



# Svea – Opprydding etter 100 års gruvesamfunn

Paul Sverdrup Cappelen, NGI

Miljøringen og Vannforeningens temamøte 28. oktober 2019



# Store Norskes tverrfaglige rådgiverteam

- Store Norske (Spitsbergen Grubekompani)
- Akvaplan-NIVA: forurensning, prøvetaking
- Asplan Viak: prosessledelse, kart, landskapsarkitekt
- LPO Arkitekter: prosesstøtte, overordnede dokumenter, gjenbruk
- NGI: forurensning/massehåndtering, avrenning fra tipper/gruve, geoteknikk
- NIKU: kulturminner
- NINA: natur og landskap
- Rambøll: bygg/infrastruktur og kostnadsberegninger
- Safetec: søknader til myndighetene



Foto: NGI



# Prosjektets overordnede prinsipper

- Tilrettelegge for naturlige prosesser
- Unngå nye inngrep eller negative effekter av selve anleggsfasen, inkludert forbud mot innføring av fremmede arter.
- Noen tiltak skal ha rask effekt.
- Zoome inn - zoome ut. Bevissthet om forholdet mellom detaljer og det store bildet.

Prinsipper	Terreng og vegetasjon	Dyreliv	Kulturminner og kulturmiljø	Landskap	Bygninger og tekniske installasjoner	Håndtering av forurensing i grunn	Håndtering av vann fra gruva
------------	-----------------------	---------	-----------------------------	----------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

*Tiltak for fjerning av miljørisiko eller spredningsrisiko skal ikke inkludere bearbeiding av grunn eller vannveier som gir en uønsket geomorfologisk eller mekanisk kontrast til omgivelsene.*

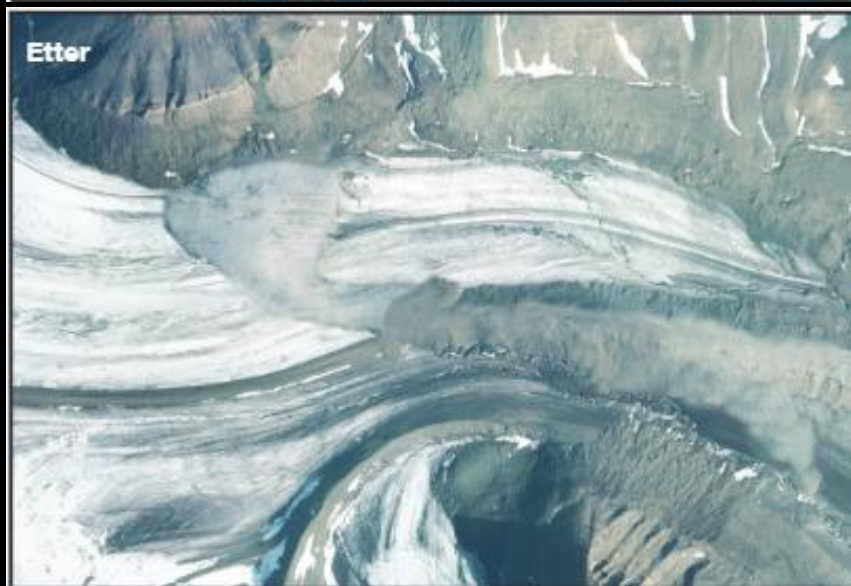
# Hvordan får vi til dette?

- Tverrfaglig samarbeid
- Store Norske i god dialog med myndighetene
  - Miljødirektoratet, Oslo og Trondheim
  - Sysselmannen, ulike fagfelt
  - Riksantikvaren
  - Tolke SML
    - *Når en virksomhet eller deler av den opphører, skal tiltakshaveren på egen kostnad fjerne fra området alle installasjoner på overflaten, alt avfall og andre etterlatenskaper som ikke er fredete kulturminner etter kapittel V. Området skal så vidt mulig føres tilbake til sitt opprinnelige utseende.*
- Ulik innsats i ulike delområder





