



SINTEF

Bruk av undergrunnen (Fremtidig)

Om å flytte grenser sammen

Kursdagene 2022

Eivind Grøv

Sjef forsker SINTEF
Professor II NTNU





SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Hva forventer vi globalt:



- Befolkningsvekst – snart 8 milliard
- Årlig befolkningsvekst = 80mill
- Antall megacities øker
- Stort forbruk av naturressurser
- Mangel på noen ressurser (vann)
- Temperaturheving og "Climate change"

World Population Growth Past and Future



Dette har betydelig effekt på den "Blå Planeten"! Hvilke løsninger har vi for å opprettholde bærekraftig utvikling?





SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

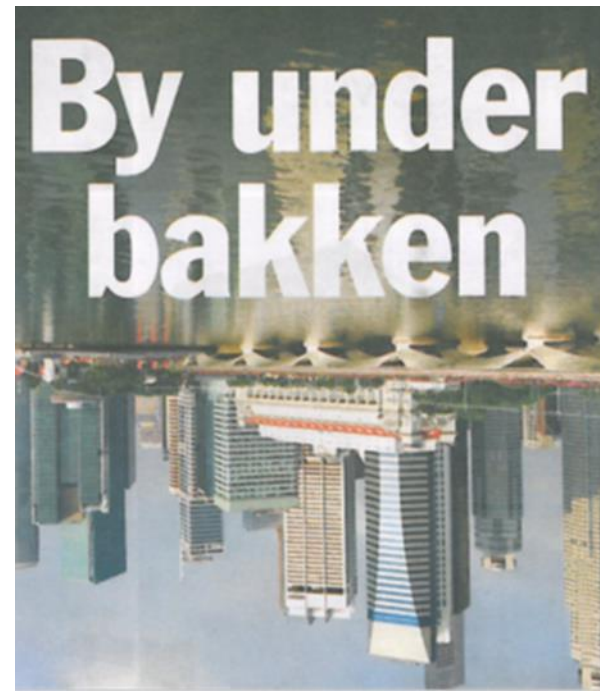
Løsningen er som NFF's visjon:

Problemer i dagen - løsninger i grunnen!!

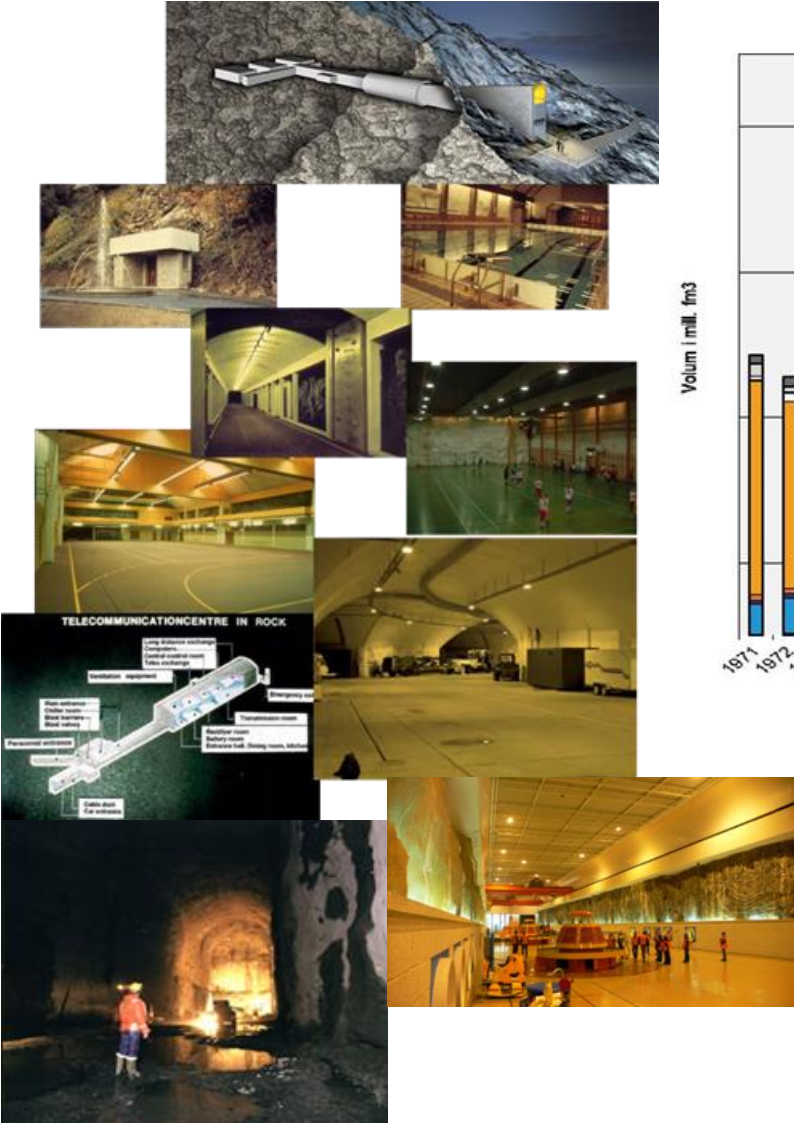
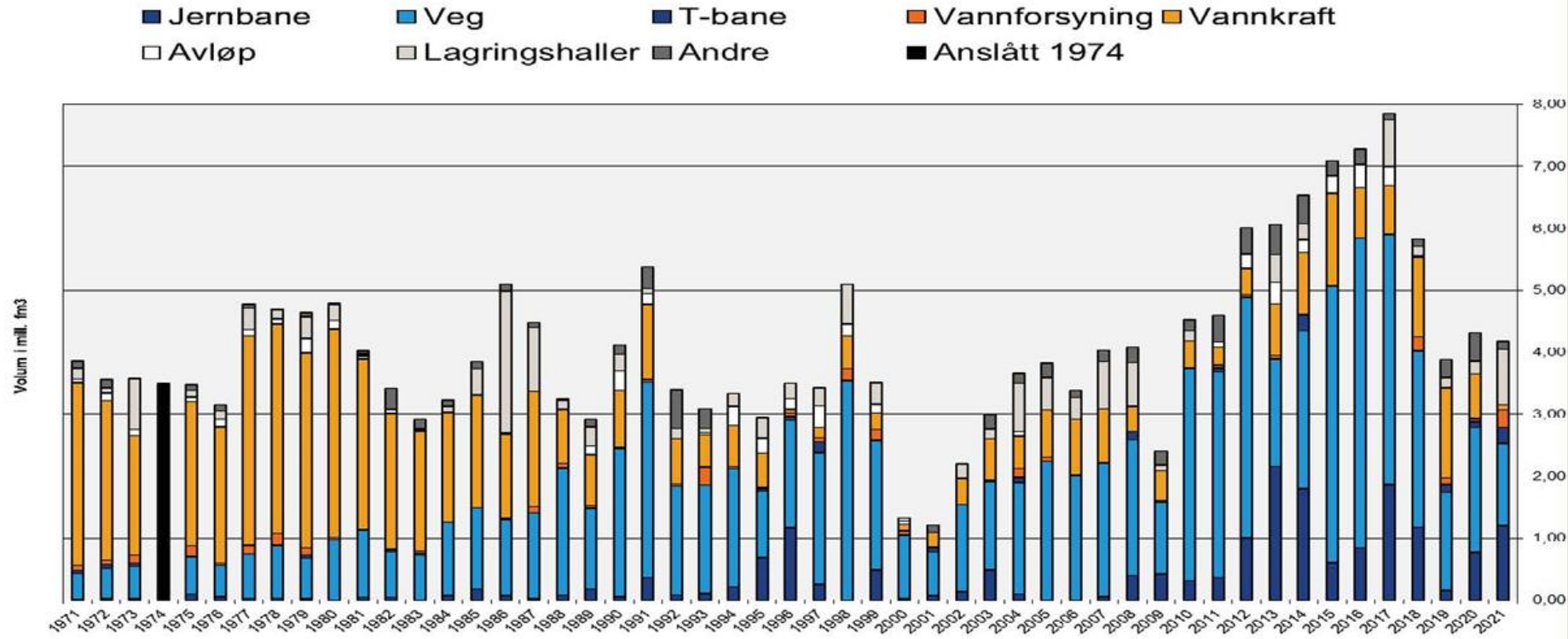
Sikre bærekraftighet og:

- Revitaliser byene
- Gi et trygt og sunt miljø
- Forbedre "Livskvalitet"
- Forbedre folks helse
- Redusere "CO2-fotavtrykket" også for løsninger i undergrunnen

Den 4. dimensjon i planlegging både i og utenfor bysentrene



Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022



Dette er historien vår og det vi har oppnådd – nå er tiden for å tenke fremtidige og utradisjonelle løsninger



TEKNOLOGISKE MÅNELANDINGER I BRANSJEN – LENGE SIDEN DETTE

- High Performance TBM, 32 ton/kutter, 17-19 tommer
- ≈ 1000 m vanntrykk i uforede trykktunneler
- Utslag under vann; 175 m for Troll ilandføring
- Nedkjølte gasslager -42 °celcius
- Luftputekammer og Vanngardiner
- Gjøvikhallen 62 m bredde
- Undersjøiske vegtunneler 287 muh
- Våtsprøytemetoden
- Ekvivalenttidsregnskapet/risikodeling
- (Høytrykk-)Injeksjonsteknikk



OM Å VÆRE FØRST - KREVER NYE MÅNELANDINGER



SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Hvordan ser verdensbildet ut?

Bangkok oversvømmes høsten – ikke begrenset til dette

Overskrifter som:

"Thailand seeks flood prevention plan as Bangkok clean-up operation continues"

Kan tunneler løse problemene?

Myndighetene leter – har vi løsningen?



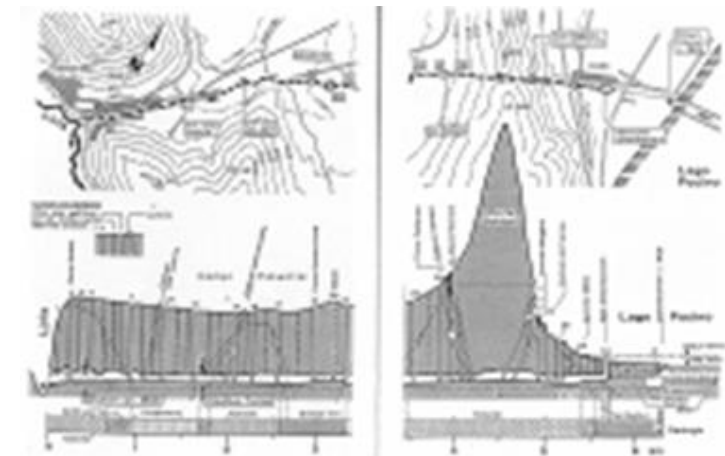
Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Hvordan ser Verdensbildet ut?
Thar Desert Sunset Rajasthan India

Andre plasser sliter med det
motsatte!

Hvordan kan sikre alle, både folk og
fe, nødvendig og sikker leveranse av
vann i fremtiden?

Tunneler har vært benyttet siden
3000 år tilbake, også for håndtering
og distribusjon av vann



Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Hvordan ser verdensbildet ut? Saudi Strategic Storage Program



Bruken av undergrunnen for å lagre:
Raffinerte oljeprodukter +
Industriprodukter ÷
Matvarer ÷
Vann ÷

UNDERGROUND CAVERN FOR SUSTAINABLE FOOD
STORAGE (FuseFood)





SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Hvordan ser verdensbildet ut?

Krisen i Ukraina + andre militære intervensjoner



NTB 6. mai 2022, skrev: Ukraina hevder at Russland planlegger å ta stålverket i Mariupol innen mandag – Ukrainske soldater forskanset seg i tunneler under stålverket



SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

**Kartla tilfluktsrom i Trondheim: - Enkelte har vesentlige mangler
*Det vil koste millionbeløp å sette i stand alle tilfluktsrommene som Trondheim kommune har ansvar for. Over halvparten av rommene er enten i dårlig stand eller har ikke vært mulig å kontrollere.***



adressa.no

13. Mai 2022

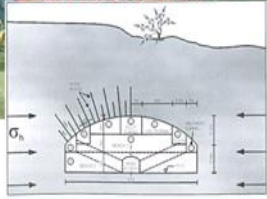
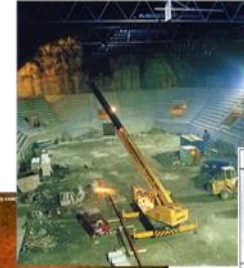


SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Som vi så:

- Tilfluktsrom råtner på rot og dekningen er dårlig
- En rekke andre militære anlegg er lagt ned etter 'Glasnost' – for eksempel Hysnes fort ute i fjorden her
- Samtidig så vet vi at underjordsanlegg for kombinerte formål trykket kunnskapsfronten fremover
- Svømmehaller, håndballe – kulminerte med Gjøvikhallen
- Undergrunnen er trygg for terrorisme, sabotasje, militære angrep
- Hva vil dette kreve av oss i fremtiden?
- Gjenerobre/retablere kunnskapsfronten – lagring tas opp nå
- Ikke at jeg ønsker det – men det kan tilføre bransjen noe





SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

WORKSHOPSERIE
**ENERGIKRISEN
I EUROPA**

RETTFERDIG FORDELING OG
MARKEDSDESIGN

TID: 25 APRIL 12:00 - 15:00

STED: DNVA, DRAMMENSVEIEN 78
0271 OSLO

NTRANS
Include
HydroGen
ZIN
CINELDI
NTVA

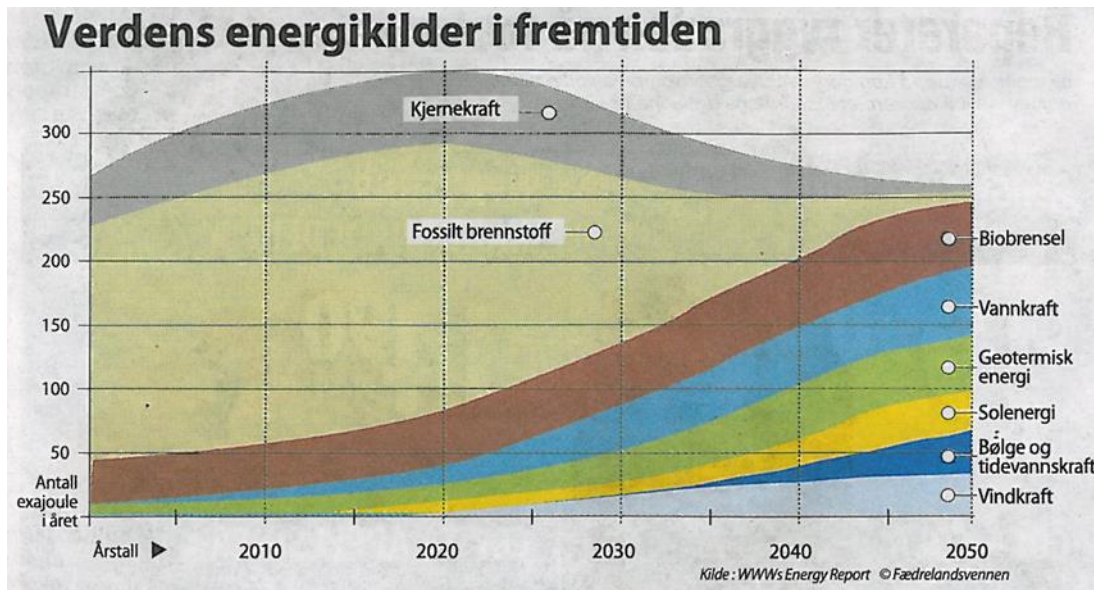
Her har vi absolutt noe å bidra med, både konvensjonelt og nytenkende:

- Nye løsninger for utnyttelse av vannkraftpotensialet
- Nye energikilder som krever oppmerksomhet
- Bruke erfaringsbasisen vår og skape nye løsninger



SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022



Vannkraft på en annen måte =
balansekraft

- Politisk tilbakeholdne til store nye konsesjoner
- Nye løsninger
- Pumpekraft – kan vi konvertere våre igangværende verk?
- Balanse til vindkraft, til lands og til havs
- Ikke døgnbasert, men dager/uker



SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Artikkelen inviterer til:

- Øke trykkehøyden
- I dag er maks. 1046 m hydrostatisk trykk i uforet tilløp
- Men bergmassen har kapasitet til å gå høyere
- Tør vi og kan vi??
- Nytt konsept – fra kontinuerlig til toppbelastninger



Saudefeldene (ferdig 2006) er foreløpig et av de siste store vannkraftprosjektene for norske fjellsprenge.

ut av vannet i et magasin bør man tenke nytt og dristig. Flere steder i Europa peker seg ut med atskillig høyere trykk enn på Tyn, kanskje opp mot 2000 meter. Man må da bygge kompakte og effektive anlegg, og øke trykkehøyden. Da kan man redusere vannmengden og likevel etablere store pumpekraftstasjoner med kapasitet som planlagt. Dette vil gi den ønskede reduksjon i volumuttaket av fjell.
– Den største tekniske utfordringen er om fjellet har tilstrekkelig in situ-spenninger til å unngå lekkasjer i de ufore-

Norske uforede trykktunneler er de høyeste i verden. Nå bør vi vurdere å ta et nytt teknologispang, mener NTNU-professor.

NVHEIT Coanda Inntaks rist

skade ved is og sturingsprang

- God funksjon ved lave temperaturer (-25)
- Isolerte rør, all og biologiske arter som lever i vanndraget
- God etasjering med minstevannføring
- Miljøvennlig
- Miljøvennlig
- 19 juni 2009 nr. 100 om forvaltning av naturens mangfold
- EU's vanndirektiv, sikrer helhetlig forvaltning av vann fra fjell til fjord
- Forlenger levetid på rørgater
- Forlenger levetid på dyser og løpshyl

Ha dette i tankene når du prosjekterer ditt inntak:

- HMS
- Miljøregulering / hensyn til allmenne interesser
- Ansat bruk (mest mulig inngrep)
- Drift / vedlikehold
- Kontrollverser ved feil type inntak (fotbad)
- Levetid og støtte på turbin

Inntak med Coanda rist har følgende fordeler:

- Spillevansende, alltid full produksjon
- Kan leveres som modulbasert system
- Kan leveres med beskyttelse som hindrer

KONTAKT
Brodrene Dahl AS
Bjarne Skar
bjarne.sk@bdahl.no
Nils Andreas
nils.andreas@bdahl.no
wsp@bdahl.no
tlf 22723500

BRØDRENE DAHL

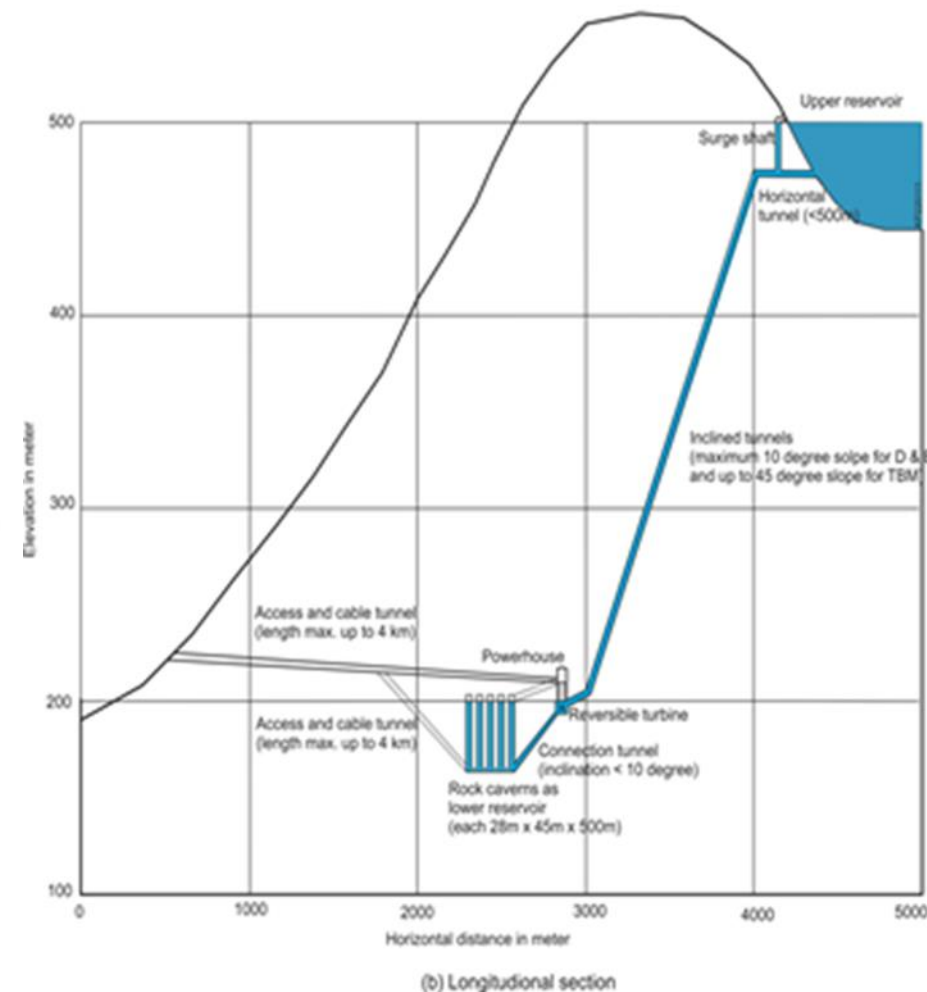
På land i verden har like harde fjell som Norge. Derfor har norske tunnelbyggere også verdensrekorden i vanntrykk i uforede trykktunneler: 1046 meter på Nye Tyn kraftstasjon (2004).

