

J. Johnsen (daværende bestyrer af Jakob Knudsen grube). Meddelelser om Svenningdals sølvgruber. Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1891;

desuden i de som manuskript trykte driftsberetninger for Svenningdals grube (o: den saakaldte Gamlegrube), for hvert enkelt af aarene 1879 til 1885 samt for tiarsperioden 1877—86; disse aarsberetninger er, naar undtages den for 1879, udgivne af cand. min. *T. Lassen*, som var bestyrer af Svenningdals grube 1880—86;

ogsaa henvises til de udførlige bergmesterindberetninger, offentliggjorte i bergverksstatistikken.

Grubernes historie er i korthed følgende: Den første ertsgang, som fik navnet Svenningdals gang (eller Gamlegruben), blev fundet i midten af 1870 aarene; efter en foreløbig prøvedrift (sommere 1877) blev stiftet et aktieselskab, for en væsentlig del af distriktets folk. I de første aar afbyggede man med god fordel et rigt ertsparti i den øvre del af gangen; mod dybet tabte dog dette ertsparti sig temmelig hurtigt, og bygning af et større opberedningsværk, som ialt kostede lidt over 100 000 kroner, for tilgodegjørelse af den fra de første driftsaar gjenliggende vaskmalm, rettede ikke i tilstrækkelig grad paa selskabets financer.

En flerhed af de mange andre, i tiden omkring 1880 opdagede ertsgange i Svenningaasen kom i hænderne paa forskellige smaa-selskaber. Den vigtigste af disse nye gange var den saakaldte Jakob Knudsen gang, hvor man nær dagen stødte paa et ganske stort og rigt ertsparti. Det selskab, som eiede denne gang, indkjøbte i 1886 (eller 1887) den oprindelige fundgrube, med tilhørende opberedningsværk, og fortsatte driften omtrent uforandret til 1894, da arbeidet blev sterkt indskrænket, hovedsagelig paa grund af prisfaldet paa sølv. Senere har driften været ganske liden, med kun 5—10, leilighedsvis ogsaa med et snes mand. — I 1899 blev gruberne overtagne af et selskab i Kristiania.

Oversigt over Svenningdalens geologi.

Som illustreret ved hosstaaende kartskitse (fig. 23), optræder i Svenningdalen med omgivelser en række krystallinske skifere og kalkstene, som er gjennemsatte af et større felt af presset granit.

Mod vest har man i Eiteraafjeldet en mindst 25 kilom. lang og ca. 6 kilom. bred ryg af yngre gneis; saa følger, idet vi vandrer fra vest mod øst, en mægtig zone af urene, krystallinske kalkstene, som bedst kan studeres ved Laksfors (i den NV-stre del af kartomraadet); derpaa møder vi et ca. 40 kilom. langt granitfelt, som mod nord svulmer op til ganske

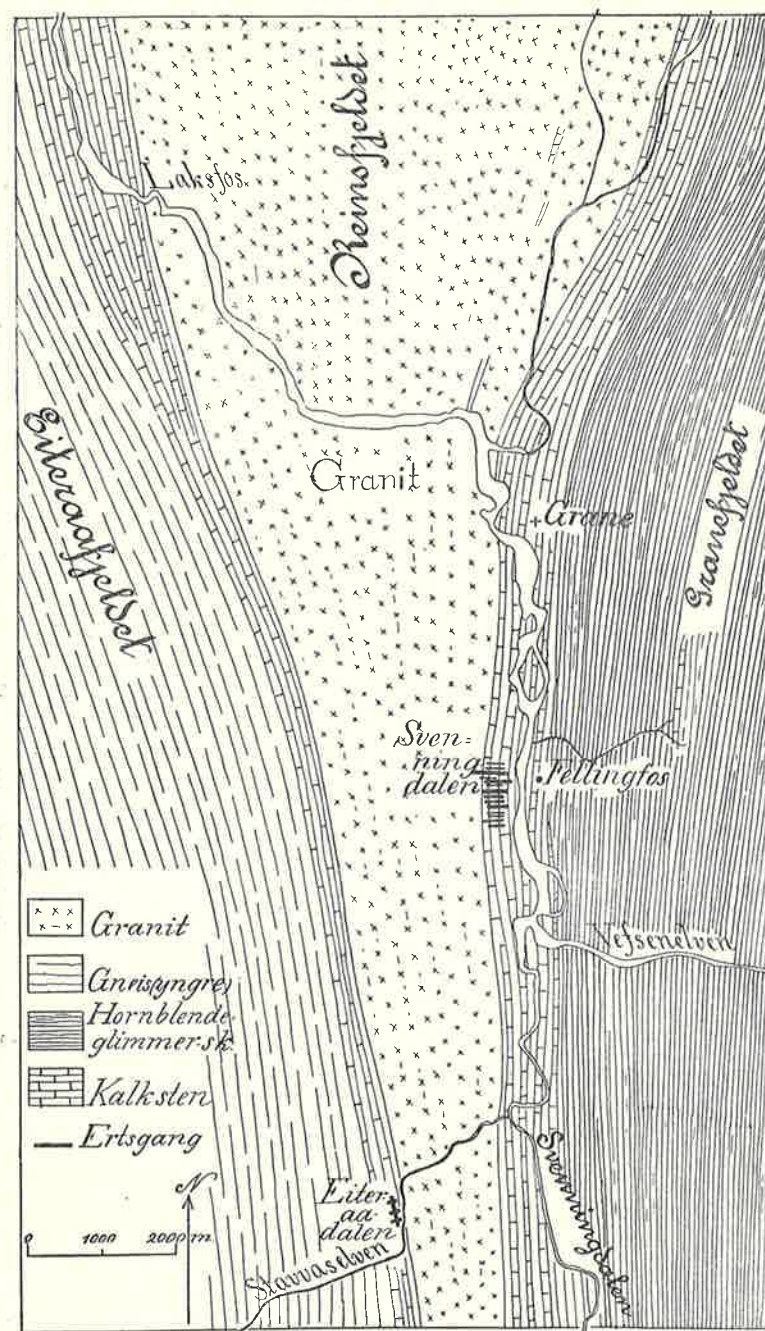


Fig. 23.

Geologisk kartskitse over Svenningdalen med omgivelser.

Maalestok 1:100 000.

betydelig bredde; herefter, i bunden af Svenningdalen, paany et drag af urene kalkstene, og endelig mod øst optræder en række af glimmer- og hornblendeskifere, som er gennemskaarne af Vefsenelvens karakteristiske tverknæk øst for Svenningdalen.

Distriktets orografi er omtalt ovenfor (s. 33): Svenningdalen og Vefsendalen i forløbet nord for Laksfors er typiske strøgdale, udgravede langs efter de mægtige kalkstene; mod SO inden vort kartomraade danner Vefsenelven en tverdal, og en analog tverdal møder vi ogsaa straks nord for Grane kirke, hvor elven til en begyndelse under ret vinkel sætter gennem graniten.

Denne sidste er lys, sterkt presset, med hvid eller hvidgraa feldspat (cfr. analyse s. 2), ofte noget kloritiseret (protogingranit). — I den søndre del, ved Stavvaselven, er granitfeltet kun $1\frac{1}{2}$ kilom. bredt; ved Svenningdalsgruberne er bredden vokset til 2 kilom.; i Reinfjeldet til 8 kilom., og med lignende bredde fortsætter graniten endnu et stykke nordover. — Som i afsnittet om Helgelands morfologi (s. 29) omhandlet, er granitens høide over havet proportional med feltets bredde (høieste toppe i den søndre, smale del 255, 262, 275, 342 m.; senere, hvor granitfeltet blir bredere, først 390 m., og endelig i Reinfjeldet 632, 721, 814, 913, 860 m.). Om høiden af gneisryggen i Eiteraafjeldet se s. 30.

Graniten er i det hele og store indkilet temmelig nøiagtig langs efter det mægtige kalkdrag, som nu gjenfindes mod vest ved Laksfors—Faldmo og mod øst i bunden af Svenningdalen.* Granitfeltets hovedretning er N—S; da granitfeltet blir bredere nordover, har herved skiferens strøg paa vestsiden af graniten faaet en dragning mod NNV og paa øst-

* Da mægtigheden af kalkdraget er større ved Laksfors—Faldmo end længere sydover langs granitens vestside, — ligeledes større i Svenningdalen end længere nordover, er det sandsynligt, at graniten under en ganske spids vinkel (i retning mod NNV) har overskaaret straterne.

siden mod NNO. — Faldet er omtrent konstant mod øst, oftest 55—75°.

At graniten ikke er en gjenstaaende „horst“ af grundfjeld, men af intrusiv natur, *ynge* end de tilgrænsende skifere og kalkstene, følger med absolut sikkerhed deraf, at den omgiver sig med en hel række granitiske apofyrer, og at man undertiden, saaledes f. eks. i Svenningaasen (se kartplanchen tavle I) i detaljen kan observere overskjæringer af straterne. Svenningdalsgraniten tilhører den store, i Helgeland og overhovedet langs den norske fjeldkjæde saa sterkt udbredte eruption af lyse, temmelig natronrige graniter, som fleresteds ved overgangsled er forbundne med gabbroer, og hvis udbrud maa sættes samtidig med selve fjeldkjædefoldningen (se ovenfor s. 3). Umiddelbart ved granitgrænsen er den graa, urene kalksten fleresteds, saaledes f. eks. paa Offersø (lige ved de Syv Søstres granitfelt) og i den vestre del af Svenningaasen, omvandlet til lys marmor, dog uden de ordinære kontaktmineraller. Dette sidste sætter jeg i forbindelse dermed, at kalkstenene her samtidig — eller omtrent samtidig — har været underkastet *baade kontaktmetamorfose og dynamometamorfose*: ved kontaktindvirkningen af graniten er kalkstenenes bituminøse bestanddele udjagede, men dynamometamorfosen har været bestemmende for marmorens mineralselskab og for dens struktur. — Om den nordlandske marmors omvandling ved *kombineret* kontakt- og dynamometamorfose henvises til mit arbejde Norsk Marmor og navnlig til min afhandling Der Marmor in Bezug auf seine Geologie, Structur usw. i Zeitschrift für praktische Geologie, 1898.

Svenningdalens gangfelt.

Gangfeltets størrelse; gangenes antal, længde, mægtighed osv.

Inden Svenningaasens gangfelt, som i N—S-lig retning har en længde af omkring 1 kilom., kjender man, naar der ikke tages hensyn til uvæsentlige gangdrummer, omkring 15—20 enkelte, selvstændige gange. Nogle af disse har en

nogenlunde betydelig længdeudstrækning, — saaledes er gangen i Svenningdalens oprindelige hovedgrube ved stoll og ortal opfaret i en længde af omkring 350 m., Jakob Knudsen grubes hovedgang i en længde omkring eller noget over 250 m., og Mellemgangen samt Gang no. II i dagen oprenset i en længde mellem 300 og 400 m.; — andre af gangene er dog, saavidt hidtil kjendte, meget kortere.

Gangenes mægtighed er høist variabel, fra kun nogle faa cm. op til 1 m. og derover, oftest omkring 0.1—0.25 m. Her som saa ofte ellers gjælder den regel, at de rigeste ertspartier ikke netop hører hjemme der, hvor gangene er mægtigst.

