

JORDBUNNEN PÅ NORGES FORSØKS- OG LANDBRUKSSKOLEGÅRDER

AV

K. O. BJØRLYKKE

(MED 41 BILLEDER)

Innledning.

Med denne kortfattede utredning om jordbunnen på våre forsøks- og landbruksskolegårder har jeg hatt flere formål for øie.

For det første å gi et bidrag til forståelse av jordbunnsfaktorens betydning for planteproduksjonen. Den blir i almindelighet så lett oversett, idet man legger hovedvekten på gjødslingen og plantesortene og glemmer å ta tilbørlig hensyn til *miljøet*, hvorunder plantene skal leve og trives. Til miljøet hører *jordbunnen og de klimatiske faktorer*. Disse bør komme med og granskes for at man kan få en full forståelse av planteproduksjonens problemer.

For det annet håbet jeg ved å velge forsøksgårder og landbrukskolegårder, som ligger spredt over hele landet, å få en del materiale til bedømmelse av jordbunnens forskjelligartethet i de forskjellige egne og derved antydning til landets inndeling i *bestemte jordbunnsregioner og jordbunnsprovinser*.

De to hovedfaktorer som gjør sig gjeldende ved jordbunnens bedømmelse er jordartenes oprinnelsesmateriale eller i de fleste tilfelle fjellgrunnens beskaffenhet og dernest klimaets innflytelse på jordsmonnet og den tid jordsmonnet har vært utsatt for forvitringskreftenes innflytelse. Endelig også de av menneskene foretatte kulturforanstalteringer. Hva fjellrunnen angår så er jo den meget vekslende hos oss, noget man lett blir opmerksom på ved å betrakte et geologisk oversiktskart over landet.

Klimaet er også meget forskjellig i vårt vidstrakte land. Vi har innlandsklima og kystklima, arktisk klima og temperert klima, hvortil kommer lavlandsklima og høifjellsklima med sine avskygninger etter høyden over havet. Den klimatiske faktor, som har den største inn-

flytelse på jordsmonnets forvitring og utluftning, tør være *nedbøren*, som kan variere i vårt land fra en normal årlig nedbørshøide på nogen steder i det centrale Norge av ca. 250 mm til over 3000 mm på enkelte steder på Vestlandet.

Den klimatiske innflytelse på jordsmonnet gjør sig dog mest gjeldende hos den udyrkede jord i naturlig beliggenhet, mindre hos kulturjorden som har vært brukt som sådan i lange tider og fått tilførsel av gjødselstoffer og jordforbedringsmidler. Matjorden hos den dyrkede jord er jo delvis et kunstprodukt, men forresten i nær slekt med undergrunnsjorden hvorav den for den vesentligste del er opstått.

For det tredje ønsket jeg å vise til en viss grad en bestemt retning i jordforskningen. De to hovedretninger er den geologiske og den kjemiske. Den geologiske retning legger vekt på å undersøke og beskrive jordbunnsforholdene i naturen, få rede på hva vi har og hvilke egenskaper jorden besidder på de forskjellige steder. Dette skjer først og fremst ved profilstudier og jordbunnskartlegning i marken. Den kjemiske undersøkelse på laboratoriet trer støttende til som hjelpevidenskap. Den kjemiske retning i jordforskningen legger hovedvekten på laboratoriearbeidene ved kjemiske metoder, hvorav der i den senere tid er dukket op en forvirrende mangfoldighet. Disse har dog hittil neppe vunnet nogen hel internasjonal anerkjennelse og anvendelse. Undersøkelsens mål har vært å få rede på de kjemiske prosesser som foregår i jorden, og kolloidkjemiens har i denne retning ydet verdifulle bidrag; men ennå befinner de forskjellige metoder sig på forsøksstadiet og resultatene må da bygges op ved mer eller mindre tvilsomme hypoteser, hvis levetid er ukjent. Det kan dog ikke nektes, at det er den kjemiske retning som i den senere tid har vært den fremherskende innen jordforskningen under dens arbeide med å gjøre pedologien til en selvstendig internasjonal videnskap. Men herunder har man vært utsatt for å komme bort fra det særpregede ved de stedlige og nasjonale jordbunnsforhold, som er forskjellige i de forskjellige land, etter det forskjellige oprinnelsesmateriale og de forskjellige klimatiske forhold.

Jeg har foretrukket å holde mig til de mer konkrete bestemmelser, som alltid vil ha sin verdi selv om teoriene veksler eller forandres. Den mekaniske jordanalyse vil således alltid ha sin betydning til belysning av jordartenes klassifikasjon og fysiske egenskaper, og den

kjemiske analyse ved 10 pct. saltsyreuttrekk er en av de mange metoder for uttrekk med fortynnede opløsninger. Den har det fortron at den har vært anvendt ved våre landbrukskjemiske kontrollstasjoner i lang tid og praktisert etter vedtatte regler. Den er derfor hos oss den eneste metode som kan anvendes i større skala til sammenlignende undersøkelser over jordartenes stofflige innhold i de forskjellige deler av landet. Analysenes betydning for gjødslingsspørsmålet kan derimot kanskje være tvilsom. Reaksjonsbestemmelsen (pH) er en landevinning, om enn av noget omdisputert art.

Alt i alt er det som man vil se den geologiske retning i jordforskningen jeg har fulgt, den retning som blev grunnlagt hos oss ved Landbrukshøiskolens opprettelse i 1897, idet jordbunnslæren dengang blev henlagt under lærerstillingen i geologi.

Nogen av disse korte jordbunnsbeskrivelser har tidligere vært publisert i »Samvirke« og i »Tidsskrift for det norske landbruk«, men medtatt her for fullstendighets skyld, til dels i litt forkortet form. Enkelte landbrukskolegårder, f. eks. Foldæ jordbrukskole i Telemark fylke og Støp hagebrukskole ved Levanger, er ikke kommet med, da jeg ikke har hatt anledning til å besøke disse skoler.

1. Vollebekk forsøksgård.

Forsøksgården Vollebekk i Ås er vårt lands eldste forsøksgård. Den blev innkjøpt av gården Nordre Vold i 1898 av direktør Hirsch til bruk for forsøksleder Bastian Larsen, som var overflyttet fra »Det kgl. Selskap for Norges Vel« til den i 1897 opprettede Landbrukshøiskole. Senere har den av Høiskolens jord fått overlatt »Huseløkka« som ligger på nordsiden av Drøbaksvien ved siden av klokkergården Brønderud.

Vollebekk ligger 80—85 m o. h. på svakt bølgende terreng; Huseløkka ligger i nordlig helling.

Fra geologisk synspunkt består jordbunnen på Vollebekk av tre hovedledd: (1) rygger av *morénegrus*, avsatt av isen, (2) sten- og grusholdig *havleir* (marint moréneleir), avsatt i havet, (3) *myrjord* i forsenkninger (»Midtmyra« på sydsiden av Drøbaksvien og »Vestmyra« henimot grensegrøften i syd).

Jordsmonnet er opstått av disse geologiske jordarter, men noget forandret ved forvitring og utlutting. Den gjennemsnittlige årlige nedbørsmengde er i Ås ca. 750 mm — altså et svakt humid klima.

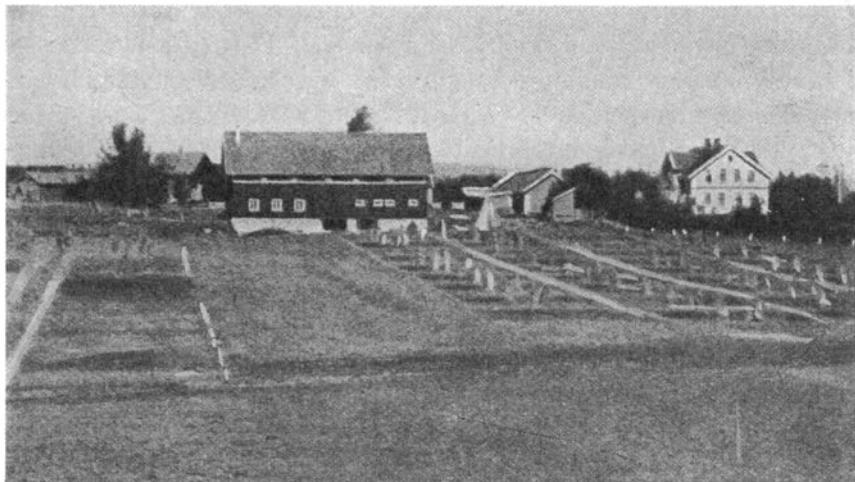
I 1926 utgav dosent Hans Glømme beskrivelser og kartskisser »Om jordsmonnet på forsøksgården Vollebekk og grønnsaksforsøkene forsøksfelt i Ås« og i 1930 utkom »Jorden i Ås« av K. O. Bjørlykke og Aasulv Løddesøl. Begge disse skrifter står i »Meldinger fra Norges Landbrukshøiskole« for de nevnte år.

Man vil i disse skrifter finne et betydelig materiale til bedømmelse av jordbunnsforholdene på forsøksgården.

På Glømmes »Jordbunnskart over Vollebæk« er utskilt 7 typer: blåleire, to sorter rustflekket leire (den ene med gleiprofil), to sorter kvitleir og grusdekket leir (podsol med gleiskikt), morénegrus og morénesand (brunjordprofil) samt svart myrmuld. I hans sammandrag om jordsmonnet opføres *brunjordprofil*, *kvitleirprofil* og *grunnvannprofil* eller *gleiprofil* samt *blåleirprofil*. På Vollebekk har han tatt 5 jordprofiler (D, E, F, G og H) og på Huseløkka 3 profiler (A, B og C).

I »Jorden i Ås« gjøres opmerksom på at »leirjorden i Ås er mest forvitret i større høider over havet og i oplendt beliggenhet og minst forvitret i sidlendt beliggenhet, og i mindre høider over havet«. Morénegruset deles i to arter, *det sandrike* og *det leirrike* og leirjordene etter forvitringens grad i *blåleir*, *gråleir* og *kvitleir*, hver karakterisert ved tilsammen 27 analyserte jordprofiler, hvorav 4 fra Vollebekk og 2 fra Huseløkka. På Vollebekk forekommer en svak rygg av sandrikt morénegrus ved de gamle huser, men størstedelen av jorden på Vollebekk består av leir, mer eller mindre sten- og grusholdig og i jordsmonnet mer eller mindre forvitret samt litt myrjord i Midtmyra og Vestmyra. Myrjorden på sistnevnte sted er uteglemt på Glømmes kart, og den holder også på å forsvinne, men ennu kan man dog se at der pløies opp mindre flak av torvjord fra de dypere lag av matjorden hvilende på den underliggende, blålige leir. Jordsmonnet på Huseløkka består også av leir, mindre forvitret i den lavere beliggenhet mot nord og sterkt forvitret i den høiere beliggenhet mot syd, hvor den grenser inn mot en rygg av morénegrus ved »Soleglad«.

Som øvelse med de studerende tok jeg i 1930 også et profil på den sydøstre del av »Sørhellenga«, 17 m fra Grønnsakforsøkene og 26 m fra skogkanten. Her står grunnvannet høit. Profilet hadde en sterk gulbrun farve under matjordlaget og lignet forresten gråleir med rustflekker.



Vollebekk forsøksgård.

Analysene av dette profil er ikke tidligere offentliggjort og meddeles derfor her.

Jordarten bestod i undergrunnen av 0,9 pct. grus, 5,9 pct. grovsand, 25 pct. finsand, 47,1 pct. grovleir og 21,1 pct. finleir — altså en *middels stiv leirjord*.

Den kjemiske analyse gav for A (matjorden, 0—20 cm), B (plogbunnlaget, 20—40 cm) og C (undergrunnen, 50—60 cm) :

A: 0,48 pct. N, 0,09 pct. P_2O_5 , 0,05 pct. K_2O , 0,26 pct. CaO, 0,22 pct. Fe_2O_3 .

B: 0,05 pct. N, 0,07 pct. P_2O_5 , 0,05 pct. K_2O , 0,31 pct. CaO, 0,50 pct. Fe_2O_3 .

C: 0,05 pct. N, 0,12 pct. P_2O_5 , 0,17 pct. K_2O , 0,42 pct. CaO, 0,57 pct. Fe_2O_3 .

Glødetapet var for de tre lag 14 pct., 4,8 pct. og 3 pct. Matjordlagets humusinnhold kan derefter settes til ca. 10 pct.

Analysene av dette profil ligner et *vanlig gråleirsprofil*. I plogbunnlaget eller det sterke gulbrune såkalte gleiskikt skulde man vente anrikning i allfall av jernforbindelser; men det fremgår ikke av analyse-tallene.

På Vollebekk er hovedjordarten en sterkt forvitret sten- og grusholdig leirjord, i jordsmonnet fattig på kalk og kali og med en hård og ubekvem undergrunnsjord. Man kunde adskille to typer, *den sterkt*

forvitrede i oplendt beliggenhet og en *mindre sterkt forvitret* i litt lavere beliggenhet i den søndre del av arealet. Dertil kommer de små felter av myrjord (muldjord i midtmyren og rester av torvjord i vestmyren). Da det hele areal består av gammel kulturljord, har der hos jordsmonnet naturligvis foregått en utjevning mellom de forskjellige typer.

Jordarten på Huseløkka er noget så nær den samme som på Vollebekk, men med litt større forskjell i jordsmonnets forvitring, stor i syd i høyere beliggenhet, mindre i nord i lavere beliggenhet.

Vollebekk og Huseløkka har ingen førsteklasses jord, jordsmonnet er som oftest sterkt forvitret og utluted og undergrunnsjorden er hård og ubekvem, men den svarer godt til *Åsjorden* eller *Follojorden* i høyere beliggenhet (ca. 100 m o. h.). I lavere beliggenhet har man en annen geologisk jordart, den stenfri postglasiale *blåleir* og dens varianter f. eks. omkring Årungen.

2. Møistad forsøksgård.

Forsøksgården Møistad på Hedemarken ligger 6—7 km øst for Hamar i silurområdet, 170—190 m o. h. Terrenget er kupert med skogklædde høider og dyrkede jorder i ujevn beliggenhet med myrfylte kulper og mindre forhøninger i det dyrkede morénemateriale. Fjellgrunnen, som består av den siluriske etasje 3, stikker på flere steder frem i rygger eller oplendt beliggenhet, således også i nærlheten av husene. Hvor fjellet stikker frem kan forekomme litt sted dannet forvitningsjord, men denne spiller dog en liten rolle. Hovedmassen av de løse jordlag består dels av *morénegrus vesentlig av silurisk materiale* og dels av *myrjord* i forsenkninger. Morénejorden er som vanlig lite ensartet og noget varierende, særlig på innhold av finmateriale. Myrjorden er dels sterkt humifisert og danner *en sort muldjord*, dels lite humifisert og danner *mosetorv*.

I 1923 fikk daværende assistent eller jordkonsulent H. Glømme i opdrag å utarbeide et jordbunnskart med beskrivelse over Møistad. Denne beskrivelse med kartskisser blev i 1925 trykt i »Meldinger fra Norges Landbrukshøiskole«. Glømme gjorde her et forsøk på utskillelse av jordsmontyper »efter profilets utformning« og han beskrev ikke mindre enn 12 forskjellige typer på Møistad, 9 av fastmarken og 3 av myrjorden. Kjennetegnene på disse forskjellige typer — særlig av fastmarken — var dog meget vake og ufullstendige.



Møistad forsøksgård.

Den kjemiske analyse av profilene viste at plantenæringsstoffene ofte — særlig kalk og kali — var rikeligere til stede hos Møistadjorden i matjordlaget enn i undergrunnsjorden, mens det omvendte pleier være det almindelige på andre steder. Dette står i forbindelse med de klimatiske forhold, liten nedbør og sterkt jorddunstning.

For Møistad ligger den gjennomsnittlige årlige nedbørsmengde ved ca. 400—500 mm, og forsøksgården tilhører således den *aride sone* i det centrale Norge. Det er derfor lett forklarlig at matjorden på Møistad til dels viser sig rikere på lettopløselige plantenæringsstoffer enn undergrunnsjorden.

Hovedjordarten på Møistad er som nevnt *morénejord* av *vesentlig silurisk materiale*, d. v. s. kalksten og leirskifer. Enkelte stener og blokker av sparagmit og Vangåsens kvartsit kan nok forekomme, men har liten betydning. Det er i hvert fall ingen egentlig sparagmit-morénejord.

Hvad der er av mest betydning hos morénejordene er deres innhold av finpartikler. Jeg pleier derfor inndele morénejordene i *de leirrike* og *de sandrike*. Til finpartikler henregnes *grovleir* (0,02—0,002 mm) og *finleir* (< 0,002 mm). Begge de nevnte sortter forekommer på Møistad, både *det leirrike morénegrus* med over ca. 10 pct. finpartikler og *det sandrike morénegrus* med mindre enn ca. 10 pct. finmateriale. Førstnevnte pleier optre i forsenkninger og svake hellinger, sistnevnte i rygger og forhøninger.

Kulturtilstanden spiller også en rolle. På en del av eiendommen på Møistad har man et meget dypt matjordlag, som tyder på gammel kultur. Jeg tok således et jordprofil i 1928 på den midtre del av eiendommen ved veien ca. 30 m syd for haven. Her gikk matjorden til minst 70 cm's dyp. Jeg tok prøver i tre dybder: A (0—20 cm), B (20—40 cm) og C (60—70 cm). Den mekaniske analyse gav følgende tall for *matjordlaget A*: stener og grus 13 pct., grovsand 32,6 pct., finsand 37,8 pct., grovleir 11,5 pct., finleir 5,1 pct. Finpartiklene (grovleir og finleir) utgjorde altså tilsammen 16,6 pct. og jordarten må derefter betegnes som *leirrikt morénegrus*.

Den kjemiske analyse (10 pct. saltsyreuttrekk) gav:

A-laget: 0,50 pct. N, 0,15 pct. P_2O_5 , 0,06 pct. K_2O , 0,65 pct. CaO, 3,50 pct. Fe_2O_3 .

B-laget: 0,43 pct. N, 0,18 pct. P_2O_5 , 0,05 pct. K_2O , 0,91 pct. CaO, 3,45 pct. Fe_2O_3 .

C-laget: 0,34 pct. N, 0,14 pct. P_2O_5 , 0,12 pct. K_2O , 0,90 pct. CaO, 3,44 pct. Fe_2O_3 .

Hele profilet viste sig altså rikt på kvelstoff til 70 cm's dyp, hvilket viser at det var muldholidig. Det var også rikt på fosforsyre, mindre rikt på kali, undtatt i C-laget, og meget rikt på kalk, men i dette tilfelle var dog kalkinnholdet mindre i det øvre lag enn i de dypere lag. Glødetapet var i A 12,66 pct., i B 10,18 pct. og i C 8,67 pct. og reaksjonen i samme rekkefølge: pH 6,4, 6,3 og 6,2. Humusinnholdet avtar altså med dybden og jordens surhet tiltar en smule.

Profillet viste ingen tydelig utlutting, men heller ingen anrikning eller økning i det øverste jordlag. Det er i dette tilfelle en gammel næringsrik kulturljord i god hevd. Den gir oss et begrep om Hedemarksjordens karakter, fra gamle dager bekjent som en ypperlig kulturljord.

3. Løken forsøksgård.

»Statens forsøksstasjon for fjellbygdene« blev oprettet i 1918. I de første 5 år leiet man gården Vidingstad i Vollbugrenden i Østre Slidre til forsøksgård, men i 1922 kjøpte Staten den gamle prestegård *Løken* til forsøksgård. Den er på ca. 125 mål, ligger ca. 540 m o. h. i nærheten av Vollbu kirke, 24 km nordvest for Fagernes i Valdres.

Terrenget er kupert med skogklædde åser og dyrkede marker; mot syd det vakre Vollbuvann, som dog ligger betydelig lavere enn kirken og forsøksgården.



Løken forsøksgård.

Fjellgrunnen deromkring består av glinsende leirskifer eller *fyllitt*, og den stikker på flere steder frem også på Løkens jorder.

De løse jordlag består vesentlig av *stenet morénejord* av fyllittisk materiale og litt muldjord; steddannet forvitningsjord er ubetydelig og på enkelte steder bare såvidt dekker fjellgrunnen.

Assistent Yng. Vigerust har etter min opfordring arbeidet litt med et jordbunnskart over forsøksgården og i den anledning uttatt 5 jordprofiler som er blitt analysert.

Øst for husene på den såkalte »myren« har man *muldjord* med dypt matjordlag, hvis undre del var torvaktig, hvilende på *leirrikt morénegrus* i 36 cm's dyp. Profilet bestod altså av: A muldjord (0—35 cm) og B leirrikt morénegrus (35—60 cm). Morénegrusets mekaniske sammensetning var: 25,9 pct. stener og grus, 25 pct. grovsand, 33,9 pct. finsand, 11,1 pct. grovleir og 4,1 pct. finleir.

Som alle morénejorder inneholdt også denne jordbestanddeler av alle størrelsesgrader, og da den inneholdt $11,1 + 4,1 = 15,2$ pct. leirbestanddeler bør den benevnes *leirrikt morénegrus*.

Den kjemiske analyse (10 pct. saltsyreuttrekk) gav:

A: 0,71 pct. N, 0,19 pct. P_2O_5 , 0,07 pct. K_2O , 0,69 pct. CaO, 3,46 pct.

Fe_2O_3 .

B: 0,06 pct. N, 0,18 pct. P_2O_5 , 0,04 pct. K_2O , 0,35 pct. CaO, 4,10 pct.

Fe_2O_3 .

Jorden var altså forholdsvis rik på fosforsyre og kalk, men fattigere på kali.

Glødetapet var for A 22,46 pct. og for B 3,16 pct. Literveksten 862 gr og 1540 gr. Humusinnholdet i matjordlaget således ca. 20 pct. og må derefter kunne betegnes som *muldjord*.

Reaksjonen for A pH 5,8 og for B pH 5,7.

På »Østjordet« er også tatt et profil på dyrket jord av *sandrikt morénegrus* av fyllittmateriale.

Matjordlaget A (0—35 cm), plogbunnlaget B (35—65 cm) og undergrunnsjorden C (65—80 cm). A muldholdig og mørkgrå av farve, B og C av grålig farve.

Undergrunnsjorden C bestod av: 26,1 pct. stener og grus, 37,3 pct. grovsand, 31,2 pct. finsand og 4,6 pct. grovleir og 0,7 pct. finleir. Da leirinnholdet kun var $4,6 + 0,7 = 5,3$ pct. må jordarten betegnes som *sandrikt morénegrus*.

Den kjemiske analyse gav følgende resultat:

A: 0,37 pct. N, 0,25 pct. P_2O_5 , 0,05 pct. K_2O , 0,62 pct. CaO, 4,79 pct. Fe_2O_3 . Glødetap 12,15 pct.

B: 0,03 pct. N, 0,19 pct. P_2O_5 , 0,04 pct. K_2O , 0,29 pct. CaO, 3,98 pct. Fe_2O_3 . Glødetap 2,19 pct.

C: 0,02 pct. N, 0,22 pct. P_2O_5 , 0,04 pct. K_2O , 0,38 pct. CaO, 3,67 pct. Fe_2O_3 . Glødetap 1,58 pct.

Matjordens humusinnhold ca. 10 pct. Reaksjonen for de tre lag: PH 6,1, 6,0 og 6,0.

Også dette profil viser et tilfredsstillende innhold av fosforsyre og kalk, mindre av kali. Å merke sig er at matjorden er rikere på plantenæringsstoffer enn undergrunnsjorden — slik som det pleier være tilfelle i de nedbørsfattige eller aride strøk. Samtidig legger man merke til at plogbunnlaget er det næringsfattigste på fosforsyre og kalk av de tre lag.

Et profil fra »Nordjordet« hadde et tynnere matjordlag (0—18 cm) og undergrunnsjorden inneholdt $17,7 + 2,6 = 20,3$ pct. leirholdige bestanddeler og jordarten må derefter betegnes som et *leirrikt morénegrus*. Reaksjonen hos de tre lag var: pH 5,3, 5,4 og 5,5.

Kalkinnholdet i de tre lag var: 0,41, 0,31 og 0,35 pct., altså størst i matjordlaget og minst i plogbunnlaget.

På »Vestjordet« er også av Vigerust tatt et profil (nr. 36). Her var matjordlaget 20 cm og undergrunnsjorden inneholdt kun 1,09

$+ 1,16 = 2,25$ pct. leirbestanddeler; jordarten må således betegnes som et *sandrikt morénegrus*.

Glødetapet var for de tre lag: 8,0, 1,4 og 0,9 pct. og matjordens humusinnhold kan derefter settes til ca. 7 pct.

Kalkinnholdet var i dette profil for de tre lag: 0,44, 0,28 og 0,29 pct., altså som hos de foregående, størst i matjorden og minst i plogbunnlaget.

Et femte profil fra »Vestjordet« (Vigerust nr. 90) er tidligere offentliggjort i »Jordprofiler fra det centrale Norge« (Nordisk Jordbruksforskning 1930). Der var kalkinnholdet i de tre lag: 0,43, 0,22 og 0,28 pct., altså fullt overensstemmende med de foregående.

På samme sted er også publisert et profil fra udyrket, gammel gressmark på Åbjørstølen (fylkeskartet Åbergseter), ca. 1 mil sørøst for Fagernes. I dette profil var kalkinnholdet i de tre lag: A 0,93 pct., B 0,16 pct. og C 0,19 pct., d. v. s. matjordlaget det kalkrikeste, plogbunnlaget det kalkfattigste.

Av de forskjellige plantenæringsstoffer er *kalken* (og kali) den mest lettopløselige og også den som mest setter sitt preg på jordens godhet eller fruktbarhet. Den må derfor tillegges en vesentlig betydning ved jordens og jordprofilets bedømmelse.

En annen viktig faktor for jordsmonnets egenskaper er nedbørsforholdene og fordunstningen. Den normale årlige nedbørsmengde i Østre Slidre (Rogne) er 525 mm og ved prestegården i Vestre Slidre 535 mm. Høiere til fjells ved Beito i 742 m's høide er den normale nedbør 670 mm. Ved Løken i 540 m's høide må vel da den normale nedbørsmengde ligge ved 500 à 600 mm og altså ved grensen mellom arid og svakt humid klima. Dette kan forklare, at det øvre jordlag, matjordlaget, er rikere på kalk enn de dypere lag; men det forklarer ikke helt ut hvorfor plogbunnlaget er det kalkfattigste av de tre lag, noget som pleier være tilfelle i trakter med humid klima. Det samme kan inntrefte i enkelte profiler fra det centrale Norge med nærmest arid klima. Denne profiltypen med rikt matjordlag og fattigere plogbunnlag enn undergrunnsjorden synes således å være en overgangstype i grenseområdet mellom arid og svakt humid klima.

Et annet nærliggende problem er, hvorav det kommer at denne *fyllittmorenjord* på Løken forsøksgård er så forholdsvis fattig på kali. Fyllitten er jo rik på sericit, en kaliholdig glimmervarietet. Man kunde nok si at kali i sericiten er lettopløselig og derfor lett kunde

bortføres fra jordsmonnet, men da skulde man iallfall vente at den uforvitrede undergrunnsjord var rikere på kali. Også i Finnland har Aarnio funnet at jord opstått av glimmerskifer er særlig fattig på plantenæringsstoffer (1934).

Som oversikt kan man si, at Løken forsøksgård har en bra og næringsrik jord. Som hovedtype tilhører den *fyllittmorénejordene i et noget nedbørsfattig distrikt.*

På et jordbunnskart over forsøksgården Løken vilde man kunne adskille:

1. Fjellgrunn med og uten tynt jorddekk (ikke dyrkbar).
2. Sandrikt morénegrus (skarpere jord).
3. Leirrikt morénegrus (bedre jord).
4. Muldjord hvilende på morénejord.

Men man burde også ta hensyn til kulturtilstanden hos jordsmonnet og adskille: (1) gammel, udyrket gressmark, (2) yngre jord, nybrott, (3) eldre kulturjord med grunt matjordlag (under 20 cm), (4) eldre kulturjord med dypt matjordlag (over 20 cm).

Disse forskjellige typer kunde man på et kart og i naturen arrondere til skifter med et nogenlunde ensartet jordsmonn.

4. Kjevik forsøksgård.

Kjevik forsøksgård ligger på den nordre del av sandflaten ved utløpet av Topdalselven i Topdalsfjorden, ca. 1 mil nordost for Kristiansand S. Den ligger i Tveit herred og har landfast forbindelse med Kristiansand omkring Ålefjærfjordens bunn, men en kortere forbindelse med båt på Topdalsfjorden. Mot nordost er der landevei langs Topdalselven til Birkenes og Flakksvannet, hvorfra der går jernbane til Lillesand.

Sandflaten hvorpå gården ligger har en høide mellom 10 og 20 m o. h. Det svarer til den postglasiale havstand under den varme tapestid. Ved Topdalselven har man steile skjæringer, hvor man kan se den indre bygning: øverst under matjordlaget 1—2 m sand, derpå kommer et leirlag av 1—2 m's tykkelse og derpå igjen elvesand og grus. På nogen steder sees kvitmèle og aurhelledannelse under det øvre humuslag, og leirlaget inneholder på flere steder planterester og havskjell fra tapestiden.

Forsøksgården Kjevik skal ha ca. 90 mål sandjord, 40 mål myrjord og ca. 30 mål leirholdig jord. Sandjorden varierer noget i korn-



Kjevik forsøksgård.

størrelse, myrjorden er grunn og opstått på sumpige strøk som torv-jord, leirjorden er gjerne skjør og sandholdig.

Jordbunnsforholdene er nærmere beskrevet av forsøksleder J. H. Lund i beretningen fra forsøksgården 1927. I 1926 tok daværende assistent Løddesøl på min opfordring tre jordprofiler, som er blitt analysert. Analysene er offentliggjort i Lunds beretning. I profilet fra »Låveåkeren«, øst for husene ca. 12 m o. h., bestod jordarten vesentlig av grov sand (2,0—0,2 mm). Den kjemiske analyse viste at fosforsyreinneholdet var tilfredsstillende, kaliinneholdet lite, 0,03 pct., og kalkinneholdet 0,23, 0,13 og 0,17 pct. i de tre lag (matjord, plogbunnlag og undergrunn). Man ser at også kalkinneholdet var lite og minst i plogbunnlaget. Reaksjonen var pH 6,0, 5,2 og 5,2 for de tre lag.

Profil fra »Bjerkevika«, som ligger nordvest for husene med helling mot Ålefjær-fjorden, ble tatt ca. 10 m o. h. Det bestod av mørkegrå matjord til 25 cm's dyp, hvilende på en brunflekket, noget leirholdig fin sand. Den kjemiske analyse viste også for dette profil et tilfredsstillende fosforsyreinnehold; kaliinneholdet steg med dybden: 0,08, 0,12 og 0,13 pct. og kalkinneholdet var 0,26, 0,32 og 0,31 pct. for de tre lag, altså nogenlunde tilfredsstillende. Reaksjonen var pH 5,6, 5,2 og 4,8, sterkt sur for undergrunnsjorden og middels sur for plogbunnlaget og matjord.

Det tredje profil fra »Myra«, lengre i øst for husene, bestod av en mørk muldjord hvilende på en mørkbrun, grov sand, som nedover gikk over i en lysegrå, leirholdig finsand.

Muldjorden inneholdt:

0,69 pct. N, 0,07 pct. P_2O_5 , 0,01 pct. K_2O , 0,18 pct. CaO, 0,34 pct. Fe_2O_3 , glødetap 32,6 pct.

Den grove sand:

0,04 pct. N, 0,05 pct. P_2O_5 , 0,04 pct. K_2O , 0,08 pct. CaO, 0,37 pct. Fe_2O_3 , glødetap 1,84 pct.

Den fine sand (40—80 cm):

0,04 pct. N, 0,17 pct. P_2O_5 , 0,08 pct. K_2O , 0,20 pct. CaO, 1,05 pct. Fe_2O_3 , glødetap 1,93 pct.

Profillet viste sig altså kalkfattig og mest fattig i den grove sand. Reaksjonen var sterk sur i alle lag: pH 4,7, 4,8 og 4,8.

Omkring ved husene på Kjевik består jordbunnen av terrassesand i to typer, en grov sandjord i de høiereliggende deler av flaten og en finkornet leirholdig sandjord i de lavereliggende deler og i Bjerkeviken.

Under terrassesanden kommer sannsynligvis blåleir, men denne rekker ikke op mot matjorden eller til overflaten undtagen i en erosjonsfare syd for husene.

På den sydøstre del av eiendommen er der humusjord. Der må ha vært et sumpig strøk. Undergrunnsjorden består av torvjord med rester av myrull og phragmitesblad og en del stubber. Under torven i 50—60 cm's dyp kom en fin, brunlig slamjord med planterester. Av denne humusjord kunde man også utskille to typer etter formuldningsgraden, en østlig type, hvor kun matjorden var formuldet, mens plogbunnlaget bestod av torvjord og en vestlig type, hvor både matjorden og plogbunnlaget var formuldet, mens man dypere traff på rester av torvjord. På den førstnevnte type pløier man op flak av torvjord, men det er ikke tilfelle med den sistnevnte; her består hele jordsmonnet, både matjord og plogbunnlag, av muldjord.

Det lot sig altså gjøre å lage et jordbunnskart over forsøksgården med utskillelse av 4 jordbunnstyper, to av fastmarken og to av myrjorden. Da vilde man få temmelig ensartede jordbunnsforhold for hver type.

Den normale årlige nedbørsmengde ved Topdalselvens utløp ligger ved ca. 1200 mm og trakten har således et sterkt humid klima. Dette



Forus forsøksgård.

fremgår også av jordprofilene fra Kjekk, som viser at jordsmonnet (både matjorden og særlig plogbunnslaget) er fattigere på plantenæringsstoffer enn undergrunnsjorden. Jordsmonnet er altså i nogen grad utlутet og behøver gjødsling, kanskje mest *kalk* og da særlig humusjorden. Den finere eller leirholdige sandjord er ikke særlig kalkfattig, men hos den grove sand og hos humusjorden er kalkinnholdet lite.

Ca. 3,5 km nordøst for Kjekk ved Bakken har man 10—20 m mektige marmorlag i fjellgrunnen. Her skal også ha vært et kalkbrenneri, som har levert brent kalk til jordforbedringsmiddel. Det trenges på Sørlandsjorden, som for en stor del består av elveavleiringer og humusjord langs elveløpene samt sterkt forvitret leirjord (knoppleir) i de øvre havterrasser. Morénejorden, som pleier være den almindeligste i vårt land, spiller en mindre rolle på Sørlandet i de lavere strøk.

5. Forus forsøksgård.

Statens forsøksgård på Forus ligger ca. 5 km nord for Sandnes på Jæren, like ved jernbanestasjonen Forus, 11,4 m o. h. Normal middeltemperatur $6,7^{\circ}$ C, og den normale årlige nedbør i Stavanger er 1063 mm. På Forus var nedbøren i 1927 1100 mm, i 1928 927 mm og i 1930 1050,0 mm.

Det faste fjell, som stikker frem på den sydvestre del av eienområdet, består av foldet gneis med partier av amfibolit (hornblendeborgart). Over fjellgrunnen kommer stenet morénejord.

Den marine grense ligger ved Sandnes ca. 20 m o. h. På den lavere del av jordene på Forus kunde man altså vente å finne marine sand- og leirlag.

Like ved Forus ligger den gamle bekk eller utløp fra det 4000 da. store nu tørrlagte Stokkevann; ved denne uttappingen av Stokkevannet blev også Forusmyren tørlagt og anvendes nu delvis til brenntorv.

Av den udyrkede morénejord syd for verkstedsbygningen tok jeg i 1924 to jordprofiler (I og II) på stenet lyngmark. Profil I, som ble tatt nærmest verkstedsbygningen, bestod øverst av 18 cm mørk lynghumus (A), derunder kom et brunt, sandrikt lag av 16 cm's tykkelse (B) og tilslutt et mørkebrunt, grusrikt lag av synlig tykkelse 14 cm (C). Profil II, som ble tatt 100 m syd for verkstedsbygningen, viste under humuslaget et 3—4 cm tykt, blekere lysegrått skikt som antydningsvis til kvitmåle.

Jordarten bestod i begge profiler av *sandrikt morénegrus*, med litt vekslende sammensetning som all morénejord. Undergrunnsjorden i profil II bestod av: grus og stener ($>2,0$ mm) 16,2 pct., grovsand (2,0—0,2 mm) 49,7 pct., fin sand (0,2—0,02 mm) 28,1 pct., grovleir (0,02—0,002 mm) 3,7 pct. og finleir ($<0,002$ mm) 2,3 pct. Det samlede leirinnhold (grovleir og finleir) var altså bare 6 pct.

Den kjemiske analyse gav for profilet I (profil II i parentes):

	A (0—18 cm)	B (18—34 cm)	C (34—50 cm)
Kvelstoff (N)	0,21 pct. (0,59)	0,11 pct. (0,22)	0,15 pct. (0,09)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,01 » (0,03)	0,01 » (0,01)	0,02 » (0,02)
Kali (K_2O)	0,02 » (0,03)	0,02 » (0,03)	0,02 » (0,03)
Kalk (CaO)	0,03 » (0,12)	0,02 » (0,06)	0,03 » (0,06)
Jernoksyd (Fe_2O_3)	0,90 » (0,59)	3,00 » (3,82)	3,86 » (2,05)
Glødetap	9,80 » (22,49)	5,23 » (11,52)	6,85 » (4,54)
Reaksjon (pH)	4,91 (4,75)	4,76 (4,75)	4,95 (4,87)

Denne analysetabell viser at jorden er meget fattig på planteræringsstoffer i alle skikter til 50 cm's dyp. Særlig er kalkinnholdet lite. Jerninnholdet derimot betydelig og i profil II noget anriket i B-skiktet.

Reaksjonen er sterkt sur hos begge profiler i alle skikter.

Jeg har også tatt et profil av gammel kulturjord på flaten til venstre for innkjørselen til forsøksgården, ca. 100 m østlig for uthusbygningen. Profilet bestod her øverst av ca. 30 cm dyp muldrik matjord, derunder sand, øverst humusblandet, lavere i 40—60 cm's dyp av ren sandjord. Det er mulig at denne sandjord i eldre tid er utvasket av bølgene og hviler på stenet morénejord. Det er også mulig at denne muldrike kulturjord før opdyrkningen har hatt myrjordkarakter.

