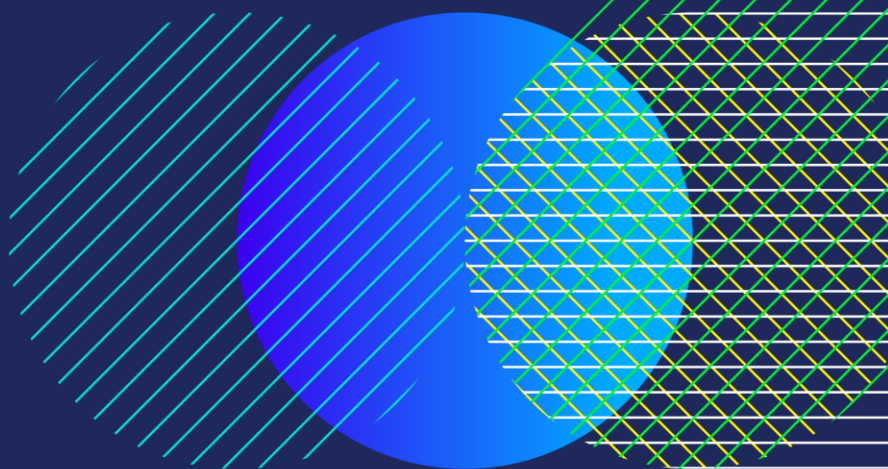
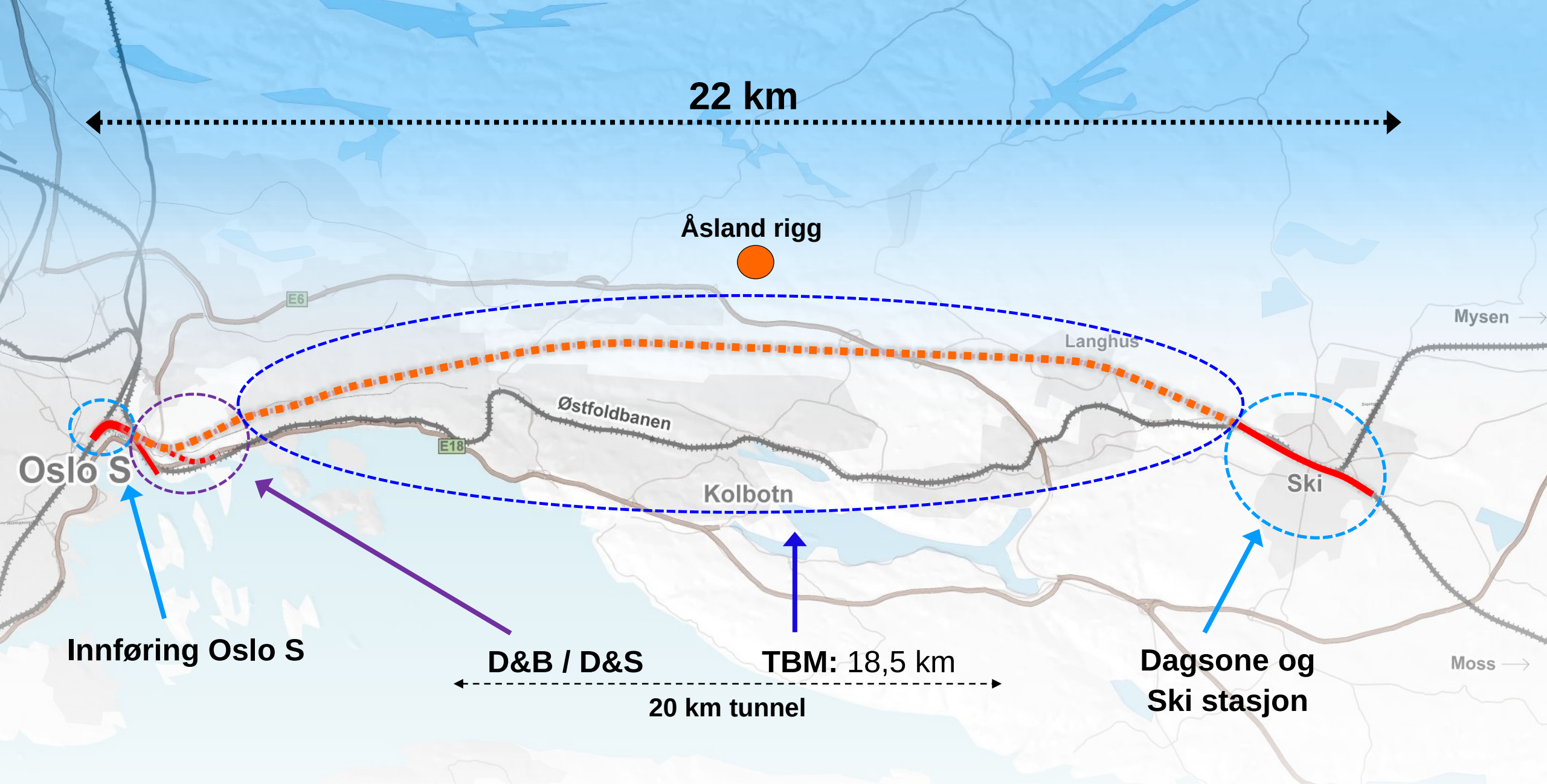


Follobaneprojektet

Pilotprosjekt for jernbaneutbygging i Norge

Anne Kathrine Kalager, Prosjektleder Tunnel TBM





| Follobaneprojektet: Fire delprosjekter – Flere kontrakter med varierende størrelse



¹ Omfattende forbedringer ved Oslo S – spor i overdekket tunnel under Oslo Middelalderpark



Constructions to be buildt

| En 600 meter lang betongtunnel som huser spor for både Follobanen og omlagt Østfoldbane

