



Sund & Bælt
Sund & Bælt



FORUNDERSØGELSE AF STORMFLODSSIKRING OMKRING KØBENHAVN

24. marts 2025

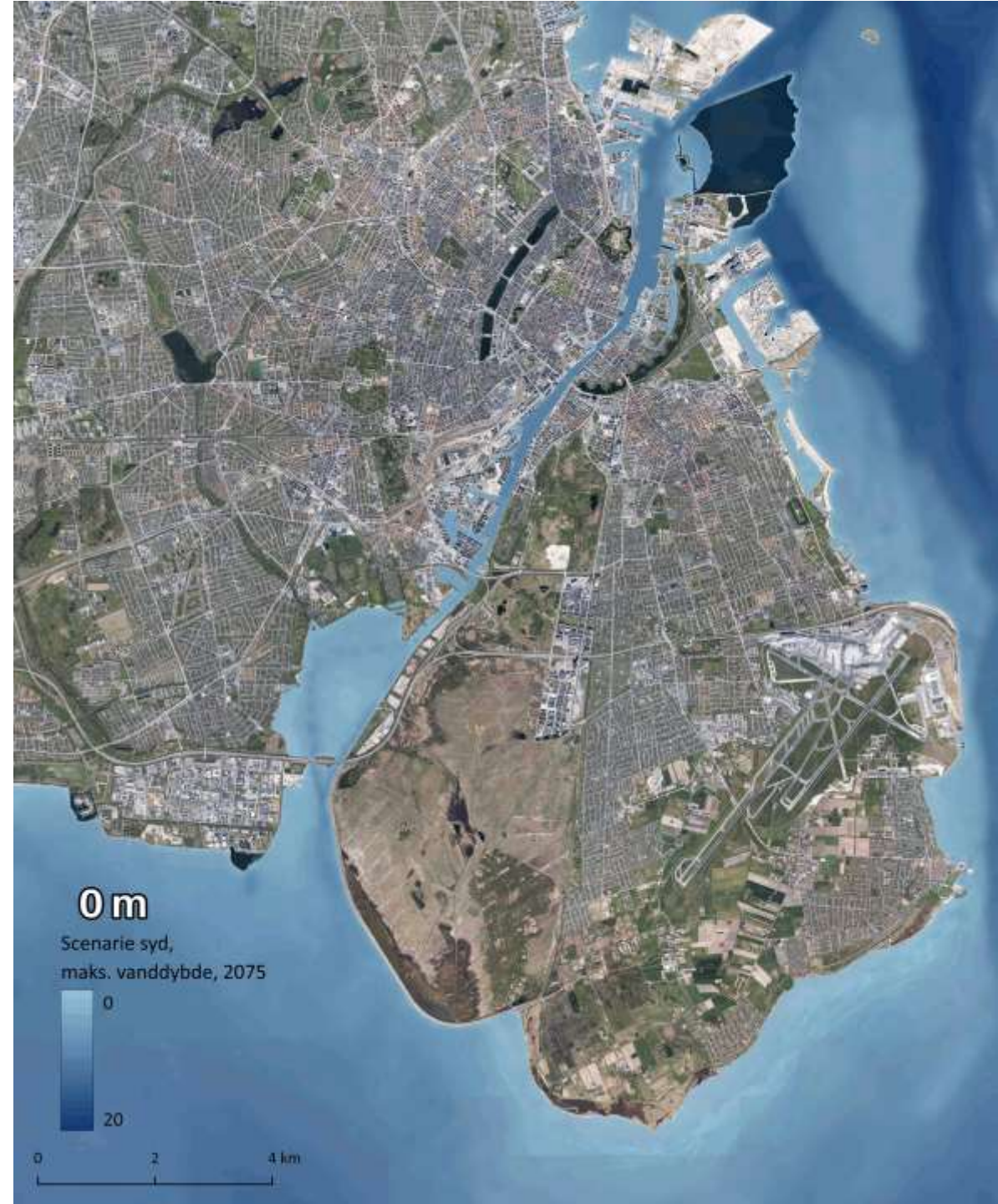
Claus Dynesen, projektdirektør, Sund & Bælt



Sund & Bælt

EKSTREM STORMFLOD

Animationen viser et eksempel på, hvordan København kan blive oversvømmet ved en ekstrem stormflod fra syd i år 2075.



STATSLIG FORUNDERSØGELSE - KØBENHAVN



- Besluttet i 2022 at iværksætte forundersøgelse af en stormflodssikring af hovedstaden, der kan imødegå fremtidens voldsommere og hyppigere stormfloder



- Forundersøgelsen omfatter Københavns, Tårnby, Dragør og Hvidovre kommuner



- Geografisk afgrænsning ift. at kunne opnå en effektiv beskyttelse af særlige statslige værdier (f.eks. infrastruktur og kulturarv), byens borgere, erhverv mv.



- Sikringsniveauet skal tilgodese infrastrukturejernes høje sikringskrav ("nultolerance")
- I forundersøgelsen tages udgangspunkt i finansiering efter nytteprincippet



DELTAGERE

Ministerier

- Transportministeriet
- By-, Land- og Kirkeministeriet
- Miljø- og Ligestillingsministeriet
- Klima- Energi og Forsyningsministeriet



