspejdere og roere.

**Tabel 5.1** Hvis det besluttes at etablere erstatningshavnen Svaneknoppen Stor, vil rejsetiden fra indkørslen til Svaneknoppen og frem til erstatningshavnen være som vist i denne oversigt.



**Figur 5.4** Eksisterende forhold i Svanemøllebugten. Luftfotoet er taget mod sydøst.



**Figur 5.5** Visualisering af erstatningshavnen Svaneknoppen Stor. Det hvide område indikerer, hvor tunnelen vil blive etableret.



## 5.2 Svaneknoppen Lille

Erstatningshavnen Svaneknoppen Lille vil kunne rumme ca. 600 bådpladser.

De beskyttende værker udføres som udgangspunkt som stenkastningsmoler. Den eksisterende badestrand kan forblive, hvor den er. Bådebroerne vil være flydebroer som størstedelen af broerne i den eksisterende havn, og det påregnes at flytte flest mulige af de eksisterende flydebroer til erstatningshavnen. Der etableres et slæbested med broer og et nyt bolværk med kraner.

Erstatningshavnen placeres i et område, hvor der visse steder er for lavvandet til en havn. For at sikre de samme forhold i erstatningshavnen som i den nuværende havn er det derfor nødvendigt at øge vanddybden. Det sker ved, at havbundsmateriale graves op og fjernes.

Sejlkлубbernes faciliteter vil blive liggende ved Svanemøllehavnen. For kajakroerne vil Svaneknoppen Lille medføre de samme ændringer som for Svaneknoppen Stor.

Det nuværende antal p-pladser samt vinteropbevaringspladser til både kan bibeholdes. Dog kan det være nødvendigt at flytte både p-pladser og opbevaringspladser fra Svaneknoppen til det opfyldte areal for at få plads til søspejderne.

I forhold til eksisterende bygninger på Svaneknoppen gælder det samme ved valg af Svaneknoppen Lille som

ved valg af Svaneknoppen Stor, nemlig at eksisterende bygninger bevares i størst mulig grad. Det gælder også vinterbadernes klubhus, men der vil blive sat en supplerende pavillon op på nordmolen ved deres nye badebro.

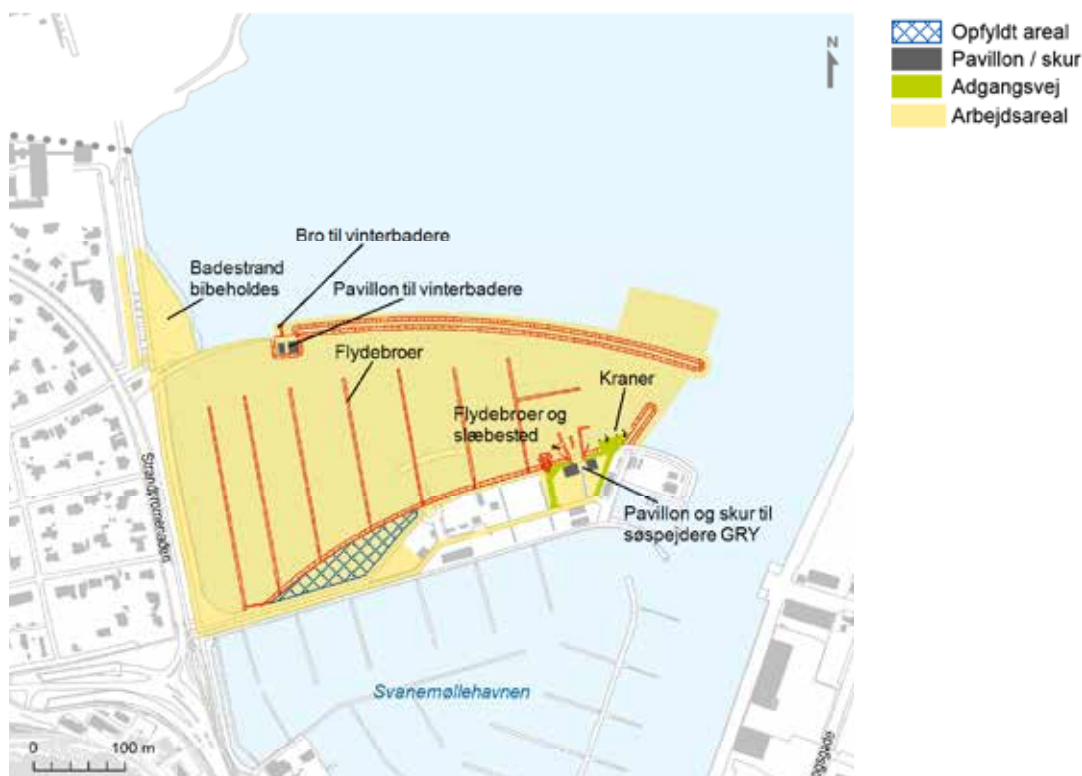
Søspejdernes huse og masteskure påvirkes udelukkende, hvis stiftorbindelsen etableres samtidigt med vej-tunnelen, eller hvis stiftorbindelsen anlægges på et senere tidspunkt som en stitunnel. I disse tilfælde skal søspejdertroppen Gry skal have et nyt klubhus og eventuelt nogle masteskure.

Havnekontoret bibeholdes, hvor det ligger i dag. Faciliteterne i Kalkbrænderihavnen bevares også.

Svaneknoppen Lille kan også benyttes i kombination med Færgen Nord, hvis anlægsarbejdet ikke etapedeles, og der bliver brug for en stor erstatningshavn.

Transportmiddel	Rejsetid
Bil	1 minut
Cykel	3 minutter
Offentlig transport	7 minutter (til fods)

**Tabel 5.2** Hvis det beslutes at etablere erstatningshavnen Svaneknoppen Lille, vil rejsetiden fra indkørslen til Svaneknoppen og frem til erstatningshavnen være som vist i denne oversigt.



**Figur 5.6** Erstatningshavnen Svaneknoppen Lille med plads til sejlere, vinterbadere og søspejdere.





**Figur 5.7** Eksisterende forhold i Svanemøllebugten. Luftfotoet er taget mod sydøst.



**Figur 5.8** Visualisering af erstatningshavnen Svaneknoppen Lille. Det hvide område indikerer, hvor tunnelen vil blive etableret.

### 5.3 Færgehavn Nord

Erstatningshavnen Færgehavn Nord vil kunne rumme ca. 600 bådpladser.

De beskyttende værker udføres som en cofferdam-mole bestående af to indbyrdes afstivede spunsvægge med sandfyld i mellem. Bådebroerne vil for de flestes vedkommende være flydebroer, som flyttes fra den eksisterende havn. Der etableres enkelte faste træbroer for at sikre nem adgang til flydebroerne. Der etableres kajudstyr, kraner m.m. ved den eksisterende kajkant. Den eksisterende kaj gennembyrdes for etablering af et slæbested med broer.

Sejlkлубbernes faciliteter vil blive liggende ved Svanemøllehavnen. Derudover vil der blive opført nye klubhuse ved Færgehavn Nord.

For kajakroerne vil erstatningshavnen Færgehavn Nord betyde, at områderne med kajakaktiviteter kan fortsætte, hvor de er i dag. Roklubberne Skjold, Gefion, Danske Studenter Roklub (DSR) og KVIK kan bevare deres faciliteter på den nuværende lokalitet.

Hvis erstatningshavnen Færgehavn Nord etableres, kan de nuværende p-pladser bibeholdes, men der etableres også p-pladser ved erstatningshavnen. Også i forhold

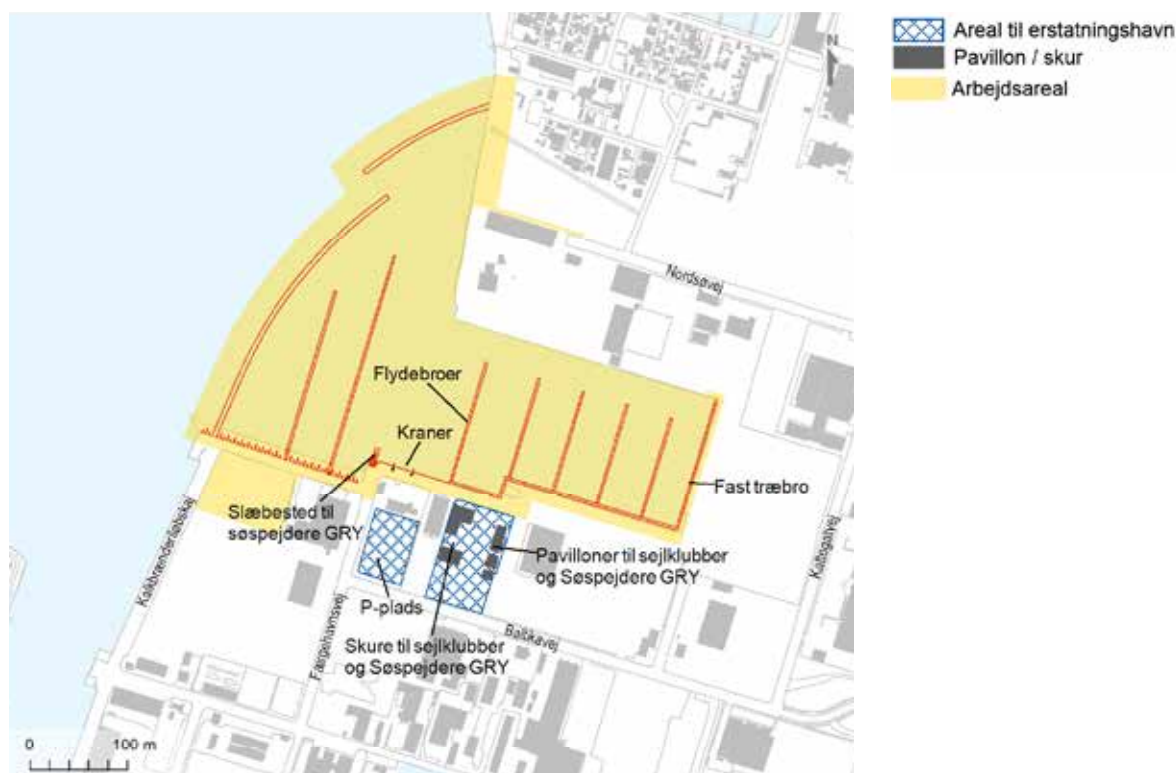
til vinteropbevaring af både på land kan de nuværende pladser bibeholdes. Det skyldes, at indsejlingen til den eksisterende havn holdes åben, så man kan sejle ind til beddingen i bunden af havnen og tage båden op der, som det sker i dag.

Havnekontoret bibeholdes, hvor det ligger i dag. Derimod skal der etableres midlertidige pavilloner og containere som supplement til de bygninger, hvor søspejderne og sejlkлубberne i dag har omklædning, tekøkken, master og andet grej.

Færgehavn Nord kan også benyttes i kombination med Svaneknoppen Lille, hvis anlægsarbejdet ikke etapederes, og der bliver brug for en stor erstatningshavn.

Transportmiddel	Rejsetid
Bil	5 minutter
Cykel	8 minutter
Offentlig transport	18 minutter (heraf 13 minutter til fods)

**Tabel 5.3** Hvis det besluttes at etablere erstatningshavnen Færgehavn Nord, vil rejsetiden fra indkørslen til Svaneknoppen og frem til erstatningshavnen være, som vist i denne oversigt.



**Figur 5.9** Erstatningshavnen Færgehavn Nord med plads til sejlere og søspejdere.





**Figur 5.10** Eksisterende forhold ved Færgehavn Nord. Luftfotoet er taget mod nordøst.



**Figur 5.11** Visualisering af erstatningshavnen Færgehavn Nord.



## 5.4 Nordhavn Nord

Erstatningshavnen Nordhavn Nord vil kunne rumme 1.420 bådpladser.

De beskyttende værker udføres som stenkastningsmøller. Bådebroerne vil for de flestes vedkommende være flydebroer, som flyttes fra den eksisterende havn. Der etableres enkelte faste træbroer for at sikre nem adgang til flydebroerne. Der etableres et slæbested, beddingsanlæg og et nyt bolværk med kraner.

Sejlkлубbernes faciliteter vil blive liggende ved Svanemøllehavnen. Derudover vil der blive opført nye klubhuse ved Nordhavn Nord.

For kajakroerne vil erstatningshavnen Nordhavn Nord betyde, at klubben Sundets kajakker kan blive ved deres nuværende faciliteter på Svaneknoppen.

Til roklubberne etableres en fælles midlertidig bådhal på Svaneknoppen med tilhørende pontonbroer, slæbesteder og aflåste medlemsfaciliteter i byggeperioden. Her vil der blive etableret en dækmole, som mindsker bølgeurod ved broerne.

De nuværende p-pladser ved Svaneknoppen bibeholdes, men der etableres også p-pladser ved erstatningshavnen. Parkeringspladserne kan benyttes til opstilling af både om vinteren. De nuværende vinteropbevaringspladser for både på land vil også fortsat kunne benyttes.

Der etableres midlertidige pavilloner og containere ved erstatningshavnen til havnekontor og til klublokaler, omklædning, tekøkken, værksteder og opbevaring af grej for søspejderne og sejlkлубberne.

Transportmiddel	Rejsetid
Bil	7 minutter
Cykel	11 minutter
Offentlig transport	18 minutter (heraf 15 minutter til fods)

**Tabel 5.4** Hvis det besluttes at etablere erstatningshavnen Nordhavn Nord, vil rejsetiden fra indkørslen til Svaneknoppen og frem til erstatningshavnen være som vist i denne oversigt.



**Figur 5.12** Erstatningshavnen Nordhavn Nord med plads til sejlere og søspejdere.



**Figur 5.13** Eksisterende forhold ved Nordhavns Nordspids. Luftfotoet er taget mod øst.



**Figur 5.14** Visualisering af erstatningshavnen Nordhavn Nord.

## 5.5 Prøvestenen Stor

Erstatningshavnen Prøvestenen Stor vil kunne rumme 1.420 bådpladser. Ved Prøvestenen findes allerede i dag rammerne for en lystbådehavn.

Erstatningshavnen placeres i et område, hvor der visse steder er for lavvandet til en havn. For at sikre de samme forhold i erstatningshavnen som i den nuværende havn er det derfor nødvendigt at øge vanddybden. Det sker ved at havbundsmateriale graves op og fjernes.

Sejlkлубbernes faciliteter vil blive liggende ved Svanemøllehavnen. Derudover vil der blive opført nye klubhuse ved Prøvestenen.

For kajakroerne vil en midlertidig udflytning til Prøvestenen betyde, at klubben Sundets kajakker kan blive ved deres nuværende faciliteter.

Til roklubberne etableres en fælles midlertidig bådhal på Svaneknoppen med tilhørende pontonbroer, slæbesteder og aflåste medlemsfaciliteter i byggeperioden. Her vil der blive etableret en dækmole, som mindsker bølgeuro ved broerne.

De nuværende p-pladser og vinteropbevaringspladser for både bibeholdes. Derudover etableres også en ny p-plads på et område ved erstatningshavnen, der i dag henligger som grusareal. Parkeringspladserne kan benyttes til opstilling af både om vinteren.

Der etableres midlertidige pavilloner og containere ved erstatningshavnen til havnekontor og til klublokaler, omklædning, tekøkken, værksteder og opbevaring af grej for søspejderne og sejlkлубberne.

Transportmiddel	Rejsetid
Bil	23 minutter
Cykel	30 minutter
Offentlig transport	59 minutter (heraf 27 minutter til fods)

**Tabel 5.5** Hvis det besluttes at etablere erstatningshavnen Prøvestenen Stor, vil rejseliden fra indkørslen til Svaneknoppen og frem til erstatningshavnen være som vist i denne oversigt.



**Figur 5.15** Erstatningshavnen Prøvestenen Stor med plads til sejlere og søspejdere.





Figur 5.16 Eksisterende forhold ved Prøvestenen. Luftfotoet er taget mod sydøst.



Figur 5.17 Visualisering af erstatningshavnen Prøvestenen Stor.

## 5.6 Prøvestenen Lille

Erstatningshavnen Prøvestenen Lille vil kunne rumme ca. 600 bådpladser.

Erstatningshavnen placeres i et område, hvor der visse steder er for lavvandet til en havn. For at sikre de samme forhold i erstatningshavnen som i den nuværende havn er det derfor nødvendigt at øge vanddybden. Det sker ved at havbundsmateriale graves op og fjernes.

Sejlkлубbernes faciliteter vil blive liggende ved Svanemøllehavnen. Derudover vil der blive opført nye klubhuse ved Prøvestenen

De nuværende p-pladser kan bibeholdes, men der etableres også p-pladser på et område ved erstatningshavnen, der i dag henligger som grusareal. Også i forhold til vinteropbevaring af både på land kan de nuværende pladser bibeholdes.

Der etableres midlertidige barakker og containere ved erstatningshavnen til havnekontor og som supplement til de bygninger, hvor søspejderne og sejlkлубberne i dag har omklædning, tekøkken, master, værksteder mv.

Transportmiddel	Rejsetid
Bil	23 minutter
Cykel	30 minutter
Offentlig transport	59 minutter (heraf 27 minutter til fods)

**Tabel 5.6** Hvis det besluttes at etablere erstatningshavnen Prøvestenen Lille, vil rejsetiden fra indkørslen til Svaneknoppen og frem til erstatningshavnen være som vist i denne oversigt.

## 5.7 Kombiløsning: Svaneknoppen Lille og Færgehavn Nord

Svaneknoppen Lille og Færgehavn Nord kan kombineres for at få plads til mange både. Denne kombiløsning kan rumme 1.420 både og faciliteter svarende til en stor erstatningshavn. I hver af de to erstatningshavne er antallet af bådpladser øget i forhold til i hver af de små løsninger. I kombiløsningen er Svaneknoppen Lille steget fra 600 til 670 bådpladser og Færgehavn Nord fra 600 til 750 bådpladser.

På Svaneknoppen etableres faciliteter for roklubberne, og ved begge havne etableres erstatningsklubhuse for sejlkлубberne. Desuden etableres et hus til vinterbaderne på nordmolen som i Svaneknoppen Lille og et lille supplerende havnekontor ved Færgehavn Nord.



**Figur 5.18** Erstatningshavnen Prøvestenen Lille med plads til sejlere og søspejdere.





Figur 5.19 Eksisterende forhold ved Prøvestenen. Luftfotoet er taget mod sydøst.



Figur 5.20 Visualisering af erstatningshavnen Prøvestenen Lille.



# 6 Undersøgte stiforbindelser

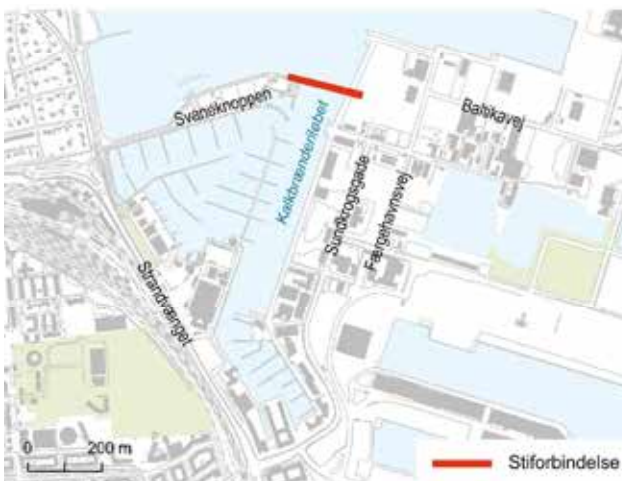
Der er undersøgt tre mulige stiforbindelser, som kan bringe cyklister og gående over det ca. 130 meter brede Kalkbrænderiløbet fra Svaneknoppen til Nordhavn. Dermed kan man tilbyde en rute, som er 1,3 km kortere end den, der går via Sundkrogsgade længere mod syd. Stiforbindelserne er designet til dagligt at kunne servicere 10.000 cyklister og 2.500 gående, når Nordhavnen er fuldt udbygget.

Valget vil stå mellem en sti på en højbro, en klapbro eller i en tunnel, og i alle tilfælde betragtes de som selvstændige byggeprojekter, som i princippet kan anlægges både sideløbende med og efter etableringen af Nordhavnstunnelen uden væsentlige gener for havnens brugere i anlægsfasen. Dog skal søspejdertruppen

Gry have et nyt midlertidigt klubhus og eventuelt nogle masteskure, hvis stiforbindelsen som tunnel etableres samtidig med vejttunnelen og med Svaneknoppen Lille som erstatningshavn.

I forbindelse med etablering af en stiforbindelse skal Svaneknoppen udvides med 1.000 m<sup>2</sup>. Udvidelsen har til formål at sikre, at stiforbindelsen kan etableres uafhængigt af valg af vejttunnelløsning. Samtidig sikrer udvidelsen, at søspejdernes aktiviteter kun påvirkes i lille omfang.

Etablering af en stiforbindelse vil kræve perioder med afspærring af dele af Svaneknoppen på grund af byggepladstrafik. Generne vil være størst i forbindelse med etablering af en stitunnel og lidt mindre for etablering af en højbro. Færrest gener medfører etableringen af en klapbro. Vælges en stitunnel, vil der formentlig være en mindre besparelse ved at lade den udføre samtidig med en vejttunnel. Dette skyldes muligheden for at benytte samme grundvandsækningsanlæg.



**Figur 6.1** Linjeføring for stiforbindelse til fodgængere og cyklister mellem Svaneknoppen og Nordhavn.

Trangravsbroen som forbinder Trangravsvej, Nordatlantens Brygge og Islands Plads.  
Foto: Thomas Knudsø Damm.





Hængelåse fastgjort på broer er blevet et populært symbol på kærlighed.

### 6.1 Stiforbindelse som højbro

En stiforbindelse som højbro vil have tre fag og blive udført som en stålkonstruktion understøttet af betonpiller. Højbroen vil bestå af to parallelle brodæk, og der vil være to elevatorstårne på land - et på hver sin side af havnen. Gennemsejlingsfaget vil være 55 meter bredt og 22 meter højt, og alle sejlbåde under 22 meter i højden vil dermed kunne passere uhindret. Der vil være en lidt smallere gennemsejling end i dag. Højbroens samlede længde vil være 205 meter.

I hver ende af højbroen er der et elevatortårn til fodgængere og cyklister. Højbroens elevatortårne placeres i et opfyldt område med ringe bæreevne. Derfor skal tårnene etableres på et betondæk båret af betonpæle, som støbes in situ.

Der vil gå ca. 31 måneder, fra beslutningen om en højbro er truffet, til den er etableret. Selve anlægsperioden vil vare ca. 16 måneder.



Figur 6.2 Grafik af stiforbindelse etableret som højbro.





**Figur 6.3** Eksisterende forhold ved Svaneknoppen. Fotoet er taget mod syd.



**Figur 6.4** Visualisering af stiforbindelsen etableret som højbro. Højbroen ses tydeligt i venstre side af billedet.



Trangravsbroen i København har to oplukkelige broklapper.  
Foto: Thomas Knudsø Damm.

## 6.2 Stiforbindelse som klapbro

En stiforbindelse udformet som en klapbro vil have tre fag, hvoraf faget nærmest Nordhavn kan åbne. Det har bl.a. den fordel, at tekniske installationer kan placeres på Nordhavn, hvor der er bedre plads end på Svaneknoppen. Gennemsejlingsbredden vil være 30 meter, mens højden vil være 5 meter, når klappen er nede. De laveste motorbåde samt roere vil kunne passere, uden at broen skal åbnes. Selve klapbroen vil være 130 meter lang. Dertil kommer ca. 100 meter rampe på Nordhavn. Det nærmere design af klapbroen vil blive afklaret senere.

Når klapbroen ikke er åben, vil den kunne krydses som en almindelig sti. Men når klappen er åben, må cyklister og gående regne med en ventetid på op til 10 minutter. Fra maj til oktober må man især om eftermiddagen forvente, at broen vil skulle åbne for sejlene - typisk to gange i timen. For sejlerne vil det modsatte være tilfældet. Når klapbroen er åben, kan den passeres uhindret, og er den lukket, vil der være ventetid for sejlerne. Hvis klapbroen bliver valgt, vil der blive fastlagt regler for åbne- og lukketider.

For klapbroen gælder de samme funderingsprincipper som for en højbro, nemlig at den skal anlægges i et opfyldt område med ringe bæreevne, som derfor må pælefunderes.

Der vil gå ca. 34 måneder, fra beslutningen om en klapbro er truffet, til den er etableret. Selve anlægsperioden vil vare ca. 19 måneder.



Figur 6.5 Grafik af stiforbindelse etableret som klapbro.





**Figur 6.6** Eksisterende forhold ved Svaneknoppen. Fotoet er taget mod syd.



**Figur 6.7** Visualisering af stiforbindelsen etableret som klapbro. Klapbroen kan ses i venstre side af billedet.



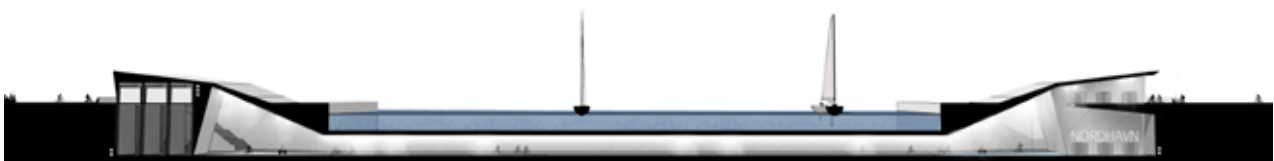
### 6.3 Stiforbindelse som tunnel

En stiforbindelse udformet som en sænketunnel med skakte på hver side af havneindsejlingen vil sikre fri passage for sejlere og roere, mens tunnelen bygges, og når den er taget i brug. Stitunnelen vil være 130 meter lang. Lægger man dertil skaktenes længde, bliver anlæggets samlede længde 210 meter.

Tunnelen vil ligge 12 meter under terræn, så for at cyklister og gående kan passere den, skal de benytte elevatorerne. Det vil samlet tage to til tre minutter at køre ned og op. Selve tunnelen vil ligge 3,5 meter under havoverfladen, og den vil bestå af en dobbeltrettet sti på i alt 8 meter i bredden. Frihøjden i tunnelen vil være 4 meter.

Stitunnelen skal anlægges i et område og i en dybde, hvor havbunden er velegnet som underlag, fordi der er tale om såkaldt intakte aflejringer. Hvis stitunnelen etableres efter vej-tunnelen, vil der skulle afgraves og bortskaffes sand og grus fra skibsstødssikringen. Både tunnel og skakte etableres som vandtætte betonkonstruktioner, hvor vandtætheden sikres med en membran. Permanente jordankre skal sikre tunnelen mod opdrift. Tunnelelementerne vil kunne produceres i tørdokken på Refshaleøen.

Der vil gå ca. 38 måneder, fra beslutningen om en højbro er truffet, til den er etableret. Selve anlægsperioden vil vare ca. 21 måneder.



Figur 6.8 Grafik af stiforbindelse etableret som tunnel.



**Figur 6.9** Eksisterende forhold ved Svaneknoppen. Fotoet er taget mod syd.



**Figur 6.10** Visualisering af stiforbindelsen etableret som tunnel. Stitunnelens munding kan anes i venstre side af billedet.

# 7 Rammer og metode for miljøvurdering

Formålet med miljøvurderingen er at undersøge de mulige miljøpåvirkninger, før det besluttet, om der skal anlægges en Nordhavnstunnel. Derudover sammenlignes alternative løsningsforslag.

I miljøvurderingen gives der også anvisninger for, hvordan man kan undgå væsentlige miljøpåvirkninger, og hvordan man kan enten mindske eller kompensere for de påvirkninger, der ikke kan undgås. Endelig er det formålet at præsentere projektet, så borgerne kan inddrages i beslutningsprocessen.

eller Færgehavnsvej på Nordhavn samt de forskellige forslag til midlertidige erstatningshavne i Nordhavn, ved Svane knoppen og ved Prøvestenen.

For de afledte virkninger af trafik omfatter undersøgelsesområdet også et trafikalt influensområde for henholdsvis anlægsfase og driftsfase. Influensområdet er det område, hvor trafikken ændrer sig med mere end 10 procent på grund af etableringen af Nordhavnstunnelen. Influensvejnettet vises i afsnit 9.1.

## 7.1 Undersøgelsesområde

Miljøundersøgelserne er foretaget i de områder, der er vist i figur 7.1. Her ser man både området, hvor Nordhavnstunnelen og en eventuel stiforbindelse skal placeres på strækningen mellem Strandvænget og Kattegatvej



Figur 7.1 Undersøgelsesområde for projektets mulige miljøpåvirkninger.

Omgivelserne ved Fiskerihavnen på Nordhavns nordvestligste spids.





## 7.2 Miljøpåvirkning i forskellige faser

Vurderingen af miljøpåvirkninger er delt op i, om påvirkningen sker, mens der bygges, det vil sige en midlertidig påvirkning, eller om den sker, når Nordhavnstunnel og stiforbindelser er taget i brug, det vil sige en permanent påvirkning.

Miljøvurderingen for en Nordhavnstunnel har særligt fokus på:

- Rekreative interesser
- Trafikale forhold
- Landskab og visuelle forhold
- Midlertidige erstatningshavne
- Havbund og havmiljø, grundvand og badevand
- Natura 2000-områder og bilag IV-arter
- Støj, vibrationer og luftkvalitet
- Byudvikling.

## 7.3 Metode for miljøvurdering

De konkrete, væsentlige interesser er udpeget for hvert miljøemne og vurderet efter deres grad af påvirkning.

Virkninger under anlæg af Nordhavnstunnelen vil blive sammenlignet med de nuværende forhold. Virkninger af det blivende anlæg og fra driften af det vil blive sammenlignet med 0-alternativet.

## Metode for miljøvurdering

- **Ingen påvirkning:** Der vurderes ikke at være nogen påvirkning af miljøemnet
- **Lille påvirkning:** Der vurderes at være en påvirkning af miljøemnet af kort varighed i et lille område uden væsentlige interesser
- **Middel påvirkning:** Der vurderes en påvirkning af længere varighed i et større område med ingen eller få væsentlige interesser
- **Væsentlig påvirkning:** Der vurderes en påvirkning, som er permanent eller af længere varighed i et større område eller med flere væsentlige interesser.

## 7.4 0-alternativet

0-alternativet er den situation, der vil være på Nordhavn i 2025, hvis projektet med Nordhavnstunnelen ikke gennemføres. Trafikken i 0-alternativet er fremskrevet til 2025, hvilket også er tilfældet for de enkelte løsninger A, B, C og D. Allerede vedtagne udbygningsplaner for Nordhavn forudsættes udnyttet. Her forventes metroen at være udbygget til Orientkaj og bolig- og erhvervsområderne ved Orientkaj, Sundmolen og Levantkaj Vest at være udbygget. Desuden vil den påbegyndte opfyldning af Ydre Nordhavn være færdig

0-alternativet bruges som sammenligningsgrundlag for alle miljøpåvirkninger i driftsfasen. Året 2025 er valgt for at kunne sammenligne en før- og eftersituation og er ikke nødvendigvis det år, Nordhavnstunnelen åbner.

## 7.5 2025+ alternativet

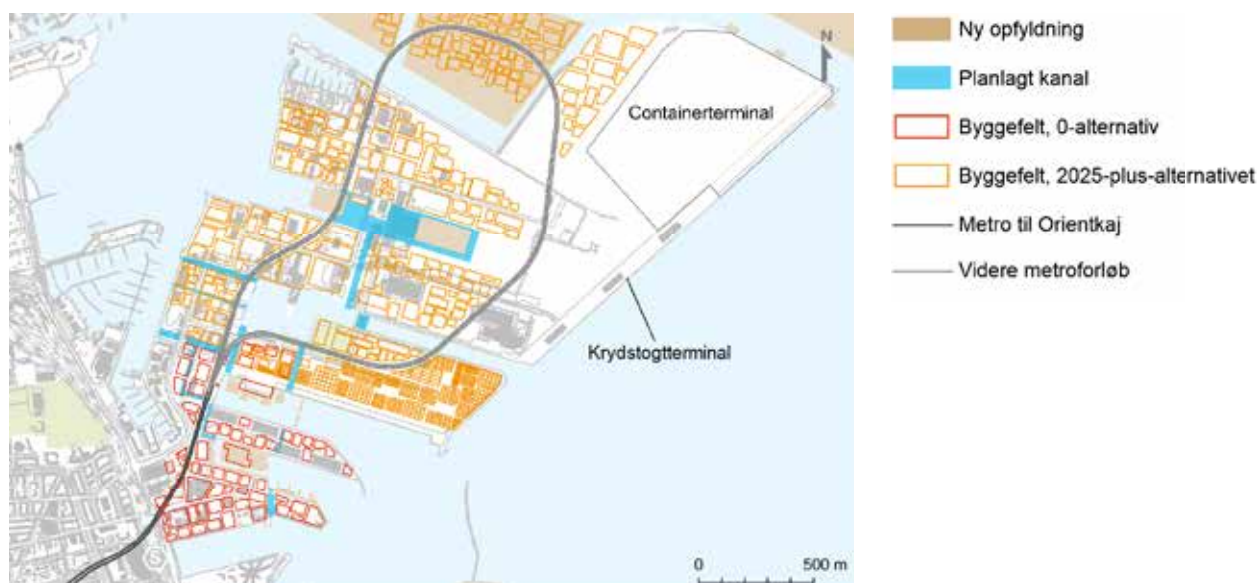
I det scenarie, hvor Nordhavn er fuldt udbygget, vil der være mere trafik end i løsning A, B, C og D. For at kunne sammenligne scenariet med løsningerne og 0-alternativet er der regnet på et såkaldt 2025+ alternativ. Her er Nordhavnstunnelen etableret, og det samme gælder nye bolig- og erhvervsområder for 40.000 indbyggere og lige så mange arbejdspladser. Dette er dog endnu ikke besluttet i detaljer.



Skibe lagt til kaj ved Kalkbrænderiløbskaj.  
Foto: Thomas Knudsø Damm.



**Figur 7.2** 0-alternativet viser Nordhavn i år 2025, hvis kun de allerede vedtagne projekter gennemføres. 0-alternativet bruges som sammenligningsgrundlag for alle miljøpåvirkninger. Her forventes metroen at være udbygget til Orientkaj og bolig- og erhvervsområderne ved Orientkaj, Sundmolen og Levantkaj Vest at være udbygget. Desuden vil den påbegyndte opfyldning af ydre Nordhavn være færdig



**Figur 7.3** I 2025+ alternativet er principper i visionerne for Nordhavn gennemført i forhold til antal indbyggere og arbejdspladser, men ikke nødvendigvis helt som angivet i figuren.



# 8 Miljøpåvirkninger mens der bygges

## 8.1 Trafikale forhold

### 8.1.1 Transport af materialer, jord og affald

Anlægsarbejderne vil medføre en betydelig lastbiltrafik til og fra området, fordi byggematerialer skal fragtes dertil, mens overskudsjord og affald skal køres væk.

For at vurdere omfanget er der foretaget beregninger af mængder af jord, sekantpælevægge, spunsplader og beton. Øvrige materialer er estimeret som et tillæg på 20 procent. I beregningerne er det forudsat, at opgravet havbund og materiale til opførelse og nedlæggelse af sanddæmning i havnen ikke køres på lastbil, men transporteres med pram.

Materialerne transporteres på lastbiler, som kan rumme følgende mængder:

- Jord: 10 m<sup>3</sup> pr. lastbil
- Beton: 7 m<sup>3</sup> pr. lastbil
- Affald fra sekantpælevægge: 10 m<sup>3</sup> pr. lastbil
- Armering og spuns: 25 tons pr. lastbil
- Betonpæle: 8 tons pr. lastbil.

Ud fra disse forudsætninger er antallet af lastbilkørsler vurderet. Hertil skal lægges et tilsvarende antal tomme returløbskørsler. Som det ses af tabel 8.1, genereres der mellem 36.000 og 78.000 lastbilture og et tilsvarende antal tomme returløbskørsler.

Med en anlægsperiode på i alt ca. 5 år for de væsentligste jord- og nedrivningsarbejder svarer den mest transportgenererende løsning (A) til et gennemsnitligt omfang på 1.300 lastbilture pr. måned eller 63 lastbiler pr. arbejdsdag plus et tilsvarende antal tomme lastbi-

Løsning	Lastbiler pr. døgn ved anlæg af vejttunnel støbt in situ	Lastbiler pr. døgn ved anlæg af vejttunnel som sænketunnel
A	78.000	59.000
B	55.000	36.000
C	66.000	-
D	41.000	-

**Tabel 8.1** Skønnet antal lastbiler til at transportere byggematerialer, jord og affald.



**Figur 8.1** Indfaldsvejene og hovedfærdselsårene for lastbiltrafik til fragt af byggematerialer, jord og affald under anlægsarbejdet.

ler, der kører retur. På de travleste dage kan antallet af lastbiler erfaringsmæssigt være op til fire gange højere end gennemsnittet. Det vil sige, at der kan være op til 250 fuldt lastede lastbiler pr. dag og et tilsvarende antal tomme lastbiler, der kører retur. Hvis havbundssedimentet ikke kan sejles, men også skal køres på lastbil, øges antallet af lastbiler med ca. 20 biler pr. dag i hver retning. Til sammenligning er der i dag ca. 2.000 lastbiler pr. døgn på Sundkrogsgade.

Transporten forventes overvejende at ske ad Motoring 3, Helsingørsmotorvejen og Nordhavnsvej, hvorfra det køres via Sundkrogsgade eller direkte til arbejdspladsen syd for Svaneknoppen.

Helsingørsmotorvejen har i dag en tung trafik på lidt over 1.000 tunge køretøjer pr. døgn, så på de travleste dage kan den tunge trafik på Helsingørsmotorvejen blive forøget med næsten 50 procent. På gennemsnitsdage vil den tunge trafik dog kun blive øget med 10-15 procent, og den totale trafik på Helsingørsmotorvejen (dvs. inklusive personbiler) øges med under 1 procent.

Krydset mellem Strandpromenaden og Svaneknoppen, hvor Nordhavnsvej er ved at blive etableret.  
Foto: Københavns Kommune.





**Figur 8.2** En del af Svanemøllehavnen, Kalkbrænderiløbet, Svaneknoppen og området omkring Baltikavej, Kattegatvej og Oceanvej vil blive inddraget til arbejdsareal. Der vil være adgang til arbejdsarealerne fra Strandvænget, Sundkrogsgade og Baltikavej.