BANE NOR



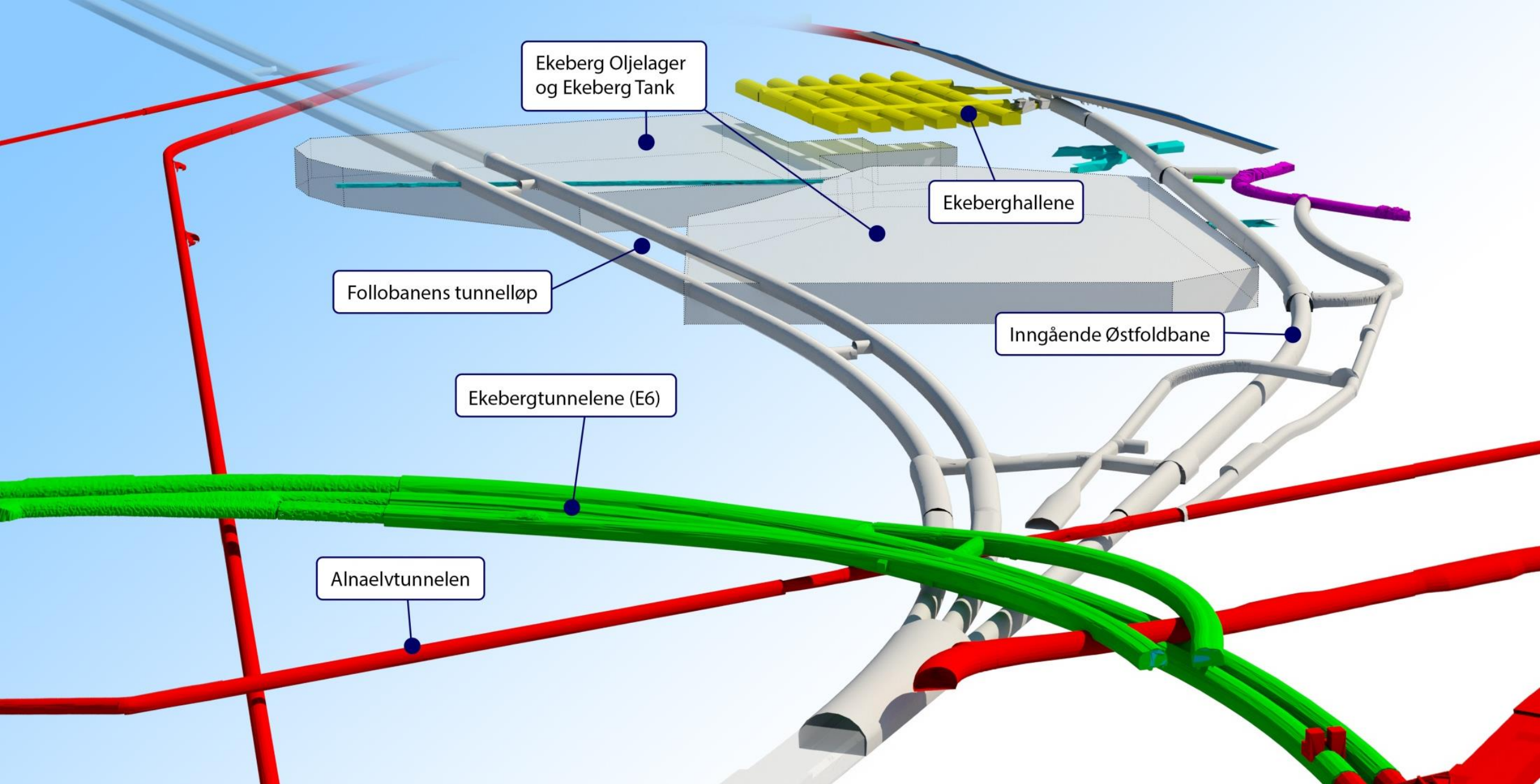
| Ferdig anlegg Oslo S 2021

BANE NOR



| Nordens lengste jernbanetunnel – 20 km, første lange tunnel i Norge med to adskilte løp

BANE NOR

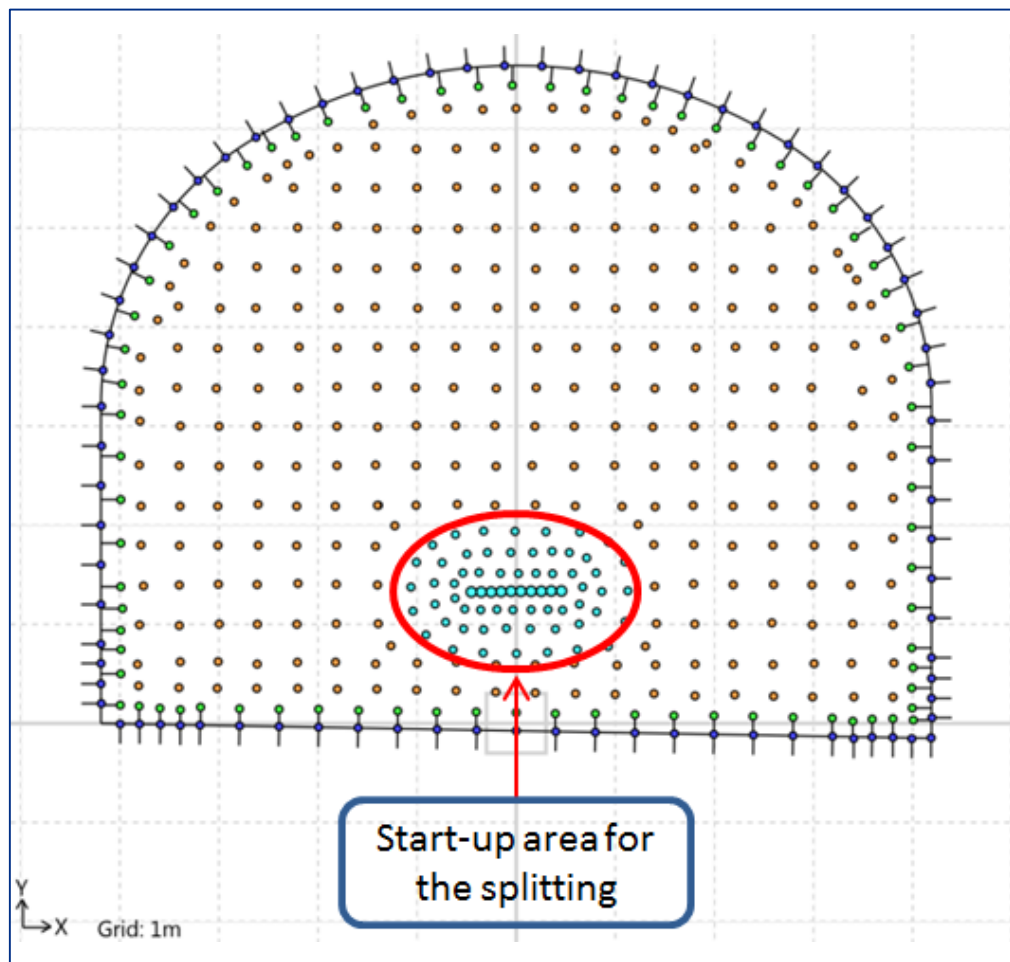


| Eksisterende tunneler og sensitive anlegg ved nordre del av Follobanens tunneler



| Nærmest Oslo sentrum drives tunnelen med vanlig sprengning og mekanisk bryting

BANE NOR





Drill og splitt



Montasjehaller –
Nord og syd

Main tunnel (with separate
tubes)

Access tunnels

Main tunnel with tunnel
boring machines (TBM)

Åsland riggområde

BANE NOR

Totalproduksjon 10/4:

Nordover: 14 123 m

Sørover: 10 929 m

Totalt: 25 052 m

Eufemia og Ellisiv- Nordover

Ellisiv: 7 069 m

Eufemia: 7 054 m

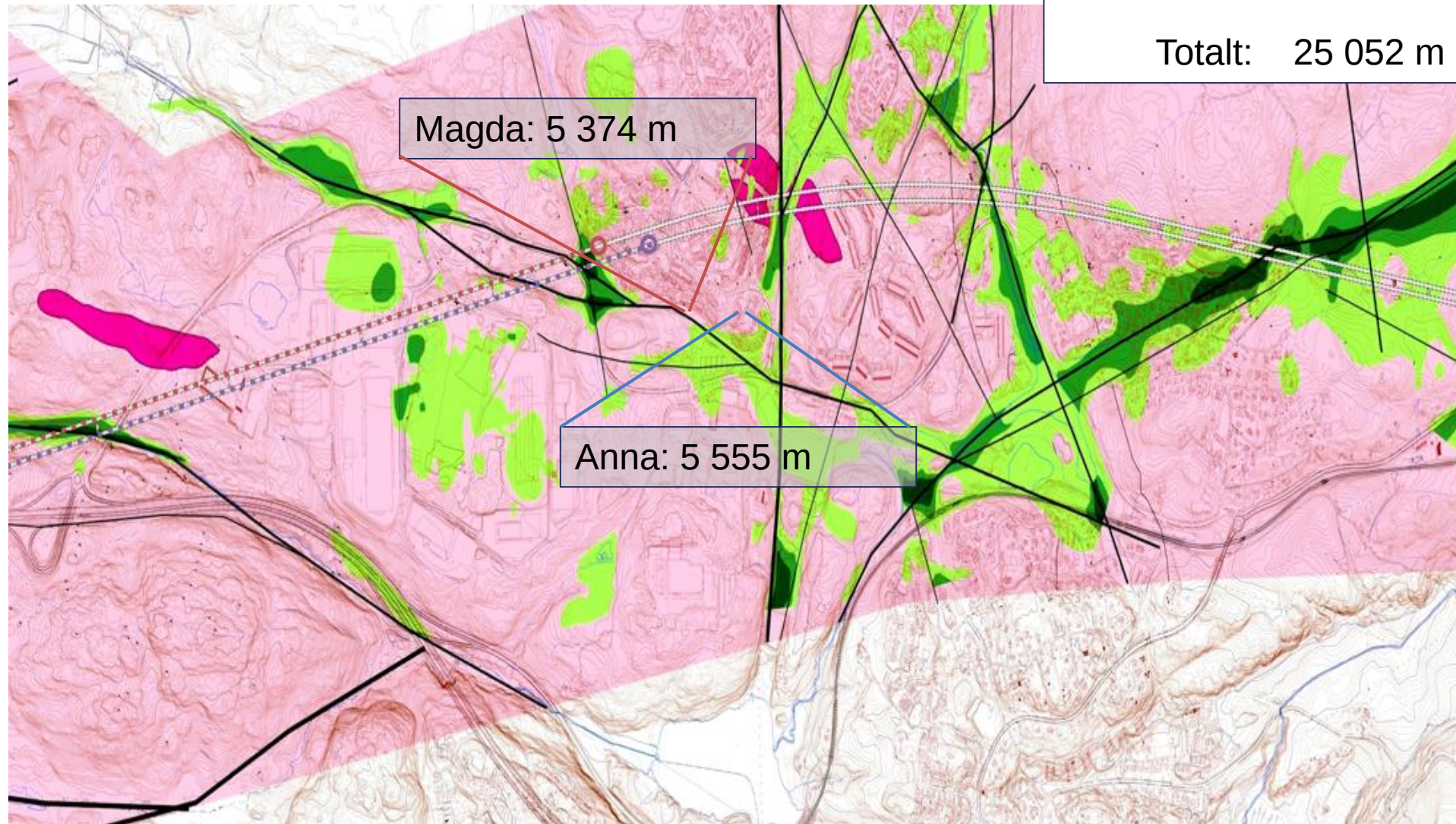
Anna og Magda - Sydover

Totalproduksjon 10/4:

Nordover: 14 123 m

Sørover: 10 929 m

Totalt: 25 052 m



Produksjon i uker UTEN injeksjon

TBM 1 Eufemia u39

	Date	Metres
Friday	22.09.2017	19,51
Saturday	23.09.2017	14,57
Sunday	24.09.2017	0
Monday	25.09.2017	21,37
Tuesday	26.09.2017	27,92
Wednesday	27.09.2017	27,36
Thursday	28.09.2017	20,74
Total		131,47

TBM 2 Ellisiv u45

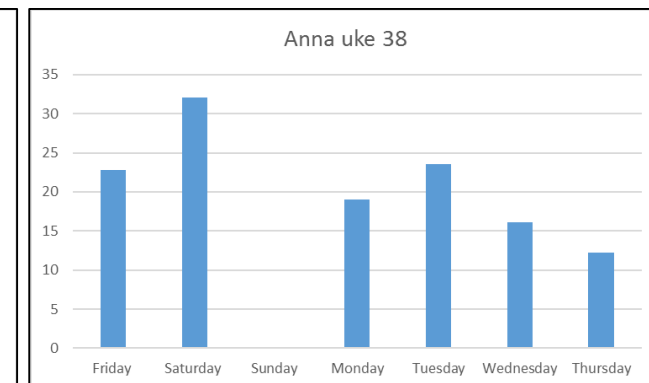
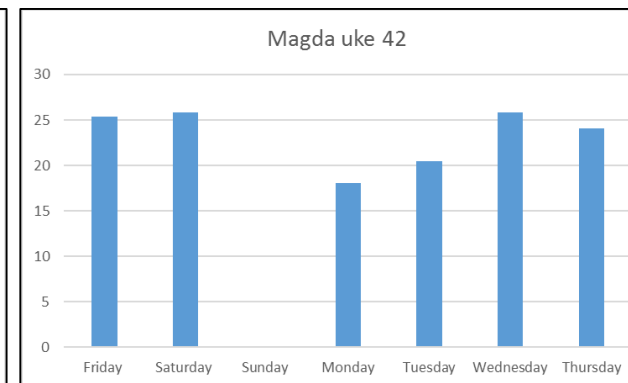
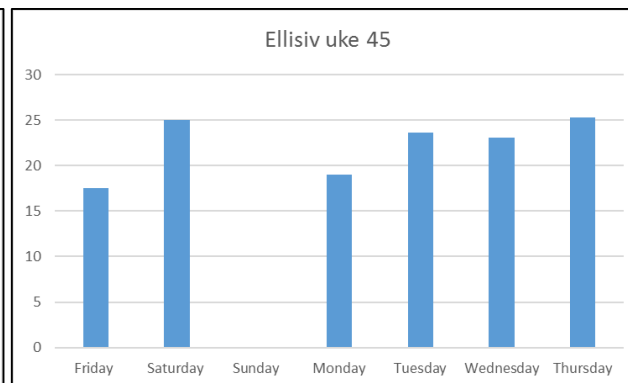
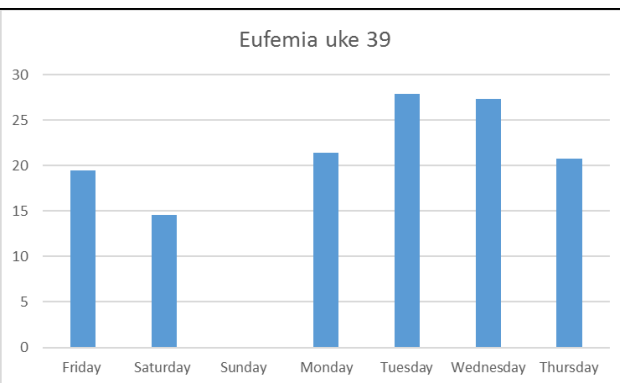
	Date	Metres
Friday	10.11.2017	17,50
Saturday	11.11.2017	25,02
Sunday	12.11.2017	0
Monday	13.11.2017	19,03
Tuesday	14.11.2017	23,66
Wednesday	15.11.2017	23,12
Thursday	16.11.2017	25,30
Total		133,63

TBM 3 Magda u42

	Date	Metres
Friday	13.10.2017	25,41
Saturday	14.10.2017	25,79
Sunday	15.10.2017	0
Monday	16.10.2017	18,09
Tuesday	17.10.2017	20,42
Wednesday	18.10.2017	25,86
Thursday	19.10.2017	24,03
Total		139,6

TBM 4 Anna u38

	Date	Metres
Friday	15.09.2017	22,76
Saturday	16.09.2017	32,05
Sunday	17.09.2017	0
Monday	18.09.2017	18,98
Tuesday	19.09.2017	23,53
Wednesday	20.09.2017	16,14
Thursday	21.09.2017	12,24
Total		125,7



