

# KNABENPROSJEKTET





- Beliggenhet til Knaben
- Knaben ligger nordøst i Kvinesdal kommune.

## Kvinesdal kommune

Knabåna går i samløp med Kvina ved Risnes.  
Og renner ut i Fedafjorden 6 mil lenger nede.

Grenser til:

Åseral

Bygland

Farsund

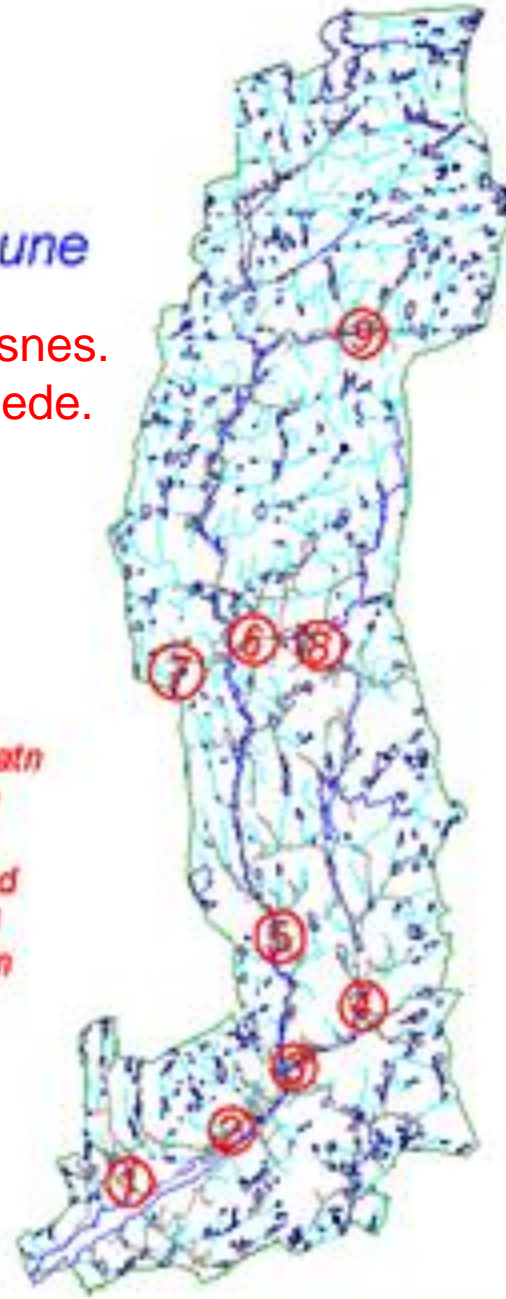
Lyngdal

Hægebostad

Sirdal

Flekkefjord

1. Feda
2. Øye
3. LIKNES
4. Moi-Sandvatn
5. Storekvina
6. Kvintog
7. Krægeland
8. Fjotland
9. Knaben



# Historikk

Startet med gruvedrift i 1885

Bildet er tatt fra Benkeheia i 1917, Knabekniben i bakgrunnen..

Molybden er brukt i stål, smøremiddel, m.m.

Molybden var viktig i våpenstål og molybden fra Knaben var ettertraktet under verdenskrigene.

Gruvedriften stoppet etter 1. verdenskrig, men startet opp igjen i 1923.

Knaben ble bombet 2. ganger i 1943, først med Engelske Moskito fly og senere med Amerikanske bombefly, i samme operasjon som bombingene av Rukan.

Gruvedriften ble nedlagt 1. Mai 1973.

Det ble tatt ut 1 tonn fjell for å produsere 2 kg molybden..

Dette har ført til at det er produsert ca. 8,7 millioner tonn med avgangsmasse, som har en romvekt på ca. 1.6. tonn/m<sup>3</sup>.

Det har vært 3 store gruver på Knaben: Knaben 1, Knaben 2 og Kvina gruva.

Av disse er Knaben 2 den største, med 19 etg. og 12,5 m pr. etg, er den ca. 240m dyp.

Det har også vært en plass mellom 100 -200 smågruver og skjerp.

Knaben før vaskeribrannen i  
1934.  
Stølsåna gikk den gang rett  
frem.



Bilde tatt fra  
Benkeheia  
I 2011.

Og viser utbredelsen  
Av avgangsmassen.  
Avgangsmassen  
Inneholder tungmetallene  
Molybden, kobber,  
Sink, bly og kadmium.  
Det er spesielt kobber  
Innholdet som er høyt.



# Erosjon av avgangsmasser var akselererende

90 % av sanderosjonen nedover i vassdraget skjedde ved flom.

Ved middelsvannføring over  $6\text{m}^3/\text{s}$ , var sedimenttransporten Over 5 tonn/døgnet.



# OPPDRAGET

STOPPE SANDEROSJONE  
NEDOVER VASSDRAGET

KLIF BEVILGER 20 MILL  
TIL PROSJEKTET,  
KVINESDAL KOMMUNE  
BEVILGER 3 MILL TIL  
PROSJEKTET.



TRYGGE FERDSEL  
I OMRÅDET



# Våt del av avgangsmassene ved store Knabetjødn



# Kvikksandlignende avgangsmasser ved Stølsåna.



# Kvikksandlignende sand på sørdeponiet.



# Sørdeponiet, tørre avgangsmasser i bakgrunnen



# Finne eksisterende data, kart fra 1925

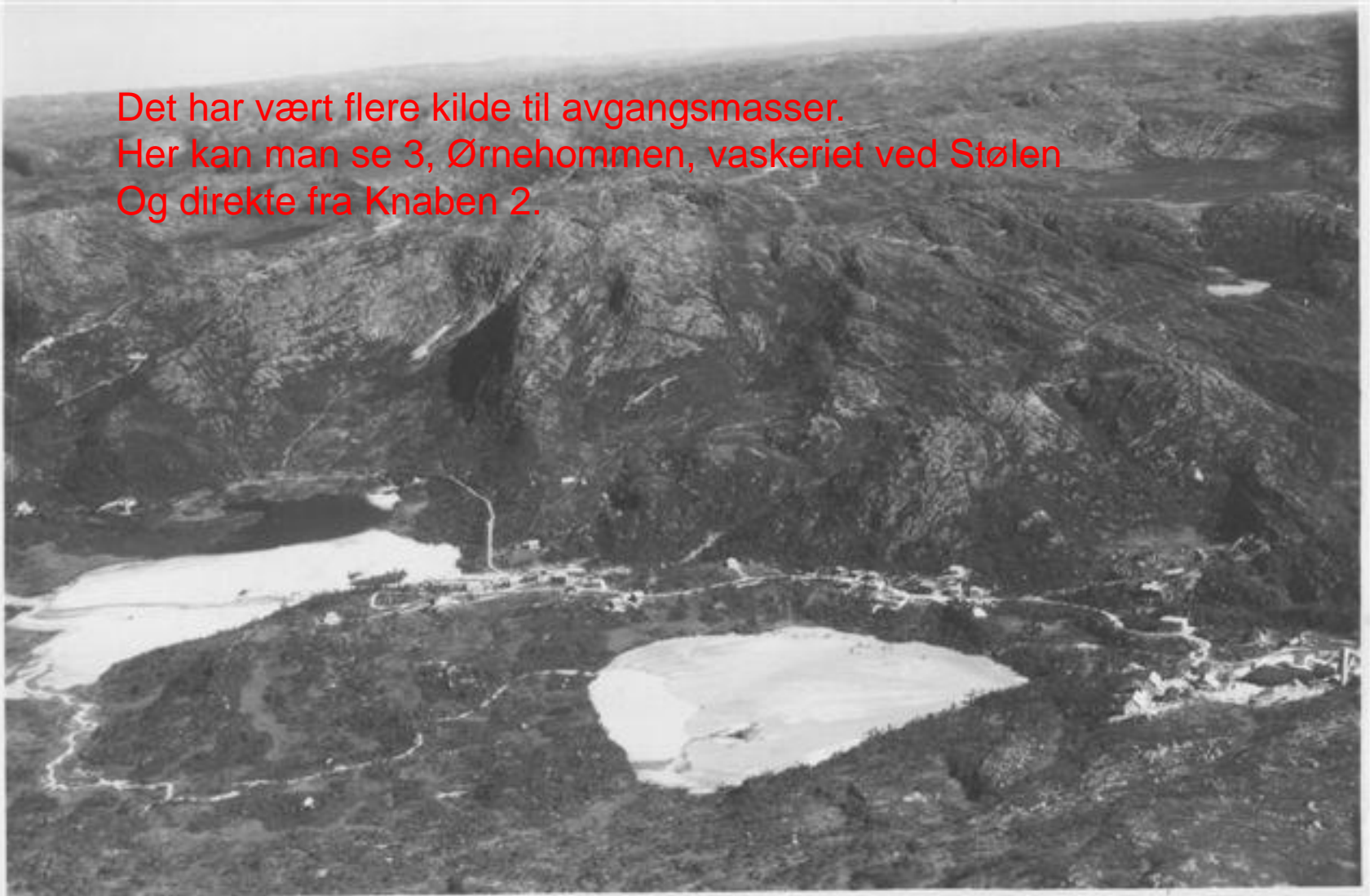


# GAMMET KART PÅ ORTOFOTO

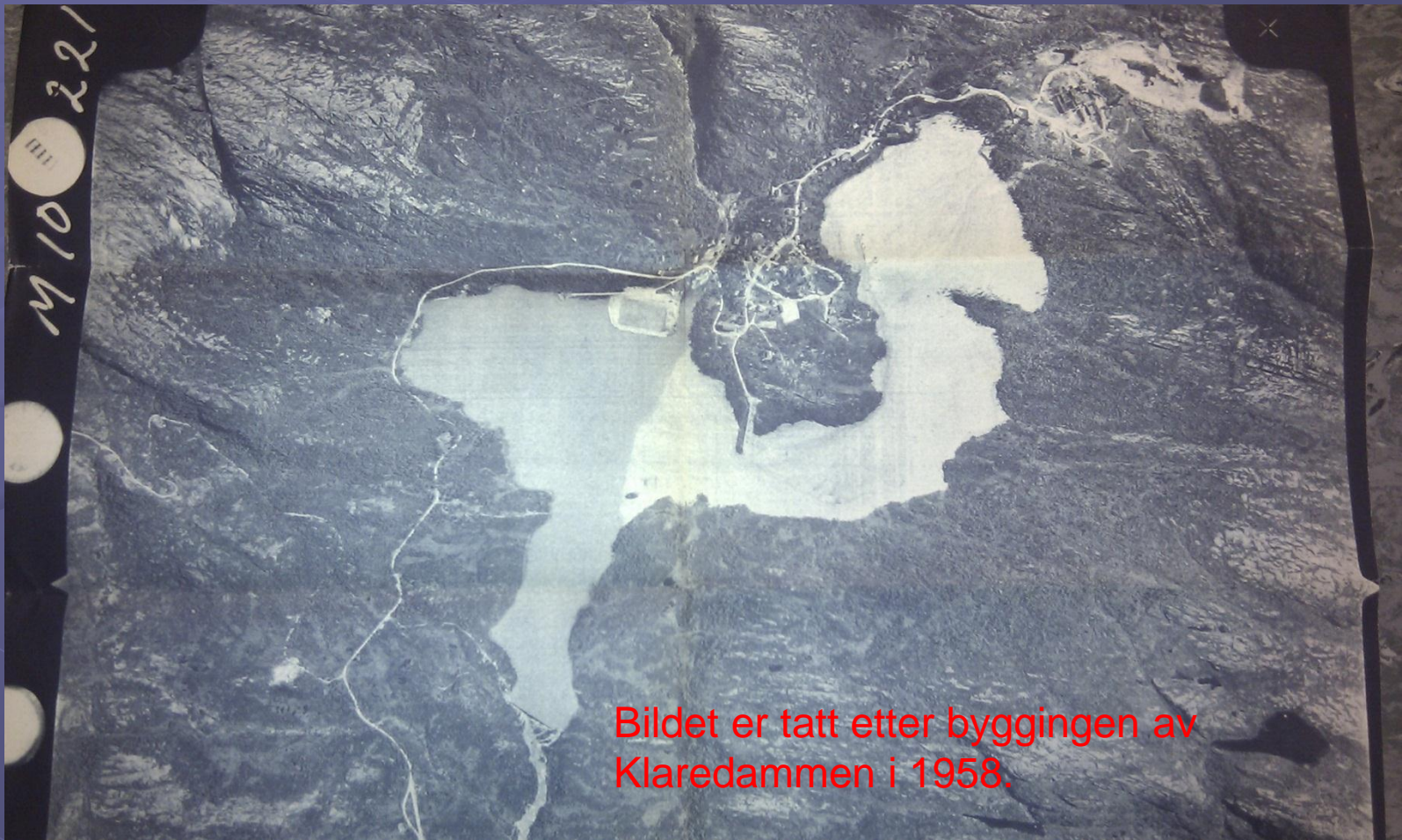


# Bilde fra 1936

Det har vært flere kilde til avgangsmasser.  
Her kan man se 3, Ørnehommen, vaskeriet ved Stølen  
Og direkte fra Knaben 2.



# Bilde fra 1960





# Befaring i sandstorm



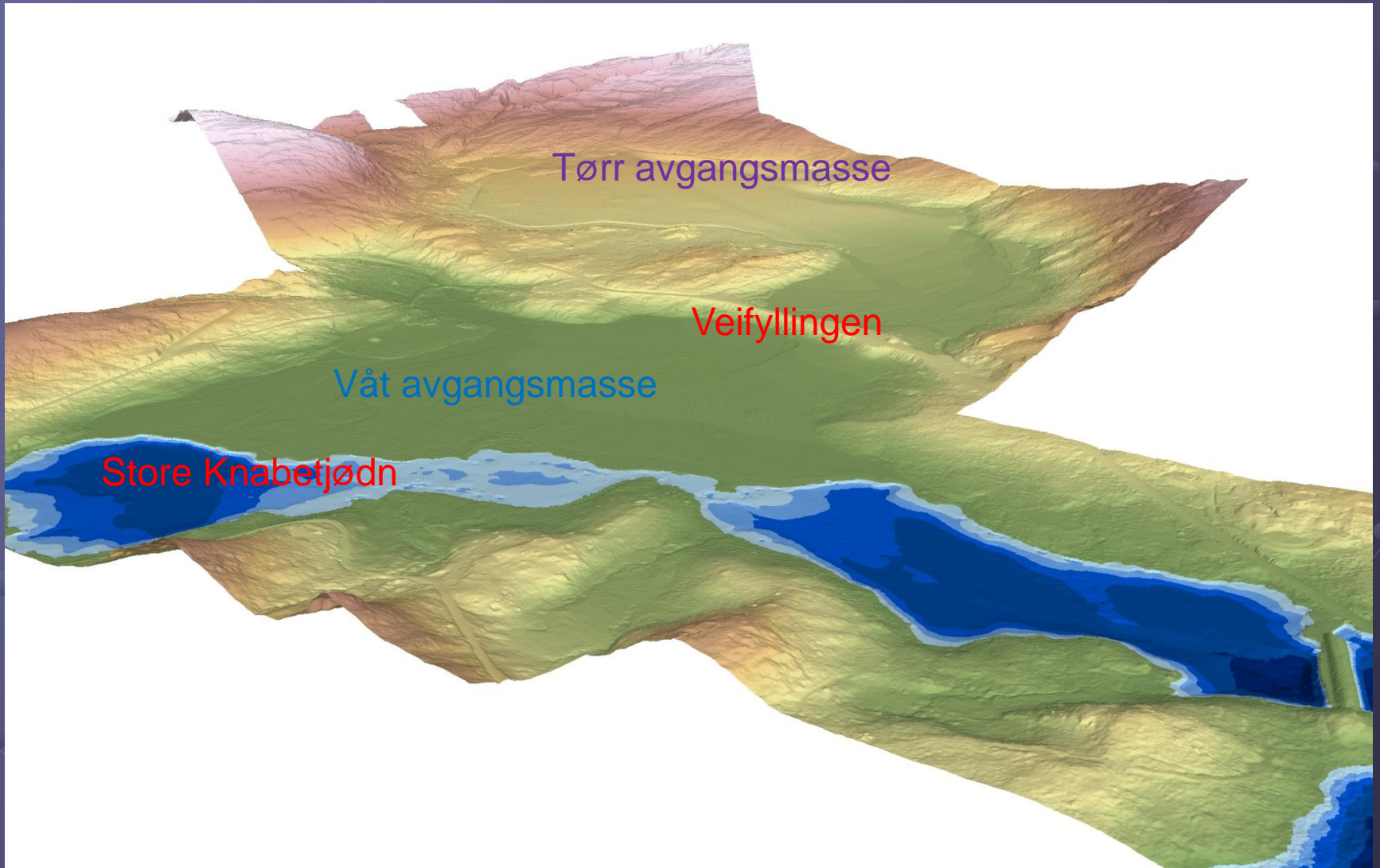
# MÅLING AV GRUNNVANNSTANDEN



# Kartlegging, NVE bistår med GPS og ekkomåling av området




# 3D modell av Knaben



FØR PROSJEKTET BEGYNTE.





Dr. Blasy – Dr.Øverland  
Kom opp med dette  
Forslaget til løsning

Vi bestemte oss for å gå  
for dette, og detaljeringen  
kunne begynne.

# OVERSIKTS TEGNING

OMLØPSKANAL  
OG SENKING AV  
VANNSTAND

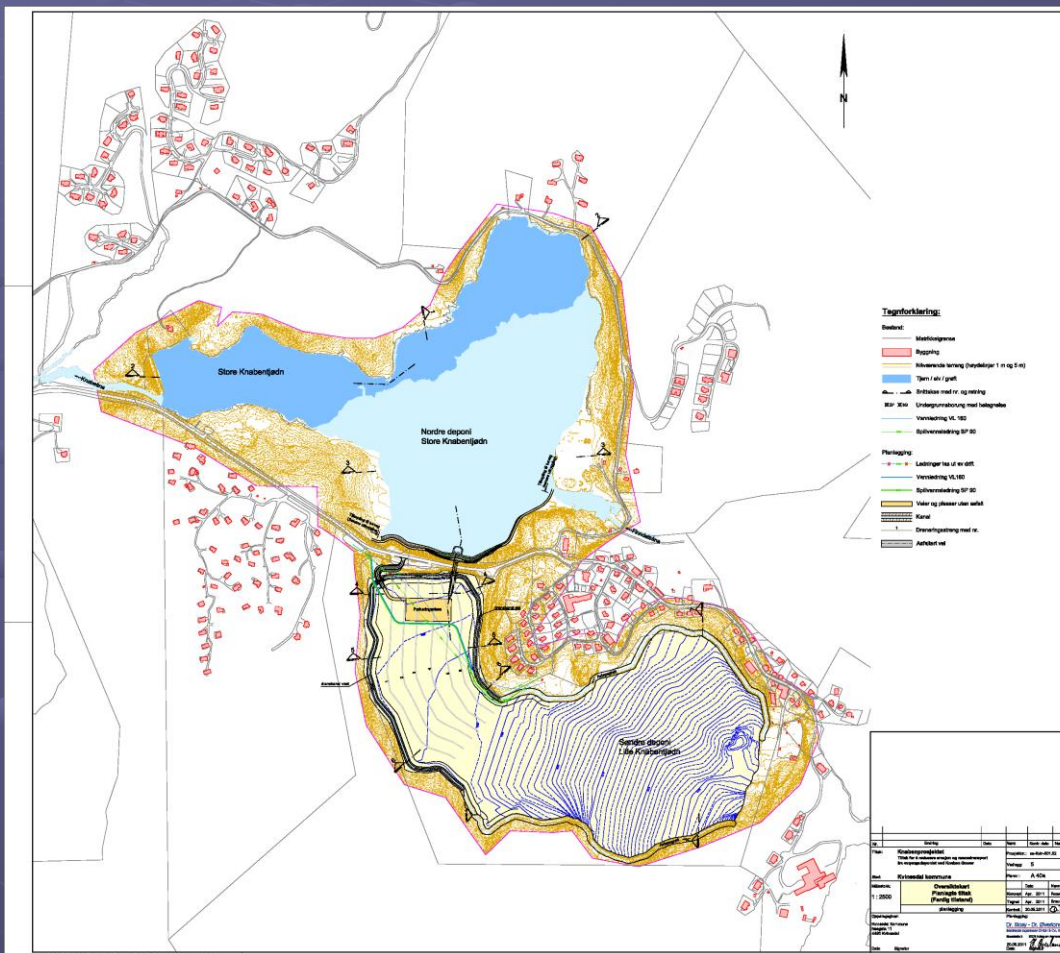
16 BRØNNER TIL  
GRUNNVANNS-  
SENKING

FILTERSONE  
MED 300MM  
RØR

1200mm RØR  
OG KULVERT

1 KM MED NYE  
DRENSKANALER

6 PUKKFYLTE  
DRENS-  
GRØFTER



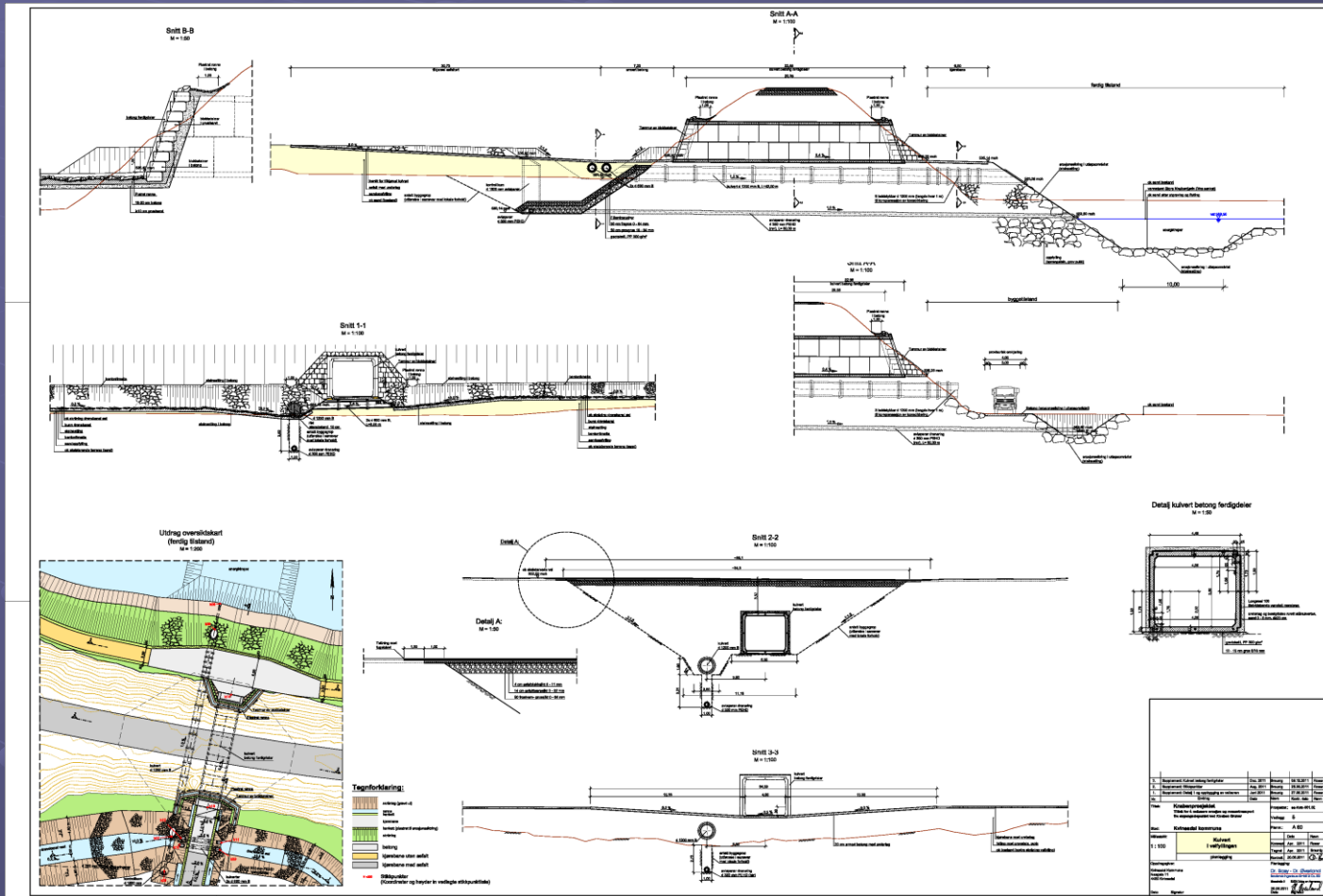
200.000 M3  
MED SAND ER  
FLYTTET

PARKERINGS-  
PLASS

PÅBEGYNT  
TURVEI

Det ble kjørt en  
Hydraulisk modell  
av nord deponiet.  
Denne viste hvor  
Mye sand som  
Måtte fjernes.