# Hvordan kan resultatet bli?



# Forurensning etter 100 års tilstedeværelse?



N

# Befaring og intervju før prøvetakingsplan





# Prøvetaking

## ↗ Feltkampanje 2018 (AN):

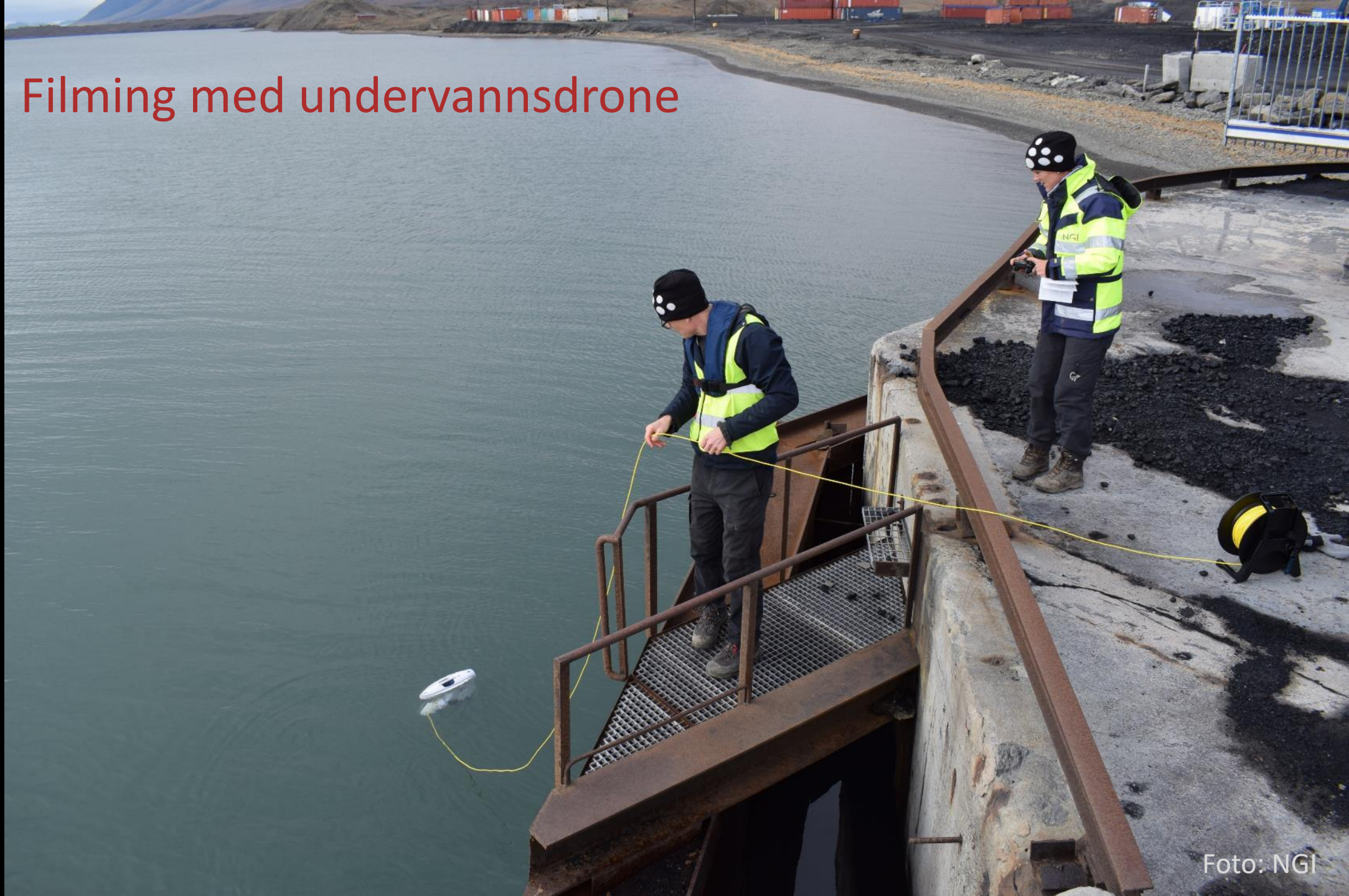
- 1 003 jordprøver fra 531 prøvepunkter (i hovedsak sjakter)
- 11 vannprøver ute
  - Avfallsfylling
  - Flyplass
  - Svea vest/sentrum
  - 3 referanseprøver
- 10 vannprøver i Svea Nord gruva
- Sedimentprøver

## ↗ Prøvetaking i 2019 (AN og NGI):

- Supplerende jordprøver ved avfallsfylling, mellomlager for avfall (Fagertun), brannøvingsfelt, flyplass, tankanlegg
- Vannprøver: 2 nye runder i de samme punktene som i 2018, samt 11 nye referanseprøvepunkter og 5 nye prøvepunkter hvorav 2 ved deponiet



