

# Storstrømsbroen

## - fokus på nedrivning

13 november 2017

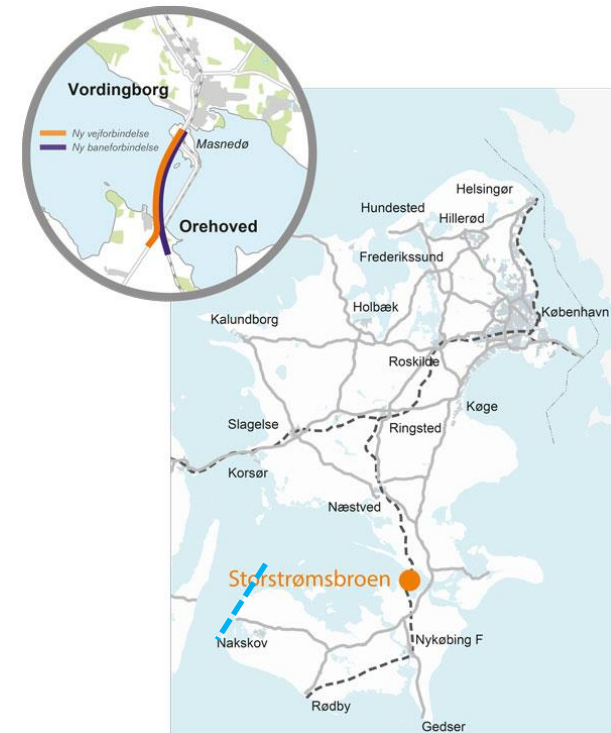
Cirkulær økonomi – Teknologisk Institut

Trine Holst Veicherts og Erik K. Lauritzen



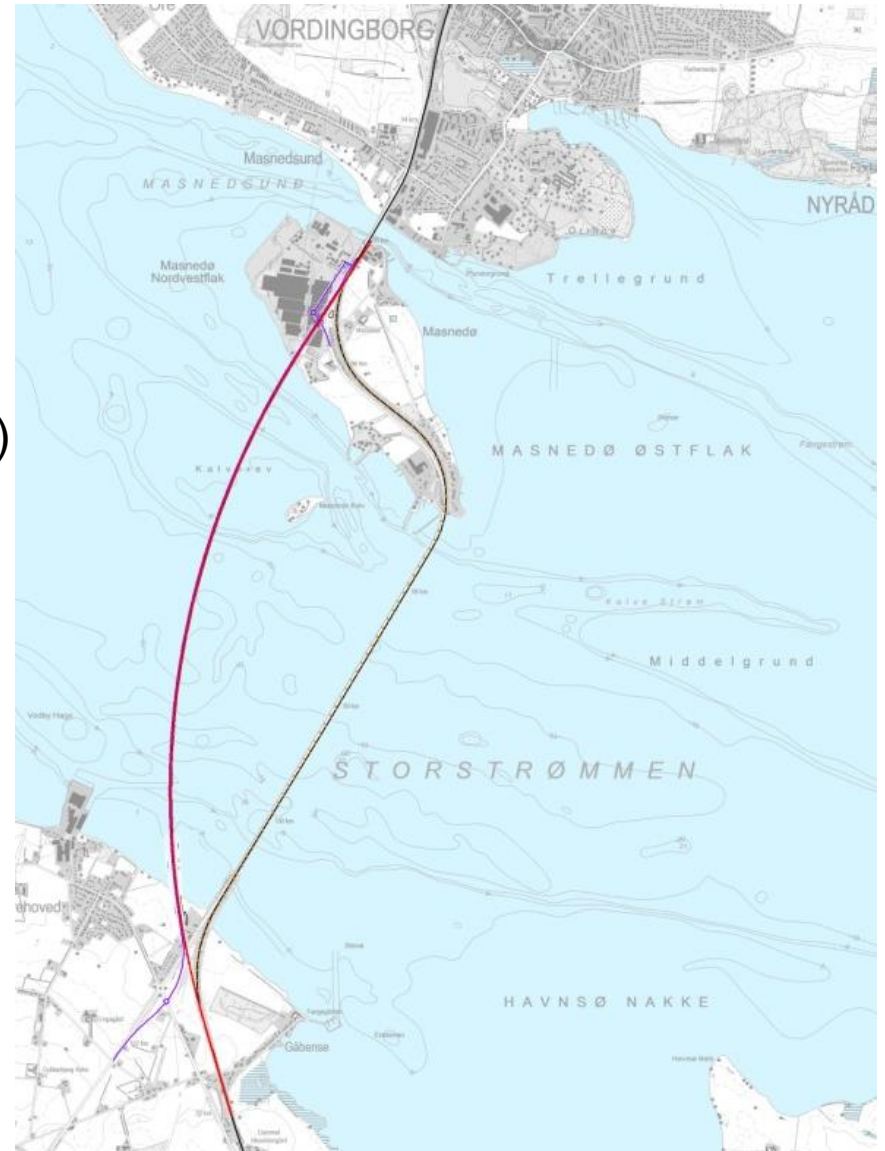
# Hvorfor en ny bro?

