

Elementbroer eller in-situ støbte broer - en status fra Vejdirektoratet

Niels Højgaard Pedersen
Afdelingsleder, Bygværker

Lidt statistik/fakta

Broer > 2 m	I alt	Opført sidste 10 år
Alle broer	2.464	391
Broplade af elementer	257	53
%-andel elementer	10,4%	13,6%

2m < broer < 10 m	I alt	Opført sidste 10 år
Hovedsagelig L-tunneller mv.	1.023	100
Broplade af elementer	176	38
%-andel elementer	17,2%	38,0%

"Rigtige" broer > 10 m	I alt	Opført sidste 10 år
Alle "rigtige" broer	1.441	291
Broplade af elementer	81	15
%-andel elementer	5,6%	5,2%

Lidt statistik/fakta

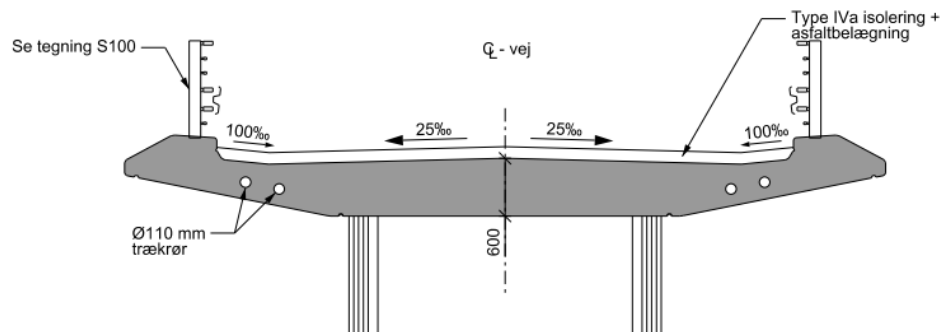
- Samlet set en svag stigning i andelen af elementer de seneste 10 år
- Stigningen er markant på de små bygværker ($2\text{ m} < \text{broer} < 10\text{ m}$)
- Andelen er uændret på de "rigtige" broer $> 10\text{ m}$
- Årsagen er formodentlig mange "barmarksprojekter" inkl. mange "designede" løsninger



Hvilke udfordringer har de forskellige løsninger

Vi har tradition for in-situ broer i Danmark

- Slanke efterspændte betonbroer
- Udkragede brovinger
- Mange smukke broer (æstetik)
- Normalt en meget høj kvalitet
- Ofte trafikale udfordringer under opførelsen



Hvilke udfordringer har de forskellige løsninger

Vi har tradition for in-situ broer i Danmark

- In-situ giver mange muligheder
- Men også en lang og kompliceret design- og byggeproces
- Fremtiden byder på få barmarksprojekter



Hvilke udfordringer har de forskellige løsninger

Fordele og ulemper ved elementer

Fordele

- Udførelsestiden på stedet er kortere
- Ofte minimering af trafikantgener og uheld
- Forskalling kan ofte undgås
- Beton fremstilles under kontrollerede forhold (høj kvalitet)
- Uafhængig af vejrlig
- Store spænd kan opnås

Ulemper

- Hvert element skal understøttes (lejer el. tværbjælker)
- Dækhøjde ofte højere
- Flere fuger
- Begrænset bredde og længde af hensyn til transport

Kilde: PowerPoint præsentation af Poul Linneberg, COWI, Dansk Brodag 2015



[Bestyrelse](#)

[Teknisk Udvalg](#)

[Medlemmer](#)

[Interessemedlemmer og
samarbejdspartnere](#)

[Kontakt os](#)

[Nyheder](#)

Færdigstøbte element-broer sparer både penge og tid

Danske entreprenører kan spare millioner
– og gøre bilisterne glade



Koncept for færdigstøbte bro-elementer til det danske vejnet står klar til at blive brugt – og veldokumenterede erfaringer viser, at bro-elementerne er både billigere, hurtigere og mere sikre end betonbroer, som støbes på stedet.



Det betyder, at danske bygherrer – som f.eks. Banedanmark og Vejdirektoratet - og deres entreprenører kan spare millioner i både tid og penge, hvis de benytter de færdigstøbte elementer. Det forkorter byggetiden markant – og det betyder langt færre gener for bilisterne. I dag giver brobyggerier lange trafikkkøer - som ikke blot er irriterende for bilisterne - de koster også samfundet både tid og penge.

- I dag bliver de fleste broer over danske motorveje støbt på stedet; til stor gene for trafikken. Det kan give anlægstider på op mod et halvt år – men så lang tid behøver det slet ikke tage at lave en vejbro, påpeger formanden for Betonelement-Foreningen Claus Bering.

