

Bly og miljø

Skyttermessen 2020

NSF 31.01.2020

Bly og sportsskyting

- Bly benyttes i alle typer sportsskyting
- 10M luftskyting – kulefang
- 25M/50M/100M/200M/300M – kulefang
 - Baneskyting, skiskyting
- Lerdueskyting (før forbudet i 2002)
 - Historisk: Større mengder på begrenset område
- Feltskyting
 - Små mengder på store områder

Bly og miljø

- Bly i større mengder over tid er helseskadelig hvis man eksponeres for dette
- Det er ikke slått fast at mennesker får i seg bly fra skytebaner
- Bly er ikke lett vannløselig og på skytebaner hvor bly er deponert i tørr masse, vil utlekking være minimal og veldig lokal
- Gode erfaringer med opprydding i tørr masse
 - Kostnader
- Bly i våtmarksområder er en større utfordring

Bly i våtmarksområder – faggruppe

- Magne Bolstad, Forsvarsbygg
- Grete Rasmussen, Forsvarsbygg
- Ida Vaa Johnsen, FFI
- Rolf Vogt, Universitetet i Oslo
- Gijs Breedveld, NGI
- Gudny Okkenhaug, NGI
- Andreas Botnen Smebye, NGI
- Jarle Tvinnereim, DFS
- Per Jarle Kristiansen, DFS

- Per Ingvald Kraft, Asplan Viak
- Petter Snilsberg, Asplan Viak
- Maria Haugen, Asplan Viak
- Dag Rieber, Rieber Prosjekt
- Vidar Nilsen, NJFF
- Ole Henrik Gusland, NSF
- Tom Lauritzen, NSF
- Arild Groven, NSF
- Håvard Larsen NSF

Program (1 av 3)

Spørsmål til innleggene
tas i debatten kl. 1540

1315-1335 Norges Jeger og Fisker Forbund v/Vidar Nilsen

Prosesser i ECHA - Bly og miljø, innenfor/utenfor våtmarksområder

Mulige konsekvenser for jegere og skyttere

1335-1355 Det Frivillige Skyttervesen v/Per Jarle Kristiansen

Tungmetaller på sivile skytebaner:

- Håndtering i henhold til gjeldende regelverk.
- Forebygge utlekking og sikre en forsvarlig behandling av tungmetaller.
- Utførte undersøkelser på sivile skyteanlegg
- Planlagte tiltak, bevisstgjøring og erfaringer

Program (2 av 3)

Spørsmål til innleggene
tas i debatten kl. 1540

1415-1445 Forsvarsbygg v/Magne Bolstad og FFI v/Ida Vaa Johnsen

Vurderingsprosess, risikovurdering (beiting, fisk, osv.)

Tiltaks- og risikovurdering av Forsvarets skytebaner

1445-1505 Norges Geotekniske Institutt v/Gudny Okkenhaug

Forurensning ved skytebaner: Utfordringer, risiko og løsninger!

1505-1525 Asplan Viak v/Maria Haugen

Rensedammer, legge i rør, våtmarksområder

Erfaringer fra konkrete anlegg

Program (3 av 3)

Spørsmål til innleggene
tas i debatten.

1540-1630 Debatt ledet av Stein Kåre Kristiansen

Asplan Viak, Petter Snilsberg

FFI, Ida Vaa Johnsen

Forsvarsbygg, Magne Bolstad

NGI, Gudny Okkenhaug

Universitet i Oslo, Rolv Vogt



WWW.SKYTING.NO

Bly i ammunisjon –prosesser i EU



WHEN I WAS A KID



THIS WAS MY XBOX

✍ Det strammer seg til rundt bruk av bly

Publisert 28.08.2019 13:35 Oppdatert 28.08.2019 19:49

EU arbeider med et nytt regelverk rundt innskrenking av bruk av bly til jakt og fiske. Det går mot sterke innstramminger, også i Norge.



Mange jegere husker kampen om å få bruke blyhagl på jakt i skogen og på fjellet. Den kampen endte med et unntak fra blyhaglforbudet på enkelte arter, samtidig som man unngår bruk av blyhagl der de utgjør en potensiell fare for miljøet, typisk i våtmarker og på skytebaner. Denne ordningen lever vi som jegere godt med.

Nå varsler imidlertid EU en betydelig skjerping i arbeidet med å begrense bruk av bly under jakt- og fiskeutøvelse, samt baneskyting. EU-kommisjonen har bedt EUs kjemikaliebyrå om å utarbeide en risikovurdering ved bruk av bly til jakt og fiske og baneskyting. I etterkant vil de bli bedt om å foreslå restriksjoner i bruken, og det vil etter alle solemerker å dømme gå mot en omfattende innstramming.



Flere idretter kan rammes av blyforbud - søker hjelp hos IOC

Også skyttersporten kan være truet om det blir et EU-forbud mot blyammunisjon. Da må kanskje all skyteaktivitet legges om.



BLYFORURENSING: Skytterne samler det meste av kulene, men må utrede bruken av bly til EU-kommisjonen.



Anders Werner Øfsti
@anderswerner
Journalist



Hans Henrik Bårtvedt
Journalist

Publisert i dag kl. 06:40
Oppdatert i dag kl. 06:42



Et EU-forbud mot blyammunisjon vil ikke bare ramme skiskytterne, men også Det frivillige skyttervesen.



Leder Jarle Tvinneim vil ikke krisemaksimere, men er klar på at det kan få alvorlige konsekvenser for skyttersporten i Norge.



– Restriksjoner eller forbud vil ramme Det frivillige skyttervesen kraftig. Hvis vi får et «worst case» må all rifleskyting og alle kaliber finne andre materialer til bruk utendørs. Det blir mye dyrere. Det vil gå utover bredden, sier han.



Hadde ventet 32 år på å bli skytterkonge igjen – ett bomskudd ødela alt

Bly på dagsorden

Publisert 20.11.2019 09:28 Oppdatert 21.11.2019 11:10

EU gir gass i arbeidet med å fase ut all bruk av bly. Det kommer til å berøre norske jegere og fiskere. NJFF er på ballen, blant annet gjennom våre europeiske samarbeidsorganisasjoner.



Midt i desember er det frist for innspill til Det europeiske kjemikaliebyrået ECHA som skal komme med forslag til eventuelle restriksjoner på framtidig bruk av bly. NJFF arbeider nå med vårt innspill til ECHA, og er i tillegg aktivt med i utformingen i innspillene fra Nordisk Jegersamvirke og den europeiske jegerorganisasjonen FACE. I tillegg arbeider vi gjennom den Europeiske Sportsfiskerorganisasjonen EAA. Det er et viktig arbeid, da det er i disse dager mange av premissene for framtidige restriksjoner blir lagt.

- Vi bruker mye tid på faktainnsamling og samarbeidsmøter både hjemme og i Europa om dagen sier Vidar Nilsen, jaktskytekonsept i NJFF.
- Her er det flere interessegrupper som vil bli berørt, og heldigvis har vi et godt samarbeidsklima skytterorganisasjonene i mellom, og også inn mot våpenbransjen.

Både hagle og rifle



Blyhaglforbud i våtmark

- Behandles i EU nå! (tentativ votering i REACH-komiteen 4.febr.)

EU-kommisjonens forslag:

- Forbud mot bruk av blyhagl i våtmark + forbud i buffersone 300meter
- Forbud mot besittelse av blyhagl i våtmark/buffersoner

(Buffersoner og besittelse er en innstramming i forhold til det opprinnelige forslaget fra kjemikaliebyrået ECHA)

Definisjon av våtmark (Ramsar-konvensjonens def.):

- "Områder med myr, torvmyr, torv eller vann, enten det er naturlig eller kunstig, permanent eller midlertidig, med statisk eller rennende vann, friskt, brakkholdig eller salt, inkludert områder med sjøvann hvis dybde ved lavvann ikke overstiger seks meter "

Blyhaglforbud i våtmark

- Dagens ordning i Norge, med unntak fra forbudet ved jakt på enkelte arter, vil sannsynligvis ikke kunne videreføres om nåværende EU-forslag vedtas.
- Implementeringsfrist fra fattet vedtak i EU – 24mnd.
- Det foreslått/anbefalt at land som har mer enn 20% våtmark kan innføre totalforbud mot bruk (og omsetning) av blyhagl i stedet for våtmarksforbud. De som velger denne løsningen vil få 36mnd. implementeringsfrist.

(Saken sluttbehandles i EU våren 2020)

Mulige restriksjoner på blyammunisjon generelt, samt bly i fiskeutstyr



Call for evidence and information on the use of lead in gunshot outside of wetlands, bullets in any terrain and in fishing tackle.

Background document

Introduction

As a follow-up to the proposed REACH restriction prohibiting the use of lead in gunshot in wetlands, ECHA has been requested by the Commission¹ to prepare a restriction proposal, in accordance with Article 69(1) of REACH, on the placing on the market and use of:

- Lead in gunshot for use in terrains other than wetlands;
- Lead in other types of ammunition (i.e. bullets or pellets) for use in either wetlands or terrains other than wetlands;
- Lead in fishing tackle (i.e. weights, jigs and sinkers).

The anticipated submission date of the report describing our investigation and the details of any proposed restriction is 02 October 2020.

This background document is intended to clarify the scope of ECHA's assessment and the objectives of this information gathering exercise. We will hold a webinar with interested

Scope of our investigation

1. Gunshot for hunting birds and other animals (e.g. rabbits) in non-wetland areas
2. Gunshot for 'sports' target shooting, including training (e.g. clay pigeons)
3. Bullets/pellets for hunting any animal (e.g. deer)
4. Bullets/pellets for 'sports' target shooting (outdoor only)
5. Fishing tackle for recreational fishing (e.g. weights, jigs and lures)
6. Commercial fishing gear

Timeline (2019/2020)

Q4

- Project scoping and planning
- **'Call for evidence' (8 weeks until 16 December 2019)**
- Literature review

Q1

- Stakeholder workshop (February) – **Invitation only**
- Further information gathering

Q2

- Annex XV report writing

Q3

- Finalisation of Annex XV report for submission in October 2020 (if restriction proposed)



**JAKT- OG FISKEGLEDE TIL ALLE
- FOR ALLTID**

Tungmetaller på sivile skytebaner



Anleggssjef

Per Jarle Kristiansen

Det frivillige Skyttervesen

Gjeldende rammevilkår

- Arealstatus: LNF eller Reguleringsplan
- Lovlig aktivitet i begge tilfeller
- Forurensningsloven 1981
- Forurensningsforskriften:
 - Behandling av avfall ved graving i forurenset grunn
- Sikkerhetsforskriften
 - Inneholder krav til kulefang (forebyggende)

Behandling av eksisterende virksomhet

- Eventuelt pålegg fra Fylkesmannen
 - Kun ved påvisning av reell forurensningsfare
 - Miljøundersøkelse etter eventuelt pålegg
 - Tiltaksplan etter eventuelt pålegg
 - Avbøtende tiltak mot avrenning?
 - Krav til forholdsmessighet
 - Forebygging tilsvarende som for nyetablering

Behandling av ny forurensning i reguleringsplan

- Planbeskrivelsens innhold om forurensning:
 - Minimere fragmentering av prosjektiler
 - Minimere innhold av organisk materiale
 - Minimere vanngjennomstrømming
 - Nivarapporter: Nr 5367-2007, 5870-2009
 - Ikke forurensningsproblem fra anbefalt oppbygde kulefang.
 - Eksempel Planbeskrivelse

Eksempel fra Planbeskrivelse

- Ny forurensning
- Miljødirektoratet (tidligere Statens forurensningstilsyn), Det frivillige Skyttervesen og Norsk institutt for vannforskning (Niva) har gjennomført kartlegginger av tungmetallavrenning (bly, antimon, kobber, sink) fra skytebaner i Norge. Resultatene er samlet i Niva sine rapporter nr 5367-2007 og nr 5770-2009. Førstnevnte rapport angir viktige forhold for å begrense tungmetallavrenning fra skytebaner.
- Nedenfor gjengis de tre viktigste punktene som er relevante i denne sammenheng, med beskrivelse av hvordan forholdet håndteres:
-
- 1. Målområdet bør ha masser som ikke fragmenterer kuler nevneverdig
- Kulene bør ikke fragmenteres fordi en fragmentering øker den eksponerte blyflaten, og øker korrosjonshastigheten.
- I henhold til sikkerhetsbestemmelsene skytes det mot et kulefang med fingraderte løsmasser som fanger opp prosjektilene. Kulefanget er oppbygd og har en stigning mot skyteretningen på minimum 30 grader. Disse kravene sikrer at kulene trenger inn i kulefanget, og alt blyholdig materiale blir lagret betryggende i kulefanget.
-
- 2. Kulefang bør ha lavest mulig innhold av organisk materiale
- Organisk materiale, oftest i form av humus, medfører at korrosjonshastigheten til tungmetallene i kulene øker. Det vil derfor ikke bli benyttet myrjord i kulefangene.
-
- 3. Vanngjennomstrømning gjennom kulefang bør begrenses
- Ved å begrense vanngjennomstrømning gjennom kulefanget reduseres korrosjonshastigheten og muligheten for utlekking reduseres betydelig. Et korrekt oppbygget og vedlikeholdt kulefang vil kun ha vanninntrenging fra nedbøren. Det meste av nedbøren renner av fra kulefanget eller fordampes, slik at forholdsvis lite av dette vannet når inn til prosjektilene. Dermed er det lite vann tilgjengelig for utvasking av korrodert tungmetall. Korrodert tungmetall bindes raskt i jordsmonnet under kulefanget.
-
- Konklusjonen fra de to rapportene er at med et korrekt oppbygget kulefang, som ikke inneholder myrjord, vil ikke skytebanene representere noe forurensningsproblem. Det må sikres at overflatevann bak kulefangene blir ledet rundt kulefangene, eller i rør under kulefangene.

Tiltak fra DFS

- Bevisstgjøring
 - Langtidsplan 2019-2021
 - Sikkerhetsinspeksjoner på alle baner
 - Banekontaktordningen har fokus på forebygging

Opprydning Ringerike

- Bygge og gravearbeid i forurenset grunn
 - Ny reguleringsplan
 - Miljøundersøkelse COWI
 - Tiltaksplan COWI
 - Ansvarlig kontrollerende COWI
 - Areal 55 mål
 - Utfordring å adressere de forskjellige foruensere
 - Kostnad 4,7 millioner kroner



Det frivillige Skyttervesen

Forsvar, sport og god våpenkultur

- DFS er opprettet av Stortinget
- 845 skytterlag over hele landet, ca. 750 utendørs riflebaner, 500 innendørs
- Tett samarbeid med Heimevernet om bruk av skytebaner og utdanning av skyteinstruktører (egen samarbeidsavtale)
- Utleier av sivil infrastruktur til Forsvaret og Politiet. Har ca. 70-80 % av skytebanene i landet, noen samlokalisert med NSF og NJFF. NJFF har ca. 70 – 80 riflebaner, NSF ca. 2-300 pistolbaner.
- Ca. 80 000 storviltprøver tas årlig på DFS sine skytebaner, av totalt ca 100 000

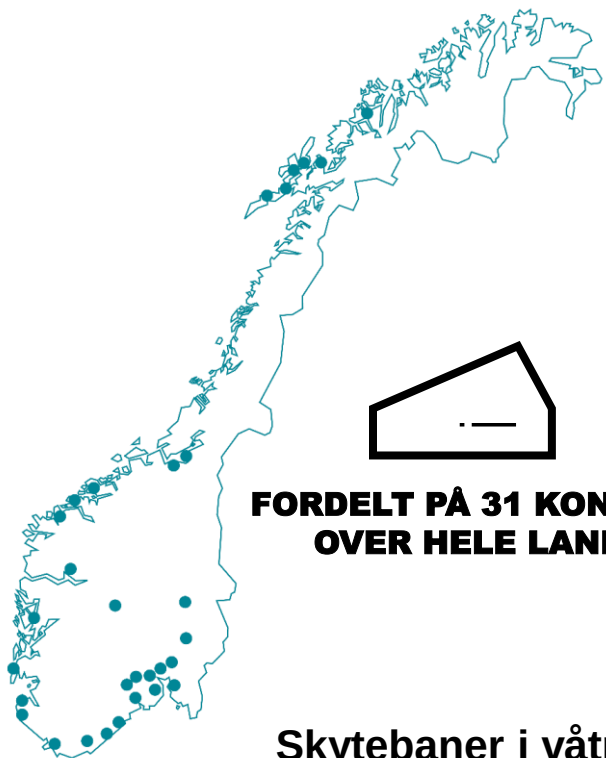




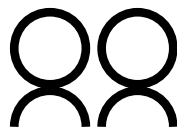
Bly i våtmarksområder - utfordringer og erfaringer

Asplan Viak

Vi er et av Norges ledende rådgivningsselskaper innen plan-, arkitektur og ingeniørfag



