



Norges Geologiske Undersøkelse

Nr. 120

UNDERSØKELSER OVER NORSKE LERER

IV

NORSKE LERFOREKOMSTER: B
MØRE, SØR-TRØNDELAG, NORD-TRØNDELAG,
DELVIS NORDLAND SAMT RESTERENDE DEL AV
AKERSHUS, HEDMARK OG BUSKERUD FYLKER

AV

BRYNJULF DIETRICHSON

MED 1 TEKSTFIG., 9 PLANCHER OG ENGLISH SUMMARY

**STATENS RAASTOFKOMITE
PUBLIKATION Nr. 20**

KRISTIANIA 1924

I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

NORLANDSBANEN
Parsel Sunnan - Grong

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE Nr. 120.

UNDERSØKELSER OVER NORSKE LERER

IV

NORSKE LERFOREKOMSTER: B
MØRE, SØR-TRØNDELAG, NORD-TRØNDELAG.
DELVIS NORDLAND SAMT RESTERENDE DEL AV
AKERSHUS, HEDMARK OG BUSKERUD FYLKER

AV

BRYNJULF DIETRICHSON

MED 1 TEKSTFIGUR, 9 PLANCHER OG ENGLISH SUMMARY

STATENS RAASTOFKOMITE
PUBLIKATION Nr. 20

KRISTIANIA 1924
I KOMMISSJON HOS ASCHEHOUG & CO.

NORGES STATSBANER
HOVEDSTYRET

Indhold.

	Side
Indledning	5
Møre fylke.	
Aandalsnes Teglverk	8
Aak	9
Stensa Teglverk (nedl.)	10
Fanefjorden, Langfjorden, Sunddalsfjorden	10
Tingvold	11
Aure Teglverk (nedl.)	11
Surendalen og Rindalen	12
Sør-Trøndelag fylke.	
Rennebu, Orkedalen og Meldalen	12
Guldalen	13
Rasene i Horg	13
Lundemo Teglverk	14
Høllandet i Melhus, Laugenvandet i Børsen	15
Melhus	16
Trondhjem.	
Trondhjems Aktieteglverk	17
Nidaros Teglverk	18
Strindens Teglverk	18
Ranheim Teglverk	19
Hommelvik Teglverk	20
Stadsbygdens Teglverk	20
Nord-Trøndelag fylke.	
Reppe Teglverk og Kalkstensfabrik	21
Tangen Teglverk, Stjørdalen	22
Nedre Stjørdalen og Hegre (Skjælstadmarken)	22
Værdalen	24
Trana Teglverk, Stenkjær	26
Laup Teglverk	27
Lere ved Nordlandsbaneanlægget ved Snaasenvandets sydlige del ..	27
Haug Teglverk	28
Lere ved Nordlandsbaneanlægget ved Snaasenvandets nordlige del .	29
Granabroens Teglverk (nedl.)	29
Mosbroen Teglverk	29
Spillum Teglverk pr. Namsos (nedl.)	30
Namdalen	31

	Side
Tømmeraas nedl. teglverk	31
Jernbaneskjæring ved Ekker	32
Namdalen nordenfor Grong	32
Nordlands fylke.	
Vefsendalføret, Fellingfoss	33
Mosjøen	33
Mo i Ranen	34
Fineid og Hemnes i Ranen	34
Hedmark fylke.	
Mengshoel Teglverk	35
Sendstad Teglverk	35
Akershus fylke.	
Vormens forenede Teglverker	36
Eidsvold Verks Teglverk	37
Nordby Bruks Teglverk	38
Alna Teglverk	38
Kristianieteglverkene.	
Bryn Teglverk	40
Kristiania —	40
Nygaards —	40
Høienhall —	40
Akers —	40
Havnens —	40
Hovind —	41
Buskerud fylke.	
Elton Teglverk	42
Honefoss Teglverk	42
Opland fylke.	
Onsaker Teglverk	43
Narum —	44

Indledning.

Nærværende avhandling danner fortsættelsen til forfatterens »Norske Lerforekomster A«, N. G. U. nr. 116 — S. R. K. nr. 16.

Paa samme maate som denne er den hovedsagelig at betrakte som en beskrivelse til de til Statens Raastofkomité indsendte lerprøver.

Materialet blev indsamlet paa tilsammen ca. 2 maaneders reiser sommeren 1923.

Da det gjaldt at bringe tilveie et saa alsidig undersøkelsesmateriale som mulig, kunde opholdet paa hver lokalitet ikke utstrækkes saa længe som et indgaaende studium av de kvartergeologiske forhold vilde kræve. Jeg har derfor maattet nøie mig med at kunne fiksere vedkommende lerforekomsts geologiske alder i store træk, og at fremlægge observationsresultatene støttet til fotografier.

Teglverksdriften er betydelig mindre utviklet nordenfjelds end søndenfjelds. Dette har sin grund i mindre marked og sparsommere tilgang paa skikket raamateriale.

Mens man sydpaa næsten overalt kan anvende ringovner, hvis større produktion ved hjælp av gode kommunikationer kan distribueres over et større distrikt, har de smaa kasseovner med periodisk drift ikke utspillet sin rolle nordover i landet, og der har de fremdeles sin berettigelse, specielt i avsidesliggende distrikter med rikelig tilgang paa ved eller torv til brændsel. Typen lider dog av væsentlige mangler, og burde kunne forbedres. Det er min opfatning at en liten ovnstype, hvori der kunde brændes baade mursten, taksten og drænsrør, samt avvekslende ogsaa kalk, vilde ha sin specielle betydning i flere distrikter nordenfor Trondhjem, hvor der findes store arealer udyrket, men dyrkbar mark — særlig myrterræng.

For at skaffe en fuldstændigere repræsentation av lerne nordenfjelds end prøver fra de forholdsvis faa teglverkstak vilde gi, blev der ogsaa tat prøver fra de mere kjendte ras og utglidninger av lere i Trøndelagen.

Dette har ogsaa sin berettigelse paa grund av den store økonomiske betydning disse ras har og kan faa — paa samme tid som det her som regel lykkes at faa friske lerprøver til sammenligning med prøverne av teglverkslererne.

Visse generelle træk ved lerforekomsterne nordenfjelds, som antagelig vil faa sin nærmere belysning ved laboratorieundersøkelserne og ved mikroskopisk undersøkelse av materialet, kan nævnes som resultat allerede av arbeidet i marken. Det er først og fremst den kjendsgjærning at fete, stive lerer er langt mindre utbredt nordpaa end søndenfjelds. Veksellagrede, sandholdige lerer er de fremherskende, enten det gjælder avsætninger av senglacial eller postglacial alder. Efter min mening har dette sin vigtigste aarsak i avsætningsforholdene. En veksellagret, sandholdig lere er avsat meget raskere og paa mindre vanddybde end de fete, ikke lagdelte lerer (mest karakteristisk repræsenteret ved isocardialererne i Fredriksstad-distriktet). Disse sidste maa antages at være utskyllet av ældre leravsætninger, som under transporten har været underkastet en naturlig slemningsprocess, paa samme tid som de egentlige lerpartikler ved behandlingen med et rikelig overskudd av vand har undergaat kemiske forandringer.

Som utgangspunkt for lere sammensætning har man naturligvis de i »nedslagsfeltet» optrædende bergarter. Disse forvandles for endel til lerforekomster ved utskylning av forvittringsgrus og lereførende morænemasser.

Saadanne lereførende morænemasser optræder f. eks. i stor utstrækning omkring Mjøsen, de optræder omkring Guldalen og i fjeldtraktene ved Meraker og Værdalen. Det ligger nær at søke en sammenhæng mellem disse og de større lerforekomster i vort land — henholdsvis paa Romerike, i Guldalen og i Værdalen.

I Guldalen og Værdalen findes for det meste veksellagrede, sandholdige lerer; det samme er tilfældet ved Eidsvold. Men længer syd, paa Romerike og nedover Glommendalen og Østfold,

finder vi lerer med en stadig fetere karakter. Paa grund av de topografiske forhold er lererne her omlagret *flere* ganger end i de kortere dalfører nordenfjelds. Naar man gjennomgaar beskrivelserne av de vestlandske lerforekomster¹, vil det sees at lerforekomster der i almindelighet er sjeldne og ogsaa for en stor del er av temmelig sandholdig karakter. Det samme vil fremgaa av nedenstaaende beskrivelse av lerforekomster i Møre fylke. I disse distrikter er nemlig størsteparten av det fine lermateriale skyllet ut i havet og findes under dettes nivaa.

Undersøkelserne i marken fører saaledes til at *lermaterialets karakter i første række er avhengig av de naturlige slemningsprocessers varighet og antal; dette avhænger igjen av de topografiske forhold.*

*

Foruten beskrivelsen av lerforekomster nordenfjelds har jeg indtat i denne avhandling supplerende beskrivelser av enkelte distrikter søndenfjelds: Kristiania omegn og nordenfjelds distrikter samt i Mjøstrakterne.

Som ved utgivelsen av foregaaende avhandling, maa jeg ogsaa her faa rette en tak til de forskjellige funktionærer og teglverksinteresserte som har møtt mig med forstaaelse og imøtekommenhet under mine besøk ved de forskjellige teglverk.

¹ Se »Norske Lerforekomster A« p. 44—53.

Møre fylke.

Forekomsterne av lere i dette fylke er faa og smaa, og hvor de findes, er de ofte dækket av grus og sand — som regel elveavsætninger. Leren i sig selv er oftest finsandholdig, kviklereartet og danner kun undtagelsesvis et brukbart raamateriale for teglverksprodukter.

Aarsaken til dette maa væsentlig søkes i de topografiske forhold, som i indledningen nævnt, dels ogsaa i den omstændighet at de fremherskende grundfjeldsbergarter i denne landsdel er haarde og langsomt forvitrende.

Den marine grænse i Møre ligger ogsaa langt lavere end i Trøndelagen og paa Østlandet, nemlig for de indre fjordpartiernes vedkommende ca. 100 m. o. h., utover mot havet endnu lavere.

Da mesteparten av fylket bestaar av et fjeldlandskap som ligger over denne høide, har kun en liten del av landet været nedsænket under hav i den senglaciale tid, da de største avsætninger av lere foregik andre steder i Norge. De raskt strømmende elver i dalbundene forandrer stadig sit løp og har i stor utstrækning dækket ældre løsavleiringer med elvegrusavsætninger.

Aandalsnes Teglverk

(kaldtes tidligere Næs Teglverk) ligger ved Aandalsnes like nord for Raumas utløp i Romsdalsfjorden og nær Raumabanens endestation.

Der har længe været teglverksdrift i mindre stil (brænding i kasseovn). Den nu anvendte ringovn er opsat i 1882; den har 12 kammere av størrelse 5000—7000 sten. Efter lertakenes størrelse at dømme har der ikke været stadig drift; største produktion har været ca. 1 mill. sten. Taksten og rør fabrikeres for tiden ikke.

Fig. 1, pl. I, gir en oversigt over teglverksanlægget. Den iøinefaldende terrasse, som er bygget op av fin elvesand, ligger

23—24 m. o. h., Tekstfiguren 1 viser et profil i retningen øst-vest av lertaket. Dette er anlagt paa en lavereliggende terrasse hvis overflate skraaner utover mot sjøen og er noget myrlændt. Leren dækkes nemlig av et lag, som bestaar dels av torv blandet med fin sand, dels av torv og fin sand i veksellagring. Dette lags mægtighet er 1 a 2 m. og tiltar indover mot den høieste terrasse, hvilket konstatertes ved en række haandboringer. Ved lertakets grænse mot syd findes ovenpaa leren en større sandbanke.

Disse avleiringer ovenpaa leren maa være meget yngre end denne; torvsandlaget maa øiensynlig være dannet paa elvebredden under avvekslende flom- og tørkeperioder. Mot dette lag

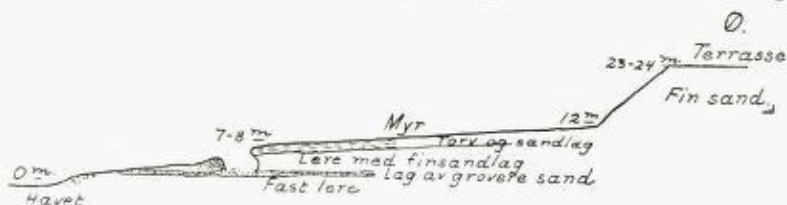


Fig. 1. Profil av Andalsnes Teglverks lertak.

har lerlaget skarp grænse og er ca. 2,5 m. mægtig. Nogen steder optræder lere i veksellagring med fin sand; mens der andre steder findes mere ensartet, fetere lere. Den fører ikke smaasten, men enkelte større sten — og ikke fossiler. Under dette lerlag findes et lag grov sand, ca. $\frac{1}{2}$ m. tykt, og herunder atter lere, som var saa fast at den ikke kunde bores med haandbor. Denne underliggende lere anvendes for tiden ikke; men skal før ha været brukt til takstensfabrikation.

