

# Bilag 4

## Frederiksholmsløbet

Bro over Frederiksholmsløbet

Dispositionsforslag, godkendelse i TMU



Udarbejdet af: Christian Hornstrup, Anders A. Albertsen  
Kontrolleret af: Christian Hornstrup, Anders A. Albertsen  
Godkendt af: PTP  
Dato: 15.03.2016  
Version: 0  
Projekt nr.: 1004592

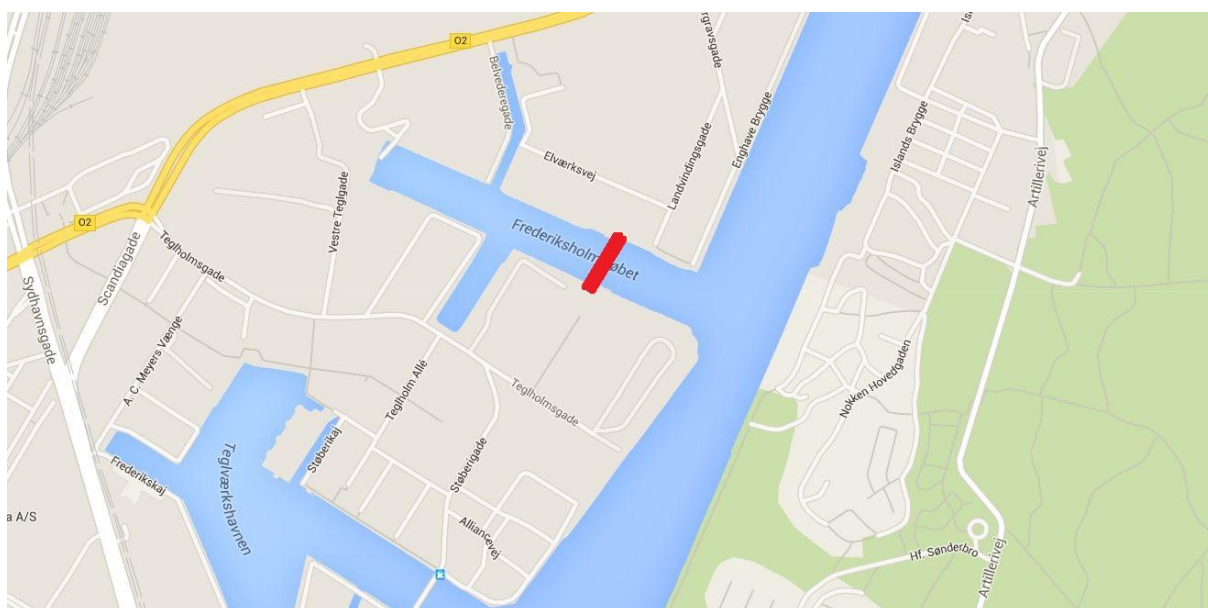
## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Indledning</b> .....	<b>4</b>
1.1	Overordnede forudsætninger .....	5
<b>2</b>	<b>Æstetik og indpasning i byrummet</b> .....	<b>6</b>
2.1	Indpasning i byrummet .....	6
2.2	Broen udformning – arkitektur og udtryk .....	6
2.3	Byrummet.....	8
2.4	Rækværk – udtryk og funktionalitet.....	8
<b>3</b>	<b>Konstruktiv udformning</b> .....	<b>9</b>
3.1	Broklasse .....	10
<b>4</b>	<b>Grænseflader til naboer</b> .....	<b>11</b>
4.1	Metro .....	11
4.2	Den nye kirke .....	11
4.3	MAN-Diesel.....	11
4.4	Sjælsø Management.....	11
4.5	By & Havn.....	12
<b>5</b>	<b>Anlægsøkonomi</b> .....	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Anlægstidsplan</b> .....	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Risikohåndtering</b> .....	<b>12</b>
7.1	Stillads og evt. kollaps.....	13
7.2	Grænseflade ift. Metrobyggeri.....	13
7.3	Generel prisudvikling i markedet .....	13
7.4	Konkurs af entreprenør.....	13
7.5	Lærlinge på opgaven.....	13

## 1 Indledning

Københavns Kommune har i november 2014 indgået en aftale med en række grundejere om finansiering af en ny vejbro over Frederiksholmsløbet, der forbinder de to nye bydele Teglholmen og Enghave Brygge. Placeringen af broen fremgår af figur 1. Dispositionsforslag er indholdsmæssigt over niveauet for et dispositionsforslag, svarende til et forprojekt.