Motorring 3 og Helsingørmotorvejen er i forvejen stærkt trafikerede med betydelige kødannelser og forsinkelser i myldretiderne. Derfor vil transport i myldretiderne så vidt muligt blive undgået.

Påvirkningen vurderes at være middel. Derfor vil det blive prioriteret, at al transport af havbundsmaterialer til og fra byggegruben i havnen foregår på pram, så dette ikke bidrager yderligere til at øge lastbiltransporten.

### 8.1.2 Trafikoplægninger

Anlægsarbejderne vil gøre det nødvendigt at gennemføre nogle midlertidige trafikoplægninger.

Under anlægsarbejdet vil samtlige vej- og stiforbindelser på tværs af den kommende vej-tunnels linjeføring blive midlertidigt afbrudt. Parallelt med byggepladsarealerne vil der blive etableret forbindelser, som vil kunne sikre afvikling af trafikken.

På både Nordhavn og ved Strandvænget vil der blive etableret byggepladsadgange og adgange til de midlertidige depotarealer fra offentlig vej. På figur 8.2 er disse mulige adgange markeret. På Nordhavn findes flere mulige alternativer til de viste adgange. I forbindelse med disse adgange vil der være en koncentration af anlægskøretøjer, som leverer materialer til byggepladsen, og af transporter af materiale til depoter eller helt væk fra projektet.

Afhængigt af størrelsen af byggepladsen ved Strandvænget kan der her opstå afviklingsproblemer for trafikken. Eventuel overflytning af trafik til Østerbro søges undgået ved at sikre en effektiv trafikafvikling til byggepladsen.

Der vil være fokus på trafiksikkerheden i forbindelse med transporterne, navnlig på de dele af transporten, der sker i byområde, hvor der også er lette trafikanter.

### 8.1.3 Trafik til og fra erstatningshavnen

Brugernes trafik i bil, på cykel, til fods og med offentlige transportmidler til og fra den valgte erstatningshavn vil medføre en midlertidig ændring i trafikken. Hvis erstatningshavnen etableres som Svaneknoppen Stor eller Lille, forventes der ikke en ændring i trafikken i forhold til i dag. Hvis Færgehavn Nord eller Nordhavn Nord etableres, vil trafikken ad Sundkrogsgade øges, især i sommermånederne. Dette forventes primært at være uden for myldretiderne og vil derfor næppe give gener. For erstatningshavnen Prøvestenen Stor og Lille vil trafikken øges på Prøvestensbroen via Prags Boulevard. Også her forventes øgningen primært at ske uden for myldretiderne og i sommermånederne. For de sidste fire havne vil der ske en tilsvarende aflastning af trafikken til og fra Svanemøllehavnen. Påvirkningen heraf vurderes at være lille.

## 8.2 Midlertidig arealinddragelse

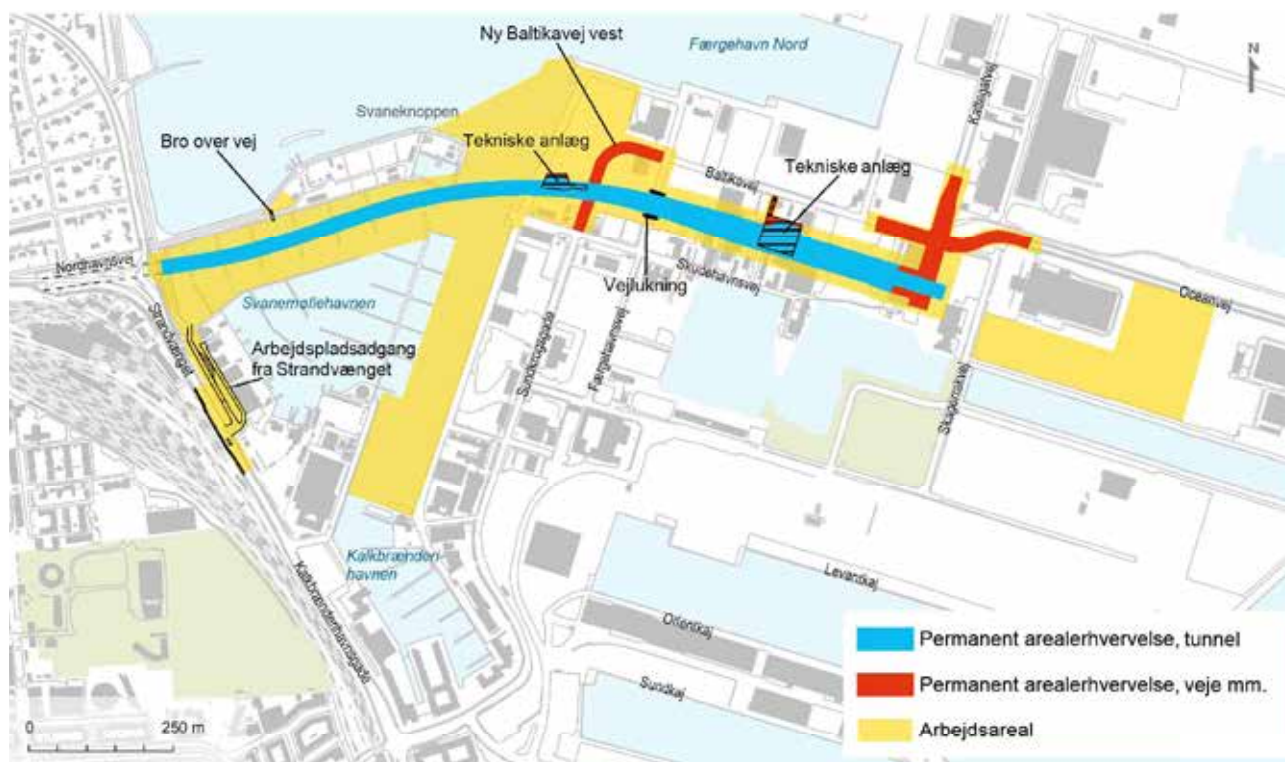
På Nordhavn vil Nordhavnstunnelens linjeføring ligge i området mellem Baltikavej og Skudehavnsvej, uanset om tunnelen føres op ved Færgehavnvej eller ved Kattegatvej. Størstedelen af området mellem Baltikavej og Skudehavnsvej vil blive berørt af tunnelanlægget og skal afgive arealer enten permanent eller midlertidigt.

Mens Nordhavnstunnelen anlægges, er der behov for et midlertidigt arbejdsareal, som er minimum 10 meter bredt på hver side af byggegruben. Ud over dette arbejdsareal langs byggegruben vil der være behov for arealer til anlægsmaskiner, mandskabsfaciliteter og til oplagring af materialer og jord.

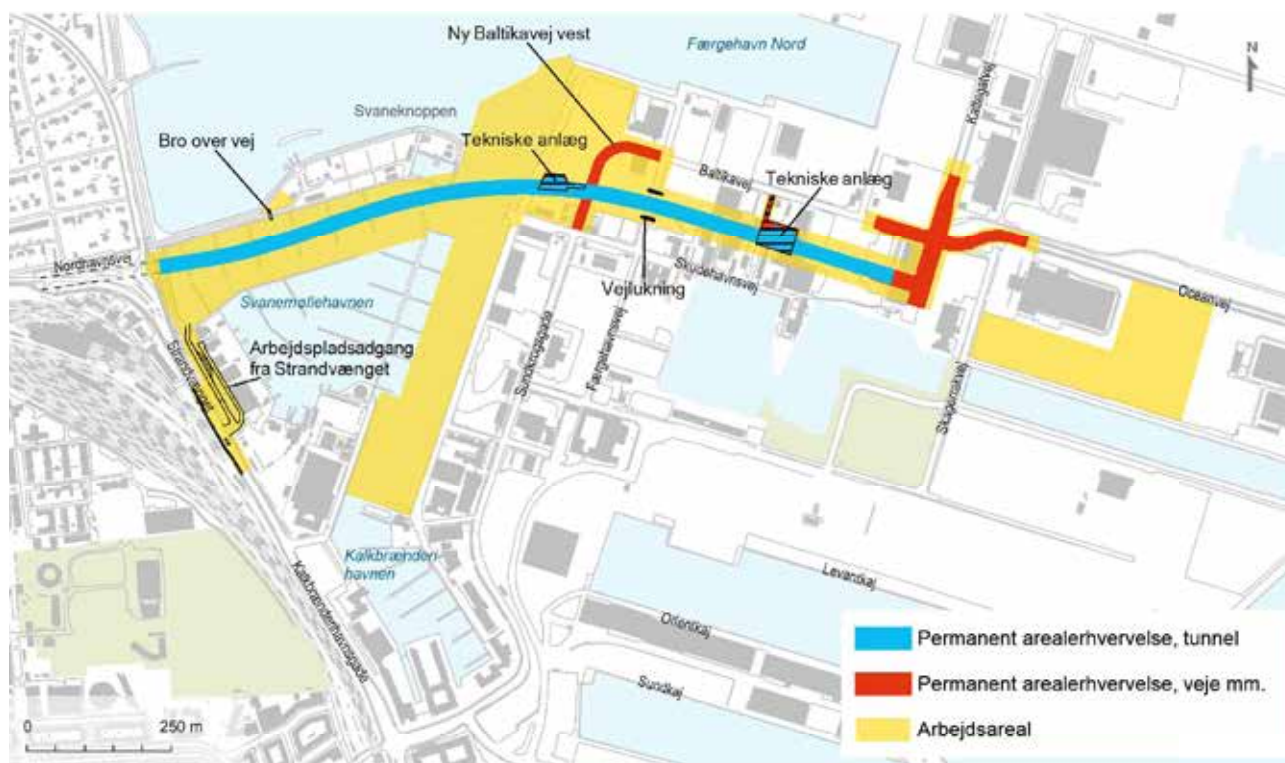
	Løsning A	Løsning B	Løsning C	Løsning D
Etagemeter der nedrives	19.276 m <sup>2</sup>	19.036 m <sup>2</sup>	7.003 m <sup>2</sup>	6.385 m <sup>2</sup>

**Tabel 8.2** Antal etagemeter, der nedrives i henholdsvis løsning A, B, C og D.

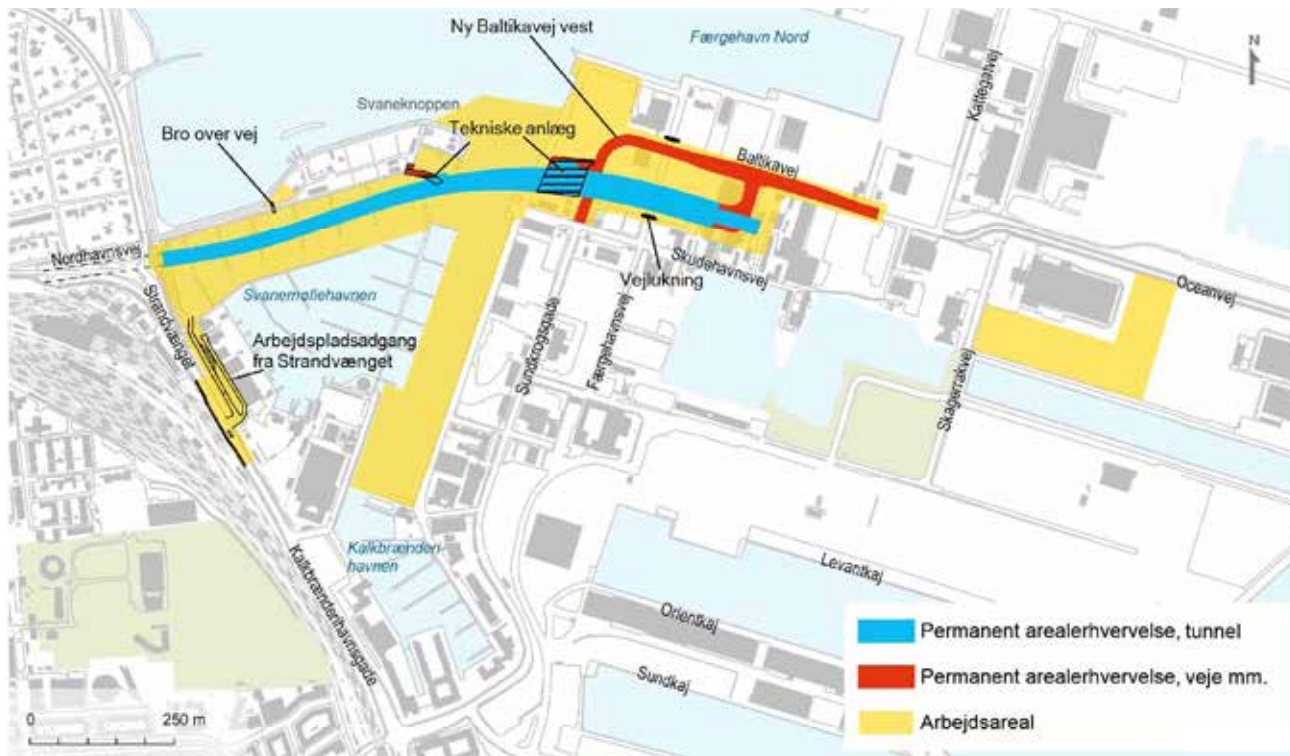




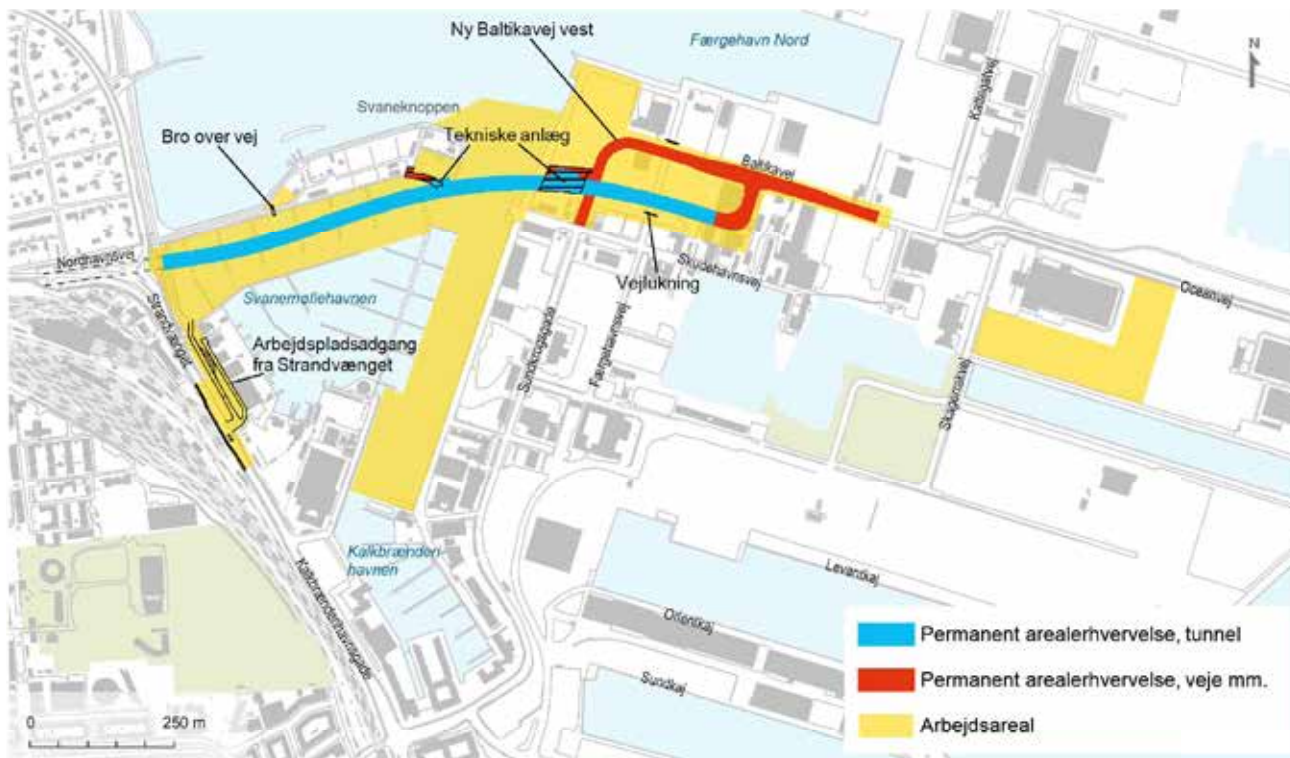
**Figur 8.3** Midlertidig og permanent arealinddragelse ved valg af løsning A.



**Figur 8.4** Midlertidig og permanent arealinddragelse ved valg af løsning B.



Figur 8.5 Midlertidig og permanent arealinddragelse ved valg af løsning C.



Figur 8.6 Midlertidig og permanent arealinddragelse ved valg af løsning D.

Der vil også blive behov for at opretholde vejadgang til området nord for Nordhavnstunnelen, mens anlægsarbejdet foregår. Dette medfører arealbehov til midlertidige omlægninger af vejnettet.

Anlægsområdets udstrækning og dermed arealbehovet afhænger af, om der vælges en lang tunnelløsning til Kattegatvej eller en kort løsning til Færgehavnsvej, og om den valgte løsning skal være med eller uden forberedelse til Østlig Ringvej. Arealbehovet i disse fire løsningsmuligheder, A, B, C og D, er vist på figur 8.3-8.6. Hvis det besluttes at anlægge løsning A eller C, vil der også skulle reserveres areal til en fremtidig Østlig Ringvej på Nordhavn.

Uanset anlægsmetode vil der midlertidigt skulle inddrages et areal i havnen til anlægsarbejdet.

I forbindelse med den midlertidige arealinddragelse skal der eksproprieres et antal lejemål og nedrives et antal bygninger. I tabel 8.2 ses antallet af etagemeter, der nedrives.

Påvirkningen fra arealinddragelsen vurderes at være lille, da den er midlertidig og omfatter midlertidige lejemål i et område, hvor der endnu ikke er store arealmæssige interesser.

## 8.3 Landskab og byrum

### 8.3.1 Påvirkninger fra vej-tunnel

For landskab og byrum er der ikke væsentlige forskelle mellem påvirkningerne fra henholdsvis løsning A, B, C og D. Dog vil tunnelanlægget generelt være større ved den lange tunnel til Kattegatvej end ved den kortere tunnel til Færgehavnsvej. På samme måde vil rampeanlægget fylde mere i landskabet, hvis tunnelen forberedes til Østlig Ringvej. Det vurderes imidlertid ikke at medføre væsentlige forskelle i de visuelle påvirkninger af Nordhavnsområdet som helhed.

Derimod har valg af anlægsmetode og erstatningshavn stor betydning for landskab og byrum.

Hvis Kalkbrænderiløbet lukkes i anlægsperioden, vil Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen midlertidigt ændre karakter, da havnene i så fald ikke længere vil være i funktion og have et aktivt sejlermiljø. Hvis anlægsarbejdet derimod udføres i etaper, kan Kalkbrænderiløbet holdes åbent i det meste af anlægsperioden. I så fald kan et antal svarende til omtrent halvdelen af bådene blive i Svanemøllehavnen, og alle bådene kan blive i Kalkbrænderihavnen. Det vil betyde, at havnenes funktion og visuelle udtryk ændres i mindre grad, end hvis alle bådene flyttes.

Ved alle anlægsmetoder vil anlægsarbejdets indhegninger, støj mv. dog være en ændring i det eksisterende havnemiljø, og der vil være øget trafik omkring havnene, på Svaneknoppen og ved Strandvænget. Det vil være til gene for både nærliggende boliger, trafikanter på Strandvænget og besøgende langs kysten. Der vil fortsat være adgang til Svaneknoppen, men oplevelserne her vil være præget af det anlægsarbejde, som foregår nær ved.

I Svanemøllehavnen, hvor anlægsarbejdet foregår, vurderes påvirkningen for alle løsninger og alle anlægsmetoder at være væsentlig. I Kalkbrænderihavnen er påvirkningen lille, da der ikke er direkte visuel forbindelse mellem havnene.

Anlægsarbejdet vil også kunne ses fra kysten langs Svanemøllebugten, men det vurderes ikke at være markant fra denne afstand. Desuden vil det til en vis grad falde visuelt sammen med de mange aktiviteter, der foregår på Nordhavn.

Heller ikke på Nordhavn vurderes påvirkningen ved at anlægge tunnelen at være væsentlig. Her vil der være behov for et nedrive et antal bygninger, men området er i forvejen i stor udvikling. Visuelt er det præget af byggeri og erhverv, og ændringen vil derfor ikke virke så stærk.

### 8.3.2 Lukket havneindsejling og store erstatningshavne

Hvis anlægsarbejdet ikke udføres i etaper, vil Kalkbrænderiløbet blive lukket. Hermed er der behov for at etablere en stor erstatningshavn, der kan rumme alle bådene i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen. Det kan gøres enten i Svanemøllebugten, ved Færgehavn Nord, på nordsiden af Nordhavn eller ved Prøvestenen. De forskellige erstatningshavne påvirker landskab og byrum på hver sin måde. Det er beskrevet i det følgende.

#### *Stor erstatningshavn ved Svaneknoppen*

En stor erstatningshavn ved Svaneknoppen vil midlertidigt beslaglægge meget af Svanemøllebugten. Havnen vil strække sig helt ind til kysten mod vest, og det åbne vand vil være præget af erstatningshavnens elementer og aktiviteter. Fra Strandpromenaden vil der ikke længere være frit udsyn til Øresund. Også fra arealerne syd for Tuborg Havn vil havnen kunne ses.

Selve Svaneknoppen vil ligge mellem byggeriet i Svanemøllehavnen og den nye erstatningshavn i Svanemøllebugten, og udsigten og oplevelsesmulighederne på Svaneknoppen vil være ændret væsentligt.

Da der ligger boliger langs kysten, og da mange mennesker færdes på dette sted, vil den visuelle ændring påvirke mange mennesker. Selvom erstatningshavnen er midlertidig, vil der være tale om en periode på 3-4 år. Påvirkningen vurderes at være væsentlig.





**Figur 8.7** Eksisterende forhold i Svanemøllebugten. Fotoet er taget mod syd.



**Figur 8.8** Visualisering af erstatningshavnen Svaneknoppen Stor.



**Figur 8.9** Eksisterende forhold ved Nordhavns nordspids. Fotoet er taget mod sydøst.



**Figur 8.10** Visualisering af erstatningshavnen Nordhavn Nord.





Figur 8.11 Eksisterende forhold ved Prøvestenen. Fotoet er taget mod øst.



Figur 8.12 Visualisering af erstatningshavnen Prøvestenen Stor.



### *Kombination af erstatningshavnene Svaneknoppen Lille og Færgehavn Nord*

Hvis en lille erstatningshavn ved Svaneknoppen kombineres med en lille erstatningshavn ved Færgehavn Nord, vil de tilsammen kunne rumme alle bådene fra Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen. Der vil være en visuel påvirkning fra begge erstatningshavne. Påvirkningen vurderes at være middel, fordi en lille erstatningshavn ved Svaneknoppen ændrer oplevelsen af Svanemøllebugten i betydeligt mindre omfang end en stor. Påvirkningen fra hver af disse to erstatningshavne er beskrevet i flere detaljer i afsnit 8.3.3 om de små erstatningshavne, der er mulige, hvis havneindsejlingen holdes åben i det meste af anlægsperioden for Nordhavnstunnelen.

### *Erstatningshavn ved Nordhavn Nord*

Erstatningshavnen ved Nordhavn Nord vil strække sig ud i Øresund fra Nordhavns nordlige kant. Området er præget af erhverv samt opfyldning med jorddepot øst for den mulige havn. Vest for erstatningshavnen ligger i dag en lille lystbådehavn og en rekreativ stiforbindelse. Fra den ydre kyststrækning er der en vidtstrakt udsigt over det åbne hav. Der vurderes ikke at være mange besøgende i området i dag, da de primære aktiviteter er erhverv og byggeri. Erstatningshavnen vil ændre udsigten og de oplevelsesmuligheder, der er fra Nordhavn i dag, og kystlinjen vil visuelt blive flyttet med anlæg af havnens stenkastningsmoler. Ændringen vil dog ske i et område med megen aktivitet og forandring i forvejen. Påvirkningen vurderes derfor at være lille.

### *Stor erstatningshavn ved Prøvestenen*

Erstatningshavnen vil blive anlagt i en allerede etableret lystbådehavn, som ikke anvendes i dag. Det vil ændre området visuelt, når det i dag åbne vand fyldes med havnens elementer og aktiviteter. Imidlertid indgår en lystbådehavn allerede i planlægningen af området, og erstatningshavnen vil således ikke adskille sig betydeligt fra de muligheder, der allerede er i området i dag. Langs kyststrækningen er der udsigt over vandet til Prøvestenen, og en stor erstatningshavn vil til en vis grad ændre udsynet over vandet. Der findes bådebroer sydvest for den nye erstatningshavn. Nær kysten findes flere kolonihaveforeninger, men beplantning skærmer i dag til dels den direkte forbindelse mellem kolonihaverne og vandet. Erstatningshavnen vil også være et synligt element fra Helgoland Badeanstalt, men der vil stadig være udsigt over havet i andre retninger herfra. Påvirkningen vurderes at være lille.

### **8.3.3 Åben havneindsejling og små erstatningshavne**

Hvis anlægsarbejdet udføres i etaper, kan Kalkbrænderiløbet holdes åbent i stort set hele anlægsfasen. Hermed er der kun behov for at etablere en lille erstatningshavn, der kan rumme omtrent halvdelen af bådene i Svanemøllehavnen. Det kan gøres enten i Svanemøllebugten, ved Færgehavn Nord eller ved Prøvestenen. De forskellige erstatningshavne påvirker landskab og byrum på hver sin måde. Det er beskrevet i det følgende.

### *Lille erstatningshavn ved Svaneknoppen*

En lille erstatningshavn i Svanemøllebugten vil inddrage omkring halvdelen af det areal, som er nødvendigt for en stor erstatningshavn. Havnen vil udfylde det åbne vand og strække sig fra Svaneknoppen og ind til kysten, hvor Svanemøllestranden dog fortsat vil kunne benyttes. Fra Svanemøllestranden og arealerne syd for Tuborg Havn vil der fortsat være udsyn. Fra Tuborg Havn vil erstatningshavnen til en vis grad falde sammen med byggerierne i Svanemøllehavnen og Nordhavn. Som ved en stor erstatningshavn vil Svaneknoppen med dens faciliteter og oplevelsesmuligheder ligge mellem byggerierne og erstatningshavnen, og oplevelserne af bugtens åbne vand vil her være midlertidigt reduceret. En lille erstatningshavn vil desuden ændre udsigten for boligerne langs vandet, ligesom udsigten fra kysten vil være ændret mellem Svaneknoppen og Svanemøllestranden. Da virkningerne vil berøre færre mennesker end en stor havn, vurderes en lille erstatningshavn at medføre en middel påvirkning.

### *Erstatningshavn Færgehavn Nord*

En erstatningshavn ved Færgehavn Nord vil udfylde et havnebassin på Nordhavns vestside. Langs havnebassinet forløber Færgehavns Brygge, og i nærområdet findes der blandt andet erhvervsejendomme og store arealer med opbevaring af containere. Her ligger også det tidligere saltlager Kulturkajen Docken, som i dag anvendes til forskellige arrangementer og events. Der er ikke væsentlige interesser i forhold til byrum og landskab tilknyttet Nordhavn, som generelt er under stor udvikling. Det åbne vand i indhakkets vil blive erstattet af erstatningshavnens elementer og aktiviteter, men det vil hverken være synligt eller blive oplevet som en væsentlig ændring i det aktive og diverse område. Påvirkningen vurderes derfor at være lille.

### *Lille erstatningshavn ved Prøvestenen*

Erstatningshavnen vil blive anlagt i en allerede etableret lystbådehavn, som ikke anvendes i dag. Det vil ændre området visuelt, når det i dag åbne vand fyldes med havnens elementer og aktiviteter. Imidlertid kan havnen allerede i dag tages i brug i overensstemmelse med planlægningen, og erstatningshavnen vil således ikke adskille sig betydeligt fra de muligheder, der er i dag. Påvirkningerne vil minde om dem, der er beskrevet for en stor erstatningshavn ved Prøvestenen. En lille havn vil dog være mindre tydelig fra kysten. Påvirkningen vurderes at være lille.

### **8.3.4 Påvirkninger fra stiforbindelse**

Der er undersøgt tre mulige stiforbindelser, nemlig en højbro, en klapbro og en stitunnel. Det er endnu ikke besluttet, om stiforbindelsen anlægges samtidig med vejtunnelen.

I alle tre løsninger vil der blive inddraget arealer på Svaneknoppen. I anlægsfasen vil det vanskeliggøre adgangen på Svaneknoppen, ligesom det vil påvirke oplevelsesmulighederne her. Også på Nordhavn vil der



**Figur 8.13** Eksisterende forhold i Svanemøllebugten. Fotoet er taget mod syd.



**Figur 8.14** Visualisering af erstatningshavnen Svaneknoppen Lille.



**Figur 8.15** Eksisterende forhold ved Færgehavnen. Fotoet er taget mod nordøst.



**Figur 8.16** Visualisering af erstatningshavnen Færgehavn Nord.





**Figur 8.17** Eksisterende forhold ved Prøvestenen. Fotoet er taget mod øst.



**Figur 8.18** Visualisering af erstatningshavnen Prøvestenen Lille.

blive inddraget arealer, men her er kun få landskabelige interesser. Den visuelle påvirkning fra stiforbindelserne i anlægsfasen vil være lille, fordi den er midlertidig og berører et lille område.

## 8.4 Arkæologi og kulturhistorie

**8.4.1 Påvirkninger af vejttunnel og erstatningshavne**  
Vikingskibsmuseet og Københavns Museum har vurderet, at der er sandsynlighed for at finde fortidsminder i området, hvor en vejttunnel og midlertidige erstatningshavne planlægges. Der er kun kendskab til enkelte konkrete fund i området. Når det endelige vejttunnelprojekt og anlægsmetoden kendes, vil museerne blive kontaktet med henblik på at vurdere, om der skal gennemføres arkæologiske forundersøgelser.

Vikingskibsmuseet har beskrevet, at der er mulighed for – i stedet for arkæologiske forundersøgelser – at afsøge området for mulige fortidsfund i forbindelse med bl.a. geotekniske undersøgelser samt ved yderligere arkivstudier hos Københavns Havn. Københavns Museum anbefaler, at der i projektområdet udføres en række borer for at afklare placering, dybde, karakter og bevaringsgrad af organiske aflejringer over den tidligere havbund. Desuden anbefales det, at der føres arkæologisk tilsyn med anlægsarbejdet.

Udpegningen af Nordhavn som kulturmiljø vurderes ikke at blive påvirket af anlægsarbejdet. Det skyldes, at der er tale om et område i stor udvikling, og at de bevaringsværdige elementer særligt findes i Århusgadekvarteret. Heller ikke Svanemølleværket som element vurderes at blive påvirket af anlægsarbejdet for Nordhavnstunnelen.

### 8.4.2 Påvirkninger fra stiforbindelse

Stiforbindelserne anlægges i et område, hvor der ikke er kendskab til tidligere fund. Anlægsarbejdet for stitunnelen vil dog strække sig ind i et område, hvor der er begrundet formodning om fortidsminder.

For alle tre forbindelser gælder, at Vikingskibsmuseet og Københavns Museum vil blive kontaktet, når der er valgt en løsning og en anlægsmetode. Det vil ske med henblik på, at museerne kan vurdere nærmere, om der skal gennemføres arkæologiske forundersøgelser.

## 8.5 Rekreative interesser

### 8.5.1 Påvirkninger fra vejttunnel

For de rekreative interesser er der ikke stor forskel på, om Nordhavnstunnelen anlægges som løsning A, B, C eller D. Derimod har valg af anlægsmetode og erstatningshavn stor betydning.

**Offentlig adgang og anden brug af kyststrækningen**  
Adgangen langs kysten i Svanemøllebugten, på Svaneknoppen og ved klubhusene på Strandvænget vil blive opretholdt, men oplevelsen og den rekreative værdi

vil være ændret. Lystfiskeri vil næppe være mulig i den indre del af Kalkbrænderihavnen i løbet af anlægsfasen. Påvirkningen vil være mærkbar for brugerne af området, men den vurderes ikke at være væsentlig, da adgangen generelt opretholdes.

### Rekreative aktiviteter i Nordhavnsområdet

På Nordhavn vil enkelte grønne områder med rekreativt potentiale blive inddraget i anlægsfasen. Desuden kan anlægsarbejdet have en vis barriereeffekt for cyklister, lystfiskere og andre besøgende. Der etableres imidlertid alternative ruter, så færdslen kan opretholdes.

### 8.5.2 Lukket havneindsejling og store erstatningshavne

Hvis anlægsarbejdet ikke udføres i etaper eller som en sænketunnel, vil det være nødvendigt at lukke Kalkbrænderiløbet. Hermed er der behov for at etablere en erstatningshavn, der er så stor, at den kan rumme alle bådene i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen. Det kan gøres enten ved Svaneknoppen, ved Færgehavn Nord, på nordsiden af Nordhavn eller ved Prøvestenen.

Erstatningshavnen vil blive etableret, inden anlægsarbejdet i Svanemøllehavnen påbegyndes. Anlæg af en erstatningshavn vil vare ca. 1-1,5 år. Der vil i forbindelse med anlægsarbejdet være behov for at lukke Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen midlertidigt, men det vil ske i vinterperioden, hvor den rekreative aktivitet er relativt lille. Hvis erstatningshavnen anlægges i Svanemøllebugten, vil anlægsarbejdet midlertidigt forstyrre de rekreative interesser i området med støj, trafik og lignende. Anlæg af erstatningshavne på Nordhavn og ved Prøvestenen vurderes ikke at påvirke rekreative interesser, da områderne ikke udnyttes rekreativt i større grad i dag.

De forskellige erstatningshavne påvirker de rekreative interesser på hver sin måde. Det er beskrevet i det følgende. Alle klubber og faciliteter i det berørte område vil blive indtænkt i den løsning, der vælges. Bygninger og faciliteter, som etableres, vil være af midlertidig karakter, men de vil være designet, så de lever op til brugernes behov for kontorer, klublokaler, omklædningsrum, køkkenfaciliteter, toiletter mv. Der vil både blive etableret opvarmede bygninger, hvor brugerne kan opholde sig, og uopvarmede bygninger, hvor brugernes materiel kan opbevares. Den præcise disponering af bygningerne vil blive fastlagt i en senere fase, når der er truffet valg om anlægsmetode og placering af erstatningshavnen.

### Kajak og roning

Hvis Kalkbrænderiløbet lukkes, vil det ikke længere være muligt at ro gennem den nuværende udsejling for kajaker og robåde. På Svaneknoppen vil der derfor – uanset valg af erstatningshavn – blive etableret faciliteter til roerne i form af flydebroer og ramper mv., så de kan få adgang til Svanemøllebugten og Øresund. Klubhusene bevares på deres nuværende plads. Desuden vil der blive etableret en bådhal på Svaneknoppen, hvor klubbernes

materiel kan opbevares, så det ikke skal transporteres fra klubhusene. Påvirkningen vurderes at være lille, da roerne kan blive i samme område, og klubberne kan bevare de nuværende klubhuse.

#### *Stor erstatningshavn ved Svaneknoppen*

##### **Sejlads**

For sejlerne vil en erstatningshavn i Svanemøllebugten betyde, at forholdene bevares så tæt på de oprindelige faciliteter som muligt. Havnens placering vil være tæt på Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen, og derfor vil der stort set ikke være længere for medlemmerne til den nye havn. De nuværende faciliteter bevares eller erstattes med midlertidige bygninger og faciliteter i den nye havn, som det er beskrevet i kapitel 5 om erstatningshavn og i tekniske rapporter om erstatningshavne. Anlægsarbejdet i Svanemøllehavnen vil ske tæt på en del af bådene, så når sejlerne opholder sig på bådene, kan de blive generet af støv og støj. Generne vil være tydeligst tæt ved Svaneknoppen og naturligt aftage i takt med, at afstanden til anlægsarbejdet øges. Ved valg af en erstatningshavn med denne placering vurderes påvirkningen af sejlere at være lille.

##### **Badning**

Der bades dels fra Svanemøllestranden og dels fra Svaneknoppen, hvor vinterbadelaugget har faciliteter. I designet af erstatningshavnene er der indarbejdet nye faciliteter til vinterbaderne på den nye havns nordside, da de ikke vil kunne bade fra den nuværende placering. Faciliteterne består af et midlertidigt hus og en badebro. Vinterbadelauggets nuværende hus på Svaneknoppen vil blive bevaret, så brugen kan genoptages, når anlægsarbejdet er færdigt. Da vinterbaderne får nye, midlertidige faciliteter, herunder sauna, og kan fortsætte vinterbadningen, vurderes påvirkningen at være lille.

En stor erstatningshavn vil inddrage den nuværende badestrand, som vil blive lukket for besøgende i anlægsfasen. Der er i designet af den nye erstatningshavn indarbejdet to mulige afværgeforanstaltninger for lukningen af den eksisterende strand.

I den ene løsning etableres en ny strand på omtrent samme størrelse på den nordligste mole. Stranden vil være flyttet lidt i forhold til i dag, og den vil muligvis ligge mindre i læ end den nuværende. Generelt vurderes forskellene i forhold til den nuværende strand at være små og påvirkningen derfor lille. I den anden løsning etableres et havnebad i den nordlige mole. Havnebadet vil være mindre end den nuværende strand, og det vil ikke give de samme muligheder for aktiviteter på stranden. Havnebadet forventes dog designet med børnebassin med lavere vanddybde samt et trædæk til solbadning. Desuden sikres handicapadgang via en rampe på den sydlige side af havnebadet. Da den nuværende strand i sommerperioden er meget anvendt, vurderes påvirkningen på bademulighederne ved et havnebad at være middel. Hvis det ikke er muligt at holde badestranden åben over sommeren, mens der etableres en alternativ bademulighed i erstatningshavnen, vil der midlertidigt være tale om en væsentlig påvirkning for brugerne af badestranden.

Beregninger af badevandskriterierne viser, at de normalt overskrides ca. to uger om året. Beregninger af konsekvenserne ved etablering af en stor erstatningshavn ved Svaneknoppen viser, at dette vil medføre, at badevandskriterierne overskrides yderligere ca. fire til fem dage om året. Det skyldes blandt andet, at den nye mole ændrer på opblandingen af spildevand, der kan forekomme i forbindelse med overløb i kloaksystemet fra udledningerne i Svanemøllebugten. Påvirkningen vurderes at være lille, da det er relativt få dage.