Kommuner

- Københavns Kommune
- Hvidovre Kommune
- Tårnby Kommune
- Dragør Kommune



Infrastrukturselskaber

- Metroselskabet
- Københavns Lufthavne
- DSB
- Banedanmark
- Sund & Bælt



LEVERANCER OG DELRAPPORTER





Sund ≡ Bælt
Sund ≡ Bælt



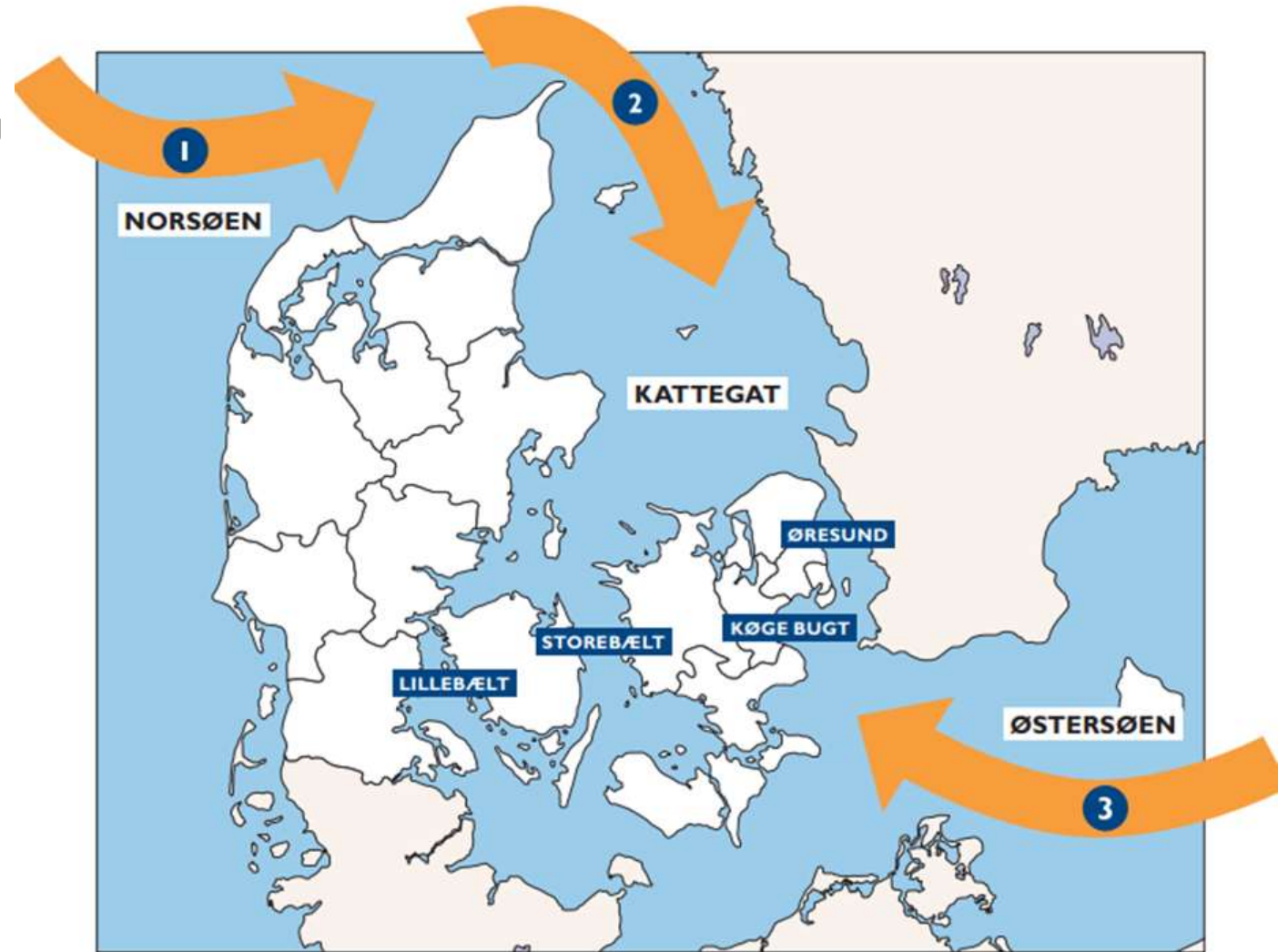
DELRAPPORT 2 - TEKNIK, MILJØ OG ANLÆGSØKONOMI



Sund & Bælt

EN STORMFLOD FRA HHV. NORD OG SYD

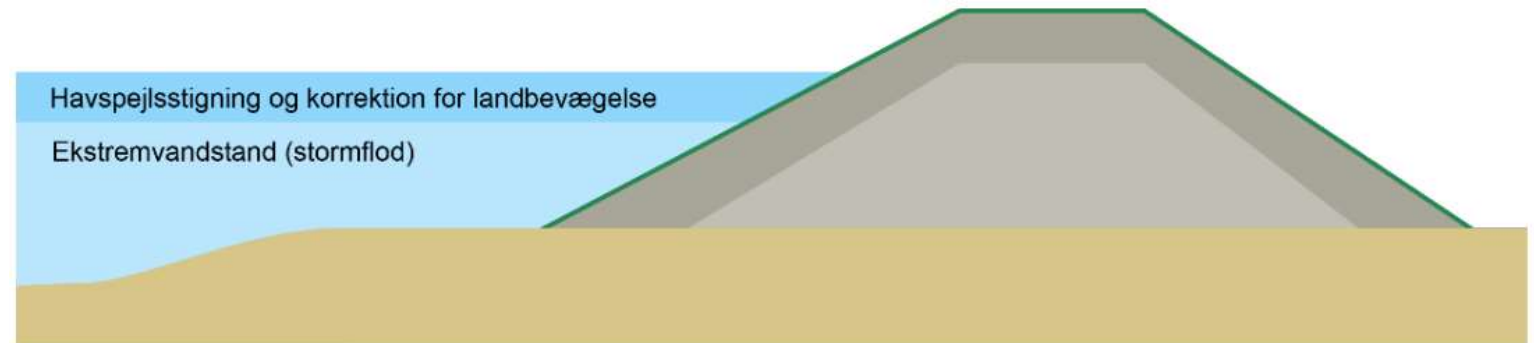
- Fra nord:
 - Vinden presser vand fra Kattegat videre ned i Øresund og ind i Københavns Havn og mod det nordøstlige Amager
 - Drogden-tærsklen, det lavvandede område imellem Amagers østkyst og Sverige, er en barriere, der forhindrer vandet i at fortsætte mod syd
 - Derved opstår opstuvning
- ..eller fra syd:
 - En vestenvind kan have opstuvet vand i Østersøen
 - En hård vind fra øst eller sydøst presser vand tilbage fra Østersøen hurtigere end vandet kan komme væk gennem Bælthavet, herunder Øresund
 - Igen vil Drogden-tærsklen være en barriere



