



# På sporet av Fornebubanen

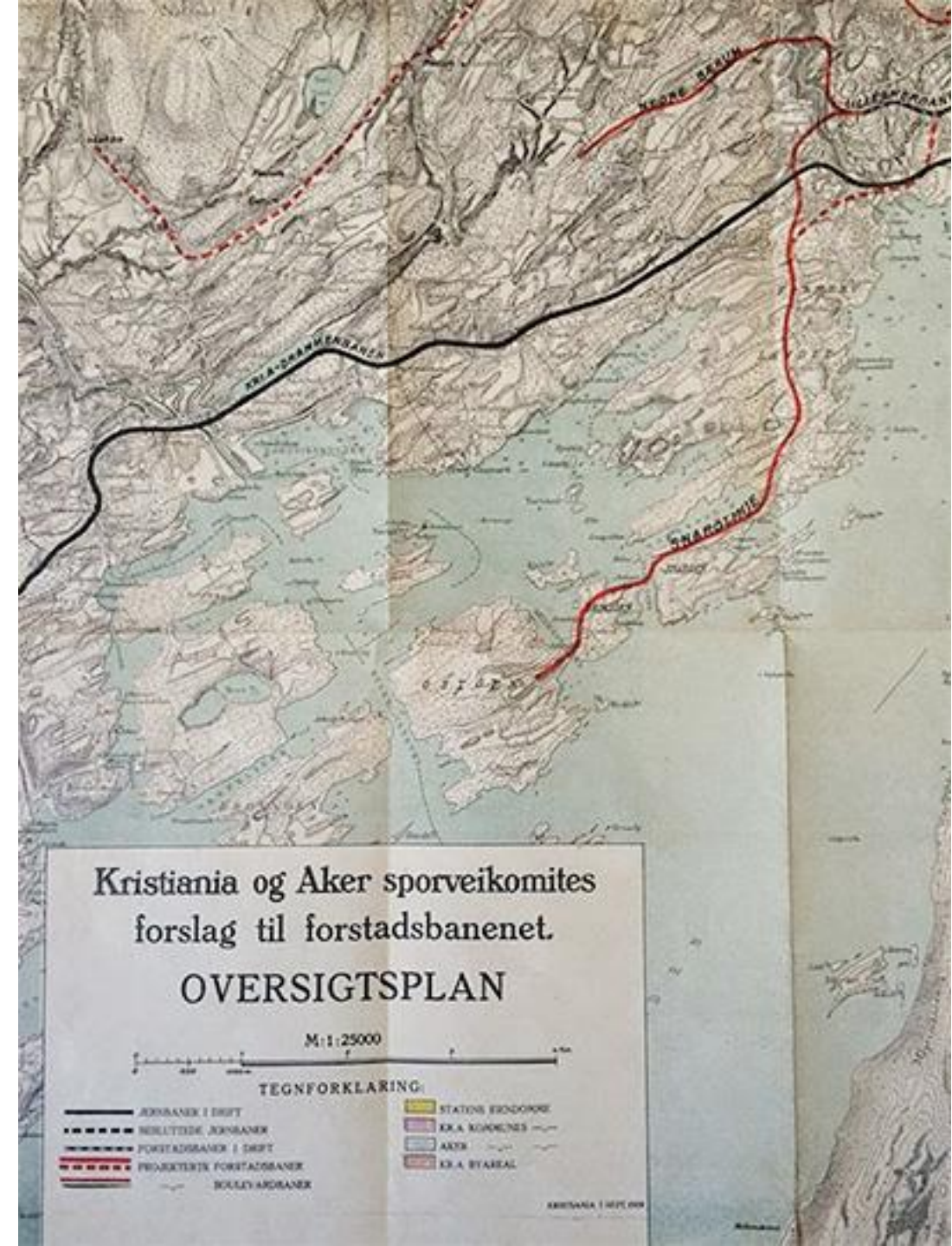
T-Bane til og fra sentrum i 2027

Tunneldagene September 2020

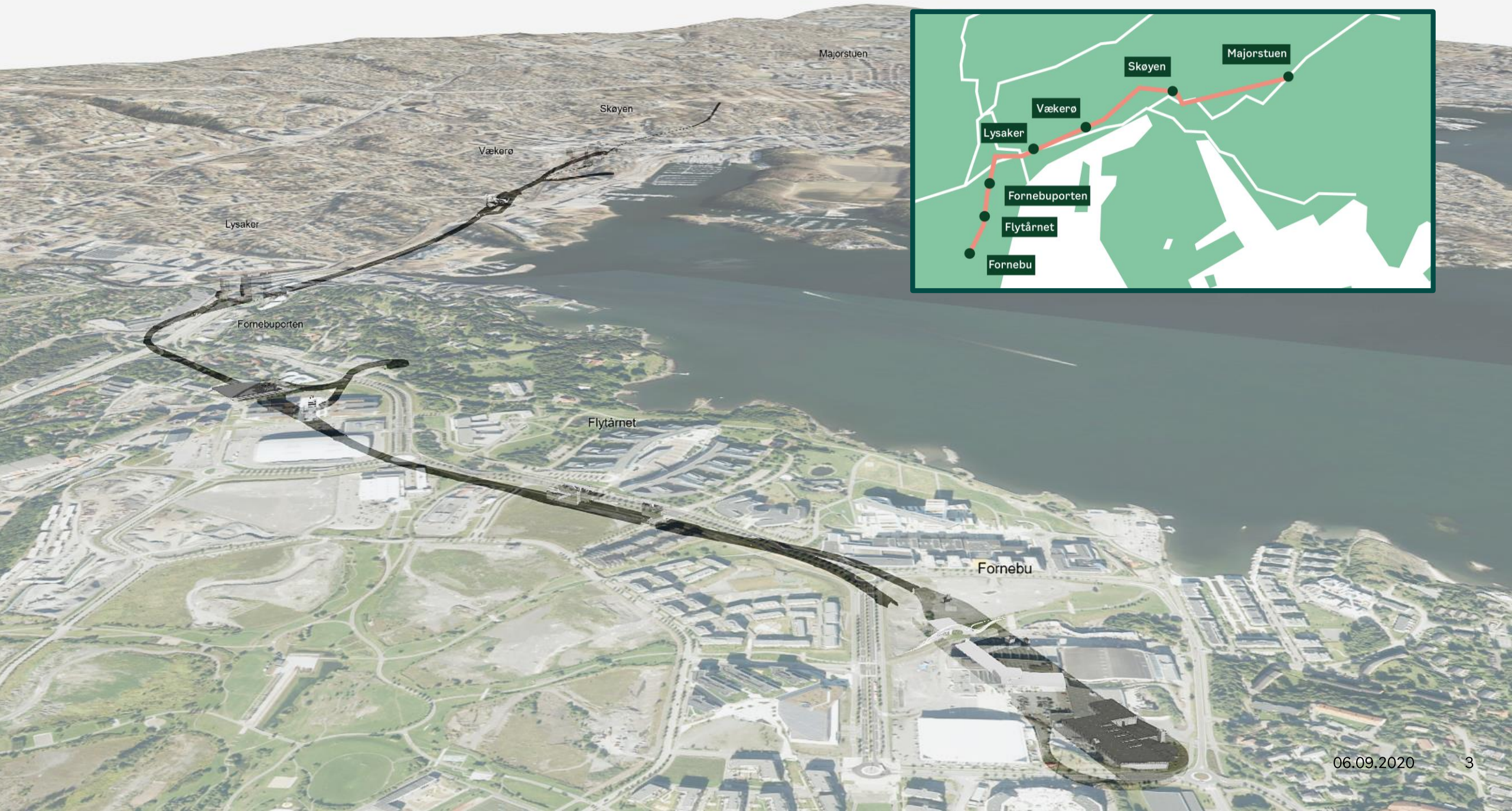


# Historikk – 100 år

- 1919: Forslag om forstadsbane
- 1939: Fornebu flyplass åpnet
- 1990-tallet: Forslag om dobbeltsporet jernbane
- 2003: Vedtak om å bygge automatbane Fornebu – Lysaker
- 2007: Vedtok at det ikke skal bygges automatbane Fornebu – Lysaker, men en bybane
- 2011: Anbefaler Metro fra Fornebu til Majorstuen
- 2017: Etaten «Forneubanen» etablert







Majorstuen

Skøyen

Vækerø

Lysaker

Fornebuporten

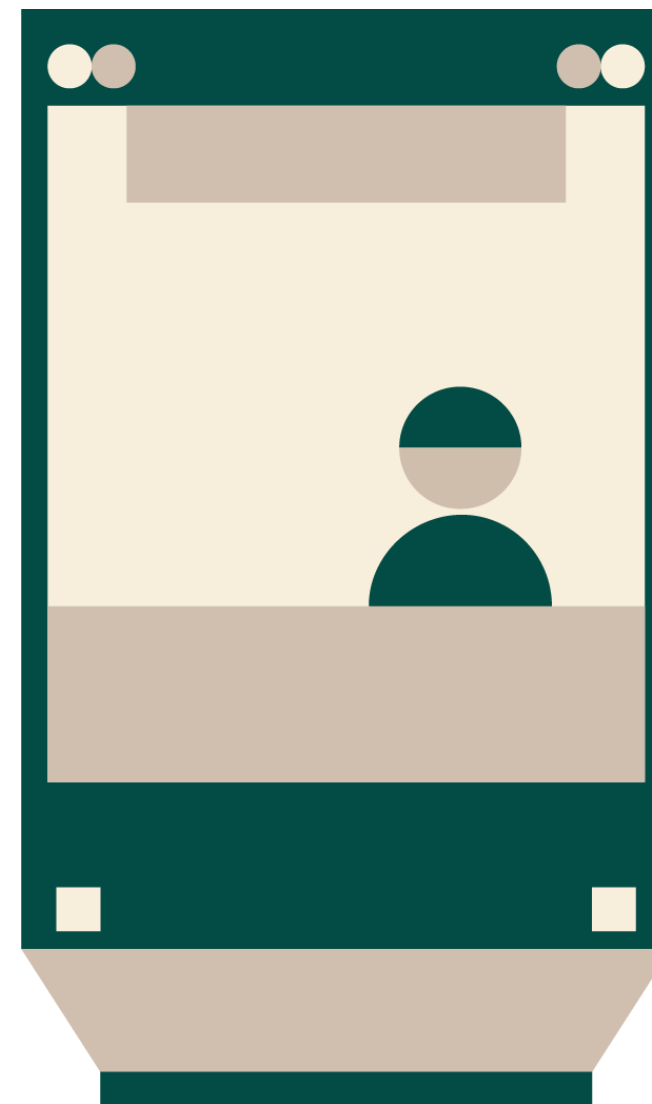
Flytårnet

Fornebu



# Hvem er vi?

## Prosjekteierskap:





# Samfunnsansvar

- ▶ Politiske mål knyttet til miljø og klima og kampen mot arbeidslivskriminalitet
- ▶ Regelverk og kontrakter er strategiske verktøy for å nå disse målene



## Meld. St. 41

(2016–2017)

Melding til Stortinget

Klimastrategi for 2030

– norsk omstilling i europeisk samarbeid



## Prop. 51 L

(2015–2016)