MOE A/S udfører totalrådgivning i forbindelse med den nye bro over Frederiksholmsløbet. COBE er underrådgiver for MOE A/S ift. arkitektur, landskab og æstetik.



Figur 1. Placering af den nye bro over Frederiksholmsløbet (markeret med rød streg) som området ser i dag.

## 1.1 Overordnede forudsætninger

Nedenfor er oplistet en række overordnede forudsætninger og funktionskrav for projektet henholdsvis i henhold til "Aftale om medfinansiering af en vejbro mellem Københavns Kommune og en kreds af grundejere i området omkring Teglholmen og Islands Brygge" og Teknik- & Miljøforvaltningens krav.

Aftalens krav:

- Broen må maks. have en stigning på 45 promille.
- Broen skal have en bredde på ca. 17 m opdelt i 2 vognbaner á 3,5 m samt fortov á 2,5 m og cykelsti á 2,5 m i begge sider af broen.
- Det er et ufravigeligt krav, at der under broens midte er min. 15 m gennemsejlingsbredde i 3 meters højde over daglig vande. Der udføres lodrette brinksikringer/bolværk i begge sider iht. lokalplan.
- Broen udføres som en fast forbindelse (uoplukkelig).

Teknik- & Miljøforvaltningens krav.

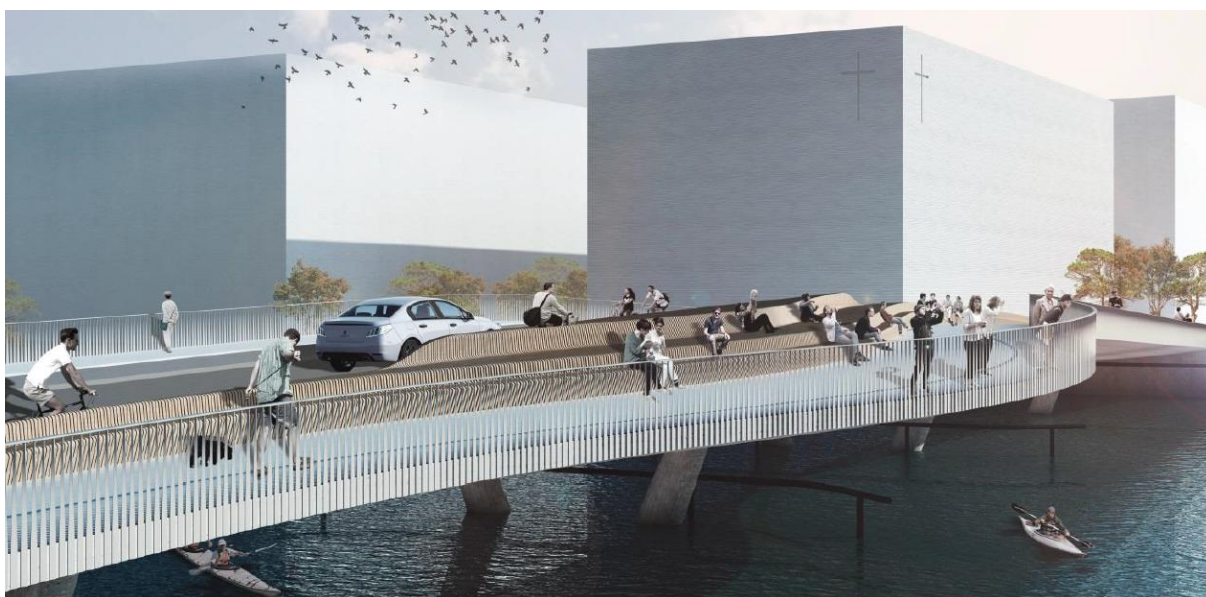
- Broen skal tilpasses Frederiksholmsløbet, der er ca. 90 m bredt målt fra inderside kajkant til inderside kajkant. Tilslutningskoter er hhv. +2,1 og +3,0 på Teglholmen og Enghave Brygge.
- Broens konstruktion må ikke placeres inden for den planlagte placering af den nye metrostation på Enghave brygge.
- Broens levetid er 120 år, hvoraf de første 25 år skal være uden væsentlige reparationer på de primære bygningsdele.
- Udformning af kajkanten og øvrig bolværk skal i udføres som anført i lokalplanerne til henholdsvis Enghave Brygge (Nr. 494) og Teglholmen (Nr. 310).

