

ØSTLIG RINGVEJ

HENRIK CHRISTENSEN,
TEKNISK DIREKTØR - PROJEKTUDVIKLING, SUND & BÆLT
28. november 2024



OVERORDNET KONCERNMÅL FOR BÆREDYGTIGHED



KERNEFORRETNING

Sund & Bælt Holding A/S projekterer, anlægger og driver infrastruktur, der dækker fremtidens behov, på en bæredygtig måde for mennesker og natur



Ambitioner

MILJØMÆSSIG BÆREDYGTIGHED

Sund & Bælt vil skabe et positivt aftryk på klima, natur og biodiversitet ved projektering, anlæg og drift af infrastruktur, og dermed understøtte den grønne omstilling af transportsektoren, til gavn for brugere og samfundet.

SOCIAL BÆREDYGTIGHED

Sund & Bælt vil sikre ordnede arbejdsforhold, et trygt og sikkert arbejdsmiljø og bidrage til uddannelse af fremtidens arbejdskraft ved projektering, anlæg og drift af infrastruktur.

BÆREDYGTIG GOVERNANCE

Sund & Bælt vil integrere bæredygtig ledelse i kerneforretningen og være rollemodel for fremtidige infrastrukturprojekter.

Strategiske prioriteter



Klima



Teknologi og materialer



Natur og biodiversitet



Løn og arbejdsforhold



Lærlinge og uddannelse



Arbejdsmiljø



Mangfoldighed og menneskerettigheder



Borgerinddragelse

Mål for fremtiden

MINIMERING AF CO₂-UDLEDNING

Sund & Bælt vil være klimaneutral i administration og drift i 2030 samt bidrage til Regeringens klimamålsætning

HOLDBAR – INFRASTRUKTUR

Sund & Bælt vil etablere infrastruktur med mindst muligt ressourceforbrug over anlæggets levetid

AT BYGGE MED – NATUREN

Sund & Bælt vil integrere naturbaserede løsninger i projektering, anlæg og drift samt etablere erstatningsnatur med høj økologisk funktionalitet og biodiversitet

AT BYGGE MED OMHU

Sund & Bælt vil understøtte ordnede arbejdsforhold, efter den danske model og sikre rammerne for et godt arbejdsliv med trivsel

FREMIDENS – ARBEJDSSTYRKE

Sund & Bælt vil udvikle medarbejdernes kompetencer gennem hele arbejdslivet og sikre høj frekvens af lærlinge på anlægsprojekter, samt bidrage til kvaliteten af deres uddannelse

HEN IMOD NUL

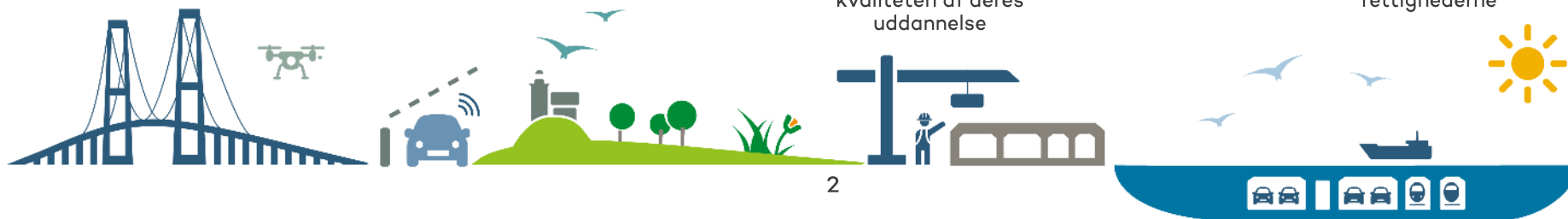
Sund & Bælt vil arbejde for at ulykkesfrekvensen ved anlæg, drift og vedligeholdelse af infrastruktur reduceres kontinuerligt

MANGFOLDIGHED OG MENNESKERETTIGHEDER

Sund & Bælt vil sikre vilkår, der fremmer en mangfoldig medarbejdersammensætning internt og hos leverandører i selskabets værdikæde og vil ikke acceptere brud på menneskerettighederne

