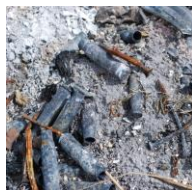


# MILJØSANERING AV FORSVARETS SKYTEFELT

## MASSEHÅNDTERING

Oslo, 3.6.2014

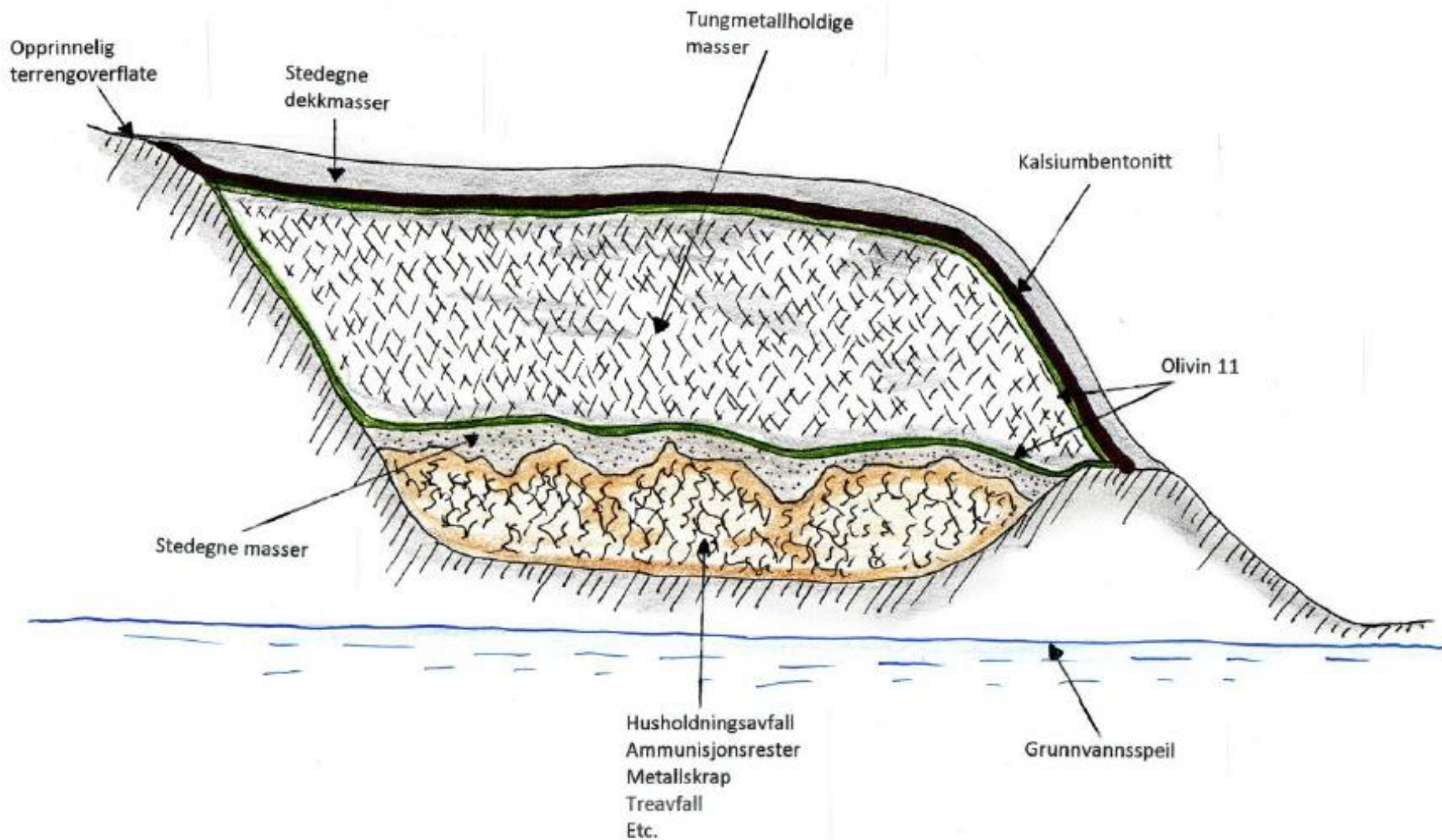


# AGENDA

- Dagens praksis
  - Forsvarsbygg Utvikling - Hjerkinns PRO
  - Forsvarsbygg Utleie – Aktive SØF
  - Forsvarsbygg Skifte eiendom – Nedlagte SØF
    - Dagens praksis
    - Gjenbruk / gjenvinning (ressurser på avveie?)
    - Pilotforsøk/teknologiutvikling; rensing, jordstabilisering, omdisponering
    - Transport, eksport, klima,
    - Regelverk/rammebetingelser til hinder for gode samfunnsøkonomiske løsninger

