



Notat

Til Teknik- og Miljøudvalget

Resultat af foranalyse af cykel- og gangbro mellem Ndr. Toldbod/Langelinie og Refshaleøen, Indre By

Teknik- og Miljøforvaltningen orienterer i det følgende om resultatet af foranalysen på en cykel- og gangbro mellem Ndr. Toldbod/Langelinie og Refshaleøen

Baggrund

I overførselssagen 2020-2021 (BR 22. april 2021) (A, B, C, F, V, Kåre Traberg Smidt) blev der afsat 2,0 mio. kr. til en foranalyse af en cykel- og gangbro over havnen mellem Ndr. Toldbod/Langelinie og Refshaleøen. Foranalysen blev gennemført i perioden august 2021 til maj 2022. Der er på baggrund af foranalysens resultater udarbejdet forslag til anlæg af en stibroforbindelse mellem Langelinie nord for lystbådehavnen og Refshaleøen, der fremlægges til Budget 2023.

Stibroforbindelse er beskrevet i Kommuneplanen 2019 og vil blive en del af både det grønne cykelrutenet og supercykelstierne der skal understøtte den kommende udvikling af såvel Refshaleøen som Østhavnen samt sikre forbedrede adgangsforhold for de lette trafikanter.

Resultat af foranalysen

Foranalysen havde til formål at kvalificere linjeforløb over havnen, klarlægge de tekniske forudsætninger for en bro, undersøge tilkørselsforhold samt afdække konsekvenser for nærmiljøet og broens fremtidige brugere. I foranalysen er der blandt andet analyseret følgende:

- Ejerforhold og fredninger, herunder også relation til Kastellet, Holmen og Kongeskibet
- Kvalificering af stibroforbindelse (linjeforløb) over havnen
- Trafikforhold for cyklister og øvrige trafikanter ved landingspunkterne, samt tilslutning til eksisterende cykelstinet
- Gennemsejlingsforhold – herunder gennemsejlingshøjde og -bredde samt placering af det åbningsbare gennemsejlingsfag
- Adgangsforhold, f.eks. for Hven-færgen, krydstogtskibe og fritidssejlere
- Alternativer til en broløsning
- Anlægsøkonomi

Ovennævnte forhold er detaljeret beskrevet i bilag 3. I det følgende beskrives den anbefalede stibroforbindelse.

24-05-2022

Sagsnummer i F2
2022 - 3561

Dokumentnummer i F2
1431090

Sagsnummer i eDoc
2022-0076790

Sagsbehandler
Marie Ungfelt

Mobilitet, Klimatilpasning og Byved-
ligehold

Islands Brygge 37
2300 København S

EAN-nummer
5798009809452

Anbefalet placering af broen

Broforbindelsen løber i direkte forlængelse af Indiakaj og lander på Refshaleøen, hvorved der sikres et godt flow for cyklister til/fra Kalkbrænderihavnsgade, men også i retning mod Ndr. Toldbod via Langelinie og mod Østerbro via Langeliniebroen, jf. bilag 3. Det præcise landingspunkt på Refshaleøen vil blive håndteret i en lokalplan for den kommende byudvikling. Den nuværende rundkørsel for enden af Indiakaj foreslås ombygget til et signalreguleret kryds, jf. bilag 3. Landingen ved Refshaleøen, herunder den eksakte placering, skal håndteres i en lokalplan og i forhold til den efterfølgende byudvikling. Der er fokus på, at broen forventes etableret før byudviklingen.

Trafikale forhold og broens udformning

Efter udbygningen af Refshaleøen i ca. 2050 og Lynetteholmen i ca. 2070, viser trafikanalysen at den forventede trafik på en ny bro vil være i størrelsesordenen 15.000 – 35.000 cyklister i døgnet og et sted mellem 700 og 3.500 fodgængere i døgnet. Dimensioneringsgrundlaget for den nye bro er fastsat til 25.000 cyklister og ca. 1.500 fodgængere i døgnet.

For at kunne håndtere trafikmængden for cyklister og gående anbefales det, at broen får en 5,0 m. bred cykelsti og en 3,0 m. bred gangsti. Til sammenligning er supercykelstierne 4,0 m bredde. I næste fase, som er projekteringsfasen, vil broens bredde blive endelig fastlagt. Den samlede længde af broen forventes at blive ca. 500 m. Da fodgængere formentlig vil stoppe op og nyde udsigten på sydsiden af broen samt gå over på den nordlige side af broen, anbefales det, at gangstien anlægges med en bredde på ca. 3 m. fordelt på begge sider af cykelstien. Den endelige udformning vil blive fastlagt i projekteringsfasen.

Sejladsforhold og broens udformning

Stibroforbindelsen bliver placeret i et trafikeret område i Yderhavnen, der besejles af Havnerundfarten, mindre motorbåde, sejlbåde samt militære og kommercielle fartøjer. Det vurderes, at der samlet set vil være 27.800 årlige skibspassager ekskl. havnebusserne, havnerundfarten og mindre motorbåde, da disse kan passere under broen, der har en maksimal frihøjde på 5,4m. Højsæsonen er i sommerperioden juni, juli og august, som står for 60% af de totale årlige antal skibspassager.

Et af de vigtigste faktorer for broens udformning er, at der skal kunne passere krydstogtskibe med længder på op til 200 m., som lægger til ved Nordre Toldbod. Rådgiver har på den baggrund anbefalet en foreløbig gennemsejlingsbredde på 60 m. På grund af gennemsejlingsfagets spændvidde er det mest sandsynligt, at en dobbelt svingbro (efter samme princip som Lille Langebro) vil være den rette brotype. At broen udformes til at kunne lade de store krydstogtskibe passere medfører en øget anlægsudgift.

Ejerforhold, fredninger og beskyttelseszoner

Der er undersøgt flere forskellige linjeføringer i foranalysen. Mange af de foreslåede linjeføringer er dog blevet valgt fra, da trafikafviklingen i flere af scenarierne kan blive problematiske omkring den Lille Havfrue med mange turister og busser, jf. bilag 2, desuden vurdere myndigheden hos BPM i forvaltningen, på baggrund af foranalysens resultater, at en dispensation fra fortidsminde- og søbeskyttelseszoner omkring Kastellet ikke vil være sandsynligt. Den anbefalede stibroforbindelse er således placeret under hensyntagen til de fredningsmæssige forhold omkring Kastellet, fremkommeligheden for cyklister og gående og tager endvidere hensyn til, at de nuværende anlægspladser for krydstogtskibe ved Ndr. Toldbod og Langelinie kan opretholdes.

Arealerne, hvor brolandingerne foreslås placeret, er ejet af Københavns Kommune (vestsiden) og Refshaleøens Ejendomsselskab A/S (østsiden). Kajkanten på vestsiden er ejet af Udviklingsselskabet By og Havn I/S, der desuden administrerer vandarealet. Området ved Langelinie Lystbådehavn er omfattet af en arealfredning, hvilket betyder at Fredningsnævnet for København skal give dispensation til projektet. Fredningstilsynet vurderer, at der er en rimelig chance for at opnå dispensation herfor. Forvaltningen har været i dialog med By & Havn, Refshaleøens Ejendomsselskab og Metroselskabet i forbindelse med landingen på Refshaleøen.

Finansiering samt anlægsoverslag og forventede drifts- og vedligeholdelsesudgifter

Stibroforbindelsen er medtaget i regeringens Infrastrukturplan 2035, der blev vedtaget den 28. juni 2021. Her er afsat 150 mio. kr. til stibroforbindelsen under forudsætning af, at Københavns Kommune bidrager med et tilsvarende beløb. I foranalysen vurderes anlægsoverslaget på 0,5 mia. kr. inkl. 50% korrektionstillæg på baggrund af principperne i Ny Anlægsbudgettering (NAB), som anvendes af Vejdirektoratet og Banedanmark ved større anlægsprojekter. Der forventes en årlig udgift til drift og vedligehold på ca. 10-15 mio. kr. heraf ca. 1/3 til brovagter.

Dilemmaer i forbindelse med broåbninger

I forbindelse med en kommende stibro vil der skulle udarbejdes en ny broåbningspolitik for Københavns Havn. Det er selvsagt vigtigt, at åbningstiderne for broerne i havnen koordineres.

Det er dog forvaltningens vurdering, at det bliver vanskeligt at imødekomme både trafikken over broen og den sejlads, som skal igennem broen i sommermånederne i forhold til broåbninger.

Trafik på vandet

Broens placering gør, at mange sejlende, som i dag har fri adgang til havnen, "spærres" inde af en bro som skal åbnes, før de kan passere. Hvis den høje sejladsaktivitet, især i sommermånederne, skal tilgodeses, vil det kræve broåbninger op til 20-25 gange i døgnet. Der er

udarbejdet en trafiksimulering, der viser, at de planlagte broåbninger forventes at vare 12-18 minutter, men varierer meget ift. antallet af skibe, der skal passere broen.

Af sikkerhedsgrunde vil passage af krydstogtskibe iht. trafiksimuleringen vare op til ca. 20-22 minutter. Der er dog kun én liggeplads ved Nordre Toldbod, og der forventes højst behov for åbning om morgenen og aftenen i sommerhalvåret. Udenfor dagtimerne og udenfor sæsonen (dvs. oktober-april) forventes broåbningerne at være 1-3 minutter kortere og der vil være færre af dem, da bådtrafikken vil være lavere.