**FORDELT PÅ 31 KONTORER
OVER HELE LANDET**

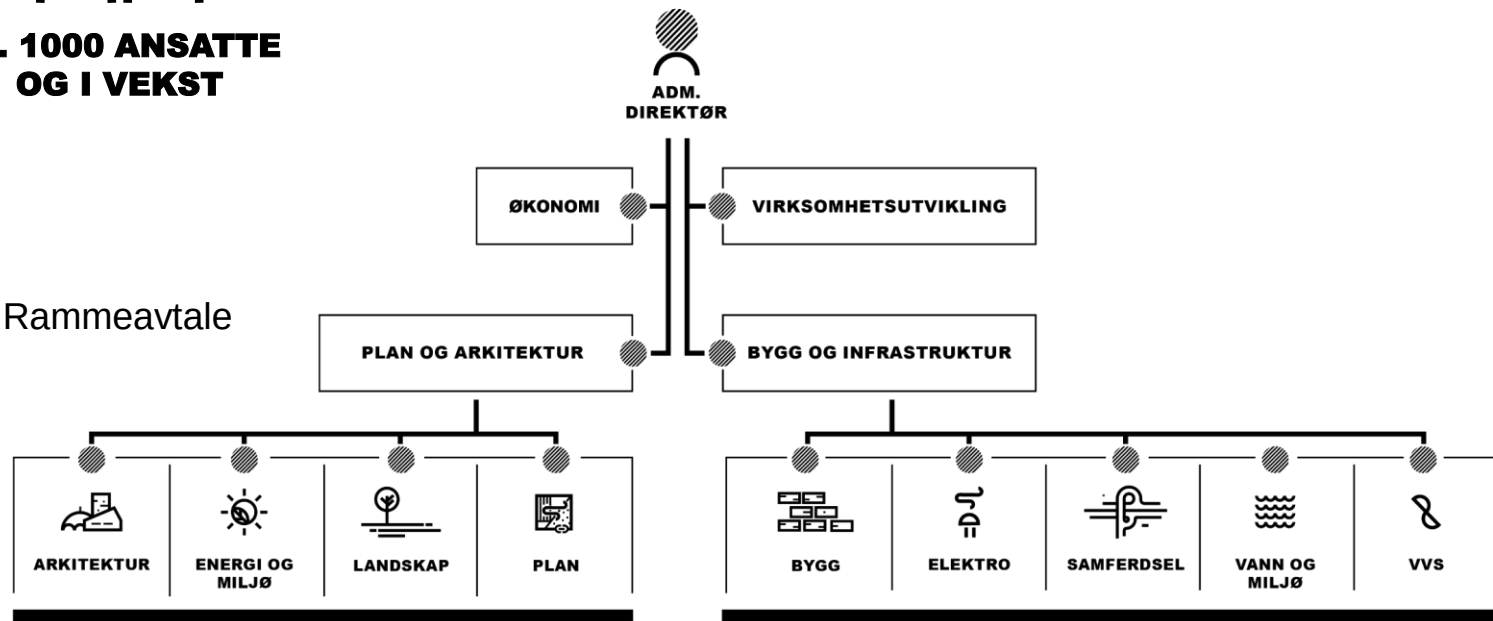


**CA. 1000 ANSATTE
OG I VEKST**

Skytebaner i våtmarksområder:

- Kartlegging og tiltaksplan for skytefelt - Rammeavtale med Forsvarsbygg
- Florø skytebane
- Sandefjord skytebane
- Løvenskiold skytebane

++



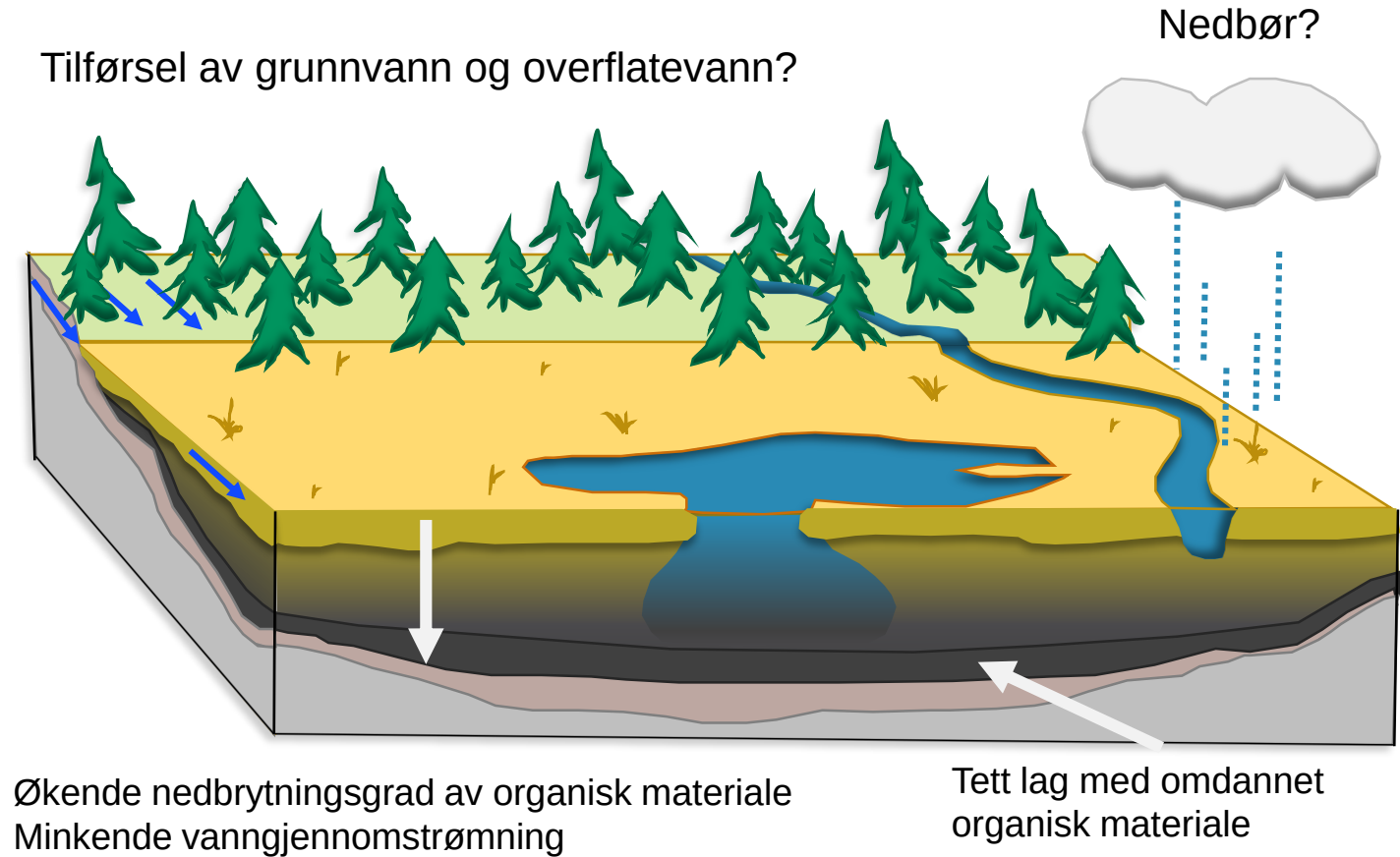
Skytebaner i våtmarksområder

- I Europa i hovedsak i Norge, Sverige, Finland og Storbritannia.
- Bly står på Norges og EUs prioriteringsliste over stoffer som utgjør en alvorlig trussel mot helse og miljø
- Forbud mot å skyte med bly på skytebaner i Norge fra 2002
- Forsvaret har jobbet med opprydning i skytefelt på våtmark i mange år, stort behov for opprydning på sivile skytebaner



Våtmarksområder

- Akkumulasjon av organisk materiale i et område med høy grunnvannsstand
- Dannes i ulike terrengformer
- Økende omdanning nedover i myra. Minkende vanngjennomstrømning
- Tilførsel av vann fra grunnvann/overflatevann og/eller nedbør
- Viktig med god hydrologisk forståelse



Utfordringer med skytebaner i våtmarksområder

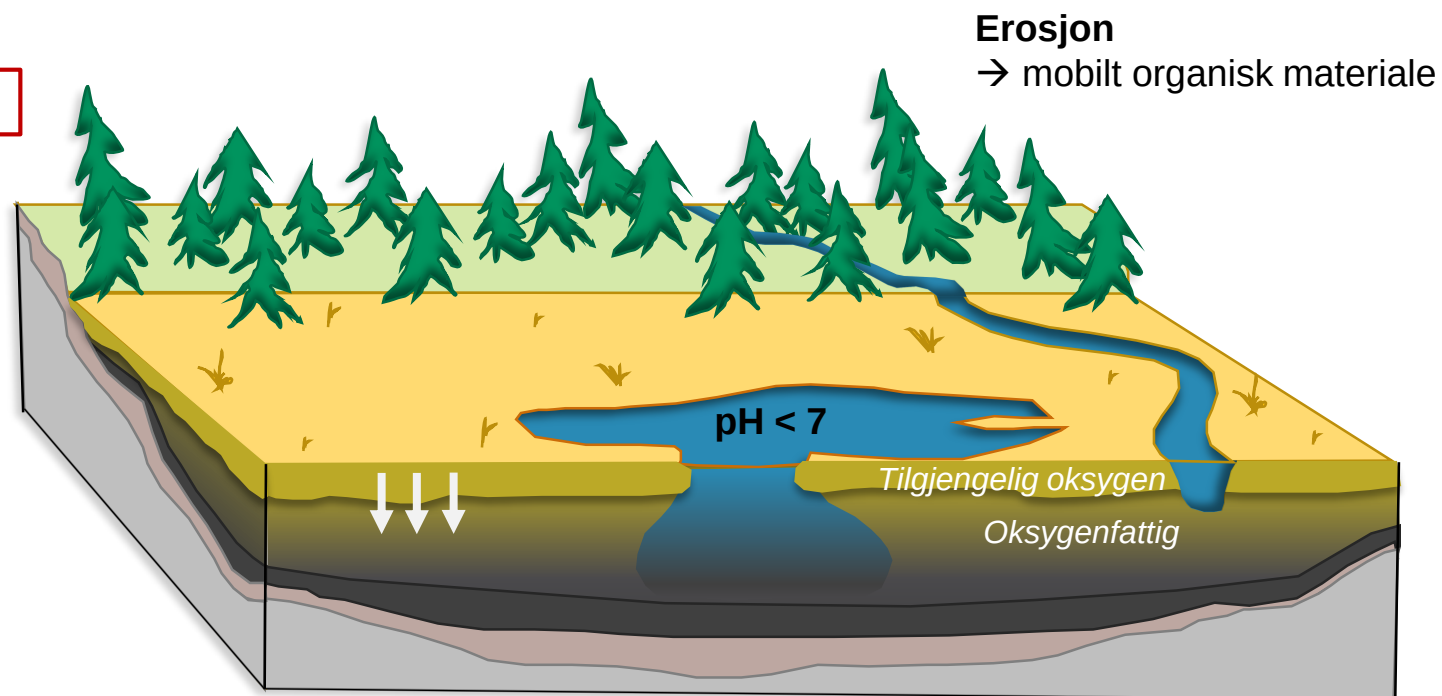
Nedbryting av blyprosjektiler

Tilgang på O₂ og H₂O Lav pH Løst organisk materiale

- øker hastigheten på nedbryting av blyprosjektiler
- høyere konsentrasjon av bly i vann i myrer enn ved andre typer lokaliteter

Utlekking av bly

- Størst utlekkingspotensial ved kraftig nedbør
- Begrense erosjon
 - Opprettholde grunnvannsstand
 - Unngå mekanisk skade



Senkning av grunnvannsstanden

- Tilgjengelig oksygen
- Fare for erosjon

Risiko for helse og miljø

Tilgjengelig bly i våtmarksområde - partikler og vann

- Fare for direkte inntak av bly for fugler og dyr
- Ugunstig vekstmiljø for vegetasjon
- Noe økt innhold i sopp

Utlekking av bly til resipient

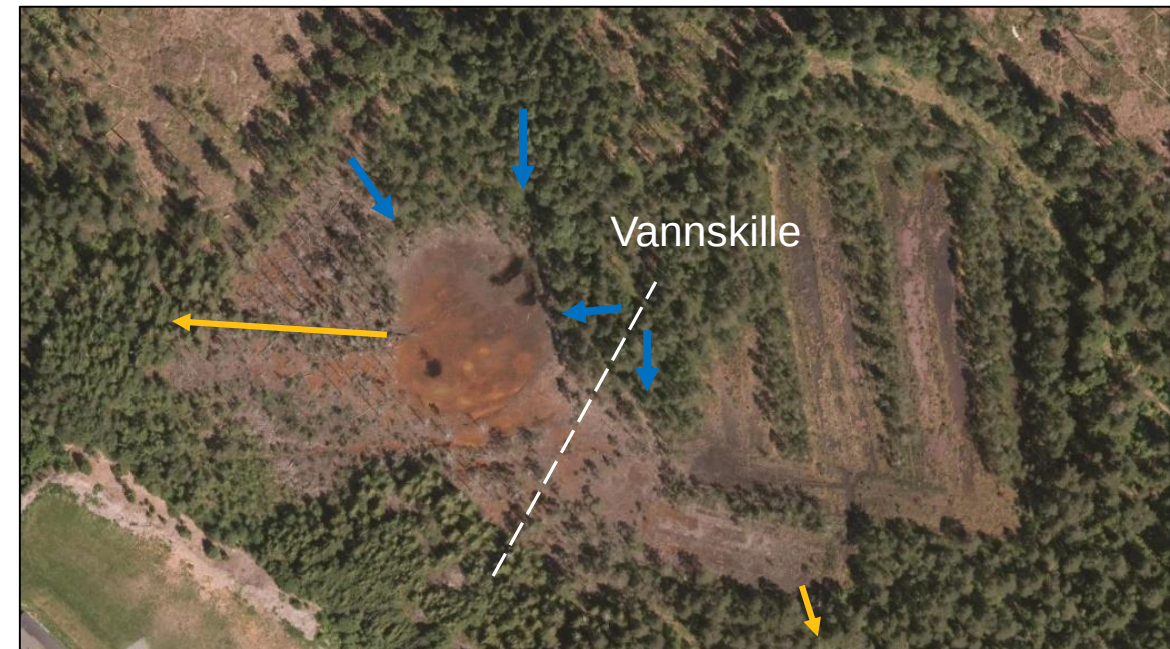
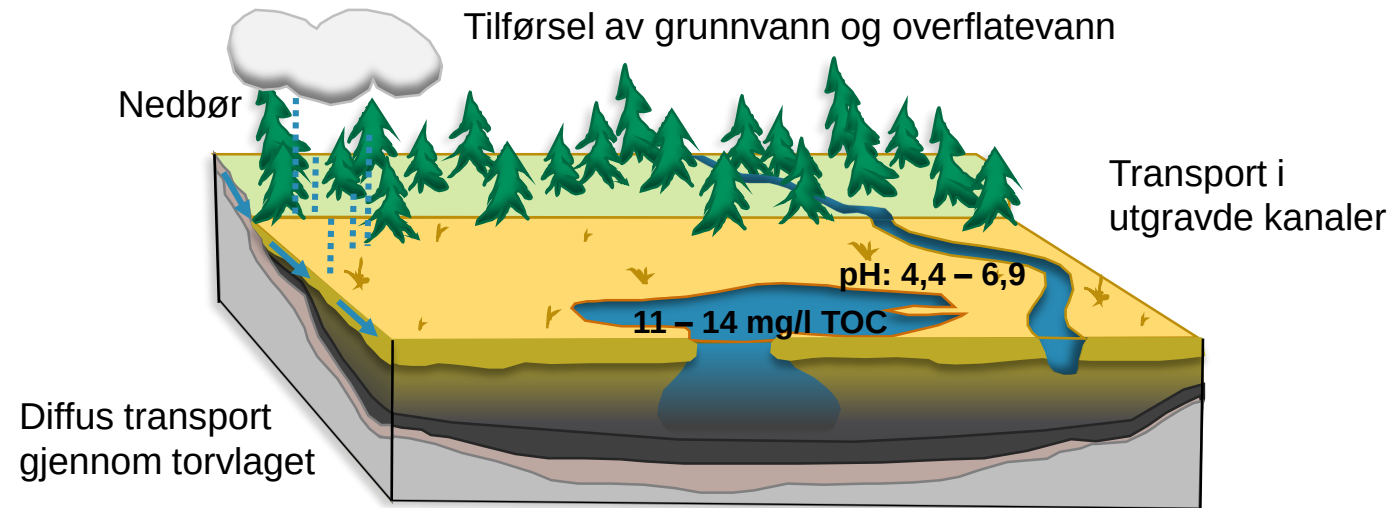
- Størst risiko for vannlevende organismer
- Tur- og rekreasjonsområder
 - Helserisiko knyttet til langtidseffekten av blyinntak



Eksempel

- Nedslagsfelt med skog, myr og myrtjern
- Gjengroingsmyr (gammelt tjern)
- Nedbør og noe sigevann fra omgivelsene
- Vanntransport i utgravde kanaler og diffust gjennom torvlaget
- Høyt innhold av organisk materiale i vannfasen
- pH mellom 4,4 – 6,9

→ risiko for høye blykonsentrasjoner i vannfasen og stort utlekkingspotensiale i forbindelse med nedbørsepisoder



