

E39 Rogfast

Tunnelbyggetid 2021

Beregning av byggetid for samferdselstunneler

Institutt for bygg- og miljøteknikk, NTNU

Oddvar Kaarmo / Prosjektsjef

Tunnelbyggetid

[Nyhet](#) [Anlegg](#) Publisert 01.12.2021

The logo for EBA (Entreprenørforeningen i Norge) is displayed in a white box. It consists of the letters 'EBA' in a bold, blue, sans-serif font, with a horizontal orange bar underneath the letters.

Bakgrunnen for at bransjen har gått sammen om å utvikle en modell for beregning av byggetid ved tunnelprosjekter, er til dels stor uenighet mellom entreprenører og byggherrer om hva som er riktig byggetid.



I det siste tiåret har det i økende grad oppstått diskusjoner, uenighet og til dels tvister omkring avsatt byggetid for samferdselstunneler. Samlet utgjør tvistene en betydelig verdi.



Statens vegvesen

Tunnelbyggetid 2021

Beregning av byggetid for samferdselstunneler

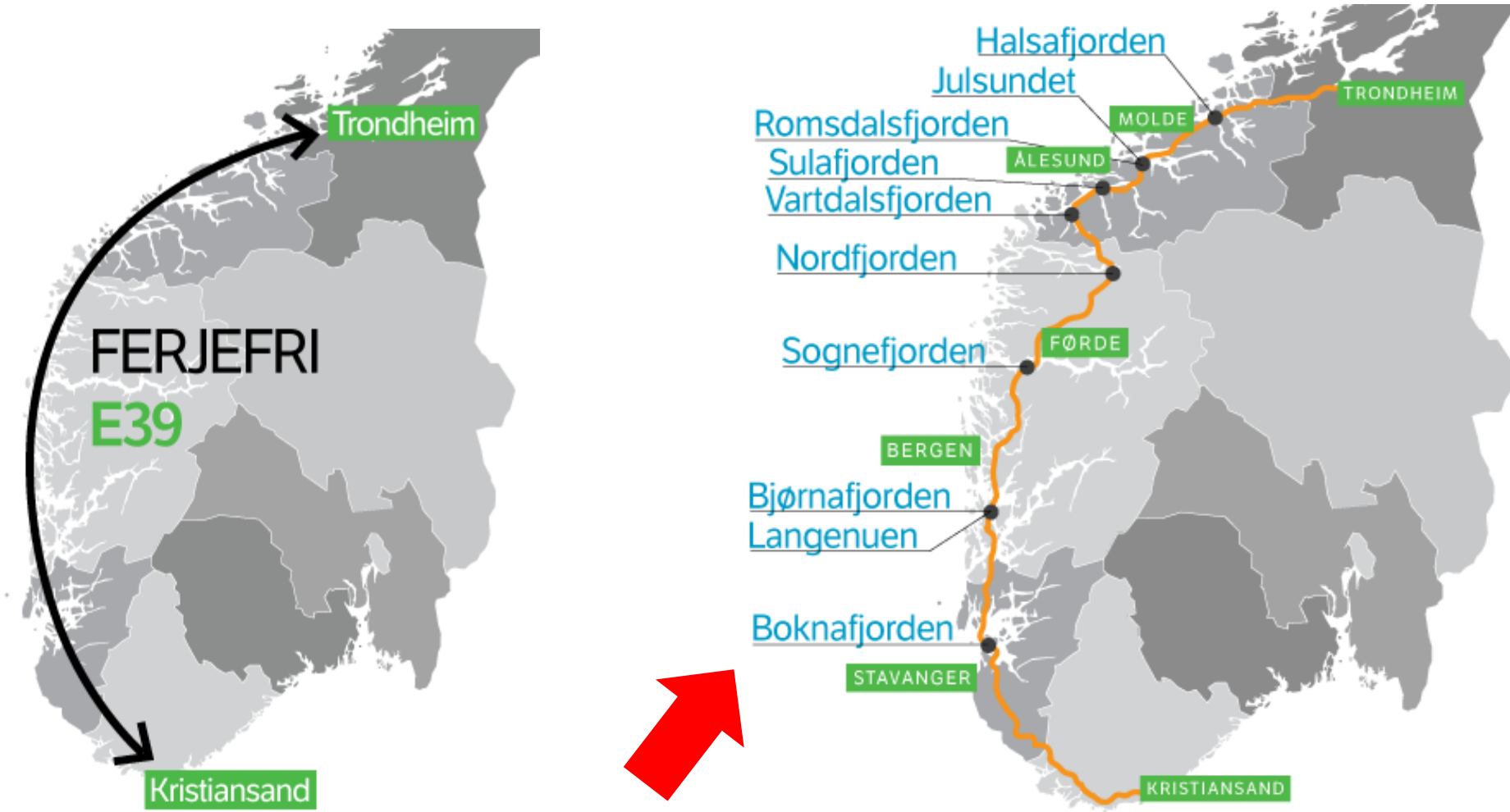
Institutt for bygg- og miljøteknikk, NTNU