Produksjon i uker MED injeksjon

TBM 1 Eufemia u50

	Date	Metres
Friday	08.12.2017	1,27
Saturday	09.12.2017	2,55
Sunday	10.12.2017	0
Monday	11.12.2017	17,24
Tuesday	12.12.2017	21,18
Wednesday	13.12.2017	0,62
Thursday	14.12.2017	22,44
Total		65,30

TBM 2 Ellisiv u41

	Date	Metres
Friday	06.10.2017	0
Saturday	07.10.2017	5,52
Sunday	08.10.2017	0
Monday	09.10.2017	0
Tuesday	10.10.2017	20,79
Wednesday	11.10.2017	26,9
Thursday	12.10.2017	0
Total		53,21

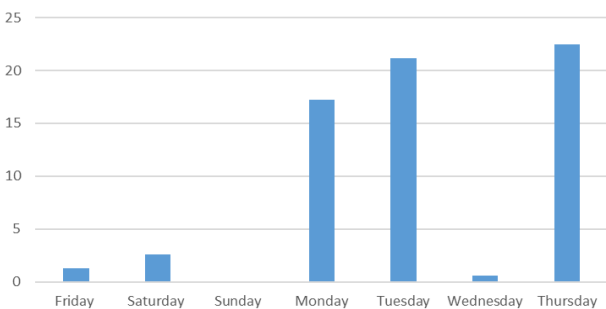
TBM 3 Magda u48

	Date	Metres
Friday	01.12.2017	0
Saturday	02.12.2017	7,79
Sunday	03.12.2017	0
Monday	04.12.2017	0
Tuesday	05.12.2017	16,40
Wednesday	06.12.2017	18,03
Thursday	07.12.2017	6,06
Total		48,28

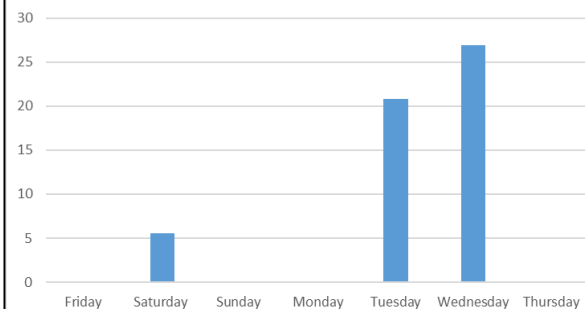
TBM 4 Anna u50

	Date	Metres
Friday	08.12.2017	17,40
Saturday	09.12.2017	1,78
Sunday	10.12.2017	0
Monday	11.12.2017	0
Tuesday	12.12.2017	22,54
Wednesday	13.12.2017	0,32
Thursday	14.12.2017	1,94
Total		43,98