## 2 Æstetik og indpasning i byrummet

### 2.1 Indpasning i byrummet

Formålet med broen over Frederiksholmsløbet er ikke kun at skabe en vejforbindelse, men samtidigt også et byrum og et særegent samlingssted for de to bydele, den forbinder – Enghave Brygge og Teglholmen.

Begge bydele Enghave Brygge og Teglholmen er primært orienteret mod sydøst og nordøst, og har derfor meget få opholdspladser, som fanger den sene eftermiddags- og aftensol. Med broen skabes et lille byrum over havnebassinet, der ligger mod vest og dermed perfekt ift. eftermiddags- og aftensol. En bro der normalt kun fungerer, som transportkorridor tilbyder nu et byrum der ligger mod vest, der vil være med til at give bydelen karakter, livsglæde og identitet. Et mødested og en destination i sig selv tæt på en kommende Metrostation og er derfor også oplagt som et afslapningssted i solen, eller som en pause til og fra stationen i en hektisk hverdag. Figur 2 viser et perspektiv af broen.



Figur 2 Perspektiv af broen set fra nord mod syd.

Langs broens vestvendte side placeres havnens længste bæk som en integreret del af den nye bro, med en unik udsigt over havneløbet og det fremtidige havnemiljø med brygger, husbåde og anløbspladser. Bænken er nærmere beskrevet senere i dokumentet.

### 2.2 Broen udformning – arkitektur og udtryk

Broen føres over Frederiksholmsløbet med et retligenet vejforløb til den møder terrænet på Teglholmen og Enghave brygge. Broens vertikale profil udføres med en hældning på maksimalt 45 ‰ for at opnå maksimal frihøjde under broen.

Brooverbygning, søjler og fundamenter udføres i pladsstøbt beton, hvilket er en robust løsning, der også rent arkitektonisk passer godt ind i havnens miljø. Den pladsstøbte beton muliggør en smuk formgivning og materialitet, som vil patinere flot over tid. Det passer ind i havnen, og giver en høj arkitektonisk og oplevelsesmæssig værdi, der understøtter broens design og funktion.



Figur 3 Fugle perspektiv af broen som forbinder Enghave brygge mod nord (Venstre) og Teglholm mod syd.

Der er lagt vægt på at skabe et enkelt og slankt tværsnit med en afrundet underside, der gør broen let og svævende i sit udtryk, og har en elegant fremtoning set fra land såvel som fra vand. Figur 4 viser et perspektiv af broen, hvor undersiden af overbygning, søjler og vederlag ses.



Figur 4 Perspektiv af broen ved sejlpassagen, hvor undersiden af overbygning og søjler ses

Broens søjler er udformet i en geometri med et ovalt vandret tværsnit. I broens lodrette snit fremstår de som V-former, der spidser svagt til mod den øvre del af søjlerne. Der er derfor arbejdet med den visuelle fremtoning og den skulpturelle værdi af søjlerne, så de opleves som smukke i deres formgivning, både fra henholdsvis fra land- og vandsiden.

### 2.3 Byrummet

Ved byrummets udsigtspunkt placeres en bæk der udformes som et skulpturelt element i træ (materialevalg fastlægges senere i projekteringsfasen), som vokser i bredden og folder sig ud, hvor byrummet er bredest. Denne gestus skaber en generøs plads, hvorfra udsigten kan nydes i to niveauer som en lille scene med havneløbet som scenografi. Figur 5 viser et perspektiv af bænken og byrummet på broen.