Sandsynligvis blir leren at henregne til de senglaciale avleiringer.

Prøve nr. 90 representerer den almindelige sammensætning av leren ved Aandalsnes teglverk.

A a k.

Lerras ved Aak i Romsdalen har bl. a. været omtalt av HELLAND.

Under bygningen av Raumabanen har man været utsat for ras som har skaffet adskillig omkostninger. Materialet er imid-

lertid ikke lere, men fin, graa sand, som ved opbløtning av gjennemsivende bækker har git anledning til utglidningerne. Fig. 1, pl. I vil gi en idé om disses karakter. Her dreier det sig ikke om utrasninger av elvemæler paa grund av Raumas gravende virkning, da Aak ligger i ubetydelig høide over havet, og mælene er ganske lave paa dette sted.

Forøvrig findes der i Romsdalen praktisk talt ikke lere, kun grus og sand. Finsandavsætningerne kan ha betydelig mægtighet; saaledes findes ved Park Hotel en terrasse, ca. 55 m. o. h., som delvis er gjennemskaaret ved jernbaneanlægget. Den viste sig for det meste at bestaa av fin sand, øverst gul, i bunden graa og med kviklereartet karakter.

Stensa Tegilverk

ligger ved Nesjestranden dampskibsanløpssted i Veø, ca. 20 km. OSO for Molde. Tegilverket (ringovn) blev anlagt i 1897; men det har ikke været drevet siden 1913, og driften vil sandsynligvis ikke bli optat, da der er daarlig tilgang paa lere.

Graaleren (sekundærzonen) som var anvendelig til haandformning baade av mursten og taksten, er nemlig opbrukt, og der er nu kun tilbake meget bløt kviklere, som ligger i ubetydelig høide over havet. Haandboret gik i denne kviklere ned med største lethet til over 2 m.s dybde. Der fandtes enkelte sten, men ikke fossiler i leren. Det gamle lertak er nu opdyrket, og jordbunden regnes for frugtbar. Prøve nr. 89 bestaar av kviklere fra denne forekomst (primærzonen).

Langs Fanefjorden fra Molde gjennom Bolsøy til Kleve findes et tyndt, men visstnok frugtbart jordsmon, for en del bestaaende av utvasket morænemateriale. Det samme er tilfældet ved Eidsvaag ved bunden av Langfjorden. Paa eidet mellem Eidsvaag og Eidsøren saaes ca. 90 m. o. h. graa sandlere dækket av myr.

Sunddalsfjorden udmerker sig ved sine bratte golde bredder. Paa Sunddalsøren og opover Sunddalen bestaar løsmaterialet av grus og sand, tildels flomsand, som skal danne et særdeles frugtbart jordsmon.

Jeg har andetsteds beskrevet forholdene ved elvebruddet 1923, og det vidnesbyrd om tapessænkingens optræden jeg her kom over.

Tingvold.

Fortsættelsen av Sunddalsfjorden mot vest kaldes Tingvoldfjorden. Den gaar næsten i nordlig retning; ved Tingvold skjærer der sig en bugt østover.

Langs denne bugt findes i liten høide over havet som regel (kun op til 10 m.), en del graa sand og kviklere, som paa et sted i gammel tid har været utnyttet til teglverk. Dette laa paa øyd-siden av Tingvoldvaagen, hvor elven fra Stølsvandet kommer ut. Teglverksdriften er imidlertid forlængst nedlagt, og stedet har ikke saa meget og god lere at det nogensinde vil være berettiget at opta den.

Det gamle lertak var paa gaarden Aanes' grund. Øverst er leren noget stenblandet. Fra bunden av en 60 cm. dyp grøft gik haandboret med største lethed ned til over 2 m.s dybde. Lertakets overflate laa ca. 4 m. o. h.; fossiler forekom ikke.

Prøve nr. 88 blev tat av denne kviklere (primærzonen).

REKSTAD¹ har fundet skjæl ved Stølsvandet ca. 79 m. o. h. og paa eidet mellem Tingvold og Vaagbø ca. 76 m. o. h.; i begge tilfælde var en boreoarktisk fauna repræsenteret. Kvikleren ved Aanes er antagelig utskyllet senere av lignende avleiringer.

I Tingvold og omliggende distrikter anvendes, paa grund av manglende tilgang paa teglsten, cementsten til taktækning. Denne har her vist sig at holde sig godt selv efter 15 aars forløp. Andre steder, saaledes ved Namsos, har jeg set eksempler paa cementtaksten som var helt ødelagt efter 5 aars forløp.

Aure Teglverk

i Søkkelven, Søndmøre, har jeg ikke besøkt, da det længe har været nedlagt. Beskrivelse av de geologiske forhold findes hos

¹ J. REKSTAD: Iagttagelser fra terrasser og strandlinjer i det vestlige Norge. III. B. Mus. 1907, no. 9.

J. REKSTAD (l. c.). Det fremgaar av denne at man hadde et 6 m. tykt lerlag 14—20 m. o. h., med boreal fauna. Lerlaget overleiredes av elvegrus i 6—8 m.s dybde, hvilket antagelig har været den væsentligste grund til at teglverket er nedlagt, idet en saa stor grusmasse blir for kostbar at fjerne.

Surendalen og Rindalen.

Langs disse dalstrøk gaar en flik av Trondhjemsfeltets metamorfe silur og kambrium, som ved sine mildere bergarter har git anledning til daldannelsen og forøvrig har sat sit præg paa de topografiske forhold. Fjeldene er saaledes ikke saa høie og landskapsformene i det hele slakere end i Søndmøre.

Ogsaa her bestaar imidlertid løsavleiringerne for den overveiende del av grus og sand, som bl. a. bygger op Surendalsøen. Ved Grimsmo skal der i gammel tid ha staaet et teglverk. Lertaket laa imidlertid saa lavt at det blev oversvømmet av elven.

Rindalens kirke ligger paa en sandterasse ca. 145 m. o. h. Nedenfor findes ogsaa flere mere og mindre utprægede terrasse-trin, hvorav spesielt kan fremhæves et i 70 m.s h. o. h.

Det høieste punkt paa veiovergangen mellem Rindalen og Orkedalen ved grænsen mellem Møre og Sør-Trøndelag ligger kun ca. 290 m. o. h.

Sør-Trøndelag fylke.

Rennebu, Orkedalen og Meldalen.

I disse dalfører bestaar løsavleiringerne overveiende av sand og elvegrus. I Rennebu gaar jordbunden for at være særdeles frugtbar; den bestaar, efter hvad jeg paa gjennomreisen dog kun flygtig hadde anledning til at undersøke, av utskyllet morænemateriale. I Meldalen og Orkedalen — saa langt ned som til Svorkmo — er skarpe grusjorder almindelige. Saavel i Rennebu som ved Hauan og ved Aune i Meldalen findes terrasseflater paa ca. 240 m. o. h. Disses terassedannelse staaer sandsynligvis i forbindelse med at Orkla tidligere hadde sit løp gjennom Meldalskogen, hvis høieste punkt ligger ca. 260 m. o. h. (glacio-lacustrine dannelser).

Guldalen.

Løsavleiringerne i Guldalen har langt større betydning end i de av Orkla gjennomstrømmende dalfører. Det staar i sammenheng med at Gula har et langt større nedslagsdistrikt og større vandføring end Orkla.

Den overveiende del av de optrædende lerer er finsandførende, tildels veksellagret; paa enkelte steder findes kviklerer.

Rasene i Horg.

I det bekjendte lerras ved Sørtømme i Horg — de saakaldte Middtømmemæler, — blev der tat prøver av leren, hvorfor forholdene her skal beskrives.

Nord for Hovind st. (54,8 m. o. h. 45 km. fra Trondhjem) paa Gulas vestside nedenfor Gulfossen har man et utpræget terrasselandskap, hvis karakter vil fremgaa av fig. 3, pl. I. Man kan adskille ikke mindre end syv terrasser, eller otte, naar dalbundens »utflytningsterasse« medregnes. Terrasseflatene er ofte grusdækket; men terrassene er her — saavidt det kunde konstateres i det overgrodde terræng — væsentlig opbygget av lere og finsand i veksellagring.

Middtømmeterrassens kant ligger ca. 64 m. o. h.¹. Ved foten av denne ca. 40 m. o. h. strømmer Gula i en elveslyng, og den har længe virket undergravende paa masserne. Der har ikke manglet paa advarsler fra geologers side, saaledes av J. H. L. VOGT og TH. VOGT som besøkte stedet i 1912, 1918, samt efter det større ras i mars 1922².

Av fotografiet fig. 4, pl. II vil rasets utseende 16. juni 1923 fremgaa; dette har nemlig forandret sig meget siden 1922. Mens man dengang hadde steiltstaaende vægger av den veksellagrede, haarde lere, hadde der senere dannet sig en stor flate ved elven, bestaaende av haardt og fast materiale som det gik an at færdes paa. Masserne var saa faste at de ikke lot sig bore med haandbor.

¹ Jfr. P. A. ØYEN: Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet. V. S. S. i Tr.hj. no. 4. 1907. p. 27.

² Se TH. VOGT: Foredrag i Norsk Geol. For. april 1922. N. G. T. Bd. VII, h. 1, p. 81.

Der fandtes i de utrasede masser ved elven talrike bruddstykker av en liten *portlandia*-art som viser at man har med senglaciale avsætninger at gjøre, avsat paa nogenlunde grundt vand. Der findes nemlig sandlag paa op til 1,5 m. mægtighet 10—12 m. over elvens nivaa; over halvparten av hele massen maa antas at bestaa av finsand. Materialet er i tør tilstand haardt og fast og kan længe bli staaende i steile vægger mot elven. Et eksempel paa dette viser pl. III, fig. 5, hvor den veksellagrede karakter kan iagttas.

Prøve nr. 62 blev tat av fast mælebakke ca. 15 m. over elvens nivaa. Saavel over som under dette sted var materialet mere sandholdig.

For at forhindre yderligere utrasning er det nu efter statsforanstaltning besluttet at omlægge Gulas løp, saa det blir retlinjet paa partiet forbi Midttømmemælene, idet den store grusør paa elvens østside skal gjennemskjæres. Forbygningsarbeider i elvesvingen ved foten av raset fandt man ikke tilraadelig paa grund av den store dybde elven har paa dette sted, nemlig op til 8 m.

Det har fra enkelte hold været hævdet at gjennemsivende overvand kan ha hat like stor skyld i utrasningerne her som elvens gravende virksomhet. Midttømmeterrassen er dækket av et op til 2 m. tykt torvmyrslag. Man kunde i denne forbindelse henvise til utrasningerne ved Aak i Romsdalen, som er omtalt ovenfor. Selvom materialet her er meget sandholdig, er det dog samtidig saa haardt og fast at overvand neppe kan ha sivet ned i nogen utstrækning. Opbløtning ved ellevandet, som kanskje ved det store tryk er presset ind langs sandlagene under elvens nivaa og derved har virket sprængende, har i forbindelse med erosionsvirkningen utvilsomt spillet hovedrollen.

Lundemo Teglværk

ligger ca. 6 km. nordenfor Horg-rasene, men paa Gulas østside. Der har været teglverksdrift siden ca. 1850. Produktionen, som omfatter mursten og rør, har været oppe i 2 mill. pr. aar. I 1922 var produktionen $\frac{1}{2}$ mill. sten — som maksimum produceres 100 000 rør pr. aar.

Lertaket er indgaaende beskrevet av P. A. ØYEN, (l. c. p. 30). Det er anlagt paa en terrasse, hvis kant ved lertaket laa ca. 65 m. o. h. Under matjordlaget findes en sekundærzone, 1,5 m. tyk, hvis graalere anvendes til rørfabrikationen. Videre nedover optræder lere i veksellagring med oftest meget tynde sandlag. I ca. 6 m.s dybde under overflaten er leren mest finsandholdig; i bunden av lertaket — ca. 52 m. o. h. — er den mere fet og fast.

Al lere er praktisk talt stenfri; av fossiler fandtes en liten varietet av portlandia arctica samt portlandia lenticula. Avsætningerne maa henregnes til de sen-glaciale, omtrent samtidig eller litt yngre end den foran beskrevne forekomst i Horg.

Prøve nr. 60 er en gjennemsnittsprøve tat av de øverste 10 m., paa tre forskjellige steder i en vertikal avstand av omtrent 3 m. og kun av primærzonen.

Prøve nr. 61 av den fastere, fetere lere i bunden av lertaket — likeledes primærzone —; over ca. 1 m. mægtighet.

Høilandet i Melhus, Laugenvandet i Børsen.

For at faa prøve av ferskvandslere foretok jeg en tur fra Hovin vestover til Høilandet, videre nordover langs det store vand Aanøien, og derfra en avstikker til Laugenvandet i Børseskogn — bekjent for de nylig indtrufne lerras.