Sjeforsker og professor Eivind Grøv ved SINTEF/NTNU mener at man bør forske på hvor høyt vanntrykk uforede fjelltunneler egentlig tåler

Kan bil aktuelt i Europa
– Det er ikke sikkert det blir behov for høyere vanntrykk i Norge, men det kan ha sin berettigelse andre steder i Europa, sier Grøv. Han peker på at europeerne skal øke sin andel av sol- og vindkraft de neste årene. Da får de et stort behov for balanserkraft. Pumpkraft peker seg ut som det beste alternativet.
– For å få maksimal effekt

ede tunnelene. Bergmassen er det beste byggematerialet vi har, men det kan ha noen skavanker, så her må vi identifisere lokaliteter med de rette betingelsene.

Djerve tunnelbyggere
Grøv peker på at djerve norske tunnelbyggere økte trykkehøyden suksessivt hele det forrige århundret, helt til verdensrekorden på 1046 meter etter ombyggingen av Tyn kraftstasjon. – At det stanset der, hadde man praktiske enn tekniske årsaker. Jeg tror at for eksempel norske fjell tåler 2000 meter, sier han. Samtidig ligger det begrensninger på naturinngrep som vanskeliggjør utnyttelse av høytliggende magasiner
– Mangler tilgang på høytliggende magasin, eller er veien til avløp for lang, er én løsning at man sprenger ut et nedre ma-



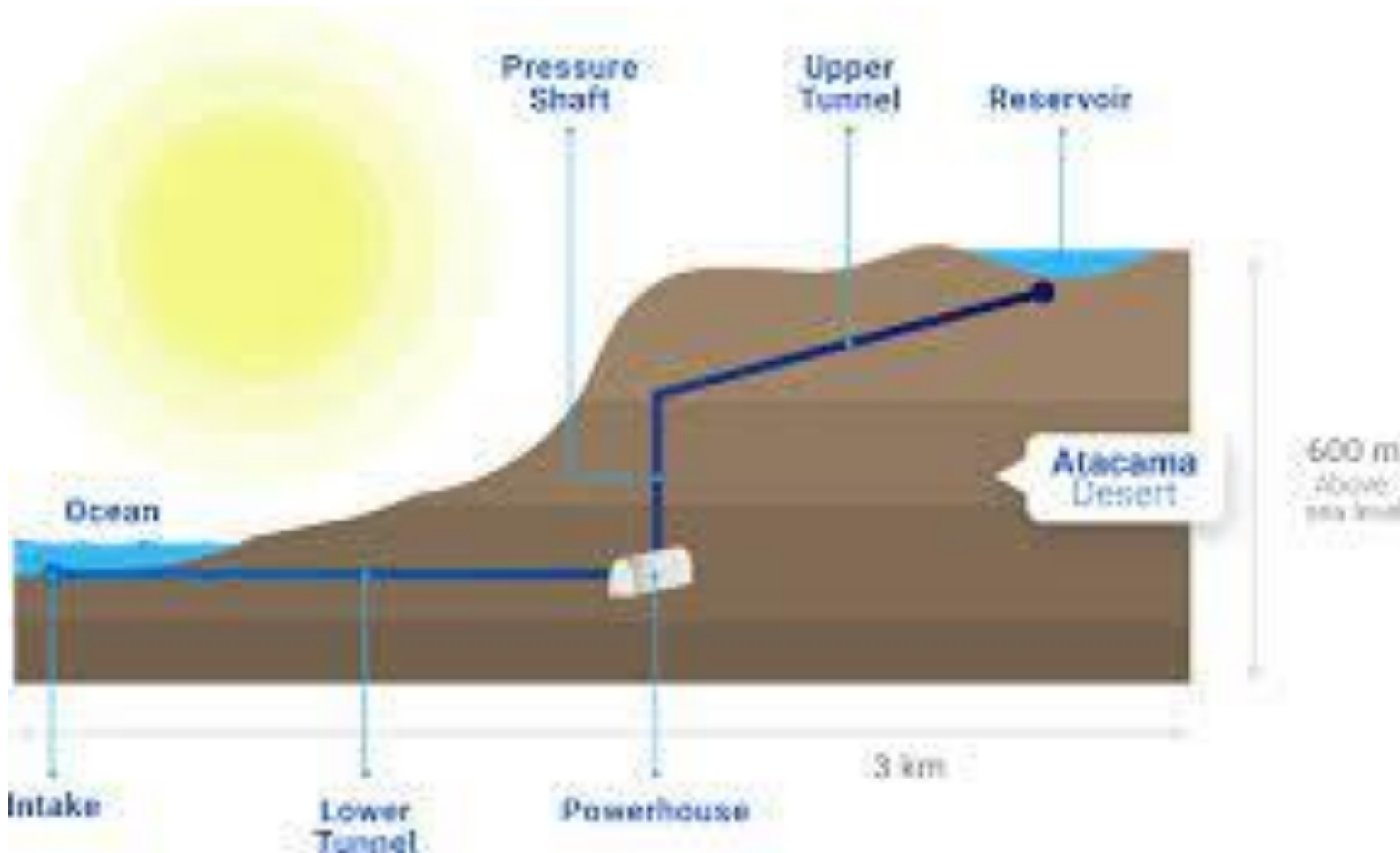


SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Valhalla Pumped Storage Chile

- Bruker overskudd av solenergi
- Pumper sjøvann fra Stillehavet til magasin
- Produserer el-kraft
- Neppe aktuelt i Norge
- Men i et semi-lukket system – fra sjø til øvre magasin i bergrom