Trafik over stibroen

Det vurderes, at alle broåbninger vil forstyrre det trafikale flow over broen. Ved det beregnede antal skibspassager viser trafiksimuleringer, at der i sommermånederne kun vil være fri passage over broen mellem 20 og 70 % af tiden, afhængig af broåbningspolitik (dvs. hvornår broen skal åbne en hhv. to gange i timen) og antal skibe, der skal sejle igennem. Beregningerne bygger både på broåbningernes varighed, men også på den forventede tid til afvikling af de opståede køer, hvilket er beregnet til at ville tage 4-13 minutter.

Når Lynetteholmen er udbygget, medfører dette en forventede trafik på omkring 25.000 cyklister i døgnet, det er vanskeligt at forestille sig en tilfredsstillende trafikal afvikling for cyklende især i sommermånederne.

Alternativer til en broløsning

Ventetider for sejlskibe blev tematiseret på et stort interessentmøde. Det blev fra interessenterne side foreslået at udføre forbindelsen som en tunnel eller at anlægge en pendulfærge. Derfor er der blevet udarbejdet meget foreløbige og ordnede overslag for alternative muligheder i forbindelse med foranalysen.

Anlægsarbejderne i forbindelse med en tunnelløsning vil betyde et større indgreb i området både på vand og land, og det vil derfor være mere omfattende end en broløsning, fx i forbindelse med afgravning af havbunden og en midlertidig omlægning af sejlrenden. En alternativ løsning med pendulfærge eller en tunnelløsning med enten ramper eller rulletrapper/elevatore er ikke undersøgt nærmere. Hvis der skal arbejdes videre med en alternativ løsning, vil dette kræve en foranalyse af den eller de valgte løsninger.

For en pendulfærge vil det være nødvendigt med 12 afgang i timen i hver retning, og der skal etableres dobbelte færgelejer på begge sider. Anlægsoverslaget til en pendulfærge vurderes at være på 0,2 mia. kr. med årlig udgift til drift og vedligehold på 50-60 mio. kr.

For en tunnelløsning vil det være nødvendigt at udføre sænketunneler efter samme princip som ved Øresund og den kommende Femernforbindelse. Tunnelen med ramper medfører, at der tilsluttes ca. 350 m. lange ramper på land, så den samlede længde bliver ca. 1.200 m.

Anlægsoverslaget til en tunnel med ramper vurderes at være på 1,2 mia. kr. med årlig drift og vedligehold på 10-15 mio. kr.

For en kortere tunnel på ca. 500 m. vil denne udføres som tilsvarende tunneler i Holland og Belgien, hvor der ikke etableres ramper, men tilgangen til tunnelen udgøres af rulletrapper og elevatorer. Cyklistmængderne i de hollandske og belgiske cykel- og gangtunneler er dog markant mindre end de beregnede cykeltrafiktal for en ny bro, hvorfor det vil være nødvendigt med mange rulletrapper/elevatorer for at håndtere trafikken. Anlægsoverslaget til en tunnel med rulletrapper og elevator vurderes at være på 0,9 mia. kr. med årlig drift og vedligehold på 10-15 mio. kr.

Politisk handlerum

En pendulfærge eller en tunnellsøsning vil begge kræve en ny foranalyse. Med det nuværende vidensgrundlag kan forvaltningen ikke garantere, at tunnellsøsninger ville kunne anlægges. Hvis det ønskes, at alternative løsninger til en bro undersøges nærmere, skal der bestilles et budgetnotat på en foranalyse af dette.

Økonomi

Denne orientering har ikke i sig selv økonomiske konsekvenser for Københavns Kommune.

Videre proces

Når Teknik- og Miljøudvalget har taget resultatet af foranalysen til efterretning, vil forvaltningen udarbejde et budgetnotat om midler til projektering og anlæg af en stibroforbindelse mellem Ndr. Toldbod/Langelinie og Refshaleøen til forhandlingerne om budget 2023.

Søren Wille

/Peter Højer



Bilag 1 Overblik over politisk behandling

Projektet har ikke tidligere været politisk behandlet.

03-03-2022

Sagsnummer i F2:
2022 - 3561

Dokumentnummer i F2:
32611

Rådhussekretariatet
Københavns Rådhus,
Rådhuspladsen 1
Postboks 444
1550 København V

EAN-nummer
5798009809452

Bilag 2 Undersøgte linjeføringer

I foranalysen er der undersøgt fem linjeføringer/landinger:

- A. Den sydlige del af Langeliniekaj – Refshaleøen ved Lynettehavnen
- B. Nord for Langelinie Lystbådehavn – Refshaleøen ved Nordre havnebassin
- C. Syd for Langelinie Lystbådehavn – Refshaleøen mellem Nordre og Søndre havnebassin
- D. Den nordlige ende af Nordre Toldbod – Refshaleøen nord for tørdok
- E. Den sydlige ende af Nordre Toldbod – Refshaleøen ved tørdok

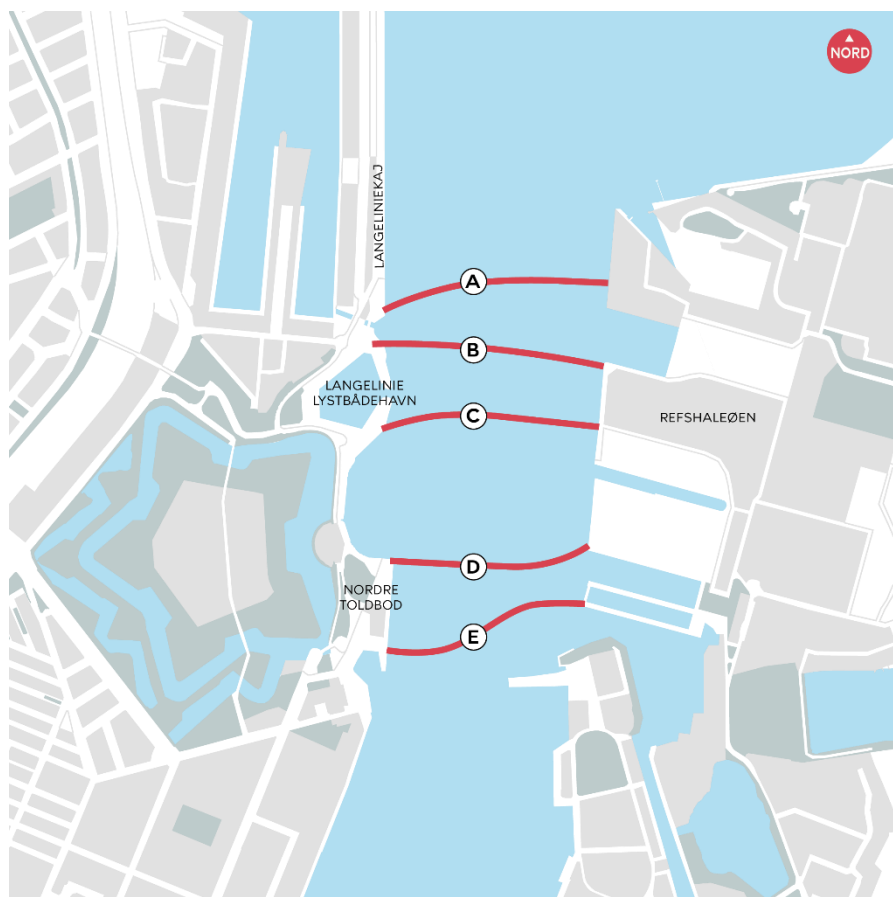
02-05-2022

Sagsnummer i F2
2022 - 3561

Dokumentnummer i F2
1023510

Sagsnummer i eDoc
2022-0076790

Sagsbehandler
Marie Ungfelt



Mobilitet, Klimatilpasning og Byvedligehold

Islands Brygge 37
2300 København S

EAN-nummer
5798009809452

Landingerne i A og E blev pga. dårlig tilslutning til eksisterende stinet og problemer for anvendelse af kajerne fravalgt i foranalysens tidlige fase. Linjeføring B, C og D blev undersøgt nærmere.

Linjeføringerne C og D blev herefter fravalgt fordi de trafikalt er mindre gode, da de lander i området omkring Den Lille Havfrue med mange turister og busser og har en mindre god opkobling til det eksisterende stinet. Desuden vil en dispensation fra fortidsminde- og søbeskyttelses-zonerne omkring Kastellet ikke være sandsynligt.

Da området på Refshaleøen først bliver udviklet om nogle år, er der ikke mange bindinger på den østlige side.

Forvaltningen anbefaler linjeføring B på baggrund af ovenstående.

MAJ 2022
KØBENHAVNS KOMMUNE, TEKNIK- OG MILJØFORVALTNINGEN

FORANALYSE AF NY CYKEL- OG GANGBRO FRA NDR. TOLDBOD/LANGELINIE - REFSHALEØEN

PROJEKT 100150
FORANALYSE



MAJ 2022
KØBENHAVNS KOMMUNE, TEKNIK- OG MILJØFORVALTNINGEN

FORANALYSE AF NY CYKEL- OG GANGBRO FRA NDR. TOLDBOD/LANGELINIE - REFSHALEØEN

PROJEKT 100150
FORANALYSE

PROJEKTNR.

A231432

DOKUMENTNR.