Undergrunnsjorden i dette profil bestod av 18,5 pct. grus, 73,1 pct. grov sand, 4,9 pct. fin sand og 3,5 pct. leirbestanddeler. Jordarten må derefter betegnes som *en grusholdig, grov sandjord*.

Den kjemiske analyse gav:

	A (0—25 cm)	B (25—40 cm)	C (40—70 cm)
Kvelstoff (N)	0,49 pct.	0,09 pct.	0,05 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,08 "	0,005 "	0,01 "
Kali (K_2O)	0,04 "	0,006 "	0,11 "
Kalk (CaO)	0,38 "	0,06 "	0,03 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,24 "	0,36 "	0,16 "
Glødetap	17,24 "	5,25 "	1,87 "
Reaksjon (pH)	5,5	5,4	5,5

Disse analyser viser at *matjorden* har et nogenlunde normalt innhold av plantenæringsstoffer, men både plogbunnlaget og undergrunnsjorden er meget fattige særlig på fosforsyre og kali, men også kalkinnholdet er meget lite. Plogbunnlaget er det fattigste på fosforsyre og kali og det tyder på en sterk utslutning. Reaksjonen er for alle skikter middels sur.

Efter den oversikt jeg fikk ved mitt flyktige besøk på Forus forsøksgård kunde man — til en begynnelse — utskille tre jordarter: (1) *Morénejorden* på kulturbitefeltet ved verkstedsbygningen, (2) *muldjord* hvilende på sand på den gamle kulturjord øst for låvebygningen og (3) *torvjord* (med brenntorv) i det parti som grenser opp mot det tørrlagte Stokkevann.

Naturligvis vilde man ved en grundigere undersøkelse og kartlegning kunne finne flere typer og oppdage flere karakteristiske trekk ved jordbunnen på Forus forsøksgård. Det får da overlates fremtidige undersøkelser eller helst stasjonens personale, som uten tvil kjenner jorden best.

De tre nevnte jordarter er ganske almindelige på Vestlandet, men det er forholdsvis sjeldent at undergrunnsjorden er så fattig på plantenæringsstoffer og kalk som på Forus. På de undersøkte steder var der intet spor til Jærens mergel skjønt man har denne i teglverkene ved Sandnes. På det tørrlagte Stokkevanns bunn ved Joa har man et henved $\frac{1}{2}$ m tykt lag av *torvslam*, som inneholder ca. 1 pct. kvelstoff og 0,88 pct. kalk. Det vilde kunne egne sig godt til jordforbedringsmiddel på den næringsfattige morénejord og som blanding i husdyrgjødslen.

Vestlandsjordens jordsmonn er ofte sterkt utlутet og næringsfattig. Den behøver sterkt gjødsling og især kalk — resten besørger det milde og nedbørsrike klima ved siden av en god jordbearbeidning.

6. Voll forsøksgård.

Statens forsøksgård på Voll ligger på en temmelig flat leirterrass, 4—5 km fra Trondheims torv, i høide med og ikke langt fra Strinda's kirke, ca. 130—140 m o. h. Der stikker fjellåser op i sydøst bestående av en grønnlig skifer av Trondheim—Støren-gruppen, men de berører ikke forsøksgården, der som nevnt ligger på en leirterrass, dog har disse åser en viss betydning, dels derved at de har avgitt materiale til leirlagene og dels ved at der fra dem har siget vann og fuktighet, som har stagnert over leirflaten og frembragt et meget humusrikt jordsmonn.

Eiendommen er ikke stor, bare på ca. 70 mål. Den er inndelt i 17 parseller eller skifter. Jeg besøkte første gang forsøksgården i 1922 under ledelse av daværende assistent, nuværende forsøksleder Fjærvoll, og tok et jordprofil på parsell XVI, hvor forsøksleder Glærum tidligere hadde hatt sine grøftningsforsøk. Jeg tok også en prøvegrav på sletten, syd for landeveien, øst for husene. Matjordlaget hadde her en dybde av ca. 25 cm, var meget humusrikt og hadde til dels et myrjordaktig utseende. Undergrunnsjorden bestod av en grønnlig leire, var til dels gjennemsatt av markspor og sprekker, men uten noget synlig tegn til forvitring. Der var temmelig skarpt skille mellom leiren i undergrunnsjorden og matjorden, som vesentlig bestod av humus. Ved pløiningen kom man kun ned til leiren og enkelte bruddstykker av denne kunde sees temmelig vel bevart i matjorden; der var altså ingen intim sammenblanding mellom leiren og humusjorden.



Voll forsøksgård.

I det uttatte profil på parsell XVI var humuslaget litt tynnere, ca. 15 cm, og den øvre del av leiren en smule oksydert eller forvitret, men dog temmelig uforandret når undtas spor etter planterøtter og regnformer. Ved analyse viste matjorden A til 15 cm's dyp et glødetap av 18,67 pct. mens plogbunnlaget B i 20—25 cm's dyp kun viste 2,57 pc. Jordsmonnet må således kunne betegnes som *muldjord på leirunderlag*. Surhetsgraden var for matjorden pH 5,7 og plogbunnlaget pH 6,1, altså svakt sur.

Undergrunnsjorden eller leiren inneholdt ved *mekanisk analyse*: 1,8 pct. grovsand, 21,7 pct. finsand, 39,5 pct. grovleir og 37,0 pct. finleir, d. v. s. den almindelige mekaniske sammensetning av en *midlere stiv leire*.

Den kjemiske analyse (ved 10 pct. saltsyreuttrekk) gav:

A: 0,56 pct. N, 0,11 pct. P_2O_5 , 0,18 pct. K_2O , 0,78 pct. CaO, 4,52 pct. Fe_2O_3 .

B: 0,04 pct. N, 0,14 pct. P_2O_5 , 0,42 pct. K_2O , 0,41 pct. CaO, 5,81 pct. Fe_2O_3 ,

d. v. s. et meget tilfredsstillende innhold av plantenæringsstoffer; matjorden var rik på kvelstoff og kalk og hadde også et midlere innhold av fosforsyre og kali. Undergrunnsjordens innhold av plantenæringsstoffer var også tilfredstillende eller til og med rik, særlig på kali.

Sommeren 1932 besøkte jeg igjen Voll forsøksgård under ledelse av assistent Løddesøl. Jeg tok også da et par jordprofiler. Det første blev tatt på parsell VII, ca. 60 m nordvest for låvebygningen. Også her hadde man en humusrik matjord til 15 cm's dyp; derunder kom en grønnlig eller grågrønn, temmelig stiv leire, som inneholdt enkelte små bruddstykker av en grønnlig leirskifer. Leirens farve var ensartet uten noget synlig forvitringsskikt, men enkelte brune flekker kunde forekomme. Profilet blev tatt på et felt, som hadde ligget 5 år som eng og fått vanlig gjødsling. Til analyse tok jeg prøver både fra matjordlaget A (0—15 cm), plogbunnlaget B (16—40 cm) og av undergrunnsjorden C (40—60 cm). Disse blev analysert ved Statens landbrukskjemiske kontrollstasjon i Trondheim, og gav følgende resultater:

- A: 0,75 pct. N, 0,08 pct. P_2O_5 , 0,10 pct. K_2O , 0,97 pct. CaO, 3,24 pct.
 Fe_2O_3 .
B: 0,10 pct. N, 0,09 pct. P_2O_5 , 0,26 pct. K_2O , 0,39 pct. CaO, 2,98 pct.
 Fe_2O_3 .
C: 0,02 pct. N, 0,11 pct. P_2O_5 , 0,41 pct. K_2O , 0,55 pct. CaO, 5,31 pct.
 Fe_2O_3 .

Glødetapet var for matjorden 32,94 pct., for plogbunnlaget 5,28 pct. og for undergrunnsjorden 2,45 pct.

Matjordens humusinnhold kan derefter settes til ca. 30 pct., d. v. s. en nesten ren humusjord.

Surhetsgraden var for matjorden pH 6,7, for B og C pH 6,5, altså svakt sur til alkalisk.

Et annet profil tok jeg på parsell XVII i det sydlige hjørne av eiendommen, 18 m fra grensegjerdet til østre Moholt. Her på turnipsfeltet tok jeg profilet på en rute som ikke var blitt gjødslet siden 1917, altså uten gjødsel i 15 år. Profilet lignet det føregående, men matjordlaget var litt dypere, ca. 20 cm. Plogbunnlaget B var noget rikere på brune flekker, men dog gjennemgående av den grågrønne farve som foregående og som undergrunnsjorden C i 40—60 cm's dyp.

Glødetapet var her av matjorden 12,59 pct. og av undergrunnsjorden 2,33 pct. Humusinnholdet altså ca. 10 pct. Reaksjonen var også her svakt sur eller for A pH 6,4, for B pH 6,6 og for C pH 6,5.

Innholdet av plantenæringsstoffer var:

- A: 0,38 pct. N, 0,09 pct. P_2O_5 , 0,17 pct. K_2O , 0,40 pct. CaO, 3,62 pct.
 Fe_2O_3 .

B: 0,05 pct. N, 0,10 pct. P_2O_5 , 0,30 pct. K_2O , 0,29 pct. CaO, 4,22 pct. Fe_2O_3 .

C: 0,02 pct. N, 0,13 pct. P_2O_5 , 0,49 pct. K_2O , 0,39 pct. CaO, 5,21 pct. Fe_2O_3 .

Matjordlaget (A) var fattigere på kalk og kvelstoff, men noget rikere på fosforsyre og kali enn foregående profil.

Plogbunnlaget og undergrunnsjorden var også litt fattigere på kalk, men en smule rikere på fosforsyre og kali. Forresten viser begge profiler et tilfredsstillende innhold av plantenæringsstoffer. At jorden i sistnevnte profil ikke var blitt gjødslet på 15 år merker man ikke stort til av analysene, undtatt for kalk og kvelstoffets vedkommende.

Ser man på tallene under hinannen i profilet, legger man merke til at plogbunnlaget i de fleste tilfelle er det næringsfattigste og at jordsmonnet som oftest er fattigere på plantenæringsstoffer enn undergrunnsjorden. Dette tyder på en smule utlutting, men ikke i nogen høy grad.

Alt i alt viser jordsmonnet på forsøksgården Voll sig å være *meget ensartet og næringsrikt*. Beliggenheten er også flat og ensartet. Et mere ensartet jordsmonn kan man ikke godt forlange på en forsøksgård. Men vel å merke: Dette er kun en enkel jordsmonntype, nemlig *muldjord på leirunderlag* — og det må man være opmerk som på, når man skal trekke sammenligninger med andre jordsmonntyper.

Vilde man foreta jordkulturforsøk på denne jord måtte det ligge nært å forsøke en dypbearbeidning, hvorved man vilde få mere leir opp i muldjorden og matjordlaget dypere. Det blir man kanskje også nødt til engang i fremtiden, da humusen sannsynligvis vil avta med årene. Forresten er vel faren herfor ikke så stor, da Trondheim har et humid klima med en normal årlig nedbørsmengde av henved 1000 mm.

Jordbunnsutvalget anla i 1913—16 i samarbeide med den nordnorskiske forsøksstasjon et kalkningsforsøk på forsøksgården Voll. Det ble vedlikeholdt i 6 år. Man fant intet utslag av kalkningen i de to første årene, og utslaget var også uregelmessig de senere årene.

7. Vågønes forsøksgård.

Statens forsøksgård Vågønes blev oprettet i 1920 beliggende i Bodin herred, ca. 3 km øst for Bodø. Det var oprinnelig to plasser, Vågønes og Vågø, som ble innkjøpt fra Nordlands landbrukskole; denne hadde tidligere fått sin eiendom fra den store Bodin prestegård.

Forsøksgården har et areal av 280 mål og dertil en ca. 300 mål stor skogteig beliggende i nogen avstand nordenfor Vågøvannet. Gården grenser mot nordvest til Rønvik asyls eiendom og i syd og øst til landbrukskolens.

Beliggenheten er lun da den både mot nord og øst er beskyttet av forholdsvis høie åser. Terrenget på halvøen omkring Bodø er lavtliggende og når kun en høide av 20—30 m o. h.

Her har havet stått over tidligere i den postglasiale tid og på havbunnen og i stranden avsattes da på nogen steder leir, men mest sand og skjellrester. Efter landets stigning til den nuværende havstand er der opstått betydelige myrdannelser og disse utgjør nu en vesentlig del av terrenget.

Fjellgrunnen stikker frem foruten i de opstikkende åser også i enkelte forhøyninger på lavlandet. Den består av glimmerskifer, som på de fleste steder viser sig sterkt forvitret og danner en steddannet forvitringsjord. Dette er således også tilfelle på forsøksgården og på landbrukskolens.

Av jordarter på forsøksgården kan man adskille tre, nemlig:

1. *Steddannet forvitringsjord* av glimmerskifer i små opstikkende høider.
2. *Strandsand med skjellrester* over en del av flatene og langs Bodøgårdelven, som i buktninger gjennemsetter forsøksgården og landbrukskolens eiendom.
3. *Formuldet myrjord* som danner resten av flatene og forsenkninger i terrenget.

Av den steddannede forvitringsjord har jeg tatt prøver i en liten høide syd for husene på forsøksgården, både av matjord i 0—20 cm's og av undergrunnsjorden i 20—40 cm's dyp. Disse prøver bestod av *grus* større enn 1 mm, i matjorden 12,4 pct. og i undergrunnen 43,4 pct. og *finjord* mindre enn 1 mm, i matjorden 87,6 pct. og i undergrunnen 56,6 pct. Av avslembare deler etter Kühn's metode inneholdt matjorden 40,3 pct. og undergrunnsjorden 11,3 pct. Litervekten var av matjorden 724 gr og av undergrunnsjorden 1215 gr og glødetapet av førstnevnte 13,34 pct. og av sistnevnte 5,70 pct.

Den kjemiske analyse (med 10 pct. saltsyreuttrekk) utført ved den landbrukskjemiske kontrollstasjon i Trondheim gav for matjord (M) og undergrunnsjorden (U) følgende tall:



Vågønes forsøksgård.

M: 0,57 pct. N, 0,04 pct. P_2O_5 , 0,07 pct. K_2O , 0,46 pct. CaO, 2,14 pct.
 Fe_2O_3 .

U: 0,12 pct. N, 0,13 pct. P_2O_5 , 0,09 pct. K_2O , 0,43 pct. CaO, 3,46 pct.
 Fe_2O_3 .

Hvilket viser at jordarten er forholdsvis rik på kalk og kvelstoff i matjorden og har et midlere innhold av fosforsyre og kali i undergrunnsjorden. Matjorden er litt fattigere på disse stoffer og det tyder på utlutting av det øverste jordlag frembragt ved nedbørsvannet.

Den normale årlige nedbørsmengde ved Bodø er 974 mm.

Jordprøvenes reaksjon var for matjorden pH 5,76 og for undergrunnsjorden pH 5,49.

Der foreligger forresten et surhetskart over forsøksgården etter innsendte matjordsprøver, og det viser på de fleste steder reaksjonstall mellom 5 og 6 eller middels surhet.

Av *sandjorden* på forsøksgården har jeg tatt prøver ved bekken nord for husene, en prøve av matjorden (A) i 0—20 cm's og en av undergrunnsjorden (C) i 1 m's dyp.

Av *finjord* mindre enn 1 mm inneholdt A 96 pct. og C 51,2 pct. og av *grus* større enn 1 mm A 4 pct. og C 48,8 pct. Avslembart var i A 13,4 pct. og i C 7,4 pct. Glødetapet var i A 7,27 pct. og i C 1,61 pct.

Den kjemiske analyse gav:

A: 0,25 pct. N, 0,04 pct. P_2O_5 , 0,02 pct. K_2O , 0,22 pct. CaO, 1,26 pct.
 Fe_2O_3 .

C: 0,02 pct. N, 0,09 pct. P_2O_5 , 0,09 pct. K_2O , 0,48 pct. CaO, 1,52 pct.
 Fe_2O_3 ,

hvilket viser at matjorden er noget utlутet, men undergrunnsjorden noget rikere på plantenæringsstoffer særlig av kalk; det kommer vel av at sanden ofte inneholder skjellrester.

Reaksjonen var for A pH 5,40 og for C pH 5,64, altså middels sur.

Av den godt formuldede og dyrkede *myrjord* er tatt et profil syd for husene og prøver av matjord A (0—20 cm), plogbunnlag B (20—40 cm) og undergrunnsjord C (60—80 cm). Litervekten av disse prøver var 228, 196 og 253 gr. Den dypeste prøve var litt sandholdig. Glødetapet var 81,45 pct., 89,36 pct. og 59,97 pct.

Den kjemiske analyse gav:

A: 3,44 pct. N, 0,22 pct. P_2O_5 , 0,02 pct. K_2O , 3,50 pct. CaO, 1,67 pct.
 Fe_2O_3 .

B: 3,37 pct. N, 0,14 pct. P_2O_5 , 0,01 pct. K_2O , 4,40 pct. CaO, 1,05 pct.
 Fe_2O_3 .

C: 2,27 pct. N, 0,30 pct. P_2O_5 , 0,03 pct. K_2O , 4,35 pct. CaO, 0,70 pct.
 Fe_2O_3 .

Jorden er altså rik på plantenæringsstoffer, særlig på kvelstoff og kalk, men fattig på kali. At jorden er så kalkrik må skrive sig fra at der ofte finnes skjellsand under myren. Reaksjonen for de tre prøver var: pH 5,47, 5,23 og 5,54 eller middels sur, som på de fleste andre steder på Vågønes.

Resultatet av denne oversiktlig undersøkelse av jordbunnen på Vågønes forsøksgård, som jeg foretok i slutten av juli måned 1933, var at begge de to hovedjordarter, sandjord og myrjord, har et forholdsvis godt og næringsrikt jordsmonn, som må egne sig godt på en forsøksgård for plantekultur. Den tredje av de her nevnte jordarter, forvitringsjorden av glimmerskifer, spiller en mindre rolle på forsøksgården da den kun optrer på nogen steder i mindre forhøyninger, men den har en større utbredelse i det omgivende og høiereliggende terreng, f. eks. Rønvikfjellet og på nydyrkningfeltet Skardalen, en mils vei nordost for Bodø. Også denne jordart gir efter analysene å dømme et godt jordsmonn, men den er vel på mange steder for grunn til å tåle lengere tørkeperioder.



Forsøksgården Holt.

8. Forsøksgården Holt ved Tromsøy.

Statens forsøksstasjon i plantekultur for Troms og Finnmark fylke, gården Holt ved Tromsøy, blev innkjøpt og tatt i bruk i 1922—23. Den ligger på vestsiden av Tromsøen, ca. 3 km fra byen (Tromsøy's brygge) når man følger veien tvers over øen, men ca. 7 km når man følger veien langs Tromsøens sydspiss.

Den skal være verdens nordligste forsøksstasjon i plantekultur.

Hele eiendommen har et areal av 480 mål, men kun 130 mål er dyrket og ca. 22 mål anvendes til kulturbeite. Resten er utmark, som på de fleste steder er bevokset med bjerkeskog.

Fjellgrunnen på Tromsøen består av en brunlig glimmerskifer med mindre kalkstenslag og enkelte lag av hornblendeskifer. Glimmerskiferen er til dels granatførende. Den er sterkt omvandlet og tillike sterkt forvitret, så der ofte er opstått en steddannet forvitningsjord av en fots til en meters tykkelse. Denne forvitningsjord danner en temmelig ensartet jordbunnstype, som dog kan veksle litt etter optredende kalkstenslag.

Den dyrkede jord på forsøksgården strekker sig fra fjæren opover til den marine grense eller på skiftet Øvrebø litt over denne.

Mellem fjæren og den marine grense er der antydning til strandterrasser. Den laveste av disse ligger i den ytre kant 8 m, men stiger opover til 16 m o. h. Derefter følger en mindre tydelig terrasse,

hvorpå våningshusene ligger, ca. 20 m o. h. og herfra stiger terrenget videre opover mot den marine grense, som på nogen steder er utviklet som en tydelig erosjonsskrent i ca. 28 m's h. o. h. Denne grense ligger omtrent ved sommerfjøset; ovenfor har man utmark med sted-dannet forvitringsjord, nedenfor den dyrkede jord, som overveiende består av godt formuldet myrjord, men på nogen steder også av strandgrus. Myrjorden er almindelig på terrasseflatene og strandgruset i terrasseskråningene. Under strandgruset kommer en grus- og stenholdig leire, sannsynligvis moréneleir, men den kommer sjeldent opp i overflaten og danner jordsmonn.

Man kan efter det anførte adskille følgende jordarter:

1. *Steddannet forvitringsjord* av glimmerskifer med kalklag.
2. *Godt formuldet myrjord* av vekslende tykkelse.
3. *Strandgrus med skjellrester* hvilende på stenet moréneleir.

Den stendannede forvitringsjord er gul til rødlig av farve. Den forekommer særlig over den marine grense. En prøve fra straks ovenfor sommerfjøset, dekket av et 2—3 cm tykt humuslag med mose- og blåbærlyng, bestod av 15 pct. grus og 85 pct. finjord (< 1 mm). Avslembart etter Kühn 20,4 pct. Litervekt 1172 gr. Glødetap 5,08 pct.

Den kjemiske analyse (ved 10 pct. saltsyreuttrekk) gav:
0,08 pct. N, 0,06 pct. P₂O₅, 0,03 pct. K₂O, 0,24 pct. CaO, 7,04 pct. Fe₂O₃. Reaksjonen pH 5,85.

Dette var en prøve av det øverste lag av udyrket jord i naturtilstanden. Den inneholder alle de nødvendige plantenæringsstoffer, om enn i mindre mengde, og må således kunne betegnes som en bra jordart, men for grunn til å danne en god kulturfjord.

Den dyrkede myrjord var godt formuldet og dannet øverst en grynet *muldjord*, dypere en mere sammenhengende noget formuldet *torvjord*. Dybden varierte som oftest fra 30 cm til ca. 1 m eller mere. Fra et profil på det udyrkede Nordheimsskifte i 8—10 m's h o.h. har jeg tatt to prøver, en av det øvre jordlag i 0—20 cm (M) og en av undergrunnsjorden i ca. 1 m's dyp (U). Litervekten av disse prøver var 292 gr og 168 gr. Glødetapet 85,15 pct. og 86,45 pct.

Den kjemiske analyse gav følgende tall:
M: 2,90 pct. N, 0,29 pct. P₂O₅, 0,05 pct. K₂O, 2,93 pct. CaO, 1,67 pct. Fe₂O₃.
U: 2,41 pct. N, 0,11 pct. P₂O₅, 0,06 pct. K₂O, 6,68 pct. CaO, 1,37 pct. Fe₂O₃.

Disse tall tyder på en næringsrik jord. Dens store kalkinnhold må skrive sig fra at myrjorden på dette sted hviler på skjelførende strandgrus likesom også den underliggende fjellgrunn er kalkholdig. Ca. 100 m østenfor dette sted på den samme terrasse var profilet i en grøft: Øverst myrjord til 20 cm's dyp og derunder et skjelførende strandgrus som i 50—60 cm's dyp hvilte på *stenet leir*, sannsynligvis moréneleir. En prøve av dette leir bestod av 23 pct. grus og 77 pct. finjord (<1,0 mm). Avslembart etter Kühn 41,6 pct. Litervekten var 1444 gr og glødetapet 1,48 pct.

Den kjemiske analyse gav:

0,03 pct. N, 0,15 pct. P_2O_5 , 0,49 pct. K_2O , 4,83 pct. CaO, 3,34 pct. Fe_2O_3 .

Denne analyse tyder på stort næringsinnhold, særlig av kali og kalk. Det må skrive sig fra fjellgrunnen, som er kalkholdig og rik på kaliholdig glimmer, som her i undergrunnsjorden ikke er utlутet for sitt kaliinnhold.

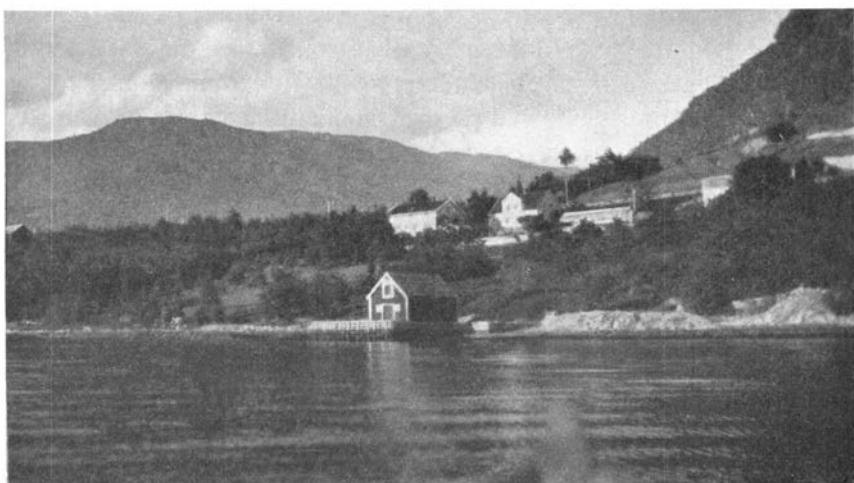
Dette er vel å merke ikke en analyse av jordsmonnet, men av undergrunnsjorden; men denne har dog som modernmaterial også sin betydning for jordsmonnet og gir fingerpek om jordens iboende egenskaper. En jordart med ca. ½ pct. kali og henved 5 pct. kalk vilde egne sig godt som jordforbedringsmiddel på annen jord, som er forvitret og utlутet.

Reaksjonen av denne kali- og kalkrike prøve av undergrunnsjorden var pH 7,81, altså alkalisk. Av matjorden har landbrukskand. A. Lothe foretatt reaksjonsbestemmelser av flere jordprøver på Holt i 1929 og fant at reaksjonen lå mellom pH 6,11 og 6,60, altså svakt sur (melding for 1929 og 1930), hvilket kan være rimelig da den normale årlige nedbør på Tromsøy er 1049 mm og jordsmonnet som følge derav noget utlутet og surere enn undergrunnsjorden.

Efter det her anførte må jordbunnen på forsøksgården Holt sies å være av god beskaffenhet; den har som vanlig tatt karakter efter fjellgrunnen, hvorav den er opstått.

9. Njøs forsøksgård.

Statens forsøksstasjon for fruktdyrkning ved Hermansverk i Sogn ble innkjøpt i 1919 og overtatt av Statens våren 1920. Gården Njøs hadde da »45 mål flat, meget god og veldyrket jord, stor utmark med løvskog og en del dyrkbare bakker« (St.prp. 1920). I beretningen



Njøs forsøksgård.

for 1921 oplyste forsøksleder P. Stedje at »jorden er for størstedelen leirblandet sand- og muldjord hvilende på leirunderlag. Bakkene er moréne- og skredjord sammenblandet«.

Den normale årlige nedbør er 966 mm, men varierende mellem 1466 mm og 507 mm i enkelte år. Middeltemperaturen i de 4 sommermåneder juni—september ca. 14° C.

Fjellgrunnen i strøket Leikanger—Hermansverk består av fyllitt, lenger mot øst gabbrobergarter. De løse jordlag består dels av *morénejord* (eller på nogen steder kanskje også *skredjord*), dels av *terrasser*, avsatt i havet av materiale tilført av elven. Forsøksgården består av to deler, som ikke henger sammen, nemlig *Øvre Njøs* og *Njøsgård*. På *Øvre Njøs* ligger en del av jorden nedenfor veien på en terrasseflate i ca. 56 m's h. o. h., ovenfor veien har man *morénejord*. På *Njøsgård* og i den egentlige frukthage består jorden mest av skarpt morénegrus. Høiden over havet er ca. 20 m, den strekker sig videre nedover til fjorden. Terrasseflaten på *Øvre Njøs* er en leirterrasse, men på nogen steder med sand øverst.

Under et kortvarig besøk i 1929 tok jeg et jordprofil på nevnte terrasseflate, hvor der blev drevet forsøk med forskjellige sorter solbær. Prøver fra dette profil blev tatt av *matjorden A* (0—30 cm), *plogbunnlaget B* (30—50 cm) og *undergrunnsjorden C* (50—60 cm).

De kjemiske analyser er utført ved Den landbrukskjemiske kontrollstasjon i Trondheim. Den mekaniske analyse ble utført ved Landbrukskolelens geologiske institutt. Resultatene var:

Mekanisk analyse:

	A (0–30 cm)	B (30–50 cm)	C (50–60 cm)
Grus (> 2,0 mm)	18,8 pct.	15,3 pct.	2,6 pct.
Grovsand (2,0–0,2 mm) ..	26,4 "	19,9 "	9,5 "
Finsand (0,2–0,02 mm) ...	25,4 "	29,5 "	40,9 "
Grovleir (0,02–0,002 mm)	22,3 "	27,1 "	39,7 "
Finleir (< 0,002 mm)	7,1 "	8,3 "	7,3 "

Denne jordart er forholdsvis fattig på finleir, men rik på grovleir og finsand og ligner deri mojordene. Den kan derfor betegnes som en *mojord*, eller om man vil som en *skjør leirjord*.

Kjemisk analyse:

	A (0–30 cm)	B (30–50 cm)	C (50–60 cm)
Kvelstoff (N)	0,14 pct.	0,03 pct.	0,03 pct.
Fosforsyre (P_2O_5).....	0,29 "	0,27 "	0,29 "
Kali (K_2O).....	0,24 "	0,36 "	0,55 "
Kalk (CaO)	0,48 "	0,44 "	0,76 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	3,27 "	3,75 "	4,21 "
Glødetap	5,79 "	2,18 "	2,02 "
Reaksjon (pH)	5,9	5,9	5,9

Jordarten viser sig rik på alle de viktigste plantenæringsstoffer. De er rikest til stede i undergrunnsjorden, særlig kali og kalk, men også jordsmonnets lag, matjorden og plogbunnlaget er næringsrike. Jorden er altså lite utlутet og den skiller sig derved fra det sedvanlige hos Vestlandsjorden. Den normale årlige nedbør er da heller ikke så stor som sedvanlig på de fleste steder på Vestlandet.

Reaksjonen er i alle lag henved svakt sur og kan betegnes som normal for god kulturjord. Matjordens humusinnhold er etter glødetap ca. 3,5 pct.

På Njøsgård tok jeg et profil i hagen, ca. 30 m sydost for den gamle hovedbygning, 19 m o. h. Her bestod jorden av skarpt moréne-grus med antydning til aurhelledannelse.

Mekanisk analyse:

	A (0—15 cm)	B (15—25 cm)	C (25—60 cm)
Grus (> 2,00 mm)	34,7 pct.	62,4 pct.	57,8 pct.
Grov sand (0,2—0,02 mm)	22,7 »	22,6 »	32,0 »
Fin sand (0,2—0,02 mm) . .	30,9 »	12,7 »	8,0 »
Grovleir (0,02—0,002 mm)	5,9 »	1,1 »	1,1 »
Finleir (< 0,002 mm)	5,9 »	1,2 »	1,0 »

Over halvdelen av denne jordart bestod av grus og innholdet av leirbestanddeler var meget lite.

Jordarten må således betegnes som *sandrikt morénegrus*.

Kjemisk analyse:

	A (0—15 cm)	B (15—25 cm)	C (25—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,25 pct.	0,04 pct.	0,06 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,36 »	0,31 »	0,29 »
Kali (K_2O)	0,30 »	0,24 »	0,19 »
Kalk (CaO)	0,56 »	0,47 »	0,40 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	3,24 »	3,96 »	3,10 »
Glødetap	6,59 »	3,83 »	1,86 »
Reaksjon (pH)	6,7	5,9	5,8

Også denne jordart er rik på saltsyreoploselige plantenæringsstoffer, og i dette tilfelle er matjorden rikere på plantenæring enn undergrunnsjorden. Profilet viser således ingen utlutting av jordsmonnet. Dette må vel skrive sig fra at man her har en eldre kulturljord, som har fått rikelig gjødsling gjennem lange tider. Herpå tyder også reaksjonen, som i matjordlaget er svakt sur til henimot nøytral.

Matjordens humusinnhold er etter glødetapet ca. 5 pct.

Der er en mulighet for at plantenæringsrikdommen kan skrive sig fra mineralinnholdet i jordarten, men det er ikke nærmere undersøkt.

At imidlertid jorden på Njøs er rik på plantenæring fremgår også av en del kjemiske analyser, utført ved Statens landbrukskjemiske kontrollstasjon i Bergen og offentliggjort som tabell 2 i »Melding fra Statens forsøksstasjon for fruktdyrkning«, 8de beretning 1930. Analysene er utført i anledning undersøkelse av forskjellige gjødselstoffers kalivirkning på jordbærplanter. Der var tatt prøver både av matjorden til 20 cm's dyp og av plogbunnlaget i 20—40 cm's dyp.

Jorden «karakteriseres som sterkt muldholdig sandjord hvilende på sand, grus og steinunderlag». Stedet for prøvetagningen var ikke nærmere angitt. Der blev tatt dobbeltprøver (matjord og plogbunnslag) fra 12 forskjellige steder (A—M) og etter den mekaniske analyse ser disse prøver ikke meget forskjellig ut. De kjemiske analyser viser også stor overensstemmelse, kalkinnholdet varierer mellom 0,50 og 0,68 pct. Kaliinnholdet mellom 0,22 og 0,34 pct., fosforsyreinnholdet mellom ca. 0,19 pct. og 0,39 pct. og kvelstoffinnholdet mellom 0,16 og 0,40 pct.

En sådan jordart må etter sitt kjemiske innhold kunne betegnes som en meget næringsrik jord (»meget mer enn ønskelig til dette formål« uttaler forsøkslederen).

Der blev høstet bygg i tre prøveår på tre felter, uggjødslet, husdyrgjødslet og kunstgjødslet. »Den gjennemsnittlige beste avling fikk vi av det felt som hvert år fikk kunstgjødsel. Men heller ikke her syntes utbyttet å stå i forhold til den anvendte gjødselmengde.«

Hvorfor er jorden på Njøs såpass rik på saltsyreopløselige plante-næringsstoffer? Det er et problem som ennå ikke er opklart.

10. Apelsvoll, Selskapet for Norges Vels beiteforsksgård.

Beiteforsksgården Apelsvoll på Østre Toten finnes omtalt i »Tidsskrift for det norske landbruk« 1929, side 136 i anledning kjøpet av gården det nevnte år. Gården ligger ca. 17 km sydøst for Gjøvik, 1,5 km fra Kapp dampskibsstoppested og 3 km nord for Kraby jernbanestasjon. Den ligger 140 m over Mjøsa eller 264 m o. h. i et kupert, noget skogklædd morénelandskap med silurisk fjellgrunn. Dens areal er 456 mål, hvorav 216 mål er gammel dyrket jord, 114 mål udyrket jord som brukes til kulturbeiter og forsøksfelter og 30 mål nydyrket skogsmark under kultivering; dertil kommer skogsbeite i Ulvestueløkken, 75 mål, kjøpt av Østre Toten prestegård.

Der var tidligere — for en 10 år siden — ryddet en 80—90 mål skogsmark. På denne beitemark med stubber, som har fått overgjødsling i 4 år, tok jeg under et kort besøk den 1ste september 1933 et jordprofil, ca. 160 m vest for husene på forsøksgården. Samtidig blev tatt prøver av de tre lag i profilet: Humusskiktet A (0—30 cm), det underliggende lag B (30—40 cm) og undergrunnsjorden C (40—60 cm).

Disse prøver er blitt analysert og resultatet var:

Den mekaniske analyse av undergrunnsjorden C viste at den bestod av:

22,4 pct. grus ($> 2,0$ mm), 37,2 pct. grovsand (2,0—0,2 mm), 24,5 pct. finsand (0,2—0,02 mm), 10,5 pct. grovleir (0,02—0,002 mm) og 5,4 pct. finleir ($< 0,002$ mm). Den inneholder altså som all morénejord alle størrelsesgrader av jordpartikler, særlig er mengden av leirpartikler av betydning og da denne i dette tilfelle utgjør 15,9 pct. (grovleir og finleir) må jordarten betegnes som *et leirrikt morénegrus*.

I større dyp og kanskje også på andre steder kan denne jordart være ennu rikere på finmateriale og går da over til et moréneleir. Dette var således tilfelle for en medtatt prøve fra en brønngravning i nærheten fra 4 m's dyp. Denne prøve bestod av 19,3 pct. grus, 25 pct. grovsand, 14,5 pct. finsand, 17,8 pct. grovleir og 23,4 pct. finleir. Da denne således inneholdt 41,2 pct. leir (grovleir og finleir), må den henregnes til *moréneleirene* som i almindelighet danner faste, hårde klumper i tørr tilstand.

Den kjemiske analyse, som blev utført ved Statens landbrukskjemiske kontrollstasjon i Trondheim, gav som resultat:

	A (0—30 cm)	B (30—40 cm)	C (40—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,48 pct.	0,09 pct.	0,04 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,04 "	0,02 "	0,03 "
Kali (K_2O)	0,009 "	0,006 "	0,011 "
Kalk (CaO)	0,88 "	0,32 "	0,23 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,44 "	2,42 "	2,77 "
Glodetap	12,73 "	3,38 "	1,69 "
Litervekt	844 gr	1350 gr	1340 gr
Reaksjon (pH)	6,32	6,27	6,33

Disse tall tyder på et meget lite innhold av kali og fosforsyre, mens kalkinnholdet er rikelig i det øvre jordlag, dog betydelig mindre i undergrunnsjorden. Reaksjonen er svakt sur som almindelig i god kulturmjøl.

Jeg tok et annet jordprofil av den eldre dyrkede jord ca. 380 m nord for låvebygningen på svakt skrårende terrenget nedover mot Mjøsa. Dette var gammel kulturmjøl, senest 3 år gammel eng.

Den mekaniske analyse av undergrunnsjorden C viste at denne bestod av: 25,2 pct. grus, 29,6 pct. grovsand, 21,7 pct. finsand, 11,2 pct. grovleir og 12,3 pct. finleir. Leirinnholdet var altså 23,5 pct. Også denne jordart må betegnes som *et leirrikt morénegrus*.



Apelsvoll, Selskapet for Norges Vels beiteforsøksgård.

