



Trysfjord bru

17.02.2022



Nøkkelinformasjon

Dette bygges:

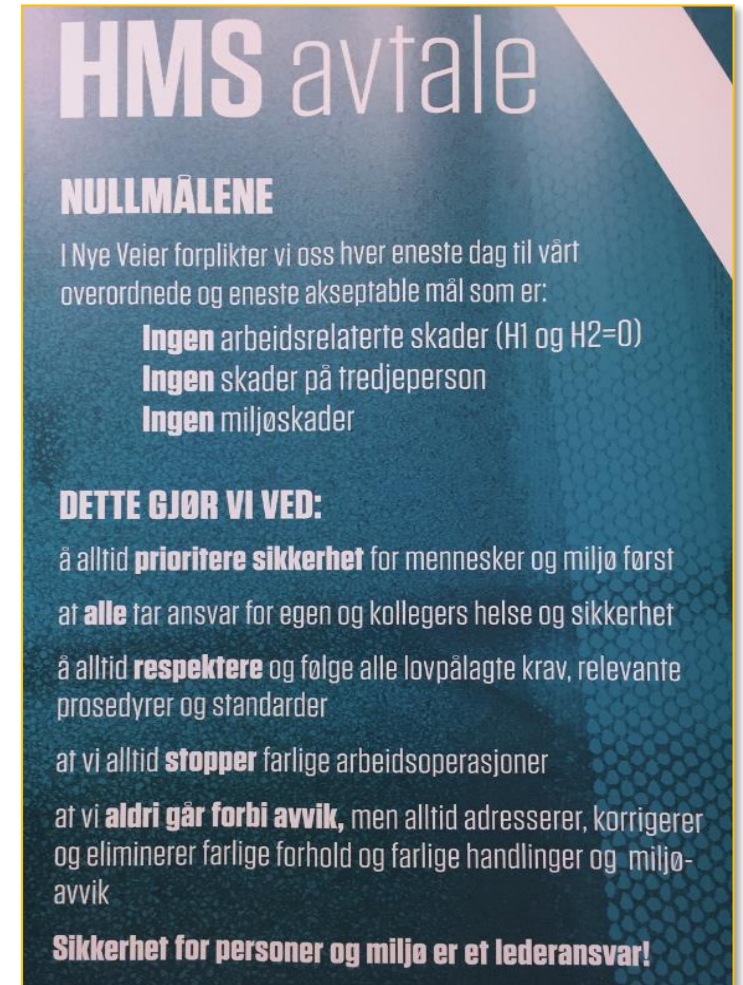
- 19 km 4-felts motorvei 110km/t
- 3 planskilte kryssområder – Grauthelleren, Monan og Lohnelier
- 6,5 km tunnel – to løp – totalt 13 km. Søgnetunnelen er lengste tunnel på 4 km.
- 46 konstruksjoner – lengste bro 537 meter

Prosjektet er tegningsløst som vil si at alt prosjekteres digitalt og bygges ut fra 3D modell.

Byggeprosjektet kan følges via oppdaterte dronefoto på <http://pano.afgruppen.no/>

Prestasjonsmål i prosjektet

- Minimere ulemper for alle trafikanter i anleggs- og driftsperioden
- Realisere et innovativt og fremtidsrettet veiprojekt
- Realisere målet om en skade- og ulykkesfri anleggs- og driftsperiode, samt et helsefremmende og rettferdig arbeidsliv
- Minimere klimagassutslipp og øvrige belastninger på ytre miljø
- Null uoppgjorte tvister ved ferdigstillelse



HMS avtale

NULLMÅLENE

I Nye Veier forplikter vi oss hver eneste dag til vårt overordnede og eneste akseptable mål som er:

- Ingen** arbeidsrelaterte skader (H1 og H2=0)
- Ingen** skader på tredjeperson
- Ingen** miljøskader

DETTE GJØR VI VED:

- å alltid **prioritere sikkerhet** for mennesker og miljø først
- at **alle** tar ansvar for egen og kollegers helse og sikkerhet
- å alltid **respekttere** og følge alle lovpålagte krav, relevante prosedyrer og standarder
- at vi alltid **stopper** farlige arbeidsoperasjoner
- at vi **aldri går forbi avvik**, men alltid adresserer, korrigerer og eliminerer farlige forhold og farlige handlinger og miljø-avvik

Sikkerhet for personer og miljø er et lederansvar!