BORGER-INDDRAGELSE

Sund & Bælt vil gennem dialog og borgerinddragelse sikre at lokale hensyn inddrages i planlægning og gennemførelse af infrastrukturprojekterne



ØSTLIG RINGVEJ

- Projekteres som en sænketunnel med genbrug af tunnelelementfabrikken i Rødbyhavn. Knap 11 kilometer lang
- Forbinder Helsingørmotorvejen med Øresundsmotorvejen
- Fire tilslutningsanlæg ved henholdsvis:
 - Nordhavn
 - Lynetteholm
 - Prøvestenen
 - Kastrup
- Miljøkonsekvensvurdering gennemføres i perioden 2023-2026



MÅLSÆTNINGER FOR ØSTLIG RINGVEJ

CO₂ ned

Nedbringe CO₂-aftrykket fra anlæg, drift og vedligehold

- Materialer (cement, stål og beton)
- Designoptimeringer
- Drivmidler og energiforbrug

Natur og miljø op

Forbedring af natur og forøgelse af biodiversitet

- Mindske negative påvirkninger under anlægsfasen
- I driftsfasen opnå en natur og biodiversitet, som er mindst lige så god - og gerne bedre - end før projektet



TRE INNOVATIONSGRUPPER NEDSAT MEDIO 2023

4 workshops med eksterne eksperter fra 31 organisationer.

66 initiativer identificeret på tværs af de tre grupper.

Sund & Bælt arbejder videre med 40 initiativer.