# Filming med undervannsdronne



Ny teknologi = høy WOW-faktor

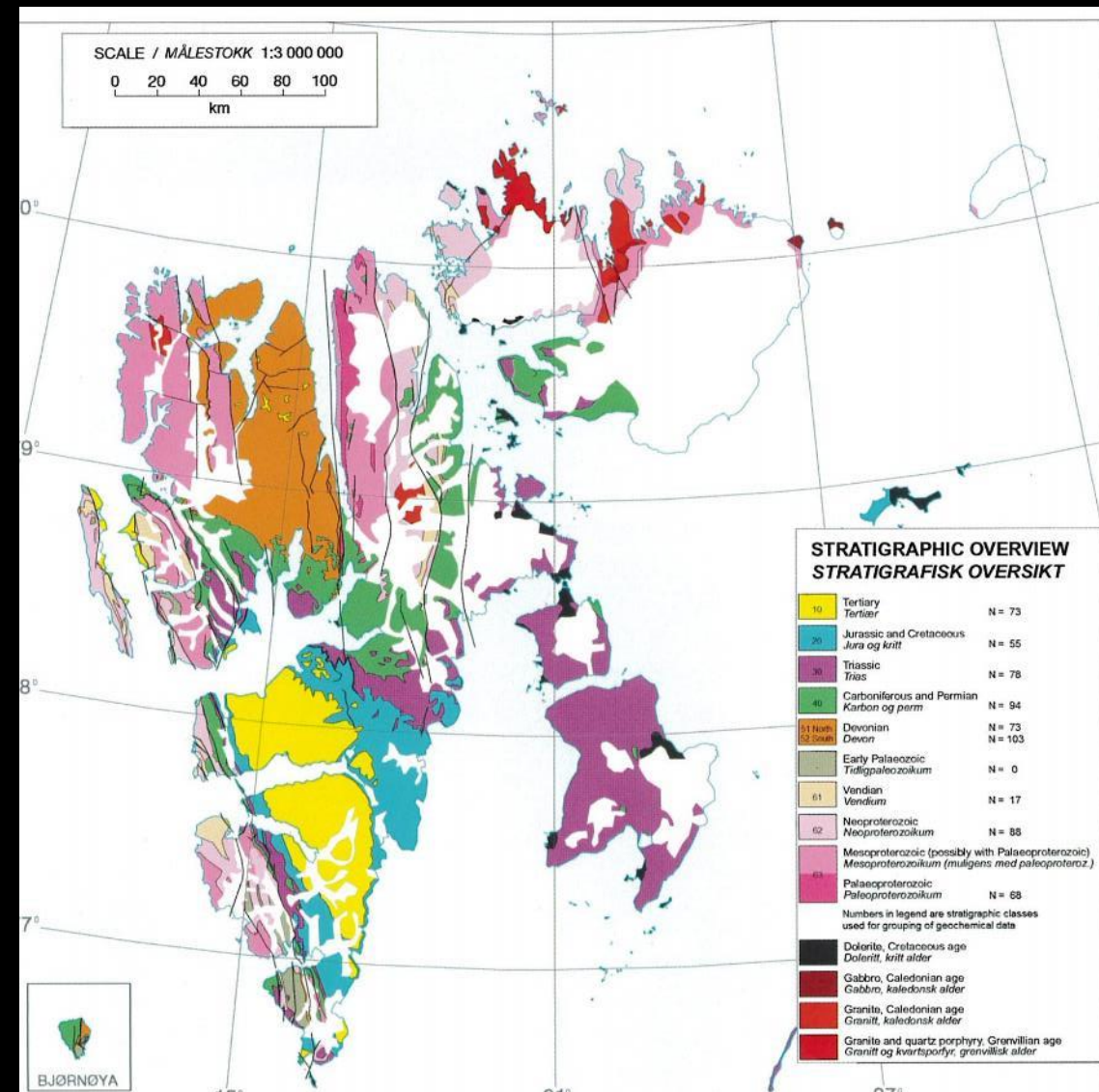
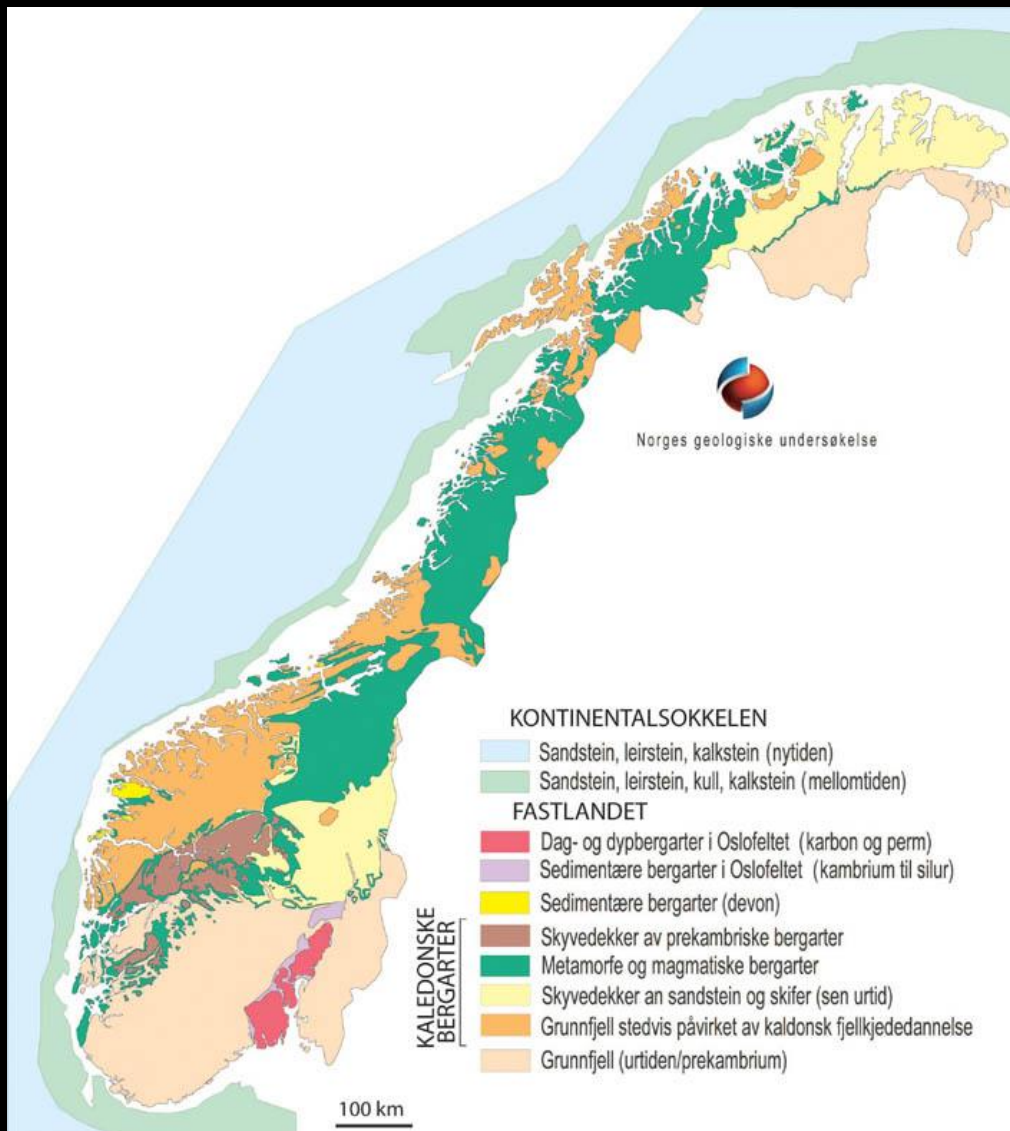


