



SINTEF

Bærekraftig bruk av undergunnen

Sindre Log, Trondheim, 09 Januar 25,



SINTEF

- Who is this guy?

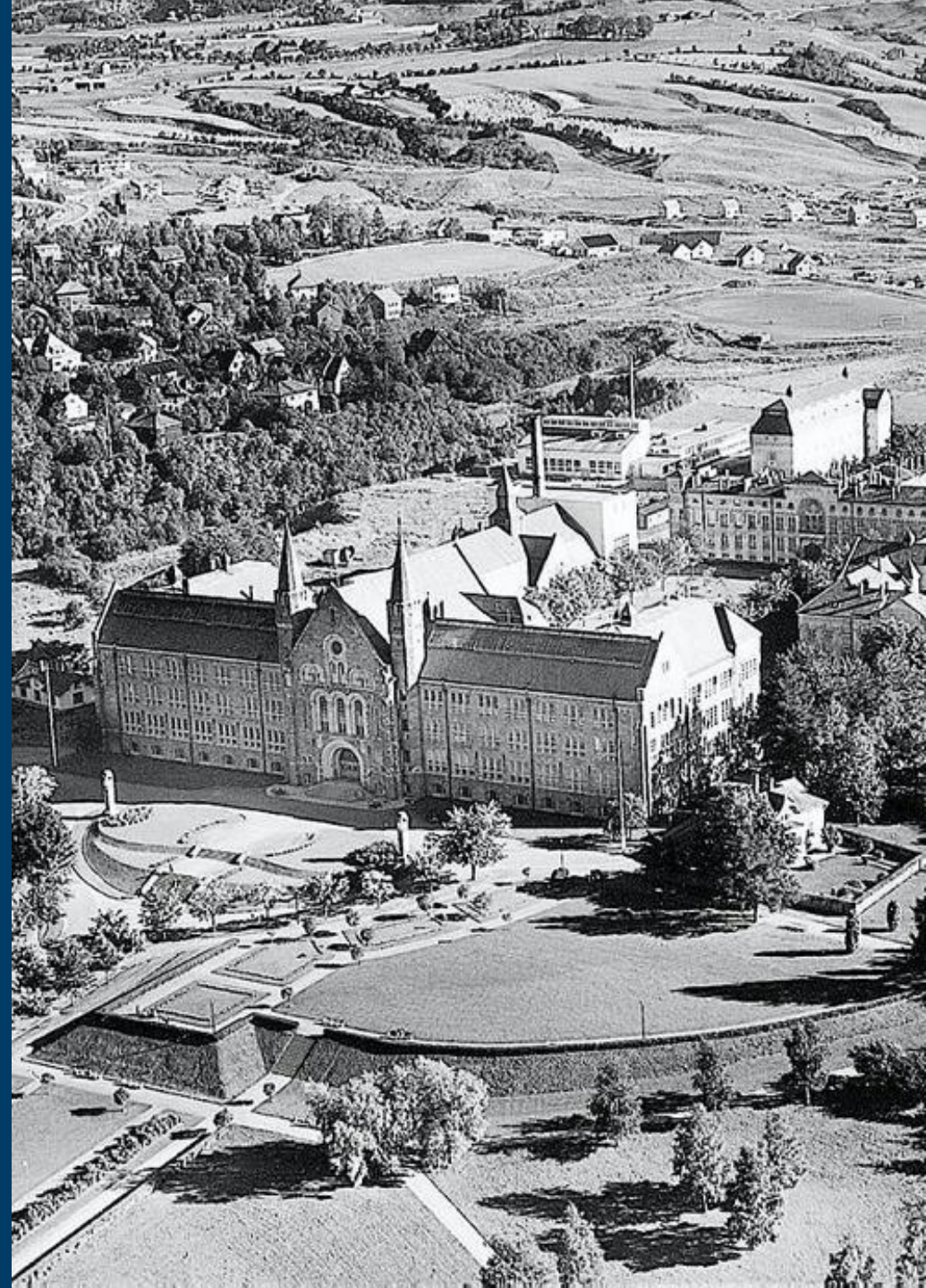


- Sindre Log
- SINTEF Community
 - Research Manager – Rock and geo mechanics
- Worked in international Tunneling for several years
- M.Sc. Civil engineering, NTNU
 - Specializations in Tunneling, geology and Project management
- Member of the board NFF and Chair of international comitee
- Member of the Executive council ITA-AITES