HMS



- 2,8 million timeverk
H1=1 og H2=14,6
- Uønskede hendelser –
utnytte læring maksimalt
- 3 500 personer på
oppstartskurs

Ytre miljø



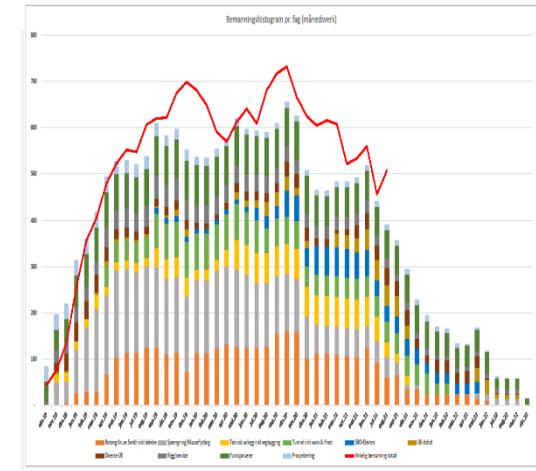
- Krevende
vannhåndtering
- Klimaregnskap
- 99% resirkulering
tunnelvann og ILM bruer

Fremdrift



- 93 % utført fremdrift
- 36 % utført fremdrift –
ny kryssløsning
Grauthellerkrysset
- Følger planen

Bemanning



- Ca. 400 personer totalt
- Ca. 50 funksjonærer
- Lærling andel > 7 %

Vei



- 100 % utført sprengning (ekskl. Grauthellerkrysset)
- Asfaltert 16 av 19 km med 4-felts motorvei
- Ny kryssløsning Grauthelleren pågår

Tunnel



- 100 % utført driving
- Vann- og frostsikring utført i alle tunneler
- Slitelag asfalt utføres våren 2022

Konstruksjon




- 95 % utført betongarbeid
- Ferdigstilt 30 av 45 konstruksjoner. Pågår arbeid på 15 konstruksjoner
- Trysfjordbrua: fritt-frem bygging

Elektro/SRO



- 60 % utført
- Prosjektering ferdigstilt
- Stor produksjon i Søgnetunnelen



Trysfjordbrua har fra starten av prosjektet vært på kritisk vei for fremdriften i prosjektet. Nå som sammenstøpingen skjer i henhold til plan er dette noe vi er veldig fornøyd med.

- Frederik Spang Delprosjektleder AF Gruppen

Fakta om Trysfjordbrua

Byggemetode: Fritt-frem bru

Lengde: 537 meter. Avstand mellom brutårnene er 260 meter. Trysfjordbrua blir en av de største bruene i Norge bygget etter fritt-frem metoden, og den er helt i øvre sjikt av hvor langt det er mulig å bygge en slik bru.

Høyde: 64 moh i vest og 60 moh i øst

Bredde: 24 meter

Byggetid: September 2019 – Juni 2022

Arbeidstimer: Samlet antall årsverk på ferdigstilling beregnes til ca 130.

Mengde betong: 17 936 m³ (tilsvarer ca. 2 242 betongbiler)

Mengde armering: 4 000 tonn (omregnet til 12 mm armeringsjern tilsvare det tre ganger Lindesnes - Nordkapp)

