

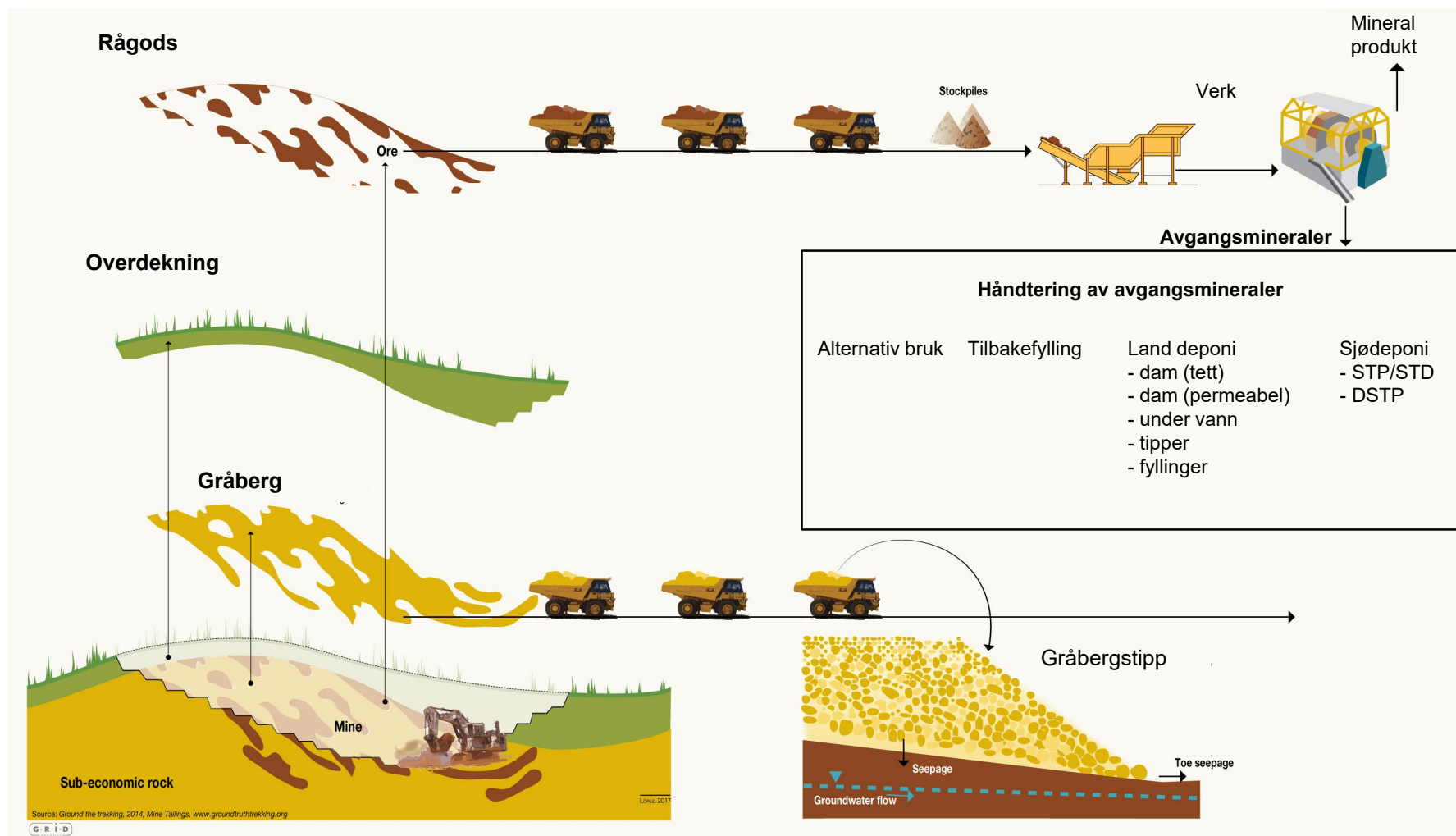
# *NYKOS Avslutningskonferanse*

## **Kort om sjødeponi**

# Mineralnæing og deponering av avgangsmaterialer

Restmasser i mineralnæingen: Mengder avhengig av type forekomst

Mengde avhengig av mengde overdekning, gråberg og avgang



# Mineralnæing og deponering av avgangsmaterialer

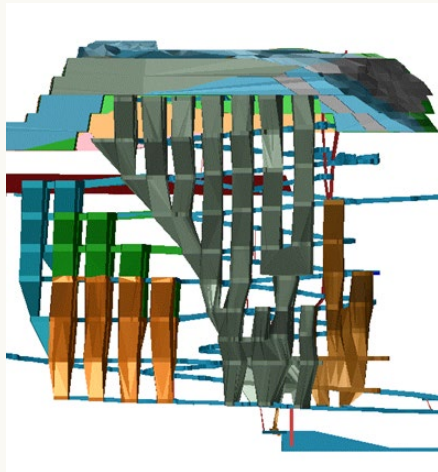
## Håndtering av avgangsmineraler

All deponering har en miljøeffekt – mål å redusere negative effekter

Alternativ bruk



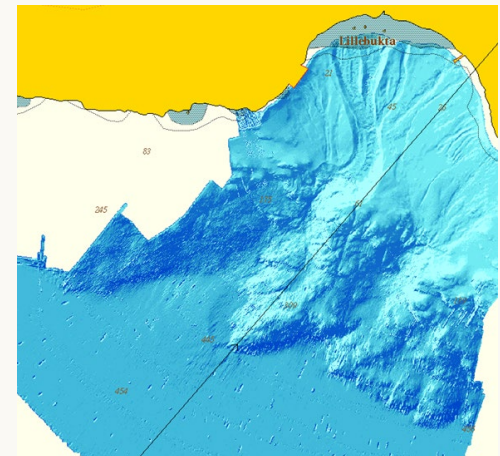
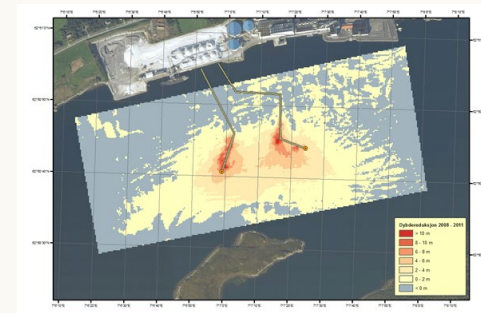
Tilbakefylling



Land deponi



Sjødeponi



Beste alternativ

Nødvendig alternativ

# Land deponi

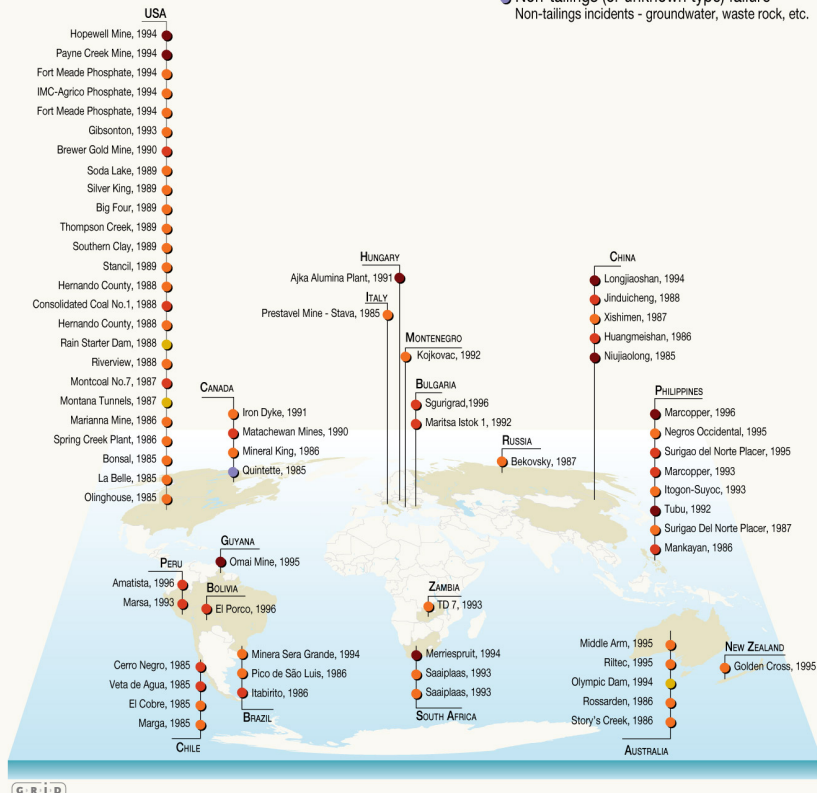