Den kjemiske analyse gav:

	A (0—30 cm)	B (30—40 cm)	C (40—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,28 pct.	0,18 pct.	0,08 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,07 »	0,04 »	0,04 »
Kali (K_2O)	0,02 »	0,01 »	0,01 »
Kalk (CaO)	0,39 »	0,27 »	0,20 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,97 »	2,88 »	4,14 »
Glødetap	8,34 »	5,73 »	3,20 »
Litervekt	1139 gr	1220 gr	1300 gr
Reaksjon (pH)	5,80	5,52	5,83

Heller ikke denne jord er rik på mineralske plantenæringsstoffer. Den ligner foregående profil ved å være fattig på kali og fosforsyre, men hadde et midlere innhold av kalk. Matjorden i dette profil inneholdt etter glødetapet ca. 5 pct. humus, mens det øvre jordlag i foregående profil inneholdt ca. 11 pct. og var som følge derav også kvelstoffrikere.

Felles for begge profiler er at innholdet av plantenæringsstoffer var — på en enkel undtagelse nær — størst i det øvre jordlag. Dette står sannsynligvis i forbindelse med de klimatiske forhold på stedet: liten nedbør og stor fordunstning, som bevirker en opadgående bevegelse av jordvannet og avsetning av opløste salter i det øverste jordlag. Den normale årlige nedbørsmengde på Kapp er 564 mm;

den nærmer sig altså grensen mellem det aride og humide klima, som i andre land er blitt satt til 500 mm og hos oss kan settes mellem 500 og 600 mm.

Tydeligst fremgår den nevnte tendens til stoffanrikning i det øverste jordlag av kalkinnholdet, da kalken hører til de mere lett-oploselige stoffer i jorden og har således lettest for å følge jordvannet i dets bevegelse.

Fjellgrunnen på Apelsvoll, silurisk kalksten og skifer, stikker frem på et par steder, ved opkjørslen og på gårdspllassen, men forresten består jordbunnen av løse jordlag av nogenlunde ensartet beskaffenhet. Det er en morénejord opstått av materiale fra de nordenforliggende strøk, dels silurisk materiale og dels blåkvarts fra åsene i Vardal og mørk sparagmit fra søndre del av Gudbrandsdalen. De løse blokker i denne morénejord består mest av blåkvarts og mørk sparagmit, men i det finere materiale inngår visstelig også en del silurisk materiale av kalkstener og skifere. En blokkertelling vilde ha vært interessant, men blev ikke foretatt ved mitt kortvarige besøk. Utvalgte man sig i en skjæring en $\frac{1}{2}$ kubikkmeter av morénemassen og utskilte blokkene etter bergartenes beskaffenhet, kunde man foreta en procentvis beregning av det materiale hvorav jordarten bestod. Man vilde da sannsynligvis finne at en ikke uvesentlig del av jordarten er ført med isen fra fjellgrunnen nordenfor Gjøvik og Hunnselven, hvor siluren ophører. På den annen side er der neppe tvil om at også en del av den siluriske fjellgrunn i strøket nordover til Gjøvik og Hunnselven inngår i morénejorden på Apelsvoll, og at denne således blir en *blandet silurisk morénejord* med sterkt islett av blåkvarts og mørk sparagmit.

Den kjemiske analyse av de to profiler peker i samme retning. Jorden i disse profiler var ikke så rike på plantenæringsstoffer som den rene siluriske morénejord i andre silurstrøk pleier inneholde. Den er på den annen side forholdsvis rik på kalk og det må skrive sig fra det siluriske materiale.

Jordarten på Apellsvoell er så vidt ensartet, at det ved en oversiktlig befaring neppe lar sig gjøre å utskille bestemte typer eller varieteter uten ved en langt mere inngående undersøkelse enn jeg kunde foreta under mitt kortvarige besøk. Terregngforholdene er dog noget vekslende og jordens tidlige bruk også forskjellig, så *jordsmonnet* naturligvis ikke overalt er helt ensartet, men varierende etter overflateforholdene og den tidlige vegetasjon.

Særlig består den nykultiverte og den udyrkede jord vesentlig av gammel skogsjord, hvor jordsmonnet oftest viser sig mere eller mindre næringsfattig og med sur reaksjon.

Arbeidet på beiteforsøksgården går for tiden vesentlig ut på å omdanne den gamle skogsjord til kulturjord. Det skjer ved kulturbøter som overgangsstadium. Skogen ryddes, jorden avgrøftes, gjødsles og isåes gressfrø og ligger i denne tilstand i en del år som beitemark. I denne tid råtnet stubbene, stenene kan fjernes og jorden behandles med plog. Dermed er jorden forberedt til kulturjord for de mere fordringsfulle kulturvekster, hvis det skulde ønskes.

Store arealer av *skog på god fastmark* på Toten og på andre steder er moden for denne prosess fra skogsmark til kulturjord og da gjerne med beitefelter som mellemledd. Skogen må vike og kulturjorden utvides, hvis der skal bli plass og næring for den voksende befolkning.

11. Kalnes landbruksskole.

Østfold fylkes landbruksskole på Kalnes ligger 4—5 km nord eller nordnordvest for Sarpsborg i Tune herred. Den ligger på østsiden av Tune-ra'et, 50 m o. h., og grenser i øst ned mot Vestvannet, en utvidelse av Mingevannet mot syd.

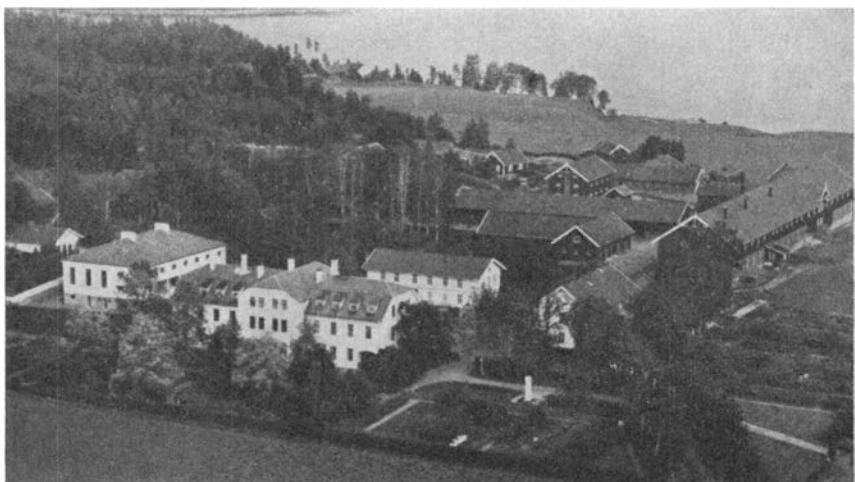
Fjellgrunnen består av granitt, på nogen steder med grovkornede pegmatittganger. Nord for Mingevann og ved Glomma har man grunnfjellsgneis.

De løse jordlag er tilførte og består av *morenejord* i og ved ra'et, men hovedjordarten er en temmelig *stiv havleire*; over denne kan være utvasket *sandjord* fra ra'et; i sumpig terrenget ved vannsig fra ra'et har man *myrjord* (torvjord som anvendes til iblanding i gjødselen).

Den normale årlige nedbørshøide i Sarpsborg (1896—1912) 703 mm.

Om leirjorden på Kalnes uttalte skolebestyrer Døhlen: »Det er en særlig vanskelig og tung jord å bearbeide; på den ene side blir den lett bløt og klissen og på den annen side stenhård, klumpet og sprekket.«

I 1906 besøkte jeg Kalnes for å se litt på jorden og ta jordprofiler. Jeg utskilte til en begynnelse tre jordarter: (1) *Den stive leirjord* på Kalnesmyren, (2) en *stenet og grusholdig leirjord* ved den søndre grense av eiendommen, (3) *sandjord* hvilende i 45 cm's dyp på havleire på den vestre del av eiendommen, grensende mot ra'et.



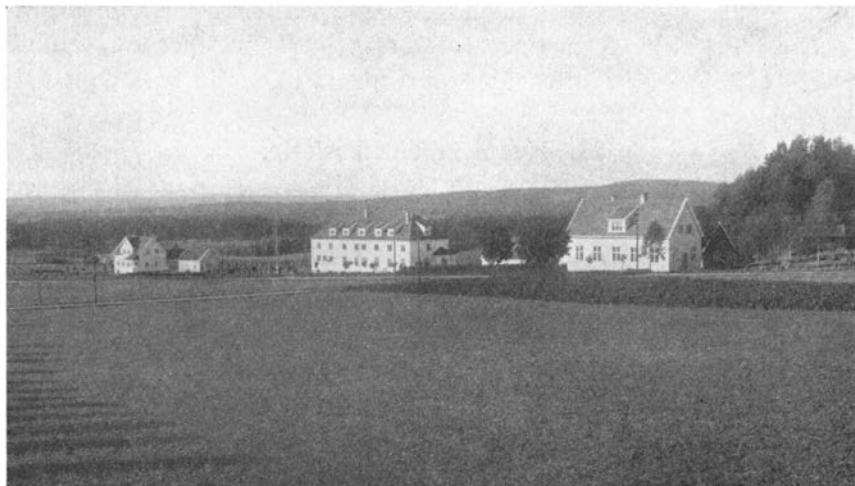
Kalnes landbruksskole.

Jordprofiler av de nevnte tre jordarter er blitt analysert og tidligere publisert i »Jordprofiler fra Østfold fylke« (1925) og i »Jordarter og jordsmonn i Østfold fylke« (1933).

Jordsmonnet av den stive leire på Kalnes viser en midlere forvitring og har et noget næringsfattig plogbunnlag; den er betegnet som *gråleir*. På naboeiendommen Øsaker har jeg i oplendt beliggenhet tatt et profil av en ennu sterkere forvitret leirjord, hvis jordsmonn var særdeles fattig på plantenæringsstoffer; den har jeg betegnet som *kvitleir*. Den svarer til den østfoldske »havreskiftejord«.

Den sten- og grusholdige jordart på den søndre del av Kalnes så i marken ut som en leirjord, men etter den mekaniske analyse må den betegnes som et *leirrikt moréne-grus*; den står muligvis i forbindelse med ra'et eller har mottatt materiale fra dette. Sandjorden på den vestre del av eiendommen består vesentlig av en blanding av finsand og grovsand, som må være utvasket av bølgene fra ra'et og avleiret over den tilgrensende leirjord. Den utmerket sig i profilet ved en sterk sur reaksjon (pH 4,91—4,50).

Det her anførte er kun en svak antydning eller begynnelse til en jordbunnsbeskrivelse. Jordbunnen på en så veldreven og verdifull landbruksskolegård burde ha vært nøiere undersøkt og fremstillet på et spesielt jordbunnskart, som sikkerlig også ville hatt sin store betydning for undervisningen og til demonstrasjon for besøkende.



Haga småbrukskole.

12. Haga småbrukskole.

Østfold småbrukskole på Haga ligger 2 à 3 km sydvest for Mysen i Eidsberg herred, ca. 120 m o. h.

Hovedjordarten er *havleir*, som øverst er noget sandblandet og på de høiereliggende flater går over til en fin sandjord.

Den normale årlige nedbørsmengde var for perioden 1896—1915 på Elvestad 658 mm.

Jordsmonnet er undersøkt i to jordprofiler, det ene tatt på flaten nedenfor husene, det annet sydvest for husene ytterst på leirrabbene. Jordarten i det førstnevnte profil bestod mest av finsand, men inneholdt også fra 23 til 34 pct. leirbestanddeler (grovleir og finleir) og må således kunne betegnes som *en skjør eller sandholdig leirjord*, nærmestående de fine *sandleirer*. Innholdet av plantenæring var ikke stort og reaksjonen middels sur i alle skikter, dog minst sur i undergrunnsjorden. Jordarten fra det annet profil fra rabbene var også rik på finsand, men inneholdt dog fra 42 til 60 pct. leirbestanddeler og må således kunne betegnes som *en middels stiv leirjord*. Heller ikke denne jord var rik på saltsyreopløselige plantenæringsstoffer i jordsmonnet, men litt rikere i undergrunnsjorden. Reaksjonen var i matjorden og i undergrunnsjorden svakt sur og i plogbunnlaget middels sur. Begge profiler viste en betydelig forvitring og utløftning av

jordsmonnet, særlig i plogbunnlaget, og typen blir å henføre til *gråleirene*. Profilene er nærmere beskrevet i »Jordprofiler fra Østfold fylke« (1925) og i »Jordarter og jordsmonn i Østfold fylke« (1933).

13. Hvam landbruksskole.

Akershus landbruksskole på Hvam ligger på Romerike i Nes herred, 5—6 km sydvest for Årnes jernbanestasjon.

Fjellgrunnen, hvor den stikker frem i åsene, består av grunnfjellsgneis, men gården Hvam ligger på tilførte, løse jordlag, som tilhører den ca. 700 km² store terrasseflate mellom Mjøsa og Øieren, Norges største sammenhengende areal av løse jordlag.

Høiden over havet er ca. 160 m og den normale årlige nedbør på Sedsvold i Ullensaker 763 mm.

Hovedjordartene på Hvam er *mjelen* over flatene og *leirjord* i forsenkninger og erosjonsdalene samt litt *stenet morénejord* i skjæringer ved husene. Forsenkningene er på nogen steder fremkommet ved utrasninger i eldre tider og her kan jordartene være noget blandet.

Mjelen hører til mojordene; de består vesentlig av finsand (0,2—0,02 mm) og grovleir (0,02—0,002 mm) eller etter en eldre inndeling av støvsand (0,01—0,05 m) og slam (< 0,01 mm). *Mjelen* er i mekanisk sammensetning nær beslektet med jordarten »löss« i andre land. Den danner på Romerike et 0,5—1 m tykt lag over mjelenflatene og hviler som oftest på leire. Den undre del av mjelen er gjerne litt grovere og går over til fin sand.

Jeg har tatt et jordprofil på Hvam (på den for lengst nedlagte plass Nordby), hvor der i sin tid var anlagt et kalkningsforsøk.

Den mekaniske analyse (etter en eldre inndeling) gav:

	Matjord (0—15 cm)	Plogbunnlag (15—35 cm)	Undergrunn (35—100 cm)
Grov sand (2,0—0,5 mm)...	1,4 pct.	6,2 pct.	0,5 pct.
Fin sand (0,5—0,05 mm)...	21,2 »	2,7 »	20,6 »
Støvsand (0,05—0,01 mm)...	43,0 »	24,6 »	52,4 »
Slam (< 0,01 mm)	34,4 »	66,5 »	26,5 »

Hovedbestanddelene er som man ser av analysen vesentlig støvsand og slam; den inneholder lite finleir og er derfor ikke så stiv som leirjordene.

Kjemisk analyse:

	Matjord (0—15 cm)	Plogbunnlag (15—35 cm)	Undergrunn (35—100 cm)
Kvelstoff (N)	0,32 pct. (583 kg)	0,09 pct. (172 kg)	0,01 pct. (39 kg)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,10 " (186 ")	0,03 " (59 ")	0,11 " (301 ")
Kali (K_2O)	0,06 " (109 ")	0,01 " (26 ")	0,02 " (58 ")
Kalk (CaO)	0,28 " (511 ")	0,15 " (291 ")	0,26 " (695 ")
Am. Cl. opl. kalk	0,13 " (234 ")	0,05 " (89 ")	0,03 " (91 ")
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,79 "	0,43 "	1,07 "
Glødetap	13,56 "	4,87 "	0,23 "
Reaksjon (pH)	4,96	--	4,70

Av den kjemiske analyse fremgår at jorden er fattig på fosforsyre, kali og kalk, særlig da i plogbunnlaget. Matjordlaget var på dette sted gammel kulturfjord og var rik på humus.

Et annet profil av den udyrkede mjelen har jeg tatt på østsiden av felt nr. 12 på forsøksgården. Her var skogen blitt ryddet for ca. 10 år siden og overflaten var nu bevokset av røslyng, bærlyng og enkelte småtrær av bjerk, gran og furu. Profilet viste: Øverst et humusdekket til 15 cm, derunder en gulbrun og året mjelen til 30 cm, hvorpå fulgte en svakere gulaktig mjelen til 50 cm, derunder en grå finsand, som i 95 cm's dyp hvilte på leire.

Den kjemiske analyse av prøver fra dette profil gav:

	0—15 cm	15—30 cm	30—50 cm	50—80 cm
Kvelstoff N	0,80 pct.	0,06 pct.	0,013 pct.	0,013 pct.
P_2O_5	0,16 "	0,03 "	0,08 "	0,08 "
K_2O	0,11 "	0,003 "	0,01 "	0,01 "
CaO	0,26 "	0,07 "	0,13 "	0,13 "
Fe_2O_3	0,58 "	1,89 "	1,68 "	1,37 "
Glødetap	50,02 "	4,59 "	1,17 "	0,74 "
Reaksjon (pH)	3,43	4,57	4,95	4,84

Humusdekket inneholdt som man ser en del plantenæringsstoffer, men mjelen var meget fattig, mest på kali, men også på fosforsyre og kalk.

Om mjelen uttalte skolebestyrer M. Døsen i 1903: »Mjelen er en fattig jord. Den inneholder lite både av kvelstoff, fosforsyre og kali. Men tross dette fortjener denne jordart opmerksomhet. Den er motstandsdyktig mot tørke. Dette skyldes antageligvis finhetsgraden.



Hvam landbrukskole.

Den inneholder 90 pct. finjord. Dernest egner mjelen sig til forskjellige slags kulturplanter, da den er lett å dyrke. Men skal den bringes til å bære sikre avlinger må den leirkjøres tilstrekkelig. Den reagerer lett for kunstgjødsel.«

Mjelejordens kultivering er i de senere år blitt nærmere undersøkt på Hvam ved en egen forsøksgård under bestyrelse av forsøksleder Haakon Boysen.

Leirjorden på Hvam har man i det litt lavereliggende terreng langs bekkefarene og i tidligere tider utgledne partier. Ved gravning til et grøftningsforsøk i dalsenkningen syd for husene på Hvam fant man i leiren mindre partier dels av sand og dels av mjele; de må skrive sig fra løse flak under en utglidning i leiren. Leirjorden på Romerike optrer i flere former. I de dypere lag har man *blåleir*, men i de øvre lag og i jordsmonnet er den mer eller mindre forvitret og utlутet og fattigere på plantenæringsstoffer. *Gråleiren* er grålig av farve med rustbrune flekker og årer. *Kvitleiren* er lysgrå til hvit av farve og fattigere på rustflekker. En spesiell form av kvitleire er *skurveleire* av gråhvit farve og med horisontale sprekker, som opdeler leiren i skurver eller tynne flak.

Blåleiren er uforvitret og rik på plantenæringsstoffer. I gjennemsnitt av 7 analyserte prøver av blåleire fra Romerike fantes den å inneholde 0,18 pct. fosforsyre, 0,28 pct. kali og 1,11 pct. kalk.

Gråleiren viser en midlere forvitring med utlutning av en del verdistoffer og dannelse av jernoksyd som flekker i leiren.

Kvitleir og *skurveleir* har undergått en sterk forvitring og utlutting både av plantenæringsstoffer og av jernforbindelser.

Leirjordenes jordsmonn på Hvam tilhører sannsynligvis gråleirenes, men analyser derfra har jeg ikke.

Hvor landbrukskolens bygninger ligger har man en rygg av stenet morénejord, som når op til overflaten. Ryggen går i øst-vestlig retning og øst for husene fortsetter den i en skarp rygg, hvor der ligger et par gravhauger. Denne morénejord kom man også ned på ved gravningen av dammen for elektrisitetsverket. Her hadde man et hårdt, stenet moréneleir i bunnen, som arbeiderne kalte for »pluggleir«; det var meget vanskelig å ta ut. Over moréneleiret kom et lagdelt skiveleir, hvori jeg i 1911 fant skallavtrykk med epidermis av koldtvannsmuslingen *Yoldia arctica*. Over skiveleiret kom et finere grålig til svakt blålig leir, som i overflaten var dekket av sand. Også på sydsiden av Tomterfjellet har man morénejord med blokker inn mot fjellet. De løse blokker i morénejorden bestod hovedsakelig av sparagmit og konglomerat, dels rød og grå fra Østerdalen, dels lysere sparagmit fra Ringsaker og kvartsitter fra Vangsåsen samt enkelte blokker av øiegneis og gabbro. I morénen i bunnen av elektrisitetsdammen såes også et par mindre blokker av kalksandsten og silurisk skifer. Vest for den nevnte dam notertes skuringsstriper på det faste fjell i retning N 10° Ø—S 10° V; isen har altså beveget sig fra nord til nordnordøst i sydlig retning.

Nogen spesialundersøkelse eller kartlegning av jordbunnen på Hvam foreligger for tiden ikke.

Der kan imidlertid henvises til Jordbunnsbeskrivelse nr. 14: »Jordbunnen på Romerike med jordbunnkart over øvre og midtre Romerike (kartbladet Nannestad).« Grøndahl & Søn, Oslo 1916.

14. Statens Småbrukslærerskole, på Sem pr. Hvalstad.

Gårdene Øvre og Nedre Sem ligger på sydsiden av Semsvannet i Asker, nogen få kilometer vest for Skougum og Hvalstad st. Semsvannet ligger 144 m og gårdens hus ca. 150 m o. h.

På Øvre Sem oprettet brødrene Holtsmark i 1888 en privat landbrukskole, som en tid også blev benyttet som fylkeslandbrukskole

for Buskerud og Akershus. Denne skole med bygninger og jordvei blev i 1914 kjøpt av Staten, som her oprettet »Statens Småbrukslærerskole«.

I Asker består fjellgrunnen i de lavere strøk av kalkrike siluriske bergarter og i de høyerliggende strøk, i åsene, har man porfyr, mest den lett kjennelige rombeporfyr. Fjellgrunnen er på mange steder dekket av moréner, således også på sydsiden av Semsvannet. Til en høide av ca. 220 m har havet gått i tidligere tider og etterlatt sig havleire og av bølgene utvasket sand- og gruslag.

Den dyrkede jord på Sem består således for en stor del av morénejord av silurisk materiale og på nogen steder av sand- og grusjord, som er utvasket fra morénene. I forsenkninger har man leirjord, og over denne på nogen steder myrjord som kan være godt formuldet. Hvor den siluriske fjellgrunn stikker frem kan der forekomme et tynt lag av steddannet forvitningsjord, men denne er sjeldent over 20 cm tykk og egner sig derfor ikke til kulturjord, da vegetasjonen skades av tørke i tørre perioder. Eksempel herpå har man i en del av haven på Nedre Sem.

I 1907 tok jeg 3 jordprofiler på Sem, ett av *moréneleir* i nærheten av økonomibygningen på Øvre Sem, ett av *morénegrus* ved opstikende silurfjell sydøstlig på Nedre Sem, og ett fra myren sydligst på Nedre Sem.

Profilet av moréneleir er ikke blitt analysert. Men profilet av morénegrus bestod til 35 cm's dyp av en mørkgrå matjord og derunder kom et gulgrått morénegrus. Dette (i 50—60 cm's dyp) var sammensatt av 35 pct. grus, 46,8 pct. grov sand, 14,3 pct. fin sand, 2,6 pct. grovleir og 1,2 pct. finleir. Denne jordart må derefter betegnes som et *sandrikt morénegrus*.

Den kjemiske analyse (med 10 pct. saltsyreuttrekk) gav:

	A (0—20 cm)	(B 20—30 cm)	(C 50—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,44 pct.	0,28 pct.	0,09 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,19 "	0,17 "	0,15 "
Kali (K_2O)	0,04 "	0,03 "	0,03 "
Kalk (CaO)	0,58 "	0,46 "	0,28 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	4,84 "	4,67 "	4,07 "
Glødetap	11,72 "	7,77 "	3,56 "
Reaksjon (pH)	5,48	5,46	5,81

Matjordens humusinnhold kan efter glødetapet settes til ca. 8 pct. Den var altså muldrik og plantenæringsinnholdet var betydelig, undtatt for kali. Reaksjonen var middels sur for alle skikter. Profilet viser ingen utlutting, men tvert imot en anrikning av plantenæringsstoffer i matjordlaget.

Den normale årlige nedbørsmengde på Dikemark i Asker (180 m o. h.) er 930 mm. På Øvre Berg, som ligger 156 m o. h. i nærheten av Sem, varierte nedbørsmengden i årene 1913—15 mellom 824 og 1024 mm. Stedet har således en midlere nedbør.

Denne morénejord bestod vesentlig av silurisk materiale og var rik på kalk og fosforsyre, men fattigere på kali; den må betegnes som en fruktbar jord.

Det tredje profil fra myren på Nedre Sem var en humusjord som hvilte på havleir. Den var i den øvre del sterkt formuldet, men bestod i undergrunnsjorden av phragmitestorv med trerester. Efter den mekaniske analyse bestod den underliggende havleir i 45—70 cm's dyp av 16 pct. grovsand, 42,3 pct. finsand, 29 pct. grovleir og 12,8 pct. finleir, altså *en noget skjør leire* med ca. 42 pct. leirpartikler (< 0,02 mm) og 58 pct. sandkorn.

Den kjemiske analyse:

	A (0—45 cm)	C (45—75 cm)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,09 pct.	0,12 pct.
Kali (K_2O)	0,08 »	0,08 »
Kalk (CaO)	2,72 »	0,57 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,69 »	4,36 »
Glødetap	57,97 »	9,82 »
Reaksjon (pH)	5,9	5,9

Kvelstoffinnholdet er ikke blitt bestemt. Å bemerke ved dette profil er at muldjorden er meget rik på kalk. Innholdet av fosforsyre og kali er omtrent som i den underliggende leire. Reaksjonen er også den samme, nærmest svakt sur. Av glødetapet fremgår at matjorden må være en del slamblandet og den underliggende leire inneholde en del organisk substans.

De viktigste jordarter i denne del av Asker blir, som allerede nevnt: *Moréneleir* og *morénegrus*, *havleir* og *utvasket strandgrus* til dels med skjell av strandsnegler og muslinger, *torvjord* og *muldjord* i forsenkninger, samt på nogen steder tynne lag av *steddannet for-*



Statens Småbrukslærerskole.

vitringsjord av silurisk skifer. Da det faste fjell for en stor del består av kalksten og mergelskifre, blir også de løse jordlag kalkrike og fruktbare, og det så meget mer som jordprofilene ikke viser nogen utløftning, men tvert imot en anrikning av plantenæringsstoffer i jordsmonnet eller de øvre jordlag.

Som type viser silurmorénejorden på Østlandet sig i almindelighed næringsrike, særlig på fosforsyre og kalk, men noget fattigere på kali. Da den dessuten har heldige fysiske egenskaper, må den betegnes som en førsteklasses jord i kultivert tilstand.

15. Jønsberg landbruksskole.

Hedmark fylkes landbruksskole på Jønsberg i Romedal herred ligger nogen få kilometer fra Stange jernbanestasjon og omtrent i samme avstand fra Ilseng stasjon på Elverumsbanen — altså nogenlunde i centret av søndre del av de fruktbare Hedmarksbygder. Den ligger noget over 200 m o. h. eller henved 100 m over Mjøsa.

Den normale årlige nedbør på Hamar, som ligger noget over en mils vei i nordvest, er 516 mm og på Møistad, som ligger omtrent en halv mils vei fra Jønsberg var nedbøren i perioden 1913—1915 kun 438 mm. Man har altså her et forholdsvis nedbørsfattig område.

Fjellgrunnen består av alunskifer, en sort bituminøs leirskifer av etasje 2 i den kambriske-siluriske formasjon, og med undersiluriske,



Jønsberg landbruksskole.

kalkrike lag mot nord og nordvest og grunnfjellsgneis og granitt i syd og sydost. Nord for siluren i Vang og Furnes optrer kvartsittiske og sparagmitiske bergarter i Vangsåsen og Høstbjørkampen.

De løse jordlag består mest av stenet morénejord og til dels av steddannet forvitringsjord av alunskifer. Under et kort besøk i 1906 utskilte jeg på Jønsberg følgende jordarter:

1. *Steddannet forvitringsjord av alunskifer*, den såkalte *svartjord*, omkring ved husene og ved veien til Arneberg. Denne jordart var uten fremmede blokker og med forholdsvis grunt jordsmonn.
2. *Alunskiferrik morénejord* med fremmede blokker — på den østre del av eiendommen. Jorden var dypere enn forannevnte, oftest sort av farve på grunn av sin rikdom på iblandet alunskifermateriale, men utmerket sig ved å føre fremmede blokker av kvartsitt eller andre bergarter.
3. *Grå morénejord*, fattig på alunskifermateriale men rik på fremmede blokker, mest av kvartsitt fra Vangsåsen, grå av farve og oftest rik på finnmateriale, så den måtte betegnes som *leirrikt morénegrus* nærmende sig en moréneleire. Denne jordart optrer på den vestre del av eiendommen, ved plassen Kronborg og i havnehagen.
4. *Sort myrjord* optrer i mindre mengder i forsenkninger i terrenget og på enkelte steder også en kvabbaktig sandjord.

Av de tre førstnevnte jordarter har jeg tatt jordprofiler som er blitt analysert og tidligere publisert i »Jordarter og jordprofiler i Norge« (nr. 2) og i »Jordprofiler fra det centrale Norge« (nr. 1 og 3).

Svartjorden eller den steddannede forvitringsjord av alunskifer utmerker sig etter den kjemiske analyse ved sin rikdom på kalk, størst i undergrunnsjorden og i matjorden, minst i plogbunnlaget. Matjorden er også rik på fosforsyre, men fattigere på kali. De andre skikter har et lavt innhold både fosforsyre og kali. Reaksjonen i alle skikter pH 6,0.

Den alunskiferrike morénejord har et noget mindre, men middlere kalkinnhold og også et midlere innhold av kali og fosforsyre både i matjord og undergrunn. Reaksjon pH 5,5 til 5,8.

Den grå morénejord har et lavt innhold både av kalk, kali og fosforsyre, særlig synes kalkinnholdet å være påfallende lite. Reaksjonen pH 5,2 til 5,9 i undergrunnsjorden.

Det mest karakteristiske ved disse tre jordprofiler er at jordsmonnet viser liten eller ingen utløftning, men snarere en anrikning av kalk og fosforsyre i matjordlaget eller det øverste jordskikt. Dette står sannsynligvis i forbindelse med de klimatiske forhold, nemlig liten nedbør og stor fordunstning, hvorved vannbevegelsen i jorden overveiende har foregått nedenfra og opad og med avsetning av opløste salter i det øvre jordlag. Dette er et forhold som man gjenfinner i alle aride eller nedbørsfattige strøk. Gjødselbehovet blir på sådanne steder ikke så stort som i de nedbørsrike strøk. Der er også eksempler på Jønsberg på gjennemsnittlige gode høiavlinger i en lengre årrekke uten gjødsling — særlig da på svartjorden og den alunskiferrike morénejord.

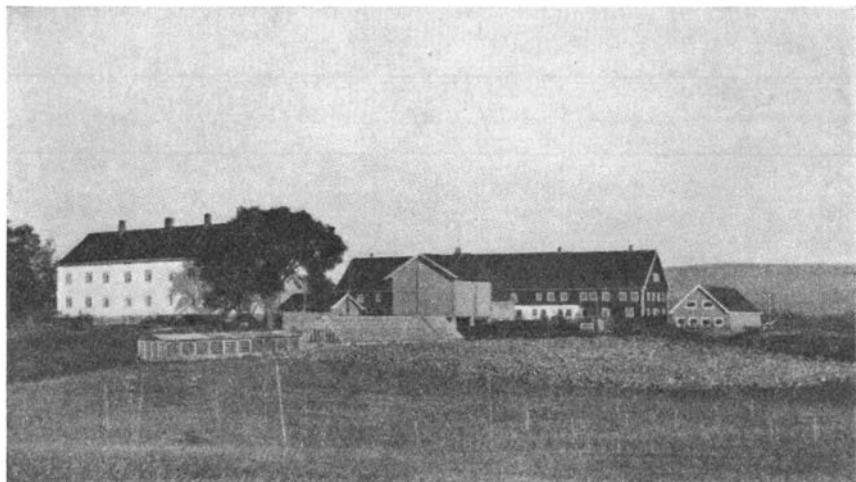
16. Blæstad småbrukskole.

Hedmark småbrukskole på Blæstad ligger 7 km øst for Hamar i det tettbebyggede Vangs herred, nogen kilometer nord for forsøksgården Møistad.

Hovedbølet av den gamle chefsgård Blæstad med 88 mål jord samt ca. 117 mål jord som tidligere hadde tilhørt Blæstad, blev av fylkestinget i 1918 innkjøpt til småbrukskole, men skolen kom ikke i gang før høsten 1923.

Fjellgrunnen stikker kun sjeldent frem; den består av undersiluriske kalksten og skifer.

De løse jordlag, som på de fleste steder dekker fjellgrunnen, består av silurisk morénejord i ryggene og myrjord i forsenkninger. Overflaten er kupert og danner rygger med hellende skråninger og



Blæstad småbrukskole.

mellemliggende forsenkninger. I et grustak sydvest for husene ser man under matjorden et rustfarvet forvitringsskikt av ca. $\frac{1}{2}$ m's tykkelse og derunder kommer den grå morénejord med tallrike stener og blokker. De fleste av stenene og blokkene består av siluriske kalkstener og skifere, men der forekommer også en del blokker av mørk sparagmit og kvartsitt fra Vangsåsen og strøket omkring Lillehammer. Stort sett har man i ryggene stenet morénejord av silurisk materiale med forholdsvis grunn matjord på toppen av ryggene og dypere matjord langs sidene. På nogen steder er der også raset en del av morénejorden i ryggene ut over myrjorden i forsenkningene, så også denne er blitt stenførende i det øvre jordlag.

De to hovedjordarter er som nevnt silurisk morénejord og myrjord. Men morénejorden kan være mer eller mindre skarp d. v. s. inneholde mer eller mindre finmateriale eller leirbestanddeler; derefter kan den deles i to sorter, nemlig *leirrikt morénegrus* og *sandrikt morénegrus*. Myrjorden kan også deles etter formuldningsgraden i den sterkt formuldede *muldjord* og den lite formuldede *torvjord*; sistnevnte optrer mest i undergrunnsjorden.

Under et kort besøk på Blæstad i 1934 tok jeg to jordprofiler, et på Stabursåkeren, ca. 13 m øst for drivhuset, på en av ryggene med temmelig skarp silurisk morénejord, og et annet av myrjorden på Brusgårdsskiftet, nordnordøst for uthusbygningen.

Profilet av silurmorénejorden var grått av farve og bestod i de tre skikter av:

	A (0—20 cm)	B (20—50 cm)	C (50—70 cm)
Grus og sand (> 1,0 mm)	56,0 pct.	72,0 pct.	73,0 pct.
Finfjord (< 1,0 mm)	44,0 »	28,0 »	27,0 »
Avslembart	20,0 »	12,0 »	12,0 »

Den mekaniske analyse er utført etter en eldre metode som anvendes ved de landbrukskjemiske kontrollstasjoner. Jordarten må betegnes som *et leirholdig morénegrus*.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—50 cm)	C (50—70 cm)
Kvelstoff (N)	0,32 pct	0,07 pct	0,07 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,24 »	0,16 »	0,17 »
Kali (K_2O)	0,03 »	0,01 »	0,02 »
Kalk (CaO)	6,39 »	9,93 »	15,39 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	4,91 »	5,02 »	4,42 »
Hygr. vann	2,60 »	2,00 »	2,24 »
Glodetap	12,04 »	8,90 »	11,13 »
Litervekt	1550 gr.	1834 gr.	1800 gr.
Reaksjon (pH)	8,25	8,15	8,25

Jordarten viste sig som silurmorénejorden i almindelighet rik på kalk og fosforsyre, men fattig på kali, særlig var dens kalkrikdom betydelig. Profilet viste ingen tydelig utlutting, men kalkinnholdet var dog noget mindre i matjorden enn i undergrunnsjorden. Muldinnehoidet i matjorden var lite, reaksjonen (pH) var *alkalisk* i alle skikter.

Jordarten må i stofflig henseende betegnes som en førsteklasses jord (bortsett fra dens ringe innhold av kali); men da Blæstad ligger i et nedbørsfattig strøk vil avlingen bli meget avhengig av beliggenheten i terrenget. På toppen av morényggene vil plantene i tørre perioder lide av tørke og avlingen blir liten, men i skråningene får man godeavlninger og likeså i forsenkningene, hvor man har myrjorden.

Profilet fra Brusgårdskiftet av myrjord viste til 20 cm's dyp godt formuldet muldjord, derunder kom en brunlig torvjord med planterester og mindre røtter.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)
Kvelstoff (N)	1,70 pct.	2,37 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,40 "	0,32 "
Kali (K_2O)	0,47 "	0,01 "
Kalk (CaO)	5,33 "	4,97 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,17 "	0,25 "
Hygr. vann	9,64 "	14,56 "
Glødetap	56,30 "	91,25 "
Litervekt	302 gr.	166 gr.
Reaksjon (pH)	7,80	6,89

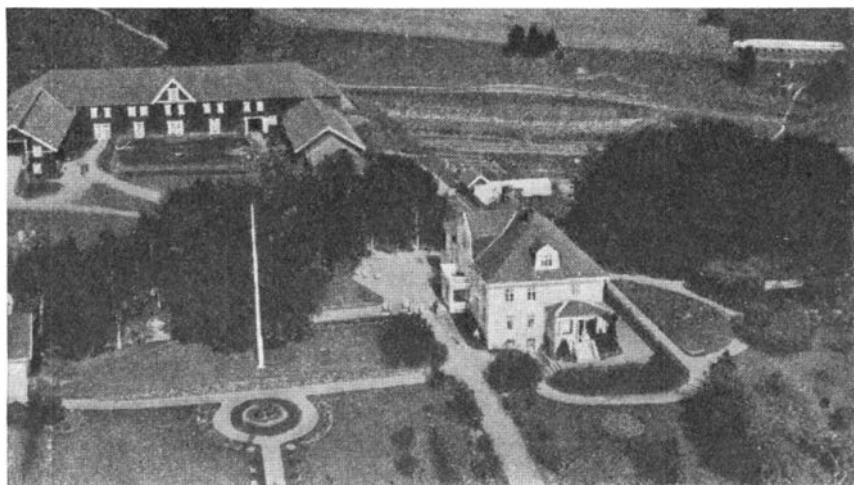
Også denne jordart var rik på plantenæringsstoffer og da særlig på kalk. Undergrunnsjorden var etter analysen fattig på kali. Profilet viser ingen utlutting, men heller anrikning av plantenæringsstoffer i matjordlaget. Reaksjonen var alkalisk i matjordlaget og i undergrunnsjorden nærmest nøytral.