Ny bro på 2 weekender

- I sommeren 2010 blev den nye bro over Holbæk-motorvejen ved Fløng opført på blot to weekender. Det øvrige arbejde på broen - som asfalt og autoværn - foregik i normal arbejdstid, mens trafikken forløb uden problemer under broen. Og vi har Vejdirektoratets ord for, at element-løsningen var både billigere og hurtigere end den

Ny bro på 2 weekender

Ny bro over Holbækmotorvejen



Ny bro på 2 weekender

Montage af OT bjælker



Ny bro på 2 weekender

Lidt "erfaringsopsamling"



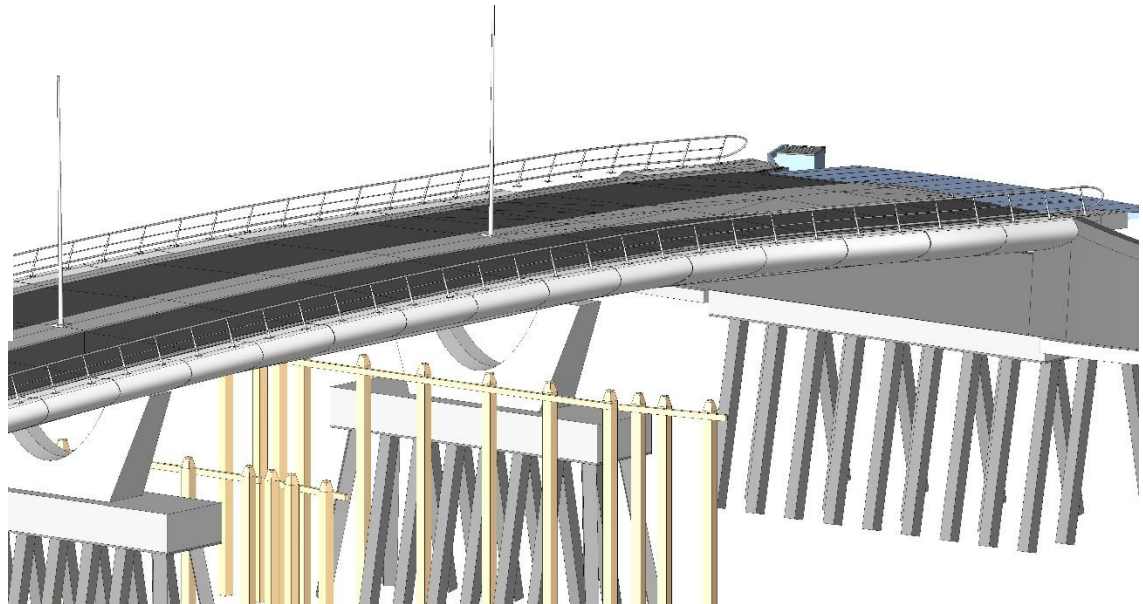
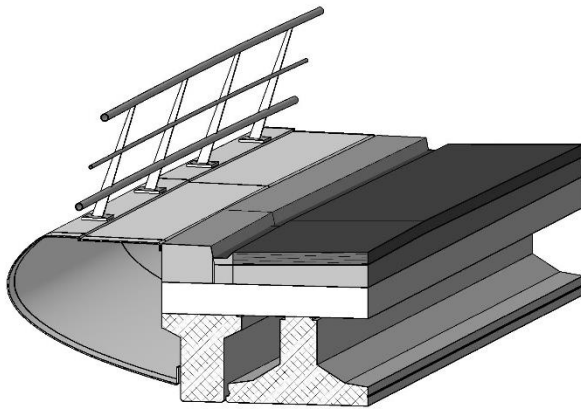
Stibro ved Ringsted



Vejdirektoratets krav til fremtidens vejbroer

Inspiration fra Holland

- Skærmkonstruktion omkring kantbjælken



Referencer fra Holland – samlingsdetaljer er meget vigtige



Type ligger
Haitsma Rail Profil

Overspanning
15,00 tot 60,00 m'

Standard breedte
1180 mm'

Werkende breedte
1200 mm'

Togbrug mogelijk
nee

Druklaag benodigd
ja

Constructie
statisch bepaald & statisch onbepaald

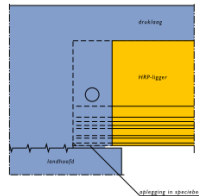
Maximale kruisingshoek
50°

Wasserende dekken mogelijk
ja

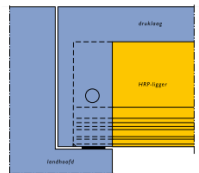
Mogelijke oplegmateriaal
**specieel
neopreen oplegstrook
oplegblokken**