# Forurensningsforskriftens § 2-3

I dette kapitlet menes med:

a) forurenset grunn: jord eller berggrunn der konsentrasjonen av helse- eller miljøfarlige stoffer overstiger fastsatte normverdier for forurenset grunn, jf. vedlegg 1 til dette kapitlet, eller andre helse- og miljøfarlige stoffer som etter en risikovurdering må likestilles med disse. **Grunn der konsentrasjonen av uorganiske helse- eller miljøfarlige stoffer ikke overstiger lokalt naturlig bakgrunnsnivå i området der et terrenginngrep er planlagt gjennomført, skal likevel ikke anses for forurenset.** Grunn som danner syre eller andre stoffer som kan medføre forurensning i kontakt med vann og/eller luft, regnes som forurenset grunn dersom ikke annet blir dokumentert,

# Svalbards geologi ≠ Fastlandets geologi

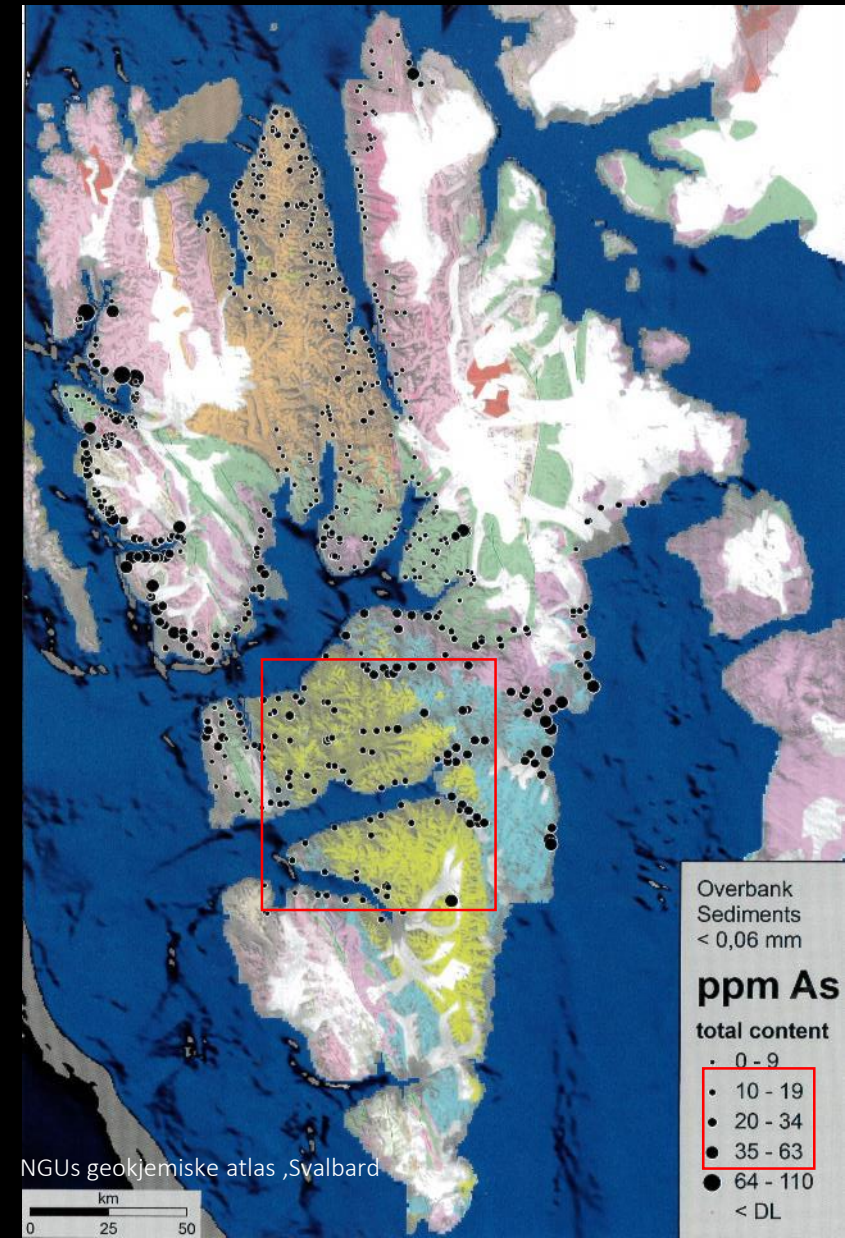


Kilder: NGU/NPI



# Bakgrunnsverdier for metaller

- Longyearbyen:
  - NGI, 1998: 10 prøvepunkter
  - NGI, 2018: 20 prøvepunkter
- Svea, 2018:
  - Akvaplan-niva: 10 referanseprøver
  - 257 andre prøver som er relevante for å vurdere bakgrunnsverdier
- Hele Svalbard:
  - NGUs geokjemiske atlas med kartlegging av >600 prøver i 1986/2007