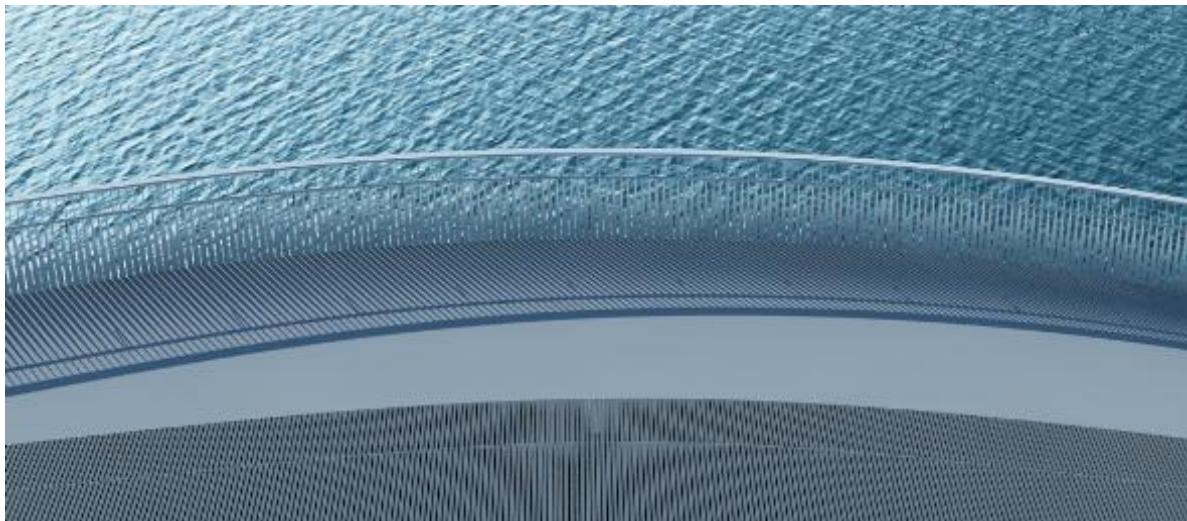
Figur 5: Perspektiv af bænken og byrummet

Der skabes en bro som bidrager til at binde bydelene sammen og bænken understøtter byrumsfunktionen og tilbyder generøs plads til ophold og udsigt over vandet. Bænkens længde er ca. 60 m og muliggør, at man kan samles i grupper på broen nær byrummet, opleve samværet med andre og i fællesskab nyde udsigten til, solnedgange, både, kajaker, havnebade, brygger, og hvad der ellers må komme til efterhånden, som bydelene udvikler sig. Bænken er i sig selv tænkt som et skulpturelt element, der i sin længde følger vejbroens længde krumning over vandet, samt udfolder sig mod byrummet og udsigtspunktet med siddeplads i to niveauer. Det er derfor ikke blot en bæk, men en skulptur, som går i symbiose med broen og danner rammerne for brugerne.

### 2.4 Rækværk – udtryk og funktionalitet

Rækværket forudsættes udført i galvaniseret stål eller alternativt rustfrit stål (afklares i den videre projektering). Det udformes som et modulært og repetitivt element, der både løser praktiske funktioner samt tilføjer broen et kunstnerisk og poetisk element. Figur 6 viser et perspektiv af rækværket.





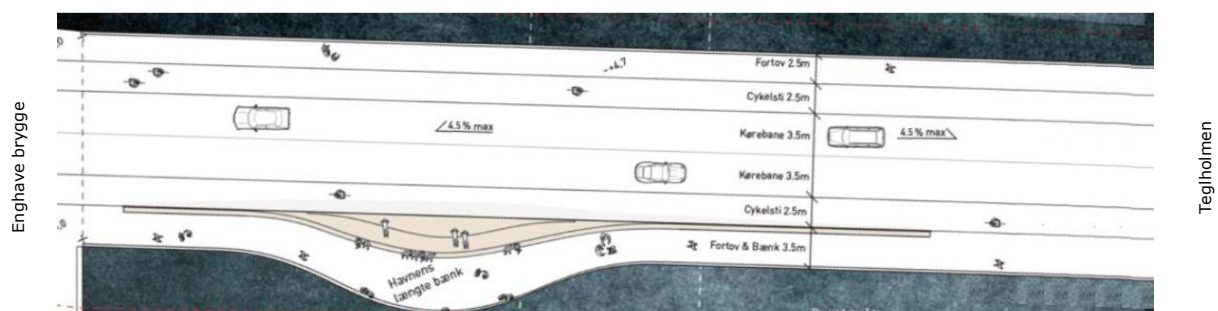
Figur 6: Perspektiv af rækværket

Rækværket opleves meget let og transparent mod toppen og mere robust og uigennemsigtigt mod bunden. Fra afstand vil det derfor synes, at rækværket 'fader' ud og går i opløsning med himlen. Derudover kaster rækværket igennem dagen nogle smukke skygger af sig, hvor man i skyggerne også oplever denne opløsning og lethed i værnet, der samtidig animerer broen.