- Del af jernbanestrækningen mellem Ringsted og Femern Bælt
- En vigtig del af jernbanekorridoren mellem København og Tyskland
- Den gamle bro fra 1937 er slidt, og kan ikke leve op til kravene til togtrafik når Femernforbindelsen åbner



# Det samlede projekt

- Anlæg af ny Storstrømsbro
- Nedrivning af den gamle bro
- Omlægning af søkabler (Energinet)
- Ny sejlrende til Orehoved Havn



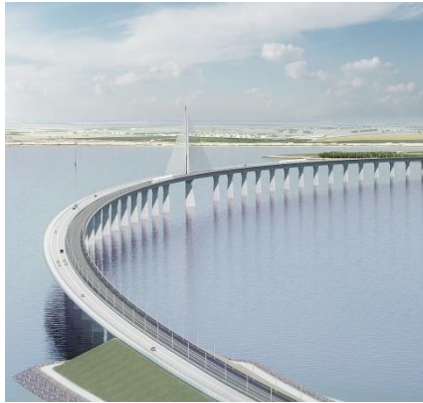
# Linjeføring



# Design af ny bro

- Bjælkebro i beton
- 80 m lange fag
- 2 Gennemsejlingsfag á 160 m
- Bane og vej på et samlet element





# Storstrømsbroen

## Facts

- Længde 3,9 km
- Dobbeltsporet jernbane øger togkapaciteten
- Hastighed passagertog 200 km/t
- 2-sporet vej 80 km/t
- Fælles gang- og cykelsti

## Tidslinje

- Anlægslov vedtaget maj 2015
- Anlægsarbejder begynder i 2018
- Åbner i 2022 (jernbanen i 2023)
- Efterfølgende nedrivning af eksisterende bro