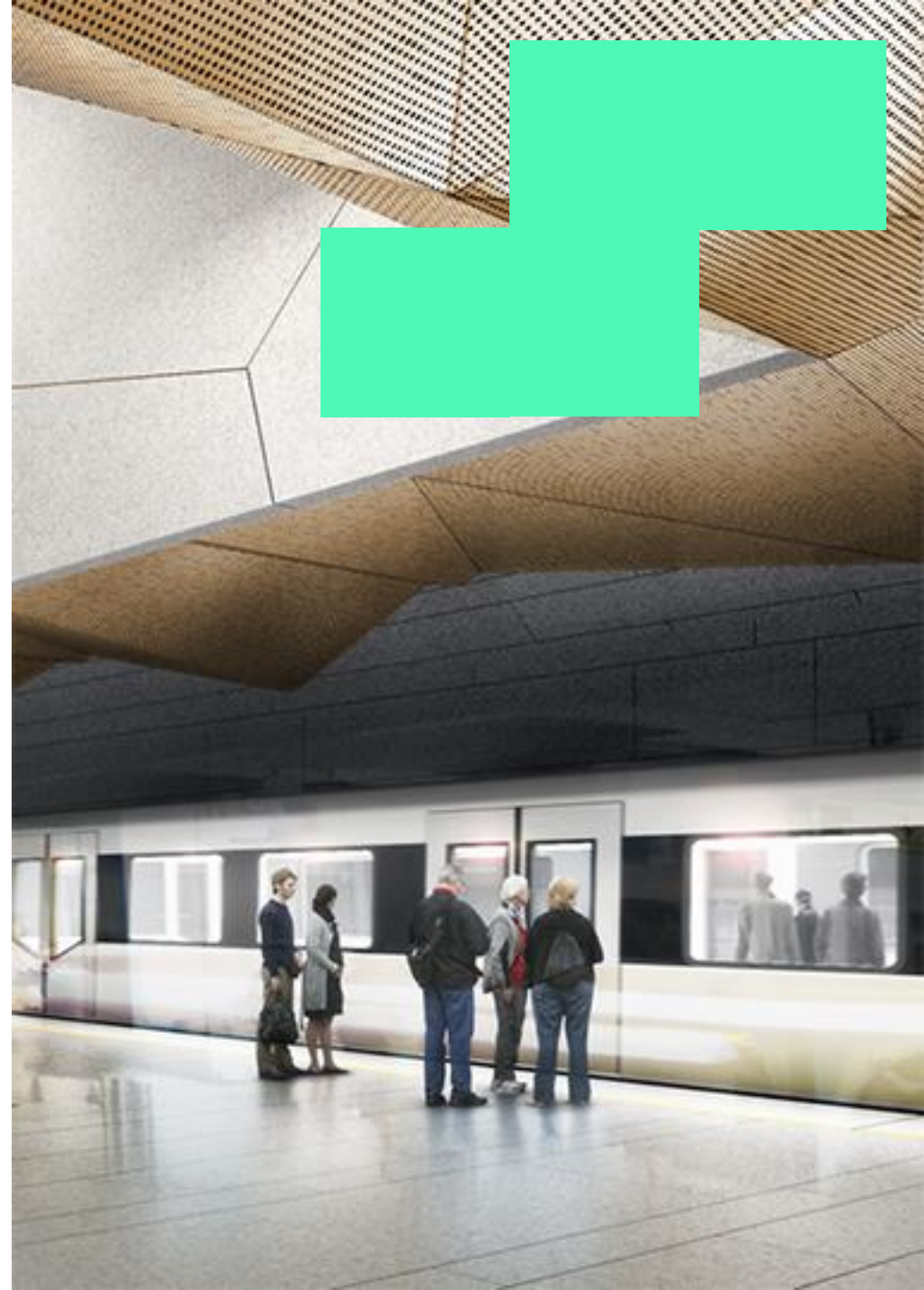
Proposisjon til Stortinget (forslag til lovvedtak)

Lov om offentlige anskaffelser  
(anskaffelsesloven)



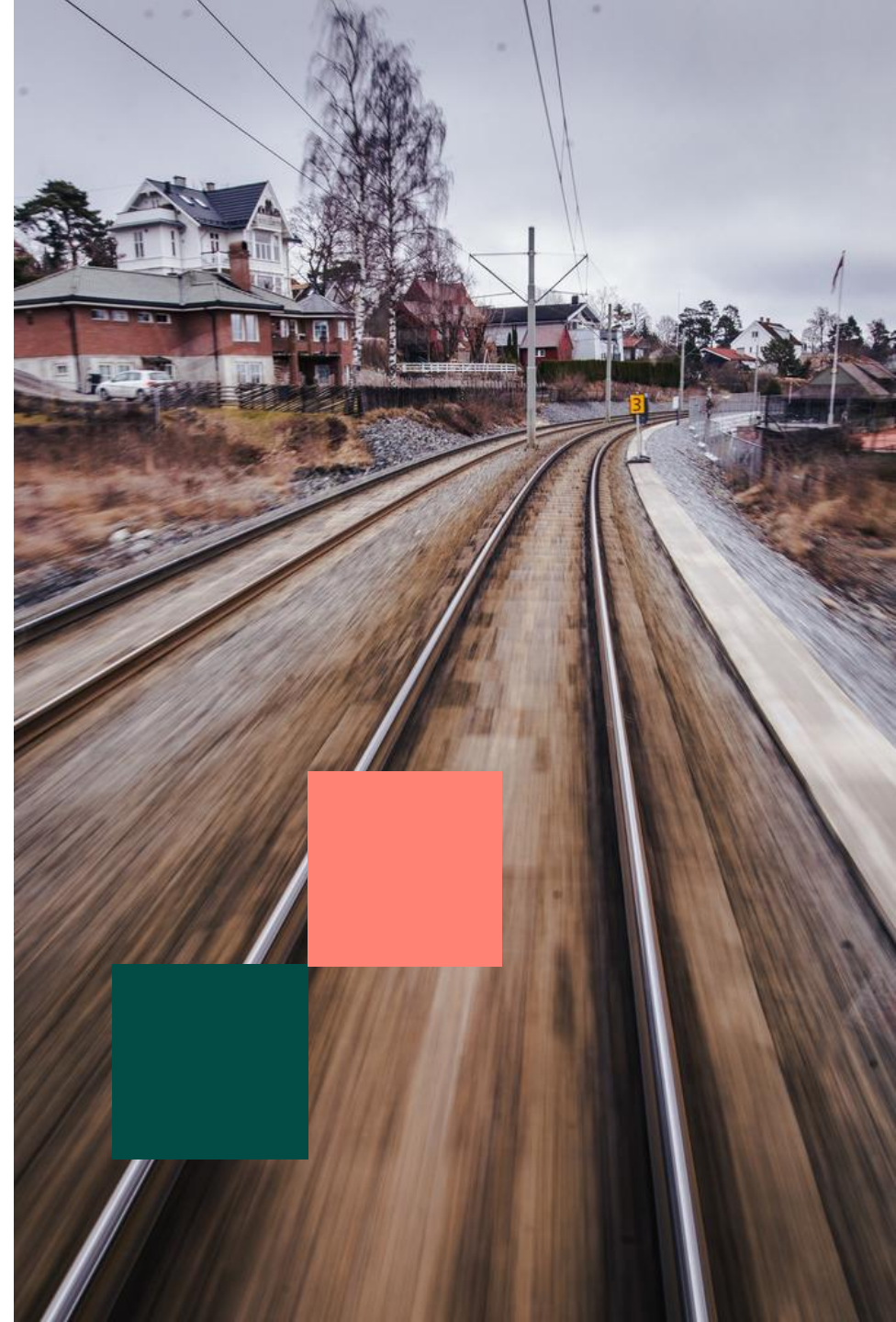
# Kort om Fornebubanen

- T-bane-strekning fra Majorstuen til Fornebu, en utvidelse av dagens nett med ca 10%
- Vil i sin helhet gå under bakken
- Ca. 8 km lang
- Seks nye stasjoner
- Byggestart 2020 – åpning 2027



# Samfunns mål

- Bidra til redusert belastning på overflatenettet
- Gi kapasitet til å ta fremtidig trafikkvekst
- Legge til rette for byutvikling langs traseen



# Oslos klimamål 2020 og 2030



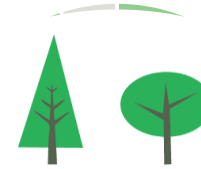
UTSLIPP  
**766 000**  
tonn CO<sub>2</sub>-ekv.

2020



UTSLIPP  
**50%**

Tidligst mulig etter 2022



UTSLIPP  
**95%**

2030

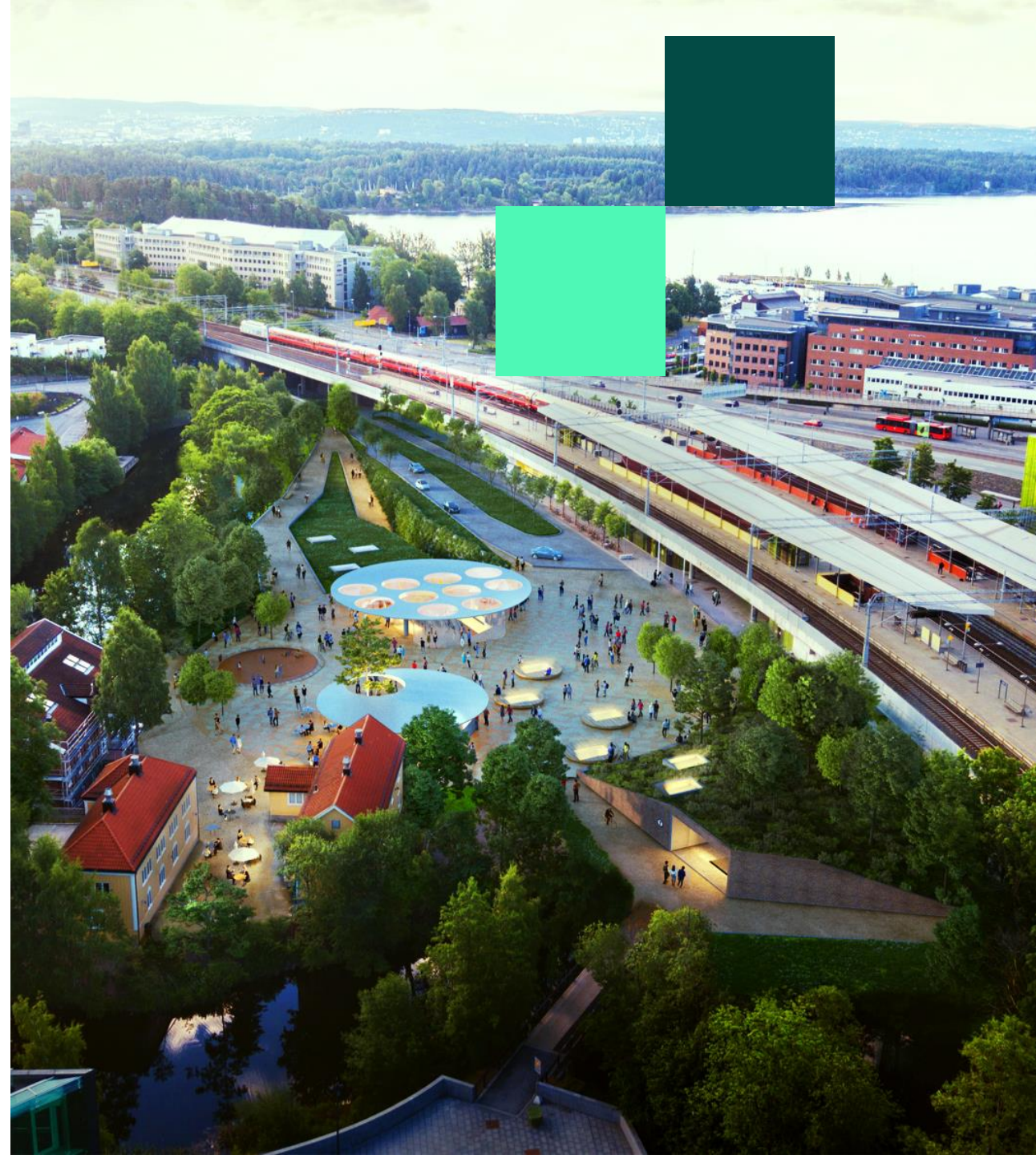


# Ambisiøse klimamål

- Fossilfri anleggsdrift
- Tilrettelegging for bruk av elektriske maskiner
- Klimabaseline
  - Konkrete tiltak for hver entreprise
- Klimasats
  - Minske utslippene fra anleggsplassene
  - Gjenbruke masser og optimalisere logistikk
  - Redusere bruk av plast