A231432-001

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

29.05.2022

BESKRIVELSE

Rapport

UDARBEJDET

MZ/EBKN/PLSO/K
SV

KONTROLLERET

MZ/PLSO

GODKENDT

MZ

INDHOLD

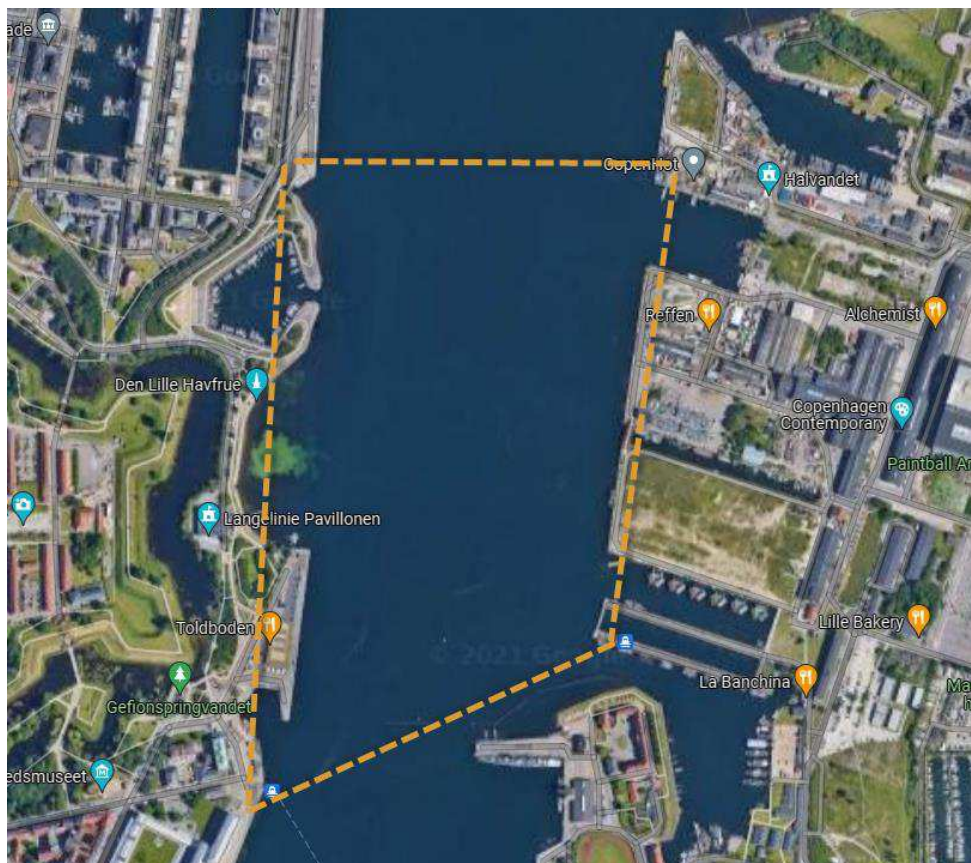
1	Indledning	7
2	Den anbefalede løsning	10
3	Linjeføringer og landingspunkter	13
4	Ejerforhold, fredninger, beskyttelseszoner mv.	15
5	Trafikale forhold	17
5.1	Brolandinger	18
6	Besejlingsforhold	21
7	Brokonstruktionen og undersøgte alternativer	23
8	Anlægsoverslag	25
9	Interessentmøde og risikolog	26
10	Simulering af trafikken	27
11	Det videre arbejde	29
12	Referencer	30

1 Indledning

For Københavns Kommune har COWI og Dissing+Weitling gennemført en foranalyse for en stibro over Københavns Havn til at forbinde området mellem Nordre Toldbod og Langelinie med Refshaleøen.

Denne rapport er en teknisk sammenfatning af det arbejde, der er udført i forbindelse hermed.

I foranalysen er der foretaget analyser og vurderinger af forskellige potentielle linjeføringer for den nye cykel- og gangbro indenfor projektområdet afgrænset af den orange stiplede linje i figur 1-1.

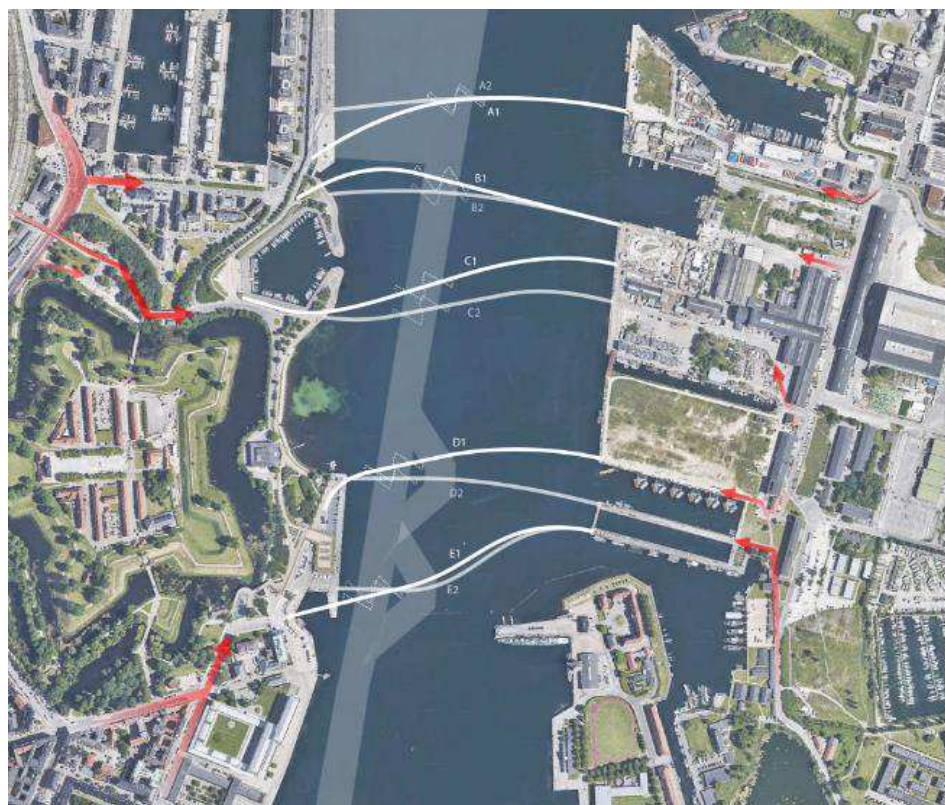


Figur 1-1: Projektområde.

Broen skal være en del af den infrastruktur, der skal understøtte den kommende udvikling af såvel Refshaleøen som Lynetteholmen og sikre forbedrede adgangsforhold for de lette trafikanter. Broen er medtaget i Infrastrukturplan 2035, vedtaget 28. juni 2021 med et bidrag fra staten på 150 mio. kr.

Broen forventes samtidig at indgå i det samlede cykelstinet som en del af de grønne cykelruter og evt. i supercykelstinet – Østerbro-Amagerruten.¹

I foranalysen er der indledningsvis screenet 5 forskellige linjeføringer med hver to varianter for brolandingerne på havnens vestside, se Figur 1-2.



Figur 1-2: Screenede linjeføringer.

I foranalysen har der bl.a. været vurderet forhold som:

- > Ejerforhold og fredninger, herunder også relation til Kastellet, Holmen og Kongeskibet
- > Gennemsejlingshøjde – herunder konsekvenser for brogeometrien især med fokus på gradienter
- > Trafikforhold for cyklister og øvrige trafikanter ved landingspunkterne
- > Gennemsejlingsforhold i øvrigt – bredde, og placering af det åbningsbare gennemsejlingsfag
- > Adgangsforhold, f.eks. for Hven-færgen, krydstogtskibe, fritidssejlere til Christianshavn etc.
- > Alternativer til en bro i form af en tunnel eller pendulfærger

¹ (<https://supercykelstier.dk/rute/oesterbro-amagerruten/>)

> Anlægsøkonomi

Foranalysen er dokumenteret i en række dokumenter, der generelt henvises til, jævnfør referencelisten. Disse dokumenter er udarbejdet over en længere periode og nogle af forudsætningerne og resultaterne er baseret på tidlig viden, og er derfor muligvis ikke gældende mere.

Nedenfor præsenteres den anbefalede løsning for en ny stibro. Endvidere redegøres kort for forhold vedrørende ejerforhold og fredninger, trafik, besejling og broteknik m.v., der har medført, at netop denne løsning er den anbefalede.

Derudover er der en kort beskrivelse af den gennemførte proces i foranalysen.

2 Den anbefalede løsning

På baggrund af foranalysen anbefales det at arbejde videre med en linjeføring, der forbinder Langelinie nord for lystbådehavnen og Refshaleøen. Linjeføringen løber i forlængelse af Indiakaj og lander på Refshaleøen ved street food området "Reffen". Placeringen af broen er illustreret i figur 2-1.



Figur 2-1 Placering af ny cykel- og gangbro fra Nordre Toldbod/Langelinie til Refshaleøen. Set fra øst mod vest.

Med denne linjeføring kan der skabes en direkte forbindelse mellem stibroen og Indiakaj, hvorved der kan sikres et godt flow for cyklister til/fra Kalkbrænderihavnsgade, men også i retning mod Nordre Tolbod via Langelinie og til Langeliniebroen. Det skal dog bemærkes, at der vil være en barriere for især venstresvingende cyklister fra broen mod syd ad Langelinievej. Det vil være afgørende, at der i de kommende faser foretages en prioritering indbyrdes mellem trafikanterne omkring broen og Langeliniekaj/Langelinievej.

Linjeføringen er placeret under hensyntagen til de fredningsmæssige forhold omkring Kastellet og tager endvidere hensyn til, at de nuværende anlægspladser for krydstogtskibe ved Nordre Tolbod og Langelinie kan opretholdes, se også afsnit 3 og 4.