## Land deponi – ikke fri for risiko for miljø og helse

Estimert: 3-5 alvorlige ulykker per år: Uvanlig vær, dårlig håndtering og lekkasjer.

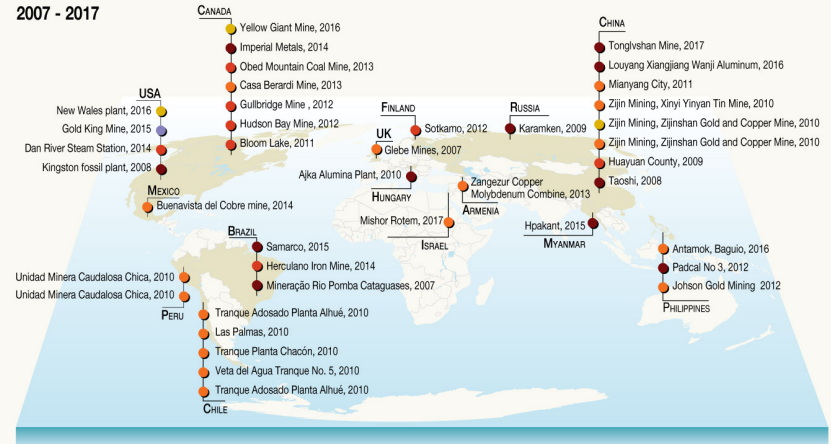
### Known mining accidents

- **Very serious tailings dam failures**  
Multiple loss of life (~20) and/or release of  $\geq 1\,000\,000\text{ m}^3$  total discharge, and/or travel of 20 km or more.
- **Other tailings dam failures**  
Engineering/facility failures other than those classified as very serious or serious, no loss of life.
- **Other tailings-related accidents**  
Accidents other than those classified under the first three categories of dam failures.
- **Non-tailings (or unknown type) failure**  
Non-tailings incidents - groundwater, waste rock, etc.