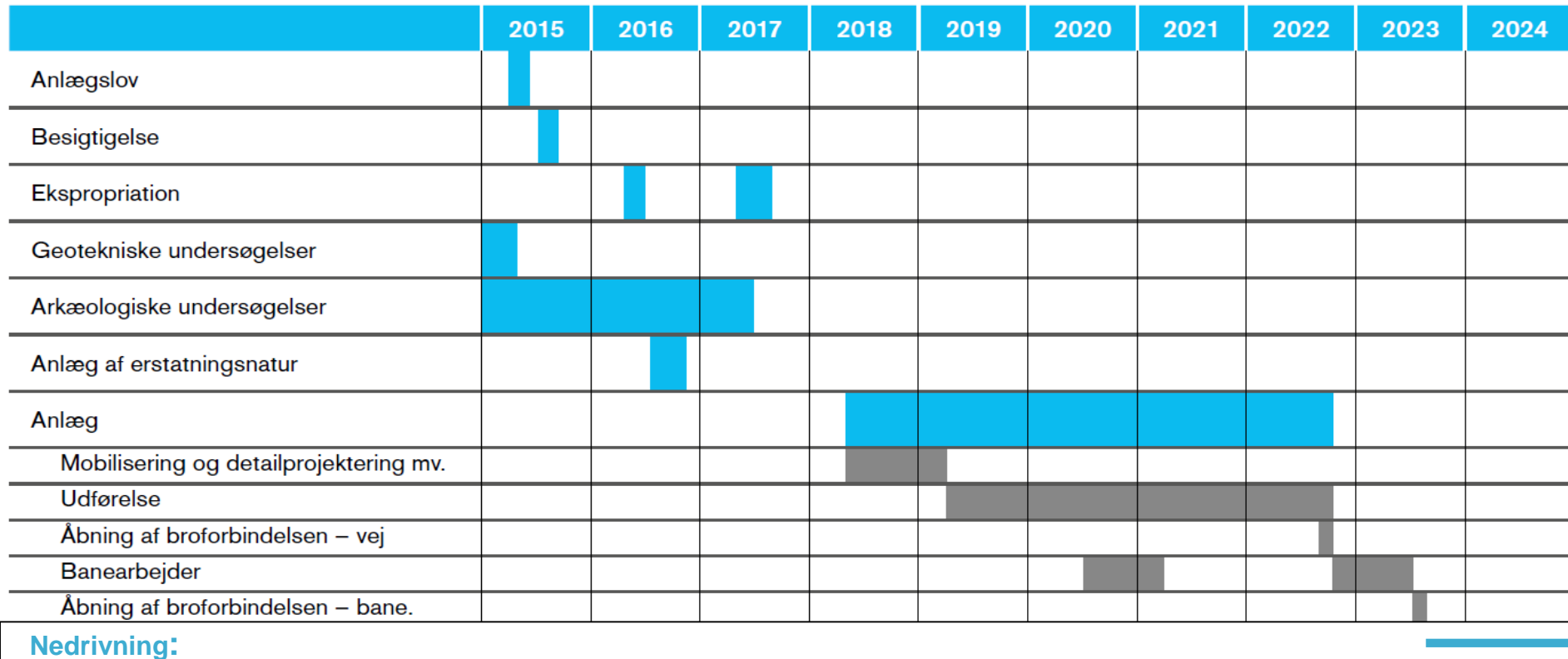


## Budget

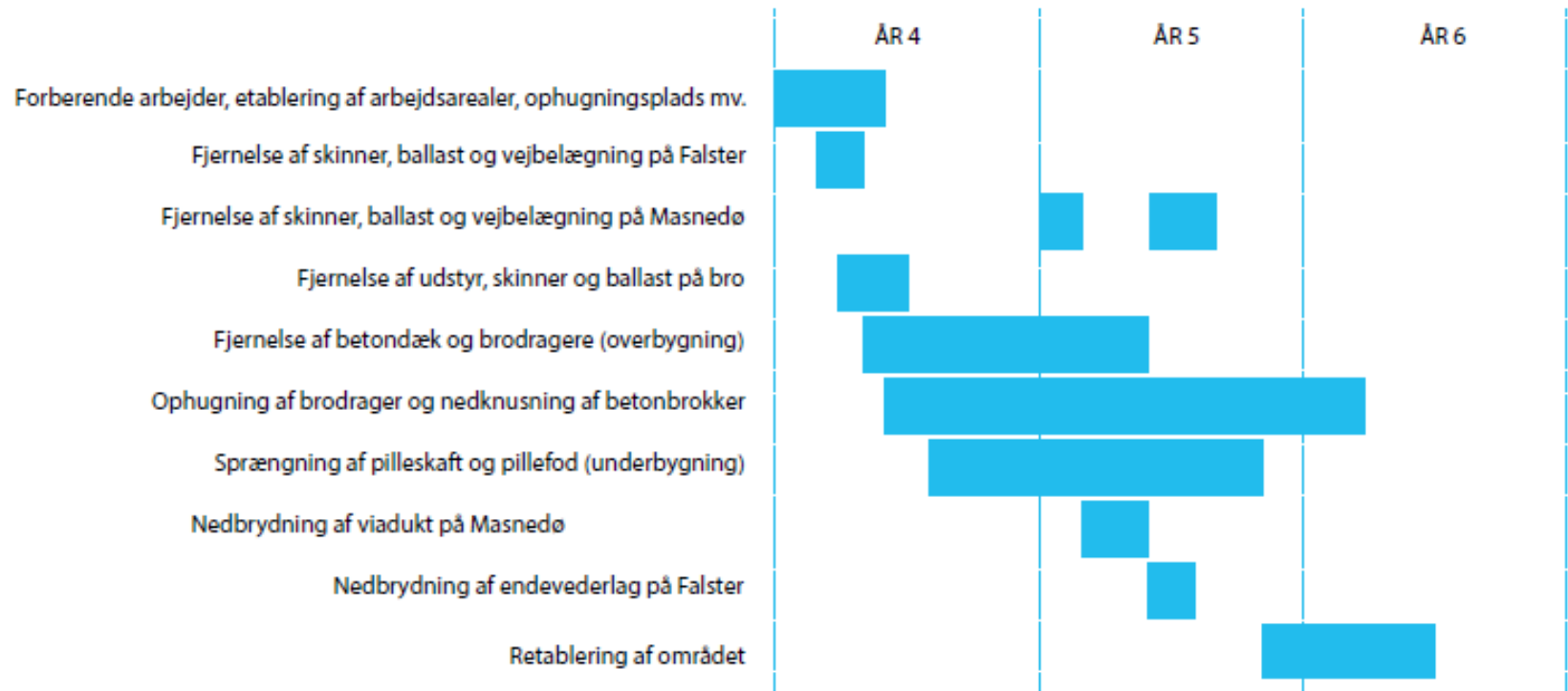
- 4,1 mia. kr.