ROGFAST

Tunnelbyggetid 2021

Beregning av byggetid for samferdselstunneler

Institutt for bygg- og miljøteknikk, NTNU



E39 Rogfast



Statens vegvesen



E 39 **ROGFAST**

Prop. 54 S (2020–2021)

Auka finansieringsbehov og revidert framdriftsplan for E39 Rogfast i Rogaland og justering i vedtekne rammer for rv 13 Ryfast i Rogaland

Prosjektets framdriftsplan viser no ein **byggjetid på 9–10 år**. Dersom anleggsstart blir mot slutten av 2021, betyr det at E39 Rogfast tidlegast kan opne for trafikk i **2031**.



Statens vegvesen

Tunnel

E03 Primo 2023

E04 Primo 2023

E15 > E02 Medio 2024

Elektro / Automasjon

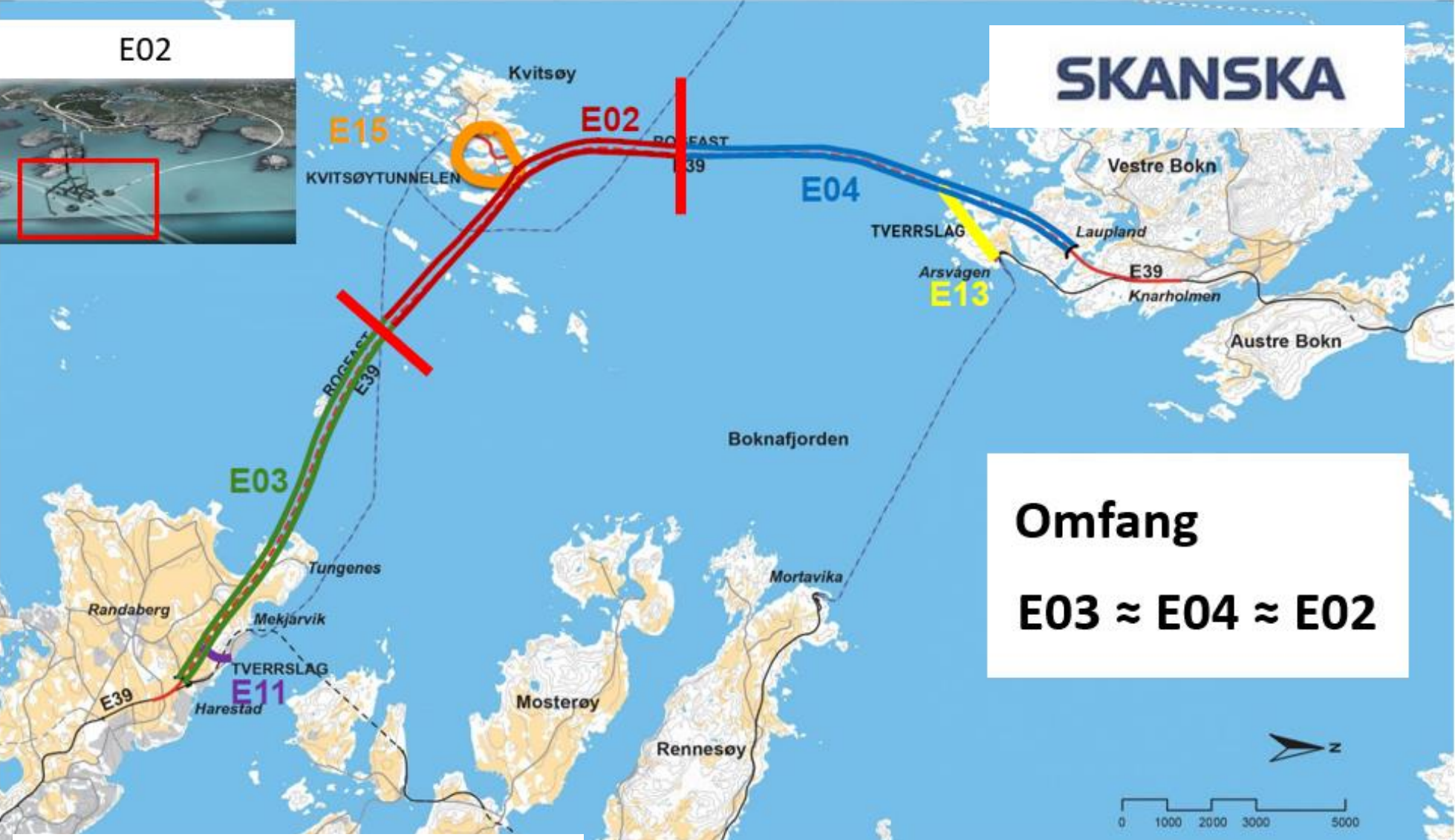
E07 +/- 2028

E15 Kvitsøy - Pågår

SKANSKA

Omfang

E03 ≈ E04 ≈ E02



Joint Venture



STANGELAND

ARBEIDSFELLESSKAPET



E03

E 39 Rogfast. Geologi

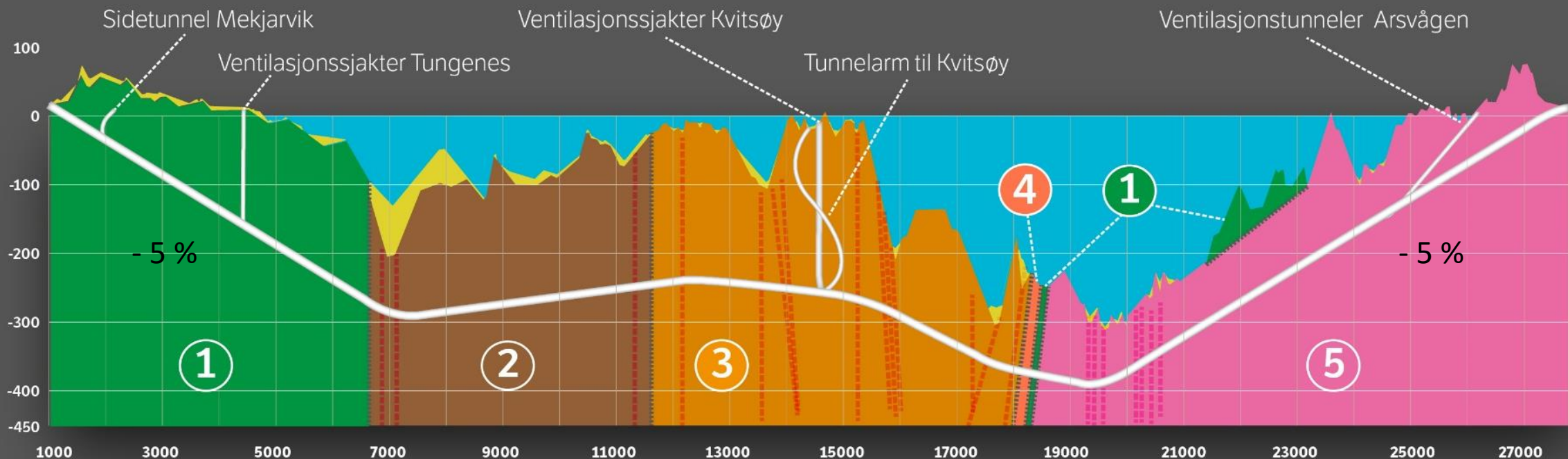
E04

E15 > E02

Randaberg/Harestad

Kvitsøy

Bokn/Laupland



1 Fyllitt
 2 Gabbro
 3 Grønnstein/skifer
 4 Granittisk gneis
 5 Grunnfjellgneis/granitt
 Løsmasser

Antatt svakhetssone, klasse III
 Antatt bergartsgrense

E39 Boknafjordtunnelen



Geologer

Geoteknikere

Positiv til Tunnelbyggetid 2021 fordi ;