SINTEF

- I 1950 ble Selskapet for Industriell og Teknisk Forskning ved Norges Tekniske Høgskole etablert. Siden har SINTEF skapt løsninger og innovasjon for kunder over hele verden.
- SINTEF ble etablert fordi professorer ved NTH (dagens NTNU) så muligheter for å bygge opp en oppdragsforskningsvirksomhet, og benyttet SINTEF som instrument





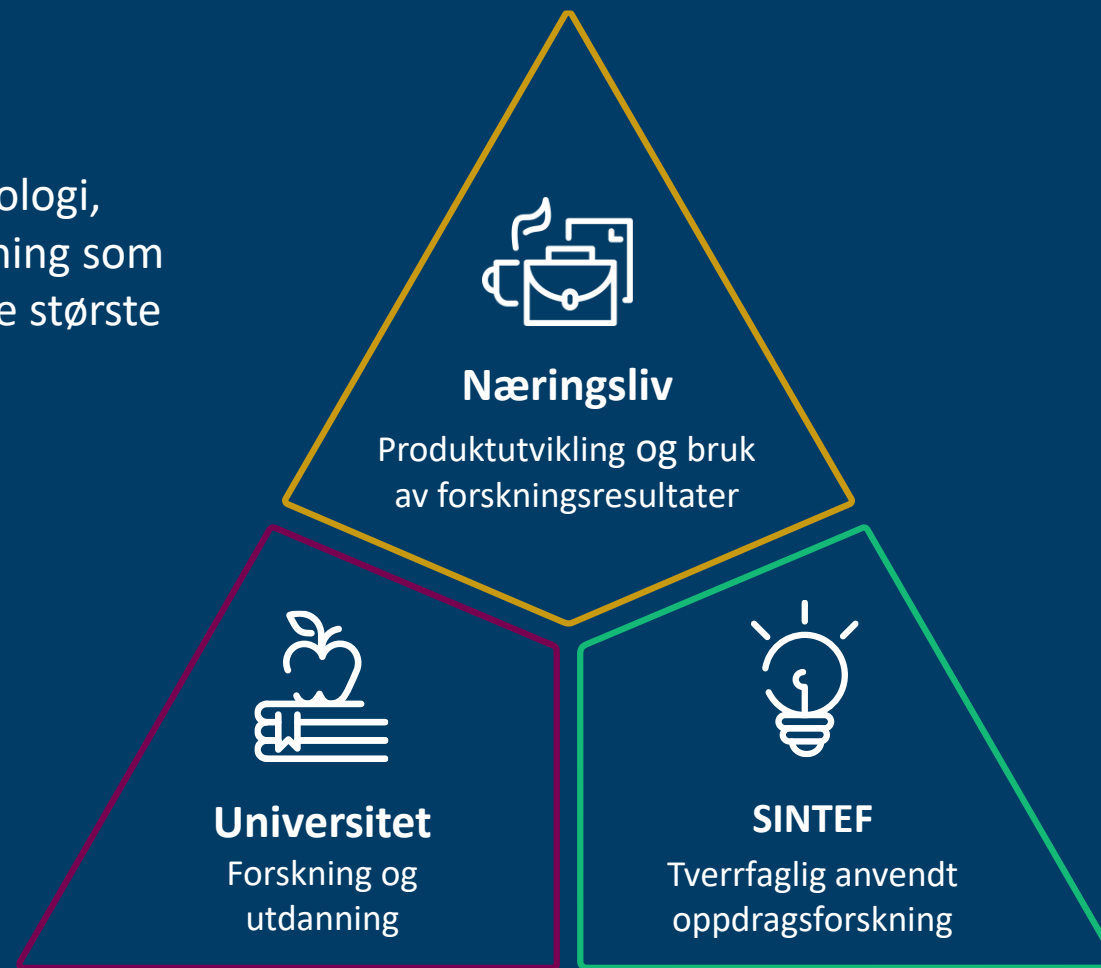
SINTEF

Tett samarbeid skaper innovasjon og høy faglig kvalitet

SINTEF er et bredt, flerfaglig forskningsinstitutt med internasjonalt ledende spisskompetanse innenfor teknologi, naturvitenskap og samfunnsvitenskap. Vi utfører forskning som FoU-partner for næringsliv og forvaltning og er blant de største instituttene for oppdragsforskning i Europa.