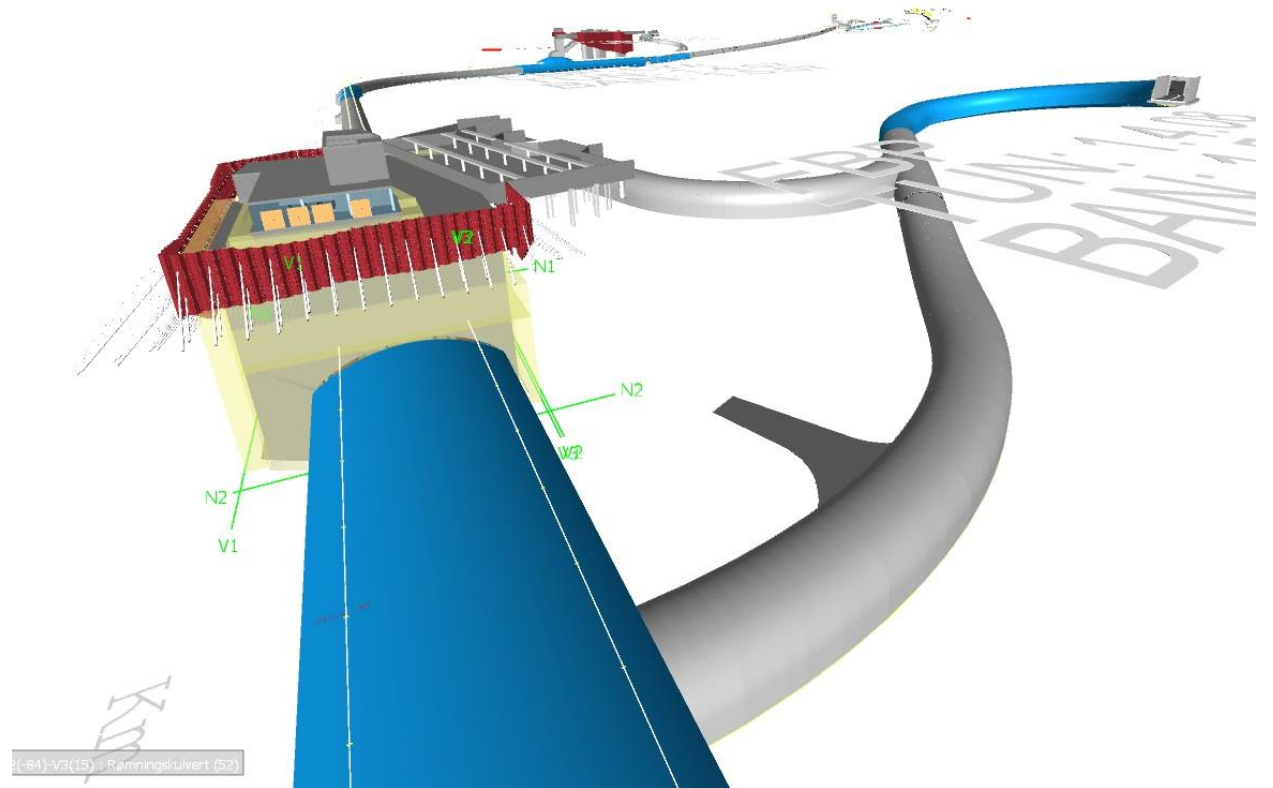
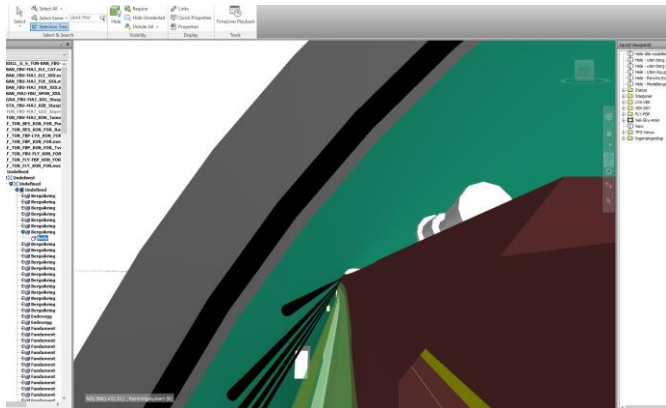
Oslo



# BIM

Hele prosjektet skal ligge i BIM. Tunnel har god nytte av dette:

- Oversikt
- Mengde -og materialberegning direkte
- Se interaksjon med andre elementer
- Definere grensesnitt
- Velge nødvendige lag/informasjon



# Oslomodellen

- ▶ Oslomodellen er gjort til en del av Oslo kommunes kontraktsvilkår
- ▶ Rapportering om etterlevelse av krav
- ▶ HMSREG 365 er et viktig verktøy



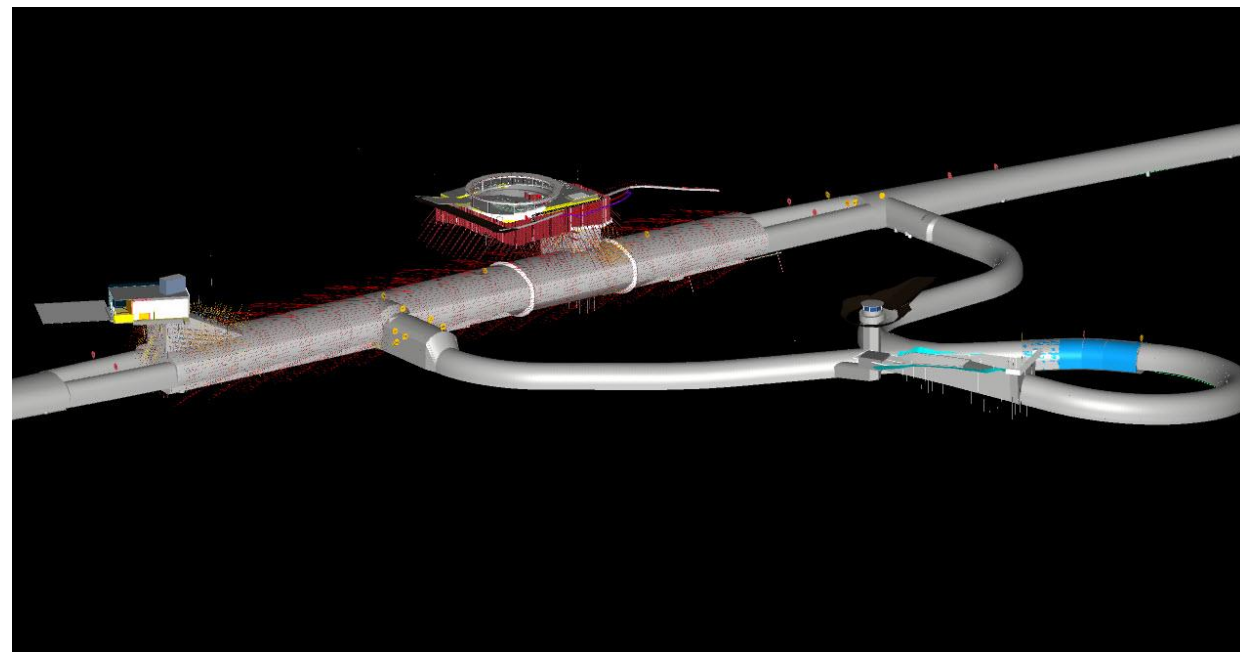
Internkontroll og SHA	Rett til å hente inn opplysninger fra Skatt Øst
Forbud mot kontant betaling (betaling til bank/med elektronisk betalingsmiddel)	HMS-kort
I hovedsak faste ansettelser	10 % lærlinger
Bemanningsbyrå – lønn mellom oppdrag	50 % faglærte håndverkere
Kun ett ledd underentreprenør	Lønns- og arbeidsvilkår tariff lønn (allmenngjøring)
Krav om yrkesskadeforsikring	Overføring av data/HMSREG Innsending av mannskapslister



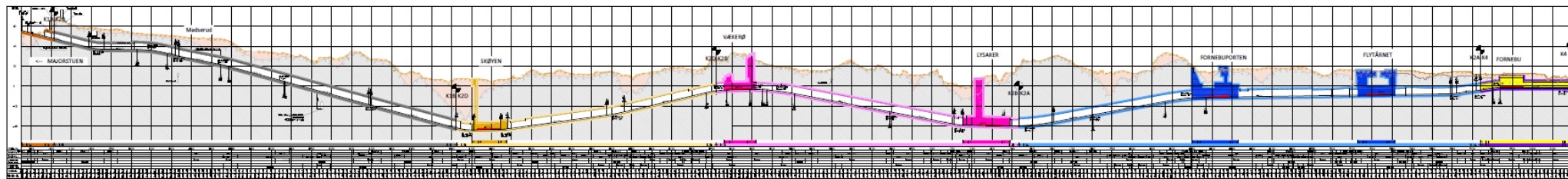


# Kontrakt

- Regelverket om offentlige anskaffelser
- «Tradisjonell» NS 8405 med forhandling
- Tildelingskriterier, pris/andre forhold
- Samhandling
- Tvisteråd



# Kontraktstruktur – Overordnet prinsipp



Grunnarbeider og påhugg

**K1A**

**K2E**

**K4**

Tunneler og underbygning

**K1B**

**K2D**

**K2B**

**K2A**

Tverrslag

**K2C**

Stasjoner og base inkl. byggegrøp og konstruksjoner

**K10**

**K7**

**K7**

**K6**

**K6**

**K5**

Overbygning inkl. baneelektro

**K3**

# Tentative tidspunkt for byggestart

Igang satt; K9 – Sjøvannsledning, K2E – Forberedende arbeider påhugg tverrslag Fornebuporten, K4 – Basen- oppstart høst 20.  
Under prekvalifisering; K2A – Januar 21

- ▶ Kommende entrepriser:
- ▶ K2C Tverrslag Skøyen - Feb 21
- ▶ K1B Tunnel Majorstuen – Skøyen – Apr 22
- ▶ K2B Tunnel Vækerø – Lysaker – Jul 22
- ▶ K2D Tunnel Skøyen – Vækerø – Des 22
- ▶ K1A Dagsone Majorstuen – Aug 23
- ▶ Stasjoner
- ▶ K10 – Juni 24. K5 – Apr 22. K6 – Sept. 23. K7 – Jul 24.
- ▶ Jernbaneteknikk - 2025





# Hva forventer vi av våre leverandører?

- Fossilfri anleggsdrift
- Utslippsfrie ambisjoner
- Oslomodellen
  - Standardkontrakter
  - Faglærte håndverkere
  - Faste ansettelser i minst 80% stilling
  - Minimum 10% lærlinger
  - Maks ett ledd underleverandører
  - Språkkrav
  - HMS-krav
- Profesjonalitet og effektive leveranser