## HJERKINN PRO

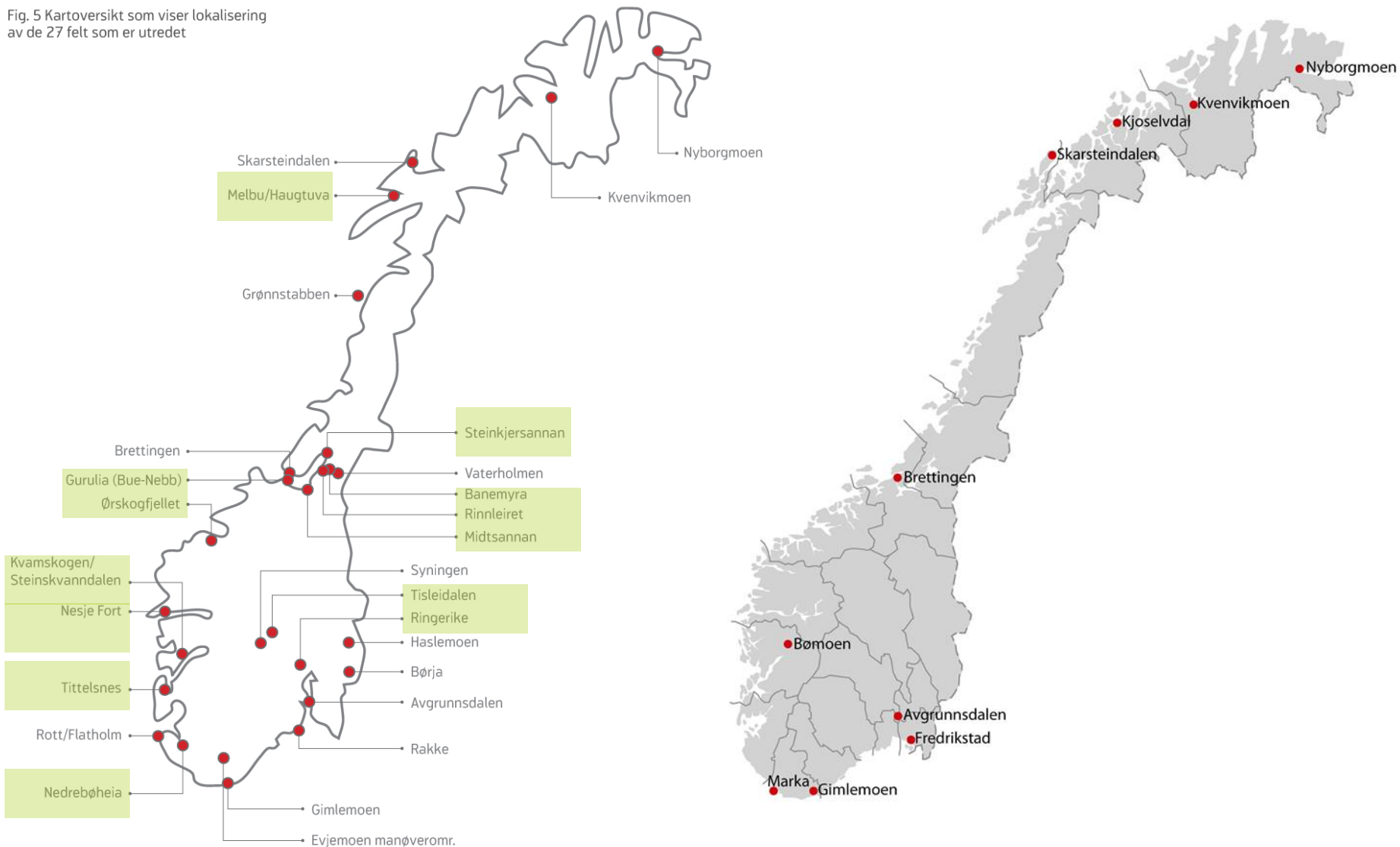
- Fylkesmannen i Oppland gav i 2008 tillatelse til tiltak etter forurensningsloven
- Utlekking fra Hjerkinnskytefelt kan betraktes som liten
- Forurensede masser gjenbrukes i lokalt deponi
- Inkluderer ev. ammunisjonsrester som slipper «behandling» før levering på deponi
- Bygges opp ved hjelp av reaktiv barriere (Olivin 11) som bunn og toppdekking, samt bentonitt.
- Grunnvann / Overflatevann overvåkes
- Svært gode resultater og tendenser så langt





