



Arbeid med sprednings- og risikovurdering av utlekking av heksavalent krom fra betong – Miljøringen 19. november 2020

Cathrine Eckbo, cathrine.eckbo@ngi.no

Christian John Engelsen, SINTEF

Sarah Hale, NGI

Gudny Okkenhaug, NGI

Norges Geotekniske Institutt (NGI)



Problemstilling

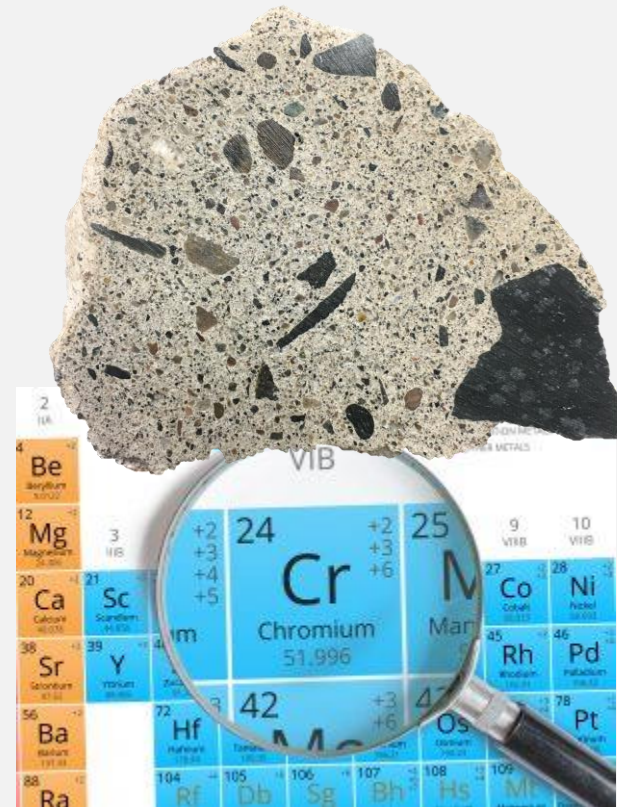
- Ønske om å gjenvinne betong fra både bransjen og myndighetene
- Mål om 70% gjenvinning av BA-avfall innen 2020
- Betong inneholder varierende mengde med seksverdig krom (Cr(VI))
- Lite studier gjort på utlekking av Cr(VI) fra betong og hvordan dette påvirker miljøet



Prosjektgruppe 2019/2020 – Cr(VI) i betong: Utlekking/spredning ved gjenvinning og effekt på miljø

- Samarbeid mellom NGI og SINTEF med partnere:
 - Miljødirektoratet
 - FABEKO
 - NHP-nettverket
 - Norcem
 - Lindum
 - AF Decom
 - Omsorgsbygg

Prosjektet pågår ut desember 2020



WP 2: Laboratorieforsøk – Faststoff og utlekkings tester

- 58 betongprøver (rivebetong og kjerneprøver) til faststoffanalyse av Cr(VI)
- 13 betongprøver til utlekkings test hos eksternt laboratoriet
- 5 Lagdelte kolonneforsøk med betong og jord for undersøkelse av effekt av organisk materiale på Cr(VI) utlekking fra betong