Slæbested for robåde i Svanemøllehavnen ved klubben KVIK.





**Offentlig adgang og anden brug af kyststrækningen**

En erstatningshavn i Svanemøllebugten vil ikke ændre den offentlige adgang langs kysten eller på Svane-knoppen. En stor erstatningshavn vil ændre udsynet til Svanemøllebugten og hermed oplevelsen langs Strand-promenaden, men det vil ikke være en væsentlig rekreativ påvirkning.

*Kombination af lille erstatningshavn ved Svane-knoppen og Færgehavn Nord*

**Sejlads**

Hvis der etableres en lille erstatningshavn ved Svane-knoppen og ved Færgehavn Nord, som tilsammen svarer til én stor erstatningshavn, betyder det, at faciliteter og sejlads bliver spredt over flere steder. Påvirkningen er middel for de både, der flyttes til Færgehavn, og lille for de både, der flyttes til Svane-knoppen. Påvirkningen ved hver af disse to erstatningshavne er beskrevet i flere detaljer neden for i afsnit 8.5.3 om mulige erstatningshavne i tilfælde af, at havneindsejlingen holdes åben.

**Badning og offentlig adgang**

I forhold til badning og offentlig adgang vil påvirkningerne ved de to erstatningshavne være som beskrevet i afsnittet om åben havneindsejling og små erstatningshavne nedenfor.

*Erstatningshavn Nordhavn Nord*

**Sejlads**

For sejlerne vil en erstatningshavn ved Nordhavn Nord betyde, at afstanden fra den nuværende havn vil være ca. 4 km. Det betyder, at brugerne får længere til havnen. Der etableres nye bygninger og faciliteter til sejlerne i den nye havn, som beskrevet i kapitel 5 og i baggrundsrapporter om erstatningshavne. Det gælder opholdslokaler samt toiletter, bad og parkering mv. De nye, midlertidige bygninger vil generelt være mindre end de eksisterende. Det forudsættes dog, at større arrangementer fortsat vil kunne holdes i de eksisterende klubbygninger, som er bevaret på deres nuværende placering – omend afskåret fra sejladsen. Påvirkningen vurderes at være middel.

**Rekreative aktiviteter i Nordhavnsområdet**

Erstatningshavnen vil ikke påvirke de rekreative aktiviteter i Nordhavnsområdet negativt, og oplevelsen fra Nordhavn vil være ændret med mere havneliv. Påvirkningen vurderes at være lille.

*Stor erstatningshavn ved Prøvestenen*

**Sejlads**

For sejlerne vil en erstatningshavn på Prøvestenen betyde, at havnen flyttes ud af Nordhavnsområdet og til Amager. Afstanden fra den nuværende placering er ca. 9 km. Da kun ca. 3 procent af medlemmerne bor på Amager, vil der være tale om en afstandsforøgelse for de fleste medlemmer. Afstanden vil have betydning for medlemmer, som går eller cykler til havnen, men også for medlemmer i bil, som med den nye placering vil skulle køre gennem byen. Ved Prøvestenen vil sejlerne desuden

bevæge sig i et andet område, hvilket vil give en anderledes sejloplevelse.

Der etableres nye, midlertidige bygninger og faciliteter til sejlerne i den nye havn, som beskrevet i kapitel 5 og i baggrundsrapporter om erstatningshavne. Det gælder opholdslokaler samt toiletter, bad og parkering. De nye, midlertidige bygninger vil generelt være mindre end de eksisterende. Det forudsættes dog, at større arrangementer fortsat vil kunne holdes i de eksisterende klubbygninger, som er bevaret på deres nuværende placering – omend afskåret fra sejladsen og langt fra erstatningshavnen. Påvirkningen vurderes at være væsentlig på grund af afstanden til den nuværende havn og de faciliteter, som bevares her.

**Badning og offentlig adgang**

Erstatningshavnen vil åbne området ved Prøvestenen, som i dag er afspærret for offentligheden. Uddybning af havnen vil medføre, at der spredes sediment, som vil få vandet til at fremstå grumset ved dele af Amager Strandpark i ca. 1-5 dage om året. Det vurderes at være en lille påvirkning.

**8.5.3 Åben havneindsejling og små erstatningshavne**

Hvis anlægsarbejdet udføres i etaper eller ved en sænketunnel, kan Kalkbrænderiløbet holdes åbent i det meste af anlægsfasen. Den åbne havneindsejling vil på nogle områder medføre en anden påvirkning end den lukkede havneindsejling. Desuden påvirker de forskellige små erstatningshavne de rekreative interesser på hver sin måde. Det er beskrevet i det følgende. Alle klubber og faciliteter i det berørte område vil blive indtænkt i den løsning, der vælges. Bygninger og faciliteter, som etableres, vil være af midlertidig karakter, men de vil være designet, så de lever op til brugernes behov.

**Sejlads**

Ved en åben havneindsejling vil der være behov for at flytte omtrent halvdelen af bådpladserne fra Svanemøllehavnen i hele anlægsperioden, mens de øvrige kan blive i henholdsvis Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen. I vinterperioden vil der være lukninger af flere måneders varighed, og der kan også i sommerperioden forekomme lukning på flere dage eller uger. Sejlerne vil blive informeret ved skiltning om de tidspunkter, hvor ind- og udsejlingen lukkes.

Opholder man sig på bådene, mens de ligger i havnen, kan man opleve støv- og støjgener fra anlægsarbejdet. Det kan gøre det mindre attraktivt for gæstesejlere at lægge til i Svanemøllehavnen. Generne vil naturligt aftage med afstanden fra arbejdsområdet. I forhold til klubliv mv. vil det være af stor betydning, at forbindelsen mellem bådpladser og klubhuse opretholdes.

Påvirkningen på de sejlere, som bliver i Svanemøllehavnen, vurderes generelt at være middel, mens den vurderes at være lille i Kalkbrænderihavnen. Det er dog en ulempe for sejlerne, at der er usikkerhed om behovet for

og varigheden af midlertidige lukninger. Det kan blive en væsentlig påvirkning, hvis der er mange eller langvarige lukninger i højsæsonen. Omtrent halvdelen af bådene i Svanemøllehavnen kan imidlertid ikke blive i havnen og skal derfor flyttes. Påvirkningen for disse vil afhænge af den valgte erstatningshavn og er beskrevet i afsnittene om erstatningshavnene.

### Kajak og roning

For roklubberne i Svanemøllehavnen vil der kun være få konsekvenser som følge af projektet, hvis anlægsarbejdet udføres med åben havneindsejling. Der vil gennem det meste af anlægsperioden være adgang til farvandet uden for Svanemøllehavnen. I vinterperioden vil der dog være lukninger af flere måneders varighed, og der kan også i sommerperioden forekomme lukning på flere dage eller uger. Roerne vil blive informeret ved skiltning om de tidspunkter, hvor ind- og udsejlingen lukkes.

For de mange aktive roere i kajaker og både i Svanemøllehavnen vil det fortsat være muligt at gennemføre træning, ture og andre aktiviteter med udgangspunkt i klubhusene og de tilknyttede faciliteter. Ikke desto mindre vil anlægsarbejdet ændre på oplevelsen i området og ved klubhusene, hvor der vil være synlige aktiviteter med entreprenørmateriel og mulige gener fra støv og støj.

Samlet vurderes påvirkningen for kajak og roning at være lille. Som for sejlerne er det dog en ulempe, at der er usikkerhed om behovet for og varigheden af midlertidige lukninger. Det kan blive en væsentlig påvirkning, hvis der er mange eller langvarige lukninger, og roerne ofte må indstille ture, træning mv.

### Badning

Hvis tunnellen anlægges som sænketunnel, vil sedimentspredningen være større end ved de øvrige anlægsmetoder. Her vil sedimentspredning kunne betyde, at vandet fremstår grumset i 3-4 uger ved Svanemøllestranden og ca. syv uger ved Svane knoppen. Sedimentet, der spredes, vil ikke være forurenset med miljøfarlige stoffer i Svanemøllebugten. Påvirkningen vurderes at være middel. Hvis anlægsarbejdet tilrettelægges, så det kan finde sted uden for sommerbadesæsonen, vurderes påvirkningen at være lille. Erstatningshavnene kan også have betydning for bademulighederne, og det er nærmere beskrevet i de følgende afsnit.

#### *Lille erstatningshavn ved Svane knoppen*

##### Sejlads

For sejlerne vil en erstatningshavn ved Svane knoppen betyde, at forholdene bevares så tæt på de oprindelige som muligt. Havnens placering vil ligge tæt på Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen, og derfor vil der stort set ikke være længere for medlemmerne til den nye havn. Hovedparten af de nuværende faciliteter bevares. Alternativt erstattes de med midlertidige bygninger og faciliteter i den nye havn, som også beskrevet i kapitel 5 og i baggrundsrapporter om erstatningshavne.

Anlægsarbejdet i Svanemøllehavnen vil ske tæt på en del af bådene, og det kan give gener for sejlerne i form af støv og støj. Generne vil være tydeligst tæt ved Svane knoppen og naturligt aftage i takt med, at afstanden til anlægsarbejdet øges. Ved valg af en erstatningshavn med denne placering vurderes påvirkningen på de sejlere, der flyttes, at være lille.

### Badning

En lille erstatningshavn vil ikke berøre den eksisterende badestrand direkte. Den nye havn vil ligge tæt på de badende, og det vil ikke være muligt at bade på sydsiden af den mole, som i dag afgrænser stranden. Generelt vil hverken bademulighederne eller aktiviteterne på stranden være forringet. Erstatningshavnen kan medføre, at badevandskriterierne overskrides ca. en dag mere end den beregnede normal. Påvirkningen af badning vurderes at være lille.

Vinterbaderne flyttes midlertidigt til den nye nordmole, hvor de som ved den store havn får nye faciliteter.

### Offentlig adgang og anden brug af kyststrækningen

En lille erstatningshavn ved Svane knoppen vil ikke ændre den offentlige adgang langs kysten eller på Svane knoppen. Erstatningshavnen vil dog ændre udsynet til Svanemøllebugten og hermed oplevelsen langs kysten mellem Svane knoppen og Svanemøllestranden. Denne påvirkning vil være mindre, end hvis der vælges en stor erstatningshavn på dette sted.

#### *Erstatningshavn Færgehavn Nord*

##### Sejlads

For sejlerne vil en erstatningshavn i Færgehavn Nord betyde, at havnen flyttes ud på Nordhavn. Afstanden fra den nuværende placering til den nye er ca. 3 km. Det betyder, at brugerne får længere til havnen. Der etableres nye bygninger og faciliteter til sejlerne i den nye havn, som beskrevet i kapitel 5 og i baggrundsrapporter om erstatningshavne. Det gælder både opholdslokaler samt toiletter, bad og parkering. De nye, midlertidige bygninger vil generelt være mindre end de eksisterende. Det forudsættes dog, at større arrangementer fortsat vil kunne holdes i de eksisterende klubbygninger, som er bevaret på deres nuværende placering – omend afskåret fra sejladsen. Området omkring Færgehavn Nord er præget af erhverv. Påvirkningen vurderes at være middel.

### Badning

Erstatningshavnen kan medføre, at badevandskriterierne overskrides ca. en dag mere end den beregnede normal ved Svanemøllestranden. Påvirkningerne af badning vurderes at være lille.

#### *Erstatningshavn Prøvestenen Lille*

##### Sejlads

For sejlerne vil en erstatningshavn på Prøvestenen betyde, at havnen flyttes ud af Nordhavnsområdet og til Amager. Forholdene for sejlerne vil være de samme som

ved Prøvestenen Stor. Påvirkningen vurderes at være væsentlig for de sejlere, som flyttes. Det skyldes hovedsagligt afstanden til den nuværende placering.

#### Badning og offentlig adgang

Erstatningshavnen vil åbne området ved Prøvestenen, som i dag er afspærret for offentligheden. Uddybning af havnen vil medføre, at der spredes sediment, som vil få vandet til at fremstå grumset ved dele af Amager Strandpark i ca. 1-2 dage om året. Det vurderes at være en lille påvirkning.

#### 8.5.4 Påvirkninger fra stiforbindelse

Der er undersøgt tre mulige stiforbindelser, nemlig en højbro, en klapbro og en stitunnel. Det er endnu ikke besluttet, om stiforbindelsen anlægges samtidigt med vejtnellen.

Der vil midlertidigt blive inddraget arealer på Svaneknoppen og Nordhavn til opbevaring af materialer, maskiner mv. Muligheden for aktiviteter og rekreativ færdsel vil derfor være indskrænket i anlægsperioden inden for og omkring arbejdspladsen. Svaneknoppen kan blive afspærret nogle dage i anlægsperioden.

Hvis stiforbindelsen anlægges samtidig med vejtnellen, vil der være behov for midlertidigt at flytte søspejderne fra deres nuværende placering på Svaneknoppen. De vil i så fald blive indtænkt i designet af en erstatningshavn. Hvis stitunnelen etableres på et andet tidspunkt end vejtnellen, vil søspejderne kunne bevare deres faciliteter i anlægsfasen, men de vil blive berørt af støj mv. Anlægsarbejdet for en stiforbindelse vurderes samlet at medføre en middel påvirkning på områdets rekreative interesser. Anlægsarbejdet vil ikke lukke Kalkbrænderiløbet, med mindre det sker i forbindelse med etablering af vejtnellen.

## 8.6 Planter, dyr og overfladevand på land

### 8.6.1 Midlertidig arealinddragelse ved lang vejtnunnel som løsning A og B

Mens Nordhavnstunnelen bygges, bliver det nødvendigt midlertidigt at inddrage arbejdsarealer. Konkret drejer det sig om områder langs vejtnellen, øst for Skagerrakvej og områder ved Docken, hvor et areal ud mod vandet mellem Skudehavnsvej og Færgehavnsvej vil blive inddraget. Arealerne øst for Skagerrakvej er åbne, grønne områder med lav naturværdi og uden beskyttet natur. Der er dog registreret et forholdsvist højt antal plantearter på arealerne. Vest for Skagerrakvej findes flere grønne områder. Et af dem ligger ud mod den gamle Skudehavn, og her er der forholdsvist uforstyrret natur med buske og træer. Dette naturområde udgør en mindre del af det samlede område, som inddrages. Der er ikke fundet sjældne eller truede arter på nogle af de påvirkede arealer. Heller ikke bilag IV-arter er fundet.

Anlægsaktiviteterne vurderes ikke at påvirke truede plante- og dyrearter på Nordhavn.

Der vurderes at være en lille påvirkning på grund af de inddragede naturarealers samlede størrelse. Naturen på de åbne arealer vil relativt hurtigt kunne indgå i den forestående byudvikling, når anlægsarbejdet er gennemført. Inddragelse af naturområdet ud mod den gamle Skudehavn vil medføre et midlertidigt tab af levesteder for dyr og planter, som forventes at ville kunne retableres efter anlæg. Arealet ud mod Skudehavn friholdes dog delvist for anlægsaktiviteter.

Grønt område ved Færgehavnsvej og Baltikavej, hvor der blev registreret en del sommerfugle.







**Figur 8.19** Placering af undersøgte naturolkaliteter på Nordhavn sammenholdt med arbejdsarealerne i løsning A, B, C og D.



Plettet voldsnegl er udbredt på Nordhavn.

### 8.6.2 Midlertidig arealinddragelse ved kort vejttunnel som løsning C og D

De grønne arealer, som inddrages til midlertidige arbejdsarealer, er mindre for løsning C og D end for løsning A og B. Som beskrevet ovenfor vil de åbne områder øst for Skagerrakvej relativt hurtigt kunne retablere deres tilstand, når anlægsaktiviteterne ophører. Desuden vil der kun blive inddraget grønne områder uden særlige naturinteresser. På den baggrund vurderes miljøpåvirkningen af den midlertidige arealinddragelse at være lille.

### 8.6.3 Påvirkning fra erstatningshavne

De mulige placeringer af erstatningshavne vil have forskellige indvirkninger på naturen. For løsningerne ved Svaneknoppen og Færgehavn Nord vil ingen naturområder blive påvirket, og det vurderes derfor, at der ingen påvirkning er.

For løsningen ved Nordhavn Nord vil små grønne områder ud mod vandet blive inddraget. Naturen på disse områder er ligesom mange andre steder på Nordhavn præget af et relativt højt antal arter på grund af lav næ-

ringspåvirkning. De to beskyttede søer vil blive friholdt. Påvirkningen af naturen på disse områder vurderes at være lille, da der er tale om en midlertidig påvirkning.

Hvis Prøvestenen anvendes som erstatningshavn, vil der blive inddraget områder, der i dag ligger hen som natur tilgroet med højt græs, urter og mindre buske. På Prøvestenen er der tidligere observeret ynglende, beskyttede fuglearter og grønbroget tudse, som også er beskyttet. Siden registreringerne blev foretaget i 2010, er området imidlertid vokset til med højt græs, urter og mindre buske, og de midlertidige vandhuller er blevet fyldt op. Det betyder, at arealet ikke længere rummer ynglesteder for de beskyttede arter. Hvis Prøvestenen vælges som erstatningshavn, vurderes påvirkningen derfor at være lille.

### 8.6.4 Påvirkninger fra stiforbindelser

Anlægsarbejdet for stiforbindelserne vil ikke medføre påvirkninger af hverken planter, dyr eller overfladevand.

## 8.7 Havbund og hydrografi

Dette afsnit beskriver påvirkninger på havbunden og hydrografien - det vil sige vandets temperatur, saltindhold og strømning - i selve havneområdet.

Havbundens øverste lag i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderiløbet indeholder miljøfarlige stoffer, som kan spredes, når man graver i havbunden i forbindelse med anlægsarbejdet med tunnelen. Dybere nede er der uforstyrret havbund, som ikke er forurenet. Mulige miljøpåvirkninger fra spredning af havbundsmateriale under anlægsarbejdet er beskrevet i afsnit 8.8.

Lettere forurenet havbund og ren havbund vil blive gravet op for at give plads til vejttunnelen, og materialet placeres i Kalkbrænderiløbet længere inde i havnen oven på den eksisterende havbund. Dette kaldes klappning og er en

procedure, man søger tilladelse til hos myndighederne efter en undersøgelse af havbundens forureningsgrad. Mere forurenede havbund flyttes til pladser, som er særligt indrettet til deponering af forurenede havbund. En sådan plads er der for eksempel på Lynetten. Når klapning sker med myndighedernes tilladelse, forventes det kun at have en lille påvirkning, idet det sker i et lille udpeget område med meget få interesser.

Nord for tunnelen vil man placere rent havbundsmateriale for at beskytte mod skibe, der kan påsejle tunnelen.

I de løsninger, hvor havneindsejlingen er lukket, vil vandets opholdstid blive øget i havnen, temperaturen vil stige, og vandkvaliteten vil generelt dale. Dette vil blive yderligere forværret af, at der er periodevis udledning fra en nyetableret skybrudsledning i bunden af Kalkbrænderihavnen, og af at Svanemølleværket udleder varmt kølevand i bunden af Svanemøllehavnen. Værket har også et kølevandsindtag i havnen, og det overvejes, om dette skal flyttes for at opnå tilstrækkelig kølende effekt. Ved skybrud vil der blive pumpet vand ud af havnen. Den samlede miljøpåvirkning af havbund og hydrografi vurderes at være lille, når havneindsejlingen lukkes.

#### 8.7.1 In situ-støbt tunnel

Mens der bliver etableret en sand- og grusdæmning, hvor tunnelen skal ligge, vil sediment sprede sig i vandet. Herefter foregår anlægsarbejdet i dæmningen. Det betyder, at spredningen af sediment vil aftage betydeligt.

Uanset hvilken anlægsmetode der benyttes for en in situ-støbt tunnel, vil etablering af en dæmning og klapning af havbund påvirke dyr og planter, som lever på havbunden, hvor materialet bliver lagt. Også dyr og planter i området tæt ved klapningen kan blive delvist dækket af materiale. Den øverste havbund kan have et indhold af miljøfarlige stoffer med en effekt på dyr og planter. Påvirkningen vurderes at være lille, fordi havbunden, hvor materialet lægges, ikke er et væsentligt levested for dyr og planter.

Efter anlæg af tunnelen skal den opfyldte sand- og grusdæmning fjernes igen. Dette materiale vil blive genanvendt i andre projekter, hvor det er muligt, eller klappet på en klappads i Øresund eller Køge Bugt.

#### 8.7.2 Sænketunnel

Hvis den del af Nordhavnstunnelen, der er placeret i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderiløbet, anlægges som en sænketunnel, forventes det, at der skal klappes betydeligt større mængder havbund end ved en in situ-løsning, idet der graves en dybere og bredere rende. Når klapning sker med myndighedernes tilladelse, forventes det kun at have en lille påvirkning, idet det sker i et lille udpeget område med meget få interesser. Desuden vil der blive gravet i havbunden, uden at der er etableret sekantpælevæg eller spuns, hvilket giver større spredning af sediment i havnen. Mens sænketunnelen etableres, vil

der hele tiden være åbent ud mod Svanemøllebugten, og det kan medføre større spredning af havbundsmateriale.

#### 8.7.3 Påvirkninger fra erstatningshavne

Placeringen af en eller flere erstatningshavne vil betyde, at havbunden vil blive ændret, hvor havnene placeres. Dette skyldes ændrede vandstrømme og tilstedeværelsen af ankre og fortøjningsbøjer på havbunden, og at dyre- og plantesamfund ændres på grund af skygge fra både og havneanlæg. Ved Prøvestenen vil uddybning i forbindelse med anlæg af en erstatningshavn eventuelt medføre spredning af havbundsmateriale, hvilket også kan ændre havbunden. Klapning af det øverste lag af havbund kan forekomme i forbindelse med denne uddybning. Hverken den lille eller den store erstatningshavn i Svanemøllebugten påvirker vandkvaliteten, det vil sige, at koncentration af ilt og næringssalte ikke vil ændres. Samlet set vurderes påvirkningen fra erstatningshavnene på havbund og hydrografi at være lille.

#### 8.7.4 Påvirkninger fra stitunneler

Ved valg af sti som højbro eller klapbro vil der skulle etableres bropiller i havbunden. Dette vil have en minimal indflydelse på udskiftningen af havvandet i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen. En stitunnel vil blive placeret i den sandpude, der etableres på ydersiden af vejttunnelen for at beskytte mod skibsstød. Hvis stitunnelen etableres samtidig med vejttunnelen, vil den kunne indbygges, uden at det bliver nødvendigt at fjerne og klappe sediment. Den samlede miljøpåvirkning af havbund og hydrografi vurderes at være lille.

### 8.8 Plante- og dyreliv i havet

#### 8.8.1 In situ-tunnel etableret med lukket havneindsejling

Når tunnelen anlægges, bliver noget af havbunden inddraget, og de få bunddyr og ålegræs, der er i området, vil forsvinde. Efter at tunnelen er anlagt, vil dyr og planter vende tilbage i større eller mindre omfang. Havbunden, der inddrages, er dog ikke vurderet som et væsentligt levested for dyr og planter, da den ligger i havnen i dag, hvor der er skygning fra både og havneanlæg, og hvor der regelmæssigt sker opgravning af sejlrenden.

Under anlægsarbejdet bortgraver man havbund, som enten flyttes til et andet sted i havnen eller fjernes helt fra området. Andet materiale vil blive fragtet til området og anvendt som dæmning og skibsstødsikring. I den forbindelse kan noget af materialet spildes og spredes med havstrømme. Det kan gøre vandet uklart og skygge for planter i vandet og helt eller delvist dække havbunden til gene for fisk og bunddyr. På grund af den korte graveperiode på ca. 14 dage, sker der et minimalt sedimentspild, og der vurderes ingen påvirkninger at være på havets plante- og dyreliv. Endvidere kan noget af bundmaterialet indeholde miljøfarlige stoffer, som kan påvirke dyr og planter. Spredningen af de miljøfarlige stoffer er vurderet ved hjælp af modellerin-



Bed af ålegræs på havbunden.

ger af, hvordan havbundsmateriale med et målt indhold af udvalgte miljøfarlige stoffer spredes i Svanemøllebugten. Resultaterne viser, at anlæg af en sænketunnel indebærer, at miljøkvalitetskravene kun kortvarigt overskrides inde i Svanemøllehavn. Der er tale om overskridelser af få timers varighed, og de vurderes ikke at have en væsentlig påvirkning på dyre og plantelivet i Svanemøllebugten.

I forbindelse med anlæg af tunnelen vil der blive udsendt støj under vandoverfladen, når sekantpæle placeres i havbunden. Støjen kan påvirke fisk og havpattedyr såsom sæler og marsvin. Påvirkningen kan få dyrene til at flygte, ændre adfærd eller i værste fald få fysiske skader. Støjniveauerne under vand i dette projekt vurderes at være lave, da støjen fra arbejdsområdet bliver dæmpet igennem den omkringliggende sanddæmning, inden det trænger ud i vandet. Det fåtal af sæler og marsvin, der måtte være i området, vil ikke blive påvirket.

Vandkvaliteten i Svanemøllehavnen kan påvirkes ved, at vandudskiftningen bliver mindre, og der kommer mindre frisk vand til området. Det kan betyde, at ilten i vandet bruges op og skaber mere eller mindre iltfrie forhold, som er til skade for dyr og planter og kan føre til lugtgener. Påvirkningen vil kun være i anlægsperioden, og efterfølgende forventes det, at de få dyr og planter, der er i havneområdet, vil genetablere sig.

Udledning af oppumpet grundvand og – i en meget kort periode – urensset spildevand fra omlægning af Nordvandsledningen i anlægsperioden kan lokalt forringe vandkvaliteten midlertidigt, idet vandet kan indeholde suspenderet stof, miljøfarlige stoffer og næringsstoffer som kvælstof og fosfor. De ekstra næringsstoffer kan give øget algevækst med deraf følgende nedsat sigtbarhed og iltsvind på havbunden. Denne udledning vil dog finde sted uden for havneområdet og uden for Svane-

møllebugten for at undgå at skade miljøet der. Ved en udledning et stykke ude i Øresund vil opblandingen være så stor, at påvirkningen på havmiljøet vil være lille.

#### *Stor erstatningshavn ved Svaneknoppen*

Erstatningshavnen Svaneknoppen Stor placeres i et område af Svanemøllebugten med stor biologisk værdi og mangfoldighed. Der skal udgraves havbundsmateriale for at erstatningshavnen kan etableres, og under udgravningen vil der blive fjernet vegetation på havbunden, herunder ålegræs. Moler og flydebroer vil desuden skygge for ålegræs, og sejlads inde i havnen kan hvirvle havbund op og yderligere svække lyset. Placering af ankre og fortøjningsbøjer kan også forstyrre bundfauna og ålegræs. Hvis alt ålegræs inden for erstatningshavnen areal forsvinder, svarer det til ca. 40 procent af ålegræsset i Svanemøllebugten. Når tunnelen er bygget, og erstatningshavnen fjernes, kan man forvente, at ålegræs vender tilbage til den oprindelige udbredelse efter ca. 16 år. På grund af arealets størrelse og retableringens varighed vurderes erstatningshavnen Svaneknoppen Stor at have en væsentlig påvirkning på havmiljøet.

Bunddyr, fisk og fugle vil også blive påvirket af erstatningshavnen, primært på grund af inddragelse af havbund og ålegræs, hvor mange fisk opholder sig. Påvirkningen vil være lille, idet erstatningshavnen er midlertidig, og fordi de fleste bunddyr og fiskearter vil vende tilbage, når havnen fjernes. Havpattedyr vil ikke blive påvirket af erstatningshavnen.

#### *Lille erstatningshavn ved*

##### *Svaneknoppen og Færgeshavn Nord*

Den lille erstatningshavn ved Svaneknoppen vil påvirke ålegræs på samme måde som Svaneknoppen Stor, men i mindre omfang. Omkring 18 procent af ålegræsbestanden i bugten vil blive berørt, og det kan tage ca. 9 år at retablere den, efter at havnen er fjernet. Derfor vurderes påvirkningen fra erstatningshavn Svaneknoppen Lille at være middel. I Færgeshavn Nord er der intet ålegræs og kun få fisk og bunddyr. Placering af erstatningshavnen i Færgeshavn Nord forventes ikke at have nogen påvirkning for havets dyr og planter.

#### *Erstatningshavn Nordhavn Nord*

Havområdet, hvor man vil placere erstatningshavnen ved Nordhavn Nord, er sammenligneligt med Svanemøllebugten med meget ålegræs og mange bunddyr og fisk. Erstatningshavnen areal er som Svaneknoppen Stor, og dens påvirkning på ålegræs vurderes at være væsentlig. Ålegræsset kan være retableret efter ca. 13 år. De øvrige påvirkninger vil være som beskrevet for erstatningshavnene i Svanemøllebugten.

#### *Stor erstatningshavn ved Prøvestenen*

Den primære påvirkning fra erstatningshavne ved Prøvestenen vil være udgravning af havbunden og skygge fra flydebroer og skibe. Da området allerede er et eksisterende havnebassin, formodes der ikke at være mange



følsomme dyr og planter i vandet. Der skal ligesom i Svanemøllebugten udgraves havbundsmateriale for at erstatningshavnen kan etableres, og det vil have en lille eller middel påvirkning på ålegræs. Påvirkningen af bunddyr, fisk, fugle og havpattedyr vil være lille eller ingen. Det er i øvrigt allerede i dag tilladt at have lystbådehavn, hvorfor en given påvirkning vil forekomme under alle omstændigheder.

### 8.8.2 In situ-støbt tunnel etableret med åben havneindsejling

Hvis Nordhavnstunnelen anlægges i etaper, som sikrer åben havneindsejling gennem det meste af anlægsperioden, ændrer det ikke væsentligt ved påvirkningerne fra arealinddragelse, sedimentspredning og støj. Opdeling af projektet i etaper har ligeledes ingen påvirkning på vandkvalitet. Ligeledes vil valget af erstatningshavn ikke ændre påvirkningerne væsentligt.

### 8.8.3 In situ-tunnel etableret uden dæmning

Hvis tunnelen bygges uden en dæmning, banker man i stedet metalvægge i form af spuns ned i havbunden. Derefter drænes og udgraves området inden for væggene, så byggegruben er klar til støbning af tunnelen.

Der er ingen væsentlige forskelle i påvirkningerne af arealinddragelse, spredning af havbund og vandkvalitet i forhold til en støbt tunnel med dæmning. Støjpåvirkningen af havpattedyr under vandet er heller ikke væsentligt forskellig fra påvirkningen ved en tunnel med dæmning, idet støjkloderne er sammenlignelige, og der ikke forekommer store mængder havpattedyr tæt på.

### 8.8.4 Påvirkninger fra sænketunnel

Påvirkningerne fra en sænketunnel på havmiljøet vil komme fra inddragelse af havbund, sedimentspredning og undervandsstøj fra boring af pæle og udgravning. Påvirkningen fra undervandsstøj vurderes ikke at være ændret i forhold til en in situ-støbt tunnel.

Påvirkningerne fra inddragelse af havbund og spredning af sediment er de samme som for de øvrige anlægsmetoder, men vurderes at være større. Spredningen af sediment i vandet giver dårlige lysforhold i op til 80 dage, og påvirkningen af ålegræs vurderes derfor at være middel. Spredningen af miljøfarlige stoffer i forbindelse med sedimentspredning er kun kortvarig og fører ikke til koncentrationer af stoffer, som kan have væsentlige påvirkninger på dyre- planteliv uden for havneområdet. Hvis gravearbejdet og dermed sedimentspredningen sker uden for ålegræssets vækstperiode (marts-oktober), vurderes påvirkningen at være lille. Påvirkningen af bundfauna, fisk og fugle vurderes ligeledes at være lille.

### 8.8.5 Påvirkninger fra stiforbindelser

En stiforbindelse i form af en tunnel med elevator vil påvirke havmiljøet med inddragelse af havbund og spredning af sediment på samme måde som beskrevet for

anlægget af vej-tunnelen som sænketunnel, dog med en mindre styrke idet tunnelen vil være mindre.

De øvrige mulige stiforbindelser vil kun have kortvarige og små påvirkninger af havmiljøet. Påvirkningerne vil være af samme art som beskrevet under vej-tunnelmetoderne og vurderes samlet til at være lille.

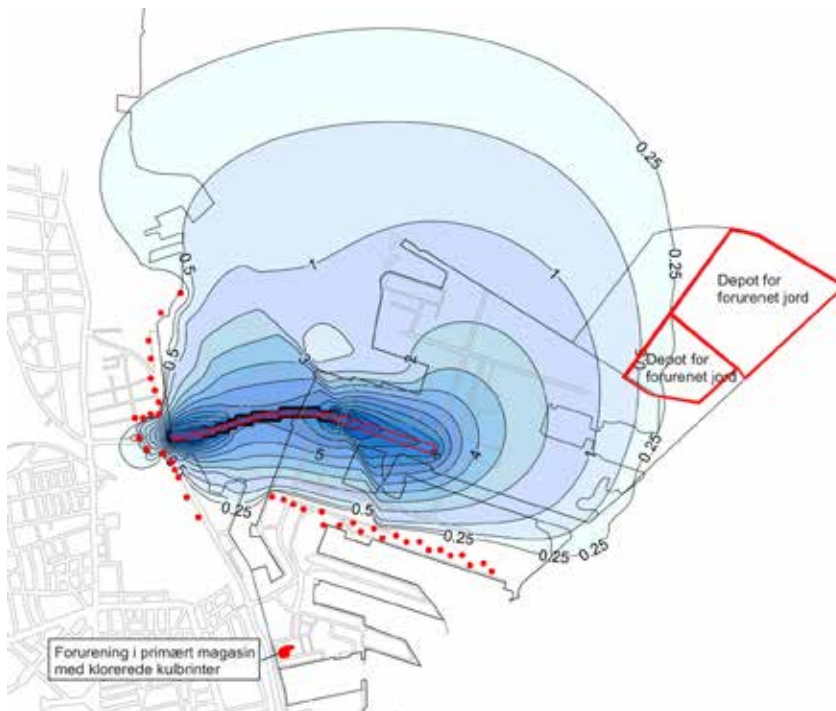
## 8.9 Natura 2000

Natura 2000-områder er beskyttede naturområder, som er udpeget på baggrund af en række dyrearter, plantearter og naturtyper. For at undersøge om etableringen af Nordhavnstunnelen kan påvirke Natura 2000-områder, er de nærmeste Natura 2000-områder blevet kortlagt. Her er de potentielle miljøpåvirkninger fra projektet identificeret som værende sedimentspredning i havet og undervandsstøj i anlægsfasen.

De nærmeste marine Natura 2000-områder ligger ved Saltholm og Vestamager, og de er udpeget på baggrund af naturtyper, havpattedyr og fugle. De to potentielle miljøpåvirkninger fra anlægsarbejdet vurderes imidlertid ikke at udgøre en trussel mod disse Natura 2000-områder. Det skyldes, at de ligger så langt fra projektområdet, at det vurderes som usandsynligt, at sedimentspredning og undervandsstøj vil kunne nå dem.



Figur 8.20 Projektområdets placering i forhold til nærmeste Natura 2000-områder.



**Figur 8.21** Sænkning af grundvandsstanden ved middel reinfiltration for tunnel til Kattegatvej.

## 8.10 Grundvand

Under anlæg af Nordhavnstunnelen skal der graves så dybt, at store mængder grundvand vil strømme til. Desuden vil trykket fra dybereliggende grundvand kunne løfte udgravningsbunden, hvis dette tryk ikke reduceres ved oppumpning.

Grundvandssænkningen gennemføres ved at pumpe vand op fra dybe borer. Tilstrømningen af grundvand vil på dele af udgravningen blive væsentligt reduceret af de afskærende vægge af armeret beton, der sættes omkring udgravningen. På disse strækninger placeres pumpeboringerne inden for de afskærende vægge. Borer inden for væggene er til gene for gravearbejdet, hvorfor pumpeboringerne på de øvrige strækninger placeres uden for væggene.

Det oppumpede grundvand reinfiltreres til grundvandsmagasinet i reinfiltrationsboringer placeret omkring 500-1.000 meter fra udgravningen, eller det ledes ud i havet.

I relation til grundvandshåndtering kan det komme på tale at anvende kemiske tætningsmidler, hvis almindelige cementbaserede tætningsmidler ikke skulle vise sig at være tilstrækkelige til at reducere vandindtrængning gennem byggegrubens vægge. Ved selve vandbehandlingen kan der eventuelt også blive tale om brug af flokkuleringsmidler for at fremme udfældningen af suspenderet stof som f.eks. kalk. Generelt for kemikalier håndteres risikoen for påvirkning på omgivelserne ved hensigtsmæssige produktvalg, så de mindst miljøskadelige alternativer vælges,

og ved at de mængder, der efterfølgende anvendes jf. indhentede tilladelser, søges begrænset mest muligt.

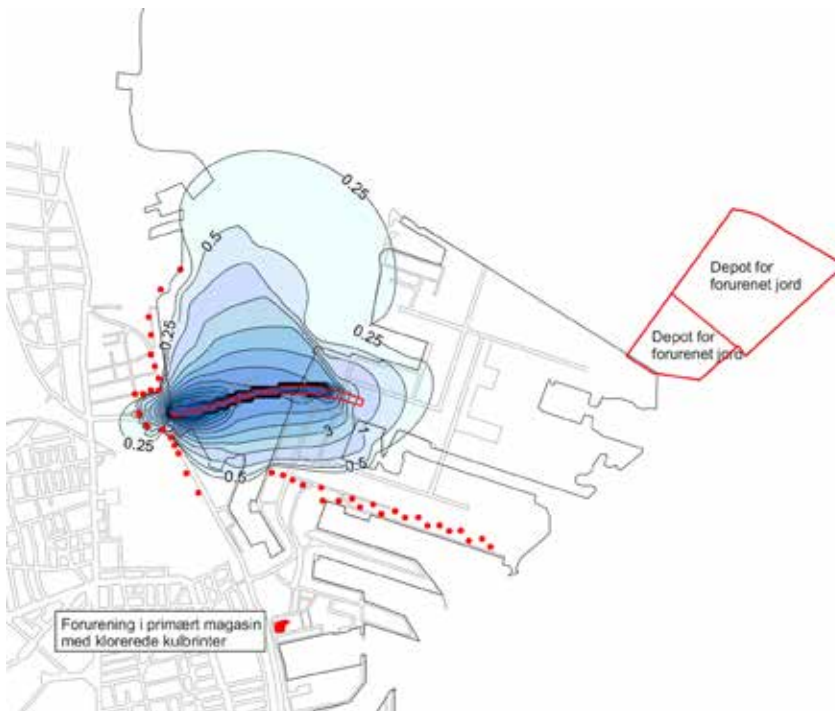
For brug af kemikalier, der kommer i kontakt med jord og grundvand, skal der generelt søges om tilladelse i henhold til §19 i Miljøbeskyttelsesloven.