Det er estimeret, at broen på sigt (efter udbygning af Lynetteholm) vil blive benyttet af ca. 25.000 cyklister per hverdagsdøgn. Broen er foreslået etableret med et samlet tværprofil på minimum 8 m, se også afsnit 5. Det anbefales, at trafikberegningen nuanceres i de kommende faser, f.eks. med beregninger i Compass. Ved evt. opdaterede trafikberegninger kan det være relevant med tilpasning af broens tværprofil.

For at sikre en god afvikling af særligt cykeltrafikken ved broens vestlige landing foreslås det, at en del af rampen langs Langeliniekaj fjernes og der i stedet etableres en bro. Rampen skal endvidere hæves over en vis strækning ligesom den nuværende rundkørsel anbefales ombygget til et signalreguleret kryds. Det er vurderet, at en signalregulering vil afvikle trafikken væsentligt bedre og mere sikkert end et vigepligtskryds, dels på grund af oversigtsforhold, der ikke er optimale, dels på grund af en skæv retningsfordeling af trafikken og en stor forskel mellem biltrafik og cykeltrafik og endelig for at kunne regulere trafikken bedre i forbindelse med broåbninger. Signalreguleringen vil resultere i den bedste løsning rent trafikikkerhedsmæssigt, men det bør undersøges nærmere i de kommende faser. Der henvises til figurer m.m. i afsnit 5.

Løsningen med brolanding og signalreguleringen vil fysisk være sammenlignelig med den løsning der er for Lille Langebro ved Christians Brygge, men trafikforholdene er markant anderledes, da biltrafikken på hhv. Christians Brygge og Langeliniekaj og Indiakaj er meget forskellig. Det bemærkes, at Københavns Kommune gennemfører nye trafiktællinger i området i foråret 2022.

Området ved Langelinie Lystbådehavn er omfattet af arealfredning, og der kræves dispensation for at kunne etablere broen, se også afsnit 4.

Landingen på Refshaleøen, herunder den eksakte placering, skal håndteres i en lokalplan og den efterfølgende byudvikling, men der har været fokus på, at broen forventes etableret før byudviklingen. Broen og landingen på

Refshaleøen skal designes under hensyntagen til, at forbindelsen kan indgå i en evt. kommende supercykelsti² - Østerbro-Amagerruten.



Figur 2-2 Placering af ny cykel- og gangbro fra Nordre Toldbod/Langelinie til Refshaleøen. Set fra vest mod øst.

Der er foretaget en analyse af den nuværende skibstrafik, der passerer området, hvor broen skal placeres, se afsnit 6. På den baggrund anbefales det, at der fastlægges en foreløbig gennemsejlingsbredde på 60 m. Det er vurderet, at en dobbelt svingbro vil være den rette brotype til at opnå dette, se afsnit 7.

Der må særligt i sommermånederne forventes at være et stort behov for broåbninger pga. af en ikke uvæsentlig skibstrafik.

Det samlede indledende anlægsoverslag for broen lyder på 0,5 mia. kr. (indeks 2021K4) inkl. korrektionsbidrag for uforudsete omkostninger, se afsnit 8.

Broen forventes at kunne stå færdig ved udgangen af 2027, se afsnit 11, under forudsætning af en vedtagelse af broen i Budget 2023 i sommeren 2022.

² (<https://supercykelstier.dk/rute/oesterbro-amagerruten/>)

3 Linjeføringer og landingspunkter

I foranalysen er der foretaget analyser og vurderinger af 5 overordnede linjeføringer inden for projektområdet, se Figur 3-1 og ref. [1], hvor fordele og ulemper er beskrevet.

Linjeføringerne længst mod nord (benævnt "A") blev forholdsvist hurtigt valgt fra, blandt andet på grund af konflikten med krydstogtskibe og deres manøvreareal til/fra Langelinie kajen og fordi landingen på Langelinie kaj vurderes at give en uacceptabel trafikafvikling. Det samme gjaldt for linjeføringerne længst mod syd (benævnt "E"), hvor det blandt andet blev vurderet, at landingen på den sydlige del af Nordre Toldbod vil være i et område med meget lidt plads, hvor det vil være vanskeligt at sikre en god trafikvikling, og samtidig vil linjeføringen være tæt på Kongeskibets fortøjningsplads.

Fordele og ulemper ved de resterende linjeføringer ("B", "C" og "D"), se Figur 3-1, blev herefter undersøgt nærmere. Fordele og ulemper mellem forskellige brolandinger er endvidere beskrevet i ref. [2].



Figur 3-1: Overordnede principielle linjeføringer.

Linjeføring D forudsætter, at der bliver en begrænsning i størrelsen af de skibe, der kan lægge an ved Nordre Toldbod, se også afsnit 6. Reelt vil en broløsning her betyde, at der ikke kan lægge krydstogtskibe til ved Nordre Toldbod.

Linjeføringerne C og D forudsætter, at der kan indhentes dispensation for placeringen inden for 100 m beskyttelseszonen omkring Kastellet, se også afsnit 4. Dette blev drøftet med Københavns Kommune og Slots- og Kulturstyrelsen, og det blev vurderet, at en dispensation næppe ville være mulig. Med baggrund heri og i ref. [1] blev disse problemstillinger drøftet med projektets styregruppe, der besluttede, at der ikke skulle arbejdes mere med linjeføringerne C og D.

I det videre arbejde i foranalysen, har der således været fokus på linjeføringer ved B med landing nord for lystbådehavnen og på Refshaleøen tæt på det view, der kaldes "stållinjen".

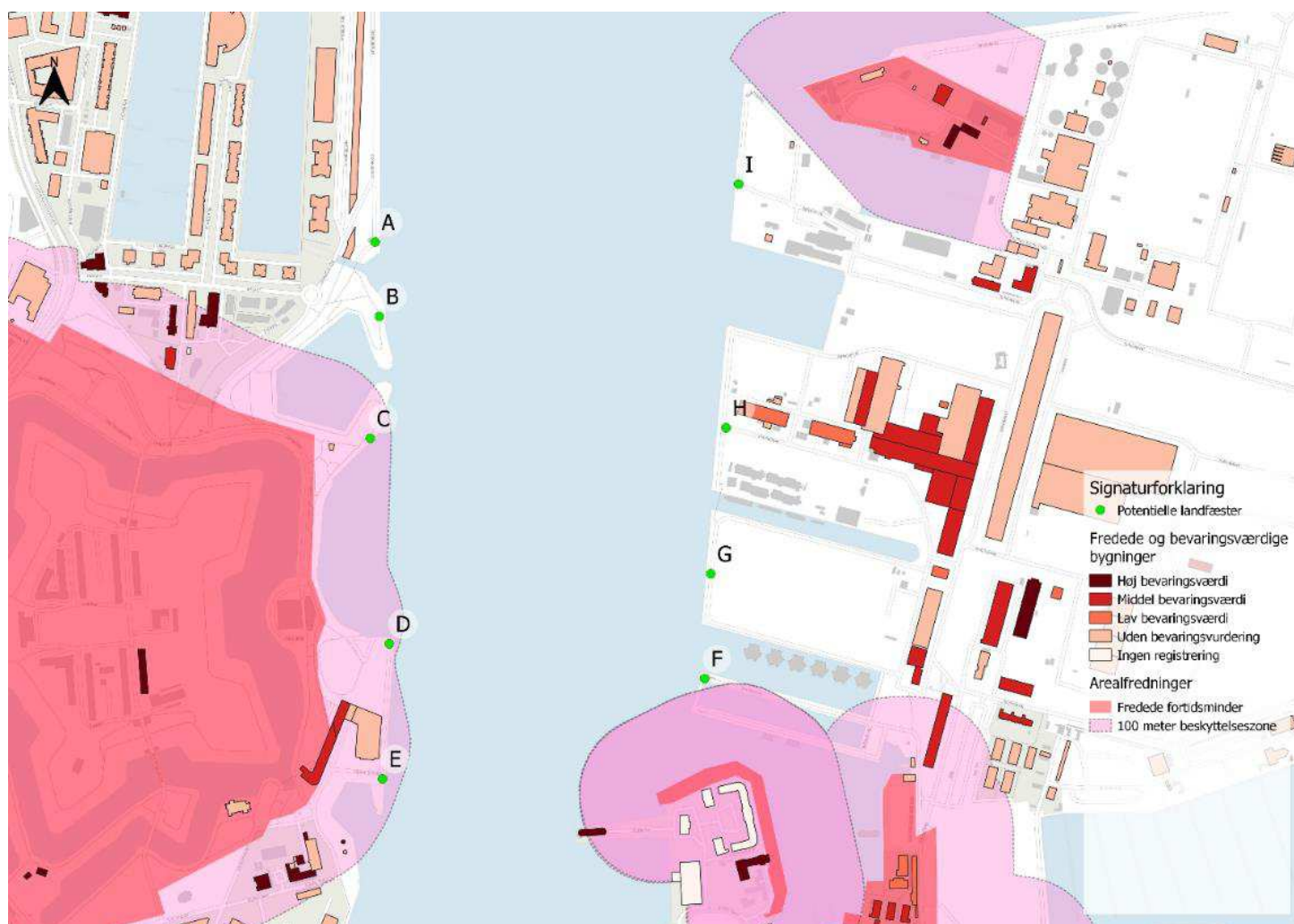
Der er igennem foranalysen udarbejdet en række visualiseringer af mulige linjeføringer og broløsninger, for de screenede løsninger, se ref. [3]. Løsninger, der er blevet fravalgt i løbet af foranalysen, er ligeledes vist i ref. [3].

4 Ejerforhold, fredninger, beskyttelseszoner mv.

Der er i projektets indledende fase set nærmere på ejerforhold, fredninger, beskyttelseszoner, rammer for lokalplanlægningen, jordforurening mv., se ref. [4].