Langs veien fra Hovin til Høilandet indtar de løse masser et langt større areal end det fremgaar av det geologiske kart. Her findes temmelig høie aaser bestaaende av tildels lerholdig morænemateriale. Paa disse lerholdige morænebakker vokser gran skogen særlig frodig — en iøinefaldende forskjjel fra grusavsætningerne i Orkedalen og spesielt i Rindalen og Surendalen hvor furu skogen er praktisk talt eneraadende.

Høilandets kirke ligger paa en moræne i 307 m.s høide o. h. (efter rektangelkartet). Flere steder er morænematerialet utvasket, saa der har dannet sig mindre forekomster av sand og ferskvandslere. Saaledes findes morænelere av lysegraa farve paa gaarden Gosbakken, (som ligger ca. 2 km. vest for Høilandets kirke), omtrent 200 m. nordvest for husene og i ca. 20

m. o. h. Denne lere er noget stenheldig og overdækkes av torv og lerblandet sand.

I selve leren saaes mange smaa glimmerskjæl. *Prøve nr. 63* blev tat her.

Fra Høilandet langs Aanøien findes litet løsmateriale. Mellem Aanøien og Børseskogn forekommer let forvitrende skifere av Trondhjem-Støregruppen; — i Børseskogn findes rikelig lere.

Sænkningen av Laugenvandet med 2—3 m. bevirket paa flere steder en øieblikkelig utrasning av breddene. Da dette er beskrevet indgaaende av G. HOLMSEN, skal jeg kun nævne at der ved bredden av Laugenvandet (som efter rektangelkartet ligger 63 m. o. h.) ved Skaara, hvor veien raste ut, fandtes fossiler i rikelig mængde tilhørende saavel en senglacial (med velutviklede eksemplarer av *portlandia arctica*, *arca glacialis*, *macoma calcaria*, *mya truncata* og *neptunea despecta*) som en postglacial fauna, *cardium echinatum*, *aporrhais pes pelecani*, *littorina littorea*) og ogsaa av en boreal karakter (*cyprina islandica*, *buccinum undatum*).

Ved bredden av Laugen staar der blaalere, bløt nærmest kviklere, meget bløt saa haandboret gik ned med største lethet til over 2 m.s dyp. Av denne lere blev *prøve nr. 64* tat.

Ca. 20 m. over Laugens nivaa ovenfor Skaara var der under mit besøk veianlæg igang. Her fandtes i veiskjæringen vekselagret lere med en ca. 3 m. tyk brun forvitret sekundærzone.

I bunden av skjæringen fandtes blaalere med kviklerekon-sistens. Sekundærzonen antages med fordel at kunne brukes som teglverkslere, en sak som laboratorieundersøkelsen av *prøve nr. 65*, som blev tat av denne zone, vil avgjøre.

Melhus.

Et nyt veianlæg har blottet flere instruktive snit i løsmas-serne vest for Melhus station. Den laveste terrasse vest for Melhus bro ligger ca. 30 m. o. h.; fra denne hæver sig et ut-præget terrassetrin til 47 m. o. h. — Denne terrasse er opbygget av grus og sand, men med et optil 2 m. tykt lerlag ovenpaa. Lignende forhold sees der flere eksempler paa i denne trakt, paa samme maate som terrasser der førøvrig er opbygget av

veksellagret lere og finsand, paa flaten kan være dækket av elvegrus som senere er avsatt.

De geologiske karter kan under saadanne forhold let bli misvisende.

Ovennævnte veianlæg har nedenfor Øvne en over 20 m. høj skjæring i bløt lere i ca. 100 m.s høide over havet.

Saa vel her som ovenfor i ca. 123 m.s h. o. h. fandtes talrike fossiler i elven, væsentlig smaaformer av

portlandia arctica,
macoma calcaria,
lunatia groenlandica,
siphonodentalium vitreum, samt
pecten sp.

Disse fund viser at man her vest for Øvne har mægtige avleiringer av senglacial lere, hvorav en del kanske kunde egne sig til teglverksbruk.

Trondhjem.

Trondhjems Aktieteglverk

(kaldtes tidligere Baklandets Teglverk) ligger ved Nidelven paa Øvre Baklandet i Trondhjem. Det er et av landets ældste teglverk, idet der paa dette sted var drift allerede i slutten av det 18de aarh. Ringovnen er den først byggede i Norge og er senere utvidet til 18 kammere med fra 13 000 til 16 000 sten. I 1923 regnet man med en produktion paa 1 mill. mursten og 1 mill. taksten + rør.

Lertaket er indgaaende studert av flere geologer og bekjendt i den geologiske litteratur, idet her første gang adskiltes yoldialer, arcaler og postglacial lere (SARS' s. k. muslinglere). Under mit besøk var der ingen friske snit; grænsen mellem de forskjellige avdelinger lot sig derfor ikke konstatere.

Under et tykt lag matjord saaes graalere av ubetydelig mægtighet. Under denne blaalere med tynde sandlag og av fossiler arca glacialis og siphonodentalium vitreum — altsaa arcalere.

I nordpartiet ved grænsen mot Lillegaardslunden fandtes ved lertakets bund mange fragmenter av portlandia arctica, her

has saaledes *goldialeren* repræsenteret. Denne anvendes nu kun i liten utstrækning.

Prøve nr. 53 blev tat av graalere i lertakets øverste, nordøstre parti — ca. 16. m. o. h. — postglacial lere (sekundærzone).

Prøve nr. 54 blev tat av den veksellagrede blaalere over ca. 2 m.s mægtighet i 10—12 m. h. o. h. — arcalere (primærzone). Denne prøve sees at indeholde talrike smaa glimmerskjæl.

Som tilblanding til leren fra Baklandet anvendtes for taksten- og rørfabrikation lere fra en forekomst ved Østre Berg i Strinden.

Nidaros Teglverk

ligger paa Rullingsletten, Lademoen i Trondhjem. Teglverket blev anlagt 1899. Produktionen er i almindelighet ca. 2 mill. væsentlig mursten, litt rør, men ikke taksten.

Lertaket er indgaaende beskrevet av P. A. ØYEN¹. Det er tat ind i en skraanende terrasse, som ved teglverket ligger ca. 16 m. o. h. Under et 30 cm. tykt sandlag findes en 1,5 m. tyk graalerezone; derunder 5 m. mægtig blaalere med mange tynde sandlag. Mest sandholdig er leren i midtpartiet; men ogsaa under lertakets bund konstateres sandholdig materiale ved haandboring. Av fossiler fandtes kun en liten form av *portlandia arctica* samt *siphonodentalium vitreum*, vidnende om forekomstens senglaciale alder.

Prøve nr. 59 blev tat over lertakets vertikale høide ca. 7 m.

Strindens Teglverk

(kaldes av P. A. ØYEN Reitgjærdet Teglverk) ligger i Strinden et par km. øst for Trondhjem og ca. 100 m. o. h. Det er anlagt 1899 og har nu 2 ringovner. Produktionen er aarligaars 2 mill. mursten, 1 mill. rør og endel taksten. Anlægget er særdeles moderne.

Pl. III, fig. 6, gir et oversigtsbillede over taugfordrebanen for raalere. Denne føres rundt hele lertaket og er 900 m. lang. Der kræves 30 vogner. Fordringen foregaar ved hjælp av

¹ P. A. ØYEN: Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet. V. S. S. i Tr.hj. 1910, nr. 9, p. 65.

overliggende taug og »engelsk gaffel«, og er den almindelig anvendte type ved lertak. Gravemaskinen er vist i pl. IV, fig 7. Den har en kapacitet som motsvarer 47 000 mursten pr. dag. Den lodrette høide i lertaket hvor den arbejder, er 4 m., gravevinkelen anslaaes til 35°.

I det lertak hvor gravemaskinen arbejder har man øverst en graalerezone, ca. 2½ m. tyk; derunder kommer temmelig bløt blaalere. I blaaleren findes en og anden isskuret sten, samt av fossiler særlig

portlandia arctica,
arca glacialis,
macoma calcaria,
pecten islandicus,
modiolaria nigra,
mya truncata,
leda pernula,
lunatia groenlandica,

hvilket tilsammen viser at leren er av senglacial alder. Blaaleren i bunden av lertaket var temmelig bløt; men ved boring støtte jeg paa et lag av meget haard lere i ca. 1 m.s dybde under denne.

I dette lertak blev der tat tre prøver, nemlig

nr. 55 av den haarde lere i bunden (primærzone),

nr. 56 av bløt blaalere over 2 m.s mægtighet (primærzone),

nr. 57 av graalere over ca. 1½ m. mægtighet (sekundærzone).

Til drænsrør blev der tat raalere i et lertak noget længer syd, hvor sekundærzonen er endnu mægtigere, nemlig ca. 3,5 m. Leren er her brungraa, temmelig tør, stenfri og skjælfri, med enkelte tynde sandlag. Av denne blev prøve nr. 58 tat.

Ranheim Teglværk

ligger like ved Ranheim station og tilhører cellulosefabrikken sammesteds. Det blev anlagt 1898 og har ikke været i drift de tre sidste aar. Det beliggenhet ved den store, grunde bugt, som tørlægges flere hundrede meter utover under fjære sjø, vil fremgaa av pl. IV, fig. 8. En del av lertaket sees her i forgrunden; det er forbundet med verket ved en 700 m. lang skinnebane.

Lertaket er anlagt paa en terrasse, som skraaner utover mot sjøen; ved dette er flatens høide over havet ca. 9 m.

Under matjorddækket kommer et gruslag, herunder lere til op til 4,5 m.s dybde. Som oftest er dog mægtigheten mindre, da det faste fjeld skyter op i isskurede rygger paa flere steder i lertaket. Der findes en del større og mindre sten i leren, som tildels har kviklereartet konsistens. Paa grundlag av P. A. ØYEN'S fossilfund¹ blir leren at henføre til de senglaciale. *Prøve nr. 66* blev tat længst vest i lertaket paa 3 steder med ca. 1,5 m. indbyrdes vertikal avstand.

Hommelvik Teglverk

er nedrevet for flere aar siden. Av ØYEN'S beskrivelse fremgaar (l. c.) at man her hadde ganske lignende forhold som ved Ranheim, nemlig kviklereagtig, senglacial lere i liten høide over havet.

Før jeg gaar over til beskrivelsen av de forskjellige lerforekomster i Stjørdalen og lenger inde i Trondhjemsfjorden, skal der omtales en forekomst lenger ute paa fjordens nordside, nemlig

Stadsbygdens Teglverk.

Dette ligger i Stadsbygden ca. 20 m. o. h. Det blev anlagt i 1898 av indenbygds interessenter. Den første ovn, som bestod av nogen faa kammere, sammensat paa en cirkelrund grundflate, viste sig imidlertid uhensigtsmæssig, og der blev opsat en liten ringovn med 16 kammere paa tilsammen 80 000 sten. Produktionen var ca. $\frac{1}{2}$ mill. mursten + rør pr. aar; der har ikke været drift siden 1921.

Lertaket er anlagt paa en terrasse hvis flate naar ca. 20 m. o. h., og som vestenfor teglverket gjennemskjæres av en bæk. Under et torvlag, som er ca. $1\frac{1}{2}$ m. tykt (og som der laves torvstrø av), findes et lag nogenlunde grov, brun sand. Herunder kommer litet sekundæromvandlet lere av en for Trondhjemsfeltet sjelden seig, fet konsistens. Lag eller tilblending av fin sand synes her ikke at forekomme; derimot er leren paa enkelte

¹ Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet. 1909, p. 102.

steder noget stenholdig, særlig paa ca. 3 m.s dybde under grænsen mot torvlaget.

Av fossiler fandtes:

portlandia arctica og
siphonodentalium vitreum.

Leren maa saaledes henregnes til de senglaciale forekomster, antagelig til de ældre av disse. Den synes at egne sig bedre til fabrikation av taksten og rør end de trønderske lerer i almindelighet.

Prøve nr. 69 blev tat øverst i lertaket av noget sekundær-omvandlet lere.

Prøve nr. 70 av de nederste 2 m. blaalere (primærzonen).

Nord-Trøndelag fylke.

Reppe Teglverk og Kalksandstensfabrik.

Uagtet teglverksdrift nu foregaar i meget liten utstrækning, tør dog en nærmere omtale av denne bedrift interessere i forbindelse med teglverksbeskrivelserne.

Anlægget ligger 2 km. øst for Hell station; ringovnen brukes nu for det meste til kalkbrænding. Den brændte kalk brukes under fabrikationen av kalksandsten, hvortil, foruten ca. 7 pct. CaO, anvendes fin elvesand, som tages fra en forekomst ca. 1 km. øst for anlægget. Pl. V, fig. 9 viser en del av dette sandtak. Ikke al sand kan benyttes, de øverste 2—3 m., som ogsaa indeholder singelslag, maa ryddes bort. Det er av betydning at sanden er tør. Den blandes med den finknuste, brændte kalk i en stor blander, hvorefter massen tørpresses i murstensformer og sættes paa vogner. Vognene kjøres ind i trykcyлиндere, hvor stenene utsættes for overhetet damp under 200° C. og 80 kg. tryk pr. cm.² i 10 timer. Anlægget har en kapacitet paa 20 000 sten pr. døgn. Processen har den fordel at den er mere uavhengig av veirforholdene end teglstensfabrikationen, hvilket har særlig betydning nordenfjelds.