Denne muldjord gir gode avlinger og må betegnes som en første-klasses myrjord.

17. Skansgården landbruksskole pr. Kongsvinger.

Landbruksskolen på Skansgården blev oprettet ved amtstingsbeslutning i 1908. Den ligger på jaren eller terrassestriper på østsiden av Vingersjøen, omrent 5 km fra Kongsvinger. Gården eies av skolens bestyrer M. Moe, og der holdtes avvekslende 5 mdr.s landbruksskolekursus om vinteren og husmorskole i sommerhalvåret. For tiden er denne skole nedlagt eller innstillet.

Glomma har engang i tidligere tider ikke bøiet vestover ved Kongsvinger, men fulgt Vingersjøens dalgang i sydlig retning. Havet har også i sin tid gått innover i disse trakter og den søndre del av Østerdalen. Vingersjøen ligger nu 145 m o. h. og Vinger kirke 180 m, men havet har ved slutten av istiden gått til en høide av ca. 220 m over nuværende havstand. På den tid avsattes leire på havbunnen; som bevis herfor er der i Solør i denne leire funnet havskjell, koldtvannskjell fra den kolde tid, da isen trakk sig nordover og havet fulgte etter i de lavere strøk. Senere under landets stigning avsattes den fine mojord, *kvabben* og finsand over leiren og i de lave terrasser langs dalsidene. Eftersom landet steg videre og havet trakk sig tilbake har Glomma og de mindre elver gravet sig ned i de løse avleiringer og på nogen steder avsatt sand, grus og rullestener.



Skansgården landbruksskole.

Skansgården ligger som nevnt på en levning av terrassen, men øst for gården har der gått en bekk som har avsatt et utvasket rullestensgrus. Øst herfor har man den øvre terrasse med dyrket jord. Her tok jeg ved et kort besøk i 1929 et jordprofil som jeg har latt analysere. Undergrunnsjorden i dette profil bestod av 18,5 pct. grovsand, 73 pct. finsand, 6,5 pct. grovleir og 2 pct. finleir. Hovedbestanddelen består altså av finsand, og jordarten må betegnes som *en fin sandjord* som står mojordene eller *kvabben* meget nær.

Den kjemiske analyse gav følgende tall for de 3 skikt: A matjorden, B plogbunnslaget og C undergrunnsjorden.

	A (0—25 cm)	B (25—50 cm)	C (50—70 cm)
Kvelstoff (N)	0,22 pct.	—	—
Fosforsyre (P_2O_5)	0,04 »	0,05 pct.	0,08 pct.
Kali (K_2O)	0,02 »	0,02 »	0,03 »
Kalk (CaO)	0,39 »	0,11 »	0,15 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,59 »	1,52 »	1,02 »
Glødetap	9,03 »	2,68 »	0,82 »
Litervekt	892 gr	1250 gr	1228 gr

Matjordens humusinnhold kan etter glødetapet settes til ca. 8 pct. Jorden er fattig på plantenæringsstoffer undtatt på kalk i matjordlaget. Dette skriver sig vel fra gjødslingen. I profilet viser jordsmonnet sig litt utlутet, da de øvre jordlag er fattigere på plante-

næringsstoffer enn undergrunnsjorden. Også på kalk er plogbunnlaget og undergrunnsjorden noget fattig.

Et annet profil blev tatt i haven ca. 50 m nord for hovedbygningen. Her kommer man under matjorden ned i en forvitret leire, som ved mekanisk analyse viste sig å bestå av 6,5 pct. grovsand, 20,5 pct. finsand, 67 pct. grovleir og 6 pct. finleir. Da denne jordart således bestod av 73 pct. leir og 27 pct. sand, må den betegnes som *en vanlig sandholdig leirjord*.

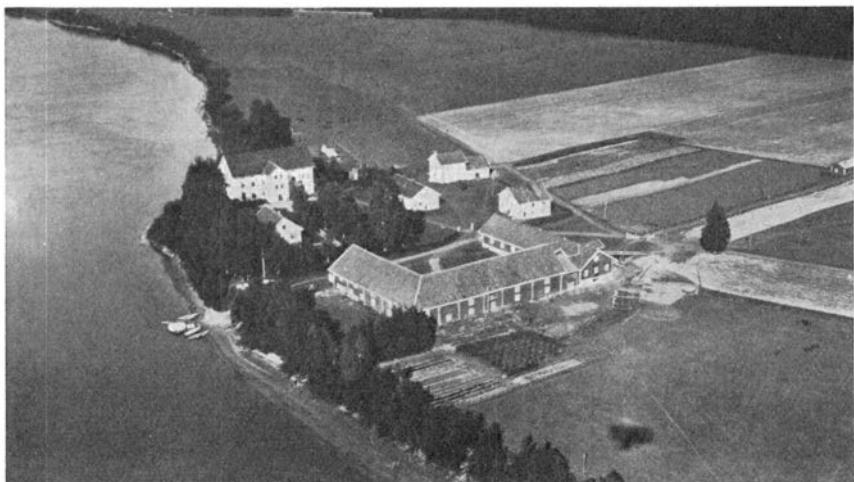
Den kjemiske analysen gav følgende resultat:

	A (0—25 cm)	B (25—50 cm)	C (50—70 cm)
Kvelstoff (N)	0,32 pct.	—	—
Fosforsyre (P_2O_5)	0,22 »	0,29 pct.	0,21 pct.
Kali (K_2O)	0,07 »	0,21 »	0,29 »
Kalk (CaO)	0,30 »	0,25 »	0,20 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,84 »	3,11 »	4,05 »
Glodetap	5,91	3,75 »	3,73 »
Litervekt	1044 gr	1236 gr	1284 gr

Denne jordart er rikere på plantenæringsstoffer enn foregående profil, særlig fosforsyre i alle lag og kali i undergrunnsjorden. Kalkinnholdet er middels i matjorden, men lite i undergrunnsjorden.

I »forsøkshagen« på vestsiden av hovedbygningen blev der av skolebestyrer M. Moe og forsøksleder Weydahl i 1913 tatt 4 profiler, hvorfra prøver blev analysert ved Statens kjemiske kontrollstasjon i Oslo. Her kom man under matjorden ned på en mørk eller lys kvabb og derefter på leir. En blandingsprøve av undergrunnsjorden inneholdt 0,04 pct. kvelstoff, 0,09 pct. fosforsyre, 0,02 pct. kali, 0,21 pct. kalk og kan derefter ikke betegnes som nogen næringsrik jord. Alle prøver reagerte surt.

Fjellgrunnen omkring Kongsvinger og søndre del av Østerdalen sønnenfor Elverum består av grunnfjell, gneis og granitt, som er kalkfattig. Det er derfor rimelig at også de løse jordlag er kalkfattige. Et profil i morénegrus i skogen syd for Føskersjøen ved Kongsvinger inneholdt i de 3 nevnte skikter kun 0,08, 0,10 og 0,13 pct. kalk. Den udyrkede jord omkring Kongsvinger er således meget kalkfattig. Dette gjelder både morénejorden og kvabben, den fine mojord. Et profil



Evenstad skogskole.

i denne fra gammel gressmark på gården Malmer inneholdt i de 3 skikter 0,15, 0,09 og 0,15 pct. kalk og var således også kalkfattig.

I profilene pleier plogbunnlaget være det kalkfattigste og det tyder i nogen grad på utlutting av jordsmonnet. Den normale årlige nedbør på Aabogen i Eidskogen er dog kun 600 mm og i Elverum 710 mm.

18. Evenstad skogskole.

Hedmark fylkes skogskole på Evenstad ligger i Storelvadens herred, ca. 5 km nord for Rasta st. Skolen kom i gang i 1912 og gården drives for fylkets regning.

Evenstad ligger ca. 260 m o. h. kun nogen meter over Glommas vanlige vannstand, på østsiden av elven. Dalsiden mot øst hever sig i Tronkberget til 668 m og i Evenstadkletten til 793 m's høide.

Den normale årlige nedbør ved Rasta er 663 mm, men lenger nord i samme herred ved Atnosen er nedbøren kun 456 mm (for perioden 1895—1915).

Fjellgrunnen omkring Evenstad består av en grå kvartsitisk sparagmit, som visstnok svarer til Gudbrandsdalens mørke sparagmit. Den fører på nogen steder, f. eks. nord for Rasta, lag av konglomerat med rullestener av kvarts, feltspat og striped gneisbergarter. Også Evenstadkletten består av den samme mørkgrå sparagmit med små, rødlige feltspatkorn.

De løse jordlag består i dalbunnen ved Evenstad av en *fin mojord* som ligner koppjorden i Solør. Den danner temmelig store flater på østsiden av Glomma, men de ligger så lavt at en del av flatene ofte oversvømmes om våren og forsinker vårarbeidet. Husene ligger på den høieste del av flaten og oversvømmes ikke.

Ved et kort besøk på Evenstad i 1932 tok jeg et jordprofil på flaten øst for husene på en turnipsåker. Profilet var her:

A (0—20 cm): Humusholdig matjord.

B (20—40 cm): Litt humusholdig gråbrunt plogbunnlag.

C (40—60 cm): Brunlig mojord, ligner koppjord.

I havnehagen så man tuedannelser i overflaten som hos koppjord.

Prøvene fra de tre skikter A, B og C bestod omrent bare av finjord (< 1,0 mm) og mellom 77,7 og 87,6 pct. var avslembart etter Kühn's metode. Jordarten bestod altså likesom de andre mojordene vesentlig av finsand og grovleir.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,18 pct.	0,07 pct.	0,05 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,07 "	0,03 "	0,02 "
Kali (K_2O)	0,014 "	0,005 "	0,005 "
Kalk (CaO)	0,24 "	0,10 "	0,06 "
Am. Cl. opl. Ca.	0,16 "	0,06 "	0,03 "
Glødetap	5,5 "	3,3 "	3,0 "
Litervekt	905 gr	969 gr	924 gr
Reaksjon (pH)	5,0	4,4	4,7

Samtlige prøver var utpreget kalifattige. For matjordens vedkommende utgjorde kaliinnholdet beregnet pr. dekar til 20 cm's dyp bare 23 kg. Fosforsyreinneholdet må betegnes som temmelig lavt, særlig i plogbunnlaget og undergrunnen. Kalkinnholdet var nogenlunde tilfredsstillende i matjordlaget (svarende til 402 kg pr. dekar til 20 cm's dyp), men meget lavt i de underliggende lag.

Matjordens humusinnhold var også lavt, etter glødetapet ca. 3 pct. reaksjonen sterkt sur.

Profillet viste ingen antydning til utlutting, men tvert imot til en smule anrikning i de øvre jordlag (matjorden og plogbunnlaget). Undergrunnsjorden var her den næringsfattigste.

I stofflig henseende er således jorden på Evenstad ikke rar, men den er lettbrukt og har en del heldige fysiske egenskaper, således den å holde godt på fuktigheten.

19. Storsteigen landbrukskole ved Alvdal st., Østerdalens.

Den flyttbare landbrukskole i Hedmark fylke, oprettet i 1905, blev i 1911 fast, idet fylket det nevnte år kjøpte Storsteigen til fast skolegård og fra 1918 har denne gård vært drevet som sådan for fylkets regning.

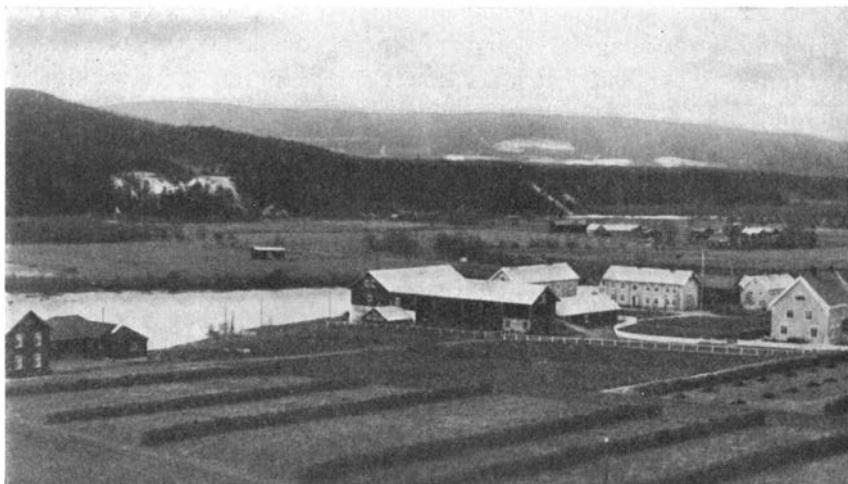
Storsteigen ligger like ved Alvdal jernbanestasjon i ca. 500 m's h. o. h. Dens innmark ligger på begge sider av Glomma, straks nord for Folla's utløp i samme. En del av dens jorder ligger således på den store flate som danner den spisse vinkel mellom Glommas og Follas sammenløp. Denne flate eller en del av samme oversvømmes undertiden i flomtider.

Skolens bestyrer, Lars O. Aukrust, har inndelt de til gården hørende jorder i tre typer:

1. *Sørjordet* beliggende på østsiden av Glomma grensende til prestegården og bebyggelsen ved jernbanestasjonen. Jordbunnen består her øverst av kvabb og derunder sandlag. Kvabblaget kan være ca. 1 m tyk, men det er bortført på nogen steder så sandlagene går like op i overflaten. Derved blir jordbunnsforholdene noget vekslende, idet jordsmonnet dels kommer til å bestå av kvabb og dels av grovere sand. I tørkeperioder klarer kvabbjorden sig bra, mens vegetasjonen på sandjorden lider av tørke, så der må anvendes kunstig vanning. Størrelsen av dette areal er ca. 45 mål.

2. *Follasand* på vestsiden av Glomma, nord for Follas utløp. Her ligger skiftene Statrøa og Fjøsenget syd for landeveien. Jordarten er en fin sandjord som kan veksle litt i kornstørrelse. Også her kan vegetasjonen lide av tørke i tørre perioder, så der må anvendes kunstig vanning. Det areal som tilhører skolegården av denne jordtype utgjør ca. 50 mål.

3. *Glomjorden* ligger på vestsiden av Glomma og nordenfor landeveien. Her ligger Grimshaugen som en isolert høide, en gjennstående erosjonsrest av en gammel dalfylling. Den inneholder i det indre store stenblokker og tør kanskje oprinnelig ha vært en moréne-haug, men den er i toppen dekket av metertykt kvabblag. Rundt om denne haug har man store flater som Glomma i flomtider har utjevnet og avsatt. En del av denne flate er sumpig og bevokset med stargress (Løken); den anvendes til beite (starbeite). En del ligger litt høiere og kalles Moen; den brukes både til eng og til aker, men mest til eng. Det gjødslede areal utgjør 90 mål.



Storsteigen landbrukskole.

Glomjorden er en slamjord avsatt under oversvømmelser av Glomma med mulig tilløp fra Folla. Mellem 100 og 150 m nord for Grimshaugen har jeg tatt et jordprofil på gressmark i kanten av en byggaker. Matjorden eller det øvre jordlag var brunlig av farve og bestod av en slamblandet humus til 20 cm's dyp. Derunder kom et par centimeter tykt lag av trevlet torvjord, hvorpå fulgte en blålig slamjord av 15 cm's tykkelse og så igjen et ca. 6 cm tykt torvjordlag hvorunder fulgte blålig slamjord til 50 cm's dyp i bunnen av profilet.

Ved mekanisk analyse viste det sig at den blålige slamjord bestod av 84 pct. fin sand (0,2—0,02 mm), 13 pct. grovleir (0,02—0,002 mm) og 2,5 pct. finleir (< 0,002 mm) samt 0,5 pct. grovsand. Da hovedmassen av denne jordart bestod av finsand og grovleir må den henregnes til *mojordene*, hvortil også *kvabben* hører.

Den kjemiske analyse utført ved Statens landbrukskjemiske kontrollstasjon i Trondheim gav som resultat for de tre lag i profilet:

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,17 pct.	0,11 pct.	0,08 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,08 "	0,08 "	0,10 "
Kali (K_2O)	0,06 "	0,11 "	0,06 "
Kalk (CaO)	0,32 "	0,22 "	0,23 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,89 "	3,25 "	2,99 "
Glødetap	5,16 "	4,61 "	3,30 "
Litervekt	809 gr	902 gr	993 gr
Reaksjon (pH)	6,2	5,2	5,4

Disse tall betegner et midlere innhold av plantenæringsstoffer. Profilets øvre jordlag viser ingen utlutting da det er en forholdsvis ung jordart, som ikke har vært utsatt for nevneverdig forvitring og utlutting. Både matjordens kalkinnhold og reaksjon er tilfredsstilende og jordarten må således kunne betegnes som en nogenlunde god jord i stofflig henseende. I fysisk henseende har den både sine *fordeler og mangler*. Da den er sterkt vannholdende anvendes den mest til eng og gir i almindelighet en avling av ca. 500 kg på målet. De to andre jordtyper på Storsteigen — Sørjordet og Follasand — som er mindre vannholdende, anvendes av den nuværende bestyrer mest til åpen aker, og også de gir gode avlinger særlig av turnips og poteter, men man høster også et viktig korn på denne jord.

20. Vea hagebrukskole.

Statens hagebrukskole på Vea på Ringsaker ble opprettet i 1922. Den ligger på kanten av en terrasse, 40 m over Mjøsa, mellom Møelven og Ring st. Terrassen skråner oppover og når muligens en høyde av 180 m o. h. som svarer til terrassen ved Lillehammer st., en av de øverste terrasser i Mjøstraktene.

Den normale årlige nedbør er på den annen side av Mjøsa, på Kårstad i Biri 714 mm, i syd på Grefsheim i Nes 505 mm og i nord på Lillehammer 601 mm.

Fjellgrunnen på Vea består av Birikalk med sorte, kalkholdige skifre og i syd og i nord i trakten har man yngre sparagmit med konglomeratlag.

De løse jordlag består mest av morénejord, sandjord på terrassen og steddannet forvitningsjord av Birikalken og dens skifre.

I 1924 avla jeg et kort besøk på Vea og tok da med en prøve av en sort, muldholdig steddannet forvitningsjord av Birikalk i øst for husene. Den bestod av:

9,5 pct. grus ($> 2,0$ mm), 30 pct. grovsand (2—0,2 mm), 37,6 pct. finsand (0,2—0,02 mm), 11,4 pct. grovleir (0,02—0,002 mm) og 11,4 pct. finleir ($< 0,002$ mm).

Efter den mekaniske analyse hadde jordarten en allsidig sammensettning av alle kornstørrelsesgrader og var nærmest i slekt med *en leirholdig sandjord*.

Kjemisk analyse (Trondheim):

0,58 pct. N, 0,16 pct. P_2O_5 , 0,03 pct. K_2O , 1,37 pct. CaO, 3,64 pct. jernoksyd, 15,47 pct. glødetap. Reaksjonen (pH) 7,36.

Denne jordart var etter den kjemiske analyse rik på kalk, men fattig på kali, rik på humus og hadde en alkalisk reaksjon — visstnok en førsteklasses jord.

Straks nord for husene på Vea var et mindre, dyrket felt med høitstående grunnvannstand. Her tok jeg et jordprofil, som øverst viste en mørkgrå matjord til 20 cm's dyp, derunder et brunt, jernrikt skikt til 40 cm's dyp, hvorpå fulgte en grålig morénejord.

Mekanisk analyse:

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—50 cm)
Stener og grus (> 2,0 mm)	17,9 pct.	17,9 pct.	24,1 pct.
Grovsand (2—0,2 mm)	45,3 »	51,9 »	31,8 »
Finsand (0,2—0,02 mm ...)	21,4 »	17,6 »	26,8 »
Grovleir (0,02—0,002 mm) .	10,3 »	7,8 »	11,0 »
Finleir (< 0,002 mm)	5,1	4,8	6,3

Jordarten må etter den mekaniske analyse betegnes som *et leirrikt morénegrus*. Stenstykkene bestod av skifer, birikalk og grå sparagmit.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—50 cm)
Kvelstoff (N)	0,31 pct.	0,06 pct.	0,08 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,09 »	0,06 »	0,17 »
Kali (K_2O)	0,03 »	0,03 »	0,02 »
Kalk (CaO)	0,77 »	0,49 »	0,58 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	4,42 »	13,62 »	6,61 »
Hygr. vann	2,61 »	1,38 »	1,54 »
Glødetap	8,13 »	4,54 »	4,10 »
Reaksjon (pH)	8,49	7,80	8,31

Efter analysene inneholdt dette profil en midlere mengde fosforsyre, lite kali, men et bra innhold av kalk, som var til stede i størst mengde i matjordlaget. Det brune skikt i profilet viste sig sterkt anriket på jernforbindelser, som vel var tilført av jordvannet og avsatt ved oksydasjon ved grunnvannets øvre grense. Et sådant profil med høitstående grunnvannstand pleier man benevne for *grunnvannsjord med gleiskikt*. Denne vannrike eller »sure« jord hadde i alle skikt en alkalisk reaksjon, sannsynligvis på grunn av dens kalkinnhold.

Over flatene ved landeveien skal jordbunnen bestå av utvasket sandjord, men av denne har jeg ingen prøver tatt og kan intet uttale om dens egenskaper.

De undersøkte jordprøver fra Vea tyder på en kalkrik og fruktbar jord, nær beslektet med silurmorénejorden på Oplandene.

21. Storhove landbrukskole.

Opland landbrukskole på Storhove ligger i Fåberg herred, 4—5 km nordvest for Lillehammer, men kun 2—3 km fra Fåberg jernbanestasjon. Gården ligger ved hovedveien, under Balbergkampen, henved 200 m o. h. og ca. 50 m over Lågen ved Fåberg st.

Den normale årlige nedbør på Lillehammer er 601 mm.

Fjellgrunnen i Fåberg tilhører den mørke sparagmitformasjon og består av vekslende lag av mørkgrå, feltspatførende sandsten eller sparagmit og mørkgrå leirsifer; sistnevnte blir på nogen steder anvendt til takskifer.

De løse jordlag på Storhove består av stenet morénejord i bakkene og utvasket sand- og grusjord i flatere beliggenhet. Jernbanen og landeveien deler eiendommen i tre deler: *Nerjordet* vest for jernbanelinjen, *Bakkene* mellom jernbanelinjen og hovedveien og *Øverjordet* øst for hovedveien opover mot Balbergkampen.

Nerjordet strekker sig langs jernbanelinjen, hvor der i sin tid har gått en arm av Lågen og avsatt grus og fin sand; i fuktige forsenkninger har man mosetovry. Her ligger »vollum« som er opdyrket i senere tid. Den skogklædde Hovemoen består av utvasket moréne-materiale til dels med grustak og flere store »aasgropes«, spor etter oprinnelig innleirede ispartier som senere har smeltet.

Bakkejorden består vesentlig av stenet morénejord, men den nedre del er til dels dekket av utvasket grus. På *Øverjordet* ovenfor landeveien er morénejorden også i almindelighet dekket av utvasket grus med avrundede stener. Dette tyder på at Mjøsas nordlige forlengelse, da landet lå dypt i senglasial tid, muligens har nådd til denne høide: 180 à 200 m over nuværende havstand.

I 1906 tok jeg tre jordprofiler på Storhove, et for hver av de mest karakteristiske jordarter. De er analysert og tidligere publisert i »Jordprofiler fra det centrale Norge« (N. Jordbruksforskning. 1930).

Profilet av den dyrkede sandjord i dalbunnen, ca. 140 m o. h., bestod av mørkgrå matjord til 30 cm, derunder et brunt plogbunnlag



Storhove landbruksskole.

med antydning til aurhelledannelse og dypest en grønnlig, leirholdig finsand som undergrunnsjord. Efter den kjemiske analyse viste profilet en smule utlutting, idet undergrunnsjorden inneholdt den største mengde av plantenæringsstoffer, plogbunnlaget og matjorden litt mindre. Alle de viktigste plantenæringsstoffer var til stede i en midlere mengde, minst var innholdet av kali i matjorden. Humusinnholdet i matjorden var efter glødetapet lite og reaksjonen middels sur i alle skikter (pH 5,5).

Profilen av den ekte morénejord blev tatt nedenfor husene, ca. 170 m o. h. Matjorden gikk her til ca. 35 cm's dyp; derunder kom en noget leirholdig, grå morénejord, som etter den mekaniske analyse inneholdt i undergrunnsjorden 9,1 pct. leirbestanddeler (grovleir og finleir) og bestod dessuten som all morénejord av sand, grus og stener. Jordarten må betegnes som et leirrikt morénegrus. Stensykkene bestod av mørk og lys sparagmit og grålig leirskifer. I det vesentlige er vel jordarten opstått av egnens bergarter, den mørke sparagmitformasjon.

Efter den kjemiske analyse viste profilet ingen nevneverdig utlutting, men heller en anrikning av plantenæringsstoffer i det øvre jordlag; særlig gjelder dette kalk og fosforsyre. Kaliinnholdet var lite, men jorden hadde et midlere innhold av andre plantenæringsstoffer. Humusinnholdet i matjorden var etter glødetapet ca. 3 pct. Reaksjonen middels sur (pH 5,4 til 5,9).

Profilet fra parken i 180 à 200 m o. h. viste en humusrik matjord til 35 cm's dyp, derunder utvasket sand- og grusjord. Undergrunnsjorden bestod vesentlig av grovsand og grus med en del avrundede stener og inneholdt kun 1,2 pct. leirbestanddeler (grovleir og finleir) og må således kunne betegnes som *en utvasket grusjord*.

Efter den kjemiske analyse hadde jorden et midlere innhold av plantenæringsstoffer, som for kalk og kali var rikeligst til stede i matjordlaget. Profilet viste således ingen utlutting, men heller en anrikning av plantenæringsstoffer i jordsmonnet. Efter glødetapet var humusinnholdet i matjorden ca. 8 pct. og reaksjonen var middels sur i alle skikter (pH 5,4—5,6).

Om jorden på Storhove, som er opstått vesentlig av den mørke sparagmitformasjon i Gudbrandsdalen, kan man således si, at den er en god jord med et midlere innhold av plantenæringsstoffer, og uten utlutting av jordsmonnet, men heller med anrikning av lett opløselige stoffer i matjordlaget. Det siste vnte skriver sig visstnok fra de klimatiske forhold: Liten nedbør og ringe sigevannsmengde. En undtagelse herfra er sandjorden i dalbunnen, hvor sigevannet sannsynligvis har spillet en litt større rolle og frembragt en svak utlutting av de øvre jordlag.

22. Valle småbruksskole.

Oplands fylkes småbruks- og hagebruksskole på Valle ved Lena stasjon ligger i Hof sogn på Østre Toten, i den søndre del av Mjøstraktenes silurområde. Gården er ikke stor, oprinnelig var jordveien på 70 mål dyrket jord, senere er tilkjøpt 60 mål dyrket jord og et halvt snes mål skog.

Høiden over havet er ca. 230 m, altså over den marine grense. Den normale årlige nedbør på Kapp er 564 mm — et forholdsvis nedbørsfattig strøk.

Terrenget er kupert med rygger og mindre forsenknninger.

Fjellgrunnen i trakten består av alunskifer og grå leirkifer og kalkstener tilhørende etasje 2 og 3, men fjellet stikker sjeldent frem i dagen.

De løse jordlag optrer i rygger av stenet morénejord av vesentlig silurisk materiale og hist og her myrjord i forsenkningene mellom ryggene.

Av den siluriske morénejord tok jeg i 1926 et jordprofil på nabogården Hovde (ved Gaarders nye villa). Det er analysert og beskrevet



Valle småbrukskole.

i »Jordprofiler fra det centrale Norge« (1930). Jordarten i profilet var på grunn av innblanding av alunskifer av sort farve og der var liten forskjell i farve på matjord og undergrunn; men den øvre del i profilet hadde en grynet struktur, mens den nedre del var rik på bruddstykker av leirkifer og kalksten samt enkelte blokker av sparagmit fra Gudbrandsdalen. Jorden bestod forresten av grus, sand og 17,8 pct. finmateriale (grovleir og finleir) og må således betegnes som *et leirrikt moréneprus* av vesentlig silurisk materiale.

Efter den kjemiske analyse var jorden rik på fosforsyre og meget rik på kalk (1,56, 2,11 og 1,78 pct.), noget fattig på kali (0,05 og 0,02 pct.) Fosforsyre og kalk var rikeligst til stede i plogbunnlaget og kali i matjorden. Profilet viste ingen utlutting, men derimot en smule anrikning av plantenæringsstoffer i jordsmonnet, hvilket vel må skrive sig fra de klimatiske forhold.

Matjordens humusinnhold var etter glødetapet ca. 4 pct. Reaksjonen nøitral til alkalisk (pH 6,6 og 7,2).

En sådan jord må betegnes som varm og drivende.

Av den annen hovedjordart på Valle, *myrjorden*, tok jeg et profil i forsenkningen nordligst på eiendommen, syd for ungdomslokalet. Profilet viste her til 25 à 30 cm's dyp en brunsort matjord av smuldrende muldjord (A), i 30 til 50 cm var denne muldjord mere fast og kunde betegnes som en sort, muldrik torvjord (B). Den gikk

i 50—60 cm's dyp over til en ekte torvjord med brede blad av *phragmites communis* (C).

Den kjemiske analyse gav følgende resultat:

	A (0—25 cm)	B (30—50 cm)	C (50—60 cm)
Kvelstoff (N)	1,42 pct.	2,68 pct.	2,43 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,22 »	0,23 »	0,17 »
Kali (K_2O)	0,03 »	0,02 »	0,04 »
Kalk (CaO)	3,34 »	7,83 »	8,30 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	4,20 »	0,98 »	0,95 »
Glødetap	39,70 »	21,84 (aske)	17,50 (aske)
Hygr. vann	13,50 »	32,42 »	30,86 »
Reaksjon (pH)	6,4	6,2	6,2

Denne jordart inneholdt altså en stor rikdom på kvelstoff og kalk, midlere innhold av fosforsyre og lite kali. Mest bemerkelsesverdig var dens rikdom på kalk, og denne var rikeligst til stede i undergrunnsjorden og i plogbunnlaget, altså i den oprinnelige jordart. Dette tyder på at torvjorden må være avsatt i et meget kalkrikt vann, som må ha fått sitt kalkinnhold fra silurformasjonens kalkrike bergarter.

Jorden på Valle og Hovde må således kunne karakteriseres som en meget fruktbar jord etter den gamle regel at en kalkrik jord er en fruktbar jord.

23. Klones landbruksskole.

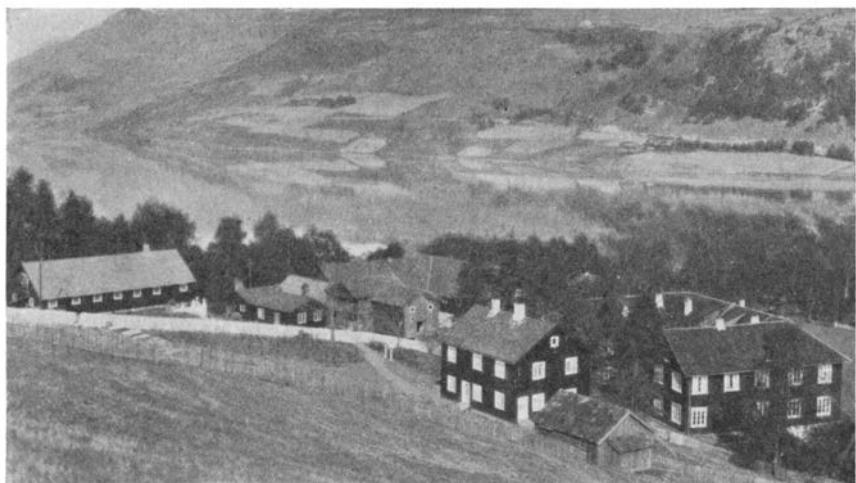
Nordre Gudbrandsdalens landbruks- og husmorskole på Klones ligger på sydsiden av Vågådalføret ved den østre ende av Vågåvatn, kun et par kilometer fra Vågåmo.

Den normale årlige nedbør på Ulstad i Lom er kun 258 mm for perioden 1895—1915. Høiden over havet er ca. 370 m.

Fjellgrunnen i trakten tilhører fyllittformasjonen, men både i nordost og nordvest optrer den lyse sparagmitformasjon (se Bjørlykke: Det centrale Norges fjellbygning, pag. 323 og 406).

De løse jordlag på Klones består av morénejord i bakkene og utvasket sand- og grusjord på flaten mellom landeveien og Vågåvatn.

Morénejorden består mest av fyllittmateriale, men inneholder også en del store blokker av lys sparagmit. Av denne jordart tok jeg i 1928 to jordprofiler, et av den dyrkede jord og et av den udyrkede, som anvendtes til kulturbete. Disse profiler er analysert og analysene publisert i »Jordprofiler fra det centrale Norge« (1930).



Klones landbrukskole.

Profilet av den dyrkede jord blev tatt ca. 50 m ovenfor bestyrerboligen i ca. 380 m o. h. Matjordens dybde var ca. 30 cm, undergrunnsjorden var en svak grønnlig-grå morénejord av fyllittmateriale og en del store blokker av lys sparagmit. Den bestod av sand, grus og stener og inneholdt 17,6 pct. leirbestanddeler (grovleir og finleir) og må således betegnes som et *leirrikt morénegrus*.

Efter den kjemiske analyse var jorden rik på plantenæringsstoffer og da særlig på kalk, hvorav matjorden inneholdt 0,79 pct., plogbunnslaget 0,58 pct. og undergrunnsjorden 0,47 pct. Kalken var altså anriket i de øvre jordlag, sannsynligvis på grunn av den ringe nedbør og sterk fordunstning, som frembringer en opadgående bevegelse i jordvannet.

Matjordens humusinnhold var etter glødetapet ca. 8 pct. og reaksjonen svakt sur (pH 5,8—6,8).

Det annet profil blev tatt i de steile bakker øst for husene, ca. 370 m o. h. på udyrket jord, delvis bevokset med orekratt og anvendtes til kulturbeiter. Terrenget helte ca. 30° nordover og jord og blokker viste tendens til å gli nedover og på enkelte steder var opstått mindre ras. Jordarten var her rikere på finmateriale og inneholdt i undergrunnsjorden 43,7 pct. leir (grovleir og finleir) og må således betegnes som *moréneleir*. Også her bestod jorden vesentlig av fyllittmateriale med en del blokker av lys sparagmit. Efter den kjemiske analyse var

jorden her noget fattigere på fosforsyre og kali, men rikere på kalk, idet matjorden inneholdt 1,22 pct., plogbunnlaget 0,79 pct. og undergrunnsjorden 0,52 pct. kalk, altså den samme tendens som i foregående profil at kalken viser sig anriket i de øvre jordlag (matjord og plogbunnlag). Det humusholdige skikt i profilet hadde en dybde av 15 cm og reaksjonen i alle skikter var svakt sur (pH 6,0).

Der er ingen tvil om at *fyllittmorénejorden* på Klones er en god, næringsrik jord om enn den til dels kan vise sig å inneholde mindre mengder av fosforsyre og kali. Det opveies delvis ved dens rikdom på kalk og gode fysiske egenskaper. Men terrengforholdene er vanskelige på grunn av det bratte lende og tendensen til glidning og utrasning.

Av sand- og grusjorden på nordsiden av landeveien har jeg ingen analyser. En prøvegrav viste her øverst 20—30 cm matjord og derunder utvasket grus. Her er jorden så skarp at der må anvendes kunstig vanning.

24. Måno landbruksskole.

Oplands fylkes landbruksskole i Valdres ligger på landbrukskolegården Måno ved Leira jernbanestasjon, 4 km øst for Fagernes. Gården er på ca. 100 mål innmark og 1500 mål skog. Den gamle gårds hus lå høiere opp i lien, vel en 80 à 90 m over Leira st. (372 m o. h.). De nye hus ligger ca. 35 m over Leira st. eller ca. 410 m o. h. Den normale årlige nedbør ligger mellom 525 mm (Rogne) og 600 mm (Frydenlund).

Fjellgrunnen i trakten tilhører fyllittformasjonen og består av sort leirskeifer og blåkvarts. Den danner steile styrtninger ovenfor gården.

De løse jordlag består nede i dalbunnen ved Leira st. av utvasket elvesand og grus, skogbevokset. Jernbanen har her et grustak. Men opover mot skolegården har man morénemateriale i flere skogklædde avsatser; på en av disse ligger de nye skolebygninger. Ovenfor disse ligger den fra gammel tid dyrkede morénejord i temmelig bratt beliggenhet med en hellingsvinkel på nogen steder av 20—30°. Øverst på de dyrkede jorder, hvor morénen slutter, lå tidligere de gamle hus.

Under et besøk i 1928 tok jeg to jordprofiler, et av udyrket skogbunnsjord på den avsats, hvorpå de nye hus står og et av den dyrkede jord på akeren ovenfor husene. Disse profiler er analysert og beskrevet i »Jordprofiler fra det centrale Norge« (1930).



Måno landbrukskole.

Profilet av skogbunnsjorden viste øverst et 4—5 cm tykt humuslag, derunder kvitmèle 6 cm, hvorpå fulgte en gulbrun rustjord, som nedad gikk over i et grått morénegrus; dette var altså et såkalt *podsol profil*. De forskjellige skikter i dette profil inneholdt mellem 10 og 12,9 pct. finmateriale (grovleir og finleir) og må således betegnes som *et leirrikt morénegrus*.

Efter den kjemiske analyse hadde jorden et meget lite innhold av kali, et midlere innhold av fosforsyre og lite innhold av kalk undtatt i det øvre jordlag, som hadde et midlere innhold eller 0,33 pct. kalk. Profilet var karakteristisk derved at det inneholdt mere av kalk og kali i det øvre jordlag enn i undergrunnsjorden. Rustjorden viste sig anriket på jernforbindelser.

Reaksjonen var sterkt sur for det øvre jordlag og middels sur for undergrunnsjorden (pH 4,6 og 5,8).