DESIGNVANDSTAND OG SIKRINGSNIVEAUER

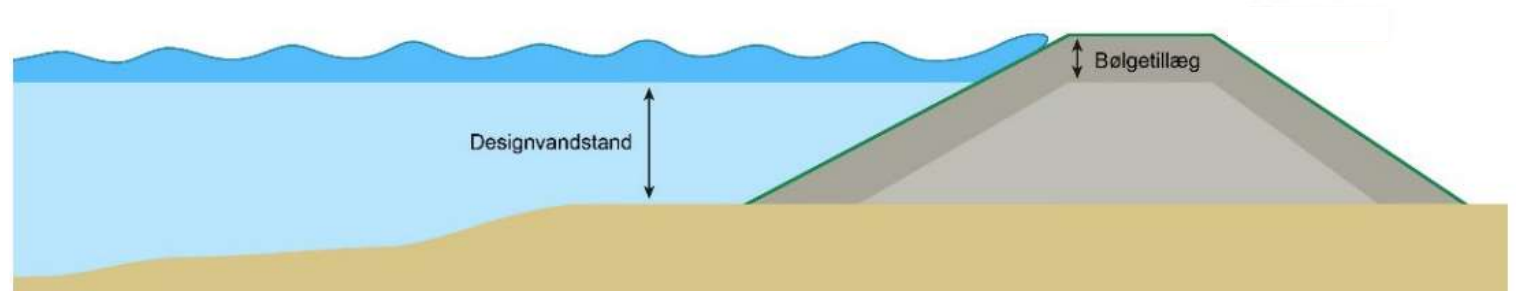
Designvandstand

$$\begin{array}{r} \text{Havniveaustigning} \\ + / - \text{ Landbevægelse} \\ + \text{ Stormflod} \\ = \underline{\underline{\text{Designvandstand}}} \end{array}$$



Sikringsniveau

$$\begin{array}{r} \text{Designvandstand} \\ + \text{ Bølgetillæg} \\ = \underline{\underline{\text{Sikringsniveau}}} \end{array}$$



DELRAPPORT 1 – DESIGNVANDSTAND



Lokalitet	År 1990	År 2023	År 2075	År 2125
Designvandstand NORD	2,8 m	2,9 m	3,4 m	4,0 m
Designvandstand MIDT	3,3 m	3,4 m	3,9 m	4,5 m
Designvandstand SYD	3,8 m	3,9 m	4,4 m	5,0 m

Tabel 1. Designvandstande (meter), vist med 1990 som reference-år samt for år 2023, 2075 og 2125. Dertil kommer påvirkning fra bølger, som skal lægges oveni.

Rapportens designvandstand er uden bølgetillæg



DELRAPPORT 2 - MÅLSÆTNING

Det undersøges, om et anlæg kan sikre København mod kraftig stormflod

På grundlag af sikringsniveauet skal delrapporten:

- Identificere og beskrive tekniske løsninger
- Vurdere de tekniske løsningers mulige synergier og konflikter i forhold til miljøforhold, plangrundlag, lovgivning, byudvikling mv.
- Eventuelt beskrive alternativ placering eller anlægstype på udvalgte delstrækninger
- Beregne bølgetillæg
- Beregne anlægsoverslag og overslag over teknisk drift og vedligehold
- Beskrive perspektiver og analyser i det videre arbejde med at fastlægge og designe tekniske løsninger



RÅDGIVERS METODE OG DESIGNTILGANG

Bedste match på baggrund af:

- Stedsspecifikke egenskaber
- Anlægstypologier
- Kommissoriets linjeføring
- Evt. alternativer
- Pris – udgangspunkt; billigst mulige løsning



RESULTAT

- Opdeling på 14 delstrækninger og 227 underdelstrækninger
- Anlægsloverslag på delstrækninger og underdelstrækninger



RESULTAT - ANLÆGSOVERSLAG

- Anlægsoverslag: 12-13 mia. kr.
- Lang udbygningsperiode f.eks. 30 år
- Afløb ca. 400 mio. kr. per år

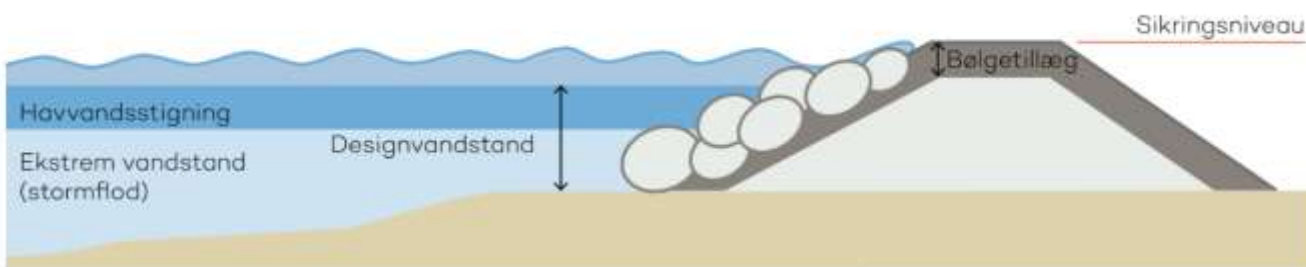
Opgørelser af forskellige løsningsforslags totaløkonomi ekskl. moms, designår 2075