# FORSVARSBYGG SKIFTE EIENDOM

Fig. 5 Kartoversikt som viser lokalisering av de 27 felt som er utredet

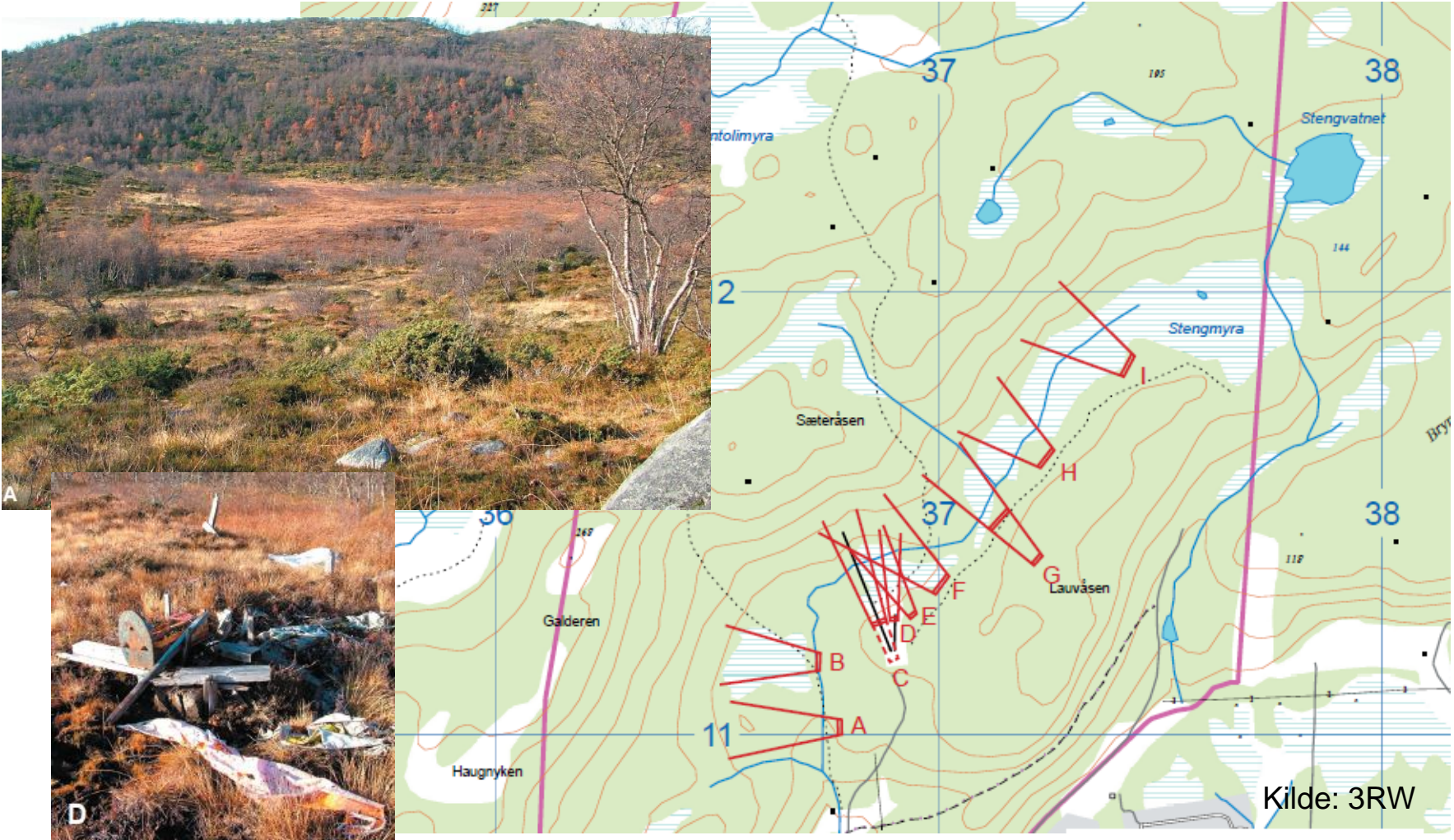


## Kort om oppdraget

- **SØF FASE I og II**
  - Miljøsanering og blindgjengerrydding av 23 skytefelt
  - Riv, rydd, saner og avslutt eiendom hensiktsmessig
  - Prosjektkostnad: Ca. 350 MNOK
  - Gjør klar for salg / tilbakeføring
  - Prosjektperiode: 2009-2018
- 
- Etterbruk: Stort sett LNF
  - Eiendom: 77 000 daa
  - Anslått massevolum: Ca. 50 000 m<sup>3</sup>
  - Massene preges av høyt innhold av bly og høy TOC