Areaerne, hvor broen befæstes, ligger på arealer ejet af Københavns Kommune og Refshaleøens Ejendomsselskab A/S. Derudover berøres vandarealet og det vestlige bolværk, som administreres/ejes af Udviklingsselskabet By & Havn I/S.

I figur 4-1 ses en oversigt over fredede fortidsminder og beskyttelseszonen, der har betydning for placeringen af den nye bro.



Figur 4-1: Oversigt over fredninger og bevaringsværdige bygninger

Det fremgår, at flere af de potentielle linjeføringer inden for projektområdet vil passere 100 m beskyttelseszonen omkring Kastellet.

Københavns Kommune, Område for Bygninger, har i forbindelse med foranalysen tilkendegivet, at deres overordnede hensigt er at holde de ubebyggede

områder omkring Kastellet fri for bebyggelse og andre anlæg og bevare det grønne præg som et karakteristisk element. Endvidere har de tilkendegivet, at der ikke foreligger særlige omstændigheder, der kan begrunde valget af linjeføringer inden for beskyttelseszonen.

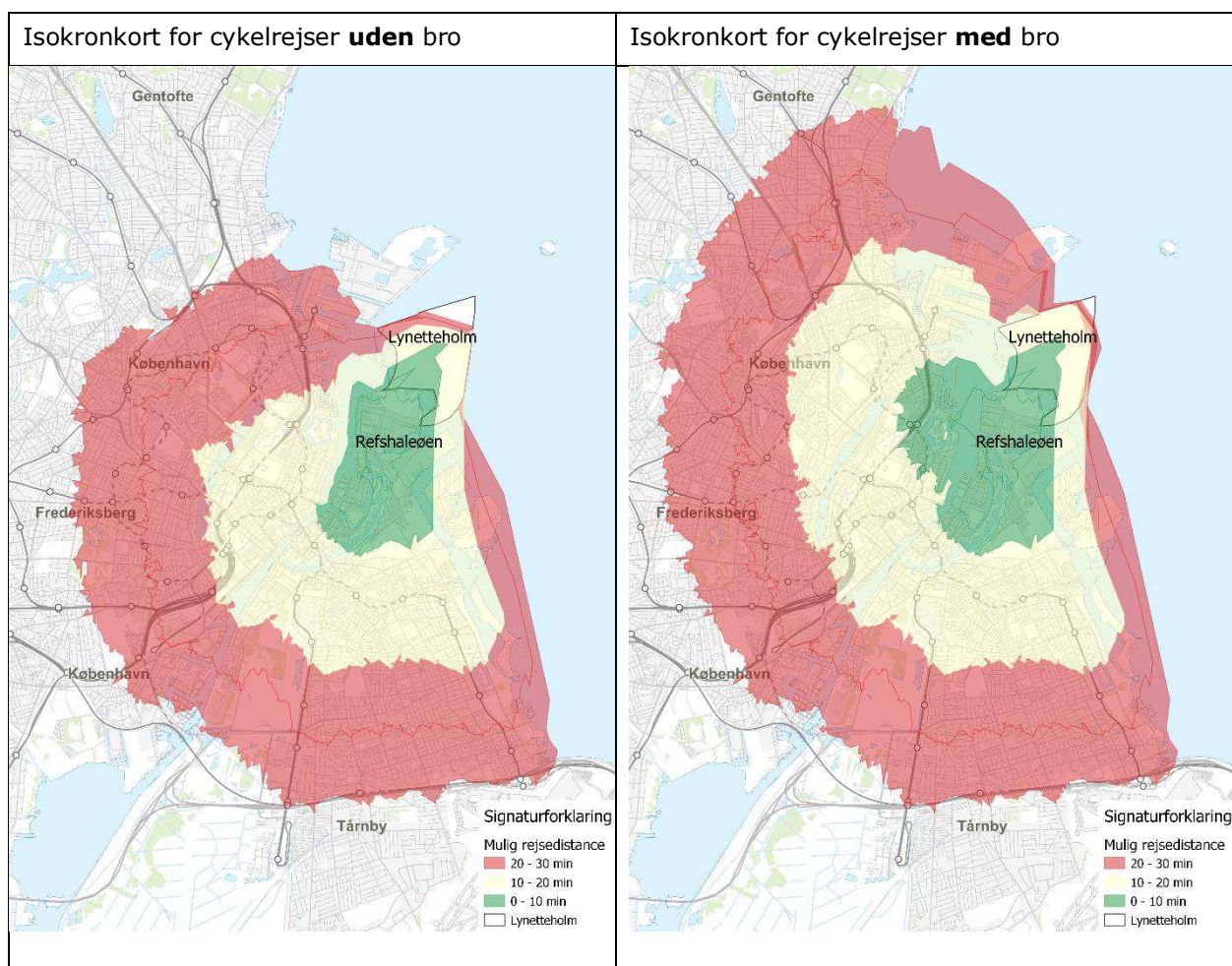
Området ved Langelinie Lystbådehavn er omfattet af arealfredning, hvilket betyder at Fredningsnævnet for København skal give dispensation til projektet. Københavns Kommune, Fredningstilsynet, er blevet kontaktet, og de vurderer, at der er en rimelig chance for at opnå dispensation.

5 Trafikale forhold

Der er foretaget en trafikanalyse og udarbejdet en trafikprognose med henblik på at estimere cykel- og gangtrafikken på den kommende stibro, se ref. [5].

I vurderingen af trafikpotentialet indgår udbygningen af Refshaleøen og Lyntetteholmen. Den nye bro skal understøtte, at disse byudviklingsområder bindes tættere sammen med København for cykel- og gangtrafik.

For at vurdere effekten af en stibro mellem Nordre Toldbod/Langelinie og Refshaleøen er der bl.a. gennemført en isokronanalyse, der illustrerer, hvilket opland der kan nås på cykel indenfor 10, 20 og 30 min., se figur 5-1. Det ses, at oplandet for Refshaleøen øges markant mod vest og nord ved etablering af en bro mellem Nordre Toldbod/Langelinie og Refshaleøen.



Figur 5-1 Rejsetidsanalyser fra et punkt centralt på Refshaleøen uden og med cykelbro mellem Nordre Toldbod/Langelinie og Refshaleøen.

Sammenfattende er den forventede cykeltrafik³ på en ny bro vurderet til et niveau i størrelsesordenen 15.000 – 35.000 cyklister i døgnet og et sted mellem 700 og 3.500 fodgængere i døgnet. Til sammenligning er der i dag ca. 32.000 cyklister og 4.000 fodgængere i døgnet, der samlet passerer Langebro og Lille Langebro og ca. 15.000 cyklister og 7.000 fodgængere, der passerer Inderhavnsbroen i døgnet.

Dimensioneringsgrundlaget for den nye bro er fastsat til 25.000 cyklister og 2.500 fodgængere i døgnet. I denne størrelsesorden indgår bl.a. en vurdering af, at broen er relativt lang og kan være udsat for blæst, der til tider kan reducere aktiviteten. Det anbefales dog, at trafiktallet nuanceres i de kommende faser, f.eks. med beregninger i Compass og med opdateret plangrundlag for Refshaleøen og Lynetteholmen samt mere præcise forventninger til infrastrukturens udbygning.

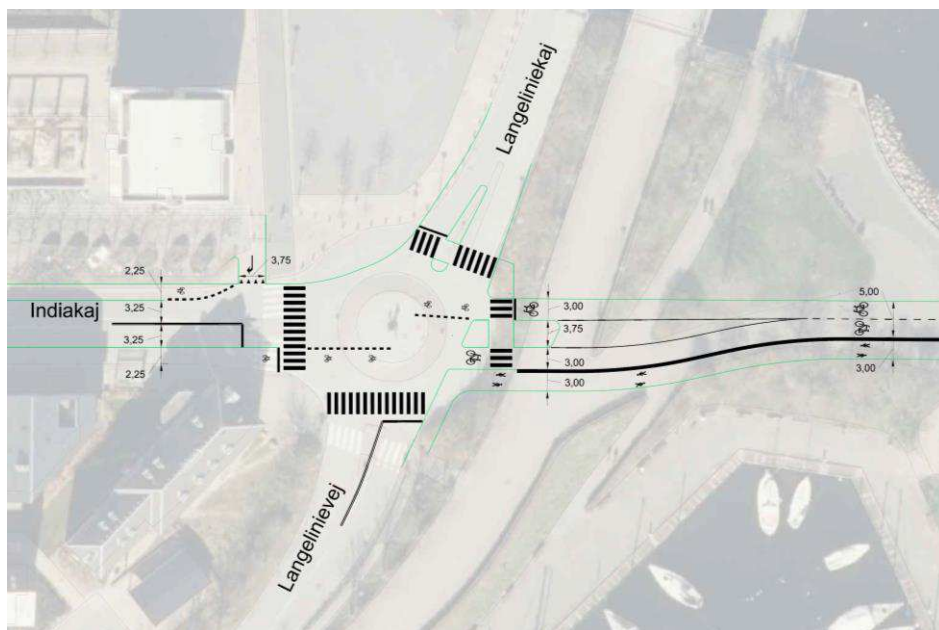
Med udgangspunkt i tværprofilerne og trafikbelastningen på de nuværende broer anbefales det, at broen etableres med et tværsnit på min. 8 m til afvikling af trafikken. Det anbefales, at broen indrettes med et tværprofil på 5 m til dobbeltrettet cykeltrafik og 3 m til fodgængerareal. Ved evt. opdaterede trafikberegninger kan det være relevant med tilpasning af broens tværprofil.