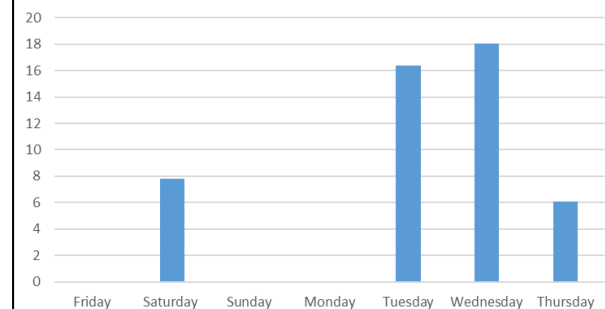
Eufemia uke 50



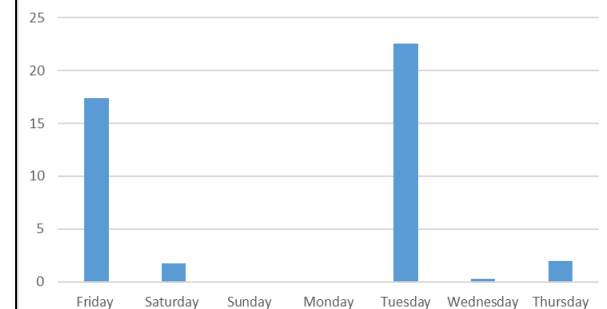
Ellisiv uke 41

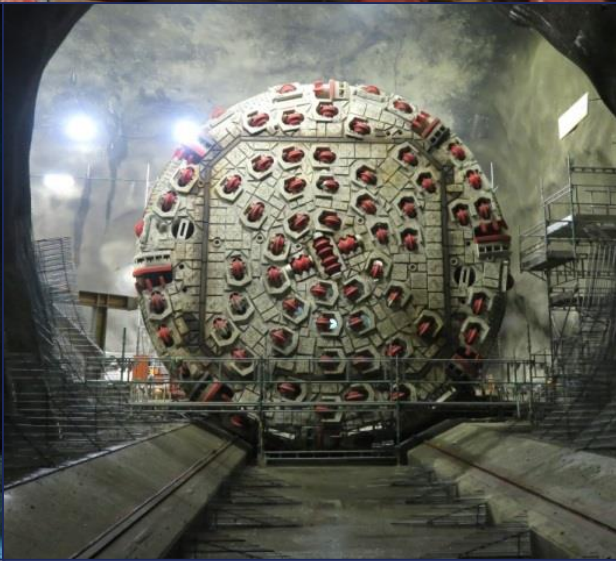
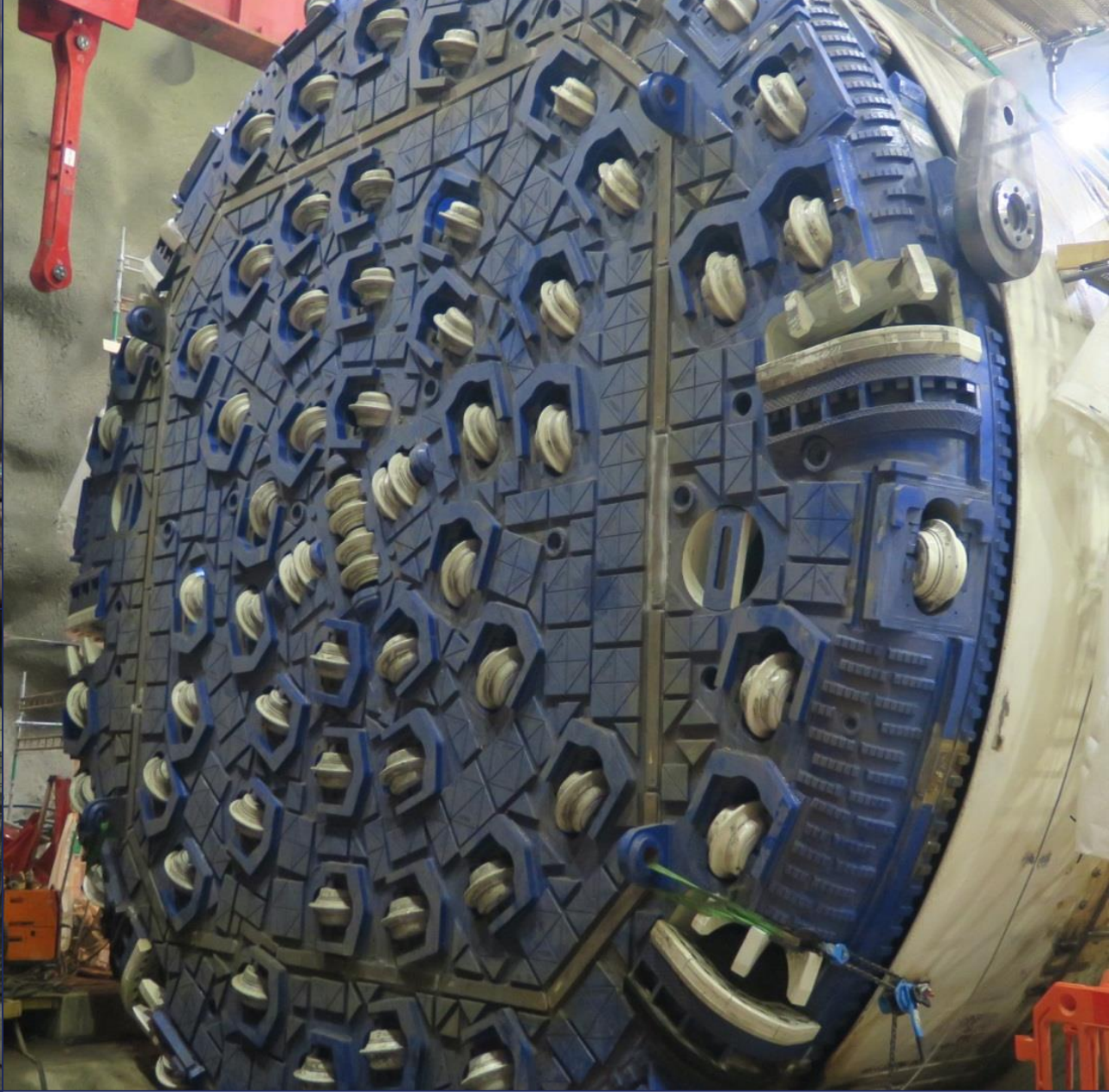
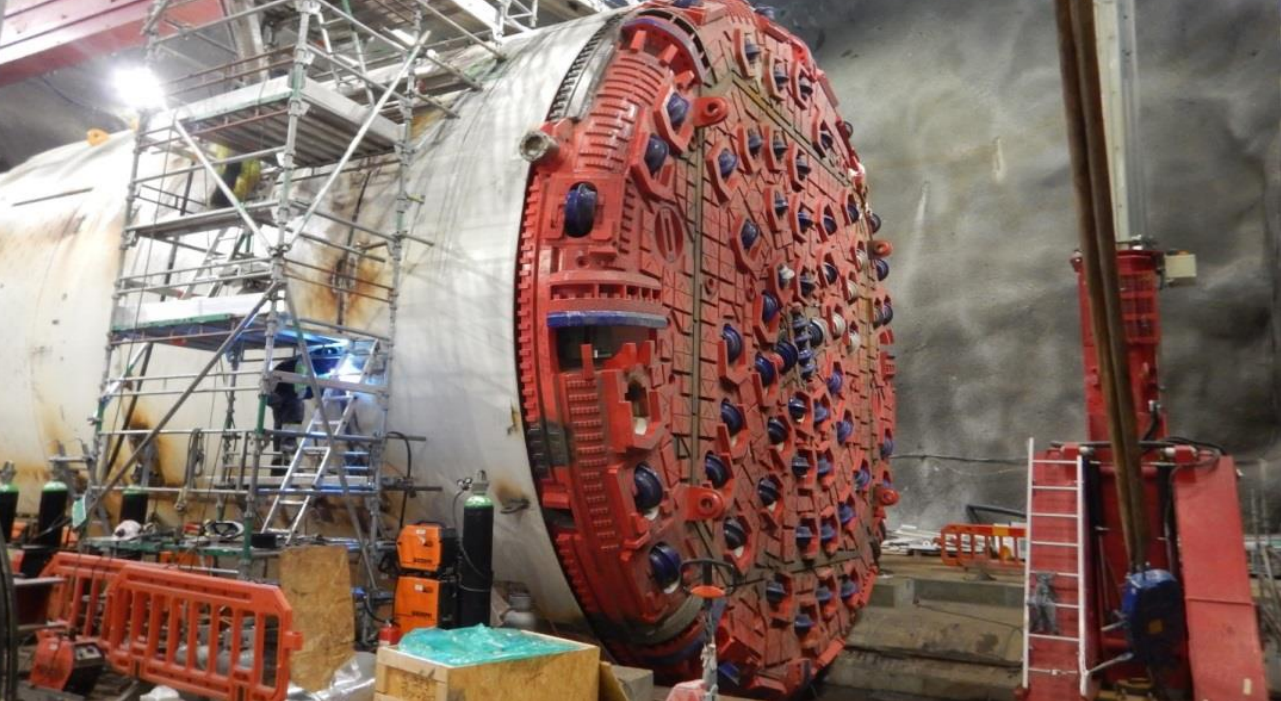