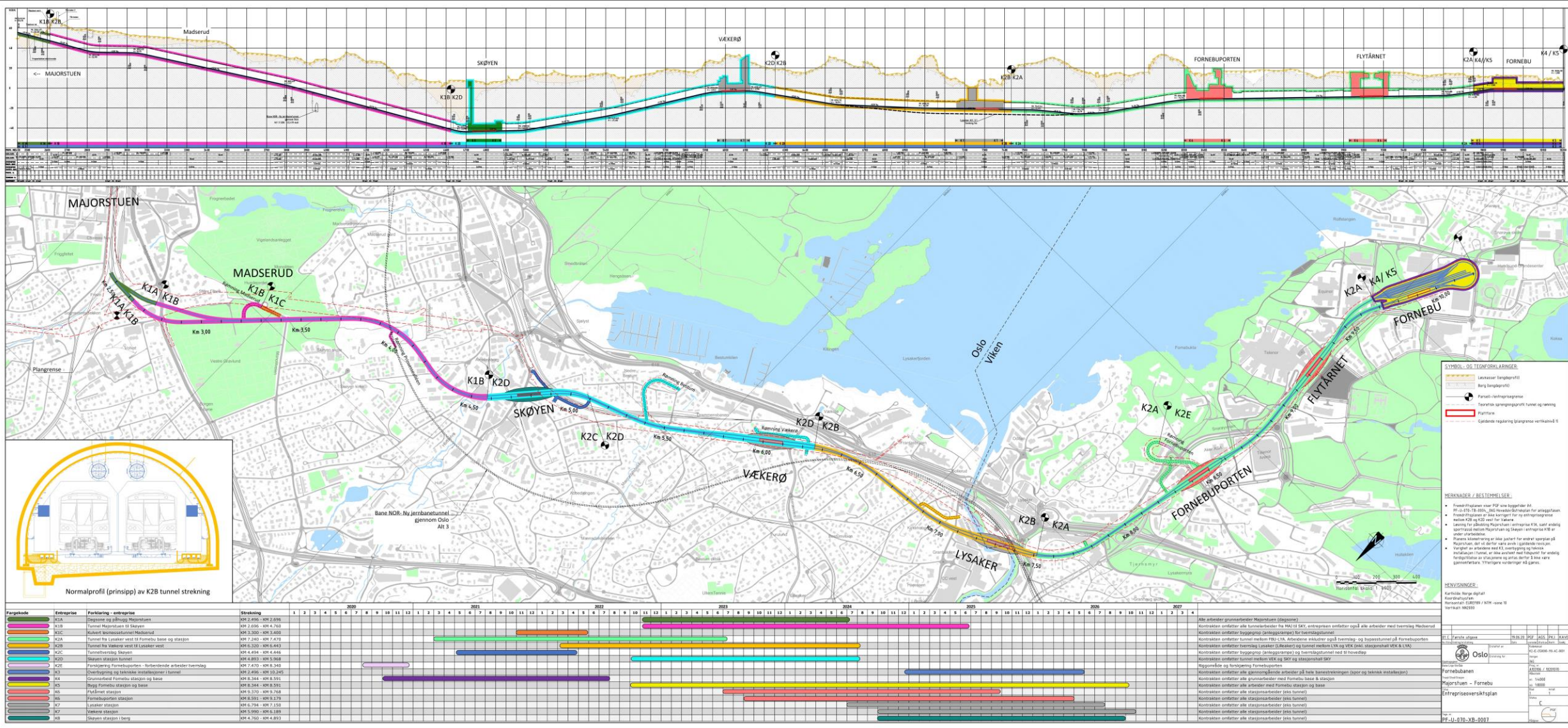


Oslo





# Oversikt over traseen





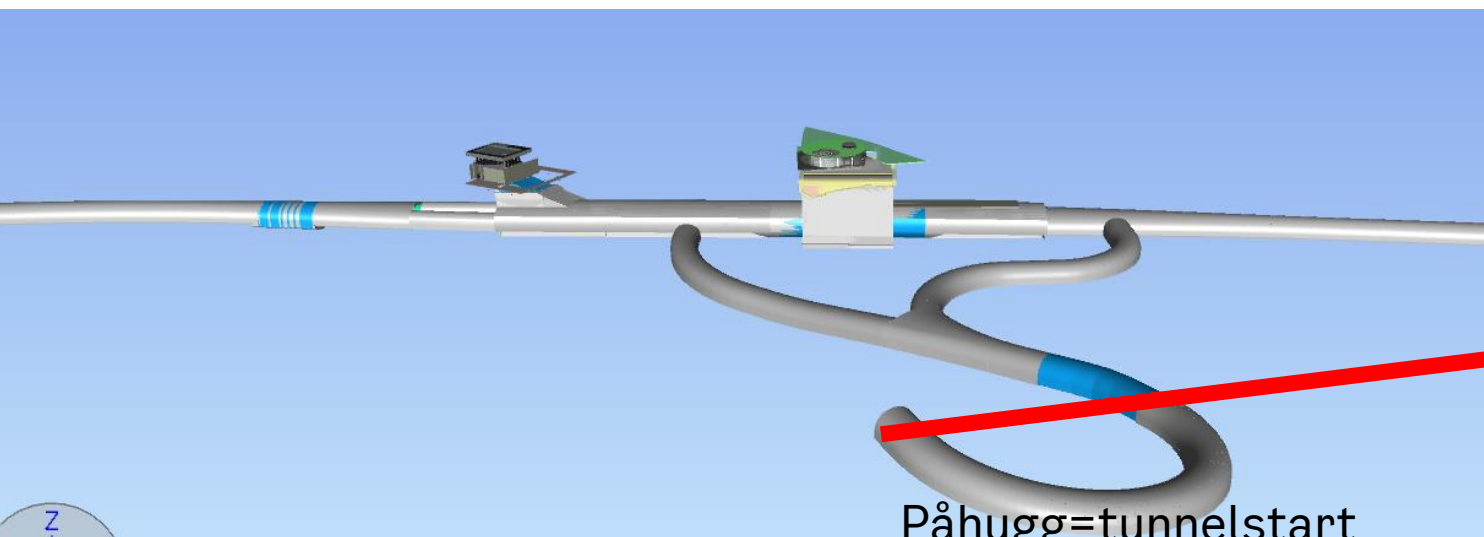
# Forlengelse av Sjøledninger ved Dykkerteknikk as påkoblinger til eksisterende ledninger- pågår





# Påhugg Fornebuveien 50

Pågår , tildelt Marthinsen & Duvholt juni 2020



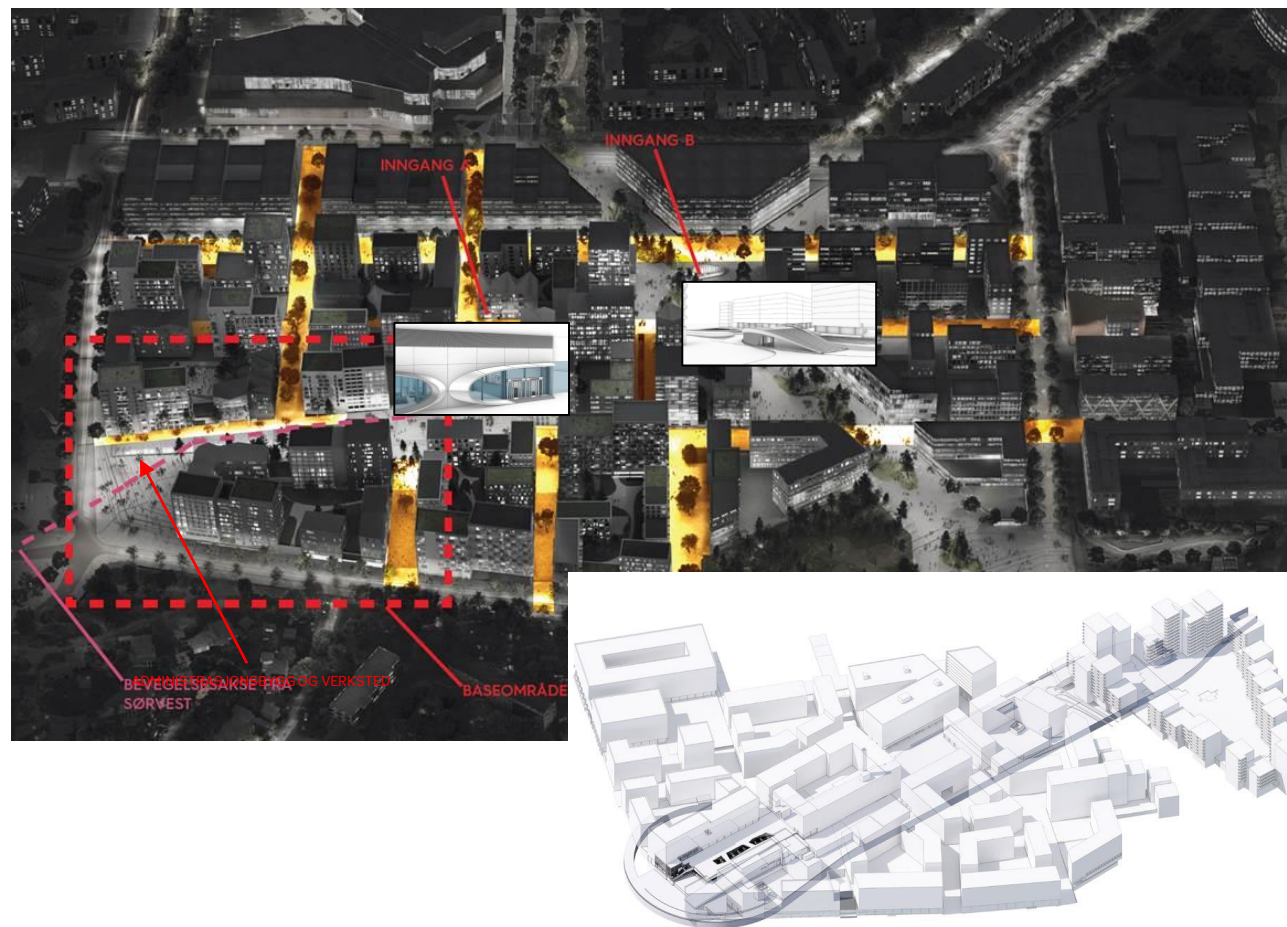
Påhugg=tunnelstart

Anleggsområde



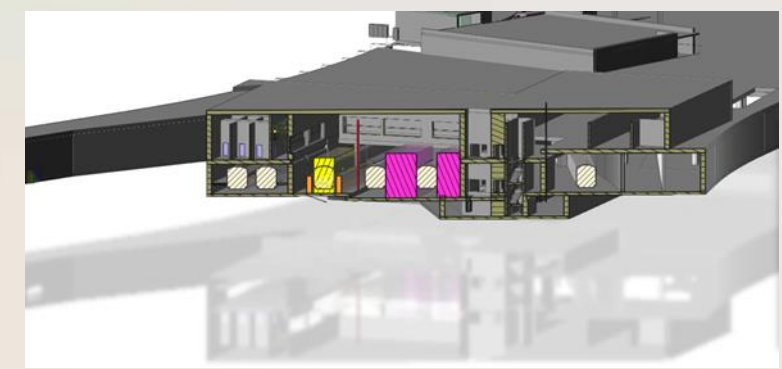
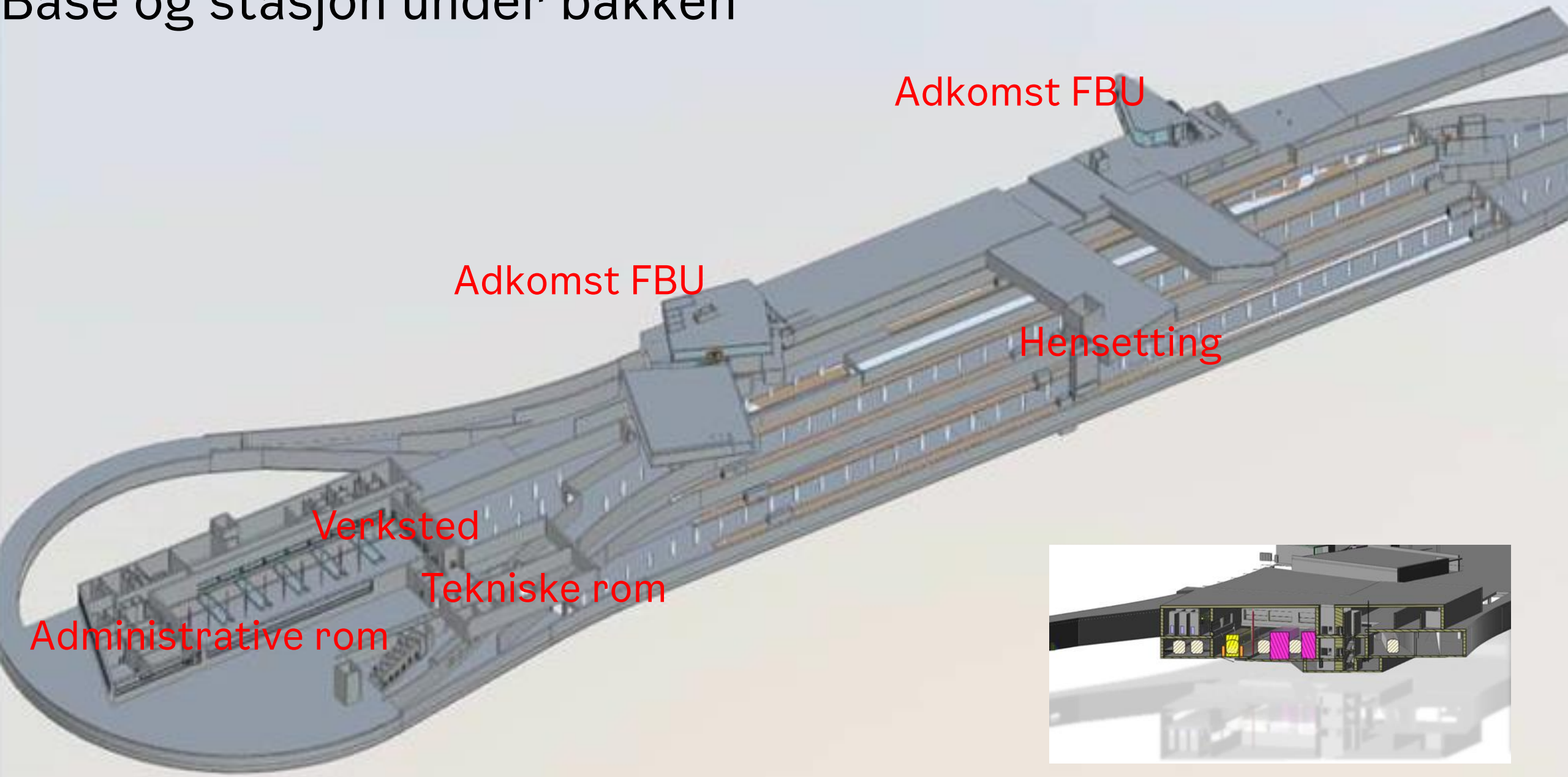
# Fornebu –stasjon og base med en by på toppen

- Ca 37 000 kvm
- Stasjon med vendespor
- Parkering og innvendig vask for 28 togsett
- Vaskehall for utvendig vask
- 3 verkstedspor
- Spor for hensetting av gulemaskiner
- Administrasjonsbygg
- Over basen skal det bygges flere tusen boliger
- Grunneiere er Selvaag, Aker og KLP
- Konstruksjonen skal dimensjoneres for minimum 10. etasjer over.