Energi:
energieffektivitet,
drivmidler

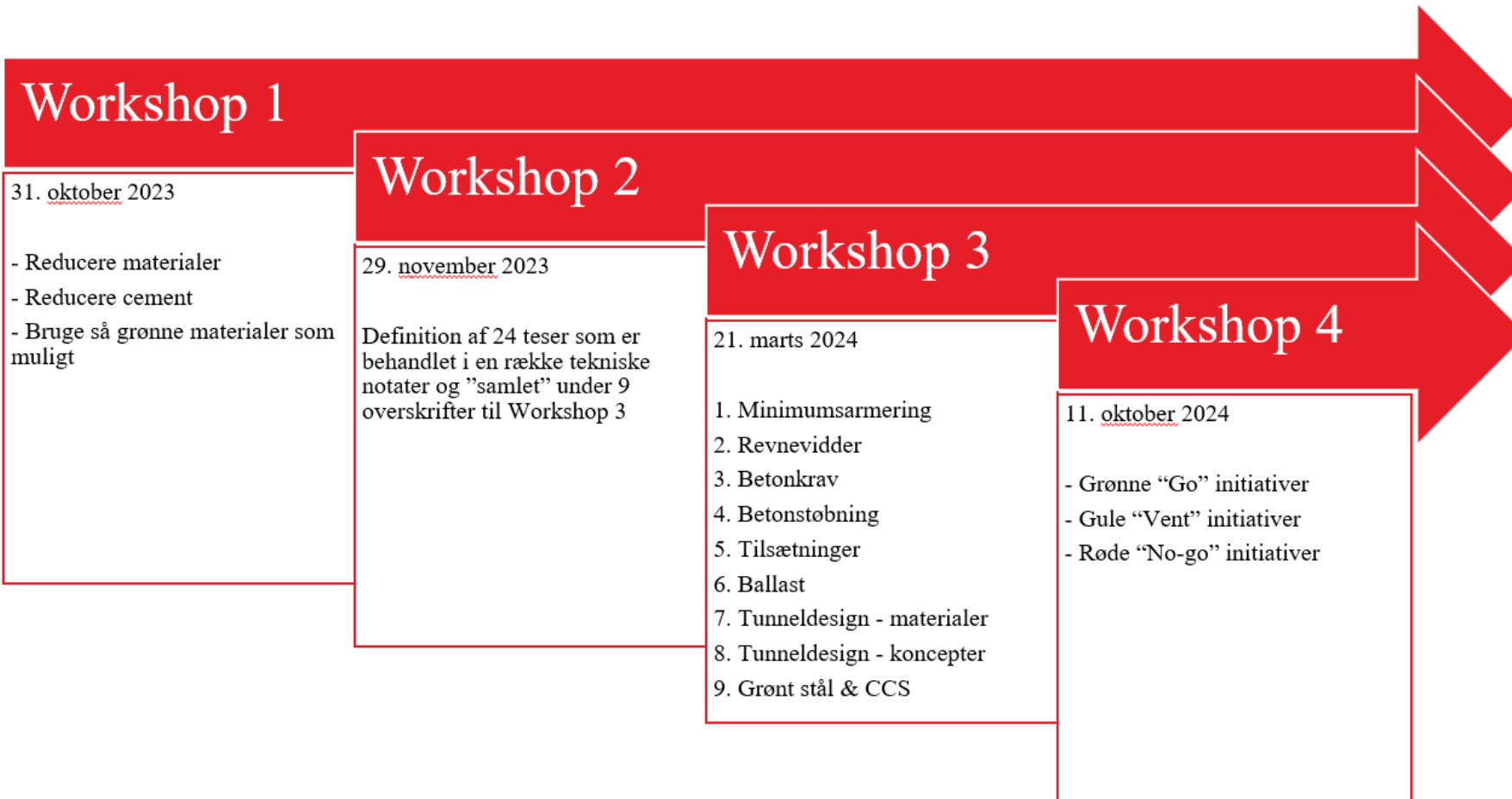


Klima:
beton, stål,
designoptimering



Miljø:
natur, vand,
biodiversitet,
multifunktionalitet

KLIMA INNOVATIONSPROCESSEN



OVERSIGT OVER EMNER

	Emne	Titel	Anbefaling
1	Minimumsarmering	Klima TN 5-1 Minimumsarmering	Videre udvikling
		Klima TN 5-2 Inspektion af eksisterende IMT	Uden forventet fremtidig relevans
2	Revnevidder	Klima TN 5-3 Krav til revnevidder	Videre udvikling
		Klima TN 5-4 Korrosionsbegrænsende foranstaltninger	Mulig fremtidig overvejelse
3	Betonkrav	Klima TN 4-1 Projektspecifikt designgrundlag	Videre udvikling
		Klima TN 4-2 Partialkoefficienter	Videre udvikling
4	Betonstøbnings- overvejelser	Klima TN 2-1 SCC	Videre udvikling
		Klima TN 2-2 Ikke-pumpet beton	Videre udvikling
5	Tilsætninger	Klima TN 3-1 Tilsætnings oversigt	Videre udvikling
		Klima TN 3-4 Betonblanding, dæklag og armering	Videre udvikling
		Klima TN 3-2 Overvejelser ift. CO2-allokeringer til SCM'er	Videre udvikling
		Klima TN 3-3 Overvejelser ift. udbud og efterspørgsel af SCM'er	Videre udvikling
6	Ballast	Klima TN 1-1 Ballast med høj densitet	Videre udvikling
		Klima TN 6-1 Ballast overvejelser	Videre udvikling
		Klima TN 6-4 Placering af ekstern ballast	Uden forventet fremtidig relevans
		Klima TN 1-2 Magnetit tilslag	Videre udvikling
		Klima TN 1-3 Alternative støbbare materialer til ballastbeton	Videre udvikling
		Klima TN 1-4 Mulighed for udskiftning af ballastbeton med ubundet materiale	Mulig fremtidig overvejelse
7	Tunneldesign -materialer	Klima TN 6-8 Højstyrkebeton	Videre udvikling
		Klima TN 2-4 Tilslag med stor diameter	Videre udvikling
8	Tunneldesign - koncepter	Klima TN 2-3 Midlertidige konstruktioner	Mulig fremtidig overvejelse
		Klima TN 6-5 Uplift ankre (hovedtunnel)	Mulig fremtidig overvejelse
		Klima TN 6-6 Omvendt trug IMT	Uden forventet fremtidig relevans
9	Grønne materialer	Ref. præsentationerne af Aalborg Portland og CELSA på Workshop 3 samt til leverandørbesøg hos Aalborg Portland, CELSA & CCL.	Videre udvikling



KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING

Hovedoverskrifter

- I. **CO₂ reduktioner fra cement & armeringsstål**
- II. **CO₂ reduktioner fra design basis**
- III. **CO₂ reduktioner fra tunneldesign & udførelse**

KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING

I: CO₂ reduktioner fra cement & armeringsstål



A. Kræve CCS-cement anvendt, hvis produkt forefindes

- CCS: Carbon Capture and Storage – ny teknologi, under konstant udvikling
- Prisen på CCS-cement forventes at være ca. dobbelt så høj
- Det antages, at traditionel (“sort”) cement bliver dyrere i fremtiden pga CO₂ kvoter
- EPD værdier forventes at blive 0-80 kg CO₂ pr. ton cement
- Sund & Bælt følger markedsudviklingen og implementerer hvad markedet kan levere ved tidspunktet for udbud under hensyn til balance mellem pris og effekt

KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING

I: CO₂ reduktioner fra cement & armeringsstål



B. Kræve cement med lav EPD for CO₂ emission: “grøn” cement

- Det antages, at traditionel (“sort”) cement bliver dyrere i fremtiden pga CO₂ kvoter
- “Grøn” cement forventes at have en CO₂-reduktion på over 50% i forhold til standard cement leveret i 2023
- Sund & Bælt følger markedsudviklingen og implementerer hvad markedet kan levere ved tidspunktet for udbud under hensyn til balance mellem pris og effekt

KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING

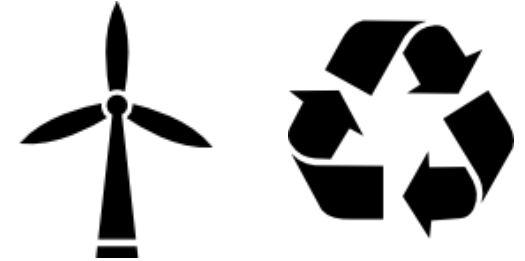
I: CO₂ reduktioner fra cement & armeringsstål



C. Kræve høj anvendelse af SCM som cementerstatning

- F.eks. flyveaske, slagge og kalcineret ler
- Anvendelse af SCM skal øges for at spare CO₂e, men det skaber samtidig usikkerhed om armeringens korrosionsbeskyttelse og dermed betonkonstruktionens sikkerhed og levetid
- Det antages, at traditionel (“sort”) cement bliver dyrere i fremtiden pga CO₂ kvoter
- Flyveaske og slagge, som i dag er CO₂ neutrale, kan fremover blive tillagt CO₂e

KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING



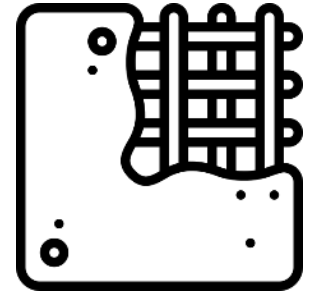
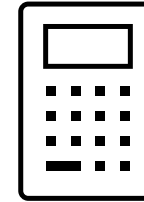
I: CO₂ reduktioner fra cement & armeringsstål

D. Kræve anvendt armeringsstål med lavt CO₂ aftryk

- Stål fremstillet af genbrugsstål og ved elektriske processer og/eller brug af alternative (bæredygtige) brændsler
- Prisen på genbrugsstål forventes at være neutralt med dagens (2024) priser, men vil sandsynligvis ændres ved stor efterspørgsel
- Sund & Bælts undersøgelser peger på en stigning på 10-15%, hvis lavest mulige EPD kræves frem for "næst lavest"
- Kvaliteten for genbrugsstål er den samme som for "nyt" fremstillet stål
- Sund & Bælt følger markedsudviklingen og implementerer hvad markedet kan levere ved tidspunktet for udbud under hensyn til balance mellem pris og effekt

KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING

II: CO₂ reduktioner fra design basis



E. Minimumsarmering

- Brug af ikke-standard beregningsmetode til beregning af minimumsarmering
- Initiativet vil spare armering, specielt i den langsgående retning
- Det forventes, at der kan spares armering i en forventelig mængde på op til 20-30% i forhold til et "standard" design til 0,20 mm revnevidde og ved brug af "kvadratrodsmetoden"
- Der er påbegyndt arbejde for at definere projektspecifikke krav til minimumsarmering

KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING

II: CO₂ reduktioner fra design basis

F. Revnevidder

- Øge revneviddekrav fra 0,2 til 0,3 mm – dokumenteret tilgang og fastholdt holdbarhed
- Mulighed for yderligere lempelse til 0,4 mm under ballast beton undersøges
- Initiativet vil spare armering og i mindre grad, beton og udgravning
- Det forventes, at der kan spares armering i en forventelig mængde på op til 20-30% i forhold til et "standard" design til 0,20 mm revnevidde og ved brug af "kvadratrodsmetoden"



KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING

II: CO₂ reduktioner fra design basis

G. Partialkoefficienter

- Beregning af projektspecifikke partialkoefficienter til at finjustere designet, så det er realistisk og fortsat sikkert
- Initiativet kan spare armering og i mindre grad beton og udgravning
- Der er påbegyndt udarbejdelse af projektspecifik kalibrering af partialkoefficienter



KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING



III: CO₂ reduktioner fra tunneldesign og udførelse

I. Anvende ballastbeton med lavt CO₂ aftryk

- Ofte foreskrives almindelig anlægsbeton til ballastbeton
- En ballastbeton med lavere, men tilstrækkelig god kvalitet og med en lavere CO₂ emission, kunne anvendes i tunnelen
- Anvende tung ballast på udvalgte områder?
- Der kunne f.eks. anvendes beton med CCS-cement, "grøn" cement eller geopolymere
- Resultatet vil blive en betydelig reduktion af CO₂ aftrykket fra ballastbetonen, da mængderne er meget store

KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING



III: CO₂ reduktioner fra tunneldesign og udførelse

J. Kræve at betonkonstruktioner og tunnelelementer udføres med lavt cementindhold

- Beton med lavt cementindhold kan som regel ikke nemt pumpes fra blandingssted til støbested med nuværende udstyr
- Der er konkret igangsat undersøgelse af om transport af beton ved transportbånd eller pumpning, herunder krav til tilhørende rørdiameter på tunnelelementfabrikken, kan ændres/justeres for at opnå bedre betonkvalitet

KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING

III: CO₂ reduktioner fra tunneldesign og udførelse

K. Stille krav til brug af større tilslag i beton

- Beton med ”større sten” kan som regel ikke blandes eller pumpes fra blandingssted til støbested med nuværende udstyr
- Der arbejdes med initiativ ift. mulig besparelse af cement ifm. stenstørrelse



KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING

III: CO₂ reduktioner fra tunneldesign og udførelse

Brug af jordankre (in-situ ramper)

- De åbne rampekonstruktioner kan i nogle tilfælde med fordel blive forankret mod opdrift for at undgå ballast
- Det undersøges om der er besparelsesmuligheder på nogle rampestrækninger



KLIMAINITIATIVER TIL VIDERE UDVIKLING

III: CO₂ reduktioner fra tunneldesign og udførelse

Brug af højstyrke beton eller 56- eller 91-dages styrke beton

- Anvendelse af højere styrke beton kan føre til en reduktion i armering og/eller en reduktion i betondimensioner
- Højstyrke beton har dog generelt et højt cement-indhold, som medfører en stigning i CO₂e
- Det undersøges nærmere, om der kan findes højstyrkebeton med lav EPD
- Det undersøges ligeledes, om det er muligt at udnytte 56- eller 91-dages betonstyrken for sænketunnelelementerne, for at kunne bruge en lavere styrke beton med mindre cement