# Tidsplan for Storstrømsbroen



# Tidsplan for nedrivning (VVM)





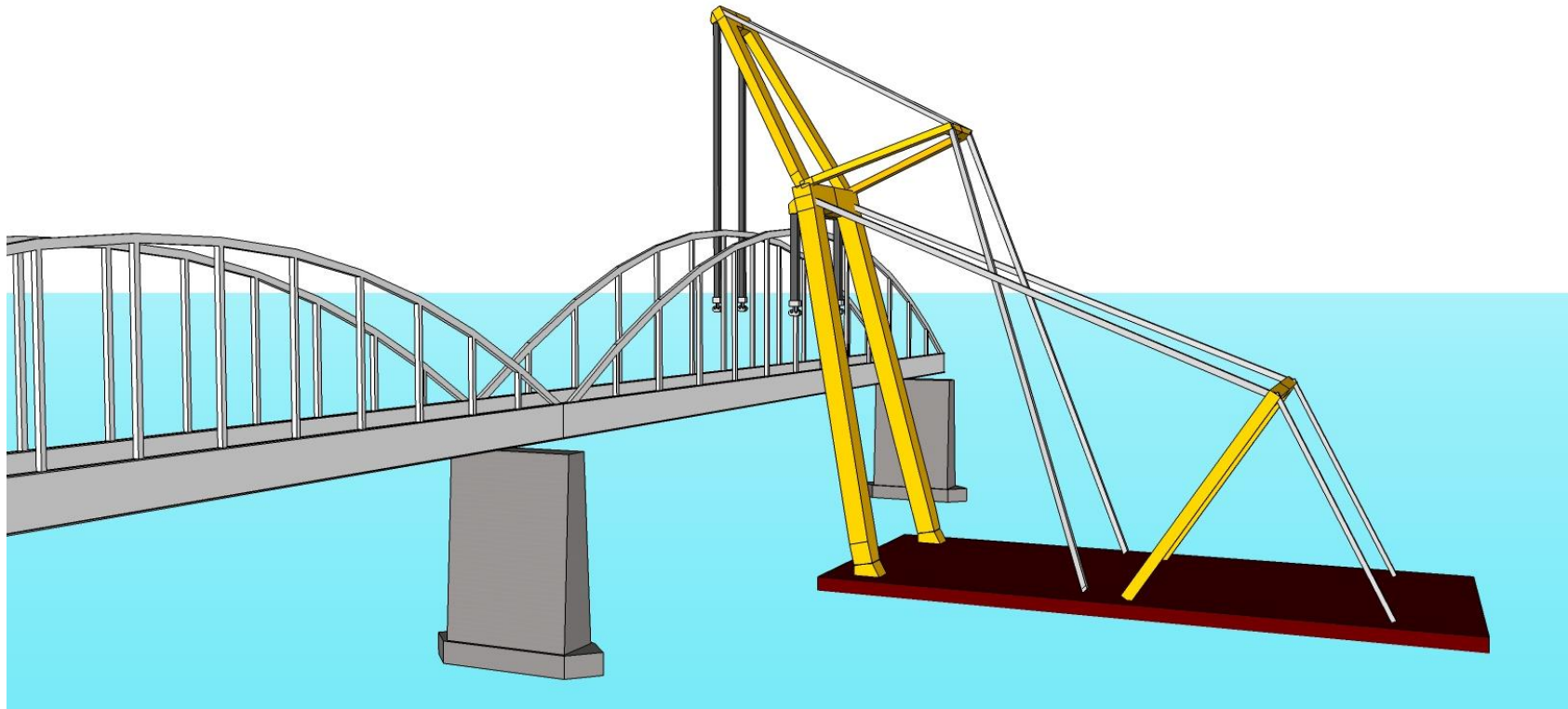
# Nedrivning af Storstrømsbroen

- Længde 3,2 km
- Opført 1934-1937
- 50 brofag heraf 3 buefag
- 49 bropiller og fundamenter
- 2 landfæster
- Mængder ca. 300.000 t, heraf 265.000 ton beton og 20.000 ton stål