Nogen egentlig baandstruktur findes i regelen ikke, og druserum inden selve kvartsgangene er, saaledes som ogsaa i regelen ellers ved kvartsgange, forholdsvis sjældne. — Etsteds, nemlig inderst inde i Bechs stoll i Jakob Knudsen grube, er kvartsen erstattet ved kalkspat og tungspat, og her er gangen aldeles drusig.

Undertiden finder man paa salbaandet mellem den egentlige kvarts-ertsgang og tilstødende bergart afsat en yngre kalkspatudfyldning, af mægtighed nogle faa cm. op til 1 dm.

Breccie-brudstykker og aldeles opknust sidesten optræder ofte inde i gangene, men spiller i det hele og store ikke en i den grad fremskudt rolle som ofte ellers ved ertsgange.

Om gangspalter, gangknæk, gangfordrømninger osv.

Svenningaasen afgiver et typisk eksempel paa *parallelgang-systemet*: gangene forløber indbyrdes næsten parallelt, i øst—vestlig retning, og de fleste med omkring 60°'s fald mod nord.

Gangene skjærer i regelen under ret vinkel gennem skiferne og kalkstenene; disses strøg er N—S, gangenes strøg derimod O—V. Vinkelen mellem straternes og gangenes strøg er temmelig nøiagtig 90°, undertiden dog kun nogle og otti grader.

Som bekjendt er dette ogsaa tilfælde ved Kongsberg; herom og i sin almindelighed om den tektoniske analogi mellem spaltetdannelsen ved Svenningdalen og ved Kongsberg henvises til et efterfølgende afsnit.

Ogsaa ved talrige udenlandske gangfelter møder vi opspaltning efter parallelgang-systemet; dette er dog sjelden i den grad markeret som ved Svenningaasen, og fra de europæiske gangfelter, af hvilke jeg kjender de vigtigste dels ved personligt besøg og dels af litteraturen, ved jeg kun at nævne et eneste eksempel paa en endnu mere udpræget parallelitet mellem gangene end i Svenningaasen. Det eksem-

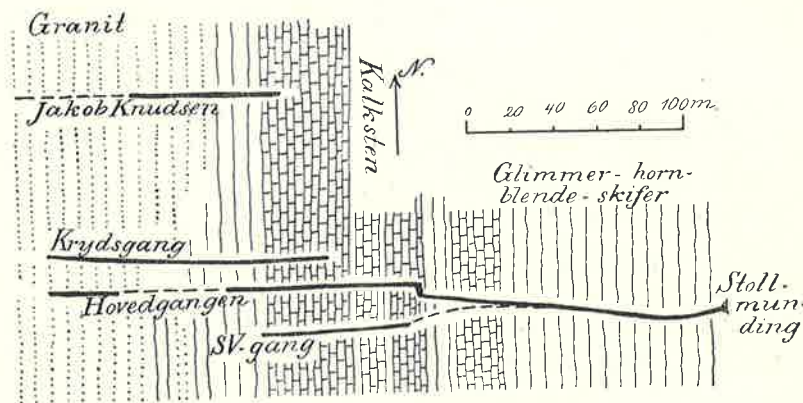


Fig. 24.

Kart over gangene i Svenningdalgruben (Hovedgangen = Gang no. I) og i Jakob Knudsen grube, i niveau med den næstdybeste stoll i Svenningdalgruben. — Kartet holdt à jour til begyndelsen af 1890-aarene.

pel, jeg her sigter paa, er Kapnik-feltet i Nord-Ungarn, hvor paralleliteten mellem gangene har en næsten matematisk karakter.

I Svenningaasen sætter gangene paa de fleste steder uden nogensomhelst afbøining eller opsplintring over fra den ene bergart til den anden. Undertiden iagttages dog særegne knæk eller fordrømninger ved grænsen mellem to bergartled af forskjellig tektonisk karakter. — Saaledes kan man i Svenningdalgruben etsteds helt fra dagen og ned til bundstollen, i omkring 100 m.s dyb, følge et *gangknæk*, idet gangen i et par m.s længde forløber langs grænsen mellem skifer og kalksten (se fig. 25), medens den ellers uden videre sætter tværs

gjennem lagene. — Og i St. Olafs gang har man oppe i dagen endog et *dobbelt gangknæk*, idet gangspalten er bleven afbøiet langs en granitgang (se fig. 26). — Atter andetsteds, som oppe i dagen i den midtre del af Jakob Knudsen og Victorias gangtog, er en i skifer og kalksten mægtig og regel-

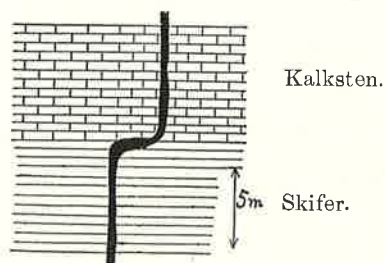


Fig. 25.

Kartskitse af et gangknæk i Svenningdals grube.

mæssig forløbende gang bleven aldeles splintet op i smådrummer, hvor gangen sætter gennem en kompakt og stor granitgang.

Fordrumninger og afbøjninger som de her beskrevne er meget almindelige ved de udenlandske ertsgange.

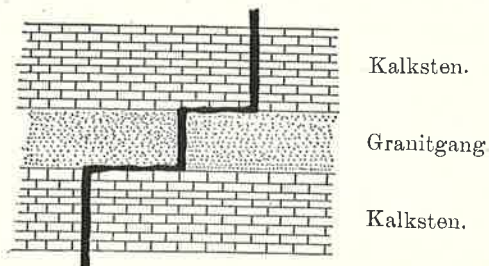


Fig. 26.

Kartskitse fra St. Olafs Gang (af længde ca. 10 m.).

Forkastninger af nævneværdig spranghøide har i regelen ikke fundet sted langs gangspalterne i Svenningaasen; derimod møder man ofte glidspeil langs gangene, angivende en mindre glidning eller forskyvning langs gangen. — Gangfeltet

i Svenningaasen ligger umiddelbart ved den *østre* grænse af det store, centrale granitfelt; ogsaa paa *vestsiden* af granitfeltet møder vi, ved Eiteraakrogen, nogle ertsgange i kalksten lige ved granitgrænsen. Paa tilsvarende maade ligger Overbergets og Underbergets gangfelt ved Kongsberg paa hver sin side af et langt, men forholdsvis smalt felt af presset granit; se herom det efterfølgende afsnit om analogien mellem Kongsberg og Svenningaasen, hvor gangspalte-dannelsen nærmere skal omhandles.

De vigtigste ertsmineraller i Svenningaasen er:

Blyglans, efter de talrige analyser af vekslende sølvgehalt, oftest inden grænserne 0.2 % sølv nedad og 0.8 % sølv opad; eksempelvis kan nævnes nogle stufprøver: 0.8 % (fra Svenningdalsgruben); 0.85, 0.67, 0.48 % sølv (fra Sydvest-gangen); 0.8 % sølv (fra St. Olafs gang).*

Fahlerts, med sterkt vekslende sølvgehalt; enkelte prøver har vist helt op til 16.26 og 13.87 % sølv (fra to nær hinanden liggende punkter i Svenningdalsgruben); andre fahlertsprøver fra samme grube har givet 5.2 og 4.65 % sølv; den meste fahlerts fra gangfeltet antages dog kun at holde omkring 3—4 % sølv.** — En fahlertsprøve fra Svenningdalsgruben gav 33.1 % kobber.

Rødgyldig (lyserød, proustit eller arsenrødgyldig), i ganske smaa, naalformige krystaller (kun seet hexagonal søile, uden

* Samtidig medtages nogle sølvbestemmelser i blyglans fra andre steder paa Helgeland:

Fra Eiteraakrogen (SV for Svenningaasen) 0.32—0.35 % sølv, i næsten ren blyglans.

Fra forskellige steder i Hatfjelddalen, 0.14, 0.27, 0.28, 0.29 og 0.37 % sølv.

Fra Smøraasen ved Leland, Leirfjorden, 0.094 % sølv.

Fra skjærp i Mofjeldet i Ranen (ca. 100 m. over havet; $\frac{1}{2}$ —1 km. fra fjorden) 0.12, 0.13, 0.143 % sølv.

— Fra Nasa i Sverige, næsten umiddelbart ved den norske grænse, *øverst i Dunderlandsdalen*, 0.125, 0.15, 0.15, 0.153 % sølv; ifølge *F. Svenonius, Geol. Fören. Forh.* 1895 holdt 12 ton blyglansmalm herfra gennemsnitlig 70 % bly og 0.155 % sølv.

** Fahlerts fra forskellige steder i Hatfjelddalen har vist 0.73, 1.75, 1.76 og 2.96 % sølv.

endeflade) observeres hist og her, dog temmelig underordnet; mineralet optræder fortrinsvis som yderst tyndt belæg paa spalter i kvarts og kalkspat, hist og her dog saavidt rigeligt, at det haandskeidede gods kan holde omkring 1.5 % sølv.

Sølvglans, bournonit og geokronit(?) formodes at skulle være fundne, men er ikke sikkert paaviste.

Zinkblende, mørkebrun til brunsort, tilstede i meget rigelig mængde; med lav eller ingen sølvgehalt; nogle prøver af ren eller næsten ren zinkblende har saaledes vist: 0.06, 0.016 % sølv; spor, kun lidet spor sølv.

Arsenikkis, ligeledes ganske rigelig; med ganske lav sølvgehalt: 0.031, 0.023, flere prøver omkring 0.02, 0.007 %; spor sølv i en af tre prøver; spor; 0.00 % sølv.

Antimonglans, i enkelte gangpartier meget udbredt; smaa, daarlige krystaller findes ofte.

Kobberkis, undertiden i smaa krystaller, $\pm \frac{P}{2}$.

Svovlkis og *magnetkis*, begge vanlige; ogsaa magnetkisen undertiden i krystaller (∞ P. OP).

Om det indbyrdes forhold mellem de forskjellige ertser samt om malmens *guldgehalt* henvises til det følgende.

Af *sekundær-dannede mineraler*, i de „øvre gangdyb“, har jeg i Svenningdalsgruben, ikke langt fra dagen, fundet *anglesit* (blyvitriol) i smaa, farveløse, ganske fladerige krystaller, og optrædende i druser i blyglans, altsaa dannet — i lighed med den bekjendte sardinianske anglesit — ved en ganske enkel oxydation af blyglansen (fra sulfid til sulfat). Videre kan nævnes antimonokker samt jernokker; det var den røde jernrust langs det udgaaende af Svenningdals gang no. I, som gav anledning til hele gangfeltets opdagelse.

Det uden sammenligning vigtigste gangmineral er

kvarts, oftest drøi og kun meget sjelden i krystaller;

hist og her finder man ogsaa lidt *kalkspat* og anden karbonspat (jern- og magnesiaførende). — *Lassen* anfører leilighedsvis at have seet „typisk Kongsberger skiferspat“ (stoll F i Svenningdalsgruben; 232 m. fra stollmundingen).

Tungspat er meget sjelden, men optræder lokalt i rigelig mængde, nemlig i en mægtig, men ertstom gang i den vestre del af Bechs stoll (i Jakob Knudsen grube, inde i graniten) sammen med kalkspat.