- > Verifikasjon av avsatt byggetid (`matematikk`)
- > Virker til å stemmer med erfaringer fra tidligere gjennomførte prosjekt
- > Enklere å ha en dialog med entreprenører i anskaffelsesprosessen (forhandling)

Spørrende (les, negativ) til Tunnelbyggetid 2021 fordi ;

- > Kapasitet jf langhulls boring fremstår som (noe) lave
- > Kapasitet jf sikring (bolting/sprøyting) fremstår som (noe) lave
- > Differanser jf sikring; Økte mengder = OK (ETR) / Reduserte mengder \neq OK



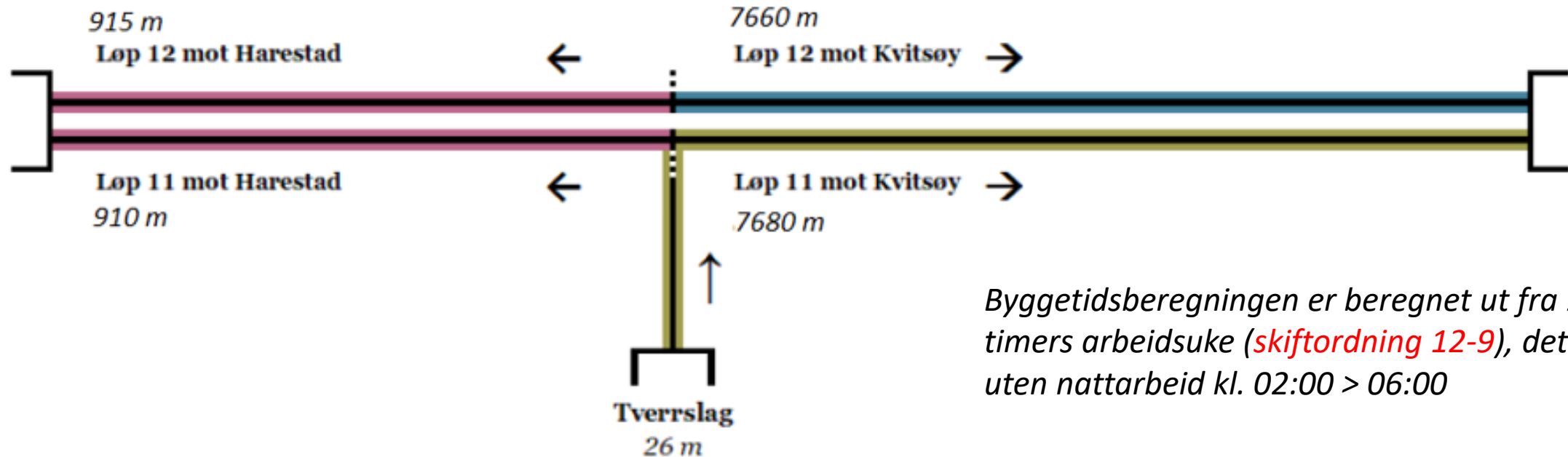
Ekvivalenttidsregnskapet (ETR) håndterer `relativt greit` økte mengder

Oppsummert fungerer Byggetid 2021 godt gitt at omfang sikring blir som forutsatt

(det vil si at bergmassekvaliteten, Q-verdien, og sikringsomgang ikke endres nevneverdig)

Rogfast, E03 (Randaberg > Kvitsøy)

Drivekonfigurasjonen brukt i Tunnelbyggetid 2021 **versjon 1** ser slik ut:



*Byggetidsberegningen er beregnet ut fra 101 timers arbeidsuke (**skiftordning 12-9**), det vil si uten nattarbeid kl. 02:00 > 06:00*

Beregningen baserer seg på **vekseldrift** mot Harestad og 2 x `enstuffsdrifter` retning Kvitsøy.