# Spesielle utfordringer

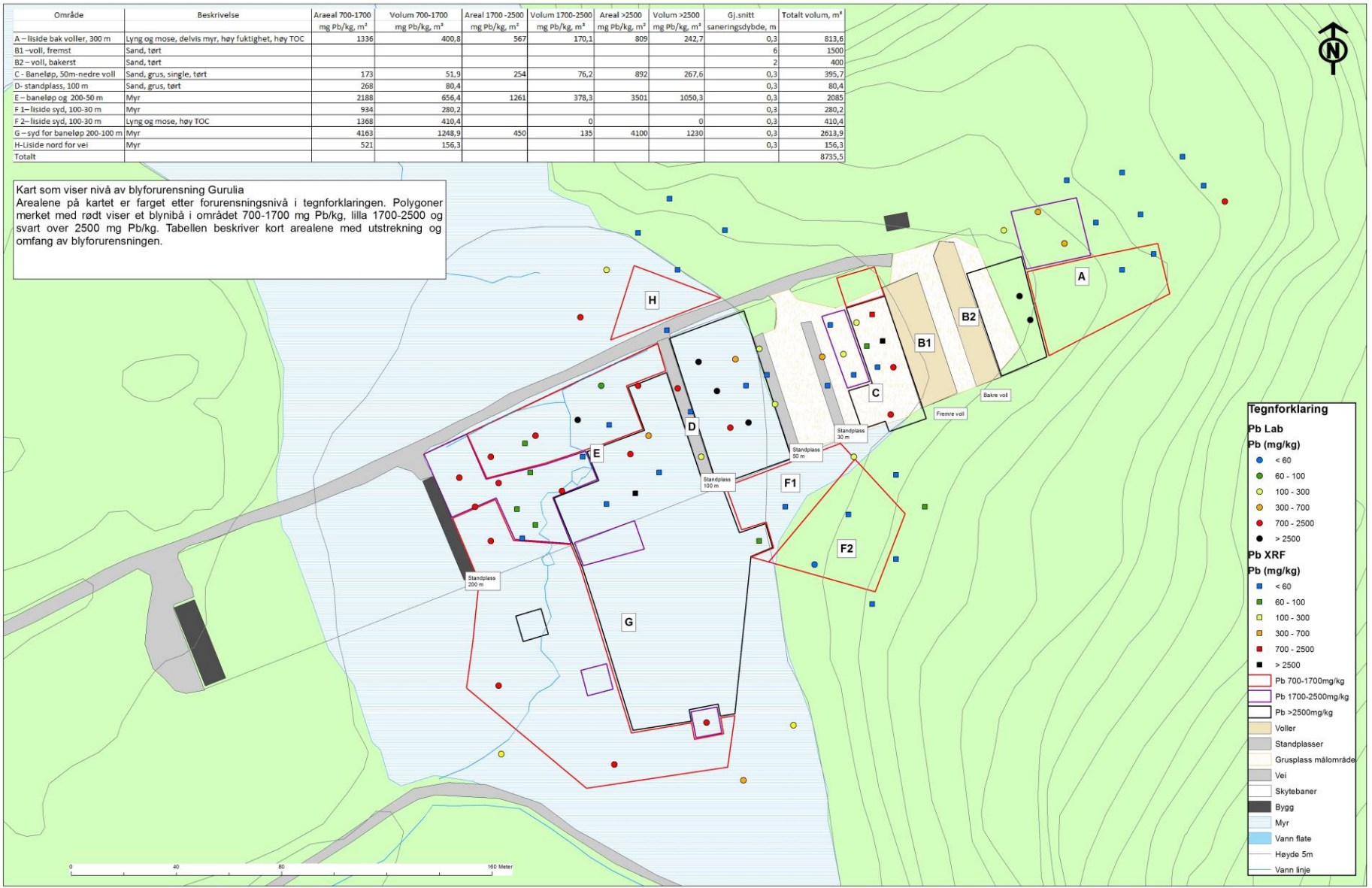
## - Tungmetallforurenset myr





Område	Beskrivelse	Araeal 700-1700 mg Pb/kg, m <sup>2</sup>	Volum 700-1700 mg Pb/kg, m <sup>3</sup>	Araeal 1700-2500 mg Pb/kg, m <sup>2</sup>	Volum 1700-2500 mg Pb/kg, m <sup>3</sup>	Araeal >2500 mg Pb/kg, m <sup>2</sup>	Volum >2500 mg Pb/kg, m <sup>3</sup>	Gj.snitt saneringsdybde, m	Totalt volum, m <sup>3</sup>
A – lisse bak voll, 300 m	Lyng og mose, delvis myr, høy fuktighet, høy TOC	1336	400,8	567	170,1	809	242,7	0,3	813,6
B1 –voll, fremst	Sand, tørt							6	1500
B2 –voll, bakerst	Sand, tørt							2	400
C - Banelep, 50m-nedre voll	Sand, grus, single, tørt	173	51,9	254	76,2	892	267,6	0,3	395,7
D- standplass, 100 m	Sand, grus, tørt	268	80,4					0,3	80,4
E – banelep og 200-50 m	Myr	2188	656,4	1261	378,3	3501	1050,3	0,3	2085
F 1- lisse syd, 100-30 m	Myr	934	280,2					0,3	280,2
F 2- lisse syd, 100-30 m	Lyng og mose, høy TOC	1368	410,4		0		0	0,3	410,4
G – syd for banelep 200-100 m	Myr	4163	1248,9	450	135	4100	1230	0,3	2613,9
H- lisse nord for vei	Myr	521	156,3					0,3	156,3