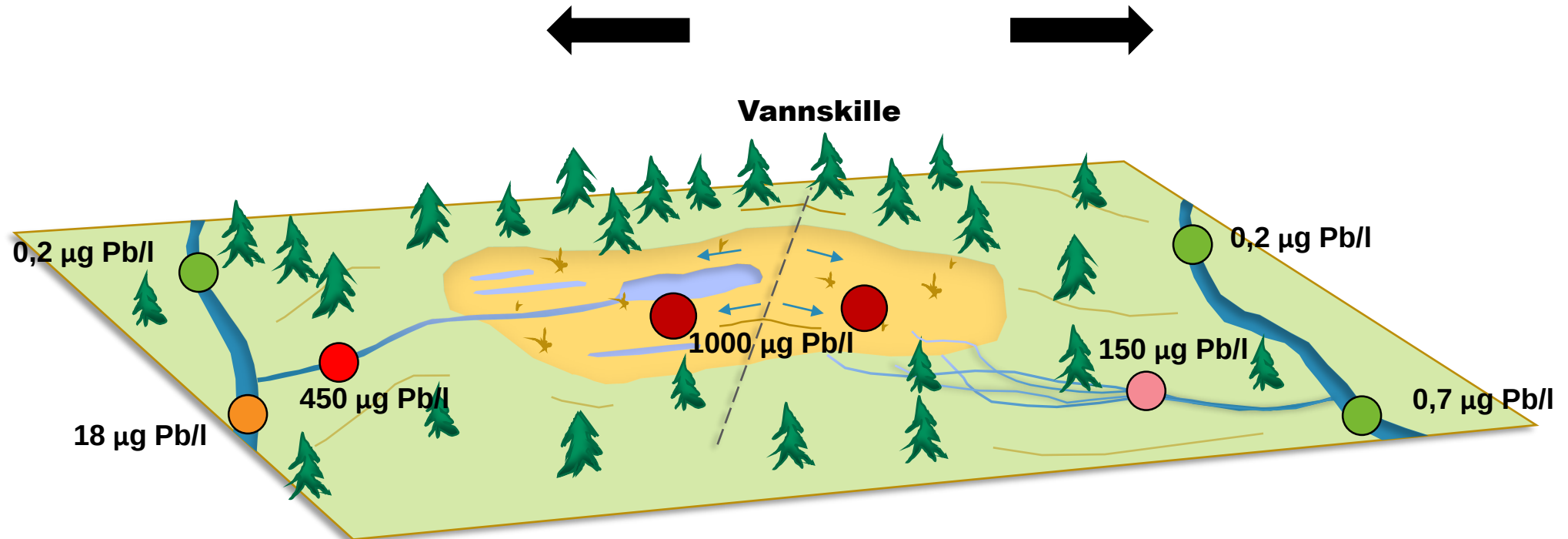
Spredning av forurensing

Kanalisert avrenning

- Variasjon i grunnvannsnivået
- Rask avrenning
- Økt erosjon

Diffus avrenning

- Stabilt grunnvannsnivå
- Filtrering gjennom vegetasjon
- Tilbakeholdelse av partikler



Vurdering av tiltak

Miljømål – tilpasset lokale forhold

- Unngå tilgjengelig bly i terrenget
- Unngå spredning av bly ut av forurenset område

Tiltak – fremtidig arealbruk

- Avskjære rent vann for å unngå vanngjennomstrømning
- Rense forurenset vann
- Tildekke forurenset område
- Eventuelt fjerne forurensede masser



Rensedammer

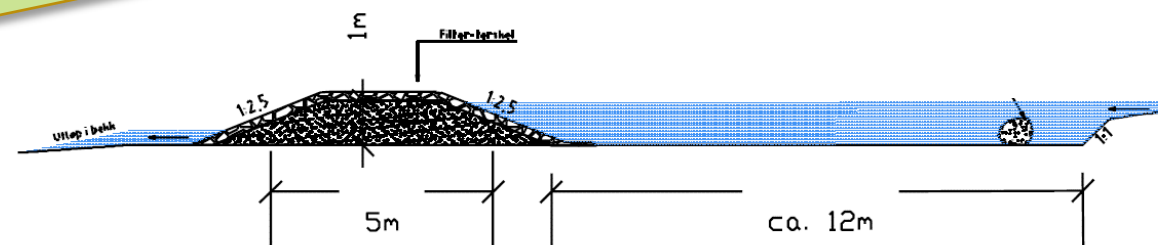
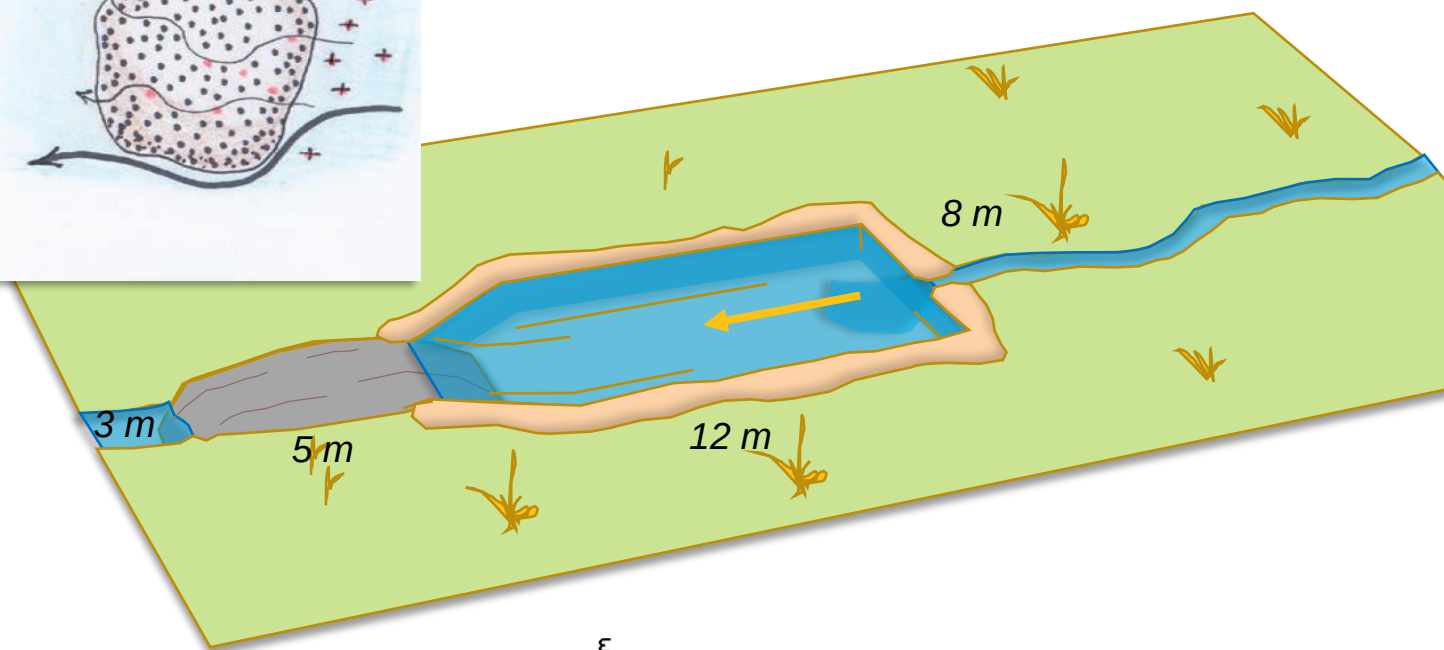
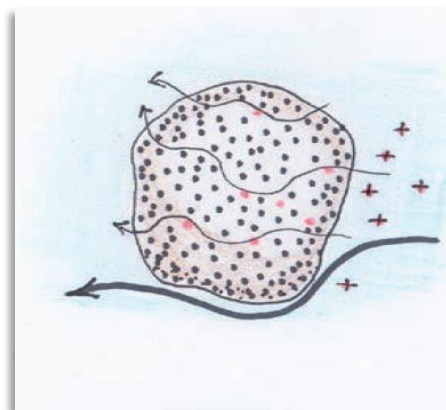
Sedimentasjon av partikler

Rensefilter av olivin

- Høy adsorpsjonsevne for tungmetaller

Utfordringer

- Tilbakeholdelsen av tungmetaller er avhengig av vannets kjemi
- Høyt innhold av organisk materiale → reduserer effekten til filteret



Tildekking/fjerning av forurenset masse

Utfordrende å fjerne all forurenset masse

- Vil bli liggende mye forurenset masse i området etter tiltak

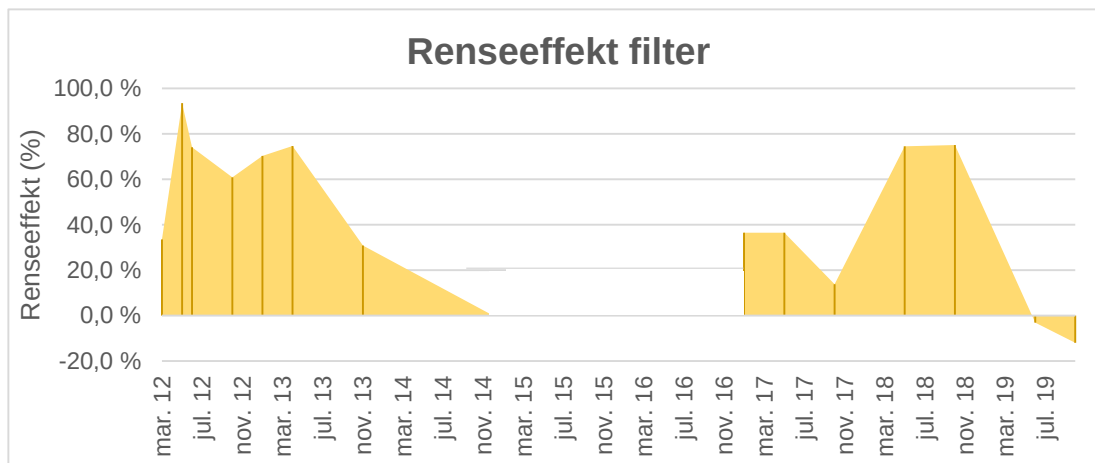
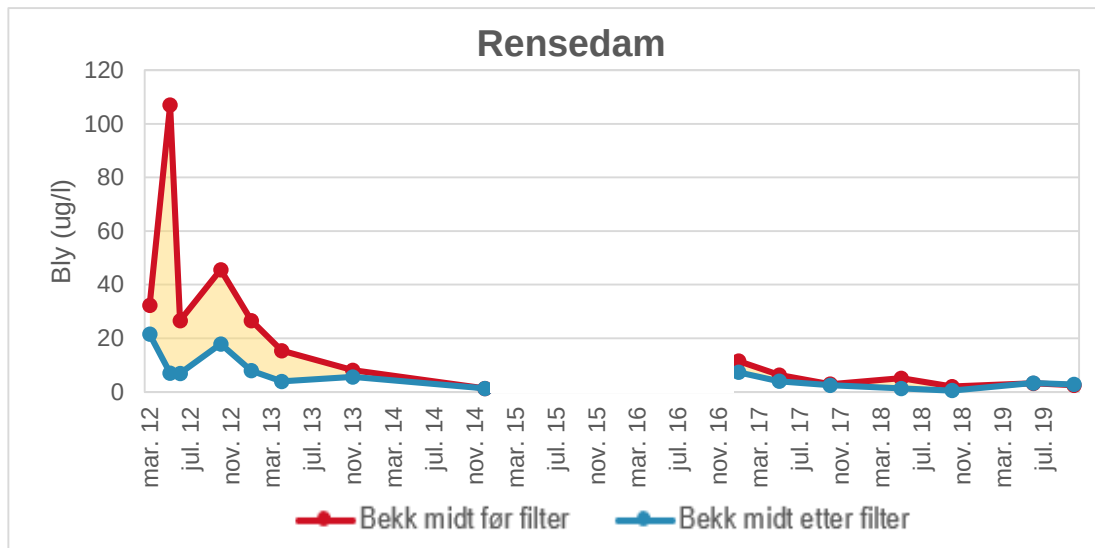
Tildekking med tette masser

- Redusere vanngjennomstrømning og utlekking til et minimum
- Hindre eksponering av forurensning
- Nødvendig med rensing av sigevann, minimum i anleggsperioden



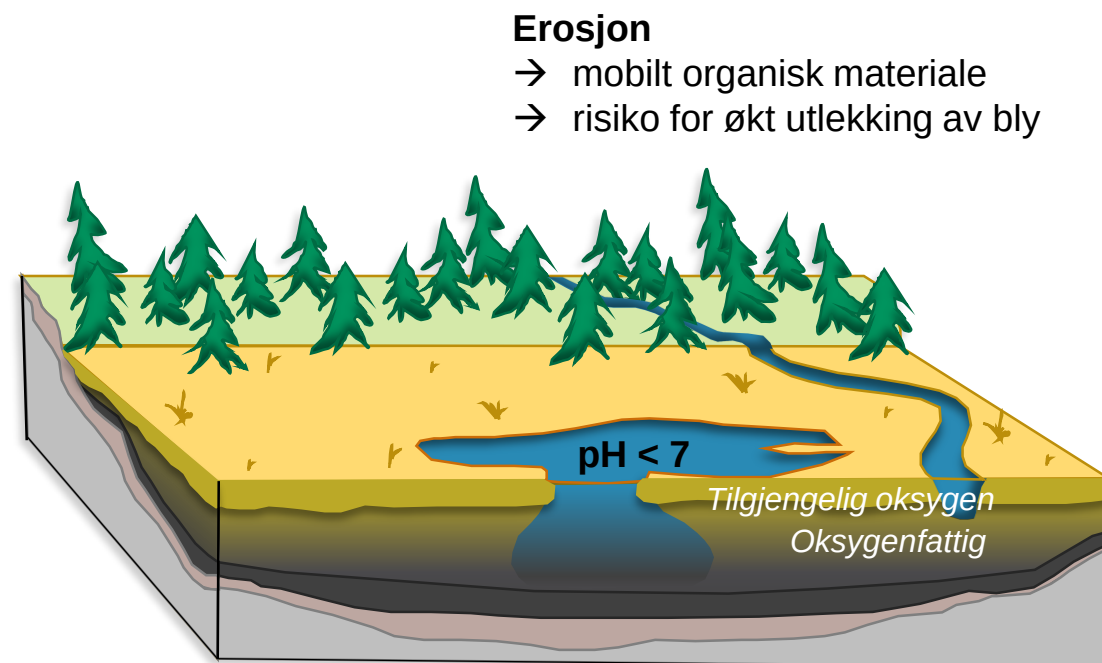
Eksempel på effekt av rensedammer og tildekking





Opprydning av skytebaner i våtmarksområder

- **Behov for opprydning på mange sivile skytebaner i våtmarksområder**
- **Utfordringer ved våtmarker**
 - Høye blykonsentrasjoner i våtmarksområder gir risiko for utlekking av store mengder bly
 - Anleggsteknisk vanskelig, sårbart naturområde
- **Viktig med god hydrologisk forståelse for å kunne vurdere effekten av ulike tiltak**



Risikovurdering av metallforurensning på skytefelt

Ida Vaa Johnsen
Jorunn Aaneby

Er forurensningen farlig for organismer som lever på eller i nærheten av skytebanene?



Kan beitedyr forgiftes av metaller på skytebaner i Norge?