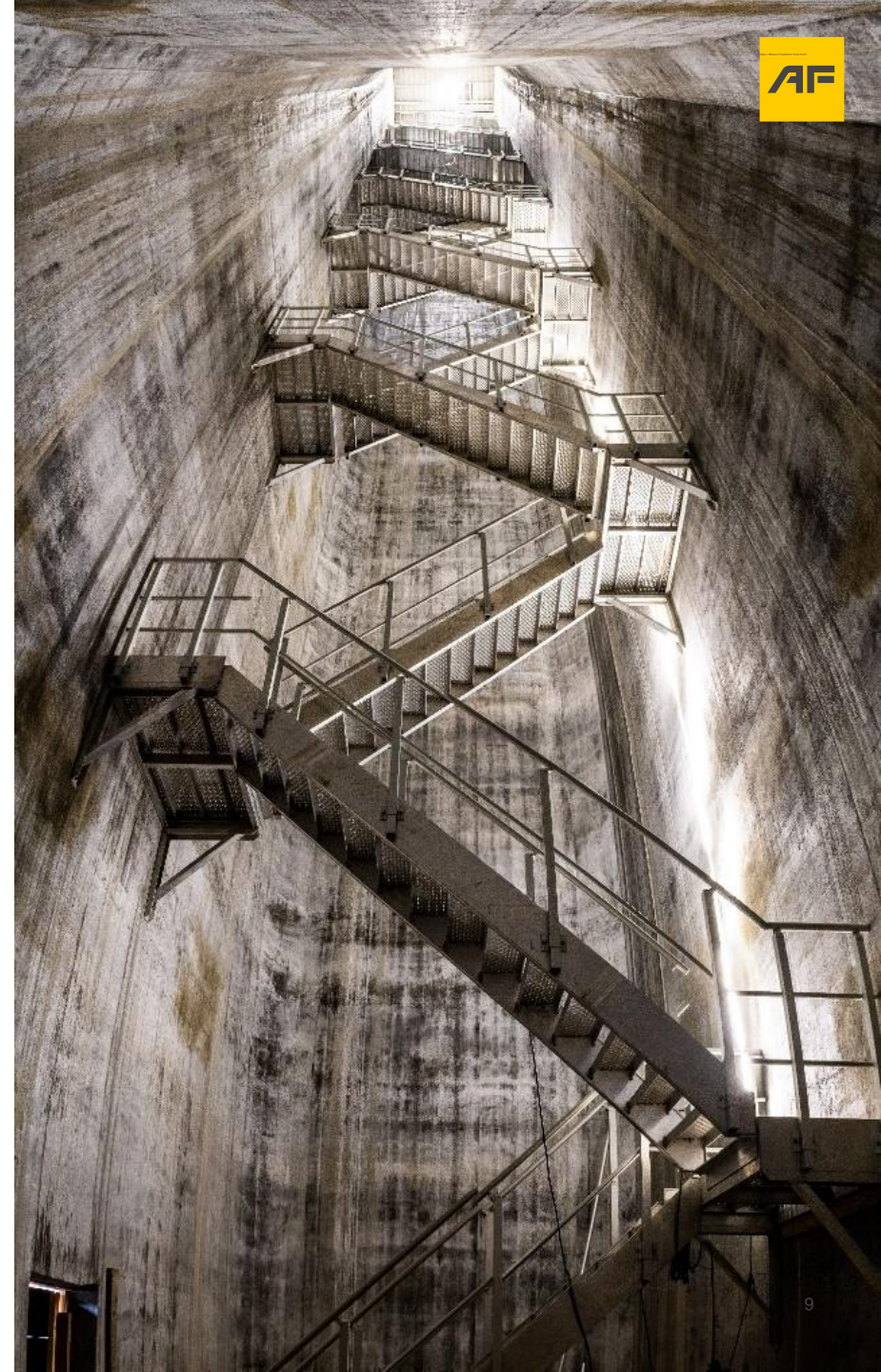


«Trysfjordbrua er den største enkeltkonstruksjonen Kruse Smith noensinne har bygget, og det er selvsagt ekstra gøy at det skjer i vårt hjemmeområde. Det er mange ansatte i Kruse Smith som kjenner på en stolthet over å ha vært med på dette gigantprosjektet.»