<b>Totalt</b>									<b>8735,5</b>

Kart som viser nivå av blyforurensning Gurulia  
 Arealene på kartet er farget etter forurensningsnivå i tegnforklaringen. Polygoner merket med rødt viser et blynivå i området 700-1700 mg Pb/kg, lilla 1700-2500 og svart over 2500 mg Pb/kg. Tabellen beskriver kort arealene med utstrekning og omfang av blyforurensningen.



**Tegnforklaring**

**Pb Lab**  
**Pb (mg/kg)**

- < 60
- 60 - 100
- 100 - 300
- 300 - 700
- 700 - 2500
- > 2500

**Pb XRF**  
**Pb (mg/kg)**

- < 60
- 60 - 100
- 100 - 300
- 300 - 700
- 700 - 2500
- > 2500

Pb 700-1700mg/kg  
 Pb 1700-2500mg/kg  
 Pb >2500mg/kg

Voller  
 Standplasser  
 Grusplass målområde  
 Vei  
 Skytebaner  
 Bygg  
 Myr  
 Vann flate  
 Høyde 5m  
 Vann linje



## DAGENS PRAKSIS

- Detalkartlegging
- Detaljprosjektering
- Massene graves opp og leveres godkjent mottak
- Sten utsorteres enten ved dyrkningsskuffe eller sorteringsverk

## BAKGRUNN FOR PRAKSIS

- Kompliserte / ulike eierforhold
- Målsetning om å være endelig ferdig med eiendommen / skytefeltet
- Samfunnsakseptert metode



