



# Kan sprengstein alltid antas å være ren? Utfordringer med benzen

Ruth Vingerhagen, Norconsult

# Innhold

1. Kort om regelverk
2. Kort om benzen
3. Funn fra prosjekter
4. Hypoteser
5. Veien videre



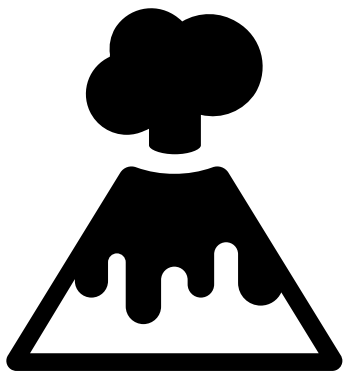
# Hva sier regelverket om håndtering av stein?

- ▶ Miljødirektoratet – steinmasser ansees som rene masser
  - ▶ Unntak
    - ▶ Boreslam
    - ▶ Bunnrenskmasser
    - ▶ Syredannende berg
    - ▶ Synlig tilsølt stein f.eks. olje
- ▶ Videre disponering kan likevel kreve søknad derom massene kan medføre forurensning (forurensningsforskriften §2-3)
  - ▶ Utfylling i sjø eller disponering nært en vannforekomst
    - ▶ Partikkelavrenning
    - ▶ Plast
    - ▶ Nitrogen
    - ▶ Sprøytebetong
  - ▶ Disponering av masser med naturlig høye bakgrunnsverdier i områder som ikke har like høye bakgrunnsverdier



# Benzen

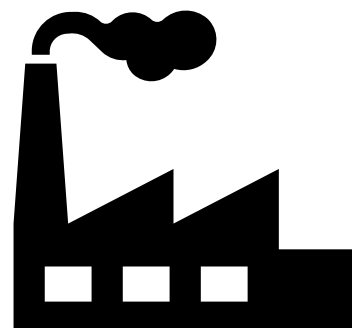
▶ C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>