Foreløpige resultater – Korrelasjon Cr(VI) konsentrasjon og årstall

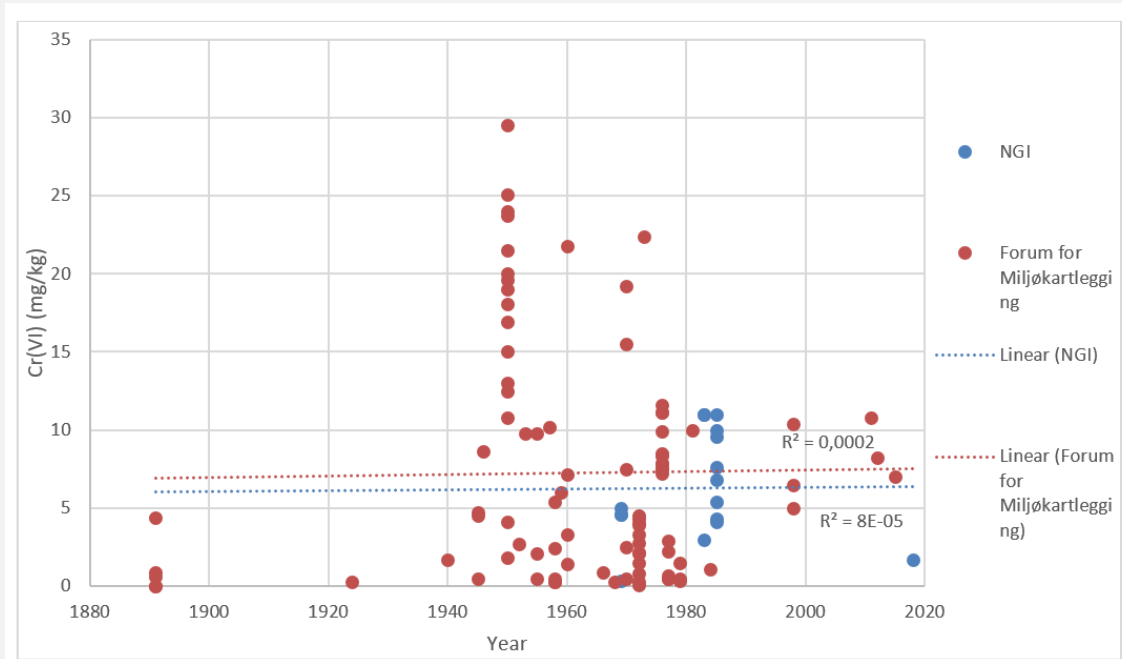


Figure 1: Correlation between Cr(VI) content in solid concrete samples and their age

- 14 prøver innhentet av NGI
- 90 analyseresultater fra Forum for Miljøkartlegging
- Ingen significant korrelasjon mellom årstall og konsentrasjon

Foreløpige resultater – Korrelasjon utlekking av Cr(VI) og faststoffkonsentrasjon

Ristettest

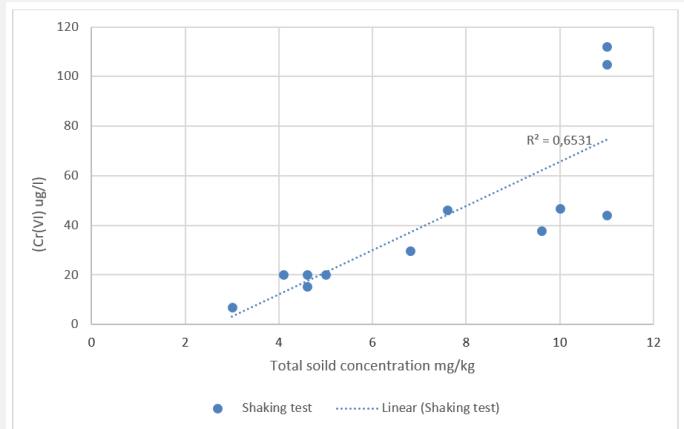


Figure 3: Total solid concentration of Cr(VI) compared to leaching concentration from the shaking test (L/S 10)

Kolonnetest

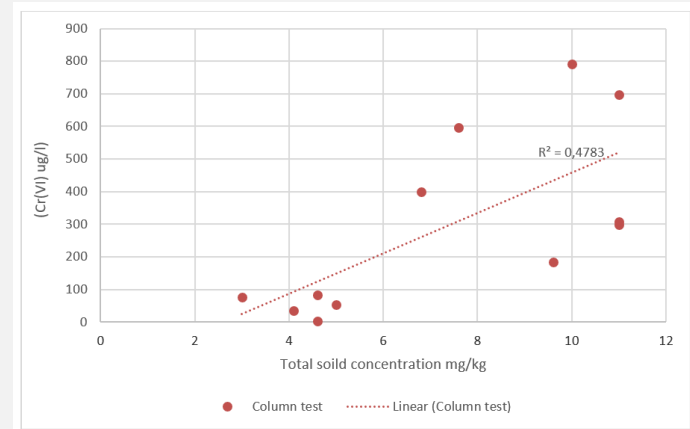


Figure 4: Total solid concentration of Cr(VI) compared to leaching concentration from the column test (L/S 0,1)

- Utlekking av Cr(VI) mellom 7-112 µg/l (ristetest) og 5-792 µg/l (kolonnetest)
- Svak positiv korrelasjon mellom faststoff og utlekking – ikke nok til å konkludere
- Kolonnetest viser høyere konsentrasjoner grunnet lavere L/S (væske/tørstoff) og representerer en kortvarig utlekking

