

UNDERSØKELSE AV KILSUMP

For å stoppe tilsig av vann i gruen ble det bygget noe som kalles kilsump. Kilsump er en tredam/demning inne i en gruegang. I en gruegang ble det hugget ut hele vegg-, tak- og gulvflater i 1 meters bredde med 5 cm dybde som anlegg for det «klosseverk» som demningen ble bygget opp av. I Kongens gruve er det en slik kilsump. Den ligger høyt oppe og er krevende å finne. Det ble laget en rapport om den 2004. Og museet følger opp rapporten med kontroller på stedet.

Berganfahrerne DA
Postboks 777
N-3606 Kongsberg

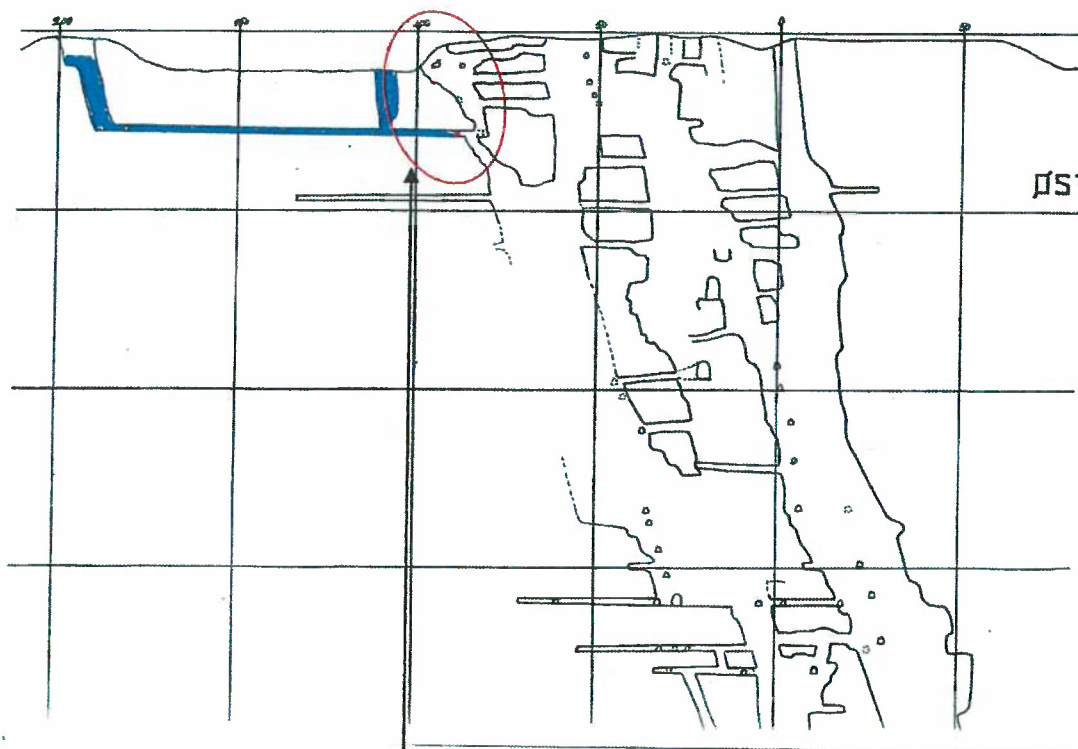


Norsk Berverksmuseum
v / Per Halvor Sælebakke
Hyttegata 3
3616 Kongsberg

Org.nr. 985 041 288 mva
Bank: 2291.14.67082
Telefon: (+47) 32 29 95 36
Mob: (+47) 99 52 55 88
E-mail: berganfahrerne@start.no

Berganfahrerne – Kongsberg DA

Undersøkelse av kilsump i Kongensgruves vestre drifter.



- Rød sirkel indikerer område som er inspisert.
- Blått område indikerer hvilket gruveområde som er vannfylt.
- Rød prikk indikerer kilsump.

2078578

Innholdsfortegnelse

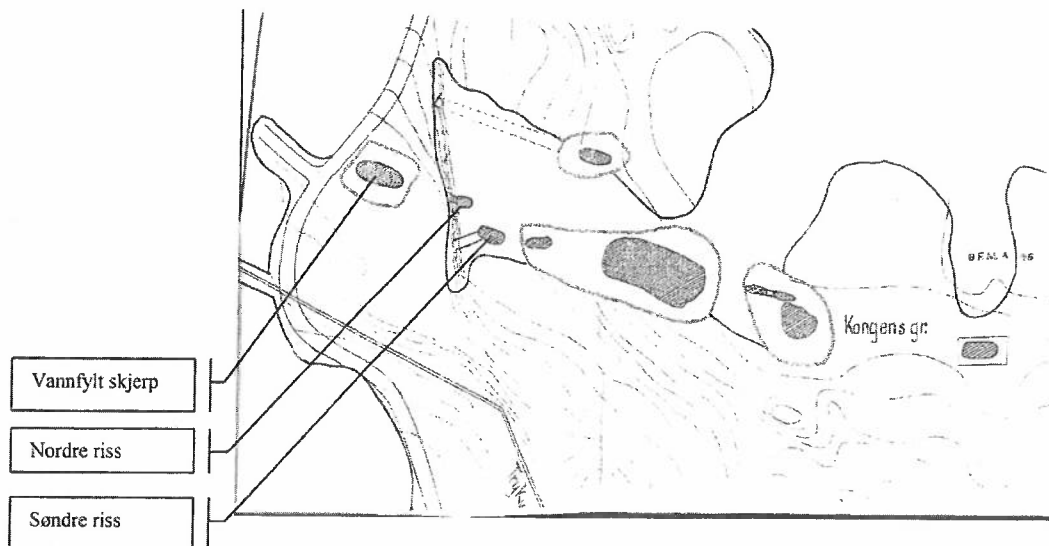
OPPDRAGSBESKRIVELSE	3
BAKGRUNN	7
OBSERVASJONS- & GJENNOMFØRINGSBESKRIVELSE	7
FORBEREDELSE:.....	7
ANSVARSFORDELING:	7
NORDRE RISS:	8
1. etappe (ca 20 høydemeter og 30m tau):.....	8
2. etappe (ca 5 høydemeter og 10m tau):.....	10
Kilsump nivå / 30 meter etasjen:.....	11
SØNDRE RISS:.....	14
1. avsats:	14
2. avsats:	14
EVALUERING AV OPPDRAG	15
KONKLUSJON	15
KILDEHENVISNINGER	16
VEDLEGG	16

Oppdraget ble utført 06.11.2004.

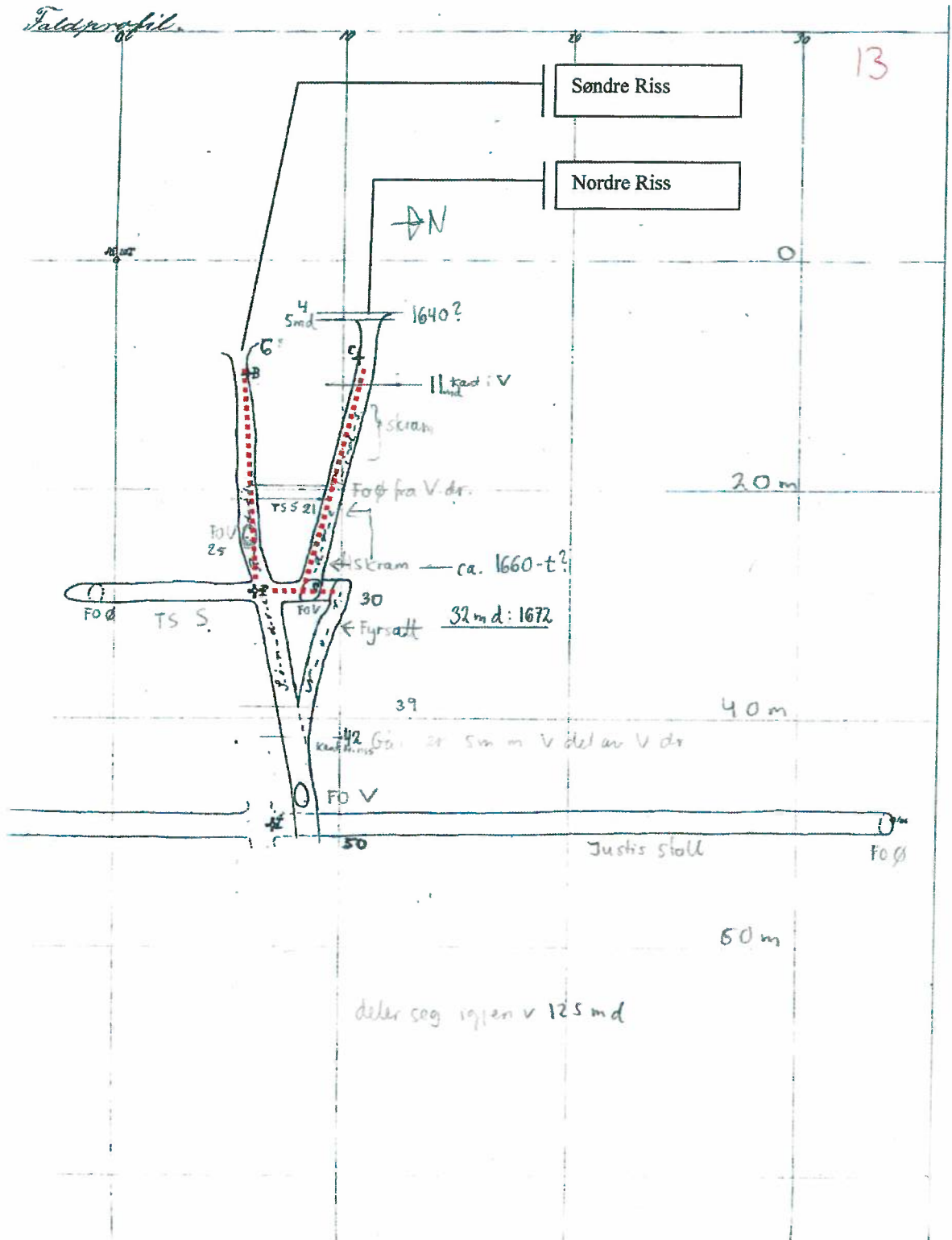
I de dypeste deler av Kongensgruve kjennes kun to sølvanvisninger, "Hovedgangen og "Det nordlige ertsparti". Disse gangdragene har hver sine østlige og vestlige drifter. Etter hvert som en nærmer seg dagen, deler disse driftene seg opp i et stadig økende antall større og mindre ganger med sine respektive navn. Dette oppdraget ble gjennomført i Kongensgruves vestre drifter, Nordre og Søndre riss.

Oppdragsbeskrivelse

- **Inspeksjon:**
Kilsumpen skal inspiseres med tanke på forråtnelse, samt se etter om det er blitt utarbeidet anleggspor (arbinger) i fjellet for stukkene som ligger inntil stollveggen.
- **Oppmåling:**
Kilsumpen skal oppmåles, slik at tetningsareal kan beregnes. I tillegg skal stollens lengde fra kilsump og ut til sjakta, oppmåles.
- **Dokumentasjon:**
Kilsumpen skal dokumenteres ved hjelp av en rapport, tegnede skisser, foto og video.



Kart viser aktuelle dagåpninger ved Kongensgruve.



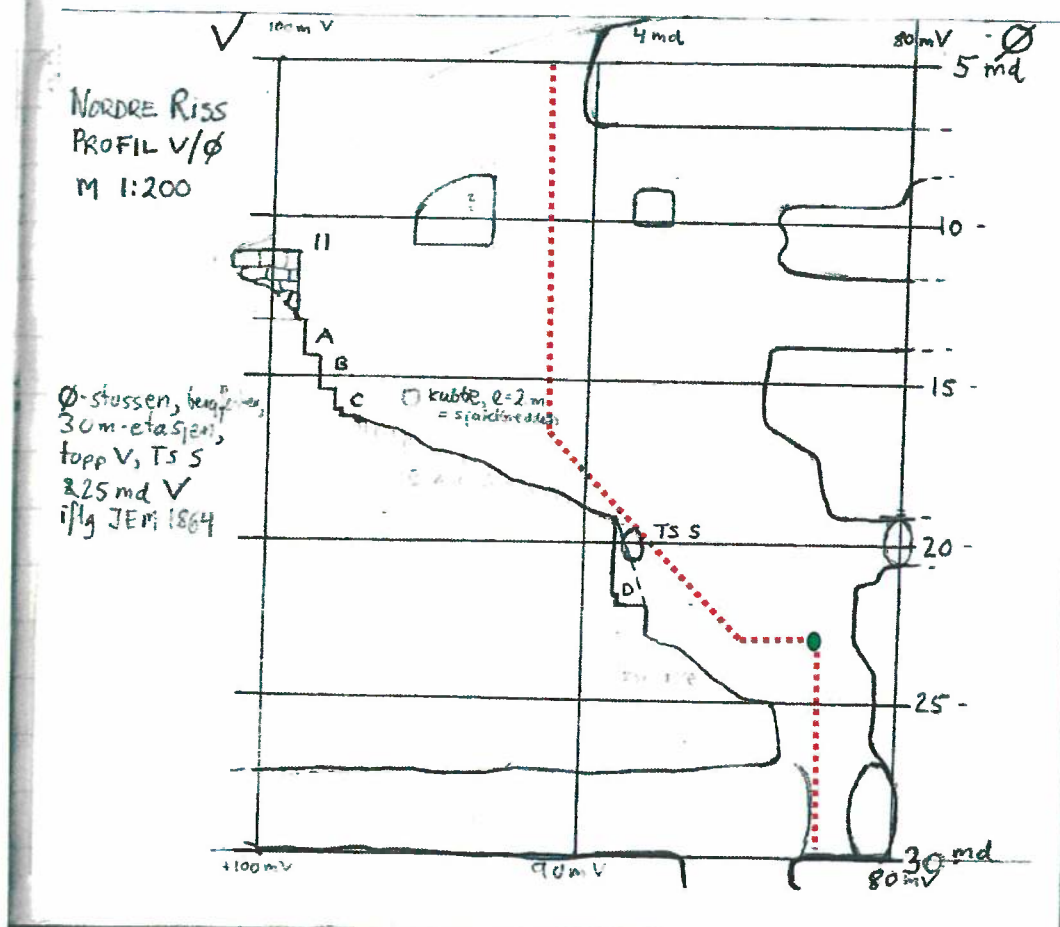
Snittkartet viser feltprofilen (nord-sør) i nordre riss og søndre riss av Kongensgruve.

Rødstepla linje indikerer hvor vi var i det aktuelle området.

F 1/7

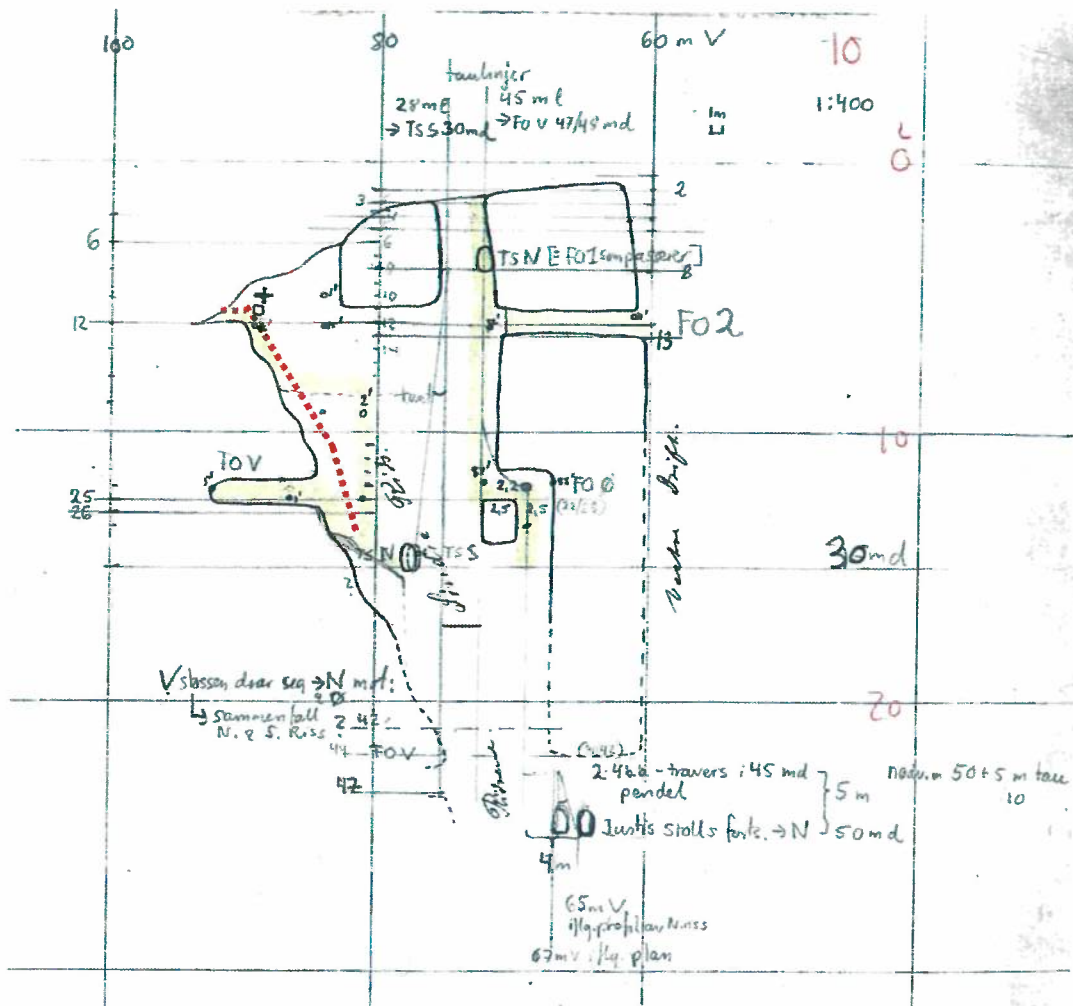
Kongens gruve - Nordre Riss

fra dægn til siste trinn på 25 md
(rett over 30m-etasje)



Kartet viser en øst-vest profil av nordre riss.

- Rød linje indikerer den taulinja som ble brukt
- Grønn prikk indikerer mellomforankring (borebolt).



Kartet viser en øst-vest profil av søndre riss.
 • Rød linje indikerer den taulinja som ble brukt.

Bakgrunn

Kilsumpen ble først observert av Bjørn Ivar Berg i forbindelse med hans dokumentasjon av Kongensgruve i juli 1991. Kilsumpen ble bygget for å avstenge vannsaget fra et stollanlegg med to tilhørende skjerp. Et vannfylt skjerp vest for Nordre riss og et vannfylt skjerp ved Armen gruedam. (Se forøvrig blått område på kartet på forsiden av rapporten). På bakgrunn av usikkerhet med hensyn til kilsumpens kvalitet, samt potensielle skade/konsekvenser denne vannmengden kan skape nede i turistområde i Christian 7. stoll, er det nå ønskelig å få dokumentert denne kilsumpen ved hjelp av bilder og inspeksjon.

Norsk Bergverksmuseum (v. Per Halvor Sælebakke) tok kontakt med Berganfahrerne – Kongsberg (v. Christian Berg) for å dokumentere kilsumpens kvalitet og størrelse.

Observasjons- & gjennomføringsbeskrivelse

Forberedelser:

Vår kunnskap om det aktuelle området i gruen er basert på muntlige forklaringer, samt tildeling av kartverk for det aktuelle området, av 1. konservator Bjørn Ivar Berg og Per Halvor Sælebakke ved BVM.

Alle dybdemål i rapporten er basert på kartene utlevert av BVM, gjengitt på side 4, 5 og 6.

Vi delte oss inn i to grupper som hadde som mål å nå kilsumpen på 30 høydemeters dyp. Gruppe 1 (Morten Jemtegaard og Christian Berg) brukte Nordre riss, og gruppe 2 (Ragnar Hagen og Bjørn Bjørnstad) brukte Søndre riss som tilkomstvei.

Ansvarsfordeling:

- Morten Jemtegaard – etablering av klatrerute, foto og oppmåling/dokumentasjon
- Christian Berg – foto og video dokumentasjon
- Bjørn Bjørnstad – etablering av klatrerute, foto dokumentasjon
- Ragnar Hagen – Medhjelper, samt loggfører
- Olaf Hagen – Medhjelper oppe i dagen, samt loggfører.

Nordre riss:

1. etappe (ca 20 høydemeter og 30m tau):

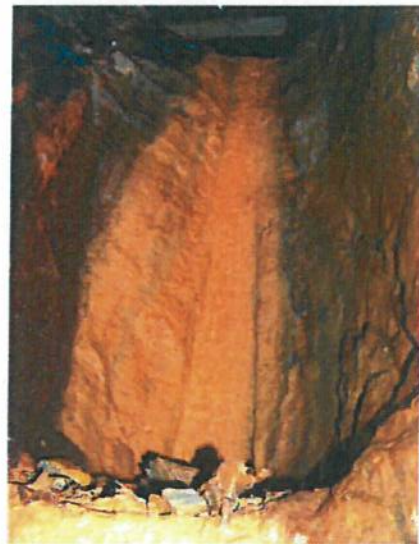
Tau ble festet i 2 stk uavhengige 10 [mm] borebolter på sydsiden av sjakta, ca 5 høydemeters dybde. Det ble benyttet en taubeskytter over kanten, samt mot et lite utspring ca 1 meter nedenfor. Sjakta var svært smal (ca en snau meter i bredden) i starten og har sin utstrekning i øst-vestlig retning. Det ble observert en del rasfarlig fjell og vi rensket bort det vi måtte med hensyn til vår egen sikkerhet. Riggingen ble utført på en slik måte at vi ikke fikk noen direkte kontakt med eksisterende skram på vestsiden av sjakta. Etappen er loddrett de 12 første høydemeterene og følger deretter vestsiden av sjakta ned til en avsats på 25 høydemeters dyp. På grunn av sjaktes videre utforming og fare for taugnag, så vi det som helt nødvendig å lage en mellomforankring for videre nedfiring. Det ble boret inn en 10 [mm] ekspansjonsbolt på sjaktas syd side og

nedfiringstauet ble avbundet slik at videre nedfiring ble mulig. Det ble på dette nivået erfart en del vanntilsig ut fra noen orter/stoller på østsiden av sjakta. Ellers er hele vestiden av sjakta preget av mye rasmasser.

Det ble observert 4 stk skram på denne etappen, henvist som A, B, C og D på kartet på side 5. En grov oppmåling av høyde og bredde ble foretatt av hvert enkelt skram. Måleresultatene står under vært enkelt bilde.



Bildet viser Christian Berg på vei oppover 1. etappe.

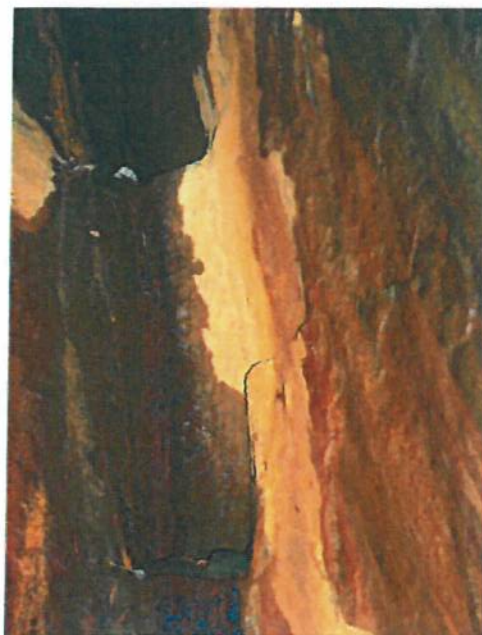


Skram D:

Dette er det nederste og det største av de fire skrammene. Vi målte oss frem til at toppen av skrammet lå ca 12 høydemeter under starten av etappen. Her ble det også observert en stoll i sørlig retning (ca. 6 meter lang og 1 meter høy). Skrambredde: 0,28[m], skramhøyde: 2,43[m]



Bilde over, Skram C:
 Skrambredde: 0,17[m]
 Skramhøyde: 0,9[m]
 Plassering: Toppen av skram, 9høydemeter under starten av etappe.



Bilde over, Skram B:
 Skrambredde: 0,23[m]
 Skramhøyde: 1,2[m]
 Plassering: Toppen av skram, 7,8 høydemeter under starten av etappe.



Bilde over, Skram A:
 (Det øverste på bildet)
 Skrambredde: 0,23[m]
 Skramhøyde: 1,2[m]
 Plassering: Bunn av skram, 7,8 høydemeter under starten av etappe.
 Over skrammet kan en se tydelig steinsetting av sjaktens vestside opp mot dagen. Antar at dette partiet er på ca 2 [m]



Inskripsjon:
 I tillegg ble det opptaget en inskripsjon som ser ut som en "C" 30[cm] under starten av etappen.

2. etappe (ca 5 høydemeter og 10m tau):

Tau ble festet i borebolt som fungerte som mellomforankring på sjaktas sørvegg. Etappen ender nede i et tverrslag som forbinder søndre og nordre riss på 30 meter etasjen.

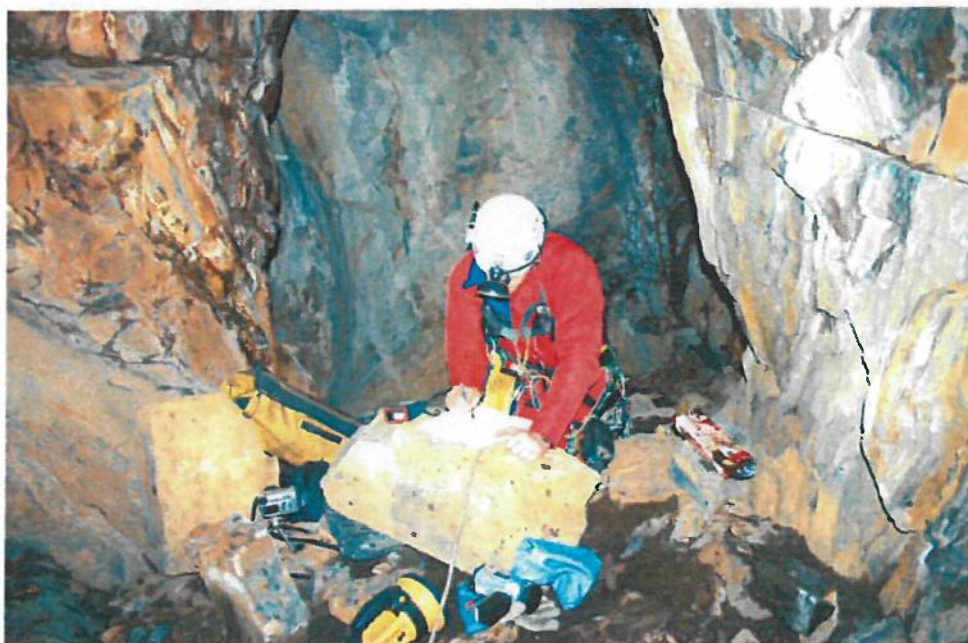


Bildet over viser Christian på vei ned mot mellomforankringen.



Morten har passert mellomforankring og er på vei opp siste etappe. På hans høyre side kan en se det nederste skrammet (skram D).

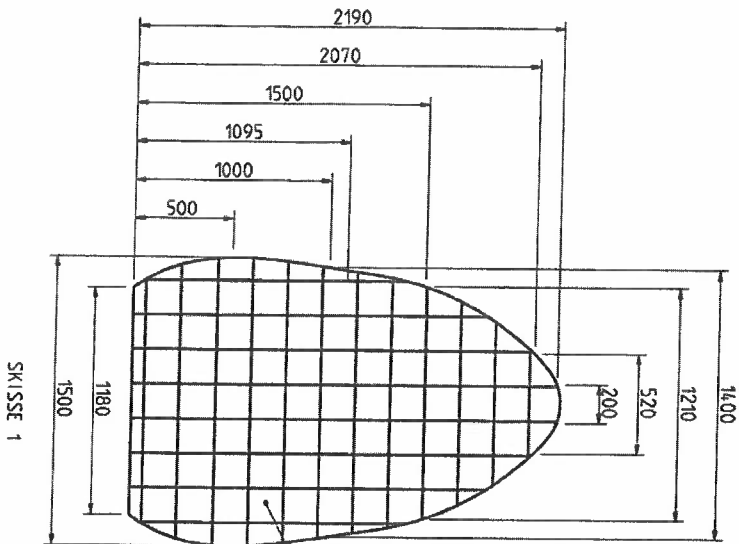
Bildet nedenfor viser Morten nede på kilsump nivå. Her blir det tegnet skisser!



Kilsump nivå / 30 meter etasjen:

Etasjen ble grovt målt opp for så å bli optegnet i tegneverktøyet Autocad og Pro Engineer. Se tegning nedenfor:

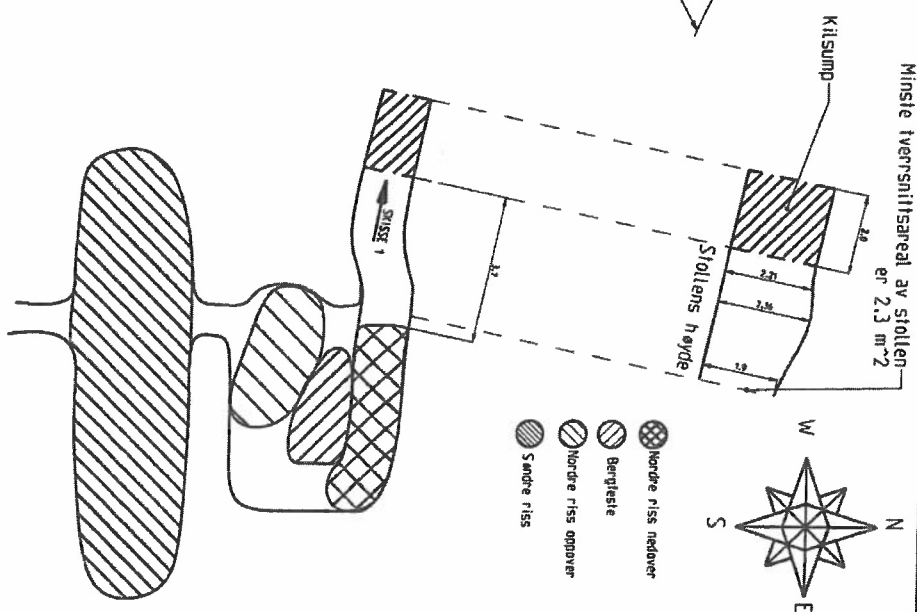
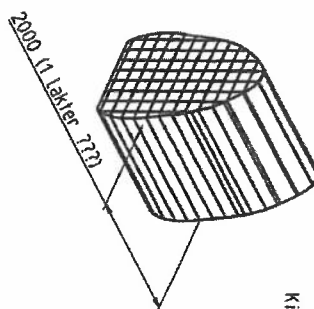
A3 - kart over kilsump i Kongensgruve, 30 høydemeter under dagen.
Oppmålt 06.11.2004 av Berganfarene - Kongenberg.
 Hjelpemiddel:
 -Leica Disto Classic - laser avstandsmåler



SKISSE 1

Skissen over viser hvilken måt som ble foretatt av kilsumpen.
 (Alle måt over er vist i millimeter)
 Arealet av kilsumpen er beregnet til: 2.7 [m²]

Typisk boks, 18 cm x 18cm
 (ca 7" x 7")
 Det ble felt opp 12 lag med
 aktuell boks i høyden.



Ut i fra kilsumpens tverrsnittsareal på 2,7[m²] og vannets 20 meters trykkhøyde på innsiden (2[bar]), vil kilsumpen bli påvirket av en kraft etter formelen:

$$F \text{ (kraft [N])} = P \text{ (trykk [Pa])} \times A \text{ (Areal [m}^2\text{])}$$

Dette gir en samlet kraft på 540 000[N] eller 54[tonn] som kilsumpen til en hver tid motstår!!

Etter samtale med Bjørn Ivar Berg (BVM) ble det anslått at kilsumpen trolig har sin opprinnelse i forbindelse med det omstendige oppmålingsarbeidet som ble gjort av Kongensgruve rundt 1860-70 åra. Dette er riktig nok ikke verifisert, men det er lite trolig at kilsumpen er oppført senere da det ikke har vært noen virksomhet i disse øvre delene av gruva i senere tid. På bakgrunn av dette anslår vi at kilsumpen minimum er 130 år.

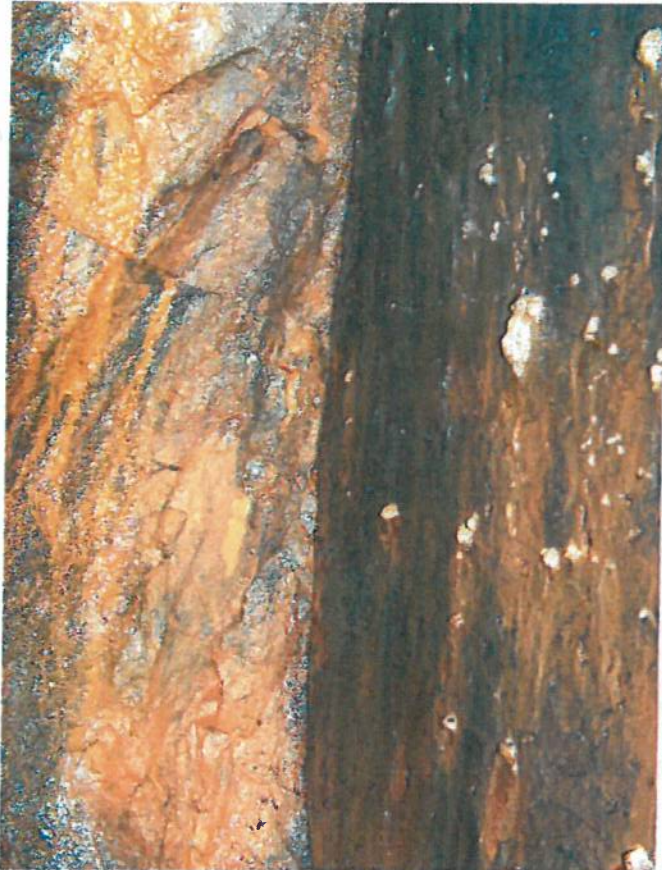
På tross av alle de årene den har eksistert, kunne vi ikke se noen som helst antydninger til svakheter i form av forråtnelse eller andre forringelser. Kilsumpen ble inspisert over hele tverrsnittet, og vi kikket spesielt nøye langs kanten mot stollveggen og stollsålen. Utsiden av kilsumpen var dekket av et tynt lag med avleiringer/gjørmevann, ca 2-3[mm] tykt. Når vi skrapet bort dette kom vi inn mot treverket i kubbene. Det ble fortatt bankeprøver med hammer, samt stikkprøver med kniv. Kilsumpens kvalitet var overraskende bra! Når vi slo hammeren inn i kubbene på kilsumpen, var det nesten som å slå hammeren rett i fjellveggen!! Kubbene var ekstremt harde og stikkprøvene med kniven prellet nesten av. Hardheten i treverket på kilsumpen antas å skyldes måten den er laget på, kileprinsippet, samt det at treverket utvider seg når det kommer i kontakt med vann.

Ellers bør det også nevnes at det luktet merkbart tjære i området rundt kilsumpen. Ved første øyekast når vi så på kilsumpen kunne det nesten ligne på en massiv tredør med naglebeslag. Da vi kom nærmere så vi at det som lignet på nagler var avleiringer fra hjørnene i bjelkene.

Nedenfor er det en del bilder fra denne etasjen.



Bildene over viser et helhetsbilde av kilsumpen. Kilsumpens kvalitet viste seg å være overraskende bra.



Bildene over viser hvor plan kilsumpens yttervegg er. I tillegg viser bildene den markante kanten (arbing) som er laget inn i stollveggen som et anhold for kilsumpen. En kan også se de typiske avleiringene fra hjømene på kubbene (røde sirkler).



Øverst på kilsumpen, ved stoll-taket, har noe av treverket en hvitaktig farge. Det kunne med en gang virke som om det var en slags muggsopp, men dette ble avvist ved nærmere pirkeprøver. Treværket hadde akkurat samme kvalitet som resten av veggen. For oss kan det se ut som om det kan være en slags utfelling av kalk fra den kalkspatåra som går i stolltaket i dette området.



Bildet over viser markante groper (bankemerker??) og strukturer i trekubbene. En kan ved nærmere undersøkelser også tydelig se årringene i trekubbene.

Søndre riss:

(Rapport fra gruppe 2)

Tau ble festet rundt et nærliggende tre på vestsiden av sjakta og Bjørn gikk ned til første avsats. Vi benyttet et tau med 50 meters lengde. Første avsats er på ca 17 høydemetersdyp. Vi valgte en passasje på vestsiden som var kortere og enklere å ta seg ned. På vei ned til denne avsatsen ble det tatt bilder av en flott skram utført ved hjelp av kaldkiling (ca. 7 meters dyp).

1. avsats:

Nede på første avsats måtte vi fjerne et ca. fem meter langt tre som hadde falt ned i sjakten og som sto i veien for videre rappell. Dette ble gjort ved at vi heiste det opp med tau. Det var mye løsmasse med jord og stein på denne avsatsen. Bjørn måtte av hensyn til sikkerheten renske vekk en del av denne løsmassen før han kunne fortsette ned til neste avsats (ca. Kilsump etasjen, 30 høydemeters dyp).

2. avsats:

På vei ned ble anmerket at det gikk en ort i vestlig retning på ca. 25 høydemeters dyp.

Avsatsen skrådde nedover i østlig retning, hvor sjakten fortsatte videre nedover i dypet. Også på denne avsatsen var det mye løsmasser og vanskelig å bedømme hva disse hvilte på. Ragnar fulgte etter ned til første avsats.

Vi fikk etter hvert kontakt med gruppe 1, som befant seg i sjakten nord for oss. Morten dukket opp ut av et tverrslag på nordre side av avsatsen. De hadde funnet kilsumpen og begynt oppmåling og tilstandsrapportering av denne. Det ville vært vanskelig for oss å komme over til tverrslaget, så vi valgte, også ut fra sikkerhetsmessige årsaker, å returnere til dagen. Ragnar fra avsats 1 og Bjørn fra avsats 2.



Skram på vestveggen av søndre riss, ca 13 høydemeters dyp. (ref kart side 6).

Bildet nedenfor er tatt fra 2. avsats og en kan se lykta til Ragnar på 1. avsats.



Bjørn gikk deretter ned til lag 1 for å bistå i arbeidet, mens Ragnar ble igjen oppe i dagen for å opprettholde kommunikasjon, supplere nødvendig utstyr og hjelpe Olaf med nødvendig sikring for å få filmet i en del utsatte posisjoner. Han var bl.a. nede til avsats 1 for å gjøre opptak.

Evaluering av oppdrag

Gjennomføringen av oppdraget gikk som planlagt, dvs. ingen uforutsette hendelser. Fjellets beskaffenhet var noe dårligere enn forventet, slik at vi brukte noe mer tid enn antatt for å finne en sikker taurute. Det ble av sikkerhetsmessig hensyn likevel foretatt noe rensking av løst fjell, samt annen løsmasse.

Våre observasjoner på turen indikerte ikke noen synlig tegn på ferdsel i området.

Oppmålingen av kilsumpetasjen ble gjort av vår egen interesse og ansees ikke for å være en nøyaktig kartlegging av etasjen. Derimot ble kilsumpen nøyaktig oppmålt. Det ble i alt foretatt seks oppmålinger i høyderetning med tilhørende bredder av kilsumpen. Målingene ble foretatt de steder der kilsumpens bredde endret seg mest. Målepunktene ble så lagt inn i tegneverktøyet Pro Engineer slik at konturen og arealet kunne tegnes opp. Linjene som er brukt mellom målepunktene kalles "splines" og er de linjene som likner mest på virkeligheten.

Hullene som boreboltene er forankret i, er boret så dype at dersom det er ønskelig å utlignegjøre disse boreboltene for fremtidig ferdsel, kan disse bankes helt ned.

Konklusjon

På bakgrunn av ovennevnte observasjoner kan vi ikke se noen som helst svakhetstegn i form av forråtnelse eller annen forringelse av kilsumpen på 30 høydemeters dyp. Vi har beregnet at kilsumpen til en hver tid motstår en kraft på 52 [tonn], men det er den samme kraften som den alltid har motstått. Såfremt kilsumpen er konstruert og produsert for denne kraften, ser vi ingen svekkelser i forhold til dette. Vi kan heller ikke se for oss noen reelle fremtidige farer/endringer i kilsumpens miljø, såvel på begge sider av kilsumpen.

Kilsumpens verste fiende, er og blir forråtnelse. Forråtnelsesprosessen ser her ut til å gå svært langsomt, siden vi ikke kunne se merkbare svakheter etter en driftstid på minimum 130 år. Noen av årsakene til dette er at trekubbene er tilnærmet 100 % mettet av oksygenfattig vann og har derfor svært liten kontaktflate med luft. I tillegg er temperaturen tilnærmet konstant hele året som følge av vannet på innsiden. Kilsumpen har heller ingen direkte kontakt med sollys. Alle disse faktorene medvirker til at forråtnelsesprosessen går svært langsomt!

De eneste reelle farene vi ser i forbindelse med denne kilsumpen, er sabotasje og eventuelt et større jordskjelv. Dersom ingen av disse farene inntreffer, tror vi kilsumpen fint klarer 130 nye år!

Hvilken konsekvens et eventuelt sammenbrudd på kilsumpen ville medføre, blir bare spekulasjoner. Mye av vannføringen ville nok ha blitt forsinket betraktelig på vei nedover på grunn av sjaktenes uregelmessigheter med tanke på forbygginger, etasjer, stoller, strosser o.l. Det hadde nok blitt fuktig og ubehagelig nede i Kongensgruve på Christian 7. stoll nivå (342 høydemeter under dagen), men noen akutt krise ser vi ikke for oss.

For å være på den sikre siden foreslår vi at det bør foretaes en ny befarings om 15 år for å se om forholdene har forandret seg merkverdig.

Kildehenvisninger

- Rapport over Kongsberg Sølvverks gruber, Overberget og Underberget av Arne Bugge (utgivelse 1930) Det henvises her til beskrivelsen av Kongens gruve.
- Kroki over berghaldene ved Kongens gruve tegnet rundt 1912. (Kartet beskriver også aktuelle dagåpninger til ovennevnte gruve)
- Samtaler med Bjørn Ivar Berg og Per Halvor Sælebakke ved BVM.
- Diverse karter/håndskisser fra Bjørn Ivar Bergs feltrapporter.

Vedlegg

- CD / DVD som inneholder en film fra oppdraget, samt rapportens bilder og andre aktuelle bilder.

Utarbeidet av Berganfahrerne - Kongsberg

Morten Jemtegaard

Bjørn Bjørnstad

Ragnar Hagen

Christian Berg