Vulkaner



Skogbrann



Industri



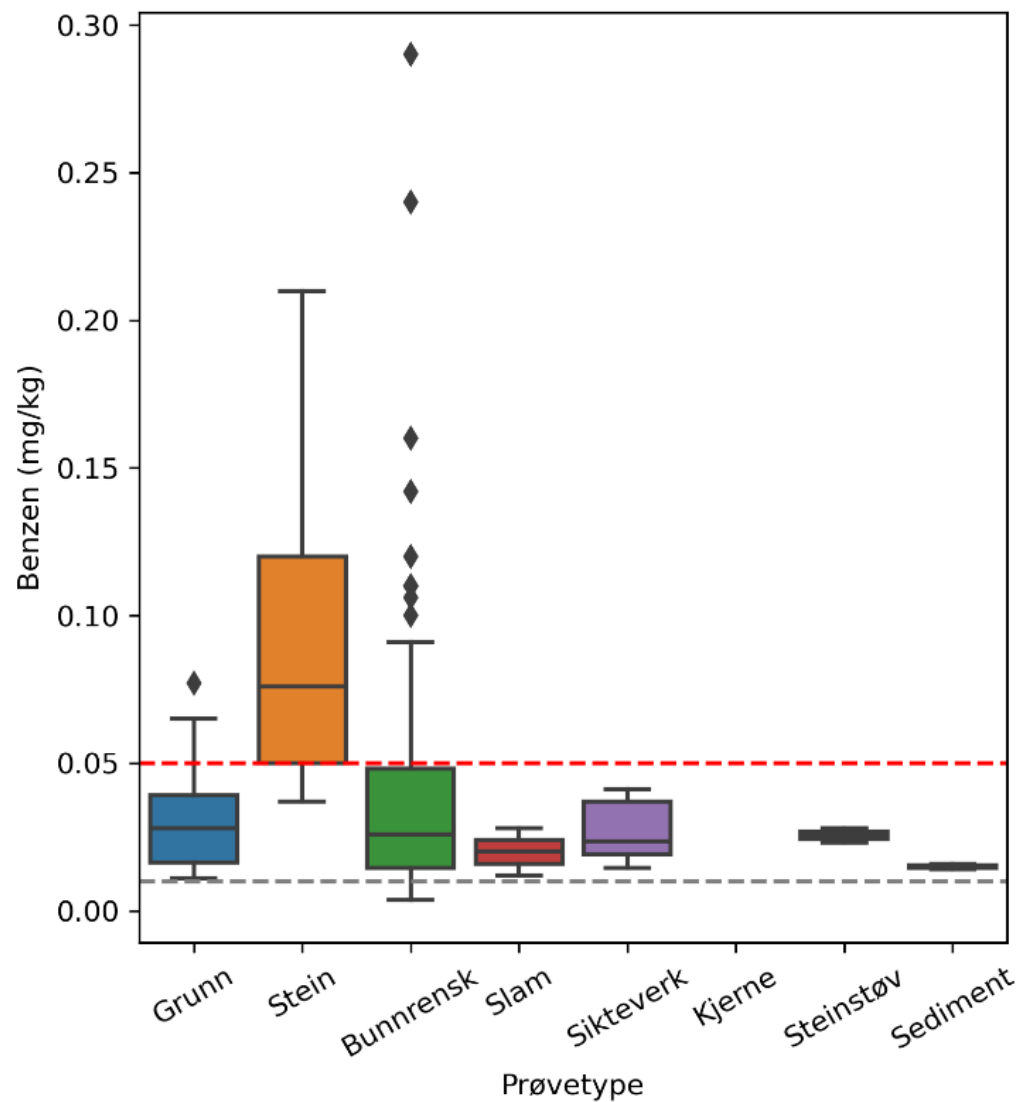
Forbrenning av olje/kull

# Prosjekt 1

- ▶ Mange prøver med konsentrasjoner av benzen over normverdi i bunnrenskmasser
- ▶ Utvidet prøvetaking
  - ▶ Sprengstein (fra røys)
  - ▶ Slam fra renseanlegg
  - ▶ Stein fra sikteverk
  - ▶ Kjerneprøver
  - ▶ Steinstøv
  - ▶ Grunn rundt sikteverk
- ▶ Totalt 178 prøver (hvorav 114 bunnrenskmasser)



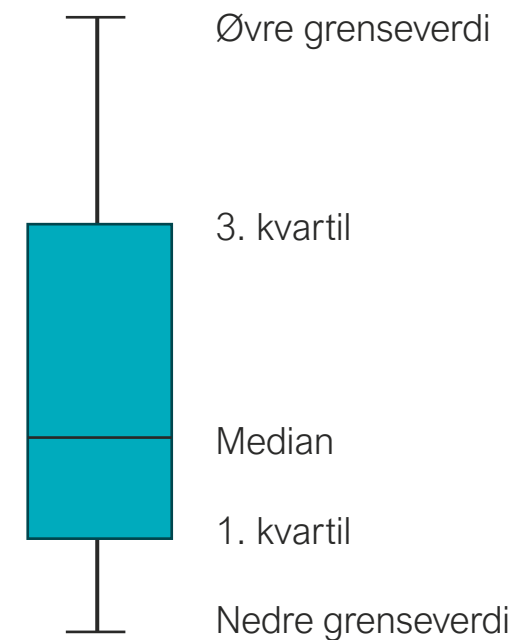
# Prosjekt 1



- ▶ Benzen påvist i sprengstein (n=9)
- ▶ Benzen ikke påvist i kjerneprøver (n=10)