### 8.10.1 Vejtunnel løsning A og B

Der vil være en marginal forskel på, hvor meget grundvand der skal håndteres, afhængigt af om en tunnel til Kattegatvej skal være med eller uden forberedelse til Østlig Ringvej. Den marginale forskel skyldes, at løsning A med sine ca. 1.320 meter er lidt længere end løsning B.

Typisk sættes byggegrubens afskærende vægge i en dybde af 3-5 meter under byggegrubens bund. Foreløbige undersøgelser af det kalklag, som væggen skal sættes i, viser imidlertid, at kalken har en stor vandføringsevne. Dette indikerer, at der vil skulle håndteres store vandmængder i forbindelse med grundvandssænkningen. Der er desuden nogle steder konstateret et vist indhold af miljøfremmede stoffer i vandprøver, som er hentet op fra borer i Nordhavn. Det kan indebære en risiko for forurening af grundvandet, fordi grundvandssænkningen kan få forureninger til at flytte sig.

Der vil i givet fald være tale om en væsentlig påvirkning af grundvandet, som dog kan håndteres med tiltag, der modvirker vandindtrængning i byggegruben. Det kan være i form af, at den afskærende væg sættes helt ned til 20 meter under det niveau, hvor byggegrubens bund ligger. Det kan også være i form af "grouting", der er en metode



**Figur 8.22** Sænkning af grundvandsstanden ved middel reinfiltration for tunnel til Færgehavsvej.

til at tætte de vandførende kalklag under byggegrubens afskærende vægge. Desuden kan man vælge at øge reinfiltrationen til et grundvandsmagasin, således at grundvandsspejlet i omgivelserne ikke sænkes så meget.

Specielt er der nær Nordhavn Station en konstateret forurening med såkaldte klorerede kulbrinter. I forbindelse med anlægsarbejdet for metroens afgrening til Nordhavn foregår der p.t. en afværgepumpning ved denne forurening.

Det vurderes, at denne forurening kan forventes at blive trukket nordpå til udgravningen, hvis der for Nordhavns-tunnelen blot reinfiltreres mod vest - såkaldt minimum reinfiltration. Derfor er der taget udgangspunkt i en middel reinfiltration, hvor der ikke kun infiltreres mod vest, men også mod syd, og hvor forureningen vil forblive i det nuværende område nær Nordhavn Station. Ved den senere projektering af anlægget til grundvandssænkning kan også andre løsninger overvejes. En mulighed kan f.eks. være en fortsat lokal afværgepumpning eller en reinfiltrationsløsning, som i størrelse ligger mellem middel og minimum. Figur 8.21 viser de forventede sænkninger af grundvandsstanden ved en middel reinfiltration som nævnt ovenfor.

I den nordøstligste del af Nordhavn er der et jorddepot. Ifølge miljøgodkendelsen er der etableret en membran under jorddepotet. På den baggrund er det vurderet, at der ikke vil ske nedsivning af forurening til grundvandsmagasinet.

På grund af det høje kvælstofindhold i grundvandet, vurderes det, at det oppumpede grundvand skal ledes ud et sted, hvor opblandingen med havvand er stor. Afværgetiltag i form af reinfiltration vil betyde, at der skal håndteres omkring 1.600 m<sup>3</sup> vand i timen, uanset om løsning A og løsning B udføres som in situ-støbt tunnel eller sænketunnel.

Der er tale om en væsentlig påvirkning, idet der oppumpes og udledes store vandmængder, og fordi der kan forventes at ske sænkninger af grundvandsstanden på hele Nordhavn.

#### 8.10.2 Vejtunnel løsning C og D

Hvis Nordhavns-tunnelen etableres som løsning C eller D, føres den op øst for Færgehavsvej på Nordhavn. Derved bliver tunnelen ca. 950 meter lang og altså kortere end løsning A og B. Til gengæld skal tunneludgravningen i løsning C og D være dybere, idet dybdepunktet inden for de afskærende sekantpælevægge øges med godt 1,5 meter på den dybeste strækning. Derudover vil grundvandshåndteringen blive håndteret på samme måde, som det er beskrevet for løsning A og B.

De forventede sænkninger af grundvandsstanden, når der reinfiltreres både mod vest og mod syd (middel reinfiltration), fremgår af figur 8.22.

Afværgetiltag i form af reinfiltration vil betyde, at der skal håndteres omkring 600 m<sup>3</sup> vand i timen.



Der er tale om en lille påvirkning, fordi der kun er tale om ret begrænsede oppumpede og udledte vandmængder, og fordi der kun forventes at ske sænkninger af grundvandsstanden på en meget lille del af Nordhavn.

### 8.10.3 Stiforbindelser

Generelt vil der kun være behov for en meget lille grundvands sænkning ved anlæg af en stitunnel, og påvirkningen herfra vurderes til at være lille.

### 8.11 Støj

Mens der bygges, vil anlægsarbejdet påvirke omgivelserne med støj. Anlægsarbejdet vil foregå i en begrænset periode, men det må forventes, at boliger tæt ved projektområdet vil blive udsat for midlertidige støjgener. Støjgenerne vil blive reguleret ved at fastlægge miljøkrav til entreprenører og andre aktører i forbindelse med udbud af anlægsarbejderne.

Der er forskel på, hvordan mennesker oplever støj, og støj påvirker forskelligt afhængigt af støjens intensitet, karakter, tidspunkt på døgnet mv. Desuden har sociale og psykologiske faktorer betydning.

Støj kan også være sundhedsskadelig og påvirke eksempelvis blodtryk og psykisk velbefindende. Derfor er der opstillet vejledende grænseværdier for forskellige varige støj kilder. Disse grænseværdier udtrykker den støjbelastning, som efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel.

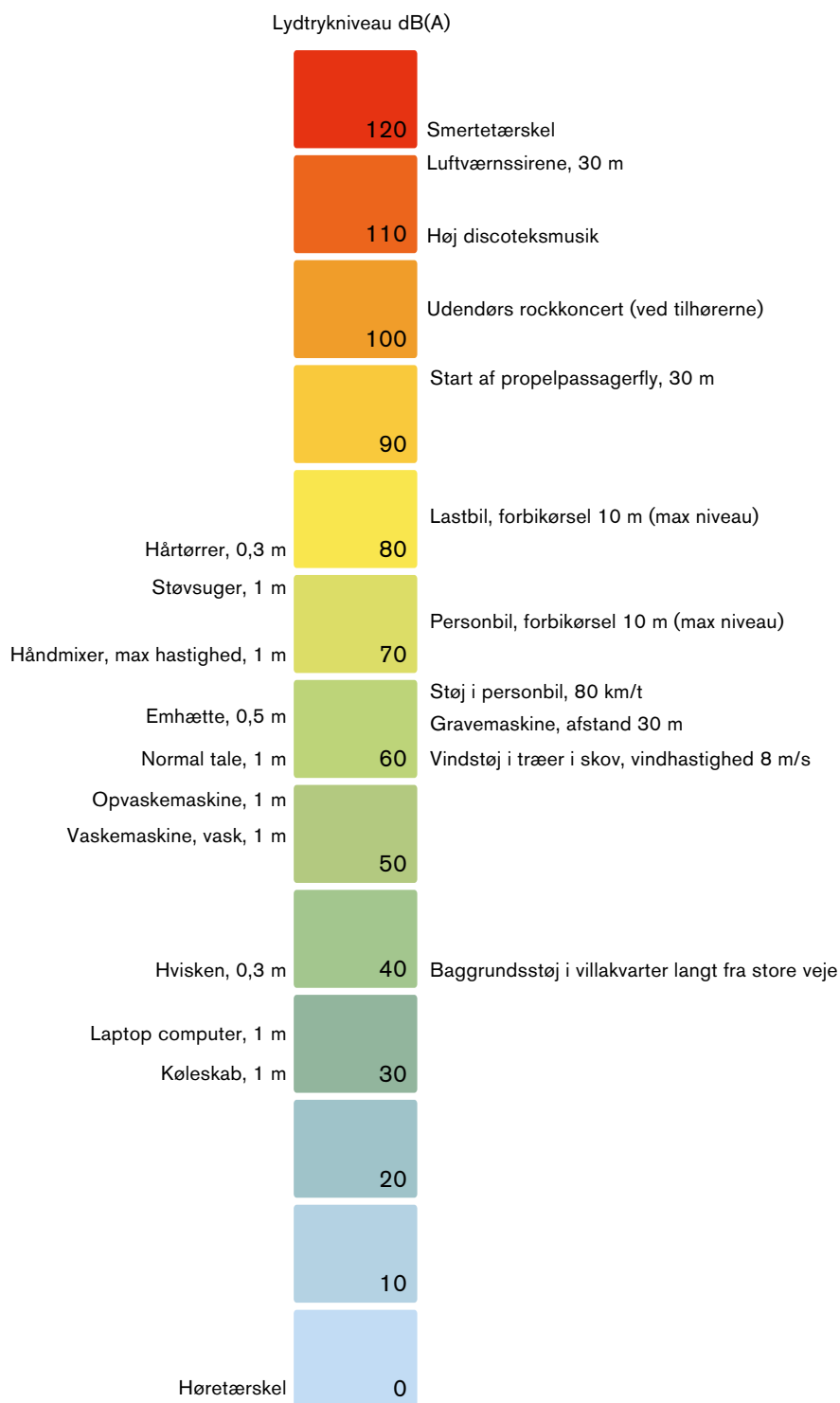
Grænseværdien for anlægsarbejde er givet i "Forskrifter for visse miljøforhold ved midlertidige bygge- og anlægsarbejder i Københavns Kommune" og er angivet til LAeq 70 dB fra kl. 7.00 til 19.00 på hverdage og fra kl. 8.00 til kl. 17.00 på lørdage. På andre tidspunkter er grænseværdien LAeq 40 dB. Grænseværdierne er gældende praksis i Københavns Kommune – også når arbejdet ikke reguleres efter forskriften, men i stedet efter et påbud.

Støj fra etableringen af Nordhavnstunnelen er vurderet ved at beregne støjpåvirkningen fra udvalgte arbejdsprocesser og udvalgte støj kildeplaceringer målt i forhold til, hvor tæt de ligger på boligbebyggelse og andre støjfølsomme områder – f.eks. de rekreative områder i havnen. Resultaterne er præsenteret i de følgende afsnit. Også undervandsstøj er beregnet, fordi det påvirker fisk og havpattedyr. Denne påvirkning er beskrevet i afsnit 8.8.

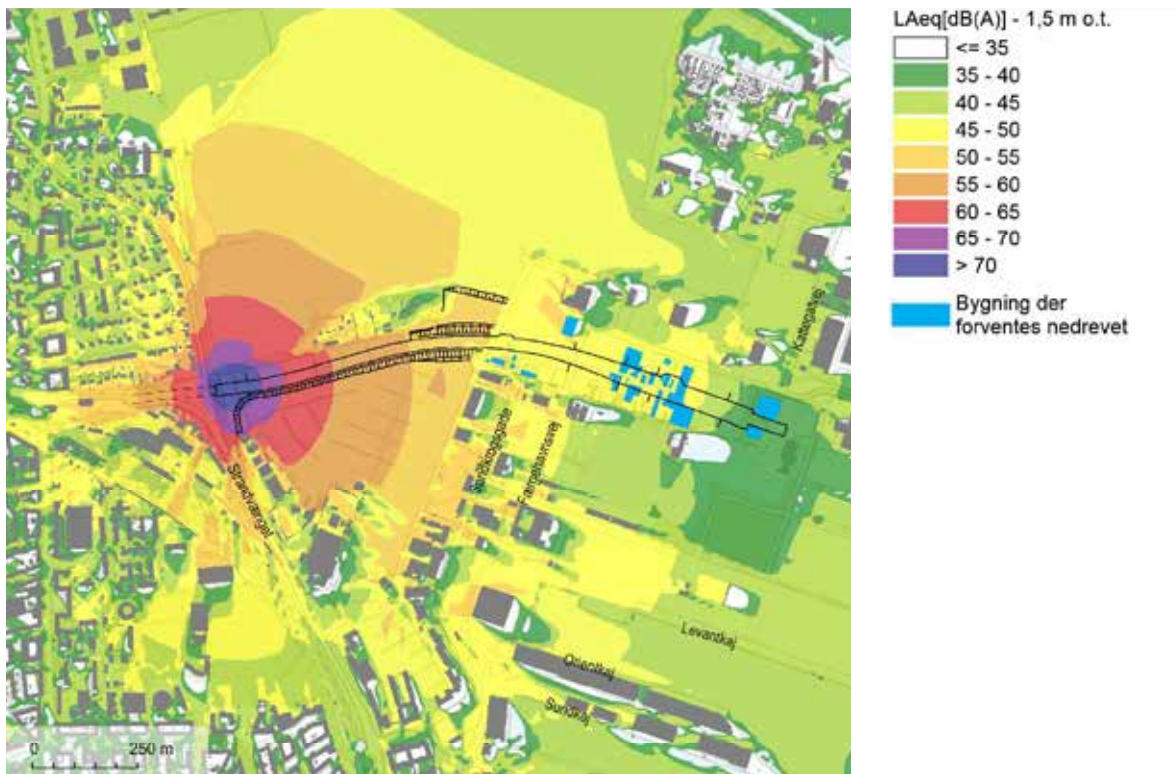


Skilte ved Færgen Nord.

## STØJBAROMETER



**Figur 8.23** Støjbarometeret viser støjniveauet fra forskellige støjkloder.



Figur 8.24 Støjbredelse ved etablering af en dæmning.

#### 8.11.1 In situ-støbt tunnel etableret i en dæmning uden åben havneindsejling

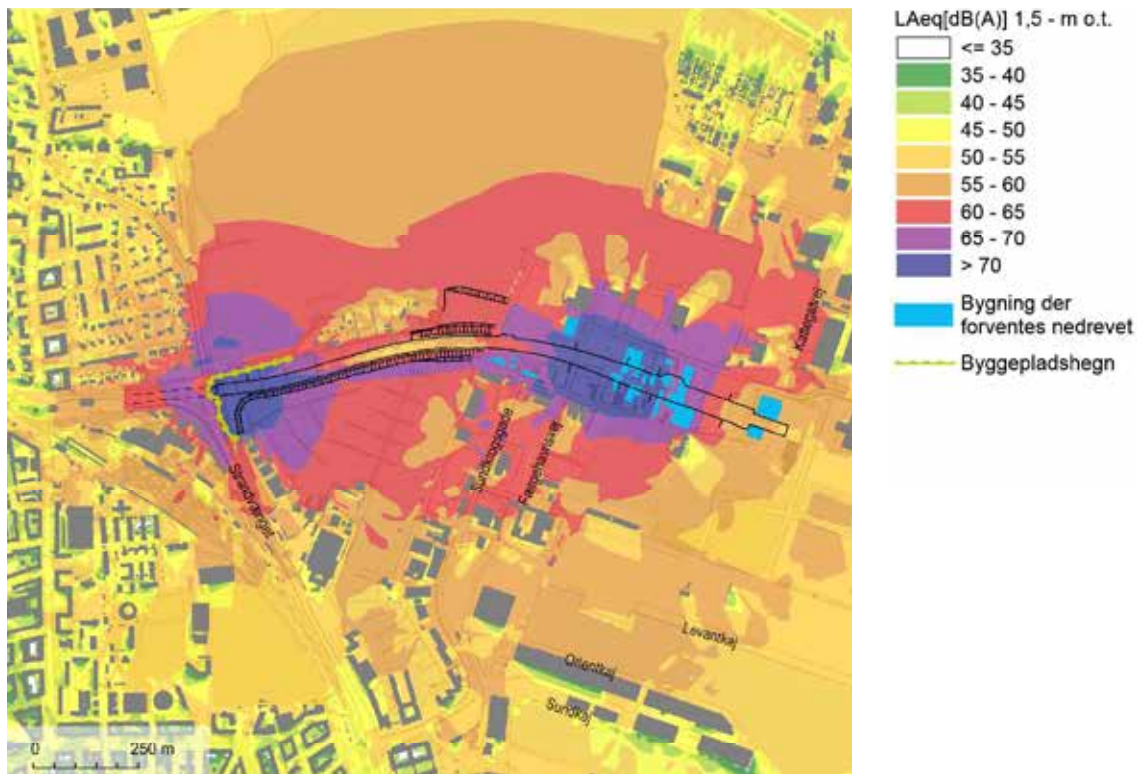
Den væsentligste støjpåvirkning fra anlægsarbejde kan forventes, hvis Nordhavnstunnelen støbes in situ i en dæmning på tværs af havnen og fortsætter til Kattegatvej med en forberedelse til Østre Ringvej. Det skyldes dels, at selve anlægget er det længste, og dels at anlægsperioden for denne løsning vil være længere end for de andre løsninger. Støjberegningerne er foretaget ud fra en worst case-betragtning, hvor det er forudsat, at entreprenørmaskinerne vil være placeret det samme sted og være i drift hele dagen. Dette vil i praksis ikke være tilfældet.

Etablering af den midlertidige dæmning på tværs af havnen kan ske fra en pram og eller fra land. Anlægsarbejdet vil vare ca. to måneder. Mens arbejdet foregår i den vestlige ende, vil de nærmeste naboer på Strandpromenaden opleve et støjniveau på omkring 60-65 dB som vist i figur 8.24. Når arbejdet foregår længst mod øst, vil støjniveauet på Strandpromenaden være ca. 10 dB lavere.

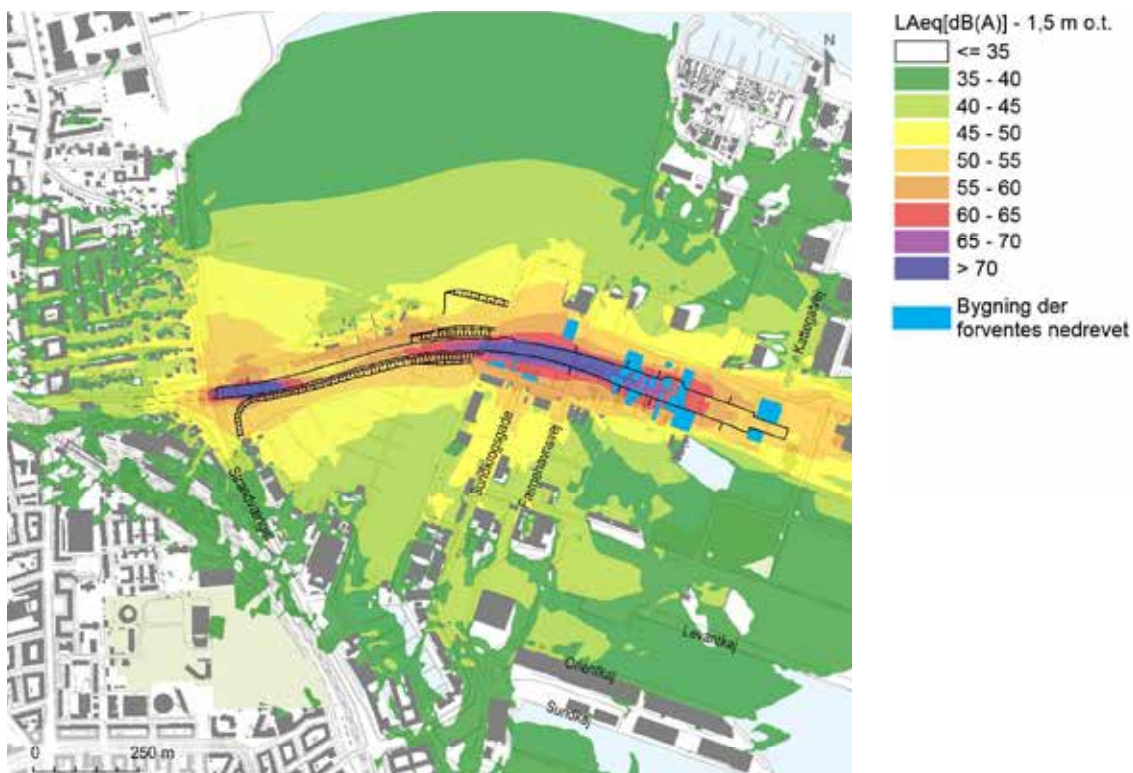
Etablering af de sekantpæle, som skal danne byggegruben, foregår ved boring, og det er den mest støjende arbejdsproces. Arbejdet vil stå på i knapt et år, og der kan forventes støjniveauer op til 71 dB ved Strandpromenaden i den periode, hvor arbejdet foregår nærmest naboerne. Der vil forekomme lignende niveauer over grænseværdien på 70 dB ved de virksomheder, som ligger tæt på byggepladsen på Nordhavn som vist i figur 8.25. Eftersom arbejdet udføres samtidigt fra både øst og vest, vurderes støjniveauet kun at falde 5 dB, når anlægsarbejdet foregår længst væk fra de nærmeste naboer.

Sekantpælene holdes fast af jordankre, som fæstnes henholdsvis 1 meter og 4 meter under den nuværende havbund. Fordi arbejdet sker så dybt, vil der være en naturlig støjafskærmning i forhold til de nærmeste naboer, og derfor vil støjbidraget ved de nærmeste naboer på Strandpromenaden ligge på omkring 55 dB som vist i figur 8.26. Etablering af jordankre vil ske samtidig med etablering af sekantpæle, og støjniveauet for denne arbejdsproces vil også falde ca. 5 dB, når den foregår længst væk fra de nærmeste naboer.

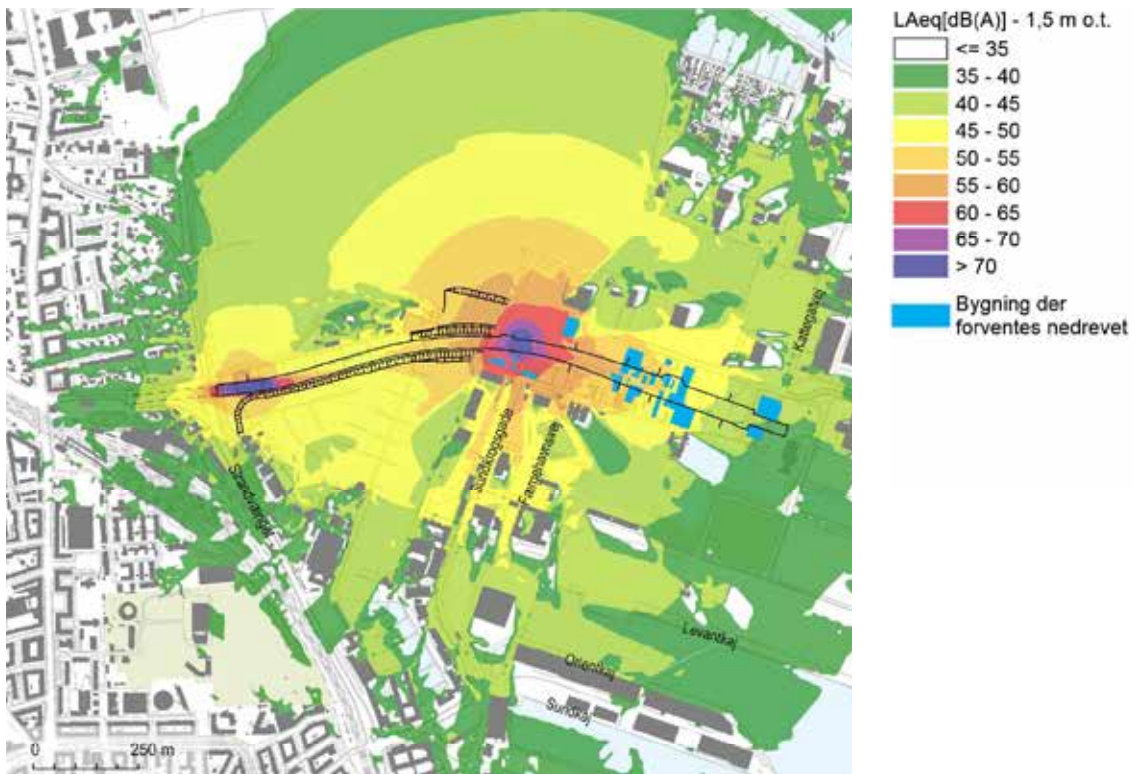




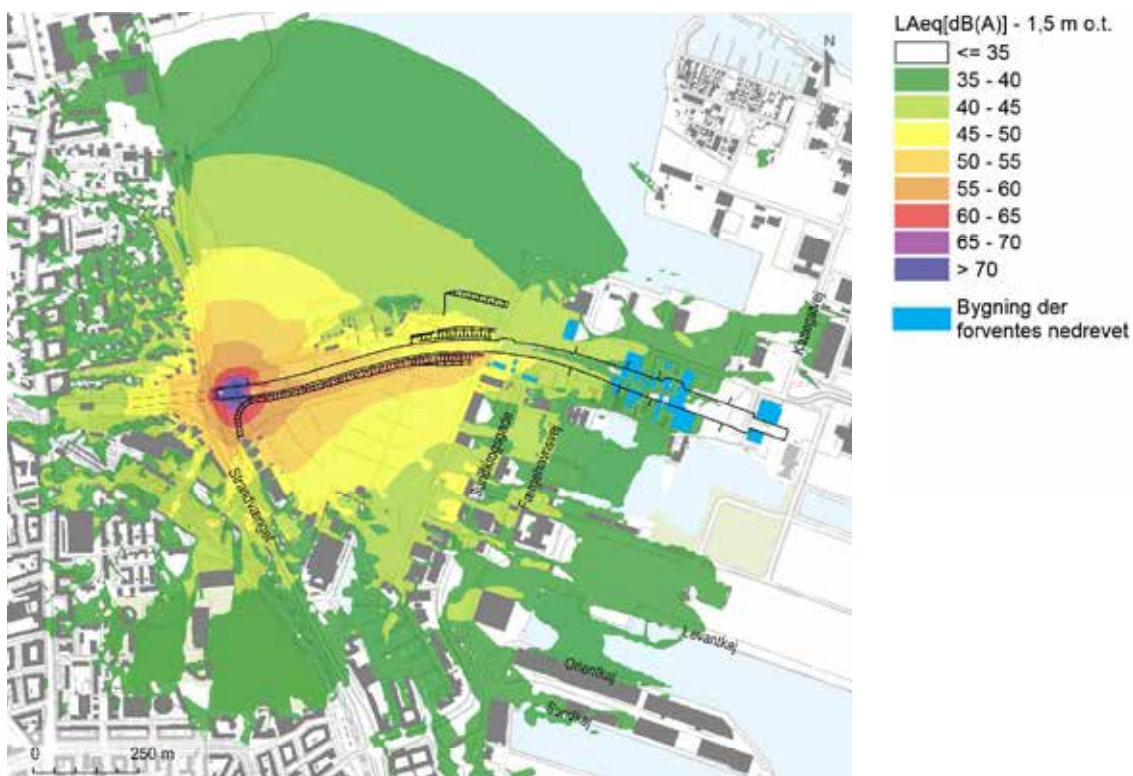
Figur 8.25 Støjudbredelse ved etablering af sekantpæle.



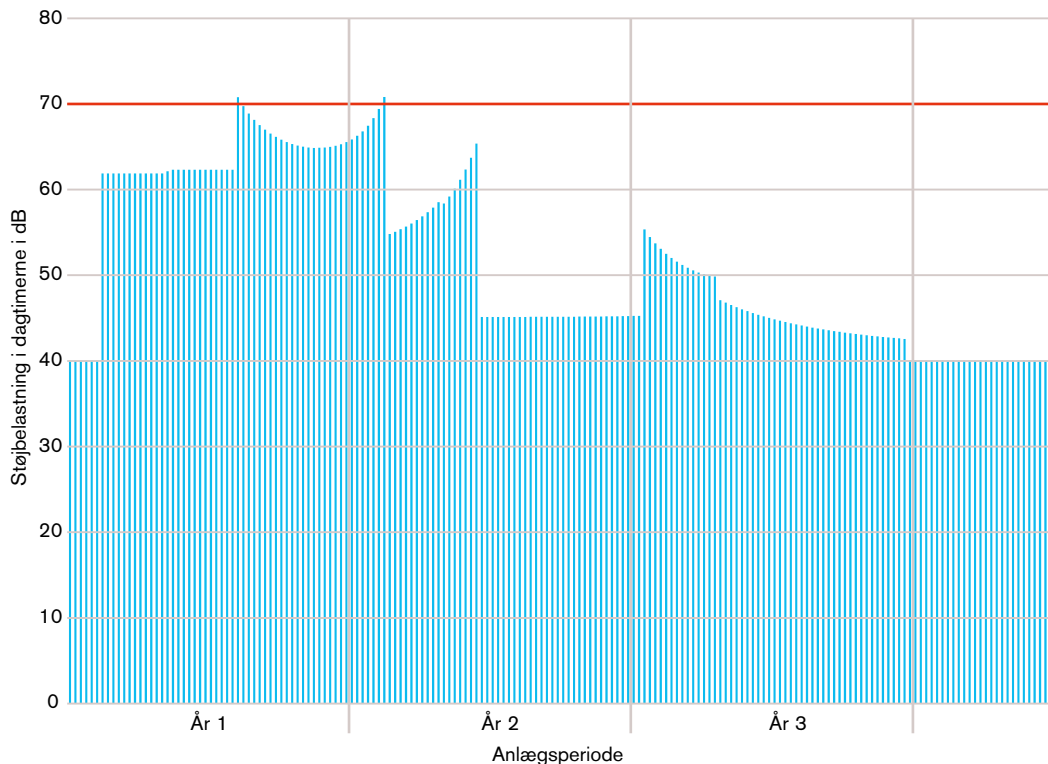
Figur 8.26 Støjudbredelse ved udgravning og etablering af jordankre.



Figur 8.27 Støjdbredelse ved støbning af tunnel.



Figur 8.28 Støjdbredelse under udgravning af opfyldning og tilbagefyldning.



**Figur 8.29** Mens vej-tunnelen anlægges, skønnes støjbelastningen ved Strandpromenaden 11 i dagtimerne at være som vist på figuren. Eksemplet er en beregning af løsning A anlagt in situ i en dæmning i havnen uden åben havne-indsejling. Om natten vil støjniveauet være lavere end den støj, som stammer fra andre kilder i området.

Støbning af selve tunnelen vil ske over en periode på halvandet år, og arbejdet vil dels foregå på udrustningspladsen, som ligger på Nordhavn, og dels nede i den udgravede dæmning. Om dagen vil der det meste af tiden være kørsel med materialer til og fra pladsen, og derfor vil der være en forholdsvis konstant støjpåvirkning ved boligerne på Strandpromenaden på mellem 40 og 50 dB som vist i figur 8.27.

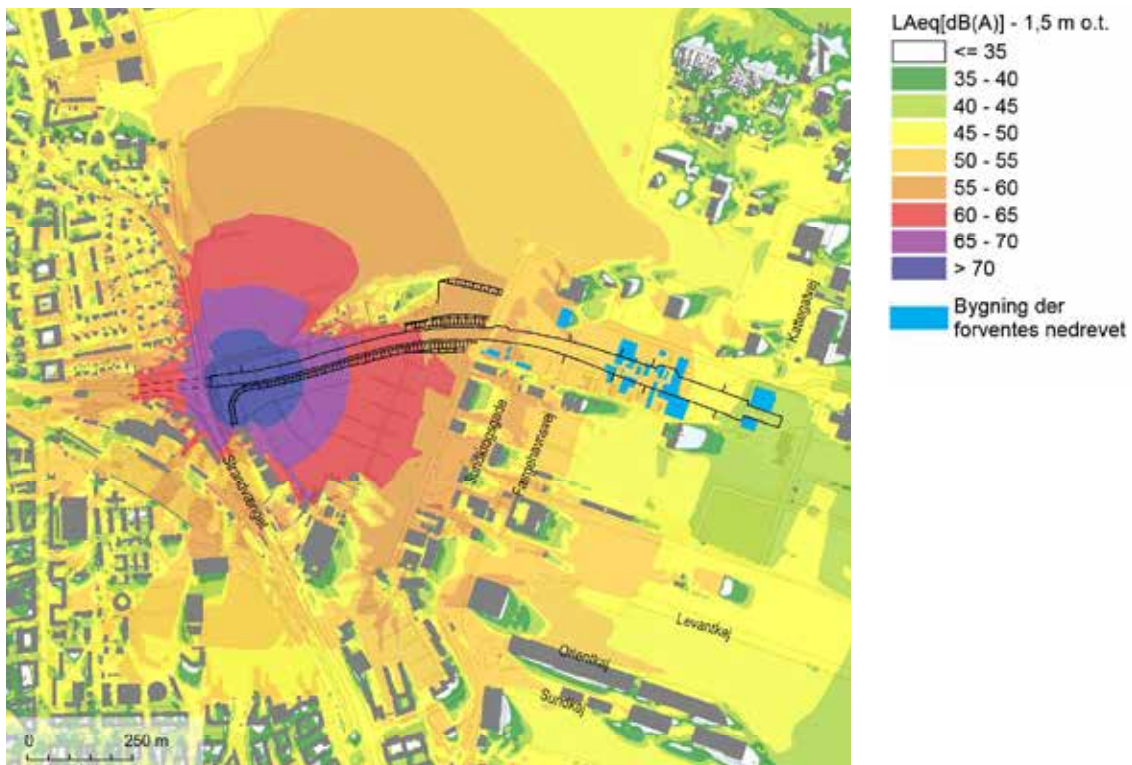
Når tunnelen er støbt, vil hullet over tunnelen blive fyldt op. Det vil ske med henholdsvis lastbil og pram. Støjpåvirkningen af naboerne ved Strandpromenaden vil ændre sig i løbet af de ca. 9 måneder, det står på. Der kan forventes et støjbidrag på op til 55 dB som vist i figur 8.28,

mens arbejdet foregår tættest på naboerne. Når arbejdet foregår længere væk, vil støjen opleves noget lavere.

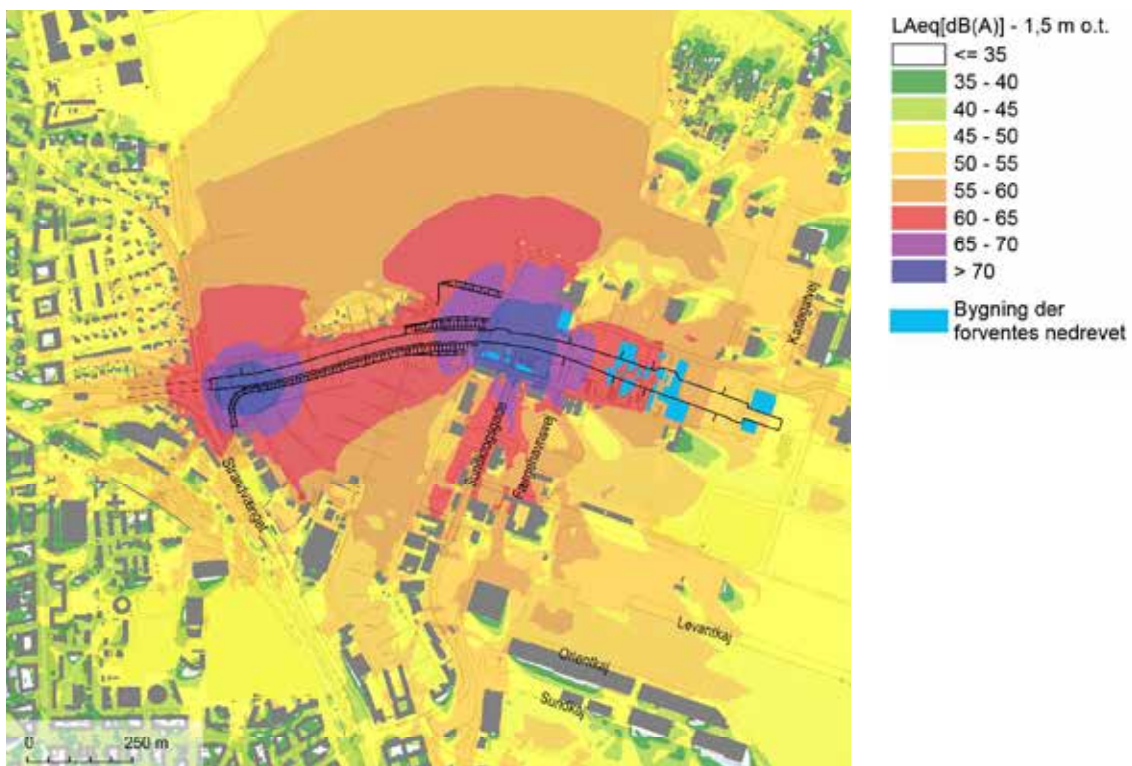
Mens vej-tunnelen anlægges, skønnes støjpåvirkningen ved Strandpromenaden 11 i dagperioden at være som vist på figuren herunder. Om natten vil støjniveauet svare til den almindelige baggrundsstøj, som stammer fra andre kilder i området.

Der vurderes at være en middel påvirkning af omgivelserne af støj fra anlægsaktiviteter set over hele anlægsperioden for en in situ-støbt tunnel, der etableres i en dæmning uden åben havneindsejling.