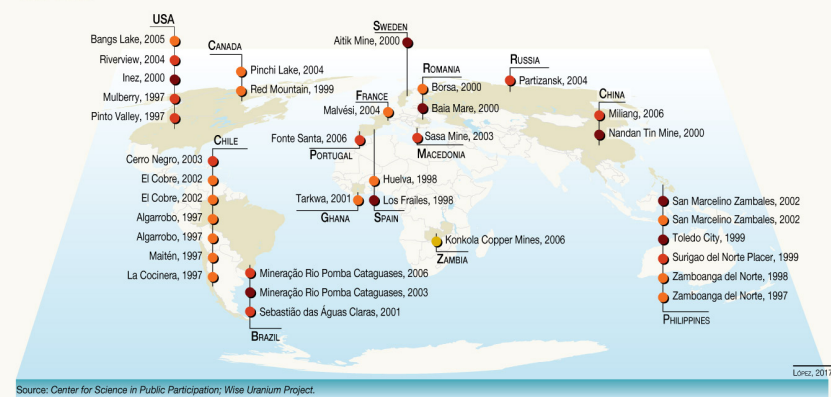
### 1985-1996



### 2007 - 2017



### 1997-2006



Source: Center for Science in Public Participation; Wise Uranium Project.

Lopez, 2017

## Norske miljøproblemer: sulfid-avgang (Fe, Cu, Mo) fra tørre tipper på land

# Land vs sjø deponering

## Potensielle ulemper med land- og sjødeponering

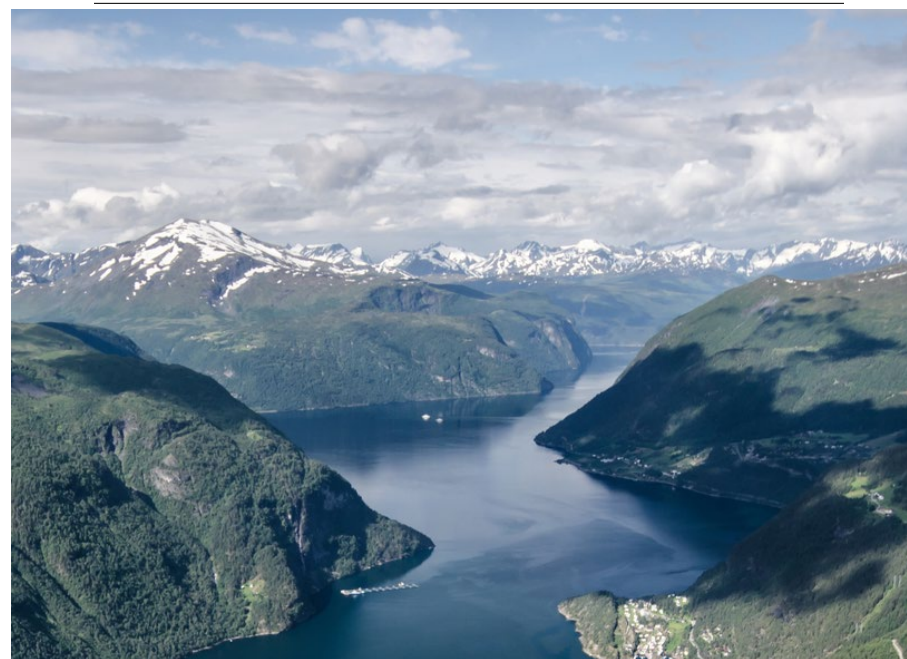
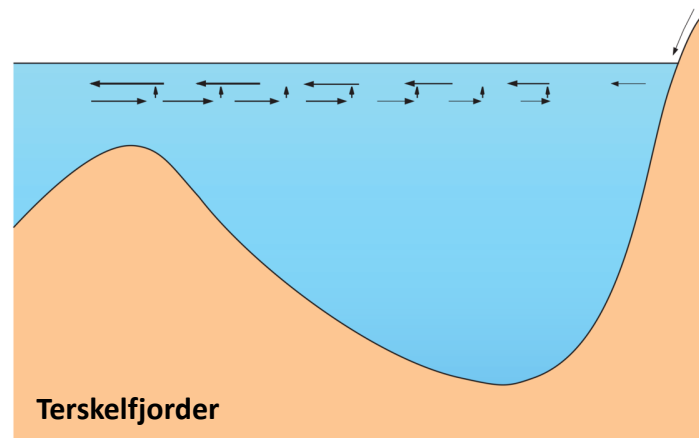
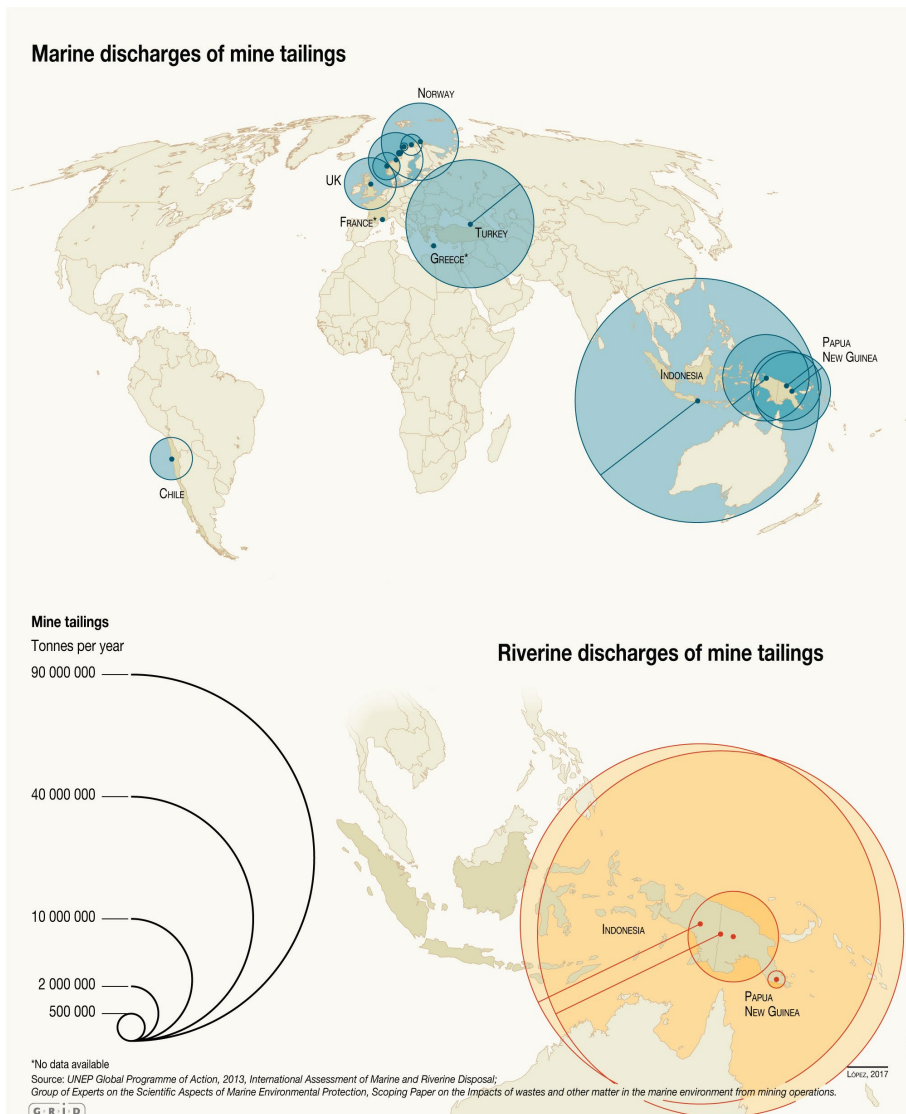
Effekt	Land	Vann/Sjø
Arealbeslag	Ja	Ja
Begraver ikke-mobile organismer	Ja	Ja
Rehabilitering, reetablering	Langsamt	Raskere (3-10 år)
Negativ visuell landskapsvirkning	Ja	Nei
Effekter på land, vann og elver	Ja	Nei
Katastrofalt dambrudd	Ja	Nei
Støvproblematikk i luft (sandflukt)	Ja	Nei
Effekter i sjø (partikkelspredning)	Mindre sannsynlig	Ja
Utlaking av metaller/forsuring	Mulig ved nedbørs-infiltrasjon	Mindre sannsynlig
Effekt fra kjemikalier / giftige stoffer i vann	Mulig - materialavhengig	Mulig - materialavhengig
Langtidseffekter	Ja	Endrede bunnforhold
Gjenbruk av masse	Ja	Vanskeligere
Visuell overvåkning	Enklere	Vanskeligere/mer kostbar