5.1 Brolandinger

Der er foretaget en indledende skitsering af brolandingen ved Langelinie, se ref. [6]. Forskellige løsningsmuligheder er undersøgt med henblik på at finde en løsning, hvor trafikken kan afvikles hensigtsmæssigt og sikkerhedsmæssigt forsvarligt.

Det anbefales, at broens landing indrettes således, at cyklisterne har mulighed for at køre direkte mellem Indiakaj og broen ved at gennembyrde rampen til Langeliniepromenaden. Cykelstien afsluttes ved den nuværende rundkørsel, der anbefales bygget om til et signalreguleret kryds. (Se tillige afsnit 2). Såvel cyklister som fodgængere ledes gennem tunnelen til/fra broen. For at adskille modkørende cyklister og for at sikre så direkte forløb til/fra cykelstierne på Indiakaj udvides broens samlede tværprofil i bredden og føres igennem volden til det signalregulerede kryds, se Figur 5-2 og figur 5-3.

³ Vurderingerne er baseret på tidligere overordnede trafikmodelberegninger for Lynetteholm og for vurderinger/sammenligninger af cykeltrafikken på nuværende broer over havnen.



Figur 5-2: Indledende skitse for omdannelse af rundkørsel til signalreguleret kryds. I kommende faser skal brolanding og krydset detaljeres yderligere.



Figur 5-3: Visualisering af broens gennembrydning af volden og tilslutning til Indiakaj. Løsningen skal konkretiseres og detaljeres i de kommende faser.

Løsningen sikrer:

- > En direkte forbindelse mellem stibroen og Indiakaj, hvorved der er et godt flow for cyklister til/fra Kalkbrænderihavsgade
- > God oversigt for cyklister frem mod det signalregulerede kryds/broen
- > Håndteringen af evt. konflikter mellem biler og lette trafikanter, dog bør kommende faser præcisere en forventet fremtidig trafikbelastning, herunder også mulighederne for evt. at reducere biltrafikken i området.

Brolandingen på Refshaleøen er ikke vurderet nærmere, da det p.t. er forudsat, at broen vil kunne etableres inden byudviklingen igangsættes.

6 Besejlingsforhold

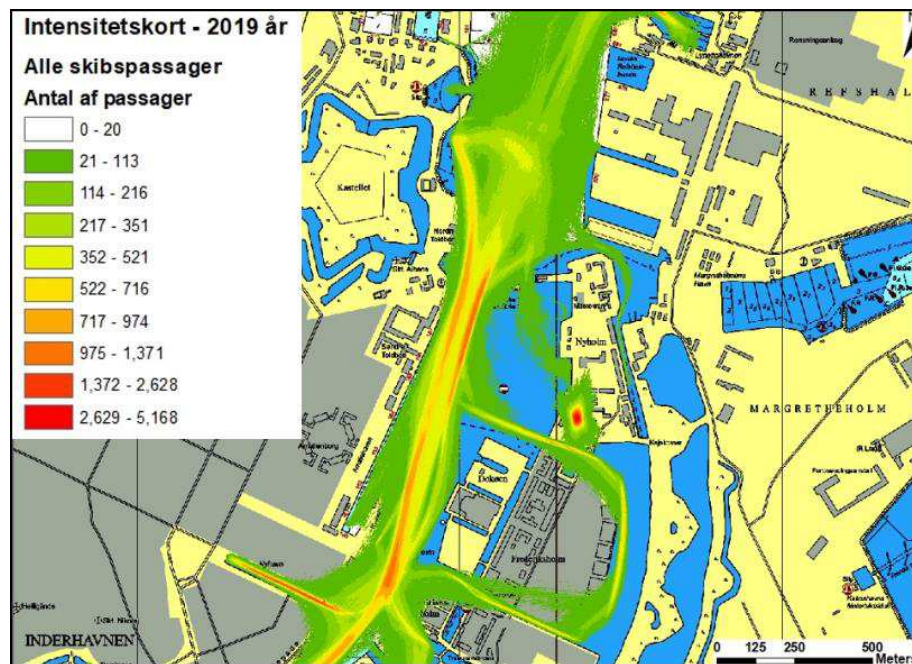
Den kommende stibro bliver placeret i et travlt trafikeret område i den indre del af Yderhavnen, der primært besejles af Havnerundfarten, havnebusserne og lystfartøjer/sejlbåde, se Figur 6-1 og Figur 6-2 og ref. [7]. Der er dog også en betydelig mængde militære og kommercielle fartøjer, der sejler i projektområdet som er bestemmende for gennemsejlingsbredden.

Skibstrafikken er bl.a. vurderet ud fra analyse af AIS (automatic identification system) data for år 2019 samt anløbs- og bookinglister for Nordre Toldbod, Amaliehaven og Ofeliakaj. Det bemærkes, at ca. 90% af sejskibe ikke har AIS og de fremgår derfor ikke i Figur 6-1 og Figur 6-2. De største skibe som sejler i projektområdet er krydstogtskibe med en længde på op til ca. 180 m som anløber Kaj 177 ved Nordre Toldbod. Der er dog kun to bookinger af krydstogtskibe af denne størrelse i år 2022 til Nordre Toldbod ud af totalt 31 bookinger (pr. 12-11-2021). Nordre Toldbod er mest attraktive anløbsplads for de mellemstore luksusprægede krydstogtskibe og By & Havn ønsker ikke restriktioner på størrelsen af skibe som kan anløbe Nordre Toldbod. De helt store krydstogtskibe skal lægge til ved Langeliniekaj eller Oceankaj i ydre Nordhavn.

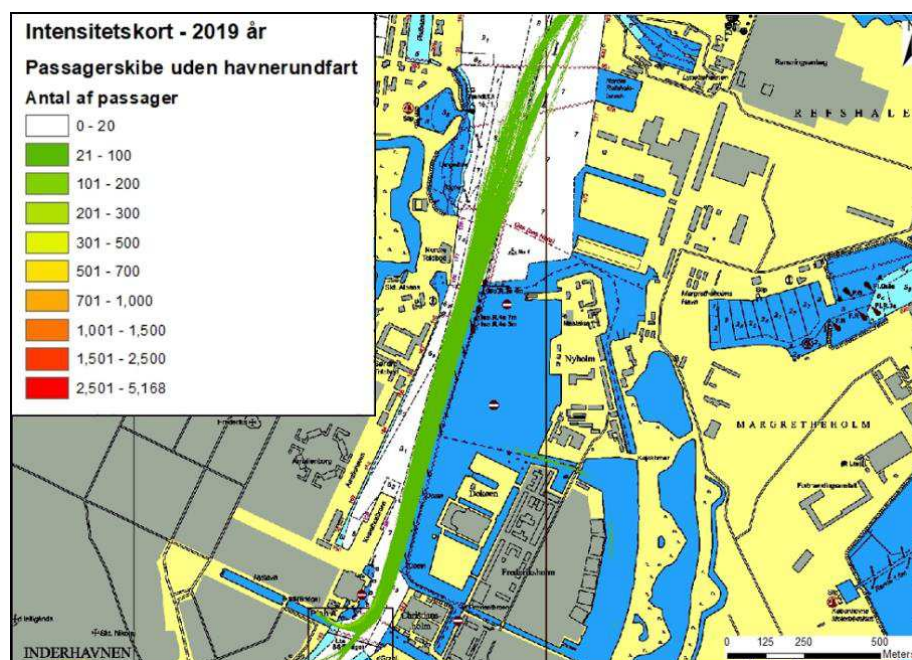
Det samlede antal årlige skibspassager forbi stibroen estimeres til 27.800 ekskl. havnebusserne og havnerundfarten, da disse kan passere under broen, når der korrigeres for skibe uden AIS. Til sammenligning har der under Transejlsbroen været ca. 4.000 skibspassager pr. år i årene 2019 – 21. Højsæsonen er juni, juli og august som hver står for ca. 20 % af det totale årlige antal broåbninger.

En analyse af skibstrafikken og krav til gennemsejlingsbredde indikerer, at alle de skibe som sejler i området kan passere en bro med en 60 m gennemsejlingsbredde under normale vejrforhold. Der skal dog pålægges restriktioner i forhold til evt. lodspligt og vejrforhold (høj tværvind) for de største krydstogtskibe.

Kravet til gennemsejlingsbredde i åben tilstand er en vigtig parameter i forhold til brotype, varighed af broåbning (og dermed venteplass til cyklister), total økonomi mv. og den bør ikke vælges større end nødvendigt. Gennemsejlingsbredden skal endeligt verificeres ved sejlads-simuleringer og risikoanalyse i en senere fase. Frirumsprofilen i lukket tilstand bør være tilsvarende eksempelvis Inderhavnsbroen og Bryggebroen, dvs. 20 m bredt og 5,4 m over middelvandstanden.



Figur 6-1: Intensitetskort for alle skibe med AIS.



Figur 6-2: Intensitetskort for alle passagerskibe med AIS fratrucket Havnerundfarten.