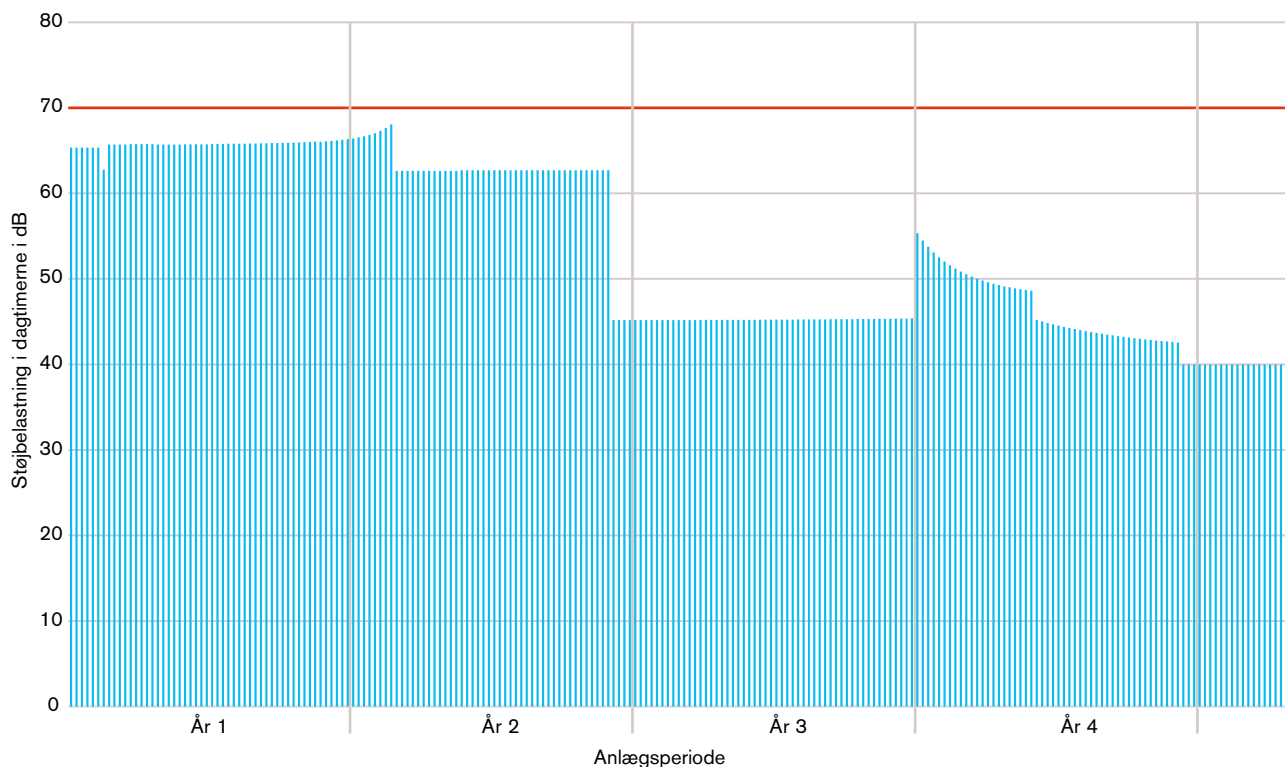




Figur 8.30 Støjudbredelse ved nedvibrering af spuns i havbunden.



Figur 8.31 Støjudbredelse ved udgravning af byggegrube samt etablering af jordankre.



**Figur 8.32** Mens vej-tunnelen anlægges, skønnes støjbelastningen ved Strandpromenaden 11 i dagtimerne at være som vist på figuren. Eksemplet er en beregning af løsning A anlagt in situ i en dæmning i havnen med åben havneindsejling. Om natten vil støjniveauet være lavere end den støj, som stammer fra andre kilder i området.

### 8.11.2 In situ-støbt tunnel etableret i en dæmning med åben havneindsejling

Støj fra en in situ-støbt Nordhavnstunnel, hvor havneindsejlingen holdes åben gennem hele byggefasen, svarer på de fleste punkter til den støj, man vil opleve fra en tunnel, der anlægges i en dæmning på tværs af havnen. En forskel er, at anlægsarbejdet vil vare ca. 7 måneder længere, men tæt på beboelse vil de mest støjende anlægsarbejder ikke vare længere tid, end hvis havneindsejlingen er lukket, mens tunnelen bygges.

Påvirkningen af støj fra anlægsaktiviteter for denne anlægsmetode vurderes at være middel.

### 8.11.3 In situ-støbt tunnel etableret uden dæmning

Hvis Nordhavnstunnelen skal støbes in situ, uden at der etableres en dæmning på tværs af havnen, skal byggegruben etableres med stålspuns. Spunsning er en anlægsmetode, hvor stålspuns vibreres ned i havbunden, og dette arbejde vil medføre støjniveauer på op til 67 dB ved Strandpromenaden i den periode, hvor arbejdet udføres tæt på boligerne som vist på figur 8.30. Spunsningen vil finde sted umiddelbart efter, at der er etableret sekantpæle de første 50 meter fra land på Østerbro og Nordhavn. Spunsningen forventes sammenlagt at vare ca. et år. Hvis der arbejdes med en etapedeling, der sikrer åben havneindsejling det meste af tiden, vil arbejdet delvist skulle foregå fra vest mod øst, og det vil have en fremdrift på ca. 2,2 meter pr. dag. Det betyder, at støjen ved Strandpromenaden vil falde til omkring 60 dB, når der

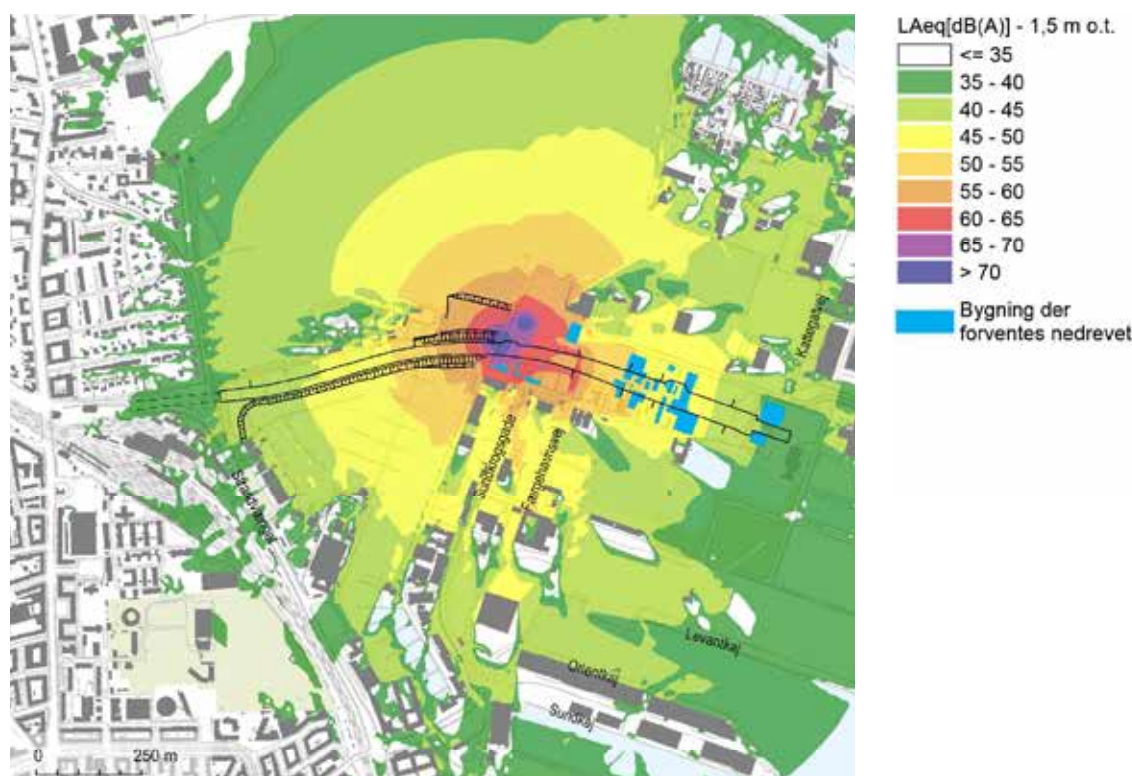
arbejdes længst mod Nordhavn. Uden en etapedeling vil havneindsejlingen være lukket.

Samtidig med etablering af byggegruben i havnen bliver der etableret jordankre, som skal fæstne sekantpæle på land. Her vil udgravningsaktiviteterne i byggegruben belastte boligerne på Strandpromenaden med støjniveauer på op til ca. 60 dB i den periode, hvor der arbejdes tæt på boligerne. På Nordhavn vil virksomhederne tæt på byggepladsen kunne opleve et støjniveau på op til 70 dB i de perioder, hvor der etableres jordankre umiddelbart ud for den respektive virksomhed som vist på figur 8.31. Aktiviteterne vil flytte sig i løbet af anlægsfasen, og derfor vil støjpåvirkningen falde, så snart aktiviteten bevæger sig længere væk.

Bortset fra støj fra spunsning og fra etablering af jordankre på land svarer støjpåvirkningen fra denne anlægsmetode til den støj, der vil komme fra en tunnel, som støbes i en dæmning på tværs af havnen.

I figur 8.32 ses den skønnede støjpåvirkning ved Strandpromenaden 11 i dagtimerne over hele anlægsperioden. Om natten vil støjniveauet være lavere og svare til den normale baggrundsstøj, som stammer fra andre kilder i området.

Der vurderes at være en middel påvirkning af omgivelserne af støj fra anlægsaktiviteter set over hele anlægsperioden for en in situ-støbt tunnel, der etableres uden dæmning.



Figur 8.33 Støjudbredelse ved udstøbning af tunnelelementer.

#### 8.11.4 Sænketunnel

Etablering af en sænketunnel vil indebære støj fra tilsvarende anlægsmetoder, som benyttes til at etablere en in situ-støbt tunnel i en dæmning på tværs af havnen. Derudover er der en række anlægsmetoder, som alene tages i brug i forbindelse med en sænketunnel, og de er beskrevet i det følgende.

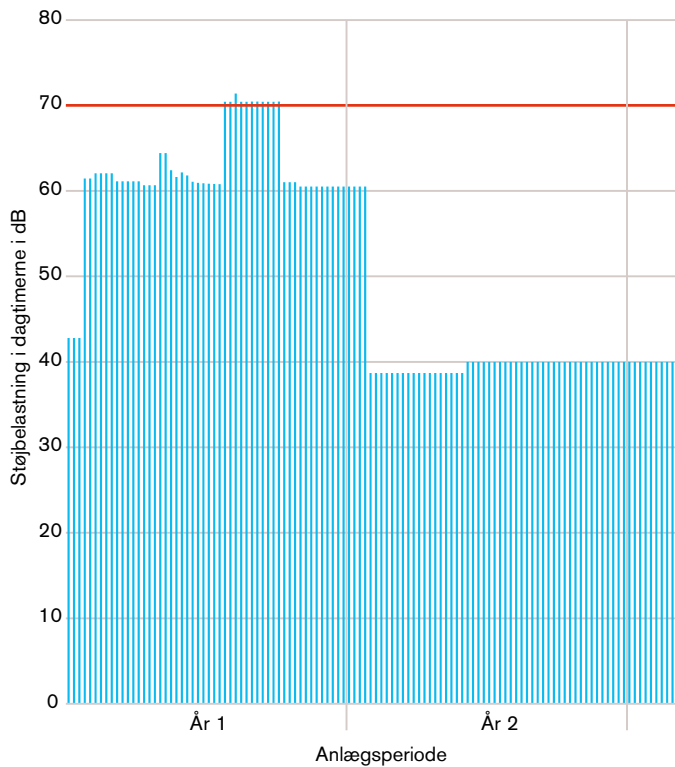
Støj fra selve gravearbejdet af tunnelrenden kan sammenlignes med støj fra etablering af en sanddæmning i in situ-løsningen.

På udstyrspladsen på Nordhavn vil elementerne til en sænketunnel blive forberedt og forseglet, så de er vandtætte, når de sænkes ned. Støj fra dette arbejde vil ikke

overskride grænseværdierne, idet støjen er beregnet til 40 dB ved boligerne på Strandpromenaden. Det betyder, at arbejdet kan udføres uden for normal arbejdstid og stadig overholde Københavns Kommunes støjforskrifter.

Tunnelelementerne sænkes ved hjælp af en slæbebåd og en pram, hvilket kan indebære en støjpåvirkning ved boligerne på Strandpromenaden på op til 60 dB. Sammenlagt vil dette arbejde stå på i ca. tre måneder, hvilket er vist på figur 8.33.





**Figur 8.34** Mens vej-tunnelen anlægges, skønnes støjbelastningen ved Strandpromenaden 11 i dagtimerne at være som vist på figuren. Eksemplet er en beregning af løsning A anlagt som sænketunnel. Om natten vil støjniveauet være lavere end den støj, som stammer fra andre kilder i området.

Den skønnede støjpåvirkning over tid ved Strandpromenaden 11 i dagperioden er vist på figur 8.34. Om natten vil støjniveauet svare til den almindelige baggrundsstøj, som stammer fra andre kilder i området.

For en løsning med sænketunnel vurderes påvirkning af omgivelserne af støj fra anlægsaktiviteter set over hele anlægsperioden at være middel.

#### 8.11.5 Påvirkninger fra erstatningshavne

Svaneknoppen Stor og Svaneknoppen Lille er de to erstatningshavne, som ligger tættest på støjfølsom bebyggelse, nemlig boligerne ved Strandpromenaden. Støj fra etableringen af havnene vurderes at være mindre end for etablering af vej-tunnelen og vil vare kortere tid (maksimalt et år).

Mens erstatningshavnene er i brug, vil man i blæsevejr opleve en svag stigning i støjniveauet som følge af bevægelser i master, liner og andet udstyr.

De andre mulige erstatningshavne ligger i en større afstand fra støjfølsomme bygninger, og derfor forventes der kun at være en lille støjpåvirkning.

#### 8.11.6 Påvirkninger fra stiforbindelser

Etablering af en stiforbindelse er et mindre omfattende projekt, som vil kunne udføres efter Københavns Kommunes vejledning om midlertidige aktiviteter, og som vurderes at ville kunne overholde grænseværdierne for støj. Derfor vurderes det, at der kun vil være en lille påvirkning.

## 8.12 Vibrationer

De anlægsarbejder, der skal finde sted i Svanemøllehaven og Kalkbrænderiløbet, udføres så langt fra nærmeste bebyggelse, at de ikke vil forårsage vibrationer, som kan påvirke disse bebyggelser.

For anlægsarbejderne på land er der foretaget en beregning af vibrationerne for de mest belastende anlægsprocesser. Det drejer sig om boring af sekantpæle langs vejttunnelens linjeføring og ramning af spunsvægge ved ramperne på Nordhavn. Se figur 8.35.

Vibrationer er beregnet og vurderet i forhold til, hvordan de påvirker komforten for mennesker, der opholder sig i bygninger, og i forhold til eventuelle bygningskader. For bygninger skelnes der mellem dels etageejendomme og dels villaer og mindre kontorbyggeri. Mennesker kan føle vibrationer, der ligger på omkring 71-72 dB(KB), og nogle bliver generet af et vibrationsniveau på 75 dB(KB). Derfor er grænseværdien for vibrationskomfort i boliger sat til 75 dB(KB). For kontorer og erhvervsbebyggelse er grænseværdien for komfortvibrationer henholdsvis 80 dB(KB) og 85 dB(KB).

### 8.12.1 Lang vejttunnel som løsning A og B

Beregningerne viser, at de undersøgte anlægsprocesser vil medføre, at grænseværdien for vibrationskomfort overskrides ved løsning A og B, som er den lange tunnel-løsning til Kattégatvej. Imidlertid vil ingen bygninger blive påvirket over grænseværdien, da de bygninger, der ligger tættest på, fjernes i forbindelse med anlægsarbejdet.

### 8.12.2 Kort vejttunnel som løsning C og D

Beregningerne viser, at de undersøgte anlægsprocesser vil medføre, at grænseværdien for vibrationskomfort overskrides ved løsning C og D, som er den korte tunnello-sning til Færgehavnsvej. Imidlertid vil ingen bygninger blive påvirket over grænseværdien for vibrationskomfort, da de bygninger, der ligger tættest på, fjernes i forbindelse med anlægsarbejdet. Derfor vil der ingen påvirkning være.

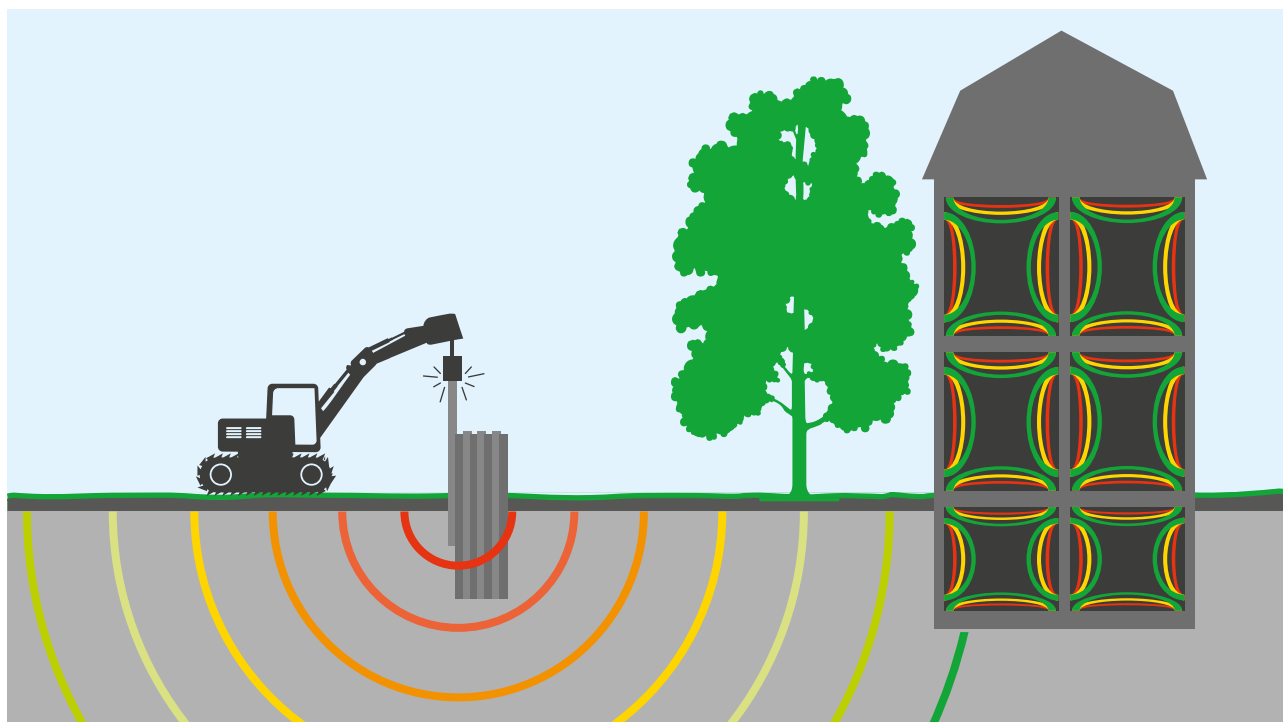
### 8.12.3 Påvirkninger fra erstatningshavne og stiforbindelser

Der forventes ingen vibrationer over grænseværdier som følge af etablering af erstatningshavne eller stiforbindelser.

## 8.13 Luft og klima

Anlægsarbejdet vil i en periode medføre et øget energiforbrug samt emissioner af luftforurenende stoffer og klimagasser. Emissioner og energiforbrug vil komme fra de lastbiler og pramme, som benyttes til transport af materialer, affald og jord og fra brug af entreprenørmaskiner på land og på havet. Derudover vil der være energiforbrug fra produktion af tunnelelementer.

Al lastbiltrafik er i dag omfattet af Københavns Kommunes miljøzone. Det vil sige, at alle lastbiler til transport skal opfylde emissionskrav jf. EURO IV, mens alle diesel-drevne entreprenørmaskiner skal opfylde emissionskrav jf. Trin 3B.



Figur 8.35 Vibrationer kan udbredes fra anlægsarbejde ind i boliger.



Maskiner til brug under anlægsarbejdet. Foto: John Ehbrecht, Lejrefoto.

I forhold til påvirkning vil det være afgørende, hvilke arbejdsveje der benyttes til transport af materialer, og hvorvidt transporterne vil ske gennem byen. Transporten sker overvejende ad Motorring 3, Helsingørmotorvejen og Nordhavnsvej, hvorfra materialet køres via Sundkrogsgade eller direkte på Svaneknoppen. Disse ruter er i forvejen stærkt trafikerede, men påvirkningen på lokal luftkvalitet langs vejene vurderes at være lille.

#### 8.13.1 Lang vejttunnel som løsning A og B

Når der arbejdes og køres på byggepladsen og i forbindelse med eventuelle nedrivninger af bygninger, vil der også opstå støvgener, som kan påvirke luftkvaliteten lokalt. Disse støvgener kan reduceres betydeligt ved at vande eller overdække jorden, ved at overdække lastbiltransporter med jord og andre byggematerialer og ved at holde vejene ind og ud af byggepladsen rene. Virkning på lokal luftkvalitet vurderes at være lille.

Arbejdskørsel vil medføre et øget energiforbrug og påvirke CO<sub>2</sub>-udledningen. Energiforbruget til anlægsarbejdet vil også indvirke på CO<sub>2</sub>-udledningen andre steder end der, hvor tunnelen bygges. Det skyldes, at produktionen af især tunnelelementer, medfører et forbrug af energi og materialer. Dette forbrug vil afstedkomme emissioner fra kraftvarmeværket, og disse emissioner vil give en regional påvirkning.

Det vurderes, at det samlede omfang af henholdsvis emissioner og energiforbrug vil være lille set i forhold til Danmarks nationale emissioner og energiforbrug.

I forhold til omfanget af emissioner og energiforbrug er der ingen væsentlig forskel på, om tunnelen etableres in situ eller som en sænketunnel. Derimod er der en lille forskel på, om tunnelen anlægges med forberedelse af en Østlig Ringvej. Løsning A medfører således lidt større emissioner og energiforbrug end løsning B på grund af den lidt større længde.

#### 8.13.2 Kort vejttunnel som løsning C og D

Hvis Nordhavnstunnelen etableres som løsning C eller D og føres op øst for Færgehavnsvej, vil der være den samme type påvirkninger som i løsning A og B. Omfanget af påvirkningerne vil imidlertid være mindre, fordi tunnelen i løsning C og D vil være ca. 37 procent kortere end i løsning A og B. På grund af forberedelsen for Østlig Ringvej vil påvirkningen fra løsning C være lidt større end påvirkningen fra løsning D, der ikke er forberedt for Østlig Ringvej. Se tabel 8.3.

#### 8.13.3 Påvirkninger fra erstatningshavne og stiforbindelser

Anlæggelse af erstatningshavne og stiforbindelser vurderes at medføre en lille påvirkning af omgivelserne i forhold til emissioner og luftkvalitet.



### 8.14 Jord

I det område på land, hvor Nordhavnstunnelen etableres, skal der håndteres forurenede jord i anlægsfasen. Det skyldes, at der bygges dels på et områdeklassificeret areal og dels på et gammelt opfyldt område, hvor der tidligere har været havneaktiviteter. Derfor er arealet kortlagt på både vidensniveau 1 og 2, også kaldet V1 og V2. På V1-niveau kan der være forurenede, og på V2-niveau ved man, at der faktisk er forurenede. På en del af det V2-kortlagte areal er der konstateret forurening med olie- og benzin-stoffer, fenoler samt tungmetaller i både jord og grundvand. Der er desuden påvist klorerede opløsningsmidler i grundvandet. Omfanget af forureningen er ikke kendt.

På det V1-kortlagte areal er der tidligere udført en boring i en gammel benzinhavn på den nordlige del af arealet, og her blev der konstateret forurening med olie- og benzin-stoffer i en dybde af 1,5 meter under terræn.

Området består af fyldjord, der typisk stammer fra nedrivning af bygninger og udgravninger. Det må forventes, at fyldet også indeholder bl.a. slagter, myremalm fra et gammelt gasværk samt muligvis sediment med indhold af kviksølv fra den nu nedlagte virksomhed Sojakagen.

Endelig er der – uden for anlægsområdet i det opfyldte område på Nordhavn Nord – et jorddepot, som kan indeholde jordforureninger. Under jorddepotet er der udlagt en membran, der vil forhindre nedadrettet udsivning i

forbindelse med den grundvandssænkning, som sker under anlægsarbejdet. Derved undgår man, at forurening fra jorddepotet strømmer med grundvandet ind under Nordhavn.

På baggrund af erfaringer fra anlæg af Nordhavnsmetro og viden om opfyldningen skønnes det, at ca. 40 procent af fyldjorden er ren, at ca. 40 procent er lettere forurenede, mens de resterende ca. 20 procent er forurenede.

Beregninger viser, at der samlet vil komme et jordoverskud i forbindelse med anlægsarbejderne. En del af den rene og lettere forurenede jord forventes at kunne genanvendes i projektet. Kraftigere forurenede jord vil blive bortskaffet til et godkendt modtageanlæg.

Der vil skulle søges om tilladelse hos myndighederne til bl.a. at foretage anlægsarbejder på både V1- og V2-kortlagte arealer og til at mellemdeponere og genanvende jord i projektet, der ikke er dokumenteret ren. Hvis der under anlægsarbejderne opdages en ukendt forurening, vil myndighederne blive orienteret, og en handlingsplan for håndtering af den konstaterede forurening vil blive aftalt mellem parterne.

#### 8.14.1 Forskelle mellem løsning A, B, C og D

Etablering af den lange tunnelloøsning til Kattégatvej, det vil sige løsning A og B, vil medføre en større mængde opgravet jord end ved de kortere løsning C og D til

Anlægsarbejde i byggegruben for Nordhavnsvej.  
Foto: Københavns Kommune.



	Løsning A	Løsning B	Løsning C	Løsning D
Ren jord	213.800 m <sup>3</sup>	127.800 m <sup>3</sup>	101.600 m <sup>3</sup>	40.200 m <sup>3</sup>
Lettere forurennet jord	82.800 m <sup>3</sup>	51.600 m <sup>3</sup>	45.600 m <sup>3</sup>	21.200 m <sup>3</sup>
Forurennet jord	41.400 m <sup>3</sup>	25.800 m <sup>3</sup>	22.800 m <sup>3</sup>	10.600 m <sup>3</sup>
Jordoverskud	196.000 m <sup>3</sup>	110.000 m <sup>3</sup>	114.000 m <sup>3</sup>	43.000 m <sup>3</sup>

**Tabel 8.3** Beregnede jordmængder i løsning A, B, C og D.

Færgenavnsvej. Beregninger viser, at de opgravede jordmængder i løsning A og C med en forberedelse til Østlig Ringvej er i størrelsesordenen to til tre gange større end i løsning B og D, der ikke er forberedt til Østlig Ringvej.

En videreføring mod Østlig Ringvej forventes at forløbe i jord, der generelt er mindre påvirket af potentielt forurenende aktiviteter, fordi opfyldningen i det pågældende område er sket senere.

Da det er relativt store og potentielt forurenede jordmængder, der skal håndteres og eventuelt bortskaffes, vurderes påvirkningen at være middel.

## 8.15 Affald og ressourcer

### Affald

I anlægsfasen vil projektet frembringe forskellige affaldstyper i form af bygge- og anlægsaffald fra selve anlægsarbejdet og affald fra skurbyer og lignende. Derudover vil der blive frembragt bygge- og anlægsaffald i forbindelse med de nedrivninger, der skal foretages. De væsentligste affaldsmængder i projektet er nedrivningsaffaldet fra bolværker og bygninger. Der vil især være tale om træ, stål, grus og sten fra bolværkerne og beton, glas, metal og mursten fra bygningerne.

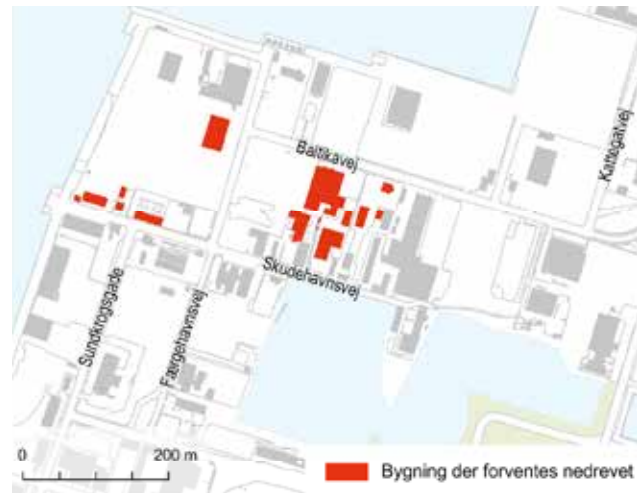
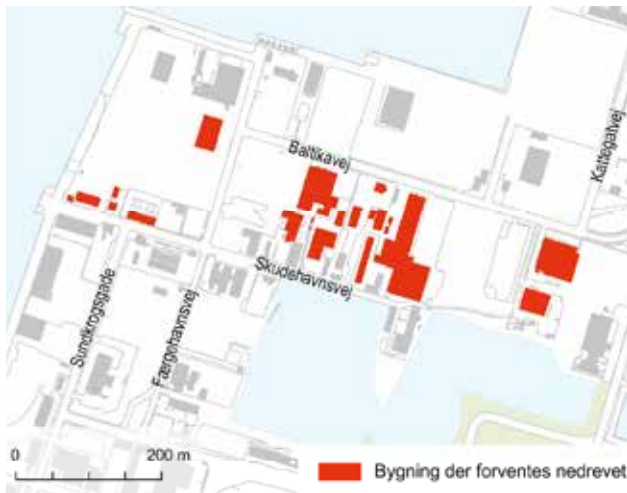
Alt affald i projektet vil blive kildesorteret og håndteret efter Affaldsbekendtgørelsen og Københavns Kommunes Erhvervsaffaldsregulativ.

Alt genanvendeligt affald, der ikke genanvendes i projektet, vil blive transporteret til et godkendt modtageanlæg med henblik på genanvendelse. Forbrændingsegnet affald vil blive bortskaffet på et godkendt forbrændingsanlæg, mens affald, der hverken kan genanvendes eller forbrændes, bliver bortskaffet til godkendt deponi eller specialbehandling. Det vurderes, at affaldshåndteringen i projektet vil have en lille påvirkning af miljøet.

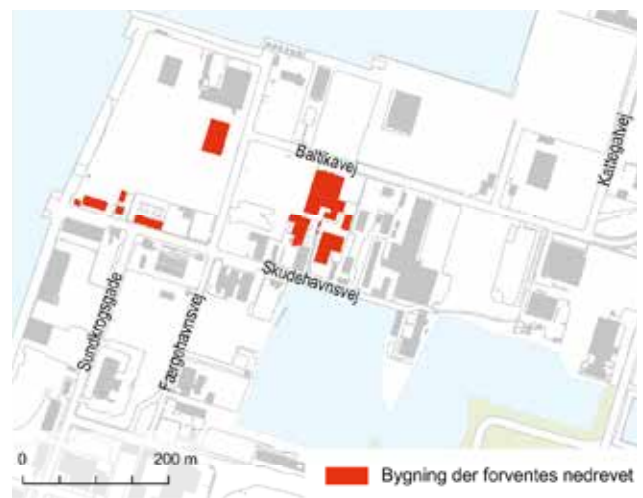
Den samlede forventede affaldsfrembringelse fra etablering af Nordhavnstunnelen vil være størst i løsning A og B, hvor affaldet fra nedbrydning af bygninger vil udgøre den største affaldsmængde. Se tabel 8.4 og figur 8.36-8.37.

	Løsning A	Løsning B	Løsning C	Løsning D
<b>Affald fra nedbrydning af kaj- og moleanlæg</b>				
Træ	125 tons	125 tons	130 tons	125 tons
Stål	55 tons	55 tons	75 tons	55 tons
Sten	5.700 tons	5.700 tons	5.700 tons	5.700 tons
Blanding af grus, sten og træ	3.000 tons	3.000 tons	3.000 tons	3.000 tons
TOTAL	8.880 tons	8.880 tons	8.905 tons	8.880 tons
<b>Affald fra nedbrydning af bygninger</b>				
Beton og teglbrokker	27.000 tons	26.600 tons	9.000 tons	7.000 tons
Træ og andet brændbart	1.700 tons	1.700 tons	600 tons	600 tons
Metal	1.700 tons	1.700 tons	600 tons	600 tons
Andet ikke brændbart	3.500 tons	3.400 tons	1.250 tons	1.150 tons
TOTAL	33.900 tons	33.400 tons	11.450 tons	9.350 tons

**Tabel 8.4** Samlede mængder af affald for henholdsvis løsning A, B, C og D.



Figur 8.36 Bygninger som forventes nedrevet i løsning A og B.



Figur 8.37 Bygninger som forventes nedrevet i løsning C (øverst) og D (nederst).

### Ressourcer

Uanset om Nordhavnstunnelen udformes som løsning A, B, C eller D, vil etableringen af den kræve et vist forbrug af ressourcer og råstoffer. Det vil primært være bundsikringsgrus, men der vil også skulle anvendes beton, stabilgrus og asfalt.

Det samlede forventede ressourceforbrug er størst for løsning A, hvor tunnelen føres frem til Kattegatvej med forberedelse til Østlig Ringvej. Her skal der bruges henholdsvis 248.000 m<sup>3</sup> bundsikringsgrus og 170.000 m<sup>3</sup> beton til etablering og konstruktion af tunnelen.

Hvis tunnelen etableres som løsning C, hvor den føres frem til Færgehavnsvej og forberedes for Østlig Ringvej, vil det største ressourceforbrug være af henholdsvis bundsikringsgrus, hvor der skal bruges knap 200.000 m<sup>3</sup>, og beton, hvor der skal bruges 130.000 m<sup>3</sup>. Det forventede forbrug af ressourcer i løsning C og D er mindre end for løsning A og B, fordi tunnelen til Færgehavnsvej er kortere.

Samlet vurderes det, at det forventede ressourceforbrug i alle fire løsninger vil have en lille miljøpåvirkning. Det skyldes, at der ifølge beslutningsgrundlaget vil blive taget hensyn til miljøet ved valg af materialer og leverandører. Se tabel 8.5.

Forbruget af ressourcer og råstoffer vurderes at være af en sådan størrelsesorden, at det ikke vil medføre væsentlige forsyningsproblemer i forbindelse med anlægsarbejderne.

I forhold til valg af løsning for erstatningshavne vil Prøvestenen være mest ressourceeffektiv, da der allerede ligger en havn. Der skal således kun bruges små mængder energi og materialer på at etablere havnen, ligesom der ikke skal bruges energi eller bortskaffes affald ved nedlæggelse af havnen bagefter, idet den bliver liggende.



	Løsning A	Løsning B	Løsning C	Løsning D
Bundsikringsgrus	248.000 m <sup>3</sup>	<248.000 m <sup>3</sup>	200.000 m <sup>3</sup>	<200.000 m <sup>3</sup>
Asfalt	13.000 tons	<13.000 tons	<13.000 tons	<13.000 tons
Stabilgrus	3.400 m <sup>3</sup>	<3.400 m <sup>3</sup>	<3.400 m <sup>3</sup>	<3.400 m <sup>3</sup>
Beton	170.000 m <sup>3</sup>	135.000 m <sup>3</sup>	130.000 m <sup>3</sup>	96.000 m <sup>3</sup>
Ballastbeton	32.000 m <sup>3</sup>	28.000 m <sup>3</sup>	25.000 m <sup>3</sup>	23.000 m <sup>3</sup>
Armering	20.000 tons	13.000 tons	16.000 tons	10.000 tons

**Tabel 8.5** Forbrug af ressourcer i løsning A, B, C og D.

## 8.16 Mennesker, sundhed og samfund

Anlæg af Nordhavnstunnelen, erstatningshavn og stiforbindelse vil betyde, at området midlertidigt får karakter af byggeplads med de gener, det indebærer i form af støj, vibrationer, mere tung trafik og begrænsning af adgangen til området. I takt med, at anlægsarbejdet skrider frem, vil området også ændre udseende.

Dette kan ændre områdets tiltrækningskraft som bosted og rekreativt område, og det kan potentielt påvirke livskvalitet og sundhed for de mennesker, der bor, arbejder og færdes i området. Også de erhvervsdrivendes indtjening kan blive påvirket. Påvirkningens omfang vil afhænge af, hvilken udformning og anlægsmetode der bliver valgt for tunnelløsning og for stiforbindelse samt af, hvor erstatningshavnen placeres.

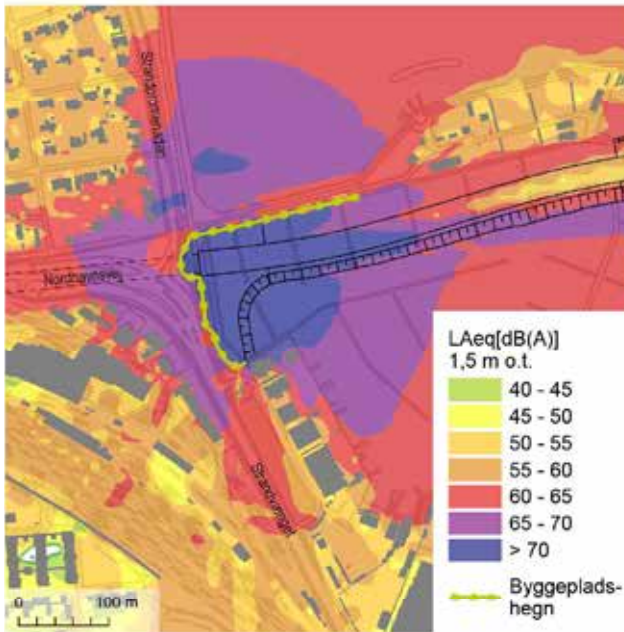
Det vurderes, at der i hele anlægsperioden vil være en lille påvirkning af livskvaliteten, fordi området og dets muligheder ændrer sig for de nærmeste naboer og for de rekreative gæster. Påvirkningen vil især være mærkbar i forårs- og sommerperioden, hvor der er flest, der bruger området, og hvor beboerne i nærområdet vil være mest udendørs. Også ved anlæg af erstatningshavne, vil der være en lille påvirkning af eventuelle naboer og brugere af området. Påvirkningen på livskvalitet vurderes fortsat at være lille ved de tre erstatningshavne omkring Svanemøllebugten, hvor havnefaciliteterne bliver i samme område, men middel i forhold til en placering ved Prøvestenen, hvor afstanden er større, og havnemiljøet fjernes fra det nuværende område.

Hvad angår befolkningens sundhed, er det generelt vurderingen, at der ingen påvirkning vil være herpå i anlægs-

perioden. Hvis erstatningshavnen flyttes til Prøvestenen, kan det dog medføre en lille påvirkning på brugernes sundhed, da mange, som i dag bor i nærheden, må forventes at tage bil eller offentlig transport. Det er kun de mindre erhverv på Nordhavn, der vil opleve støj over grænseværdierne i en kortere periode. Støjniveauet er beregnet udenfor og vil være på niveau med normal baggrundsstøj i et storrumskontor. Der er ingen boliger, der belastes, og der vil ikke ske nogen søvnforstyrrelser, da der ikke vil være aktiviteter uden for dagtimerne.