# Base og stasjon under bakken







Fornebu stasjon



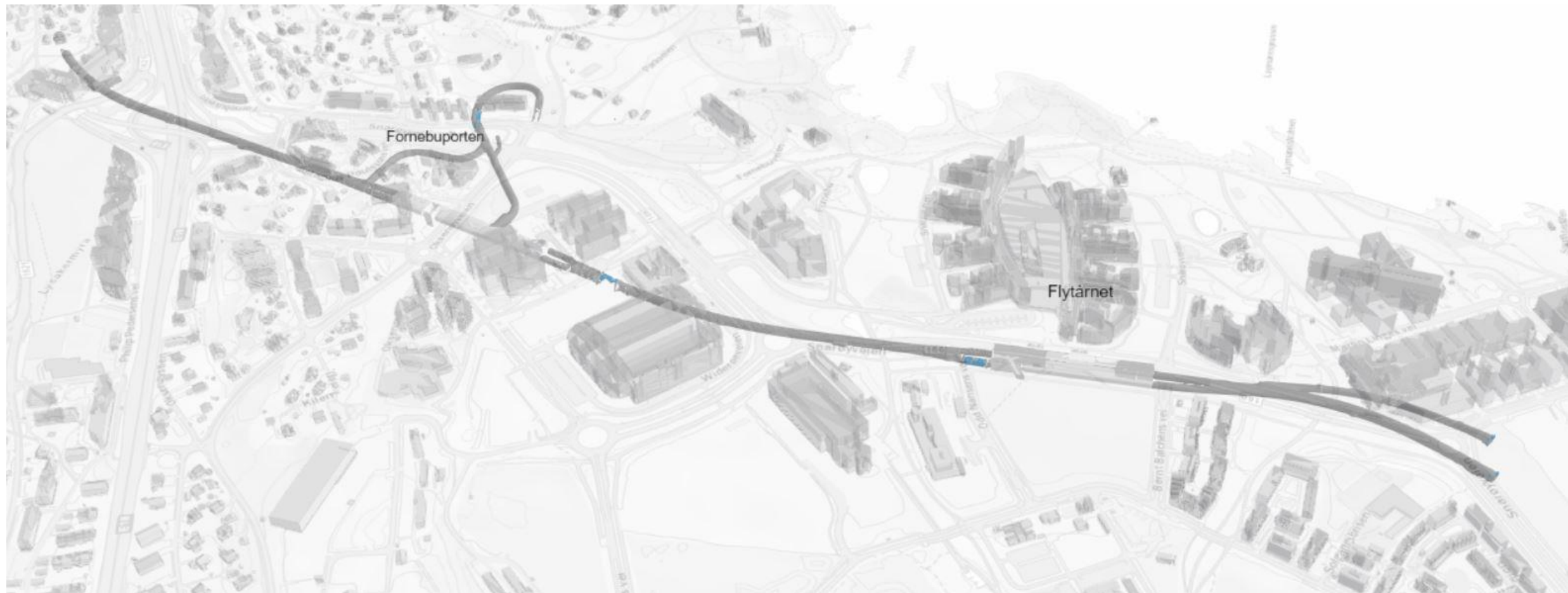
# Grunnentreprisen K4

- Hele området er ca 150 000 m<sup>2</sup>
- Vår grop er ca 50 000 m<sup>2</sup> (og 2 Kielferger lang)
- Utgraving og sprengning av byggegrop, ca 600.000 fm<sup>3</sup> antatt ca. 40% løsmasser og 60% fjell
- Spunting og sikring, innjeksjon for tett byggegrop
- Opplasting, transport og deponering av lett forurensede (klasse 2,3) løsmasser til godkjent mottak.
- Opplasting, transport og deponering av sprengstein til godkjent mottak
- Modellbasert og tegninger skal holdes på et minimum



# Tunnel og grunnarbeider Lysaker-Fornebu

## Prekvalifisering klar, antatt kontraktsignering Q1-21







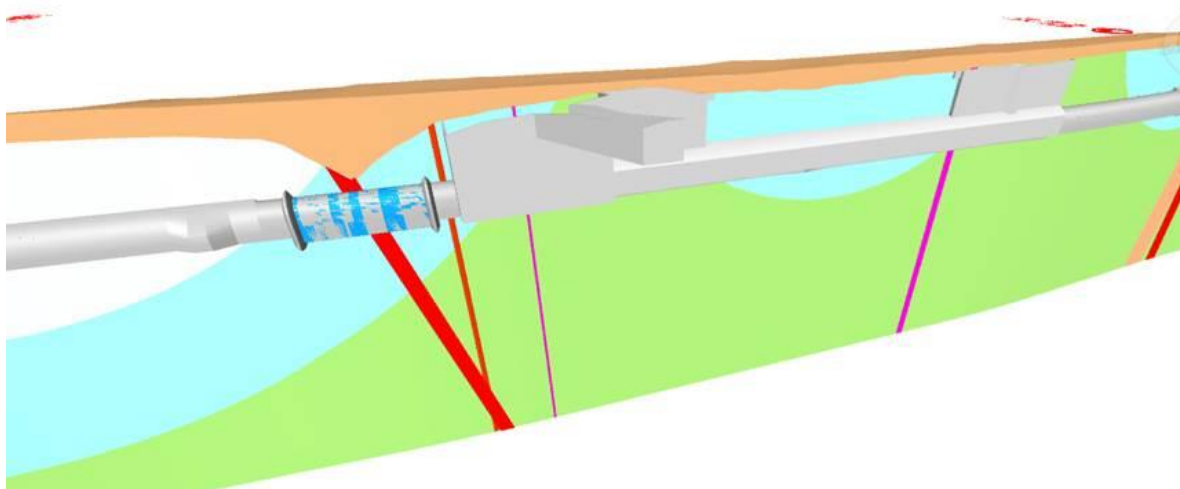


# Mål for K2A kontrakten

- ▶ Etterrettelig anskaffelse
- ▶ Kost, tid og kvalitet gjennom riktig kompetanse
- ▶ Null uoppgjorte tvister
- ▶ Alle trygt hjem hver dag
- ▶ Godt naboskap
- ▶ Trygg fremkommelighet for alle.
- ▶ Løfte bransjen innenfor klima og miljø.

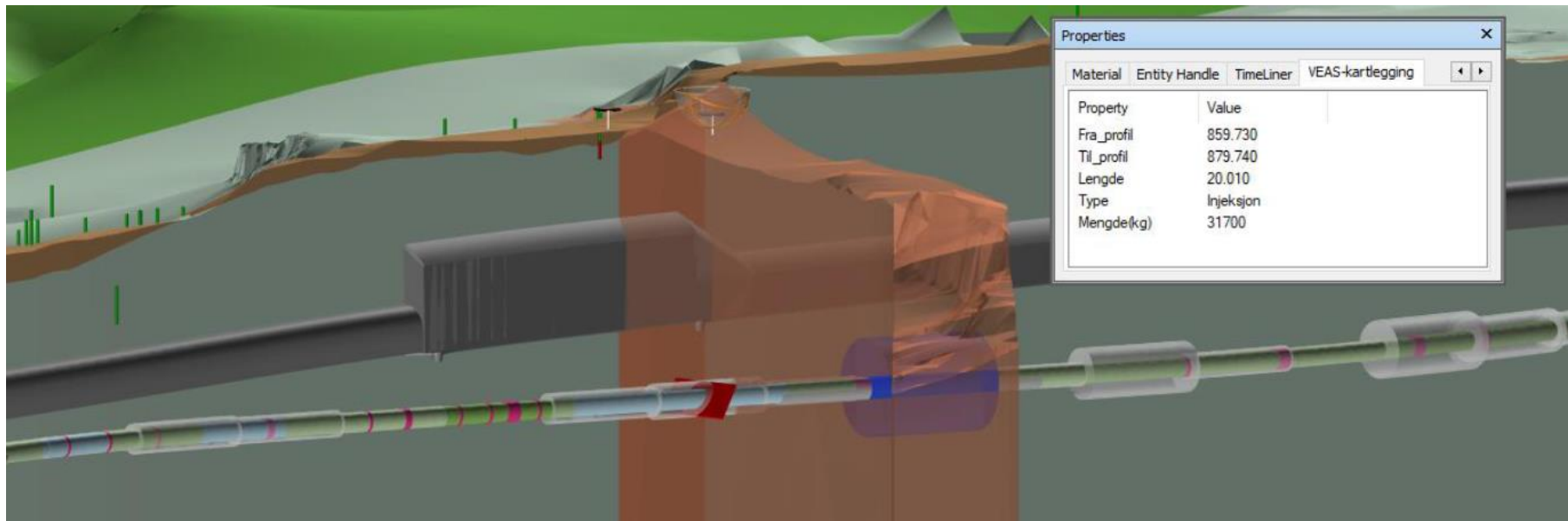
# Bygge i berg

- ▶ Tunneltraseen ligger 10-30 m under terreng
- ▶ Geologien i området er knollekalk og leirskifer
- ▶ Massene er ikke kvalitetstein, men egnet til oppfylling, grøftepukk etc.
- ▶ Tunnelsteinen transporteres til nærmeste lager/deponi



# BIM også for ingeniørgeologi

- Deling av data på tvers av prosjekter
- Enkel sammenligning med forutsetninger
- BIM modeller fra tidligere tunnelprosjekt kan gi mye verdifull informasjon i tettbebygde strøk
- Redusere usikkerheten
- Visualisere og tilgjengeliggjøre store mengder data

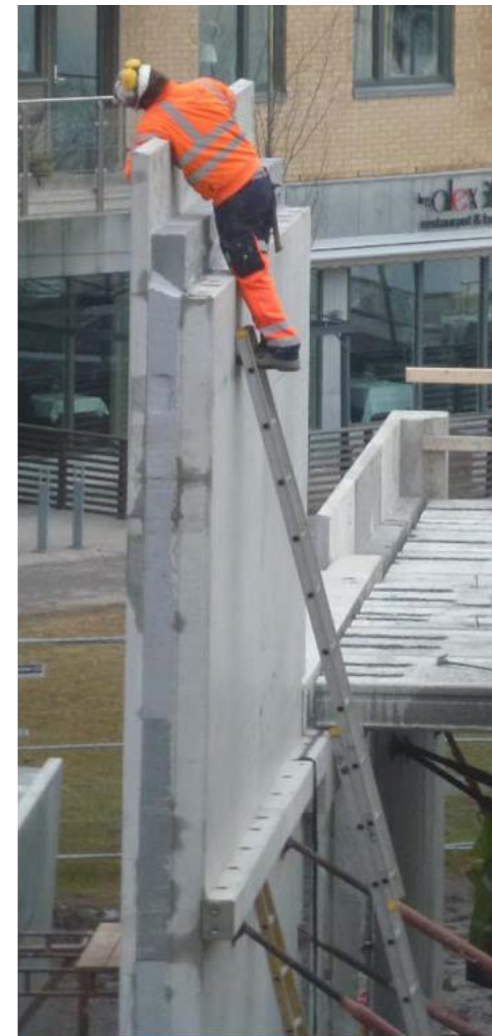




# Alle trygt hjem HVER dag

Fornebubanen forventer at:

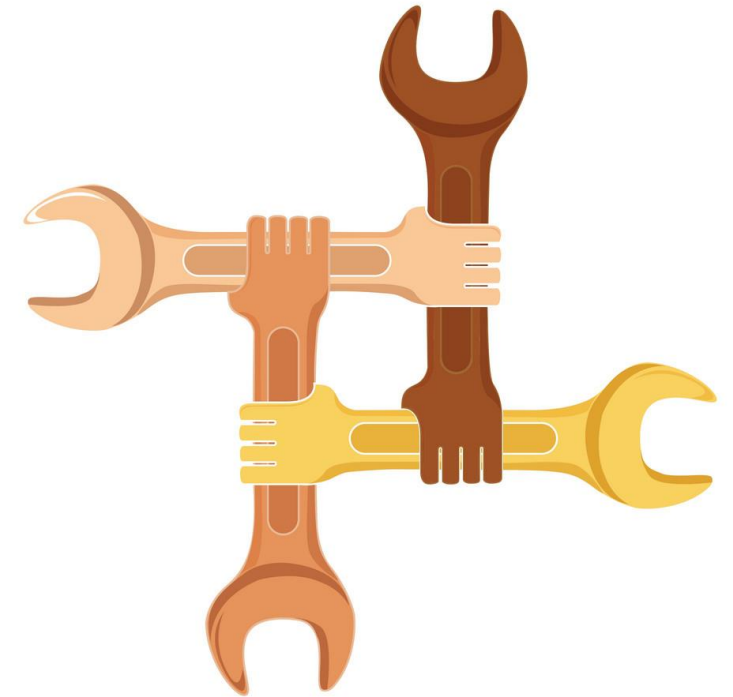
Sikkerhet, helse og miljø settes først i alle henseender