Vår visjon er Teknologi for et bedre samfunn.

SINTEF er en uavhengig og allmennyttig forskningsstiftelse hvor ingen eiere kan ta ut utbytte. Økonomiske overskudd investeres i vitenskapelig utstyr og kompetanse.





SINTEF

Lever
Teknologi for et bedre samfunn
som et uavhengig, verdensledende forskningsinstitutt

EFFEKT: Bidra til **samfunnsnytte** og **konkurranseskraft** gjennom å realisere **FNs bærekraftsmål**

KUNDER: Samskape med kunder og koble deres **behov til forskningsfronten**

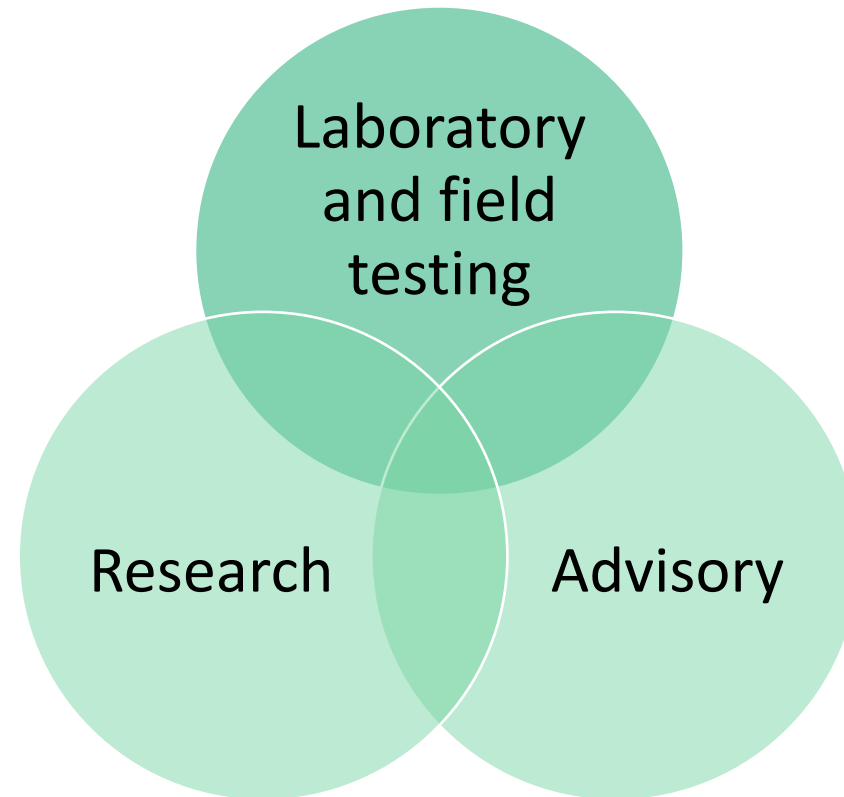
FAG: Drive frem **fremragende fagmiljøer** og **infrastruktur** og skape **nytt næringsliv**

FOLK: Utvikle SINTEF som **attraktiv, innovativ** og **effektiv organisasjon**

GOD DRIFT: **Bygge tillit** og **økonomisk handlingsrom**



SINTEF Berg- og geoteknikk





SINTEF





SINTEF

Hva skal jeg snakke om?

- Hvordan skal vi bruke undergrunnen i fremtiden og hvordan skal vi komme dit?
- Hvorfor er bruk av undergrunnen så viktig nå?
- Hvordan skal vi bruke undergrunnen i fremtiden?
- Hvorfor er vi ikke gode nok på det i dag?
- Hva skal til for at vi går fra «Løsninger i grunnen» til faktiske planer og prosjekt?