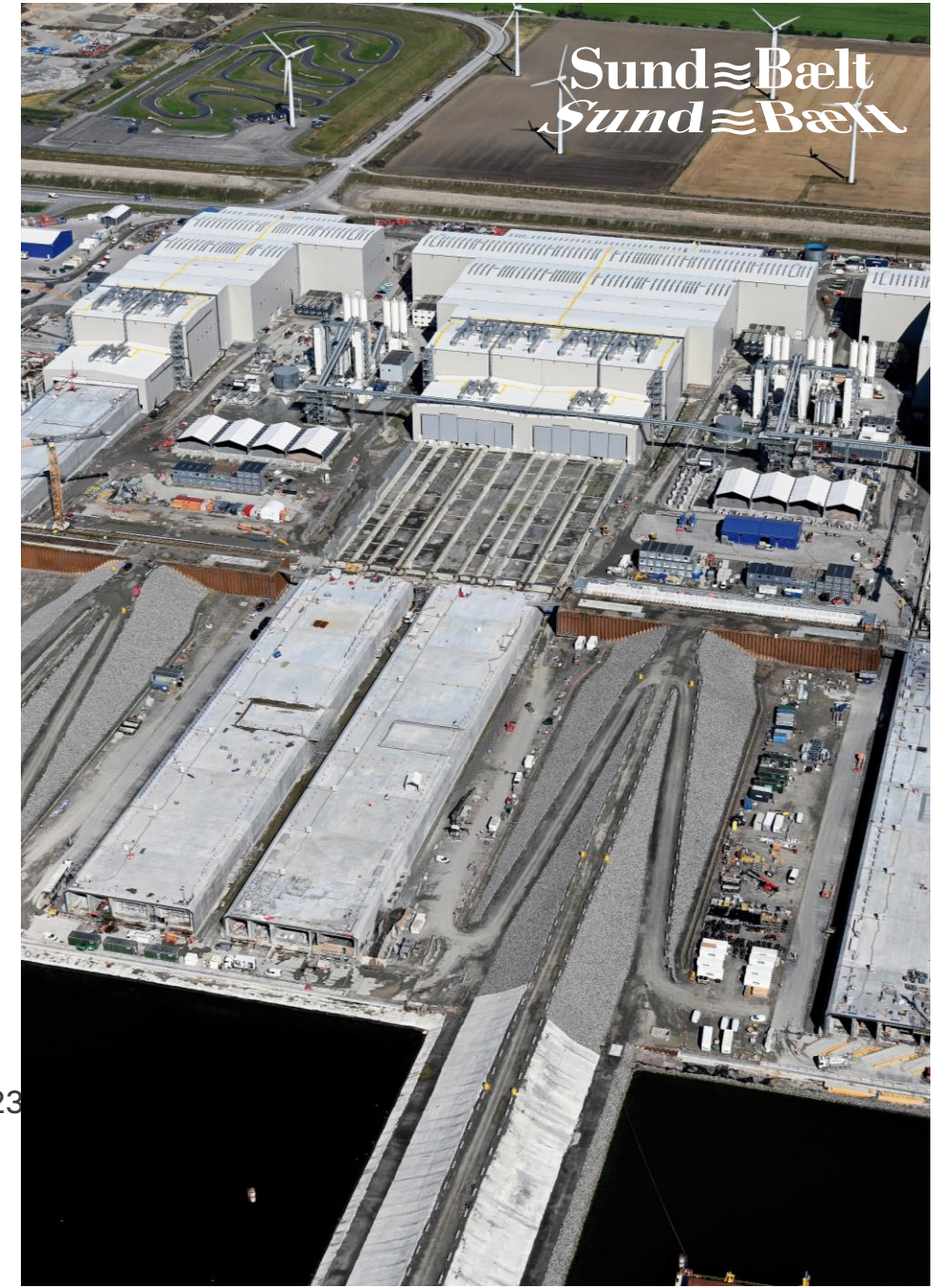
NÆSTE SKRIDT

3 overordnede grupper af initiativer:

1. Er direkte indarbejdet i det tekniske projekt i MKV'en
2. Kvalificeres pt. yderligere mhp. beslutning om at indgå i det tekniske projekt i MKV'en
3. S&B følger udviklingen og implementerer, hvad markedet kan levere (BAT) ved tidspunktet for et eventuelt udbud af Østlig Ringvej under hensyn til balance mellem pris og effekt

Arbejdet i og med innovationsgrupperne er værdifuldt for både Østlig Ringvej og fremtidige projekter i Sund & Bælt





Sund ≈ Bælt
Sund ≈ Bælt



SPØRGSMÅL?