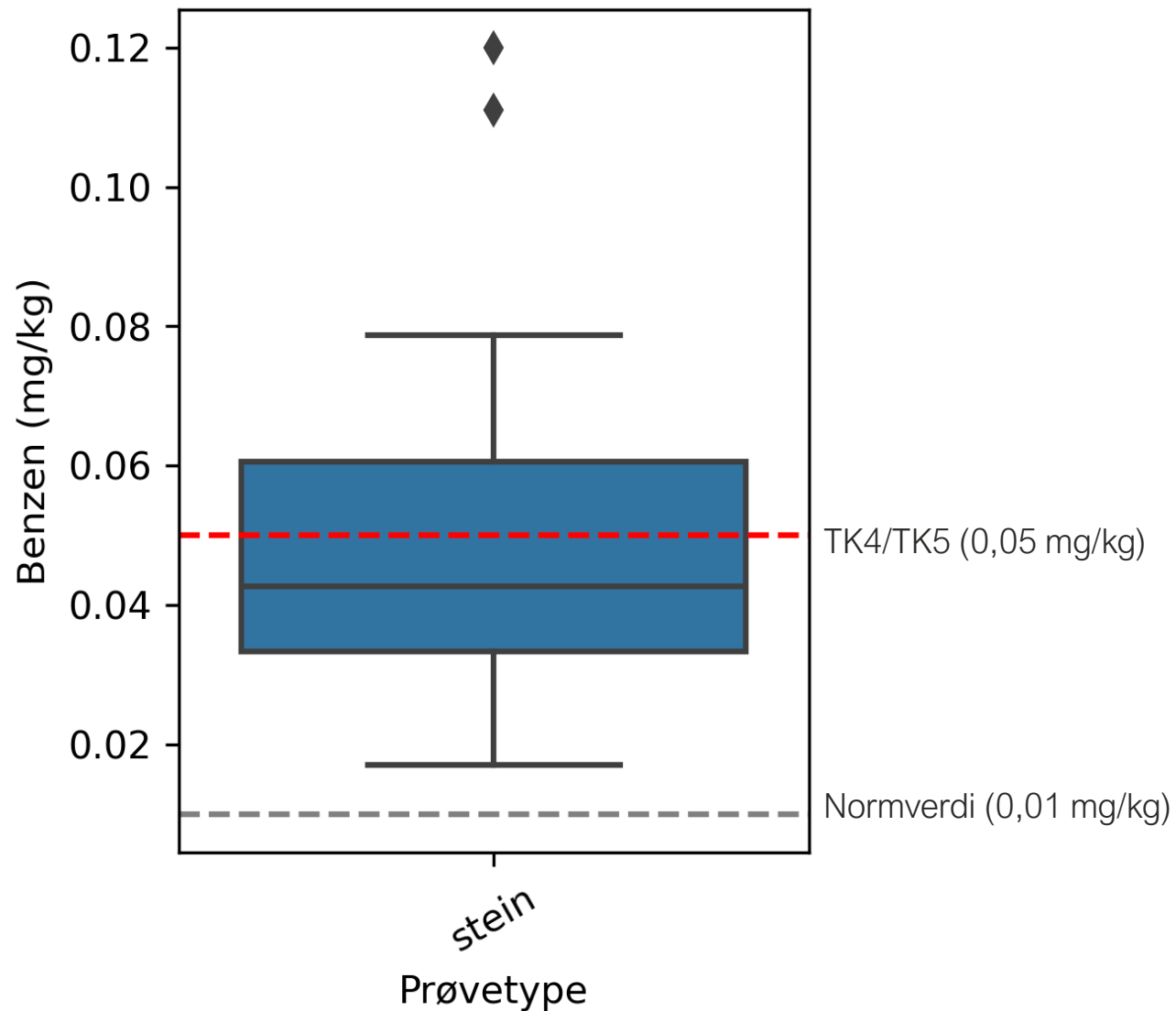
TK4/TK5 (0,05 mg/kg)

Normverdi (0,01 mg/kg)



# Prosjekt 2

- ▶ Prosjektet mottok sprengstein til utbyggingsformål
- ▶ Benzen påvist over normverdi i alle prøver (n=14)



## Prosjekt 3

- ▶ 14 prøver av sprengstein (fra røys og omlast)
  - ▶ Benzen påvist i 12 prøver
  - ▶ Benzen påvist over normverdi i 8 prøver
  - ▶ Benzen påvist i både finstoff og i grovere stein (30-60 mm, vasket med vann)

