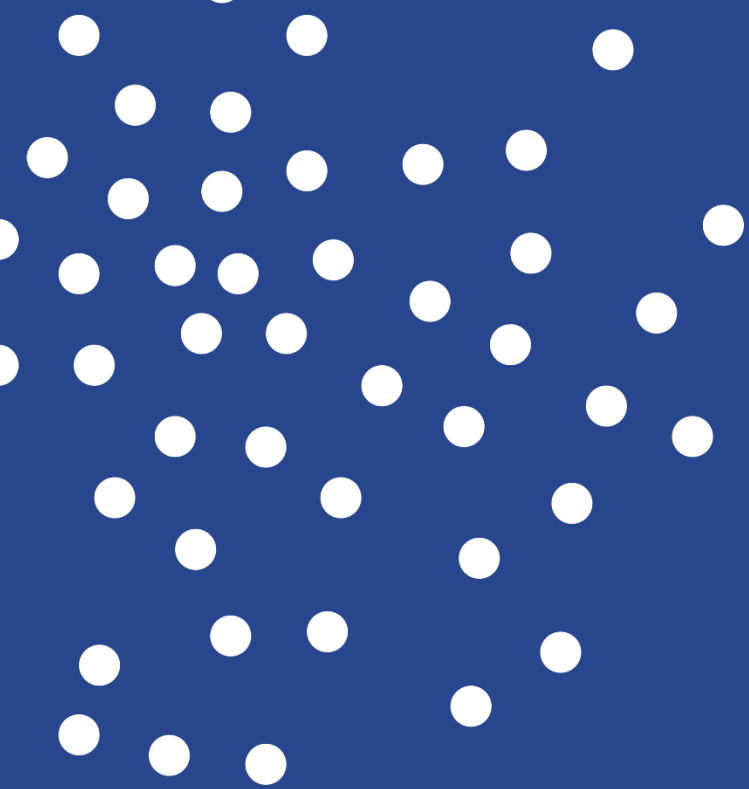


Fremtiden injeksjonsprosedyre

Trondheim, 1.-2. november 2021



NORSK FORENING FOR
FJELLSPRENGNINGSTEKNIKK



Først litt 'housekeeping'

- Evakuering og nødutganger
- Møteplass ved evakuering
- Bruk av mobil – på lydløs – brukes på Slido
- Legges opp til diskusjon og spørsmål – ha respekt for neste som vil ha ordet og spill inn når din tur kommer



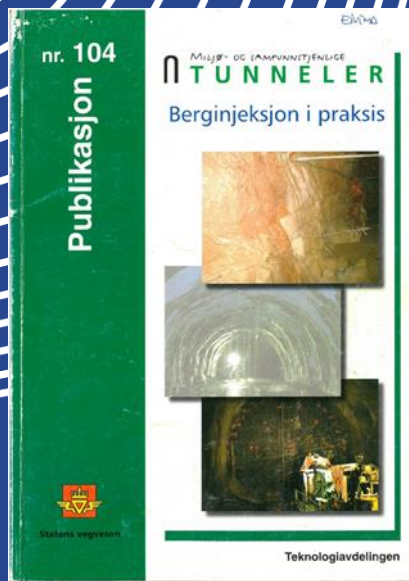
Fremtidens injeksjonsprosedyre

Samfunnstjenlige tunneler
ved 1000-årsskiftet (2000-
2003) – et bransjeprojekt
etterfølgende
Romeriksporten
Satte injeksjon i fokus



I 2004 kom 'Aktiv Injeksjon'

- Definert som gradvis trykkoppbygging balansert mot W/C-forholdet
- Så høyt trykk som praktisk mulig - 100 bar
- Stoppkriterie på trykk
- Så lavt W/C-tall som praktisk mulig
- Krever fortløpende monitorering og oppfølging
- Lavt W/C-tall gir trykktap for å hindre at injeksjons-massen tar langt avgårde og skader omgivelser
- Injisere også hull i stoffen og mange hull



TIGHT - fokus sammenfallende – raffinere konseptet!



Hva har bransjen gjort etterpå?