Prisoverslag jf. NAB 1-niveau, opgjort i prisniveau 2023		
Estimerede omkostninger og mulige gevinster	Basisløsning	Modificeret basisløsning
	[mio. kr.]	[mio. kr.]
Længde	59,6 km	48,3 km
Anlægsoverslag Fysikoverslag inkl. 15 % PTA og K1-50 %	12.916 mio. kr.	13.255 mio. kr.
Undersøges- omkostninger grundet projekt- kompleksitet 5 % af fysikoverslag inkl. 15 % PTA	431 mio. kr.	501 mio. kr.
Anvendelse af overskudsjord Volumenopgjort afhængig af anlægstypologi <i>Pris for modtagelse: 100 kr./ton ud fra en vægt på 1,5 ton/m³</i>	- 1.132 mio. kr.	-1.027 mio. kr.
Omkostninger ifm. Arealerhvervelse 3 % af fysikoverslag inkl. 15 % PTA	+258 mio. kr.	+327 mio. kr.
Totale omkostninger	12.473 mio. kr.	13.055 mio. kr.
Drifts- og vedligeholds- omkostninger %-sats af fysikoverslag afhængig af anlægstype, tillagt 50 % TA	158,5 mio. kr. per år	166,6 mio. kr. per år

Modificeret basisløsning med fysisk maksimum sikring syd om Dragør

RESULTAT – SIKRINGSNIVEAU OG ALTERNATIVER

- Det endelige sikringsniveau og anlægsoverslag er opgjort på delstrækningsniveau og varierer afhængigt af konkrete forhold og anlægstype



For 7 delstækninger er der udarbejdet alternativer

- Foreslået af rådgiver
- Ønsket belyst af forundersøgelsens parter

Tabel 1: Sikringsniveau og prissætning for løsningsforslagets delstrækninger, designår 2075.

Delstrækning	Designvandstand [m DVR90]	Sikringsniveau [m DVR90]	Prisoverslag jf. NAB 1-niveau, opgjort i prisniveau 2023	
			Anlægsoverslag inkl. PTA og K1 [mio. kr.]	Drift- og vedligeholdelsesomkostninger inkl. TA [mio. kr./år]
1 Avedøre Holme				
Basisløsning	4,4	4,8 – 6,7	1.163	14,2
Alternativ løsning	4,4	4,8 – 6,7	1.035	13,7
2 Kalveboderne				
Basisløsning	4,4	6,4 – 6,8	2.032	33,7
3 Vestamager				
Basisløsning	4,4	5,9 – 7,2	1.077	4,7
4 Ullerup				
Basisløsning	4,4	6,1 – 6,6	242	2,2
5 Lufthavnen, St. Magleby				
Basisløsning	4,4	5,3 – 6,6	228	2,0
Alternativ løsning	4,4	4,9 – 6,6	326	3,0
5a Dragør, lokal*				
Basisløsning	2,4 – 2,6	3,2 – 7,8	1.726	26,0
5b Dragør, maksimal**				
Alternativ løsning	3,9 – 4,4	5,2 – 10,2	2.574	37,9
6 Kastrup Halvø				
Basisløsning	3,4 – 3,9	4,1 – 8,0	842	4,7
7 Amager Øst, Kastrup				
Basisløsning	3,4	3,9 – 6,7	287	2,1
Alternativ løsning	3,4	4,0 – 8,5	706	9,6
8 Amager Øst, Sundby				
Basisløsning	3,4	3,8 – 4,8	470	2,9
Alternativ løsning	3,4	3,8 – 7,4	1.371	20,6
9 Bag Prøvestenen				
Basisløsning	3,4	3,7 – 4,1	147	0,9
10 Kraftværkshalvøen/Refshaleøen				
Basisløsning	3,4	3,8 – 7,5	632	6,6
Alternativ løsning	3,4	3,8 – 7,5	517	4,4
11 Lynetteholm***				
Basisløsning	3,4	4,4 – 7,5	199	2,4
12 Kronløbet				
Basisløsning	3,4	9,8	2.364	39,6
13 Nordhavn****				
Basisløsning	3,4	2,5 – 7,7	817	6,4
14 Svanemøllebugten				
Basisløsning	3,4	4,0 – 5,9	688	10,2