- Finn-Erik Espegren, avdelingsleder konstruksjon i Kruse Smith Anlegg

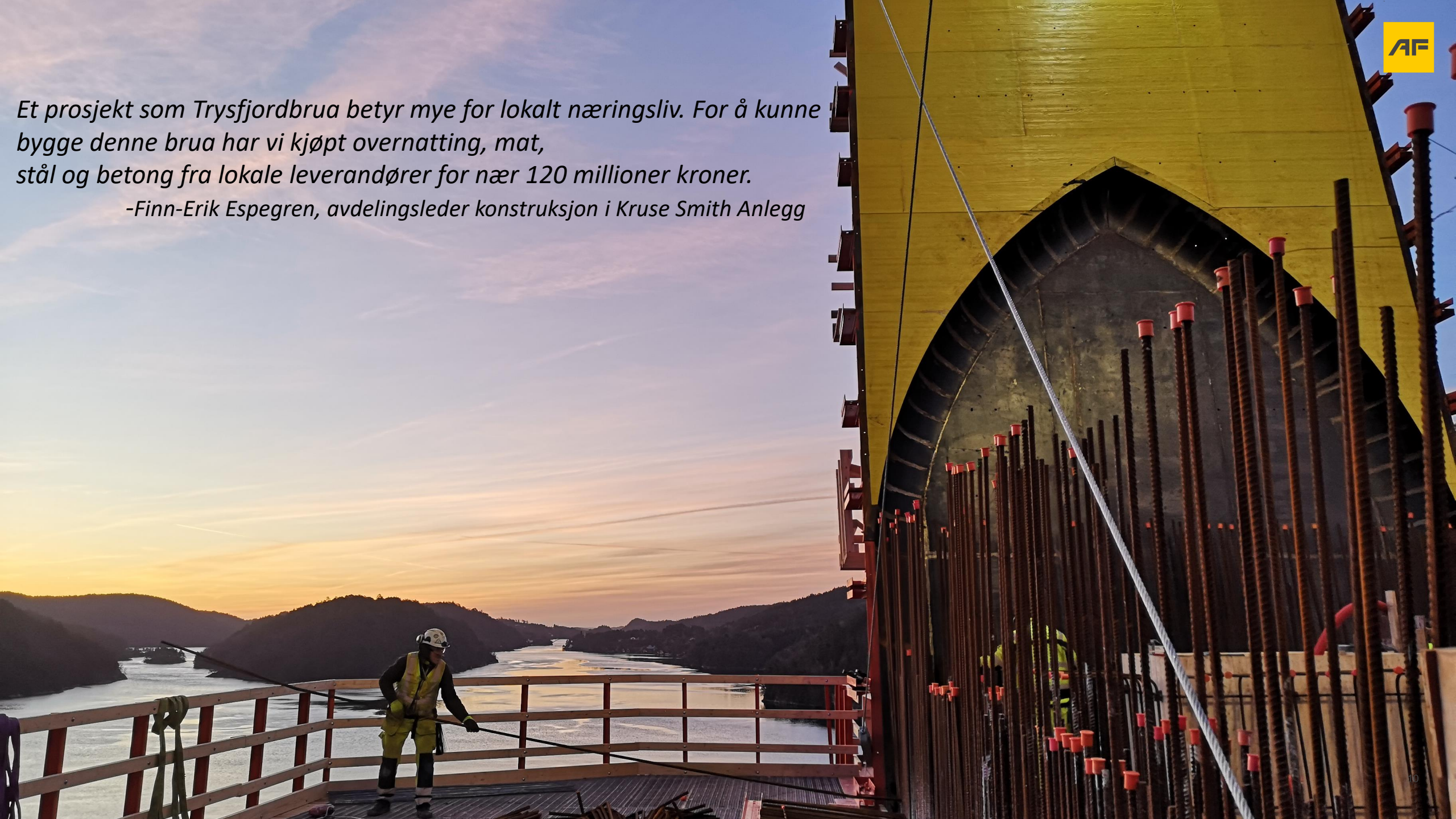
Tårnene

- 57 og 61 meter høye med tårnhodet
- Støpt med kontinuerlig glidestøp
- Ferdig støpt til jul 2019
- Trapper inne i begge tårnene



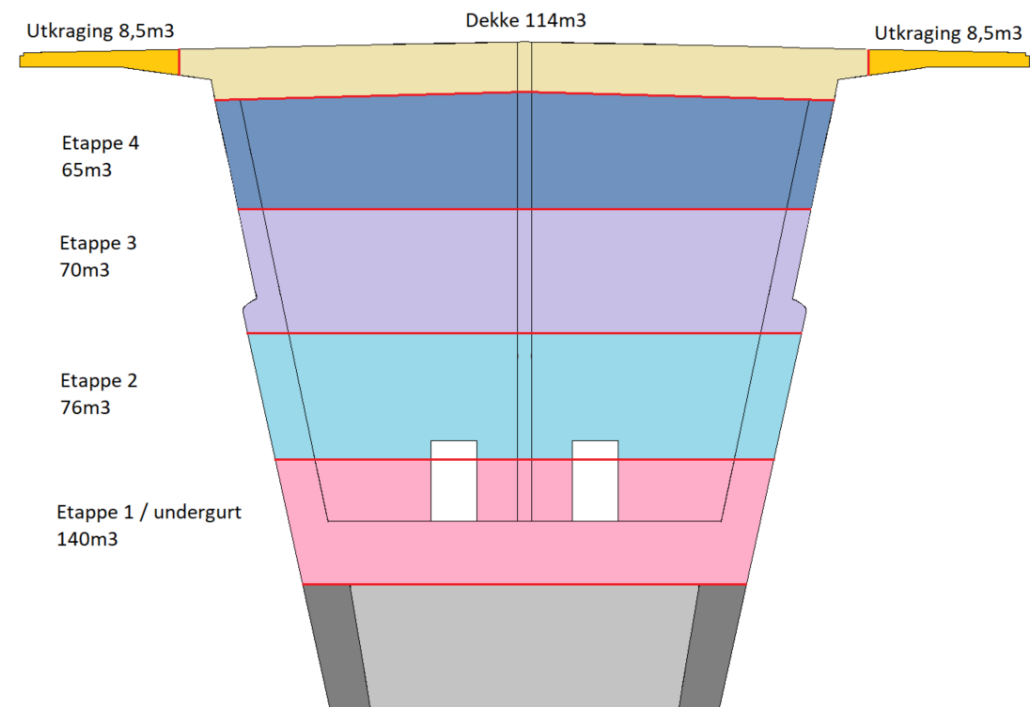
Et prosjekt som Trysfjordbrua betyr mye for lokalt næringsliv. For å kunne bygge denne brua har vi kjøpt overnatting, mat, stål og betong fra lokale leverandører for nær 120 millioner kroner.