**For nye sjødeponi skal alltid et alternativt landeponi utredes (egen KU)**

**Valg mellom beste alternativ gjøres i arbeid med reguleringsplan og/eller utslippstillatelse.**

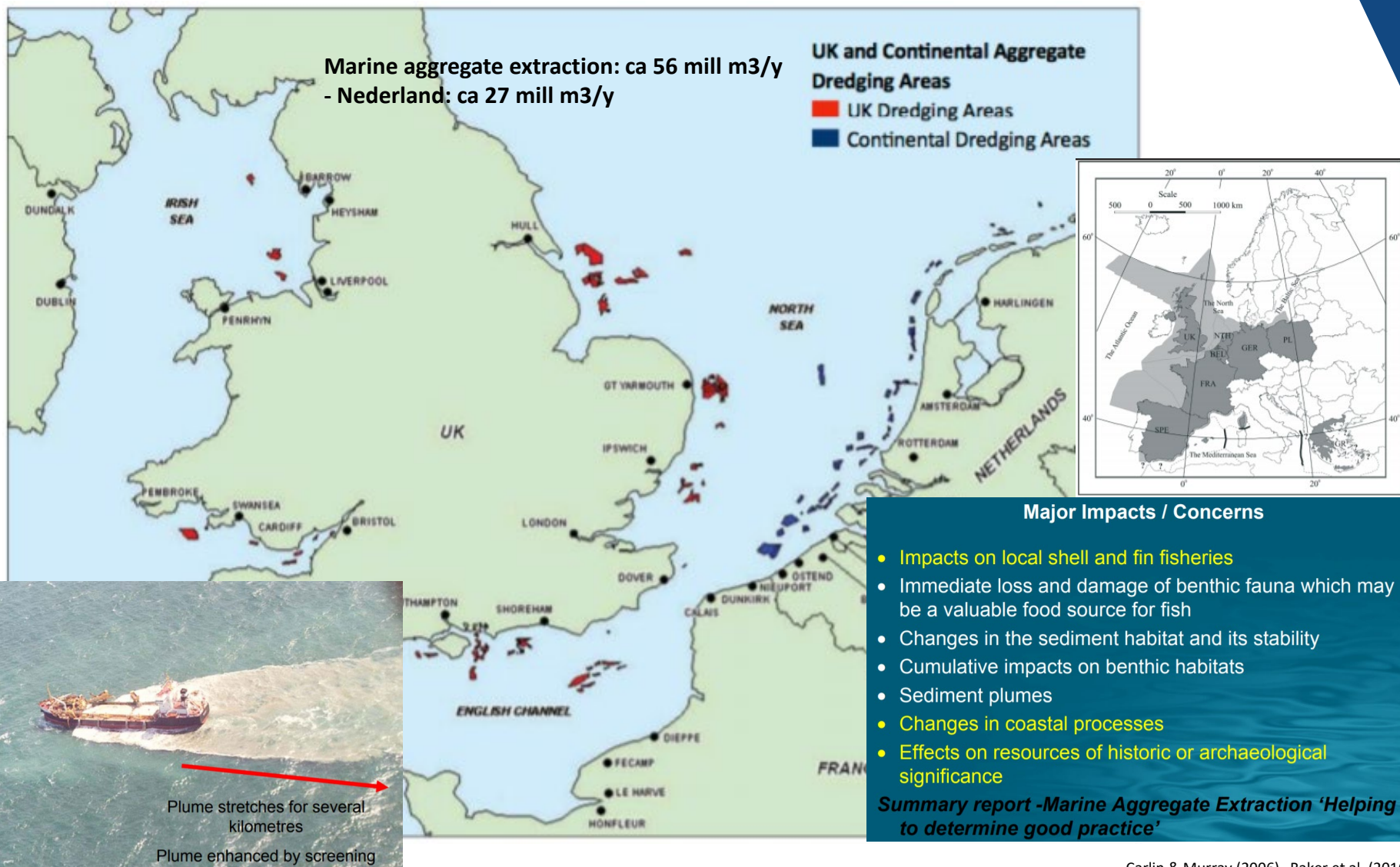
# Sjødeponi

Ikke stor utbredelse – Norge har en topografi som gjør sjødeponering mulig/nødvendig



# Mineralnæring og deponering av avgangsmaterialer

Ikke bare i Norge hvor mineralnæringen påvirke sjø i Europa...



# Sjødeponi i Norge

## Aktive sjødeponi i 5 fjorder

- Stjernesund - Sibelco
- Bergsfjorden – Skaland Graphite
- Tysfjord – Quartz Corp , Norcem Kjøpsvik
- Ranfjorden – Rana Gruber
- Frænfjorden – Hustadmarmor (OMYA)

## Planlagte sjødeponi i 2 fjorder

- Repparfjord - Nussir
- Førdefjorden – Nordic Mining

## Historiske sjødeponi i 18 områder

Eks


- Jøssingfjorden og Dyngadjuvet – Titania
- Bøkfjorden - Sydvaranger





## What are mine tailings?

Waste type	Description
<del>Sulphide waste</del>	Not all sulphide minerals are extracted when processing massive sulphide ores (which may contain copper, lead, zinc, gold and other minerals). When this residue of sulphide minerals is exposed to the atmosphere and groundwater in the tailings dam, it oxidizes to form acidic sulphate-rich drainage, commonly referred to as acid mine drainage (AMD).
<del>Heavy metal waste</del>	Depending on the type of mine, the tailings can contain various heavy metals. For example, gold mine tailings may contain elevated concentrations of metals such as arsenic (As), cadmium (Cd), chromium (Cr), cobalt (Co), copper (Cu), lead (Pb), manganese (Mn), nickel (Ni), and zinc (Zn).
<del>Cyanide waste</del>	Cyanide waste is generated primarily in the extraction of gold and silver. This waste will occur in the form of heap-leach residues, tailings and spent process water.
<del>Radioactive waste</del>	Radioactive elements are found in tailings generated in the extraction of uranium, some copper deposits and the processing of placer and mineral sands deposits. Uranium extraction is selective and therefore, up to 87% of the radioactivity can remain in the tailings (Mudd 2000).
<del>Phosphate waste</del>	Phosphate waste is generated from mining potash and phosphate ores. The major waste products are brine solution and tailings consisting of salts, clay, sulphides, oxides and evaporative salts.
<del>Bitumen waste</del>	Bitumen waste is generated from oil-sand mining. It can contain elevated concentrations of salts, metals (arsenic, cadmium, chromium, copper, lead and zinc), polycyclic aromatic hydrocarbons, naphthenic acids and solvents that are added during the separation process. Naphthenic acids are toxic to aquatic organisms (Grant et al. 2013).