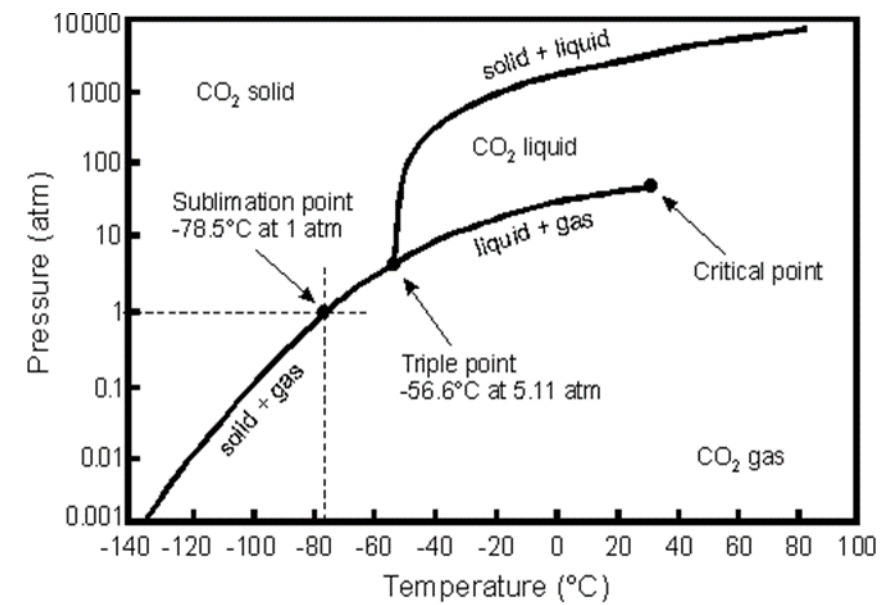
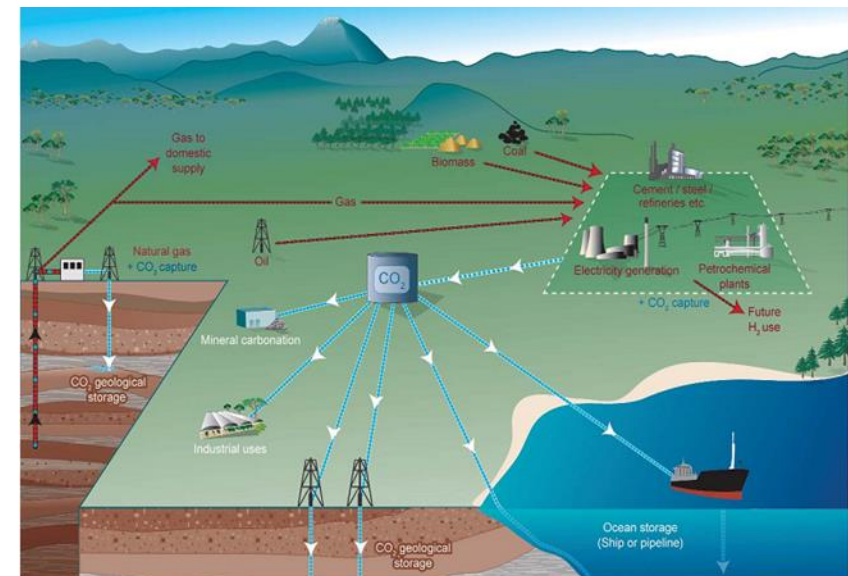


SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

CO₂ og H₂ i dedikerte bergrom

- Midlertidig lager – som buffer
- Trenger kontroll på temperatur og trykk for å få til optimal volumkontroll og - reduksjon.
- Må være kostnadsdyktige
- Lokal lagring på land kan være fremtidig ressurs.
- Dette kommer hjemme og ute
- Empirien fra olje-/gasslager og vannkraft (LPK)





SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Er atomkraft løsningen?

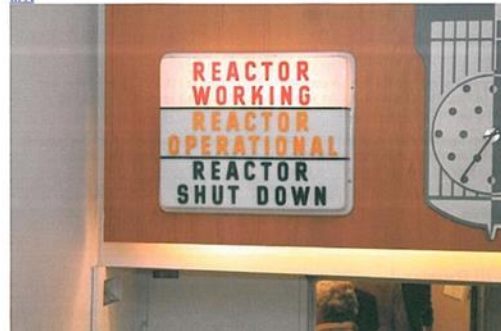
- Trygt og godt under grunnen – både reaktorer og avfall
- Man snakker om 5.generasjon reaktorer
- Hva vil dette kreve av oss
- Svensk bergmekanikk er tuftet på forskning og bygging av atomreaktorer

HVA BRINGER FREMTIDEN?

tu.no - Foreslår nytt lager for atomavfall - Teknisk Ukeblad Page 1 of 3

Teknisk Ukeblad TU.no

Forsiden Bygge-anlegg Energi Industri IT Olje-gass Miljø-klima Motor Forbruker Jobb Innhold A til Å



AVFALL I FJELL? Det beste alternativet for mellomlagring av radioaktivt avfall er å bygge et fjellanlegg ved Halden-reaktoren, foreslår utvalg. Foto: Espen Zachariassen

Foreslår nytt lager for atomavfall

Det radioaktive avfallet fra reaktorene i Halden og Kjeller bør lagres i en fjellhall i Halden, foreslår et offentlig utvalg.

Av NTB Publisert: 10.02.2011 kl. 15:44

Det beste alternativet for mellomlagring av radioaktivt avfall er å bygge et fjellanlegg ved Halden-reaktoren, foreslår utvalget, som er ledet av professor Erling Stranden.

Les også: – Uakseptabelt atomforslag

Inn i fjellet

Utvalget har utredet både tekniske løsninger og lokaliseringsteder for lagring av det radioaktive avfallet fra Kjeller og Halden. Utredningen ble torsdag overlevert statssekretær Halvard Ingebrigtsen (Ap) i Nærings- og handelsdepartementet.

– Her er det snakk om avfall som skal lagres i 50 til 100 år. Vi vet at dagens lagre er fulle i 2018, sier Ingebrigtsen til NTB.

<http://www.tu.no/miljo/article278679.ece>

17.03.2011

– Ingen nye kraftkilder kan erstatte atomkraft

Ingen av de nye og rene energikildene har stor nok kapasitet til å erstatte kjernekraft, ifølge professor Lars Thue ved BI.

Av: NTB | Publisert: 17.03.2011 20:40 | Sist endret: 17.03.2011 20:44
Atomfrykten sprer seg i verden etter hvert som katastrofen i Japan forverres, nær sagt fra time til time. Flere land i Asia varslet torsdag at de legger nye kjernekraftutbygginger på is inntil de eksisterende kraftverkene er grundig undersøkt i sikkerhetsøyemed. EUs energisjef krever på sin side en fullstendig gjennomgang av alle kjernekraftverkene i Europa.

Men mangel på reelle alternativer kommer trolig til føre til at verden likevel ikke vender kjernekraft ryggen, tror professor Lars Thue ved BI. Vindkraft og solenergi blir for puslete til å erstatte kjernekraft ved dagens energiforbruk, mens utslippsproblematikk trolig ligger til hinder for utbredt bruk av bioenergi, ifølge Thue. bak kjernekraften er så sterke at nye utbyggingsplaner vil dukke opp igjen – med alle forsikringer om at man har lært av krisen, sier Thue.