# SNITT TEGNING





# OMLØPSKANAL

17/08/2011 07:23



# Sprengning av omløpskanalen, like ved dammen/overløpet på Knaben



**FORSKALING AV FØRINGENE  
FOR BJELKESTENSELET**



An aerial photograph showing a large reservoir behind a dam. The dam is a long, low structure made of stone or concrete. To the right of the dam, a river flows through a rocky channel. A paved road runs along the right side of the reservoir, and a dirt path branches off from it. The surrounding landscape is a mix of forested areas and open fields. The text "VANNSTANDEN BLIR SENKET MED 3 METER" is overlaid in large, bold, red letters on the lower left portion of the image.

**VANNSTANDEN  
BLIR SENKET MED  
3 METER**

FLYTTINGEN AV 200.000M3 MED SAND  
DET GRAVES DRENSGØFTER FOR Å  
FORTERE  
DRENERE UT VANNET I SANDEN, SLIK  
AT DEN BLIR  
MULIG Å GRAVE.



# VANNET SOM KOMMER FRA FINNDALEN BLIR LEDET I KANALER GJENNOM SANDDEPONIET





# 16 BRØNNER FOR Å SENKE GRUNNVANNET

# Boring for pumpebrønner







TERRATEKNIKK FLYFOTO 28.10.2011 Foto: Tor Kviljo

# 6 PUKKFYLTE GRØFTER TIL DRENERING





Drenskanalene med fiberduk i bunnen, sand og steinplaster  
Og slamkompost på toppen rundt kanalene, slik at sanden  
Kanten av kanalen.



# 16 BRØNNER FOR Å SENKE GRUNNVANNET



PUKKFILTER PÅ 1 METER FOR  
Å STOPPE SANDEROSJON



TILBAKEFYLLING OVER FILTERET



LEGGING AV BENTONITT I BUNNEN AV  
DRENSKANALENE







## KANALER MED SLAMKOMPOST



# NOEN TALL

- 200.000 m<sup>3</sup> med sand er flyttet fra nord til sørdeponiet. Anleggsarbeidene startet i August 2011 og varte oktober 2012, det var vinterstopp i anleggsarbeidene mellom Jul og Påske. Det er tilført 18.000 m<sup>3</sup> med stein. Det er brukt 1600 m<sup>3</sup> med slamkompost rundt kanalene. Parkeringsplassen er på 5 dekar.



Fra rapporten til Terrateknikk:

**Før:** Begrenset transport av sediment over dammen ved midlere vannføring og små flommer, men sterkt økende til høye nivåer ( $> 20\text{g/m}^3$ ) ved resuspensjon ved flom og derav transportverdier på  $> 10$  tonn/døgn. Stor lekkasje av sediment fra øvre til nedre deponi og ut i Store Knabetjønn reduserer sedimenteringsvolumet og øker graden av resuspensjon.

Fra sluttrapporten til Terrateknikk:

Etter: Lave verdier av transport av sediment over dammen ved lavere, midlere og normalflomverdier ( $< 2,5\text{g/m}^3$ ), og lave transportverdier nå også ved stor flom ( $\leq 5\text{g m}^3$ ) = Ingen resuspensjon av masse ved større flommer. Masseforflytning fra øvre til nedre deponi og ut i Store Knabetjønn sterkt redusert. Metallforurensning foreløpig nede på 2003-nivå, forventes å synke ettersom mest tilgjengelig materiale fra nye sedimentkanter vaskes ut\*.



A wide river flows through a landscape, forming a large, sandy delta. The water is a light, milky color, and the surrounding land is covered in green vegetation. In the background, a road or railway line runs across the scene. The word "FØR" is overlaid in red text in the center of the image.

FØR

ETTER

A scenic landscape featuring a large, calm lake in the foreground, reflecting the sky and surrounding greenery. The lake is bordered by a sandy or rocky shore. In the background, there are rolling hills and mountains covered in dense forest. The sky is filled with large, dramatic clouds, with sunlight breaking through in several places, creating a shimmering effect on the water's surface. The overall atmosphere is serene and natural. The word "ETTER" is overlaid in a bold, red, sans-serif font in the upper-middle part of the image.

Prosjektet ble åpnet/avsluttet av  
Fylkesmann Ann Kristin Olsen  
den 1. Oktober 2012.