Det forutsettes også at **tekniske rom** sprenges ut i sin helhet `på stuff` og at 30 m av **pumpebassengene** sprenges ut `på stuff`. Resterende mengde i pumpebassengene er forutsatt skal tas med egen rigg `bak stuff`

Kjerneboringsmengden er i sin helhet lagt til det antatte fremste tunnellopet, løp 12 mot Kvitsøy. Mengden **seismikk** er fordelt på løp 12 mot Harestad og løp 12 mot Kvitsøy. Mengde **sikringsstøp** er fordelt i løp 11 mot Kvitsøy og løp 12 mot Kvitsøy. **Resterende prosesser er fordelt ut på hele tunnallengdene**. Det er ikke gjort andre vurderinger i forhold til hvor i tunnelen de ulike bergmasseklassene inntreffer (lokale variasjoner)

Rogfast, E03 (Randaberg > Kvitsøy)

Revidert byggetidsberegning for Rogfast, E03 (forhandlingsprosessen)

> Eksempel; Differanse 4 boms rigg / 3 boms rigg + Enkelte andre justeringer

	Løp 11 mot Harestad	Løp 12 mot Harestad	Løp 11 mot Kvitsøy	Løp 12 mot Kvitsøy	Tverrslag
Tunnelbyggetid 2021 (uker)	60,6	58,9	285,7	285,8	4,9
Tunnelbyggetid 2021 versjon 1 (uker)	63,0	60,8	291,8	292,9	4,9
Endring i uker	2,4	1,9	6,1	7,1	0,0

Kapasiteter som følge av 4-boms rigg utgår, da riggene ikke lengre produseres. Sprengt volum av tverrslag endres til halvparten fra løp 11 og halvparten fra løp 12. Prosessen for sprøytebetongbuer inkluderer ikke lengre opphengsbolter i versjon 1, bolteantallet på bolteprosess er derfor økt. Tidsjustering for geologisk betinget heft og enkelte spesielle sikringsmengder er tatt ut.

Sprengning og utlasting – Lang stoff, økt kapasitet med 3%

Normalsalve – Gjennomgående teoretisk sprengningsprofil eksklusiv grøfter er på 81,33 m². Dette gir en kapasitet på 55,1 m³/h i Tunnelbyggetid 2021 versjon 1. Vi øker kapasiteten med 3 % som følge av gjentakende arbeid på lang stoff (7.680 m). Kapasitet blir da 56,8 m³/h

Fullt tverrsnitt, redusert salvelengde – Gjennomgående teoretisk sprengningsprofil eksklusiv grøfter er på 81,33 m². Dette gir en kapasitet på 27,6 m³/h i Tunnelbyggetid 2021 versjon 1. Vi øker kapasiteten 3 % som følge av gjentakende arbeid på lang stoff (7.680 m). Foreslått kapasitet blir da 28,4 m³/h

Todelt tverrsnitt, normal salvelengde – Gjennomgående teoretisk sprengningsprofil eksklusiv grøfter er på 81,33 m². Dette gir en kapasitet på 27,6 m³/h i Tunnelbyggetid 2021 versjon 1. Vi foreslår å øke kapasiteten med 3 % som følge av gjentakende arbeid på lang stoff (7.680 m). Foreslått kapasitet blir da 28,4 m³/h

Todelt tverrsnitt, redusert salvelengde – Gjennomgående teoretisk sprengningsprofil eksklusiv grøfter er på 81,33 m². Dette gir en kapasitet på 16,5 m³/h i Tunnelbyggetid 2021 versjon 1. Vi foreslår å øke kapasiteten med 3 % som følge av gjentakende arbeid på lang stoff (7.680 m). Foreslått kapasitet blir da 17,0 m³/h

Stabilitetssikring

Sprøytebetong – Kapasiteten i Tunnelbyggetid 2021 versjon 1 er på 8 m³/h. Erfaringstall viser en høyere snittkapasitet på følgende anlegg: Rogfast E13 Arsvågen 10,3 m³/h, E03 Solbakktunnelen 10,9 m³/h og E04 Eiganestunnelen 9,1 m³/h. Vi øker kapasiteten til 9 m³/h.