  - Prøvene tatt av masser fra tertiær (N=73) er relevante for Svea



# Naturlig bakgrunn: referanser vs. tilstandsklasser

Analyse-parameter	Svea bakgrunn - 257 prøver		Svea - 10 referanseprøver		NGU		Longyearbyen - 20 referanseprøver		Longyearbyen - 10 referanseprøver	
	2018		2018		2007		2018		1998	
	Snitt	Std.avvik	Snitt	Std.avvik	Snitt	Std.avvik	Snitt	Std.avvik	Snitt	Std.avvik
Arsen	13	7,9	16	4,5	11	3,2	14	5,0	16	2,0
Bly	10	6,5	12	3,2	16	3,6	12	2,8	2	20
Kadmium	0,11	0,061	0,1	0,02	0,11	0,059	0,1	0,1	0,3	0,2
Kobber	17	13	18	4,9	18	3,7	21	8,6	40	28
Krom	18	10	25	4,9	22	3,4	19	3,7	21	3,9
Kvikksølv	0,05	0,064	0,026	0,009	0,045	0,023	<0,1	i. p.	0,089	0,058
Nikkel	18	14	21	7,6	27	5,7	19	6,6	23	6,4
Sink	54	28	61	16	68	9,9	64	23,1	101	57
Svovel	i. a.	i. a.	1276	951	816	514	1684	2561	i. a.	i. a.
TOC (i %)	i. r.	i. r.	0,95	0,37	1,0	0,35	5,6	7,5	7,2	5,5

# Vurdering av bakgrunnsverdier

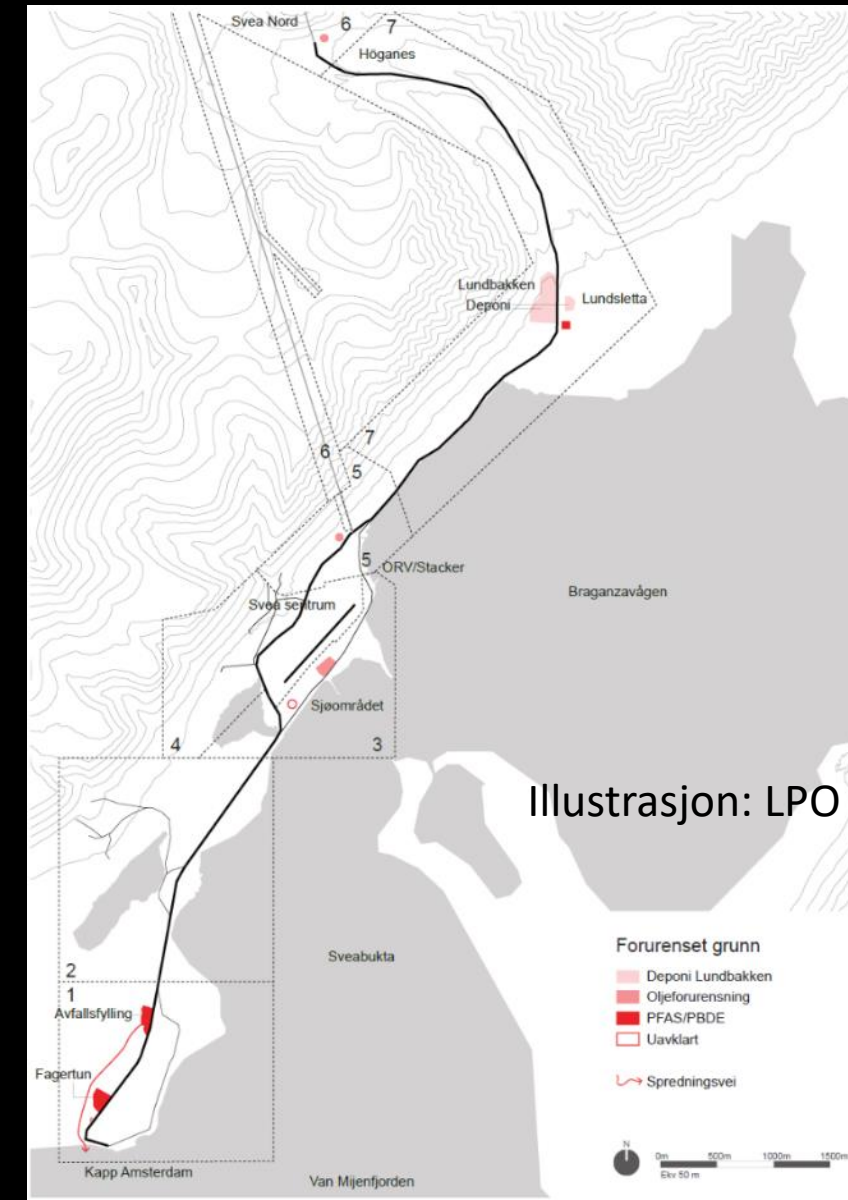
- Godt samsvar mellom Svea, Longyearbyen og NGU.
- Det er relevant å sammenligne prøver fra samme stratigrafiske nivå innenfor tertiær på Spitsbergen.
- Arsen i massene på Svea er ikke forurensning, men naturlig forhøyde bakgrunnsverdier.