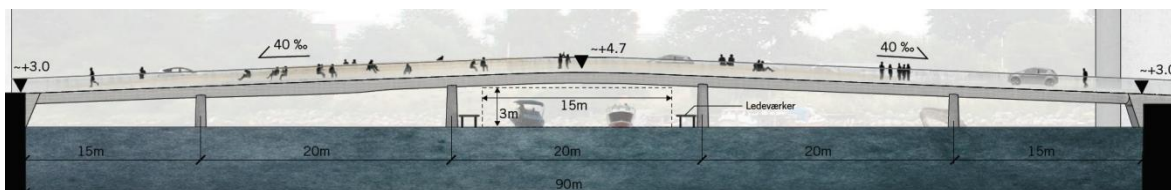
Rækværket bindes i toppen sammen af en bred afrundet håndliste der muliggør, at man kan opnå støtte af albuer og underarme, når man kigger ud over vandet. Håndlisten suppleres med en mindre gribeegnet cirkulær håndliste i ca. 80-90 cm højde. Der opnås herved en æstetisk smuk og simpel helhedsløsning ved at integrere belysningen i rækværket, som også er funktionel og komfortabel.

### 3 Konstruktiv udformning

Broen udføres som en traditionel 5-fags betonbro med spænd på hhv. ca. 15m for de yderste fag og ca. 20m for de tre midterste fag. Plan af broen er vist på Figur 7 og en af broen opstalt er vist på Figur 8.

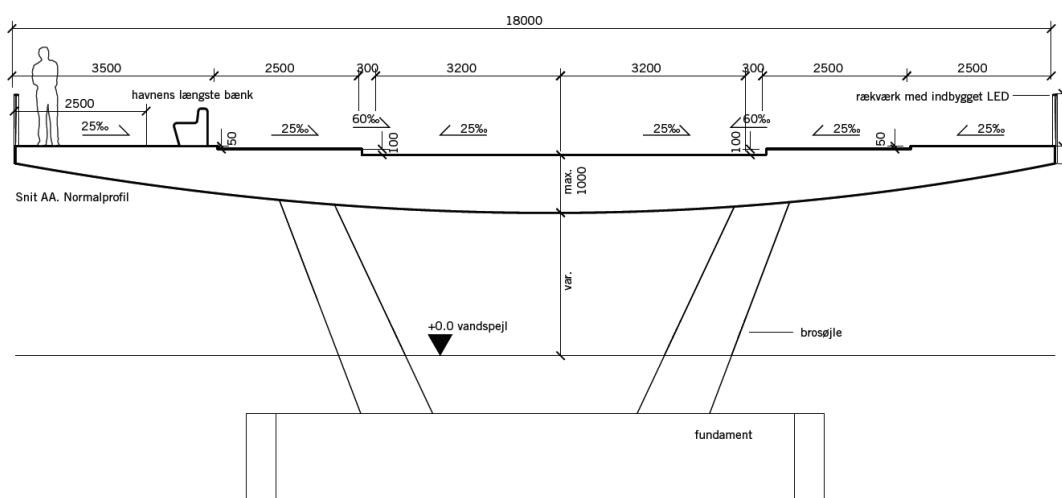


Figur 7 Plan af broen



Figur 8: Opstalt af broen

Tværsnittet har en varierende bredde for at give plads til udsigtspunktet, byrummet og bænken på den vestlige side af broen. Variationen i bredden optages i fortovselementet, som varierer fra 3,5 m til ca. 8m. Et normaltværsnit af broen er vist på Figur 9.



Figur 9: Normaltværsnit af broen

### 3.1 Broklasse

Broen designes i henhold til brogruppe II, idet der ikke er behov for, at tunge særtransporter skal passere broen, da broen forbinder to områder, hvortil der i dag er offentlig vejadgang. Dette vil betyde, at broen designes for tunge køretøjer op til 80 tons, modsat tunge køjetøjer op til 150 tons for brogruppe I.