Anlægsarbejdet kan potentielt også have afledte konsekvenser for de erhvervsdrivende i området. De erhvervsdrivende, der især vil blive påvirket, er dem, hvis lejemål vil blive revet ned i forbindelse med projektet. Hvis erstatningshavnen placeres enten på Nordhavn Nord eller på Prøvestenen vil det betyde, at en del af kundegrundlaget for de restauranter og caféer, som er beliggende i umiddelbar nærhed af Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen, vil være mindre i anlægsperioden. Den afledte konsekvens for erhvervsdrivende som gruppe vurderes samlet set at være lille, idet der er tale om enkelte erhvervsdrivende.

Svanemølleværket vil også kunne blive berørt, idet vejttunnelen vil udgøre en barriere ved udsejlingen til Øresund. Svanemølleværket indtager i dag koldt vand fra havnen og bruger dette til værkets afkølingsproces. Det vand, som udledes igen, vil imidlertid være en smule varmere. Når havneområdet er lukket, vil det betyde, at vandet i havneområdet lige så stille bliver varmere. Det sikres, at temperaturen ikke stiger til en markant højere temperatur end i de omkringliggende havneområder, så temperaturstigningen ikke forhindrer køleprocessen i værket.



**Figur 8.38** Støjudbredelsen mindskes, fordi der opsættes et byggepladshegn langs Strandvænget og Svaneknoppen til glæde for naboer og brugere af området.

### 8.17 Tiltag for at afværge påvirkninger mens der bygges

I projektet er der indbygget afværgeforanstaltninger og overvågning i de tilfælde, hvor der kan forekomme væsentlige påvirkninger.

Projektet har dog også en række væsentlige påvirkninger, som ikke kan afværges. Et eksempel er ændring af byrummets udseende. Sådanne væsentlige påvirkninger er ikke omtalt nedenfor.

#### 8.17.1 Vejtunnel

- Såfremt containerterminalen flyttes til Køge, før vej-tunnelen anlægges, vil der kunne etableres en kanal mellem Kalkbrænderihavnen og Orientbassinet, som vil kunne benyttes af roere i anlægsperioden
- Der opsættes et fire meter højt og ca. 385 meter langt støjisoleret byggepladshegn langs Strandvænget og Svaneknoppen for at skærme naboer og brugere af området mod støj i byggeperioden
- Naboer vil blive varslet om særligt støjende anlægsarbejder og således være informeret om tidspunkt og omfang af eventuelle støjgener
- Miljøkrav til entreprenører om støj- og vibrationshåndteringsplan
- Arbejdsveje, der benyttes til transport af materialer, vil blive anvist for entreprenørerne, så de ikke sker i myldretider gennem byen
- Støvgener vil blive reduceret ved at vande, overdække og holde vejene ind og ud af byggepladsen rene
- Der opsættes et midlertidigt paddehegn omkring byggegrube til beskyttelse af grønbroget tudse
- Forurenede havbund flyttes til pladser, som er særligt indrettet til deponering af forurenede havbund, eksempelvis ved Lynetten
- For at begrænse sedimentspredning ved opgravning af havbund til vej-tunnelen og eventuelt erstatningshavnen søges anlægsarbejdet enten lagt i vintermånederne, at foregå over en længere periode eller alternativt udført med miljøgrab
- For at begrænse de oppumpede grundvandsmængder fra den midlertidige grundvandssænkning vil der blive pumpet inden for de afskærende sekantpælevægge
- Det oppumpede grundvand vil i middel omfang blive reinfiltret, så sænkningerne af grundvandsstanden i omgivelserne begrænses
- Det oppumpede grundvand vil blive ledt til et udledningspunkt, som ligger så tilstrækkeligt langt ude i Øresund, at opblandingen er stor, og påvirkningen på miljøet derved bliver lille
- Tilsvarende gælder for midlertidig udledning af urensede spildevand i forbindelse med omlægning af Nordvands spildevandsledning

- Opgravet ren og lettere forurenede jord vil blive genanvendt i størst mulige omfang i projektet
- Kraftigt forurenede jord vil blive sendt til godkendt modtageanlæg
- Der vil blive udarbejdet en handlingsplan for håndtering af jord i tilfælde af, at der opdages en ukendt forurening i forbindelse med anlægsarbejdet
- Nedrivningsaffald vil i størst muligt omfang blive genanvendt i projektet
- Der vil blive etableret overpumpning ved lukket havneindsejling af hensyn til kølevand og vandkvalitet
- Der vil blive iværksat overpumpning ved skybrudshændelser
- Der vil blive anvist en alternativ færdselsrute for cyklister i forbindelse med anlægsarbejdet, hvor arbejdsarealet vil udgøre en barriere for adgangen til den nordligere del af Nordhavn.

#### 8.17.2 Erstatningshavne

- Der skal indtænkes muligheder for at drive turistture fra fiskerbåde i forbindelse med de mulige erstatningshavne

- Ved etapedeling af anlægsarbejdet holdes Kalkbrænderiløbet åbent det meste af anlægsperioden. I vinterperioden vil der være lukninger af flere måneders varighed, og der kan også i sommerperioden forekomme lukning på flere dage eller uger. Sejlere og roere vil blive informeret ved skiltning om de tidspunkter, hvor ind- og udsejlingen lukkes
- For at fremskynde retableringen af ålegræs i Svanemøllebugt, efter at erstatningshavnen er fjernet, kan man iværksætte projekter med udsåning eller udsætning af ålegræsplanter. Det kan eventuelt ske i samarbejde med universiteter.

#### 8.17.3 Stiforbindelser

- Ingen særlige.

### 8.18 Overvågning mens der bygges

Der er indarbejdet følgende overvågning af miljøparametre, der kan afvige fra det forventede:

- Trafiktælling af tunge køretøjer på Kalkbrænderihavnsgade nord for Sundkrogsgade
- Indhold af miljøfarlige stoffer i grundvand nedstrøms (vest) for jorddepot på Nordhavn Nord
- Indhold af miljøfarlige stoffer i oppumpet grundvand.

### 8.19 Manglende viden

Der mangler detaljeret viden om råstofmængder i løsning B, C og D. Det vurderes dog ikke at kunne påvirke konklusionerne i denne VVM-redegørelse.



# 9 Miljøpåvirkninger når anlægget er bygget

## 9.1 Trafikale forhold

Det er med OTM-modellen beregnet, at trafikken i hovedstadsområdet vil stige med ca. 12 procent fra 2014 til 2025. OTM-modellen er en stor trafikmodel, som blev udarbejdet i forbindelse med udvikling af Ørestaden og metroen, og som kan benyttes til at beregne trafikken i hele Storkøbenhavn.

Stigningen skyldes især, at befolkningstallet og antallet af arbejdspladser stiger, og at bilejerskabet øges. Herudover betyder åbning af ny infrastruktur, at der sker ændringer i trafikken. I Nordhavnsområdet vil åbningen af Nordhavnsvej mellem Helsingørmotorvejen og Kalkbrænderihavnsvej give en trafik på Nordhavnsvej på ca. 24.000 pr. hverdagsdøgn i 2015. Dette medfører en betydelig aflastning af Tuborgvej, Strandvejen, Ryvangs Alle samt Strandvænget og Strandøre. Samtidig vil det give



**Figur 9.1** Influensvejnet for biltrafik til og fra Nordhavn. Jo mere trafik, des kraftigere rød streg.

en trafikstigning på Kalkbrænderihavnsvej og Folke Bernadottes Alle. Sundkrogsgades trafik er beregnet at stige fra ca. 19.000 i 2014 til ca. 30.000 i 2025, hvilket primært skyldes nybyggeri i Nordhavnsområdet.

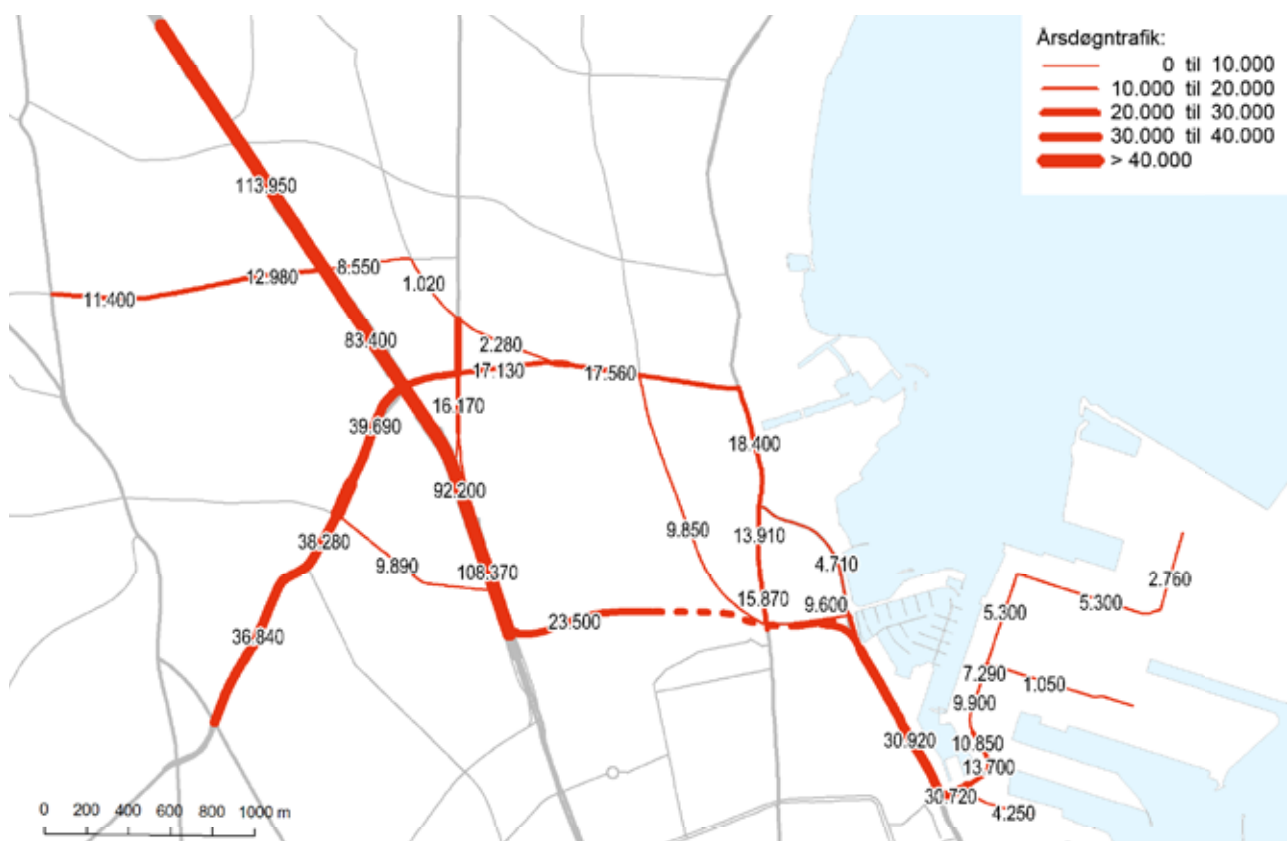
I løsning A og B, hvor Nordhavnstunnelen føres frem til Kattegatvej, er det beregnet, at ca. 8.200 køretøjer pr. hverdagsdøgn i 2025 vil benytte tunnelen, mens ca. 9.000 køretøjer pr. hverdagsdøgn vil benytte tunnelen i løsning C og D, hvor den føres frem til Færgehavnsvej. Resultatet er en aflastning af Sundkrogsgade, hvor der i 2025 på et hverdagsdøgn vil være ca. 7.000 færre køretøjer end uden tunnelen (hvilket dog stadig er ca. 5.000 mere end i 2014). Der vil også ske en aflastning af Helsingørmotorvejen syd for Nordhavnsvej og af Fredensgade, Jagtvej – Strandboulevarden, Kalbrænderihavnsvej – Folke Bernadottes Allé. Her vil der være et fald på op til ca. 2.000 køretøjer pr. hverdagsdøgn. Se tabel 9.1.

Trafikken i 0-alternativet er vist i figur 9.1, mens trafikken, når Nordhavnstunnelen åbner, er vist i figur 9.2. Stigningen eller faldet i trafikmængde er vist i figur 9.3. I figurerne er kun medtaget ændringer større end 10 procent.

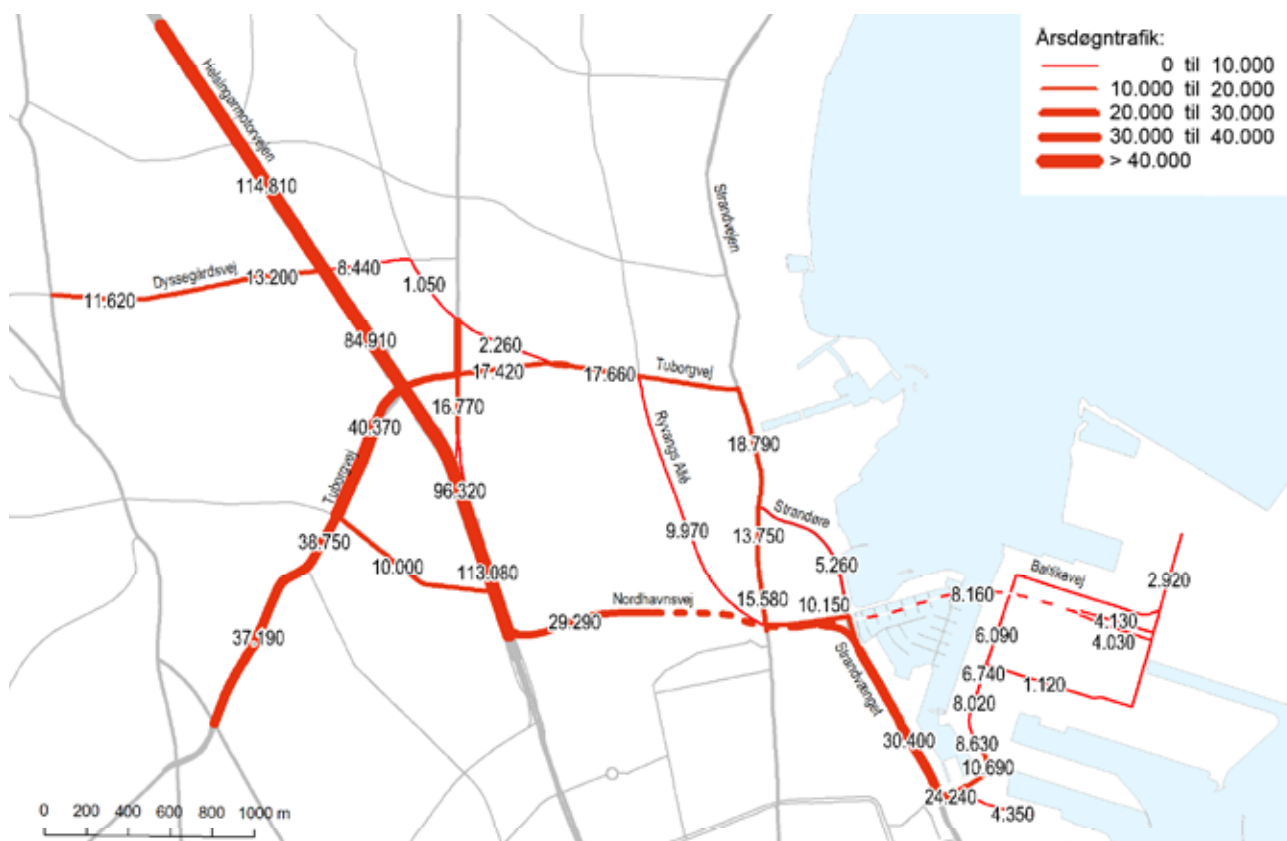
Aflastningen af Kalkbrænderihavnsvej – Folke Bernadottes Allé og den deraf følgende forbedrede fremkommelighed vil ifølge beregningerne medføre en lille stigning i trafikken på ca. 550 køretøjer pr. hverdagsdøgn på Strandøre, se figur 9.3. Trafikken på Nordhavnsvej vil blive forøget med ca. 6.000 køretøjer pr. hverdagsdøgn som et resultat af Nordhavnstunnelen. Også på Helsingørmotorvejen mellem Motorring 3 og Nordhavnsvej forøges trafikken. Her vil stigningen være mellem 500 og 5.000 køretøjer pr. hverdagsdøgn.

Løsning	2025 0-alternativet	2025 Løsning A og B	2025 Løsning C og D	2025+ alternativet til Kattegatvej	2025+ alternativet til Færgehavnsvej	2025+ med Østlig Ringvej til Kattegatvej	2025+ med Østlig Ringvej til Færgehavnsvej
Nordhavns-tunnel	0	8.160	8.960	35.460	36.360	50.690	51.550
Sundkrogsgade	30.720	24.240	23.900	29.910	29.510	28.260	28.740
Nordhavnsvej	23.500	29.290	29.660	51.350	51.420	63.140	63.370

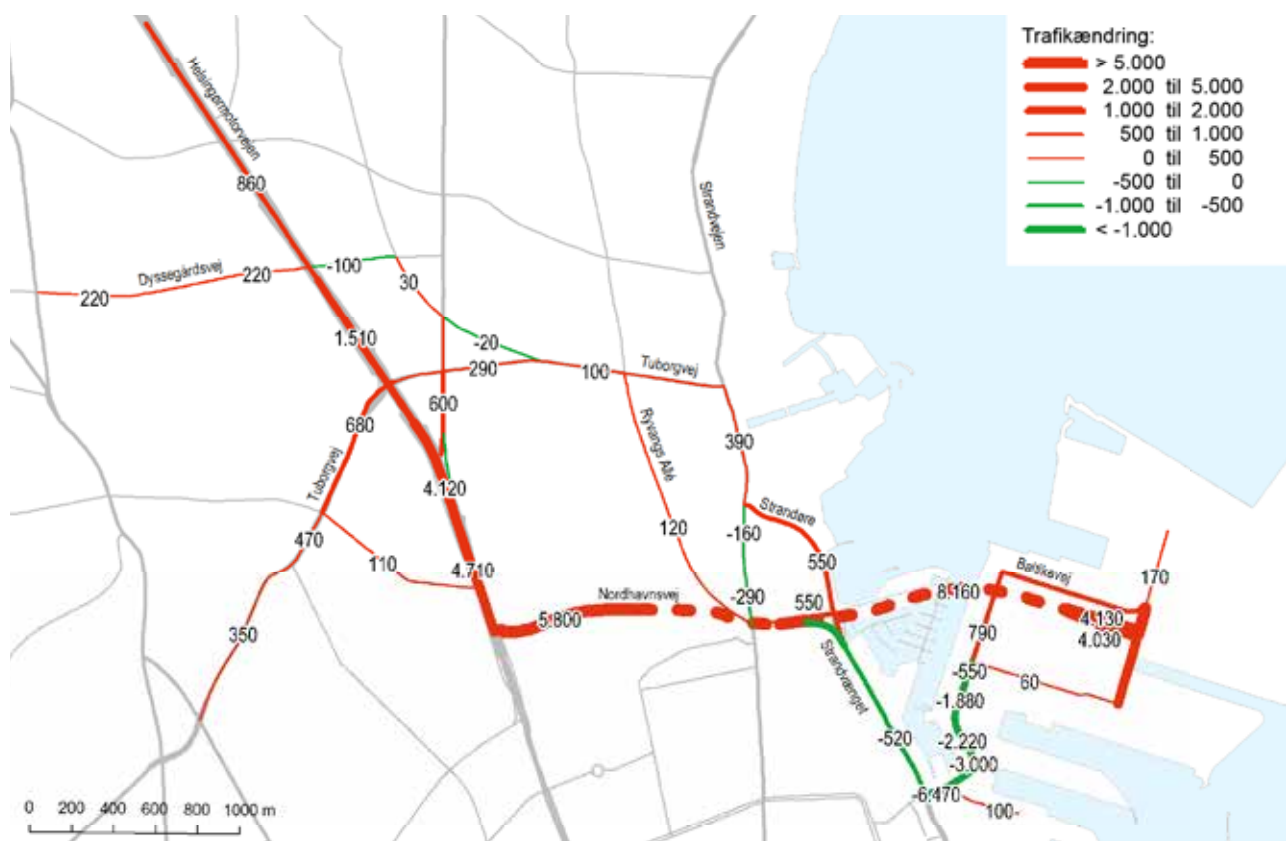
**Tabel 9.1** Beregning af antal køretøjer pr. hverdagsdøgn.



Figur 9.2  
Influensvejnet med årsdøgntrafik for 0-alternativet 2025.



Figur 9.3  
Influensvejnet med årsdøgntrafik i 2025, hvor løsning A er anlagt.



Figur 9.4

Influensvejnet med årsgennemsnitstrafik med den trafikændring, der udgør forskellen mellem 0-alternativet i 2025 og løsning A i 2025.

Generelt vil trafikken falde lidt i store dele af Østerbro-kvarteret syd for Nordhavnsvej som følge af, at Nordhavnstunnelen åbner.

Med 2025+ alternativet, som er en fuld udbygning af Nordhavn, vil trafikken til og fra Nordhavn stige betragteligt som følge af den betydelige udbygning med boliger og arbejdspladser i Nordhavn. Det vil indebære, at Nordhavnstunnelen udført som løsning A vil blive benyttet af ca. 35.500 køretøjer pr. hverdagsdøgn og ca. 36.400 køretøjer pr. hverdagsdøgn, hvis tunnelen udformes som løsning C. På Sundkrogsgade kommer trafikken derved op på de ca. 30.000 køretøjer pr. hverdagsdøgn, som må anses for at være meget tæt på kapacitetsgrænsen i krydset mellem Sundkrogsgade og Kalkbrænderihavns-gade. Trafikken på Nordhavnsvej vil stige til ca. 51.400 køretøjer pr. hverdagsdøgn, og dermed må der også her forventes begyndende trængsel i myldretiderne.

Det er også beregnet, hvad det vil betyde for trafikken i Nordhavnstunnelen, hvis den forlænges med en Østlig Ringvej. I dette tilfælde vil trafikken i Nordhavnstunnelen stige til mellem 51.000 og 52.000 køretøjer pr. hverdagsdøgn, mens trafikken på Nordhavnsvej vil ligge på ca. 63.000 køretøjer pr. hverdagsdøgn.

### 9.1.1 Forudsætninger for trafikberegninger

Trafikken i 2025, hvor Nordhavnstunnelen er taget i brug, er beregnet og fremskrevet ved at tage udgangspunkt i trafikken i 2014 og i nogle fastsatte forudsætninger for udviklingen i befolkningstal, arbejdspladser, bilejerskab og infrastruktur.

Befolkning	2014	2025	Vækst	2025+
Central-kommunerne	672.276	802.210	19 %	829.952
heraf Nordhavn		6.925		34.667
Øvrige hoved-stadsområde	1.286.756	1.336.464	4 %	1.336.464

**Tabel 9.2** Forudsætningerne om befolkning i 2014, 2025 og 2025+.

Arbejdspladser	2014	2025	Vækst	2025+
Central-kommunerne	399.000	423.503	6 %	448.463
heraf Nordhavn		18.047		43.007
Øvrige hoved-stadsområde	650.287	671.686	3 %	671.686

**Tabel 9.3** Forudsætningerne om arbejdspladser i 2014, 2025 og 2025+.



I forhold til udvikling af infrastruktur fra 2015 til 2025 er det forudsat, at følgende anlæg er etableret:

- Nordhavnsvej er etableret som firesporet vej mellem Helsingørmotorvejen og Kalkbrænderihavns-gade med en tilladt hastighed på 60 km/t.
- Frederikssundmotorvejen er etableret med fire spor mellem Motorring 4 og Tværvej og Tværvej som tosporet vej mellem Frederikssundmotorvejen og Frederikssundsvej.
- Køge Bugt Motorvejen er udvidet til otte spor mellem Greve Syd og Køge.
- Helsingørmotorvejen er udvidet til seks spor mellem Øverødvej og Hørsholm Syd.
- Der er etableret ny vejforbindelse over Roskilde Fjord syd for Frederikssund og indført lastbilforbud på den eksisterende Kronprins Frederiks Bro.
- Der er foretaget en udbygning af vejnettet på Nordhavn som fastlagt af Københavns Kommune.
- Nørre Voldgade ved Nørreport er ændret til et spor i hver retning som følge af Ny Nørreport Station.

- Århusgade er lukket ved Kalkbrænderihavns-gade, mens Vordingborggade er åbnet for biltrafik i begge retninger mod Kalkbrænderihavns-gade, dog ikke for lastbiler.
- Den tilladte hastighed på Østerbrogade mellem Classensgade og Svanemøllen forudsættes reduceret til 30 km/t med et spor i hver retning på hele strækningen.
- Kapaciteten på Strandpromenaden, Strandøre og Strandvænget reduceres til et spor i hver retning.
- Cityringen og metro til Sydhavnen og Ny Ellebjerg er etableret.
- Metro til Orientkaj er etableret.
- Hvis løsning C eller D vælges, vil det være nødvendigt med en permanent vejomlægning, da Færgehavnsvej mellem Sundkrogsgade og Baltikavej vil blive afbrudt af tunnelportalen. Omlægning kan gennemføres, ved at Baltikavej forlænges mod vest, hvor den rammer Færgehavnsvej i dag og så svinger 90 grader mod syd i forlængelse af Sundkrogsgade.

Hvis løsning C eller D vælges, vil det desuden være nødvendigt med en permanent vejomlægning på Nordhavn på tværs af den nye vej tunnel. Det skyldes, at Færgehavnsvej mellem Skudehavns-gade og Baltikavej vil blive afbrudt af tunnelportalen. Omlægningen vil omfatte, at Baltikavej forlænges mod vest fra krydset med Færgehavnsvej og svinger 90 grader mod syd henover vej tunnelen i forlængelse af Sundkrogsgade.

Udover 2025 er der opstillet et beregningsår kaldet 2025+ alternativet, hvor der er sket en fuld udbygning med boliger og arbejdspladser på Nordhavn. Resten af hovedstadsområdet er uændret i forhold til 2025-alternativet.

Forudsætningerne om befolkning og arbejdspladser i 2014, 2025 og 2025+ fremgår af tabel 9.2 og 9.3.

I forhold til bilejerskabet er det forudsat, at det vil stige 7 procent i Københavns Kommune og 8,7 procent i hovedstadsområdet generelt.

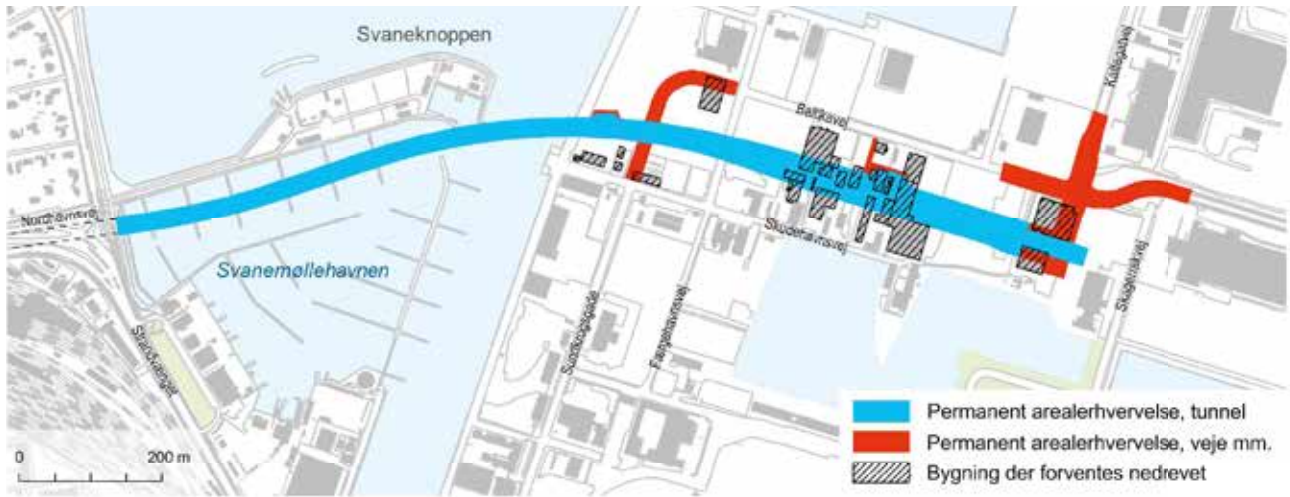
## 9.2 Permanent arealinddragelse

Den permanente arealinddragelse vurderes at være lille set i forhold til Nordhavns samlede areal i alle løsninger. Se tabel 9.4 samt figur 9.5-9.8. Når vej tunnelen er bygget, kan arealet ovenpå tunneldækket anvendes til andre formål. Hvis der skal bygges ovenpå, skal tunneldækket dog indrettes til det fra starten.

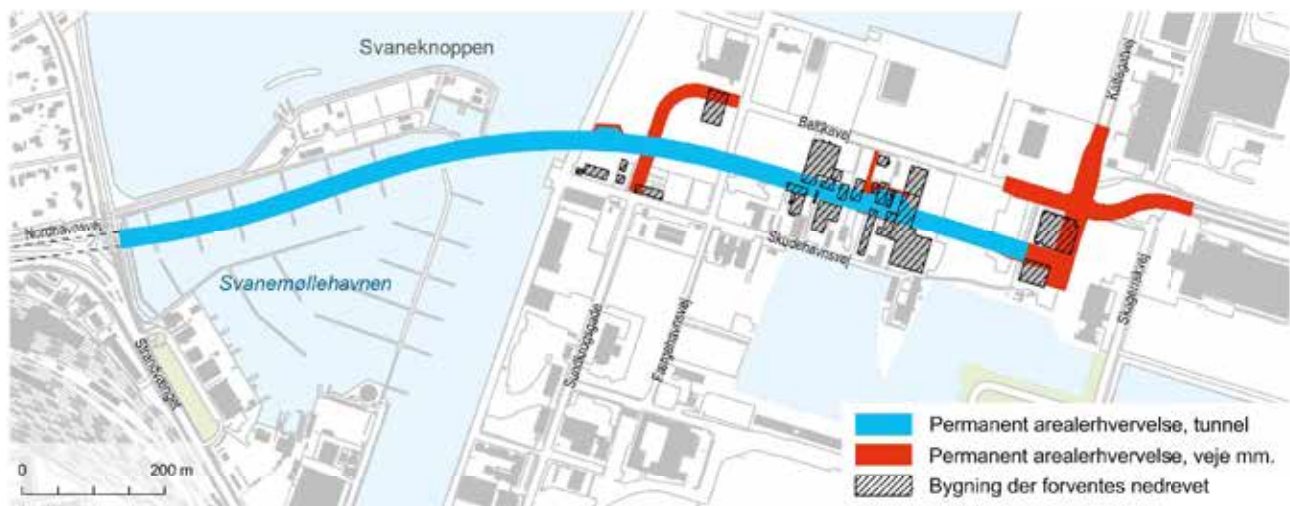
Uanset valg af løsning vil der skulle reserveres areal til en fremtidig Østlig Ringvej på Nordhavn. Jo kortere løsning, der vælges (C og D), des mere areal skal reserveres. Alle bygninger inden for arbejdsarealet for en vej tunnel fjernes permanent, og ingen genopføres. De permanent fjernede arealer fremgår af nedenstående tabel.

	A	B	C	D
Erhvervsareal/ etagemeter	20.890 m <sup>2</sup>	20.650 m <sup>2</sup>	7.153 m <sup>2</sup>	6.535 m <sup>2</sup>
Bebygget areal	15.839 m <sup>2</sup>	15.599 m <sup>2</sup>	6.117 m <sup>2</sup>	5.499 m <sup>2</sup>

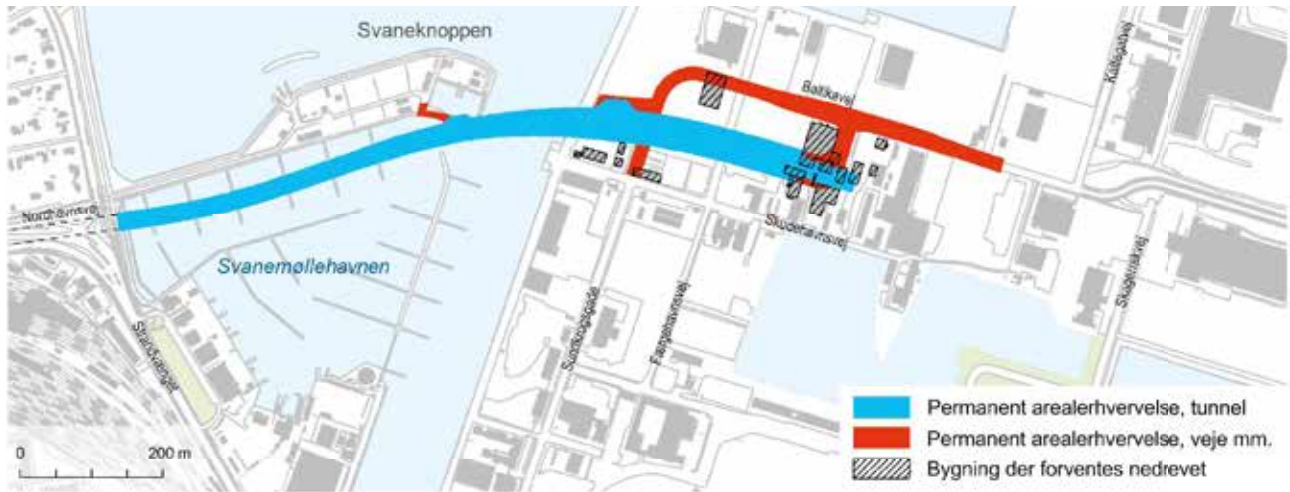
**Tabel 9.4** Permanent arealinddragelse i hver af de fire løsninger.



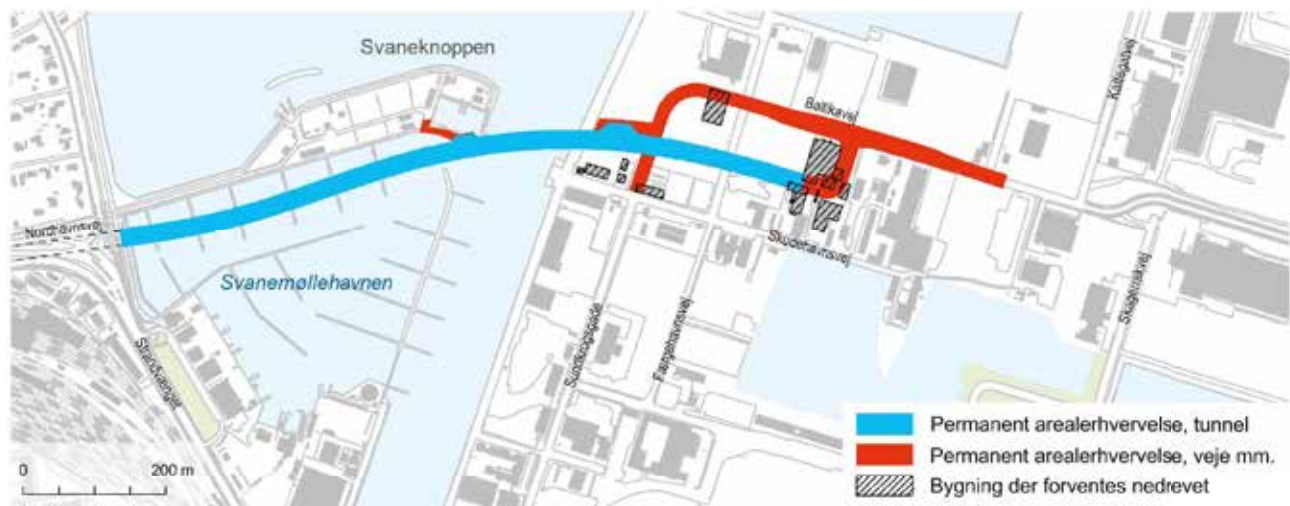
Figur 9.5 Permanent arealinddragelse for løsning A.



Figur 9.6 Permanent arealinddragelse for løsning B.



Figur 9.7 Permanent arealinddragelse for løsning C.



Figur 9.8 Permanent arealinddragelse for løsning D.



## 9.3 Landskab og byrum

### 9.3.1 Vejtunnel

De fire tunnellsøsninger vil ikke adskille sig væsentligt fra hinanden i forhold til påvirkningerne på landskab og byrum.

I driftsfasen vil Svanemøllehavnen være retableret med tilsvarende bådpladser og faciliteter som før anlægsarbejdet, og Kalkbrænderiløbet kan igen anvendes som ind- og udsejling på samme måde som i dag, omend vanddybden vil være reduceret til 3,5 meter. Heller ikke fra kysten omkring Svanemøllebugten vil der være visuelle ændringer i forhold til 0-alternativet.

Byrum og omgivelser på Nordhavn, hvor vejtunnelen slutter, vil være ændret. Det gælder både set i forhold til de nuværende forhold og i forhold til 0-alternativet i 2025. Det skyldes, at der i forbindelse med anlægsarbejdet vil være fjernet flere bygninger i området, og at tunnelens linjeføring vil opleves som et nyt element i et nyt bylandskab. Ændringerne vil være markante set i forhold til det nuværende visuelle udtryk, men der er ikke væsentlige interesser eller bevaringsværdier knyttet til byrummet, og det vil være meget lokalt, at ændringerne kan opleves. Hele området vil desuden være i forandring som følge af den kommende byudvikling. Påvirkningen vurderes overordnet som lille.

Såfremt vejtunnelen forberedes til Østlig Ringvej, kan det påvirke den fremtidige planlægning af området i ringvejens linjeføring og influere på, hvordan det omgivende areal indrettes fremadrettet. Det vil have betydning for, hvordan området opleves på langt sigt.

På sigt – efter 2025 – forventes den ydre del af Nordhavn at blive udviklet og omdannet til bolig- og erhvervsområde. Her vil de nye byrum blive indrettet og tilpasset efter tunnelen og vejforbindelsens tilkobling til ny eller eksisterende vejstruktur.

### 9.3.2 Stiforbindelser

#### Højbro

En højbro vil have betydning for oplevelsen af byrummet lokalt og fra afstand. Den ændrede oplevelse vil primært være forbundet med højbroens højde, men også udformning, materialevalg mv. vil have betydning for, hvor massiv og dominerende broen og de tilhørende elevator- og trappeårne opleves. Se figur 9.10 og 9.11.