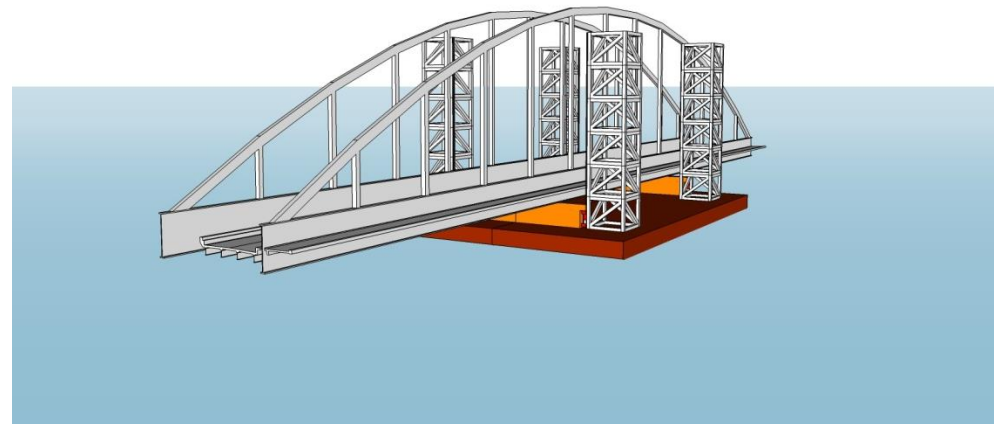
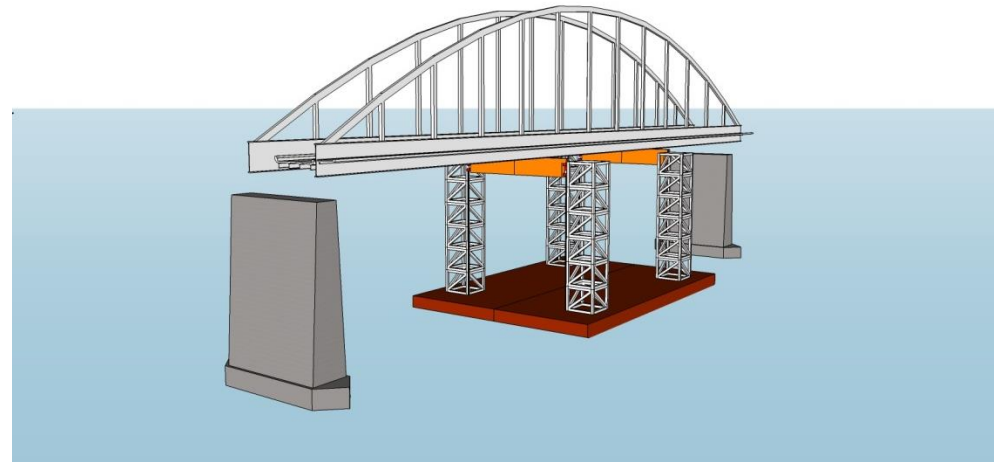
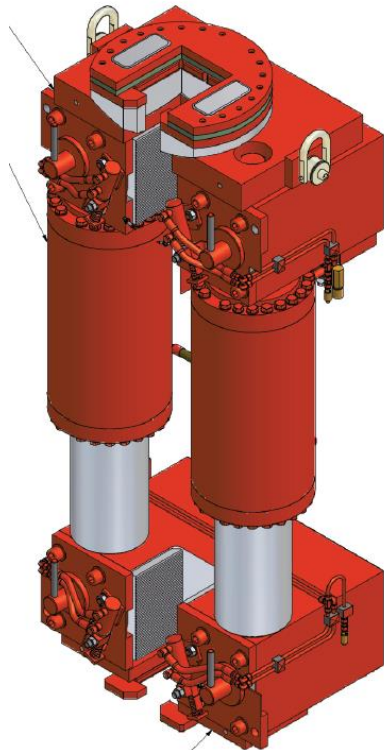
# Demontage af buefag