SINTEF

Utfordringer I dagen, løsninger I grunnen

- Undergrunnsløsninger er i mange tilfeller utrolig bærekraftige i seg selv.
- Tenk London uten undergrunnene?



SINTEF

[Tideway | Loo Gardens: Hidden subterranean garden revealed in London's Super Sewer](#)

Teknologi for et bedre samfunn



SINTEF





5 underground schools to be built in Zaporizhzhia Oblast

Photo: Kharkiv Major Ihor Terehov on Twitter (X)



Norge og verdens utfordringer

Vi opplever at:

- Verdens befolkning vokser raskt, årlig befolkningsvekst ~ 80 mill
- Antall 'megacities' øker
- Stort forbruk av naturressurser – dels knapphet
- Svært ulik tilgang på ressurser (eks. vann)
- Det er en urolig verden rent politisk og ulikt trusselbilde
- Endring i klima og mer ekstremvær gir store utfordringer
- Utslippene (av ulike typer) klarer vi ikke å stoppe
- Mat eller mangel på mat er blitt et trumfkort i konflikter og enda mer sårbart (jfr. kornlager)

Dette er noen av mange utfordringer som truer!



SINTEF

12 viktige trender som vi mener er særlig relevante for SINTEF i perioden som kommer

Klima, natur og bærekraft



Trend 1: Sirkulær nullutslippsrevolusjon og klimatilpasning



Trend 2: Store krav til vern og restaurering av natur og sosial bærekraft



Trend 3: Vitenskapsbaserte mål, åpenhet, og databasert rapportering



Endret demografi



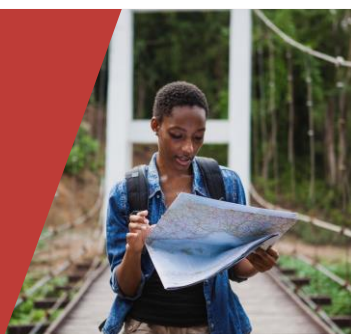
Trend 4: En aldrende befolkning og behov for nye løsninger for en sprenget helsesektor



Trend 5: Aldring og kompetanseskift gir kamp om arbeidskraften, og behov for økt produktivitet



Trend 6: Befolkningsvekst, økonomisk skifte og behov for løsninger i det Globale Sør



Geopolittikk og økonomisk press



Trend 7: Polarisering og endring i forsyningskjeder



Trend 8: Krig og destabilisering, nye krav til samfunns-, bedrifts- og teknologirespons



Trend 9: Strammere makroøkonomi, kompleks forskningspolitikk og press på forskningsfinansiering



Teknologi og taktskifte



Trend 10: Kunstig intelligens, plattformselskaper og startups gir nye tjenester, ekstrem produktivitet, «fake news» og endrede maktforhold



Trend 11: Digitalt integrerte verdikjeder og bio-baserte løsninger for det grønne skiftet



Trend 12: Økte forventninger til tempo og smidighet fra ide til effekt i all (forskning og) innovasjon





SINTEF

Kjernetrender og konsekvenser for oss



Trend 1:
Sirkulær
nullutslippsrevolusjon
og klimatilpasning



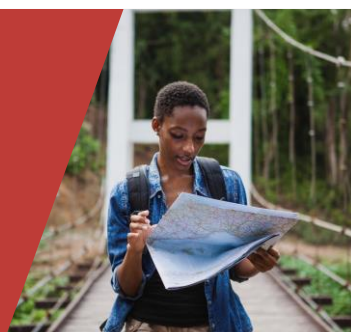
Trend 2: Store krav til
vern og restaurering
av natur og sosial
bærekraft



Trend 3:
Vitenskapsbaserte
mål, åpenhet, og
databasert
rapportering



Trend 6:
Befolkningsvekst,
økonomisk skifte og
behov for løsninger i
det Globale Sør



Trend 7:
Polarisering og
endring i
forsyningskjeder



Trend 8: Krig og
destabilisering, nye
krav til samfunns-,
bedrifts- og
teknologirespons