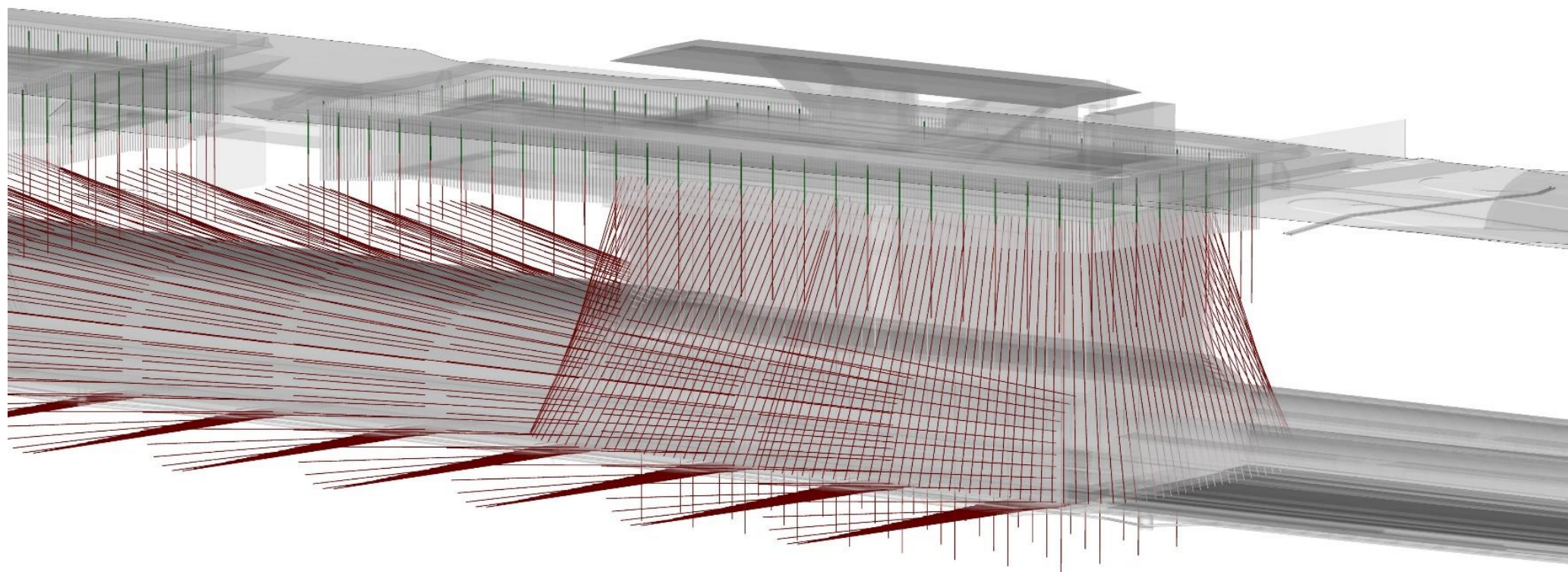
# Samhandling

## Mål for samhandling

- Bli kjent med hverandre og kontrakten – sammen
- Etablere felles rutiner og prosedyrer for gjennomføring innenfor kontraktens rammer
- Sørg for at vi sammen oppnår entreprisens resultatmål og framstår som en profesjonelle aktører ovenfor naboer, eiere og andre interessenter
- Samhandlingsperiode utføres før oppstart anleggsarbeider med en varighet på ca. 4 uker fordelt over flere samlinger
- Samhandling vil bli en gjennomgående aktivitet i kontraktsperioden
- Med det mål om å levere med null uoppgjorte tvister



# Flytårnet stasjon – injiseringskonsept og omfang



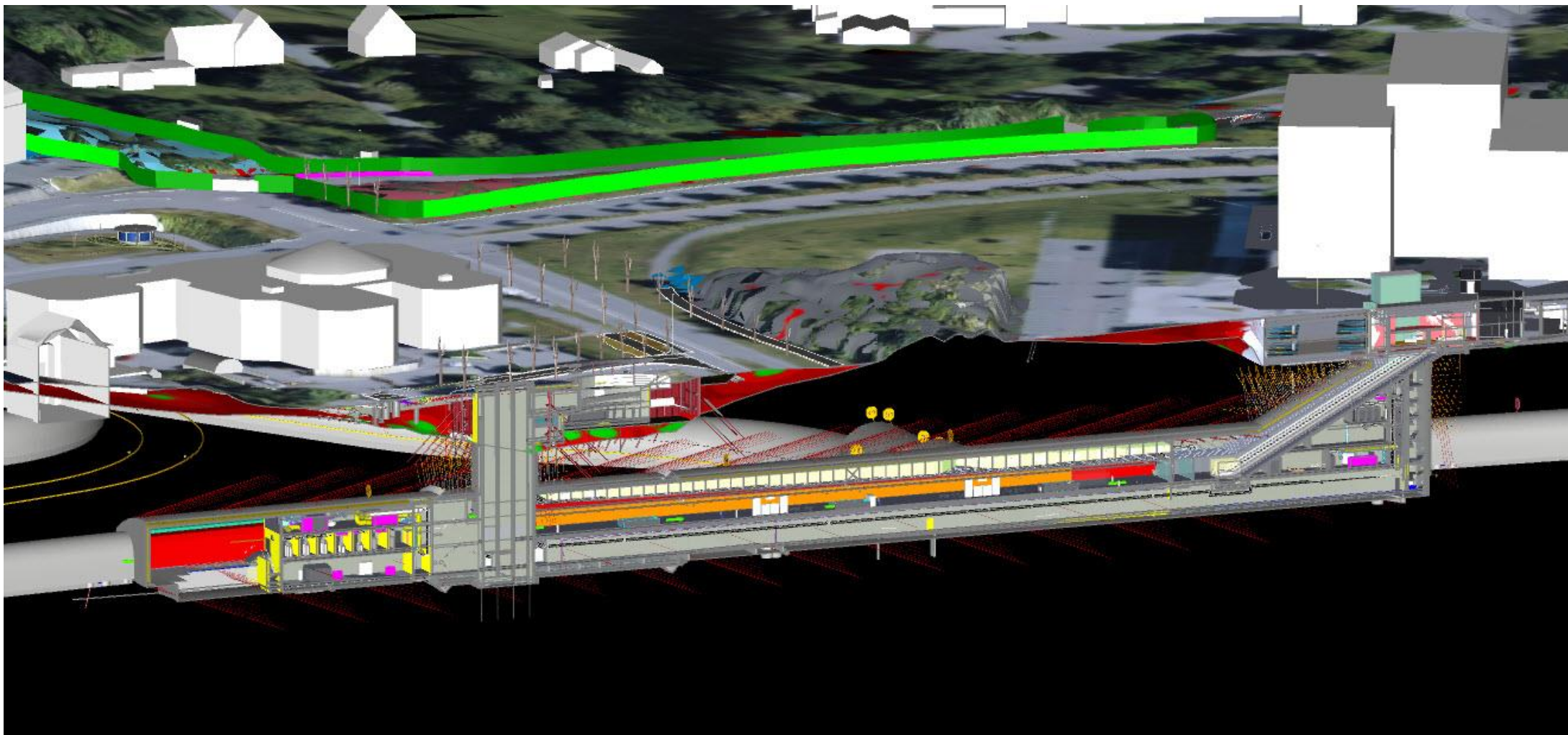


# Injeksjon/tettestrategi

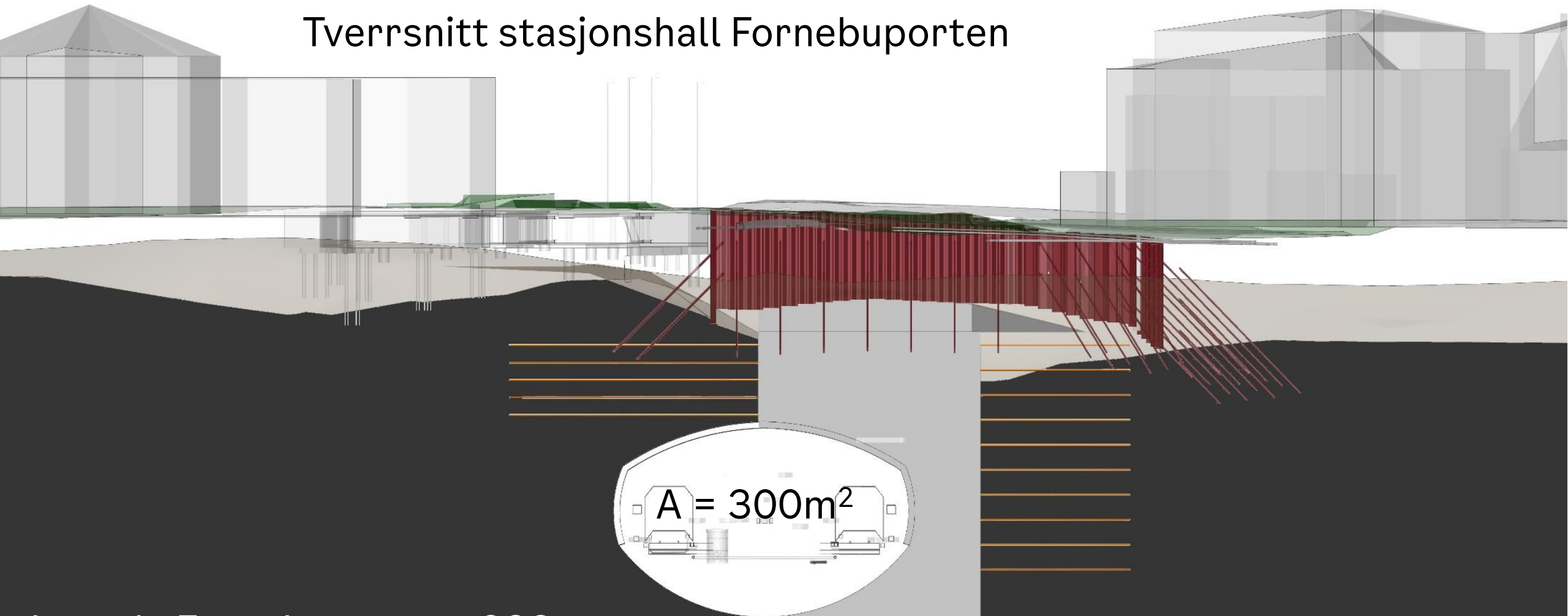
- Strenge krav til minimal innlekkasje, maksimalt 4 l/min/100 meter
- Forutsetter systematisk injeksjon
- Vurderer dobbel skjerm, og strategi i forhold til lengde på injeksjonsboring på hver skjerm og intervallet av skjermer mellom salvene (enten hver 2. salve eller hver 3.)
- Noen partier med vanntett utstøpning. Avgjørelse om støp tas etter injeksjon. Ved støp må det sprenges ut ekstra i sålen
- Utarbeidet tettestrategi i forhold til typer injeksjonsmidler, start -og sluttrykk, og utfordringer ved lite overdekning