**Table 1.** Examples of potentially harmful substances that can be found in tailings

# Sjødeponi i Norge

## Kostholdsråd og sjødeponi

Den eneste fjorden med aktivt deponi hvor kostholdsråd er aktuelt er Ranfjorden

Her er kostholdsrådet på PAH (Polysykliske aromatiske hydrokarboner), som ikke er relatert til avgangsdeponering i sjø fra bergindustrien.

Ranfjorden blir renere etter hvert som deponimasser fra Rana Gruber dekker til forurenset sjøbunn etter gammel industriforurensning

Global gruvedrift  
≠  
Norsk mineralnæring



Fjorder med kostholdsråd

# Sjødeponi

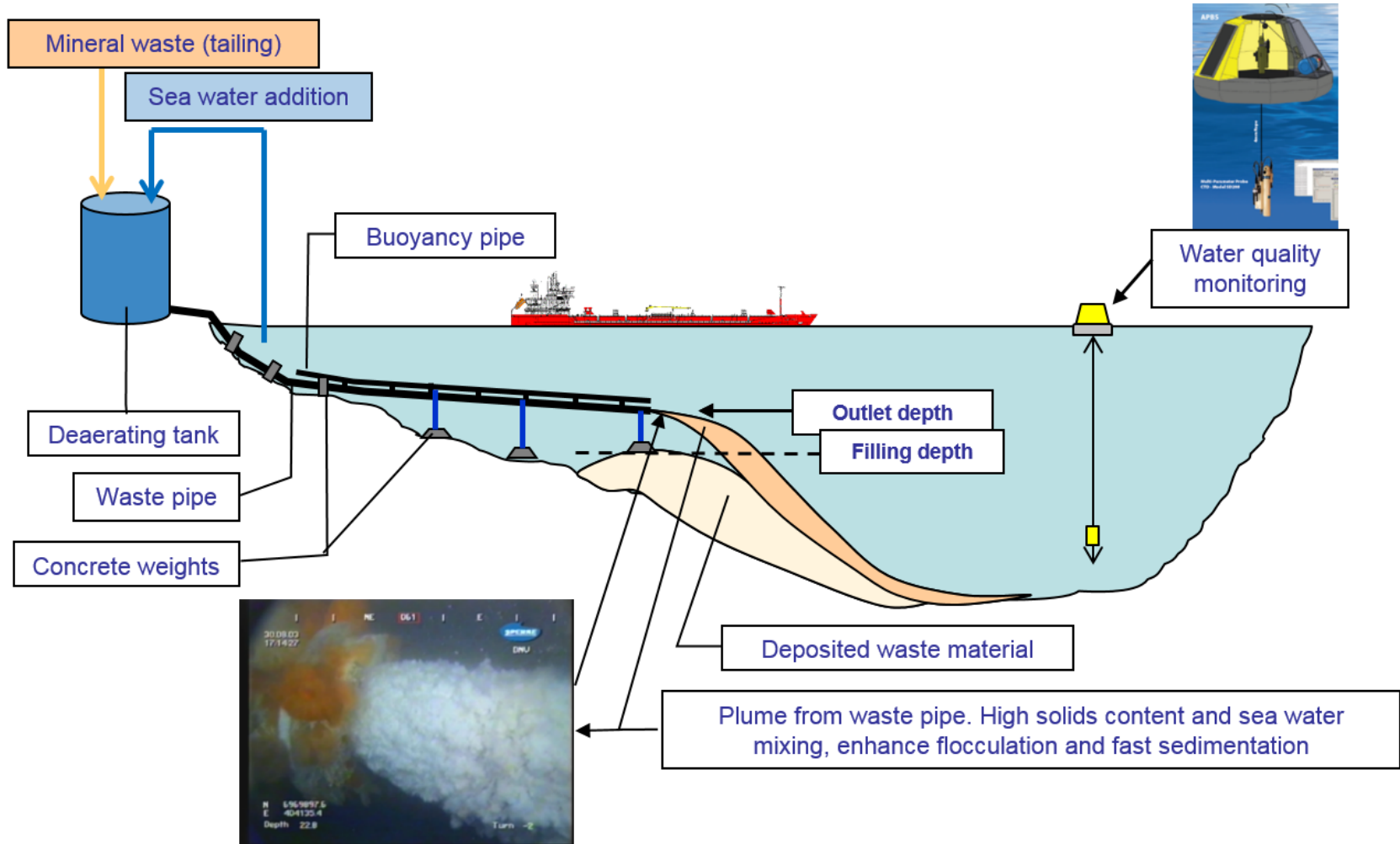
Eksempel på sjødeponi



# Sjødeponi

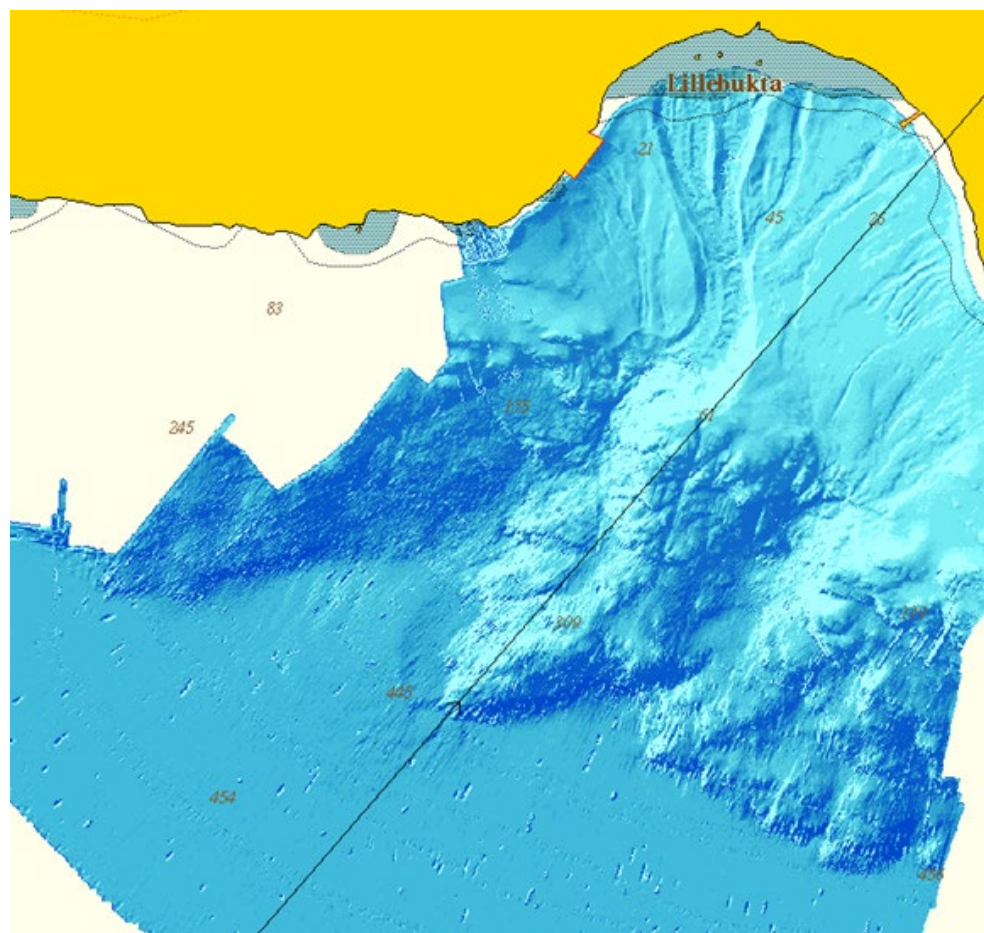
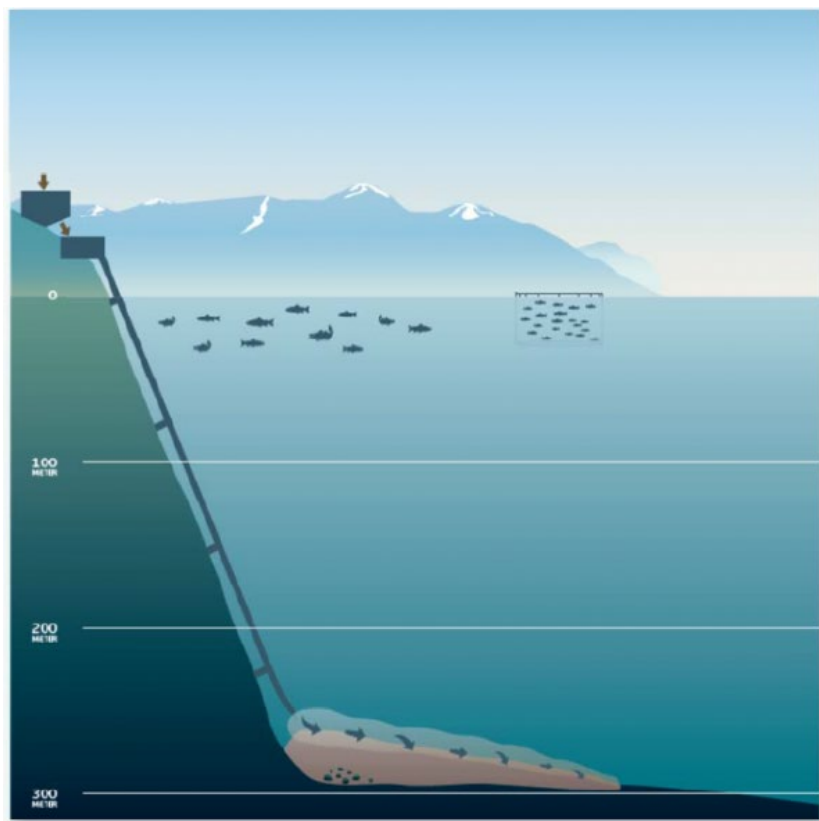
Eksempler på sjødeponi