Leren i dette teglverks nu næsten nedlagte lertak viser sig iflg. P. A. ØYEN at indeholde en blandet fauna, av saavel sen-

glaciale som postglaciale arter. Sammenblandingen er antagelig fremkommet ved ras; leren er temmelig sandblandet.

T a n g e n T e g l v e r k

ligger et par km. nordvest for Stjørdalen station. Der har været teglverk siden 1822. Indtil 1873 blev der brændt i kasseovner, som rummet op til 96 000 sten, senere i ringovn. Produktionen er nu ca. 1 mill. haandbanket mursten pr. aar, taksten produceres nu ikke længer.

Pl. V, fig. 10 viser et billede fra lertaket. Øverst i 6—7 m.s h. o. h. har man et sandlag, derunder bløt blaalere, idet sekundærzonen er meget litet utpræget. Leren er temmelig ensartet, noget bløt og sandholdig til 2 m.s dybde hvor der optræder et kviklerelag; under dette har man atter fetere lere til lertakets bund ca. 1 m. dypere. Under bunden konstateres ved haandboring samme bløte, noget finsandholdige lere til over 2 m.s dybde. Den anvendte driftsmetode — en slags etagedrift, vil fremgaa av billedet.

Av fossiler findes særlig *isocardia cor* i en mængde velutviklede eksemplarer. Forekomsten kan saaledes henregnes til *isocardialeren*, den eneste forekomst av denne art som nordenfjelds utnyttes i teglverksdriften.

Prøve nr. 67 blev tat av de øverste 1,5 m.

Prøve nr. 68 av de nederste 1,5 m. og indeholder paa grund av kviklerезonen noget mere finsand.

N e d r e S t j ø r d a l e n o g H e g r e.

Lerterrænget Skjælstadmarken begrænses mot vest, nord, øst og delvis syd av fjeld; forøvrig staar det i syd i forbindelse med lerterrænget omkring Stjørdalselvens nedre del. Det gjen-nemstrømmes av Graaelven, som bærer sit navn med rette, da den altid er ganske graa av lere den river med sig.

Dens gravende virkning har git anledning til flere lurfald; forholdene er tidligere studert av flere geologer¹; jordfaldet

¹ H. REUSCH: Jordfaldet ved Morset i Stjørdalen, N. G. U. Aarbok 1900, samt J. P. FRUS: Terrængundersøkelser i Stjørdalen, Værdalen, Guldalen samt i Trondhjem 1894—95—96, N. G. U. nr. 27.

ved Mørset i 1893 dannet foranledningen. Der har ogsaa i den senere tid gaat større og mindre ras, saaledes 1909, 1920, 1921, 1922 og 1923.

Grunden til utrasningene maa først og fremst søkes i Graaelvens gravende virksomhet; denne har nemlig noksaa stort fald fra elvebredden ved Hofstad som ligger ca. 70 m. o. h. til bredden ved Kvaalssvedjan ca. 25 m. o. h., og gaar paa denne strækning kun gennem lerlag.

Fra 25 m. o. h. og opover til ca. 28 m. o. h. bestaar lerlagene av overordentlig stiv og fast lere, som ikke lot sig bore med haandbor. I ca. 28 m. o. h. fandtes et lag i elvekanten, hvor boret gik ned med største lethed — nærmest et kviklerelag. I større høide er leren igjen fastere, og lot sig med vanskelighet gjennembore; i de høiestliggende deler av elveleiet ved Hofstad har leren en veksellagret karakter.

I den faste, dypestliggende lere fandtes smaa eksemplarer av *portlandia lenticula*, høiere oppe i elveleiet — udmerket godt bevaret, men ikke anstaaende i leren: *cardium echinatum*, *cyprina islandica*, *mytilus edulis*, *cardium edule*, *aporrhais pes pellicani*, *buccinum undatum*, *littorina littorea*, *siphonodentalium vitreum* — men sammen med disse talrike *portlandia lenticula*.

Sandsynligheten taler saaledes for at hovedmassen av leren er av senglacial alder, mens kun den øverste del i ca. 70 m.s h. o. h. er avsatt i en varmere tid.

Til at forebygge yderligere utrasninger kan ikke anføres andet middel end en mulig regulering av Graaelven, idet det er under flomperioder den graver mest. Næsten samtlige utglidninger har foregaaet om høsten efter sterk nedbør.

Prøve nr. 86 blev tatt av den fete, ualmindelig faste lere i elveleiet nedenfor Kvaalssvedjan ca. 25 m. o. h. Da der er projektet et veianlæg som skal ha en bro omtrent paa dette sted, er det av interesse at ha konstatert tilstedeværelsen av meget fast lere.

Prøve nr. 87 blev tatt av veksellagret lere i ca. 70 m. o. h. like ved det nyeste ras (1923) nær elven paa Hofstad grund — paa elvens østside.

Værdalen.

Det store skred i Værdalen i 1893 har git anledning til en hel geologisk litteratur hvortil henvises for nærmere beskrivelser og oplysninger ¹.

Jeg skal derfor her indskrænke mig til at berette om de prøver som blev tat, og at meddele nogen spredte træk til komplettering av ovennævnte beskrivelser. Av særlig interesse for lerundersøkelserne er de analyseresultater som meddeltes av Helland 1894.

16 prøver tat paa forskjellige steder i raset blev underkastet kemisk og mekanisk analyse av landbrukskemiker Werenskiold. Det viste sig at mængden av »avslembart« d. e. finere partikler var høist variabelt i Værdalslererne; nemlig fra 98 pct. ned til 11,3 pct. Det viste sig at de prøver som holdt 90 pct. og mere avslembart stof, i marken i almindelighet var betegnet som lere, mens de øvrige var betegnet som sandholdige lerer. De første hadde et kali-indhold paa omkr. 0,3 pct., mens sandprøverne viste 0,1—0,2 pct. kali.

Disse undersøkelser blev dengang foretat for at bringe paa det rene de leroversvømmede arealers opdykningsmuligheter. Det kan i denne forbindelse nævnes at store deler av disse er bevokset med tæt oreskog; inde i denne har ribsbusker flere steder en paafaldende stor utbredelse. Hvor denne vegetation findes, er jorden let dyrkbar; men der findes ogsaa golde, sumpige partier næsten uten vegetation.

Det kan fastslaaes at al lere i Værdalen er mere eller mindre sandblandet og ofte er blandet sammen ved utrasninger i ældre og nyere tid. Paa grund av de forstyrrede lagnings-

¹ Se saaledes: BROGGER og MÜNSTER: Indberetning om skredet i Værdalen. Naturen 1893, s. 184.

A. HELLAND: Opdykning av lerbaldet i Værdalen. N. G. U. Aarboe 1892-93.

— Hærfossen i Værdalselven samt utrasninger og lerbald i Vuku. Norsk Tekn. Tidsskr. 1894.

Hærfossen i Værdalen. N. T. T. 1904.

H. REUSCH: Nogle optegnelser fra Værdalen. N. G. U. Aarboe 1900.

K. O. BJØRLYKNE: Skredet i Værdalen. Geogr. Selsk. Aarb. IV. 1892—93.

J. P. FRIIS: Terrængundersøkelser og jordboringer 1894—05—96. N. G. U. nr. 27.

forhold har det ikke lykkedes at finde grænsen mellem de senglaciale og postglaciale avleiringer. At begge er repræsenteret, fremgaar av faunalister bl. a. anført av P. A. ØYEN¹.

Prøver av leren blev tat ovenfor Hærfossen, hvor elven, efterat den forandret sit løp ved denne, har skaaret sig dypt ned i lermasserne, som her for det meste ligger i uforstyrret lagstilling. Fra Grundfossen i Vuku til Værdalsøren har elven litet fald, kun ca. 1 m. pr. km. og har derfor ikke stor gravende virkning. Lerfaldene i denne del av dalen maa derfor tilskrives mindre vandløps virkninger, i forbindelse med tendens til massernes flytning ved forholdsvis litet vandindhold.

Ovenfor Grunnan forbi Grundfossen og optil Bjørnmælen er der for det meste grus i dalbundene. Dette skriver sig fra utskylning fra Bjørnmælen, som er levninger av en moræne, som her har ligget tversover dalen; der findes rester av denne ogsaa paa elvens nordvestside. Ovenfor Bjørnmælen blir atter lermaterialet fremherskende ogsaa i overflaten, idet dækningen med elvegrus er mindre fremtrædende.

Dette forhold: Utskylning av grusmasser nedenfor moræner og ophobning av finere materiale bak disse, er et fremtrædende træk ved løsavleiringene i flere dalfører i det trondhjemske. Pl. VI, fig. 11 viser et fotografi av Bjørnmælen med en stor grus-ør foran; pl. VI, fig. 12 »cañondannelse« i lere set fra gaarden Volden ovenfor. For at undgaa yderligere gravning av elven er der her bygget en jeté langs elveslyngens ytre side. Mælen, som her er ca. 25 m. høi, er bygget op av veksellagret lere, øverst dækket av et ca. 2 m. tykt lag elvegrus. Terrasseflaten ved Volden ligger ca. 80 m. o. h.

Prøve nr. 73 blev tat i mælen ved Volden over et par meters mægtighet av den veksellagrede lere, og ca. 60 m. o. h.

Videre opover dalen blir lermaterialet i mælene mere og mere sandholdig, indtil det nedenfor Skjækerfossen næsten utelukkende bestaar av fin graa sand.

*

Av de geologiske karter sees at de partier som benævnes »fjeldmarkens fyldninger«, indtar forholdsvis store arealer i

¹ Kvartærstudier etc., 1910, p. 165.

fjeldtraktene øst for Værdalen og ogsaa i Merakertraktene. Man meddelte mig at der flere steder paa fjeldet var fundet lere, som av og til var stenfri og da søkt som mur-lere, idet den ved tør-ring hærder til en meget fast masse, helt forskjellig fra de lerer som optræder i selve Værdalen. Ved Haukaen, som løper ut i Høisjøen ca. 5 km. nord for Volden i Værdalen, findes, særlig paa vestsiden, lerholdige moræner. Massen er overordentlig fast, haard og seig, saa den kun med vanskelighet lar sig hakke løs; den er meget stenblandet. Tælevirkningen løser et tyndt skal, som kan skrapes av. Av denne *morænelere* i ca. 325 m.s høide over havet, blev prøve nr. 74 tat. Den viser i sin optræden stor likhet med lerene i Mengshoel og Sendstad teglverker ved Mjøsen, som senere skal omtales.

Trana Teglverk

(har ogsaa været kaldt Stenkjær Teglverk) ligger like syd for Stenkjær ved elven Figga. Ringovn blev opsat i 1902; før den tid hadde der længe været teglverksdrift paa stedet under Trana gaard; man brændte da i kasseovn. Produktionen var i 1922 $\frac{1}{2}$ mill. mursten og $\frac{1}{2}$ mill. drænsrør; i 1923 paaregnes en økning til $\frac{3}{4}$ mill. for hver artikel.

Lertaket ligger 5—10 m. o. h. Pl. VII, fig. 13 viser et fotografi av den del hvor der nu drives. Der sees tydelige spor efter at hele massen har været i ras; saaledes fandtes i ca. 2,5 m.s dybde under overflaten træstammer og matjordlag paa 5—6 cm.s tykkelse. De tilstedeværende fossiler, som var ganske talrike, var gjennemgaaende opknust. Der fandtes hele, tykskal-lede eksemplarer av *mya truncata* samt av *pecten islandicus*, begge meget store og velutviklede. Paa større dyp var leda *pernula* godt opbevaret. I en faunaliste P. A. ØYEN¹ gir, anføres ogsaa adskillige postglaciale former, saa at man her sandsynligvis har yngste senglacial lere opblandet med post-glaciale avsætninger.

Der findes i leren en del større sten, som den befries for ved behandling i et dobbelt valseverk, derved faar man en til brænding særdeles skikket lere, idet sammenblandingen ved utrasningen synes at ha været gunstig for dannelse av en god

¹ Kvartærstudier, 1910, p. 174.

teglverkslere; sandsynligvis er ogsaa ældre graalere indknadd i de øverste $2\frac{1}{2}$ m. av forekomsten. Av denne del blev prøve nr. 71 tat. Paa dypere nivaa, under bunden av det nuværende lertak findes blaalere — primærzonen — som endnu ikke er tat i bruk til teglverksproduktion.

Av denne blev prøve nr. 72 tat.