STORMFLODSPORTEN MAESLANT I NEDERLANDENE



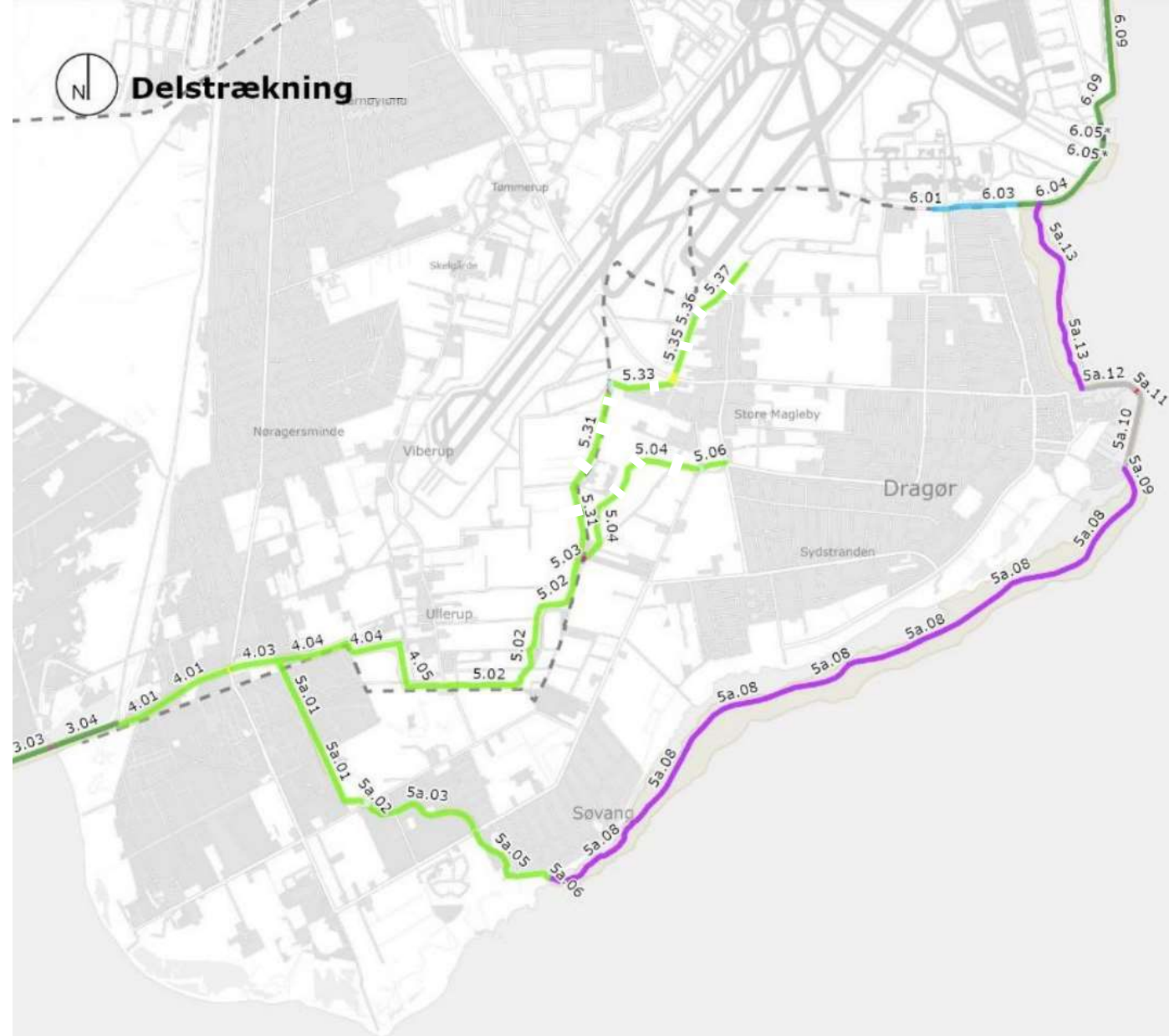
Maeslant stormflodsporten - hver "dør" er 210 meters bred og 22 meter høj.

Billedet viser lukning af porten den 22. December 2023 – den hidtil eneste stormflodslukning siden færdiggørelsen af porten i 1997

DRAGØR

To mulige tilgange

- 1) Basis (5a):
Kombination af lokal 100 års-sikring og statslig fysisk maksimum sikring
- 2) Alternativ (5b)
En ydre sikring til fysisk maksimum