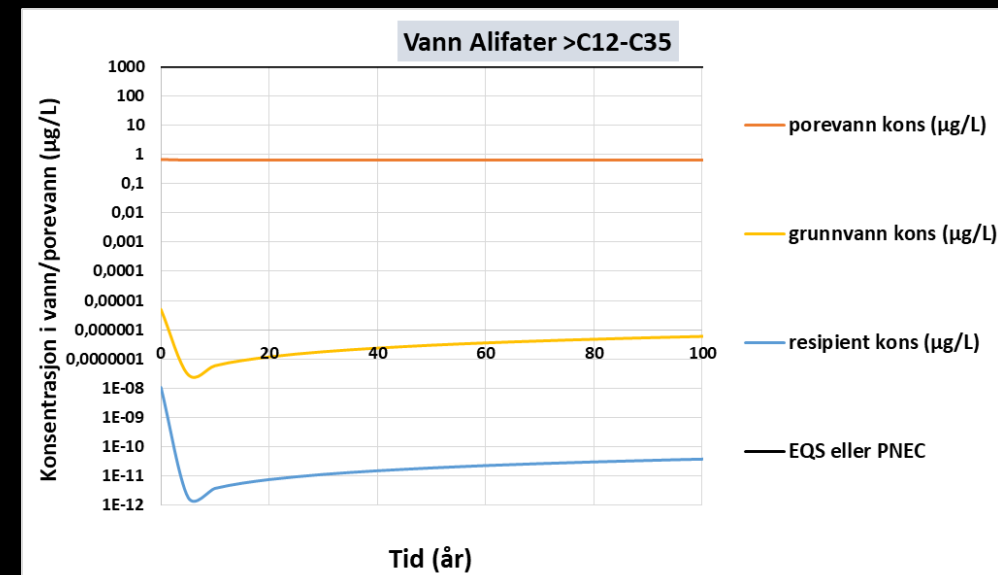
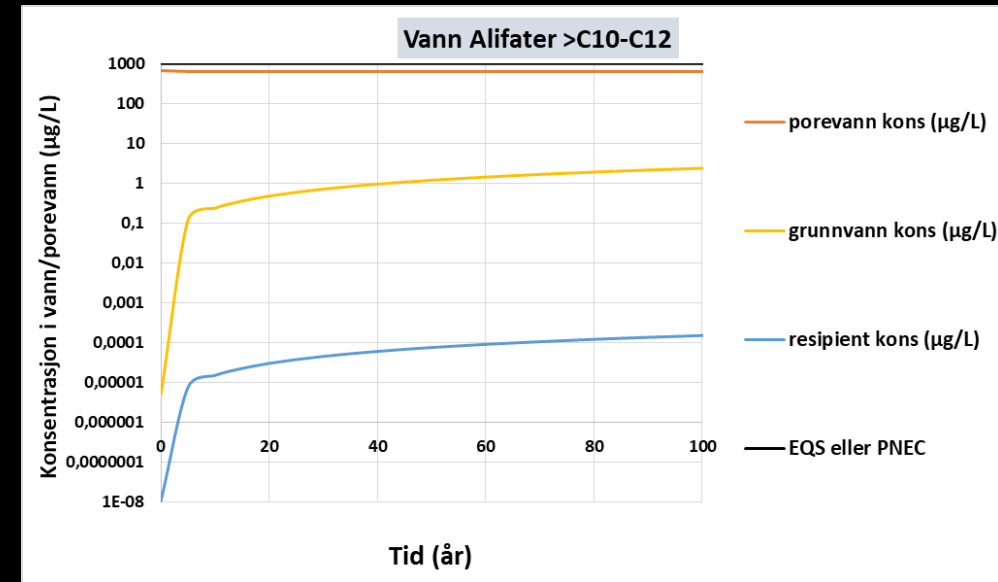
# Forurensning i jord/løsmasse – overordnet bilde