## Gjenbruk / Gjenvinning

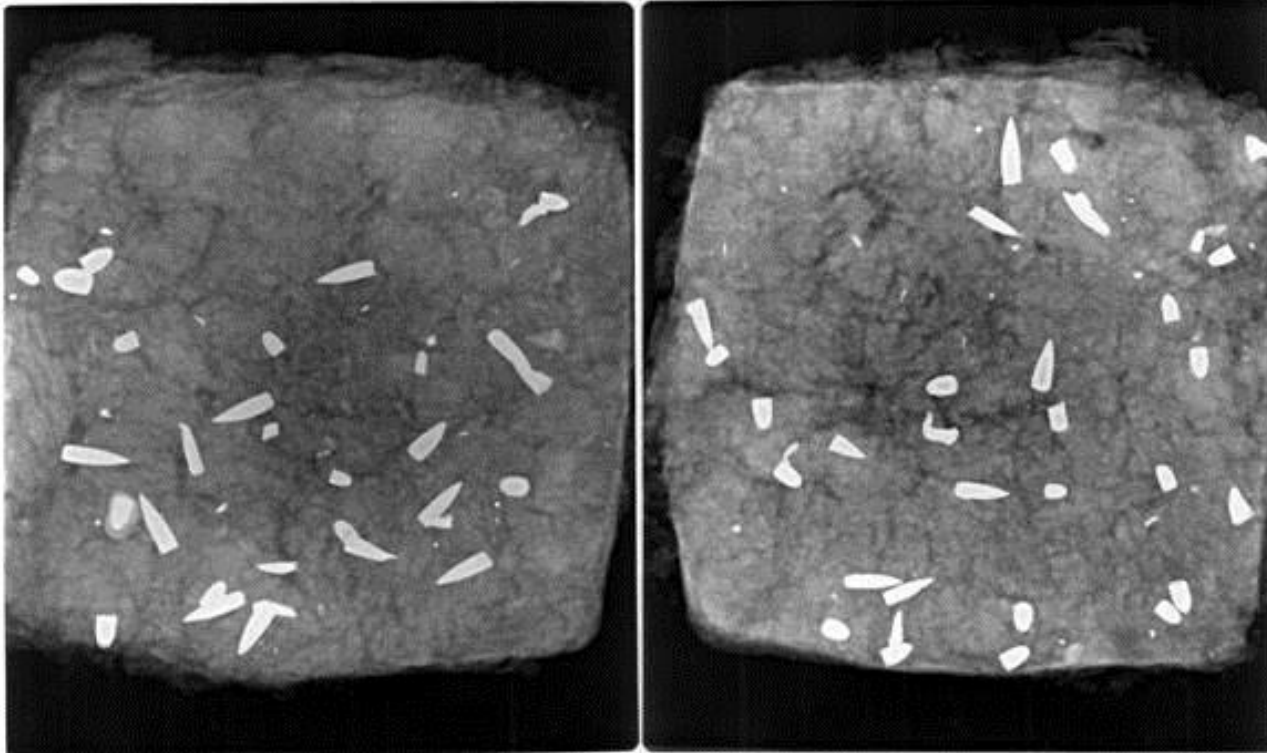
- Sten utsorteres – med varierende metode
- Høy TOC / fuktige masser etc kan skape utfordringer
- Tas torv opp er denne som regel så forurenset at den ikke kan gjenbrukes. Kan tvilsomt vaskes / rengjøres.
- Gode resultater i flere forsøk på utseparering av kuler
  - Både fra torvjord og minerogene masser
- Gir sjeldent (aldri) en så ren jord at den kan tilbakeføres til andre formål enn ved fortsatt skytebane
- Gjenbruker lettere forurensete masser i «anlegget» / på eiendommen ved ulike opprydningsgrader
- Størst samfunnsmessig gevinst: gjenbruk av lettere forurensete masser til andre lokale formål (veibygging, støyvoller)

# Jordvasking med 200 bar



## Separasjon av metaller fra torv

- Er forbrenning av torvmasse et alternativ til deponering?  
Høyt innhold av metaller kan gi høyt utslipp ved forbrenning
  - Avhengig av renseeffektiviteten til forbrenningsanlegget
- Kan man fjerne metallene som ligger i jorda?