Flusspat har jeg ikke seet ved noget af mine mange besøg ved gruberne, og dette mineral er her neppe bleven paavist.

Specielt fæster vi opmærksomheden derved, at i *Svenningdalsgangene*, som for en væsentlig del gennemskjærer *kalksten*, er kvarts det forherskende gangmineral. Dette viser, at gangmineralet ikke kan skyldes nogen sekretion fra siden, thi i saa fald maatte vi have mødt hovedsagelig kalkspat og ikke kvarts. — Ogsaa ved de „kiesige Bleigänge“ ved Freiberg, med hvilke gange de Svenningdal'ske har en saa udpræget lighed, er kvarts det egentlige gangmineral; det samme gjælder ogsaa talrige andre blyglans-fahlerts-gange. Den traditionelle regel, at sølvertsene fortrinsvis skal findes paa kalkspatgange, har saaledes en mængde undtagelser.

*Sammensætningen af den producerede malm** — I den første driftsperiode, nemlig ved Svenningdalsgruben indtil 1884 og ved Jakob Knudsen grube indtil 1886, var man ved tilgodegjørelsen af malmen udelukkende henvist til haandskeidning; herved fik man stufmalm med i middel omkring 0.5 % sølv. Gehalten i denne malm var selvfølgelig temmelig variabel, — f. eks. ved Svenningdals grube for 1880 vekslende inden grænserne 0.260 og 0.765 % sølv; for 1883 inden 0.23 og lidt over 1 %; ved Jakob Knudsen grube for 1888 inden 0.35 og 0.97 % og for 1889—90 inden 0.217 og 0.73 %; — opgjør for det hele aar viser dog altid et totalresultat paa temmelig nøiagtig $\frac{1}{2}$ %, snarere lidt over end under.

Stufmalmens blygehalt holdt sig i det hele og store ved omkring 7—15 %; eks.: ved Svenningdalsgruben i 1882 gennemsnitlig for det hele aar 7.8 % Pb; ved Jakob Knudsen grube for 1888 7—18, oftest 10—14 % Pb, og for 1889 10—22, oftest 14—15 % Pb.

Paa grund af den rigelige tilblanding af zinkblende er ogsaa stufmalmens zinkgehalt betydelig, med rundt tal omkring 10—15 Zn; eks.: ved Jakob Knudsen grube i 1888 10—25, oftest 13—20 % Zn og i 1889 oftest 5—10 % Zn.

De forskjellige ertsmineraler er i regelen saa fint sammenvoksede, at man i praksis ikke kan skille ud hvert enkelt for sig; kun rent underordnet kan man skeide ud lidt middels ren zinkblende og arsenikkis.

Da sølvgehalten i ren blyglans i middel ikke overstiger 0.8 %, medens skeidemalmens gehalt gennemsnitlig kan sættes til 0.5 % sølv og omkring 12 % bly, kan blyglansen i det hele og store kun tilføre malmen henimod tredieparten af det totale sølvindhold; resten, altsaa den vigtigste del, skriver sig fortrinsvis fra fahlerts, underordnet fra rødgyldig og muligens andre sølvrige mineraler.

I midten af 1880-aarene blev der anlagt et vaskeri. Den færdige vaskede malm holdt i 1884—86 gennemsnitlig 0.232, 0.224 og 219 % sølv (med ydergrænser 0.12 og 0.36 % sølv); senere, 1888—89, gennemsnitlig 0.26 % (med ydergrænser 0.18 og 0.36 %).

* Dette afsnit er i sin helhed skrevet i 1890; der er saaledes her ikke taget hensyn til senere resultater.

Om produktion og drift ved opberedningsverket oplyser følgende tabel:

	Produceret tons færdigvasket malm.	å midlere sølvgehalt.	Pr. 100 tons opberedet gods produceret tons færdigvasket malm.	
1884	168	0.232 %	4.50	} ved Svenningdalsgruben.
1885	194	0.224 -	3.65	
1886	112	0.219 -	4.75	
1888	204	} ca. 0.26 %	4.68	} ved Jakob Knudsen grube.
1889	286		5.27	

Man udvandt altsaa af den opberedede godsmasse i middel netto 0.009—0.013 % sølv.

Malmen fra Svenningaasen udmerker sig ved en konstant liden guldgehalt, og specielt ved en relativt højere guldgehalt, end tilfældet pleier at være ved de til den „gamle bly-sølv-ganggruppe“ hørende gange (se herom Zeits. f. prakt. Geol. 1898, S. 389). Stufmalmen fra Svenningdalen holder saaledes næsten bestandig 10—15, middel omkring 12 gram guld pr. ton, og den færdigvaskede malm gjerne 5 eller 5—10 gram guld pr. ton. Guldgehalten er saavidt stor, at den øger malmens værdi.

Malmen fra Svenningdalen er omtrent under den hele driftsperiode bleven solgt til Freiberg sølvverk i Sachsen. De samlede transportudgifter fra gruben, over Mosjøen og Hamburg til Freiberg, har beløbet sig til omkring 40 kroner pr. ton; denne transportudgift er delvis bleven dækket ved malmens guldindhold.

Forædlende indflydelse af gangkryds; erts-udbytte pr. m.² gangflade. — Som allerede berørt, er gangenes ertsføring yderst ujevn, hvad bedst illustreres ved forholdene i Svenningdalsgruben: Her stødte man i nærheden af dagen paa et rigt ertsparti („Erzmittel“, se det med sort angivne paa længdeprofilen planche I) af længde med rundt tal 120—150 m. og udstrækning i dyb, efter gangens fald, omkring 70—90 m.; hermed hørte dog det rige parti omtrent fuldstændig op. Ved fortsat drift mod dybet viste det sig, at selve ertsgangen vedvarer regelmæssig, og at den tilmed naar en nogenlunde stor mægtighed, paa omkring 1 m., — men gangen bestaar her (i bund-

stollen) næsten udelukkende af ren kvarts med breccie-brudstykker af sidestenen, men uden erts eller kun med lidt erts hist og her (særlig lidt erts i det ved fig. 25 gjengivne gangknæk).

Som af grubens bestyrer, afdøde bergkandidat *T. Lassen* i begyndelsen af 1880-aarene paavist, var det rige ertsparti i Svenningdalsgruben koncentreret omkring *krydset mellem hovedgangen og den saakaldte Sydvest-gang*, som skjærer hovedgangen mellem Weideman stoll og stoll F (se fig. 24). — Denne krydsende gang, som er opfaret ved ort eller stoll i niveau med de tre øverste stoller, og som er forholdsvis smal, betegnedes ogsaa i det hele og store ved ganske smuk ertsføring i omgivelserne af krydset, men synes at tabe sig længere borte fra samme.

Ogsaa i Jakob Knudsen grubes gangtog — omfattende Jakob Knudsen hovedgang og flere paralleldrummer, videre Victoria gang, Gustafs gang samt flere gang-udløbere — har man havt erfaring for den regel, at gangene er bedst i omgivelsen af gangkryds.

I Svenningdalsgruben laa det rige parti i sin helhed inden den del af gangen, hvor denne gaar *gjennem kalksten og skifer*; i Jakob Knudsen grube derimod har det rige parti for en væsentlig del holdt sig *inde i graniten*. — Den omgivende bergarts natur har saaledes ikke været bestemmende for afsætningen af ertsen paa gangspalterne.

Som det fremgaar af vedføjede driftsstatistik, der er udarbejdet efter de offentliggjorte aarsberetninger, blev der i de *Svenningdals grube-selskab* tilhørende gange, nemlig først og fremst Gamlegruben, videre Sydvest-gangen, underordnet ogsaa Mellemgangen og gang no II, i aarene 1877—1886 ialt admineret temmelig nøiagtig 8000 m.² gangflade, der leverede i sum 1227 tons malm (omkring 753 tons stufmalm og 474 tons vaskmalm), med samlet sølvindhold omkring 4940 kgr. og til samlet brutto salgsværdi kr. 534 610,00. Uholdig stoll, ort og synk efter gangene kan anslaaes til 1500 m.²; det rige ertsparti har altsaa beløbet sig til omkring 6500 m.²

Pr. m.² gangflade inden det rige ertsparti i Svenningdalsgruben er følgende i middel bleven produceret 0.18 tons malm (stufmalm med vaskmalm) eller

Driften ved Svenningdals grube, 1877—86.

År	Udbrudt bergmasse.				Solgt tons malm.	Skeidemalmens % sølv.	Tons vaskmalm.	Vaskmalmens % sølv.	Indhold kg. sølv i den solgte malm.	Malms brutto salgs-sum i kr.	Samlede drifts- og anlægsudgifter i kr.	Udlignet tilskud i kr.	Udbetalt divi-dende kr.
	løbende m. ort. still. synk.	m. ² gang-flade.	m. ³ berg.	m. ³ synk.									
1877													
1878	ca 20-40				161	ca. 0.5			500	53 740	2 940	14 220	44 000
1879									350	41 560	27 850		
1880		272	1357	3010	226	0.513			1120	130 550	55 390		83 330
1881		358	2350	4348	184	0.612			1000	115 870	75 590		27 780
1882		233	1333	2659	77	0.479			350	38 460	58 700	111 110**	
1883		277	1098	2561	39	0.58			220	24 740	120 960		
1884		208	757	1600	176	—	168***	0.232	450	39 710	68 230	11 110	
1885		15	408	719	145	—	194	0.224	450	39 390	46 060	22 220	
1886****		5	158	298	220	0.60	112	0.219	500	50 580	32 240		
Sum		1368	7461	15194	1227				4490	534 610	509 870	158 670	155 110

Sum for 1880—86

* Beregnet efter 270 dagsverk om aaret.

** Til anlæg af vaskeri.

*** Vaskeriet taget i brug vaaren 1884.

**** Verket solgt i 1886 (eller 1887) til Jakob Knudsen grubeselskab.

Driften ved Jakob Knudsen grube, 1882—93.

År	Udbrudt bergmasse					Solgt tons malm.	Salgsmalms gennemsnitlige % sølv.	Kg. sølvindhold.	Malms brutto salgssum i kr.	Drifts- og anlægsudgifter i kr.***	m. ² gangflade pr. tons udbragt malm.	Samlede udgifter pr. tons udbragt malm i kr.
	m. ³ ort.	m. ³ synk.	m. ³ strasse.	m. ³ i sum.	m. ² gang-flade.							
1882 & 83	12 & 17					110	ca. 0.7	ca. 750	59 852	42 389	9.94	346
1884	33	685	1311	2299	1062	157	ca. 0.6	ca. 1000	91 240	49 263	6.31	294
1885	43	567	820	1914	937	131	ca. 0.55	ca. 750	58 371	53 098	7.17	406
1886	48	485	128	1729	1310	138	0.55	765.2	58 863	59 047	7.73	348
1887	55	819	229	2003	1544	222	0.51	1137.4	110 141	71 264	6.98	314
1888	79	1484	648	2016	2006	224	0.40****	884	82 004	93 452****	7.16	334
1889	75	1242	354	2795	2299	386	0.30	1177	106 605	89 189	6.06	
1890	60	890	444	1010	2344	311	0.25	782	77 574	74 940		
1891	61	1146	296	2014	3457	297	0.27	815	73 513	71 913		
1892	47	773	263	1263	2299	291	0.31	910	70 940	59 630		
1893	33	510	455	1233	2198	242	0.30	731	50 400	45 074		
Sum				28442				9701.6	839 503	709 259		

* Beregnet efter 24 arbejdsdage i maaned.