Bygg.no





SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

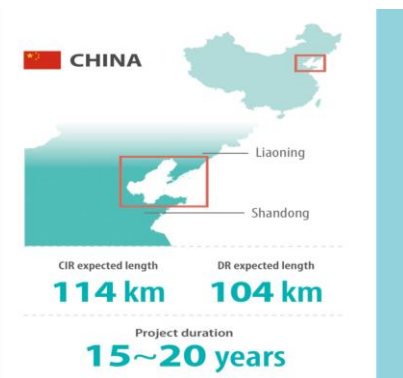
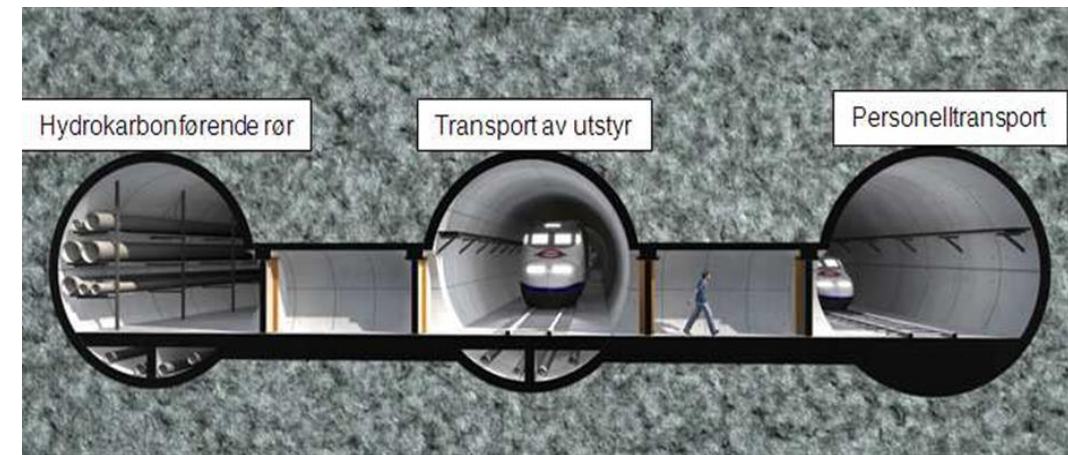
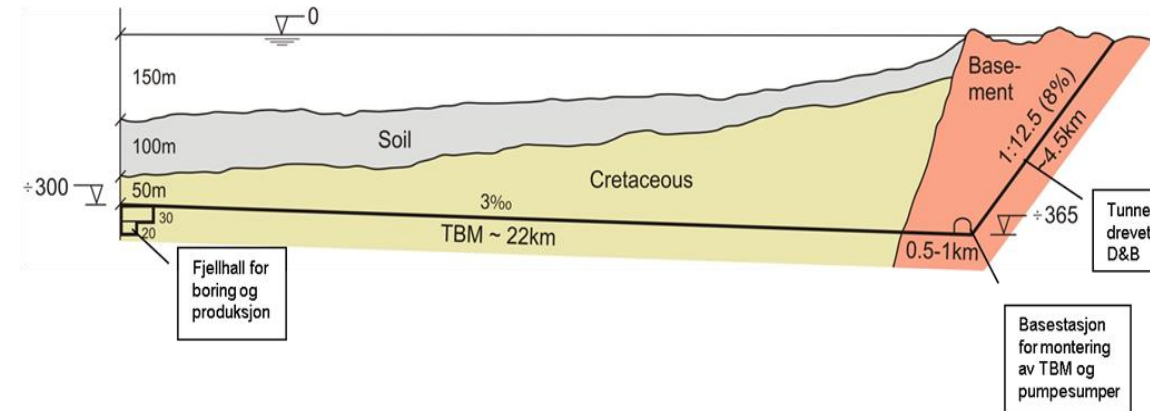
Compressed Air Energy Storage (CAES)

- Lagre komprimert luft og balansere med vanntrykk
- Her finnes flere ulike løsninger
- Gjerne nedlagte gruver
- Mye vannkraft- og luftputekammerkompetanse



Trenger vi adkomst til vindmøller til havs?? Andre ultra-lange behov?

- For noen år siden fremla vi forslaget om tunneler til oljefelt som en miljøløsning
- Neppe gangbart lenger
- Men vindmølleparker til havs trenger de tilkomst???
- Ultra-lange undersjøiske tunneler – kontinent til kontinent (Beering) – Korea til Japan – Taiwan til Kina
+++





SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Nye transportløsninger

- Hyperloop
- Vil i Norge kreve ekstremt mye tunnel – strekningen Frøya – G'moen
- Autonom transport eks. Las Vegas
- Tunnel etter Musk-prinsippet = Solvik-Olsen i Stavanger – "Sustainable Drill and Drive"
- Det siste er nok mer aktuelt enn Hyperloop – uansett behov for tunneler





Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Forsknings og undervisningsfasiliteter i nedlagte bergrom/tunneler/gruver?

- Brisbane, Praha, Leoben m.fl.
- Pluss slike som Hagerbach, Pyhäsalmi Callio
- Norge har Ganddal Demotunnel (VIA) + Runehammertunnelen (SVV) ved Åndalsnes
- Men Norge som en fremtredende utvikler og bruker av undergrunnen burde ha et anlegg dedikert til forskning/undervisning
- Påbegynt et arbeide med å identifisere lokaliteter i regi av Geminisenter Tunnelteknologi 2.0

Rudarsko-geotško-naftni zbornik	Vol. 24	str. 87-93	Zagreb, 2012.
---------------------------------	---------	------------	---------------

UDC 622.140
UDK 622.140

Review
Pregledni rad

Language/Jezik: English/Engleski

THE JOSEF REGIONAL UNDERGROUND RESEARCH CENTRE (JOSEF URC)

REGIONALNI PODZEMNI ISTRAŽIVAČKI CENTAR JOSEF

DANA PACOVSKÁ, LUCIE HAUSMANNOVÁ, MARKĚTA LEVOROVÁ

Centre of Experimental Geotechnics, Faculty of Civil Engineering, Czech Technical University in Prague, Thákurova 7, 166 29 Prague 6, Czech Republic

Key words /title: underground facility, teaching in the underground, experimental research

ključne riječi: podzemni objekti, podučavanje u podzemlju, eksperimentalno istraživanje

Abstract

The Josef Gallery, located in the central Bohemian region of the Czech Republic was first excavated in 1881 as an exploration complex for the potential mining of gold. In 2007, the gallery was substantially reconstructed to house the Josef Underground Educational Facility (Josef UEF), which subsequently became an autonomous workplace under the direction of the Czech Technical University in Prague. At the beginning of 2010, the UEF was renamed the Josef Regional Underground Research Centre (Josef URC) which, along with the extensive underground complex, features modern above-ground facilities. One of the most important roles of this research center is to provide practical in-situ instruction in the fields of geotechnical engineering, geology, geochemistry, radiochemistry and radiocology. The training of future experts in this authentic underground setting involves the participation of several other Czech universities and numerous experienced specialists from outside the academic sphere. The IAEA (International Atomic Energy Agency) has added the Josef URC to its prestigious list of international training centers involved in the "Training in and Demonstration of Waste Disposal Technologies in Underground Research Facilities – A Network of Centers of Excellence" project.

