

Miljøringens temamøte 27.- 28. oktober 2015: Gruver og Miljø



TITANIA

100 år med deponering

Ann Heidi Nilsen



Titania AS



- En av verdens største ilmenittforekomster
- Grunnlagt i 1902 og i kontinuerlig produksjon siden 1916
- En del av Kronos-konsernet (samme eiere siden 1927)
- Hjørnesteinsbedrift i Sokndal kommune sør i Rogaland
- 280 ansatte

Produkt: Ilmenitt, FeTiO₃

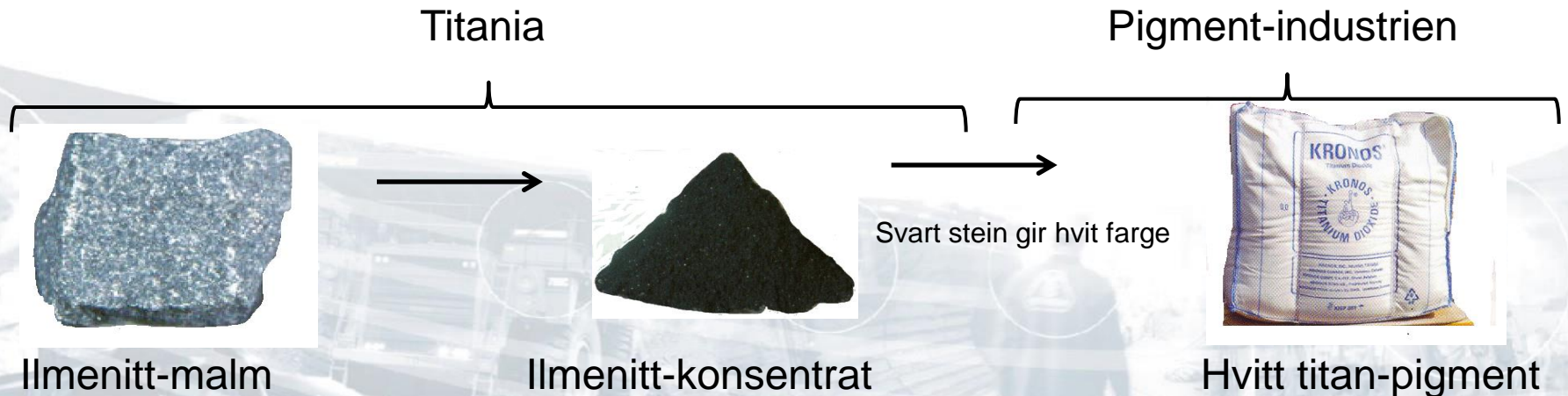


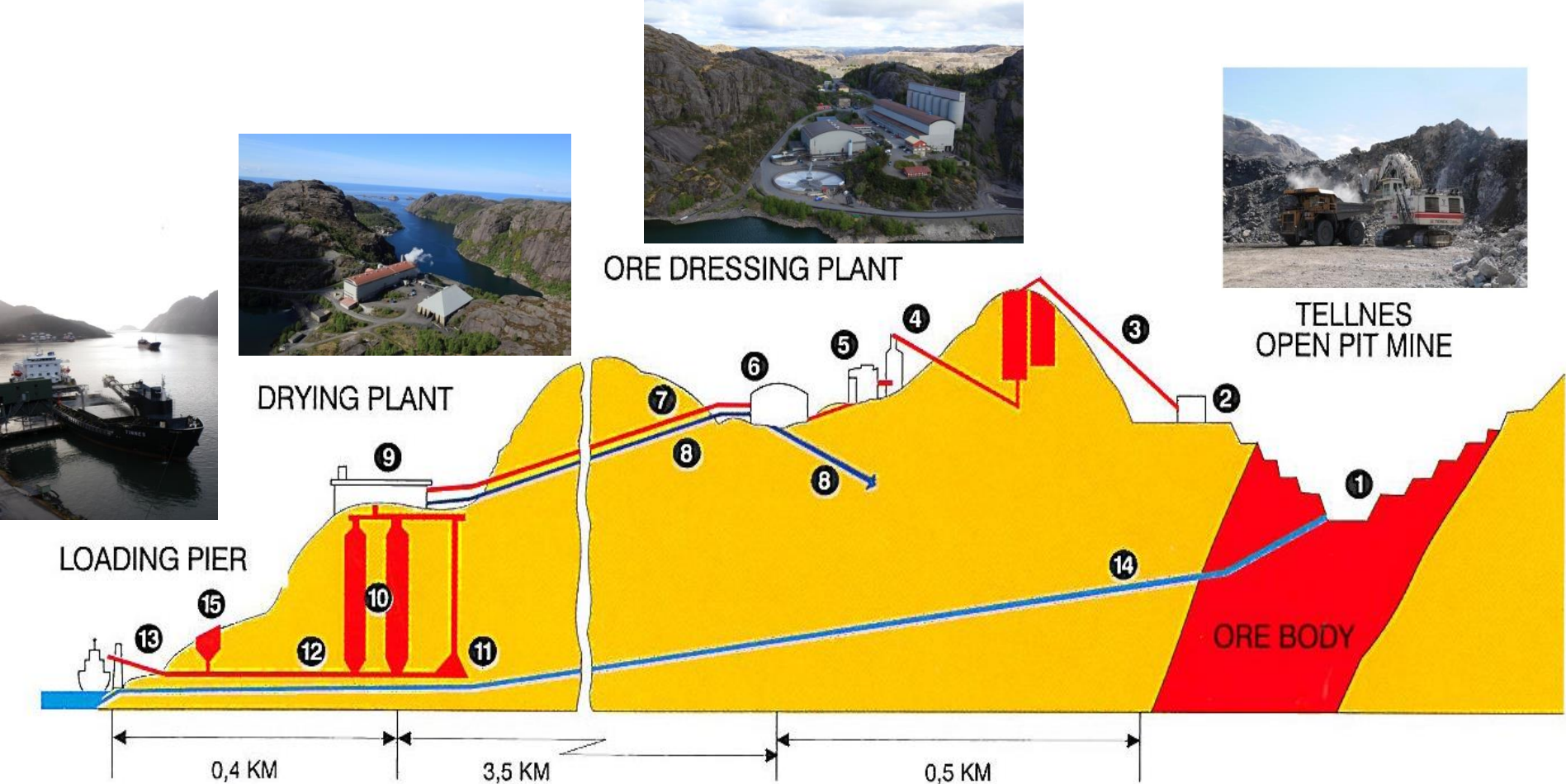
Ilmenittkonsentratet er råstoff til pigment-industrien for produksjon av hvitt pigment som benyttes i:

- Maling
- Lakk
- Papir
- Drikkekartonger
- Plastposer
- Kunstfiber
- Sveiseelektroder
- Keramikk

Som fargestoff E-171 i næringsmidler:

- Medisin
- Fiskeboller
- Tyggegummi
- Tannpasta
- Solkrem
- Sigarer





- Production line
- Drainage system
- Tailings

- 1 Tellnes ore
- 2 Primary crusher
- 3 Conveyor belt tunnel
- 4 Silos
- 5 Crushing, milling and gravity separation plant
- 6 Flotation plant
- 7 Concentrate pipeline
- 8 Tailings pipeline
- 9 Drying plant
- 10 Ilmenite concentrate silo
- 11 Sulphide concentrate silo
- 12 Conveyor belt tunnel
- 13 Jøssingfjord loading pier
- 14 Mine drainage tunnel
- 15 Magnetite concentrate silo