** Heri indbefattet transport, generaludgifter, reparationer osv., men ikke indkøb af Svenningdal grubes eiendele med opberedningsværk, heller ikke af gaardeiendom.

*** I 1882—87 næsten udelukkende stufmalm, i 1888 og efterfølgende aar ogsaa en hel del vaskmalm med lavere solvgehalt.

**** Bl. a. en hel del stollarbejde

omkring 20 kg. bly, 0.75 kg. sølv og 2 gram guld, desuden omtrent lige saa meget zink som bly samt nogle faa kg. kobber; brutto-udbytte pr. m.² gangflade = kr. 82.

Til støtte for rigtigheden af denne beregning kan anføres, at ifølge min tidligere beskrivelse over Svenningdalsfeltet (Norske ertsforekomster no. IV), var inden det foreliggende rige ertsparti indtil 1ste januar 1883 ialt udmineret 4400 m.² gangflade, hvoraf var bleven produceret 647½ stufmalm (med samlet sølvindhold omkring 3350 kgr.) til brutto salgsværdi kr. 338 000,00;

1 m.² gangflade havde altsaa indtil udgangen af 1882 leveret 0.14–0.15 tons stufmalm, eller 0.76 kg. sølv, værdi kr. 87. — Hertil blir dog at lægge nogen produktion af den senere tilgodegjorte vaskmalm.

For aar 1880 beløb udbyttet pr. m.² gangflade (det rige ertsparti inklusive uholdig ort og synk) sig til 0.142 tons malm (stufmalm) & 0.513 % sølv; altsaa pr. m.² gangflade 0.73 kg. sølv.

I *Jakob Knudsen grubeselskabs gange* (for slutten af 1880-aarene ogsaa medregnet en ubetydelig drift i Svenningdalsgruben) blev 1882–89* ialt afbygget 10.375 m.² gangflade, der leverede i sum 1368 tons malm (omkring 870 tons skeidemalm og 500 tons vaskemalm) med omkring 6460 kg. sølvindhold og til samlet brutto salgssum kr. 557 076. Uholdig stoll, ort og synk kan anslaaes til henimod 1000 m.² gangflade; ertsfeltet eller felterne altsaa til ca. 9500 m.²

Pr. m.² gangflade inden *Jakob Knudsen grube* blev altsaa, i aarene 1882–89, produceret 0.14 tons malm (stufmalm med vaskmalm);

eller omkring 15–20 kg. bly, 0.68 kg. sølv og 1.5–2 gr. guld; des- omtrent ligesaa meget zink som bly samt nogle faa kg. kobber;

brutto-udbytte pr. m.² gangflade = kr. 56.

For aarene 1890–93, i hvilken tid der blev udbrudt ialt 10 300 m.³ berg i gruben og produceret malm med sølvindhold 3238 kg., maa udbyttet af kg. sølv pr. m.² gangflade have været omtrent som tidligere. For de efterfølgende aar, 1894–99 har driften været meget mindre end tidligere, og har jeg for disse aar ikke nogen detaljeret driftsstatistik at meddele.

De talrige gange i den søndre halvdel af Svenningaasens gangfelt — Brokks eller Søndre gang, Mellemgangen, Tythaugen, No. II, St. Olafs gang, Løiplid, Kovhaugen, med afstand fra sidstnævnte gang til Svenningdals-gangen lidt over 500 m. — har hidtil kun været gjort til gjenstand for rent foreløbigt skjærpearbejde, ved gravning og minering oppe i dagen; paa et par steder har man ogsaa sat ind nogle smaa og korte stoller. Oppe i dagen har man flereskeds truffet paa nogenlunde god malm, — f. eks. i Mellemgangen, Gang no. II** og St. Olaf gang; —

* Den hosstaaende driftsstatistik for *Jakob Knudsen grube* har jeg for tiden til og med 1889 sammenstillet paa grundlag af selskabets aarsregnskaber; for den efterfølgende tid efter opgaverne i den officielle bergstatistik, hvor dog oplysning om udbrudt m.² gangflade mangler.

** Om disse bemærker *T. Lassen* i driftsberetning af 1881: Mellemgangen blev ved gravning undersøgt i en længde af 240 m., og herved viste det sig, at der paa 2 steder fandtes erts. Det ene sted laa

og aarsagen til, at man her ikke tidligere gik igang med større arbeide, var i alle fald for en væsentlig del, at disse gange var fordelt paa en hel række forskellige smaa-selskaber, som manglede den fornødne kapital. Hertil kommer for de senere aar det store prisfald paa sølv, hvilket har været af indgribende betydning for den hele drift.

	Pris pr. kg. sølv.
1878–1884	133–137 kr.
1885–1891	113–128 „
1892–1893	95–105 „
1894–1899	70–75 „

End mere har dette prisfald gjort sig gjældende for Svenningaasen, fordi transporten til udlandets smeltehytter (ca. 40 kr. pr. ton malm) og smeltehytternes godtgørelse for smeltningen har været konstante. Ved malm med 0.4 % sølv = 4 kg. sølv pr. ton malm kan disse to afdrag i sum anslaaes til med rundt tal 25–30 kr. pr. kg. sølvindhold; medens saaledes malmen (ved 0.4 % sølv) i begyndelsen af 1880-aarene havde en værdi paa *grubebakken* af lidt over 100 kr. pr. kg. sølvindhold, er værdien nu sunket ned til kun omkring 45–50 kr. pr. kg. sølvindhold, — altsaa til under halvdelen af den tidligere værdi.

Oversigt over driften i Svenningdalen.

Sølvindhold i den samlede produktion.

Svenningdals grube	1877–86 ca. 4940 kg. sølvindhold
Jacob Knudsen grube	{ 1882–93 „ 9710 „ — 1894–99 „ 2000 „ —

Sum 1877–99 ca. 16650 kg. sølvindhold;

altsaa med rundt tal 16500 kg. sølvindhold.

Kongsberg sølvverk producerer aarlig ca. 5000 kg. sølv; Svenningdalen har saaledes i sum i løbet af lidt over 20 aar præsteret malm med saa meget sølvindhold som Kongsberg i løbet af 3 aar.

temmelig langt nede, men syntes at være ubetydeligt. Det andet sted laa længere oppe, og her fandtes af og til i en længde af 60 m. erts med en mægtighed af 1 til 4–6 cm. Ved to smaa strossearbejder blottedes gangfladen i en samlet længde af 10–15 m. og en høide af 1–2 m. Arbejdet betalte sig rigeligt, idet man fik ½ tons god erts . . . No. II opgravedes i en samlet længde af 260–270 m. Man fandt ogsaa her 2 adskilte partier førende erts. Det øverste, næsten oppe ved granitgrænsen, indeholdt erts i en længde af 8–10 m., men syntes ikke at være af stor betydning . . . Det nedre parti derimod . . . førte i en længde af 30–40 m. meget god og tildels temmelig mægtig erts, dels tæt indsprængt i kvarts, dels mere kompakt indtil 10–12 cm. ren blyglans med 0.6–0.7 % sølv . . .

Driftens økonomiske resultat.

		Indtægt	Udgift
Svenningdals grube	1877—86	534 610 kr.	509 870 kr.
Jacob Knudsen grube	{ 1882—93	839 483 „	709 259 „
	{ 1894—99* ca.	120 000 „	ca. 100 000 „
Sum ca.		1 495 000 kr.	ca. 1 324 000 kr.

Eller med rundt tal:

Samlet driftsindtægt	ca. kr. 1 500 000
Samlet driftsudgift	„ 1 325 000
Netto kr.	175 000

Her er ikke medregnet i indtægt for Svenningdals grube — og omvendt heller ikke i udgift for Jacob Knudsen grube — den købesum, som sidstnævnte selskab gav i 1886 (eller 1887) for det førstnævnte. Beløbet var forøvrigt ikke af nogen væsentlig høide. — Heller ikke er medregnet indkøb af en eller flere gaarde, og hermed analoge udgifter, men kun selve verksdriften, med malmtransport, administration og øvrige generaludgifter.

Resultatet har altsaa i korthed været, at verksdriften, regnet en bloc for begge selskaber, har dækket sine løbende udgifter, betalt tilbage de oprindelige anlægsudgifter (herunder navnlig med rundt tal kr. 100 000 til vaskeri) og desuden givet et samlet netto-overskud paa med rundt tal kr. 175 000. — Her er intet hensyn taget til salg af grubeaktier, — et salg, som i tiden omkring 1880 antog ganske store dimensioner.

Driften i Svenningaasen var indtil midten af 1880-aarene — saa længe man endnu havde gode sølvpriser — i høj grad generet derved, at eiendomsretten til de forskellige gange — takket være vor paa dette omraade aldeles antikverede berglov (af 1842), som hjemler længdeudmaal med „Vierung“ eller bredde kun $3\frac{1}{2}$ favn = 6.6 m. paa hver side side af gangen — var opsplittet mellem forskellige mindre grubeselskaber, som ikke optraadte efter fælles plan, men som tvertom jevnlig laa i strid og proces med hverandre. —

* Opgaverne for 1894—99 ligesom ogsaa sølvproduktionen i disse aar er af skjønsmæssig natur; for aarene 1894 til og med 1897 beløb de samlede indtægter sig til 81 632 kr., hvoraf en god del var netto.

Herved fremkaldtes mange overflødige grubeudgifter. Ved de to hovedgruber, Svenningdals grube og Jacob Knudsen grube, hvilken sidste i dagen kun ligger 60 m. og i dybet kun med rundt tal et snes m. nord for den første grube, havde man saaledes et *dobbeltsæt* af stoller, og etagerne var ikke anlagte i samme høide; ved det senere foretagne gjen-nemslag mellem gruberne fik man saaledes en betydelig høide-forskjel mellem etage-orterne, med heraf følgende omladning af godset. — Efter et overslag, som jeg i sin tid gjorde op sammen med bestyreren af den ene af disse gruber, er her-ved grubedriften i gangfeltet bleven paabyrdet med en ekstra-udgift paa med rundt tal 100 000 kr. Endvidere blev i den tid, da gruberne gik med godt overskud, ethvert større ratio-nelt forsøgsarbejde, saaledes specielt en nord—syd-gaaende stoll, som paa dybet kunde overskjære samtlige gange, fuld-stændig umuliggjort, idet der ikke kunde blive nogen enighed mellem de mange forskellige grubeiere.

Produktion pr. m.² gangflade.

Inden de *ertsførende* partier — i Svenningdalsgruben af fladeindhold (regnet efter gangens fald) ca. 6500 m.² og i Jacob Knudsen grube indtil udgangen af aar 1889 ca. 9500 m.², og for den hele driftsperiode (1882—99) i denne grube ca. 15 000 m.², — er gennemsnitlig bleven produceret:

	pr. m. ² gangflade.
Svenningdals grube	ca. 0.76 kg. sølv
Jacob Knudsen grube	„ 0.68 „ „

altsaa med rundt tal *pr. m.² gangflade* gennemsnitlig $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ kg. sølv, desuden 1.5—2 gr. guld, 15—20 kg. bly; omtrent lige-saa meget zink som bly og nogle faa kg. kobber.