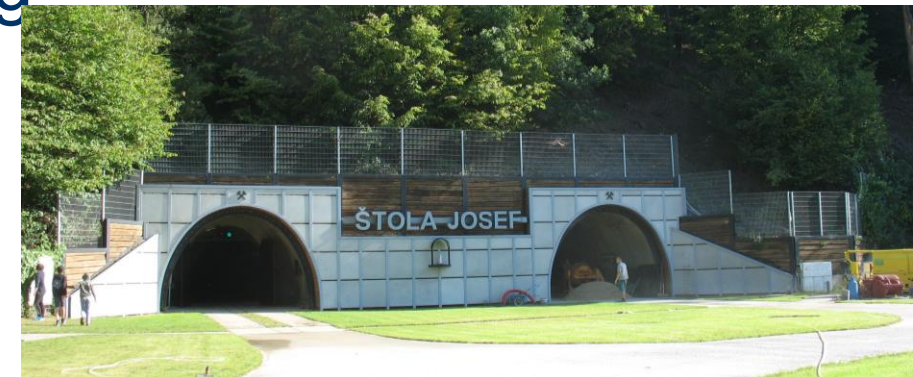
Sažetak

U rudniku Josef, čija je lokacija u centralnom području regije Bohemija, Češka, prva iskapanja su provedena 1881. u svrhu istraživanja za moguću vađenje zlata. Godine 2007. rudnik je znatno rekonstruiran da bi primio podzemni edukacijski objekat (PEO) Josef, koji je nakon toga postao zasebna jedinica pod uprvom Češkog tehničkog sveučilišta u Pragu. Početkom 2010. PEO je preimenovan u Regionalni podzemni istraživački centar (RPIČ) Josef koji, zajedno s velikom mrežom, podzemnih prostorija, predstavlja moderni istraživački objekat. Jedna od najvećih uloga ovog istraživačkog centra je praktična in situ obuka na polju geotehničkog inženjerstva, geologije, geokemije, radiohemije i radiokologije. Obuka budućih eksperata u ovom autentičnom podzemnom okolišu uključuje participaciju nekoliko drugih čeških sveučilišta i brojnih iskustvenih specijalista van akademskih krugova. Međunarodna agencija za nuklearnu energiju (IAEA - International Atomic Energy Agency) dodala je Josef svojoj prestižnoj listi međunarodnih centara za obuku uključujući u projekat „Obuka i demonstriranje tehnologija za odlaganje otpada u podzemnim istraživačkim objektima – mreža centara izvrsnosti“ (Training in and Demonstration of Waste Disposal Technologies in Underground Research Facilities – A Network of Centers of Excellence) project.

1. Introduction

In 2007, the Centre of Experimental Geotechnics (CEG) of the Faculty of Civil Engineering (FCE), Czech Technical University in Prague (CTU) opened a new workplace – the Josef Underground Educational Facility. The initial idea of establishing an FCE CTU experimental underground facility was inspired by the Edgar Experimental (university) Mine which is run by the Colorado School of Mines in Golden, USA. The establishment of a similar facility in the Czech Republic was in response

to the need for the further development of experimental research in an in-situ environment. This facility should be able to provide students with experience in working in real underground conditions through practical training and for linking education and research with the needs of industry. The facility is located 60 km from the Czech capital, Prague (the location of the main CTU campus). The workplace was primarily intended for research and the teaching of CTU students specializing in underground construction techniques (Pacovsky et al., 2007; see Fig. 1).





SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Gjenbruk av gruverom

- Løkken Verk – NAMMO NAD
(Norwegian Ammunition Disposal Company)
- Lefdal Gruve Data Senter
- Konvertere nedlagte oljelager til ny formål
- Matfiskanlegg i Raudbergvika i Synnølvfjorden
- Bruk av nedlagte gruver til CO2-lagring
- Nukleært avfall ++++



Foto: NAMMO



CERTIFICATE OF APPRECIATION

Awarded to
The Lefdal Mine Data Center The Norwegian Solution –
where scale and flexibility meet resiliency

as **WINNER**

of the ITA Tunnelling and Underground Space Awards in the Category
Innovative & Contributing Underground Space 2021

Jenny Sun

ITA President 2019-2022

Rajatharan Komarasamy

ITA Executive Council Member,
Chair of ITA Tunnelling Awards Committee 2021

© December 2021





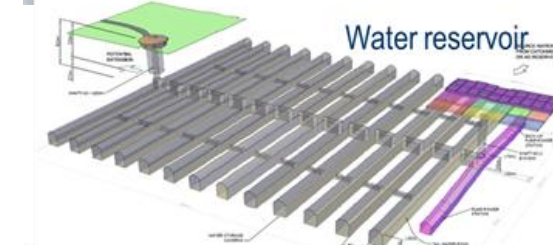
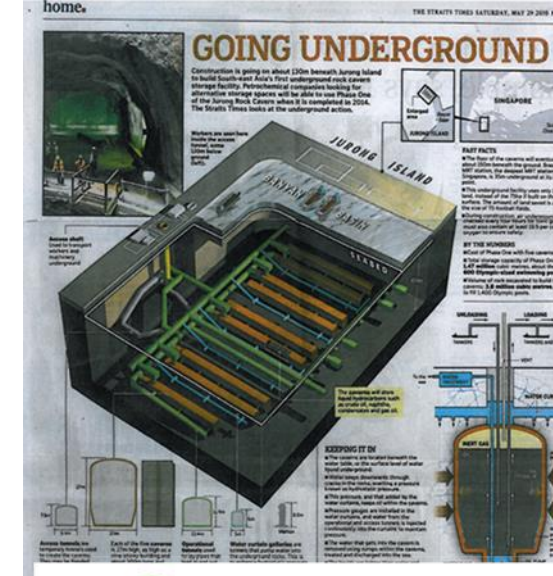
Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Masterplan for bruk av undergrunnen har vi ikke i Norge

- Singapore og Helsinki går foran
- Spesielt Singapore

”Besides using the surface as a resource to build on, we are trying to use the underground as an additional resource”
JTC's assistant CEO Ong Geok Soo

- Hva med Oslo og Trondheim?
- Prøvde kombinasjonen :
Underjords steinproduksjon –
Godsterminal – ny Jernbanetrasé
Vassfjellet MSc - Ølnes