Profilet av den dyrkede jord blev tatt i den øvre del av akeren, ca. 30 m ovenfor husene. På den nedre del av akeren var matjorden så dyp at det var vanskelig å komme ned på ekte undergrunnsjord. På det sted hvor profilet blev tatt, var matjorden ca. 25 cm dyp, derunder kom en grålig til svak grønnlig undergrunnsjord. Da undergrunnsjorden så ensartet ut blev der kun tatt en prøve i skiktet 25—50 cm.

Stenstykken i undergrunnsjorden bestod av fyllitt og blåkvarts. Efter den mekaniske analyse inneholdt matjorden 15,8 pct. og under-

grunnsjorden 11,3 pct. finmateriale (grovleir og finleir); resten bestod av finsand, grovsand og grus med stener. Jordarten må således betegnes som *et leirrikt morenegrus av vesentlig fyllittmateriale*.

Efter den kjemiske analyse var også denne jord fattig på kali, men inneholdt et middlere innhold av fosforsyre og kalk. Disse stoffer viste sig anriket i matjordlaget — sannsynligvis på grunn av egnens klima.

Matjordens humusinnhold var etter glødetapet 3—4 pct. og reaksjonen middels sur (pH 5,8).

Alt i alt må den dyrkede jord kunne betegnes som en god jord i et noget bratt lende. Skogbunnsjorden derimot var i stofflig henseende ikke rar; særlig var den meget fattig på kali og viste en sterk sur reaksjon i det øvre jordskikt.

25. Buskerud landbruksskolegård.

Buskerud fylkes landbruksskole på Buskerud gamle hovedgård ligger i nærheten av Åmot jernbanestasjon på Modum. Gården har flate jorder, som skråner svakt nedover mot Drammenselven fra Tyrefjorden.

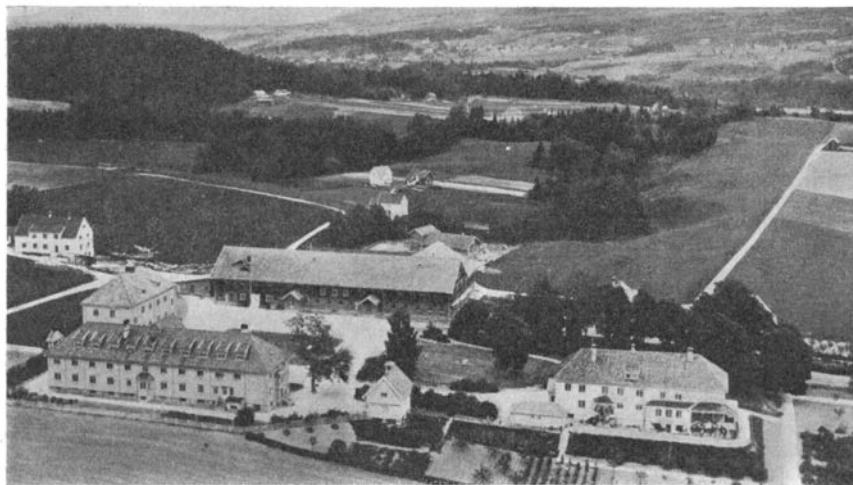
Høiden over havet er etter gradavdelingskartet 57 m. Den normale årlige nedbør på Fjeld i Modum er 730 mm (for perioden 1895—1915).

Fjellgrunnen i trakten består av grunnfjellsbergarter, gneis, amfibolitt eller hornblendeskifer, men et par kilometer øst for Drammenselven grenser grunnfjellet inn mot Oslofeltets silur og yngre eruptiver.

De løse jordlag på gården innmark består av marine leir- og sandlag. Omkring ved husene har man leirjord i ca. 55—57 m's h. o. h., men litt lavere ned mot elven er en større dyrket flate med sandjord. Nordøst for husene er en øvre leirterrasse i ca. 60 m's h. o. h. Som egen type kunde man kanskje utskille den søndre snipp av eidommen og den humusholdige leirjord ved bekken inn mot fjellet i vest.

Under et besøk i 1927 tok jeg to jordprofiler, et av leirjorden på skiftet »Østre Storjordet« og et av sandjorden på skiftet »Nedre Sand«. Disse er blitt analysert.

I profilet fra »Østre Storjordet« var matjordlagets dybde 25 cm. Plogbunnlaget (25—50 cm) bestod av en brunflekket leirjord og undergrunnsjorden i 50—70 cm's dyp av en grå leirjord.



Buskerud landbruksskolegård.

Mekanisk analyse:

	A (0—25 cm)	B (25—50 cm)	C (50—70 cm)
Grus (> 2,0 mm)	—	—	—
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	7,3 pct.	8,3 pct.	2,5 pct.
Finsand (0,2—0,02 mm) ...	66,3 »	45,5 »	40,8 »
Grovleir (0,02—0,002 mm) ..	13,8 »	29,3 »	35,3 »
Finleir (< 0,002 mm)	12,8 »	17,0 »	21,5 »

Matjorden var altså meget rik på finsand, men inneholdt også 26,6 pct. leirbestanddeler (grovleir og finleir). Undergrunnsjorden bestod av 43,3 pct. sand og 56,8 pct. leir og jordarten må således kunne betegnes som en *middels til skjør leirjord*.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—25 cm)	B (25—50 cm)	C (50—70 cm)
Kvelstoff	0,17 pct.	0,05 pct.	0,03 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,11 »	0,09 »	0,10 »
Kali (K_2O)	0,06 »	0,21 »	0,19 »
Kalk (CaO)	0,32 »	0,31 »	0,33 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	3,26 »	4,23 »	3,96 »
Glødetap	6,63 »	3,68 »	3,45 »
Hygr. vann	1,47 »	1,02 »	1,17 »
Litervekt	1252 gr	1354 gr	1394 gr
Reaksjon (pH)	5,8	5,6	5,9

Denne jordart viste et midlere innhold av plantenæringsstoffer både i matjorden og i undergrunnsjorden. Nogen utpreget utløftning viste profilet ikke, kanskje en svak antydning for fosforsyre og kalk, som er en smule mindre i plogbunnlaget enn i undergrunn og matjord, men det er høist ubetydelig. På grunn av sitt brunflekkede plogbunnlag og anrikning av jernforbindelser i samme synes denne leirjord nærmest å måtte henregnes til *gråleirenes type*, men som nevnt uten nevneverdig utløftning av jordsmonnet. Nedbøren er jo heller ikke stor og høyden over havet liten, kun ca. 55 m.

Matjordens humusinnhold var i dette profil etter glødetapet kun 3—4 pct. Reaksjonen (pH) var svakt sur i alle skikter og synes å variere en smule etter kalkinnholdet.

I profilet fra »Nedre Sand« var matjordens dybde også 25 cm, derunder kom et brunfarvet plogbunnlag og dypest en grå sand, som i et sandtak nede ved elven viste sig å nå til en dybde av 3 à 4 m.

Mekanisk analyse:

	A (0—25 cm)	B (25—35 cm)	C (25—60 cm)
Grus (>2,0 mm)	1,1 pct.	2,8 pct.	0,6 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	33,9 "	60,5 "	83,5 "
Finsand (0,2—0,02 mm) ..	54,4 "	32,6 "	15,2 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	4,2 "	1,9 "	0,3 "
Finleir (<0,002 mm)	6,4 "	2,2 "	0,5 "

I matjorden er den fine sand overveiende, i plogbunnlaget og undergrunnsjorden den grove sand. Jordarten må således kunne betegnes som *en grov sandjord*, rik på finmateriale i matjordlaget. Denne sandjord var både så grov og så dyp at den ikke krevet spesiell avgroftning.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—25 cm)	B (25—35 cm)	C (35—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,15 pct.	0,04 pct.	0,01 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,14 "	0,16 "	0,16 "
Kali (K_2O)	0,04 "	0,08 "	0,07 "
Kalk (CaO)	0,21 "	0,22 "	0,24 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,45 "	3,06 "	1,48 "
Glødetap	5,96 "	2,48 "	0,68 "
Hygr. vann	1,18 "	0,60 "	0,20 "
Litervekt	1356 gr.	1556 gr.	1534 gr.
Reaksjon (pH)	5,7	5,7	5,6

Også denne jordart inneholdt etter den kjemiske analyse et nogenlunde rimelig innhold av plantenæringsstoffer. Profilet viste lite eller svak utslutning av kalk i jordsmonnet og av fosforsyre og kali i matjordlaget. Plogbunnlaget var anriket på jernforbindelser, derav dens brune farve.

Matjordens humusinnhold kan etter glødetapet settes til 5—6 pct. Reaksjonen middels sur i alle skikter.

Buskerud gård har således to hovedjordarter, *leirjord* og *sandjord*. Det er mulig at disse igjen kan inndeles i flere typer eller tilstandsformer, men det får overlates den fremtidige forskning.

De oprinnelige jordarter på Buskerud er avsatt i havet, leirjorden på dypere vann og sandjorden på grunnere eller i strømmende vann langs elveløpet fra Tyrifjorden. Efter landets stigning, da leir- og sandflatene langs Drammenselven kom på det tørre, begynte jordsmonndannelsen ved forvitring av de øvre jordlag; men denne jordsmonndannelsen synes ikke å ha hatt nogen stor innflytelse på jordens stofflige innhold. Riktignok er jernforbindelsene anriket i plogbunnlaget og matjorden er som oftest litt fattigere på plantenæringsstoffer enn undergrunnsjorden, men forskjellen er ikke stor. Jordsmonnet er ikke utslutet i nevneverdig grad. Dette kan sannsynligvis tilskrives dels de klimatiske forhold med forholdsvis liten nedbør, dels stedets ringe høide over havet eller den forholdsvis korte tid som er forløpet etter at de nevnte leir- og sandflater kom på det tørre.

Efter de kjemiske analyser må de nevnte jordarter på Buskerud gård måtte betegnes som en god jord med et midlere innhold av plantenæringsstoffer og en middels sur reaksjon.

26. Lien landbruksskole i Hallingdal.

Buskerud fylkes jordbruks- og husmorskole på Lien ved Torpe stasjon ligger temmelig høit opp i den nordre dalside mellom Gol og Ål i Hallingdal. Gården (uten skog og jaktrettigheter) var en gave fra skibsreder Rudolf Olsen; den ble overtatt av fylket i 1922. Den er på ca. 120 mål innmark foruten heimestøl og langstøl. En stor del av gården er blitt opdyrket i de senere år.

Torpe jernbanestasjon ligger 326,6 m o. h. og gården Lien i 450 m's høide.

Den normale årlige nedbør på Sundre i Ål i 466 m's høide er 505 mm (for perioden 1895—1915). Gården ligger altså i et forholdsvis nedbørsfattig strøk.



Lien landbrukskole.

Fjellgrunnen i trakten, i dalen og dalsidene, består av granitt og gneis tilhørende grunnfjellet; men inne på fjellviddene i nord kommer fyllittformasjonen og den overliggende lyse sparagmit samt granitt og gabbropartier i Hemsedal.

De løse jordlag på Lien er omrent utelukkende morénejord, rik på blokker. Disse blokker består mest av lyse granittiske bergarter og gneiser, en del hornblendebergarter og fyllittiske bergarter samt blåkvarts, altså en blanding av grunnfjellets og fyllittformasjonens bergarter. Jorden er rikest på stener og blokker i det øvre jordlag, dypere blir den rikere på finmateriale og får en viss likhet med moréneleir. Dette kan kanskje forklares derved at bunnmorénen har fått sitt meste finmateriale fra den nordenfor optredende fyllittformasjon, mens overflatelagene er blitt anriket av grus, stener og blokker som var innfrosset i isen og blev liggende igjen i overflaten da isen smeltet bort.

Under et besøk i 1931 tok jeg to jordprofiler, et av udyrket jord nordost for undervisningsbygningen og et av dyrket jord i en byggaker, ca. 50 m vest for samme bygning.

Profilet i den udyrkede jord bestod av et skarpt morénegrus som viste sig forvitret og av brunlig farve til henved 60 cm's dyp. Humuslaget med gressvoren var tynt.

Mekanisk analyse:

	A (0–20 cm)	B (20–40 cm)	C (50–60 cm)
Grus og stener (> 2,0 mm)	32,0 pct.	46,4 pct.	46,9 pct.
Grov sand (2,0–0,2 mm)	42,9 »	39,1 »	44,6 »
Finsand (0,2–0,02 mm) ..	21,1 »	13,4 »	7,2 »
Grovleir (0,02–0,002 mm)	3,1 »	0,5 »	0,5 »
Finleir (< 0,002 mm)	1,0 »	0,5 »	0,8 »

De viktigste bestanddeler var altså grus og grovsand samt finsand i mindre mengder. Jordarten må etter analysen betegnes som *et sandrikt morénegrus*.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0–20 cm)	B (20–40 cm)	C (50–60 cm)
Kvelstoff (N)	0,07 pct.	0,04 pct.	0,03 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,09 »	0,12 »	0,12 »
Kali (K_2O)	0,05 »	0,05 »	0,07 »
Kalk (CaO)	0,14 »	0,45 »	0,15 »
Kl. Am. Ca.	0,07 »	0,04 »	0,03 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,51 »	2,47 »	2,26 »
Glødetap	3,3 »	1,6 »	1,3 »
Hygr. vann	0,80 »	0,52 »	0,48 »
Reaksjon (pH)	5,12	5,67	5,61

Efter den kjemiske analyse er jorden ikke rik på saltsyreopløselige plantenæringsstoffer. Fosforsyreinnholdet er nogenlunde tilfredsstillende, kaliinnholdet er ikke stort og kalkinnholdet er lite. Den blandede moréejord av granitt- og fyllittmateriale har altså et lavt inneheld av plantenæringsstoffer, men kan dog ikke betegnes som fattig på næringsstoffer. Profilet viser ingen påtagelig utlutting av jordmonnet. Riktignok er matjorden en smule fattigere enn undergrunnsjorden, men forskjellen er liten.

Humusinnholdet i det øverste jordlag er lite, kun ca. 2 pct. Reaksjonen er middels sur og surest i det øvre jordlag.

I profilet av dyrket jord på byggakeren var matjordens dybde ca. 25 cm, derunder til 45 cm's dyp var jorden grå av farve med brune stripel, og undergrunnsjorden var også grå og leirholdig, så den nærmest sig i utseende et moréeleir.

Mekanisk analyse:

	A (0—25 cm)	B (25—45 cm)	C (50—60 cm)
Stener og grus (> 2,0 mm)	31,9 pct.	30,6 pct.	27,2 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	32,2 "	28,5 "	30,6 "
Finsand (0,2—0,02 mm) ..	30,0 "	28,0 "	22,7 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	5,1 "	8,7 "	15,8 "
Finleir (< 0,002 mm)	1,0 "	4,4 "	3,7 "

De tre hovedbestanddeler var finsand, grovsand og grus med stener. Leirinnholdet (grovleir og finleir) tiltok med dybden og var i matjorden 6,1 pct., i plogbunnlaget 13,1 pct. og i undergrunnsjorden 19,5 pct. Jordarten bør således betegnes som *et leirrikt morénegrus*.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—25 cm)	B (25—45 cm)	C (50—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,22 pct.	0,06 pct.	0,01 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,09 "	0,10 "	0,14 "
Kali (K_2O)	0,05 "	0,06 "	0,06 "
Kalk (CaO)	0,25 "	0,17 "	0,19 "
Kl. Am. Ca.	0,18 "	0,06 "	0,05 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,86 "	1,68 "	1,66 "
Glødetap	7,0 "	2,3 "	0,9 "
Hygr. vann	1,40 "	0,68 "	0,12 "
Reaksjon (pH)	6,11	5,95	6,25

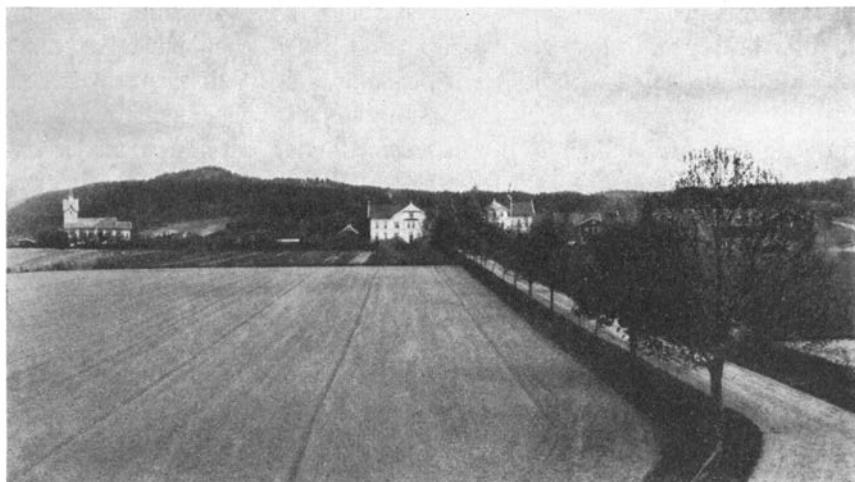
Heller ikke denne jordart er rik på plantenæringsstoffer, men dog noget rikere på kalk enn foregående og kalkinnholdet er størst i matjordlaget. Profilet viser ingen utpreget utlutning, men heller for kalkens vedkommende en anrikning i matjordlaget, hvilket muligvis skyldes den ringe nedbør.

Matjordens innhold av humus kan efter glødetapet settes til ca. 6 pct. og reaksjonen er nærmest svakt sur i alle skikter.

Skjønt jordartene på Lien etter de kjemiske analyser ikke kan sies å være næringsrike, har de dog heldige fysiske egenskaper og holder bra på fuktigheten. Dette gjelder særlig det leirrike morénegrus.

Jorden er stenrik og noget kostbar å opdyrke. Efter bestyrer Haugs oppgave beløper brytningen sig til 150 kroner pr. da. og omtrent like meget går med til bortkjøring av sten, bearbeidning og gjødsling, så den samlede kultivering kommer på ca. 300 kroner pr. da.

Jorden er varm og eigner sig godt til kornavl og grønnsaker, mindre godt til eng.



Fossnes landbrukskole.

27. Fossnes landbrukskole.

Vestfold fylkes landbrukskole på Fossnes ligger i Stokke herred, vest for Tønsberg, ca. 5 km fra Sem jernbanestasjon i et mindre dalføre som strekker sig nordvestover til Andebu.

Sem stasjon ligger kun 14 m o. h. og Fossnes etter sigende i ca. 30 m's høide.

Den normale årlige nedbør i naboherredet Ramnes (Vestre Berg) er 843 mm.

Fjellgrunnen består av nordmarkitt, rhombeporfyr og larvikitt i åsene rundt omkring.

De løse jordlag fyller forsenkningene i fjellgrunnen som større eller mindre leirflater. Disse er dog på mange steder nedskårne ved bekkefar og utglidninger, som har frembragt mindre forsenkninger og gjenstående flate rygger. Størstedelen av innmarken på Fossnes tilhører disse horisontale eller svakt skrånende leirflater, hvor forsenkningene i overflaten kun utgjør mindre partier. I forsenkningene er jordsmonnet gjerne rikere på humus og smuldrer lettere enn på flatene og i ryggene, hvor leirjorden oftest er stiv og deles op i store klumper under pløiningen. I denne leir har der tidligere vært et teglverk som nu er nedlagt.

Jarlsbergra'et fra Horten går forbi Sem st., men også ved Fossnes forekommer grusjord nærmest fjellgrunnen langs sidene av porfyr-

eller syenittåsene. Den del av leiren som grenser inn mot åsene er da også ofte sand- og grusholdig. På Fossnes innmark har man sådan grusjord og grusholdig leirjord på Valbergskiftet på sydsiden av den skogklædte Valbergås. Skogbunnsjorden består mest av morénegrus i forsenkninger i fjellgrunnen eller på nogen steder av leir i dalsenkninger.

Under et besøk i 1929 tok jeg tre jordprofiler, et på »Skoleskiftet« på sydvestsiden av frukthagen på flaten hvor husene står, et på en mindre forsenkning på »Skoleskiftet« s vestre del, vest for frukthagen og et på Valbergskiftets nordre del, like i skogkanten.

Profilen fra »Skoleskiftet« (I), som det år blev anvendt til turnips, gav ved analyseringen følgende resultat:

Mekanisk analyse:

	A (0–20 cm)	B (20–40 cm)	C (40–60 cm)
Grus (> 2,0 mm)	0,9 pct.	0,4 pct.	0,3 pct.
Grovsand (2,0–0,2 mm) . . .	4,5 "	4,5 "	5,0 "
Finsand (0,2–0,02 mm) . . .	34,9 "	28,9 "	25,9 "
Grovleir (0,02–0,002 mm)	48,6 "	61,0 "	64,8 "
Finleir (< 0,002 mm)	11,2 "	5,2 "	4,0 "

Denne jordart inneholdt i plogbunnlaget 66,2 pct. og i undergrunnsjorden 68,8 pct. leirstabans (grovleir og finleir) og må således betegnes som *en stiv leirjord*.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0–20 cm)	B (20–40 cm)	C (40–60 cm)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,17 pct.	0,10 pct.	0,13 pct.
Kali (K_2O)	0,10 "	0,14 "	0,17 "
Kalk (CaO)	0,40 "	0,31 "	0,39 "
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	2,75 "	3,46 "	3,51 "
Hygr. vann	2,80 "	2,27 "	2,00 "
Glødetap	9,43 "	4,85 "	3,99 "
Litervekt	1014 gr	1210 gr	1264 gr
Reaksjon (pH)	5,9	5,8	5,8

Det er etter analysene en forholdsvis næringsrik jord. Profilen viser ingen nevneverdig utlutting, heller en smule anrikning av fosforsyre og kalk i matjordlaget. Undergrunnsjorden er rikest på kali og plogbunnlaget fattigst på fosforsyre og kalk.

Matjordens humusinnhold kan efter glødetapet settes til ca. 5 pct. Reaksjonen »middels sur« nærmer sig »svakt sur«.

Profilet (III) fra en mindre forsenkning på vestre del av »Skole-skiftet« hadde et mere smuldrende og humusholdig matjordlag enn foregående. Plogbunnlaget var brunnflekket. Det blev tatt mellom et havrefelt og et potefelt.

Mekanisk analyse:

	A (0–20 cm)	B (20–40 cm)	C (40–60 cm)
Grus (> 2,0 mm)	—	—	—
Grovsand (2,0–0,2 mm) ..	1,5 pct.	1,0 pct.	4,8 pct.
Finsand (0,2–0,02 mm) ...	35,5 »	31,8 »	39,5 »
Grovleir (0,02–0,002 mm) .	54,0 »	55,5 »	52,3 »
Finleir (< 0,002 mm)	9,0 »	11,8 »	3,5 »

Leiren i dette profil var en smule rikere på finsand, men forresten står den nær den mekaniske analyse av foregående og må likesom denne betegnes som *en stiv leirjord*.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0–20 cm)	B (20–40 cm)	C (40–60 cm)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,09 pct.	0,06 pct.	0,07 pct.
Kali (K_2O)	0,07 »	0,08 »	0,10 »
Kalk (CaO)	0,32 »	0,25 »	0,28 »
Magnesia (MgO)	0,38 »	0,36 »	0,47 »
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	2,58 »	2,60 »	2,83 »
Kiselsyre (SiO)	0,08 »	0,07 »	0,08 »
Hygr. vann	2,88 »	2,87 »	2,22 »
Glødetap	9,38 »	8,94 »	5,21 »
Litervekt	1036 gr.	1060 gr.	1352 gr.
Reaksjon (pH)	5,7	5,6	5,8

Plantenæringsinnholdet er litt mindre enn i foregående profil, men det er dog også her til stede i en midlere mengde. Nogen påtagelig utlutting av jordsmonnet kan man heller ikke her påvise, om enn tallene varierer en smule. Både av glødetapet og av litervekten fremgår at plogbunnlaget er noget rikere på humus enn foregående. Forresten ligner de hinannen betydelig. Det gjelder også reaksjonen, som var middels sur.

Profilet fra Valbergskiftet (II) ble tatt på gammel gressmark, i skogkanten, hvor jorden visstnok aldri har vært dyrket eller gjødslet.

Den lignet derfor skogbunnsjorden, som også ofte var bevokset med gress. Fast fjell av rombeporfyr og en rødlig syenitporfyr stakk frem på flere steder. Skogen var trivelig. Jordarten, hvor profilet blev tatt, bestod av et hårdpakket morénegrus med skurestener og enkelte skarpkantede stener. Stenstykkene bestod mest av syenitporfyr eller en finkornet syenitt. Dalsenkningen sønnenfor var fylt av leirjord med erosjonsfuruer.

Mekanisk analyse:

	A (0–20 cm)	B (20–35 cm)	C (35–60 cm)
Grus og stener ($> 2,0$ mm)	23,1 pct.	39,5 pct.	35,9 pct.
Grovsand (2,0–0,2)	26,3 »	31,0 »	36,0 »
Finsand (0,2–0,02)	33,3 »	20,1 »	20,0 »
Grovleir, 0,02–0,002 mm) .	10,6 »	5,9 »	5,6 »
Finleir ($< 0,002$ mm)	6,7	3,5 »	2,4 »

Efter analysen må jordarten betegnes som *et sandrikt moréne-grus*, skjønt det øvre jordlag er forholdsvis rikt på finmateriale (grovleir og finleir).

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke) :

	A (0–20 cm)	B (20–35 cm)	C (35–60 cm)
Kvelstoff (N)	0,88 pct.	—	—
Fosforsyre (P_2O_5)	0,15 »	0,22 pct.	0,22 pct.
Kali (K_2O)	0,06 »	0,06 »	0,06 »
Kalk (CaO)	0,26 »	0,33 »	0,33 »
Magnesia (MgO)	0,31 »	0,26 »	0,25 »
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	2,43 »	1,93 »	1,81 »
Kiselsyre (SiO_2)	0,08 »	0,06 »	0,07 »
Hygr. vann	2,40 »	1,04 »	1,01 »
Glodetap	8,40 »	3,02 »	2,24 »
Litervekt	1122 gr.	1408 gr.	1454 gr.
Reaksjon (pH)	5,5	5,3	5,6

Denne udyrkede jord har et bra innhold av plantenæringsstoffer særlig av fosforsyre og kalk, hvilket må skyldes fjellgrunnen. Reaksjonen var middels sur.

Jordbunnen på Fossnes består altså overveiende av *leirjord*, havleir, i liten høide over havet og jordsmonnet har således ikke vært utsatt for nogen stor eller lang forvitring og utlutfning. Leirjorden er bra rik på plantenæringsstoffer og jordsmonnet er ikke utlutfet i nogen nevneverdig grad. Den største svakhet har vel denne jord i sine fysiske

egenskaper, en altfor stor stivhet og på sine steder et lite muldinnhold i matjorden. Det er mulig at man kunde utskille flere typer etter beliggenhet og humusinnhold, men det synes ikke å la sig gjøre etter de kjemiske analyser.

Grusjorden spiller en mindre rolle på den dyrkede jord, men den har adskillig betydning for skogen. Den synes også å være næringsrik og det skylder den ganske visst fjellgrunnen i trakten, de syenitiske yngre eruptiver.

28. Søve landbruksskole ved Ulefoss.

Gården Søve ligger på en terrasserest ca. 75 m o. h. på sydsiden av en bukt av Nordsjø, et par kilometer øst for Ulefoss. Innsjøen Nordsjø ligger kun 15 m o. h.

Den faste fjellgrunn i dette strøk omkring Søve i Holla er undersøkt og beskrevet av professor W. C. Brøgger i hans store arbeide »Das Fengebiet in Telemark« (Videnskapsselskapets Skrifter 1920). Her har man kalkstener og flere sorter kalkrike eruptivbergarter, hvorav den viktigste tør være *fenit*, en ægirinførende syenitt, som også stikker frem i dagen nord for husene på Søve. På de fleste steder dekket av løse jordlag forekommer også den såkalte *melteigit*, som vesentlig består av pyrokseen og nefelin, men inneholder også kalkspat og apatittkristaller. På den østre del av eiendommen stikker kalkstener frem og ved stranden mot Nordsjø har man et par kalkstensbrudd. Hvor de noget urene og jernholdige kalkstener danner fjellgrunnen er der på nogen steder, f. eks. øst for bekken, opstått en rødbrun jordart, som er dyrket og brukes som kulturljord. Denne såkalte »Kaasajord«, opkalt etter plassen »Kaasa«, hviler dels direkte på forvitret kalksten og er muligens en steddannet forvitningsjord av denne, dels har man som undergrunnsjord grålige sandlag mellom fjellgrunnen og matjordlaget. Dette er visstnok tilfelle på de fleste steder.

Hovedjordarten på Søve er en sandrik leire eller mojord avsatt i havet dengang dette stod i en høide av 75—80 m og etter landets stigning etterlatt som en terrasse, hvori bekker og overflatevann har gravet sig ned; så der nu kun står rester tilbake av den oprinnelige terrasse. Overflaten er derfor nu sterkt furet og bakket med til dels steile skråninger.

I 1907 tok jeg et jordprofil syd for husene (ved den gamle ek). Det bestod øverst av en lys grålig matjord til 20 cm's dyp, derunder

kom en lys sandholdig leir, dypest utviklet som skiveleir med tynne sandskikter. Undergrunnsjorden i 50—60 cm's dyp bestod av 12,7 pct. grovsand, 43,8 pct. finsand, 32,5 pct. grovleir og 11 pct. finleir. Jordarten inneholdt altså 43,5 pct. leirpartikler mindre enn 0,02 mm og 56,5 sandkorn mellom 2 og 0,02 mm. Den kunde derefter betegnes som en *sandleir*, men da hovedbestanddelene består av finsand og grovleir står den *mojordene* nær. Nærmere betegnet *en mojord med leirjordkarakter*.

Den kjemiske analyse (ved 10 pct. saltsyrettrekk) gav:

	A (0—20 cm)	B (20—30 cm)	C (50—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,19 pct.	0,15 pct.	0,03 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,28 "	0,28 "	0,18 "
Kali (K_2O)	0,10 "	0,08 "	0,13 "
Kalk (CaO)	0,32 "	0,32 "	0,27 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	3,19 "	2,95 "	3,63 "
Glødetap	5,07 "	4,18 "	1,24 "
Reaksjon (pH)	5,14	4,76	5,57

Dette profil har et middlere innhold av plantenæringsstoffer og viser kun ubetydelig utlutting i matjordlag eller plogbunnlag. Selve undergrunnsjorden i 50—60 cm's dyp har et betydelig innhold både av fosforsyre, kali og kalk. Reaksjonen er i undergrunnsjorden middels sur, i plogbunnlaget sterkt sur og i matjorden middels sur. Humusinnholdet var i matjordlaget etter glødetapet ca. 4 pct.

Et annet profil blev tatt i planteskolen ved husene (asylet). Der bestod undergrunnsjorden av 50,3 pct. leirpartikler og 49,7 pct. sand, altså omtrent like store mengder av sand og leir. Hovedmassen bestod likesom i det forrige profil vesentlig av finsand og grovleir; jordarten er således egentlig *en mojord med sandjordkarakter*.

Den kjemiske analyse gav:

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—70 cm)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,17 pct.	0,14 pct.	0,15 pct.
Kali (K_2O)	0,26 "	0,28 "	0,26 "
Kalk (CaO)	0,27 "	0,18 "	0,18 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	4,64 "	5,21 "	4,06 "
Glødetap	4,31 "	2,43 "	1,80 "
Litervekt	1306 gr	1316 gr	1308 gr
Reaksjon (pH)	6,1	6,4	6,5



Søve landbruksskole.

Dette profilen ligner foregående. Plantenæringsinnholdet er betydelig og utluttingen i plogbunnlaget liten. Reaksjonen er i alle skikter svakt sur. Humusinnholdet i matjordlaget er etter glødetapet ca. 3 pct.

Av den såkalte rødblune »Kaasajord« tok jeg i 1907 et profil i en potetaker. Undergrunnsjorden bestod av grå sand, som i 30—50 cm's dyp hvilte på forvitret, uren kalksten. Matjordlaget var av mørkebrun farve. Undergrunnsjorden viste sig ved mekanisk analyse å bestå av 25 pct. grus, 30,7 pct. grov sand, 36,8 pct. fin sand, 5,2 pct. grovleir og 1,7 pct. finleir. Den inneholdt altså 25,6 pct. grus, 67, 5 pct. sand og 6,9 pct. leir. Det blir altså en vanlig *grusholdig og litt leirholdig sandjord*.

Den kjemiske analyse gav:

	A (0—25 cm)	B (25—40 cm)	C (40—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,35 pct.	0,04 pct.	0,03 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,49 "	0,23 "	0,22 "
Kali (K_2O)	0,04 "	0,04 "	0,06 "
Kalk (CaO)	1,08 "	0,40 "	0,39 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	12,25 "	2,01 "	2,49 "
Glødetap	14,36 "	1,70 "	1,99 "
Litervekt	1139 gr	1500 gr	1470 gr
Reaksjon (pH)	6,6	6,1	6,3

Denne jordart viser sig i matjordlaget å være meget rik både på fosforsyre, kalk og jernforbindelser. Det er også humusrikt med 12—13 pct. humus. Fattigst er jordarten på kali. Undergrunnsjorden er også vel forsynt av fosforsyre og kalk. Reaksjonen var svakt sur i alle skikter.

Matjordens rødbrune farve må skrive sig fra dens rikdom på jernoksyd.

I 1927 tok jeg også et jordprofil av den dyrkede, brunlige sandjord ved Kaasa på den østre del av eiendommen.

Undergrunnsjorden i dette profil bestod av 8,8 pct. grus, 31,7 pct. grøvsand, 48,1 pct. finsand, 9,1 pct. grovleir og 2,3 pct. finleir. Altså også *en litt grus- og leirholdig sandjord*.

Den kjemiske analyse gav:

	A (0—30 cm)	B (39—50 cm)	C (50—70 cm)
Kvelstoff (N)	0,46 pct.	0,16 pct.	—
Fosforsyre (P_2O_5)	0,75 "	0,45 "	0,52 pct.
Kali (K_2O)	0,02 "	0,02 "	0,03 "
Kalk (CaO)	1,57 "	1,00 "	1,32 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	12,89 "	6,48 "	7,56 "
Glødetap	5,49 "	1,24 "	1,44 "
Litervekt	1184 gr	1634 gr	1626 gr
Reaksjon (pH)	5,7	5,8	6,0

Også jorden i dette profil utmerker sig ved sin rikdom på fosforsyre, kalk og jern, men fattig på kali. Matjordens humusinnhold er etter glødetapet kun ca. 4 pct. Reaksjonen på grensen mellom middels og svakt sur.

Efter det ovenfor anførte kan man foreløpig, inntil en nærmere undersøkelse og kartlegning av jordbunnen på Søve blir foretatt, utskille to typiske jordarter. Hovedarten er ifølge sin mekaniske sammesetning en *mojord*, dels med sandjord- og dels med leirjords-karakter, opstått som terrassedannelse i den senglasiale tid da havet ved Skiensfjorden stod til en høide av 75—80 m o. h. Denne jordart har i stofflig henseende et midlere innhold av plantenæringsstoffer og viser en midlere til svak surhet.

Den annen her omtalte jordart er Kaasajorden, som er en vanlig *sandjord* bestående vesentlig av fin og grov sand, men også inneholdende nogen procent grus og leir. Materialet til denne jordart er tilført av en bekk, men den viser sig å ha fått en sterk stofflig påvirkning av fjellgrunnen, som bestod av en jernholdig kalksten.

Denne jordart er rik på fosforsyre, kalk og jernforbindelser, men forholdsvis fattig på kali. Reaksjonen er i alle skikter svakt sur.

Det er ikke vanskelig her å påvise den betydning som fjellgrunnens beskaffenhet har på jordartenes stofflige innhold og for deres innhold av plantenæringsstoffer, selv om det ikke er en steddannet forvitringsjord man har for sig.

Et annet trekk av betydning er at plantenæringsstoffene i de refererte profiler som oftest er rikeligst til stede i matjorden, litt mindre i plogbunnlaget og ofte litt rikere i undergrunnsjorden, d. v. s. at jordsmonnet viser sig lite utlутet eller oftest noget anriket i det øvre jordlag (matjorden). Dette skulde tyde på et nedbørsfattig klima. Den normale årlige nedbørsmengde ved Ulefoss er imidlertid 900 mm, i minimumsår kan den gå ned til 554 mm og i maksimumsår op til 1237 mm. Dette er en midlere nedbørsmengde, som i ethvert fall ikke skulde betinge nogen sterk utlütning av jordsmonnet. Da dessuten overflaten på Søve er godt drenert fra naturens side, blir der formodentlig lite sigevann og liten utlütning i de øvre jordlag. Antydning til utlütning har man dog deri at plogbunnlaget i flere tilfelle viser et mindre innhold av plantenæringsstoffer enn undergrunnsjorden.

Den større mengde av næringsstoffer i matjorden tør muligens delvis tilskrives gjødslingen.

29. Frogner småbrukskole ved Skien.

Skolen, hvis offisielle navn er »Gjerpen småbruks- og husmorskole«, ble grunnlagt ved Gjerpen herredsstyresbeslutning i 1922 ved innkjøp og utparsellering av den gamle storgård Frogner, idet bygningene og ca. 55 dekar dyrket jord ble overlatt til bruk for skolen. Gården ligger på en høiderygg nordost for Skien mellom byen og Børsesjøens dalføre i omrent samme høide som Gjerpen kirke, 63 m o. h. Ryggen består av siluriske bergarter, på de fleste steder dekket av en leirterrass. På denne ligger husene og de dyrkede jorder som er overlatt skolen. Men dessuten hører til skolen en ca. 60 dekar stor myrstrekning ved sydenden av Børsesjøen, hvis vannstand er blitt senket noget av Vassdragsvesenet i senere år. Børsesjøen ligger kun 16 m o. h.

Av den gamle kulturjord på flaten foran hovedbygningen tok jeg i 1929 et jordprofil på nordsiden av alléen, ca. 10 m fra landeveien. Profilet bestod øverst av en humusrik matjord med grynet struktur, derunder kom en brunlig smuldrende leire, som i 50 cm's dyp ved



Frogner småbrukskole.

mekanisk analyse viste sig å bestå av 3,8 pct. grovsand, 52,7 pct. finsand, 38,5 pct. grovleir og 5 pct. finleir, altså en temmelig skjør leirjord hovedsakelig bestående av grovleir og finsand og således nærmende sig en *mojord*.