Ofte værdien af malm* *pr. m.² gangflade* beløb sig til:

I Svenningdals grube, 1877—86 . . . kr. 82 (indtil ud-gangen af 1882 kr. 87);

og i Jacob Knudsen grube, for aarene 1882—89 kr. 56.

* Malmens værdi ifølge salgsopgjør med smeltehytterne i Freiberg.

At udbyttet pr. m.² gangflade her er lavere, stammer dels af de synkende sølvpriser og dels af, at i Svenningdalsgruben var malmen i og for sig rigere, men samtidig ogsaa mere ujevnt fordelt.

Til sammenligning skal vi medtage en oversigt over udbyttet pr. m.² gangflade ved Freiberg:

I de tre decennier 1851—61, 1862—71 og 1872—81 gennemsnitlig for alle gange, erts til værdi resp. 39.50, 46 og 51 Reichsm.*

Og for de forskjellige slags gangformationer:**

	Ertsværdi pr. m. ² gangflade.	
	1877—81	1886—90
Edle kvartsformation	67 Rm.	72 Rm.
Kisige blyformation	43 „	28 „
Edle blyformation	50 „	36 „
Barytiske blyformation	41 „	46 „

Ifølge *A. W. Stelzner**** leverede de „kiesige Bleigänge“ ved Himmel-fahrt grube i 1883, ved afbygning af 33 639 m.² gangflade, pr. m.² gangflade 0.23 kg. sølv, 61.45 kg. bly (og 1 gr. nikkel-kobolt, desuden zink, kobber osv.).

Svenningdalsmalmen er indløst efter omtrent samme ertstarif som Freibergmalmen.

Ved Kongsberg stillede driftsresultatet gennemsnitlig for de ni aar 18⁹⁰/₉₁—18⁹⁸/₉₉, ifølge velvillig opgave af bergkand. *A. Getz*, sig paa følgende maade: i Kongen og Armen grube 2.30 kg. og i Gottes Hülfe grube 1.36 kg. sølv pr. m.² opfaret og afbygget gangflade (uholdige orter medregnet). — Fra 1830 til 1885 fik man i det usædvanlig rige parti i Kongens grube gennemsnitlig med rundt tal 9 kg. sølv pr. m.² gangflade (se en afhandling af mig i Statsøkonomisk tidsskrift for 1900).

Naar man vil drage parallel mellem driftsresultaterne fra Svenningdalen og fra Freiberg, maa man tage hensyn til, at for Freiberg er den *hele* gangflade medregnet, for Svenningdalen derimod kun de *ertsførende* partier (altsaa ikke medtaget

* Ifølge *Gottschalck*, Ueber die durchschnittliche Ergiebigkeit der Freiberg-*Erzgänge*. Jahrb. f. d. Berg- und Hüttenwesen Sachsens, 1883.

** Beregnet paa grundlag af *H. Müllers* tabeller i Freibergs Berg- und Hüttenwesen; 1ste og 2det oplag.

*** Zeits. f. prakt. Geol. Okt. 1896.

uholdige orter og synker inden gangfladen). Vil man følge dette princip ogsaa for Freiberg, maa opgaverne for udbyttet pr. m.² gangflade øges noget, nemlig med omkring en femtedel.

Ialt blir resultatet, at Svenningdalsgangene *inden de ertsførende partier* fører malm til mindst ligesaa høi salgsværdi som Freibergergangene; men til gjengjæld er ertsen meget jævner fordelt paa gangfladerne i Freiberg end i Svenningdalen; i Freiberg har man ogsaa lavere arbejds løn og næsten ingen transport til hytte.

Hvad specielt angaar parallelen mellem Svenningaasen og de temmelig analoge „kiesige Bleigänge“ ved Freiberg, saa er paa disse gange sølv mængden pr. m.² gangflade lavere ($\frac{1}{4}$ kg. mod $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ kg.), men bly mængden høiere (60 kg. mod 15—20 kg.) end i Svenningaasen; desuden fører gangene her noget antimonglans, som omtrent mangler paa de tilsvarende gange ved Freiberg, men forøvrigt er ligheden i det hele og store ganske paafaldende.

Hvis man vil optage Svenningaas-feltet til drift i større maalestok, bør man arbeide sig ned mod gangkrydset i dybet mellem Svenningdals-gangen og Jacob Knudsens hovedgang — som man ser paa profilet pl. 1, maa disse to gange temmelig sikkert støde sammen i ikke saa særdeles stort dyb under grundstollen, — og endvidere bør man gjøre et stort, nord—syd-gaaende tverslag, til overskjæring af samtlige gange inden gangfeltet.

I *Fellingfosaasen*, en halv kilom. øst for Svenningaasen og paa østsiden af Vefsenelven, optræder et par ganske smaa øst—vest-gaaende gange, desuden en nord—syd strygende, fahlbaand-lignende leiegang, den sidste med zinkblende, uden eller omtrent uden blyglans.

Ved *Eitersaakrogen* — beliggende i ret linje 5 kilom. SSV for Svenningaasen, og paa vestsiden af granitfeltet, medens Svenningaasen ligger paa østsiden — møder vi ogsaa endel ertsgange, lige ved kontakten mellem graniten og tilstødende kalksten og skifer. De fleste gange sætter her i netværk gennem et bestemt kalkstenslag; desuden findes gange næsten nøiagtig paa grænsefladen mellem granit og skifer. Gangene fører hovedsagelig blyglans, videre lidt zinkblende, men kun spor af kis; om fahlerts her med sikkerhed er paavist, kan jeg ikke sige.

I Stavvaselvens dalføre har man en liden ertsgang midt inde i selve granitfeltet (gangen 0.03—0.15 m. bred, fulgt i 20—30 m.'s længde, førende noget blyglans, zinkblende, kis osv. i kvarts). — En lignende

liden gang, bl. a. med arsenkis, har jeg tilfældigvis seet inde i graniten, men ganske nær skifergrænsen, i nærheden af gaarden Nygaard ca. 12 kilom. nord for Svenningaasen.

I *Hatfjeldsdalen*, omtrent midtvejs mellem Svenningdalen og rigsgrænsen, findes en hel række smaa blyglans-fahlerts-forekomster, nemlig i en zone af mindst et snes kilom.s længde fra Elvsvaselven nær Hatfjeldsdalens kirke og sydover. Under en reise i 1890 noterede jeg mig følgende lokaliteter: nær Elvsvaselven, Tømmerdalen, nær Unkarelven, Pantdalsli, Mikkeldjordet, Ørjedalskjærn, Gruplandshaugen, Ørhaug, Kvalpskaraxelen, Sønsgartind. Paa de fleste steder sidder ortsen, nemlig blyglans og fahlerts med zinkblende, svovlkis og kobberkis, undertiden ogsaa forvittringsprodukter (malachit og lazur) i kvartsgange, som i netværk gennem sætter en kavernøs dolomit. Gangene er smaa og høist uregelmæssige, og ortsens sparsom; forekomsterne saaledes uden betydning. — Nogle sølvbestemmelser i blyglans og fahlerts fra Hatfjeldsdalen er givne ovenfor, s. 121. Et par oplysninger om disse aldeles ubetydelige forekomster findes i den trykte bergmester-indberetning for 1883 og i en beskrivelse af *O. N. Hagen* i *Magazin for Bergmandsefterretninger*, 1881. Se ogsaa en notits om disse smaa-gange og om de uvæsentlige fund af kobbermalm i serpentinen i „Hatten“ i Hatfjeldsdalen, i *O. A. Corneliussens* afhandling i *Det nordlige Norges geologi*, 1891, s. 166.

Ogsaa fleresteds ellers inden vort kartomraade møder vi forekomster med blyglans og zinkblende; saaledes

nær *Leland* i *Leivfjorden* (Smøraasen, 2 kilom. N—NNO for Lelandgaard). Der optræder her en leieformig gang, med strøg 0 10° N, mellem kalksten og skifer. Gangen fører mest magnetkis og blyglans (se sølvprøve anm. side 121) samt lidt zinkblende. I midten af 1880-aarene blev her udført lidt grubearbejde (se bergmester-indberetning for 1884), men med daarligt resultat, og forekomsten er antagelig uvæsentlig. Den optræder ca. $\frac{3}{4}$ kilom. fra grænsen mod et stort granitfelt.

Ved *Husvik* i *Halsfjorden*, *Tjøttø* optræder en leieformig blyglans-zinkblende-forekomst, som blev opdaget for et par aar siden, og som har givet anledning til en ganske omfattende forsøgsdrift (1898—99). — I *Kjærringvikfjeldet* paa udsiden af Halsfjorden møder vi et granitfelt, af samme beskaffenhed som f. eks. i de *Syv Søstre* og i *Svenningdalen* (fig. 4, 23); længere inde i fjorden hersker gneisbergarter, med glimmer- og hornblendeskifere samt nogle smale kalkstenslag, — det hele sterkt gennemsat af granitgange. Strøget er temmelig nøiagtig nord—syd og falder steilt, snart nogle grader mod øst, snart mod vest.

Den leieformige ertsgang — eller rettere, de leieformige parallelgange — kan, om end med meget vekslende ertsføring, hist og her ogsaa med ertstomme mellempartier, følges i en

længde af omkring 4 kilom. Gangdraget, som ofte har en fahlbaand-lignende karakter, forløber langsefter smale kalkstenslag, oftest saaledes, at malmen sidder inde i selve kalkstenen eller paa grænsen mellem kalkstenen og de tilgrænsende krystallinske skifere. At forekomsten i virkeligheden er gangformig — og ikke noget leie, afsat samtidig med straterne — følger deraf, at man ofte ser overskjæringer; eksempelvis kan nævnes, at ved et af de paabegyndte skjærp staar skiferne og kalkstenen med fald 80° mod øst, ertsgangen derimod med fald 70° mod vest. — Trods disse overskjæringer følger malmdraget i flere kilometers længde næsten nøiagtig efter et bestemt skifer- og kalkstensstrøg. — Ertsgangen gennemskjæres af granitgange, som altsaa er yngre end ertsdannelsen.

De vigtigste ertsmineraller er *zinkblende* og *blyglans*; videre findes magnetkis, arsenkis og lidt kobberkis. Ertserne er hovedsagelig opblandede med forskellige slags hornblendemineraler (sort hornblende, staaleten), granat, kvarts, glimmer, feldspat, kalkspat osv. Paa flere steder optræder malmen, hovedsagelig zinkblende og blyglans, som jævnlig er meget intimt sammenvoksede, nogenlunde fri for opblanding med gangmineral; andetsteds derimod spiller de sidste en ganske vigtig rolle. — Fahlerts eller andre egentlige sølvertsmineraller var ved mit besøg sommeren 1899 ikke med sikkerhed paaviste. — Mægtigheden er høist variabel, fra en eller et par dm. op til et par m., leilighedsvis kanske derover; i de bedre, hidtil kjendte partier kan den midlere mægtighed anslaaes til omkring $\frac{1}{2}$ à 1 m. — Driften er endnu ikke saa langt fremskreden, at man har vundet noget resultat over, hvor meget malm man gennemsnitlig kan paaregne pr. m.² gangflade; for i alle fald at give nogen idé om forholdene kan nævnes den rent foreløbige og skjønsmæssige kalkyl, jeg gjorde op ved mit besøg sommeren 1899, — nemlig at man i de bedre malmpartier pr. m.² gangflade skulde kunne paaregne mindst 1 ton vaskmalm, og at denne igjen ved vaskning skulde levere 40—50 dele rig zinkblendemalm, 15—20 dele

rig blyglansmalm, rest hovedsagelig magnetkis og graaberg. — Kun en bagatel af malmen kan haandskeides tilstrækkelig ren til metallurgisk brug; den aldeles overveiende del maa opberedes, paa zinkblende og blyglans hver for sig. Skal drift etableres, maa man nødvendigvis have moderne vaskverk paa stedet.