7 Brokonstruktionen og undersøgte alternativer

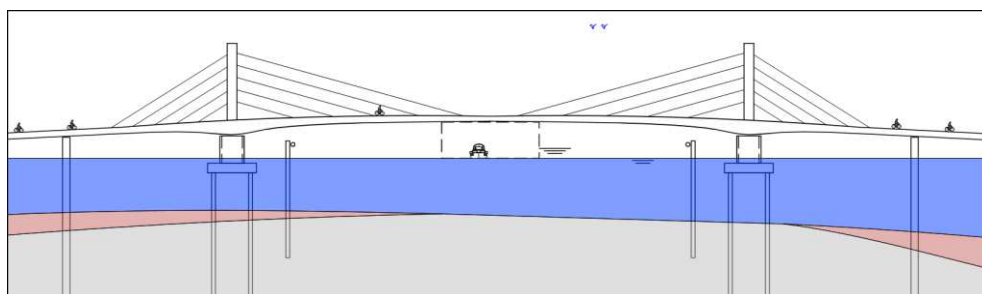
Åbningsbare broer er et velkendt koncept i Københavns Havn, hvor den overførte trafik har prioritet i forhold til skibstrafikken og de sejlede. Hovedtyperne for åbningsbare broer defineres sædvanligvis som klapbro, svingbro og løftebro.

Kravet til gennemsejlingsbredde gør, at en klapbro er udelukket, da broklapperne vil blive særdeles lange.

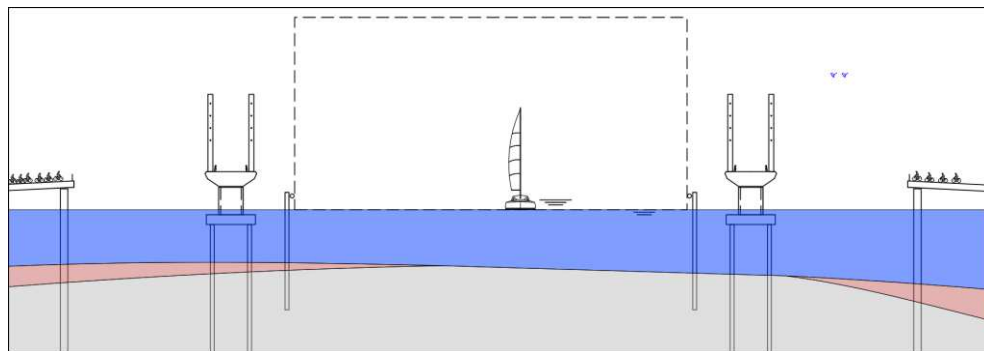
Da der fortsat skal kunne passere krydstogtskibe gennem det åbningsbare fag, så bliver en løftebro udelukket, da brotårnene ellers vil skulle være særdeles høje.

En svingbro kan have en linjeføring med et kurvet forløb og brotypen vurderes som det mest oplagte koncept og specielt en dobbelt svingbro vurderes som velegnet, se illustration i Figur 7-1 og Figur 7-2 og ref. [8]. Det vurderes, at der er behov for en overliggende konstruktion til at afstive svingfaget, der kan gøres til en form for brosignatur – hvis det ønskes, da svingfaget ellers risikerer at blive for slapt og dermed give problemer ved broåbning/-lukning.

En af de største svagheder ved en dobbelt svingbro er, at broåbningen tager længere tid end for eksempel for en klapbro, da der er et større areal, der skal ryddes for brugere. Der bliver derfor adskillige tidspunkter hver dag (dog ikke i morgen- og eftermiddagsmyldretiden), hvor cyklister vil opleve at komme frem til en bro, som er ved at åbne/lukke. Selve åbnings-/lukkesequensen har en tilsvarende varighed som de øvrige brotyper, dvs. maks. 90 sek. for hhv. åbning og lukning. Den samlede varighed for en normal broåbning er vurderet til ca. 12 min. men kan variere meget afhængigt af hvor lang tid det tager at rydde broen. Varigheden af en broåbning ved passage af et stort krydstogtskib er vurderet til ca. 20-22 min.



Figur 7-1: Svingfag i lukket tilstand.



Figur 7-2: Svingfag i åben tilstand.

Der er endvidere foretaget en indledende geoteknisk undersøgelse, se ref. [9], og en indledende undersøgelse af ledninger i området, se ref. [10]. Dette har ikke givet anledning til særlige bemærkninger.

For at tilgodese skibstrafikken og de sejlene, så er der som alternativ til en broløsning foretaget en vurdering af enten en tunnellsøsnung eller en søsnung med pendulfærger, se ref. [11].

Den billigste tunnellsøsnung er en kort sænketunnel med adgangsbbygninger som indeholder rulletrapper og elevatorer i hver ende. Anlægsudgifterne for billigste tunnellsøsnung er vurderet til 0,9 mia. kr. Alternativt kan etableres en lang sænketunnel med ramper og uden adgangsbbygninger, hvor anlægsudgifterne er skønnet til 1,2 mia. kr. Det kan derfor kun anbefales at etablere en tunnel, hvis der **ikke** må være forhindringer i skibstrafikken.

Brugeroplevelsen i form af forlænget rejsetid og årlige driftsomkostninger til pendulfærger gør, at disse heller ikke kan anbefales. Anlægsomkostningerne er lavere end bro og tunnel og skønnes til ca. 0,2 mia. kr., men de årlige driftsomkostninger er meget høje og skønnes til ca. 50 – 60 mio. kr.

8 Anlægsoverslag

Der er udarbejdet et samlet anlægsoverslag på foranalyseniveau på baggrund af principperne i Ny Anlægsbudgettering (NAB).

Anlægsudgifterne beregnes så vidt muligt ud fra fysikoverslaget ved multiplikation af mængder og enhedspriser.

Der er et samlet tillæg på 17% på anlægsudgifterne for arkitektonisk input, da der er regnet med forhøjede enhedspriser for de synlige dele, dvs. eksempelvis ståloverbbygning, bropiller, teknikhus, stitunnel mv. medens der ikke er lagt et tillæg på eksempelvis drejeanlæg, elarbejder, belægningsarbejder mv.

Bygherren vil have behov for rådgivning i både projekterings- og udførelsesfasen og skal samtidig indregne interne administrationsomkostninger. **Omkostningerne til rådgivning, tilsyn og administration** kan erfaringsmæssigt estimeres som 20% af entreprenørudgifterne.

Anlægsoverslaget påføres et erfaringsbaseret **korrektionsstillæg K1** på 50% som tager højde for projektets tidlige stadie og usikre elementer som fx. ændringer i forudsætninger og rammeforhold, uforudsete arbejder, usikkerhed på mængder og enhedspriser mv.

Det indledende anlægsoverslag er for en bro placeret som indikeret i Figur 2-1 med en længde på 500 m. Løsningen inkluderer en ombygning af dæmningen med en ny stitunnel.

Det indledende anlægsoverslag er på 0,5 mia. kr. (2021K4). En detaljeret gennemgang ses i ref. [8] afsnit 4.

9 Interessentmøde og risikolog

Interessentmøde

Der blev 27. oktober afholdt informationsmøde på Langeliniepavillonen med deltagelse af en lang række interessenter, f.eks. Cyklistforbundet, Nyhavnsforeningen, Christianshavns Bådelaug og Dansk Handicapforbund (i alt cirka 30 deltagere). På baggrund af tilbagemeldingerne fra dette møde blev det bl.a. besluttet at foretage en analyse af tunneler og pendulfærger, jævnfør også afsnit 7.

Risikolog

Som en del af foranalysen er der afholdt en risikoworkshop med deltagere fra Københavns Kommune, D+W og COWI. På baggrund af de input, der blev modtaget på workshopen, blev der udarbejdet en opdateret risikolog. Risikologgen kan ses i ref. [12]. Det er intentionen, at risikologgen kan være et værktøj i forbindelse med kommende projekteringsfaser.

10 Simulering af trafikken

Der er gennemført simuleringer af trafikken ved cykel- og gangbroen mellem Langelinie og Refshaleøen. Simuleringerne belyser konsekvenserne for trafikkanterne, herunder skibstrafikken. Simuleringerne er gennemført i VISSIM.

Der er foretaget simuleringer for følgende fire scenarier:

- > Maksimal cykeltrafik i perioden umiddelbart efter spærretiden – cykeltrafikken i en time sættes til 10 % af døgntrafikken
- > Maksimal bådtrafik (weekend i juli)
- > Normal situation, sommerdag uden for skolernes sommerferie
- > Passage af indsejlende krydstogtskib i morgentime

Forudsætningerne for simuleringerne vedrørende geometri, cykeltrafik, skibstrafik, trafikantadfærd, broåbninger og spærretider er beskrevet i ref. [13]. På baggrund heraf er opstillet følgende forudsætninger for simulering af de fire scenarier:

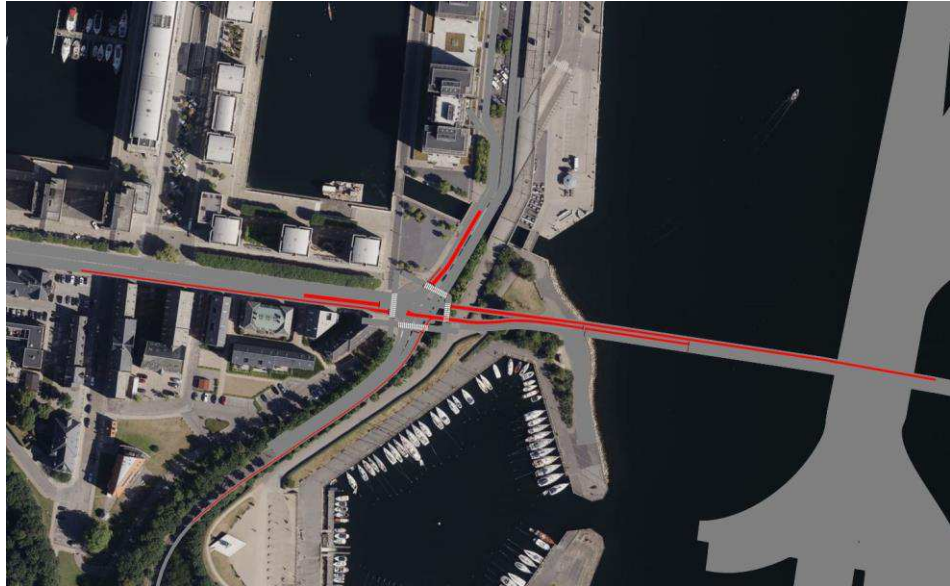
	Cykler/time		Fodg./time		Både/time	
	Mod Ø	Mod V	Mod Ø	Mod V	Mod N	Mod S
1. Maks. cykel	1.250	1.250	125	125	15	8
2. Maks. båd, juli	875	875	88	88	63	27
3. Normal sommerdag	875	875	88	88	15	8
4. Krydstogtskib	875	875	88	88	12	6