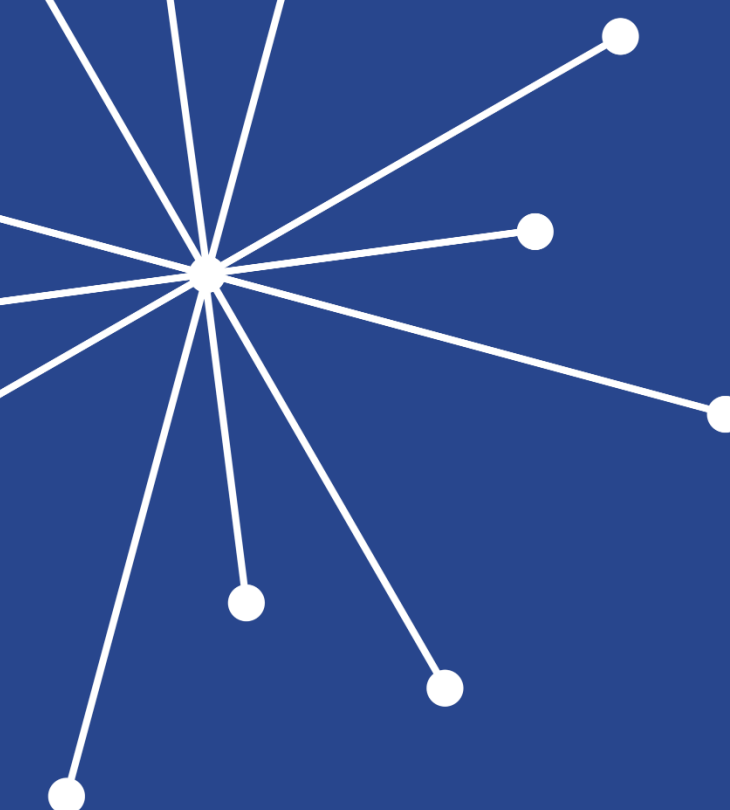
- Kjørt 11 Eksamensrettede kurs i Berginjeksjon
- Nordic Grouting Symposium hvert 3. år
- NFF/Tekna ordinære kurs (Sandefjord, Kursdagene 2010 etc)
- Gitt ut en rekke kompendier om temaet



Fremtidens injeksjonsprosedyre

- Var opprinnelig planlagt som et ordinært kurs ved Kursdagene i 2021
- Koronaen sendte kurset ut i tid
- Det gav oss bedre tid til å tenke gjennomføring
- Etablerte så et seminar med planlagt høy grad av deltakermedvirkning
- Et litt annerledes kurs i annerledeslandet – dele kunnskap er vi gode til





Fremtidens injeksjonsprosedyre

Ønsket å promotere seminaret ved å lage
Podcaster om temaet:

<https://nff.no/publikasjoner/podkaster-og-filmer/>

6 stk som tematisk tar for seg ulike emner

Om lag 1300 registrerte avspillinger (helt eller delvis)

- Berginjeksjon, historikk og bakgrunn
- Hvordan påvirkes injeksjonsarbeidene av kontrakt og oppgjørsform?
- Forstår bransjen viktigheten av riktig bruk av injeksjonsmidler?
- Bruk av høyt trykk ved injeksjon
- Plan og strategi for injeksjonsarbeidet
- Digitalisering og oppsummering





Fremtidens injeksjonsprosedyre

Ansvarer for dette seminaret ligger hos en komite som har bestått av:

Kristian Kristoffersen Dahl

Knut Garshol

Eivind Grøv

Ingvild Leisund

Helene Strømsvik

Siri Engen

Mandag 1. november

Møteleder: Eivind Grøv, SINTEF

- 10:00 - 10:15 **1. Åpning - velkommen - bakgrunn for å sette opp kurset**
Hva ønsker vi som resultat - arbeidsmetode – SliDo
Eivind Grøv, SINTEF
- 10:15 - 11:00 **2. Historisk tilbakeblikk**
Eivind Grøv, Ola Woldmo, Knut Garshol forteller egne historier i tur og orden
- 11:00 - 11:30 **3. Forskjellige kontrakts- og oppgjørformer.** Fordeler og ulemper, muligheter og begrensninger
Hanne Wiig, Bane NOR
- 11:30 - 12:30 **Lunsj**
- 12:30 - 13:00 **4. Hva gjør og tenker svenskene i 2021?**
Status på den andre siden av kjølen
Thomas Dalmalm, Trafikvärket, Sverige
- 13:00 - 13:30 **5. Oppsummering av TIGHT-prosjektet / rapporten**
Starten på en ny vei - Fremtidens injeksjonsprosedyre
Eivind Grøv, SINTEF
- 13:30 - 14:00 **Spørsmål / diskusjon / pause**
- 14:00 - 14:30 **6. "Vurdering av utført berginjeksjon i norske tunnel-prosjekter" - PhD-Presentasjon**
Helene Strømsvik, SINTEF
- 14:30 - 15:00 **7. Injeksjons-strategi**
Ola Woldmo, Woldmo Consulting
- 15:00 - 15:15 **Pause**
- 15:15 - 15:45 **8. Geologiske vurderinger / vurdering av bergmasser**
Kristian Kr. Dahl, NGI / Kristin Hilde Holmøy, NGI
- 15:45 - 17:15 **9. Debatt / gruppediskusjon**
Tema 1: Stoppekriterier (trykk, mengde og v/c)
Tema 2: Valg av injeksjonsmasse og tilsetningsstoffer
Tema 3: Kontraktbegrensninger
Tema 4: Hvilke bergparametere er relevant for injeksjon?
Presentasjon av gruppedebatt
- 17:15 - 17:30 **Slutt for dagen**
- 19:00 **Middag (påmelding)**