# Noen stasjonseksempler

## Fornebuporten stasjon



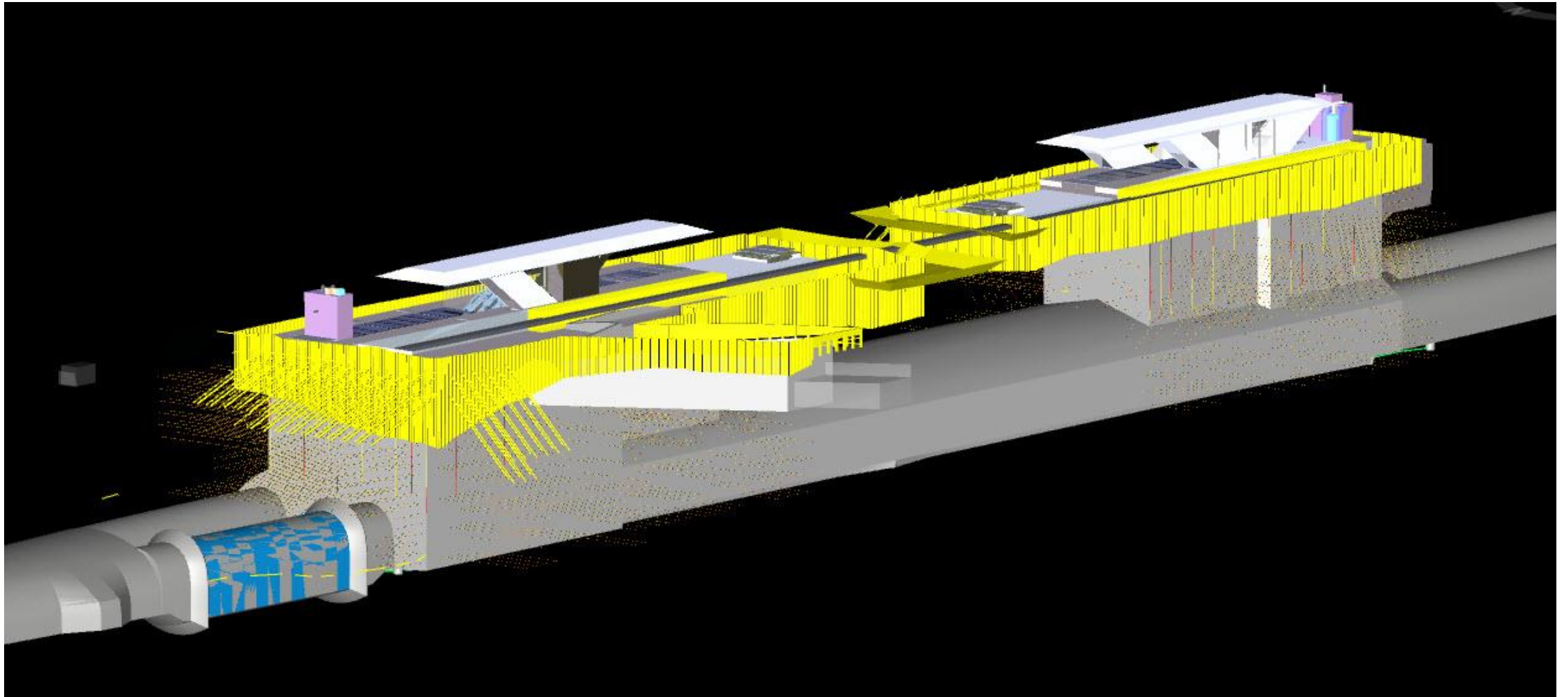
# Tverrsnitt stasjonshall Fornebuporten



Lengde Fornebuporten: 233 m  
Berguttak ca.: 65 000 m<sup>3</sup>



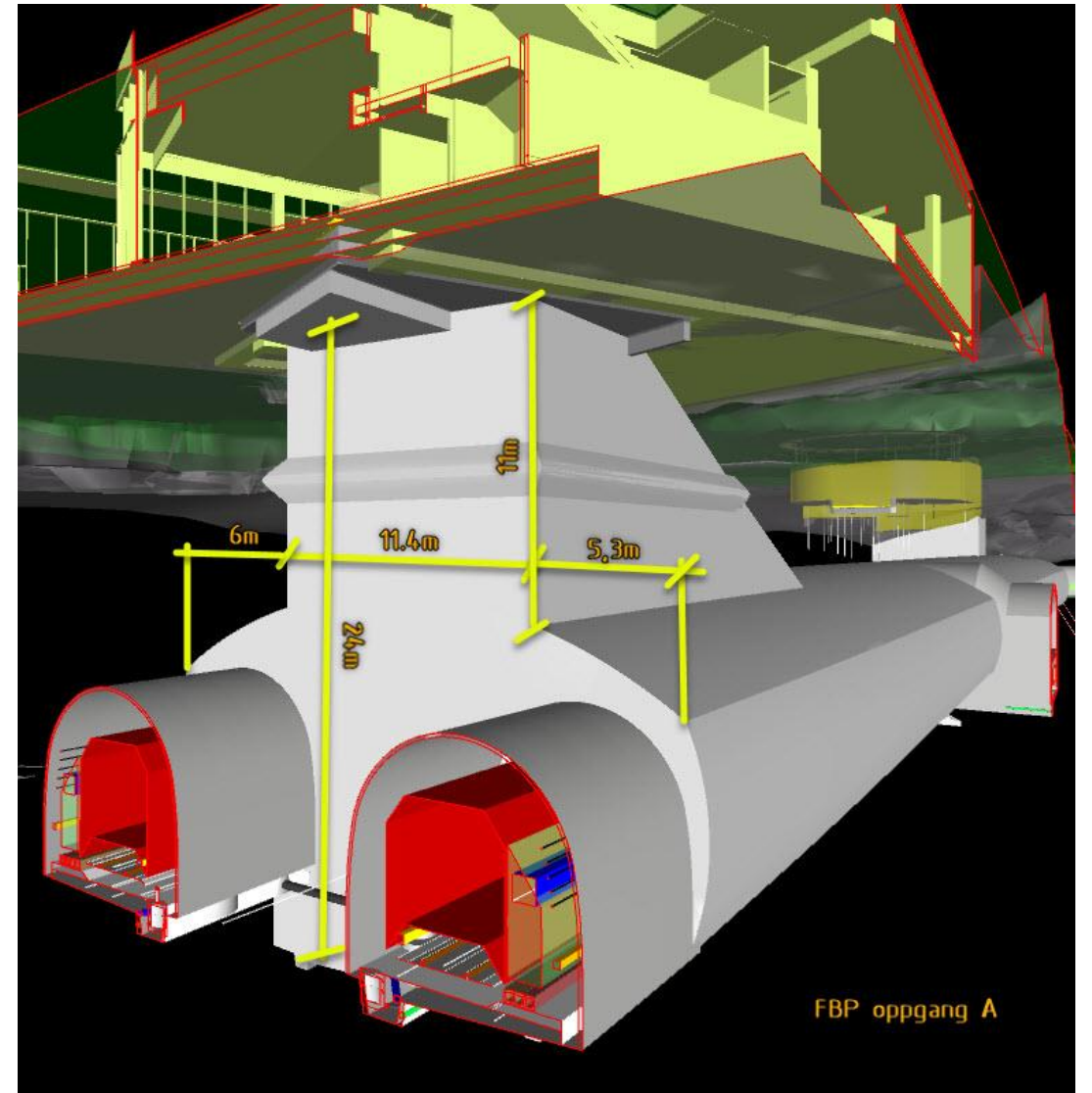
# Flytårnet stasjon



# Kompleksitet og størrelser på sjakter



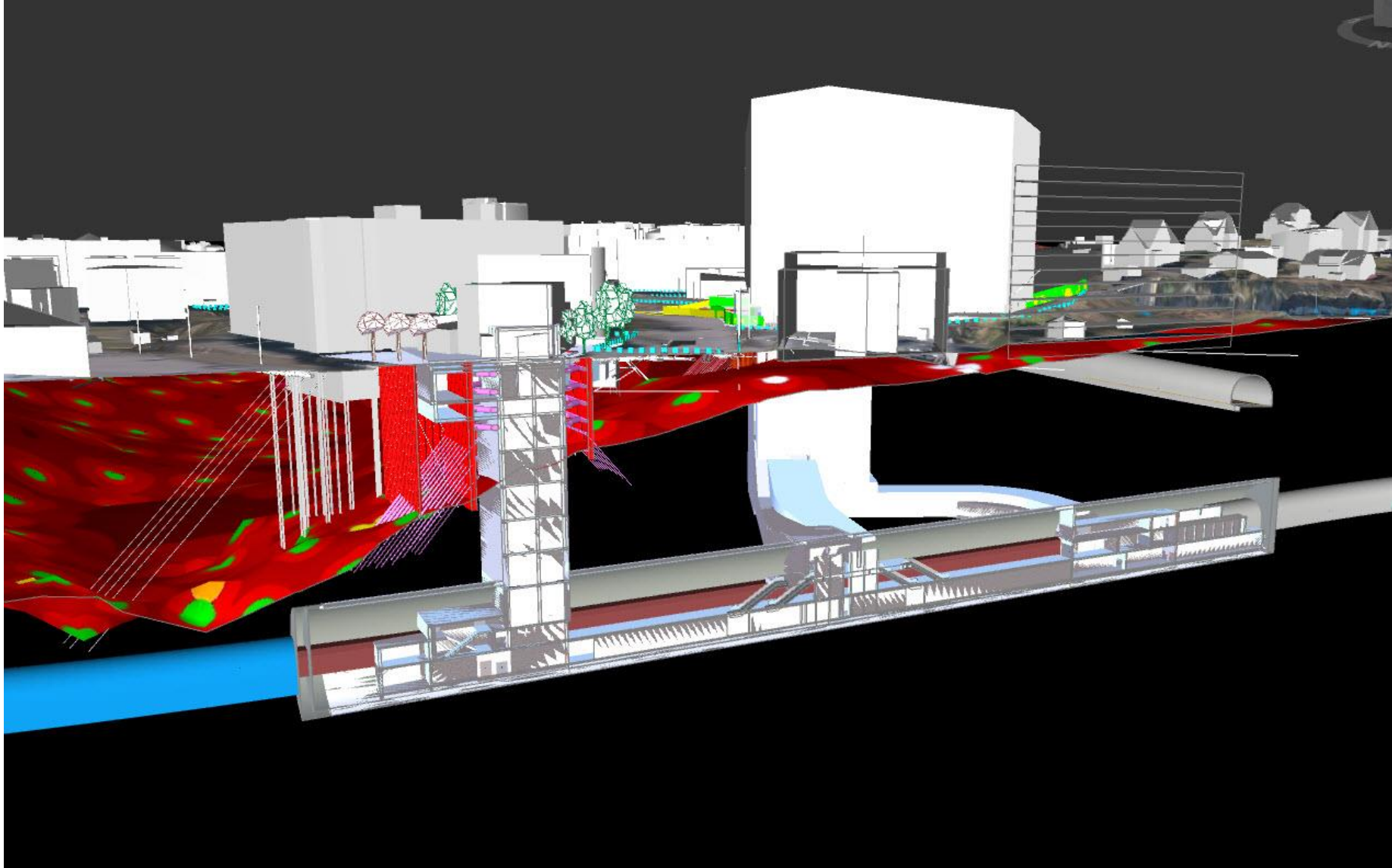
Området rundt byggegrop (Akerkvartalet)