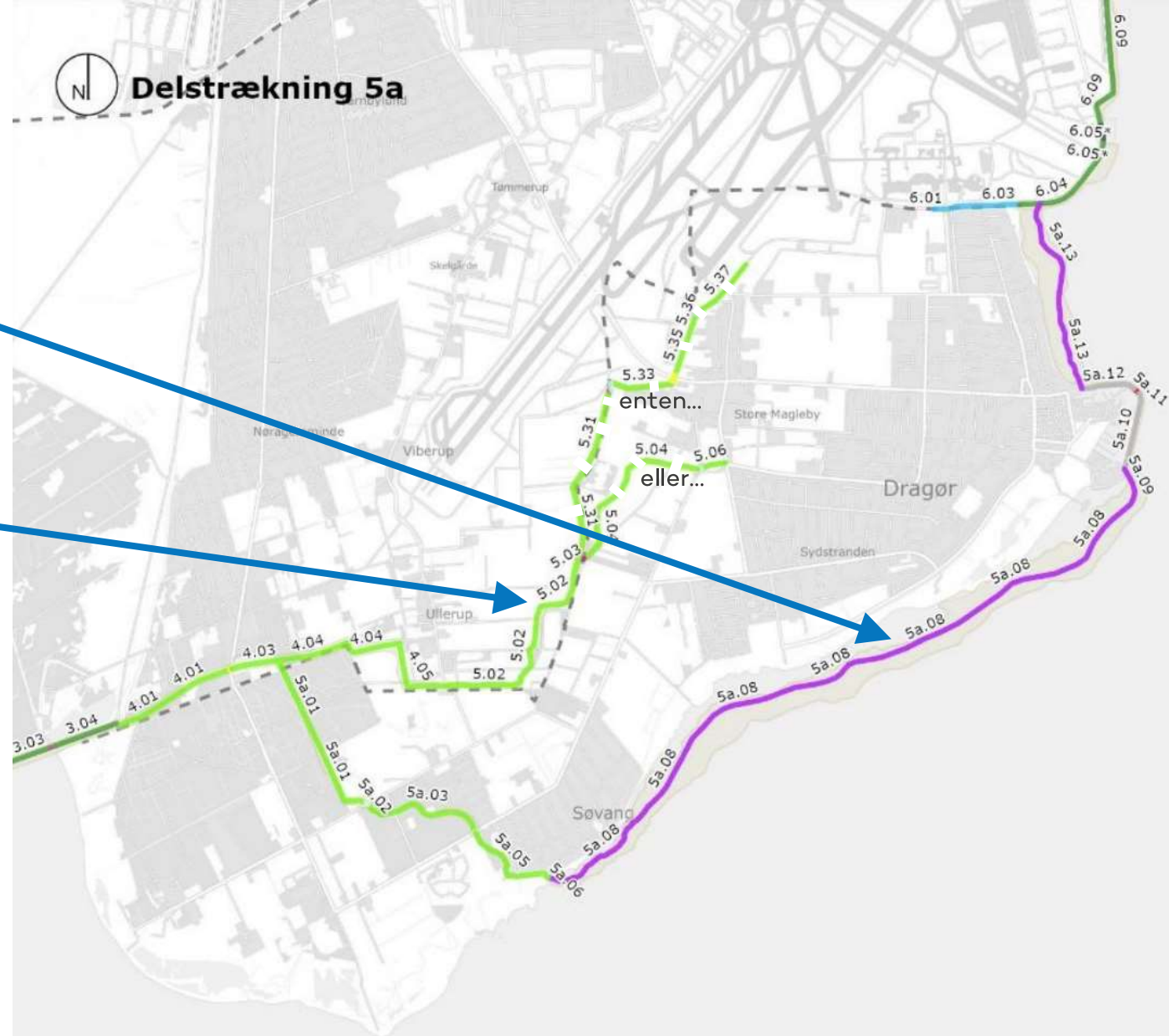


Oversigtskort med angivelse af (under)delstrækningsnummer



DRAGØR 5a BASIS

- Basisløsning indebærer
 - Lokal sikring af Dragør til en 100-års hændelse
- Statslig forhøjelse og forlængelse af Ullerupdiget.



Oversigtskort med angivelse af (under)delstrækningsnummer



DRAGØR 5b ALTERNATIV

Alternativ løsning indebærer:

- Sikring af Dragør til fysisk maks.
- Intet behov for forlængelse af Ullerupdiget



MULIG IMPLEMENTERINGSRÆKKEFØLGE

- Mulig rækkefølge er baseret på vurdering af oversvømmelsesfaren, som er størst fra syd.
- Porten i syd og øvrige sydvendte delstrækninger vil sandsynligvis have højest prioritet.
- MEN det er for simpelt alene at forstå prioriteringsrækkefølgen på delstrækningsniveau, der skal også fokuseres på missing links (huller i det nuværende sikringsniveau)
- OG sikring mod hyppigere hændelser fra andre retninger skal analyseres yderligere og kan påvirke implementeringsrækkefølgen.



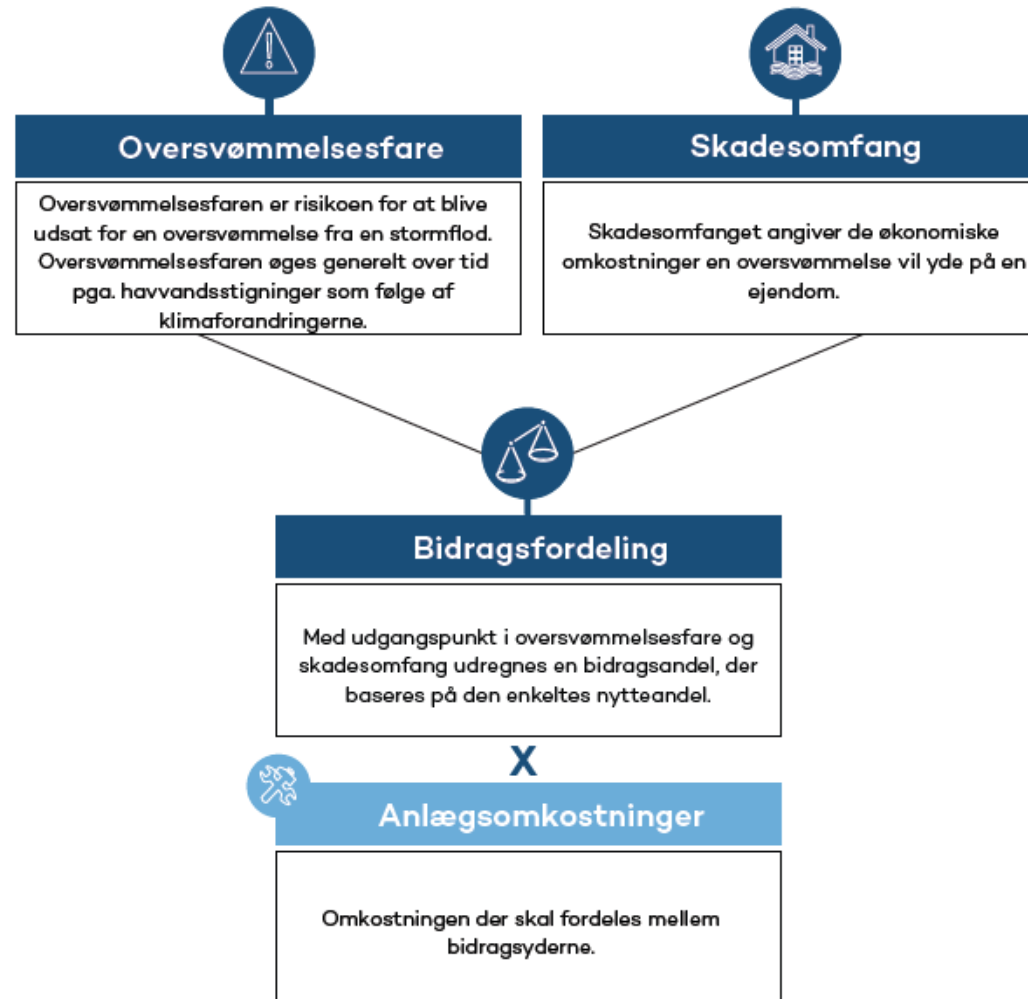
FINANSIERING

- Finansiering på basis af eksisterende lovgivning og med udgangspunkt i kystbeskyttelseslovens ”nytteprincip”
 - Den enkelte ejendomsejer skal betale den andel af omkostningerne til et kystbeskyttelsesprojekt, som vedkommendes nytteværdi udgør af den samlede nytte ved projektet
- Nytteopgørelse;
 - Værdien af undgåede materielle skader på bygninger og boliger
 - Værdien af undgåede driftstab for (visse) infrastruktur- og forsyningselskaber
- Men hvad er værdien af at kunne tænde for varmen, at have strøm i stikkontakten, at have adgang til et velfungerende transportsystem osv.?