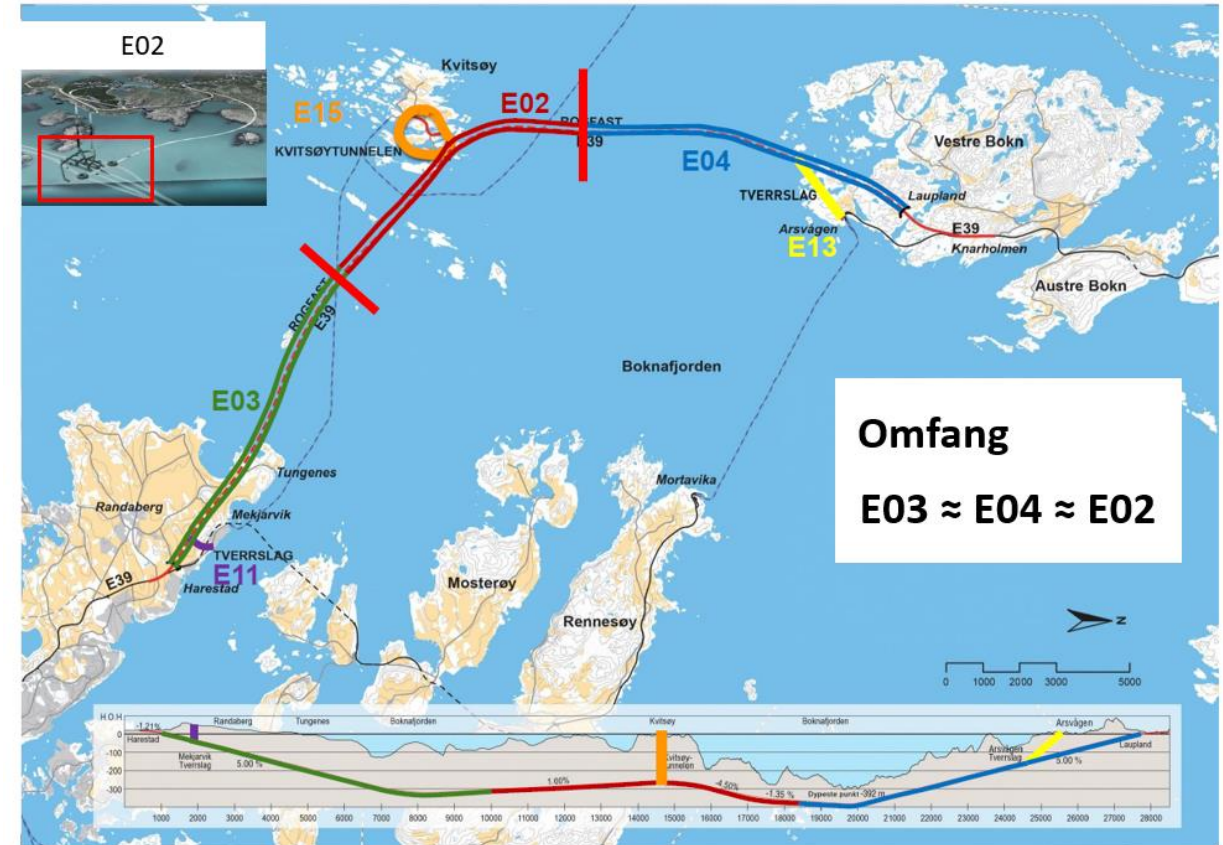
Tunnelbyggetid 2021

Planlagt inndrift, meter / uke

E02 = Ikke beregnet i detalj

E03 = Beregnet **27** meter / uke

E04 = Beregnet **25** meter / uke



Tunnelbyggetid

[Nyhet, Anlegg](#) Publisert 01.12.2021



I det siste tiåret har det i økende grad oppstått diskusjoner, uenighet og til dels tvister omkring avsatt byggetid for samferdselstunneler. Samlet utgjør tvistene en betydelig verdi.