Fornebuporten oppgang A

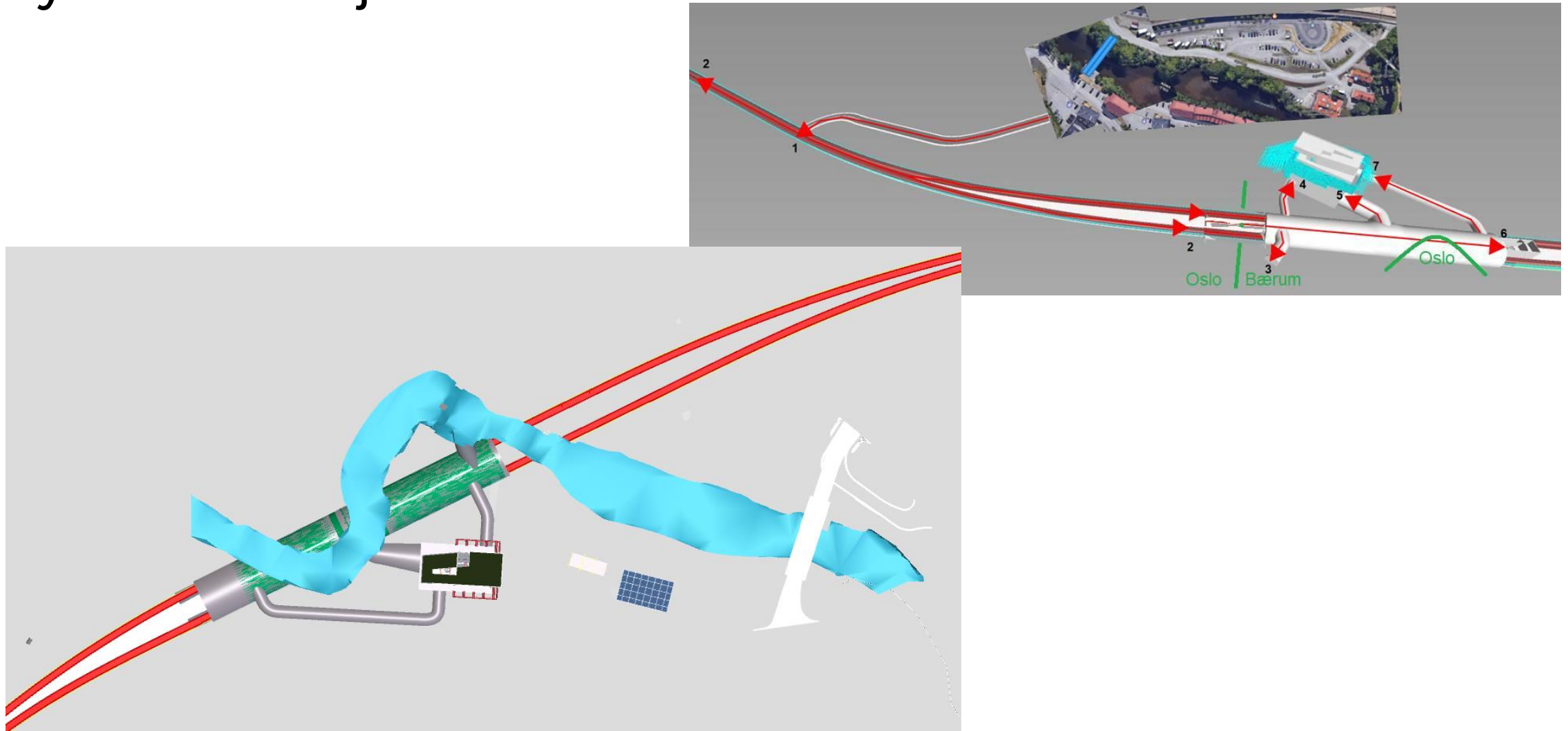


# Skøyen stasjon



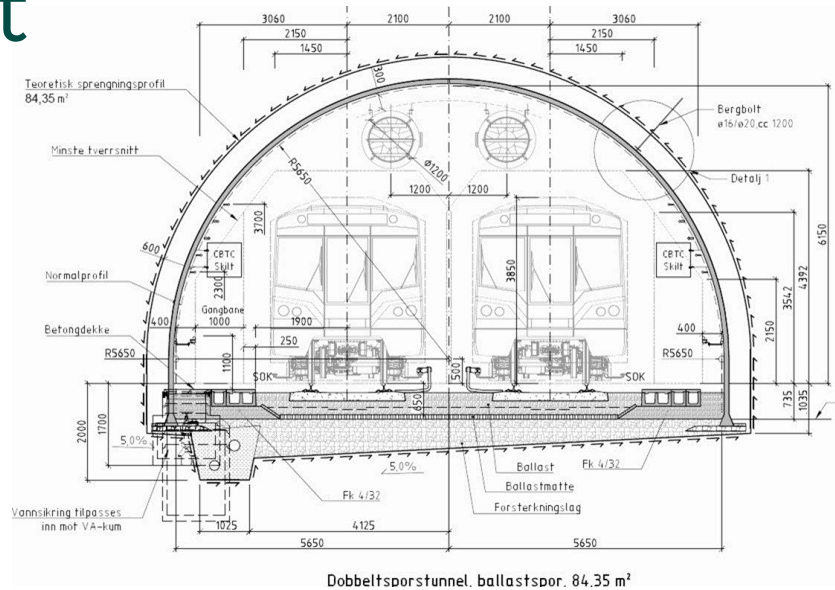


# Lysaker stasjon

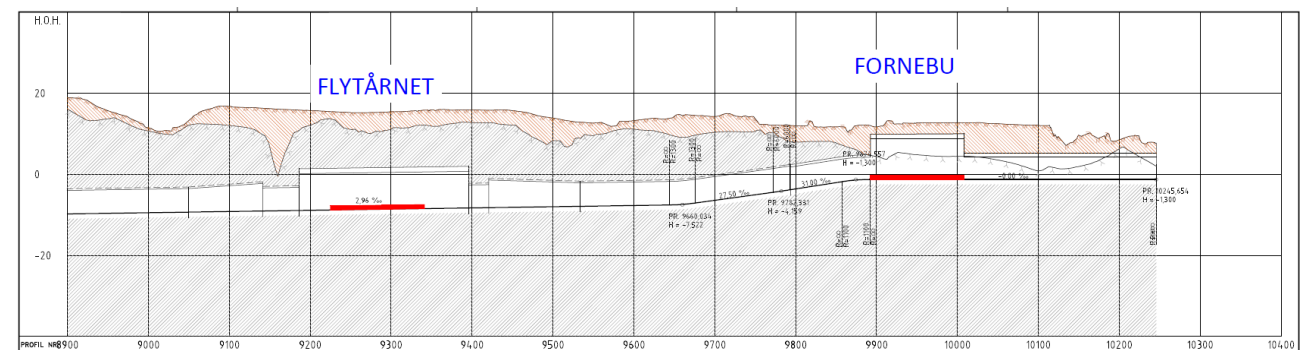


# Hva er Fornebubanen i lys av massetransport

- ▶ 8 km tunnel
- ▶ 6 stasjoner
- ▶ Fornebu base og verksted



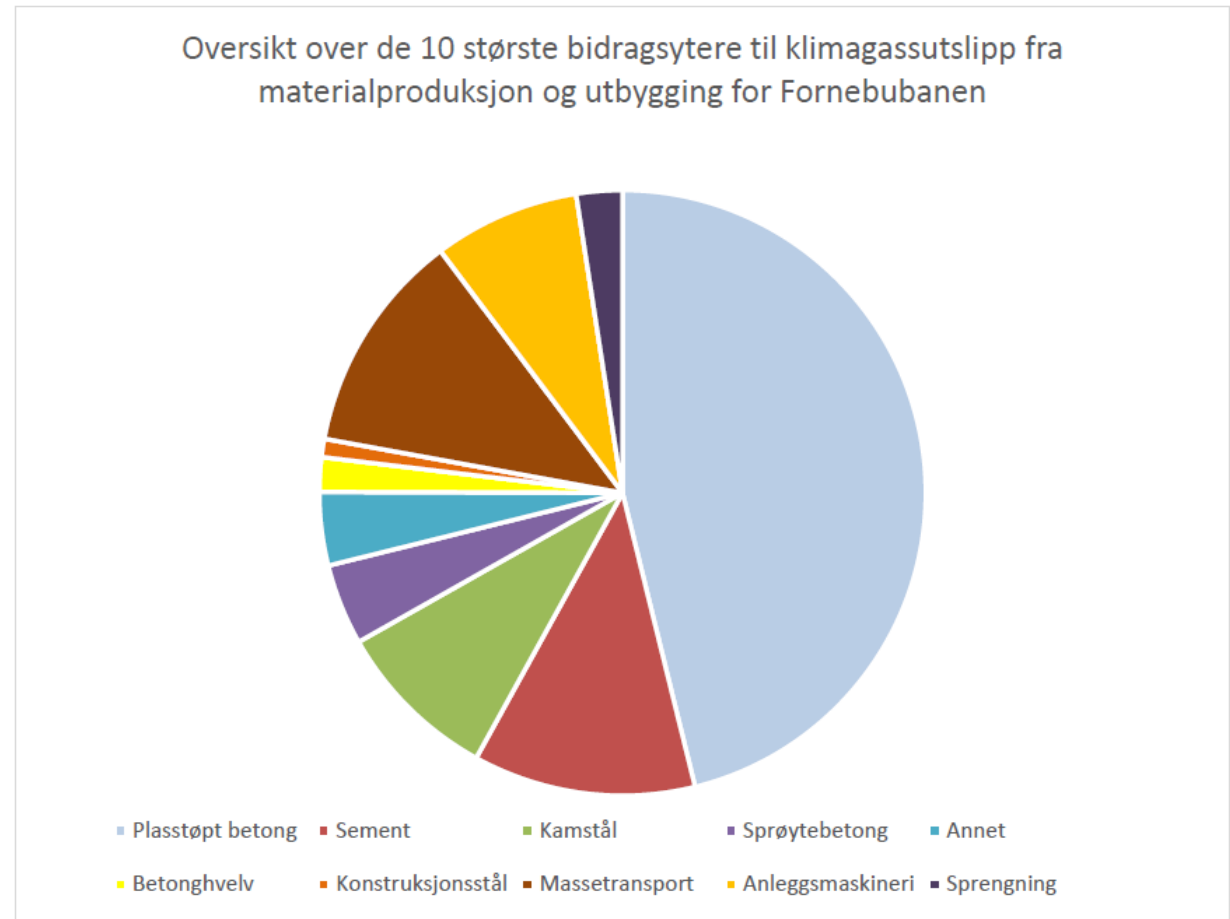
- ▶ Tverrsnitt tunnel 85 m<sup>2</sup>
- ▶ Tverrsnitt stasjoner 250 m<sup>2</sup>
- ▶ Ca 1,5 mill m<sup>3</sup> fast berg skal ut av bakken



# Identifiserte utslippsreducerende tiltak

- Redusere massetransport
  - Lokale deponi-kortreist!
  - Alternative transportmuligheter
  - Elektriske maskiner-også for sjøtransport
  - Optimalisere bergprofil
- Redusere betongmengder
  - Sammensetning og bruk av lavere karbonklasser
  - Tykkelse av utstøpning
  - Type injeksjonsmidler
  - Sprøytebetong til fjellsikring
- Armeringsstål
  - Resirkuleringsgrad
  - Optimalisere mengder

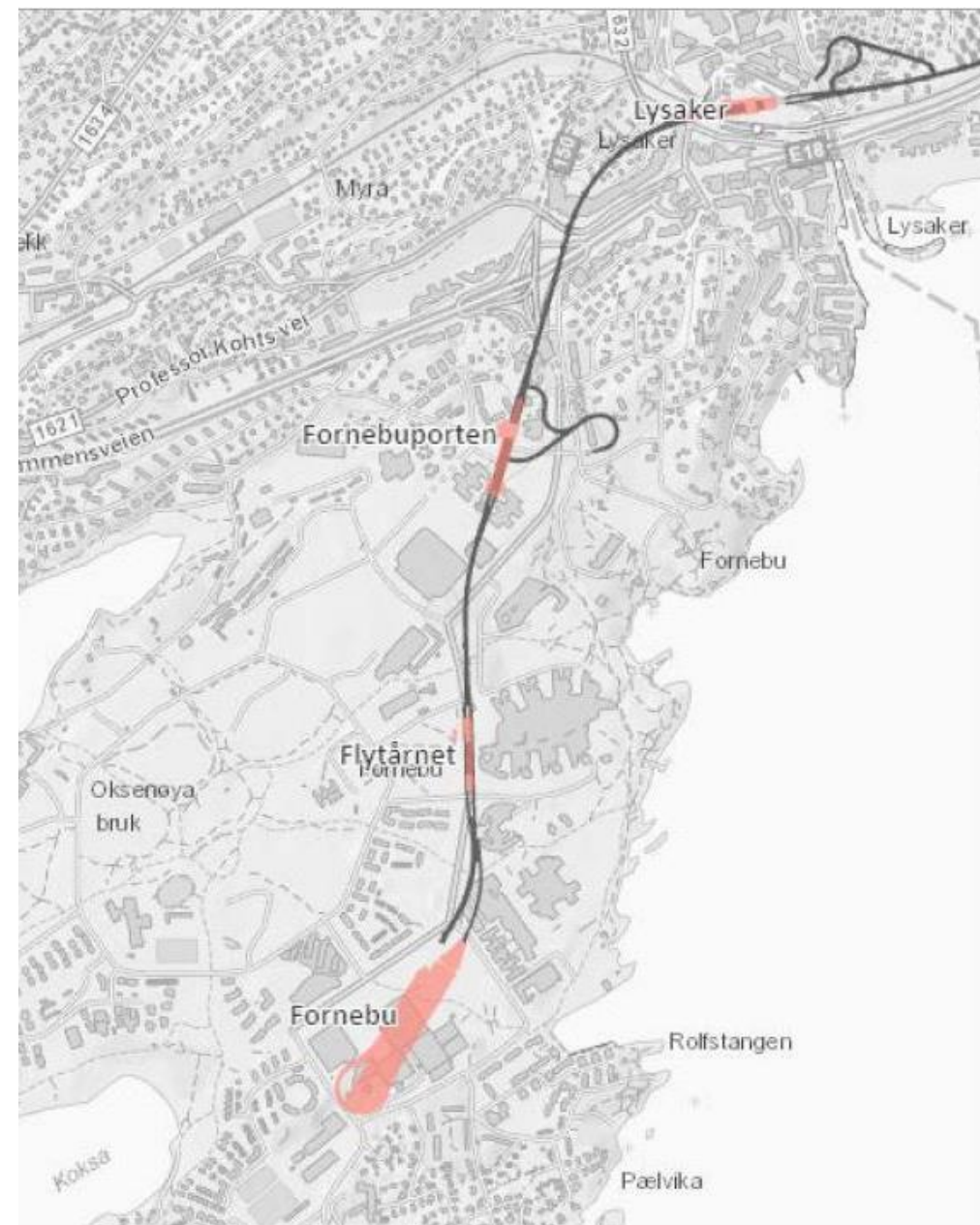
Oversikt over de 10 største bidragsyttere til klimagassutslipp fra materialproduksjon og utbygging for Fornebu-banen





# Tunnel og grunnarbeider Lysaker–Fornebu

- 1,9 km tunnel, ett tverrslag på Fornebuporten
- 2 stasjonshaller, Fornebuporten og Flytårnet
  - Bygges med sjakter opp fra tunnel og med nødvendige byggegropper fra dagen
- Geologien i området er knollekalk og leirskifer
- Tunnelen skal drives med boring og sprengning og sikres med bolter og sprøytebetong



# Arbeidstider og støyende arbeider

## ▶ Sterkt støyende arbeider

- Mandag-fredag kl. 08-17. Fast pause på **minimum** 1 time i samråd med skole og barnehage

## ▶ Andre støyende arbeider

- Mandag-fredag kl. 07-19
- Lørdag kl. 07-15

## ▶ Opplasting og transport fra tunnel

- Mandag – fredag kl. 07-23
- Lørdag kl. 07-19
- Det er tillatt å kjøre inn betongbiler ifm injeksjonsarbeider og sikring på natt

## ▶ Sprengningsarbeid i tunnel

- Sprenging skal foregå mellom kl. 07-22.





# Nyttige lenker

## Generell informasjon for leverandører

- ▶ <https://www.oslo.kommune.no/politikk-og-administrasjon/for-leverandorer-til-oslo-kommune/>

## Kort om Oslomodellen

- ▶ <https://www.oslo.kommune.no/politikk-og-administrasjon/for-leverandorer-til-oslo-kommune/oslomodelen/#gref>

## Miljø og klima

- ▶ <https://www.oslo.kommune.no/politikk-og-administrasjon/miljo-og-klima/#gref>





Fornebubanen er en organisasjon i oppbygging. Med oss på laget har vi PGF som rådgivere, arkitekter og etter hvert entreprenører og leverandører.

Vi gleder oss et samfunnsoppdrag som skal bedre framkommelighet og sikre en 100 år gammel drøm om bane til Fornebu!







Fornebu

3372