Den kjemiske analyse med 10 pct. saltsyreuttrekk gav følgende resultat:

	A (0—25 cm)	B (25—50 cm)	C (50—75 cm)
Kvelstoff (N)	0,29 pct.	0,06 pct.	0,04 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,17 "	0,10 "	0,11 "
Kali (K_2O)	0,08 "	0,11 "	0,14 "
Kalk (CaO)	0,56 "	0,27 "	0,33 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,65 "	3,08 "	3,25 "
Glødetap	7,61 "	2,67 "	2,25 "
Reaksjon (pH)	6,0	5,8	5,8

Som ventelig kunde være er dette resultat meget tilfredsstillende hvad det stofflige innhold angår. Plantenæringsstoffene er til stede i en midlere mengde og kalkinnholdet er i matjorden litt over $\frac{1}{2}$ pct. Reaksjonen er også den vanlige for god kulturjord med reaksjonstall omkring 6. Humusinnholdet i matjorden omrent 5 pct.

Myren ved sydenden av Børsesjøen var oprinnelig lyngbevokset; de øvre 50 cm bestod av mosetorv, derunder kom et mørkere, mere humifisert lag til dels med stubber; den undre del av dette lag inne-

holdt brede blad av takrør (*phragmites communis*); i 1 m's dyp var torven mindre formuldet. En del av denne myr er blitt opdyrket til beitemark ved brenning av lyngen, flåhakket og gjødslet. En nabo har for lengere tid siden dyrket en del av denne myr og skaffet sig en god kulturjord ved å fjerne mosetorvlaget ved flåhakking og brenning. I utkanten av den dyrkede myr er torvjorden godt formuldet og gått over til en sort, grynet muldjord som i 40 cm's dyp hviler på leir. Denne muldjord viser sig å være en utmerket kulturjord, som i utseende ligner den russiske svartjord.

Av den til beitemark ryddede mosemyr tok jeg et jordprofil og prøver til 80 cm's dyp og lot analysere ved Den landbrukskjemiske kontrollstasjon i Trondheim. Resultatet var:

	A (0—20 cm)	B (20—50 cm)	C (50—80 cm)
Kvelstoff (N)	1,09 pct.	0,67 pct.	0,88 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,10 "	0,12 "	0,10 "
Kali (K_2O)	0,14 "	0,13 "	0,18 "
Kalk (CaO)	0,33 "	0,44 "	0,47 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	0,22 "	0,26 "	0,30 "
Glødetap	91,00 "	97,54 "	85,81 "
Reaksjon (pH)	4,0	4,0	4,0

Plantenæringsinnholdet i denne sphagnumtorv var bemerkelsesverdig stort og kalkinnholdet var også betydelig; reaksjonen var sterkt sur i alle skikter.

Jeg tok også et profil av den ovenfor nevnte sorte, grynede muldjord, som i 40 cms' dyp hvilte på leir. En prøve av leiren i 40—50 cm's dyp viste sig ved mekanisk analyse å bestå av 1 pct. grovsand, 52,5 pct. finsand, 37 pct. grovleir og 9,5 pct. finleir, altså en skjør leirjord som står mojordene nær.

Den kjemiske analyse av muldjorden og den underliggende leire gav følgende resultat:

	A (0—40 cm)	C (40—50 cm)
Kvelstoff (N)	2,31 pct.	0,06 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,42 "	0,10 "
Kali (K_2O)	0,19 "	0,13 "
Kalk (CaO)	4,29 "	0,31 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	3,31 "	2,15 "
Glødetap	56,76 "	1,98 "
Reaksjon (pH)	5,9	5,8

Muldjorden viste sig i dette profil meget rik på plantenæringsstoffer og inneholdt ikke mindre enn 4,29 pct. kalk som er meget betydelig for almindelig muldjord. Leiren i undergrunnsjorden inneholdt kun en midlere mengde av plantenæringsstoffer. Reaksjonen var også normal, omkring 6 for begge slags jordarter.

At jordartene på Frogner viste sig så næringsrike og kalkholdige må sannsynligvis skrive sig fra de kalkrike siluriske bergarter, som danner fjellgrunnen i dette strøk.

Usannsynlig er det heller ikke at jordartene i Gjerpen har fått tilskudd fra den sorte porfyr i den østre dalside. Jord opstått av denne porfyr har nemlig etter tidligere undersøkelser vist sig å være meget rik på de mineralske plantenæringsstoffer, fosforsyre, kali og kalk. Undersøkelsen viser i ethvert fall at småbruksskolen på Frogner har en god og fruktbar jord, og dette gjelder ikke bare den eldre dyrkede leirjord, men også torv- og muldjorden i Børsesjøens dalføre.

30. Holt landbrukskole ved Tvedstrand.

Aust-Agder fylkes landbrukskole på Holt ligger ca. 6 km fra Tvedstrand, i Holtsokndalen, som strekker sig omtrent parallel med kysten mellom Risør og Arendal.

Høiden over havet ved kirken er 77 m. Den normale årlige nedbør i Tvedstrand er 1132 mm.

Fjellgrunnen i trakten tilhører Bamleformasjonen, som har vært ansett som den yngste del av grunnfjellet. Den består mest av stripede gneiser, såkalt »båndgneis«, men også granitter og kvartsittiske, amfibolitiske og glimmerrike bergarter forekommer.

Fjellgrunnen er meget kupert og danner skogklædde åser eller heier, som gjerne strekker sig i bergartenes strøksretning parallel med kysten, nordost—sydvest.

De løse jordlag forekommer mest i dalgangene og i forsenkninger i fjellgrunnen. *Under* den marine grense er hovedjordartene leirjord, morénejord og myrjord, *over* den marine grense kun de to sistnevnte samt naturligvis sandjord i forbindelse med morénene og som elveavsetning. Holt prestegård ved kirken, hvorav en del er overdratt til landbrukskolegården, ligger like ved den marine grense i ca. 77 m's høide over havet. Her er en morénerest vasket ut av bølgene og

danner en flate, hvorpå kirken og utstillingsplassen ligger. Litt lavere ligger landbruksskolegården på en leirterrasse. Der er også antydning til en lavere leirterrasse som går over i dalbunnen med leirholdig sandjord og torvjord (den såkalte feetjord eller fitjord). Sistnevnte er vel iallfall delvis avsatt av bekken, som undertiden flommer over og danner oversvømmelse i dalbunnen.

Jordbunnen på Holt er tidligere undersøkt og beskrevet av landbrukslærer A. Monrad Rom i »Jordbundsbeskrivelse« nr. 3: »Jordbunnen i de østre deler av Nedenes Amt« (1911). Han utskilte tre hovedjordarter: *sand- og grusjorden* på prestegården, *knoppeleiren* i terrassene og *fitjorden* i dalbunnen.

Knoppeleiren smuldrer op i mer eller mindre skarpkantede stykker, har grå eller brun farve, ligger under matjorden og går i 40—50 cm's dyp over i blåleir.

Fitjorden forekommer i lavereliggende strøk langs elver og vann hvor der inntreffer oversvømmelse; den består av sand, slam og organiske bestanddeler (kalles også stea og stejord).

I 1926 tok davarende assistent A. Løddesøl tre jordprofiler på Holt, et fra utstillingsplassen ved Holt kirke, et fra terrassen ved landbruksskolegården (Fayeåkerskiftet) og et fra kulturbitefeltet i dalbunnen syd eller sydvest for husene. Disse profiler er blitt analysert.

1. *Profilet ved utstillingsplassen* blev tatt i en grusholdig, grov sandjord og prøver til analyse tatt fra 4 forskjellige dyp.

Mekanisk analyse:

	A (0—20 cm)	B (20—50 cm)	C (50—65 cm)	D (65—90 cm)
Grus og stener ($> 2,0$ mm)	22,0 pct.	18,8 pct.	43,0 pct.	45,2 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ...	54,3 "	58,2 "	55,7 "	49,6 "
Finsand (0,2—0,02 mm) ...	16,6 "	11,4 "	0,43 "	2,7 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	1,4 "	7,7 "	0,1 "	0,4 "
Finleir ($< 0,002$ mm)	5,7 "	4,0 "	0,7 "	2,1 "

Hovedbestanddelene i denne jordart var grovsand og grus, dessuten inneholdt jordsmonnet også en del finsand og leirpartikler, mens undergrunnsjorden var meget fattig på sistnevnte bestanddeler.

Jordarten kan betegnes som *en grusholdig, grov sandjord*.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—50 cm)	C (50—65 cm)	D (65—90 cm)
Kvelstoff (N)	0,31 pct.	0,09 pct.	0,05 pct.	0,03 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,18 "	0,12 "	0,23 "	0,15 "
Kali (K_2O)	0,05 "	0,03 "	0,05 "	0,07 "
Kalk (CaO)	0,13 "	0,06 "	0,16 "	0,16 "
Kl. Am. Ca.	0,04 "	0,02 "	0,01 "	0,02 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,52 "	2,43 "	2,30 "	2,04 "
Glødetap	12,74 "	5,36 "	4,78 "	1,18 "
Hygr. vann	2,87 "	1,68 "	1,71 "	0,56 "
Litervekt	1324 gr	1696 gr	1812 gr	1808 gr
Reaksjon (pH)	5,1	5,2	5,4	5,0

Denne jordart har etter analysen et midlere innhold av fosforsyre, lite kali og lite kalk. Plogbunnlaget er det næringsfattigste skikt, og det pleier være karakteristisk for det sterkt forvitrede og utlutede jordsmonn. Profilet viser altså et utlутet jordsmonn særlig synlig i kalkinnholdet. Det står rimeligvis i forbindelse med den betydelige nedbør på stedet.

2. *Profilet fra Fayeåkerskiftet* viste en grå matjord til 20 cm's dyp, derunder en lysegrå leire. Beliggenheten nesten flat.

Mekanisk analyse:

	A (0—10 cm)	B (20—30 cm)	C (30—50 cm)
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	14,8 pct.	6,2 pct.	7,4 pct.
Finsand (0,2—0,02 mm) ..	35,5 "	27,0 "	19,8 "
Grovleir (0,02—0,002 mm) ..	43,7 "	50,5 "	47,6 "
Finleir (< 0,002 mm)	6,0 "	16,2 "	25,2 "

Undergrunnsjorden bestod av 72,8 pct. leirmateriale (grovleir og finleir) og 27,2 pct. sand og må derefter betegnes som *en vanlig stiv leirjord*. Matjorden var rikere på sand og derfor noget mer skjør.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—30 cm)	C (30—50 cm)
Kvelstoff (N)	0,43 pct.	0,09 pct.	0,02 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,18 "	0,08 "	0,06 "
Kali (K_2O)	0,09 "	0,14 "	0,13 "
Kalk (CaO)	0,43 "	0,14 "	0,27 "
Kl. Am. Ca.	0,30 "	0,05 "	0,09 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	4,02 "	4,37 "	4,42 "
Glødetap	13,32 "	5,18 "	2,50 "
Hygr. vann.....	4,80 "	3,17 "	2,84 "
Litervekt	916 gr	1036 gr	1300 gr
Reaksjon (pH)	6,0	5,9	5,7

Matjorden har etter den kjemiske analyse et midlere innhold av plantenæringsstoffer, men plogbunnlaget er fattig særlig på kalk og delvis også fosforsyre. Profilet viser utløftning av de lettere opløselige stoffer som kalk. Også den lysegrå farve av leiren i plogbunnlaget og undergrunnsjorden tyder på at leiren er forvitret og utløftet. Denne leire tilhører *knoppeleiren*, men er neppe typisk for denne eller tilhører iallfall den grå knoppeleire og ikke den *brune*.

Matjordens humusinnhold kan etter glødetapet settes til 10—11 pct. Reaksjonen svakt sur i matjorden og middels sur i undergrunnen.

3. *Profilen fra Kulturbeltefeltet* ved Strengselv bestod til ca. 25 cm's dyp av en brunligsort torvjord, derunder en brunlig muldholdig sandleir og dypest av en lysegrå sandleir.

Mekanisk analyse:

	B (25—35 cm)	C (35—60 cm)
Grovsand (2,0—0,2 mm) ...	14,3 pct.	13,5 pct.
Finsand (0,2—0,02 mm) ...	53,4 »	58,0 »
Grovleir (0,02—0,002 mm)	17,6 »	17,0 »
Finleir (< 0,002 mm)	14,7 »	11,5 »

Mineraljorden bestod mest av finsand, men inneholdt også ca. 30 pct. leirpartikler (grovleir og finleir) og må derfor kunne betegnes som *sandleir* eller *leirrik sandjord*.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—25 cm)	B (25—35 cm)	C (35—60 cm)
Kvelstoff (N)	2,68 pct.	0,34 pct.	0,11 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,35 »	0,06 »	0,12 »
Kali (CaO)	0,09 »	0,05 »	0,18 »
Kalk (CaO)	1,23 »	0,30 »	0,25 »
Kl. Am. Ca.	0,67 »	0,17 »	0,08 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,43 »	2,02 »	3,33 »
Glødetap	23,77 (aske)	15,04 »	5,88 »
Hygr. vann	14,93 »	5,42 »	3,38 »
Litervekt	350 gr	692 gr	926 gr
Raeksjon (pH)	5,0	5,6	5,5

Den øverstliggende torvjord var rik på kvelstoff, fosforsyre og kalk; mineraljorden var i plogbunnlaget fattig på fosforsyre og kali og inneholdt heller ikke meget kalk; i undergrunnsjorden var kali- og fosforsyreinnholdet litt større, kalkinnholdet litt mindre.

Alle de tre her nevnte og analyserte jordarter på Holt landbrukskolegård synes å inneholde en lav til midlere mengde plantenæringsstoffer. Karakteristisk er at plogbunnlaget er det næringsfattigste skikt og dette tyder på forvitring og utslutning av jordsmonnet. Gården ligger jo også høit over havet i nærheten av den marine grense og har altså i lang tid vært utsatt for forvitningskreftenes innflytelse. Nedbøren er også betydelig og trakten tilhører de sterkt humide strøk.

Hovedjordarten på Holt er *knoppeleir* i terrassene. Den er lysegrå av farve, sterkt forvitret og forholdsvis fattig på plantenæringsstoffer. Som type står den mellom *gråleirene* og *kvitleiren*.

Fitjorden i dalbunnen består av en blanding av leir, sand og organiske rester og som sådan blandingsjord tør den være av vekslende beskaffenhet. Den er mer en terrengetype enn en bestemt jordart.

31. Dømmesmoen hagebrukskole.

Statens hagebrukskole på Dømmesmoen ved Grimstad ble grunnlagt i 1922 ved innkjøp av de to gårder Øvre og Nedre Dømmesmoen. I tidligere tider (1848—82) hadde Dømmesmoen tilhørt sogneprest Pharo i Fjære, som hadde anlagt en naturpark med kjempeeker mellom tallrike gravhauger og bautastener, hvorav de fleste, ennu er bevart. Skolens samlede areal er nu vokset til ca. 141 mål dyrket jord og ca. 300 mål skog. Den ligger vakkert til på og ved den gamle moréne, Vestfolda'et, som fra Tromøy ved Arendal strekker sig sydvestover til Fevik og Fjære med større morénemasser ved sydenden av Rorevann.

Høiden over havet av eiendommens jorder ligger omtrent mellom 40 og 65 m. Den Øvre Dømmesmoen ligger etter nivellelement 64,3 m o. h.

Den normale årlige nedbørshøide i Grimstad er 1111 mm for perioden 1896—1915, altså et sterkt humid klima.

Fjellgrunnen består av granitt og gneis eller krystallinske skifre (Bamleformasjonen), hvori der kan optre enkelte mindre lag av marmor. I vest finnes nogen kupper av gabro.

De løse jordlag er skarp *morénejord* i haugene mot nordvest og fra morénen utvasket *sandjord* og i havet avsatt *leirholdig sandjord* eller *sandrik leirjord* i hellingen mot sydost — altså forholdsvis såkalte lette jordarter.

Der blev i 1926 tatt tre jordprofiler, et fra den øvre sandterrassse ca. 70 m nord for undervisningsbygningen, et fra akeren 35 m vest for bestyrerboligen og et fra 115 m sydost for bestyrerboligen. (Profilene blev tatt av daværende assistent Å. Løddesøl.)

Analysene av profilet fra den øvre sandterrassse i ca. 62 m's høide over havet gav følgende resultat:

Mekanisk analyse:

	A (0—20 cm)	B (20—35 cm)	C (35—70 cm)	D (70—100 cm)
Grus (> 2,0 mm)	18,3 pct.	10,3 pct.	2,4 pct.	14,7 pct.
Grov sand (2,0—0,2 mm) .	62,5 "	41,3 "	68,8 "	74,9 "
Fin sand (0,2—0,02 mm) .	14,9 "	46,0 "	27,8 "	9,8 "
Grovleir (0,02—0,002 mm) .	1,4 "	0,7 "	0,1 "	0,3 "
Finleir (< 0,002 mm)	2,9 "	1,8 "	0,9 "	0,3 "

Hovedmassen av jordbestanddelene bestod altså av grov sand; derefter kom i matjorden 18,3 pct. grus. Jordarten må således kunne betegnes som en *grusholdig, grov sandjord*.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—35 cm)	C (35—70 cm)	D (70—100 cm)
Kvelstoff (N)	0,17 pct.	0,04 pct.	0,01 pct.	0,01 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,27 "	0,12 "	0,19 "	0,14 "
Kali (K_2O)	0,04 "	0,03 "	0,02 "	0,02 "
Kalk (CaO)	0,22 "	0,12 "	0,22 "	0,22 "
Kl. Am. Ca.	0,11 "	0,02 "	0,02 "	0,02 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,31 "	1,39 "	0,83 "	0,92 "
Glødetap	5,82 "	1,71 "	0,48 "	0,32 "
Hygr. vann	1,72 "	0,65 "	0,30 "	0,18 "
Litervekt	1448 gr	1628 gr	1556 gr	1700 gr
Reaksjon (pH)	5,9	5,4	5,2	6,0

Efter analysen viste jordarten sig rik på fosforsyre, fattig på kali og med et lite til midlere innhold av kalk. I plogbunnlaget B (20—35 cm) legger man merke til en smule utløftning av fosforsyre og kalk, sannsynligvis på grunn av den rikelige nedbør. Matjordens humusinnhold er etter glødetapet ca. 5 pct. Reaksjonen middels sur til svakt sur i det dypeste skikt.

Det annet profil fra akeren 35 m vest for bestyrerboligen ble tatt i en høide over havet av ca. 56 m.

Analysene gav:

Mekanisk analyse:

	A (0—25 cm)	B (25—45 cm)	C (45—65 cm)	D (65—90 cm)
Grus (> 2,0 mm)	2,7 pct.	6,4 pct.	—	—
Grov sand (2,0—0,2 mm)	41,7 »	26,7 »	8,3 pct.	5,3 pct.
Fin sand (0,2—0,02 mm)	47,5 »	54,8 »	83,8 »	66,0 »
Grovleir (0,02—0,002 mm)	2,9 »	4,9 »	4,5 »	17,3 »
Finleir (< 0,002 mm)	5,2 »	7,3 »	3,5 »	11,5 »

Efter analysen bestod matjorden vesentlig av grovsand og finsand med ca. 8 pct. leirpartikler; de dypere lag var rikere på finsand og leir, med inntil 28,8 pct. leirpartikler (finleir og grovleir) i det dypeste lag.

Jordarten må betegnes som *en leirholdig sandjord* med leirrik undergrunnsjord.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—25 cm)	B (25—45 cm)	C (45—65 cm)	D (65—90 cm)
Kvelstoff (N)	0,19 pct.	0,06 pct.	0,03 pct.	0,01 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,25 »	0,20 »	0,24 »	0,29 »
Kali (K_2O)	0,07 »	0,09 »	0,10 »	0,30 »
Kalk (CaO)	0,34 »	0,23 »	0,29 »	0,44 »
Kl. Am. Ca.	0,15 »	0,04 »	0,05 »	0,12 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,55 »	1,68 »	1,80 »	2,94 »
Glødetap	6,19 »	2,03 »	1,11 »	1,12 »
Hygr. vann	2,03 »	1,01 »	0,70 »	1,09 »
Litervekt	1316 gr	1480 gr	1512 gr	1400 gr
Reaksjon (pH)	5,4	4,8	5,0	5,8

Profilen viser en svak utlutting i plogbunnlaget av fosforsyre og kalk. Matjorden, som var gammel kulturjord, viser et bra innhold av plantenæringsstoffer, men rikest er dog undergrunnsjorden i 65—90 cm's dyp. Dette tyder på at man har for sig en fra naturens side næringsrik jord, hvis øvre skikter er noget utluttet ved forvitring, men matjordlaget holdt vedlike ved kulturmidler.

Matjordens humusinnhold er etter glødetapet ca. 5 pct. Reaksjonen er middels sur, i plogbunnlaget sterkt sur. D-skiktets rikdom på plantenæringsstoffer og mindre surhet bør man merke sig, likesom dets større rikdom på finpartikler.

Det tredje profil blev tatt 115 m sydost for bestyrerboligen i 46 m's høide over havet.



Dømmesmoen hagebruksskole.

Mekanisk analyse:

	A (0—30 cm)	B (30—50 cm)	C (50—65 cm)
Grus (> 2,0 mm)	14,5 pct.	10,4 pct.	6,4 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	52,7 »	53,3 »	19,7 »
Finsand (0,2—0,02 mm) ...	24,5 »	30,9 »	43,3 »
Grovleir (0,02—0,002 mm).	7,4 »	2,9 »	17,3 »
Finleir (< 0,002 mm)	0,9 »	2,5 »	13,3 »

Denne jordarts mekaniske sammensetning er ikke meget forskjellig fra jordarten i det foregående profil, litt mere grusholdig, men bestående dog mest av grovsand og finsand med ca. 8 pct. leirpartikler i matjordlaget og rik på finpartikler i undergrunnsjorden.

Den må derfor også kunne betegnes som *en leirholdig sandjord*, som i matjorden er rik på grovsand og litt grus og i undergrunnsjorden nærmer sig sandleirene eller de skjøre leirsorter.

Analysene av dette profil stemmer ganske godt med foregående profil. Da det er tatt i lavere, nærmest sidlendt beliggenhet, viser det ingen utpreget utlutting av plogbunnlaget undtatt for kali, men tendensen er dog også her tydelig, at det dypestliggende skikt er rikest på plantenæringsstoffer. Humusinnholdet i matjordlaget er etter glødetapet ca. 4 pct. Reaksjonen er i alle skikter middels sur, dog minst hos undergrunnsjorden.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—30 cm)	B (30—50 cm)	C (50—65 cm)
Kvelstoff (N)	0,18 pct.	0,04 pct.	0,02 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,13 "	0,14 "	0,14 "
Kali (K_2O)	0,12 "	0,09 "	0,24 "
Kalk (CaO)	0,20 -	0,24 "	0,29 "
Kl. Am. Ca	0,04 "	0,02 "	0,15 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,26 "	1,17 "	2,96 "
Glødetap	5,23 "	1,34 "	1,71 "
Hygr. vann	1,98 "	0,73 "	1,52 "
Litervekt	1356 gr	1712 gr	1596 gr
Reaksjon (pH)	5,2	5,2	5,6

De viktigste jordarter på Dømmesmoen blir etter det foran anførte *den grusholdige, grove sandjord* på den øvre terrasse som beskrevet i det første profil; her sees til dels også aurhelledannelse i sandjordens jordsmonn. De to andre profiler representerer *en leirholdig sandjord* i lavere beliggenhet.

Mot nordvest har man opstikkende rygger av *morénejord* mellom fjellknauser. Her optrer også forsenkninger med *myrjord*, som er blitt opdyrket i de senere år.

Disse jordarters dannelse er lett forklarlig. Den øvre Dømmesmoen i ca. 65 m's høide over havet representerer sannsynligvis *den marine grense*. Havet har i sin tid gått så høit og utvasket de opstikkende hauger av morénejord og dannet den øvre terrasse av grov, grusholdig sandjord. De finere sandkorn og leirpartikler er avsatt på dypere vann og har gitt materiale til den leirholdige sandjord på den nedre del av eiendommen. Lengere fra kysten avsattes leir på havbunnen.

Det er altså morénejorden som har avgitt det vesentligste av materialet i de løse jordlag på Dømmesmoen. Morénene består for en stor del av tilført materiale, men herom foreligger ingen undersøkelser fra dette sted. Analysene antyder dog at det materiale hvorav jordartene på Dømmesmoen er opstått har vært forholdsvis rike på plantenæringsstoffer. Dertil kommer jordens heldige fysiske egenskaper og beliggenhet samt egnens klima. Alt peker mot en fruktbar jord med rik planteproduksjon.



Bygland landbrukskole.

32. Bygland landbrukskole.

Aust-Agders fylkes landbrukskole på Bygland i Setesdal ligger ved nordre ende av Byglandsfjorden i nærheten av Byglands kirke.

Landbrukskolegården ligger ca. 20 m over Byglandsfjorden og denne omrent 206 m o. h. Den marine grense i Setesdal ligger ved Grovene st. ca. 50 m o. h. Hele dalen nord for Grovene tilhører altså det tidligere supramarine terrenget, som i kvartærtiden ikke har ligget under havets nivå. Den normale årlige nedbør ved Austad i Bygland er 957 mm.

Fjellgrunnen består på de fleste steder av granitt, men på nogen steder av gneis. Begge disse tilhører grunnfjellet.

De løse jordlag består mest av morénejord eller fra disse utvaskede sand- og grusavleiringer. Byglands prestegård har sandflater som strekker sig ned til fjorden. Litt høiere ved landbrukskolegården sees elvegrus avsatt ved utløpet av en eller flere tverrelver. Høiere oppe kommer storstenet morénejord. I sin tid har visstnok Byglandsfjorden stått høiere enn nu og da avsatt sandterrasser, hvorav de mest fremtredende ligger ca. 20 m over den nuværende fjords vannstand.

Jeg besøkte landbrukskolen i 1919, men da kun på gjennemreise. Jeg tok ingen profiler eller prøver og har ingen analyser fra selve landbrukskolegården. Den nordre del av Setesdal er undersøkt og beskrevet av skolebestyrer Th. Kummen i »Jordi i Bykle og Valle« (Jordbunnsskrivelse. Nr. 12, 1916).

33. Søgne landbrukskole.

Vest-Agders fylkes landbrukskole på Søgne gård ligger i Søgne herred, ca. 15—16 km sydvest for Kristiansand, ved utløpet av Søgneelven fra Greipstad. Gården var tidligere prestegård og ligger på en sandslette i ringe høide over havet.

Den normale årlige nedbør er mot øst på Oksø i Oddernes, sønnenfor Kristiansand, 944 mm og mot vest i Mandal 1357 mm. Noget lignende er vel også nedbørshøiden i Søgne.

Fjellgrunnen i trakten består av gneis og granitt tilhørende grunnfjellet.

De løse jordlag på Søgne gård består overveiende av sandjord, dernest litt myrjord og en 15—20 da. leirjord (Lundelia og Visdalen). Gården hadde i 1929 216 da. dyrket jord og ca. 1500 da. utmark og skog, hvorav 50 da. kulturbeteite.

Sandjorden tilhører en stor sandflate, en deltagannelse ved Søgneelvens utløp under en tidligere høiere havstand. En stor del av denne sandflaten er opdyrket; den udyrkede er bevokset med lyng og benevnes for »Monemark«. Den er ofte dekket av et 20—30 cm tykt lag av lynghumus. I det nordøstre hjørne av eiendommen er dyrket en myr, hvor der i grøfter stakk frem en skjellmergel som vesentlig inneholdt blåskjell (*mytilus edulis*). Myren ligger omrent i samme høide som husene og kirken, 8 à 10 m o. h. I nordvest, på nordsiden av landeveien, har man en sterkt forvitret knoppeleir, som i overflaten hadde en opsmuldret eller knoppet struktur og var oftest humusblandet, men i de dypere lag var den meget fast og hård, så den måtte hugges eller hakkes i grøftene og bruddstykkene fikk likhet med leirsiferstykker. Avgrøftning er derfor vanskelig og jordens godhet som kulturfjord avhenger av matjordens dybde.

Under et besøk i 1907 tok jeg tre jordprofiler på Søgne, et av sandjorden ved husene mellom veien og gårdspllassen, et av knoppeleiren ved veien mot nordvest (Lundelia) og et av monejorden på den lyngklædde mo syd for den opdyrkede del (Kjømsemoen).

1. *I profilet av sandjord ved husene*, som blev tatt på gressbevokset eldre kulturfjord, så man antydning til aurhelledannelse i 25 cm's dyp, derunder en gulbrun sand eller rustjord som bleknet noget av nedover.



Søgne landbruksskole.

Mekanisk analyse:

	A (0—25 cm)	B (25—50 cm)	C (50—70 cm)
Grus (> 2,0 mm)	—	1,4 pct.	—
Grov sand (2,0—0,2 mm)	65,2 pct.	91,8 "	88,8 pct.
Finsand (0,2—0,02 mm)	25,7 "	3,3 "	9,5 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	1,1 "	0,6 "	0,2 "
Finleir (< 0,002 mm)	8,0 "	3,0 "	1,5 "

Hovedbestanddelen var grov sand og jordarten må således betegnes som *en grov sandjord*.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—25 cm)	B (25—50 cm)	C (50—70 cm)
Kvelstoff (N)	0,21 pct.	0,07 pct.	—
Fosforsyre (P_2O_5)	0,03 "	0,05 "	0,07 pct.
Kali (K_2O)	0,03 "	0,02 "	0,03 "
Kalk (CaO)	0,07 "	0,11 "	0,14 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	0,51 "	0,76 "	0,83 "
Kiselsyre (SiO_2)	0,03 "	0,19 "	0,20 "
Hygr. vann	1,87 "	1,33 "	0,56 "
Giødetap	10,32 "	5,20 "	2,21 "
Litervekt	1025 gr	1264 gr	1414 gr
Reaksjon (pH)	4,6	5,2	5,4

Analysen viser at denne jordart er fattig på plantenæringsstoffer og profilet viser utløftning i de øvre jordlag; særlig fremgår dette tydelig for fosforsyreens og kalkens vedkommende.

Matjorden har et humusinnhold av ca. 8 pct. og reaksjonen er sterkt sur i matjorden og middels sur i plogbunnslaget og hos undergrunnsjorden.

2. *Profilet av den dyrkede knoppeleire* i Lundelia hadde et 30 cm tykt matjordlag, derunder kom et brunlig skikt som i ca. 40 cm's dyp gikk over i en grålig farve.

Mekanisk analyse:

	A (0–30 cm)	B (30–45 cm)	C (45–70 cm)
Grus (> 2,0 mm)	10,6 pct.	2,7 pct.	—
Grovsand (2,0–0,2 mm) ...	26,4 »	28,5 »	30,0 pct.
Finsand (0,2–0,02 mm) ...	42,9 »	37,4 »	42,8 »
Grovleir (0,02–0,002 mm) .	14,8 »	21,9 »	21,7 »
Finleir (< 0,002 mm)	5,3 »	7,5 »	5,5 »

I matjorden er innblandet en del grus og jordarten er rik på sand, men inneholder også en 20–30 pct. leirmateriale (grovleir og finleir) og må således betegnes som *en sandrik eller skjør leirjord*.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0–30 cm)	B (30–45 cm)	C (45–70 cm)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,06 pct.	0,07 pct.	0,17 pct.
Kali (K_2O)	0,10 »	0,15 »	0,28 »
Kalk (CaO)	0,06 »	0,06 »	0,13 »
Jernoksyd (F_2O_3)	6,54 »	6,37 »	5,97 »
Hygr. vann	4,98 »	5,22 »	2,71 »
Glødetap	18,65 »	15,08 »	6,66 »
Litervekt	762 gr	852 gr	1190 gr
Reaksjon (pH)	4,7	4,5	4,8

Efter den kjemiske analyse viser jorden en sterk utløftning av jordsmonnet, undergrunnsjorden er rikest og matjorden fattigst på plantenæringsstoffer. Kaliinnholdet er tilfredsstillende, men kalkinnholdet er meget lite.

Humusinnholdet i matjordlaget var etter glødetapet ca. 12 pct. Reaksjonen sterkt sur i alle skikter. Denne jordart må utvilsomt være meget gjødselkrevende.

3. *Profilet av den udyrkede monejord* på Kjømsemoen hadde et 35 cm tykt synlig utløftningsskikt, øverst humusholdig og av mørk-

grå farve, underst lysegrå til hvit av farve som kvitmêle. Under denne kom en rustbrun aurhelle og rustjord, som bleknet noget av nedover.

Mekanisk analyse:

	A (0—35 cm)	B (35—45 cm)	C (45—70 cm)
Grus (> 2,0 mm)	1,5 pct.	—	—
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	73,6 "	91,5 pct.	95,3 pct.
Finsand (0,2—0,02 mm) ..	12,8 "	5,0 "	2,7 "
Grovleir (0,02—0,002 mm) ..	8,4 "	0,5 "	0,5 "
Finleir (< 0,002 mm)	3,7 "	3,0 "	1,5 "

Hovedbestanddelen var grov sand og jordarten må derefter betegnes som *en grov sandjord* — om enn det øvre jordlag også inneholdt en del leirpartikler.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—35 cm)	B (35—45 cm)	C (45—70 cm)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,05 pct.	0,04 pct.	0,05 pct.
Kali (K_2O)	0,013 "	0,008 "	0,012 "
Kalk (CaO)	0,03 "	0,02 "	0,03 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	0,51 "	0,70 "	0,76 "
Hygr. vann	1,62 "	0,61 "	0,53 "
Glødetap	4,65 "	2,81 "	2,15 "
Litervekt	1214 gr	1310 gr	1340 gr
Reaksjon (pH)	4,4	5,4	5,4

Også denne jordart er meget fattig på saltsyreopløselige plante-næringsstoffer, særlig er kali- og kalkinnholdet ubetydelig. Profilets utlutting trer ikke så tydelig frem da også undergrunnsjorden er næringsfattig, men man legger dog merke til at plogbunnlaget er det næringsfattige skikt og det pleier være almindelig i de sterkt utlutede profiler.

Det øvre jordlags humusinnhold kan efter glødetapet settes til 2 à 3 pct. Reaksjonen var i det øvre jordlag sterkt sur, i undergrunnsjorden middels sur.

Av de i det foregående beskrevne profiler blev det første tatt i en høide av 5—10 m, men de to sistnevnte i ca. 20 m's høide over havet. Man må her ta hensyn til at den marine grense i Søgne kun ligger i en høide av 25 à 30 m. Monejorden og knoppeleiren, hvor profilene blev tatt, har altså i lange tider ligget på det tørre og vært utsatt for forvitring og ulutrøring, noget som også analysene tydelig viser.

Av de to hovedjordarter, sandjord og leirjord, er sandjorden som vanlig den næringsfattigste. Leirjorden inneholder i undergrunnsjorden en midlere mengde av plantenæringsstoffer, men er sterkt utslutet i jordsmonnet.

Av den smule muld eller myrjord som forekommer på Søgne gård har jeg ingen analyser.

34. Tveit landbruksskole i Nedstrand pr. Stavanger.

Rogalands landbruksskole på Tveit i Nedstrand avla jeg et kort besøk i 1906 sammen med landbrukslærer H. Kaldhol.

Fjellgrunnen består av fyllitt med litt yngre granitt i halvøen mot øst og grunnfjell ved Hervikfjorden i vest. Brebevegelsen under istiden har gått i vestlig retning. Den marine grense under den senglasiale tid ligger ved 50—60 m's høide over havet.

Den normale årlige nedbørsmengde (1895—1915) er 1714 mm, altså et sterkt humid klima.

De løse jordlag bestod mest av strandgrus av fyllittmateriale. Omkring ved husene har man to mindre strandterrasser, den laveste i 8 à 10 m's høide og på neste terrasse i 15—20 m's høide ligger husene.

På den nedre terrasse optokes to prøvegraver, som viste øverst et ca. 30 cm mektig humusholdig matjordlag og derunder en grov undergrunnsjord bestående av grus og avrundede småstener. Da denne jord er meget lett gjennemtrengelig for vann, kan den til sine tider lide av tørke; der skal derfor tidligere ha vært anvendt kunstig vanning.

På den øverste terrasse i nærheten av undervisningsbygningen tok jeg et jordprofil til 70 cm's dyp. Profilet viste øverst en muldrik matjord til 20—30 cm's dyp, hvorunder kom en grå, grusholdig sandjord.

Prøver fra dette profil er analysert:

Mekanisk analyse:

	A (0—25 cm)	B (25—50 cm)	C (50—70 cm)
Grus ($> 2,0$ mm)	13,0 pct.	45,5 pct.	40,0 pct.
Grov sand (2,0—0,2 mm) ..	35,3 "	33,3 "	18,3 "
Fin sand (0,2—0,02 mm) ..	37,4 "	15,3 "	39,2 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	10,0 "	4,7 "	2,1 "
Finleir ($< 0,002$ mm)	4,3 "	1,2 "	0,4 "



Tveit landbrukskole.

Efter sin mekaniske sammensetning må jordarten betegnes som en grusholdig sandjord med lite finmateriale, idet plogbunnlaget kun inneholder 5,9 pct. leirpartikler (grovleir og finleir) og undergrunnsjorden kun 2,5 pct. Matjorden er derimot noget rikere på finmateriale, da den inneholder 14,3 pct. grovleir og finleir. Utelukket er det ikke at dette kan være en morénejord med sandlag, som i nogen grad er terrassert av bølgene.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—25 cm)	B (25—50)	C (50—70 cm)
Kvelstoff (N)	0,52 pct.	0,06 pct.	—
Fosforsyre (P_2O_5)	0,11 »	0,05 »	0,10 pct.
Kali (K_2O)	0,04 »	0,03 »	0,02 »
Kalk (CaO)	0,24 »	0,05 »	0,14 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	3,05 »	9,53 »	9,27 »
Hygrosk. vann	3,08 »	0,26 »	0,14 »
Glodetap	18,28 »	2,01 »	1,05 »
Literevikt	698 gr	1256 gr	1446 gr
Reaksjon (pH)	5,7	5,5	5,8

Efter den kjemiske analyse viser matjorden sig å være rik på kvelstoff og har også et midlere innhold av fosforsyre og kalk, men er noget fattigere på kali. Plogbunnlaget er fattig på alle plante-næringsstoffer, og det samme kan vel også sies om undergrunns-

jorden, skjønt i mindre grad. At plogbunnlaget er fattig på plantenæringsstoffer er almindelig i nedbørsrike strøk hvor jorden er sterkt utluttet; men også den mere uforandrede undergrunnsjord synes her å være fattig, særlig på kali og kalk, skjønt dette synes å skulle stride mot oprinnelsesmaterialets beskaffenhet som vesentlig bestående av fyllitt. Det viser sig imidlertid at fyllitten, som er en omvandlet form av leirskifer og således i slekt med glimmerskifer, ofte viser sig fattig på saltsyreopløselige plantenæringsstoffer, muligvis på grunn av at spesielt kali i de fine sericitskjell allerede er utluttet på et tidligere tidspunkt under jordartens dannelse.