Fra begge områder vil tunge særtransporter, som i dag, kunne benytte det eksisterende vejnet med kort afstand til Ring O2 - Vasbygade. Broens forventede årsdøgntrafik er givetvis mere end hvad, man vil betegne som *ringe* trafikintensitet for en tosporet vej, men det vurderes klart, at den belastning, der er indeholdt i brogruppe II ( $\leq 80t$ ), er meget mere repræsentativ for den aktuelle belastning på broen, og derfor tilfører det ingen eller meget begrænset værdi at henføre broen til brogruppe I ( $\leq 150t$ ).

For den aktuelle bro vil det medføre en reduktion af mængder som samlet set betyde en besparelse på ca. 5 mio. eller ca. 10 % af de samlede forventelige anlægsudgifter ved at broen designes som brogruppe II og ikke brogruppe I.

## **4 Grænseflader til naboer**

### **4.1 Metro**

Som en del af den nye Sydhavnsmetro, der planlægges i drift i 2024, opføres en ny station på Enghave Brygge. Den nye station grænser op mod broen over Frederiksholmsløbet. Fra arbejdsområdet for den nye station for Sydhavnsmetroen udføres borearbejdet til tunnelrørene i begge retninger, og der forventes således stor anlægsaktivitet i området, når metroarbejderne påbegyndes.

Metroselskabet er bygherre som projekterer og udfører stationsforpladsen samt vejtilslutningen op mod broen på Enghave brygge med Københavns Kommune som myndighed.

I forbindelse med dispositionsforslaget er der påbegyndt en koordinering og tæt dialog med Metroselskabet for fastlæggelse af de tekniske grænseflader, mellem broens vejprojekt og metroens stationsforplads, disponering af fælles arbejdsplads, fastlæggelse af datoer for projektleverancer, samt overdragelse af arbejdsarealer. Alle grænseflader mellem Metroselskabet og projektet for bro over Frederiksholmsløbet sammenfattes i aftale for begge parter.

### **4.2 Den nye kirke**

På Teglholmen ved det østlige side af rampen og brovederlaget, grænser broen op mod det kommende kirkebyggeri. I forbindelse med dispositionsforslaget er der påbegyndt en dialog med kirken vedr. udformning af vederlagskonstruktionen for broen, herunder eventuelle trapper. Kirken overvejer muligheden for at udføre en terrænuddjævning, så grunden for kirken evt. lokalt hæves til broens niveau ved vederlaget.

Sjælsø Management projekterer og udfører på vegne af Den nye Kirke vejtilslutningen op mod broen på Teglholmen med Københavns Kommune som myndighed.

En del af broens rampeanlæg på Teglholmen placeres på et areal der er udlagt som privat fællesvej og ejet af Den nye Kirke. Københavns Kommune overtager permanent dette areal på ca. 700 m<sup>2</sup> for broen og overtager midlertidigt et areal på ca. 75 m<sup>2</sup> til arbejdsplads.

### **4.3 MAN-Diesel**

Virksomheden MAN-Diesel er lodsejer på Teglholm, og deres matrikel grænser op mod broen ved den sydvestlige side af rampen og brovederlaget. Der har været en dialog med MAN-Diesel om overtagelse og leje af et mindre areal af MAN-Diesel's ejendom. MAN-Diesel kan ikke acceptere en midlertidig overtagelse på ca. 735 m<sup>2</sup> af deres matrikel til arbejdsplads, samt at Københavns Kommune permanent af hensyn til trafiksikkerheden ønsker at overtage et mindre areal på ca. 140 m<sup>2</sup> for at få et mere sikkert vejforløb.

### **4.4 Sjælsø Management**

Udviklingselskabet Sjælsø Management er bidragsyder til broen og lodsejer på flere matrikler på Teglholmen, hvor de opfører en række ejendomme. Sjælsø management er ligeledes ansvarlig for projektering og for at udføre vejtilslutningen op mod broen på Teglholmen.

#### 4.5 By & Havn

By & Havn er bidragsyder til broen og lodsejer på Enghave brygge for en række matrikler. By & Havn står for driften og vedligeholdelsen af bolværker, samt for udlejningen af kajpladser i Frederiksholmsløbet. I forbindelse med dispositionsforslaget er der påbegyndt en dialog med BY & Havn, for fastlæggelse af hvilke dele af boldværket der indgår som en del af broens konstruktion og som Københavns Kommunes dermed bliver ejer af. Samtidig pågår der drøftelse mellem By & Havn og Metroselskabet for koordinering og placering af hovedarbejdsplads og skurby til broen på Enghave Brygge.