Om malmens sammensætning, navnlig om sølvgehalten i blyglansen, faar man nogen oplysning af følgende analyser, som jeg velvillig har faaet mig tilstillet fra feltets eiere.

Fra feltets midtre og nordre del:

Nogenlunde rene blyglansstuffer har vist 0.12 % sølv. — Andre malmprøver og mindre gennemsnitsprøver:

62.70 % bly		0.091 % sølv
52.20 - "		0.042 - "
46.32 - "		0.035 - "
40.05 - "	10.48 % zink	0.025 - "
38.46 - "		0.024 - "
32.10 - "	12.30 - "	0.022 - "
28.80 - "	11.17 - "	0.015 - "
	32.09 - "	0.018 - "
	40.06 - "	0.0022 - "

Fra feltets søndre del:

Forskjellige gennemsnitsprøver har vist:

37.90 % bly	20.7 % zink	0.03 % sølv
24 - "	23 - "	0.03 - "
15.95 - "	30.15 - "	} ikke bestemt.
9.7 - "	28 - "	

I henhold til alle disse analyser vil det af den opberedede blyglansmalm producerede verk bly gennemsnitlig komme til at holde med rundt tal 0.08 % sølv.

Husvik-forekomsten har adskillig lighed med den ovenfor (s. 133) omtalte fahlbaand-lignende leiegang af zinkblende i Fellingfosaasen, $\frac{1}{2}$ kilom. øst for Svenningaasen.

Det er naturligt at opfatte de forskjellige blyglans—zinkblende-forekomster i Søndre Helgelands kystparti* — saavel spaltegangene i Svenningaasen som de leieformige gange ved Husvik, videre i Fellingfosaasen, ved Leland osv. — som udgjørende *i geologisk henseende en enhed*; dette bestyrkes ogsaa

* Her er Hatfjeldsdals-forekomsterne, som er af anden natur, ikke medregnede.

derved, at de alle optræder i umiddelbar nærhed af granitfeltene.

I Svenningaasen er ertsgangene *ynge* end graniten; ved Husvik, hvor malmen ofte gennemskjæres af granitgange, derimod *ældre* end graniten. Dette antyder, at maldannelsen i sin almindelighed maa have fundet sted nogenlunde samtidig med graniteruptionerne (og med bergkjædefoldningen), — nemlig snart noget før og snart noget efter udbruddet af graniten.

Om analogien mellem
gangspaltesdannelsen ved Svenningdalen og Kongsberg,
og mellem
gangudfyldningen ved Svenningdalen og Freibergs
„kiesige Bleiformation“.

Baade Svenningdalen og Kongsberg er karakteriseret ved et system af *parallelgange*, som under omtrent *ret vinkel* gennemskjærer de krystallinske skifere, og som fortrinnsvis optræder umiddelbart *langs grænsen af presset granit*. — For nærmere at udrede dette for Kongsbergs vedkommende skal jeg rekapitulere mine undersøgelser fra de senere aar over dette felt: hvad man i ældre dage ved Kongsberg betegnede som „graa gneis“,* er i virkeligheden en presset, intrusiv granit (natrongranit);**

denne granit er ved overgangsled forbundet med den pressede gabbro (i Jonsknote-feltet);

den pressede granit danner et langt, men kun 1 til 1 $\frac{1}{2}$ kilom. bredt felt mellem Overberget og Underberget;

de to hoved-fahlbaand, paa Over- og Underberget, optræder umiddelbart langs grænsen af den pressede granit; fahlbaands-impregnationen fortsætter undertiden (f. eks. i Gottes Hülfe grube) ogsaa et stykke ind i den pressede granit, hvoraf

* F. eks. i det saakaldte „Stenbrudbaand“.

** Se herom min afhandling Ueber die Bildung des gediegenen Silbers, besonders des Kongsberger Silbers usw. i Zeits. f. prakt. Geol. 1899; analyser af graniten s. 177.

følger, at kisen er yngre end graniten og dermed ogsaa yngre end skiferne;

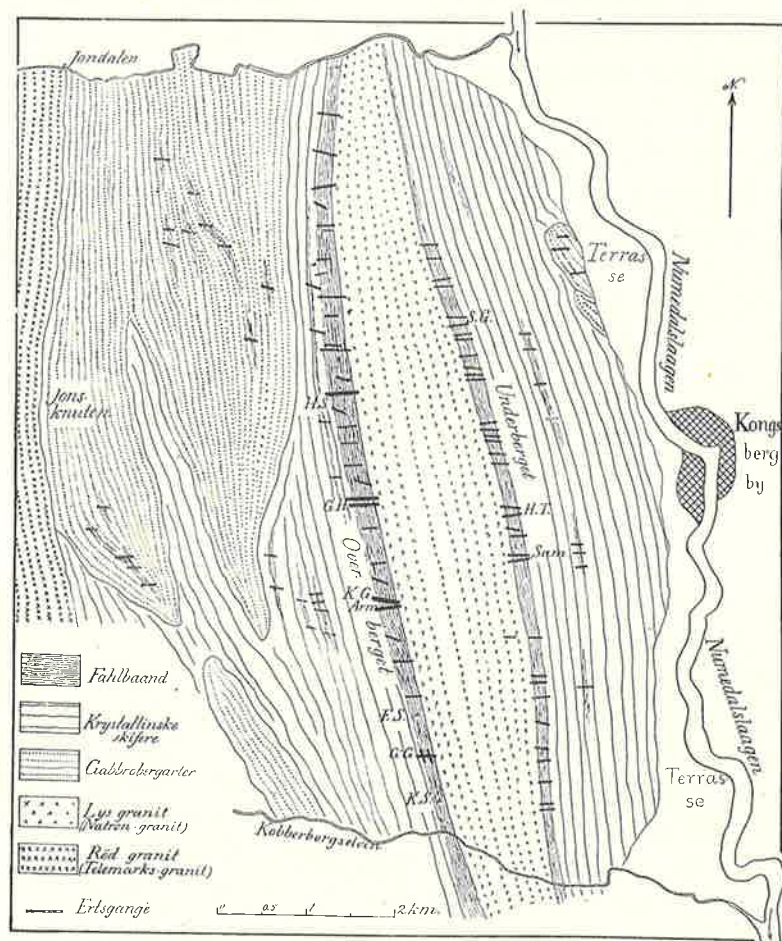


Fig. 27.

Oversigtskart over Kongsbergfeltet, mellem Jondalen og Kobberbergdalen. Maalestok 1:80.000. — Med benyttelse af ældre kilder udarbejdet af Vogt.

Hvad her er betegnet som krystallinske skifere, bestaar utvivlsomt for en del (eller i sin helhed??) af eruptiver, som er udpressede til fuldstændig skifrige bergarter.

K. S. Kristian stoll. G. G. Gabe Gottes. F. S. Fredrik stoll. Arm. K. S. Armen og Kongens grube. G. H. Gottes Hülfe in der Noth. H. S. Hans Sachsen. Sam. Samuel grube. H. T. Hellig Trøfoldighed. S. G. Segen Gottes.

de fleste gangspalter paa Kongsberg optræder umiddelbart langs grænsen af den pressede granit (se kartsnitse fig. 27), men findes forøvrigt spredt over det hele felt. Gangene ved granitgrænsen fortsætter fleresteds (eller i regelen) ind i selve graniten;* ogsaa inde i selve granitfeltet — ligeledes inde i gabbrofelterne (Jonsknuten, Vinoren) — møder vi en del gange, dog ikke i saa stort antal som i zonen netop langs granitgrænsen.

Gangudfyldningen og koncentrationen af sølvet langs fahlbaandkrydsene skal her ikke nærmere omtales (herom henvises til mit ovenfor citerede arbejde, i Zeits. f. prakt. Geol. 1899).

Baade ved Svenningaasen og ved Kongsberg har vi et centralt granitfelt, som tilfældigvis beggæsteds stryger omtrent nord—syd; baade mod øst og vest for disse granitfelter optræder en intim veksling af skifrige bergarter, ved Kongsberg hovedsagelig glimmer- og hornblendeskifere, ved Svenningaasen desuden mægtige kalklag; gangspalterne gaar omtrent normalt paa den herskende strøgrætning og optræder i begge gangdistrikter i størst antal umiddelbart langs grænsen af granitfelterne.

Dette sidste kan ikke være nogen tilfældighed, men maa bero paa en lovmæssig årsag.

Gangspalterne er fremkomne ved en kraftproces, virkende lodret paa spalternes strøg, altsaa i nord—sydlig retning, \circ : parallelt med granitfelternes længdeudstrækning eller med skiferens herskende strøgrætning. Denne kraft dannede en hel række spalter i skiferne langs granitgrænsen; spalterne fortsætter fleresteds ogsaa noget ind i graniten, — men inde i selve graniten blev kun forholdsvis faa spalter revne op.

Forklaringen maa være at søge deri, at de forskellige bergarter betegnes ved forskellig mekanisk natur: graniten er en kompakt enhed, med høi modstandsevne mod den spalte-dannende kraftproces; de skifrige bergarter langs granitgræn-

* Eksempelvis gjælder dette baade for Kongen—Armen grube og for Gottes Hülfe.

sen derimod gav efter for den intense kraft, og her opstod følgelig de fleste — om end ikke alle — spalter.

Hvilke fænomener der igjen dikterede den spaltedannende kraft, blir et nyt spørgsmaal, som det maa være fremtiden forbeholdt at udrede. Her skal kun paapeges, at spaltedannelsen baade ved Kongsberg og Svenningdalen kun var ledsaget af minimale forskyvninger, og at kraften saaledes fortrinsvis maa have virket i horizontal-retningen (tangentielt paa jordoverfladen) og kun underordnet i vertikal-retningen. — Sandsynligvis fulgte spaltedannelsen og ertsudfyldningen ved Kongsberg og Svenningdalen — som ved saa talrige andre gangfelter — som sidste led af en lang række eruptiv-fænomener.

Vedrørende *gangudfyldningen* er der en overordentlig stor forskjel mellem Svenningdalen og Kongsberg, derimod en forbausende analogi mellem *Svenningdalen* og de saakaldte „*kiesige Bleigänge*“ ved *Freiberg*.