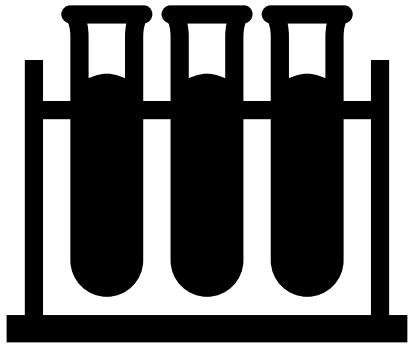
## Prosjekt 4

- ▶ Muntlig informasjon om at benzen påvist i sprengsteinmasser

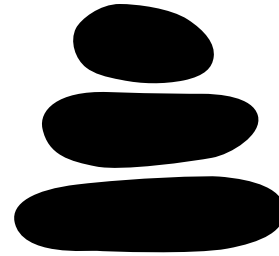




# Hypoteser



Metodeartefakt  
(falsk positiv)



Stein er kilden



Anleggsarbeid  
er kilden

# Hypotese 1 - metodeartefakt

- ▶ Benzen er flyktige og utfordrende å analysere
- ▶ To metoder for prøveopparbeiding
  - ▶ Ekstraksjon av benzen fra prøvematerialet og videre rensing av ekstraktet
  - ▶ Oppvarming av prøvematerialet (headspace metode)
- ▶ Prosjekt 1
  - ▶ 10 prøver analysert med begge metoder.
    - ▶ Ingen signifikant forskjell ( $p = 0,33$ , to-sidig T-test)
- ▶ Prosjekt 2
  - ▶ Tre prøver sendt inn til replikat analyse ved hhv. ALS og Eurofins
    - ▶ Begge lab påviste benzen



Foto: <https://www.gmi-inc.com/>

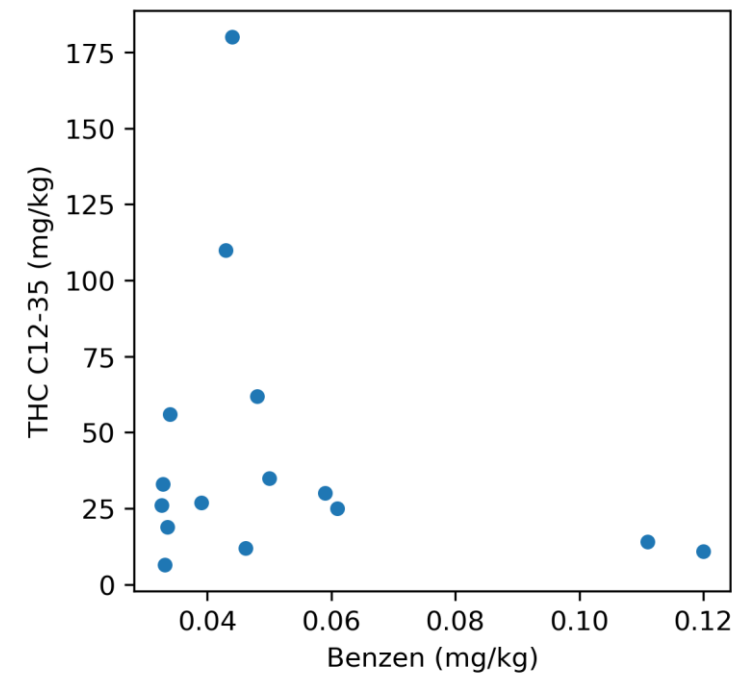
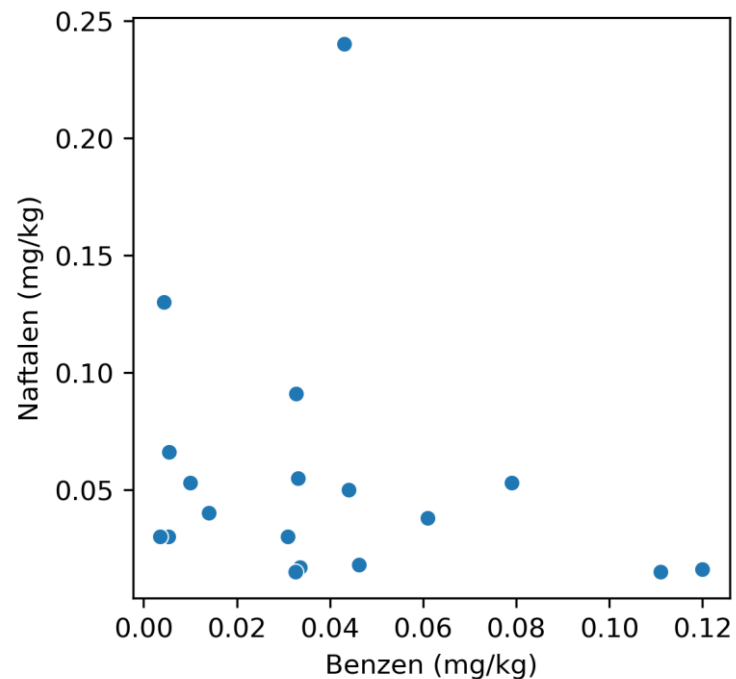
## Hypotese 2 – stein er kilden