Trend 9:
Strammere
makroøkonomi,
kompleks
forskningspolitikk
og press på
forskningsfinansiering



Trend 10:
Kunstig intelligens,
plattformsselskaper og
startups gir
nye tjenester,
ekstrem produktivitet,
«fake news»
og endrede
maktforhold



Trend 12:
Økte forventninger
til tempo og
smidighet fra ide til
effekt i all
(forskning og)
innovasjon





SINTEF

Konsekvenstrender

Samfunnssikkerhet

- Fysisk sikkerhet
- Naturfarer
- Vann- og matsikkerhet
- Energisikkerhet
- Homesourcing - lokal produksjon
 - Mineraler

Urbanisering

- Mobilitet
- **Frigjøring av kritisk overflateareal**
- Effektiv infrastruktur
- Byplanlegging
- Vannhåndtering

Nullutslippsrevolusjonen

- Sirkulæritet
- Gjenbruk av masser
- Optimalisering av materialer
- Optimalisering av konseptuelle løsninger
- Effektivisering i byggeprosess
- Gjenbruk av infrastruktur

Digitalisering

- Kunstig intelligens
- Maskinlæring
- Dataprosessering
- Effektivisering i byggeprosess

Energi og energibærere

- Fornybare energikilder
 - Vindkraft
 - Vannkraft
 - Geotermisk energi
 - "Pumpekraftverk"
- Batterirevolusjon
- Hydrogen
- Kjernekraft
 - Deponi
 - Anlegg i fjell

Vern av natur

- Naturbaserte løsninger
- Optimaliserte løsninger
- Energiløsninger med lite naturinngrep

Global likhet

- Kompetanseoverføring
- Energi
- Mat- og vannsikkerhet
- Eksport av eksisterende teknologi
- Moderne by- og samfunnsutvikling

Innovasjonstempo

- Rask innovasjon
- Resultatorientert forskning
- Løsningsorientert
- Ekstrem tverrfaglighet

Kamp om sannhet og raskere informasjonsflyt

- Rask innovasjonstakt
- Større krav til teknisk ekspertise
- Større behov for objektive eksperter
- Økt krav til kommunikasjon



SINTEF



FNs BÆREKRAFTSMÅL



SINTEF

Bidra til å løse samfunnets fremtidige utfordringer
gjennom berg- og geoteknisk ekspertise

Energi og
energibærere

Urbanisering
og
byplanlegging

Mobilitet

Digitalisering

Ressurser,
mineraler og
varer

Samfunns-
sikkerhet

Bruk,
forbedring og
gjenbruk av
infrastruktur

Ingeniørgeolog, Geoteknikk, Anleggsteknikk, Bergmekanikk, Gruveteknikk



SINTEF

Verdensmestre i bruk av grunnen

- Historisk sett er Norge verdens beste i bruk av undergrunnen og har verdens beste undergrunn
- Transport
 - Undersjøiske tunneler
 - Lengste tunneler
- Infrastruktur
 - Fjellhaller
 - Parkeringsanlegg
 - Fryselager
- Energi
 - Vannkraft
 - Petroleumskaverner



Kilde, Gjøvik Fjellhall ([Fjellhallen](#))