Baade ved disse sidste gange og i Svenningdalen er *kvarts* det vigtigste, man kan næsten sige det eneste gangmineral; og de dominerende ertser er blyglans, zinkblende, svovlkis med noget kobberkis; desuden optræder fahlerts, hist og her noget rødgyldigerts og diverse andre ertser (i Svenningdalen bl. a. antimonglans, som kun er ganske sparsomt tilstede paa de analoge gange i *Freiberg*). — En underordnet betydning i theoretisk, om end med stor rækkevidde i praktisk henseende maa tillægges den omstændighed, at ertsblandingen i Svenningaasen paa grund af den forholdsvis rigelige fahlerts-mængde har en noget „ædlere“ karakter end ved *Freibergs* „*kiesige Bleigänge*“ — i Svenningaasen har man gjennemsnitlig pr. m.² gangflade inden de ertsførende partier udvundet $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ kg. sølv og 15—20 kg. bly, ved de „*kiesige Bleigänge*“ i *Freiberg* derimod gjennemsnitlig omkring $\frac{1}{4}$ kg. sølv og 60 kg. bly; —

* Jeg har adskillige gange besøgt baade *Freiberg* og *Svenningdalen* og saaledes havt god anledning til at trække sammenligning; staa man paa skeidepladsen ved *Himmelfahrt* grube, kunde man godt tro, at malmen ikke var fra *Himmelfahrt*, men fra *Svenningdalen*; saa stor er overensstemmelsen.

Svenningdalsgangene nærmer sig saaledes til en vis grad henimod grænsen mellem *Freibergs* „*kiesige Bleigänge*“ og „*edle Quarzgänge*“. — Ligheden med de „*kiesige Bleigänge*“ er dog det principale, og differencerne spiller liden rolle.*

Denne lighed betyder igjen, at baade ertserne og gangminerallerne i begge fald er afsatte under omtrent ens betingelser, — o: af opløsninger, som i det væsentlige havde ens sammensætning.

Dette frembyder en vis generel interesse navnlig af den grund, at de omgivende bergarter er temmelig forskjelligartede, nemlig i *Freiberg* hovedsagelig gneis, i *Svenningaasen* kalksten med glimmer—hornblendeskifere samt granit. Allerede heraf maa det være berettiget at drage den slutning, at ertsfyldningen i de „*kiesige Bleigänge*“ i *Svenningaasen* og i *Freiberg* *ikke* kan bero paa nogen lateralsekretion. Som bekjendt har mange forskere, i de senere tider navnlig *A. W. Stelzner*, paa grundlag af en ganske anden argumentationsmethode for *Freiberg* udledet det samme resultat: gangfyldningen er ikke dannet ved lateralsekretion, men ved ascension (fra dybet stammende thermalkilder). — Allerede ovenfor har vi fremholdt, at det dominerende gangmineral paa *Svenningdalsgangene*, som for en væsentlig del sætter gennem *kalksten*, ikke er kalkspat, men *kvarts*; dette betyder, at selv ikke gangmineralet skyldes sidestenen; det vil sige, det (fra dybet stammende) thermalvand førte med sig ikke alene ertsbestanddelene, men ogsaa opløst kiselsyre, og thermalvandet udøvede kun en forholdsvis underordnet aktion paa sidestenen.

Ogsaa vedrørende andre genetiske spørgsmaal maa det være berettiget at overføre den fra *Freiberg* og talrige andre udenlandske gangfelt vundne erfaring paa *Svenningaasen*, — saaledes navnlig, at gangdannelsen i *Svenningaasen* maa have fulgt som resultat af bergkjædefoldningen og af de i forbindelse hermed staaende eruptioner.*

* Se herom en generel udredning, som jeg har givet af dette problem i *Zeitschrift für praktische Geologie*, 1899, s. 10 og følgende. — Se ogsaa s. 136 i denne afhandling.

I Svenningaasen tabte ertsføringen i den første grube, som her blev drevet (Svenningdalsgruben), sig i et dyb paa ikke fuldt 100 m. under aasens top; og ogsaa i Jacob Knudsen grube har man i det samme dyb havt forholdsvis daarlige ertsanbrud. Dette har hos enkelte fremkaldt den formodning, at ertsen i Svenningaasen i sin almindelighed skulde høre op paa dybet, omtrent i niveau med grundstollen. En saadan formodning er dog aldeles vilkaarlig og har intet geologisk holdepunkt. — For det første maa erindres, at Svenningdalsgangene blev dannede under en geologisk periode, da overfladen laa en eller snarere flere kilom. høiere end nu (se s. 24, 57—58); vi befinder os saaledes nu i et tilfældigt snit, paa betydeligt dyb under den oprindelige overflade. For det andet henvises til analogien med Freibergs „kiesige Bleigänge“, hvor man har erfaring for, at ertsføringen i det hele og store fortsætter mod dybet, om end lokalt med vekslende rigdom.

Svenningaasen afgiver et typisk eksempel paa et „enkelt“ gangfelt — „enkelt“ i modsætning til „komplekst“; vi møder her kun et eneste sæt af gangspalter, og kun en eneste, temmelig monoton gangudfyldningsproces. Som kontrast kan nævnes Freibergfeltet, hvor man har et system af forskellige, i alle fald tildels til forskellige tider dannede gangspalter, og hvor man ogsaa har en hel række til forskellige tider dannede gangudfyldninger (gangformationer).

I vort land — og overhovedet paa den skandinaviske halvø — er hidtil kun kjendt to gangfelter, som kan henregnes til den „gamle sølv-bly-ganggruppe“, med typiske eksempler Freiberg—Schneeberg, Clausthal—Andreasberg, Przibram osv.; det ene felt er Kongsberg, det andet er Svenningdalen. Det sidste er knyttet til den nord-norske bergkjæde og viser, at der her leilighedsvis optraadte ertsgang-dannende processer af samme natur som f. eks. i Erzgebirge og Harz.

Nasa forlængst nedlagte bly-sølv-verk

(i Sverige, men kom nogle faa hundrede m. øst for rigsgrænsen øverst i Ranen, paa 66° 29' n. br., altsaa næsten lige ved polarkredsen).

Sommeren 1900, efter at de foregaaende afsnit af denne afhandling for den væsentligste del var trykt, havde jeg anledning til at aflægge et kort besøg ved Nasa; en morgen (11te juli) reiste jeg fra Krogstrand til Nasa (20 kilom.) og vendte tilbage til samme kvarter om aftenen; opholdet ved Nasa var saaledes ganske flygtigt, og tilmed var tørrønet omkring gruberne for en væsentlig del dækket af sne. Alligevel tror jeg, at jeg fik et nogenlunde korrekt indtryk af forekomstens geologiske karakter. — I *F. Svenonius's* afhandling Nasafjälls Zink- och Silfvergrufvor i Norrbottens Län (trykt i Geol. Fören. Förh. b. 17, 1895 og udkommet separat gennem Sveriges geologiske undersökning, Ser. C, No. 154) er leveret en udførlig beskrivelse, som ogsaa indeholder resumé af en række ældre beretninger, og som jævnlig benyttes i det følgende. Desuden henvises til en kort historik om Piteå silfververk (o: Nasa) i *J. O. Carlbergs* Historiskt Sammandrag om Svenska Bergverkens Uppkomst och Utveckling, 1879.

Paa begge sider af rigsgrænsen mellem Ranen (Dunderlandsdalen) og Salten (Junkersdalen) findes et meget stort granitfelt, som strækker sig fra omkring 66° 25' til 66° 50' n. br. Feltets længde fra syd til nord kan med rundt tal sættes til 50 kilom., og bredden maa maales med omtrent lignende maal. Paa den svenske side af rigsgrænsen er granitfeltet nogenlunde detaljeret kartlagt, se det geologiske kart i *Svenonius's* ovenfor citerede afhandling; paa den norske side derimod er granitens udbredelse mod vest endnu ikke opgaaet.

I henhold til mine egne observationer, paa turen fra Krogstrand forbi Neset og Randalsvold til Nasa, er graniten temmelig lys og tilhørende samme type som de ellers i Helgeland og forøvrigt langs hele fjeldkjæden saa udbredte lyse, temmelig natronrige graniter (se s. 2—3, 27, 57, 117); Nasa-graniten er dog ikke fuldt saa hvid eller hvidgraa som graniterne f. eks. i de Syv Søstre eller i Svenningdalen, men har et noget rødligt skjær. — Jævnlig er Nasa-graniten sterkt presset, ofte endog i den grad, at den antager en snart gneis- og snart

granulit-lignende karakter. Mellem Randalsvold og Nasa har strukturplanet oftest strøg ca. O 20° S—V 20° S, og snart sydligt, snart nordligt fald; strækningsretningen maalttes flere-steds til ca. 30° mod O. à OSO. — *Svenonius* har kartlagt vort granitfelt langs rigsgrænsen dels som granit og dels som gneis med granulitskifer; hvad han kalder „Nasa-gneis“, er dog — efter min vistnok temmelig flygtige befarung — kun den middels sterkt pressede granit; og ved granuliten er presningen endnu sterkere.

Inde i graniten findes fleresteds partier af de omgivende krystalliske skifere, saaledes f. eks. ved Randalsvold et parti af fyllit-grafitskifer (eller alunskifer-fyllit).

T. Dahll har paa sit geologiske kart over det nordlige Norge (1867—1879) øverst i Ranen afsat to felter af Finmarksformationerne, Raipas og Gaisa; dette er dog misvisende. For den formodede Raipas-afdeling høit oppe i Dunderlandsdalen henvises til *O. A. Cornéliussens* afhandling i Det nordlige Norges geologi, 1891, s. 174—175, og til mit arbeide Norsk Marmor, 1897, s. 164. Og som Gaisa er afsat partiet mellem Randalsvolden og Nasa, hvor mere eller mindre sterkt presset granit er den herskende bergart¹⁾.

Nasa-gruberne ligger, som allerede ovenfor nævnt, kun nogle faa hundrede m. øst for rigsgrænsen; grubefeltet skal forøvrigt etsteds, nemlig vest for den saakaldte Overbergs-kulle, saavidt strække sig over paa den norske side af grænsen.

Man arbeidede paa en eller et par *overordentlig mægtige kvartsgange*, som i horizontalplanet danner en **Z** i stor stil.

¹⁾ Ifølge en bemærkning i *Cornéliussens* afhandling antager jeg, at det er den til granit (eller granulitskifer) pressede granit, som er bleven opfattet som en „sandstenagtig, kvartsrig glimmerskifer“ eller endog som „glimmerholdig sandsten“; og denne er saa igjen bleven paralleliseret med sandstenene i Finmarken. — Ifølge *Svenonius* raader mellem Nasa og Randal den lyse „gneis- og granulitskiferbildningen, ofta med lager af mera glimmerskifer- og kvartsitskiferartad natur“; som allerede ovenfor nævnt, findes i „gneisen og granuliten“, o: i den pressede granit, nogle partier af krystallinsk skifer; disse syntes mig dog at spille en rent underordnet rolle.