Mengdeforhold bergfangst : gråberg, avgang og konsentrat

Gråberg: anortositt



Avgangsmasser

Ilmenitt-konsentrat



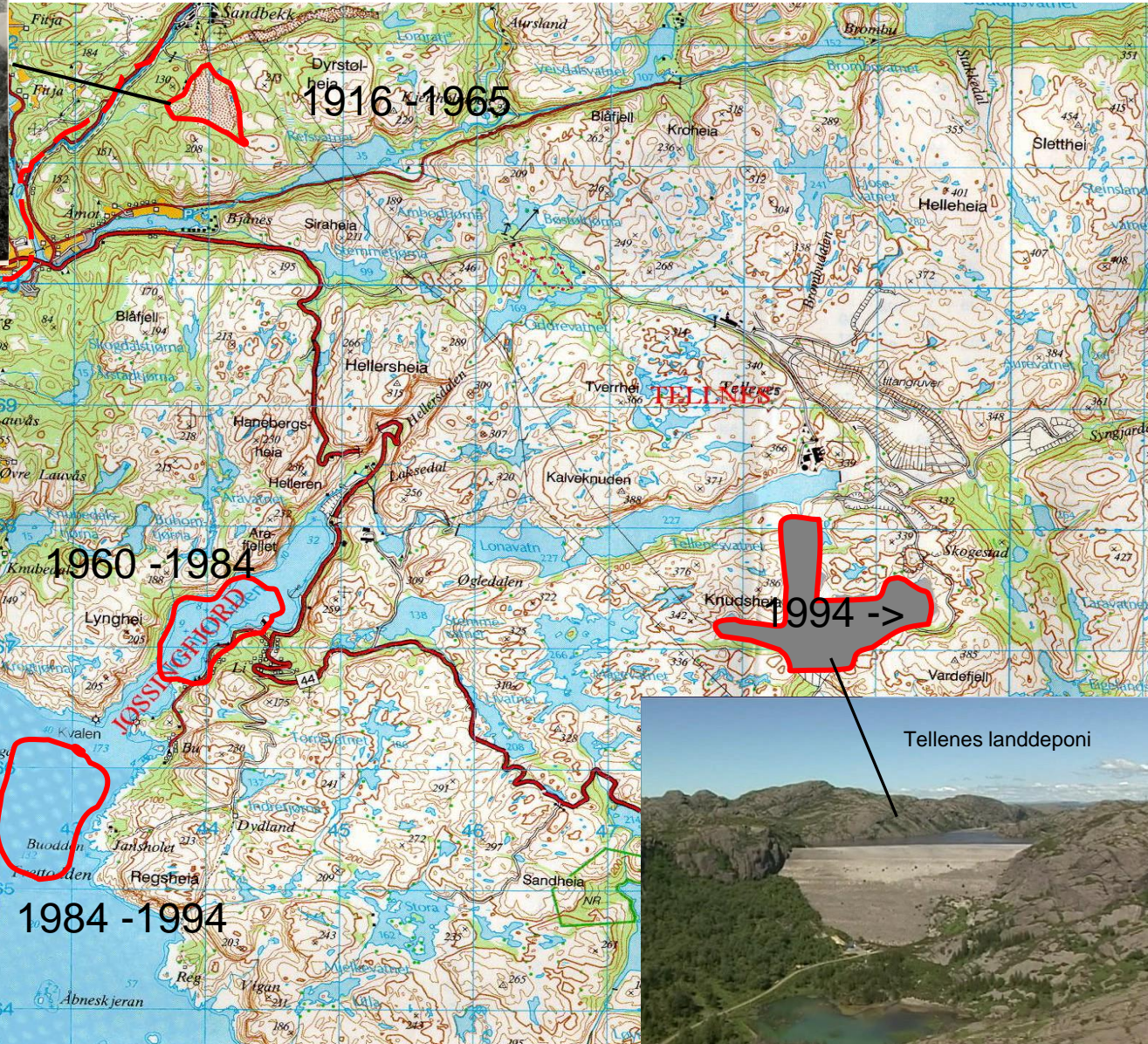
Titania har dagbruddsplaner for 60 år
-> Behov for deponeringsareal i 60 år fremover



- **Dybde 210 m**
- **Bredde: 600 m**
- **Lengde: 2700 m**
- **Gruveplaner for 60 years**
- **Teoretiske malm-reserver for 200 million tonn**
- **Årlig bergfangst: 13 million tonnes**