HRP-ligger

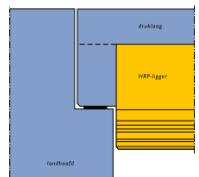
Oplegdetail landhoofd (statisch onbepaald)



Oplegdetail landhoofd (statisch bepaald)

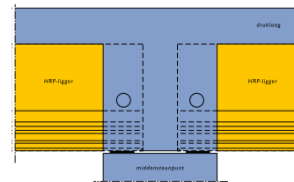


Oplegdetail landhoofd met tandoplegging (statisch bepaald)

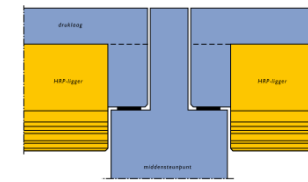


HRP-ligger

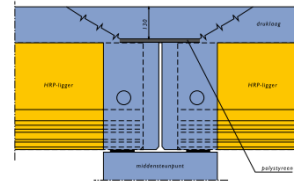
Oplegdetail tussensteunpunt zonder voeg (statisch onbepaald)



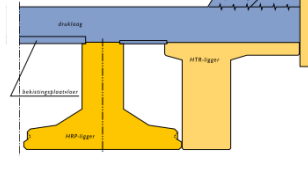
Oplegdetail tussensteunpunt met voeg (statisch bepaald)



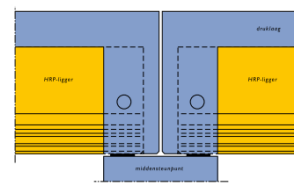
Oplegdetail tussensteunpunt met buigslappevoeg (statisch bepaald)



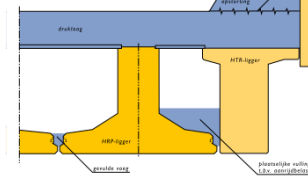
Randdetail met HTR-ligger



Oplegdetail tussensteunpunt met voeg (statisch bepaald)



Randdetail met HTR-ligger en aanrijdvoorziening



(Bij in het werk gestorte rand, druklaag in twee fasen starten)

Fremtidens broer



Kø-kørsel koster 13 mia. om året!

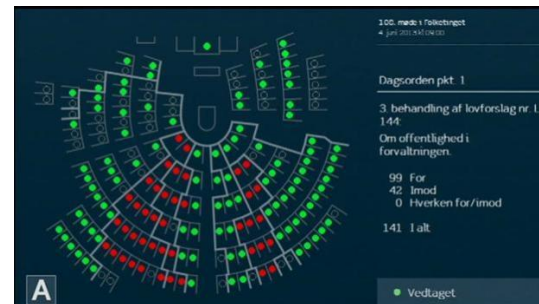
Men hvor og hvordan får vi fat i dem?

- En færdigstøbt bro er altså klart at foretrække for trafikanterne, som undgår ventetid og forsinkelser. Og netop kø-kørsel er et stort problem i hverdagen. Nye udregninger fra Dansk Industri har påvist, at danskerne på en almindelig hverdag venter 250.000 timer i trafikken – det koster samfundet ca. 13 mia. kr. om året. Og Dansk Industris analyse viser, at den regning vil blive næsten fordoblet på mindre end 10 år.
- Derfor vil det være en god idé at gøre op med den danske vane med at støbe trafikbroer på stedet – ganske enkelt fordi det er for dyrt, varer for længe og generer trafikken for meget. En lektie, mange andre lande for længst har lært, påpeger Claus Bering.

Kilde: <http://www.bef.dk/om+os/nyheder/nyhedsvisning/f>

Overvejelser ifm. udførelsesmetode mv.

Fremtiden



- Anlægslove (og bevillinger) besluttet af Folketinget og er baseret på grundige forundersøgelser inkl. VVM redegørelser mv
- Vejdirektoratet tildeles ikke ressourcer baseret på samfundsøkonomi, men på projektøkonomi!
- Tildelingskriterier:
 - Prisen - over bygværkets livscyklus/LCA/etc.
 - Hurtig og sikker opførelse og bedst mulig fremkommelighed under opførelse
 - Krav til generel kvalitet, herunder levetid, vedligeholdelse, lette eftersyn og robuste samlingsdetaljer
 - Æstetik – (Behøver det at koste noget?)
 - Andre faktorer

Overvejelser ifm. udførelsesmetode mv.

Fremtidens broer

- Fremtidens broer er ikke enten- eller!
- Fremtidens broer er både- og!
- Andelen af elementbroer vil helt sikkert stige, men ingen kan sige hvor meget!
- Fra 10% element og 90% in-situ til ??
- Vejdirektoratet vil søge at høste fordelene fra og undgå ulemperne ved begge typer😊
- Broer af beton vil også blive udfordret af andre materialer.

Tak for opmærksomheden!