Tirsdag 2. november

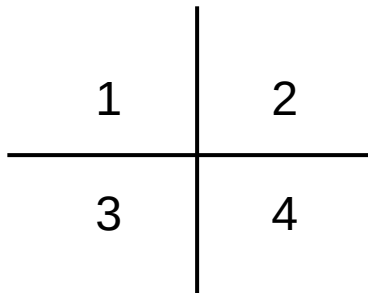
Møteleder: Ingvild Lausund, Veidekke

- 09:00 - 09:30 **10. Skråblikk på injeksjonsgjennomføring sett ut fra eget perspektiv**
Knut Garshol, eget firma
- 09:30 - 10:00 **11. Testing og kontroll av materialegenskaper**
Bahman Bohloli, NGI
- 10:00 - 10:15 **Spørsmål / utsjekk / pause**
- 10:15 - 10:45 **12. Entreprenørs perspektiv**
Ingvild Lausund, Veidekke
- 10:45 - 11:15 **13. Valg og strategi for styrt herding**
Tidsforbruk - tidstap
Hans Olav Hognestad, Mapei, og Knut Garshol
- 11:15 - 11:30 **14. Digitalisering og kommunikasjon rundt injeksjonsdata**
Helene Strømsvik, SINTEF
- 11:30 - 12:30 **Lunsj**
- 12:30 - 14:30 **15. Gruppediskusjon Utførelse**
Tema 1: Geometri og antall hull
Tema 2: Testing og verifikasjon av injeksjonsmasse
Tema 3: Kommunikasjon mellom byggherre og entreprenør (dynamisk)
Tema 4: Tilpasning av prosedyrer
- 14:30 - 15:00 **16. Fremstilling og diskusjon med ekspertpanel**
Hver gruppe oppsummerer hovedmomentene fra arbeidet sitt. Samtidig kan spørsmål stilles til et ekspertpanel
- 15:00 - 15:30 **17. Oppsummering av seminaret Fremtidens injeksjonsprosedyre**
Helene Strømsvik og Knut Garshol fra komiteen i to-spenn
- 15:30 - 15:35 **Slutt - hjemreise**