Titaniens avgangsdeponier 1916 - 2015

Sandbekk

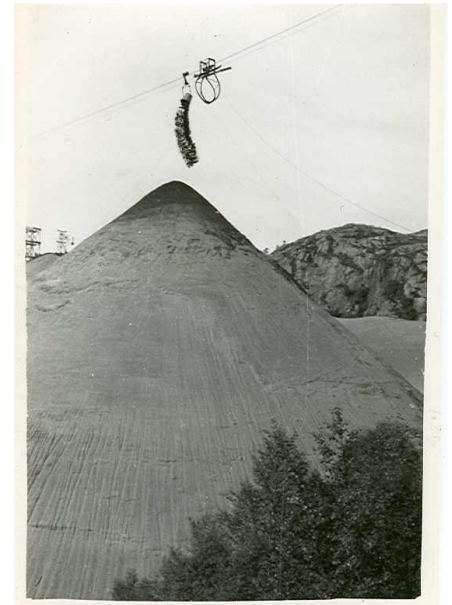


Jøssingfjord og Dyngadypet



100 år med sjø og landdeponering

1916 – 1965: Storgangen gruve på Sandbekk



Fra 1960: Drift på ilmenitt-forekomsten på Tellenes

1960 – 1984 Sjødeponi i Jøssingfjord

1984 – 1994 Sjødeponi i Dyngadupet

1994 - > Landdeponi på Tellenes



Landdeponiet på Sandbekk, 1916 – 1965

Ble deponert omkring 6 millioner tonn avgang:

Grovavgangen transportert med taubane og sluppet i heia

Finavgangen gikk ubehandlet i elva

Sulfider ble deponert sammen med avgangen

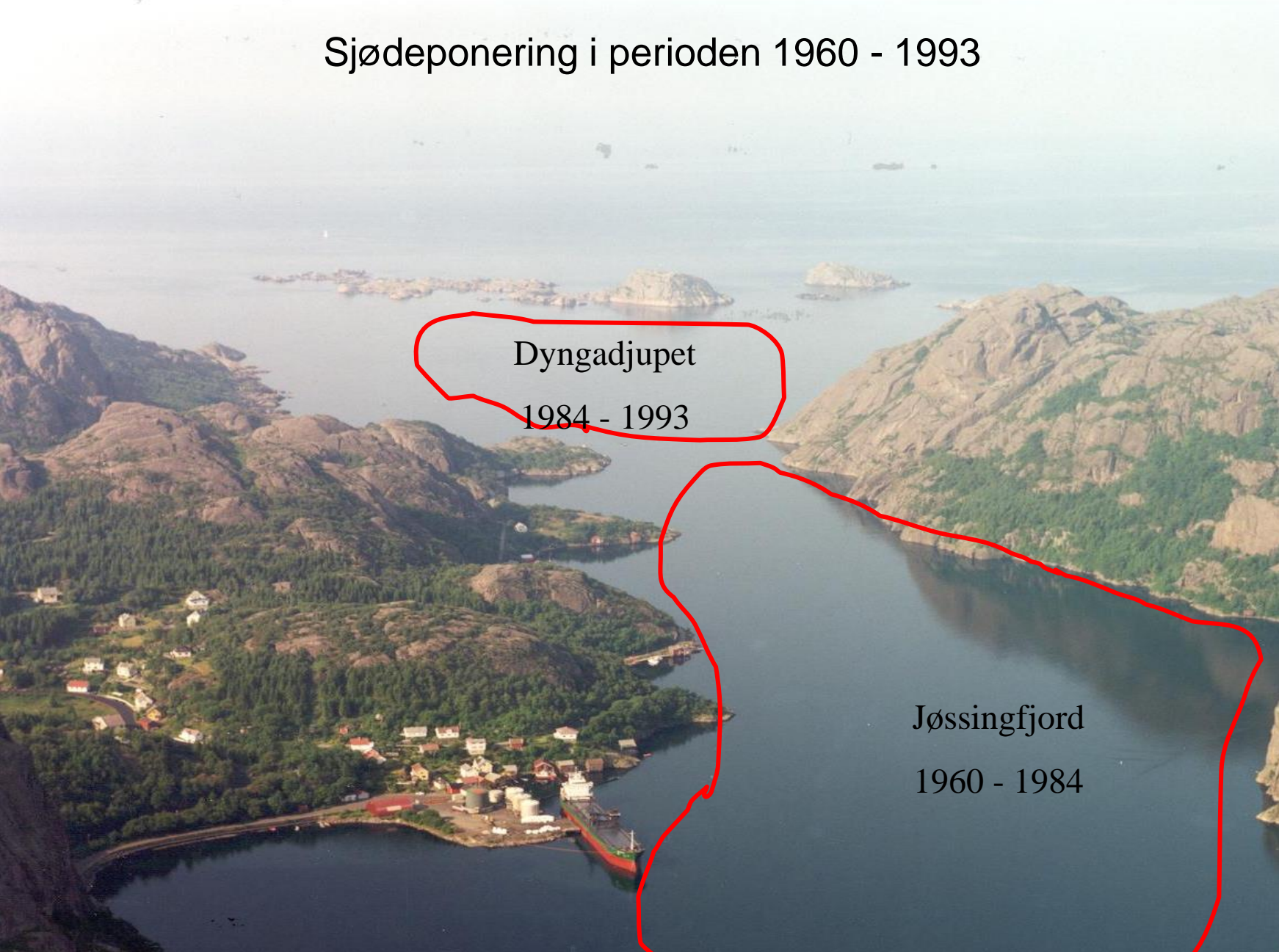
Utfordring: fortsatt lekkasje av Ni i sigevann