Højbroen kan også blive oplevet som et vartegn og nyt landskabselement, og den forbinder to landområder. Med mørke materialer som foreslået vil broen skille sig ud fra omgivelserne, hvor havnemoler og kajkanter er anlagt i beton og kampesten. Som en del af udbygningen på Nordhavn etableres også høje bygninger, hvorfor højbroen med tiden vurderes at blive mindre dominerende. Broens trappeopgang og det horisontale brofag vil blive oplyst. Belysning bidrager ligeledes til, at bygværket vil markere sig i landskabet i området, når det er mørkt. Fra højbroen vil der være udsyn over såvel Svanemøllehavnen og Svanemøllebugten som Øresund og Nordhavn. Det vurderes, at påvirkningen på landskab og byrum vil være væsentlig.

#### Klapbro

En klapbro vil – afhængig af udformning og materialevalg – ikke fremstå som et dominerende bygningsværk. Se figur 9.12 og 9.13. En klapbro kan etableres, så den ikke påvirker udsynet og den visuelle oplevelse af kystlandskabet markant. Om natten vil belysningen dog gøre den synlig i landskabet.

Broen vil udgøre en ny forbindelse til Nordhavn og en barriere for sejlbåde til og fra havnene. Eksempelvis vil der, hvis broen styres ved faste åbningstider, kunne ses en opstuvning af ventende sejlbåde på hver side af broen. I forhold til landskab og byrum vurderes en klapbro at medføre en lille visuel påvirkning, hvilket er knyttet til den visuelle ændring af ind- og udsejlingen.

#### Stitunnel

Tunnelen under Kalkbrænderiløbet vil ikke kunne ses, men elevatorbygningen vil være synlig. Se figur 9.14 og 9.15. Der vil være oplysning af skakten, hvilket særligt vil ses i aften- og nattetimerne. De oplyste bygninger vil opleves som en ændring af de nuværende forhold, også set på afstand. Inde i tunnelen vil de omgivende forhold ikke kunne ses, og der er således ingen landskabelig oplevelse forbundet med tunnellsøsningen, udover at den forbinder to landområder. Det skal til gengæld sikres, at tunnelrummet opleves velbelyst og rummeligt.

Påvirkningen fra stitunnelen afhænger primært af elevatorbygningens udformning og indpasning i det maritime byrum. Påvirkningen på landskab og byrum forventes at være lille, da stiforbindelsen ikke vil forringe de nuværende muligheder for udsyn eller oplevelse af kystlandskabet.



**Figur 9.10** Eksisterende forhold ved Svanekeknoppen og Kalkbrænderiløbet. Fotoet er taget fra Svanekeknoppen mod øst.



**Figur 9.11** Visualisering af en højbro over Kalkbrænderiløbet. Højbroen er her visualiseret fra Svanekeknoppen og fremstår markant.





**Figur 9.12** Eksisterende forhold ved Svanekeknoppen og Kalkbrænderiløbet. Fotoet er taget fra Svanekeknoppen mod øst.



**Figur 9.13** Visualisering af en klapbro over Kalkbrænderiløbet. Klapbroen er her visualiseret fra Svanekeknoppen. Broen er synlig, men virker ikke markant i forhold til de øvrige elementer i området.





**Figur 9.14** Eksisterende forhold ved Svanekeknoppen og Kalkbrænderiløbet. Fotoet er taget fra Svanekeknoppen mod øst.



**Figur 9.15** Visualisering af en stitunnel under Kalkbrænderiløbet. Stitunnellen er her visualiseret fra Svanekeknoppen. Tunnelmundinger er knap synlige og falder visuelt sammen med de øvrige elementer i området.

## 9.4 Arkæologi og kulturhistorie

### 9.4.1 Vejtunnel

Projektet vil i driftsfasen ikke påvirke arkæologisk kulturarv eller oplevelsen af Svanemølleværket som et markant bygningsværk.

Udpegningsen af hele Nordhavn som kulturmiljø er særligt knyttet til enkeltstående elementer og værdier foruden områdets samlede udviklingshistorie og fortælling. Sporene fra det tidligere industri- og havnemiljø vil være fjernet i et område i forbindelse med anlæg af tunnelen. Imidlertid er det berørte areal begrænset set i forhold til Nordhavn som helhed.

På det sted, hvor vejtunnelen føres i land på Kalkbrænderiløbskajen, står i dag en Unionkul-kran, som skal fjernes i forbindelse med anlæg af tunnelen. Kranen er ikke fredet eller på anden måde beskyttet mod nedtagning, men den udgør ikke desto mindre et markant bygværk både set fra land- og søsiden. Det overvejes, om kranen kan opstilles på en anden placering eller genplaceres, når anlægsfasen ophører.

Ved Strandvænget ligger en ubenyttet bunker på det åbne areal foran klubhusene. Bunkeren er dækket af bevoksning og kan blive nedlagt, hvis en midlertidig adgangsvej føres over den. Det er også muligt at føre adgangsvejen uden om bunkeren. Bunkeren er ikke beskyttet, men der vil være behov for at indhente tilladelse hos myndighederne. En eventuel nedlæggelse vurderes at være en lille påvirkning, da bunkeren i sin nuværende form ikke har væsentlig kulturværdi.

### 9.4.2 Stiforbindelser

Der er undersøgt tre mulige stiforbindelser, nemlig en højbro, en klapbro og en stitunnel.

Klapbroen og stitunnelen vil ikke påvirke kulturarv i driftsfasen. Højbroen vil fremstå som et markant bygværk på grund af broens højde, og den vil fra nogle vinkler kunne skærme for indsynet til Svanemølleværket. Selvom broen vil opleves som massiv, vil Svanemølleværket fortsat opleves som et markant bygværk i havnemiljøet. Påvirkningen er derfor ikke væsentlig.

Kranen ud for Svaneknoppen er ikke beskyttet, men fremstår som et markant element i det tidligere industrilandskab og vidner om områdets fortid. Længere mod syd er en tilsvarende kran blevet restaureret, og en virksomhed har indrettet mødelokale i kranførerrummet (foto taget juli 2015).







Lystbåde i Svanemøllehavnen.

## 9.5 Rekreative interesser

### 9.5.1 Vejtunnel

De fire tunnelloesninger vil ikke adskille sig væsentligt fra hinanden i forhold til påvirkningerne på rekreative interesser.

I driftsfasen vil vejtunnelen ikke påvirke de rekreative interesser i form af sejlads, kajak og roning, badning, offentlig adgang og øvrig brug af kystlandskabet.

Der er kun få rekreative interesser forbundet med de arealer på Nordhavn, der påvirkes af projektet. På sigt – efter 2025 – forventes den ydre del af Nordhavn at blive udviklet og omdannet til bolig- og erhvervsområde. Her vil rekreative interesser såsom nye cykelstier, grønne områder og beplantning, adgang til vand og kajkanter vil blive indtænkt i byudviklingen.

### 9.5.2 Stiforbindelser

Ingen af de tre foreslåede stiforbindelser vil have betydning for aktiviteterne kajak og roning, badning fra Svanemøllestranden. Klubfaciliteterne til søspejderne yderst på Svaneknoppen vil blive retableret, hvis de er blevet fjernet i forbindelse med anlægsarbejdet.

Alle tre stiforbindelser vil generere et øget antal cyklister og gående, der kan have betydning for den øvrige brug af Svaneknoppen. Påvirkningen afhænger af, hvordan stiforbindelsen tilkøbes nyt eller eksisterende stinet. Det vil

være en fordel for de nuværende aktiviteter, hvis cyklister så vidt muligt ledes ad vejen på Svaneknoppen og ikke af den nordligere sti.

Alle tre stiforbindelser vil skabe en bedre adgang til Nordhavnsområdet for cyklister og gående. Det forventes, at en stiforbindelse på hverdage vil blive anvendt af ca. 10.000 cyklister og ca. 2.500 gående.

#### *Højbro*

En højbro vil betyde, at sejlskibe med en mastehøjde under 22 meter fortsat kan sejle uhindret ind og ud af Kalkbrænderiløbet. Dog vil gennemsejlingsområdet være smallere end det nuværende. Samlet set vurderes påvirkningen på sejlerne at være lille.

Cyklister og fodgængere vil næppe bruge trapperne, når de skal op på højbroen for at passere Kalkbrænderiløbet. For cyklisterne vil det være en gene, at man skal af cyklen to gange hver vej. Der vil være en vis ventetid forbundet med at anvende elevatorerne. Det er estimeret, at der vil være en ventetid for alle brugere på ca. 2,5-3,5 min. Ventetiden kan have betydning for, om pendlerne vil benytte den ny forbindelse.

#### *Klapbro*

En klapbro vil betyde, at ind- og udsejlingen til Svanemøllehavn og Kalkbrænderihavn begrænses, og at broen kan opleves som en forhindring for lystsejlere. Begrænsningen afhænger blandt andet af, om der opstilles faste



åbningstider eller om sejlerne selv kan anmode om åbning af klapbroen, når de ønsker ind- eller udsejling. Særligt i sommerhalvårets eftermiddags- og aften-timer kan der opstå en konflikt mellem cykelpendlere og lystsejlere, der ønsker adgang til Øresund. Skibstællinger foretaget i sommeren 2015 (uge 31-36) viser, at der på en trafikeret solskinsdag i weekenden kan passere 400-500 skibe over 4 meter. I hverdagene og uden for ferietiden er antallet typisk lavere. Det gælder også ved dårligt vejr. Hvis man beregner gennemsnittet for de dage, hvor der er gennemført skibstællinger, svarer det til ca. 238 skibe dagligt.

Grundet det store antal lystbåde, sejlklubber og sejlere, som har udgangspunkt i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen, vurderes det, at en klapbro vil udgøre en væsentlig påvirkning. Også selvom der etableres hensigtsmæssige retningslinjer for brug af broen, vil det være en markant ændring set i forhold til de nuværende besejlingsforhold.

For cyklister og gående vil en klapbro betyde, at der det meste af tiden vil være en åben forbindelse, hvor man ikke skal stå af cyklen eller have ventetid i forbindelse

med elevatorer. Der kan dog forekomme ventetid, når broen er åben. Det er estimeret, at en åbnings- og lukningsprocedure kan gennemføres på ca. 8 min. Varigheden vil dog også afhænge af, hvor mange sejlbåde der skal ind og ud på det enkelte tidspunkt. I vinterperioden, hvor der ikke sejles, vil der ikke være ventetid for brugerne af broen.

#### *Stitunnel*

Stiforbindelsen vil ikke have betydning for rekreative aktiviteter på søterritoriet, da sejlere fortsat kan passere uhindret gennem ind- og udsejlingen. Samlet set vurderes det, at der vil være en lille påvirkning på de eksisterende interesser som følge af stiforbindelsen.

Det må forventes, at der vil være en vis ventetid for gående, cyklister mv. der benytter elevatorerne. Det er dog også muligt at anvende en trappe. Det er estimeret, at der vil være en ventetid for alle brugere på ca. 2-3 min. Ventetid kan have betydning for, om pendlere benytter den ny forbindelse. Ved at sikre, at tunnelrummet opleves velbelyst og rummeligt, øges også oplevelsen af tryghed. Generelt forventes attraktionen ved at benytte en tunnel frem for en bro med udsigt dog at være mindre.



Naturområde på Nordhavn, hvor der er opstået en trampesti.

## 9.6 Planter, dyr og overfladevand på land

### 9.6.1 Vejtunnel

De arealer, som vil blive inddraget permanent i løsning A og B, vil berøre de samme grønne områder. Der er tale om grønne arealer, der ligger urørt hen, og som slås lejlighedsvist. Naturen er opstået af sig selv og er ikke beskyttet på nogen af områderne. Der er ikke fundet rødlistede arter eller såkaldte bilag IV-arter.

Størstedelen af de arealer, som inddrages permanent, har således lav naturværdi. Miljøpåvirkningen på naturen af den permanente arealinddragelse af disse arealer forventes derfor at være lille.

De arealer, som inddrages permanent i løsning C og D, vil berøre det samme grønne område. Området ligger urørt hen og slås lejlighedsvist. Naturen i områderne er opstået af sig selv, og den er ikke beskyttet. Det grønne område, som inddrages, har lav naturværdi. Derfor forventes den permanente arealinddragelse kun at have en lille påvirkning af naturen.

## 9.7 Havbund og hydrografi

Når Nordhavnstunnelen er etableret, vil havbunden og hydrografien retablere sig selv, og derfor vil der ingen påvirkninger være.

## 9.8 Plante- og dyreliv i havet

Når Nordhavnstunnelen er etableret, vil der ikke være nogen påvirkning af plante- og dyreliv i havet. Den havbund, som tunnelen er placeret under, eller som har været inddraget til erstatningshavn, vil retablere sig selv efter en årrække.

## 9.9 Natura 2000

Når Nordhavnstunnelen er etableret, vil der ikke være nogen påvirkning af de nærmeste marine Natura 2000-områder ved Saltholm og Vestamager.

## 9.10 Grundvand

Når Nordhavnstunnelen er taget i brug, forventes der ingen grundvandspåvirkning. Det skyldes, at tunnelen udføres, så den er vandtæt og sikret mod at blive påvirket af grundvandets opdrift.



Sommerfuglen stregbredpande suger nektar fra en fodervikke.



Figur 9.16 Støjniveauekonturer Løsning A.

## 9.11 Støj

Når Nordhavnstunnelen er bygget, vil trafikstøj påvirke omgivelserne. Påvirkningen er beregnet for den tunnel-løsning, der forventes at medføre den største støjpåvirkning, nemlig løsning A, som er en Nordhavnstunnel til Kattegatvejs forlængelse forberedt for Østlig Ringvej.

Til sammenligning er også trafikstøj fra 0-alternativet og 2025+ alternativet beregnet. Alle beregninger har som udgangspunkt det influensvejnet, hvor trafikken forventes at ændre sig mere end 10 procent som følge af Nordhavnstunnelen og af den øvrige udbygning af Nordhavn. Både i 0-alternativet, i projektforslagets løsning A og i

2025+ alternativet er trafikmængderne fremskrevet til 2025.

I løsning A forventes der i alt at være 4.984 støjbelastede boliger langs influensvejene. Støjbelastede boliger omfatter boliger og anden støjfølsom bygningsanvendelse såsom kollegier, sygehuse og plejehjem, døgninstitutioner og andre institutioner. Til sammenligning forventes der i 0-alternativet, det vil sige uden en Nordhavnstunnel, at være 4.954 støjbelastede boliger, mens der i 2025+ alternativet forventes et samlet antal støjbelastede boliger på 5.342. Opgørelse for de tre alternativer fremgår af tabel 9.5.

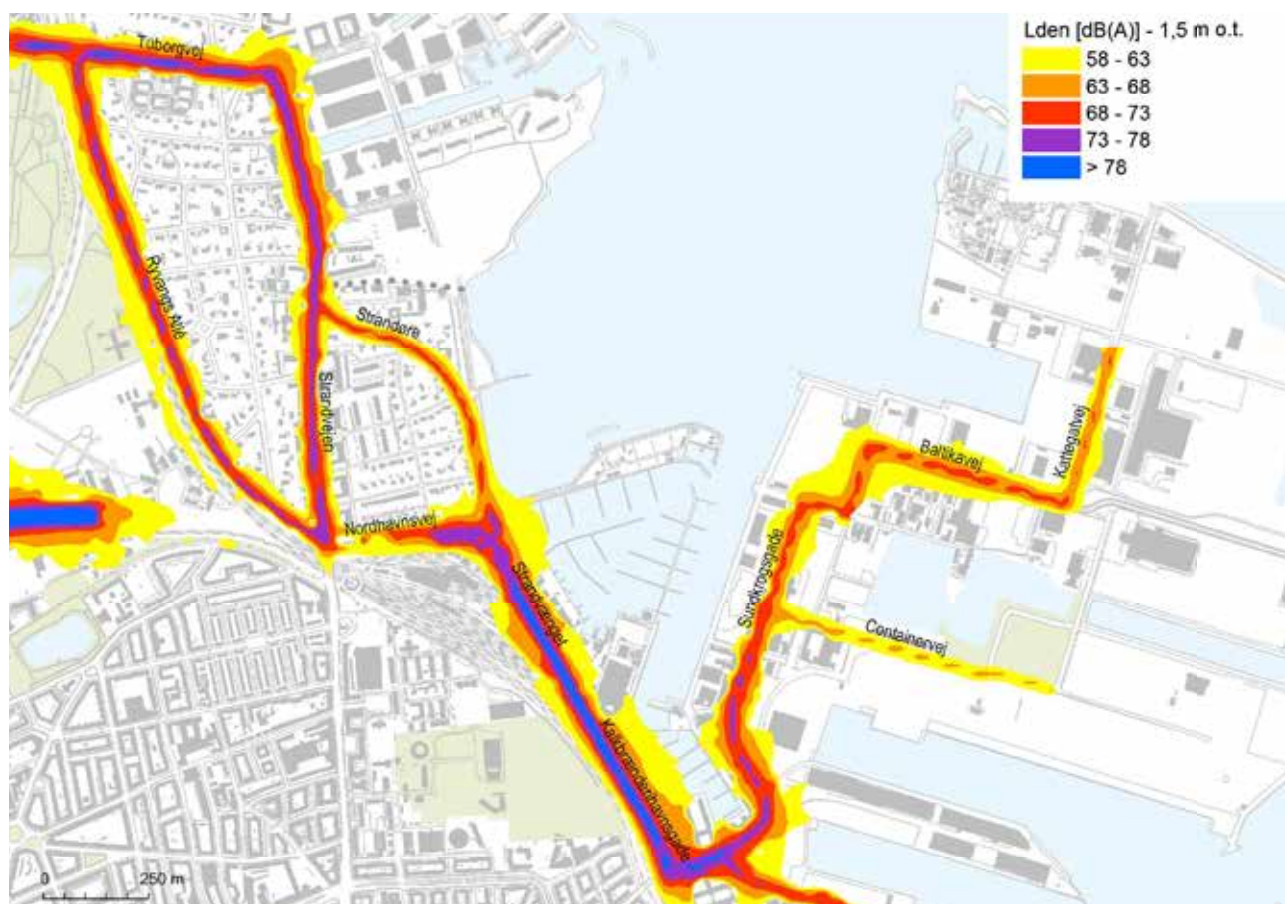
Antallet af støjbelastede boliger er stort set uændret i 2025 uanset, om der bygges en tunnel til Nordhavn. Det er dog ikke de samme bygninger, der er støjbelastet med og uden en Nordhavnstunnel. En del af den trafik, der i 0-alternativet kører ad Sundkrogsgade til Nordhavn, vil med en Nordhavnstunnel vælge denne. Det aflaster også Strandvænget og Strandpromenaden for støj fra trafikken.

Beregnete støjniveauekonturer for området på selve Nordhavn er vist i figur 9.17 og 9.18.

	0-alternativ (2025)	2025 (Løsning A)	2025+ (Løsning A)
58-63 dB	2.191	2.209	2.443
63-68 dB	1.216	1.241	1.284
68-73 dB	1.161	1.147	1.205
Over 73 dB	386	387	410
I alt	4.954	4.984	5.342

**Tabel 9.5** Beregnet antal støjbelastede boliger langs influensvejnettet, hvor trafikken forventes at ændre sig mere end 10 procent som følge af Nordhavnstunnelen.





**Figur 9.17** Støjniveaukonturer, 0-alternativ.



**Figur 9.18** Støjniveaukonturer, Vejtunnel til Kattegatvej 2025+ alternativ.

## 9.12 Vibrationer

Når Nordhavnstunnelen er taget i brug, forventes vibrationspåvirkninger ikke at belaste de omkringliggende boliger. Dette under forudsætning af, at der ikke er en direkte konstruktionsmæssig forbindelse mellem tunnelen og bygninger med boliger.

## 9.13 Luft og klima

### 9.13.1 Vejtunnel

Når Nordhavnstunnelen tages i brug, vil den lokale luftforurening primært blive påvirket ved tunnelportalen, hvor bilerne kører ud, og som følge af omlægning af trafikken til vej-tunnelen. Sidstnævnte betyder, at der vil ske en aflastning af trafikken i andre områder.

Lokalt omkring tunnelportalen vil omfanget af emissioner påvirke luftkvaliteten. Det skyldes, at alle emissioner fra tunneltrafikken ledes ud ved mundingerne. Jo længere tunnelrøret er, des større koncentrationer opsamles ved tunnelportalen, hvor de vil medføre en lokal påvirkning. Da kørselslængden i tunnelrøret i løsning A og B er den samme, vil løsning A og B have den samme emission ved tunnelportalerne.

De lokale emissioner i 2025+ vil føre til overskridelse af grænseværdier for luftkvalitet ( $\text{NO}_2$ ) i en afstand af op til 50 meter fra hver side af frakørselsrampen ved tunnelportalen i løsning A, hvor luftkvaliteten vil være sammenlignelige med H.C. Andersens Boulevard i det centrale København. For at afværge den væsentlige påvirkning vil der være en bufferzone på op til 50 meter på begge sider af rampen, hvor offentlighedens adgang reduceres mest muligt, og hvor der ikke anlægges boliger og rekreative områder såsom f.eks. legepladser.

Mens påvirkningen i løsning C kan sammenlignes med løsning A, vil området med overskridelser af grænseværdier være lidt mindre i løsninger B og D. Det skyldes, at tunnelportalen i B og D er bredere end i A og C, og det giver en bedre spredning af emissionen.

Ved tunnelportalen i den vestlige ende af Nordhavnsvej vil der også være forhøjede emissioner i 2025+ i forhold til 0-alternativet. Her er der i dag parkeringspladser og boldbaner og ingen boliger. Det vil føre til overskridelse af grænseværdier for luftkvalitet ( $\text{NO}_2$ ) omkring den vestlige tunnelportal, men i mindre omfang end ved frakørselsramperne ved Kattegatvej på grund af bedre spredning ved den bredere vestlige portal. Det er en væsentlig virkning, som afværges med en mindre bufferzone på ca. 20 meter på hver side af strækningen foran den vestlige portal (se afsnit 9.17.1).

Ved Strandvænget vil trafikken på ramperne falde i forhold til den situation, hvor Nordhavnsvej er taget i brug uden en Nordhavnstunnel. Det skyldes, at Nordhavnstunnelen vil reducere omfanget af den trafik til Nordhavn,

som kører via Strandvænget. Påvirkningen af luftkvaliteten fra tunnelen vil således være mindre ved Strandvænget, når Nordhavnstunnelen er i drift.

Typen af påvirkninger fra løsning C og D vil være de samme som fra løsning A og B, men deres omfang vil være mindre. På grund af den kortere tunnellængde vil området, hvor luftkvaliteten ikke overholder grænseværdierne, være ca. 20 procent mindre. Som i løsning A og B vil der også i løsning C og D være behov for en bufferzone omkring tunnelportalen i 2025+ alternativet. Behovet for en bufferzone er lidt mindre i løsning B og D end i A og C, da den bredere tunnelportal i løsning B og D giver bedre spredning af emissionen.

### 9.13.2 Østlig Ringvej

Ved en fremtidig etablering af Østlig Ringvej vil der komme mere trafik i Nordhavnstunnelen og endnu en tunnelportal ved Kattegatvej eller ved Færgehavnsvej, hvor grænseværdier for luftkvalitet lokalt ikke vil kunne overholdes.

Emissionerne i den vestlige ende ved Nordhavnsvej vil stige med ca. 170 procent i forhold til 0-alternativet og medføre overskridelse af grænseværdierne for luftkvalitet ( $\text{NO}_2$ ) lokalt omkring portalen. Behovet for en bufferzone med en Østlig Ringvej vises grafisk i afsnit 9.17.1.

Ved Strandvænget vil trafikken på ramperne være tæt på halveret i forhold til den situation, hvor Nordhavnsvej er taget i brug uden en Østlig Ringvej.

## 9.14 Jord

Når Nordhavnstunnelen er taget i brug, vil jordforholdene være forbedret på grund af, at forurenede jord i tunneltracéet bliver fjernet som en del af anlægsarbejdet.

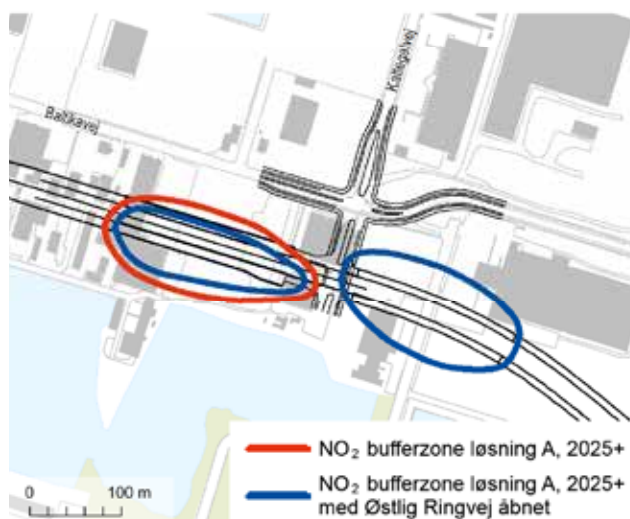
## 9.15 Affald og ressourcer

Uanset hvilken udformning Nordhavnstunnelen får, skal der anvendes diverse råstoffer og materialer til almindelig vedligeholdelse, når den er taget i brug. Et eksempel er asfalt. Det vurderes, at forbruget af råstoffer og materialer ikke vil have alvorlige miljømæssige konsekvenser. Det vil sige, at der kun forventes en lille påvirkning af miljøet.

Renovering og den almindelige vedligeholdelse af Nordhavnstunnelen indebærer også, at der bliver frembragt affald. Det vurderes, at affaldsfrembringelsen ikke vil have alvorlige miljømæssige konsekvenser. Det vil sige, at der også her kun forventes en lille påvirkning af miljøet.

## 9.16 Mennesker, sundhed og samfund

I driftsfasen vil påvirkningerne på befolkningen og sundheden primært være knyttet til den forbedrede adgang til Nordhavn og til de ændringer i områdets udseende og indretning, som vej-tunnelen og stiforbindelsen giver anledning til.



**Figur 9.19** Bufferzoner for forhøjet NO<sub>2</sub> omkring frakørselsramper ved Kattegatvej i 2025+.



**Figur 9.20** Bufferzoner for forhøjet NO<sub>2</sub> ved den vestlige tunnelportal på Nordhavnsvej i 2025+.

I forhold til støj og emissioner ved tunnelportalerne er det vigtigt for sundheden, at der ikke opføres boliger eller legepladser i en afstand på ca. 50 meter. Ved den vestlige tunnelportal ligger der i dag ikke boliger, der vil blive belastet med støj eller emissioner. Ved fra- og tilkørselsramperne til Strandpromenaden vil der ikke være en øget trafik som følge af Nordhavnstunnelen, men et lille fald i trafikken.

Stiforbindelsen vil alt andet lige være et gode for sundheden.

Der er ingen afledte socioøkonomiske effekter.

## 9.17 Tiltag for at afværge påvirkninger når tunnelen er bygget

### 9.17.1 Vejtunnel

- Unionkul-kranen, som i dag står på Kalkbrænderiløbskajen, hvor tunnelen føres i land, overvejes genplaceret et andet sted på Nordhavn
- Der vil blive etableret en bufferzone på op til 50 meter på begge sider af frakørselsrampen ved Kattegatvej eller ved Færgehavnsvej, hvor offentlighedens adgang reduceres mest muligt, og hvor der ikke anlægges boliger og rekreative områder. Dette er vist med en rød linje i figur 9.19. De blå linjer viser behovet for bufferzoner med en mulig fremtidig udbygning med Østlig Ringvej.
- Noget tilsvarende vil ske omkring eksisterende tunnelportal ved Nordhavnsvej. Dette er vist med en rød linje i figur 9.20. Den blå linje viser behovet for en bufferzone med den mulige fremtidige udbygning med Østlig Ringvej.

### 9.17.2 Stiforbindelse

- Der skal opstilles regler for åbning og lukning af klapbroen.

## 9.18 Overvågning når tunnelen er bygget

### 9.18.1 Vejtunnel

- Luftkvaliteten ved begge tunnelportalerne vil blive målt årligt i en udvalgt periode.

### 9.19 Manglende viden

Der er ikke vurderet at være mangler ved miljøvurderingen af en tunnel i drift, som vil kunne ændre konklusionerne i denne VVM-redegørelse.



# 10 Anlægsøkonomi og tidsplan

Anlægsoverslaget skal betragtes som det bedst mulige bud på et økonomisk overslag på basis af et skitseprojekt.

Anlægsoverslaget er behæftet med usikkerhed, da udgifter til eksempelvis ekspropriationer, jordarbejder, forurennet jord, arkæologi samt midlertidig grundvands-sænkning ikke kan beregnes præcist på det nuværende projektstade. Det sker først på et senere tidspunkt, når projektet bliver så detaljeret, at udformning og mængder bliver endeligt fastlagt. Endvidere er priserne på ejendomsmarkedet samt konjunktur- og konkurrencesituationen på licitationstidspunktet for projektet af væsentlig betydning for anlægsudgifternes endelige størrelse.

De enhedspriser, der er anvendt til anlægsoverslagene, er i vid udstrækning baseret på priserne fra Nordhavnsvejprojektet. Forudsætningen for anlægsoverslaget er, at arealerhvervelsen er omkostningsfri for projektet, og at projektering, tilsyn og administration tilsammen udgør ca. 18 procent af bygherrens og entreprenørens omkostninger.

Anlægsoverslaget er udarbejdet på fire niveauer:

- 1 Fysikoverslag
- 2 Basisoverslag
- 3 Ankerbudget
- 4 Samlet anlægsbudget.

I henhold til retningslinjerne for "Ny anlægsbudgettering" er ankerbudgettet lig basisoverslaget tillagt 10 procent. Samlet anlægsbudget er ankerbudgettet tillagt en reserve på 20 procent.

## 10.1 Nordhavnstunnel

Som beskrevet i kapitel 4 er der undersøgt fire forskellige udformninger af Nordhavnstunnelen. De omtales som forslag A, B, C og D.

Tabel 10.1 viser overslag for anlægsøkonomien for de fire løsninger. Overslaget er udarbejdet med den forudsætning, at Svanemøllehavnen lukkes i hele anlægsperioden, og at tunnelen udføres i in situ-støbt armeret beton.

For alle fire løsninger vil et ønske om en åben havneindsejling i det meste af anlægsperioden medføre, at anlægsarbejdet skal etapedeles. En etapedeling vil medføre en fordyrelse på 52 millioner kroner i ankerbudgettet og på 62 millioner kroner i det samlede anlægsbudget.

En sænketunnelløsning er kun mulig for løsning A og B. For løsning A skønnes en sænketunnelløsning at medføre en besparelse på ca. 47 millioner kroner i ankerbudgettet og på ca. 55 millioner kroner i det samlede anlægsbudget. For løsning B vil de tilsvarende besparelser være henholdsvis 18 millioner kroner og 22 millioner kroner. Der er dog knyttet en større økonomisk usikkerhed til denne anlægsmetode end til de øvrige anlægsmetoder. Det skyldes, at der er færre relevante entreprenører, der kan udføre opgaven – blandt andet fordi, den vil kræve specialudstyr og medføre flere marine arbejder. Desuden vil der være mulighed for at udføre en (uvis) del af arbejdet uden for Danmark.

I mio. kr.	Løsning A Lang vejttunnel med forberedelse til Østlig Ringvej	Løsning B Lang vejttunnel uden forberedelse til Østlig Ringvej	Løsning C Kort vejttunnel med forberedelse til Østlig Ringvej	Løsning D Kort vejttunnel uden forberedelse til Østlig Ringvej
Basisoverslag	2.299	1.945	1.892	1.559
Ankerbudget	2.529	2.139	2.081	1.715
Samlet anlægsbudget	2.989	2.528	2.460	2.027

**Tabel 10.1** Anlægsoverslag for in situ-støbt tunnel med lukket havneindsejling. Priseniveau 3.kv. 2015. Indeks for Betonkonstruktioner 166,34.

Byggegruben til etablering af Nordhavnsvej er afgrænset af en væg af sekantpæle.  
Foto: Københavns Kommune.





## 10.2 Erstatningshavne

Mens Nordhavnstunnelen etableres, vil der som beskrevet i kapitel 5 være behov for en midlertidig erstatningshavn. Det skyldes, at Svanemøllehavnen ikke vil kunne benyttes som i dag, mens anlægsarbejdet står på. Om det er nødvendigt at flytte alle bådene i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen vil afhænge af, hvilken anlægsmetode der vælges.

Hvis anlægsarbejdet udføres i etaper eller som sænketunnel, kan havneindsejlingen gennem Kalkbrænderiløbet holdes åben i stort set hele anlægsperioden. Herved er det muligt at bevare alle bådpladserne i Kalkbrænderihavnen og en stor del af bådpladserne i Svanemøllehavnen. I så fald skal der etableres en lille erstatningshavn.

Hvis anlægsarbejdet ikke udføres i etaper, vil havneindsejlingen gennem Kalkbrænderiløbet blive lukket, og der vil være behov for at flytte alle bådene midlertidigt. Her skal der etableres en stor erstatningshavn.

Der er undersøgt seks mulige løsninger for en erstatningshavn på fire forskellige placeringer. Erstatningshavnen vil blive etableret, før tunnelanlægsarbejdet går i gang.

Tre af de undersøgte erstatningshavne er store, og de vil hver kunne rumme 1.420 bådpladser, hvilket svarer til den aktuelle kapacitet i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen tilsammen. De store erstatningshavne kan placeres i Svanemøllebugten (Svaneknoppen Stor), ved den kommende containerterminal på Nordhavn (Nordhavn Nord) og ved Prøvestenen på Amager (Prøvestenen Stor). Desuden kan to af de små havne (Svaneknoppen

Lille og Færgehavn Nord) kombineres i en kombiløsning. Dog skal kapaciteten af begge erstatningshavne udvides i forhold til i de små løsninger.

De øvrige tre løsninger er små havne, som kan rumme hver ca. 600 bådpladser. De små erstatningshavne kan placeres i Svanemøllebugten (Svaneknoppen Lille), i den gamle færgehavn ved Nordhavn (Færgehavn Nord) eller ved Prøvestenen på Amager (Prøvestenen Lille).

Med en lukket havneindsejling under anlægsarbejdet og en stor erstatningshavn er anlægsoverslaget, som det fremgår af tabel 10.2.

Hvis der i stedet skal etableres en lille erstatningshavn, fordi man vælger at anlægge en sænketunnel eller holde havneindsejlingen åben under anlægsarbejdet, er anlægsoverslaget, som det fremgår af tabel 10.3.

Prisoverslaget for erstatningshavne inkluderer udgifter til at nedtage erstatningshavnen efter brug samt til at retablere Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen. På Prøvestenen forventes dele af faciliteterne at forblive på stedet.

I mio. kr.	Svaneknoppen Stor Med havnebad	Svaneknoppen Stor Med sandstrand	Nordhavn Nord	Prøvestenen Stor	Kombiløsning (Svaneknoppen Lille og Færgehavn Nord)
Basisoverslag	198	202	245	158	219
Ankerbudget	217	222	269	173	241
Samlet anlægs- budget	257	262	318	205	285

**Tabel 10.2** Anlægsoverslag store erstatningshavne, inklusive retablering efter anlæg. Prisniveau 3.kv. 2015. Indeks for Betonkonstruktioner 166,34.

I mio. kr.	Svaneknop- pen Lille	Færgehavn Nord	Prøvestenen Lille
Basisoverslag	99	106	85
Ankerbudget	109	117	94
Samlet anlægs- budget	129	138	111

**Tabel 10.3** Anlægsoverslag for små erstatningshavne, inklusive retablering efter anlæg. Prisniveau 3.kv. 2015. Indeks for Betonkonstruktioner 166,34.



### 10.3 Stiforbindelse

Der er undersøgt tre mulige stiforbindelser, som kan bringe cyklister og gående fra Svaneknoppen til Nordhavn: En højbro, en klapbro eller en tunnel. Stiforbindelsen betragtes som et selvstændigt byggeprojekt, der kan anlægges både sideløbende med og efter etableringen af Nordhavnstunnelen.

I mio. kr.	Højbro	Klapbro	Stitunnel
Basisoverslag	130	78	182
Ankerbudget	143	86	200
Samlet anlægsbudget	169	102	236

**Tabel 10.4** Anlægsoverslag for stiforbindelser. Priseniveau 3.kv. 2015. Indeks for Betonkonstruktioner 166,34.

### 10.4 Forudsætninger for anlægsomkostningerne

Som forudsætning for en vejttunnel indgår en opfyldning af Kalkbrænderiløbet til en mindre vanddybde end den nuværende.

Omkostninger til etablering af en midlertidig grundvands-sænkning er baseret på en løsning med en middel reinfiltration, hvor det oppumpede grundvand ledes tilbage til grundvandsmagasinet, og den overskydende mængde udledes til Øresund.

For at sikre effektiv jordlogistik er det forudsat, at jorden forklassificeres, inden jordarbejdet udføres. På den måde opnås en bedre specifikation af mængder af de forskellige typer jord og deres eventuelle forureningsgrader. Det betyder også, at der på stedet kan tages stilling til, hvordan den enkelte jordfraktion skal håndteres for at give en økonomisk optimal håndtering. Endvidere er det forudsat, at vådt udgravet materiale klappes i selve Kalkbrænderiløbet og på eksisterende klappladser i Øresund.

For jordhåndteringen er det forudsat, at der i størst muligt omfang genanvendes først ren og så lettere forurenede jord på Nordhavn. Det overskydende lettere forurenede jord såvel som eventuel overskydende ren jord, der ikke er geoteknisk egnet til indbygning, bortskaffes til godkendte modtagepladser. Det er forudsat i anlægsoverslaget, at disse ligger inden for en afstand svarende til Stor København. På selve Nordhavn vil der i anlægsperioden blive etableret et område for midlertidig jorddeponering.

#### Arealforhold

Der er ikke indregnet omkostninger til arealerhvervelse på Nordhavn, men alene til ekspropriation af uopsigelige lejemaal i tracéet og der, hvor arbejdsarealerne forudses placeret. Det skyldes, at By & Havn vederlagsfrit stiller de nødvendige grundarealer til rådighed for vejttunnelen (dog

ikke til forberedelse af Østlig Ringvej), mens lejerne af erhvervslokaler vil have krav på en erstatning alt efter de juridiske aftaler, der gælder for deres lejemål.

#### Miljøomkostninger

I projektet indgår omkostninger til miljøhensyn. Som det fremgår af miljøvurderingerne i kapitel 8 og 9, er de negative påvirkninger på miljøet forsøgt begrænset mest muligt ved udformningen af projektet. Omkostningerne til miljøhensyn kan ikke klart adskilles fra omkostningerne til de øvrige hensyn, og de kan derfor ikke prissættes eksplicit. De miljøhensyn, der er indarbejdet i projektet, er indsatser – også kaldet afværgeforanstaltninger – til at undgå, begrænse eller kompensere for de væsentligste miljøpåvirkninger, som projektet vil give anledning til på land og på vand.