- Beitemønster / tiltrekking
- Jordspising
- Akkumulering av metaller (Cu og Pb) i gress
- Cu/Mo-forhold i gress
- Dose
- Opptak / akkumulering i dyr



La oss finne det ut:

Overvåking av beitemønster

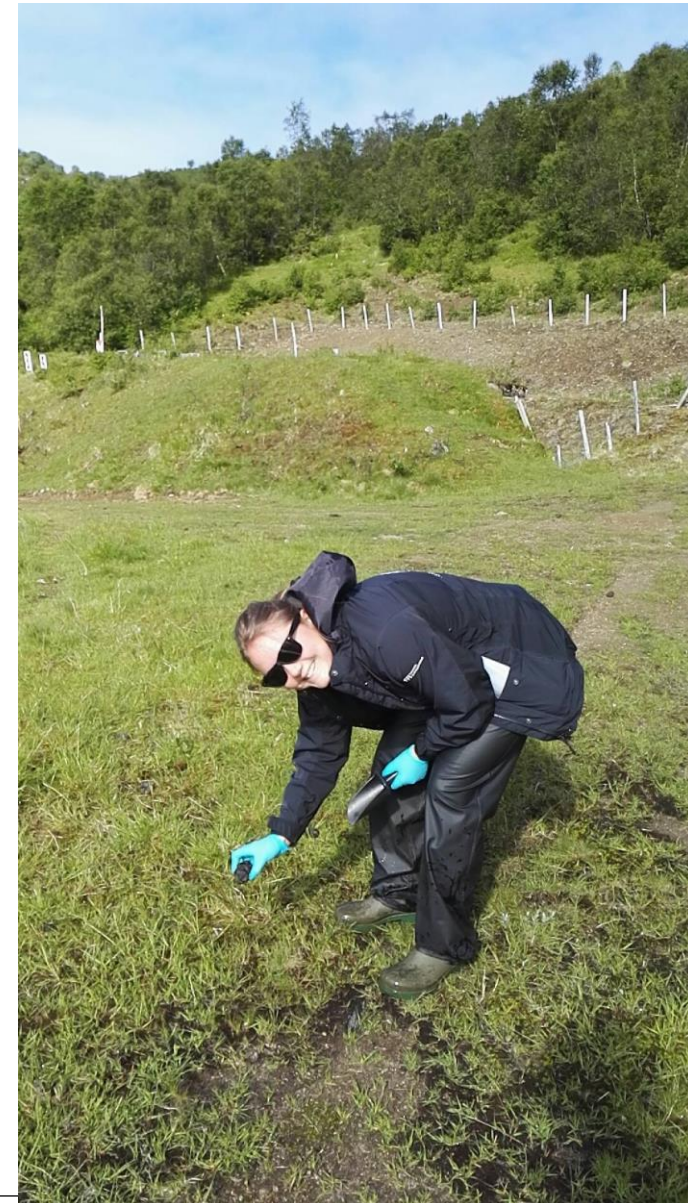
- GPS
- Viltkameraer

Prøveinnsamling

- Jord
- Gress
- Avføring
- Blodprøver

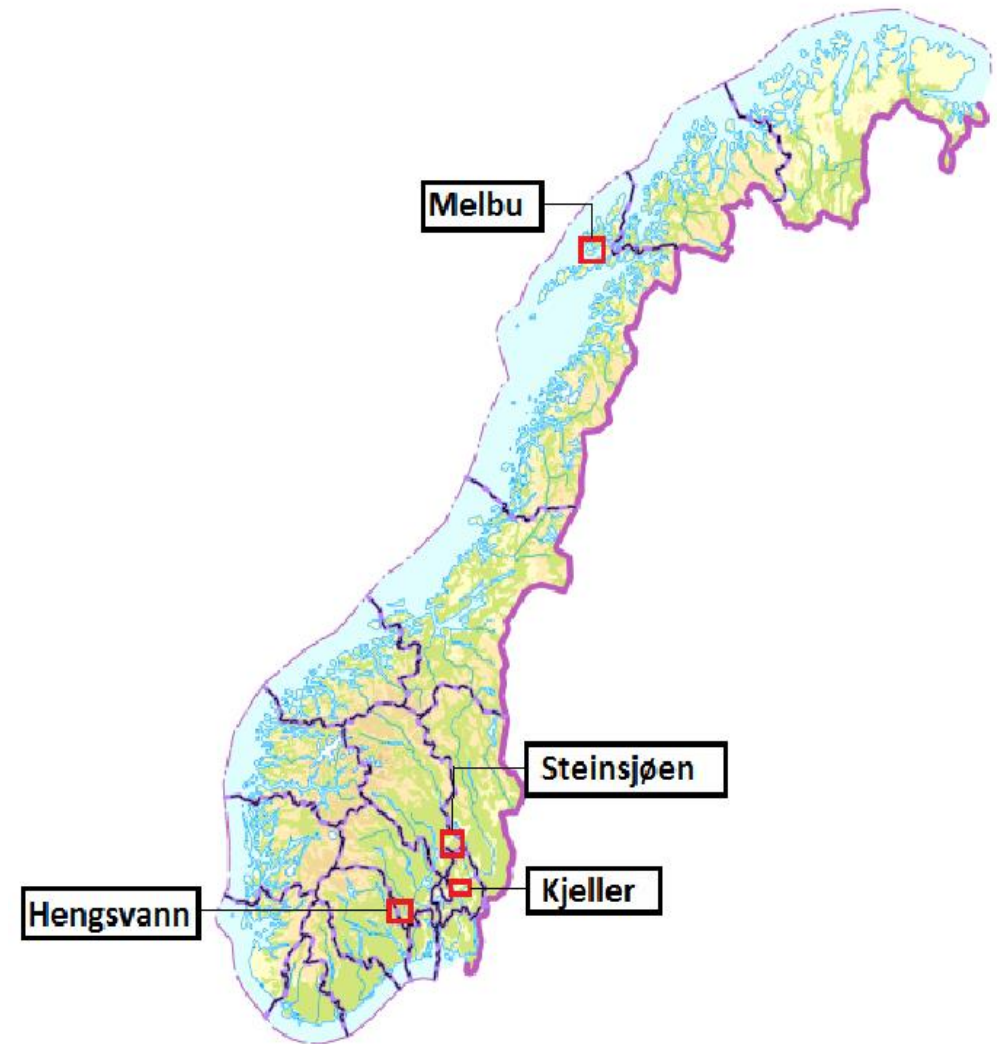
Prøver innhentet ved slakt

- Lever



Metallkonsentrasjoner

- Melbu, Leksdal, Hengsvann, Steinsjøen
- Høyeste metallkonsentrasjon
 - Jord: Pb – 7189 mg/kg, Cu – 1654 mg/kg
 - Gress: Pb – 53 mg/kg, Cu – 35 mg/kg
- Til sammenlikning
 - Grense for Pb i fôr: 33,6 mg/kg TS
 - Grense for Cu i fôr (Sveits): sau 17 mg/kg TS
 - Av Miljødirektoratet klassifiseres:
 - Kobber 1000-8500 mg/kg i jord som moderat
 - Bly >2500 mg/kg som farlig avfall



Konklusjon

- Jordspisingsraten (% jord sauene får i seg ved å beite normalt) var veldig lav
 - <2%
- Dyrene ble ikke spesielt tiltrukket de forurensede områdene

Kobber

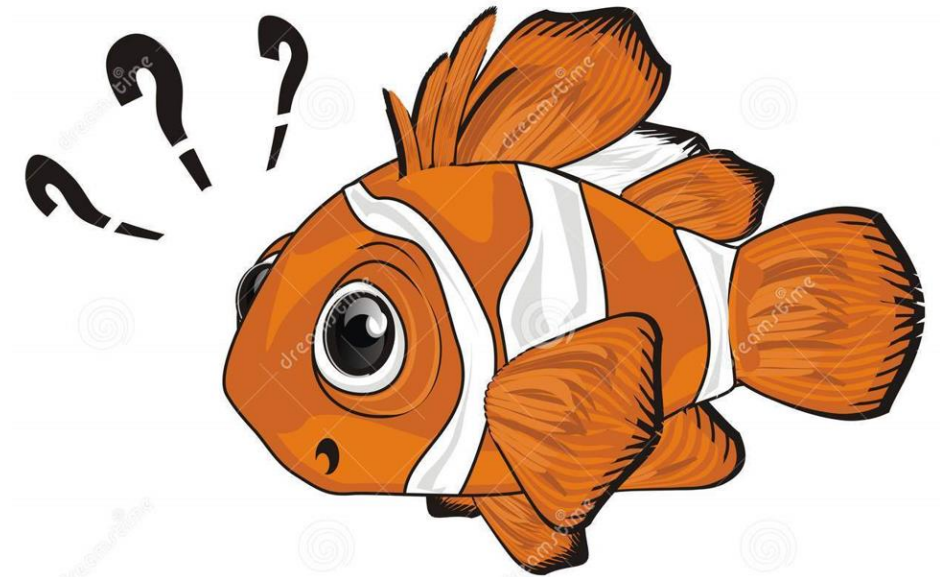
- Kobberkonsentrasjonen i gress og jord har ingen sammenheng
- Kobberkonsentrasjon i lever og blod → ingen tegn til forgiftning
- Beregnet dose → mindre enn både akutt og kronisk giftig dose
- Kobber på skytebaner → ingen fare for sauene

Bly

- Blykonsentrasjonen i gress og jord hadde en sammenheng
- Blykonsentrasjon i lever og blod → ingen tegn til forgiftning
- Beregnet dose → mindre enn både akutt og kronisk giftig dose
- Bly på skytebaner → ingen fare for sauene ved de konsentrasjonene vi har sett på (opptil 7000 mg/kg)
- Et usikkerhetsmoment er om de dyrene med vilje, eller ved uhell spiser ammunisjonsrester.

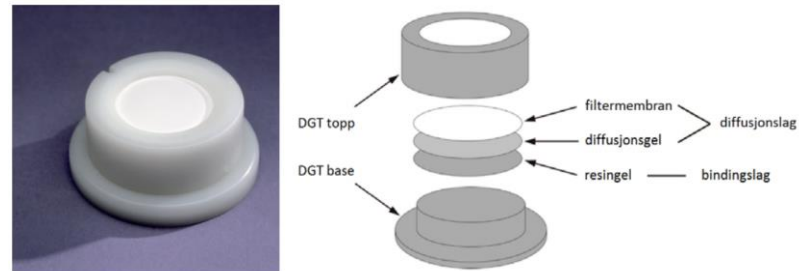
Hva med fisken?

- Fortynning
- Fra feltstudier
 - Blykonsentrasjoner rundt 3 $\mu\text{g/L}$ $\rightarrow$ ingen/liten effekt
 - Blykonsentrasjon rundt 14 $\mu\text{g/L}$ $\rightarrow$ potensiell effekt
- Holder man seg til vannforskriften, er alt bra for fisken
 - 1,2 $\mu\text{g/L}$ i årlig gjennomsnitt
 - Biotilgjengelig andel



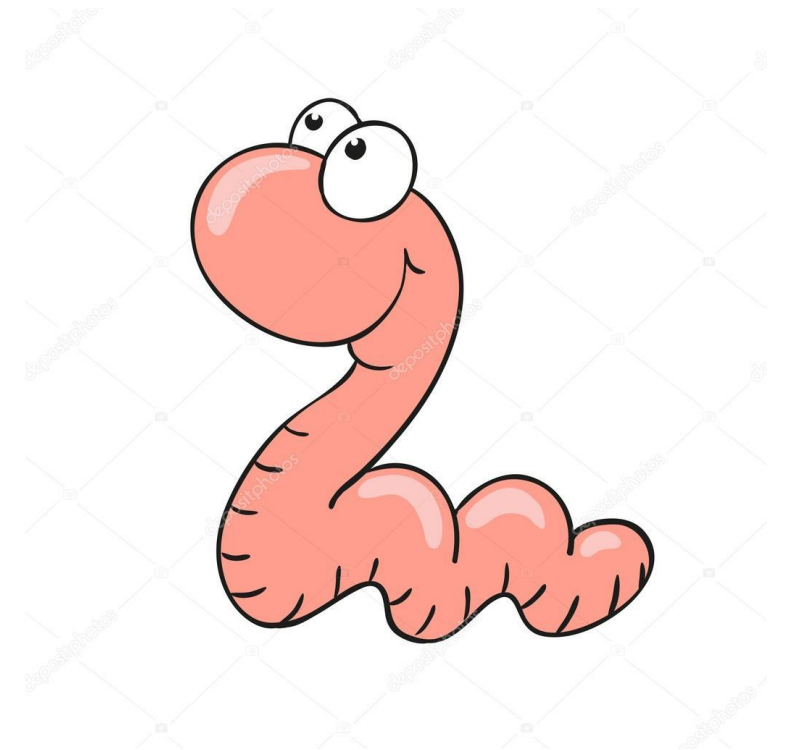
Hva er biotilgjengelig andel?

- De metallene som er tilgjengelige for opptak i organismen (f.eks. fisk)
- Det finnes ingen entydig måte å finne denne på, Miljødirektoratet har ingen anbefalinger
- Mulige metoder
 - Direkte måling med passive prøvetakere
 - Beregninger
 - Karakterisering av vannet ved ionebytte og filtrering



Er det så viktig at meitemarken har det bra da?

- Meitemark utgjør den største andelen av animalsk biomasse i jord og er viktig for en rekke funksjoner i jorda.
 - Dannelse av jord gjennom nedbryting av organisk materiale
 - Sirkulering av næringsstoffer
 - Mineralisering av nitrogen
 - Lagring av karbon
 - Bygger opp jordstrukturen
 - Lufting og drenering av jorda
 - Bidrar til nedbryting av organiske miljøgifter
- Godt egnet som indikatororganisme
- Spises av f.eks. fugler



Påvirkes marken av blyforurensing fra skyteaktivitet?

- Vi utsatte mark for ekte skytebanejord fra forskjellige steder i Norge
- Lagde fortynninger slik at de ble utsatt for ren jord opp til 1500 Pb mg/kg
- Så på flere parametere
 - Overlevelse
 - Vekst
 - Opptak
 - Reproduksjon



Konklusjon

- Vekst → liten effekt
- Overlevelse → ingen effekt
- Reproduksjon → signifikant effekt
 - MEN! Ved å tilbakeføre meitemarken til rein jord, ble reproduksjon gjenopprettet.

MAGNE BOLSTAD, CAND SCIENT

SENIORRÅDGJEVAR /GEOLOG

30/01-2020

Miljøtiltak på militære skytebaner

Vurdering av trong for miljøtiltak



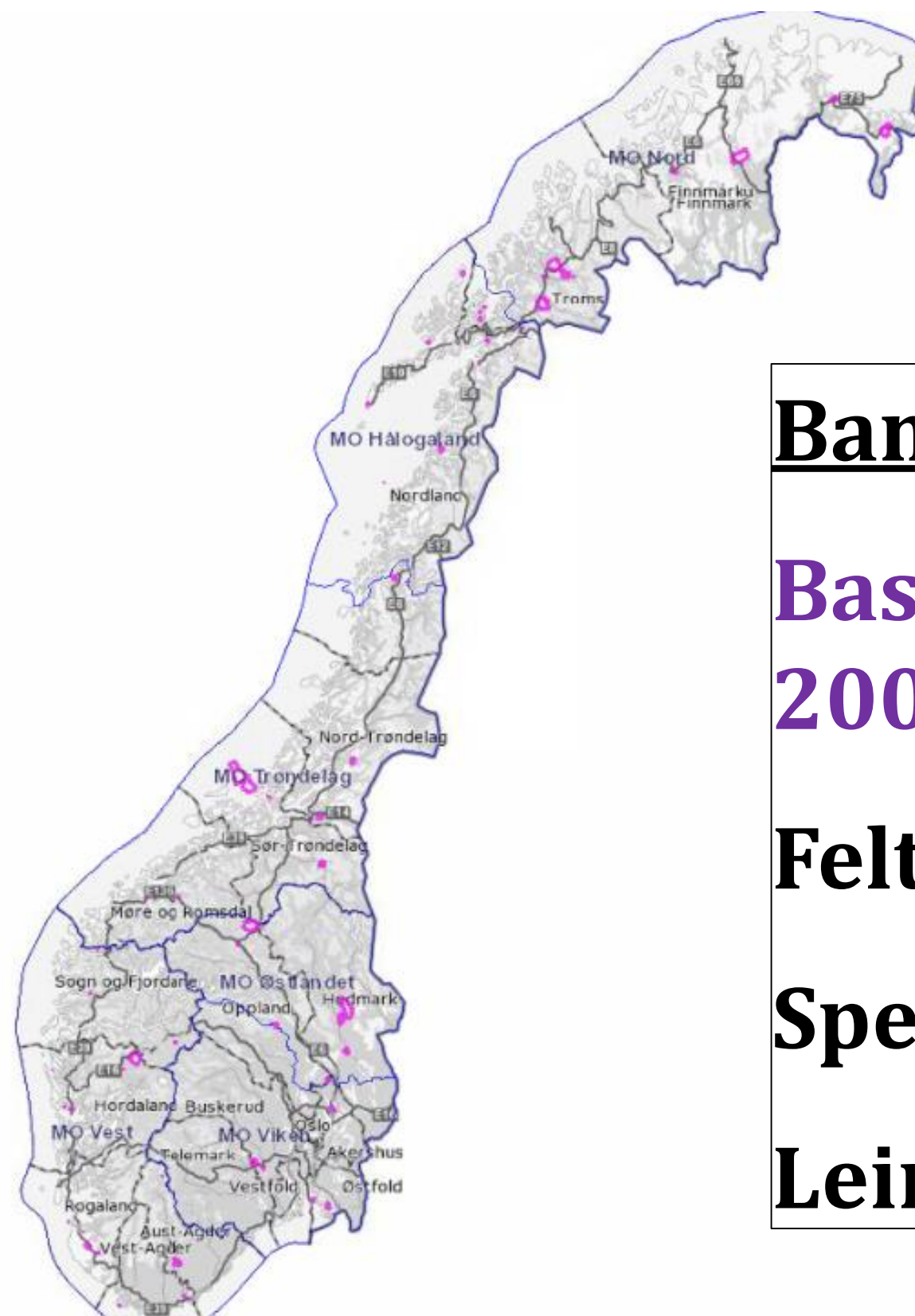
Innhald

- 1. Militære skytebaner**
- 2. Utlekking og overvaking**
- 3. Prosess for Tiltaksvurdering**
- 4. Kartlegging (omtale av tilstand)**
- 5. Miljømål**
- 6. Risikovurdering (vurdering av konfliktrar)**
- 7. Råd om tiltak**

Skyte- og øvingsfelt (SØF)