### 5 Anlægsøkonomi

Teknik- og Miljøforvaltningen har afsat en økonomisk ramme på kr. 77.7 mio. til realisering af projektet (udgiftsbevilling 25 mio. kr. og indtægtsbevilling 52,7 mio. kr.). Den økonomiske ramme dækker alle omkostninger i forbindelse med projektet herunder projektudvikling, rådgiverhonorar og anlægsarbejder, samt Teknik- og Miljøforvaltningens interne omkostninger.

### 6 Anlægstidsplan

Projekteringen forventes at forløbe frem til januar 2017. Frem til godkendelse i Teknik & Miljøudvalget (TMU) arbejdes med en optimering af dispositionsforslaget forud for selve projekteringen til projektforslag og for- og hovedprojekt.

Anlægsarbejderne forventes at forløbe fra august/september 2017 til november/december 2018. På Enghave brygge forventes en væsentlig del af arbejdsområderne tidligst overdraget til Metroen den 1. januar 2018 eller senest den 1. marts 2018. Der forhandles pt. med Metroselskabet om en endelig fastlæggelse af leveringsdato for arbejdsarealerne på Enghave Brygge. En overskridelse af den endelige aftalte dato med Metroselskabet kan få økonomiske konsekvenser for Københavns Kommune.

Den nye udbudslov er gældende fra 1. januar 2016, og udbud af hovedprojektet for bro over Frederiksholmsløbet er omfattet af den nye udbudslov, hvilket medfører, at alt udbudsmateriale skal være færdigt før der kan fremsendes udbudsbekendtgørelse om prækvalifikation af entreprenører – tidligere har det været muligt at køre parallelle processer. Processen med prækvalifikation og entreprisudbud forventes at have en varighed på 6-8 måneder. Den nye udbudsproces vil presse tidsplanen op mod afleveringen til metroen, og der vil derfor være et særligt fokus på planlægning og optimering af udførelsen af anlægget op til den 1. januar 2018.

### 7 Risikohåndtering

Der er stor fokus på risikohåndtering på projektet, og i dispositionsforslaget er der identificeret en række risici. De væsentligste identificerede risici er oplistet nedenfor:

- Stillads og evt. kollaps
- Grænseflade ift. Metrobyggeri
- Generel prisudvikling i markedet
- Konkurs af entreprenør

### **7.1 Stillads og evt. kollaps**

Forskrifter for udførelse af stilladskonstruktioner følges, hvor bl.a. stilladsprojektet bliver kontrolleret af 3. part, og dermed er risikoen for et evt. kollaps af stilladset tilnærmelsesvis elimineret. De omfattende kontrolarbejder kan dog være en udfordring for tidsplanen.

### **7.2 Grænseflade ift. Metrobyggeri**

Der valgt en brokonstruktion som forventeligt medfører færrest mulige konflikter med metrobyggeriet, da alle funderingsarbejder udføres i en væsentlig højere kote end metroens tunnelrør. Alle arbejder på Enghave brygge forventes desuden udført inden Metroen påbegynder anlægsarbejderne ved overdragelse af arbejdsarealer tidligst den 1. januar 2018 (se pkt. 6.).

### **7.3 Generel prisudvikling i markedet**

Der er udført et robust anlægsoverslag som en del af dispositionsforslaget, som tager højde for generelle prisstigninger. Overslaget ajourføres i de efterfølgende faser i takt med at detaljeringsgraden af projektet øges, og evt. korrigerende handlinger kan indarbejdes løbende.

### **7.4 Konkurs af entreprenør**

Der er valgt et design baseret på kendte udførelsesmetoder, som kan udføres af de fleste entreprenører, og i tilfælde af en evt. konkurs, vil opgaven derfor kunne videreføres af en anden. I forbindelse med udbuddet for hovedentreprisen og den efterfølgende kontraktindgåelse, inkluderes traditionelle sikkerhedsstillelser og bankgarantier.

### **7.5 Læringer på opgaven**

I forbindelse med anlægsarbejderne på projektet skønnes det, at entreprenøren kan beskæftige én lærling.