- **Metaller:** Lite eller ingen forurensning av metaller på alle lokaliteter. I all hovedsak påvist naturlige bakgrunnsverdier.
- **Olje:** Det er stedvis påvist oljeforurensning, men fri fase olje er ikke observert.
- **Kull:** Kullet inneholder både PAH og noe benzen, men dette er sterkt bundet og vil i liten grad være tilgjengelig for miljøet.
- **PFAS/Bromerte flammehemmere (PBDE):** Noen delområder er sterkere forurenset, som avfallsfyllingen og mellomlager for avfall (Fagertun) ved Kapp Amsterdam.



# Spredning fra oljeforurenset grunn

- Svea: Det er i all hovedsak de tyngre olje-komponentene (kjedelengde C<sub>12</sub> – C<sub>35</sub>) som påvises. Disse vil være sterkt bundet til jordpartiklene og lite mobile i miljøet.
- Testet utkast til nytt verktøy Spredningsveileder
- Spredning av olje fra forurenset grunn via grunnvann til resipient går svært sakte.
- Eneste reelle risiko er spredning via «snarveier» (foretrukne spredningsveier).
- Fra tidligere studier (NGI, 2003) vet man at mikrober bidrar til nedbrytning av olje også i arktiske strøk.



# Tiltak i forurenset grunn?

- Resultater vurdert mot bakgrunnsverdier, risiko og naturmiljø i området.
- Ikke relevant med helsebaserte tilstandsklasser (veileder TA-2553).
- Påvist grunnforurensning er forbundet med lav miljørisiko.
- Det er forsvarlig å la det aller meste ligge eller gjenbruke/omdisponere disse massene lokalt.
- Enkelte «hot spots» må håndteres.



# Vannprøver – Svea

- ↗ pH: Tilnærmet nøytral pH. Vann fra den gamle gruva i Svea Vest har nøytral/basisk pH.
- ↗ Metaller: På nivå med referanseprøvene.
- ↗ Olje: Ingen forurensning i vann.
- ↗ PAH: Naturlige bakgrunnskonsentrasjoner av PAH fra kull. Ingen indikasjon på spredning av PAH i vannfasen utover det som er naturlig for området.
- ↗ PFAS: Det er påvist PFAS i vannprøver tatt ved flyplassen og ved avfallsfyllingen. Konsentrasjoner i prøven fra avfallsfyllingen er høye.
- ↗ PDBE: Ikke påvist i vannprøver.