- 45 aktive SØF – ca. 500 baner

- Til avhending: 27 SØF



Banetyper

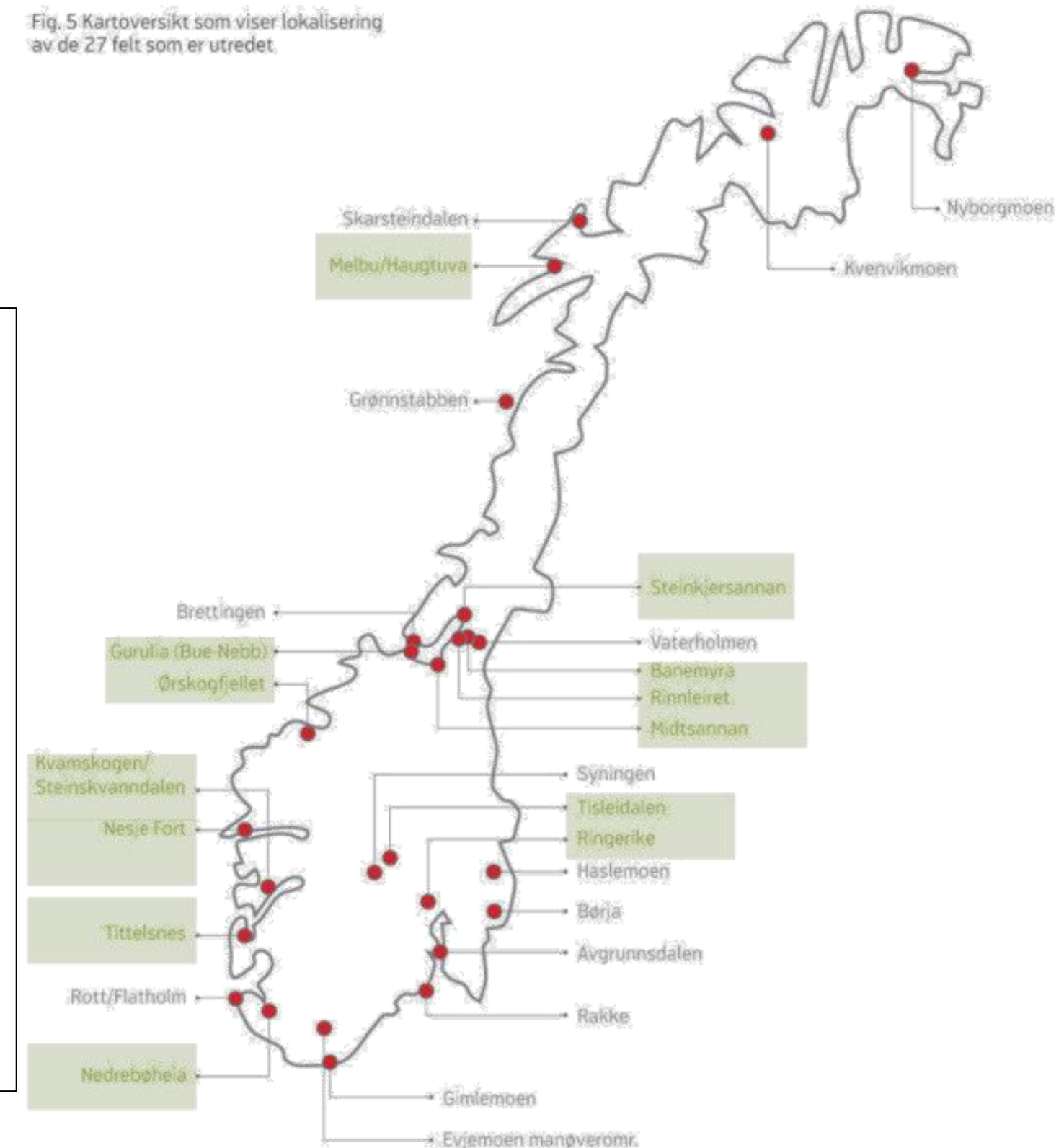
Basiskytebaner 30 – 200 (300 - 600)m

Feltbaner

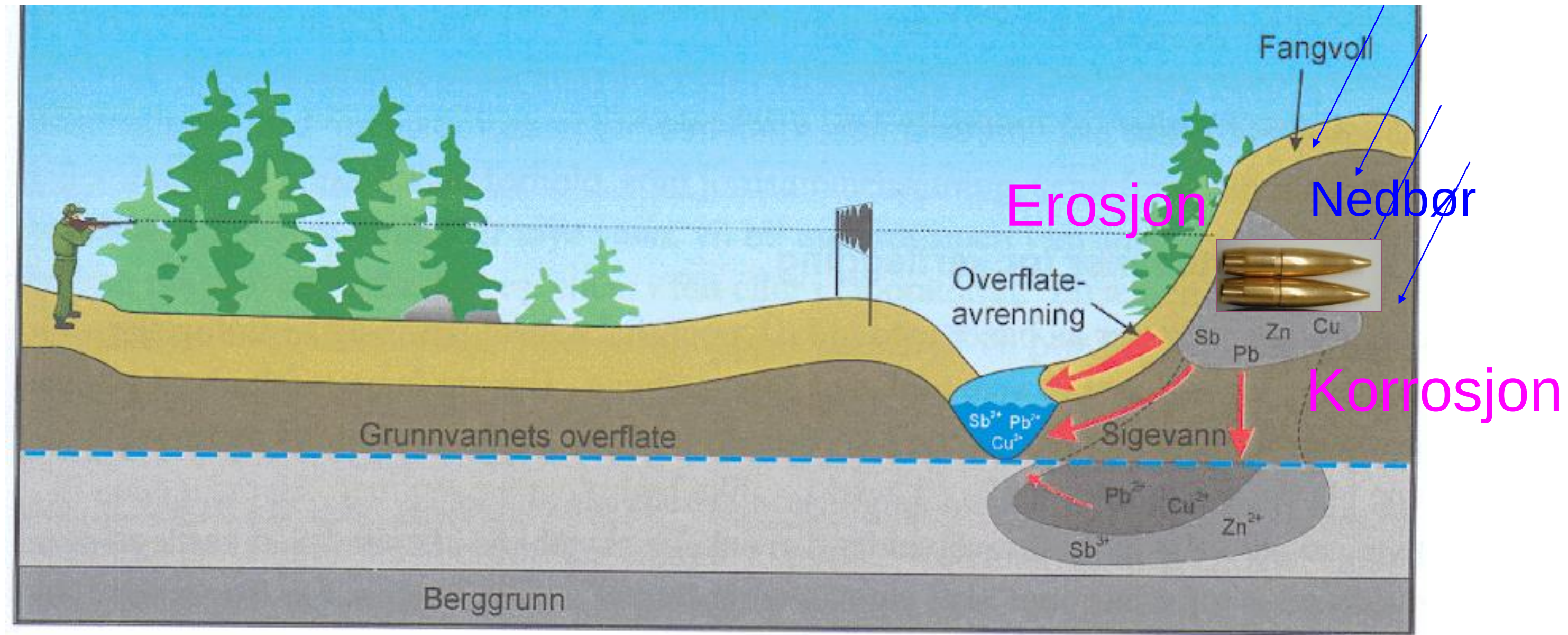
Spesialbaner

Leirduebaner

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



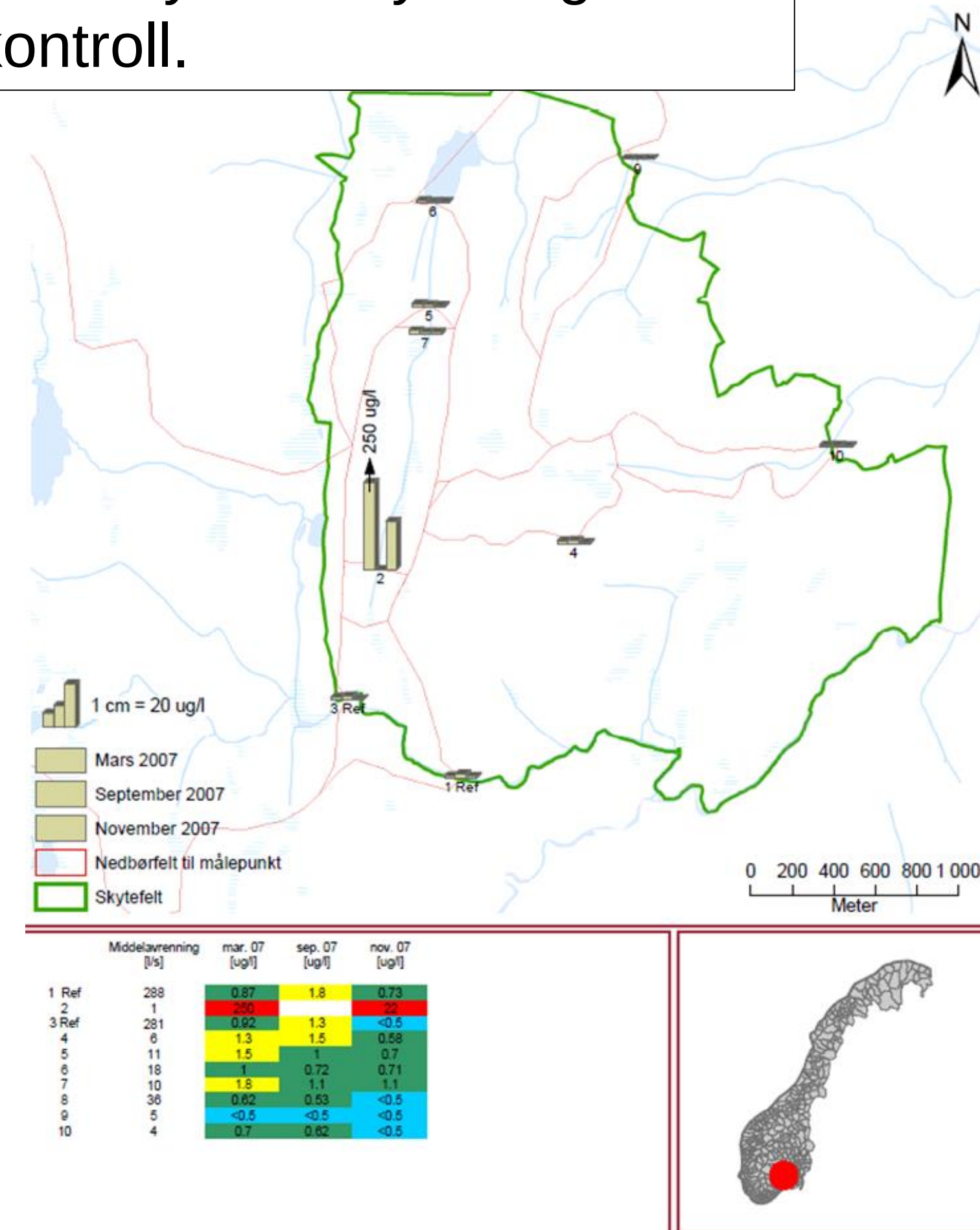
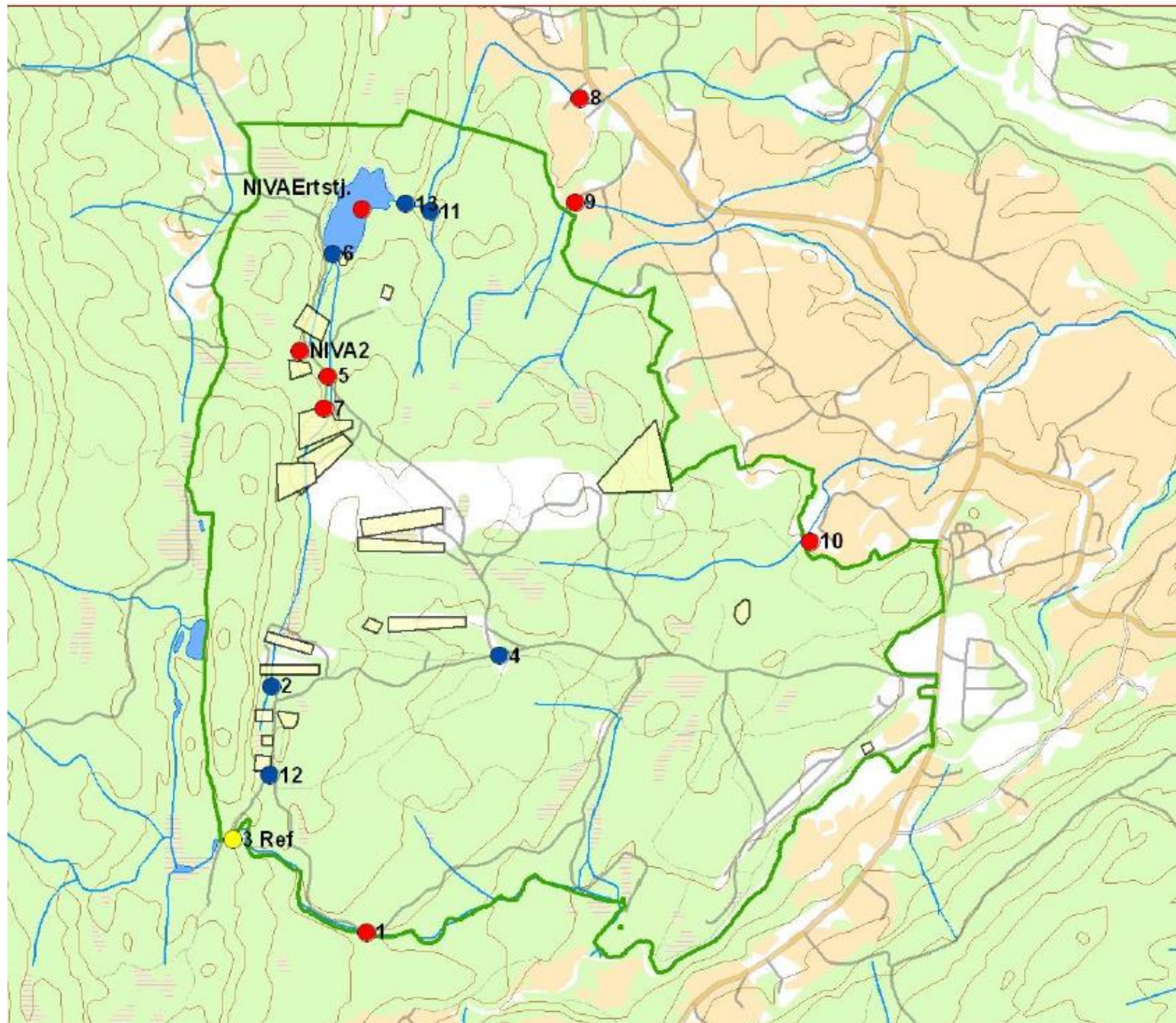
Avrenning av tungmetallforurensning



- Pb (bly) – ofte på partikler – bindes/sedimenterer
- Cu (kopar) – ofte på små partiklar/kolloidar – meir mobil
- Sb (antimon) – anion - løyst i vatn – veldig mobilt
- Zn (sink) – mobilt – finnes mykje i naturen

Overvaking av avrenning

- 1990 - 2020
- Skytefeltet er regulert til militær bruk.
- Vi overvakar difor bekkene der dei kryssar skytefeltgrensa.
- I tillegg tek vi prøver for internkontroll.



AA-EQS: bly 1,2 - kopar 7,8

0,1 kg Pb/år (6 ug/l)

0,1 kg Sb/år (5,3 ug/l)

0,8 kg Cu/år (44 ug/l)

Leirduer

5,2 kg Pb/år (11 ug/l)

1,7 kg Sb/år (3,5 ug/l)

5,7 kg Cu/år (12 ug/l)

8,2 kg Pb/år (27 ug/l)

0,9 kg Sb/år (3,1 ug/l)

4,8 kg Cu/år (16 ug/l)

5,1 kg Pb/år (6,8 ug/l)

2 kg Sb/år (2,6 ug/l)

7,5 kg Cu/år (9,9 ug/l)

«fortynning i elva til ubetydelig forurensset»

Tungmetallovervåking – regionale skilnader

	Nøytral pH (Ca>10 mg/l og låg TOC)	Lav pH (Ca<5 mg/l og høg TOC)	Vanndirektiv AA-EQS (årleg gjennomsnitt)	Drikkevann
Pb bly	< 2 µg/l	Opp til 100 µg/l	1,2 µg/l	10 µg/l
Cu kopar	< 8 µg/l	Opp til 100 µg/l	7,8 µg/l	2000 µg/l
Zn sink	< 8 µg/l	Opp til 30 µg/l	11 µg/l	
Sb antimon	Normalt lav kons. Opp to 20 µg/l			5 µg/l

Miljømål og måloppnåing

- Miljømål for aktive og nedlagte skytebaner vil være forskjellige – ulik arealbruk. Vanleg bruk skal vera trygt. Oppnå god naturtilstand på lang sikt.
- Det er vanskeleg på planlegge for konkret effektar av tiltak
- Spreiing av metaller gjennom jord går sakte og det kan ta år før effekten av tiltak er målbar
- Enkelte problem må løysast med ny kunnskap
- Vurder stegvis tilnærming, ta det verste først. Krev god kartlegging.