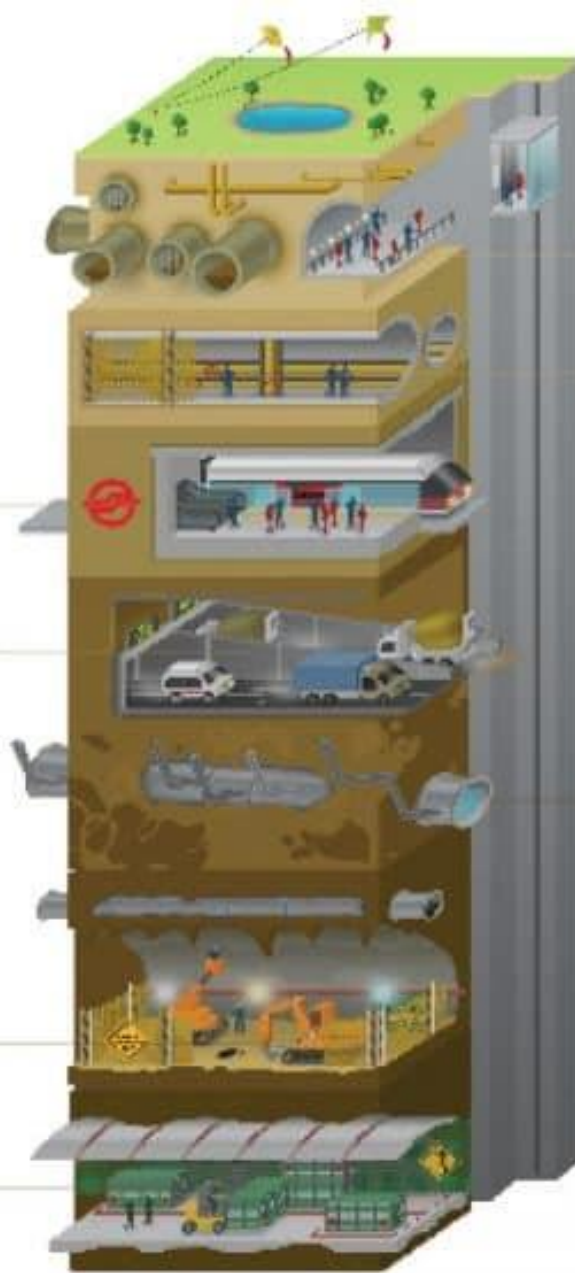
SINTEF

15m - 50m

To enhance our living environments, future major road and rail networks, especially those that will cut through built-up areas, will be located underground. This reduces the impact of noise and dust on homes.

100m onwards

The underground ammunition facility built under a quarry in Mandai in 2008 stores ammunition and explosives. It frees up land about half the size of Pasir Ris town. The Jurong Rock Caverns under Jurong Island is for petrochemical storage. In phase one, its five caverns are as high as nine storeys, saving approximately 60 ha of land.



1m - 3m

Underground pedestrian links make it easier to connect between buildings or cross busy streets. For a more extensive underground pedestrian network, URA offers an incentive scheme to co-fund the construction of selected linkages in Orchard Road and the Central Business District.

1m - 10m

More than just space-saving measures, underground pipes are less prone to external wear and tear. The Common Services Tunnel in Marina Bay is a creative way of housing all utilities together. This frees up land, with lesser maintenance disruptions on the roads.

20m - 50m

The Deep Tunnel Sewerage System is a network of tunnels that operates on gravity, and transports sewerage and waste water across the island to two centralised water Reclamation Plants.



SINTEF

Funker det hos oss?

- Rammebetingelser?
- Blir vi for opphengt i drift til å tenke overordnet?
- Hvordan er utvikling av kompetanse i vår egen bransje?
- Mangler vi kultur på å tenkte overordnet, tverrfaglig og større?