FINANSIERING

Hvordan fordeles udgifter til stormflodssikring?





Sund & Bælt
Sund & Bælt



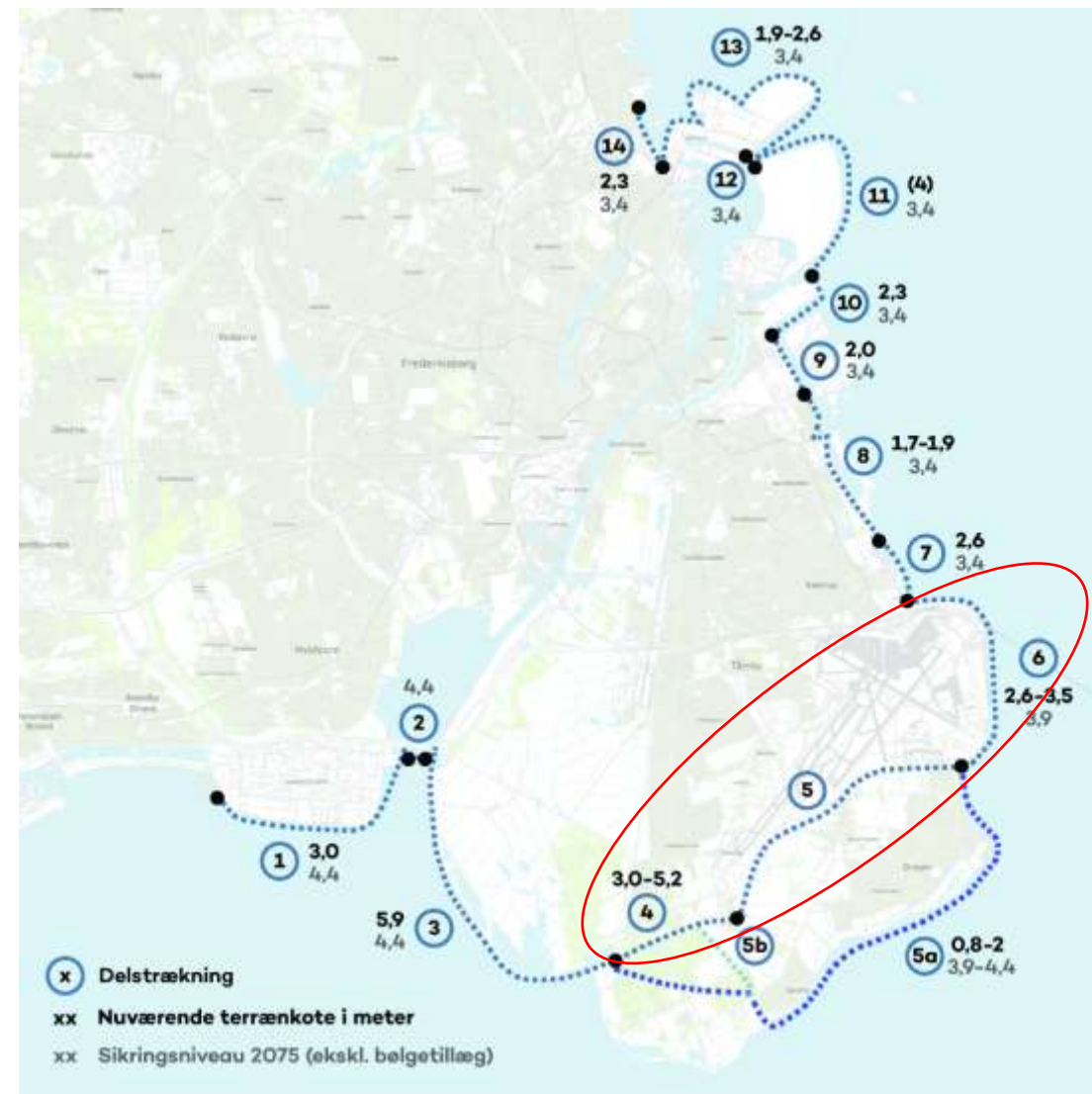
MILJØKONSE- KVENSVURDERING AF DIGER PÅ SYDAMAGER



Sund & Bælt

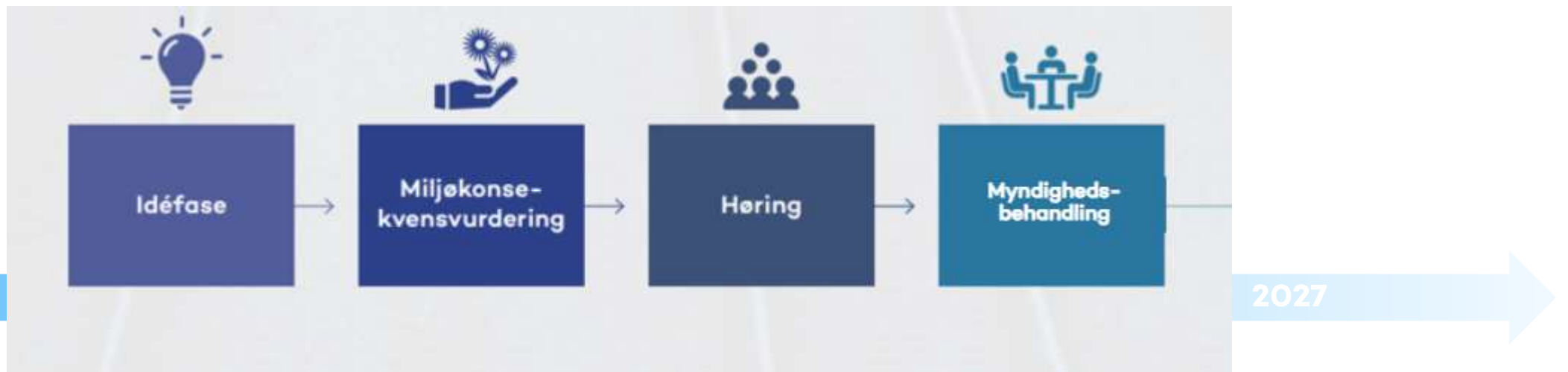
LUFTHAVNSDIGET

- Transportministeriet og Sund & Bælt har diskuteret næste mulige skridt
- Delrapport 2 viser
 - Delstrækningerne 4, 5 og 6 er væsentlige for beskyttelse af kritisk infrastruktur
 - Oversvømmelsesrisiko er aktuel og nuværende sikringsniveau utilstrækkeligt
 - Stort arbejde forude med at fastlægge konkrete løsninger
- For at optimere tidsforbrug forberedes det videre arbejde – herunder at finde teknisk og miljøfaglig rådgiver