Tiltaksvurdering

Trong for tiltak på aktive SØF

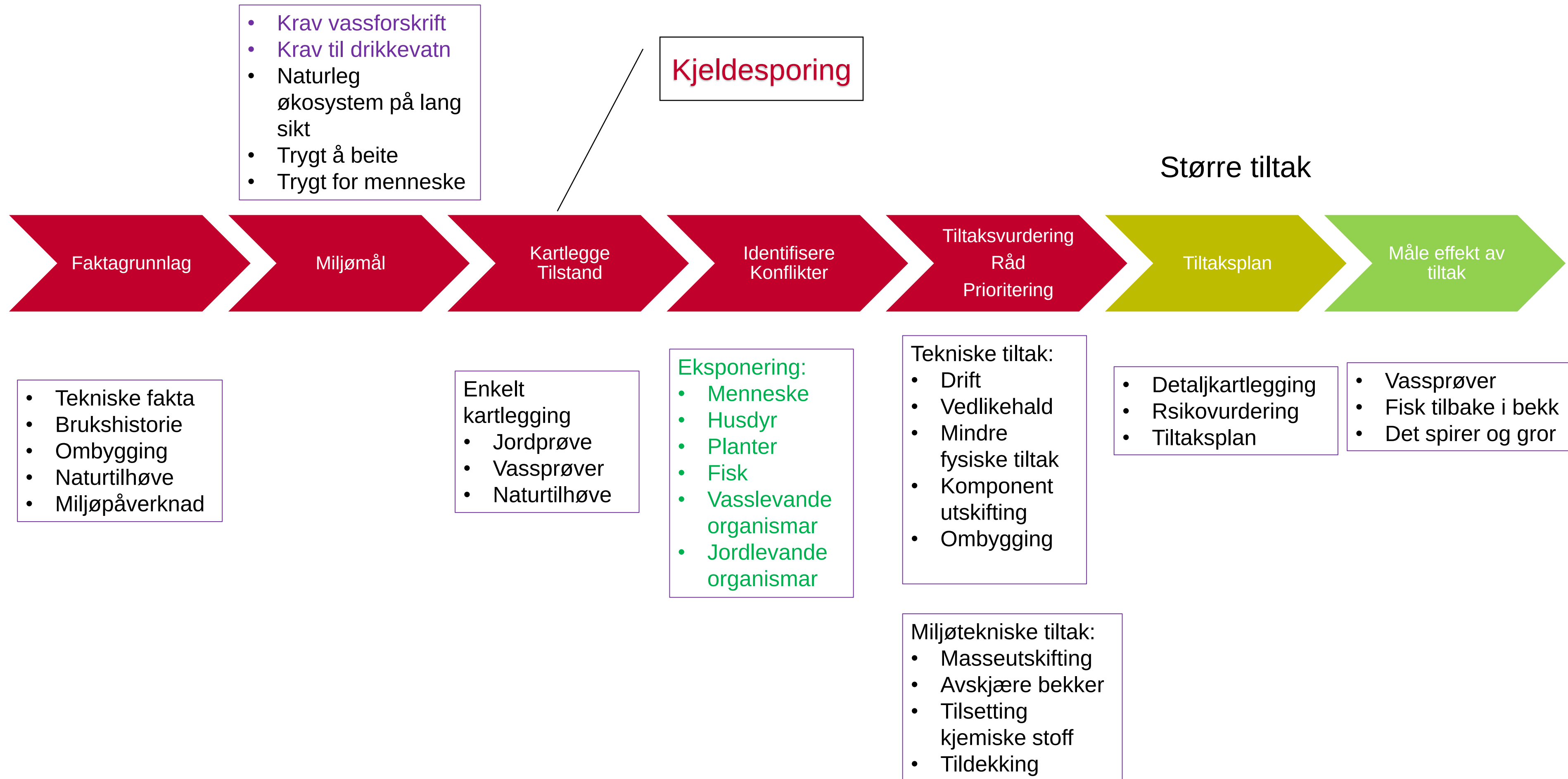
Rammevilkår

- Lovleg aktivitet (etablert før Forureiningslova av 1972)
- Løyve etter Forureiningslova / Godkjent reguleringsplan

Forvaltning

- Skytefelthandbok
- Veileder kartlegging og risikovurdering SØF (2010/2020)
- ROS-analyse (5 år)
- Overvåkingsprogram 1990 – 2020 (utlekking og trend) > Råd om tiltak
- Fagrapportar, grunn- og vassforureining
- Tiltaksvurdering SØF (prioritering av tiltak i SØF)
- Kjeldesporing – kva bane, kva del av bane
- Kartlegging av forureining på enkeltbane

Kva inn går i ei tiltaksvurdering



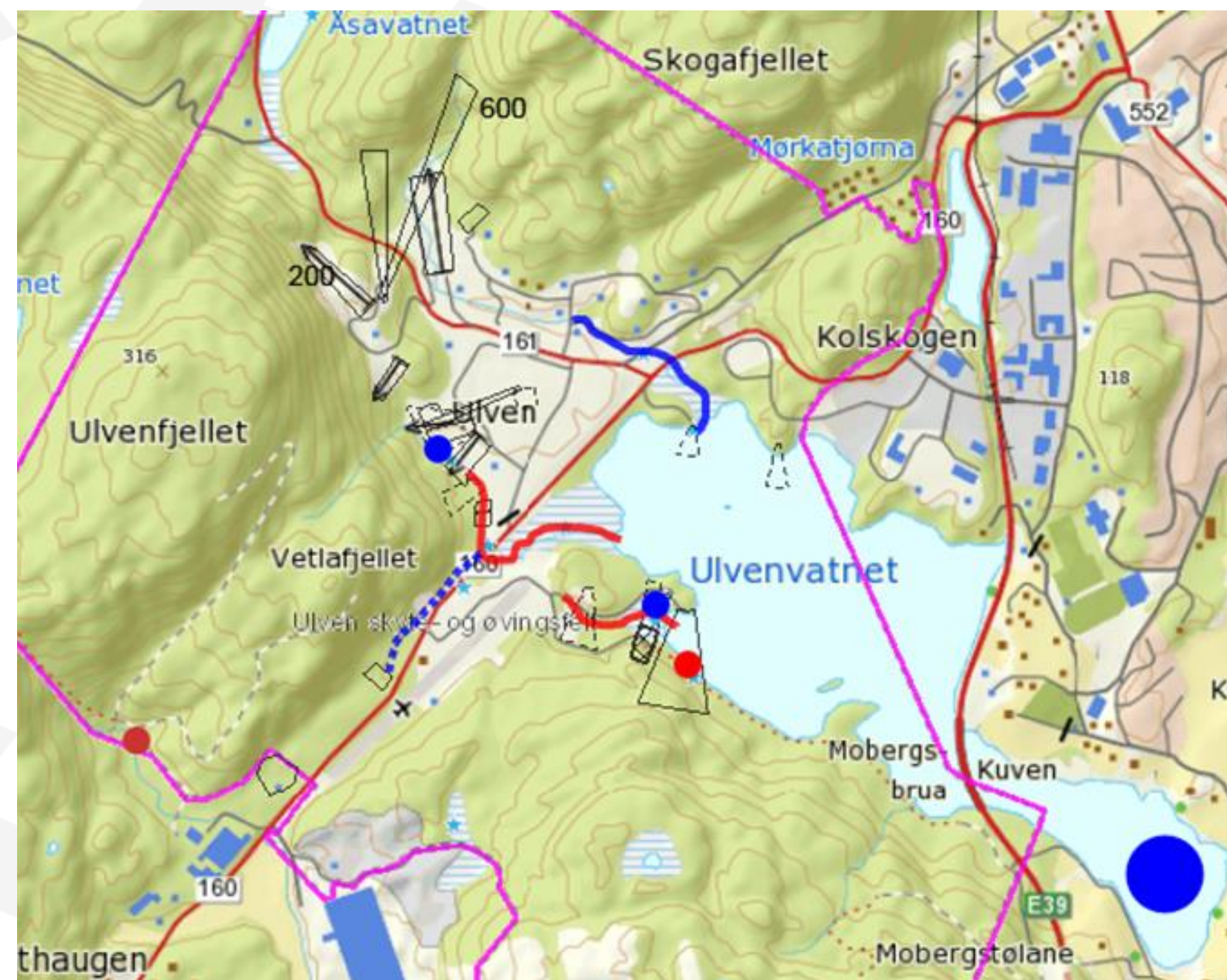
Risikovurdering (potensielle konflikter)

Arealbruk / Eksponering / miljørisiko	Kva skaper konflikt	Hjelpemiddel
Arealbruk (friluftsliv, bustad, leikeområde, jordbruk)	Utgangspunkt: Planlagt arealbruk skal vera trygt	
Menneskers helse	Oralt inntak av bly . Kor ofte og kor lenge oppheld personar i forureina område. Born mest utsett.	Verktøy frå Miljødirektoratet eller bruk av tilstandsklassar
Dyrking av mat	Opptak av bly i matplanter kan gjere dei utrygge å ete.	Litteratur, lovverk, Verktøy frå Miljødirektoratet
Fiske	Det er lite sannsynleg at det er utrygt å ete fisk ved skytebaner	Ta prøver, rekne ut trygt dagleg inntak (TDI).
Vasslevende organismar (fisk, krepsedyr,)	Høge konsentrasjonar av bly og kopar , over AA-EQS	Modellar som bereknar kva som er giftig nivå ut frå lokal vasskvalitet (pH, kalsium, DOC). Gir indikasjon for om ein lokalt kan akseptere høgare konsentrasjonar enn EQS.
Husdyr på beite	Sau og ku et ein del jord som inneheld bly og kopar . Kan teoretisk gje akutt forgifting.	Forsking utført av FFI
Jordlevande organismar	Særleg fokus på meitemark som økologisk indikator. Bly er viktigast.	Verktøy frå Miljødirektoratet, økotoksforsøk utført for Forsvarsbygg
Dyr og fuglar	Inntak av jord ved beiting og plukking av bly hagl	Krev bruk av skjønn.
Drikkevatn	Brønnar nedstrøms skytebane, drikking frå bekk.	Drikkevassforskriften Berekningar har ikkje påvist risiko for dyr.
Bær	Truleg trygt å ete	Bær tek vanlegvis opp lite metall.
Nærheit til mykje brukt områder	Faktisk arealbruk som kryssar grenser	Krev bruk av skjønn, avklar med myndigheit

Biologiske effekter i vatn

- Vassforskrift (AA-EQS 1,2 $\mu\text{g/l}$ biotilgjengeleg bly, 7,8 $\mu\text{g/l}$ kopar)
- Modellar som bereknar biotilgjengeleg som vil gje akutt eller kronisk biologiske effekter. BLM (Biotic Lignad Model). Utvikla for bly, kopar, sink. Styrt av pH, kalsium og total organisk innhald
- Metodane er i utvikling og vert betre tilpassa norske forhold, låg pH, kalkfattig vatn

Rød farge viser områder hvor de målte konsentrasjonene av kobber kan gi negative biologisk effekt (>30% av enkeltprøvene), blå farge områder hvor dette er lite sannsynlig. Stort punkt representerer prøver som beskriver Ulvenvatnet. Små punkt og linjer representerer bekker og bekkesig.



Råd om tiltak

Drift

- Stopp skyting på stein. Fjern eller dekk til
- Stopp overflate-erosjon som vaskar tungmetall ut i grøfter og bekker
- Vedlikehald kulefanget. Mindre innslagsvinkel enn 30° gir mange rikosjetter / utkast og spreining av prosjektil
- Stopp bruk

Større tiltak

- Omlegging av grøft og bekk. Reduser kontakt mellom forureining og vatn.
- Fjerne forureining med ekstern deponering
- Nytt kulefang
- Reinsing av sigevatn
- Lokal tilpassing av metodar

The background of the slide is a landscape photograph. It shows a wide valley with numerous trees in various shades of green and yellow, indicating autumn. In the distance, there are large, rugged mountains with some snow or light-colored rock patches. The sky is a clear, pale blue.

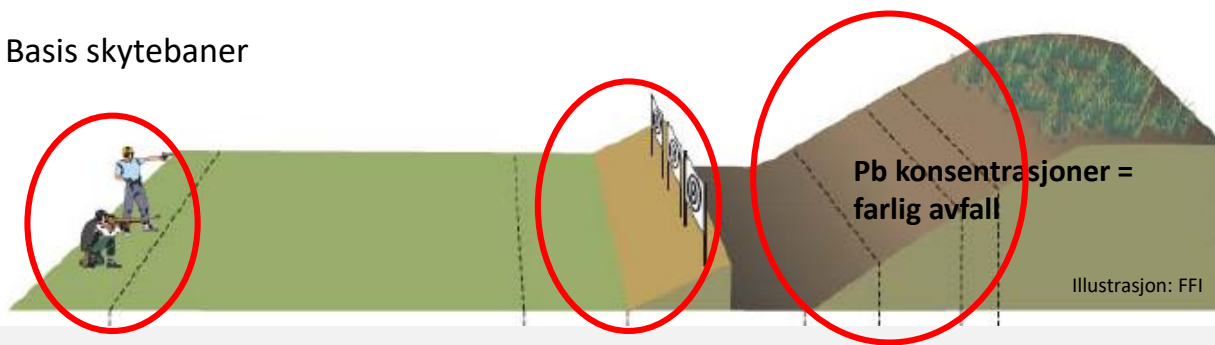
Forurensning på skytebaner: Utfordringer, risiko og løsninger

Seminar «Bly og Miljø», Skyttermessen 2020

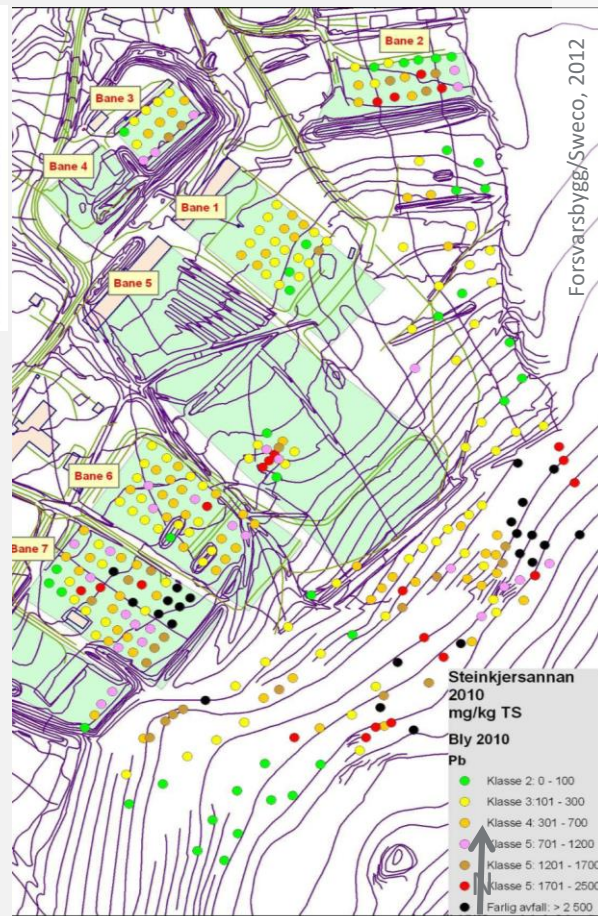
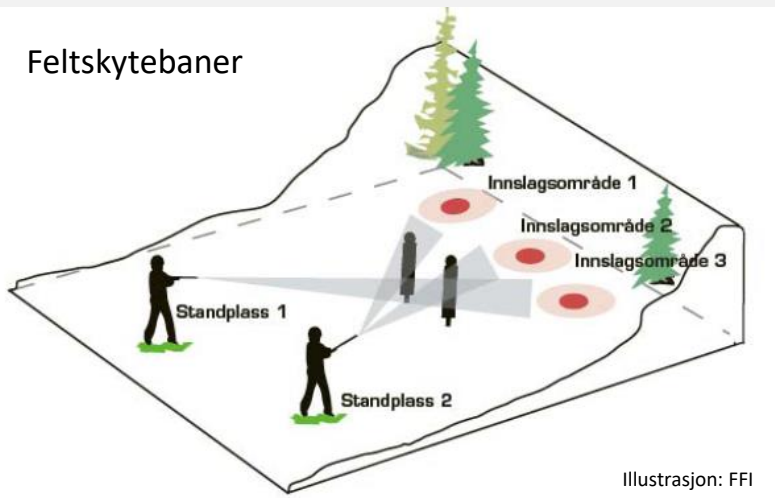
Gudny Okkenhaug, Andreas Botnen Smebye, Gijs D. Breedveld

Stor spredning og variasjon i forurensning

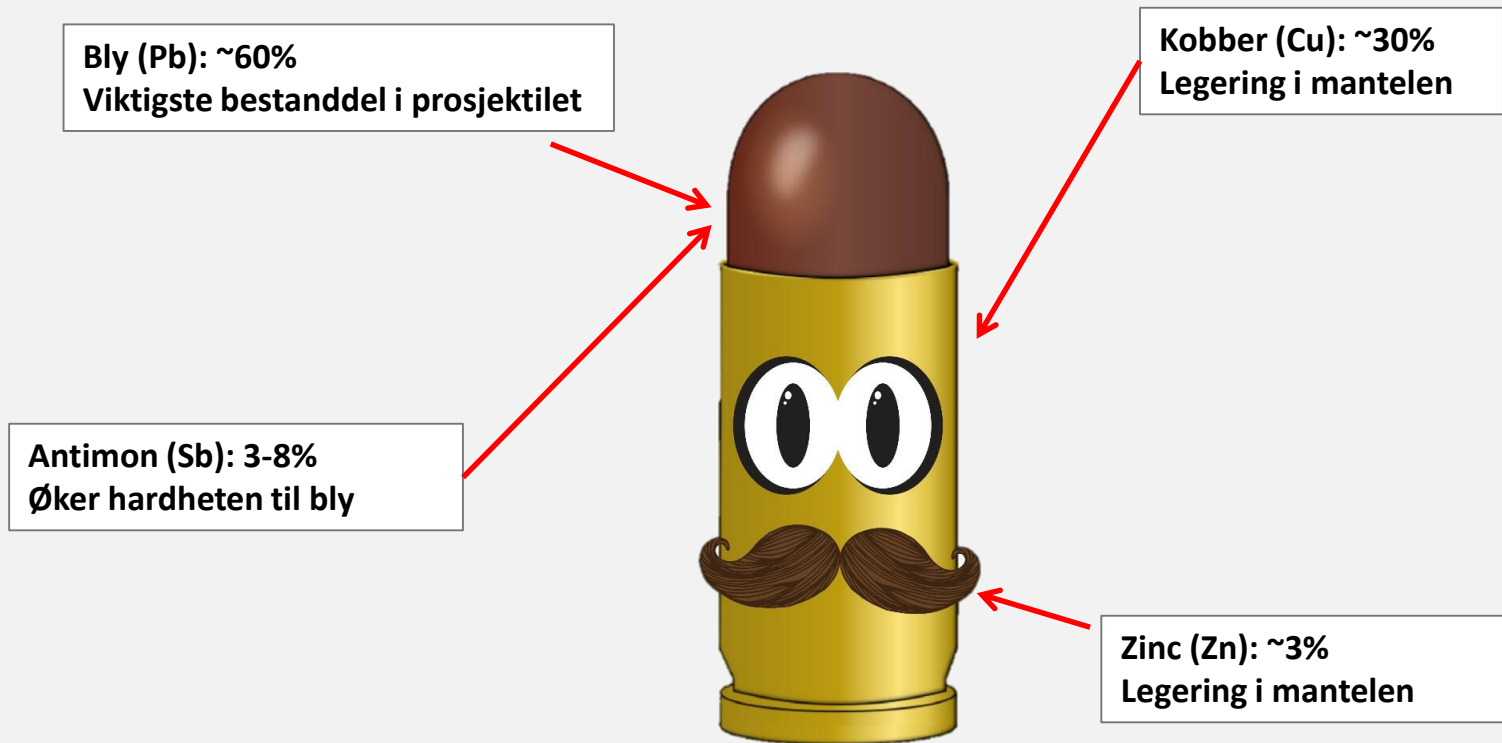
Basis skytebaner



Feltskytebaner



Ikke bare bly i kula....