Magda uke 48



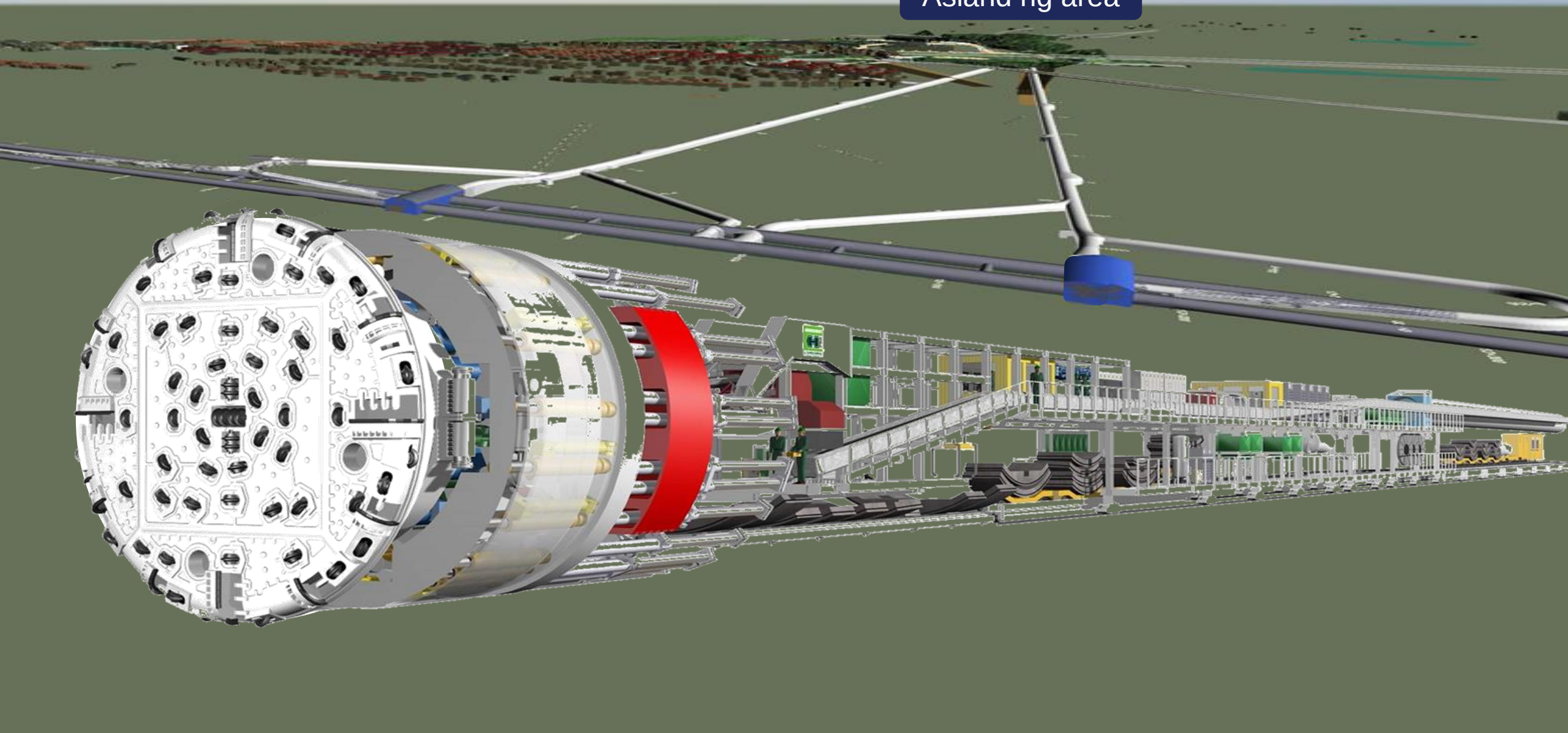
Anna uke 50





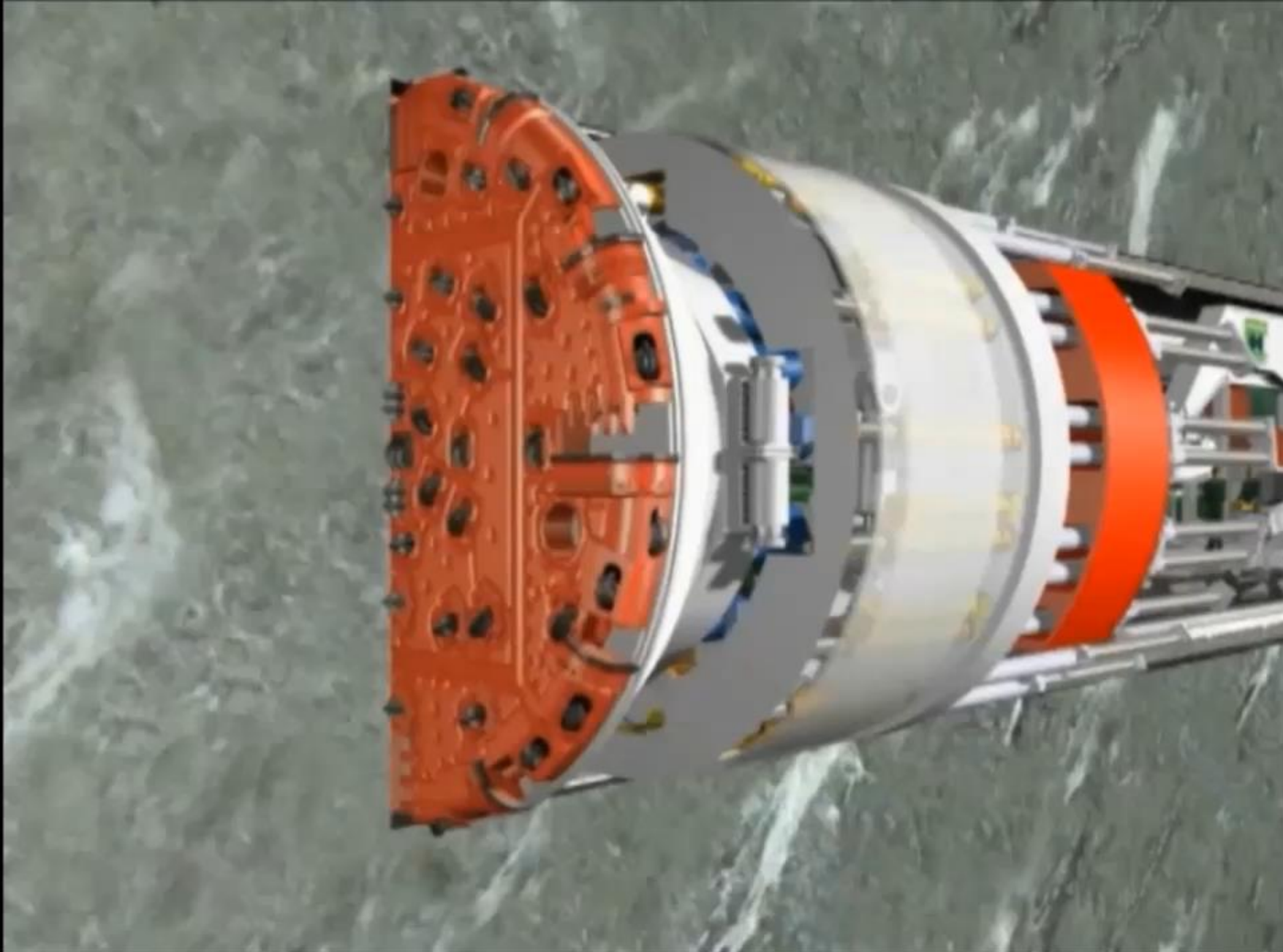
| Fire tunnelboremaskiner (TBM) som er skreddersydd for harde norske bergforhold (Herrenknecht) **BANE NOR**

Åsland rig area



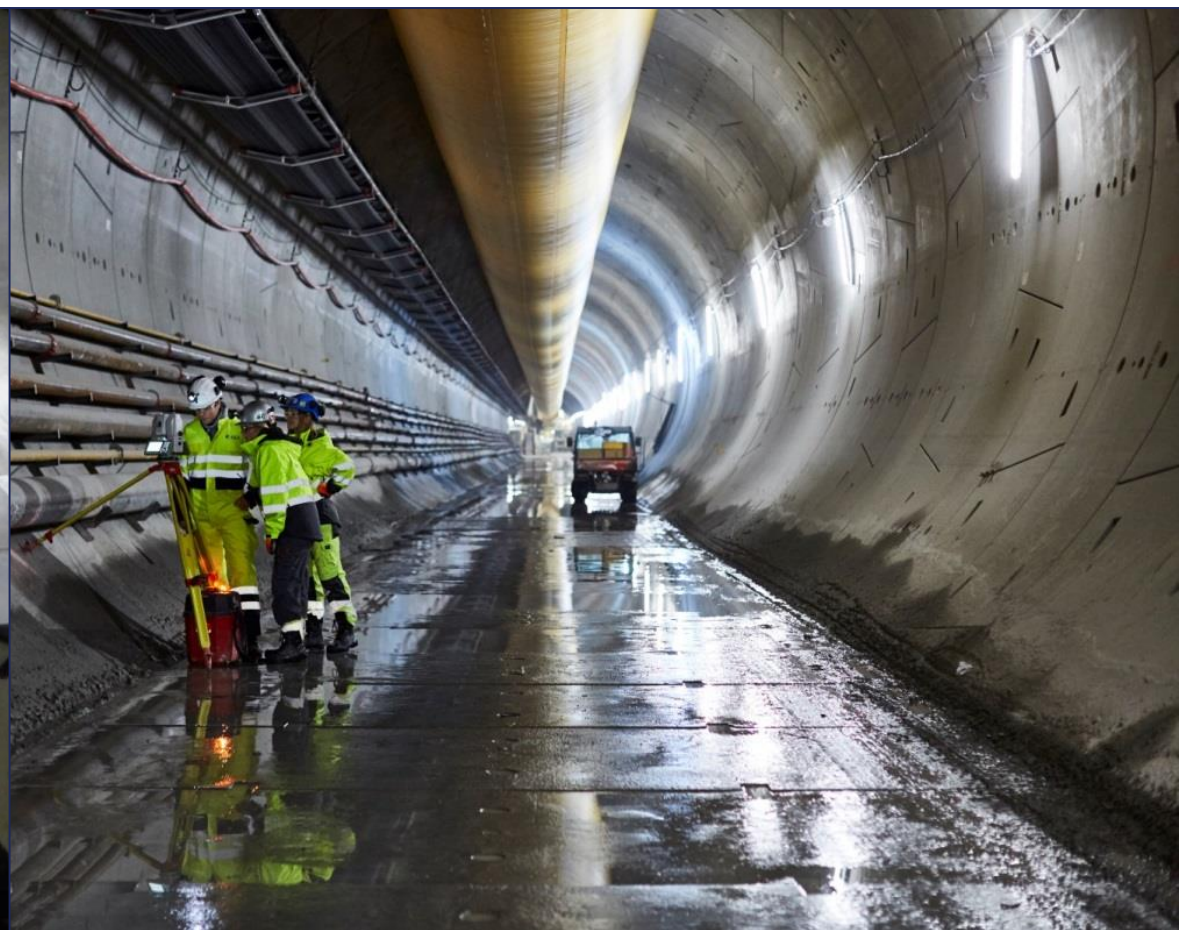
| TBM: Lengde 150 m, vekt 2400 tonn, diameter 9,96 m, 71 cuttere