Ny bransjestandard (2021)

Tunnelbyggetid 2021

Beregning av byggetid for samferdselstunneler

Institutt for bygg- og miljøteknikk, NTNU

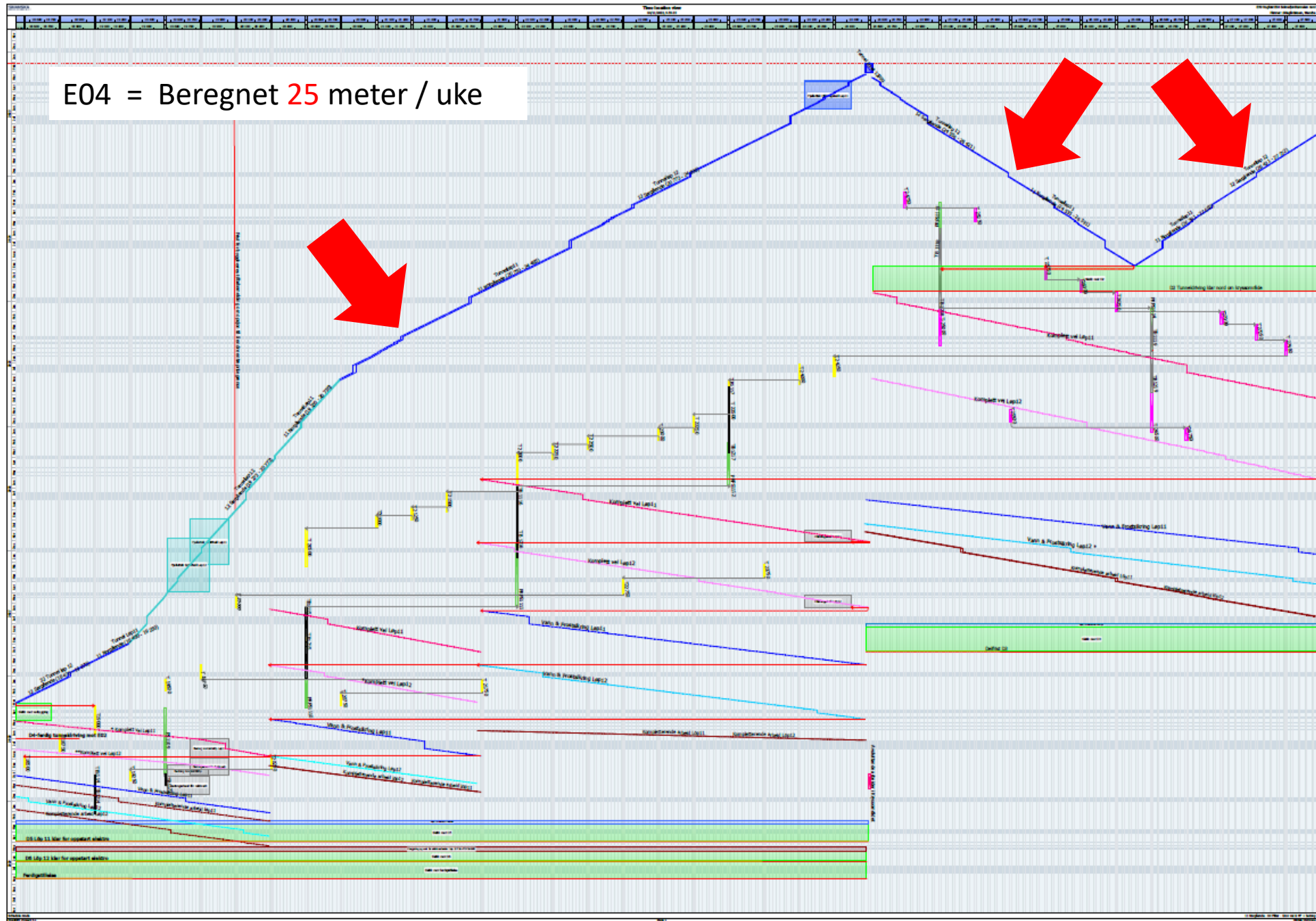
Rogfast

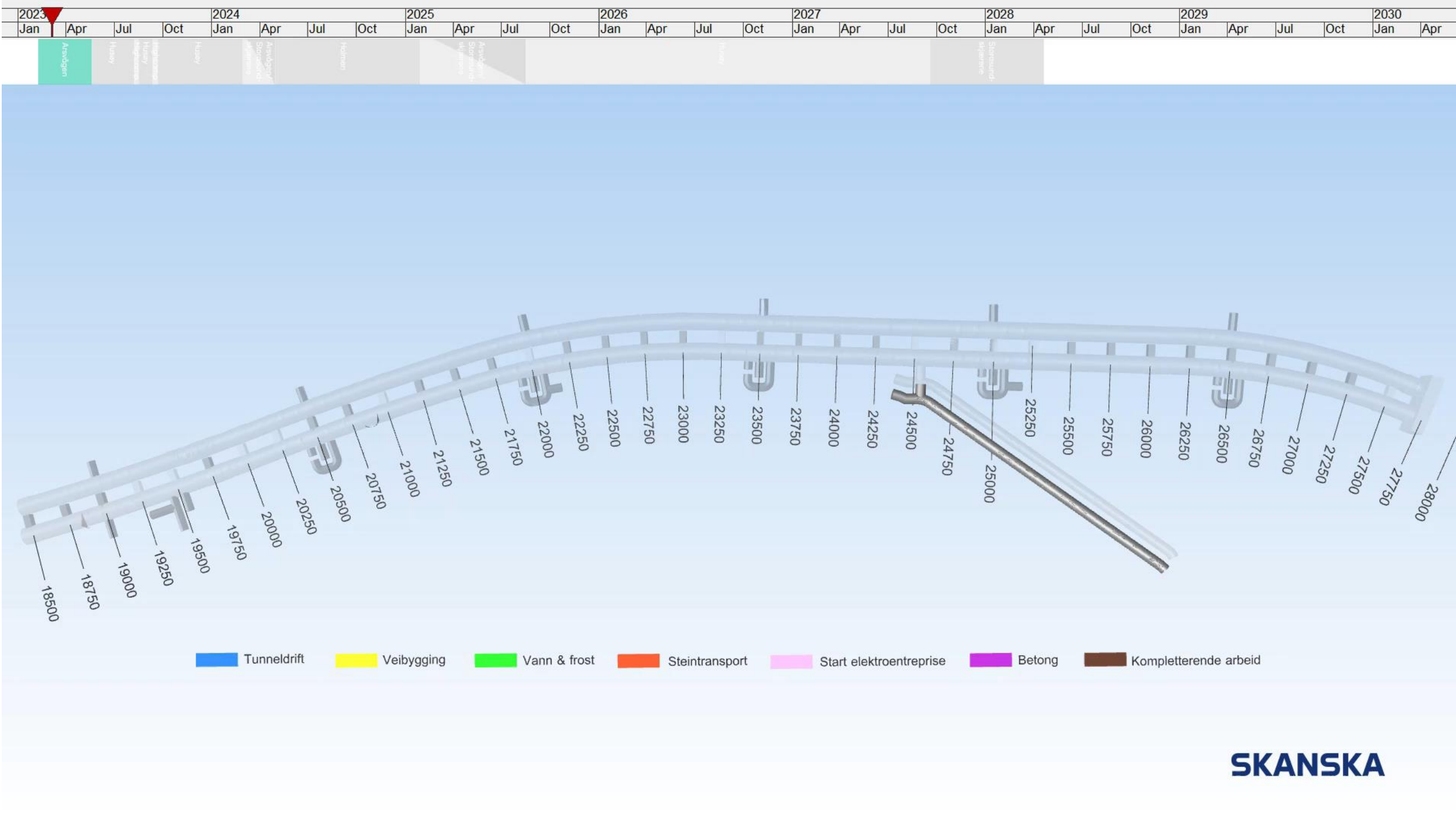
Før ny standard > Medio **2031**

Etter ny standard > Medio **2033**



E04 = Beregnet 25 meter / uke





Tunnelbyggetid 2021

Beregning av byggetid for samferdselstunneler

Institutt for bygg- og miljøteknikk, NTNU

Bakgrunnen for at bransjen har gått sammen om å utvikle en modell for beregning av byggetid ved tunnelprosjekter, er til dels stor uenighet mellom entreprenører og byggherrer om hva som er riktig byggetid.

Krise i advokatforeningen ?

- > Innredning ...
- > Grunnarbeider, Veg/VA ...
- > Skiftordning 12/9 vs 12/16 ...