Foreløpige resultater – Lagdelte kolonner, kun betong

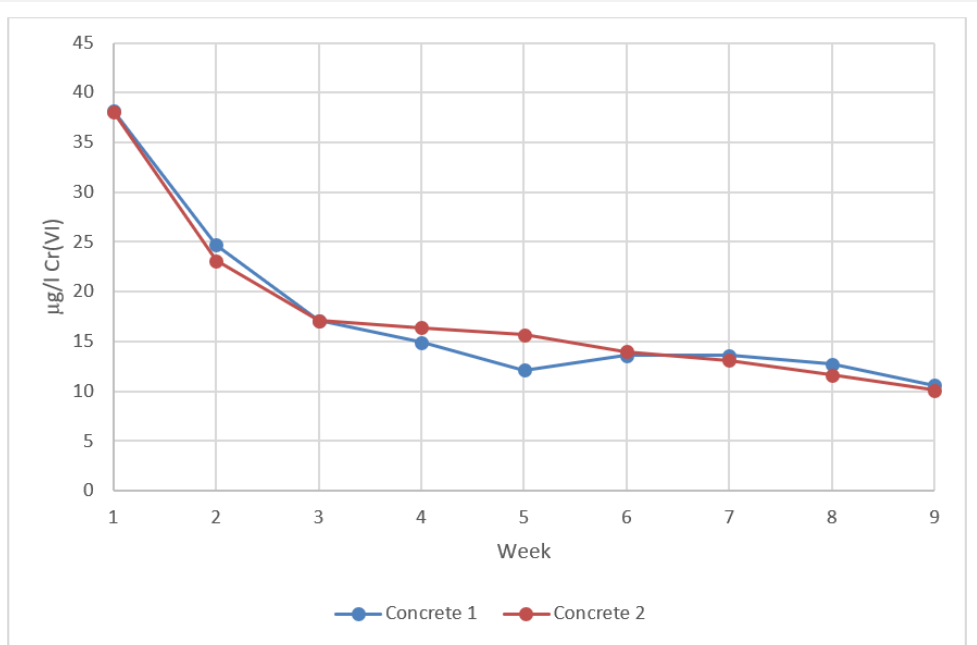


Figure 9: Cr(VI) leaching over time from column tests filled with only crushed concrete

- Mesteparten av kromet forelå som Cr(VI)
- Kolonner fylt med kun betong viste høy utlekking av Cr(VI) første uken (38 µg/l).
- Utlekkingen reduseres raskt de neste ukene til rundt 10 µg/l.

Foreløpige resultater – Lagdelte kolonner, betong og jord

Forhøyet
deteksjonsgrense
på 4 µg/l

Deteksjonsgrense
på 0,4 µg/l

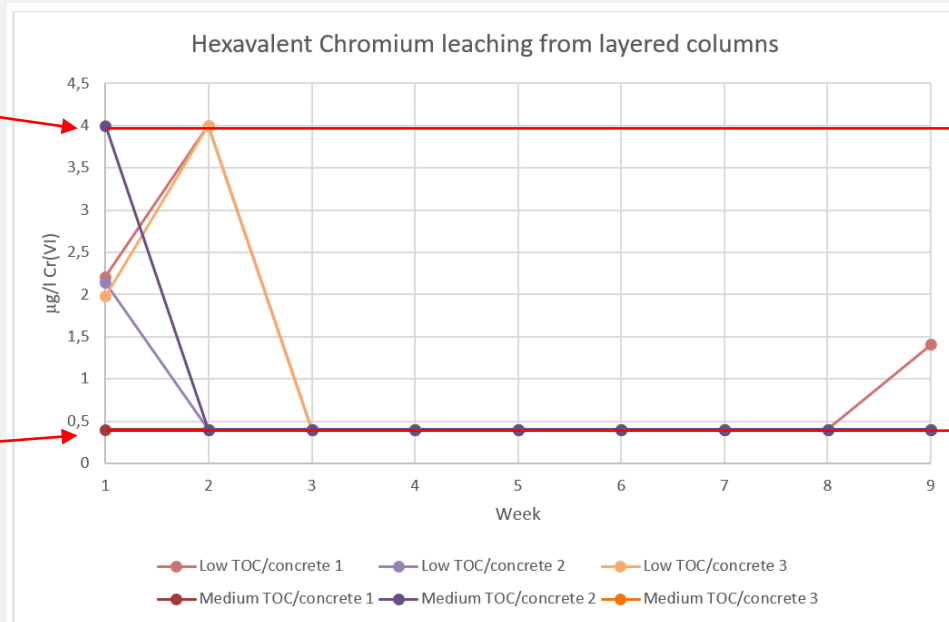


Figure 12: Cr(VI) leaching over time from layered column tests filled with crushed concrete and soil with low and medium TOC content