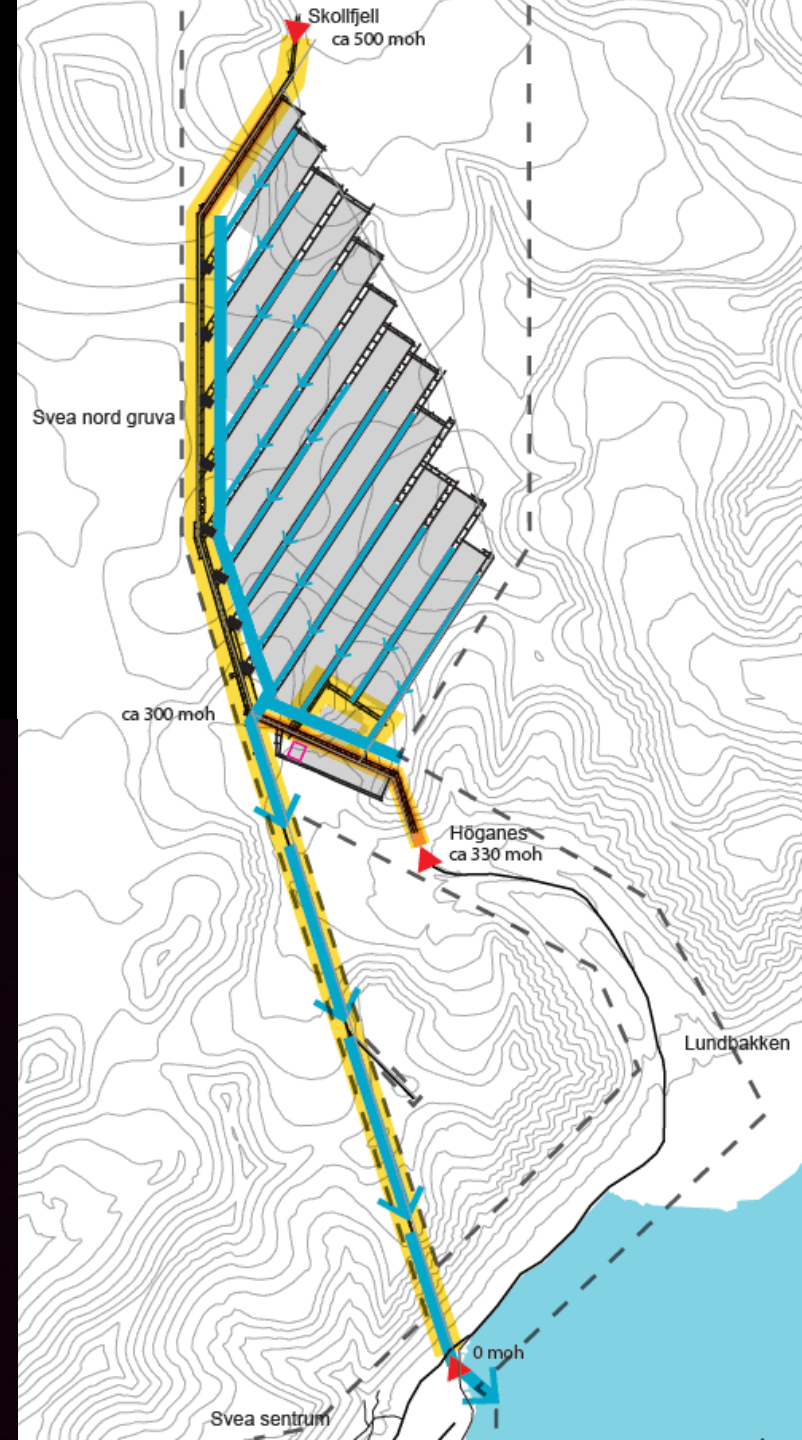
# Vannprøver – Referanseprøver

- ↗ Det er naturlige bakgrunnskonsentrasjoner av metaller og PAH i smeltevann.
- ↗ Konsentrasjonene varierer gjennom sommeren som følge av varierende vannføring.
- ↗ Vannet har tilnærmet nøytral pH i smelteperioden og stedvis sur pH (ca. 5-7) når vannføringen er lavere).
- ↗ De høyeste konsentrasjonene av både metaller og PAH er påvist i referanseprøver.
- ↗ PFAS er påvist i 4 av 4 referanseprøver (lave konsentrasjoner)



# Vann i gruva Svea Nord

- Sesongstyrt (vann i juni-september)
- Smeltevann fra breen over Svea Nord
- Opptil 4 000 m<sup>3</sup> i timen (1 100 liter/sekund)
- Ikke aktivitet i gruva på noen år medfører at vannet i liten grad er forurenset
- Basisk pH



# Utstyr i Svea Nord gruva







# Inn eller ut av gruva?

- Avbygde gruveområder er ikke tilgjengelige. Utstyr av plast og gummi eller utstyr som inneholder olje fjernes
- Lett tilgjengelig utstyr fjernes (kabler, ledninger, rør)
- Utstyr som har gjenbruksverdi blir forsøkt solgt
- Beltestruktur, betongkonstruksjoner og treforbygning blir igjen



# Sur avrenning i Svea?

- Deponi med tillatelse fra SMS i Lundbakken.



# Sur avrenning i Svea?

- ↗ Deponi med tillatelse fra SMS i Lundbakken
- ↗ Gamle tipper med avgangsmasser
- ↗ Avrenning fra gruvene
- ↗ Avgangsmasser brukt til etablering av infrastruktur i flere områder på Svea
- ↗ Naturlig bakgrunn
- ↗ **Deponerte masser viser ikke tegn til surt sigevann**
- ↗ **Vann ut av gruvene er basisk**
- ↗ **Noe sur avrenning på sikt, men det vil også komme naturlig fra omgivelsene**



# Alternativer for håndtering av forurenset grunn

- Masser klassifiseres i fire kategorier vedrørende forurensningsinnhold:
  - 1: Fjerning fra Svea på grunn av spredningsrisiko. Deponering på fastlandet.
  - 2: Forurenset, men kan bli liggende.
  - 3: Forurenset og kan bli liggende, men fjernes av andre årsaker.
  - 4: Rene masser/bakgrunnsverdier
- 3: Hvordan skal disse massene håndteres?
  - Deponeres på fastlandet?
  - Lokal omdisponering/ lokale tiltaksløsninger?
  - Etablere deponi ved Svea?
- Ønsker ikke mye oppfølging i fremtiden



# Spesielle problemstillinger i Svea

- ↗ Unikt prosjekt, lite sammenligningsgrunnlag
- ↗ Hvilket fag har rang?
- ↗ Kostbart – «ansvar» for fellesskapets penger
- ↗ Hvordan tolke loven?
- ↗ Naturmiljø i kontinuerlig endring
- ↗ Kulturminner: gammelt avfall og hauger med avgangsmasser er fredet
- ↗ Fare for selvantennning?
- ↗ Gevær i felt
- ↗ «Walk away» løsning
- ↗ Og mye dokumenteres:  
<https://www.tu.no/artikler/na-3d-scannes-hele-gruvebyen-i-svea/470504>



Takk for oppmerksomheten