Da terrænget omkring Trana Teglverk nu er temmelig flatt, er det ikke godt at forklare aarsaken til de utrasninger som her har fundet sted paa anden maate end som en følge av Figgas gravende virkning.

Mælene er imidlertid nu temmelig lave kun 2 a 3 m. paa elvens østside ved teglverket.

Laup Teglverk

ligger i For i Stod ca. 5 km. øst for Sunnan og ca. 90 m. o. h. Lere er meget utbredt i trakten, navnet Laup skal bety lerbald, og saadanne sees der spor efter i det opdelte terræng. Der brændes i en kasseovn 4×5 m. og fyres med ved i 4 fyringskanaler paa hver side. Hver brænding varer som regel 5 døgn, der indsættes hver gang 5000 mursten og 10 000 rør. Da der utføres ca. 5 brændinger pr. sommer blir produktionen ca. 75000 pr. aar. Det er av interesse at konstatere, at man her faar gode produkter ved vedfyring — klinkerbrændt vare opnaar man imidlertid ikke.

I lertaket drives kun paa sekundærzonen, en fin, seig, stenfri graalere 2—3 m. mægtig. Den underliggende blaalere fører tynde sandlag og er av temmelig bløt konsistens, saa haandboret med lethet gik ned til over to meters dybde. Blaaleren kan neppe anvendes til maskinformning av mursten uten tilsætning av tørstof.

Av fossiler fandtes leda *pernula* og *portlandia lenticula*, saa leren blir at henføre til de senglaciale forekomster. Prøve nr. 75 blev tat av den anvendte graalere.

*

Under anlægget av *Nordlandsbanen* nord for Sunnan paa Snaasenvandets østside har man et par steder støtt paa forekomster av overordentlig bløt kviklere, som har skaffet ad-

skillige vanskeligheter paa grund av sin mangel paa stabilitet under vandtilgang. Et sted var massen saa bløt at et undersøkellesbor gjennomtrængte den ved sin egen vegt og stoppet først mot fjeldet i 20 m. dyp. I nærheten hadde man eksempel paa at masserne paa begge sider av banelegemet var trykket i veiret ved dettes vegt.

Et andet sted hvor leren var dækket av myr, hadde man været utsat for en sideforskyvning av hele banelegemet. Uagtet leren her var noget fastere, maa den ogsaa paa dette sted betegnes som kviklere. Paa begge steder fandtes *mya truncata* og *pecten islandicus* i lermasserne; saa disse hører saaledes i likhet med den væsentlige del av lerne ved Trana til de yngste sen-glaciale leravsætninger.

Lere av lignende karakter findes paa Snaasenvandets vestside bl. a. ved

H a u g T e g l v e r k

som ligger i Stod syd for Kvam kirke og ca. 6 km. nord for Sunnan. Der har tidligere ligget et teglverk ved Kvam nordenfor det nuværende, og søndenfor har der ogsaa været teglverk, et ved Dal og et ved Forfang.

Der brændes ogsaa nu fortiden i kasseovn ved Haug Teglverk, den er $4,5 \times 6$ m., rummer 24 000 mursten + rør og er forsynt med 5 fyringskanaler paa hver side. Taksten fabrikeres ikke; dette blev imidlertid gjort med godt resultat ved de ovenfor nævnte gamle teglverker — produktene kan endnu sees i den vel bebyggede bygd. Nu utføres hver brænding i 3 døgn, og der anvendes hertil 20—23 favne ved. Der gjøres ialmindelig 3 brændinger pr. sommer.

Man anvender udelukkende graalere fra stolpelerezonen, idet den underliggende lere er en meget bløt kviklere. For at man skal kunne arbeide i lertaket, maa der sættes igjen et gulv av den fastere sekundærzone. Der fandtes ikke fossiler i leren, sandsynligvis er den av sen-glacial alder. *Prøve nr. 79* blev tat av den anvendte blaalere.

Lignende bløt lere er herskende i denne trakt og vistnok ogsaa i det grunde parti av Snaasenvandet ved Kvam, hvor der er projekteret en lang veibro til forbindelse med Nordlandsbanen.

I jernbaneskjæringen ved Snaasenvandets nordende har man flere steder sandholdig lere og kviklere, saaledes ved *Svarva* og ved den vordende jernbanestation øst for *Seem*. Begge steder er leren utpræget veksellagret.

Ved jernbanestationen bestaar de øverste 2—3 m. av nogenlunde fast graabrun sekundærzone; men under dette nivaa optræer graablaa primærzone — kviklere — som tidligere har git anledning til utglidninger, hvilket fremgaar av terrængformationerne øst for *Seem*, samt av foldninger og overskyvninger, som man kan se eksempler paa i skjæringen ved jernbanestationen (se pl. VII, fig. 14. *Prøve nr. 78* blev tat tat av kviklere (primærzonen) ved jernbanestationen.

Granabroens Teglverk.

Kasseovnen under nedrivning saaes ved veien paa Snaasenvandets nordostside, ca. 4 km. SV for dettes nordende ved *Viosen*. Lertaket er litet og overgrodd, det ligger efter barometermaaling ca. 40 m. o. h. Fossiler fandtes ikke. Kalksten er meget utbredt i trakten og der fandtes adskillige smaabiter av denne i leren. Dette har været en væsentlig ulempe; idet kalkstenen brændes sammen med leren; den brændte kalk læsker sig senere, hvorved stenen sprænges istykker. Paa grund av tilblandinger av kalksten vil lerforekomstene i denne trakt vanskelig kunne anvendes til teglstensfabrikation.

Mosbroen Teglverk

ligger i Overbygden ca. 5 km. øst for *Viosen* og ca. 70 m. o. h. Paa dette sted har der været teglverk siden 1860; men driften har i de senere aar været nedlagt. Den anvendte kasseovn (5 × 5 m.) maatte ved nogen reparationer kunne tas i bruk; — der var tale om at opta driften i forbindelse med et møllebruk paa samme sted.

Leren blev tidligere tat paa sydsiden av *Mosbroen* over *Granaelven*, paa gaarden *Monas* grund. Den forøvrig fine, fete og stenfri blaalere, hvori der ikke fandtes fossiler, var overdækket av ét grus- og sandlag 2—3 m. mægtig, som det vil falde kostbart at transportere væk ved eventuel drift. Av leren paa dette sted blev *prøve nr. 76* tat.

Pl. VIII, fig. 15 viser et parti fra dette teglverk; kasseovnen med den for disse karakteristiske høie, spidse gavl er huset længst tilhøire. Tilvenstre for veien, som sees paa billedet, blev der gravet en 1 m. dyp grøft, der viste sig at være fast, meget sandholdig stolpelere, som boret ikke kunde trænge ned i. Av denne graalere (sekundærzone) blev prøve nr. 77 tat, til sammenligning med prøve nr. 76.

Utfaldet av laboratorieundersøkelserne vil vise hvilke av disse arter egner sig bedst til forædling og helst bør anvendes ved en eventuel gjenoptagelse av dette teglverk. Der er stort behov for taksten og rør i distriktet; tilførslerne vil dog bli lettet i væsentlig grad naar Nordlandsbanen blir aapnet.

Spillum Teglverk

ligger paa sydsiden av Namsenfjorden ret syd for Namsos. Der har ikke været drift paa mange aar. Ovnens er en kasseovn 7×5 m. For ca. 25 aar siden blev der utført brændinger paa aapen mark av hollændere, som var indkaldt for at drive forsøk med denne driftsmaate (som forøvrig har været brukt ved anlæg av teglverk flere steder i landet, naar transporten fra nærmeste ældre teglverk har været for kostbar).

Det gamle lertak var temmelig tilgrodd; leren var finsandholdig og ogsaa dækket av grus og sand, hvilket efter opgivende var grunden til at teglverket blev nedlagt.

Nogen hundrede meter søndenfor det gamle lertak 8—10 m. o. h., hvor den nye hovedvei er under anlæg, fandtes fet, fin lere blottet i bækkeskjæringen. Denne lere var tilsynelatende godt egnet til teglverksbruk. Haandboret støtte i bunden av bækken mot et fast lag — antagelig gruslag — i ca. 1 m. dybde. Da bækken paa dette sted har skaaret sig ca. 5 m. ned under lerterrængets gjennomsnittlige overflate, vilde høiden av et eventuelt lertak bli ca. 6 m. I denne lere fandtes smaa eksemplarer av en portlandia-art, som viser lerens senglaciale alder. Av denne lere blev *prøve nr. 80* tat.

Noget vestenfor Spillum, ved Sævik, findes ogsaa lerforekomster, som i 1915—1916 undersøktes ved prøvebrændinger, med et teglverksanlæg for øiet. Disse prøvebrændinger gav godt resultat; men planerne er ikke nærmere sin realisation.

Dette er, særlig av hensyn til opdyrkningsarbeider, som i denne landsdel har saa store muligheter, beklagelig, da drænsrør paa grund av den lange transport falder meget kostbare. Til taktækning anvendes i stor utstrækning cementsten, med større og mindre held.

N a m d a l e n.

Fra Namsos til Grong har man store masser løsavleiringer, og der optrær en hel del lave terrasser, saaledes paa 18—20 m. o. h., 25—26 m. o. h. og 48 m. o. h.

Disse er for en overveiende del bygget op av sand og grus. At man har med et stabilt løsmateriale at gjøre fremgaar bl. a. derav at der faa steder sees merker efter ras. Namsen har paa den 50 km. lange strækning fra Grong til Namsos overordentlig litet fald, nemlig kun ca. 30 m. og elvemælene er ingen steder særlig høie. Ved L e r, ca. 7 km. vest for Grong, optrær noget mere lerholdig materiale, og nordenfor dette sted, ved Føinem og Holomoen, er der lerlandskap med lerbakker op til 110 m. o. h. Materialet er overalt temmelig sandholdig.

Paa nordsiden av Namsen vestenfor Lergaardene er der en bækkeskjæring i raset ler, blandet med sten og sand; i mælene paa sydsiden av elven sees derimot den oprindelige lagning i behold.

De øverste 4 m. av mælene bestaar dog av sand og grus, samt av graa finsand; men ca. 1 m. over elvens nivaa findes et lag med forholdsvis meget lersubstans. Av dette blev *prøve nr. 81* tat. Forøvrig sees næsten overalt bare grus i elvemælene, saaledes ogsaa like vestenfor Grong hvor lermaterialet spiller en underordnet rolle i den lagede mæle.

Ved T ø m m e r a a s, et par km. syd for Grong paa Sanddølas østre side, blev der bygget et teglverk omkr. 1890. Der brændtes i kasseovn med vedfyring. Det lykkedes imidlertid ikke at faa gode produkter angivelig paagrund av raamaterialets finsandindhold; — ovnen er nu nedrevet og teglverksdriften definitivt opgit.

Nordlandsbanen vil hjelpe paa tilførslene av drænsrør og taksten, som der i disse distrikter, likeledes med store opdyrknings- og utviklingsmuligheter, er et sterkt behov for.

Ved Ekker, ogsaa paa østsiden av Sanddøla og ca. 2 km. søndenfor foregaaende lokalitet, drives en jernbaneskjæring i sterkt sandholdig, veksellagret lere. Forholdene paa dette sted, som kan betragtes som typisk for lerforekomstens art i Grong vil fremgaa av pl. VIII, fig. 16. Underst sees den veksellagrede lere til ca. 3 m.s høide over skjæringens bund. Der er skarp grænse mot gruslaget som overleirer lersandlagene diskordant og er op til 1,70 m. mægtig. Paa grænsen sees spor efter gjennemsivende vand i form av rustavsætninger. Over gruslaget kommer — med skarp grænse — fin brun sand og herover mojord, tilsammen 70 cm. Efter rektangelkartet ligger Ekker 86 m. o. h., mens jernbanens nivellement viser 74,5 m. paa dette sted.

Som det sees av billedet, drives lerskjæringen her ved hjælp av dampskufler som laster i vognerne tilvenstre.

I Namdalen nordenfor Grong

er der lere ved Gartland, Rosset og Elstad paa elvens østside, med terrasser 145 m. o. h., samt sandholdige lerer i Harran; forøvrig er grusmoer fremherskende nordover paa den lange strækning til Trones som ligger 162 m. o. h. og frem til Bjørhusmoen.

Videre nordover optrær i større utstrækning moræner med tilblending av graa finsand og lere; saaledes findes ved Haabnes lere utvasket av morænematerialet.

Her og længer nord i Namdalen begynder tilstedeværelsen av den nordlandske glimmerskifer-marmor-gruppens letforvitrende bergarter at gjøre sig gjældende i løsmaterialets karakter og optræden. Der optrær større mængder stedlig forvittringsgrus som gir et frugtbart jordsmon.

Paa fjeldovergangen til Nordland ved Majavand (det høieste punkt paa Nordlandsveien og Nordlandsbanen her blir kun ca. 400 m. o. h.) er myrterræng fremherskende i dalbunden.