- ▶ Sedimentære bergarter inneholder organisk materiale (hydrokarboner)
- ▶ Teoretisk kan det dannes benzen under sprengning
  
- ▶ **Prosjekt 1**
  - ▶ 10 kjerneprøver
  - ▶ Benzen ikke påvist
  
- ▶ Benzen påvist i prosjekter med ulik geologi
  - ▶ Mindre sannsynlig at stein er kilden



# Hypotese 3 – anleggsarbeid er kilden

- ▶ Noe korrelasjon med andre markører av oljeforurensing?
  - ▶ Nei, men ofte påvist sammen
  - ▶ Forskjell i flyktighet



Konsentrasjoner fra prøver av sprengstein

# Hypotese 3 – anleggsarbeid er kilden

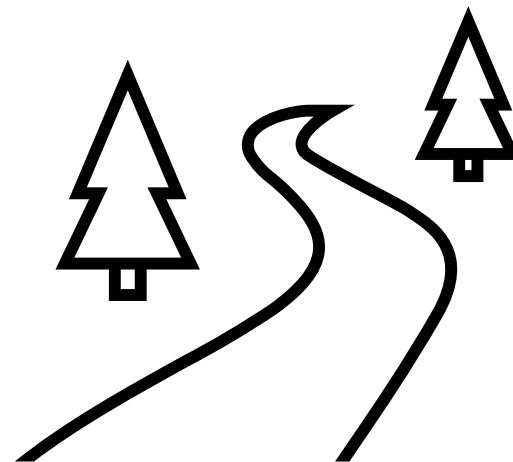
- ▶ Injisering
  - ▶ Oljebaserte tilsetningsstoffer
- ▶ Sprengstoff
  - ▶ Har en oljeholdige komponent
  - ▶ Prosjekt 1 – labanalyse tilsetningsstoff i sprengstoff
    - 16 mg/kg benzen
- ▶ Generelt bruk av oljeprodukter
  - ▶ Formolje
  - ▶ Slangebrudd



Illustrasjoner: Arild Solerød, Statens vegvesen

# Veien videre

- ▶ Hente erfaringer fra andre prosjekter
- ▶ Videre testing
  - ▶ Luft etter sprenging
  - ▶ Utlufting av masser
    - ▶ Prosjekt 1 og 4 har testet
- ▶ Informasjon om produkter brukt



# Er sprengstein ren?

- ▶ Nei
- ▶ Benzen overskrider normverdi i flertall av prøver
  
- ▶ Om kilden er anleggsarbeid – kan vi benytte andre produkter?
- ▶ Regelverk?
  - ▶ Sprengstein er en verdifulle ressurs
  - ▶ Kan ikke sende all sprengstein til deponi!



Foto: volvotrucks.com / CC BY-NC



Every day we improve everyday life