Ovenfor bøgaren på Tveit står dels fast fjell av fyllitt og dels morénejord med en hel del større blokker og leirholdig grus i undergrunnen. Den bergart som har avgitt størsteparten av materialet i jordartene på Tveit er uten tvil fyllitten.

I den østre eller nordøstre del av eiendommen hadde man innkjøpt en del myr som var under opdyrkning. I kanalen fra denne myr så man at der under myrjorden kom et gruslag med avrundede småstener og derunder et skjellførende leir. Her tok jeg et jordprofil til analyse.

Mekanisk analyse:

	A (0—30 cm)	B (30—50 cm)	C (50—70 cm)
Grus ($> 2,0$ mm)	45,4 pct.	11,4 pct.	2,3 pct.
Grov sand (2,0—0,2 mm) .	22,1 "	11,1 "	9,7 "
Fin sand (0,2—0,02 mm) ..	26,7 "	41,8 "	45,2 "
Grovelir (0,02—0,002 mm) .	4,1 "	29,3 "	36,7 "
Finleir ($< 0,002$ mm)	1,7 "	6,4 "	6,1 "

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—30 cm)	B (30—50 cm)	C (50—70 cm)
Kvelstoff (N)	0,18 pct.	—	—
Fosforsyre (P_2O_5)	0,02 "	0,12 pct.	0,13 pct.
Kali (K_2O)	0,01 "	0,18 "	0,23 "
Kalk (CaO)	0,05 "	0,67 "	0,39 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	5,97 "	2,67 "	3,81 "
Hygr. vann	1,16 "	1,49 "	0,64 "
Glødetap	7,08 "	3,97 "	3,37 "
Litervekt	832 gr	1236 gr	1220 gr
Reaksjon (pH)	4,8	6,1	7,2

Det øverste skikt bestod vesentlig av sand og grus, de undre skikter av sandholdig og litt grusholdig leire. Finmaterialet i skikt B utgjorde 35,7 pct. og i det dypeste skikt C 42,8 pct. (grovleir og finleir). I dette skikt fantes rester av havskjell; det var altså avsatt i havet.

I det øvre skikt var en del organisk materiale, ca. 4 pct., dessuten var der avsatt en del utsondringer av jernoksyd i form av myrmalm. Plantenæringsinnholdet var minimalt og reaksjonen sterkt sur. Den underliggende leir var derimot rikere på plantenæringsstoffer, både fosforsyre, kali og kalk, og turde derfor kunne egne sig til jordforbedringsmiddel; reaksjonen var svakt sur til alkalisk.

Av selve myrjorden har jeg ingen analyser.

Efter den løselige befaring og det i det foregående meddelte kunde man til en begynnelse utskille følgende jordarter på Tveit: (1) Stenet morénejord av fyllittmateriale, (2) grusholdig sandjord av vesentlig fyllittmateriale, (3) myrjord eller noget formuldet torvjord, (4) sand- og litt grusholdig leire.

For en jordbunnskartlegning av eiendommen behøves naturligvis en mer fullstendig undersøkelse.

35. Stend landbruksskole.

Hordaland fylkes landbruksskole på Stend i Fana ligger 17 km syd for Bergen, i 54—60 m's høide over havet.

Den normale årlige nedbør er 1716 mm.

Fjellgrunnen i trakten er noget vekslende og består av Bergensbuenes bergarter: lyse krystallinske skifer (muligens omvandlet sparagmit), grønnlige gabbrobergarter og grålige omvandlede siluriske skifer.

De løse jordlag består i de lavere strøk av moréner, marine avsetninger og myrjord, i de høiereliggende strøk av moréner og myrer. Den marine grense ligger i ca. 60 m's høide over havet. Under denne grense finner man på beskyttede steder havavleiringer og stranddannelser, over denne grense er morénene enerådende og på enkelte steder litt steddannet forvitningsjord samt myrjord i forsenninger.

I 1907 avla jeg et kort besøk på Stend. I et grustak ved bedehuset, nordost for gården, i ca. 40 m's høide over havet, så man underst

et lagdelt strandgrus, derover et grønnlig leirlag av inntil 60 cm's tykkelse og derover kom myrjord av ca. 1 m's tykkelse. I leirlaget fantes ingen fossiler, men etter all sannsynlighet var det av marin opprinnelse.

Jeg tok tre jordprofiler av den dyrkede jord; disse er blitt analysert og gav følgende resultat:

1. *Profil av grusholdig sandjord på Storåkeren.*

Matjordens dybde var ca. 40 cm. Gammel kulturjord.

Mekanisk analyse:

	A (0—40 cm)	B (40—50 cm)	C (40—70 cm)
Grus (>2,0 mm)	14,4 pct.	43,6 pct.	46,1 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	40,7 "	40,1 "	42,5 "
Finsand (0,2—0,02 mm) ...	32,5 "	11,6 "	8,5 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	9,0 "	2,8 "	1,6 "
Finleir (<0,002 mm).....	3,4 "	1,9 "	1,3 "

Undergrunnsjorden bestod mest av grus og grovsand, matjorden var rikere på finsand og leirpartikler. Jordarten må betegnes som *en grusholdig sandjord*. Den tilhørte sannsynligvis et noget utvasket strandgrus.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—40 cm)	B (40—50 cm)	C (50—70 cm)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,62 pct.	0,56 pct.	0,34 pct.
Kali (K_2O)	0,05 "	0,10 "	0,21 "
Kalk (CaO)	0,18 "	0,18 "	0,19 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,29 "	2,48 "	3,05 "
Hygr. vann	1,26 "	0,92 "	0,45 "
Glødetap	6,47 "	3,93 "	1,41 "
Litervekt.....	1066 gr	1352 gr	1500 gr
Reaksjon (pH).....	5,5	5,7	5,7

Efter analysene ser jordarten ut til å være rik på fosforsyre, ha et midlere innhold av kali og forholdsvis fattig på kalk. Profilet viser ingen tydelig utlutting, men jordsmonnet inneholder dog mindre både av kali og kalk enn undergrunnsjorden. Matjordens humusinnhold kan etter glødetapet settes til 5 pct. Reaksjonen er middels sur i alle skikter.

2. *Profil fra Fugledalen* av dyrket, sandholdig leir, som nedad gikk over i grov sand.

Mekanisk analyse:

	A (0—22 cm)	B (22—35 cm)	C (35—70 cm)
Grus (>2,0 mm)	7,4 pct.	0,8 pct.	1,2 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	28,7 "	31,0 "	81,3 "
Finsand (0,2—0,02 mm)...	42,6 "	36,7 "	13,3 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	15,7 "	23,8 "	1,0 "
Finleir (<0,002 mm).....	5,6 "	7,7 "	3,2 "

Til 35 cm's dyp bestod jorden av en skjør, sandholdig leire, derunder kom en nesten ren sandjord. Begge marine avleiringer.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—22 cm)	B (22—35 cm)	C (35—70 cm)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,29 pct.	0,22 pct.	0,21 pct.
Kali (K_2O)	0,23 "	0,31 "	0,16 "
Kalk (CaO)	0,25 "	0,22 "	0,23 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,29 "	4,54 "	1,27 "
Hygr. vann.....	1,43 "	1,10 "	0,45 "
Glødetap	6,49 "	4,06 "	1,27 "
Litervekt.....	1230 gr	1244 gr	1450 gr
Reaksjon (pH).....	5,6	5,7	5,7

Efter analysene inneholder denne jord en midlere mengde av plantenæringsstoffer — ja kan endog kalles rik på fosforsyre og kali. Profilet viser ingen utslutning av jordsmonnet, da matjordlaget er rikere på plantenæringsstoffer enn undergrunnsjorden. Jordsmonnet har vært godt drenert ved den grove sand i undergrunnsjorden. Matjordens humusinnhold kan etter glødetapet settes til ca. 5 pct. Reaksjonen var middels sur i alle skikter.

3. Profil av dyrket myrjord på Lille redskapsmyr.

Matjorden bestod av sort muldjord, undergrunnsjorden av torv-jord, som var lite formuldet.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—70 cm)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,21 pct.	0,07 pct.	0,13 pct.
Kali (K_2O)	0,08 "	0,03 "	0,03 "
Kalk (CaO)	0,96 "	0,55 "	0,28 "
Natron (Na_2O).....	0,29 "	0,17 "	0,15 "
Hygr. vann.....	9,91 "	12,52 "	12,11 "
Glødetap	59,31 "	94,26 "	82,28 "
Reaksjon (pH)	4,9	4,1	4,1

Denne dyrkede torvjord er efter analysene ikke særlig rik på plantenæringsstoffer, men matjordlaget har dog et midlere innhold, som vel er forbedret ved gjødslingen.

Kvelstoffinnholdet er ikke bestemt hverken ved dette eller de to foregående jordprofiler. Efter glødetapet inneholder matjorden en betydelig mengde mineralstoffer. Reaksjonen var sterkt sur i alle skikter.

De tre her nevnte jordarter på Stend var etter det foran anførte *en grusholdig sandjord* på Storåkeren, sannsynligvis opstått av en strandsand i nærheten av den marine grense, dernest *en sandholdig leir* hvilende på en grov sand, også en grunnvannsdannelse fra den senglasiale tid, da havet gikk til den marine grense, og endelig *en muld- og torvjord* på Lille redskapsmyr. Foruten disse jordarter tør der ved næitere undersøkelse og kartlegning av jordbunnen på Stend kunne påvises også andre jordarter og jordbunnstyper med karakteristiske egenskaper. Mine undersøkelser har kun vært av forberedende art. Analysene forteller adskillig både om det stofflige innhold av de nevnte jordarter og om deres fysiske egenskaper.

36. Rosendal Universitetseiendom.

Det gamle stamhus Rosendal, som hadde tilhørt Rosencrone-familien i to århundrer, blev ved gavebrev av 9de juli 1927 forært Universitetet i Oslo, som blev pålagt å verne om hovedbygningen med den dertil hørende park og have. Hovedbygningen eller »Borgen« skal være bygget i 1665; den er opført på en lav elveterrasse under fjellet Melderskin i en forholdsvis lun krok mellem de i nord, øst og syd omgivende høie fjell. Gårdsbruket skal være opstått av de gamle kongelige sedegårder Hatteberg, Mel og Eik, som ligger i vinkelen ved sammenløpet av de to elver Hattebergelven fra øst—sydøst og Melselven fra nord—nordost. Efter disse to elvers sammenløp (tvinne) skal herredet ha fått navnet Kvinnherad.

Den normale årlige nedbør på Bondhus i Kvinnherad er 1836 mm.

Den marine grense ligger i ca. 90 m's høide over nuværende havstand.

Fjellgrunnen i trakten består av granitt, gabbro og gneis — granitt i Melderskin, gabbro ved Rosendal og Bjørndalen og gneis ved Åmvikedal.

De løse jordlag består mest av sand- og grusterrasser avsatt av de ovenfor nevnte to sammenløpende elver. Terrassene ligger i for-



Rosendal Universitetseiendom.

skjellig høide. »Borgen« ligger på den ene av disse terrasser i ca. 30 m's høide over havet. Den høieste av terrassene skal ifølge oppgave ligge i ca. 94 m's høide og representerer således den marine grense.

Ved et besøk i 1929 tok jeg to jordprofiler på Rosendal, et i kjøkkenhagen i parken nord for »Borgen« av gammel kulturjord, og et ved skytebanen på sydsiden av Hattebergelven av udyrket jord, en gammel gressmark som neppe nogensinne er blitt gjødslet.

1. Jordprofilet fra kjøkkenhagen.

Matjorden hadde her en dybde av 40 cm. Undergrunnsjorden bestod av hård grus, som også var litt muldholdig. Jeg tok kun prøver av matjorden og av undergrunnsjorden.

Mekanisk analyse:

	A (0–30 cm)	B (30–50 cm)
Grus og stener (> 2,0 mm)	15,8 pct.	65,9 pct.
Grovsand (2,0–0,0 mm) ...	41,9 »	29,0 »
Finsand (0,2–0,02 mm)	33,2 »	3,4 »
Grovleir (0,02–0,002 mm) .	3,4 »	0,3 »
Finleir (< 0,002 mm).....	5,7 »	1,4 »

Efter analysen kunde matjorden betegnes som *en grusholdig sandjord* med 9 pct. leirsubstans (grovleir og finleir), mens undergrunnsjorden bestod vesentlig av grus og grovsand uten noget videre innhold av finmateriale.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—30 cm)	B (30—50 cm)
Kvelstoff (N)	0,39 pct.	0,15 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,37 "	0,46 "
Kali (K_2O)	0,13 "	0,11 "
Kalk (CaO)	0,57 "	0,36 "
Kl. Am. Ca	0,27 "	0,08 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,87 "	2,75 "
Glødetap	10,04 "	3,74 "
Hygr. vann	5,39 "	1,70 "
Reaksjon (pH)	5,7	5,8

Både matjord og undergrunn synes etter analysen å være forholdsvis rike på plantenæringsstoffer og særlig da av fosforsyre. Dette beror formodentlig av at fjellgrunnen består av gabbro. Der er ingen antydning til utslutning, da de fleste stoffer er rikeligere til stede i matjorden enn i undergrunnen.

Matjordens humusinnhold kan etter glødetapet settes til ca. 9 pct., også undergrunnsjorden inneholdt litt nedslemmede humuspartikler.

Reaksjonen var i begge skikt middels sur, nærmende sig svakt sur.

2. *Jordprofiel av udyrket jord* på sydsiden av Hattebergelven, gammel gressmark i ca. 20 m's høide over havet. De øvre 30 cm av profilet viste sig humusholdig og inneholdt enkelte stener, derunder kom et 15 cm tykt brunlig skikt med stener og i 45 cm's dyp kom en grålig utvasket sandjord. Terrenget svakt hellende.

Mekanisk analyse:

	A (0—30 cm)	B (30—45 cm)	C (45—55 cm)
Grus med stener (>2,0 mm)	7,7 pct.	13,3 pct.	1,0 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm)...	47,6 "	70,5 "	93,8 "
Finsand (0,2—0,02 mm)...	36,5 "	8,2 "	3,5 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	3,2 "	4,3 "	1,0 "
Finleir (<0,002 mm).....	5,0 "	3,7 "	0,7 "

De øvre jordlag til 45 cm's dyp bestod av *en grus- og stenholdig sandjord* med litt finmateriale. Den kunde muligens opfattes som en skredjord. Undergrunnsjorden bestod vesentlig av *en grov sand*.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—30 cm)	B (30—45 cm)	C (45—55 cm)
Kvelstoff (N)	0,21 pct.	0,07 pct.	0,02 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,06 "	0,08 "	0,13 "
Kali (K_2O)	0,03 "	0,04 "	0,09 "
Kalk (CaO)	0,06 "	0,09 "	0,19 "
Kl. Am. Ca	0,014 "	0,008 "	0,009 "
Jernoksyd (Fe_2O_3).....	1,97 "	1,69 "	1,61 "
Glødetap	6,27 "	2,80 "	0,96 "
Hygr. vann	1,76 "	0,82 "	0,28 "
Reaksjon (pH).....	5,6	5,6	5,8

Dette profil av udyrket jord viser en betydelig utlutting av jordsmonnet. Det øvre jordlag, A-skiktet, var fattigst på plantenæringsstoffer, derefter fulgte B-skiktet og rikest var undergrunnsjorden eller C-skiktet. Men selv dette inneholdt kun en mindre mengde. Jordsmonnet var kalkfattig og inneholdt også lite av fosforsyre og kali.

Humuslaget inneholdt etter glødetapet ca. 5 pct. muldstoffer. Reaksjonen var middels sur.

Jordsmonnet på Rosendal utmerker sig ved en grov, godt drenert undergrunnsjord. Hos den udyrkede jord er jordsmonnet sterkt utluttet og næringsfattig, men hos den dyrkede jord, som har vært gjødslet årlig i lange tider, inneholder både matjorden og plogbunnlaget betydelige mengder av plantenæringsstoffer. Jordens fysiske egenskaper tør kanskje ha størst innflytelse på vegetasjonen, en varm jord i et fuktig klima med liten sommervarme. Dertil kommer den lune beliggenhet.

37. Utne landbruksskole i Hardanger.

Hardanger jordbruks- og fruktdyrkningsskole blev oprettet i 1918 på en leiet gård på Utne i Ullensvang prestegjeld. Gården ligger 20—30 m o. h. i et noget bratt lende med helling mot nord til nordost. Den marine grense ligger vel ca. 110 m o. h., men den gjør sig neppe merkbart gjeldende på stedet.

Den normale årlige nedbør på Huse i Kinsarvik er 1129 mm og i Ullensvang 1376 mm.

Fjellgrunnen i trakten består av gneis, granitt og granulitt samt gabbro og hornblendeskifer. I vest ved Samlen forekommer også fyllitt.

De løse jordlag består mest av *morénejord* og *skredjord*, på nogen steder også av *elvegrande* eller avsetning av elver og bekker ved deres utløp i havet under en tidligere høierestående havstand. I skjæringer ved elven, som går forbi kapellet, bestod undergrunnsjorden av et grått, lagdelt grus; lenger oppe optreder utraset jord fra de steile fjell i bakgrunnen, lavere ned mot stranden hadde undergrunnsjorden delvis leirjordkarakter, så den dyrkede matjord på nogen steder hvilte på leir. Strandgrus kan vel også forekomme. Matjorden pleiet være humusrik og undergrunnsjorden brunfarvet og sterkt forvitret, til dels med smuldrende stener av glimmerskifer og hornblendeskifer.

Ved et besøk i 1929 tok jeg to jordprofiler, et av gammel kulturljord på Storåkeren, straks nedenfor bygdeveien, og et høiere oppe ved et nybrott av ukultivert jord, begge på Haldor Utnes eiendom.

1. *Jordprofilet fra Storåkeren* blev tatt ca. 20 m o. h. og jordarten så ut til å være morénejord med noget avrundede stener.

Mekanisk analyse:

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—60 cm)
Grus med stener (>2,0 mm)	40,0 pct.	57,0 pct.	50,8 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ...	22,8 "	25,5 "	31,8 "
Finsand (0,2—0,02 mm) ...	27,3 "	14,7 "	14,4 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	6,3 "	1,3 "	2,3 "
Finleir (<0,002 mm).....	3,6 "	1,5 "	0,7 "

Hovedbestanddelene var grus med stener og sand; matjorden inneholdt også en del finere bestanddeler, men undergrunnsjorden må betegses som *et sandrikt moréneplast*.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,23 pct.	0,06 pct.	0,03 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,25 "	0,13 "	0,14 "
Kali (K_2O)	0,27 "	0,28 "	0,21 "
Kalk (CaO)	0,39 "	0,24 "	0,25 "
Kl. Am. CaO	0,22 "	0,06 "	0,05 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,73 "	2,56 "	2,01 "
Glødetap.....	6,00 "	1,88 "	1,33 "
Hygr. vann	2,00 "	0,96 "	0,74 "
Reaksjon (pH)	5,8	5,8	5,8

Denne gamle kulturjord har et midlere innhold av plantenæringsstoffer. Det samme gjelder undergrunnsjorden, skjønt en smule mindre enn hos matjorden. Fosforsyre og kalk har sitt minimum i plogbunnlaget; dette er den eneste antydning til en svak utlutting.

Matjordens muldinnhold kan etter glødetapet settes til ca. 5 pct. Reaksjonen er middels sur i alle skikter.

2. Jordprofilet av den udyrkede jord (nybrotsjorden).

Profilet blev tatt i ca. 60 m's høide over havet på gressmark bevokset med løvskog. Jorden hadde en brunlig forvitningsfarve til ca. 1 m's dyp. Det øvre jordlag var humusholdig og både dette lag og undergrunnsjorden inneholdt en del stener av hornblendeskifer eller amfibolitt, som måtte være raset ned fra fjellene ovenfor. Jordarten kunde derefter opfattes som en skredjord. Der var ingen tydelig forskjell mellom A- og B-skiktet, derfor tok jeg kun én prøve av det øvre jordlag til 40 cm's dyp og én av undergrunnsjorden i 40—60 cm's dyp.

Mekanisk analyse:

	A + B (0—40 cm)	C (40—60 cm)
Grus og stener (>2,0 mm)	10,0 pct.	5,2 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) . . .	38,0 »	32,7 »
Finsand (0,2—0,02 mm) . . .	42,3 »	54,1 »
Grovleir (0,02—0,002 mm) .	3,4 »	2,8 »
Finleir (<0,002 mm)	6,3 »	5,2 »

Efter bestanddelene må denne jordart betegnes som *en sten- og grusholdig sandjord* med 8—10 pct. leirbestanddeler. Den fine sand var overveiende.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A + B (0—40 cm)	C (40—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,27 pct.	0,12 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,21 »	0,03 »
Kali K_2O	0,15 »	0,43 »
Kalk (CaO)	0,09 »	0,05 »
Kl. am. Ca	0,04 »	0,03 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	3,61 »	4,84 »
Glødetap	9,90 »	5,88 »
Hygr. vann	2,66 »	3,48 »
Reaksjon (pH)	5,4	5,2



Utne landbrukskole.

Den udyrkede jord viste sig fattig på kalk. Fosforsyreinnholdet var også lite i undergrunnsjorden, men forresten inneholdt jorden en midlere mengde plantenæringsstoffer. Profilet viste ingen tydelig utlutting. Det øvre jordlag inneholdt ca. 8 pct. humusstoffer og et midlere kvelstoffinnhold. Reaksjonen var middels sur i begge skikter.

Jorden på Utne kan etter det anførte betegnes som en bra, næringsrik jord, men i ukultivert tilstand fattig på kalk og til dels også på fosforsyre. Kaliinnholdet synes derimot tilfredsstillende.

Den har også en heldig mekanisk sammensetning i et fuktig klima: Lett gjennemtrengelig for vann og som følge derav varm og drivende.

38. Hjeltnes hagebrukskole i Ulvik.

Hjeltnes hagebrukskole blev oprettet i 1899. Gården ligger på halvøen rett ovenfor Ulvik dampskibsstoppested, i en høide av 48 m o. h.

Den normale årlige nedbør på Espeland i nabosognet Granvin er 1618 mm. Den marine grense ligger i Ulvik omrent 125 m over nuværende havstand.

Fjellgrunnen på halvøen og ved Ulvikfjorden består av grunnfjellsgneis, men over denne kommer i nord i ca. 180 m's høide en grålig fyllitt og over den igjen i høidene Vassfjæren og Skårafjell en lys helleskifer eller omvandlet yngre sparagmit.



Hjeltnes hagebrukskole.

De løse jordlag består dels av moréner og dels av marine avleiringer som leir, sand og grus. En skjæring i en grøft 4—500 m øst for husene, straks nedenfor bygdeveien, viste følgende profil i de løse jordlag: Øverst et humuslag av ca. 1 dm's tykkelse, derunder en brun mineraljord av ca. 2 dm's tykkelse; denne gikk nedad over i en blågrå sandleir av 0,5—1 m's tykkelse. Sandleiren hvilte på grus og typisk stenet moréne. Den samme lagbygning gjenfinnes på andre steder på eiendommen: Underst morénejord og derover en sandrik leire av marin oprinnelse.

I 1929 tok jeg to jordprofiler, et av gammel kulturjord i planteskolen og et av udyrket jord øst for husene.

1. *Profilet av dyrket jord* blev tatt omtrent midt i planteskolen, ca. 200 m øst for husene, ovenfor landeveien. Under matjorden kom en brunjord, som strakk sig til henved 50 cm's dyp, hvor den ble grå av farve og hvilte på stenet moréne.

Mekanisk analyse:

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—60 cm)
Grus (>2,0 mm)	20,8 pct.	25,3 pct.	4,2 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	19,4 »	23,8 »	7,9 »
Finsand (0,2—0,02 mm)...	42,4 »	35,5 »	52,5 »
Grovleir (0,02—0,002 mm)	12,3 »	10,7 »	29,7 »
Finleir (<0,002 mm).....	5,2 »	4,7 »	5,7 »

Hovedbestanddelen var finsand, men ved siden derav inneholdt jordarten mellom 15,4 og 35,4 pct. leir (grovleir og finleir) så den kunde fortjene navn av *sandleir*.

Det øvre jordlag eller jordsmonnet var også rikt på grovsand og grus og kunde betegnes som *en grus- og leirholdig sandjord*.

Kjemisk analyse (Trondheim) :

	A (0–20 cm)	B (20–40 cm)	C (40–60 cm)
Kvelstoff (N)	0,25 pct.	0,13 pct.	0,09 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,11 »	0,04 »	0,03 »
Kali (K_2O)	0,13 »	0,08 »	0,18 »
Kalk (CaO).....	0,41 »	0,10 »	0,12 »
Kl. Am. Ca.....	0,32 »	0,07 »	0,03 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	3,76 »	3,24 »	4,61 »
Glodetap	8,51 »	6,18 »	4,19 »
Hygr. vann	2,40 »	2,32 »	1,80 »
Reaksjon (pH)	5,9	5,7	5,6

Matjorden inneholdt en midlere mengde av plantenæringsstoffer; plogbunnlaget var fattigst på kali og kalk og dette antyder en svak utlutting av jordsmonnet. Undergrunnsjorden var heller ikke næringsrik, muligens på grunn av dens dannelses som avsetning i havet. Matjordens humusinnhold kan etter glodetapet settes til ca. 6 pct. Reaksjonen var middels sur nærmende sig svakt sur.

2. *Profil av udyrket jord*, tatt ved bygdeveien ca. 500 m øst for husene, på skogbevokset mark med blåbærlyng og mose som jordbunnsdekke. I profilet såes en svak antydning til kvitmåledannelse i den undre del av humuslaget; under dette hadde jorden en brun farve som strakk sig til 60—70 cm's dyp.

Mekanisk analyse:

	A (0–15 cm)	B (15–30 cm)	C (40–60 cm)
Grus (>2,0 mm)	—	45,9 pct.	27,4 pct.
Grovsand (2,0–0,2 mm) ..	—	19,0 »	21,6 »
Finsand (0,2–0,02 mm) ..	—	25,3 »	34,1 »
Grovleir (0,02–0,002 mm)	—	5,8 »	12,0 »
Finleir (<0,002 mm).....	—	4,0 »	4,9 »

Også denne jordart må betegnes som *en grus- og leirholdig sandjord* eller om man vil *en grusholdig sandleire*.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—15 cm)	B (15—30 cm)	C (40—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,81 pct.	0,23 pct.	0,19 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,16 "	0,03 "	0,03 "
Kali (K_2O)	0,08 "	0,09 "	0,07 "
Kalk (CaO)	0,30 "	0,04 "	0,04 "
Kl. Am. Ca.....	—	0,03 "	0,02 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	0,38 "	4,32 "	3,91 "
Glødetap.....	27,42 "	10,26 "	9,11 "
Hygr. vann	8,60 "	5,84 "	4,90 "
Reaksjon (pH)	4,4	5,0	5,4

Det øverstliggende humuslag hadde et midlere innhold av plante-næringsstoffer og viste en sterkt sur reaksjon. Den underliggende mineraljord var forholdsvis fattig på plantenæringsstoffer og da spesielt på kalk. Av glødetapet sees at også undergrunnsjorden inneholdt en del organiske rester. Reaksjonen var middels sur. Profilet viste ingen tydelig utlutting, men av jordens brune farve i den øvre del under humuslaget fremgikk at den var forvitret og jernforbindelsene avsatt som jernoksydhydrat.

Om jorden på Hjeltnes kan man si at den i undergrunnsjorden er fattig på kalk og heller ikke etter analysene rik på andre plante-næringsstoffer, men den har en heldig mekanisk sammensetning som en blanding av leir, sand og grus.

39. Mo landbruksskole i Førde.

Sogn og Fjordane fylkes landbruksskole på Mo blev oprettet allerede i 1858. Den ligger ved østenden av Movannet, 9—10 km øst for Førde kirkested og dampskibsstoppested, i 30 à 40 m's høide over havet. Gården ligger ved sammenløpet av de to elver Jølsterelven fra Jølstervann og elven fra Åsenvann og Holsen. Sistnevnte danner Huldefossen i nærheten av gården.

Den normale årlige nedbør ved Høgseter i Førde er 1737 mm; for høyereliggende stasjoner er nedbøren større.

Den marine grense ligger i ca. 75 m's høide. Til henimot denne høide skulde man vente å finne marine terrasserester og levninger av marine avsetninger.



Mo jordbrukskole.

Fjellgrunnen i trakten består av *grunnfjellsneis*, men over grunnfjellet i syd og vest kommer *fyllittformasjonen* og over denne på nogen steder i det vestre strøk *den devonske formasjon* med sandstener og konglomerater.

De løse jordlag på Mo består på nogen steder av *en sandholdig skiveleire* av marin oprinnelse, men størsteparten av jorden består av *sand* og *grus*, avsatt av de to nevnte elver som møtes ved Huldrefossen, samt *myrjord*, mest *mosetorv*, som er dannet etter landets hevning.

Under landets dypeste innsynkning i den senglasiale tid avsattes den sandholdige skiveleire på havbunnen. Under stigningen avsatte elvene over skiveleiren sand og grus og som strømavsetninger øverst rygger av grovt grus. Da stedet kom på det tørre dannedes i forsenninger mellem grusryggene sphagnumtorv.

Da kultiveringens begynte bestod jordsmonnet eller de øvre jordlag mest av avvekslende mosetorv og grusrygger. Der er imidlertid utført et imponerende kulturarbeide, så jordveien for tiden er i god hevd, men undergrunnsjorden og de klimatiske forhold utøver ennu sin innflytelse på avlingen.

I 1929 tok jeg 4 jordprofiler, som skulle representere de viktigste jordarter.

1. *Profil fra kulturbetefeltet* mot nordvest, på sydsiden av landeveien. Her såes øverst en brun torvjord med stubber, derunder stiv havleir, øverst av brunlig, underst av grålig til blålig farve. Udrykter.

Mekanisk analyse:

	A (Humusj. 0–20 cm)	B (20–35 cm)	C (35–55 cm)
Grus (> 2,0 mm)	--	2,9 pct.	--
Grovsand (2,0–0,2 mm) ..	--	0,5 »	1,2 pct.
Finsand (0,2–0,02 mm) ..	--	18,0 »	36,0 »
Grovleir (0,02–0,002 mm)	--	48,0 »	52,3 »
Finleir (< 0,002 mm)	--	29,5 »	10,5 »

Under humusskiktet kom en middels stiv leire med 18 pct. finsand og 3,4 pct. grovsand og grus. Undergrunnsjorden bestod av samme leire, som her inneholdt 36 pct. finsand. På andre steder på Mo var den marine leire mer sandholdig og tydelig lagdelt eller skivet ved tynne sandskikter.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0–20 cm)	B (20–35 cm)	C (35–55 cm)
Kvelstoff (N)	2,01 pct.	0,44 pct.	0,03 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,33 »	0,48 »	0,16 »
Kali (K_2O)	0,03 »	0,56 »	0,55 »
Kalk (CaO)	0,28 »	0,14 »	0,04 »
Kl. Am. Ca	--	0,05 »	0,02 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	0,41 »	2,73 »	3,85 »
Glødetap	68,0 »	22,6 »	2,15 »
Hygr. vann	5,58 »	20,58 »	2,26 »
Reaksjon (pH)	4,4	4,6	5,5

Efter analysen var det øvre humuslag rikt på kvelstoff og fosforsyre, men fattig på de øvrige verdistoffer. Den underliggende leire inneholdt i den øvre del nogen humusstoffer og var rik på fosforsyre og kali, men fattig på kalk. Også den lavere del av leiren var rik på kali, men fattig på kalk. Nogen utslutning av jordsmonnet i dette profil fremgår ikke av analysene. Reaksjonen hos de to øvre jordlag A og B var sterkt sur, av undergrunnsjorden C middels sur.

2. *Profil fra Storåkeren*, ca. 150 m nordvest for husene. Profilet viste: Øverst matjord til 20 cm's dyp, derunder et brunlig skikt og derpå en grå sand.

Mekanisk analyse:

	A (0—20 cm)	B (20—30 cm)	C (30—60 cm)
Grus ($> 2,0$ mm)	3,2 pct.	1,4 pct.	0,7 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	32,0 »	66,6 »	39,5 »
Finsand (0,2—0,02 mm) ..	48,4 »	29,6 »	57,4 »
Grovleir (0,02—0,002 mm) ..	8,0 »	1,0 -	1,0 »
Finleir ($< 0,002$ mm)	8,5 »	1,5 »	1,5 »

Hovedmassen bestod av grov- og finsand og jordarten var altså en midlere sandjord. Matjorden inneholdt dessuten 16,5 pct. finmateriale.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—30 cm)	C (30—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,24 pct.	0,04 pct.	0,02 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,41 »	0,35 »	0,28 »
Kali (K_2O)	0,07 »	0,09 »	0,08 »
Kalk (CaO)	0,47 »	0,38 -	0,35 »
Kl. Am. CaO	0,22 »	0,02 »	0,02 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,19 »	2,33 »	1,33 »
Glødetap	7,37 »	1,05 »	0,62 »
Hygr. vann	3,12 »	0,64 »	0,44 »
Reaksjon (pH)	6,0	5,4	5,5

Efter analysen var denne jordart rik på fosforsyre, fattig på kali og hadde et midlere innhold av kalk. Profilet viser ingen utlutting av jordsmonnet; undergrunnsjorden var den næringsfattigste.

3. *Profil fra gressmark på grusterrassen, lupinfeltet ved verstedsbrygningen.* Under matjordlaget, som var 20 cm dypt, kom brun sand og grus.

Mekanisk analyse:

	A (0—20 cm)	B (20—35 cm)	C (35—60 cm)
Grus ($> 2,0$ mm)	17,1 pct.	22,0 pct.	41,1 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	22,0 »	40,6 »	50,0 »
Finsand (0,2—0,02 mm) ..	52,4 »	33,6 »	7,8 »
Grovleir (0,02—0,002 mm) ..	1,0 »	0,6 »	0,3 »
Finleir ($< 0,002$ mm)	7,5 »	3,3 »	0,9 »

Jordarten var en grusholdig sandjord. Undergrunnsjorden nærmet sig en grusjord.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—35 cm)	C (35—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,27 pct.	0,08 pct.	0,03 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,10 "	0,16 "	0,21 "
Kali (K_2O)	0,02 "	0,03 "	0,08 "
Kalk (CaO)	0,13 "	0,18 "	0,28 "
Kl. Am. CaO	0,03 "	0,01 "	0,006 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,98 "	2,84 "	4,70 "
Glødetap	10,2 "	3,84 "	1,37 "
Hygr. vann	4,98 "	2,10 "	0,84 "
Reaksjon (pH)	5,0	5,5	5,6

Dette profil viser en tydelig utlutting av jordsmonnet. Matjorden er den næringsfattigste (når man undtar kvelstoff), derefter følger plogbunnlaget og undergrunnsjorden er den næringsrikeste; denne har dog kun et midlere innhold av verdistoffer.

Matjordens humusinnhold var etter glødetapet ca. 9 pct. Reaksjonen i alle skikter middels sur. I et nærliggende grustak såes et tydelig avbleket *kvitmêlelag* under humusskiktet.

4. *Profil av sphagnumtorv i Stormyra*, en myrflate på ca. 40 mål som var nydyrtet og anvendtes delvis til kulturbete. I overflaten var utstrødd kalkslagg fra et jernverk og Oddasalpeter. Profilet blev tatt ved en grøft og prøver kun fra to dybder A og B. Sphagnumtorven var lite formuldet.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—50 cm)
Kvelstoff (N)	0,77 pct.	0,98 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,21 "	0,07 "
Kali (K_2O)	0,10 "	0,06 "
Kalk (CaO)	1,10 "	0,38 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	1,02 "	0,11 "
Glødetap	84,4 "	98,01 "
Hygr. vann	16,12 "	10,4 "
Reaksjon (pH)	5,1	4,6

Som man kunde vente var næringsinnholdet i sphagnumtorven ikke stort, men dog ikke helt ubetydelig, særlig i det øvre jordskikt, som var påvirket av gjødslingen. Dette fremgår tydelig av kalkinn-

holdet. Det fremgår også av reaksjonen, som var middels sur i det øvre skikt og sterkt sur i undergrunnsjorden.

Jordbunnen på Mo er fra naturens side ikke rar. Grusjorden er for lite vannholdende og torvjorden for næringsfattig. Men ved kulturforanstaltninger er den forbedret i betydelig grad. Bemerkelsesverdig er etter analysene jordens forholdsvis rikdom på fosforsyre. Kalk- og kaliinnholdet var derimot ikke stort. I det ene profil fra grusterrassen viste jordsmonnet sig sterkt utlутet, og der såes også på enkelte steder en tydelig kvitmåledannelse. Jordsmonnets utlutting er naturligvis avhengig av jordartens gjennemtrengelighet for nedbørsvannet. Også avlingen er avhengig av nedbøren og av vannets bevegelse eller fastholden i jorden. Dette gjør sig sterkt gjeldende på Mo og bevirker vekslende avlinger etter nedbørsforholdene.

40. Gjermundnes landbrukskole.

Møre fylkes landbrukskole på Gjermundnes ligger i Vestnes herred på et nes eller rettere en halvøy mellom Romsdalsfjorden og Tresfjorden, en god mils vei over fjorden rett i syd for Molde.

Skolen på Østre Gjermundnes ligger i en høide av 53—55 m o. h., på en terrasseflate utjevnet av bølgene i vesentlig morénejord.

Den senglasiale marine grense ligger ca. 90 m over nuværende havstand. I 21 m's høide over havet ligger den postglasiale tapesgrense.

Den normale årlige nedbør på Sylte i Vestnes er 1235 mm og i Molde 1320 mm.