Down in the cavern

POTENTIAL UNDERGROUND ROCK CAVERN USES	LEAD AGENCIES
■ Power stations and electrical substations	Energy Market Authority
■ Incineration plants	National Environment Agency
■ Water reclamation plants	Public Utilities Board
■ Landfills	National Environment Agency
■ Reservoirs	Public Utilities Board
■ Warehousing and storage	JTC & Defence Science and Technology Agency (DSTA)
■ Port logistics	Maritime and Port Authority of Singapore
■ Airport logistics	Civil Aviation Authority of Singapore
■ Data centre	Infocomm Development Authority of Singapore, JTC and DSTA
■ Wafer fab plants and R&D labs	JTC



SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022



**Året 2021 bød på 'Kode Rød for kloden' fra FN's Klima Panel
Innstilling om maks 1,5 ° C temperaturøkning
Norge skal iht. Parisavtalen redusere klimagassutslippene med
50-70 % innen 2030, og 90–95 % innen 2050.**

**Innenfor bygging og drift av underjordsanlegg er det også et
potensial for klimahensyn!**



SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Under et seminar i Oslo 26. April presentert Klyngen VIA – Vital Infrastruktur Arena en rapport utarbeidet av Norconsult og Multiconsult

Så tillegger jeg for egen regning:

- Underjordsanlegg gir utslippsreduksjon i operativ fase VS tilsvarende i dagen
- Bransjen må jobbe med utslippsreducerende tiltak i byggefasen



POTENSIAL FOR NÆRINGSUTVIKLING

MER AMBISIØSE KLIMAKRAV TIL ANLEGGSTRANSJEN

April 2022

VIA
vital infrastruktur arena



SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

R
a
n
n
s
g
e
r

- **1. Direkte og indirekte utslipp i anleggsbransjen må likestilles.** Store offentlige infrastruktureiere og foretak med stor anleggsvirksomhet må gjennom **tildelingsbrev og eierstyring** få mål om reduksjon av både direkte og indirekte klimagassutslipp. Slike mål vil lette implementeringen av krav inn i offentlige anskaffelser.
- **2. Håndbøker og regelverk må gjennomgås med sikte på** å utforme mer funksjonsbaserte krav, som bidrar til å utnytte teknologisk utvikling og ta i bruk de mest klimaoptimale løsningene i markedet.
- **3. Kontrakter må være mer dynamiske** for raskere å kunne utnytte bransjens kunnskap og innovasjonsevne, og ikke låse prosjekter til utdaterte løsninger, materialer og metoder.
- 4. Kostnadsrammer ved politiske beslutninger** for porteføljer av prosjekter **må følges av tilhørende klimagassrammer.** Rammene må senere brytes ned på prosjektnivå.
- 5. Bransjen må redusere sine naturinngrep og ha som ambisjon å være naturnøytral.** Naturarealer som berøres bør erstattes ved å frigjøre, restaurere eller utvikle annet tilsvarende areal, i eller utenfor anlegget.
- **6. Kost/nytte-vurderinger må ligge til grunn ved valg av løsninger, materialer og metoder** for å være ressurseffektive. Klimagassreduserende tiltak som koster mindre enn 1000 kr/tonn CO₂e må gjennomføres, om praktisk mulig. Finansdepartementets CO₂e-kostnader for 1,5-gradersmålet må legges til grunn ved infrastrukturinvesteringer.
- 7. Ombrukskartlegging må gjennomføres i alle prosjekter for å øke graden av ombruk i anleggsbransjen.** Elementer som har akseptabel restlevetid må vurderes for ombruk i alle prosjekter med utbyggingskostnad over 50 mill kr.
- **8. Risiko ved utvikling og utprøving av nye løsninger/metoder for å redusere klimagassutslipp, må fordeles fornuftig.** Økt risiko bør kompenseres.



SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Til slutt - Det globale perspektivet

- Trygt og godt på hjemmebane og nok arbeid her til lands
- Må ikke bli en sovepute
- Det store markedet er ett, globalt marked
- Vi har løsninger – det vet vi historisk – vi har kompetanse – og vi har dristighet i prosjektene våre – har vært først
- Vi må ta tak i fortrinnene våre og utnytte disse i internasjonal konkurranse

• road, rail and metro • mining • hydropower • water & sewage • caverns & underground facilities

NORWAY / CHILE
TUNNEL SEMINAR
27th - 28th September 2022
Methods, Technologies & Experiences

Save the date!

In September we invite to a two-day tunnel seminar where we will learn more about methods, technology and latest experiences from Norway and Chile. We aim to start a collaboration between Norway and Chile and facilitate market entries.

A seminar for key industry stakeholders, public & private clients, science & research institutions, universities, engineering & design consultants, contractors and suppliers in the tunnelling industry.

CTES | Noruega en Chile | InvestChile | Eksfin | Innovation Norway

LOCATION
Santiago de Chile

27th September 10h00 - 17h00
28th September 09h00 - 14h00

The Norwegian embassy invites to networking at
Odjfell Vineyards
28th September 14h30 - 18h00

NTN
NORWEGIAN TUNNELLING NETWORK
Norwegian Tunnelling Network in collaboration with Innovation Norway have started a High Potential Opportunities (HPO) Project, which is a new demand-driven export program where the entire Norwegian support apparatus contribute to increase Norwegian exports and support a long term cooperation with authorities, universities and industry actors in Chile.



Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Men ikke alt er rosenrødt i Edens Hage heller.

Kostnadsoverskridelser på flere store prosjekter i Norge
Vi sammenligner oss med prosjekter i utlandet hevder man
Råvarepriser globalt, kapasitet

Fortsatt uavklart for Fornebubanen

Publisert 31.05.2022 00:26

De som mandag ventet på en endelig avklaring rundt Fornebubanens videre skjebne må nok vente en stund til før man får det endelige svaret på om banen skal fullføres eller skrotes. Nå legges det opp til en ny runde med forhandlinger om gigantprosjektet.

Nye Veier utsetter prosjekter for nesten 11 milliarder

Publisert 30.05.2022 13:13 – Oppdatert 30.05.2022 13:17

Nye Veier utsetter både E39 Mandal-Lyngdal, E18/E39 Ytre Ring og E39 Bue Ålgård inntil videre. Tre E6-strekninger, utbedringsprosjektet riksvei 13 Skaret – Sogndal, og et mindre prosjekt på E136 i Romsdalen, er kontraktene Nye Veier planlegger utlyst i løpet av 2022 og starten på neste år.

Norske tids- og kostnadseffektive tunneller – en saga blott?



SINTEF

Bruk av undergrunnen – Kursdagene 2022

Dette gir bildet fra mitt ståsted - det finnes begrensninger – men også muligheter for bransjen som er samfunnstjenlige

- Vi kan undergrunnsteknologi – i mange sammenhenger
- Vi må være på hugget og være kreative i alle ledd
- Vi må se muligheter og skape løsninger
- Og klippe snorer til nye månelandinger
- Svaret er Tunnel – hva var spørsmålet
- Karpe Diem

Takk for oppmerksomheten og lykke til !