Nordlands fylke.

Der findes i dette utstrakte fylke kun et teglverk i drift, nemlig i Bodø. Hverken dette eller landets nordligste teglverk i Tromsø fik jeg anledning til at besøke, da man fandt at reisen av økonomiske grunde ikke kunde utstrækkes længer nord end til Ranen.

V e f s e n d a l f ø r e t.

Dette danner fortsættelsen av Namdalen paa nordsiden av vandskillet, der som nævnt bare ligger i ca. 400 m.s h. o. h.

I øvre Svenningdalen sees enkelte steder vekselagret sandholdig lere i veiskjæringer, forøvrig er morænemateriale fremherskende. Dette danner en udmerket jordbund for gran-skogen, som her vokser med sjelden frodighet.

Ved Fellingfors findes sandblandet lere hvorav *prøve nr. 82* blev tat.

M o s j ø e n.

Langs fjorden nord for Mosjøen ved Hals — nær Næs Trælastbruks anlag — er der høie lerbakker, bestaaende av sandholdig vekselagret lere, tilsynelatende utjenlig til teglverksbruk. Av denne blev *prøve nr. 83* tat.

Paa begge sider av dalen, som hovedveien til Ranen følger nedenfor Skotsmyren, er der samme slags lere.

Flaten som Skotsmyren ligger paa, strækker sig i nordvest — sydøstlig retning fra hovedveien gjennom Markbygden til Austerbygden i ca. 4 km.s længde og ca. 1 km.s bredde. Dens høide over havet er ca. 92 m. Torvlaget er gjennemgaaende noksaa tyndt og lar leren som det hviler paa komme tilsyne; hist og her findes smaa hauger av brunt grus. Leren viser sig at være en fin graalere for det meste uten sandtilblanding og tilsynelatende godt egnet til teglverksbruk. I en bækkeskjæring ved skolebygningen i Markbygden fandtes smaa eksemplarer av *portlandia arctica* i den faste, fine blaalere. Denne forekomst, som kanske kan faa anvendelse til teglverk, (der burde i tilfælde bygges en liten ovn for torvfyring) blir altsaa ogsaa at henregne til de senglaciale lerer.

Prøve nr. 84 blev tat (ved hovedveien) av graalere fra denne forekomst; — prøven er noget mere sandholdig end leren længer sydøst.

Efter hvad jeg senere har bragt i erfaring, har der været oppe et projekt som gaar ut paa anlæg av teglverk ved Nes i Tveraadalen paa Vefsnas vestside søndenfor Mosjøen.

I Vefsen er der saaledes, efter hvad der foreligger, ganske god tilgang paa lere egnet til teglverksbruk. Med den tiltagende bebyggelse og opdyrkning som Nørdlandsbaneanlægget vil føre med sig, vil der sandsynligvis bli adskillig behov for teglverksprodukter.

Langs veien mellem Mosjøen og Elsfjorden i Ranen bestaar løsmaterialet av tyndere morænegrus og stedlig forvittringsgrus.

Mo i Ranen.

Saavel i Mo som opover Dunderlandsdalen saa langt som til Storforshei, bestaar løsmaterialet overveiende av sand og grus; tildels findes mægtige avleiringer av fin sand, saaledes langs veien fra Mo til Dunderlandsverkets anlæg i Guldsmedvik.

I den store jernbaneskjæring ved Guldsmedvik, som skaffet adskillige vanskeligheter under grubebaneanlægget, arbeider nu Statsbanerne med omlægning av linjen. Her sees vekselagrede masser av finsand og lere, som dog ikke kan antages egnet til teglverksbruk. Av denne forekomst blev *prøve nr. 85* tat.

At der er liten tilgang paa lere sees bl. a. derav at materiale til stubbeløftsfyld optas under havets nivaa ved fjære sjø. Vandet i Ranenfjorden er næsten altid blakket og brakt paa grund av de store mængder brævand som føres ut fra Svartisen. Det samme er tilfældet ved Røsaasens utløp i Sørfjorden nord for Korgen. Her er der en imponerende deltadannelse.

*

Øvrige undersøkelser efter lere i Ranen gav ogsaa negativt resultat. Saaledes besøktes *Fineid* — her har man morænedannelser. Ved *Sund* syd for Hemnes saaes noget lere som kanske kunde anvendes til teglbrænding; men nærmere *Hemnes* bestod løsmaterialet dels av fin, graa sand, dels av morænemateriale og stedlig forvittringsgrus.

For at lette tilførselen av teglverksprodukter har et landbruksselskap en tid holdt et lager ved dampskibsanløpstedet *Valla* i Korgen.

Hedmark fylke.

Tidligere er 2 teglverk i dette fylke beskrevet¹.

Mengshoel Teglverk

hører under gaarden av samme navn og ligger ved Mjøsens østside like overfor Gjøvik. Der har været teglverk i lange tider, og der arbeides efter de gamle metoder ved eltemaskiner som drives ved hestevandring og ved haandbankning av murstenen. Til taksten anvendes transportable presser. Der brændes i en liten ringovn, som drives diskontinuerlig, for at spare mand-skap.

Lertaket ligger ca. 1 km. fra teglverket, dets bund ca. 70 m. over Mjøsens nivaa eller ca. 195 m. o. h. Det er anlagt paa en mægtig avleiring av *morænelere*² og har en høide paa ca. 20 m. Toppen av morænen ved lertaket naar saaledes 215 m. o. h. Fra toppen har man en lysfarvet stolpelerezone 4 a 5 m. mægtig, leren er meget haard og noget stenheldig; øverst er den opsprukket baade i horizontal og vertikal retning, men i det nederste parti av sekundærzonen er vertikalopsprækning overveiende. Blaaleren som danner de nederste 15 m. av lertaket og ogsaa findes under dettes bund, er meget haard og fast og noget mindre stenførende end leren i de høieste partier.

For at ikke utgravningen av leren skal bli for kostbar, bør det »skal« som tælen hvert aar løsner, skrapes av og anvendes, ogsaa blaaleren er nemlig saa fast at den kun med vanskelighet kan hakkes løs. Leren transporteres til teglverket ved kjøring med hester.

Prøve nr. 97 blev tat av den graagule stolpelerezone ca. 2 m. under overflaten.

Prøve nr. 98 blev tat av blaalere paa et par forskjellige steder ved lertakets bund.

Sendstad Teglverk

ligger ca. 1 km. søndenfor foregaaende, likeledes ved Mjøsen, og tilhører Sendstad gaard.

¹ Norske lerforekomster A, p. 34.

² Se W. C. BRØGGER: Nivaaforandringer i Kristianiafeltet, N. G. U. nr. 31, p. 34, »maa opfattes som en mægtig, under vand afsat bundmoræne«.

Der brændes i en ca. 40 m. lang ovn, som efter behovet kan opdeles i flere kammere, saa indsætning av raasten kan foregaa mens brænding foregaaar i en anden del av ovnen. Ovnen rummer ialt 80 000 sten. Den har en indvendig bredde paa 3,3 m. og høide paa 2,2 m. Aarsproduktionen er i alm. ca. 400 000, hvorav en ubetydelig del er taksten.

Lertaket er ogsaa her anlagt paa temmelig stenhuldig *morænelere*. Pl. IX, fig. 17 viser en del av dette, der, som det vil sees, ligger like ved Mjøsen. Dets største høide er ca. 17 m., bunden ligger ca. 20 m. over Mjøsens nivaa eller ca. 145 m. o. h.

Der anvendes her mekanisk drevet elte- og formemaskine for mursten. Da det ikke lykkes at fjerne al sten i det stentskillende valseverk — der blir en del av nøtte-størrelse igjen — skaffer opdelingen av lerstrengen adskillige vanskeligheter.

Prøve nr. 95 blev tat av den brunfarvede, stenhaarde sekundærzone, ca. 1,5 m. under overflaten.

Prøve nr. 96 blev tat av den likeledes meget haarde blaalere paa to forskjellige steder i ca. 3 m.s høide over over lertakets bund.

Akershus fylke.

Tidligere er beskrevet 2 teglverk i dette fylke (l. c. p. 32).

Vormens forenede teglverker

ved Eidsvold har nu to teglverk i drift nemlig Vormens teglverk og Baadshaug teglverk, som ligger ca. 1 km. længer i nord — begge ved Vormen paa elvens vestside. Lynnesdalens verk, som laa paa østsiden, er nedrevet og Døhlen teglverk ved Jessheim station er ogsaa nedlagt.

Produktionen 1923 blev beregnet til 4½ mill. sten, hvorav 400 000 taksten; rør produceres ikke.

Lertakene er av samme karakter¹, de er begge anlagt paa de mægtige avleiringer av finsandholdig lere som Vormen gjennemskjærer paa denne strækning. Massen er ikke veksellagret,

¹ Se BRØGGER: Nivaaforandringer, p. 189.

men gir indtryk av at være forskjøvet efter sin avsætning, idet der findes sandlommer av uregelmæssig form flere steder i lertakene. Disse sandmasser er undertiden saa betydelige at de maa holdes for sig og transporteres væk. Lermasserne overleires av graagul sand i et 3—4 m. tykt lag, som er horizontal laget. Lertaket er ved Vormens teglverk ca. 18 m. høit; mens det ved Baadshaug teglverk er over 20 m. Der findes ikke fossiler¹ og heller ikke sten; derimot forekommer marleker i det sidstnævnte teglverks lertak.

Den sandblandede lere er saa fast at man finder det fordelagtig at skyte den ut i de høie lertak.

Prøve nr. 93 repræsenterer den gjennomsnitlige sammensætning av leren fra Vormen Teglverk, mens *prøve nr. 94* er av blaalere tat paa ett sted i Baadshaug teglverks lertak.

Eidsvold Verks Teglverk

ligger i nærheten av Eidsvoldsbygningen ved Andelven; efter barometermaaling ligger lertakets bund 170 m. o. h.

I ringovnen som rummer 90 000 sten fyres næsten utelukkende med sagflis. Der produceres aarligaars ca. ½ mill. sten, mursten, taksten og rør.

Leren viser veksellagring med lag av fin sand — der findes ogsaa mindre, linseformede sandpartier. Da overflaten er temmelig kupert blir lertakets høide varierende — optil ca. 12 m. Leren er overleiret av fin sand, som dog er betydelig tyndere end ved Vormen og Baadshaug.

Fossiler forekommer heller ikke i denne lerforekomst; derimot fandtes ganske faa isskurede stene vidnende om avsættningens glaciële karakter.

Blaaleren er her av en meget mørk, næsten sort farve; sekundærzonen er mægtig og opstolpningen trænger 6—8 m. ned. Ved bunden av lertaket nærmer lerens konsistens sig kviklerens. Leren lar sig med vanskelighet maskinforme.

¹ Der har været ytret tvil om man her har med marine avsættninger at gjøre, lerenes indhold av *salter* synes dog at tale for en marin karakter.

Nordby Bruk

som foruten sagbruk ogsaa har teglverk (anlagt 1900) ligger i Rælingen ved Øieren paa dennes vestsider, ca. 10 km. syd for Lillestrøm. Produktionen er aar om andet 2 mill. mursten, taksten og drænsrør. Til fyringen anvendes flis og koksgrus; eksempelvis anføres at der brukes 80 m.³ kutterflis til 50 000 sten. Bruket har eget elektricitetsverk.

Lertakets bund ligger ca. 10 m. over Øierens nivaa eller ca. 120 m. o. h. Lervæggens høide er fra 1 m. op til 7 m., idet terrænet er kupert. Sekundærzonen er av samme grund av varierende mægtighet — den er av brungraa farve.

Blaaleren ansees her som bedre skikket til fabrikation av taksten og rør end blaaleren. Dette beror paa at den sidste er temmelig haard og seig og tung at knuse. Leren er ikke vekselagret men indeholder enkelte litt tykkere sandlag; fossiler er ikke fundet. Sandsynligvis blir den at henregne til den *ynge portlandialere*.

Mellem Nordby bruk og Lillestrøm maales største terrassehøide i lerterrænet til 187 m. o. h.

Prøve nr. 102 blev tat av blaalere i Nordby bruks lertak — denne anvendes til taksten og rør.

Prøve nr. 103 blev tat av haard og seig stolpelere i ca. 1,5 m. dybde under overflaten.

Alna Teglverk

ligger noget østenfor Alnabru station. Det er nu et av de største og mest moderne indrettede teglverk ved Kristiania. I de to ringovne, hvorav den ene er opsat i 1897, den anden i 1911, brændes aarlighaars ca. 3 mill. mursten, ca. 3 mill. taksten + en del rør. Der beskæftiges 110 mand.