Resultaterne fra simuleringerne er som angivet i nedenstående tabel. I simuleringerne er der både regnet for en situation med broåbning hver time og hver halve time (uden for spærretiderne). For scenarie 1 med broåbning hver time haves således, at tiden for en broåbning er beregnet til 14 minutter og at tiden, det tager, før cykeltrafikken er tilbage til en normal situation efter broen igen er åben, er 11 minutter for cyklister fra vest og 6 minutter for cyklister fra øst. Endvidere er den maksimale kølængde på Indiakaj fra krydset beregnet til 135 meter.

	Tid			Længde
	Broåbning	Cykelforvikling fra V	Cykelforvikling fra Ø	Maksimal kølængde på Indiakaj
Broåbning hver time				
1. Maks. cykel	14 min	+11 min	+6 min	135 m
2. Maks. båd, juli	33,5 min	+13 min	+9 min	260 m
3. Normal sommerdag	14,5 min	+5,5 min	+3,5 min	75 m
4. Krydstogtskib	21,5 min	+10,5 min	+6,5 min	185 m
Broåbning hver halve time				
1. Maks. cykel	12 min	+8 min	+5 min	140 m

2. Maks. båd, juli	18 min	+6 min	+4 min	140 m
3. Normal sommerdag	12,5 min	+4,5 min	+3,5 min	75 m

Nedenstående figur viser køen for cyklister og bilister i scenarie 1 i situationen, hvor den længste kø (135 m) opstår på Indiakaj.



Figur 10-1: Kølængder i scenarie 1.

Det skal bemærkes, at tiderne for broåbninger forventes at være 1-3 minutter kortere uden for sommermånederne og uden for dagtimerne, da bådtrafikken vil være lavere.

Simuleringerne giver bl.a. anledning til følgende bemærkninger:

- > I det nye signalregulerede kryds skal der være fokus på afviklingen af de venstresvingende cyklister mod Langelinievej, da det er antaget, at 40% af broens cyklister skal til Langelinievej.
- > I signalreguleringen skal der være fokus på, hvordan man kan sikre, at trafikken af bilister og cyklister, der ikke skal bruge broen, kan afvikles mens broen er åben.
- > I signalreguleringen skal man sikre, at cyklisterne fra broen kan afvikles når broen har været åben og der ankommer en masse cyklister samtidigt til krydset.

11 Det videre arbejde

I næste fase indsendes projektet til stjernehøring hos Trafikstyrelsen, som skal give en principgodkendelse af broens beliggenhed. Der foretages endvidere en VVM-screening og berørte parter bliver hørt i forbindelse med sagsbehandlingen.

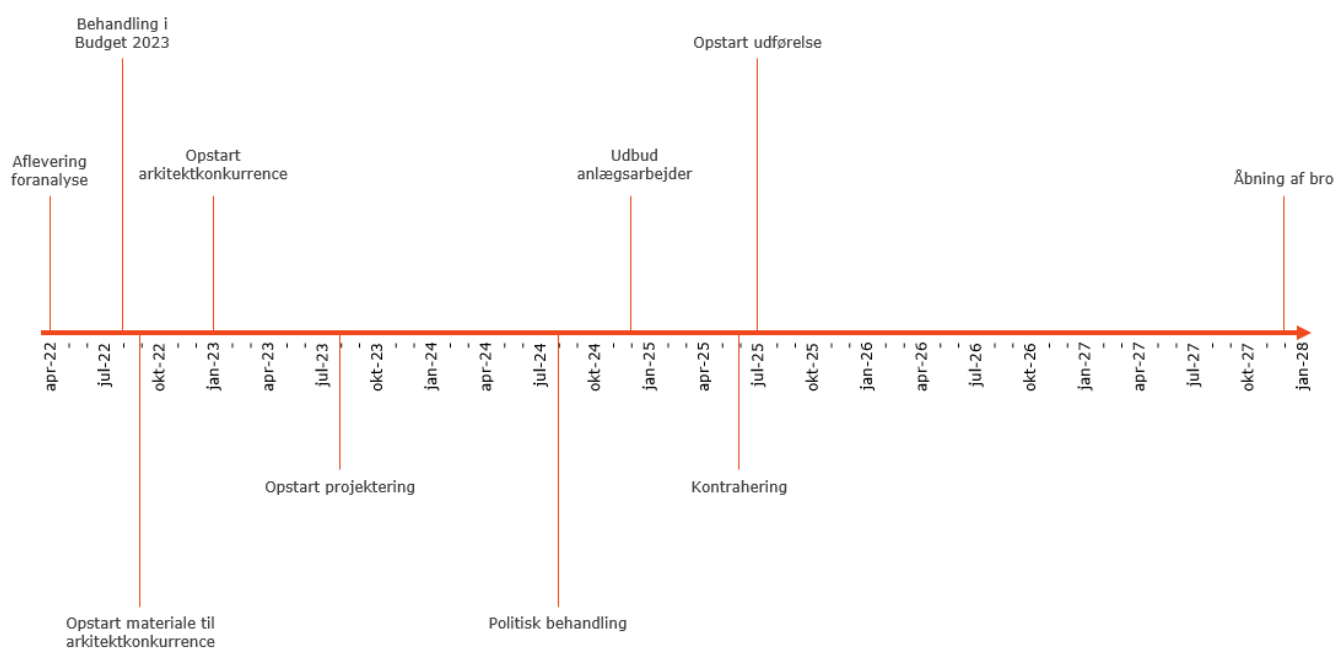
Det er forudsat, at der skal gennemføres en arkitekt/ingeniørkonkurrence, hvilket er en lang proces. Den samlede forventede varighed er omkring et år.

Projekteringen, som omfatter dispositionsforslag, projektforslag, myndighedsbehandling og hovedprojekt til udbud vurderes at kunne gennemføres på ca. et år.

Anlægsfasen for en bro over vand med to åbningsbare fag forventes at have en varighed på ca. 2 år, da især de mekaniske og elektriske (M&E) dele typisk er meget komplicerede.

I Figur 11-1 er vist en overordnet tidsplan og det ses, med udgangspunkt i ovenstående, at åbning af broen tidligst kan forventes omkring julen 2027.

NY CYKEL- OG GANGBRO FRA LANGELINIE TIL REFSHALEØEN



Figur 11-1: Overordnet tidsplan med afholdelse af arkitekt/ingeniørkonkurrence.

12 Referencer

- [1] COWI, Foranalyse af ny stibro Nordre Toldbod/Refshaleøen, Sammenligning af linjeføringer, Dok. nr. A231432-112, December 2021.
- [2] COWI, Foranalyse af ny stibro Nordre Toldbod/Refshaleøen, Vurdering af landingspunkter, A231432-109, Januar 2022.
- [3] D+W, Foranalyse af Ny stibro Nordre Toldbod/Refshaleøen, Arkitektur, April 2022.
- [4] COWI, Foranalyse af ny stibro Nordre Toldbod/Refshaleøen, Planmæssige bindinger, Ejerforhold, Miljømæssige forhold og fredninger, A231432-104, Oktober 2021.
- [5] COWI, »Foranalyse af ny stibro Ndr. Toldbod/Langelinie - Refshaleøen - Trafikforhold,« Dok. nr. A231432-103, Februar 2022.
- [6] COWI, Foranalyse af ny stibro Nordre Toldbod/Refshaleøen - Principiel udformning af brolanding ved Langelinie, A231432-113, Marts 2022.
- [7] COWI, »Foranalyse af ny stibro Ndr. Toldbod/Refshaleøen - Vurdering af besejlingsforhold,« Dok. nr. A231432-107, Marts 2022.
- [8] COWI, »Foranalyse af ny stibro Ndr. Toldbod / Refshaleøen - Tekniske forhold,« Dok. nr. A231432-110, Marts 2022.
- [9] COWI: Foranalyse af ny stibro Nordre Toldbod/Refshaleøen, Indledende geotekniske undersøgelser, Dok. nr. A231432-105, Februar 2022.
- [10] COWI, Foranalyse af ny stibro Nordre Toldbod/Refshaleøen, Indledende ledningsundersøgelser, Dok. nr. A231432-006, December 2021.
- [11] COWI, Foranalyse af ny stibro Ndr. Toldbod/Refshaleøen - Løsninger og groft anlægsoverslag, Dok. nr. A231432-108, Januar 2022.
- [12] COWI, Foranalyse af ny stibro Ndr. Toldbod/Refshaleøen - Risikolog, Dok. nr. A231432-111, Marts 2022.
- [13] COWI, Foranalyse af ny stibro Nordre Toldbod/Refshaleøen, Forudsætninger for simulering, Dok. nr. A231432-014-001, April 2022.