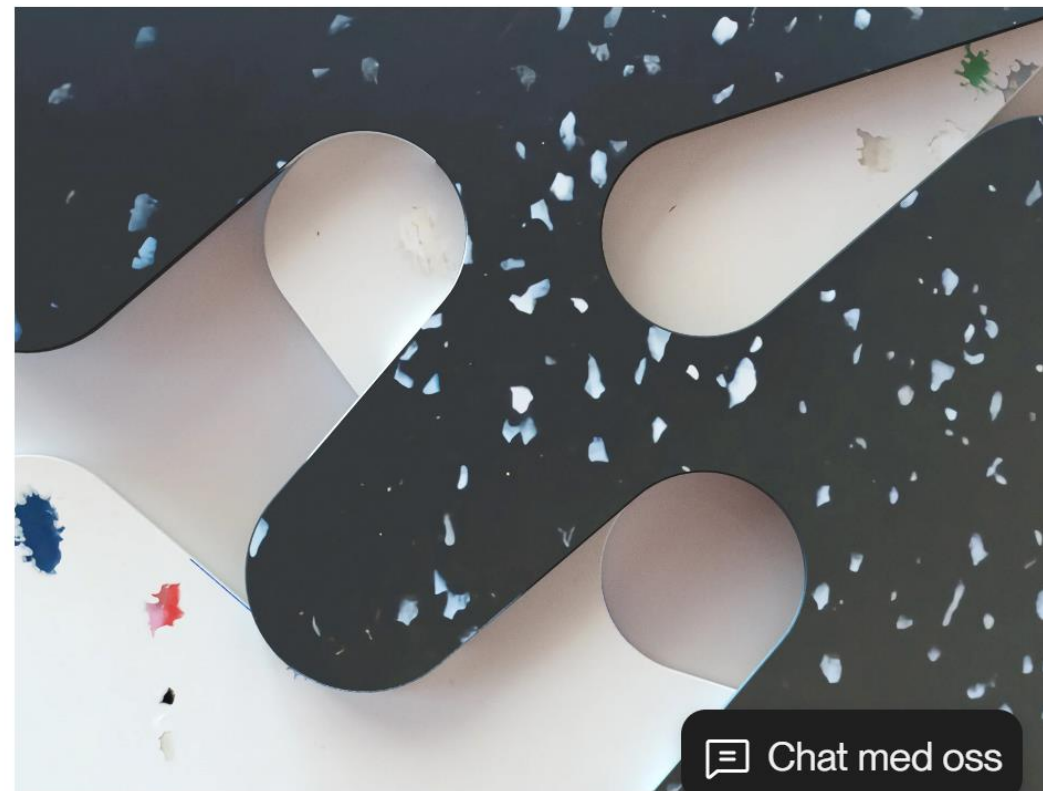
SINTEF

Hva skal til?

- Vi vet ikke, men vi prøver

Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI)

Langsiktig forskning i samarbeid mellom FoU-aktive bedrifter og forskningsmiljøer styrker teknologioverføring, internasjonalisering og forskerutdanning. SFI-sentrene varer i opptil åtte år og utvikler kompetanse som er viktig for innovasjon og verdiskaping.