- ↗ Lite Cr(VI) ble detektert i prøvene
- ↗ Ble detektert noe i uke 1 fra jord med lav TOC (rundt 2 µg/l)
- ↗ Ikke detektert noe Cr(VI) etter den første uken, før noe i uke 9

WP 3: Storskala feltforsøk

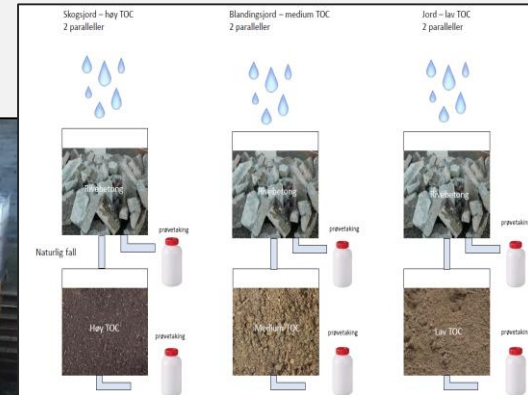
Jølsen Miljøpark – AF Decom

- Skal simulere en parkeringsplass uten dekke



Lindum Oredalen

- Lagdelte felttester ved bruk av IBC containere som skal simulere fylling av betong uten tett toppdekke



Foreløpige resultater – Storskala feltforsøk – Jølsten Miljøpark

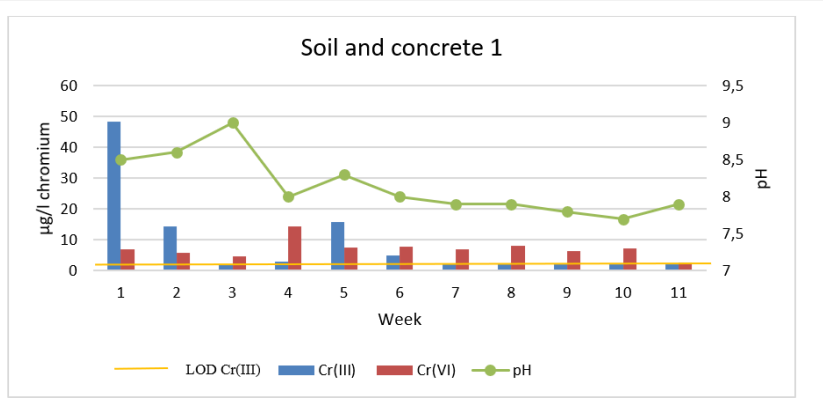


Figure 4: Chromium leaching and pH from Cell "concrete and soil 1. Concentrations of Cr(VI) and Cr(III) are shown. Orange line shows the limit of detection (LOD) for Cr(III) in the leachate