Ialt har feltet en udstrækning af ca. 1200 m.; og hovedgangen, som danner mellemstregen paa den store **Z**, er opfaret i en længde af 500 eller 550 m. Gangenes mægtighed kan jeg ikke nøiagtig angive, — kun, at der i regelen ikke handles om tal som 1—2 m., men snarere som 10—20 m. og endog derover. Ifølge *Svenonius's* afhandling er hovedgangens horizontale bredde ofte 20—30, helt op til 60 m.; men gangens fald er temmelig fladt, mægtigheden altsaa adskillig lavere end den horizontale bredde. — I omgivelserne af grubefeltet saa jeg kun mere eller mindre sterkt pressede granitbergarter¹⁾, og disse indtager ogsaa, under betegnelserne granit, gneis og granulitisk skifer, den væsentligste plads paa *Svenonius's* geologiske kartskitse over gruberne; desuden findes her indtegnet noget saakaldet „grofskifer“, hvormed forstaaes en eiendommelig mørk, granulitisk bergart, samt lidt alunskifer og kalksten.

Kvartsen i gangene er i udpræget grad drusig og har *gangkvartsens* ordinære karakter. Naar tidligere forskere her taler om kvartsleier eller om et system af vældige, mere eller mindre linseformige kvartsleier, saa synes dette mig at være lidet instruktivt, idet kvartsmassen maa opfattes som en almindelig kvartsgang, kun med usædvanlig mægtighed.

Af ertser fører gangene navnlig *zinkblende, magnetkis og blyglans*, jevnlig i ganske store individer; desuden er fundet lidt svovlkis og kobberkis, antimonglans (!), som mineralogisk sjældenhed ogsaa noget boulangierit (Pb₂ Sb₃ S₆, analyseret af *C. J. Thaulow* fra Kristiania²⁾, se Pogg. Ann. II række, XI bind, 1837). Efter nogle bemærkninger i *Svenonius's* afhandling, hvor man kan finde en række detaljer angaaende malmens optræden i gruberne, synes ertsgangene at have vist nogen antydning til zonal- eller baandstruktur.

I geologisk henseende kan man trække parallel mellem *Svenningaasen og Nasa*: paa det første sted har man en række

¹⁾ Bemærkes maa forøvrigt, at ved mit besøg var mindst halvdelen af det hele terræn dækket med sne.

²⁾ Dette var første gang, der blev leveret en fuldstændig og paalidelig analyse af det nye mineral.

erts gange langs grænsen af et større granitfelt, ved Nasa inde i et stort granitfelt; kvarts er beggesteds det herskende gangmineral, og de dominerende ertser er zinkblende og blyglans (sølvholdig), med diverse kise; som en eiendommelighed kan endvidere nævnes, at antimonminerale, specielt antimonglans, optræder paa begge steder. Gangene i Svenningdalen har dog en ganske anderledes „ædel“, σ : sølvrig karakter end ved Nasa, hvor egentlige sølvertsminerale saavidt hidtil kjendt fuldstændig mangler.

Angaaende sølvgehalten i blyglansen fra Nasa foreligger følgende oplysninger:

Ifølge *Svenonius's* afhandling holdt 12 tons blyglansmalm, udskeidet ved en prøvedrift i midten af 1890-aarene, gennemsnitlig 70% bly og 0.155% sølv; andre blyglansprøver gav 83% bly og 0.178% sølv; 65% bly og 0.153% sølv; 60% bly og 0.136% sølv.

Den gamle erfaring om sølv- og blygehalterne angives i relationerne saaledes:

a) 1 kubikfavn (lig omtr. 45 skippund) bergblandet malm gav 720 lod sølv, 13½ skippund bly; σ : 1 m.³ bergblandet malm gav (henimod) 2 kg sølv og 450 kg. bly;

b) smeltning af ren stuf eller vasket slig gav pr. skippund 1 lodig mark sølv og 10 lispund bly. — I forhold til 100 dele bly skulde man altsaa have faaet 0.50, resp. 0.31 dele sølv; erindres maa dog i denne forbindelse, at man ved den gammeldagse hyttedrift tabte meget mere bly end sølv.

Carlberg angiver, at den rigeste malm holdt 50% bly og 4 å 5 lod sølv pr. centner (σ : 0.12—0.15% sølv). — Forholdet mellem den hele produktion 1636—1660 var 0.64 dele sølv til 100 dele bly.

Ved Svenningdalsgruberne blev i slutten af 1880-aarene foretaget en del bestemmelser af blyglans, indsendt (1887) fra Nasa, med resultat: 0.1525, 0.15, 0.15 og 0.125% sølv; de analyserede prøver har vel forevrigt neppe bestaaet af absolut ren blyglans.

Den aldeles rene blyglans skulde efter disse mange bestemmelser føre:

0.19—0.24, 0.20, 0.19, 0.19, 0.18 og noget mere end 0.15, 0.15, 0.15, 0.125% sølv, altsaa oftest omkring 0.18—0.20% sølv; og verkblyet kan paaregnes at holde omkring 0.25% sølv.

Nasa-verkets egentlige driftsperiode fandt sted fra 1635 (eller 1637) til 1658 (eller 1659), da det blev arbejdet dels af den svenske stat og dels af Piteå stads borgerskab samt pri-

vate interessenter. Senere blev det gjenoprettet i 1769 (eller 1770) og drevet i mindre stil, men fremdeles med tab, til 1810; videre har der i de senere aar flere gange været gjort nogle kortvarede, mislykkede forsøg med gruberne, senest i begyndelsen og midten af 1890-aarene. — Ved driften i midten af det 17de aarh. skal ifølge en ældre beretning, som refereres i *Svenonius's* afhandling, den stadige befolkning ved Nasa have beløbet sig til 400 personer, heri dog sandsynligvis ogsaa indbefattet de, som boede ved Silbojokk smeltehytte, 4—5 mil i NO for gruberne. Baade ved gruberne og ved hytten var bygget kirke, og endnu ser man resterne af en liden kirkegaard ved Nasa. Traditionen beretter, at arbejderne hovedsagelig var tyskere, tildels ogsaa krigsfanger, muligens ogsaa forbrydere; desuden udkommanderedes soldater til verksdriften, og lapperne blev tvungne til at kjøre malmen fra grube til hytte¹). Paa grund af den jevnlige krigstilstand mellem Norge og Sverige omkring midten af det 17de aarh. kunde man ikke benytte den forholdsvis korte vei til havn ved Mo i Ranen, men maatte lade transporten gaa helt frem til den botniske bugt (Piteå). — Verket endte meget bedrøveligt, idet det i august 1658 (efter en anden opgave i 1659) blev fuldstændig ødelagt af en norsk soldaterafdeling; bl. a. blev gruberne fyldt med sten. Besynderlig nok rykkede soldaterne ikke frem gennem Dunderlandsdalen, men gennem Saltdalen, og Junkersdalen skal have faaet sit navn efter junkeren *Preben von Ahnen*, som anførte tropperne (se *O. A. Overland*, *Illustreret Norges Historie*, IV, 2, s. 1078—1079).

Den samlede produktion opgives af *Carlberg* (l. c.) for perioden 1636—1660 til

2.033 pund 67 ort sølv og 3.143 centner 15 pund bly;

hermed stemmer ganske godt *Overlands* opgave (l. c.), nemlig for 1637—1657

4294 mark sølv og over 1000 skippund bly.

¹) Endnu gaar i Ranen sagn om den saakaldte „lappetvang“: der blev med passelig afstand hugget to huller i isen, og saa blev lappen trukket under isen frem og tilbage mellem hullene, til han lovede at være ydmyg og kjøre malm.

I sum blev altsaa under løbet af lidt over 20 aar produceret omkring 1000 kg. sølv og 160 tons bly.

Produktionen var altsaa, selv efter datids forholde, temmelig uvæsentlig¹⁾, og arbeidet maa, hvad ogsaa *Carlberg* fremholder, have medført tab, temmelig sikkert et stort tab.

Gruberne ligger strax under toppen af Nasa fjeld (1214 m. o. h.), i en høide omkring 1050 m. over havet og i en saa øde og gold egn, at man sjelden ser magen. — Ved mit besøg 11te juli 1900 var over halvdelen af terrænet rundt omkring gruberne dækket med sne; de gamle forfaldne grubehuse var endnu for en stor del nedsneede, og paa et par smaavande 100 m. lavere end gruberne laa der endnu is og m-tyk snesørpe; vistnok var der i dette aar usædvanlig meget sne i fjeldet, men alligevel faar man et billede af de klimatiske forholde. — De høiest beliggende gaarde i Dunderlandsdalen er: Krogstrad 287 m., Bredik 313, 320 m., Elvnøtheia 324 m., Stormdalen 324 m., Neset ca. 325 m., Breidal 370 m., Andfjeldnæs 390 m., Vakkermoen 424 m., Jordbækken 435 m. (undertiden beboet) og Randsalvold 456 m., (nu forladt); det vil sige, Nasa-

¹⁾ Til sammenligning skal vi give en oversigt over den gennemsnitlige aarlige produktion ved nogle sølvværk i Norden i gamle dage (for de svenske verk ifølge *Carlberg*, l. c.)

	Gennemsnitlig	aaarlig			
Kongsberg	{	1624—1650 oftest	4000—6500	mark fint sølv.	
		1651—1675	— 5000—8000	—	
		1676—1700	— 3500—7000	—	
Sala	{	1501—1550	18141	lødige mark sølv.	
		1551—1600	4498	—	
		1600—1650	1950	—	
		1651—1700	4202	—	
Hellefors (Ørebro län).	{	1639—1649	1.330	—	
		1650—1660	1.240	—	
		1661—1670	614	—	
		1671—1680	1.355	—	
Nasa		1636—1660	— ca. 185	—	

1 mark var omtr. $\frac{1}{4}$ kg., antagelig lidt forskjellig i de to lande (1 mark køllnsk vægt = 234 gr.).

Nasa producerede i lidt over et snes aar, 1636—1658, kun $\frac{1}{16}$ — en sextendel — saa meget sølv som Svenningdalen i et lignende tidsrum, 1877—1899.

gruberne ligger 750—800 m. høiere end den ordinært bebyggede grænd og 650—700 m. høiere end de allerhøiest liggende fjeldgaarde.

Hertil kommer de yderlig vanskelige transportforholde, nemlig: til Randsalvold øverst i Dunderlandsdalen ca. 8 kilom. og herfra langs efter dalen til udløbet ved Mo i Ranenfjorden ca. 72 kilom., altsaa ialt ca. 80 kilom. fra havn.

Under de nuværende kommunikationsbetingelser er det umuligt at etablere nogen økonomisk drift ved Nasa; beligheden oppe i sneregionen, 80 kilom. fra havn, øger driftsomkostningerne i væsentlig grad, medens paa den anden side malmen, at dømme efter de foreliggende beretninger, ikke er særlig rig; snarere maa en blyglansmalm, med kun 0.18—20% sølv og sterkt opblandet med zinkblende og magnetkis, betegnes som fattig. Heller ikke tror jeg, at det er mulig at faa driftsigang, om man, af hensyn til jernmalmsfelterne nede i dalen, faar jernbanen til Dunderland gaard (47 kilom. fra Mo), idet man fremdeles har næsten 35 kilom. igjen til Nasa. Anderledes kan forholdet stille sig, naar man i fjern fremtid faar anlagt den projekterede Nordlandsbane, som mellem Ranen og Salten maa følge Dunderlandsdalen og senere Lønsedalen, ca. 8 kilom. vest for Nasa; da først kan spørgsmaalet om at optage Nasa komme paa bane, men indtil den tid maa ethvert forsøg ved Nasa bestemt fraaaades.