BANE NOR









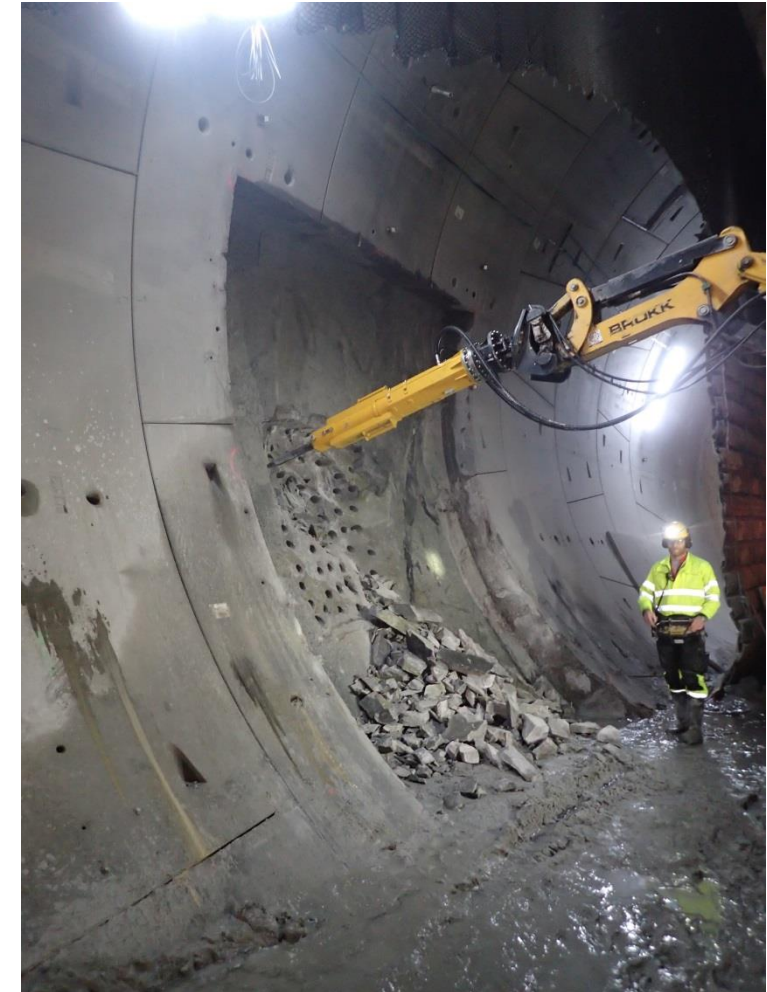


Deponiområdet på Åsland – Grunnlag for senere boligutbygging



Tverrforbindelser – hver 500 meter

- Forbinder de to løpene i tunnelanlegget
- Teknisk rom og evakuering
- Åpnes ved saging i betongelementet. Deretter splittes berget nærmest liningen, så små kontrollerte sprengsalver i midten
- Arbeidet utføres mellom kl. 07-19, mandag til lørdag
- 2-4 ukers varighet
- Utføres ca.3-4 uker etter at tunnelboremaskinene har passert

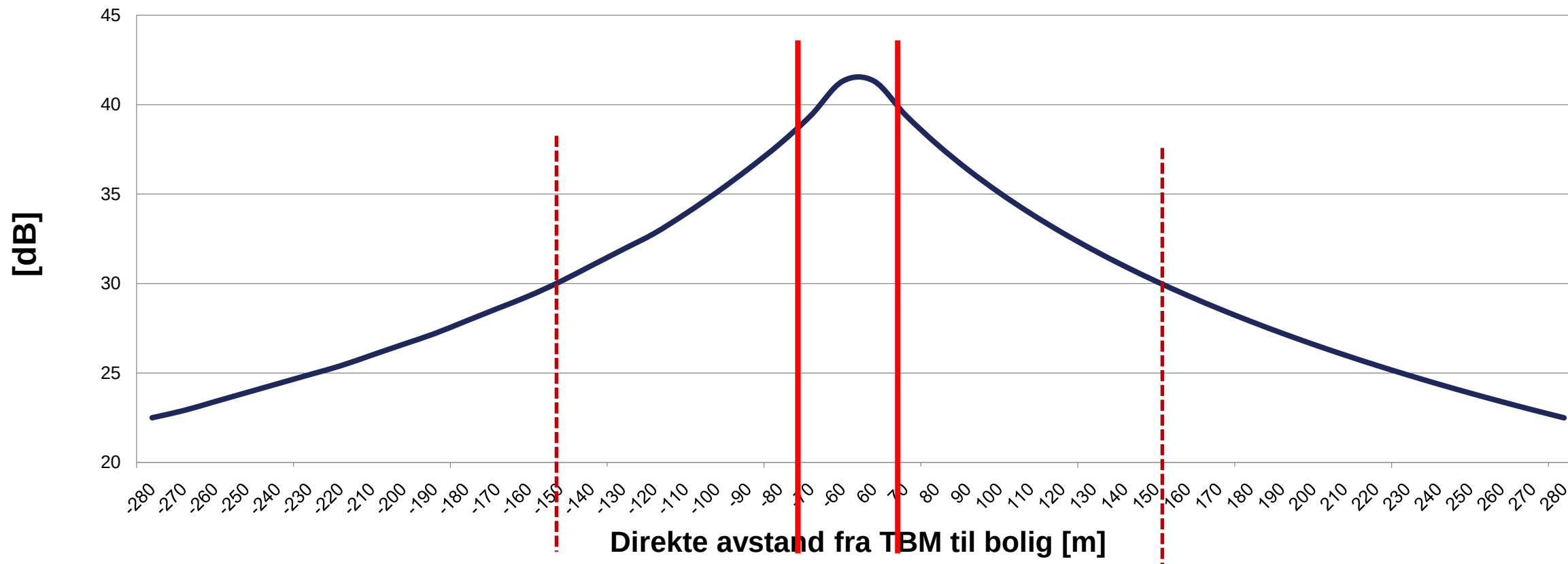


Vibrasjoner fra tunnelboring - strukturstøy

- Vibrasjoner fra tunnelboringen kan forplante seg gjennom grunnen og til bygninger i nærheten
- Vibrasjonene kan være følbare, og kan gi lavfrekvent lyd (strukturstøy)
- Strukturstøygrense innendørs natt: 30dB (T 1442 / NS8175)
- Fundamentering av bygg og grunnforhold spiller inn.
- Lyden høres bedre i bygg fundamentert direkte på berg enn på løsmasser