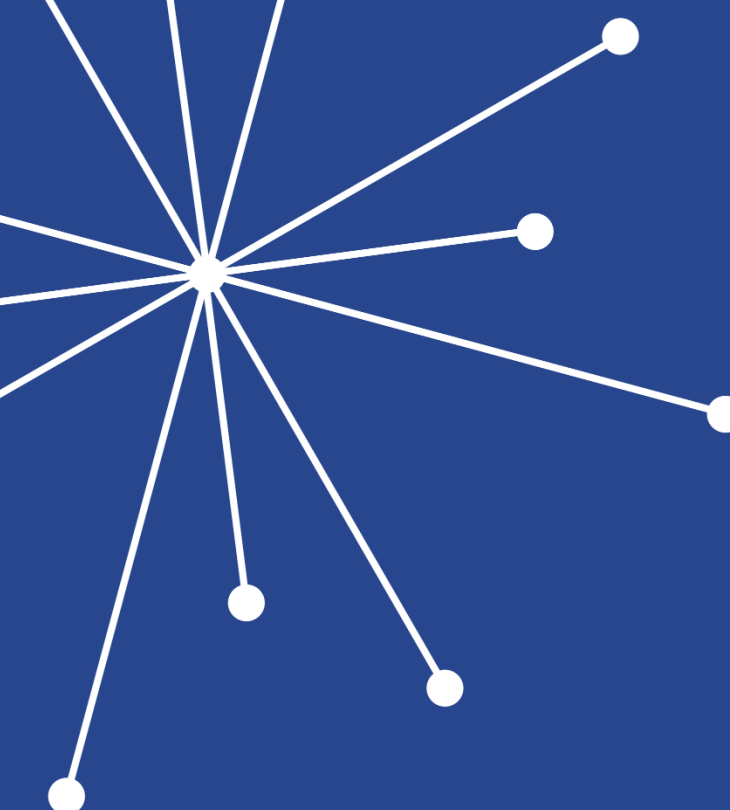
Gruppeinndeling

Dette baserer vi på en enkel geometri;
Vi deler salen slik:



Og så holder vi på disse gruppene i dag og i morgen

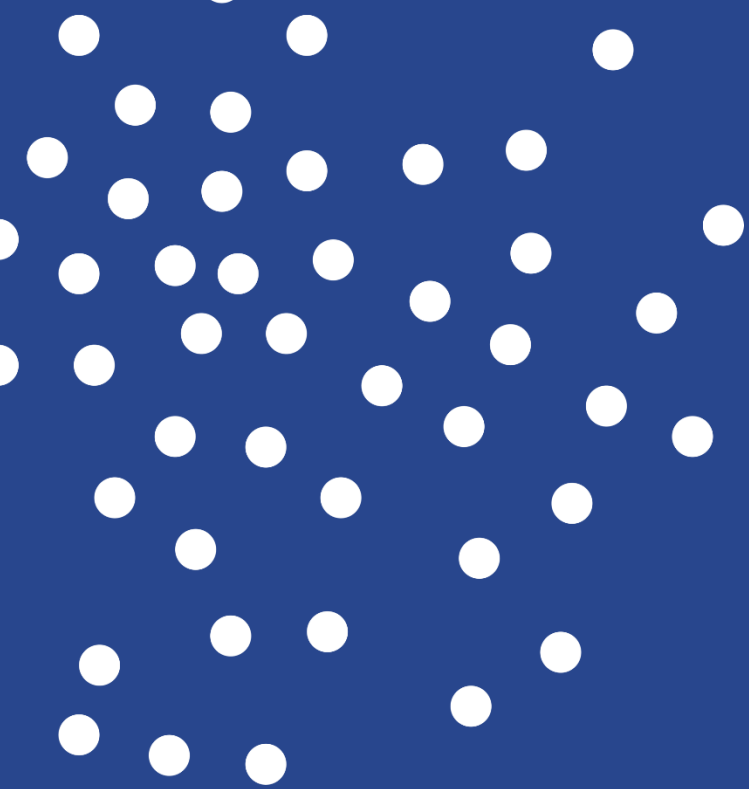




Fremtidens injeksjonsprosedyre

- Hva ønsker vi å oppnå med seminaret?
- Møte bransjen og diskutere veien videre med forinjeksjonsarbeider.
- Det ligger en stor utfordring for bransjen og oss i å kunne meisle ut en omforent prosedyre, men vi har stor tro på at vi skal få til dette.
- Kan hende er det ikke nødvendigvis de ekstreme detaljene vi jakter, det vil sikkert være temaer som blir litt vidt behandlet, men at vi klarer å enes om de store linjene det tror vi på





Fremtidens injeksjonsprosedyre

- Hvordan oppnå de målene vi har satt oss?
- Det vil kreve noe utenom det vanlige av oss alle, at vi møter med åpent sinn
- At deltakerne skal være mye mer delaktige i gjennomføringen av seminaret enn det man normalt pleier å være.
- Det er viktig for oss å få frem at nå skal deltakerne ikke bare bli underholdt, men de skal faktisk være med på å underholde.
- Derfor legger vi stor vekt på deltakermedvirkning og at alle skal bli hørt





Fremtidens injeksjonsprosedyre

- Vi er nødt til å tenke annerledes her
- Være åpne og dele kunnskap og ideer og tanker
- Foredragene er innledning
- Det er hver og ens bidrag i diskusjonen som er viktig for å bringe dette temaet fremover til en omforent og felles forståelse





Vi kan la dette henge uten videre kommentar, men også innenfor injeksjonsteknikk er det vel et potensial for klimahensyn!





Vi skal bruke www.sli.do

1. Last ned app
2. Gå inn på www.sli.do
3. Kode: 964832
4. Bruk Q & A

Bruk navnet ditt eller vær anonym