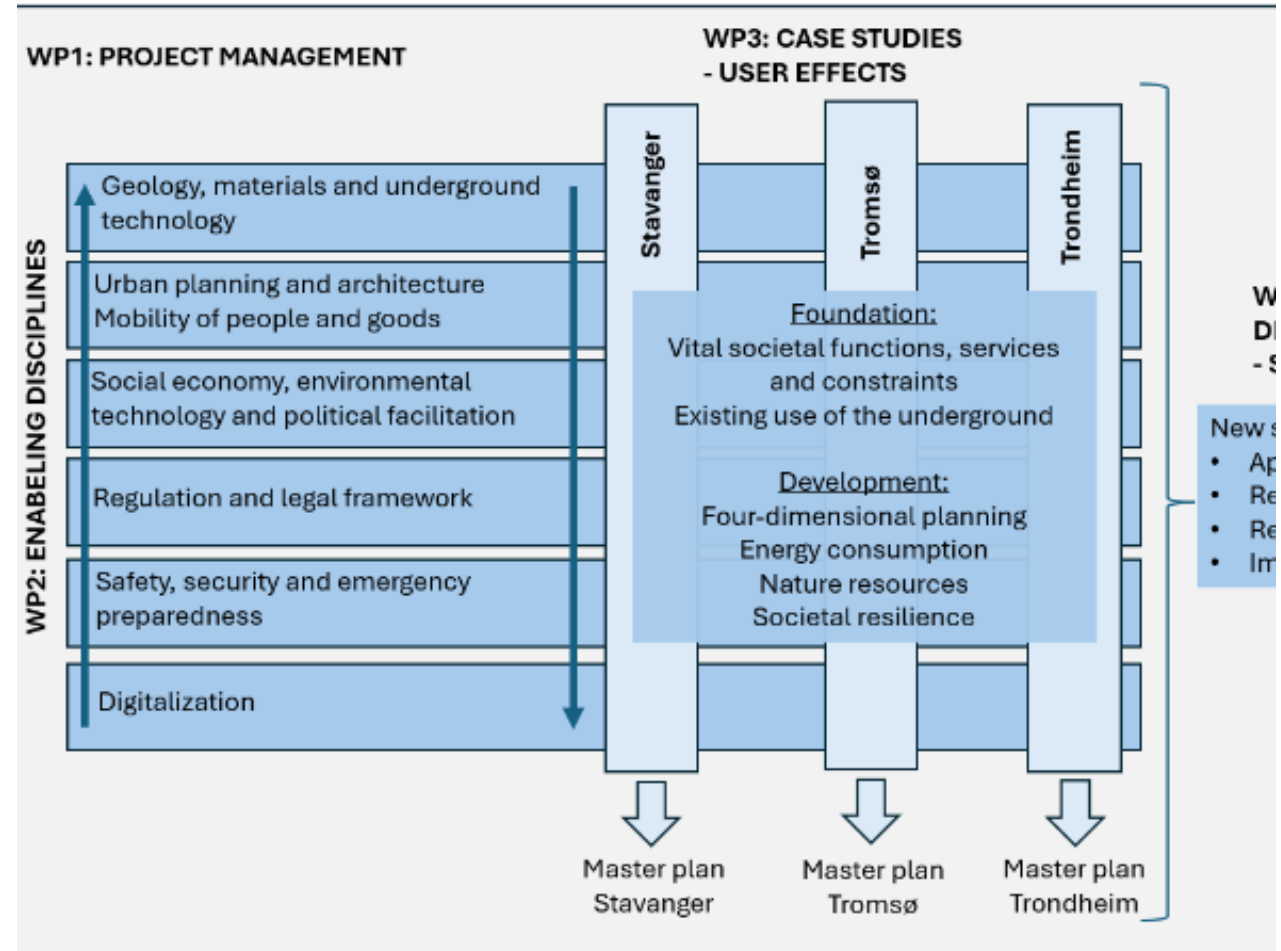




SINTEF

Research Center for Innovative Sustainable Underground Use (CISU)

- CISUs primære mål er å styrke en omfattende og systematisk utnyttelse av byenes undergrunnsrom for å sikre at infrastrukturen som legges der oppfyller viktige samfunnsfunksjoner.
- Forskningspartenere er SINTEF, NTNU og UIS





Research Center for Innovative Sustainable Underground Use (CISU)

- Søknaden har gått gjennom første trinn av evaluering (30 av 96 søkere). Totalt 8 forskningssenter vil få finansiering
- Totalt over 15 partnere fra alle deler av bransjen
- Neste søknadstrinn i Juni 2025
- Bør bli et bransjeomfattende løft og det er gode muligheter til å bli med!



SINTEF

Noen avsluttende refleksjoner





SINTEF



ITA-AITES believe that developing and utilizing sustainable underground solutions will be a key part of today and the futures challenges. Development and use of Sustainable underground solution will allow the society to utilize precious areas on the surface. The potential for development is especially within the fields of

- A. Urban development and urbanization
- B. Infrastructure
- C. Transport
- D. Energy

Through utilizing the underground, the industry indirectly facilitates urban and economic development, growth and reducing inequalities.



SINTEF

Bidra til å løse samfunnets fremtidige utfordringer
gjennom berg- og geoteknisk ekspertise

Energi og
energibærere

Urbanisering
og
byplanlegging

Mobilitet

Digitalisering

Ressurser,
mineraler og
varer

Samfunns-
sikkerhet

Bruk,
forbedring og
gjenbruk av
infrastruktur

Ingeniørgeolog, Geoteknikk, Anleggsteknikk, Bergmekanikk, Gruveteknikk



SINTEF

Bærekraftig bruk av undergrunnen

- Bærekraftig bruk av undergrunnen er en helt nødvendig verktøy for at samfunnet skal løse sine utfordringer i fremtiden
- Norge har verdens beste undergrunn og verdens beste kompetanse på bruk av undergrunnen og har alle forutsetninger til å bli en pådriver innen bærekraftig bruk av undergrunnen.



SINTEF

TUNNEL

Teknologi for et bedre samfunn



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn