

Mineralfunn i ny sikkerhetstunnel i Vardåsen og langs ny gangvei langs Heggedalsveien i Asker 2002-2003

Bidrag til Drammensgranittens beskrivelse

Svein Stensrud

INNLEDNING

I perioden april-november 2003 ble det i Vardåsen i Asker kommune drevet en 400 meter lang veitunnel fra Heggedalsveien inn til Lieråstunnelen, den ca 11 km lange jernbanetunnelen mellom Lier og Asker. Samtidig ble det ferdigstilt en noe over 2,5 km lang gang-/sykkelvei langsetter Heggedalsveien i det samme området. Berggrunnen i denne delen av Asker består av grovkornet drammensgranitt, gjennomsett av enkelte diabasganger. Ikke langt unna ligger kontaktmetamorfe, kalkrike sedimenter fra ordovicium.

Anleggsarbeidet ble tett fulgt opp av Svein Stensrud og Øyvind Pedersen, i tunnelen hovedsakelig på nattetid og i helgene. I denne artikkelen dokumenteres druser og mineraler som ble funnet på de to anleggene, med hovedvekt på det som ble avdekket i tunnelen. Et notat ble skrevet i løpet av driftsperioden (Stensrud 2003). Noen av de innsamlede prøvene vil bli utstilt på Norsk Bergverksmuseum på Kongsberg.

GENERELL GEOLOGI

Drammensgranitten er mineralogisk sett en av de mest interessante bergartene i Oslofeltet. Den eruptive dypbergarten er antatt å være 267 ± 4 mill år gammel (Sundvoll & Larsen 1990). Den er bygget opp av kvarts, kalifeltspat (orthoklas), plagioklas (albitt) og biotitt, men inneholder i tillegg rundt 100 aksessoriske mineraler. Flere av disse opptrer i store og velutviklede krystaller. Bergarten er sentrert rundt Drammensfjorden, og gravimetrisk undersøkelse utført i 1970-årene (Ramberg 1976) antyder at den er sopplignende med en eller flere røtter til dypet. "Soppens hatt" er sammensatt av tre individuelle legemer, kalt søndre, midtre og nordre pluton etter beliggenheten. Det er klare forskjeller på disse plutonene, blant annet ved hvilke aksessoriske mineraler som opptrer.

Druseromsfrekvensen i Drammensgranitten er generelt høy, da bergarten ved krystalliseringen har frigitt enorme mengder gass og væske. Dette har vandret mot plutonenes yttergrenser, og resultert i dannelsen av tallrike pegmatittganger og miarolittiske druserom. I druserommene er veggene ofte dekket av estetiske, fritt voksende krystaller, samtidig som sjeldnere elementer ofte er anrikt i dette miljøet. Leting etter mineraler i Drammensgranitten handler i praksis om søk etter slike hulrom.

Vardåsen ligger nordøst i nordre pluton, som omgis av kalkrike kambro-silursedimenter, og er karakterisert av Ca-silikater, noe som antyder omfattende sedimentassimilering. Det aktuelle området dekkes av berggrunnskart Asker (1:50 000), utgitt av NGU i 1990. Dette har imponerende detaljrikdom, blant annet er grensen mellom granitten og kambro-silursedimentene gått opp i stor grad av detalj. Grensen har på samme måte som i andre kontaktsoner rundt Drammen fraktal karakter, og formes av ganger og forkastninger.

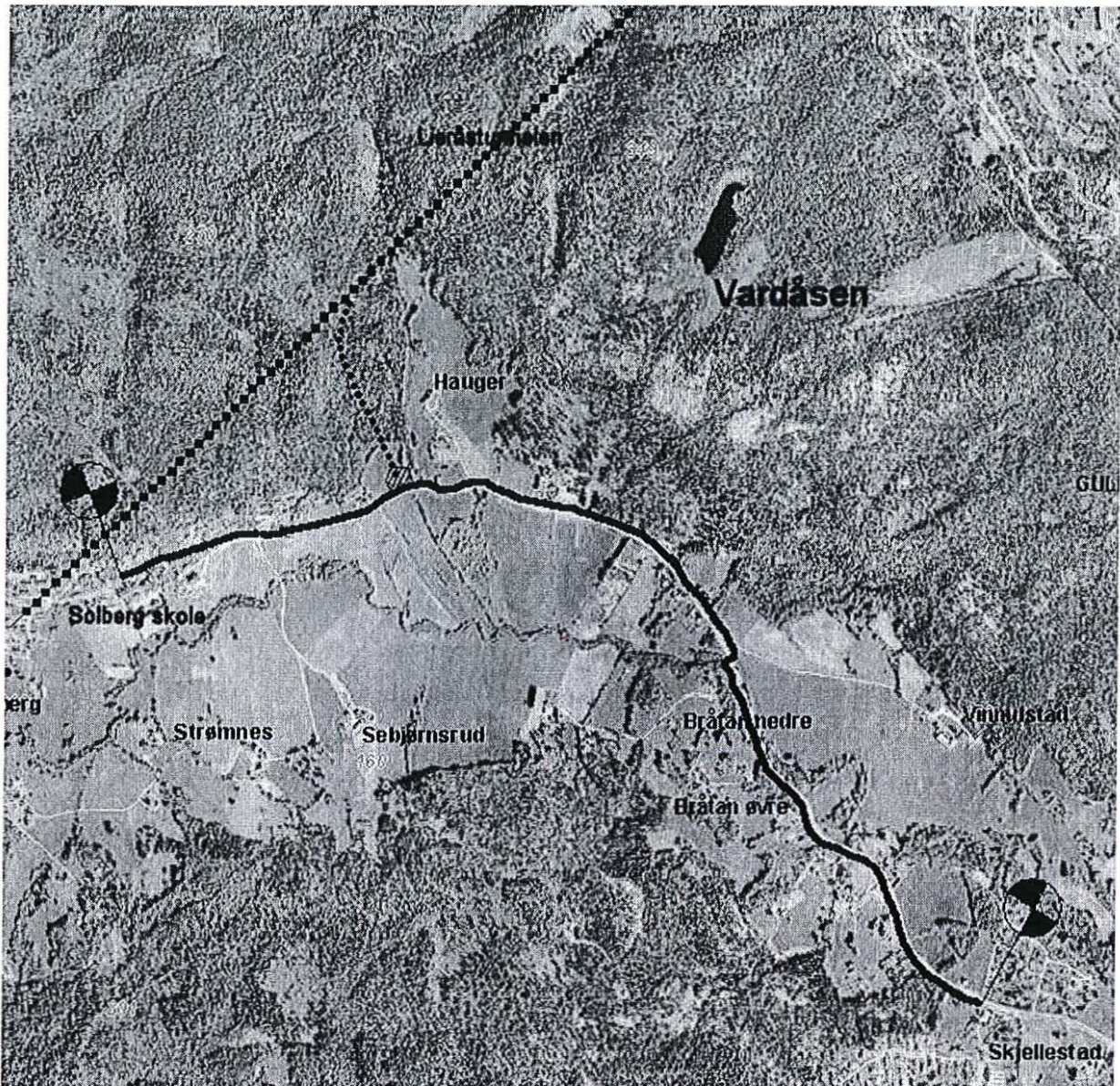


Fig. 1. På flyfotoet er ny gang-/sykkelvei (sort strek) og tunneler (stiplet) skjematisk inntegnet. Det skraverte arealet angir rigg- og påhuggsområdet for Jernbaneverkets rømningstunnel. Denne ble drevet med steilt fall nedover. Selve Lieråstunnelen krysser bildet fra sydvest (Lier stasjon) mot nordøst (Asker stasjon). Flyfotoet er fra Asker kommunes internettside, © GEOVEKST.

Kontakten er komplisert også i vertikalplanet. Dels har granitten presset seg fram over flak av kambro-silursedimenter og dels er sedimentene løftet opp.

Mens gang-/sykkelveianlegget på hele parsellen ligger godt inne i granitten, hadde tunnelen retning mot de kontaktmetamorfte sedimentene i nord. I horisontalplanet er minste avstand mellom tunnelanlegget og kambro-silursedimentene ca 300 meter.

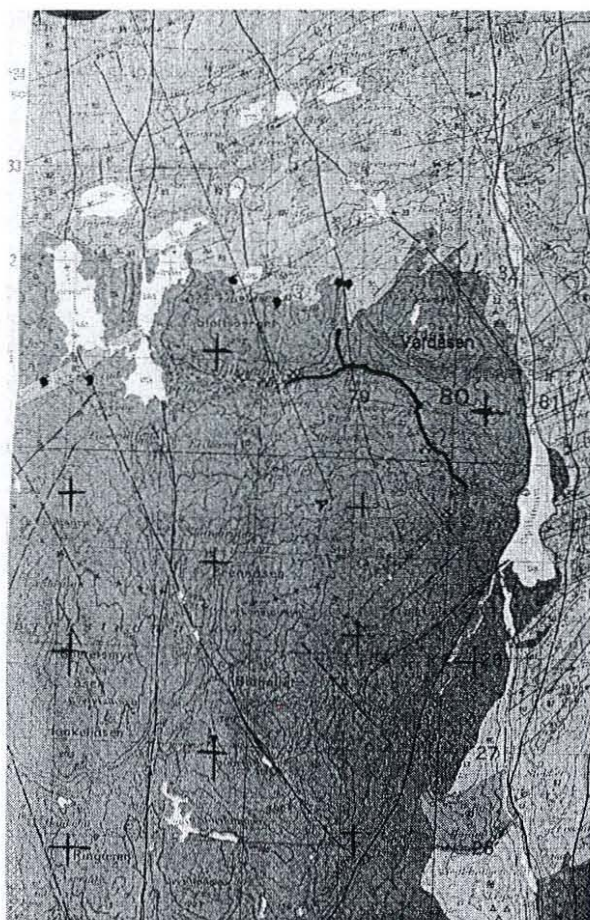


Fig. 2. Utsnitt fra berggrunnskart Asker (1:50.000) (NGU 1990). Granitten er merket med ++, mens andre lag representerer sedimentære, kambrosiluriske bergarter. Avmerkete skjerp i kontaktsonen er anlagt på små skarnforekomster med magnetitt, kobberkis og svovelkis, der dominerende skarnsilikat er andraditt. Gang-/sykkelveien og tunnelen er avmerket som sort stripe.

GANG-/SYKKELVEIEN

Gang-/sykkelveien ble bygget av entreprenøren Oscar og Tormod Wike AS for Statens vegvesen og Asker kommune. Den starter ved Solberg skole 1,3 km øst for Dikemark, og avsluttes ved Skjellestad 1,4 km vest for Heggedal stasjon. Den ble startet opp sommeren 2002 og ferdigstilt i september 2003. I starten ved Solberg skole ligger veien i sidebratt terreng, og her ble det sprengt løs betydelige mengder fjell. Østover er topografien roligere, og mot Skjellestad ligger det iseroderte flaberg under et tynt løsmassedekke. De fjellmassene som ikke ble brukt til veien, ble kjørt til et deponi på en nærliggende gård. Dette deponiet tok senere også i mot mye av tunnelsteinen.

Gang-/sykkelveien ble drevet og undersøkt fra vest mot øst, fra Solberg skole mot Heggedal. Druseromsmateriale ble funnet rundt profilpunkt 150, der det blant annet sto en røykkvartsdominert druse på ca 25x10x10 cm i veggen. I dette området gikk anlegget gjennom en stor fjellknaus. Ved profilpunkt 250 var det mindre masseflytting, men flere druserom med allanitt-(Ce) og mørk røykkvarts. Den lille sideveien Vestengkleiva passeres i profilpunkt 320. Mellom profilpunkt 350 og 500 var det mange druserom, men alle var små. Det mest interessante området lå ved profilpunkt 800, i bakken opp mot avkjøringen til Haugergårdene, og da spesielt i en vertikaltstående sone i og litt foran bakveggen. Her var

de fleste hulrom helt dominerte av kalifeltspat, med spredte krystaller av røykkvarts og overflateomvandlet allanitt-(Ce). Sonen var så rik på druser at det var formålstjenlig å spette ned blokker på mistanke. Fra ca profilpunkt 1150 til 1230 ble det sprengt ut en stor fjellskjæring, men druser ble ikke observert i denne. Her fremkom det steiltstående diabasganger, og det virket som om granitten endret tekstur. I blotninger ved høyere profilnummer syntes det ikke å være druser.

Tunnelanlegget startet fra gangveien ved profilpunkt 675, i et område der det ikke var blotninger.

Drusemineraler langs gang-/sykkelveien

Kvarts	I druser er mineralet i regelen mørkebrunt. Krystallene er dels lang- og dels kortprismatiske og opptil 4 cm lange. Enkelte krystaller har lysere termineringer, og kan med noe godvilje kalles citrin. Ametyst ble ikke funnet i noen av drusene. Fragmenter av lysebrune krystaller fra profilpunkt 810 var velegnet til fasettsliping.
Kalifeltspat (orthoklas)	Danner fine, kantskarpe krystaller opptil ca 3 cm lange, med kjøttrosa farge. Flere av individene som ble funnet rundt profilpunkt 800, er langprismatiske, uten at det er dannet bavenotvillinger.
Albitt	Vanlig både som ordinære enkeltkrystaller med hvit farge, og som skorper lovmessig påvokst kalifeltspat.
Allanitt-(Ce)	Er det mest typiske aksessoriske mineralet i området, i form av kullsvarte plater med fine termineringer, eller som mer eller mindre omvandlede krystaller. Krystallene var opptil 1 cm i lengste mål. I forstørrelse virker selv helt friske plater flisete og parallellvokste. Det ble ikke observert epidot på noen av prøvene som ble innsamlet.
Muskovitt	Opptrer i noen av drusene, som små, sent dannede, metallgrå halvkuler bygget opp av tynne blader.
Kalkspat	Er ikke vanlig, men noen hvite, tærede rester har lokalt overlevd overflatevannet. Tydelige krystaller ble ikke funnet.
Magnetitt	Ble funnet i en liten druse sammen med små krystaller av røykkvarts og albitt fra rundt profilpunkt 150, som opptil 1 mm brede, sent dannede oktaedre med speilblanke flater.
Goethitt	Påtreffes som nålformede mikrokrystaller på og i nærheten av omvandlet allanitt-(Ce). (Prøvene er eksakt like omvandlet allanitt fra Nedre Eiker: E134-anlegget i Ryghkollen og spillvannstunnelen i Solbergelva.) Goethitt danner også skorper bygget opp av små kuler, sannsynligvis etter magnetitt.
Opal	Er påvist som tynne, transparente skorper med botryoidal overflate på kvarts, feltspat og allanitt-(Ce).

TUNNELANLEGGET

Jernbaneverket var byggherre og hadde selv byggeledelsen, mens drivingen ble utført av Veidekke AS, og massetransporten av Oscar og Tormod Wike AS. Det var snakk om et usedvanlig arbeidsintensivt anlegg, med to skift mandag-fredag fra 06.00-02.00, og ett skift 06.00-16.00 lørdag. I tillegg var det ikke sjelden folk på plass etter 02.00 og før 06.00, slik at anlegget i perioder fremsto som mer eller mindre døgnkontinuerlig. Oppstart var i slutten av april 2003, mens gjennomslag nede på jernbanelinjen opprinnelig var planlagt til august 2003. Tunnelen er ca 400 meter lang, og ble drevet med steil fall (1:7) nedover. De første 300 meter er den rettlinjet, deretter svinger den av mot øst. Nederst ved påkoblingspunktet til jernbanetunnelen er det sprengt ut to store bergrom. Tunnelprofilen er rundt 8 meter bredt, med en halvsirkelformet heng. Største høyde over ferdig vei er ca 6 meter, men det er enkelte steder brutt løs betydelig mer masse enn dette.

Anlegget ble første gang befart av oss 26. april 2003. Da var flere druser blottet i forskjæringen. Allerede natt til 27. april ble det funnet en stor røykkvartsdruse i frontveggen, eksakt der tunnelen kom til å begynne. 29. april ble første salve med overheng sprengt ut, og det ble betongsprøytet bak stoffen.

Skrapmasser og det som ble tatt ut i en tidlig periode ble fraktet med dumper til et deponi på Sebjørnsrudveien. Tunnelsteinen som havnet her, var interessant, men ble raskt jordkledd og utilgjengelig. Mye bergmasse havnet i gang-/sykkelveien langs Heggedalsveien og langs en privat spillvannsledning nærmere Heggedal. Det meste var innom Oscar og Tormod Wikes deponi på en gård nærmere Solberg skole, der minst 8000 tonn ble knust. Etter hvert ble tunnelmasser også lastet direkte på lastebil i påhugget.

Den løsmasse- og vegetasjonsfattige Vardåsen oppfører seg avrenningsmessig sett som en hard flate, og kort tid etter et regnskyll renner det ned enorme mengder overflatevann. Dette ble erfart til fulle under byggingen av gang-/sykkelveien, og Jernbaneverket ble advart før driften av tunnelen startet. Vann ble da også et stort problem under driften, men innlekkingen av vann i tunnelen kom i første rekke gjennom hengen fra øst-veststrykende sprekker. Behovet for injisering ble formidabelt, i soner var det så mye mikrosegment i tunnelen at man fikk inntrykk av at den var fullt utstøpt. Denne injiseringen, spesielt injiseringen foran stoffen, var utvilsomt med på å maskere druserom slik at mange aldri ble funnet. De store vannmengdene må forklares med at det ligger sedimentære bergarter på toppen av åsen, som sammen med med åpne tjern og dammer fungerer som vannmagasin. Dette mater store nord-sydstrykende sprekker i granitten, som igjen står i forbindelse med tallrike mindre sprekker med retning øst-vest. Omfattende injisering var nødvendig i første rekke fordi dreneringssystemet i Lieråstunnelen ikke ville klare å ta unna dette ekstra vannet.

Tunnelvannet ble samlet opp i et sedimentasjonsbasseng utenfor påhugget. Dette klarte etter hvert ikke å ta vare på de store mengdene som ble pumpet ut, og sprengstoff- og sementforurenset vann rant ut i nærmeste bekk. Etter hvert steg pH i vassdraget til et så høyt nivå at det satte faunaen i fare, og i slutten av juni stoppet Veidekke hele tunnelanlegget. Det ble bygget nye og større fangdammer nedstrøms Heggedalsveien, og satt i verk et omfattende måleprogram. Ferdigstillelsen av anlegget ble endret til oktober 2003, gjennomslag i august syntes helt siden oppstart å ha vært urealistisk. Endelig gjennomslag nede på jernbanelinjen kom i medio november, mens arbeidet med installasjonene i tunnelen, så som grøfter og veioppbygging, fortsatte utover vinteren 2003-04. I løpet av vinteren ble det også bygget en stor betongportal mot Heggedalsveien, mens resten av istandsettingen rundt påhugget først kunne gjennomføres våren 2004.

Anleggssikringen i tunnelen var en kombinasjon av sprøytebetong og bolter. Hengen og det øverste av veggene ble gjennomgående sprøytet, og det ble en del søl på utprising på veggene. Der det kom sprøytebetong inn i druserom lot innholdet seg vanskelig redde.

Mikrosementen som ble brukt som injiseringmasse var det imidlertid mulig å fjerne, eksempelvis med svak saltsyre. Den kunne i gitte tilfeller bare være en fordel, siden den virket beskyttende på innholdet i hulrom.

Når driften hadde kommet et stykke innover, ble offisiell profilavstand fra startpunkt malt på veggen i tunnelen. Denne er benyttet i beskrivelsen. Selve fjellpåhugget ligger i ca profilpunkt 48, lengden inn i fjellet er således profilnummeret minus 48 meter. De høyder som er listet i beskrivelsen refererer seg til druserommets relative høyde den dagen det ble funnet, senere oppfylling eller utlasting kan ha endret dette. Våre besøk på anlegget var konsentrert om den stille perioden fra 02.00 til 06.00 og i helgene. Vi kom etter hvert inn i en rytme der vi besøkte tunnelen annen hver gang. Innsatsen var spesielt i starten formidabel, til sammen hadde vi 48 besøk på anlegget.

Anlegget var mineralogisk sett mest interessant helt i startfasen. Forskjæringen og de første 20 metrene av tunnelen var ekstremt druserike, og i tillegg var mange av drusene i dette området store. Innover i tunnelen varierte fjellets beskaffenhet mye, mens druseromsfrekvensen holdt seg relativt konstant på et lavt nivå. Mellom ca profilpunkt 200 og 300 fant vi ikke noe som helst. Det ble ikke påtruffet kambro-silurxenolitter, men rundt profilpunkt 300 har eruptivet utvilsomt assimilert sedimenter. Det var gjennomgående mye kalkspat, dels i druserom og dels i sene sprekkefyllinger. I begge tilfeller ble karbonatet ledsaget av kloritt. Større kalkspatganger med hulrom, som var kjent fra Lieråstunnelen i 1970-årene, ble ikke observert. Det ble heller ikke påtruffet greisenomvandling eller plateformede hydrotermalganger. Noen få av druserommene satt i forbindelse med kvartsdominerte pegmatittganger, men området kan ikke sies å være rikt på hverken aplitter eller pegmatitter. Storparten av drusene var miarolittiske.

På samme måte som ved andre tunnelanlegg i Drammensgranitten, fremgikk generasjonsvis vekst i hulrommene tydelig. En trend på dette anlegget var at de eldste generasjonene ofte var kraftig omvandlede. Dette gjaldt spesielt kalifeltspat, som i mange druser var redusert til et kornet aggregat, mens albitten var blank og fin. Også andre silikater som ofte er tidlig avsatt, som titanitt og allanitt-(Ce), var helt eller delvis omvandlet. Silikatomvandlingen har resultert i dannelsen av betydelige mengder kloritt, og i mange av drusene var det også mye finstoff, selv om de lå langt inne i fjellet. Kvartsen var i flere hulrom fargesonert, både i lengeretning og tverrsnitt.

Selv om det var mye kalkspat i ganger og druser, og mange av hulrommene har vært godt beskyttet, var det påfallende lite zeolitter og sene Ca-silikater. Vi fant en eneste prøve av laumontitt og en eneste prøve av heulanditt. Mineraler typiske for kontaktsonene rundt drammensgranittens nordre pluton, som stilbitt, prehnitt, chabazitt, diopsid, aktinolit og andraditt, ble ikke påtruffet.

Beskrivelse av drusefunn fra forskjæringen og tunnelen

Beskrivelsen er sortert etter profilpunkt, som angir lengden fra prosjektets startpunkt ute ved Heggedalsveien. Initialer til den som fant druserommet er listet, samt datoen det ble oppdaget. Beskrivelsen har form som dagboksnotater, også de besøkene som ikke resulterte i funn av druserom, samt ulike forhold rundt anleggsdriften, er nevnt.

Noen av de opptredende mineralspecies er bestemt med røntgendiffraksjon av Alf Olav Larsen hos Norsk Hydro i Porsgrunn. De resterende er bestemt visuelt av Svein Stensrud.

Profilpunkt Her var det en sprekkeformet, smal druse som kilte ut oppover og nedover etter ca 30 cm. Den satt i overgangen såle/østvegg, i en liten kvartsgang som kunne følges et stykke oppover i veggen. Hovedmineralet var uestetisk og lite transparent **kvarts** i krystaller opptil 5 cm, med grå overflate over fargeløs eller gråbrun kjerne. Et par individer hadde sentralt i prismet en liten sone med sterk ametystfarge. Denne var aldri transparent. **Kalifeltspat** var utbredt, gjerne i form av 2-3 cm lange prismatiske bavenotvillinger som satt delvis omsluttet av grå kvarts. Mineralet var alltid kraftig overflateomvandlet. På en liten hvit tvilling satt det mikrokrytaller av **albitt**, gul **kloritt** og fargeløs kvarts. Enkelte kvartskrytaller var maskert av sent dannet hvit **kalkspat**, etset til et nivå som umuliggjorde gjenkjenning av eventuell krystallform. Drusa var fullstendig gjenfylt av klebrig, svart leire, en god del materiale ble tatt med og vasket for å avgjøre innholdet.

Profilpunkt Dette var den første drusa som ble funnet på tunnelanlegget. Den satt nederst i østveggen i forskjæringen. Hullet var ca 30x30x20 cm, med kileformet fortsettelse av ukjent lengde. Veggene besto av rødlig **kalifeltspat** og mindre mengder hvit **albitt**. Det hele var spettet med langprismatisk **kvarts**. Kvartsen var dekket av en ugjennomsiktig, grå kappe av **opal**, med unntak av på enkelte retningsgitte romboederflater. Under var den fargeløs eller lysebrun og transparent, og de største krystallene hadde et lite fantom midt på prismet av ametyst. Flere av kvartskrytallene var 6-7 cm lange, mens største (uperfekte) individ var 10 cm. Et par attraktive, nåleputeaktige matriksprøver fra drusa ble rekon-struert. På en av disse opptrådte det en ufullstendig japanertvilling. Løst i hulrommet lå det noen små, uvanlig langprismatiske bavenotvillinger. Opptil 3 cm lange bavenotvillinger på matriks ble også funnet. Feltspaten var gjennomgående frisk, men lokalt var den retningsgitt omvandlet med **kloritt**dannelse i form av små, gulgrønne kuler. I drusa var det også avsatt endel kraftig etset **kalkspat**, massivt og som løse krystaller av opptil 42 mm brede plater, terminert av tre rundede, stumpede romboederflater. Disse flate romboedrene var grå og glansløse i overflaten, men inni kunne de være lysegule og transparente. En annen prøve av kalkspat fra drusa viste opptil 3 cm lange skalenoedre, som har tynne plater etter {0001} påvokst. Disse var om mulig enda mer omvandlede enn romboedrene. I roten av druserommet satt det i bergarten opptil 3 mm brede rødbrune korn, gjerne omgitt av en halo mot feltspat. Kornene var mer eller mindre fullstendig omvandlet, og flater var glansløse og vanskelig å plassere. Dette var trolig **zirkon** rik på radioaktive sporelementer.

Kvartsen i ulike nyanser av brun og fiolett farge fra dette druserommet ble fasettert med godt resultat. Ametysten inneholdt, spesielt når den var sterkt farget, enkelte nåler av gyllenbrun **goethitt**. En av prøvene hadde klorittkuler langt inn under overflaten. Kloritten er således eldre enn den yngste kvartsen.

Profilpunkt Dette var en stor druse ca 1,5 meter opp i vestveggen, som da den ble funnet kun var synlig som en utvidet sprekke ved et borhull. I starten kunne den følges så langt en arm rakk oppover bak overheng, men senere ble den fullstendig åpnet av andre besøkende. Drusa var maksimalt ca 60-70 cm dyp og 30-35 cm bred i åpningen. Den var mineralisert med frisk og rødlig **kalifeltspat** i tette grupper, som nederst i hulrommet var dominerende mineral. Øverst var kalifeltspaten delvis erstattet av lys, grå til gråbrun **roykkvarts**. Mellom disse områdene var det en sone der det var spesielt mye **albitt**. Kalifeltspaten var opptil 2 cm i lengste mål, kvartsen ca 6 cm. I tillegg til soneringen av hovedmineralene var deler av bakveggen dekket av en usammenhengende skorpe av etset, hvit **kalkspat**. Da hulrommet ble åpnet, lå det en del løsnet

materiale i bunnen, inklusive kalkspat enten utviklet som enkeltterminerte grå skalenoedre opptil 2,5 cm, eller som opptil 3 cm brede yngre plater av samme type som i profilpunkt 38. Disse var rundet i prismesonen, og avsluttet av stumpe pyramider og unntaksvis også basis. Platene kunne være transparente med nydelig gulfarge, men var alltid kraftig overflateomvandlede. Blant løsmassene i drusa lå det også to etsede **flusspat**krystaller, opprinnelig utviklet som oktaedre {111}. Disse var ufullstendige, men relativt store, opptil 4,7 cm i lengste mål. Flusspaten var utenfra og inn fargesonert dypfiolett/blågrønn/grønn med fin transparens på det indre, grønne laget. Lokalt satt det på feltspaten felter med små, gulgrønne **kloritt**plater, og i forbindelse med disse en og annen mikrokrySTALL av gyllenbrun **bastnäsitt-(Ce)**. Dette mineralet ble først påvist, og i mye større mengde, i druser med høyere profilnummer, og er omtalt mer i detalj senere. På feltspat satt det også, sammen med etset kalkspat og grå kvarts, noen små tetraedre eller halve romboedre. Tilsvarende mineral ble senere funnet i profilpunkt 70,5. Det var begge steder fullstendig omvandlet til en kornet, jordaktig masse. Det antas å ha vært et karbonat, eksempelvis sideritt.

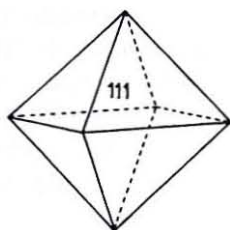


Fig. 3. Flusspat, profilpunkt 42, Vardåsen Asker. {111}. (Idealisert.)

Også fra dette druserommet ble det fasettslepet kvarts med godt resultat, med varierende farge over skalaen fargeløs-brun.

- Profilpunkt 48 m**
SS/ØP
(Øyvind Pedersen)
27.04.2003
med fortsettelse i
- Eksakt i påhugget, ca 3 meter opp i stoffen, ikke langt fra østveggen, var det da vi besøkte tunnelen 27. april, åpnet seg et hull i veggen som var proppet igjen av en stor matriksprøve. Da vi fikk tatt ut denne, ble det blottet et stort druserom, som inneholdt enorme mengder med røykkvarts og feltspat. Drusa var fylt av løsmasser og druseromsmateriale som hadde løsnet fra veggene. Den fortsatte ut av rekkevidde oppover mot nordøst. Tre dager senere ble tunneldrivingen fortsatt, og enden på druserommet ble blottet i østveggen. Det var også her løsmassefylt og rikt på fine prøver av kvarts og feltspat. Druserommet var i åpningen ca 40x30 cm, og det utvidet seg rett innenfor.
- Profilpunkt 48,5 m**
30.04.2003
- Største dybde må ha vært omlag 1,5 meter. Dette var vanskelig å avgjøre, siden hulrommet ble åpnet i to etapper. Videre oppover i østveggen gikk druserommet over i en stor kvartsgang, som sannsynligvis kunne følges helt opp til overflaten.
- "Tessinerdrusa"
- Tømmingen av tessinerdrusa var en utrolig opplevelse, som dessverre ikke ble dokumentert på film. Den nederste delen helte oppover, slik at det var en utfordring å hindre at ikke hele innholdet kom ramlende ut samtidig. Innholdet ble fisket ut så forsiktig som mulig med et par landmålingsstikk, samtidig som vi sto på et provisorium av plank satt opp mot veggen. Det var et utrolig syn da den ene krystallgruppen etter den andre kom seilende ut. Da vi holdt på i østveggen, hadde vi en stige å hjelpe oss med. For å nå frem til denne hadde vi lagt ut en lang planke. Pumpen var på denne tiden avslått, og etter hvert som vannet steg forsvant både planken og det meste av stigen under vann. I østveggen var druseromsmaterialet så sølete at vi en periode ikke ante hva det var vi tok ut. Dette materialet skulle imidlertid vise seg å være det minst

skadede, og ga opphav til uvanlig gode prøver.

Mineraliseringen i drusa var på tross av størrelsen enkel. De bergartsbyggende **kvarts**, **kalifeltspat** og **albitt** er fullstendig dominerende. Aksessorisk var det utviklet noe omvandlet **allanitt-(Ce)**, og store deler av drusa var kledd av en sekundær, gulgrønn **kloritt** skorpe. Kvartsen var gjennomgående mørkebrun, og krystallene fremsto som kullsvarte. De var for sterkt farget til å kunne brukes til fasettering. På overflaten var de halvveis blanke, og halvveis dekket av en grå skorpe mot strømningsretningen. Tessinerform var typisk, og noen krystaller var dobbelterminerte og rekrystalliserte i den butte enden. Kvartskrystallene var opptil 15 cm lange. Tallrike individer var rundt 5 cm. I den nederste delen av drusa var kalifeltspaten frisk og glinsende. Den dannet karakteristiske bølgeformede aggregater ("marker"), med albitt påvokst i ytter- og innersving. I den øverste delen var kalifeltspaten omvandlet i betydelig grad, og druseromsoverflaten var dominert av albittplater lovmessig plassert i forhold til hverandre. Innholdet i drusa var tilnærmet fullstendig løstnet fra overflaten, og gjennomgående kraftig fragmentert. Mye av dette må ha skjedd for lang tid tilbake. Hele plater av kvarts og feltspat hadde rekrystallisert overflate under. Øverst i drusa i østveggen lå det i løsmassene plateformede bruddstykker, som besto av sammenvokste, opptil cm-brede, skjevinklede krystaller. Det hele er glansløst og omvandlet, med en død jordfarge i håndstykket. Vi var lenge usikker på hva dette kunne ha vært, men funn ved høyere profilnummer i tunnelen antyder at det har dreiet seg om tynne ilmenittplater. Disse ble omvandlet til, eller ble fullstendig dekket av, titanitt. Til slutt ble det hele tæret. Krystallene er gjennomsatt av huller, men den ytre formen er beholdt. I stor forstørrelse ser man at titanittpseudomorfosene nå består av ulike bestanddeler, blant annet små aggregater av gjennomskinnelig **anatas**, med sterk glans og nydelig, brunrød farge. Anatasen opptrer lokalt som ørsmå, fritt voksende krystaller, mye mindre enn 1 mm lengste mål. Disse er begrenset av glinsende {101} og {001}. Mengden av TiO_2 er betydelig, og en viktig indikasjon på at det nettopp var titanitt som ble omvandlet. Senere ble det funnet tallrike enkeltkrystaller av det samme mineralet både i denne og andre druser, avsatt direkte på albitt og kalifeltspat på vanlig måte. Flateutviklingen er alltid den samme. Det står opp et hjørne med 3 eller 4 flater, og dette ser mer ut som en kile enn en pyramide. Vi fant aldri mineralet i uomvandlet form. Også **bastnäsitt-(Ce)** opptrådte i drusa, som ørsmå plater med fettaktig glans og brungul farge. Disse satt direkte på feltspat, i spor etter omvandlet allanitt-(Ce).

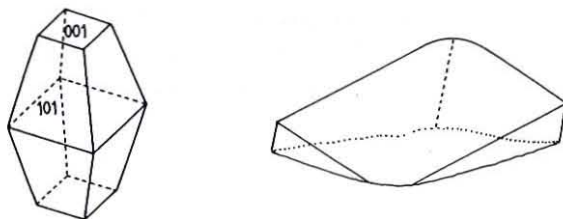


Fig. 4. Drusemineraler fra profilpunkt 48,5, Vardåsen Asker.

1) Anatas, {101}, {001}.

2) Anatas dannet ved omvandling av titanitt, og den opprinnelige formen er beholdt.

Profilpunkt 49 m
ØP/SS,
27.04.2003

Ca 1,5 meter over sålen, i stoffen rett inntil vestveggen, satt det en druse med ca 30 cm i lengste mål. Drusa hadde opptil cm-store krystaller av **albitt**, **kalifeltspat** og fargeløs til lysebrun **kvarts**. Albitten dannet selvstendige enkeltkrystaller og plater på kalifeltspaten. Det var ikke aggregatvekst. I drusa var det også en god del sølvblank **muskovitt** uten flateavgrensning. Sekundært var det dannet små kuler av to typer, og begge besto av buketter av tynne blader. Den ene typen var lysegrønn og transparent, mens den andre typen kullsvart og tilnærmet opak. Disse ble ikke forsøkt identifiserte, men det dreier seg antagelig om **kloritt** og sekundær muskovitt. Deler av hulrommet var dekket av en gråbrun film, som under forstørrelse viste seg å bestå av ørsmå nåler. Dette er det samme sekundærproduktet som er funnet tallrike andre steder i drammensgranitten. Det dreier det seg med stor grad av sikkerhet om **goethitt**.

Lignende druserom var utbredt i forskjæringen, men gjennomgående for små til at de er nevnt enkeltvis her. I en blokk fra forskjæringen som lå midlertidig i en haug nærmere brakkeriggen, ble det den 27. april funnet et druserom der albitten var delvis dekket av små **heulanditt**krystaller. Disse ble ledsaget av noen ørsmå, dypgrønne **epidot**nåler. Heulanditten var fargeløs og gjennomskinnelig med markerte spalteflater parallelt {010}, forsterket av etsing fra overflaten. Største krystall var 3,5 mm i lengste mål, flateutviklingen var ordinær med store {201} og {20-1}, glinsende {010}, og små {110} og {001}. Epidotnålene var for små til at flatene lot seg identifisere. I et annet druserom satt det sammen med de bergartsdannende mineralene en godt utviklet, cm-lang krystall av **allanitt-(Ce)** med ruterformet tverrsnitt og fliset epidotskorpe.

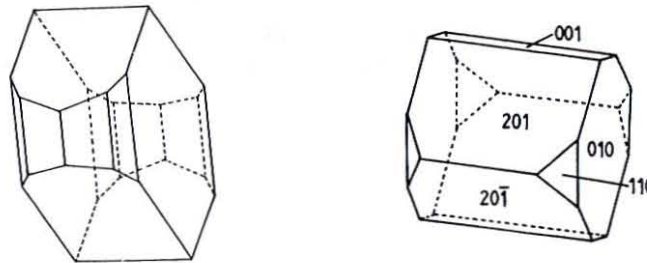


Fig. 5. 1) Albitt, profilpunkt 49, Vardåsen Asker.
2) Heulanditt, fra forskjæringen, Vardåsen Asker. {201}, {201□}, {010}, {110}, {001}.

Profilpunkt 49 m
ØP/SS,
27.04.2003

Dette druserommet satt i stoffen ca 2 meter fra vestveggen, rundt 1,5 meter over sålen. Det var ca 20x20 cm i åpningen, og rundt 50 cm dypt i en utløper ned til høyre. Et borhull hadde gått rett gjennom drusa, og innholdet var mer enn vanlig fragmentert. Dette var synd, for hulrommet inneholdt noe av den fineste feltspaten som ble funnet på anlegget. **Kalifeltspaten** var utviklet som bølger og buketter, samt L-formede og V-formede aggregater. Den er mer eller mindre fullstendig dekket med **albitt**, og kraftig omvandlet slik at albitten står ut fra overflaten. Aggregatene var grovere enn vanlig, og de beste prøvene viser 6-7 cm lange vifter som var tilnærmet uten kontakt med underlaget. Drusa inneholdt i tillegg en god del mørk **røykkvarts** i krystaller opptil 6 cm. Kun unntaksvis var kvarts og feltspat sammenvokst. På en prøve satt det en klump av **magnetitt** i feltspaten, som mot fri overflate var utviklet som et 3 mm bredt oktaeder {111}. Aksessorisk var det også noe frisk og kullsvart **allanitt-(Ce)** i plateformede krystaller opptil 4,5 mm, samt lysegrønn, bladformet **kloritt** i mm-store kuler.

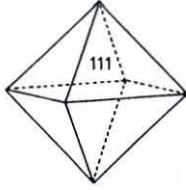


Fig. 6. Magnetitt, profilpunkt 49, Vardåsen Asker. $\{111\}$ (Idealisert.)

Profilpunkt
50 m
 ØP/SS,
 30.04.2003

Dette var en ganske stor druse 2 meter oppe i østveggen, som sannsynligvis har stått i forbindelse med tessinerdrusa. Den var helt gjenfylt med leire, og i tillegg var store deler av druseveggene dekket av en den samme pollenlignende, tynne skorpen av gul **kloritt**. Åpningen mot tunnelen var ca 50 cm bred og 40 cm høy. Drusa var fullstendig åpnet av sprengningen og ikke spesielt dyp i veggen. Overflaten besto av små krystaller av **kalifeltspat**, kledd med parallellvokst **albitt**. Druseromsoverflaten hadde karakteristisk utseende, og feltspaten minnet mye om den som opptrådte øverst i tessinerdrusa. Kalifeltspaten var også her omvandlet, og albittplatene sto opp som skorsteinsaktige formasjoner. Det var imidlertid lite kvarts, et par rekrystalliserte **røykkvarts**fragmenter som lå løse, var alt vi så. Mellom albittplatene satt det tallrike små blader av omvandlet titanitt. På samme måte som i tessinerdrusa var det dannet en kornet masse med død jordfarge i håndstykket, mens titanittens opprinnelige form var beholdt. Tidligere hadde det også vært allanitt-(Ce) i hulrommet, av denne sto det bare kammer eller omriss igjen. På disse satt det klaser med ørsmå krystaller av **bastnäsitt-(Ce)**. Karbonatet var velutviklet, som sekskantede, transparente prismer med flat terminering. Prismeflatene kan være ujevne som hos synchysitt, mens basisflatene alltid gir god refleks. Flere individer var gjerne parallellvokste etter c-aksen, og dobbelttermineringer var ikke uvanlig. Fargen var varm gulbrun, største krystall var rundt 1 mm etter c-aksen.

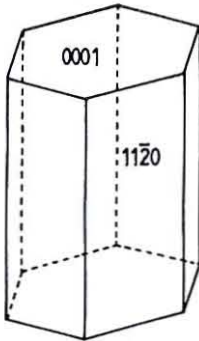


Fig. 7. Bastnäsitt-(Ce), profilpunkt 50, Vardåsen Asker, $\{11-20\}$ (antatt), $\{0001\}$.

Profilpunkt
50 m
 SS
 01.05.2003

"Drusa med feltspattårn"

Dette er en stor druse som lå rett bak stuffen, og ble avdekket med borhull. Den ble pigget fram av arbeiderne 30. april, og noe av løsmassen ble dratt ut med en krafse. Drusa var ca 40 cm bred og 30 cm høy i åpningen. Den hadde en forlengelse av ukjent lengde rett inn i profilretningen, og en 60-70 cm lang forlengelse med god bredde og høyde horisontalt inn til venstre. Drusa satt ca 1 meter over sålen, rett til venstre for midten. Forlengelsen rett inn i profilretningen var trang og utilgjengelig. ØP kom et stykke inn 2. mai. Jeg gravde ut forlengelsen mot venstre, som var helt full av ensgradert sand. Denne var lysebrun og kvartsfri, og må ha blitt dannet i hulrommet fra forvitring av feltspat. Overflaten besto her av velutviklede kammer og prismer av **kalifelt-**

spat mer eller mindre dekket av **albitt**. Typisk for drusa var bavenotvillinger med fin flateutvikling, gjerne kranset ved roten og oppover prismet av albitt. Største krystall er ufullstendig og skadet, 10,5 cm i lengste mål. Mindre krystaller opptil 5-6 cm var ofte fullstendig utviklet og av bedre kvalitet. Enkelte prøver viser parallellvokste bavenotvillinger av ulik lengde, og det er dannet praktfulle aggregater som minner om tårnene fra filmene om Ringenes Herre. Albitten er dels hvit dels flekket svart av inneslutninger, sannsynligvis et manganoksyd. Med unntak av en matriksprøve var det lite **kvarts** i denne druseforlengelsen, men i de andre delene av drusa var kvarts hovedmineralet. Kvartsen på veggene var hovedsaklig gråsvart og tåkete, på tross av fri overflate mot hulrom. Noen løse krystaller og krystallfragmenter i hulrommet var av bedre kvalitet, transparente med dyp brunfarge. Disse var gjerne grå i overflaten av en tynn **opalskorpe**, Feltspaten var ledsaget av tallrike, opptil 5 mm lange, krystaller av **allanitt-(Ce)**, som i denne drusa alltid var kullsvart og bekaktig, og fullstendig frisk. Silikatet var sent dannet, og satt gjerne under og på siden av løsnede matriksprøver. Allanitten var plateformet etter {100} med prismeflater {100}, {001} og {10-1}. Mens prismeflatene gjennomgående var forsiktig fliset, var termineringene enten uten synlige flater, eller med en mer eller mindre hullete og uperfekt {110}. Yngste mineraler var kornete aggregater av mikroskopiske, svarte kuler, antatt å være **muskovitt**, samt ørsmå grønne kuler, antatt å være **kloritt**. På en prøve satt det nede i roten av druserommet et 4 mm bredt aggregat med vassenblå farge og fettaktig glans. Dette var etset og rekrystallisert i tilfeldig form, og flatene var krummet og ufullstendige. Jeg antar basert på opptreden, farge og glans at det dreide seg om **fluorapatitt**. Drusa inneholdt ikke leire og avsetninger fra rennende vann. Til tross for dette var den kraftig fragmentert. De fleste feltspatprøvene hadde skader etter støt, og alt dette kan ikke skyldes sprengning.

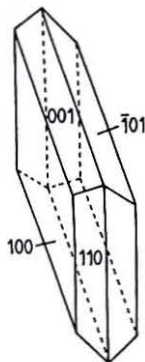


Fig. 8. Allanitt-(Ce), profilpunkt 50, Vardåsen Asker, {100}, {110}, {001}, {10-1}.

Profilpunkt 53 m
ØP
 06.05.2003

5. mai ble det skutt en 3-4 meter lang salve, som blottet en rekke små druserom på røysa. Anlegget ble besøkt av ØP natt til 6. mai. I vegger og tak var da det eneste interessante et hulrom på ca 10x20 cm, som satt i en liten feltspatåre 1,5 meter oppe i stoffen, ca 3 meter fra østveggen. Dette inneholdt de ordinære **røykkvarts**, **kalifeltspat** og **albitt**, samt uvanlig mange aksessoriske mineraler. Både kvarts og kalifeltspat dannet opptil ca 4 cm lange krystaller. Kalifeltspaten blant annet i form av 2 velutviklede, langprismatiske bavenotvillinger. En enkeltterminert kvartskrystall fra drusa var dyprun på vanlig måte, en annen var brun med et gulskjær. En tredje kvartskrystall på 38 mm var dobbeltterminert, og uten spor etter kontakt med underlaget. Mens de andre individene var friske, var denne dekket av en tynn film av skittengrå **opal**. På feltspaten satt det små svarte **muskovitt**kuler, og lokalt tette matter av ørsmå **goethitt**nåler. Krystallinsk goethitt opptrådte i denne drusa i

betydelige mengder, men de enkelte nålene var imidlertid synlige kun i stor forstørrelse. Opptrreden av **fluorapatitt** i profilpunkt 50 ble sannsynliggjort. I profilpunkt 53 opptrådte mineralet på to måter. Eldst var opptil 15 mm brede, løse fragmenter med blek grønnfarge, kun gjennomskinnelige og så kraftig etset at det kun gjensto et skjelett nærmest uten vekt. Yngre er fargeløse og transparente krystaller med perfekt flateutvikling. Jeg fant to små individer på de innsamlede prøvene. Den ene er en 3 mm lang og opptil 4,5 mm bred krystall som vokser rett ut av feltspaten. Denne har velutviklede prismeflater {10-10}, {11-20}. Termineringen er skadet og uten tydelige flater. Den andre er en enkeltterminert 2 mm lang prismatisk krystall som ligger på underlaget. Denne har prismeflater {10-10} alene. Flatene i termineringen varierer mye i størrelse. {0001} er modifisert mot prismet av en stor {10-11} og smale {20-21} og {11-21}. I et lite hulrom i en etset apatittkrystall ligger det flere ørsmå blader av stålblå **molybdenglans**, som ble identifisert først etter at mineralet var funnet ved høyere profilnummer.

I løsmaterialet fra drusa lå det et granittfragment med en noe annen tekstur enn resten av overflaten. I tillegg til de ordinære mineralene var det her avsatt mot hulrommet tallrike, opptil 3 mm lange krystaller av **laumontitt** sammen med noen få vifter og bunter av **turmalinnåler** med tilsvarende lengde. Vi var først usikker på om det kunne være laumontitt. Krystallene var fargeløse og transparente, og de satt som regel i vifter og minnet mer om eksempelvis gips. Bare etter noen minutter hadde de imidlertid fått en snøhvit farge, og identiteten var umiskjennelig. Turmalinnålene er brune i forstørrelse. Det er antatt at de er schörl. Et annet granittfragment med druseromsoverflate hadde i en sprekk opptil et par mm brede rosetter med et metallisk mineral, som utvilsomt er sekundært dannet. Mengden inviterer ikke til analyse, men jeg tipper at det dreier seg om et blyholdig sulfosalt. Rosettene er omgitt av en hvit omvandlingshud som meget vel kan være cerussitt. Blyinnholdet i eruptivet ble senere dokumentert gjennom funn av blyglans.

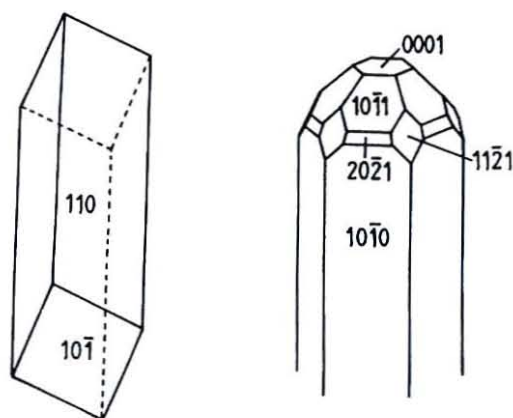


Fig. 9. Drusemineraler fra profilpunkt 53, Vardåsen Asker.

1) Laumontitt, {110}, {10-1}.

2) Fluorapatitt, {10-10}, {10-11}, {0001}, {11-21}, {20-21}. (Idealisert.)

Profilpunkt 57 m Natt til 7. mai hadde vi en bomtur på anlegget. Det var flere oppsprengte borhull på stoffen som lignet druser, men ingen mineralisering.
ØP Natt til 8. mai var ØP tilbake igjen og fant en druse i stoffen ca 2 meter over bakken, umiddelbart inntil vestveggen. Denne inneholdt kvarts, kalifeltspat og albitt, samt ikke ubetydelige mengder muskovitt og kloritt. I tillegg var drusa rik
08.05.2003

"Kalkspat-
drusa"

på kalkspat. Det var ikke mye **kvarts**, men desto mer frisk, rødlig **kalifeltspat**. Beste prøve er en ca 4 cm lang gruppe av sammenvokste bavenotvillinger. **Albitt** var ikke utbredt, og den opptrådte hovedsakelig som en tynn skorpe på enkelte av kalifeltspatens flater. **Muskovitt** opptrådte både i form av de sedvanlige kuleformede aggregatene, og som mer ordinære, rufsete og sølvgrå plater opptil 3,5 cm i lengste mål. Noe av kalifeltspaten er dekket av rundt 1-2, og unntaksvis opptil 5, mm lange skalenoedre av **kalkspat**. Krystallene var oftest fargeløse til hvite, og gjerne trappeformede. De største individene var blekgule og transparente. Samtlige individer med god refleks fra skalenoederflatene. Krystallene var modifiserte av små prismeflater, og en glansløs og gjerne **goethitt**prykket basisflate som løftet seg i en rundet pyramide midt på. Denne kalkspaten var yngre enn en romboedertvilling på 53x44x60 mm som lå klemt inn mellom to vegger i drusa. Denne hadde vært fullstendig dekket med en skorpe av de små skalenoedrene, men nå var skorpen borte i partier. Romboedertvillingen var melkehvit og ikke spesielt transparent. Mange av prøvene fra denne drusa er severdige i binokularlupe, grunnet tallrike, under 1 mm brede krystaller av **bastnäsitt-(Ce)**. Karbonatet danner brungule og gjennomskinnelige prismer, som i motsetning til i profilpunkt 50 alltid er kortprismatiske og plateformede etter {0001}. Krystallene sitter sammenvokste i felter som fortsatt røper hvor de opprinnelige allanittkrystallene var avsatt, gjerne sammen med små baller av grønn gul kloritt.

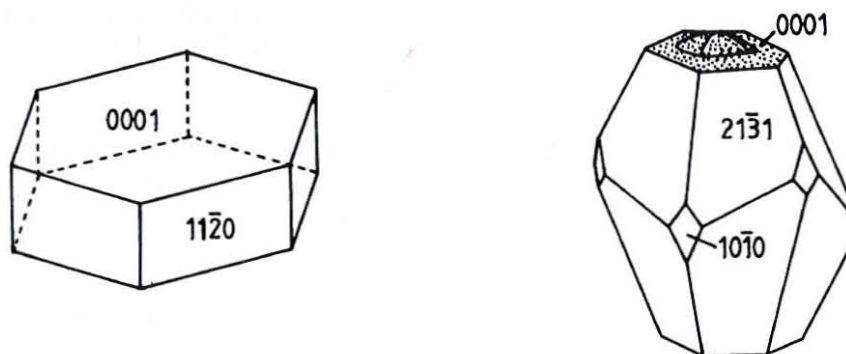


Fig. 10. Drusemineraler fra profilpunkt 57, Vardåsen Asker.
1) Bastnäsitt-(Ce), {11-20} (antatt), {0001}.
2) Kalkspat.

Profilpunkt
58 m
ØP/SS
09.05.2003

Natt til 9. mai var stoffen kommet 13-14 meter inn, og de siste metrene var ikke sprøytet. Omtrent i profilpunkt 61 sto det en under 1 cm tykk plate av snøhvit, grovkornet **kalkspat** på tvers av profilet. Vi fikk gjort en grundig gjennomgang foran stoffen, og det eneste blottede druserommet satt rundt 4 meter oppe i vestveggen i profilpunkt 58. Det var ca 30x25 cm i åpningen og 50 cm dypt i to ulike armer rettet oppover. Et borhull hadde gått rett gjennom drusa og skadet deler av overflaten, og det lå igjen store mengder udetonerte sprengstoffperler ("insektegg"). Druserommet var i overflaten dominert av friske, opptil cm-brede krystaller av hvit til fargeløs **albitt**. Mineralet dannet dels fritt voksende og kantskarpe en-krystaller og tvillinger etter albittloven, dels parallellvokste skorper på **kalifeltspat**. Kalifeltspaten danner så og si utelukkende små og flisete bavenotvillinger. Fra druserommet ble det bevart en fin krystallgruppe sentrert rundt en 3 cm lang bavenotvilling som står vinkelrett ut fra overflaten. Største krystall av **kvarts** var ca 6 cm, og mineralet var grått og uestetisk over en svart kjerne. Deler av overflaten i drusa var dekket av en grønnsvart skorpe bygget opp av ørsmå, kuleformede aggregater. Disse er ikke forsøkt

identifisert, men sannsynligvis dreier det seg om et klorittmineral. Skorpene var retningsgitt plassert på kvarts og kalifeltspat, og i noen grad også på albitt. Yngste mineral var **kalkspat**, som opptrådte i ubetydelig mengde som små, hvite korn. Disse var etsede, og uten flater med god refleksjon. Det så ut som om det nå var lenger mellom drusene. Granitten i stoffen 13-14 meter inne hadde en noe annen konsistens enn i forskjæringen, og syntes ikke å være så albittrik.

Profilpunkt 67 m ØP besøkte anlegget etter avsluttet skift lørdag 10. mai. Det var da ingen druser å se på stoffen, men i profilpunkt 67 så man restene av et sirkulært hulrom med diameter på ca 60 cm i hengen. Dette hadde i sin helhet blitt tømt på røysa, og innholdet er ikke kjent.
ØP
10.05.2003

Profilpunkt 70,5 m Jeg var innom natt til tirsdag 13. mai, og det var da aktivitet hele natten. Mandagen var benyttet til sikringsarbeider, og stoffen var uforandret. Inndriften var 4 meter den 9. og 4 meter den 10., og etter arbeidsdagens slutt den 12. mai var stoffen kommet til profilpunkt 70. Ved dette tidspunktet var vanninnrenningen i tunnelen blitt så stor at noe måtte gjøres, og omfattende injisering i hengen ble iverksatt. Da ØP var innom natt til 14. mai, sto borryggen i hullet, uten at det hadde vært noen inndrift. Jeg var innom natt til 15. mai, og sikringsarbeidet hadde da medført at en stor røys med stein hadde løsnet og var kjørt ut. Blant annet var hulrommet i profilpunkt 67 helt forsvunnet. Da ØP var på anlegget natt til 16. mai, var ordinær driving i gang igjen, og stoffen var kommet til profilpunkt 74. Ved profilpunkt 72 var det et lite hulrom som var for unnselig til å bli regnet med. Fredag den 16. ble det skutt 2 salver, og på kvelden var stoffen kommet til profilpunkt 82. Også mandag 19. ble det skutt to salver, og da jeg var innom tirsdag morgen var stoffen i profilpunkt 99-100. Fjellet virket her homogent, og tverrprofilen var jevnere enn lenger ute. Det var ingen druser å se i vegger og tak i tunnelen, men i en utkjørt blokk var det en liten druse på 10x2 cm med røykkvartskrystaller og massiv kalkspat.

Da ØP var innom kl 02.30 natt til onsdag 21. mai, var det akkurat skutt, og hele salven lå igjen foran stoffen. Det gikk an å komme helt opp til hengen ved å klatre på røysa, men det var fortsatt så mye nitrøse gasser igjen at det ikke var mulig å oppholde seg lenge innerst i tunnelen. ØP undersøkte vestveggen nøye på veien ut, og fant i profilpunkt 70,5 et lite druserom 2,5 meter oppe. Dette er ca 5x10 cm i veggen, og nærmere 30 cm dypt. Det inneholdt mot fri overflate små, men velutviklede krystaller. Eldst var opptil 1 cm lange, tynne prismer av **bergkrystall**. På disse satt det klaser av sammenvokste og velutviklede, under 1 mm brede tetraedre eller halve romboedre med konvekse flater. Tetraedrene var redusert til omvandlede relikter, og kunne knuses til pulver av en fingernegl. De var uten transparens, og dekket av ørsmå kuler av et gråsvart Fe- eller Mn-oksyd.

Yngst og mest iøynefallende i drusa var opptil 4 mm brede krystaller av gjennomskinnelig, hvit **kalkspat**. Karbonatet dannet velutviklede plater etter {0001}, med prismet begrenset av små {10-10} og to skalenoederflater. Den ytterste av disse var merkbart krummet, på tross av dette hadde den god refleks. {0001} var matt, og viste årringlignende vekstmønstre sett ned c-aksen. {10-10} var modifisert mot basis av en liten flate i området {10-1-2}, og denne var glansløs på samme måte som basis. Svært like krystaller ble funnet ved profilpunkt 1870 i Strømsåstunnelen i Drammen i 1997, men jeg har ikke sett eksakt denne typen i drammensgranitten tidligere.

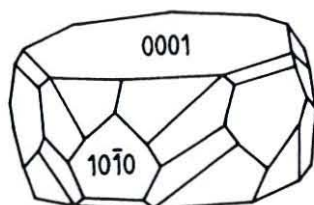


Fig. 11. Kalkspat, profilpunkt 70,5, Vardåsen Asker. {0001}, {10-10}, ++.

Profilpunkt 98 m
 SS
 22.05.2003

På morgenen torsdag 22. mai sto borryggen i tunnelen med lysene på, og det var lett å orientere seg. Stuffen var kommet til profilpunkt 100, vann sprutet ut av ett av borhullene ca 1 meter over sålen og 1 meter fra vestveggen. Både i profilpunkt 90 og 96 var det skråkrysset diabasganger, mellom 60 og 150 cm brede. 2 meter oppe i østveggen i profilpunkt 98 var veggen slått inn i en druse på ca 10x10x10 cm. I denne var det primære innholdet omvandlet, og overflaten helt dekket av en dekorativ matte med rundt 5 mm lange, prismatiske **bergkrystaller**. I roten av disse kunne omrisset av de opprinnelige feltspatkrystallene fortsatt anes, som et bikubelignende mønster av tynne kvartsvegger.

Profilpunkt 103 m
 ØP
 24.05.2003

Hele torsdag 22. mai ble benyttet til injisering. Da ØP var innom på morgenen fredag 23., hadde det ikke skjedd noe nytt. På fredagen fortsatte imidlertid drivingen, og ØP fant lørdag morgen en druse i vestveggen, helt oppunder taket 5 meter oppe. Den lå 7 meter innenfor diabasgangen i profilpunkt 96, og hullet var rundt 10 cm i alle retninger. Overflaten var dekket av transparent **kvarts**, i trappede krystaller opptil 2 cm. Disse var fullstendig fargeløse, og minnet mer om materiale fra Hardangervidda enn fra drammensgranitten. Bergkrystallene var lokalt noe forurenset av **goethitt**skorper. Kvartskrystallene var ikke spesielt langprismatiske, og drusa gir inntrykk av å være ordinær miarolittisk. Den inneholdt også et par rosetter av **kalkspat**, som bølgeformede aggregater bygget opp av tallrike, fargeløse til hvite mikrokrytaller. En prøve viste et cm-langt bånd av glinsende, stålaktig **blyglans** omgitt av kvarts. Sulfidet dannet tynne, molybdenglanslignende plater med god refleks. Sannsynligvis dreide det seg om en sen sprekkefylling. Spalten er terningformet. ØP sier at det også var **molybdenglans** i drusa, i kvarts på samme måte som blyglansen.

Lørdag 24. var det ikke noen inndrift. Da jeg var innom igjen på morgenen tirsdag 27. mai, rant det vann fra flere borhull nederst til venstre på stuffen, som sammen med taket og mye av veggene var grå av mikrosegment fra tidligere injisering. Jeg skrittet langs østveggen opp 21 meter fra stuffen til nærmeste diabasgang, og 68 meter til munningen. Det var ikke antydning til druser verken i tunnelen eller i haugene med utkjørt masse som lå utenfor. Mellom profilpunkt 50 og 70 var det flere sprekker som var gjenfylt av kalkspat og mørken kloritt. Vannlekkasjene var utvilsomt konsentrert i disse.

Profilpunkt 148 m SS
05.06.2003 ØP var innom onsdag 28., uten at det hadde skjedd noe. Neste besøk var på morgenen torsdag 5. juni, og riggen sto i tunnelen med lysene på. Vegger og tak, samt mye av gulvet var dekket av allestedsnærværende mikrosegment. Stoffen lå i profilpunkt 150. Ved dette profilpunktet sto det en opptil 6-7 cm bred gangfylling med hvit kvarts på tvers. Det eneste druserommet jeg så i sementorgien var ca 7-8 cm langt og 3-4 cm bredt, en drøy meter opp i vestveggen i profilpunkt 148. Dette inneholdt opptil et par cm lange krystaller av lys **røykkvarts**, delvis dekket av mindre og melkehvite, flate romboedre av **kalkspat**. Også tippen ble undersøkt, men heller ikke her var det noe spennende å se.

ØP var innom kl. 03.00 fredag morgen, og da var det full aktivitet på stoffen og ikke aktuelt å gå helt frem for å undersøke. Etter at arbeidet ble avsluttet og arbeiderne tok pinseferie lørdag ettermiddag, var stoffen i profilpunkt 156. Igjen sprutet det vann ut fra et av borhullene, og det var ingen druser å se.

Etter pinse var ØP innom på onsdag og jeg på torsdag morgen. Ingen av dagene var det inndrift. På torsdag kunne en av arbeiderne til Veidekke fortelle at de til da hadde benyttet ca 15 ganger mer mikrosegment enn forutsatt. Det ble nå injisert fullt skjold, nummeret før full utstøpning. De regnet imidlertid med at de begynner å nærme seg slutten på den vanskelige sonen, og at det følgelig ville bli tørrere og mindre sprøyting lenger inne.

Profilpunkt 152 m ØP
18.06.2003 Ved neste besøk kl. 02.30 onsdag 18. juni var arbeiderne på brakka. De lurte på hva ØP, iført anleggsklær fra Statens vegvesen, gjorde på anlegget. (Sikkerhetsrutinene på tunnelanlegg blir stadig innskjerpet, blant annet på grunn av ulykken i Bragernestunnelen i Drammen. Nå er det vanlig at man kvitterer seg inn og ut på anlegget, slik at alle til enhver tid kan se hvem som er i tunnelen. Jeg fungerte som byggeleder for Asker kommune på gang/sykkelveien, og har tidligere arbeidet på tunnelprosjekter hos Statens vegvesen, mens ØP har filmet flere tunneler for både Statens vegvesen og Jernbaneverket. På dette anlegget holdt vi oss imidlertid helt unna mens det var regulær drift.)

Det var nå malt profilering på veggene, og etter dette systemet lå stoffen i profilpunkt 164. Dette er 116 meter inne i tunnelen. I profilpunkt 152 var det i vestveggen en 10-15 cm bred råtesone, der det i **kloritten** lå ørsmå **svovelkiskrystaller**. Disse er sent dannet ved lav temperatur. Formen var terning {100}.

Torsdag 19. juni var det full aktivitet kl. 04.50, og jeg gikk ikke inn. Det samme var tilfelle da ØP var innom kl. 02.30 natt til onsdag 25. juni. Søndag 29. juni var vi innom sammen på ettermiddagen, og undersøkte veggene på vei inn og ut. Stoffen lå i profilpunkt 188, og vanninntrengningen var merkbart mindre. På stoffen var det ikke mye vann i pumpesumpen selv om pumpen var avslått. Det ble fortsatt injisert, og innerst var det flere horisontale sprekker på 1-3 cm som var fylt av mikrosegment. Bortsett fra dette var det bart fjell på stoffen og det meste av veggene. Vi så ikke antydninger til druserom, og granitten var homogen og rødbrun i fargen.

Profilpunkt 195 m SS
05.07.2003 Natt til lørdag 5. juli var det stille på anlegget, men så mye gass at det var ubehagelig å være på stoffen. Denne lå nå i ca profilpunkt 195, og det var ikke sprøytet i nevneverdig grad innerst. Rett over piloten midt i tverrprofilen, ca 3 meter over bakken, sto bakveggen på en druse på 30x30 cm. Denne hadde

blitt fraktet ut på røysa som var kjørt vekk, og i veggen gjensto roten av kullsvarte **røykkvarts**krystaller opptil 4-5 cm brede, pakket inn i massiv, hvit **kalkspat**.

Profilpunkt 202 m
ØP
05.07.2003 På kvelden 5. juli var ØP innom, og stoffen lå da i profilpunkt 202. Det var ikke mye interessant å se, bortsett fra helt øverst ved vestveggen, ca 1 meter under taket, der det var åpnet en liten druse på 10-15 cm. Denne syntes fra bakken å være dominert av **feltspat**, dekket med et brunt belegg. 0,5 meter lenger vest var det en sprekk på ca 1x25 cm som sannsynligvis sto i forbindelse med drusa. Denne dagen var det så mye nitrøse gasser på stoffen at oppholdet der var svært ubehagelig, og ØP prioriterte helsa fremfor å bære inn en lang stige.

Profilpunkt 296 m
SS
14.09.2003 Natt til søndag 20. juli var jeg tilbake på anlegget etter sommerferien. Det må ha vært liten aktivitet, siden stoffen ikke var kommet lenger enn til profilpunkt 212. Intet å melde. Fortsatt injisering og horisontale, kalkspatfylte sprekker. Neste besøk var ikke før natt til 16. august, da stoffen var kommet til profilpunkt 270. De siste 50 meterne var forbausende kraftig sikret, hele hengen og det meste av veggene var dekket av betong. Stoffen og de nærmeste metrene foran denne var blottet. I den rødlig og grovkornede granitten var det ikke antydning til druserom. Noe av massene som ble kjørt ut i denne perioden, ble brukt til å bygge opp de østligste delene av gang/sykkelveien. I dette løsmaterialet var det tallrike fragmenter fra soner med grønn **kloritt** og massiv, hvit **kalkspat**. Kloritten er serpentinlignende og kan opptre i forbausende rene klumper. Den er utvilsomt dannet etter kalifeltspaten.

Etter dette hadde vi en lang pause på anlegget, og konsentrerte oss om andre prosjekter i drammensgranitten. Da jeg var innom 14. september, var stoffen kommet til ca profilpunkt 353. Innerst var tunnelen begynt å dreie mot øst. Siste salve lå igjen foran stoffen, og hele tunnelen var full av nitrøse gasser selv søndag kveld. Det så ut som om fjellet nå hadde endret karakter igjen. Mens hengen gjennomgående var sprøytet, var veggene på de siste 70-80 metrene relativt tilgjengelige. Rundt profilpunkt 325 var det krysset en diabasgang. Jeg sjekket ikke opp eksakt profilnummer.

Det ble på denne turen funnet flere druserom, og det mest interessante satt ca 1,5 meter oppe i vestveggen i profilpunkt 296. Dette var sopplignende, og ca 50 cm bredt. Høyden og dybden i veggen var nå ca 20 cm, men formen indikerte at minst 2/3 av hulrommet var kjørt ut med massene. Druserommet var ikke spesielt grovkrySTALLinsk, og så uinteressant ut siden det var dekket av injeksjonsmasse og sprøytebetong. Deler av overflaten lot seg imidlertid rengjøre, og gav opphav til fine prøver. Dominerende mineral var **kalifeltspat**, som opptil 3-4 cm lange brunrøde og friske aggregater delvis dekket av **albitt**. Det var lite **røykkvarts**, jeg så ingen gode krystaller. På feltspaten satt det matter av hvit **kalkspat**, etset og uten tydelige flater.

Kalkspaten var yngre enn **flusspat**, som dannet friske og kantskarpe, opptil 4 mm brede krystaller. Disse var utformet som rombedodekaeder modifisert av oktaeder, en habitus jeg aldri tidligere har sett i drammensgranitten. Flusspaten hadde dyp, safirblå farge, og var uten det fiolette anstrøket som vanligvis alltid er tilstede. Ellers opptrådte det noe sekundær **muskovitt** og **kloritt**, samt matter av ørsmå nåler på feltspat som antagelig er **goethitt**.

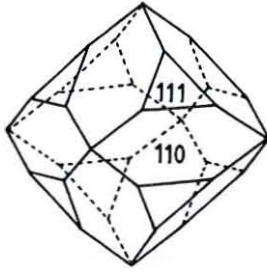


Fig. 12. Flusspat, profilpunkt 296, Vardåsen Asker. {110}, {111}.

- Profilpunkt 296 m**
SS
14.09.2003 30 cm nedenfor sistnevnte druse befant det seg en liten druse på ca 10x10x3 cm, som ikke var forurenset av injeksjonsmasse. Denne inneholdt et par krystaller av mørk røykkvarts, mm-brede muskovittkuler, små krystaller av albitt, og opptil cm-brede krystaller av kalifeltspat dekket av albitt. Sent utviklet, og mer eller mindre løst i drusa, satt i tillegg et par vifter og halvkuler av flisete schörl. Turmalinaggregatene var opptil 1,2 cm i lengste mål og kullsvarte i håndstykke, og utseendemessig identiske med materialet som ble funnet i E134-traséen gjennom Ryghkollen i Nedre Eiker. I den lille drusa lå det også et 9 mm bredt fragment av flusspat med samme flateutvikling som i den ovenfor omtalte. Innerst var hulrommet fylt av massiv kalkspat.
- Profilpunkt 297,5 m**
SS
14.09.2003 Mindre enn 2 meter lenger inn enn den største drusa i profilpunkt 296 satt det en annen druse i samme høyde i vestveggen, med dimensjon 30x20x20 cm. Også i denne var overflaten dekket av injeksjonsmasse, men hulrommet syntes ikke å være like interessant. I bakveggen gjensto ufullstendige og relativt grå krystaller av kvarts med prismeflater opptil 10 cm lange.
- Profilpunkt 314 m**
SS
27.09.2003 27. september undersøkte jeg det druseromrike området rundt profilpunkt 300 nøye, og fant flere små druser. Den største av disse satt i profilpunkt 314, ca 2,5 meter opp i østveggen. Dette hulrommet var ca 7x10x15 cm, og det var nesten gjenfylt av løsmasser og vanskelig å oppdage. Et par løse krystaller av mørk røykkvarts på rundt 2 cm ble pirket ut, og den ene av disse var en flyter. Kalifeltspaten var omvandlet, og fullstendig dekket av finkornet albitt mot fri overflate. De aksessoriske mineralene dannet utelukkende ørsmå krystaller, som var meget severdige i binokularlupe. Mest iøynefallende var svovelkis, sent avsatt på albitt og kvarts. Sulfidet danner trill runde, opptil mm-store kuler med god glans. På mindre krystaller ser man at grunnformen er terning med krumme flater. Ellers var det på vanlig måte avsatt en del sekundær muskovitt med dypgrønn til svart farge, og noe gulgrønn kloritt. Mellom albittkornene opptrådte det brune enkeltnåler av schörl, og transparente og fargeløse nåler av fluorapatitt.
En av kvartskrystallene var på to av prismeflatene strødd med en film av ørsmå, skjevinklede krystaller. Disse var transparente, og fargeløse til champagnefargede. Mineralet er bestemt med XRD som titanitt. Tilsvarende fargeløs titanitt skal være funnet på E134-anlegget i Drammen. Jeg har imidlertid aldri sett mineralet opptre på denne måten tidligere.
- Profilpunkt 356 m**
ØP
18.09.2003 18. september var ØP innom fra kl. 02.15. Stoffen lå da i profilpunkt 368. Ved dette profilpunktet var granitten rødlig, her og der spettet med 2-3 cm brede flekker av kvarts. Det var ingen druser rundt stuff, men 1,7 meter oppe i østveggen i profilpunkt 356 satt det ei druse på ca 20x15x15 cm. Den var nesten helt full av injeksjonsmasse og søle, men prøver som ble meislet ut lot

"Drusa med fargesonert kvarts" seg greit rengjøre. Drusa var dominert av kvarts og feltspat, og **kvartsen** var interessant. Den dannet rundt 1,5 cm brede og 5-6 cm lange krystaller. Disse var uvanlig tydelig fargesonerte etter c-aksen. Den nederst halvparten er brun, mens den øverste halvparten er fargeløs med et svakt anstrøk av fiolett. Denne bleke ametysten er full av fantomer og slør og aldri helt edel, men krystallene er blanke i overflaten og uhyre estetiske. Ametysten er vokst som en direkte fortsettelse på røykkvartsen, men det er ingen antydning til septervekst. En flott gruppe ble rekonstruert av 5 enkelterminerte kvartskrystaller. Alle hadde knivskarpe termineringer (Skarpe nok til at ØP kuttet seg i fingeren). Også dobbeltterminerte krystaller opptrådte i hulrommet. En flyter ble plukket frem fra en stor klump av injeksjonsmasse. I tillegg til kvarts opptrådte små krystaller av **kalifeltspat**, samt opptil et par mm lange skalenoedre av hvit **kalkspat**. Karbonatet satt blant annet påvokst kvartsen nede ved roten av prismene.

Profilpunkt 370 m
ØP
21.09.2003

Da jeg var innom natt til lørdag 20. september, var stoffen kommet til ca profilpunkt 382. De siste metrene var omfattende sikret med sprøytebetong, vestveggen var i soner sprøytet helt ned til sålen. På de siste 40-50 meterne var det både krysset og fulgt tallrike diabasganger. I stoffen fortsatte flere tynne diabasganger inn i driveretningen, som nå dro merkbart av mot øst.

Søndag 21. september var ØP innom. Sannsynligvis var det skutt to lengder denne lørdagen. Det var ingen druser innerst, men ØP fant et interessant druserom som jeg hadde oversett 2,5 meter oppe i vestveggen ved profilpunkt 370. Dette var ca 3-4x20 cm på flaten, og det var ikke nevneverdig forurenset av injeksjonsmasse. Mineraliseringen var spesiell. Eldst var små krystaller av **kalifeltspat** og grå **kvarts**. Disse var etset og omvandlet av senere løsninger. Kalifeltspaten var blitt kornet og glansløs, mens kvartsen var dekket av en hvit, ugjennomsiktig skorpe. Noen tynne, men blanke og fine **albitt**plater hadde sannsynligvis overlevd løsningene. På en prøve satt det et aggregat av små **molybdenglans**krystaller, største individ var 8 mm bredt og noe over 1 mm tykt. Sulfidet var friskt og uomvandlet, og delvis dekket av yngre mineraler. Dette dreide seg i første rekke om en mer eller mindre heldekkende skorpe av **kloritt** og **kalkspat**. Begge var nydelig utviklet, kloritten som et par mm brede sekskantede pakker, transparente med gulgrønn farge. Kalkspaten dannet nærmere 2 cm lange, svært slanke skalenoedre. Også disse var transparente, men med lysegul farge. Kalkspatkrystallene satt hulter til bulter på underlaget, og var ikke sjelden dobbeltterminerte. Yngst var ørsmå krystaller av **svovelkis**, som satt påvokst både kvarts, feltspat, molybdenglans (!) og kalkspat. Svovelkisen dannet runde kuler med flater, som på grunn av størrelsen ikke lot seg identifisere. Kuriositeten i druserommet var noen nålformede krystaller, som var sent dannet på, og til dels i, kvarts og kalkspat. Nålene var rustrøde over et fargeløst indre. Til tross for at de var sent dannet, virket de alltid omvandlede. Verken termineringen eller prismet har tydelig flatebegrensning, og ikke sjelden gjenstår bare hule, lite bestandige rør. De største individene, opptil 19 mm i lengste mål, har en svak vifteform. Disse er utenpå den rustrøde overflaten dekket av ett hvitt, melaktig omvandlingsprodukt. Minerallet er bestemt med XRD som **barytt**. Så vidt meg bekjent er barytt med dette utseendet aldri tidligere bestemt fra drammensgranitten.

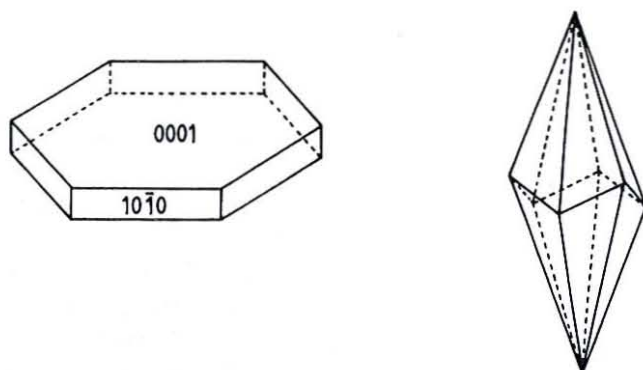


Fig. 13. Drusemineraller fra profilpunkt 370, Vardåsen Asker.

- 1) Molybdenglans, {10-10}, {0001}.
- 2) Kalkspat.

Profilpunkt 416 m
 ØP
 04.10.2003

Etter dette hadde vi flere bomturer på anlegget uten å trappe ned innsatsen. Da ØP var innom 24. september, lå røysa igjen foran stuffen, og det var vanskelig å fastslå profilnummeret. ØP var tilbake for å sjekke 26. september, men ved dette siste besøket hadde han flate batterier og måtte nøye seg med lyset fra borryggen. Da jeg var innom den 27., lå stuffen i ca profilpunkt 400. Ingen av disse turene avdekket noe spennende innerst. Ved det siste besøket fant jeg imidlertid et lite hulrom i profilpunkt 314, se dette. Deretter var ØP innom 1. oktober, og også han fant rester av et par mindre druser lenger ute. Ingen av disse, som lå i profilpunkt 362 og 368, fortjener å bli omtalt nærmere. Det virket ikke som om det hadde vært noen inndrift, og stuffen lå fortsatt i ca profilpunkt 400. Da jeg var innom 2. oktober, var stuffen kommet til ca profilpunkt 410, og de siste metrene var fylt fra vegg til tak av siste salve. Ved dette profilet var det så intensivt sprøytet at det nesten ikke var bart fjell synlig. Også røysa var grå av betong. Jeg fant ingen druser i løpet av en halvtimes besøk.

Da ØP var innom den 4. oktober, var det i profilpunkt 416 avdekket en fint utviklet druse midt på stuffen, ca 3,5 meter oppe. Denne hadde en kvartsbolle i toppen, som sannsynligvis har stått i forbindelse med et 10-15 cm bredt, og nærmere 2 meter langt bånd av massiv kvarts 2,5 meter høyere oppe i vegg. Selve druserommet var imidlertid fullstendig dominert av feltspat. Det var kanalformet og ca 35 cm dypt, med diameter rundt 10-15 cm. Hele innholdet ble tatt med, og vi kunne rekonstruere druseromsoverflate fra hundrevis av små og store fragmenter. Dette var vellykket. Druserommet utmerket seg i første rekke med å inneholde tallrike ulike species. De fleste av disse opptrådte imidlertid kun i mikroskopisk størrelse.

De opptil 2,5 cm brede krystallene av **kalifeltspat** var rødlige og dekket av kloritt i større grad enn i noen andre druser i tunnelen. Flateutviklingen var den vanlige, tvilling- og aggregatvekst er ikke påfallende. **Albitt** opptrådte utelukkende som tynne skorper på deler av kalifeltspaten. Det var ikke primære **kvartskrystaller** i hullet, men her og der mellom feltspaten satt noen små, nydannede individer. Disse var fargeløse til skittengrå, og rike på inneslutninger. I kvartsen var det noen små flak av kullsvart **biotitt**, og glimmeret hadde på vanlig måte ikke kontakt mot fri overflate. Dominerende aksessoriske mineral var **kloritt**, som dannet tykke, krystallinske skorper med grå til gulgrønn, og unntaksvis blågrå farge. Av formen kunne man se at noe av den gulgrønne kloritten var dannet pseudomorft etter muskovitt. Tilsvarende

blågrå masser av kloritt fra andre steder i drammensgranitten har blitt bestemt som chamositt. Kloritten var lokalt blandet med **kalkspat** og små bergkrystaller. Kalkspaten var avsatt i to generasjoner. Eldst var et par rufsete halve skalenoedre, hvite og ugjennomsiktige. Yngste generasjon dannet matter av prismatiske krystaller, sjelden mer enn noen få mm i lengste mål. Disse var alltid enkeltterminerte, og de var begrenset av 6 steile skalenoederflater og et stump romboeder som var modifisert av 6 små pyramideflater. Denne nydannede kalkspaten var gjerne melkehvit og ugjennomsiktig i roten av krystallene, og blekgul eller fargeløs og transparent nær termineringen. I drusa var det en eneste, 12 mm bred krystall av **flusspat**, fargeløs med nærmest opake fiolette bånd nær overflaten. Denne var ufullstendig, men med en artig flatebegrensning. $\{100\}$ var modifisert av en bred $\{310\}$, og fargen var anriket under tetrakisheksaederet. $\{310\}$ var knudrete, og gav ikke samme gode refleks som $\{100\}$.

Det var både sulfider og metalliske oksyder i drusa, blant annet et lite antall blader av frisk, stålblå **molybdenglans**. **Svovelkis** dannet aggregater av ørsmå, sammenvokste krystaller, og formen var $\{100\}$ med rounding nær kantene mot $\{210\}$. Det dominerende opake mineralet var opptil et par cm brede, metallgrå til svarte plater av **ilmenitt**. Platene var kornete og omvandlede, og oftest maskert av kloritt og kalkspat. Omvandlingen hadde resultert i dannelsen av både **anatas** og **brookitt**. Anatas var relativt vanlig, og de største og beste anatastrystallene jeg så i tunnelen, kom fra denne drusa. Mineralet satt dels i og på ilmenitten og dels på feltspat. Krystallene var ugjennomskinlige og svarte, men kantskarpe og glinsende, og som i tessinerdrusa begrenset av $\{101\}$ og $\{001\}$. Det var gjerne intensiv striping i *a-b*-planet. Anatastrystallene var oftest under 1 mm i lengste mål, men største krystall var ca 4 mm etter *c*-aksen. Brookitt var langt sjeldnere, og kun iaktatt på en av ilmenittplatene. Mineralet dannet eksakt like krystaller som på E134-anlegget i Drammen: åttekantede plater etter $\{010\}$ med $\{001\}$, $\{110\}$ og $\{201\}$. Disse ble opptil 0,7 mm i lengste mål, og til tross for den marginale tykkelsen var det tilnærmet ingen lysgjennomgang. Fargen var grønn, og krystallene var gjerne stripet på $\{010\}$ parallelt $\{110\}$.

Også denne drusa inneholdt **allanitt-(Ce)**, men utelukkende som små stenger i massiv kvarts, som har vært beskyttet mot sene løsninger. Omvandling av allanitt hadde gitt opphav til noen velutviklede, sekskantede plater med rundede kanter av **bastnasitt-(Ce)**. Disse hadde dyp brunfarge uten islett av gult, og ble opptil 1,3 mm i lengste mål. På en liten plate av ilmenitt sitter det noen ørsmå, transparente bipyramider med lysebrun farge av **zirkon**. Det samme mineralet var også utviklet på feltspat nede i roten av hulrommet, og da som mindre transparente, opptil 2,5 mm lange krystaller. Disse er til drammensgranitten å være uvanlig langprismatiske.

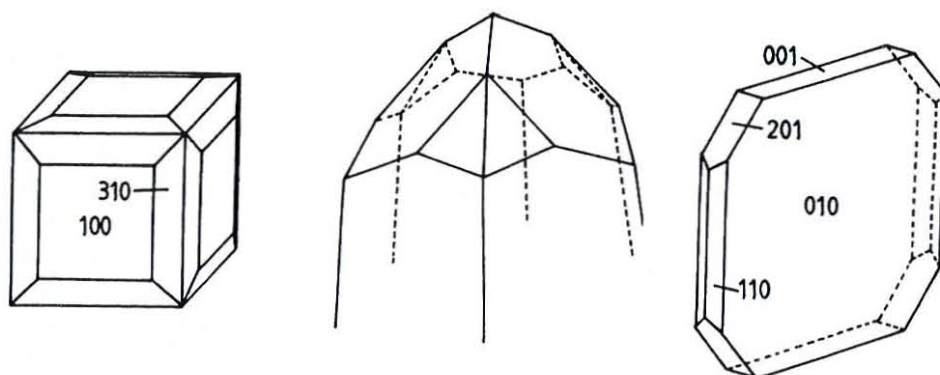


Fig. 14. Drusemineraller fra profilpunkt 416, Vardåsen Asker.

1) Flusspat, $\{100\}$, $\{310\}$.

2) Kalkspat, prismetisk krystall sett ovenfra og i perspektiv.

3) Brookitt, $\{010\}$, $\{001\}$, $\{110\}$, $\{201\}$.

(Orienteringen er basert på opplysninger fra Gunnar Raade (1969) vedrørende brookitt fra steinbruddet ved Nedre Eiker kirke.)

7. oktober var jeg tilbake på ny befaring, og siste utskutte salve lå da igjen. Kun de øverste 1-2 metrene av stoffen ved profilpunkt 420 var tilgjengelige. Det samme var tilfelle da ØP var innom neste natt. Vi mente begge at vi kunne høre tog passere, og det var helt klart at driften nå var nesten nede ved jernbanetunnelen. At overdekningen begynte å bli betydelig ble synliggjort for ØP, som fikk testet refleksene da han klatret oppunder hengen på toppen av røysa, og det smalt skikkelig fra fjellet.

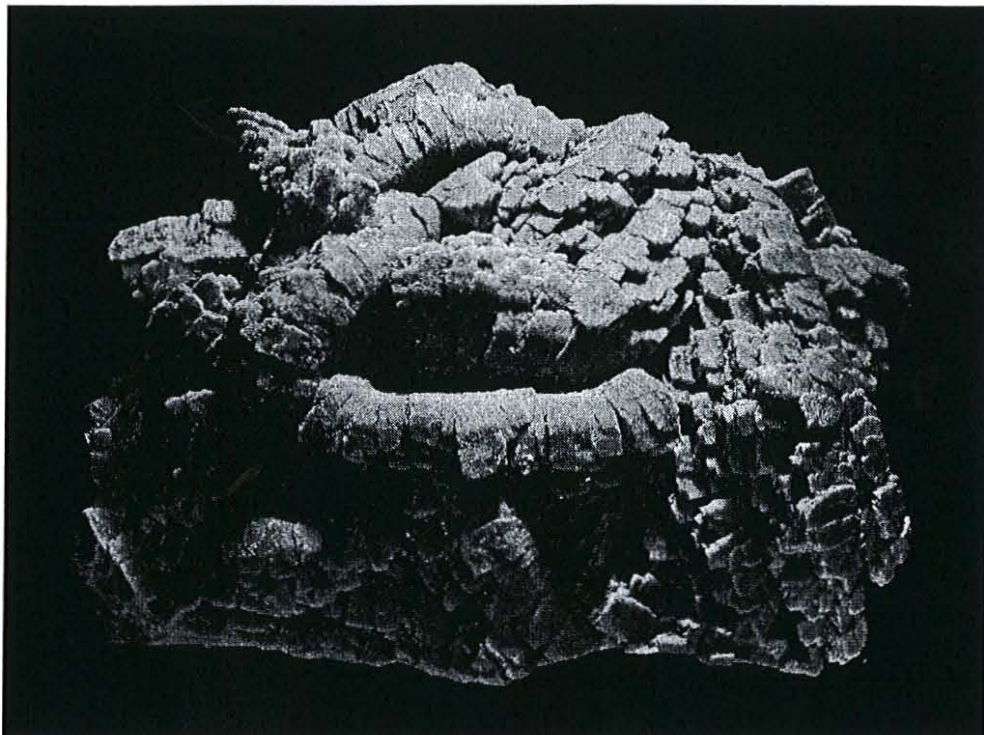
Natt til søndag 12. oktober lå stoffen i profilpunkt 430, og den var bra blottet i hele bredden. På vestsiden var det drevet i en diabasgang som fulgte tunnelen, men på østsiden gjensto ordinær, rødlig granitt. Jeg så ingen druser. Det rant fortsatt mye vann, og området foran stoffen var druknet i mudder.

Natt til søndag 19. oktober var driften stoppet rundt profilpunkt 435, og her gikk tunnelen ut i en kile ned mot gulvet. Innerst var nærmere halve bredden grå og uinteressant diabas. Ved ca profilpunkt 420 var det boret fullt profil ut til siden i østveggen, og det var mye fjell blottet, men ikke spor av druser.