Lertaket er uttat i en flate som efter barometermaaling ligger ca. 90 m. o. h. En horizontal overflate av lerterrænet byr de bedste betingelser for anvendelse av gravemaskine og automatisk fordrebane; dette brukes her, og anordningen er den samme som ved Strindens Teglverk ved Trondhjem (se pl. III, fig. 6 og pl. IV, fig. 7). Som ved dette er gravemaskinen anbragt paa skinner paa den oprindelige overflate og graver ovenfra og opad. Den automatiske bane — der fordres og-

saa her ved overliggende taug som fæstes til vognen ved engelsk gaffel — er ikke her ført rundt hele lertaket; men vognene svinges paa skiver og ved hjælp av lederuller, saa transporten foregaar for størstedelen paa dobbeltspor, idet de fylde vogne føres tilbake samme vei.

Foreltereren er — som ved moderne anlæg — meget stor, idet knivmøllens akse er ca. 4 m. lang. I denne tilsættes litt finknust brændt kalk — dette er i de senere aar blit almindelig og anvendes ved de fleste teglverk, særlig nordenfjelds. Leren passerer derefter gjennom et dobbelt valseverk og presses saa gjennom mundstykkene, som efter behovet kan indskiftes for rør eller for mursten.

Opkapping av strengen foregaar ved s. k. »selvkapper«, idet strengene er anbragt i rammer som er fæstet til en roterende aksel (i motsætning til haandkapperapparaterne som kapper 3 sten ad gangen ved hævnning og sænkning av rammen med strengene for haanden).

Taksten presses i stationære presser, som paastrykes en oljeblanding, forat leren ikke skal hefte ved formen. (Andre steder er det almindelig at bruke papirmellemlag for at hindre fastklæbning til formen; dette har den ulempe at folder i papiret sætter merker paa stenen av utseende som ridser og sprækker.)

Stenen tørres i stor utstrækning paa ovnen, idet der er bygget 2 etager ovenpaa denne. Den føres op fra presserne paa elevator og fordeles ved hjælp av traller. Brændingen foregaar nu kun med kul.

Gravemaskinen arbeider som nævnt nedenfra og opover, den vertikale dybde er $3\frac{1}{2}$ m.

Under et ca. 30 cm. tykt matjorddække kommer en ca. 1 m. tyk graalerezone, noget brunfarvet av rust; derunder følger en »flammet« overgangszone, og bare den nederste meter kan betegnes som blaalere. Den sidste anvendes hovedsaglig til mursten. Forholdene i lertaket er meget ensartet.

Som almindelig i gravemaskinlertak var fossilene opknust og ødelagt. *Cardium edule* er fremherskende, desuten fandtes *cardium echinatum* og *cyprina islandica*. Sandsynligvis kan forekomsten henregnes til den *ældste cardiumlere*¹.

¹ Se Geologisk inndeling. Norske Lerforekomster A, p. 14—15.

Prøve nr. 104 blev tat over 2 m.s mægtighet — væsentlig av sekundærzonen.

Kristianiateglverkene.

Lerforekomstene fortsætter nedover Kristianiadalen og er særlig omkring Bryn utnyttet i en række teglverk, nemlig:

Bryn Teglverk,
Kristiania Teglverk,
Nygaards Teglverk

samt noget østenfor Bryn station:

Høienhall Teglverk.

Foruten disse er der nu ved Kristiania i drift følgende teglverk:

Hovind Teglverk,
Akers Teglverk,
Havnens Teglverk.

Det kan i denne forbindelse gis følgende tabel over priserne paa 1000 mursten levert ved byg i Kristiania fra 1884—1917¹.

1884	.....	kr. 16	1901	.....	kr. 15.50
85	.....	» 18	02	.....	» 16—17
96	.....	» 18—20	03	.....	» 16—17
87	.....	» 22	04	.....	» 16—17
88	.....	» 22—18	05	.....	» 17
89	.....	» 20	06	.....	» 17—18
90	.....	» 24	07	.....	» 18—20
91	.....	» 24	08	.....	» 20
92	.....	» 23	09	.....	» 20
93	.....	» 23	10	.....	» 20—24
94	.....	» 19	11	.....	» 24—25
95	.....	» 21	12	.....	» 25—27
96	.....	» 27	13	.....	» optil 30
97	.....	» 26—29	14	.....	» 25—26
98	.....	» 30	15	.....	» 25—29
99	.....	» 32—20	16	.....	» 29—38
1900	.....	» 18—19	17	.....	» 70

¹ Velvillig meddelt av fhv. teglverkseier O. LENSCHOW.

Forholdene ved teglverkene ved Bryn er saavidt ensartet at de kan beskrives under ett. Ved samtlige spiller sekundærzonen — en graafarvet stolpelere — den viktigste rolle, idet den er 3 m. tyk og derover. Blaaleren er vekselagret. Lertakene ligger ved Bryn og Kristiania teglverk 78—84 m. o. h., ved Høienhald 90—96 m. o. h. Nygaards teglverks lertak ligger 58—62 m. o. h. — leren hviler her dels paa isskurede fjeld, dels paa morænegrus som skyter op i rygger flere steder i lertaket. I dette lertak optrær ogsaa postglacial lere øverst; men ved de øvrige teglverk ved Bryn er det *ynge arcalere* som utnyttes.

Der sees tildels isskurede stene i disse lertak.

H o v i n d T e g l v e r k

har siden 1916 tilhørt Kristiania Kommune; der er en ringovn i drift og en under opsætning. Før 1893 forsøktes en s. k. skruEOvn, en lang ovn som stenen passerte igjennem, lastet paa jerntraller. Den viste sig dog ikke hensigtsmessig.

Lerforekomsten er meget stor og regelmæssig. Lertaket er ca. 3,5 m. høit, de øverste 2,5 m. er sekundærzone — en graa stolpelere med fine sandlag. Ifølge W. C. BRØGGER¹ ligger forekomsten 77 m. o. h. og blir at henregne til yngre arcaler. Fossiler er temmelig sjeldne og blev ikke fundet under mit besøk.

For tiden produceres bare mursten ved Høyind teglverk; leren kan dog udmerket godt anvendes ogsaa til produktion av taksten og rør.

Ved flere av Kristianiateglverkene har man vanskelig for at faa en jevn, pen farve paa produktene, idet der ofte dannes et gulagtig, flammet belæg paa overflaten.

¹ Se Nivaaførandringer, p. 164.

Buskerud fylke.

Til de teglverk som tidligere er omtalt¹, skal føies følgende:

Elton Teglverk²

som ligger ved Kristianiafjordens vestside ca. 3 km. nordenfor Filtvedt. Det er som de fleste norske teglverk anlagt omkr. 1900 og har længe været nedlagt. I 1923 var der drift for produktion av mursten.

Mens selve teglverket ligger ved sjøen, ligger lertaket ca. 1 km. oppe i landet og i ca. 80 m.s h. o. h. Transporten foregaar ved taugbane, hvilket man dog ikke har fundet hensigtsmæssig. Pl. IX, fig. 18 viser lertaket med taugbanebukkene. Leren er vekselagret og noget sten- og sandholdig; blaaleren er bløt, mens den ca. 2 m. mægtige sekundærzone er bedre egnet til maskinformning. Der fandtes nogen avtryk av *arca glacialis*. Forekomsten kan henregnes til *den yngre arcaler* og leren viser likhet med Spikkestadleren¹.

Hønefoss Teglverk

ligger like ved Hønefoss jernbanestation litt høiere end denne eller 100—110 m. o. h.

Her har længe været teglverksdrift. Det nuværende anlæg er meget moderne, opført 1919—1920 efter svensk mønster. Der anvendes saaledes gravemaskine, og tørkningen utføres i stor utstrækning ovenpaa ovnen, idet der er anordnet tørkerum i flere etager. Produktionen omfatter saavel mursten som taksten og rør.

Lertaket er ca. 15 m. høit og udmerker sig ved en mægtig sekundærzone ca. 4 m. tyk, av lysgul farve, haard og noget sandholdig. Gravemaskinen er anbragt i bunden av lertaket og bearbejder blaaleren, som er vekselagret og temmelig finsandholdig. Sandlagene i blaaleren er bare 2—3 mm. tykke, men kan følges i hele lertakets bredde; i graalerezonen optrær tykkere sandlag med grovere sand.

¹ Norske Lerforekomster A, p. 36.

² Nævnt paa s. 39 l. c. feilagtig under Vestfold.

³ Norske Lerforekomster A, p. 35.

Man meddelte mig at der i 1916 blev fundet en stor furustamme med rot i ca. 16 m.s dybde under overflaten. Av hr. disponent SOLBERG fik jeg velvillig overlatt to gode avtryk av *sjøstjerne* (asteroider).

Forekomsten er utvilsomt avsat paa grundt vand og temmelig raskt, i et nogenlunde mildt klima — herom vidner bl. a. den ovenfor omtalte træstamme.

W. C. BRØGGER henregner forekomsten til cardiumleren — sandsynligheten taler da for at den tilhører *ynge cardiumler*.

Opland fylke.

Onsaker Teglverk

ligger ved Randsfjordens vestsida ca. 12 km. nordenfor Randsfjord station. Saavel paa vestsiden som paa østsiden har der staat mindre teglverk, som man ser spor efter ved stranden. Brændingen foregik da i kasseovner med vedfyring; nu har der i ca. 30 aar været ringovn ved Onsaker og der fyres med kul og ved. Produktionen er ca. 1 mill. pr. aar, hvorav $\frac{1}{2}$ mill. taksten og resten rør samt haandbanket mursten. Der lages rør paa op til 5" diameter, alle produkter har en sjelden jevn, vakker farve og synes at være av udmerket kvalitet.

Lertaket ligger ca. 500 m. fra teglverket og 15 a 20 m. over Randsfjordens nivaa eller 145—150 m. o. h. Det er ca. 4,5 m. høit og bestaar for de øverste 3,5 m.s vedkommende av sekundærzone av graabrun farve, bare de nederste 1,5 m. er blaalere som hviler paa isskuret fjeld.

Hele avleiringen er veksellagret, og blaaleren saa bløt og sandholdig at den ikke kan brukes til taksten og rør. Grænsen mot sekundærzonen er temmelig skarp, og denne lere er ypperlig skikket for fabrikation av taksten og rør.

Der fandtes ikke fossiler og rent undtagelsesvis saaes sten i leren. I likhet med Hønefoss teglverks lerforekomst maa denne være avsat paa temmelig grundt vand; graalernes gode kvalitet maa bero paa den specielle beskaffenhet av det mate-

riale hvorav leren er dannet, og av forvitningsprocessens forløp.

Prøve nr. 101 blev tatt over ca. 3,5 m. mægtighet fra ca. 1,5 m. under overflaten og til lertakets bund.

N a r u m T e g l v e r k

i Kolbu paa Toten er nedrevet efter nogen faa aars drift, da der ikke var mere lere tilbake.

Summary.

Research Work on Norwegian Clays IV. Norwegian Clay Deposits B.

The present paper is a sequel to the »Norwegian Clay Deposits A«. Statens Raastofskomités Publikation No. 16 (the State Raw Material Committee Publications No. 16) by the same author and is chiefly a description of the occurrence of samples of clay collected during the summer of 1923.

In Northern Norway the brick-making industry is less extended than in the districts described in the foregoing paper. In order to obtain a more extensive representation of existing clays, samples were taken, not only from the clay pits at brick fields, but also from clay deposits made accessible by the landslides and slips, that frequently occur in the Trøndelagen district.

In his introduction, the author points out that the northern clays on the whole consist of a coarser material than the deposits in the south of the country, and he presumes the cause of this to be that the material in the north has not suffered so many re-sedimentations. Beside mechanical sorting, the clay material suffers chemical changes when constantly under the influence of a large surplus of water. The author points out that there exists a connection between the morainic masses found within the draining districts of a river system and the marine clay deposits occurring at the bottom of the valley. Thus the morainic masses of the Mjøsen districts are mentioned as having to a large extent provided the material for the extensive clay deposits of the lower Glommen valley. The upper and lower districts of Guldalen and Værdalen, show similar relations.

Later on attention is drawn to the circumstance that these morainic clay deposits appear to be an excellent soil for spruce

forests, while the washed out sandy reaches and a less clayey soil generally speaking appear to offer better conditions for the growth of pine forests.

In addition to a description of the clay deposits of Northern Norway, from Aandsnes and Molde in the south to Mo in Ranen in the north, an account has been included of some deposits in the south for the completion of the publication mentioned above.

In the Møre district, the clay deposits are few and insignificant, often covered by river deposits of gravel and sand. The reason for this sparse occurrence of clay should be sought partly in the fact that the bed rock consists of hard minerals which are but slowly eroded, and partly in the extremely rugged topography, which simply has not allowed any large deposits of loose material to remain. The country then too was never so deeply immersed under the sea during the period when the clay deposits were formed, as were the South Eastern Norway and Trøndelagen.

The Aandsnes brickworks are the only brickworks at present working between the Søndfjord (in the Sogn and Fjordane district) and Trondhjem. The clay deposit is interesting on account of a covering of peat mixed with sand, and the post-glacial terraces found. Reference is made to a profile in the text and also to Fig. 1. Pl. I.