Løsning: Passivt behandlingssystem med 90% rensing av Ni som feller ut som NiS



Foto: Geode Consult AS

Sjødeponering i perioden 1960 - 1993



Dyngadjupet

1984 - 1993

Jøssingfjord

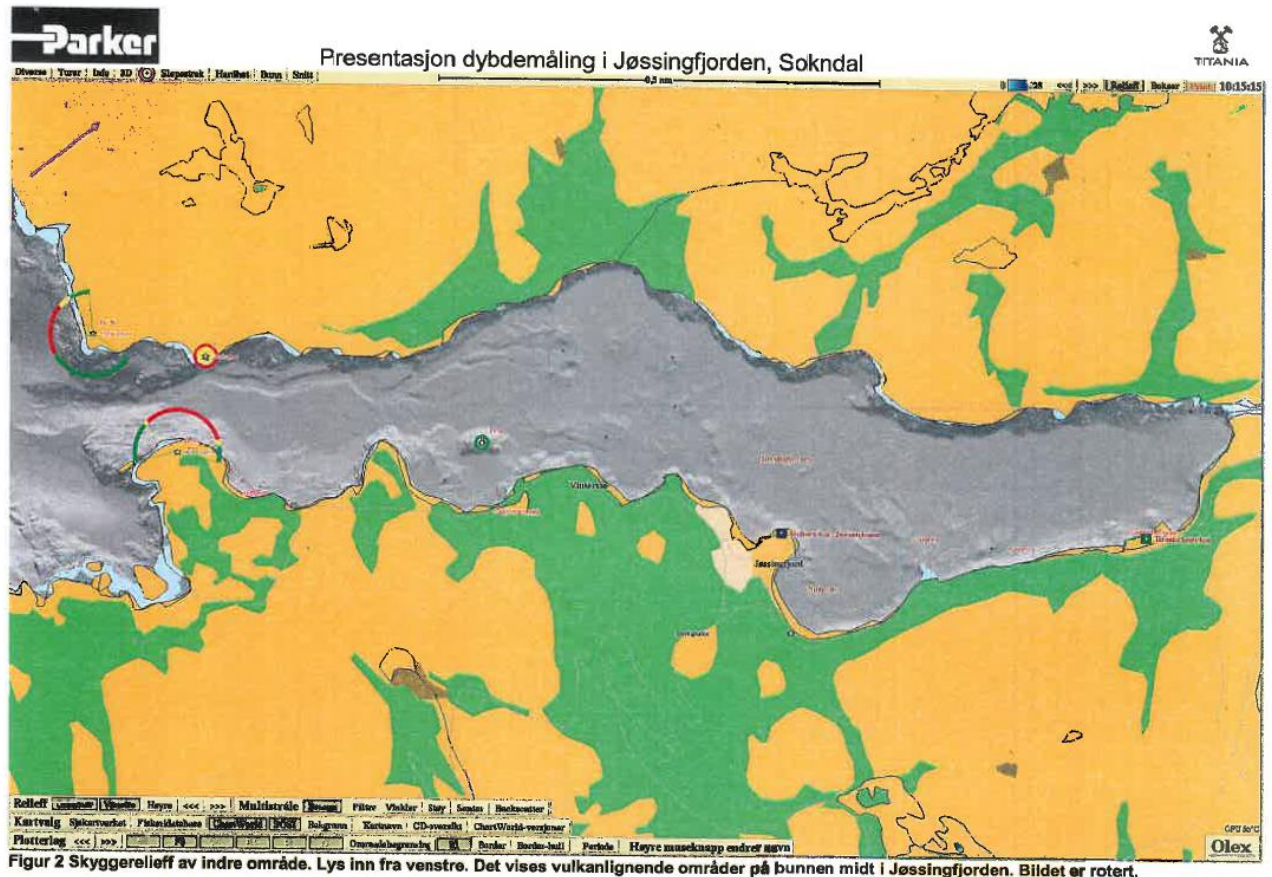
1960 - 1984

Jøssingfjord sjødeponi 1960 - 1984:

- I dag 20 – 25 meter dypt.
- Har konsesjon til å slippe ut 4 tonn partikler pr døgn



Dybdemålinger (juni 2015) viste krater-lignende områder som sammenfaller med tidligere utslippspunkter. Dette antyder at massene har ligget i ro i over 30 år.

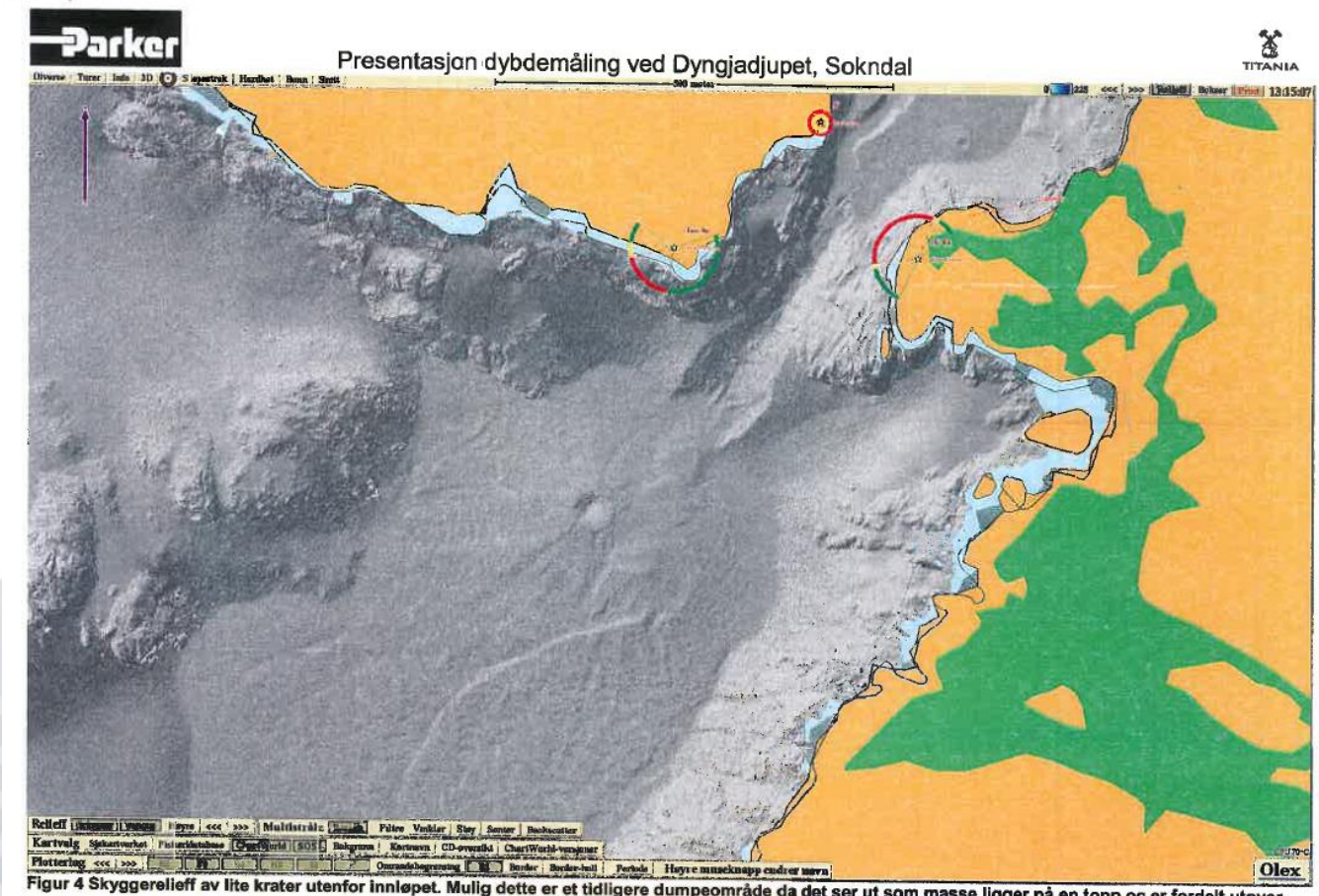


Dyngadypet 1984 – 1994:

- Deponiareal 3,8 km²
- Dybden varierer fra 100 til 140 meter



Dybdemålinger (juni 2015) viser fortsatt utslippspunktet der toppen av krateret ligger 100 meter under vannoverflaten. Massene har ligget i ro i 20 år.

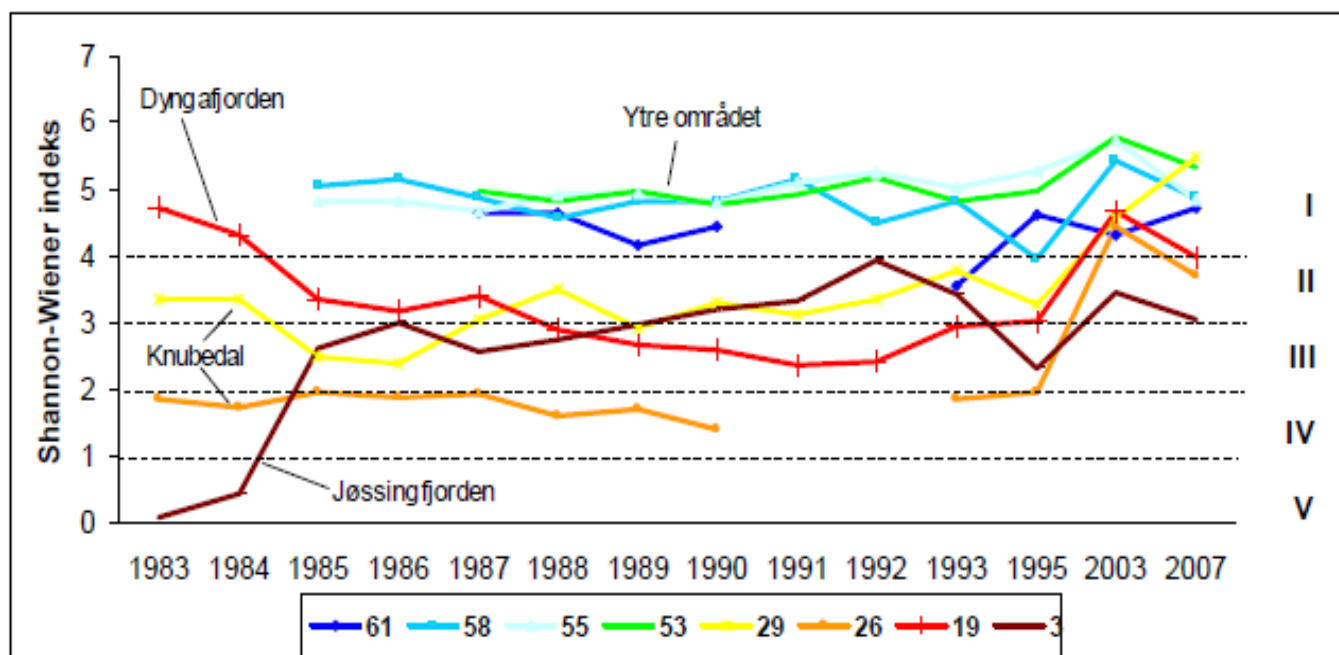


Resipientundersøkelser i Jøssingfjord og Dyngadypet siden 1983:

Dyngadypet

- ble påvirket fra oppstart deponering i 1984
- fikk en positiv utvikling kort tid etter deponering ble stanset i 1994
- målingen allerede 10 år etter avsluttet deponering viste at bløtbunnsamfunnet var tilbake på opprinnelig nivå

Bløtbunnsamfunn



Erfaring med landdeponi på Tellenes, 1994 - 2015



Utfordringer:

- Areal- og volum-krevende:
Fullt om ca 7 -10 år
- Utlekking av metaller :
Etablerte tiltak for å overholde konsesjonsgrenser
- Sandflukt: Løses vha vanning
- Dyr økonomisk løsning (investeringer, vedlikehold og drift)



Tailings:

Host rock: Norite

Minerals:

50% Plagioclase
 10% Pyroxene
 7 % Biotite
 5 % Other silicates
 15% Ilmenite
 0,5% Apatite
 0,2% Sulphides

Particle size : < 0,5 mm

d50 = 100 µm

20% -20 µm

Elements:

SiO ₂	43,7%
Al ₂ O ₃	16,5%
Fe ₂ O ₃	14,4%
TiO ₂	8,8%
MgO	6,1%
CaO	6,2%
Na ₂ O	3,5%
K ₂ O	0,9%
P ₂ O ₅	0,3%
MnO	0,1%
S	0,1%
Ni	280 ppm
Cu	113 ppm
Co	60 ppm

Alternativ bruk av avgangsmassene:

Muligheter:

- Tildekking av forurensende sedimenter i fjorder.
- Keramer /fliser
- Glass
- Jordforbedringsmiddel

Utfordring

- Kostbar frakt / Logistikk pga topografi, veinett og utskipning.



Masser for tildekking av forurenset sjøbunn:

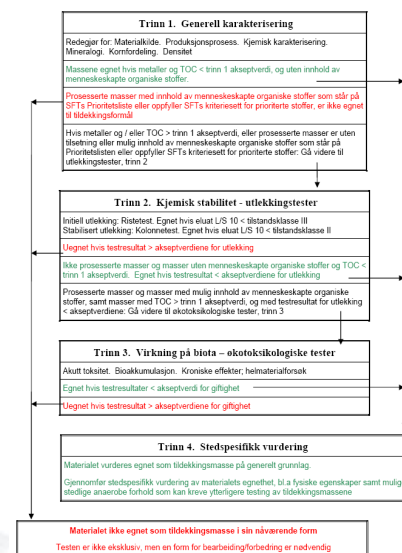
Den grove delen av avgangsmassene har $d_{50}=180\mu\text{m}$ og er kjemikaliefri. Ble i 2007 testet i henhold til Tildekkingsveilederen TA2143/2005:

Trinn 1: Testene viste at nikkel, kadmium og krom overskred akseptkriteriene.

Trinn 2: konkluderte med at ingen av metallene overskrider krav til utlekking

Trinn 4: Stedsspesifikk vurdering ?

Vi er klar til å bidra!



Figur 1 Testprogram for tildekkingsmasse

Fremtidig deponering på Titania ?



Plan: Konsekvensvurderinger av to alternativ - sjø og land

- Hva er best for miljøet
Fotavtrykk, avrenning, sandflukt, partikkelspredning, osv
- Se etter beste tekniske løsninger
Avstander, dam-stabilitet, drifts-stabilitet, overvåking/kontroll
- Finne beste økonomiske /samfunnsøkonomiske løsning
- Rammebetingelser
Gitt av politikere og myndigheter

Titania ønsker en bærekraftig løsning med balanse mellom naboer, miljø, samfunn og eiere.