- Vil inddrage og supplere den ydre sikring, Dragør Kommune arbejder med
- Projektet kaldes ”Lufthavnsdiget”

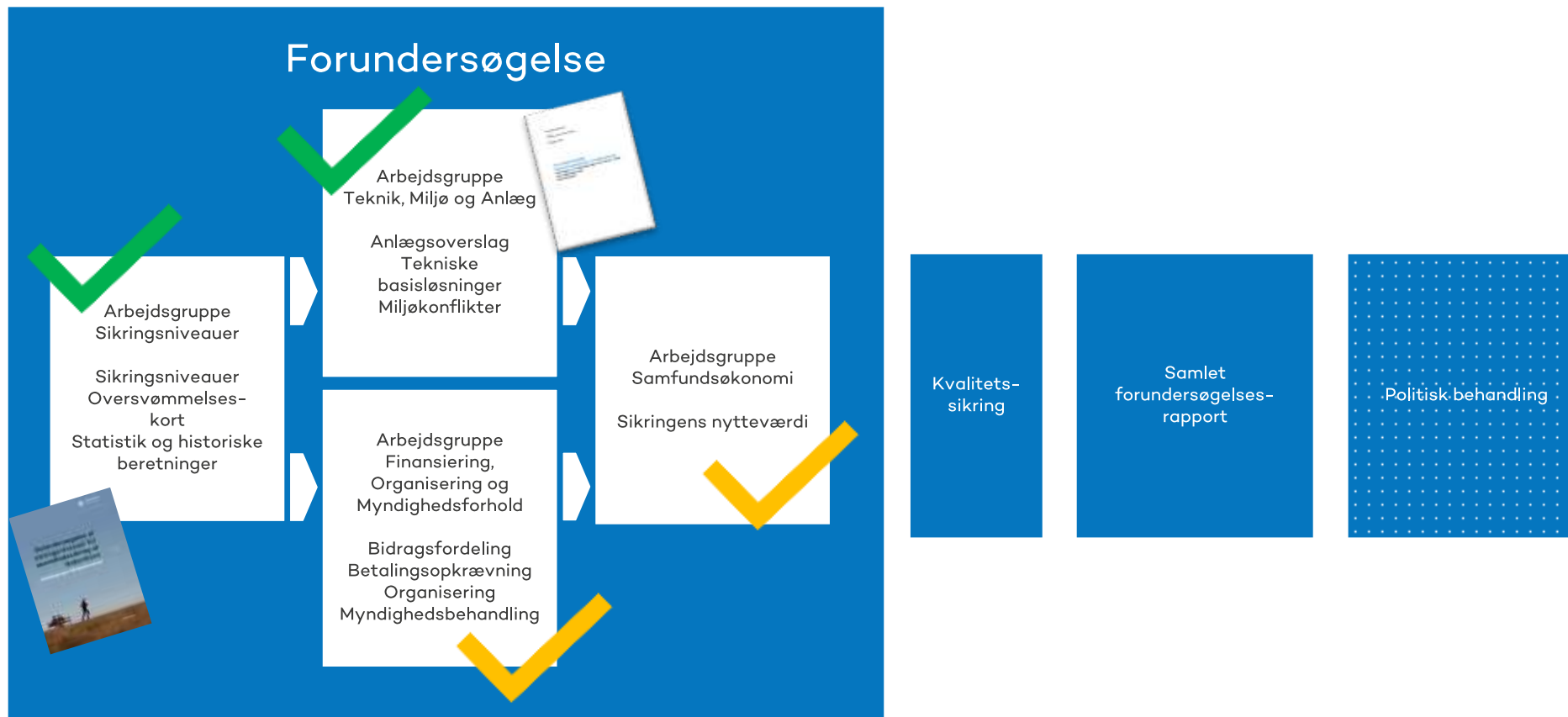


LUFTHAVNSDIGET - PROCES

- Udbud under udarbejdelse
- Tidsperspektiv: 7-9 måneder før rådgiver er på plads
- Ingen igangsættelse af projekterings- og miljøvurderingsarbejde før forelæggelse af forundersøgelsesrapport for kommuner og regering
- Forventet tidsbehov for MKV cirka 2 år fra igangsættelse



NÆSTE SKRIDT



2023

2024

2025

TAK FOR ORDET



Læs mere på Sund & Bælts
hjemmeside under menupunkt
"Projekter"

www.sundogbaelt.dk