At Aak in Romsdalen there occurs a fine gray sand, which has caused land-slides during the building of the Rauma railway. The land-slides here must be attributed to the action of surface water. (Fig. 2 Pl. I.)

At the Stensa brickworks near Molde the gray clay has been used up, and the blue clay which remains is so akin to quick clay that it is unsuitable for brick-making. Under the heading Møre are mentioned a series of lesser clay deposits and also the various soils of the places visited.

In the district of Sørtrøndelag the valleys Orkedalen and Meldalen are first described. Both are poor in clay. Rennebu has a soil somewhat richer in clay, probably eroded by water from the morainic masses occurring in the mountain districts of the neighbourhood.

In Guldalen on the other hand larger clay deposits are found; a description is given of the land-slides at Horg, which have caused considerable anxiety and have also been the reason for a re-arrangement of the bed of the river Gula. The author agrees with Prof. J. H. L. VOGT who considers the eroding action of this powerful river the chief cause of the slides. Fig. 3, Pl. II, shows a terrace landscape at Hovind. Fig. 4, Pl. II and Fig. 5, Pl. III are pictures of the Horg landslide. The clay deposits contain a considerable amount of fine sand, and in some places include quite considerable strata of fine sand. On the basis of numerous discoveries of pieces of *portlandia arctica* it is possible to fix the late-glacial age of this deposit.

Further, a description is given of the Lundemo brickworks in Guldalen. The deposit shows considerable similarity to the Horg clays; both are found at approximately the same level, viz. 50—60 metres, and both contain late-glacial fossils. The clay is remarkable for its almost entire lack of stones, large or small.

Observations are described from Høilandet in Melhus, where fresh-water clay is found, and from a place near lake Laugenvand in Børsen, where large quantities of both post-glacial and late-glacial fossils are found in clay that was removed by a land-slide. Further mention is made of discoveries of late glacial fossils at levels up to 123 metres above sea-level, at Øvne in Melhus.

In the case of Trondhjem, mention is made of Trondhjems Aktieteglverk (= Baklandets teglverk) where according to early descriptions (by TORELL, SARS) yoldia clay and arca clay as well as isocardia clay occur. Further there are the Nidaros Teglverk at Lademoen with late-glacial clay, and Strinden Teglverk at Strinden to the east of the town. The latter is distinguished by large clay pits and modern methods of working. Fig. 6 Pl. III gives a view of the works, and Fig. 7 pl. IV the digging machine employed. Several fossils were found, all showing a late glacial character. The deposit is situated about 100 metres above sea-level. It has a secondary zone up to 3,5 metres thick which yields a good raw material for the production of drain-

pipes. Ranheim Teglværk near the fjord east of Trondhjem is not working at present. The clay there is somewhat sandy. Stadsbygden Teglværk on the northern shore of the fjord is also shut down at the present moment. The clay there is fat and more cohesive than most Trondhjem clays, and should be suitable for the production of tiles. The fossil fragments which occur belong to a high Arctic fauna.

The Nord Trøndelag district has a large number of clay occurrences but few brick-fields, so that in some parts of the district a perceptible want is felt, especially with regard to tiles and drain-pipes. This fact is deplorable, especially with regard to the latter article, as large quantities of drain-pipes are needed for the farming of extensive ranges of this rainy district. Reppe Teglværk, near Hell, has now for the greater part been reorganised for the production of »lime sandstone,« (for which a very fine sand found on the spot is employed) and burnt lime. The working methods are briefly mentioned.

Tangen Teglværk in Stjørdalen is over 100 years old, and now produces bricks only. Fig. 10 Pl. V shows part of the clay pit. Here is found isocardia clay, the only occurrence of this character in northern Norway that is utilised in the brick-working industry.

The Skjældstadmarkens clay field through which the Graa River flows, is also known from older geological literature for its land-slides and fossils, both late glacial and post-glacial. The greater part of the clay may be late-glacial. The danger of land-slides is ever present, as the river constantly erodes the clay strata, and no fixed points of bed rock have yet been reached. In some places the clay is of a remarkably stiff character and for a long time will withstand the action of running water.

In Værdalen which is still more notorious on account of its clay land-slides, the clays contain considerably more sand, a fact which inter alia is evident from the circumstance that no attempt has been made to utilize them for brick-making. As is natural a variety of clays occur in this extensive area, which is also seen from the varying vegetation in the areas which were covered by clay at the time of the land-slide and flood

of 1893. The existence of a moraine (the Bjørnmælen se Fig. 11, Pl. VI) characterizes the loose material of the valley above the Grunnan in Vuku. The change of the river bed at the Hærfoss (water fall) in 1893 has caused great alternations in the valley above this point. Fig. 12, Pl. VI shows an instance, viz. a »cânon» formation, as seen from the Volden farm, where fresh sections in the clay with alternate sand strata may be observed. Otherwise, the boundary line between late glacial and post glacial clay deposits is not demonstrable here. Further up the valley, thus for instance at the Skjækerfoss (water fall), the loose strata mainly consist of gray sand.

Trana Teglværk, near Stenkjær utilizes a deposit of clay which has been mixed by land-slides. The fossils occurring show both a late glacial and post-glacial character. Also tree trunks were found at a depth of 2,5 metres. It appears as if older gray clay has been intermixed with blue clay, and then a fresh layer of gray clay has been formed on top. These circumstances have had a favourable effect on the quality of the clay as brick work material, and the works are important for the supply of brick making products to the Trøndelagen district. The same factory will also be able to supply the districts of Snaasen and Grong with these materials when the Nordland Railway has been so far extended.

Laup Teglværk at For in Stod belongs to those small brick works which bake in a box-furnace heated by means of wood. Only the gray clay is utilized, the blue clay being too much like quick clay. But the goods produced are good and strong. Well preserved specimens of *leda pernula* and *portlandia lenticula* were found there.

The existence of works of such a character is fully justified, especially in the more outlying districts, all the more so as there is every reason to believe that not all Norwegian clays require to be baked at a very high temperature. Otherwise quick clay occurs frequently on the east side of Snaasen where a railway line is being built, and various difficulties have arisen from this fact. Even on the west side of Snaasen, at Kvam, there occur quick clays which must be reckoned with when considering a great scheme for building a bridge in connection with the railway line. At Haug, somewhat to the south of

Kvam, a small brick-field utilizes the gray clay only. The substrata of blue clay must be described as quick clay.

Some 40—50 years ago, farther south on the west side of Snaasen there was a brickwork at Dal and another one at Forfang, but these have now disappeared and the old craft has been forgotten. Now when empiric experience has been lost it must be taken up again on a scientific basis. Such is the general conclusion drawn by the author after his visits to brickfields in all parts of the country.

Granabroens Teglværk east of the northern end of the Snaasen lake has stopped and the clay can hardly be utilized, as it contains a quantity of small pieces of limestone. On the other hand Mosbroens Teglværk lying in the Overbygden about 5 kilometres east of Viosen, the northern end of the lake Snaasen, may perhaps again resume work if laboratory experiments prove the clay to be of such a quality that a good produce may be obtained by heating with wood. Fig. 15, Pl. VIII shows a photograph of the latter works.

Near Namsos, but to the south of the mouth of the river, lies the Spillum Teglværk, now shut down. The clay near the works proper appears to be rather sandy, but in the immediate neighbourhood a deposit is found of fat, late glacial clay, which is probably suitable for the production both of tiles and drain-pipes. Even in other parts of this area, e. g. at Sævik, clay deposits exist which by experimental baking have been proved very suitable, and it should be only a question of time for brick-working to be commenced in this district.

Farther up in Namdalen and Grong, however, according to the research undertaken by the author, there is a little or no clay suitable for the production of tiles and pipes. One factory which was working at Tømmeraas in Grong has been pulled down. The North Country Railway line in the section Namsos—Grong and also Grong—Snaasen has numerous difficult cuttings through deposits of a clay resembling quick clay. Fig. 16, Pl. VIII shows a cutting through clay at Ekker in Grong where steam shovels are employed.

Between Grong and Mosjøen no proper clay was found. The greater part of the loose material has been formed by erosion

of the softer rocks in the North Country group of micaceous shales and marble which are predominant in the low mountain pass between Nordtrøndelagen and Nordland.

In the district of Nordland the areas around Mosjøen, Mo in Ranen, and Hemnes in Finneid (also in Ranen) were visited. At Skotsmyrene near Mosjøen there was found gray clay of the late glacial period, that may probably be suitable for brick making. The presupposition would be brickworks in connection with the working of the peat bogs, with peat as fuel for the kilns. In the other places visited the clay was too sandy to be utilized. The same may probably be said of the large deposits of loose material at the mouth of the river Røsaen in Korgen.

As regards the Hedmark district two brickworks are described, viz. the Mengshoel and Sendstad works, on the east side of the lake Mjøsen opposite Gjøvik. They work on large deposits of morainic clay, which are very hard and contain stones. As has been mentioned already in connection with the sample sent in from Værdalen, this type of deposit is remarkable, the clay being presumably of a more primary character than the marine clay deposits, i. e. its composition should be more closely allied to the original material from which clay is formed, than are the marine clays. Fig. 17, Pl. IX shows the deposit at Sendstad.

In the Akershus district the description of the clay deposits was completed by the mention of the Vormens Forenede Teglverker at Eidsvold and the Eidsvold Verks Teglverk. The former is situated near the river Vormen and works on very large deposits of rather sandy clay, in which no fossils have been found, only a number of marl concretions.

The Eidsvold Verks Teglverk is situated about 170 metres above sea level and works also on rather sandy clay of a stratified character.

Nordby Bruk in Rælingen on the west side of the lake Oieren is one of the few works where blue clay has been found more suitable for the making of tiles etc. than gray clay. No fossils were found, but the deposit may probably be included among the younger portlandia clays.

Alna Tegilverk east of the Alnabru station has been given a more detailed description, being one of the works which technically satisfies modern requirements. The deposit is also exceedingly favourable, and easily worked by digging machinery etc. It may be classified among the oldest cardium clays.

The Kristiania brick-fields are described in less detail; on page 40 a table is printed showing the price of bricks from works at Kristiania during the period 1884—1917. A disadvantage common for several Kristiania works is a kind of »rash« which is formed on the produce during baking. As has been mentioned by v. KROGH this may be counteracted by »smøgning«.

In the Buskerud district the Elton Tegilverk north of Filtvedt is described, this being at work in 1923. The deposit has several points in common with the Spikkestad works in Røken. — Further mention is made of the Hønefoss Tegilverk. The works were re-built in modern form in 1919—20. The deposit is sandy and must have been formed rather quickly. The cast of a star-fish has been found. At the depth of 16 metres below the surface the trunk of a large pine tree has also been observed. The situation is 100—110 metres above sea-level.

BRØGGER includes the deposit amongst younger cardium clays.

Finally, there is a description of the only brick-field in the Opland district, viz. the Onsaker Tegilverk west of the lake Randsfjord about 20 metres above the level of this lake. No fossils were found there either, so that the deposit cannot be dated with any certainty. The secondary zone is up to 3,5 metres thick, and yields an excellent raw material, perhaps the best in Norway. Besides bricks, there are also produced tiles and drainpipes, which are among the best with regard to colour and quality. The importance of the process of weathering for the formation of a good brick clay is here most clearly demonstrated.

Moss, the 17th of February, 1924.

Brynj. Dietrichson.



Fig. 1. Aandalsnes Teglverk.



Fig. 2. Lerras ved Aak i Romsdalen.



Fig. 3. Terrasser ved Hovind i Guldalen.



Fig. 4. Lerras ved Midtomme i Horg, Guldalen.



Fig. 5. Steiltstaaende væg av veksellagret lere ved Midtomme i Horg, Guldalen.



Fig. 6. Oversigtsbillede over Strindens Teglverk (pr. Trondhjem).



Fig. 7. Gravemaskine i Strindens Teglverks lertak (pr. Trondhjem).



Fig. 8. Ranheimbugten med lertak (i forgrunden) og teglverket.



Fig. 9. Finsandtak til Reppe Kalksandstensfabrik (pr. Hell).



Fig. 10. Tangen Teglverks lertak (Stjordalen).



Fig. 11. Bjørnmælen — moræne i Vårdalen.



Fig. 12. -Canjon-dannelse i leravleiringene ved Volden i Vårdalen.
(Merk forbygningen fra det faste fjeld tilvenstre).



Fig. 13. Trana Teglverks lertak i raset lere (pr. Stenkjær).



Fig. 14. Foldninger i sandholdig lere ved den nye jernbanestation Seem i Snaasen.



Fig. 15. Mosbroen Teglværk i Overbygden i Snaasen.



Fig. 16. Jernbaneskjæring ved Ekker i Grong.



Fig. 17. Sendstad Tegilverk ved Mjøsen (morænelertak).



Fig. 18. Elton Tegilverks lertak (taugbanetransport av lere).