-Finn-Erik Espegren, avdelingsleder konstruksjon i Kruse Smith Anlegg



Tårnhodet

- Støpes i flere etapper
 - Undergurt
 - Vegger
 - Bruplate
- 150 tonn armering
- Ca. 500 m³ betong (tilsvarer ca. 70 betongbiler)



Fritt frem vogn

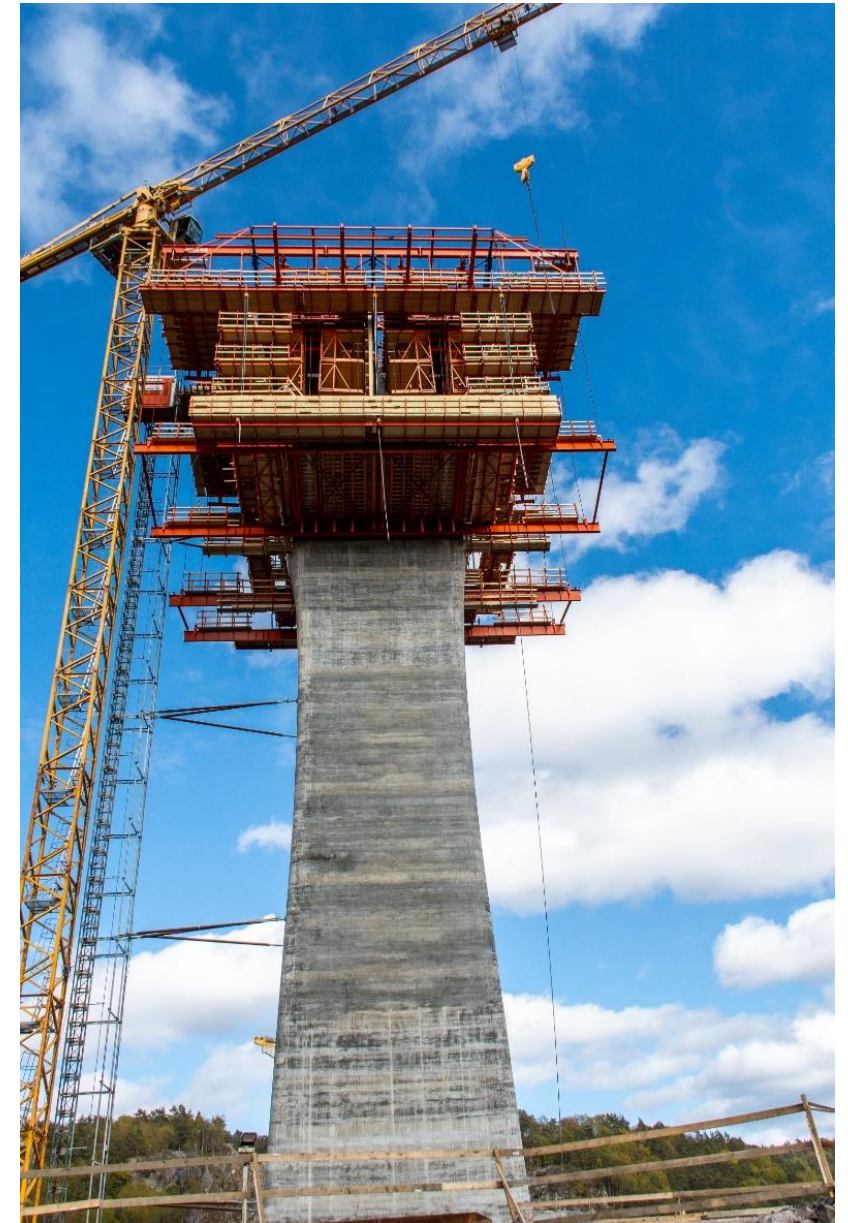
Fritt frembygg-bro er en metode for bygging av broer hvor en bygger en fri utkrager ut fra en fast ende. Broen bærer seg selv i uferdig stand.