- Midterfag:
  - 136 m, tot. 2409 t, net. (u. betondæk) 1340 t
- 2 Sidefag:
  - 102 m, tot. 1623 t, net. (u. betondæk) 854 t



# Demontage af overbygning

- Demontage af brofag med barge
- 450t klatredonkrafte



# Nedrivningsstrategi (VVM)

Underbygning	
Pilleskafter	
Nedtagning ved sprængning	Basisløsning. Kræver særlig opmærksomhed omkring sikkerhed. Medfører støj og vibrationer under arbejdet.
Wireskæring og bortløft m. flydekran	Få egnede kraner til rådighed. Usikkerhed på økonomi. Vurderes kun relevant, hvis nedtagning af overbygning sker ved flydekran.
Nedtagning med betonhammer	Forventes ikke at være økonomisk og tidsmæssig attraktiv på grund af omfattende arbejder på vandet. Løsningen er ikke miljøvurderet.
Pillefod og parement	
Nedtagning ved sprængning	Basisløsning. Kræver særlig opmærksomhed omkring sikkerhed. Medfører støj og vibrationer under arbejdet.
Nedtagning med betonhammer	Vurderes ikke attraktiv, da store dele af nedtagningen skal foregå under vand. Løsningen er ikke miljøvurderet
Opskæring og bortløft med flydekran	Vurderes ikke attraktiv, da store dele skal foregår under vand. Løsningen er ikke miljøvurderet
Fundamentsplade	
Efterlades under havbunden	Basisløsning
Sprænges og fjernes	Vurderes ikke attraktiv, da store dele skal foregår under vand. Løsningen er ikke miljøvurderet.
Neddeling med betonhammer og fjernes	Vurderes ikke attraktiv, da store dele skal foregår under vand. Tidskrævende og omkostningstung. Løsningen er ikke miljøvurderet

# Nedrivningsstrategi (VVM)

## Betonbrokker (Retablering)

Opsamles med henblik på oparbejdning for genanvendelse

Basisløsning. Sedimentspredning ved opsamling

Brokker fra pillefod, pæremment og pilleskafter jævnes ud og udstrittende armering fjernes

Økonomisk attraktiv - usikkerhed om myndighedsgodkendelse

Brokker nyttiggøres som erosionsbeskyttelse eller fyldmateriale ved den nye bro

Spredning af sediment ved opsamling. Materialer først til rådighed 2-3 år efter færdiggørelse af ny bro

# Mængder - underbygning

	Vægt (tons)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Andel (%)
Pilleskaft	35.960	14.390	16
Parement	35.020	14.010	16
Pillefod	69.330	27.740	31
Fundamenter	80.860	32.350	37
<b>Total</b>	<b>221.170</b>	<b>88.490</b>	<b>100</b>

# Samlede mængder, ca. 300.000 t

Affaldstype	Behandlingsform				Mængder i tons		
	Materiale-nyttiggørelse	Deponering	Forbrænding	Special-behandling	Overbygning	Underbygning	Landanlæg
Natursten (granit)	X					5760	
Beton (rent)	X					221.170	2000
Beton (forurennet)		X		X	31000		110
Jern og metal – stålsveller og skinnebefæstigelser	X				520		
Metalkonstruktioner, behandlet med blymønje	X				19630		
Skinner	X				750		430
Skærveballast	X	X			8290		10330
Asfalt (rent)	X						5140
Kreosotbehandlet træaffald (træsveller)			X		1550		1930

# Ressourenyttiggørelse af beton

- Fundamenter, ca. 81.000 t påregnes efterladt på havbunden
- Øvrige mængder i underbygning, ca. 140.000 t:
  - Udjævnes på havbunden
  - Brokker fiskes op og fragtes i land, knuses og genanvendes som tilslag til ny beton og/eller ubunden form til vejbygning.
  - Brokker anvendes til kystsikring, nyt rev m.v.
- Beton landanlæg, ca. 2000 t knuses og genanvendes
- Lettere forurenede beton fra overbygning nyttiggøres, jf. Restproduktbekendtgørelsen.



# Marked for betonbrokker

- Afsætning i lokalområderne, Vordingborg kommune og Guldborgsund kommune og Lollands Kommune.
- Afsætning i lokalområderne for de anlæg, som skal håndterer de nedbrudte brodele.
- Aktuelle planer for større anlægsprojekter med behov for råstoffer i perioden.
- Vejdirektoratets egne muligheder for at nyttiggøre knust beton i perioden.