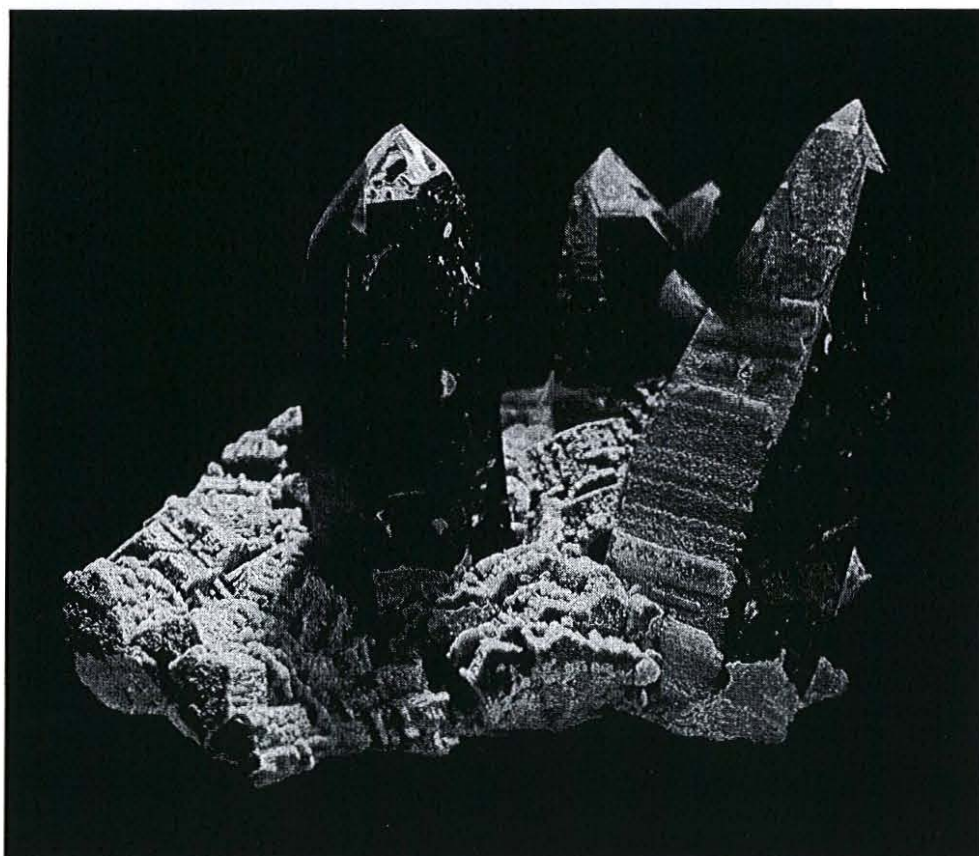
ØP var innom natt til 24. oktober. Denne dagen var det 6-8 kuldegrader ute, og så mye frostrøyk i tunnelen at det var vanskelig å se fra den ene siden til den andre. Innerst var arbeidet kommet langt i tilkoblingspunktet, og her ble det utdrevet to store fjellhaller mot øst. I disse var det nylig sprengt, og det lå igjen mye røys samtidig som det ikke var sprøytet i særlig grad. ØP hørte sprakefjell og fikk betalt for å være forsiktig. Mens han var inne i det innerste, dundret det ned blokker fra taket i det ytterste sidehugget. Det ble ikke funnet druser, men høyt oppe i den høyre delen av det ytterste sidehugget, var det et område som så lovende ut.

Vi besøkte ikke tunnelen igjen før selve gjennomslaget ut på jernbanesporet kom natt til fredag 14. november. Datoen ble valgt fordi det helgen 13.-17. november var togfritt på hele linjen mellom Drammen og Oslo. Det var usedvanlig vanskelig fjell akkurat i utslagspunktet, og det måtte etterpigges i taket i flere vendinger etterpå.

Med dette var den interessante driveperioden over, og samtidig ble aktiviteten på deponiet gradvis trappet ned.



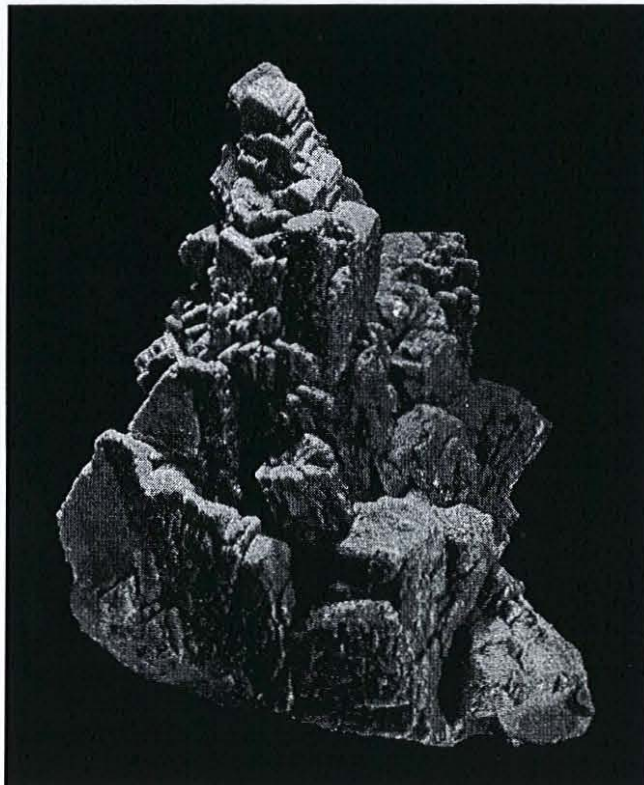
Orthoklas med påvokst albitt, 11x7,6 cm. Profilpunkt 48, 27.4.03.



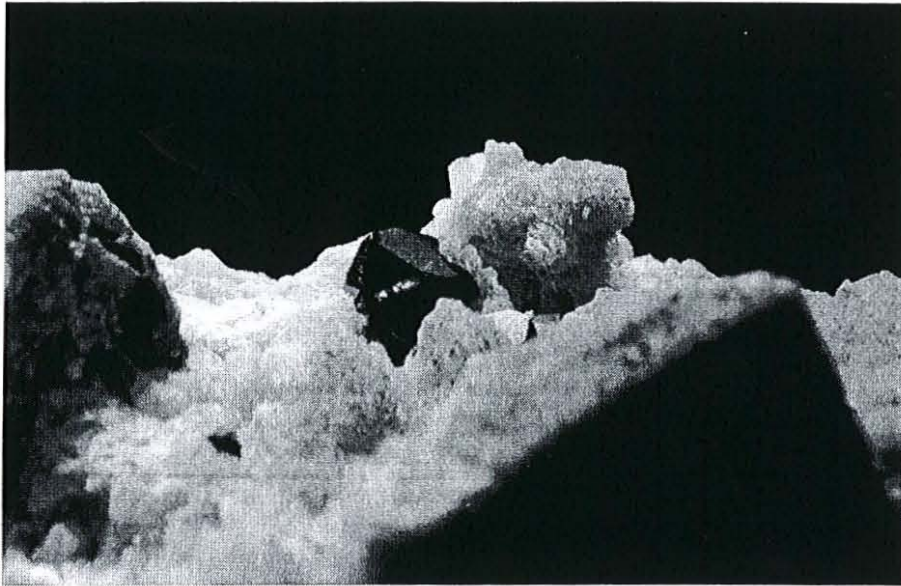
Røykkvartskrystaller på feltspat, lengste krystall 7,8 cm.



Kalkspatkrystaller opptil 3 mm på orthoklas (4 cm). Profilpunkt 57, 8.5.03.



Orthoklas med albitt, 9x7x7 cm. Sammenvokste bavenotvillinger. Profilpunkt 50, 1.5.03.



Flusspatkrystall opptil 3 mm sammen med kalkspat og feltspat. Profilpunkt 296, 14.9.03



Røykkvarts, 9,5 cm. Profilpunkt 48,5 m, 30.4.03.

Takk

Takk til Øyvind Pedersen for samarbeidet, til ansatte hos entreprenørene Veidekke AS og Oscar og Tormod Wike AS for informasjon, og til Alf Olav Larsen for røntgenbestemmelser. Artikkelen er noe forkortet og bearbeidet av Fred Steinar Nordrum.

Referanser

RAMBERG, I.B. (1976): Gravity interpretation of the Oslo Graben and associated igneous rocks. *Norges geologiske undersøkelse* **325**, 193 s.

NATERSTAD, J., BOCKELIE, J.F., BOCKELIE, T., GRAVERSEN, O., HJELMELAND, H., LARSEN, B.T. & NILSEN, O. (1990): ASKER 1814 I, berggrunnskart M. 1:50 000. *Norges geologiske undersøkelse*.

RAADE, G. (1969): Cavity minerals from the Permian biotite granite at Nedre Eiker Church. Contributions to the mineralogy of Norway, No. 40. *Norsk geologisk tidsskrift*, **49**, 227-239.

STENSRUD, S. (2003): Anleggsarbeider i Vardåsen, Asker kommune 2002-2003. Kort beskrivelse av de opptredende mineraler. Upublisert notat, 23 s.

SUNDEVOLL, B. & Larsen, B.T. (1990): Rb-Sr isotope systematics in the magmatic rocks of the Oslo rift. *Norges geologiske undersøkelse, Bulletin* **418**, 27-46.

Drusemineraller i tunnelanlegget

Beste forekomst:

Sulfider

01. Blyglans	PbS	Kubisk	profil 103
02. Molybdenglans	MoS ₂	Hexagonal	profil 370
03. Svovelkis	FeS ₂	Kubisk	profil 314

Halogenider

04. Flusspat	CaF ₂	Kubisk	profil 42
--------------	------------------	--------	-----------

Oktyder

05. Anatas	TiO ₂	Tetragonal	profil 416
06. Brookitt	TiO ₂	Orthorombisk	profil 416
07. Goethitt ①	Fe ³⁺ O(OH)	Orthorombisk	profil 53
08. Ilmenitt	FeTiO ₃	Trigonal	profil 416
09. Magnetitt	Fe ²⁺ Fe ³⁺ ₂ O ₄	Kubisk	profil 49

Karbonater

10. Bastnäsitt-(Ce)	(Ce,La)(CO ₃)F	Hexagonal	profil 57
11. Kalkspat	CaCO ₃	Trigonal	profil 57

Sulfater

12. Barytt	BaSO ₄	Orthorombisk	profil 370
------------	-------------------	--------------	------------

Fosfater

13. Fluorapatitt	Ca ₅ (PO ₄) ₃ F	Hexagonal	profil 53
------------------	---	-----------	-----------

Silikater og SiO₂

14. Albitt	NaAlSi ₃ O ₈	Triklin	profil 49
15. Allanitt-(Ce)	(Ca,Ce,Y) ₂ (Al,Fe ³⁺) ₃ Si ₃ O ₁₂ (OH)	Monoklin	profil 50
16. Biotitt	K(Mg,Fe) ₃ (Al,Fe)Si ₃ O ₁₀ (OH,F) ₂	Monoklin	profil 416
17. Epidot	Ca ₂ (Al,Fe ³⁺) ₃ Si ₃ O ₁₂ (OH)	Monoklin	forskjæringen
18. Heulanditt	(Ca _{0,5} ,Na,K) _{4,5} Al ₉ Si ₂₇ O ₇₂ ·24H ₂ O	Monoklin	forskjæringen
19. Kalifeltspat ②	KAlSi ₃ O ₈	Monoklin	profil 50
20. Kloritt ③	(Mg,Fe) ₅ Al ₂ Si ₃ O ₁₀ (OH) ₈	Monoklin	profil 416
21. Kvarst	SiO ₂	Trigonal	profil 48
22. Laumontitt	Ca ₄ Al ₈ Si ₁₆ O ₄₈ ·18H ₂ O	Monoklin	profil 53
23. Muskovitt ④	KAl ₃ Si ₃ O ₁₀ (OH,F) ₂	Monoklin	profil 57
24. Opal	SiO ₂ ·nH ₂ O	Amorf	profil 53
25. Schörl	NaFe ³⁺ ₃ Al ₆ (BO ₃) ₃ Si ₆ O ₁₈ (OH) ₄	Trigonal	profil 296
26. Titanitt	CaTiSiO ₅	Monoklin	profil 314
27. Zirkon	ZrSiO ₄	Tetragonal	profil 416

- ① Krystallinske nåler, i tillegg fellesbetegnelse for alle mørke, sekundære filmer og skorper.
- ② Triklinitet i kalifeltspat er ikke undersøkt. Kalifeltspaten i drammensgranittens druserom er erfaringsmessig monoklin (orthoklas).
- ③ Fellesbetegnelse for alle lyse, sent dannede glimmerlignende mineraler, samt serpentin- og talkaktige omvandlingsprodukter.
- ④ Ordinære plateformede krystaller, i tillegg fellesbetegnelse for alle mørke, sent dannede glimmerlignende mineraler.