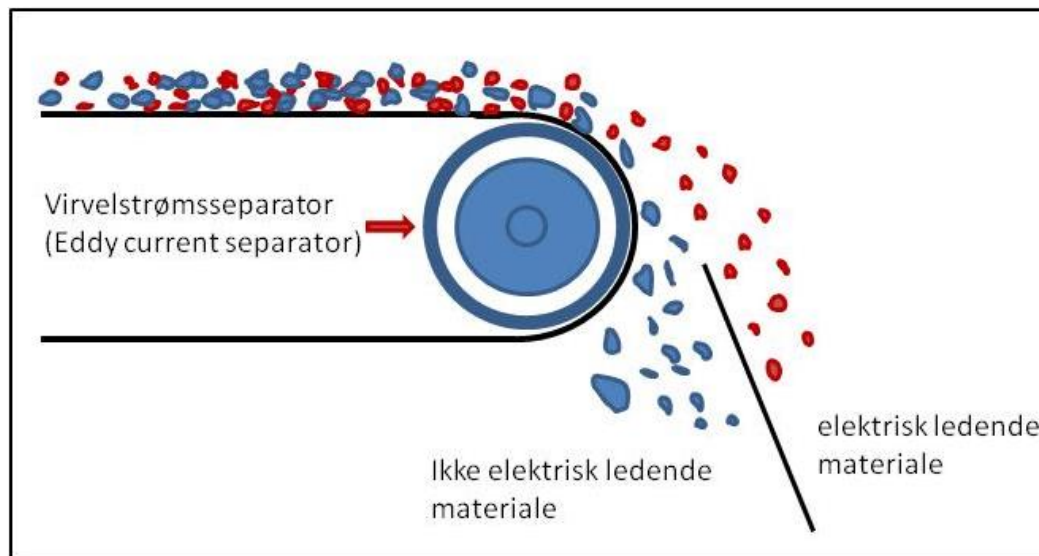


Røngtenfoto av tørket torv

## Separere ut metaller fra torv

### ■ Forsøk på metallseparasjonsanlegget på Esvald i Nes på Romerike

- Torva må avvannes
- Anlegget separerer ut metallfragmenter > 2 mm
- Metoden vil redusere totalinnholdet av metaller i jorda
- Effekten vil ikke være synlig gjennom vanlig metallanalyse på jord ettersom man analyserer på jorda og ikke på fragmentene



	<b>Cu (mg/kg)</b>	<b>Sb (mg/kg)</b>	<b>Pb (mg/kg)</b>
<b>Torv (Ørskog)</b>	<b>3042 ± 130</b>	<b>106 ± 9</b>	<b>10405 ± 139</b>
<b>Separert torv</b>	<b>2092 ± 108</b>	<b>130 ± 19</b>	<b>6413 ± 611</b>

# Revegeteringsprosjekt



Høsten 2009





Mai 2010, ca 750m<sup>2</sup> ble tildekket med ren torv



## Revegetering

- Overdekker forurensete masser
- Hindrer slagregn og kontakt mellom forurensning og overflatevann
- Reduserer erosjon
- Vegetasjonsdekke i seg selv kan synes å redusere utlekking

# Sorbentstabilisering



50% vannmetning i 2 uker.

100% vannmetning i 9 containere (duplikater).

50% i 5 containere.

Prøver i januar – august.

A yellow CAT wheel loader is positioned on a rocky construction site. The site features a large, layered rock face on the left and a pile of rocks and debris on the right. The background shows a line of trees under a cloudy sky.

## Transport

- **Massetransporten foregår primært på bil**
  - **Noe på lekter**
    - **Klimautslippene er betydelige**
    - **Men tiltaket bidrar mer til utslipp**
- **Beregninger av oppgraving av en forurenset myr på 10000 m<sup>2</sup> = ville øke Forsvarets klimautslipp med 0,5 %**
  - **Stor områder avskoges**





## Begrensninger

- «Forurensede masser som ikke omdisponeres på tiltaksområdet skal leveres godkjent mottak»
- Strengt krav til saneringsomfang skaper store massevolum
  - Begrensede mottaksordninger i Norge
- Både økonomisk og samfunnsmessig ville det vært store fordeler av at mottakene selv skaper seg verdier ifa av stenutsortering, vasking, metallgjenvinning, torvgjenvinning, forbrenning etc.
- Alternative tiltaksmetoder (tildekning etc) må kunne aksepteres → mulig trengs større faglig forankring



## Konklusjon

- Store massevolum fraktes i hovedsak ut med bil
- God økonomi for mange..
  - Fasiten:

Vi må velge mellom «å sikre oss 100 % mot alt» eller akseptere store massevolum til mottak