# Råstofsituationen i den sydlige del af Region Sjælland.

- I Region Sjælland er der råstoffer til 19 år, Jf. Copenhagen Economics
- Indvinding 2010-2014 gennemsnitlig 5,4 mill. m<sup>3</sup>.
- Opgjorte råstoffer, sand/grus/sten, 2016-2027, jf. Region Sjællands Råstofplan 2016:
  - Guldborgsund kommune 7,46 mill. m<sup>3</sup>
  - Lollands kommune 2,83 mill. m<sup>3</sup>
  - Vordingborg kommune 3,55 mill m<sup>3</sup>

*Dvs. at 260.000 t beton fra Storstrømsbroen svarer til 92% af Lolland kommunes råstofforbrug på et år!*

# Muligheder for genbrug/genanvendelse af beton

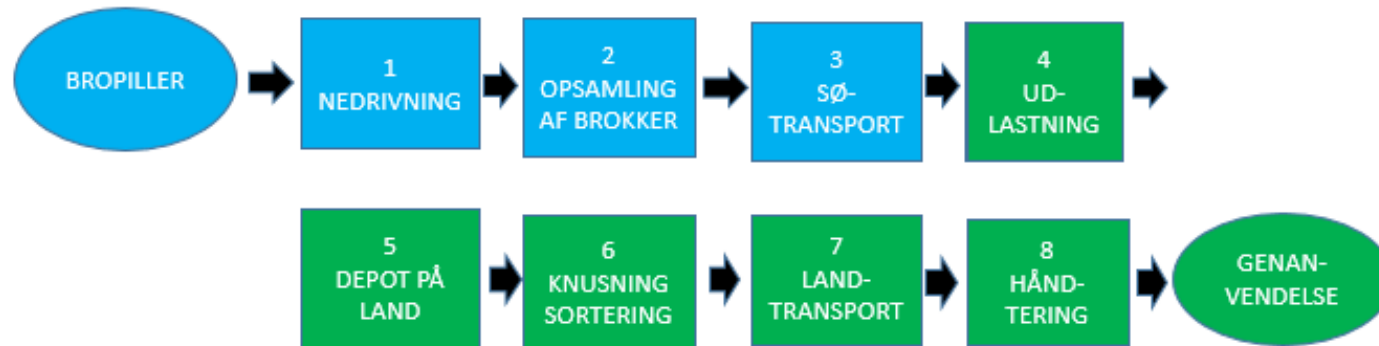
Nyttiggørelse	Formål	Potentielle aftagere
<b>Genbrug af beton-brokker</b>	Kystsikring. Diger i forbindelse med stormflodsikring og landvinding.	Kystdirektoratet Kommuner med behov for erosionssikring og stormflodssikring.
<b>Genbrug af beton-brokken</b>	Kunstigt rev. Naturgenopretning.	Naturstyrelsen. Vordingborg og Guldborgsund kommuner, turist- og lystfiskerorganisationer. Natura 2000.
<b>Genanvendelse af nedknuet beton som tilslagsmateriale til ny beton</b>	Tilslag til ny beton i konstruktioner i passiv miljøklasse, evt. moderat og aggressiv miljøklasse, fx havnekonstruktioner og større anlægsprojekter.	Femern Bælt til sekundære betonkonstruktioner. Anlægsentreprenører i sydlige region Sjælland. Kommuner i sydlig Region Sjælland.
<b>Genanvendelse af nedknuet beton i ubunden form</b>	Bundsikring og bærelag 0-64 mm. Stabilgrus, 0-32 mm, til overfladebelægninger og vejanlæg. Afretning af arbejdspladser og Byggepladsveje.	Femern Bælt og tilslutningsanlæg til byggepladser og byggepladsvej. Vejdirektoratet til vejanlæg i Region Sjælland. Anlægsentreprenører og kommuner i sydlige del af Region Sjælland.
<b>Nyttiggørelse som fyld</b>	Fyld til terrænregulering og naturgenopretning. Fyld i forbindelse med større anlægsprojekter. Fyld til landvinding og havneudvidelser.	Femern Bælt og tilslutningsanlæg. Offentlige og private bygge- og anlægsprojekter

# Processer for genbrug/genanvendelse

Genbrug af betonbrokker til kystsikring eller kunstigt rev



Genanvendelse af nedknust som tilslag til ny beton eller som vejmateriale



Tak for  
opmærksomheden!