## Sea tailings disposal, in principle



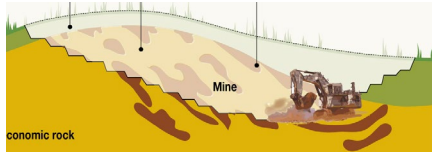
# Sjødeponi

Eksempler på sjødeponi



# Sjødeponi

Miljøeffekten er et samspill mellom mineral – havbunn – fauna/flora - sjø

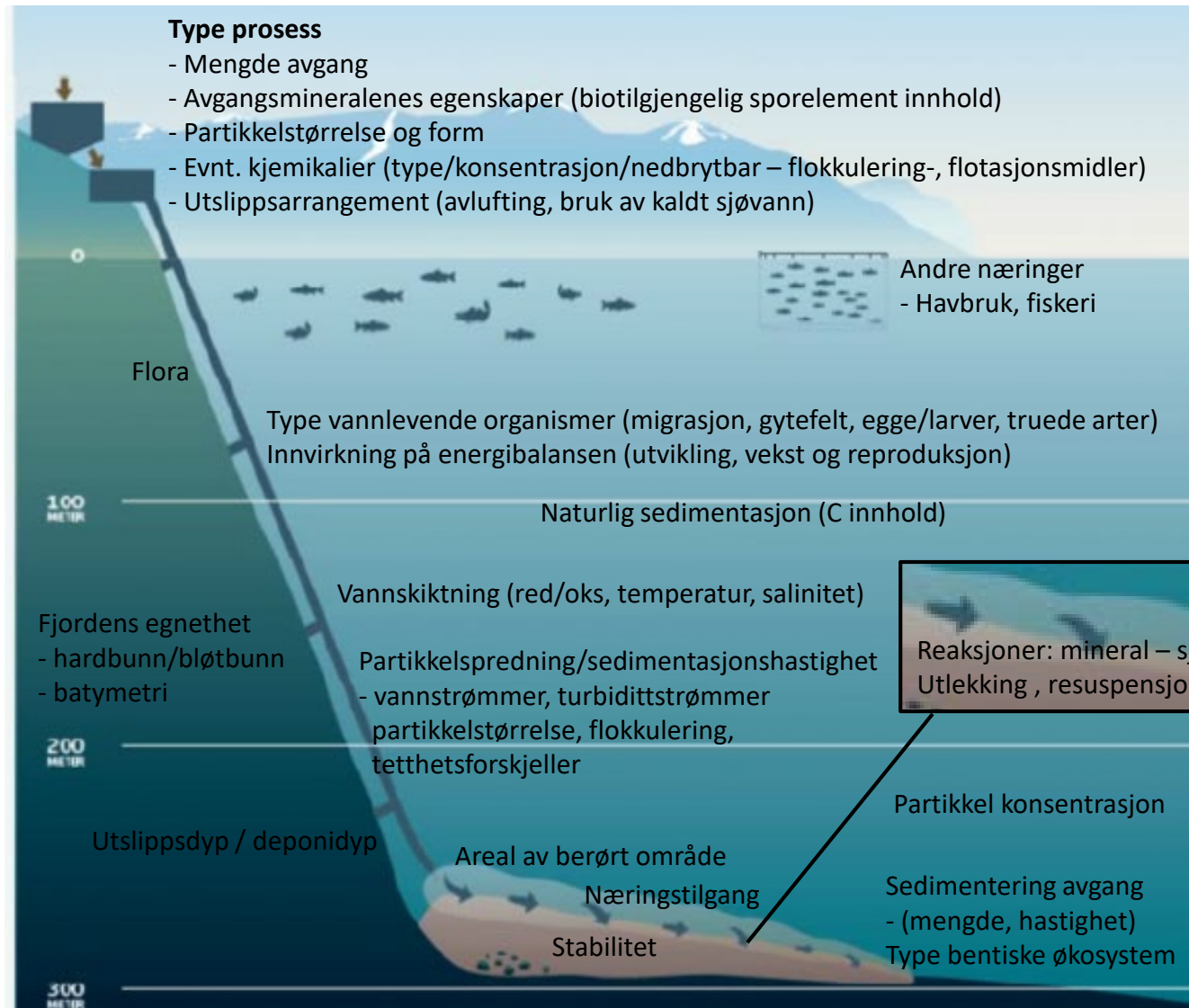


## Type forekomst

- type avgangsminerale
- Innhold og opptreden av skadelige elementer

Alle sjødeponi unike:

- Miljøeffekt
- Rekolonisering
- vs land deponi må vurderes i hvert enkelt tilfelle.



# Sjødeponi

## Influensområde og overvåkning

### Deponigrense:

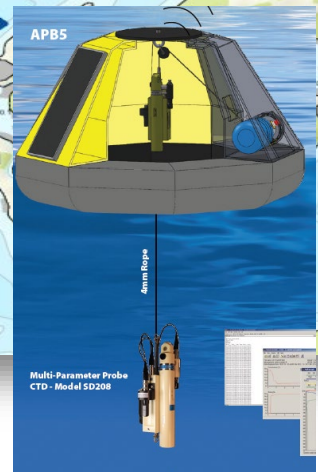
- Område avsatt for deponi

### Randsone

- Overgangssone, område utenfor deponigrensen som mottar partikler spredt med vannstrømmer

Utenfor randsonen skal det ikke være merkbar effekt av deponiet (under grense for negative økologiske konsekvenser)

- Akseptkriterier
- Betingelser i utslippstillatelsen
- Sedimentasjonstykkelse
- Partikkelkonsentrasjon



Alle norske sjødeponi overvåkes regelmessig.

# Sjødeponi

## Mål for mineralnæringen i Norge: Sameksistens med andre næringer

- Fiskeri og havbruk
- Reiseliv
- Reindrift
- Verneinteresser

### Et av hovedmålene med NYKOS