#### Ledningsomlægninger

I projektet indgår ikke omkostninger til ledningsomlægninger, da det er forudsat, at ledningerne ligger efter gæsteprincippet. Det gælder for eksempel omlægning af Nordvands spildevandsledning, hvor den krydser tracéet for vejttunnelen. Dette arbejde varetages af Nordvand.

### 10.5 Tidsplan

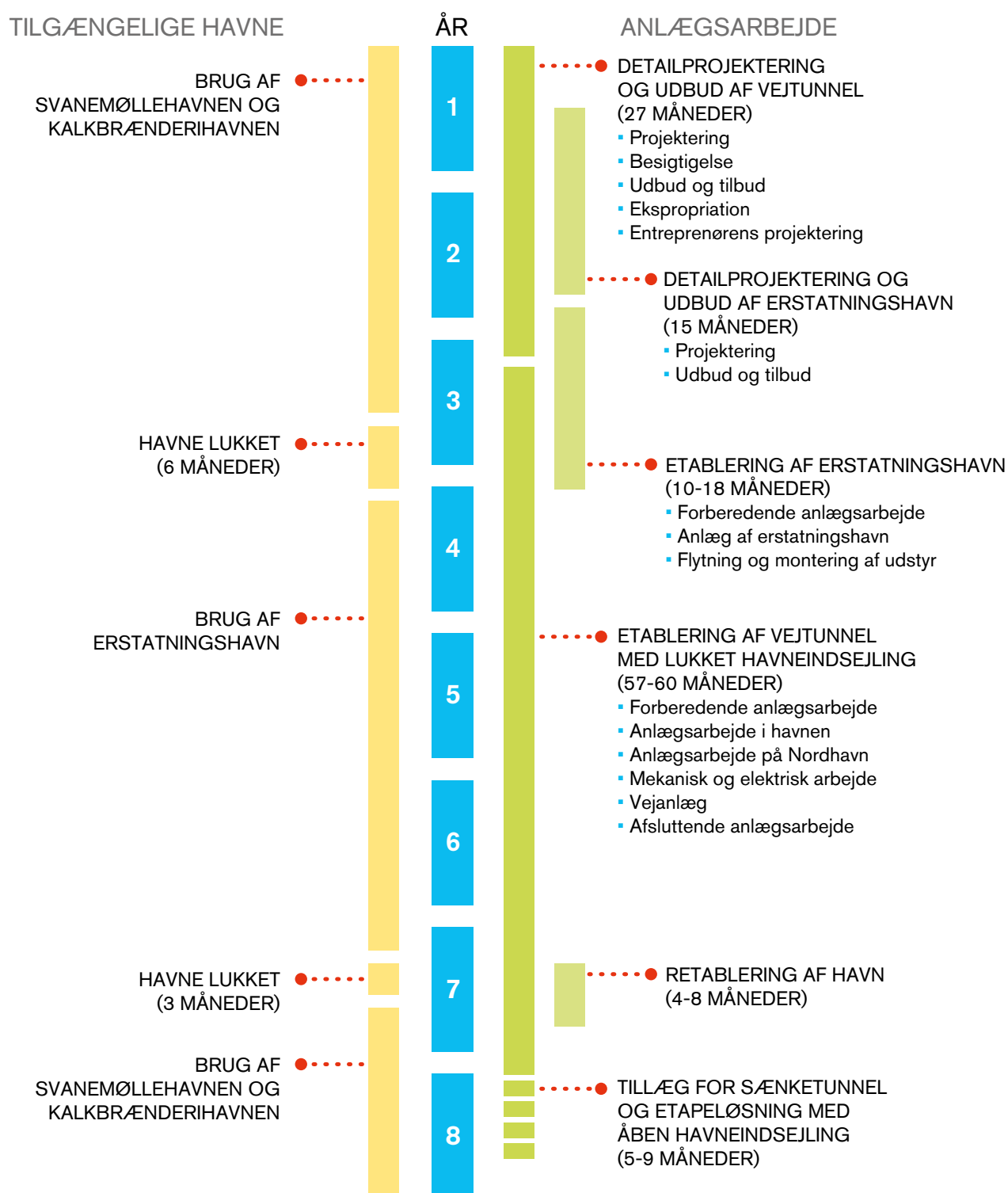
Projektets tidsplan er endnu ikke fastlagt og vil først blive det i forbindelse med fremlæggelse og vedtagelse af en anlægslov. Derfor er der ikke angivet årstal i nedenstående og i figur 10.1. Desuden tages der forbehold for varighederne af de enkelte faser.

Tidsplanerne for etablering af Nordhavnstunnelen som enten løsning A eller løsning B er ens. Tilsvarende er tidsplanerne for etablering som enten løsning C eller løsning D ens. Afhængig af løsning vil selve etableringen af en Nordhavnstunnel vare mellem 4 år og 9 måneder og 5 år og 5 måneder. Dertil kommer mellem 18 og 24 måneder for planlægning, projektering og udbud af vejttunnelanlæg.

Det vil vare mellem 10 og 18 måneder at etablere en erstatningshavn afhængig af, hvilken løsning der vælges. Forskellen skyldes, at dette arbejde er afhængigt af sejlsæsonen.

I tidsplanerne er det forudsat, at løsningerne med åben havneindsejling og med sænketunnel er kombineret med erstatningshavne ved Svaneknoppen. Hvis valget falder på en erstatningshavn i Færgehavn Nord eller ved Prøvestenen, vil det forkorte tidsplanen for etablering af erstatningshavn med ca. 2-4 måneder.

I tidsplanerne for løsningerne med lukket havneindsejling er der forudsat erstatningshavne ved Svaneknoppen eller Nordhavn Nord. Erstatningshavn ved Prøvestenen eller kombinationsløsningen vil forkorte tidsplanen med ca. 6 måneder.



**Figur 10.1** Tidsplan for etablering af Nordhavnstunnelen, som den kunne se ud. Den mere nøjagtige tidsplan afhænger af valg af løsning og anlægsmetode. De to perioder, hvor adgangen til Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen lukkes helt, vil så vidt muligt blive lagt om vinteren.



Anlægsarbejde i byggegruben for Nordhavnsvej.  
Foto: Københavns Kommune.

Endelig er det forudsat, at projektering og udbud af erstatningshavn sker separat. Varigheden af disse aktiviteter er mellem 9 og 12 måneder for projektering og udbud af erstatningshavn afhængig af løsning.

Etablering af en stibro vil vare ca. 19 måneder, hvis valget falder på en klapbro. En højbro kan etableres på ca. 16 måneder, mens en stitunnel kan etableres på ca. 21 måneder. Varighed for etablering af en stiforbindelse indgår imidlertid ikke i tidsplanen, da der som før nævnt ikke er særlige fordele ved, at stiforbindelsen etableres samtidig med vejttunnelen. Disse tider er eksklusive projektering og udbud.

Det forudsættes, at anlægget udføres i to samlede entrepriser for henholdsvis vejttunnel og for erstatningshavne. Stiforbindelsesprojektet kan udføres sideløbende med disse to entrepriser eller på et senere tidspunkt.

## 10.6 Samfundsøkonomi

Der er ikke gennemført en traditionel beregning af projektets samfundsøkonomiske værdi. En Nordhavnstunnel vil medføre tidsgevinster og til dels også en genvej for trafikanter, der skal til eller fra Nordhavnsområdet. Desuden vil der være en aflastning af krydset ved Sundkrogsgade.

Med byplanforudsætningerne i 2025 vil det være muligt med den såkaldte OTM-trafikmodel at beregne størrelsen af disse trafikantgevinster, som sandsynligvis ikke vil være tilstrækkelige til at opveje anlægs- og driftsomkostningerne ved tunnelen. Det skyldes, at omfanget af trafik

til og fra Nordhavnsområdet i dag er forholdsvis begrænset, omend krydset ved Sundkrogsgade er tæt på sin maksimale kapacitet. Størstedelen af gevinsterne ved at anlægge tunnelen vil være, at det derved bliver muligt at udvikle området til et stort bolig- og serviceerhvervsområde, som ikke vil kunne trafikbetjenes uden en tunnel.

Det er imidlertid ikke muligt at beregne gevinsterne for denne nye trafik til og fra Nordhavnsområdet, da ingen ved, hvor befolkningen eller arbejdspladserne ellers ville have været lokaliseret. Det vurderes heller ikke muligt inden for rammerne af denne VVM-redegørelse at foretage en beregning af den samfundsøkonomiske værdi af områdets værditilvækst.

## 10.7 Risikostyring

For at minimere projektets risici er der gennemført identifikation, analyse og vurdering af projektets økonomiske og tidsmæssige usikkerheder og risici. Formålet er at planlægge og projektere projektet i konsekvent bevidsthed om de forhold og hændelser, der potentielt udgør en betydelig usikkerhed for projektets økonomi og tidsplan. Alle risici er opstillet i et risikoregister, som løbende vil blive vedligeholdt frem til projektets afslutning. De største risici er forbundet med konjunktur- og markedssituationen samt mængdeusikkerhed.



# 11 Opsummering af fordele og ulemper

Dette kapitel opsummerer de tekniske, økonomiske, tidsmæssige og miljømæssige fordele og ulemper, som de forskellige undersøgte vej-tunnelløsninger, anlægsmetoder, erstatningshavne og stiforbindelser vil medføre.

## 11.1 Vejtunnel og erstatningshavne

### 11.1.1 Tekniske, økonomiske og tidsmæssige konsekvenser

Løsning A og B til Kattegatvejs forlængelse er de dyreste løsninger, men de har også nogle fordele. Begge ligger bedst i forhold til det fremtidige vejnet, fordi de mest direkte sikrer forbindelse til både krydstogtterminalen, nye bolig- og erhvervsområder samt containerterminalen. I disse løsninger er der også den mindste arealreservation for en fremtidig Østlig Ringvej, fordi en vej-tunnel i løsning A og B er længere end C og D.

Bliver det på et senere tidspunkt besluttet at videreføre Nordhavnstunnelen i en Østlig Ringvej, vil løsning A og C være de bedste løsninger, fordi de er forberedt for en Østlig Ringvej. Det vil ikke kunne lade sig gøre i praksis at ombygge løsning B og D til en fuld tunnel, da disse ikke er forberedt for en Østlig Ringvej.

Anlæg af en sænketunnel er den billigste anlægsmetode, men anlægsoverslaget er mere usikkert end for de øvrige anlægsmetoder, og anlægsperioden er lidt længere.

Derudover betyder valg af en sænketunnel, at kun løsning A og B til Kattegatvej er anlægsteknisk mulige.

Uanset om Nordhavnstunnelen anlægges som løsning A, B, C eller D, skal der vælges en erstatningshavn. Mulighederne for at kombinere vej-tunnel og erstatningshavn afhænger af, hvilken anlægsmetode der vælges.

Hvis tunnelen i havnen anlægges i en midlertidig dæmning eller i en byggegrube med spuns rammet fra flåde, vil havneindsejlingen være blokeret i hele anlægsperioden. Det er derfor nødvendigt at etablere en stor erstatningshavn eller en kombination af to små og flytte alle både i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen.

En anden mulighed er at etablere en åbning i dæmningen eller byggegruben, så sejlerne kan passere havneindsejlingen i anlægsperioden. I dette tilfælde er det kun nødvendigt at etablere en lille erstatningshavn. Anlægsperioden vil være længere med en åben havneindsejling, fordi havneindsejlingen skal flyttes undervejs, og tunnelen dermed skal anlægges i etaper i selve havneindsejlingen. Det vil heller ikke være muligt helt at undgå længerevarende lukninger af havneindsejlingen i vinterperioderne eller i korte perioder i sommerperioderne.

Også hvis tunnelen etableres som en sænketunnel, kan man nøjes med en lille erstatningshavn, fordi havneindsejlingen vil kunne holdes åben det meste af tiden.

Vej-tunnelløsning	Anlægsmetode i havnen	Svaneknoppen Stor	Svaneknoppen Lille	Færgenhavn Nord	Nordhavn Nord	Prøvestenen Stor	Prøvestenen Lille	Kombiløsning	Anlægstid for vej-tunnel
A, B, C og D	Byggegrube på tværs af havnen med lukket indsejling	●			●	●		●	4 år 9 mdr. – 5 år
A, B, C og D	Byggegrube på tværs af havnen med åben indsejling		●	●			●		5 år 3 mdr. – 5 år 9 mdr.
A og B	Sænketunnel		●	●			●		5 år 5 mdr.
Anlægstid for erstatningshavn (mdr.)		18	14	12	18	12	10	14	

**Tabel 11.1** Mulige kombinationer og varighed af tunnelløsninger, anlægsmetoder og erstatningshavne.

Etablering af Nordhavnsvej som vej-tunnel.  
Foto: John Ehbrecht, Lejrefoto.



### 11.1.2 Miljømæssige konsekvenser

De miljømæssige konsekvenser ved løsning A og B er større end for C og D, fordi der skal oppumpes mere grundvand og bortskaffes mere jord, der kan være forurenset.

Anlægsmetoderne af vejttunnelen har forskellige fordele og ulemper. Gravning af tunnelrende til en sænketunnel vil medføre størst spredning af havbundsmateriale, der kan være til gene for dyr og planter samt badegæster i Svanemøllebugten. Til gengæld støjer anlægsarbejdet mindre, og passagen gennem Kalkbrænderiløbet kan holdes åben i det meste af anlægsperioden.

De mulige kombinationer mellem tunnelloøsninger og erstatningshavne medfører nogle forskellige konsekvenser for omgivelserne.

For sejlere og roere er påvirkningen afhængig af, om de har adgang til havnen og til klubfaciliteter, og hvor langt væk erstatningshavnen placeres. For vinterbadere og strandgæster er adgang til strand, badebro og andre faciliteter afgørende for, hvordan påvirkningen af en given kombinationsmulighed opleves. Påvirkningen af naboer på Strandpromenaden afhænger af, om deres udsigt over Svanemøllebugten ændres, mens påvirkningen af naboer på Strandvænget især er relateret til trafikale gener af arbejdskørsel til anlægsområdet fra vest, som er vurderet som middel i alle alternativer.

Påvirkningen af havets planteliv afhænger af, om en erstatningshavn indskrænker områder med ålegræs. Sker det, kan også havets dyreliv blive påvirket, fordi ålegræs er vigtigt som levested, gydeplads og opvækstområde for fisk og som spisekammer for fugle. I forhold til dyr og planter på land har det betydning, om beskyttede arter påvirkes – eksempelvis ved, at deres levested fjernes midlertidigt eller permanent. Her er der ingen forskel mellem kombinationsmulighederne. Natura 2000-områder påvirkes ikke af dette projekt. Endelig er forbrug af ressourcer vurderet, fordi der er forskel på, hvor meget nyt der bygges og efterfølgende nedrives og bortskaffes i de enkelte erstatningshavne.

Vurdering af påvirkningen af de udvalgte miljømønstre ved de forskellige kombinationer af vejttunnel og erstatningshavne er vist i følgende tabel 11.2, 11.3 og 11.4.

Samlet set er en stor erstatningshavn ved Svaneknoppen vurderet at medføre flest væsentlige påvirkninger. Det skyldes, at der både vil kunne opleves væsentlige visuelle gener for naboer og skygning af havets planteliv (især ålegræs), fordi havnen udfylder en stor del af Svanemøllebugten. Etablering af en midlertidig havn vil også medføre et forbrug af nye ressourcer. Endelig vil strandgæster muligvis skulle benytte et havnebad i stedet for Svanemøllestranden, hvilket er vurderet som en middel

påvirkning, da især små børn vil have begrænsede muligheder i et havnebad. Alternativt etableres en sandstrand på nordsiden af den nye mole, hvorved påvirkningen vurderes at være lille.

For en erstatningshavn ved Nordhavn Nord vil sejlerne skulle flytte til en ny havn længere væk, og en god ålegræsbestand vil også her blive skygget væk. Til opbygning af den midlertidige havn vil der skulle bruges ressourcer, som så skal fjernes igen, når vejttunnelen er bygget.

For den store erstatningshavn ved Prøvestenen er der to væsentlige gener. Den ene er, at sejlerne bliver flyttet langt væk, og at dette kan gå ud over blandt andet klublivet. Den anden er, at havnen skal uddybes for at give plads til sejlerne. Til gengæld skal der ikke bruges mange nye ressourcer på at opbygge midlertidige havnefaciliteter, da der allerede er en havn.

Kombiløsningen vurderes kun at have en væsentlig gene, nemlig ressourceforbruget. Derudover vil den have mid-

Løsning A, B, C og D med lukket havneindsejling				
Erstatningshavn:				
Påvirkninger af miljøet:	Svaneknoppen Stor	Nordhavn Nord	Prøvestenen Stor	Kombiløsning
Sejlere	●	●	●	●
Roere	●	●	●	●
Vinterbadere	●	●	●	●
Strandgæster	●	●	●	●
Naboer (visuelle virkninger)	●	●	●	●
Naboer (trafikale gener)	●	●	●	●
Havets planteliv	●	●	●	●
Havets dyreliv	●	●	●	●
Plante- og dyreliv på land	●	●	●	●
Natura 2000	●	●	●	●
Ressourceforbrug	●	●	●	●

**Tabel 11.2** Miljømæssige påvirkninger ved en vejttunnel etableret med lukket havneindsejling. Farvekoderne viser forskellene i, hvordan et miljøemne påvirkes af de mulige erstatningshavne. Farvekoderne kan imidlertid ikke benyttes til at sammenligne graden af påvirkning på tværs af de forskellige miljømønstre.



del påvirkning af sejlere, fordi nogle af dem skal transporteres længere væk, og for vinterbadere, fordi deres faciliteter flyttes. De visuelle gener for naboer vurderes at være en middel påvirkning, og ålegræsset vil risikere at forsvinde i et område, der er mindre end ved en stor erstatningshavn ved Svaneknoppen.

For løsninger med en åben havneindsejling vedrører de væsentligste ændringer dels de visuelle forhold og dels ålegræsbestanden i Svanemøllebugten. Det vurderes dog, at der kun vil være en lille eller slet ingen påvirkning.

For løsningen ved Svaneknoppen Lille med en åben havneindsejling er påvirkningerne vurderet som for kombiløsningen.

En lille erstatningshavn ved Prøvestenen vil betyde, at de sejlere, der flyttes, skal transportere sig længere væk afhængigt af, hvor de bor.

Påvirkningerne fra en sænketunnel vurderes at svare til løsning A og B med åben havneindsejling. Dog vil der ved gravning af tunnelrenden blive spredt mere havbundsmateriale. Det vurderes at have en lille påvirkning i alle løsninger for havets plante- og dyreliv samt badegæster i Svanemøllebugten.

Signaturforklaring	
Ingen påvirkning	●
Lille påvirkning	●
Middel påvirkning	●
Væsentlig påvirkning	●

Løsning A, B, C og D med åben havneindsejling			
Erstatningshavn:			
Påvirkninger af miljøet:	Svaneknoppen Lille	Færgen Nord	Prøvestenen Lille
Sejlere	●	●	●
Roere	●	●	●
Vinterbadere	●	●	●
Strandgæster	●	●	●
Naboer (visuelle virkninger)	●	●	●
Naboer (trafikale gener)	●	●	●
Havets planteliv	●	●	●
Havets dyreliv	●	●	●
Plante- og dyreliv på land	●	●	●
Natura 2000	●	●	●
Ressourceforbrug	●	●	●

**Tabel 11.3** Miljømæssige påvirkninger ved en vejttunnel etableret med åben havneindsejling. Farvekoderne viser forskellene i, hvordan et miljøemne påvirkes af de mulige erstatningshavne. Farvekoderne kan imidlertid ikke benyttes til at sammenligne graden af påvirkning på tværs af de forskellige miljøemner.

Løsning A og B som sænketunnel			
Erstatningshavn:			
Påvirkninger af miljøet:	Svaneknoppen Lille	Færgen Nord	Prøvestenen Lille
Sejlere	●	●	●
Roere	●	●	●
Vinterbadere	●	●	●
Strandgæster	●	●	●
Naboer (visuelle virkninger)	●	●	●
Naboer (trafikale gener)	●	●	●
Havets planteliv	●	●	●
Havets dyreliv	●	●	●
Plante- og dyreliv på land	●	●	●
Natura 2000	●	●	●
Ressourceforbrug	●	●	●

**Tabel 11.4** Miljømæssige påvirkninger ved en vejttunnel som sænketunnel. Farvekoderne viser forskellene i, hvordan et miljøemne påvirkes af de mulige erstatningshavne. Farvekoderne kan imidlertid ikke benyttes til at sammenligne graden af påvirkning på tværs af de forskellige miljøemner.



I alle løsninger vil der blive etableret adgang til anlægsområdet fra Strandvænget. Det er vurderet, at det vil give middel trafikal gene for naboer og trafikanter på Strandvænget.

## 11.2 Stiforbindelser

For stiforbindelserne er den dyreste løsning en stitunnel og den billigste en klapbro. En højbro og en stitunnel vil give færrest gener for sejlbåde, mens de vil betyde ventetid for cyklister og gående, fordi der er elevatorskakte i hver ende af stiforbindelsen. En klapbro vil – når den er nede – ikke give ventetid for cyklister og gående, men sejlerne vil skulle afvente, at broen lukkes op. Når den er åben er der ingen ventetid for sejlerne, men ventetid for cyklister og gående. En stitunnel vil alt andet lige opleves mest utrygt at færdes i for cyklister og gående, mens en højbro vil give de største visuelle påvirkninger.

Stiforbindelsen kan udføres samtidig med vejttunnel eller som et selvstændigt projekt. Det er vurderet, at der ikke er store miljømæssige og økonomiske fordele ved at lade stiforbindelsen udføre samtidigt med vejttunnelen.

En ulempe ved at etablere stiforbindelsen samtidig med vejttunnelen vil være, at søspejdernes klubhus midlertidigt skal flyttes, hvis valget af erstatningshavn samtidig falder på enten Svaneknoppen Stor eller Svaneknoppen Lille. Desuden kan der være større gener ved brug af Svaneknoppen samt logistiske udfordringer, hvis der ikke vælges samme entreprenør.

Hvis stiforbindelsen anlægges efter vejttunnelen, vil man som bruger af Svaneknoppen kunne opleve forstyrrelser over en længere periode. Desuden vil man skulle bortgave dele af skibsstødssikringen, hvis en stitunnel vælges.



En dykker undersøger havbundens dyr og planter i et område med ålegræs.



# 12 Fravalgte løsninger

I dette kapitel præsenteres de forslag for henholdsvis vej-tunnel og stiforbindelse, som er undersøgt i VVM-processen, men som af forskellige årsager er fundet uegnede og derfor fravalgt.

Tilsvarende er forskellige mulige anlægsmetoder blevet vurderet. Her har analyser vist, at flere anlægsmetoder af forskellige tekniske årsager er uegnede til at etablere en Nordhavnstunnel i Svanemøllehavnen. Disse metoder er derfor blevet vurderet og fravalgt. De fravalgte anlægsmetoder er også kort beskrevet i dette kapitel.

## 12.1 Fravalgte linjeføringer for vej-tunnel

Under projektets første høringsperiode blev der stillet forslag om en mulig linjeføring for vej-tunnelen, nord for Svaneknoppen. Forslaget havde en linjeføring, der

umiddelbart efter Nordhavnsvejens tilkoblingsanlæg skulle svinge mod nord, krydse Svaneknoppen og derfra forløbe på nordsiden af Svaneknoppen frem til Nordhavn. Det er ikke geometrisk muligt at svinge skarpt mod nord på grund af krav til minimumskurveradier for designhastigheden, der er fastlagt til 80 km/t. Designkrav og gældende vejregler gør, at det ikke vil være muligt at komme om på nordsiden af Svaneknoppen, før man næsten har passeret den. Dermed er der ikke opnået nogen fordel i forhold til de valgte løsninger.

Gennem VVM-processen er der arbejdet med fire linjeføringer. De blev navngivet linjeføring Nord, linjeføring Mellem, linjeføring Midt og linjeføring Syd som et udtryk for deres indbyrdes placering på Nordhavn. På figur 12.2 svarer linjeføring Mellem til løsning A.



**Figur 12.1** Forslag til placering af vej-tunnelen i Svanemøllehavnen, som blev fremsat i høringsperioden.

Maritimt miljø på Svaneknoppen.  
I baggrunden skimtes Unionkulkranen på Nordhavn.



Som figur 12.2 viser, udgår alle linjeføringer fra tilkoblingsanlægget på Strandvænget og forbinder til det samme punkt på Refshaleøen. Det blev valgt at gennemføre VVM-undersøgelsen på baggrund af linjeføring Mellem. Linjeføring Mellem er placeret nogenlunde midt mellem linjeføring Nord og linjeføring Midt og med samme udgangspunkt og slutpunkt. De øvrige tre linjeføringer – Nord, Midt og Syd – blev fravalgt af nedenstående årsager.

#### *Linjeføring Nord og Midt*

Over en større strækning er linjeføring Nord og Midt sammenfaldende med henholdsvis Baltikavej og Skudehavnsvej. Hvis en del eller hele forløbet af disse veje indtages, mens tunnelen etableres, vil det være vanskeligt at opretholde trafikken på Nordhavn i anlægsperioden. Derudover vil det være vanskeligt at etablere tilslutningsanlæg uden en større ombygning af den eksisterende infrastruktur på Nordhavn. Derfor blev begge disse linjeføringer fravalgt.

#### *Linjeføring Syd*

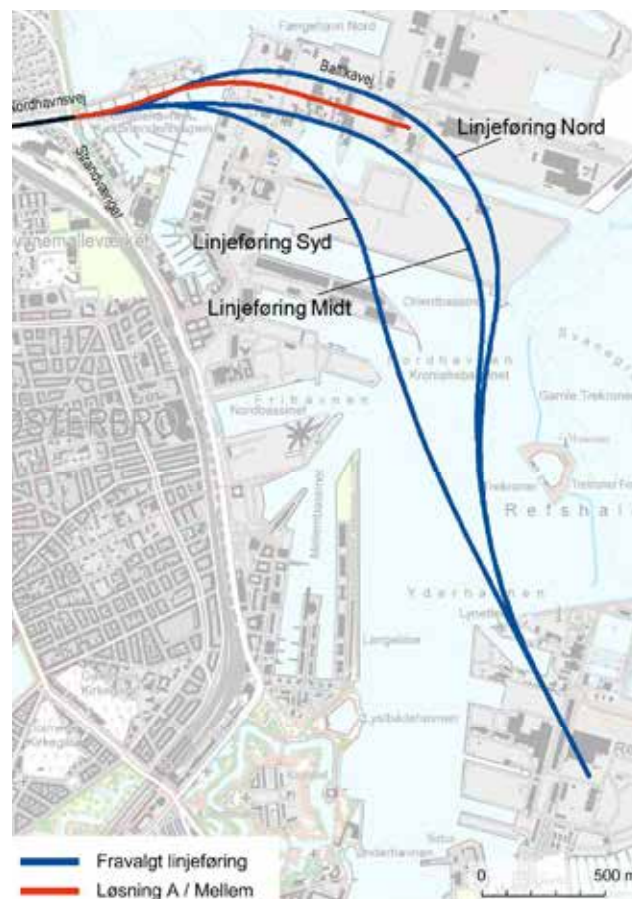
Denne linjeføring går i sydlig retning mod Refshaleøen og passerer gennem flere af de områder, der i øjeblikket er ved at blive byudviklet, nemlig Orientkaj, Sundkaj mv. Linjeføringen vil derfor skabe problemer for såvel den igangværende som den fremtidige udvikling af disse områder. Det vurderes også, at det vil blive kompliceret at etablere et tilslutningsanlæg i dette område med nyligt etablerede ejendomme og kanaler. Et tilslutningsanlæg på denne linje vil desuden ligge ret sydligt i forhold til tyngdepunktet for udviklingen på det øvrige Nordhavn. Derfor blev også linjeføring Syd fravalgt.

## 12.2 Fravalgte anlægsmetoder for vejttunnel

En række anlægsmetoder er blevet undersøgt, før det blev besluttet alene at fokusere på de løsninger, der er præsenteret i kapitel 4. De fravalgte løsninger er kort beskrevet nedenfor.

#### *Boret tunnel og gennempresning*

Som mulige anlægsmetoder er boret tunnel og gennempreset tunnel fravalgt. Den væsentligste årsag er, at en tunnel udført med en af disse anlægsmetoder forudsætter, at tunnelen ligger meget dybt. På en forholdsvis kort strækning som ved det konkrete projekt fra startpunktet ved Strandvænget og til tunnelen føres op på Nordhavn ved enten Kattegatvej eller Færgehavnsvej, er dette teknisk set ikke muligt. Det skyldes først og fremmest, at tunnelens startdybde er givet ved tilkobling til Nordhavnsvej, og herfra kan den ikke nå at komme ned i en dybde, hvor den kan bores, før den skal op igen for at tilsluttes på Nordhavn.



**Figur 12.2** Fravalgte mulige placeringer af vejttunnelen i Svanemøllehavnen og Kalkbrænderihavnen og en eventuel videreføring i en Østlig Ringvej.

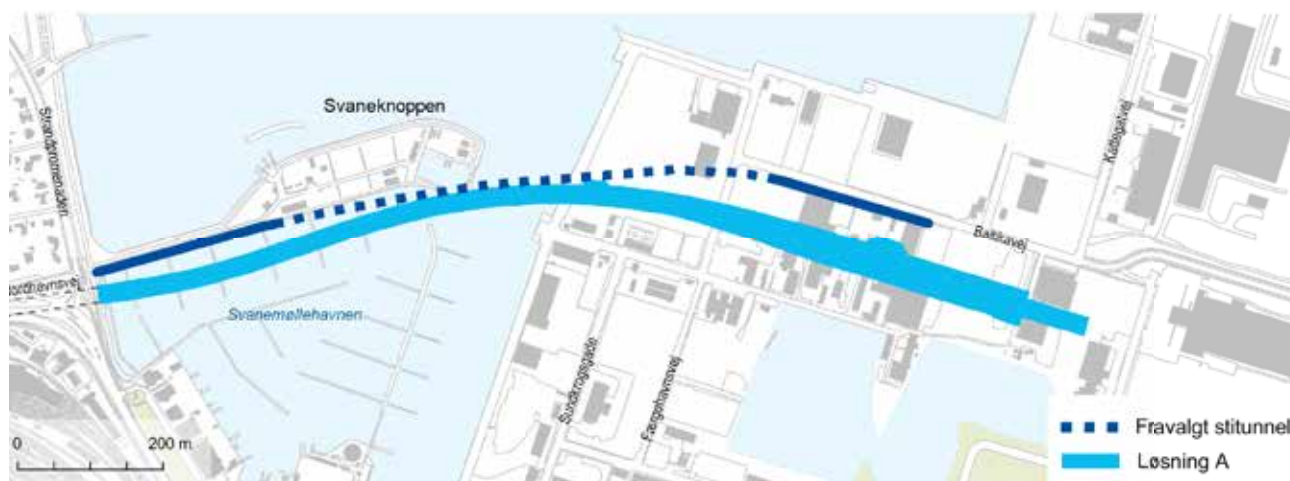
#### *Betonsænketunnel*

Den traditionelle betonsænketunnel uden metalmembran er også fravalgt. Denne metode blev bl.a. anvendt på Øresundsforbindelsen, og den går ud på, at elementerne støbes i tørdok i nogen afstand fra projektområdet og efterfølgende flådes frem til projektet. Fravalget skyldes, at elementerne til en sådan traditionel sænketunnel vil være meget tunge og derfor stikke dybere end de maksimale 6,5 meter, som den eksisterende sejlrende tillader.

#### *Stålsænketunnel i løsning C og D*

Som beskrevet i kapitel 4 vil en eventuel sænketunnel blive konstrueret med en stålmembran, det vil sige et "stålskrog", der kan sejles, og som udføres i nogen afstand fra projektet. Løsningen går kort sagt ud på, at stålmembranen kun bliver delvist støbt ud med betonevægge og betonbund. På den måde bliver tunnelelementerne lettere og stikker ikke så dybt, og derfor undgår man at skulle uddybe den eksisterende sejlrende over en længere strækning. Endelig udstøbning vil først ske tæt ved projektområdet, og umiddelbart før tunnelelementet placeres i den endelige position.





Figur 12.3 Fravalgt linjeføring for stitutunnel.

Denne løsning vil imidlertid ikke være mulig, hvis valget falder på løsning C eller D, som er den korte vejttunnel til Færgelandsvej. For løsning C skyldes det, at forberedelsen til Østlig Ringvej kræver, at vejttunnelens tværsnit udvides allerede i Svanemøllehavnen. Denne udvidelse er udførelsesmæssigt yderst kompliceret og dermed også meget omkostningstung som stålsænkettunnel. For løsning D skyldes det, at dybdepunktet og dermed også dybdepumpestationen for denne løsning er placeret i Svanemøllehavnen. Denne kompleksitet i tunnelen medfører tilsvarende, at det ikke vurderes realistisk at udføre den som en stålsænkettunnel.

### 12.3 Fravalgte løsninger for stitutunnel

I det oprindelige beslutningsgrundlag for Nordhavnstunnelen blev der vist en mulig linjeføring for stitutunnelen, hvor stitracé på dele af strækningen var sammenfaldende med vejttunnelens tracé. Denne løsning blev siden fravalgt. Årsagen er, at det vurderes at være teknisk meget kompliceret at "flette" en stitutunnel ind i en byggegrube i Svanemøllehavnen og ind i en vejttunnel. Derudover vurderes der ikke at være fordele ved denne løsning frem for en stitutunnel, der etableres i et selvstændigt tracé. Det er baggrunden for, at den nuværende linjeføring med selvstændigt tracé blev valgt som grundlag for VVM-undersøgelsen.

### 12.4 Fravalgte anlægsmetoder for stiforbindelse

Før valget faldt på de tre anlægsmetoder for stiforbindelsen, der er præsenteret i kapitel 6, blev også følgende løsninger undersøgt:

- Fast højbro med adgangstrapper og lange tilstødende ramper udført som enten jorddæmning eller brofag
- In situ-støbt tunnel
- Klapbro med to fag.

Analysearbejdet mandede ud i, at anlægsmetoder med ramper blev fravalgt. Årsagen er, at ramperne på begge sider af havnen skulle være mindst 300 meter lange for at overholde gældende normer og standarder for den hældning, som er nødvendig for at imødekomme kravet om frihøjde i Kalkbrænderløbet. Uanset om ramperne blev etableret som en brokonstruktion eller som en jorddæmning, ville de skulle starte der, hvor Svaneknoppen begynder ved Strandvænget. Fra dette sted ville rampen hæve sig godt 20 meter op i luften og således udgøre et meget dominerende og markant landskabselement både på Svaneknoppen og på Nordhavnssiden.

Fravalget af en stiforbindelse anlagt som en in situ-støbt tunnel skyldes, at det ikke vil være muligt at holde havneindsejlingen åben under etablering, fordi det vil være kompliceret og meget omkostningstungt at anlægge den i etaper på en strækning, der er så kort, som den stiforbindelsen spænder over. Klapbroen med to klapper er blevet vurderet som et alternativ til en klapbro med én klap. Her blev konklusionen, at der ikke er fordele ved en klapbro med to klapper, men at den derimod vil medføre større omkostninger til teknik og tilhørende teknikbygninger, vedligehold af installationer mv.

# 13 Rapporter og notater

Oversigt over rapporter og notater udarbejdet som led i dette projekt. Den sammenfattende VVM-redegørelse indeholder ingen egentlig referenceliste, da alle relevante referencer forudsættes angivet i de rapporter og notater, som er nævnt her, og som kan ses på [www.vd.dk/nordhavnstunnel](http://www.vd.dk/nordhavnstunnel)

## VEJTUNNEL

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Vejtunnel  
Teknisk rapport, 2016  
Rambøll/Schönherr

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Vejtunnel  
Tegningsbilag, 2016  
Rambøll/Schönherr

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Vejtunnel  
Æstetisk rapport, 2016  
Rambøll/Schönherr

## STIFORBINDELSE

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Stiforbindelse  
Teknisk rapport, 2016  
Rambøll/Schönherr

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Stiforbindelse  
Tegningsbilag, 2016  
Rambøll/Schönherr

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Stiforbindelse  
Æstetisk rapport, 2016  
Rambøll/Schönherr

## ERSTATNINGSHAVNE

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Erstatningshavne  
Teknisk rapport, 2016  
Rambøll/Schönherr

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Erstatningshavne  
Tegningsbilag, 2016  
Rambøll/Schönherr

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Erstatningshavne  
Æstetisk rapport, 2016  
Rambøll/Schönherr

## GEOTEKNIK, HYDROGEOLOGI OG GEOFYSIK

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Geotekniske og hydrogeologiske forundersøgelser  
Maj 2016  
Rambøll

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Hydrogeologisk tolkningsrapport  
Maj 2016  
Rambøll

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Geofysiske forundersøgelser  
Maj 2016  
Rambøll

## MILJØ

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Miljøvurdering  
Teknisk rapport, 2016  
COWI

## HYDRAULIK

Nordhavnstunnel  
VVM-redegørelse  
Hydraulik, badevand og vandkvalitet  
Teknisk rapport, 2016  
DHI

Nordhavnstunnel  
VVM-forstudie, Bølgeforhold ved og i midlertidig lystbådehavn  
Teknisk rapport, 2016  
DHI

## TRAFIKBEREGNINGER

Trafikberegninger Nordhavnstunnel –  
Beregningsforudsætninger 2025,  
november 2015  
MOE | Tetraplan

Trafikberegninger Nordhavnstunnel –  
Trafikale konsekvensberegninger,  
februar 2016  
MOE | Tetraplan

Skibe i Svanemøllehavnen  
foran Svanemølleværket.  
Foto: Københavns Kommune.









Vejdirektoratet har lokale kontorer i:

Aalborg, Flæng, Middelfart,  
Næstved og Skanderborg  
samt hovedkontor i København

Find mere information på  
[vejdirektoratet.dk](http://vejdirektoratet.dk)

Vejdirektoratet  
Niels Juels Gade 13  
1022 København K

Telefon 7244 3333  
[vd@vd.dk](mailto:vd@vd.dk)  
[vejdirektoratet.dk](http://vejdirektoratet.dk)

