

Redegørelse for fejl i klimaberegninger for en fast forbindelse mellem Als og Fyn

1. Baggrund

Forundersøgelsen af en fast forbindelse mellem Als og Fyn blev afsluttet i december 2024, hvor den sammenfattende rapport samt diverse tekniske baggrundsrapporter og -notater blev offentliggjort på projektets hjemmeside als-fyn.dk. Forundersøgelsen pegede ud fra en samlet prioritering på en broløsning i korridoren mellem Fynshav på Als og Horneland på Fyn som den mest hensigtsmæssige kyst til kyst-løsning. Prioriteringen var baseret på vurderinger af trafikmængde, rejsetidsgevinster, anlægsteknik, miljø og natur, anlægsekonomi samt klimapåvirkning ved de forskellige løsninger.

Det var lagt til grund for prioriteringen, at en broløsning både var den billigste løsning, og den løsning, som udledte mindst CO₂ under anlæg, mens en sænketunnel var betydeligt dyrere, og en boret tunnel var betydeligt mere risikabel rent anlægsteknisk.

2. Fejl i CO₂-beregninger

Den 29. januar 2025 oplyste Vejdirektoratet, at der var opdaget fejl i beregningen af CO₂-udledningen fra broløsningen for en fast Als-Fyn-forbindelse. Fejlen viste sig efterfølgende at skyldes, dels at det regneark med mængder af materialer (beton, stål mv.), som forudsættes anvendt til broløsningen, ikke var blevet indlæst korrekt i Vejdirektoratets LCA-model til beregning af CO₂-udledning, og dels at der skete en fejl i forbindelse med opgørelsen af den samlede udledning fra både landanlæggene og broen. Som konsekvens af disse fejl, blev den beregnede CO₂-udledning for broløsningen for lav.

3. Opdaterede CO₂-beregninger

I løbet af februar 2025 er der udført kvalitetskontrol af både inputparametre (dvs. de forudsatte mængder af beton, stål, asfalt mv.) og af selve beregningsmodellen, og på den baggrund gennemført opdaterede CO₂-beregninger. De opdaterede beregninger fører til, at CO₂-udledningen fra broløsningen opjusteres fra 176.000 ton til 910.000 ton CO₂e. De beregnede CO₂-udledninger for boret tunnel, sænketunnel og vejanlæg var foretaget korrekt, og er derfor uændrede.

Med de opdaterede beregninger går broløsningen således til at være den tekniske løsning, som udleder mest CO₂ under anlæg, jf. tabel 1 nedenfor.

Tabel 1: Beregnet udledning af CO₂ under anlæg

	Boret tunnel	Sænketunnel	Bro
Kyst-kyst	342.000	845.000	910.000
Vejanlæg	135.000	135.000	135.000
I alt	477.000	980.000	1.045.000

I forbindelse med kvalitetskontrollen af beregningerne har Sund & Bælt foretaget en sammenligning af de emissionsfaktorer for forskellige processer og materialer, som er lagt til grund for standardberegningen, med konkrete emissionsfaktorer fra det igangværende anlægsarbejde på Femern Bælt-projektet.

Sammenligningen viste, at emissionsfaktorerne for stål er væsentligt forskellige, idet Femern Bælt-projektets entreprenører i udpræget grad anvender genbrugsstål til både konstruktioner og armering.

For at synliggøre den usikkerhed, der ligger i forudsætningerne for emissionsfaktorerne, er der derfor foretaget en følsomhedsberegning, hvor emissionsfaktorerne for det stål, som Femern Bælt-projektets entreprenører anvender, er lagt til grund. Dette fører til en lavere beregnet CO₂-udledning for alle kyst-kyst løsningsforslagene, da emissionsfaktorerne for genbrugsstål er lavere end for nyt stål.

Det er generelt forudsat i det tekniske projekt, at Femern Bælt-projektets tunnelelementfabrik på Lolland genanvendes ved anlæg af bro-løsninger og sænketunneler. I følsomhedsberegningerne for disse løsninger er det derfor lagt til grund, at transporten af materialer fra elementfabrikken og til byggepladsen sker med skib frem for via vej, hvilket ligeledes reducerer den beregnede udledning.

Der er ikke ændret på emissionsfaktorerne for beton, da emissionsfaktorerne i InfraLCA i større grad svarer til den beton, som Femern Bælt-projektets entreprenører anvender.

Følsomhedsberegningen viser en lavere CO₂-udledning for alle løsninger, jf. tabel 2 nedenfor. Forskellen er størst for bro-løsningen, da den indeholder mest stål.

Tabel 2: Beregnet udledning af CO₂ under anlæg med Femern Bælt-emissionsfaktorer for stål

	Boret tunnel	Sænketunnel	Bro
Kyst-kyst	329.000	766.000	699.000
Vejanlæg	135.000	135.000	135.000
I alt	464.000	901.000	834.000

4. Betydning for forundersøgelsen

De opdaterede beregninger viser, at den beregnede CO₂-udledning fra bro-løsningen i høj grad afhænger af metodevalget for beregningerne. Lægges standardberegningen fra InfraLCA til grund, vil broen have den højeste CO₂-udledning i anlægsfasen. Lægges følsomhedsberegningen baseret på erfaringerne fra Femern Bælt-projektet til grund, vil broen udlede lidt mindre CO₂ end en sænketunnel.

Vurderingen er dog fortsat, at bro-løsningen er den mest oplagte løsning at tage udgangspunkt i, såfremt det besluttet at gå videre med projektet.

Det skyldes to faktorer:

- En boret tunnel er, grundet de vanskelige geotekniske forhold i havbunden, anlægsteknisk betydeligt mere risikabel end en bro-løsning.
- En boret tunnel er ca. 3,5 mia. kr. dyrere end en bro-løsning. Forskellen i beregnet CO₂-udledning mellem de to løsninger udgør i standardberegningen, som er den mest konservative, 568.000 ton. Det svarer til, at det vil koste ca. 6.200 kr. pr. ton reduceret CO₂-udledning ved at gå fra bro til boret tunnel. Det er væsentligt over den vejledende merpris på 1.500 kr. pr. ton, som Klimarådet anvender.

På den baggrund fastholdes anbefalingen om at tage udgangspunkt i en bro-løsning, såfremt det besluttet at gå videre med projektet. Anbefalingen er i sagens natur baseret på de resultater, som er frembragt i forbindelse med forundersøgelsen, og eventuelle yderligere, mere detaljerede undersøgelser vil således kunne lede til, at andre løsninger viser sig mere attraktive.



5. Videre proces

Sund & Bælt og Vejdirektoratet har på baggrund af de opdaterede beregninger tilrettet baggrundsnotat om CO₂-udledning, den sammenfattende rapport samt notat vedrørende hovedresultater af forundersøgelsen. Alle tilrettede dokumenter offentliggøres på hjemmesiden als-fyn.dk.