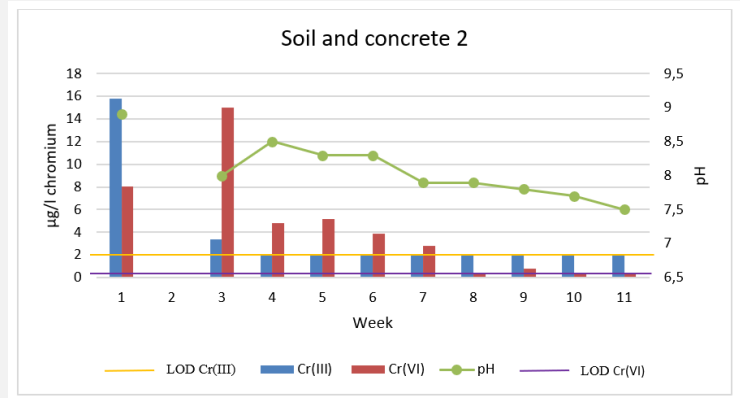
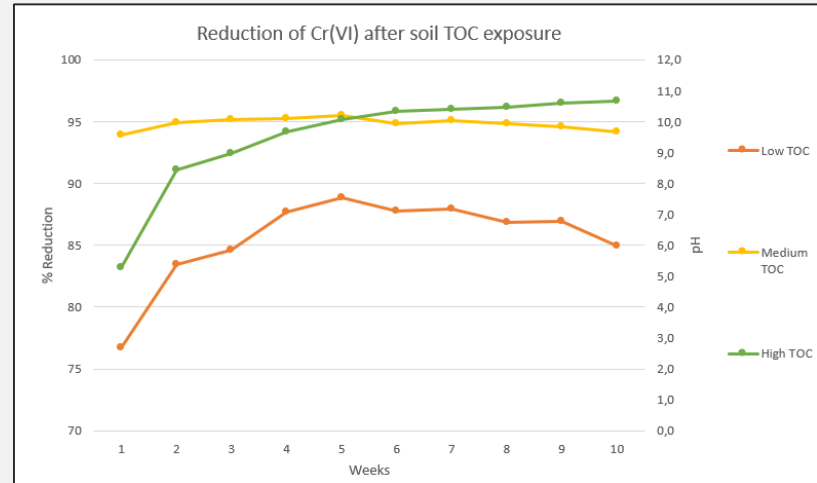
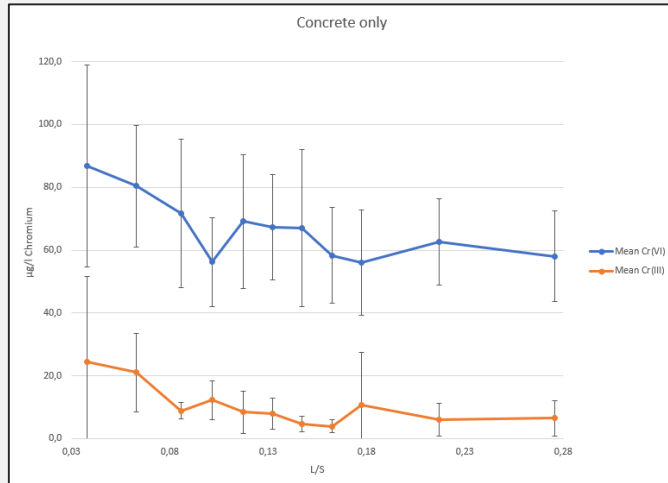


Figure 5: Chromium leaching and pH from Cell "concrete and soil 2. Concentrations of Cr(VI) and Cr(III) are shown. Orange and purple line shows the limit of detection (LOD) for Cr(III) and Cr(VI) in the leachate. In week two, there were no water to sample in this plot.

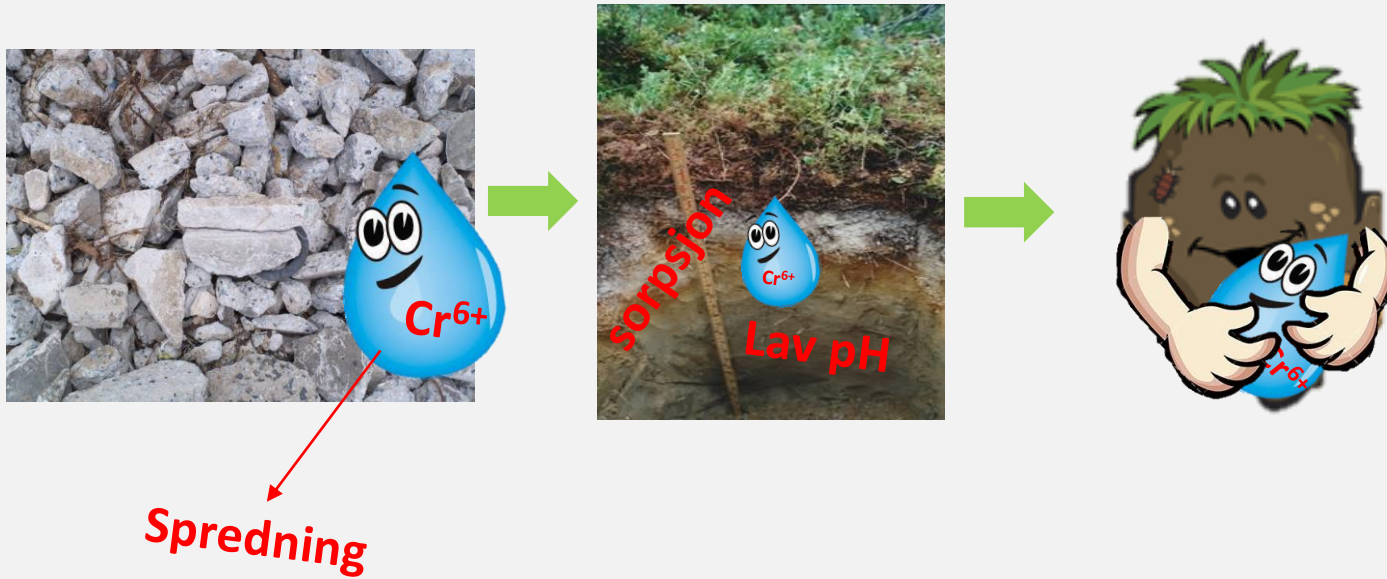
- En del av kromet foreligger som Cr(VI), men den totale utlekkingen synker med tid.
- I forsøkscelle 2 er krom ikke detektert etter uke 7
- Oppsett av forsøk har en del å si på resultatet