Broen støpes i forskalingsvogner fra tårnene i øst og vest og i seksjoner på opptil 5 m på hver side. Når en seksjon er ferdig, skyves vognen videre.

Nå er armene i øst og vest landet på landkarene og siste støp, på dekket i midtspennet, støpes 17.02.22.

Første gang vi hørte om korona var i forbindelse med en forsinket leveranse av forskalingsvogner fra Wuhan i Kina. Det var starten på 2 år med uforutsette utfordringer. Gode koronatiltak og jakt på løsninger gjør at vi likevel leverer på tiden.

- Finn-Erik Espegren, avdelingsleder konstruksjon i Kruse Smith Anlegg





«AF Gruppen er stolt av konstruksjonene som bygges her på E39 Kristiansand vest - Mandal øst. Bruken av BIM, og tegningsløst prosjekt er med å heve kompetansen på digitalisering i bransjen. God dialog mellom utførende og prosjektering har ført til gode optimaliseringer i forhold til materialbesparelse og reduksjon av CO2 avtrykk»

-Frederik Spang Delprosjektleder AF Gruppen

Midlertidig forankring

- Det er etablert en midlertidig forankring av broen som består av vaiere som er festet til plattformer i fjorden som er forankret i sjøbunnen.
- Disse har skånet arbeiderne på broen for svingninger i byggefasen.
- Det er lagt ut bøyer og merket en led i fjorden.
- Forankringen skal fjernes etter samstøping av broen.



Spesielle tiltak

- Optimalisert utforming av brutårn. Ved å bygge brutårnene med innsving på midten ble det brukt mindre betong og vi fikk en vakrere sluttresultat. Innsvinget er forplantet også opp i kassen som er styrken i brua og den har blitt gjort smalere, samtidig som styrken er beholdt.
- En fire-felts bru erstattet to to-felts bruer. Å bygge to bruer i rekkefølge ville ikke være mulig innenfor tidsplanene for prosjektet. Å bygge to bruer parallelt ville øke kostnadene gjennom doubling av mye utstyr. Valgt løsning er mer krevende, men går raskere og betongvolumet er redusert.
- Lettbetong blir brukt til mye av hovedspennet. Denne betongen er like sterk som vanlig betong, men er tilsatt Leca kuler som gjør den mye lettere. Dette gjør at kreftene fra det lange spennet blir mindre i byggefasen og gjør at broa kan bygges slankere og med mindre materialer.
- Vi benytter kun miljøsertifisert betong til all bygging på prosjektet. Og vi søker å benytte så høy miljøklasse som mulig til enhver tid. Mye av det som gjør den mer miljøvennlig er at sement erstattes av flygeaske. Det forandrer ikke styrken. Herdetiden forlenges noe, men CO2 utslippet reduseres.



«Bruer av denne typen bygges typisk etter rundt 150 konstruksjonstegninger, Trysfjordbrua er bygget etter en digital modell. Dette er en banebrytende milepæl for hvordan bruer kan prosjekteres og bygges. Vi i Norconsult er stolte av å ha levert prosjektering av en av de største bruene i verden bygget etter digital modell i alle ledd.»

- Rune Blågestad Prosjektdirektør Norconsult

Modell erstatter papirtegninger

Det finnes ingen tegninger på dette prosjektet. All informasjon som skal brukes for å bygge denne, og de andre bruene på dette prosjektet, må hentes ut fra digitale 3D modeller, på fagspråket kalt BIM (Bygnings informasjons modell).

Noen fordeler med modell:

- Et system som er tilgjengelig for alle involverte parter og hvor all informasjon knyttet til prosjektet ligger tilgjengelig.
- Endringer oppdateres umiddelbart og blir tilgjengelig for alle samtidig
- Planlegging i 3D gjør det enklere å forutse problemer og utfordringer, eks «kollisjoner», hindringer osv.
- Hele brua er bygget opp digitalt før den bygges i betong. Feil blir oppdaget i den digitale versjonen og rettet opp. Langt rimeligere og mindre tidskrevende å justere digitalt enn å justere i ferdig bygget konstruksjon