Forvitring og korrosjon av prosjektiler



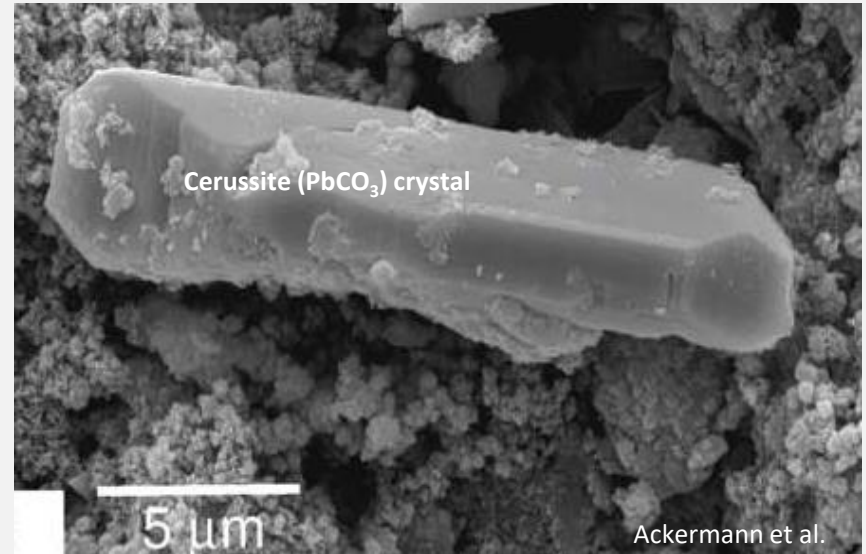
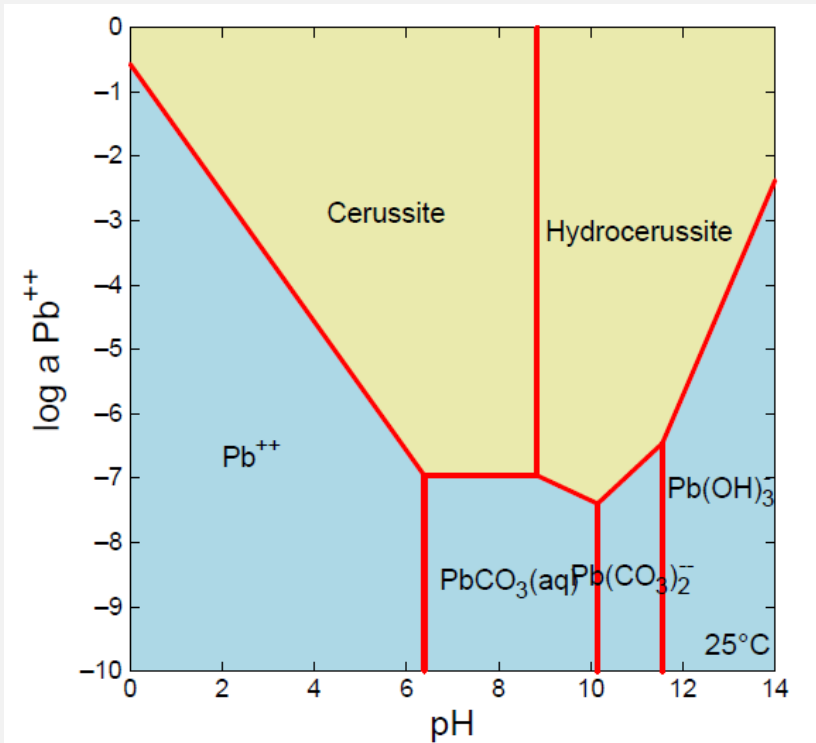
➤ Viktig for forvitringsprosessen:

- Tilgang til luft (O_2)
- Nedbør (H_2O)
- Overflateareal

Pb-korrosjon:



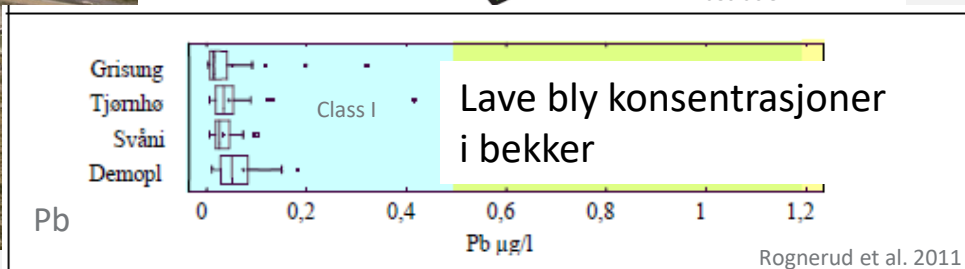
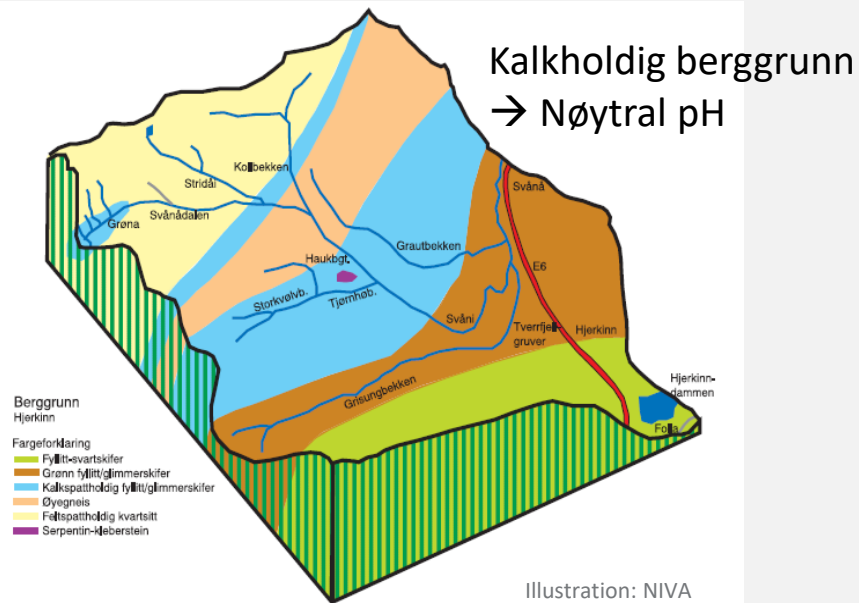
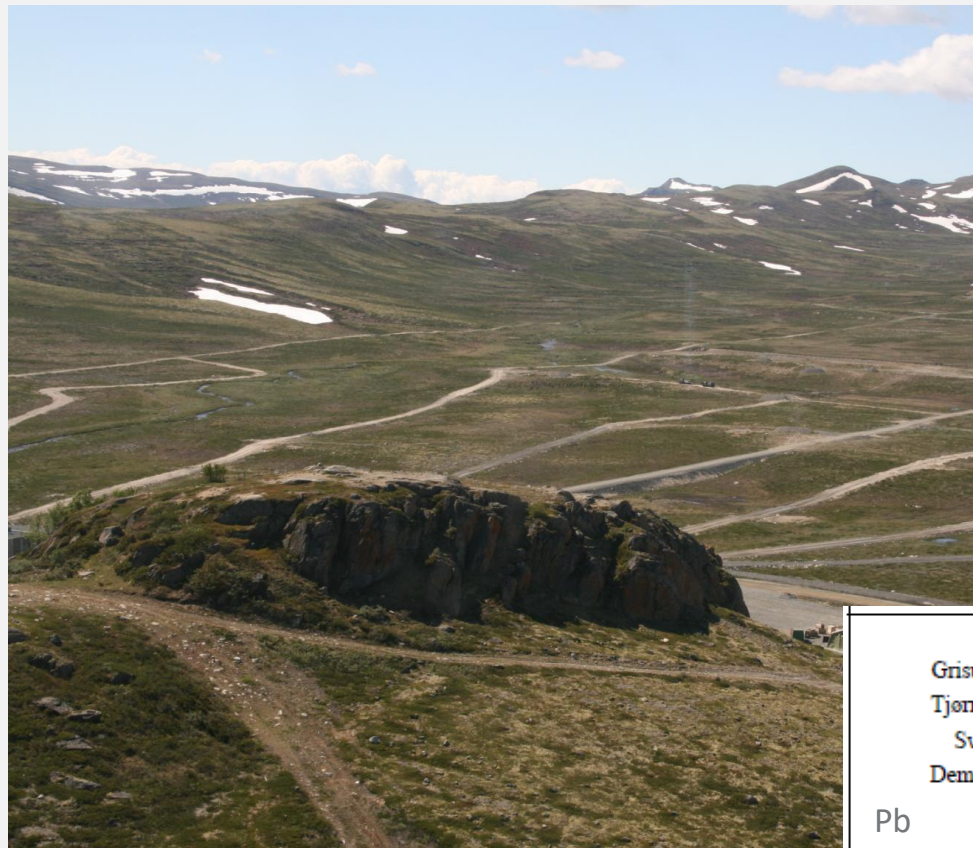
Løselighet og mobilitet av bly



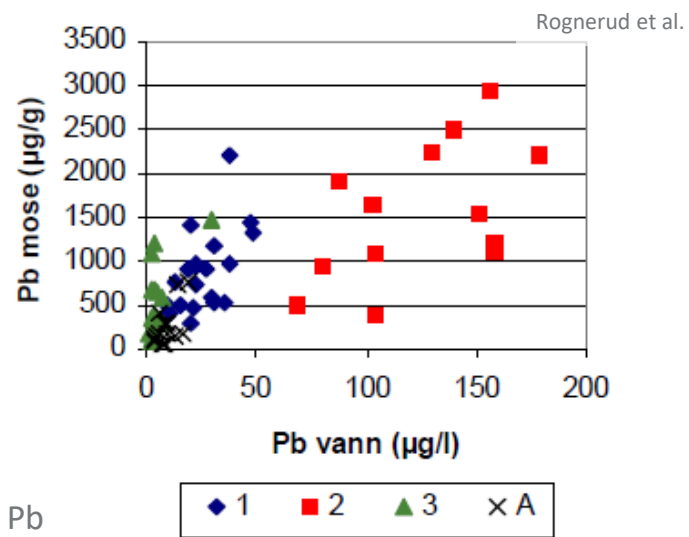
Ackermann et al.
2009

➤ Løseligheten er
ekstremt pH avhengig

Mobilitet av bly i skytefelt: Eksempel Hjerkin, Dovre



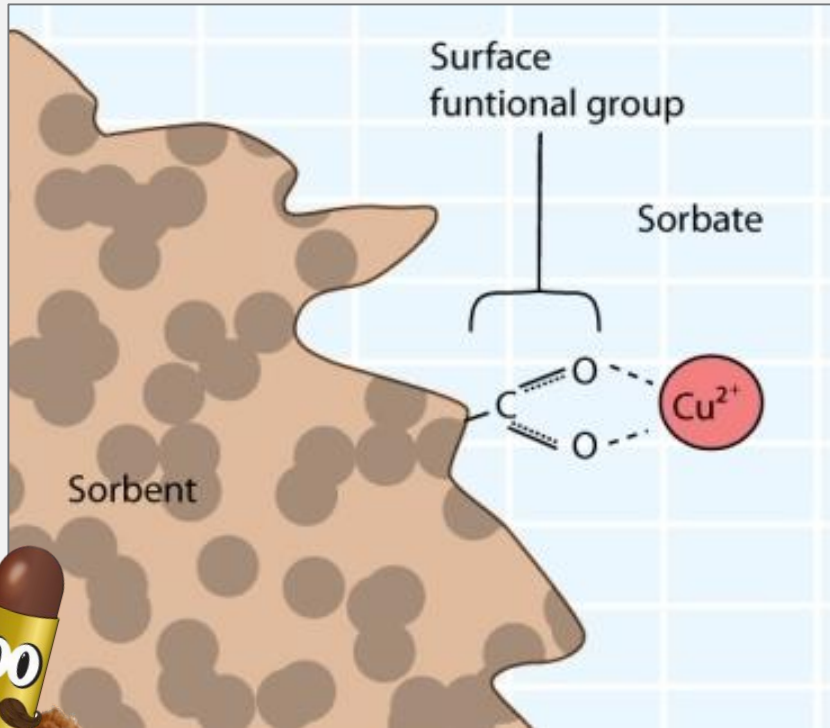
Mobilitet av bly i skytefelt: Eksempel Steinsjøen



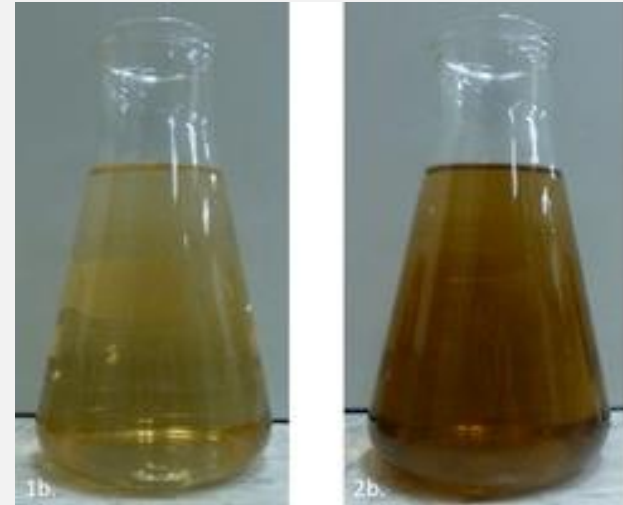
- Myrområder
- Lav pH (økt korrosjon)



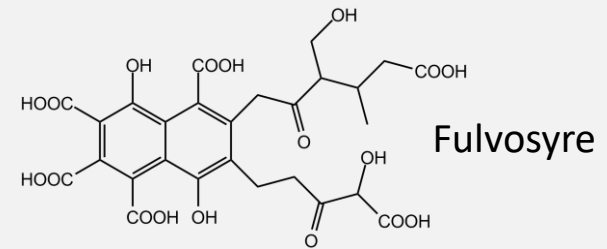
Binding av bly og kobber til humus-stoffer



- God binding til organisk stoff (humus). Men: pH avhengig!