Støynivå i forhold til avstand fra TBM



Uke:

1

2

3

4

5

TBM framdrift, ca. 110 m/uke



| Komplekst jernbaneanlegg syd for tunnelportalen med nødvendig omlegging av eksisterende bane **BANE NOR**



I Nye Ski stasjon – Et moderne og effektivt trafikk knutepunkt

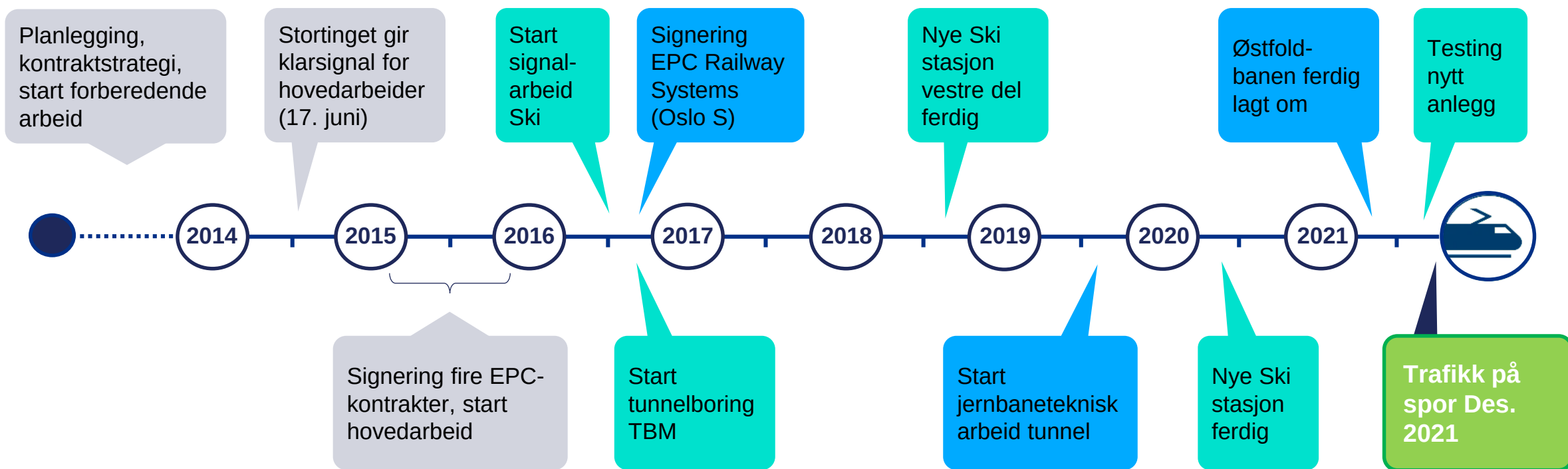
BANE NOR

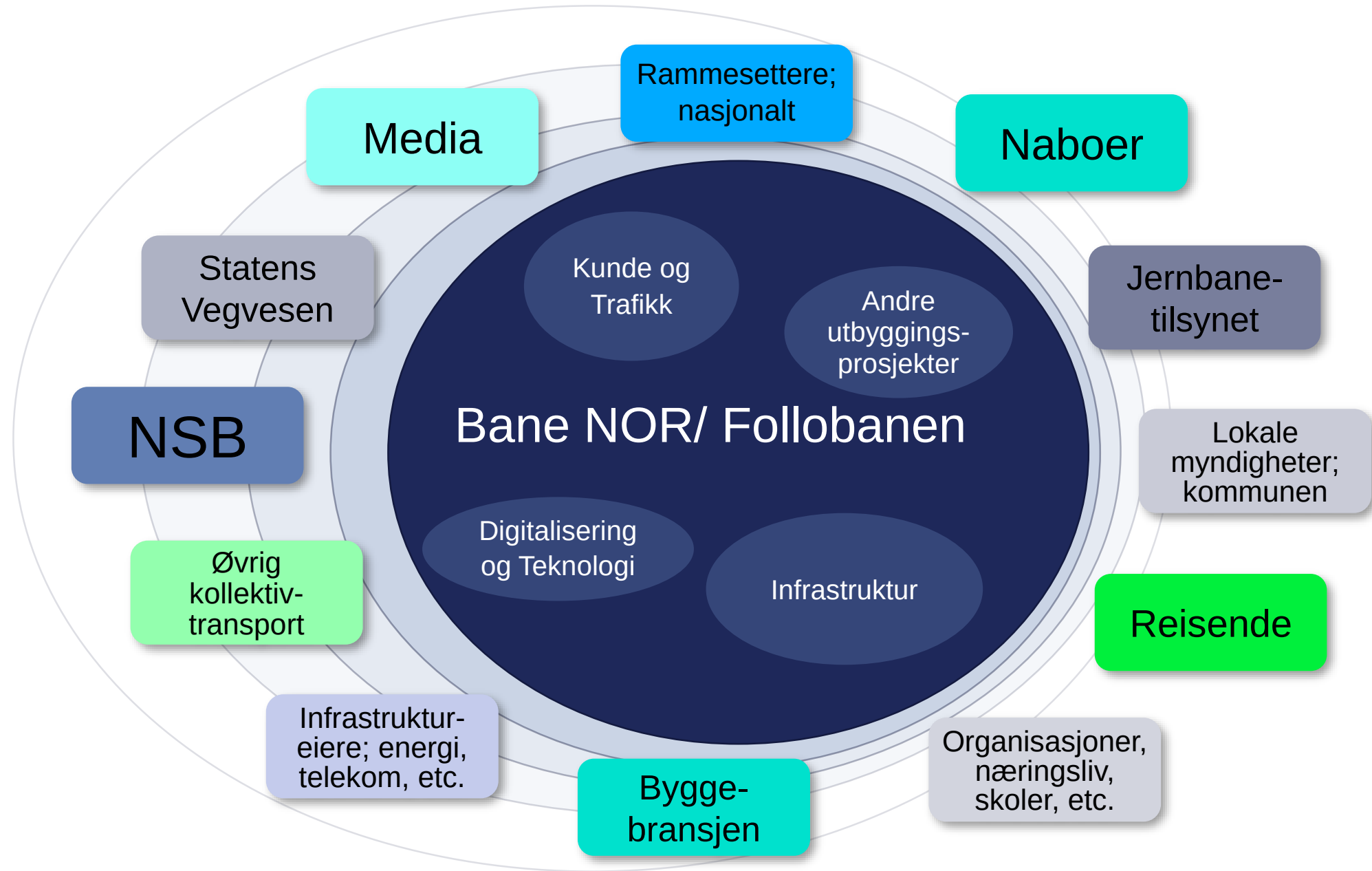


Ski stasjon

| Stasjonen får seks spor, tre plattformer, bussterminal, reisetorg, parkering og sykkelhotell

BANE NOR





I Samfunnskontakt: Mange parter å samhandle med – ca. 24 000 husstander - ca. 65 000 «naboer» **BANE NOR**