Foreløpige resultater – Storskala feltforsøk – Lindum Oredalen



- Mesteparten av kromet foreligger som Cr(VI) i utlekkingen fra betongen
- I jord med lav TOC: 77-89% reduksjon av Cr(VI)
- I jord med medium og høy TOC: over 90% reduksjon

Viktig funn: Organisk materiale reduserer spredning av krom fra betong



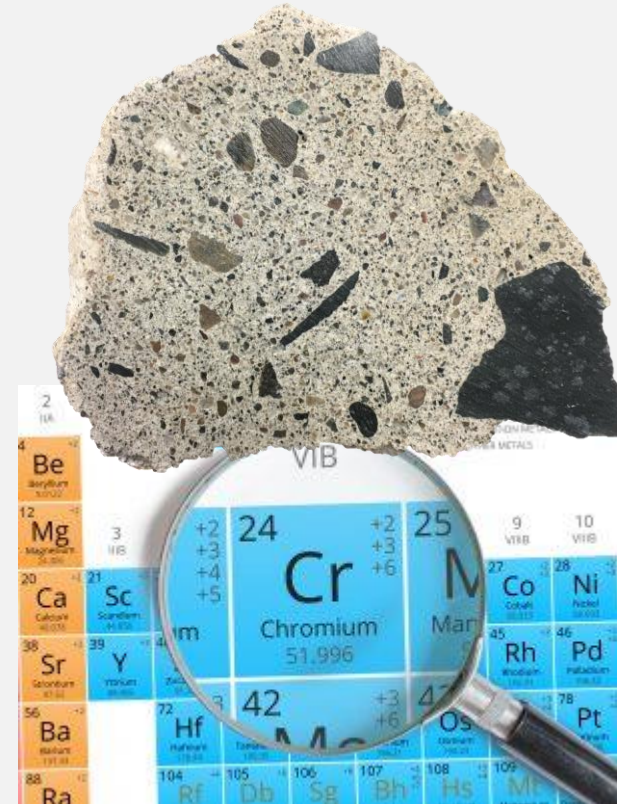
WP4: Vurdering av miljøeffekt/risiko – under utarbeiding

- Utarbeidet grunnlag for vurdering av eksisterende veiledende grenseverdi for Cr(VI) i betongavfall, samt forslag til nye grenseverdier for Cr(VI) i betong og betongslam.
- Vurderingene gjøres for ulike bruksområder (eksempelvis utfylling, parkeringsplass etc.) og sårbarhetsscenarier (resipient)



Take home message

- ↗ Ingen korrelasjon mellom Cr(VI) faststoffkonsentrasjon og årstall eller utlekking
- ↗ Mesteparten av kromutlekkingen fra betong er i form av Cr(VI)
- ↗ Organisk materiale i jord reduserer spredningen av Cr(VI) fra betong
- ↗ Det er forskjell i reduksjonsevenen i ulike TOC-innhold, men selv jord med lav TOC har en effekt
- ↗ I feltforsøk har også oppsett en del å si på utlekkingen
- ↗ Gjenstår: vurdering av spredningsrisiko og miljøeffekt



Takk for meg!





@infoNGI

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
NGI.NO