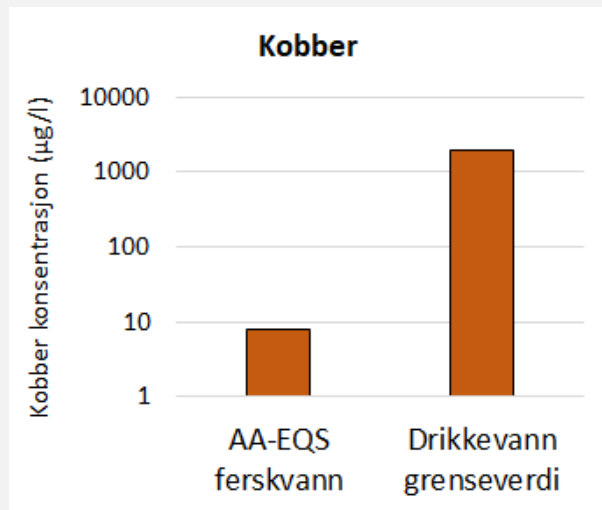
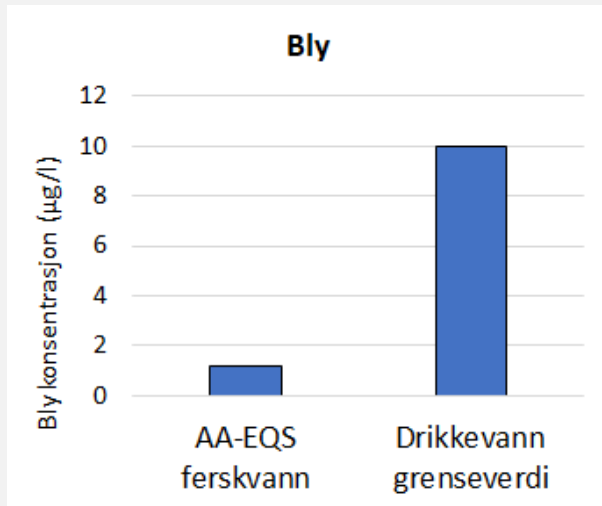
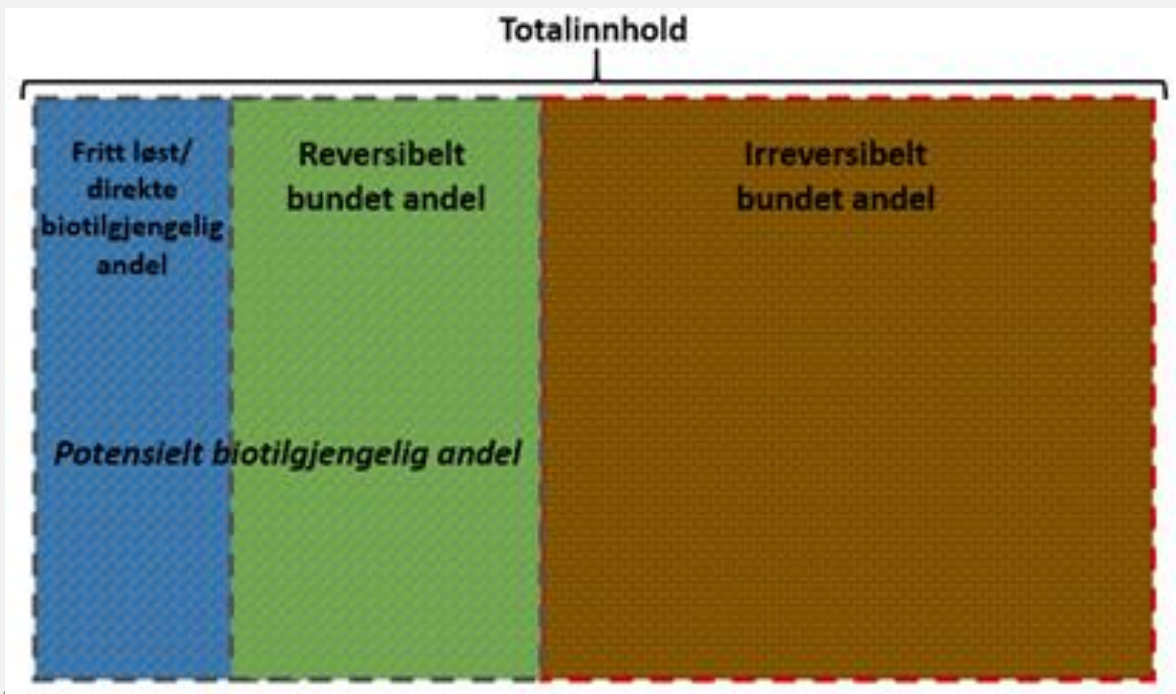


DOC

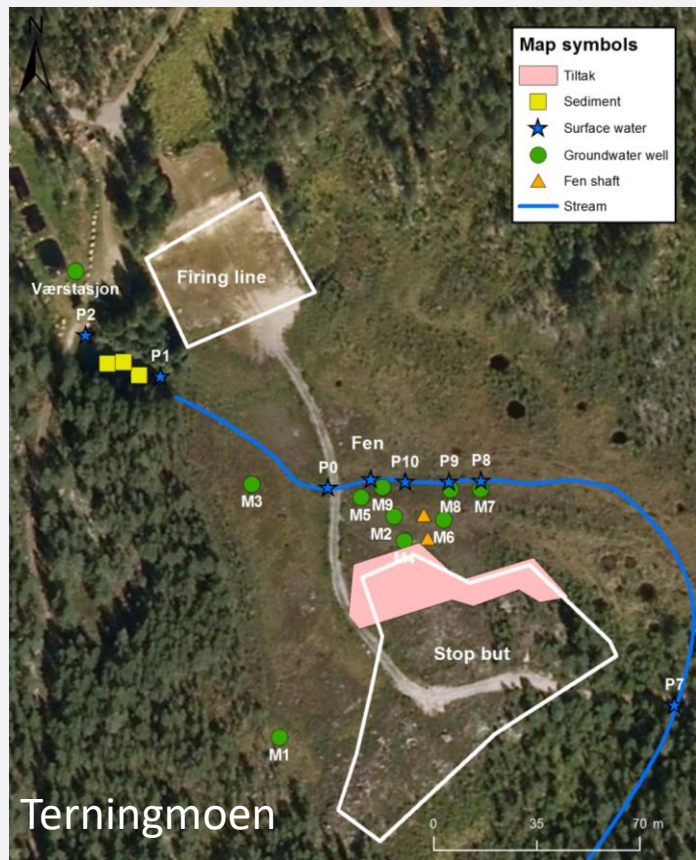


- Løst organisk karbon (DOC) transporterer bly og kobber i vann

Miljørisiko: Hva er tilgjengelig og hvor giftig?



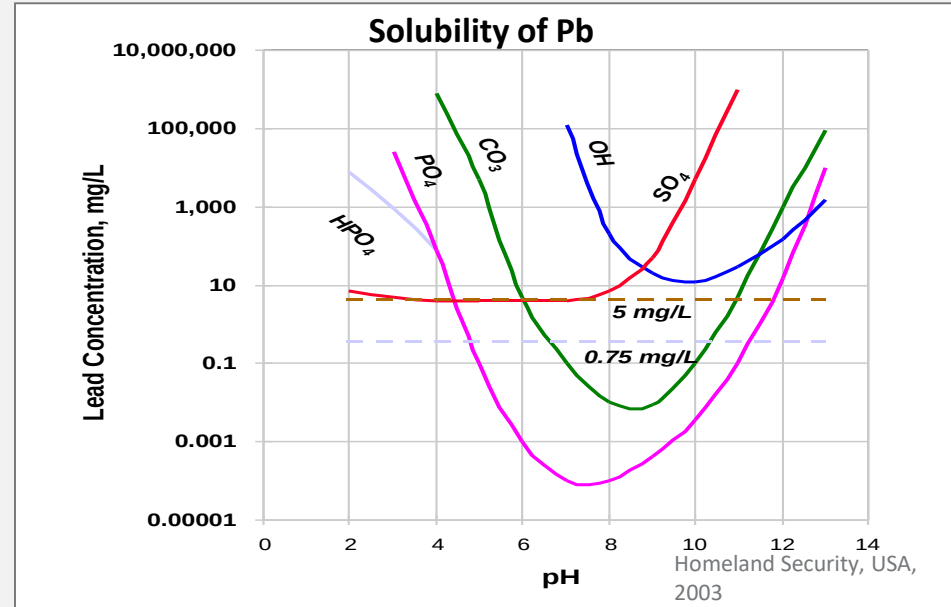
Kartlegging av forurensningen er viktig!



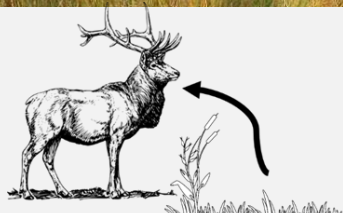
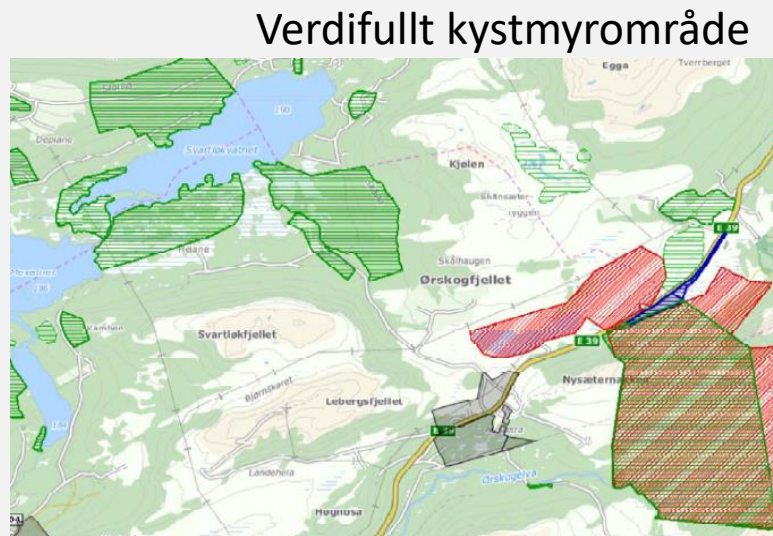
Løsninger: Fjerning av forurensning



Løsninger: Kjemisk stabilisering



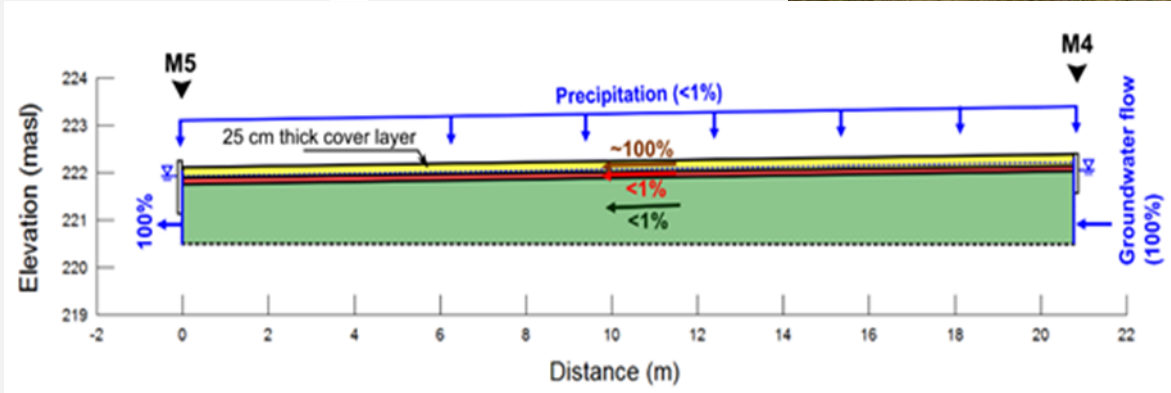
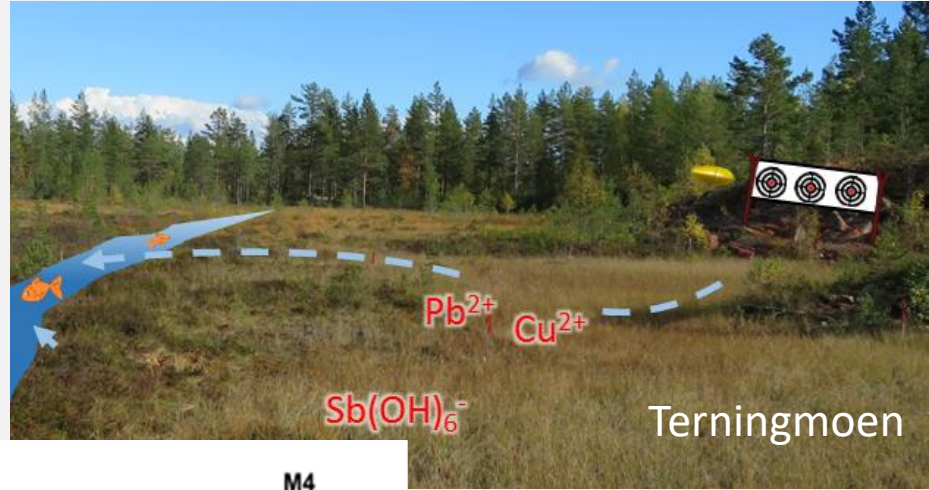
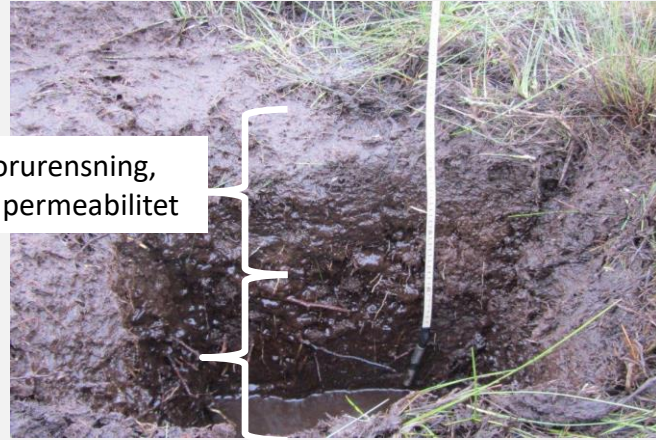
Løsninger: Fjerning av hot spots



Miljørisikovurdering

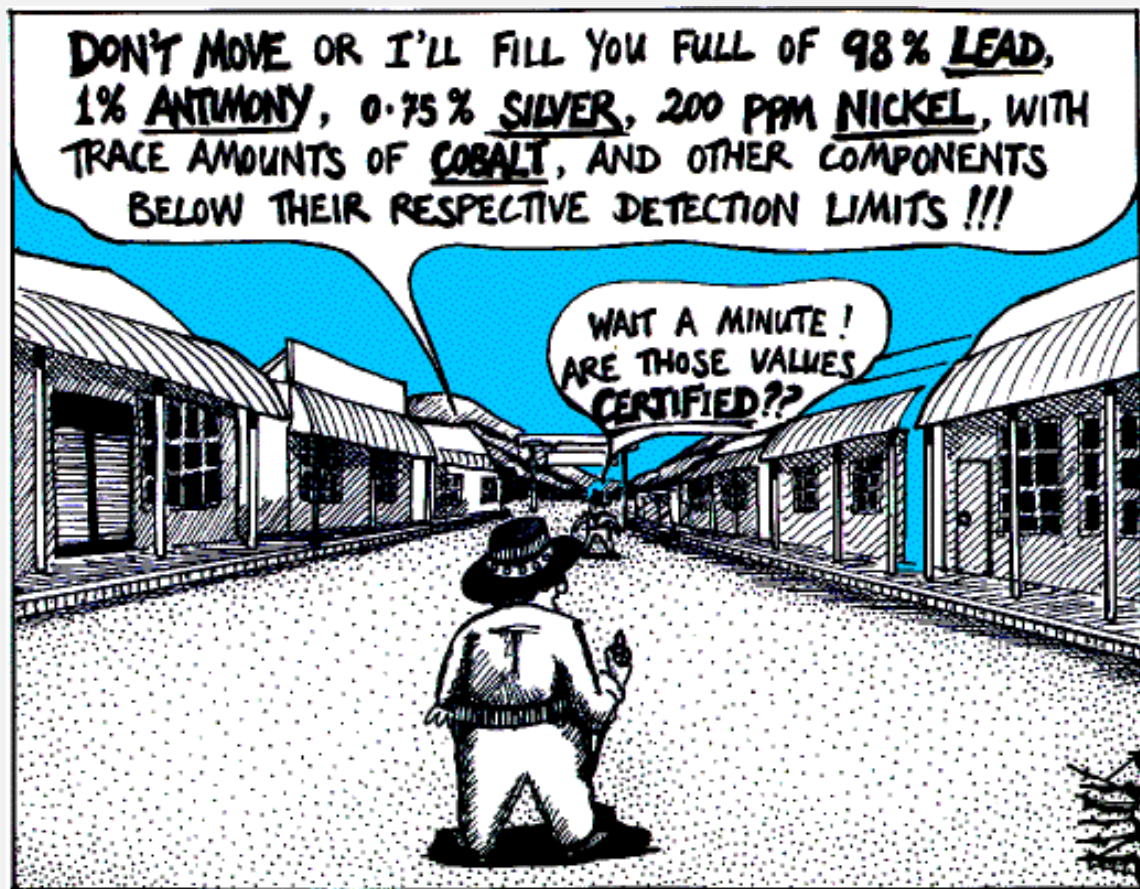


Løsninger: Endringer av hydrologi (avrenning)



Opprydning i skytefelt/skytebaner: Utfordringer





ANALYTICAL CHEMISTS IN THE WILD WEST

copyright Nick Kim

<http://strangematter.sci.waikato.ac.nz/>