Fjellgrunnen består av grunnfjellsgneis i steile lag med strøkretning ONO, men den stikker kun frem på nogen få steder på gården nede ved sjøen.

De løse jordlag består av morénejord og marine avleiringer, sand og leire. Landbrukslærer H. Kaldhol har i »Jordbunnen i Tresfjorden« (Jordbunnsbeskr. nr. 11 1915) beskrevet jordbunnen på landbrukskolegården og utskilt og kartlagt følgende jordarter: morénejord, sandjord, grusjord, leirjord og myrjord.

Oprinnelig har der på halvøen vært oplagt en stor morénemasse, avsatt i vinkelen mellom breen som fulgte Romsdalsfjordens og den som fulgte Tresfjordens renne. Da breene smeltet bort stod havet ved Gjermundnes ca. 90 m høiere enn i nutiden. Der avsattes da leirlag på havbunnen over morénemassene. Så begynte landet å stige,



Gjermundnes landbruksskole.

havet blev grunnere og der avsattes sand over eller sammen med leiren. Da havet stod i ca. 60 m's høide fikk bølgene makt; de planla de løse jordlag på Gjermundnes og dannet øverst en terrasseflate i 50—60 m's høide, hvor nu husene står. Under denne planleggelse bortførtes en del av den tidligere havavsetning (leire og sand) og en del blev liggende igjen over morénene på beskyttede steder eller i forsenkninger. En del nye sand- og gruslag blev også avsatt over de eldre jordarter. Overflatejorden kom således efter landets fortsatte stigning til å bestå på nogen steder av stenet morénejord, på andre steder av leir eller sand og grus — og efterat hele nesset kom på det tørre avsattes myrjord i forsenkninger eller på fuktige steder, og jordsmonndannelsen begynte i det øverstliggende jordlag ved luft og vanns innvirkning.

I 1913 besøkte jeg Gjermundnes og tok to prøvegraver, en i nordvest for husene hvor profilet var: Øverst matjord av 20—30 cm's tykkelse, derunder et brunlig utvasket strandgrus av lignende tykkelse og underst et leirrikt moréneplast av grålig farve med en del mindre stener. I den andre prøvegrav nordost for husene bestod undergrunnsjorden av en stenfri leire, sterkt sammenpresset og i den øvre del sandholdig. En del jord som var uttatt av gjødselkjelleren bestod dels av sand og dels av stenfri leir.

Mindre flyttblokker av flintknoller og bergarter fra Oslotrakten, som i 1910 var påvist av Kaldhol i det øvre jordlag på Gjermundnes,

forekom dengang kun nedover til en høide av 40 m o. h. og måtte altså ha vært dittransportert ved drivis under den kolde senglasiale tid, da havet stod betydelig høiere enn i nutiden.

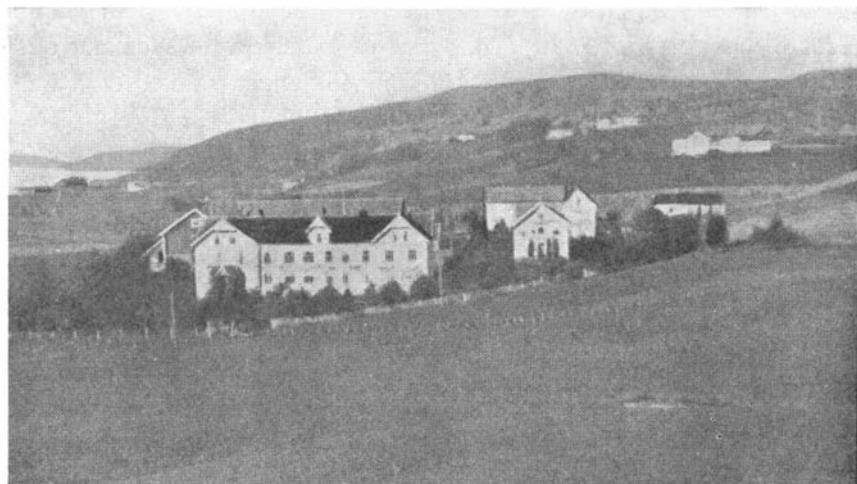
Under utarbeidelsen av jordbunnskartet optok Kaldhol 41 prøvegraver til 1 m's dyp, spredt over hele innmarken. Disse prøvegraver er avmerket med nummer på kartet. Fra nogen av disse huller blev der tatt prøver av matjord og undergrunn til analyser. Av disse skal her kun medtas de kjemiske analyser av de tre profiler: Nr. 9 av sandblandet leir fra Hestehagen, nr. 18 av sten- og sandblandet leir fra toppen av ryggen vest for husene, nr. 37 av myrjord og underliggende stiv leir i Jeilen, samt to analyserte undergrunnsprøver fra grøftene og fra profil nr. 35 i bestyrerens have.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Glødetap
Nr. 9 { Matjord	0,15 pct.	0,004 pct.	0,14 pct.	0,11 pct.	5,70 pct.
Undergrunn	0,03 »	0,07 »	0,25 »	0,46 »	1,75 »
Nr. 18 { Matjord	0,46 »	0,12 »	0,09 »	0,54 »	16,99 »
Undergrunn	0,03 »	0,08 »	0,09 »	0,51 »	1,84 »
Nr. 37 { Matjord	1,30 »	0,06 »	0,10 »	0,61 »	60,71 »
Undergrunn	0,02 »	0,06 »	0,10 »	0,76 »	1,37 -
Nr. 35 { Morenejord, grøft, Undergr.	0,02 »	0,06 »	0,13 »	0,44 »	0,57 »
Leirbl. sand, best. have	0,27 »	0,07 »	0,11 »	0,19 »	11,42 »

I profil nr. 9 viste jordsmonnet sig utlутet og fattigere på plantenæringsstoffer enn undergrunnsjorden. Matjordens humusinnhold var efter glødetapet ca. 4 pct.

I profil nr. 18 var der derimot intet tegn til utlutning. Matjorden var humusrik og inneholdt ca. 15 pct. muldstoffer.

Profil nr. 37 bestod av to forskjellige jordarter, myrjord øverst og leir underst. Disse likesom undergrunnsprøven av profil 35 og fra grøftene viste et lite innhold av fosforsyre og et midlere innhold av kali og kalk. Nogen utpreget mangel på plantenæringsstoffer var der kun i nr. 9's matjord som kun inneholdt 0,004 pct. fosforsyre og 0,11 pct. kalk. De øvrige analyser viste små eller midlere mengder av plantenæringsstoffer. Ingen av de her medtatte prøver var særlig kalkfattige og heller ikke særlig rike på nogen av de vanlige verdistoffer. Jordens surhetsgrad blev av mig kun bestemt i to profiler, hvorav det enes matjord hadde pH 6,32 og undergrunnsleiren pH 6,10. I det annet profil fra prøvegraven nordost for husene var pH for mat-



Skjetlein landbruksskole.

jorden 5,32 og for undergrunnsjorden 5,37. Hos det førstnevnte profil var altså surhetsgraden svakt sur, i sistnevnte middels sur.

Efter det foran anførte og Kaldhols jordbunnskart er jordbunnen på Gjermundnes noget vekslende, idet forskjellige geologiske prosesser har deltatt i dannelsen og iallfall delvis frembragt blandingstyper, som det ikke har vært lett å karakterisere. Ved utvidede profilstudier vilde man sannsynligvis komme et skritt videre. Men allerede i den foreliggende beskrivelse og kartlegning av Kaldhol for 20 år siden har man et godt grunnlag til forståelse av jordbunnen på stedet og dens betydning for planteveksten.

41. Skjetlein landbruksskole.

Sør-Trøndelag fylkes landbruksskole på Skjetlein ligger 3—4 km sydvest for Heimdal jernbanestasjon på en leirflate som skråner svakt sydover mot Gulelven, ikke langt fra dens utløp i Gulosen.

Høiden over havet er ikke stor, muligens ca. 30 m. Den marine grense ligger i 180 à 200 m, og til denne høide kan man vente å finne marine avleiringer.

Den normale årlige nedbør er mot nordost ved øvre Lerfoss i Tiller 926 mm og mot nord i Bymarken ved Trondheim noget lignende (Sjønningsdal 1020 mm).

Fjellgrunnen i trakten består mest av grønne skifere som tilhører Trondheims- og Størengruppen, og på nogen steder forekommer også granitt- og gabbrobergarter. Omkring Skjetlein stikker dog fjellgrunnen kun frem i de høiereliggende strøk.

De løse jordlag består av marin leire samt en del av Ustmyren. Leir har man både på flaten og i de tilstøtende bakker. En del av leiren kan være utraset og har da en noget vekslende konsistens; den kalles for »roddeleir«. I Ustmyren har man både mosetorv og brenntorv med ett eller flere stubbelaag.

Ved et besøk på Skjetlein i 1909 tok jeg et jordprofil av den dyrkede leirjord ikke langt fra husene. Matjordens dybde var 20 cm, derunder kom det grålige til svakt brunlige plogbunnlag som i 40 cm's dyp gikk over i den blågrå undergrunnsleir.

Mekanisk analyse:

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—70 cm)
Grus (> 2,0 mm)	—	0,5 pct.	2,0 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	3,5 pct.	8,2 »	9,3 *
Finsand (0,2—0,02 mm) ..	39,5 »	38,1 »	37,5 »
Grovleir (0,02—0,002, mm)	44,5 *	42,8 »	40,5 »
Finleir (< 0,002 mm)	12,5 »	10,4 »	10,7 *

Denne leire var rik på finsand og inneholdt også litt grovsand, så den må kunne betegnes som *en middels stiv leirjord*, hverken særlig stiv eller særlig skjør. Den synes å smuldre forholdsvis lett i luften, men kan også på enkelte steder være ganske hård i tørr tilstand.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—70 cm)
Kvelstoff (N)	0,39 pct.	—	—
Fosforsyre (P_2O_5)	0,08 »	0,11 pct.	0,11 pct.
Kali (K_2O)	0,19 »	0,27 »	0,33 *
Kalk (CaO)	0,35 »	0,33 »	0,23 *
Jernoksyd (Fe_2O_3)	4,95 »	5,33 »	5,46 *
Hygr. vann	2,07 »	1,55 »	1,58 *
Glødetap	11,45 »	7,20 »	6,76 *
Litervekt	986 gr	1006 gr	1160 gr
Reaksjon (pH)	5,9	5,7	5,7

Denne jordart har etter analysen et bra innhold av plantenæringsstoffer. Profilet viser ingen tydelig utlutting, men fosforsyre og kali er dog til stede i minst mengde i matjordlaget. Matjordens humusinnhold kan etter glødetapet settes til ca. 5 pct. Reaksjonen var middels sur i alle skikter.

I 1926 tok jeg sammen med hagebrukslærer Bredeli et jordprofil på flaten sønnenfor den nyanlagte planteskole. Her var profilet: Øverst 20 cm matjord, derunder en grå leir med enkelte brunlige flekker. Leiren holdt sig porøs til ca. 50 cm's dyp — muligens utraset leir.

Profilen blev tatt i jevn beliggenhet på fjerdeårs eng.

Mekanisk analyse:

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (50—60 cm)
Grovsand (2,0—0,2 mm) ...	10,8 pct.	9,0 pct.	10,2 pct.
Finsand (0,2—0,02 mm)	50,0 "	35,2 "	39,8 "
Grovleir (0,02—0,002 mm) .	24,7 "	37,5 "	30,3 "
Finleir (< 0,002 mm)	14,5 "	18,3 "	19,7 "

Også denne leire var rik på sand og må henføres til *de noget skjøre leirsorter*.

Kjemisk analyse:

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (50—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,34 pct.	0,08 pct.	0,18 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,13 "	0,20 "	0,17 "
Kali (K_2O)	0,15 "	0,26 "	0,18 "
Kalk (CaO)	0,28 "	0,25 "	0,37 "
Kl. Am. CaO	0,24 "	0,15 "	0,23 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	0,52 "	0,54 "	0,52 "
Glødetap	9,95 "	3,57 "	5,85 "
Hygr. vann	3,30 "	1,84 "	2,56 "
Reaksjon (pH)	5,4 "	5,4 "	5,7 "

Også denne jordart inneholder en midlere mengde av plantenæringsstoffer. Profilet viser ingen tydelig utlutting skjønt fosforsyre og kali er til stede i minst mengde i matjordlaget.

Matjordens humusinnhold dreier sig om 4—5 pct. Reaksjonen er middels sur i alle skikter. Glødetapet i undergrunnsjorden og dens

porøsitet kunde tyde på at denne leire kanskje tilhører en utglidd leir eller »roddeleir».

Ovenfor eller nordenfor denne leirflate stod der leir i bakkene, utvilsomt i oprinnelig lagstilling. Et profil fra toppen av bakken viste: Øverst 20 cm. matjord, derunder en grå leirjord med enkelte rustflekker og dypest ensartet grå leir. Oplendt beliggenhet.

Mekanisk analyse:

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—60 cm)
Grov sand (2,0—0,2 mm) .	4,7 pct.	2,8 pct.	2,1 pct.
Finsand (0,2—0,02 mm)....	33,8 "	24,8 "	24,9 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	41,9 "	43,1 "	43,7 "
Finleir (< 0,002 mm).....	19,6 "	29,3 "	29,3 "

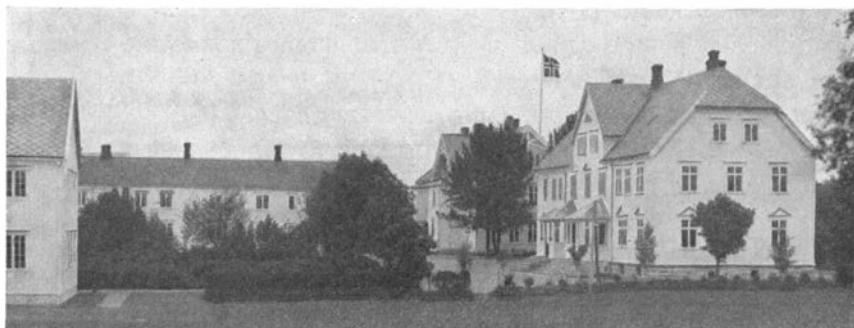
Denne jordarts mekaniske sammensetning ligner foregående, og da den er rik på sand må den betegnes som *en noget skjør leirjord*.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—60 cm)
Kvelstoff (N)	0,14 pct.	0,04 pct.	0,02 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,10 "	0,10 "	0,12 "
Kali (K_2O)	0,35 "	0,52 "	0,53 "
Kalk (CaO)	0,35 "	0,43 "	0,39 "
Kl. Am. CaO	0,22 "	0,22 "	0,20 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	0,63 "	0,67 "	0,64 "
Gledetap	4,58 "	3,13 "	2,76 "
Hygr. vann	1,78 "	1,48 "	1,34 "
Reaksjon (pH)	6,40 "	6,77 "	7,09 "

Leir fra toppen av bakken viste sig efter analysene å være rik på kali og inneholdt en midlere mengde av fosforsyre og kalk. Matjorden var fattig på muldstoffer og som følge derav også på kvelstoff. Reaksjonen var i matjorden svakt sur og i undergrunnsjorden nærmest nøytral.

Den dyrkede jord på Skjetlein, som jeg har tatt prøver av, er meget ensartet både i mekanisk sammensetning og i stofflig innhold. Undergrunnsjorden er en midlere, noget skjør havleir med et bra innhold av plantenæringsstoffer. Jordsmonnet viste sig ikke utløtet i nogen nevneverdig grad, men matjorden kan ha et noget forskjellig



Mære landbrukskole.

innhold av humus. Dette avhenger av sidlendt eller oplendt beliggenhet og jordens drift. Der kan således på Skjetlein ikke utskilles forskjellige slags jordarter, men muligens forskjellige typer av jordsmonnet etter beliggenhet, humusinnhold og kulturtilstand.

Se forresten om »Jordbunnen på kartbladene Trondhjem og Melhus o. s. v.« av Ingvald Grande. Jordbunnsbeskrivelse nr. 15, 1920.

42. Mære landbrukskole.

Nord-Trøndelag fylkes landbrukskole på Mære i Sparbu ligger like ved Mære kirke, 67 m o. h., en mils vei syd for Steinkjær.

Den marine grense ligger ca. 180 m o. h. og viser sig bl. a. st. i terrasser ved Leksdalsvannet.

Den normale årlige nedbørsmengde ved Steinkjær er 740 mm, men noget større mot syd i Verdalen.

Fjellgrunnen i trakten er noget vekslende med sterkt omvandlede bergarter; nærmest og øst for Mære har man gneis og glimmerskifer som sannsynligvis tilhører grunnfjellet; nord og vest for Mære består fjellgrunnen av omvandlede siluriske bergarter med kalklag.

De løse jordlag består hovedsakelig av morénejord, havleir og myrjord. Sistnevnte optrer mest i den 4880 da. store Mæresmyr, som ligger i dalsenkningen øst for Mære kirke og kun i en høide av ca. 20 m o. h. En del av Mæresmyren tilhører landbrukskolen og en annen del brukes av Det norske myrselskaps myrforsøksstasjon.

Jordbunnsforholdene i Sparbu er undersøkt og beskrevet av landbrukslærer P. K. Hustad i »Jordbunnen i Sparbu herred« (Jordbunnsbeskrivelse nr. 8, 1913).

I 1909 besøkte jeg Mære og tok da to jordprofiler av fastmarken i nærheten av husene og nogen fra Mæresmyren. Førstnevnte er senere blitt analysert.

1. Dyrket morénejord i nærheten av smien.

Profilet viste øverst 15 cm dyp matjord, derunder en grå, stenet morénejord.

Mekanisk analyse:

	A (0—15 cm)	B (15—40 cm)	C (40—70 cm)
Stener og Grus (>2,0 mm)	27,9 pct.	31,1 pct.	26,7 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	18,3 "	19,9 "	21,4 "
Finsand (0,2—0,02 mm) ..	32,8 "	38,0 "	39,0 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	19,2 "	8,6 "	9,4 "
Finleir (<0,002 mm).....	1,8 "	2,4 "	3,5 "

Efter den mekaniske analyse må denne jordart betegnes som *et leirrikt morénegrus* med fra 11 pct. til 21 pct. finmateriale (grovleir og finleir).

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—15 cm)	B (15—40 cm)	C (40—70 cm)
Kvelstoff (N)	0,15 pct.	—	—
Fosforsyre (P_2O_5)	0,19 "	0,13 pct.	0,12 pct.
Kali (K_2O)	0,10 "	0,10 "	0,10 "
Kalk (CaO)	0,83 "	0,25 "	0,19 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,67 "	2,29 "	2,22 "
Kiselsyre (SiO_2)	0,10 "	0,07 "	0,06 "
Hygr. vann	1,12 "	0,23 "	0,35 "
Glødetap	5,49 "	1,23 "	1,44 "
Litervekt	1184 gr	1634 gr	1626 gr
Reaksjon (pH)	6,8	5,7	5,6

Denne jordart viser i alle skikter et godt innhold av plantenæringsstoffer; særlig er fosforsyre- og kalkinnholdet i matjorden betydelig. Profilet viser ingen utlutting, men tvert imot en anrikning av plantenæringsstoffer i matjorden og plogbunnlaget; dette gjelder særlig fosforsyre og kalk. Kaliinnholdet er det samme i alle skikter.

Matjorden inneholdt kun ca. 4 pct. humus og reaksjonen i dette skikt var nesten nøytral, og i de andre skikter middels sur.

2. *Profil av dyrket havleir ved trianglen.*

Profilet viste øverst mørgrå matjord til 30 cm's dyp, derunder brunflekket, stenfri havleir (gråleir), som mot dypet antok en mer gråblå farve.

Mekanisk analyse:

	A (0—30 cm)	B (30—50 cm)	C (50—70 cm)
Grus (> 2,0 mm)	4,0 pct.	4,1 pct.	0,2 pct.
Grovsand (2,0—0,2 mm) ..	19,4 "	7,3 "	5,6 "
Finsand (0,2—0,02 mm) ...	43,4 "	36,0 "	37,4 "
Grovleir (0,02—0,002 mm)	25,2 "	32,8 "	33,9 "
Finleir (< 0,002 mm).....	8,0 "	19,8 "	22,9 "

Denne jordart var etter den mekaniske analyse *en noget skjøreljord*, rik på finsand og også inneholdende litt grovsand og grus, som dog avtar nedover.

Kjemisk analyse (Harald Bjørlykke):

	A (0—30 cm)	B (30—50 cm)	C (50—70 cm)
Fosforsyre (P_2O_5)	0,11 pct.	0,09 pct.	0,13 pct.
Kali (K_2O)	0,10 "	0,09 "	0,10 "
Kalk (CaO)	0,46 "	0,39 "	0,64 "
Jernoksyd (Fe_2O_3)	2,22 "	3,31 "	3,34 "
Hygr. vann	2,58 "	1,38 "	1,21 "
Glødetap	12,68 "	4,63 "	3,78 "
Litervekt	1090 gr	1510 gr	1570 gr
Reaksjon (pH)	5,6	6,6	6,3

Også denne jordart hadde et bra innhold av plantenæringsstoffer, særlig var kalkinnholdet tilfredsstillende. Av profilet ser man at plogbunnlaget var det næringsfattigste, og dette tyder på en smule utløftning av jordsmonnet. Undergrunnsjorden var den næringsrikeste.

Matjordens humusinnhold kan etter glødetapet settes til 8 à 9 pct., og reaksjonen var for matjorden middels sur, for plogbunnlaget og undergrunnsjorden svakt sur.

3. I 1909 tok jeg også nogen profiler fra Mæresmyren, både av *mosetorv* til 180 cm's dyp hvilende på kalkholdig leir, av såkalt *overgangsmyr*, hvor mosetorven gikk til 110 cm's dyp, hvilende på 50 cm brenntorv med trerester, av *udyrket gressmyr* til 50 cm's dyp og av *dyrket gressmyr* til ca. 60 cm's dyp. Disse profiler er ikke blitt ana-

lysert, men der foreligger adskillige kjemiske analyser fra Mæresmyren dels i Hustads beskrivelse av Sparbu herred (pag. 31) og dels i Myrforsøksstasjonens publikasjoner.

Begge de ovenfor nevnte jordarter av fastmark på Mære landbruksskolegård utmerker sig ved et bra innhold av plantenæringsstoffer både i matjorden og i undergrunnsjorden. Morénejorden er noget kalkfattigere enn leiren i undergrunnsjorden. Hos leirjorden er der antydning til utlutting i plogbunnlaget, men kun antydning, og matjorden var dyp og i god kultur.

Myrjorden på Mæresmyren utmerker sig ved et forholdsvis betydelig kalkinnhold og er etter analysene heller ikke særlig fattig på andre plantenæringsstoffer.

43. Bodø landbruksskole.

Nordlands fylkes landbruksskole på Bodøgård i Bodin ligger et par kilometer sydost for Bodø by i ca. 10—20 m's høide over havet.

Den marine grense ved Bodø kan settes til 90 à 100 m. I Storeskaret ved Batten ser man strandgrus i 66 m's høide, men dette er ikke den høieste havgrense. Det lavereliggende land har i sen- og postglasial tid ligget under havets nivå.

Den normale årlige nedbør er 887 mm.

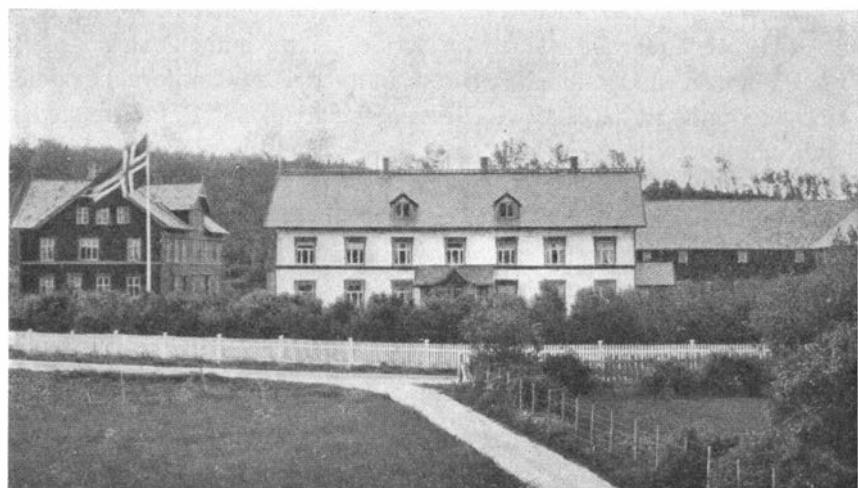
Fjellgrunnen i trakten består mest av glimmerskifer, oprinnelig visstnok er sterkt omvandlet kambrisk-silurisk leirskifer. Hvor den stikker op i dagen er den sterkt forvitret og danner en steddannet forvitningsjord av vekslende dybde.

De løse jordlag består av marine avleiringer (leir og sand med skjellrester), formuldet torvjord og steddannet forvitningsjord av glimmerskifer. Jordbunnsforholdene er omrent de samme som på forsøksgården Vågønes, som i 1920 blev utskilt fra landbruksskolegården.

I 1910 besøkte jeg landbruksskolegården for første gang og tok da tre jordprofiler: Et av sandjorden mellom kirkegården og sommerfjøset, et av skjellsand øst for kirkegården og et av myrjord med underliggende skjellsand på plassen Myra. Av disse er kun det førstnevnte blitt analysert.

Profilen av sandjorden viste:

Øverst humuslag 10 cm, derunder et lyst, litt humusholdig kvitmålelag 15 cm, derpå en brun rustjord, som i 45 cm's dyp gikk over til en grå eller svakt brunlig sand med enkelte gruskorn.



Bodø landbruksskole.

Kun undergrunnsjorden blev underkastet mekanisk analyse. Den bestod av: 6,3 pct. grus ($> 2,0$ mm), 71,2 pct. grovsand (2,0—0,2 mm), 16,8 pct. finsand (0,2—0,02 mm), 3,3 pct. grovleir (0,02—0,002 mm) og 2,4 pct. finleir ($< 0,002$ mm).

Undergrunnsjorden var altså en litt grusholdig, grov sandjord.

Kjemisk analyse (Trondheim):

	A ₁ (0—10 cm)	A ₂ (10—25 cm)	B (25—45 cm)	C (60—70 cm)
Kvelstoff (N)	0,51 pct.	0,47 pct.	0,12 pct.	0,03 pct.
Fosforsyre (P ₂ O ₅)	0,05 »	0,03 »	0,04 »	0,09 »
Kali (K ₂ O)	0,04 »	0,01 »	0,005 »	0,01 »
Kalk (CaO)	0,36 »	0,09 »	0,08 »	0,18 »
Kl. Am. CaO	0,26 »	0,06 »	0,02 »	0,03 »
Jernoksyd (Fe ₂ O ₃)	1,0 »	0,62 »	0,04 »	1,0 »
Glødetap	20,3 »	12,2 »	4,8 »	1,6 »
Hygr. vann	2,72 »	1,72 »	1,24 »	0,76 »
Reaksjon (pH)	5,16 »	4,93 »	5,65 »	5,97 »

Denne sandjord er efter analysene fattig på plantenæringsstoffer. Når man bortser fra det øverste humuslag var det lyse kvitmêlelag og likeså den brune rustjord fattig på både fosforsyre, kali og kalk. Jordsmønnet var altså noget utlутet av mineralske plantenæringsstoffer. Humusinnholdet var betydelig i det øvre jordskikt og avtok

nedover, og i forbindelse dermed også kvelstoffinnholdet. Reaksjonen var i kvitmêlelaget sterkt sur, i de øvrige skikter middels sur.

På nogen steder inneholdt den undre del av sandjorden skjellrester og kunde til dels gå over til rene skjellbanker. På andre steder hviler sanden på leir; det skal være tilfelle mellom skolen og kirken. Nord for Alberthaugen og langs veien til Bodø har man dels myrjord hvilende på skjellsand eller leir og dels går skjellsanden helt i dagen.

De opstikkende mindre høider, Alberthaugen og Nephaugen, har steddannet forvitningsjord av glimmerskifer. Denne er formodentlig av samme sort som på Vågønes, hvor det øvre jordlag (0—20 cm) inneholdt: 0,57 pct. N, 0,04 P_2O_5 , 0,07 pct. K_2O og 0,46 pct. CaO og undergrunnsjorden (20—40 cm): 0,12 pct. N, 0,13 pct. P_2O_5 , 0,09 pct. K_2O og 0,43 pct. CaO. Den steddannede forvitningsjord var etter analysenene noget utlутet av fosforsyre og kali i det øvre jordlag, men hadde et tilfredsstillende innhold av kalk. Reaksjonen var i begge skikt middels sur (5,76 og 5,49).

Myrjorden var på de fleste steder bra formuldet i det øvre jordskikt. På andre steder var den mindre formuldet og bruktes da til torvstrø.

I det hele er jordbunnen på skolegården meget vekslende og burde vært kartlagt og undersøkt ganske anderledes grundig enn det var mulig ved mine kortvarige besøk. Den rikelige forekomst av skjellsand har sikkert stor innflytelse på jordens fruktbarhet.

44. Gibostad landbruksskole.

Troms fylkes landbruksskole på Gibostad blev oprettet i 1913. Den ligger på en tange i leden på Senjens sydostside og har en central beliggenhet innen fylket.

Den marine grense ligger muligens i ca. 40 à 50 m's høide over havet; den er dog ikke bestemt på stedet.

Den normale årlige nedbør er på Tranøy i sydvest 881 mm og på Sørlien i Lenvik 1180 mm.

Fjellgrunnen ved Gibostad består av sterkt omvandlede bergarter som dels ligner grå glimmergneis og dels glimmerskifer og hornblendskifer med enkelte lyse marmorlag; sådanne står også i tangen sydost for husene. De ansees som sterkt omvandlede kambriske-siluriske lag. I nordost og sydvest forekommer også granittiske bergarter. I tangen syd for bryggen legger man merke til skuringsstriper på fjellgrunnen. De går i retning SSO—NNV.



Gibostad landbrukskole.

De løse jordlag består mest av morénejord og i de lavere egne av strand- og havavleiringer. Morénejorden er oftest blitt noget utvasket i overflaten av bølgene under landets stigning i sen- og postglasial tid. Sammen med utvasket strandsand forekommer også hyppig skjellrester og skjellsand og på nogen steder myrdannelser med torvjord. På lavliggende steder finner man også havleir under strandgrus.

I 1920 avla jeg et kort besøk på Gibostad og tok en del prøver og jordprofiler; men de er dessverre ikke blitt analysert, kun surhetsgraden er blitt bestemt i jordprofilene.

I et profil bestod det øvre jordlag av en sort, grynet muldjord med skjellrester til 25 cm's dyp. Undergrunnsjorden bestod av postglasialt skjellgrus. Reaksjonen i den grynede muldjord var pH 6,93, altså nesten nøytral.

Et annet profil av dyrket myrjord på en turnipsaker viste øverst matjord 10 cm, derunder brunlig mosetorv 15 cm og sort torvjord med trester 12 cm; denne torvjord hvilte på strandgrus 3 cm. og den igjen på havleir med skjellrester. Reaksjonen hos matjorden var pH 6,34 og hos havleiren pH 7,38.

Et tredje profil bestod øverst av en sort, sandblandet matjord 12 cm, derunder et grått, sandrikt strandgrus, som i 45 cm's dyp hvilte på en grå havleir. Matjordens reaksjon var pH 5,64 og det underliggende strandgrus i 12—30 cm's dyp var pH 6,65.

Undergrunnsjorden i ladebygningens tomt var ekte stenet morénejord.

Jorden på Gibostad er kalkholdig. Dette skriver sig dels av at der forekommer marmorlag i fjellgrunnen og dels av at havavleiringene på mange steder er rike på skjellrester. Som følge av jordens kalkrikdom er reaksjonen også tilfredsstillende, idet den kan variere fra middels sur til svakt sur og i enkelte tilfelle endog nøytral eller svakt alkalisk. Man må derfor kunne betegne jorden på Gibostad som en bra, fruktbar jord. Den sydvendte beliggenhet er også en fordel.

45. Tana landbrukskole.

Finnmarks landbrukskole i Tana (Fagskolen for Finnmarks næringsliv) ble opprettet i 1918 ved innkjøp av gården Birkelund og senere tillagt »Øvre Marinlund«, tilsammen ca. 320 da.

Den normale årlige nedbør er nordenfor i Berlevåg 577 mm og sønnenfor i Polmak 403 mm, ved Myreng i Tana 372 mm. For sommertidene mai—september har man ved nedbørsiakttagelser på landbrukskolen funnet som gjennomsnitt eller normalt for de senere år 180,4 mm og for middeltemperaturen 8,1° C.

Den marine grense ligger ved bunnen av fjorden i ca. 50 m's høide over havet. Den faller nordover og stiger sydover.

Fjellgrunnen i trakten består vesentlig av rødlige og lyse sandstener eller kvartsitter og konglomerater (tillit) til dels med grønnlige og rødlige skifre. I de ytre deler av Tanafjorden er fjellgrunnen ganske naken, men i fjordbunnen og sydover er den ofte dekket av løse jordlag. »Tanadalen er lang og bred med liten stigning; dalbunnen er dekket av store sandflater og mindre terrasser langs dalsidene; først når man kommer over disse møter man stenet morénejord høiere opp.« (Norges kvartærgeologi, pag. 214.) I skolens beretning (1919—20) meddeles at »Jordbunnen på Birkelund består av skarp sandjord som har liten motstandsdyktighet mot tørke«. På enkelte steder forekommer myrjord.

Jeg har ikke besøkt landbrukskolen i Tana, men under en reise i Finnmark fylke i 1911 tok jeg et jordprofil nord for sorenskrivergården, ved Langenes. Profilet viste: Øverst 5—10 cm humus med litt flyvesand, derunder 10—15 cm kvitmèle, derpå 20—30 cm aurhelle som nedover gikk over fra lysebrun til grå undergrunnsjord av

sand. Fast aurhelle op til en halv meter tykk såes også på andre steder nordover til kirken.

Undergrunnsjorden bestod av: 3,4 pct. grovsand og grus ($> 0,5$ mm), 81,4 pct. finsand (0,5—0,05 mm), 9,0 pct. støvsand (0,05—0,01 mm) og 7,2 pct. slam ($< 0,01$ mm).

Jordarten må derefter betegnes som *en middels fin sandjord* med litt støvsand og slam.

Kjemisk analyse (Oslo):

	A (0—20 cm)	B (20—40 cm)	C (40—50 cm)
Kvelstoff (N)	0,13 pct.	0,08 pct.	0,04 pct.
Fosforsyre (P_2O_5)	0,02 »	0,07 »	0,08 »
Kali (K_2O)	0,02 »	0,04 »	0,04 »
Kalk (CaO)	0,07 »	0,07 »	0,15 »
Kl. Am. CaO	0,05 »	0,02 «	0,02 »
Jernoksyd (Fe_2O_3)	0,99 »	3,54 »	2,12 *
Glødetap	11,08 »	6,08 »	1,69 »
Reaksjon (pH)	4,67 (A ₁)	3,98 (A ₂)	4,41 (B)

Denne jordart var fattig på plantenæringsstoffer. Profilet viser også utlutting i jordsmonnet og anrikning av jernforbindelser i aurhellelaget. Det var et ekte *podsolprofil* med kvitmèle og fast aurhelle. Reaksjonen var sterkt sur i alle skikter, og som vanlig mest sur i kvitmélélaget (A₂).

Denne jord kan ikke kalles førsteklasses, knapt nok annenklasses, men den har én god egenskap, at den er forholdsvis varm, og det kommer vel med i et så kjølig klima som Finnmarks. Den er derfor visselig brukbar, men behøver god gjødsling og kalkning.

Morénejorden f. eks. langs veien til Smalfjorden vilde visstnok her som andre steder være å foretrekke som nydyrkningssjord. Myrjorden er kold og da fjellgrunnen er fattig på kalk er den kanskje ikke av beste sort.

Oversikt.

Som antydet i innledningen kunde man på grunnlag av de her meddelte enkeltobservasjoner og profiler fra forsøksgårder og bruksskolegårder, som ligger spredt over hele landet, forsøke å danne sig en oversikt over jordbunnsforholdene og jordsmonnets forskjelligartethet i de forskjellige landsdeler. Men det viser sig at dertil er det her foreliggende materiale for lite.

Dertil kommer at de fleste her beskrevne profiler er tatt av *dyrket jord* og denne er ikke et rent naturprodukt, men sterkt påvirket — særlig i matjordlaget — av gjødsling, bearbeidning og vekslende plantedekke gjennem lange tidsrum. Disse profiler kan derfor ikke uten videre sammenlignes med profiler av *udyrket jord*, som bare har vært utsatt for naturkreftenes virksomhet og oftest også av et ensartet plantedekke. Det er disse naturprofiler som er mest preget av de sær-egne naturforhold i de forskjellige egne; men av sådanne profiler er forholdsvis få beskrevet her i det foregående. Det vilde også føre for vidt å gå til en nærmere utredning av den udyrkede jords sær-egenheter i de forskjellige landsdeler ved denne anledning.

Det får være nok å peke på en del punkter som i sin almindelighet er av betydning for jordartenes og jordsmonnets bedømmelse.

I flere tidligere publikasjoner har jeg klarlagt klimaets og da særlig nedbørens og fordunstningens betydning for jordsmonnets egenskaper, hvorefter vårt land kan inndeles i 3 à 4 *klimatiske jordbunnsregioner*, nemlig:

1. *Region med liten nedbør* (< 500 à 600 mm) og næringsrikt jordsmonn — i den centrale del av landet.
2. *Region med midlere nedbør* (600—1000 mm) og svakt utlутet jordsmonn — over Østlandets brede bygder.
3. *Region med stor nedbør* (> 1000 mm) og sterkt utlутet jordsmonn — over kyststrøket på Sørlandet, Vestlandet og Nordland.

Dertil kommer *høifjellsregionen* som er lite undersøkt og har en mindre økonomisk betydning.

For jordsmonnets forvitring og utlutting er dog ikke bare nedbør og fordunstning av betydning, men også *forvitringens varighet* eller den tidslengde jordoverflaten har vært utsatt for atmosfærilienes

påvirkning. Til delvis bedømmelse herav har jeg delt vårt land efter havets tidligere stand i:

- I. *Det høiereliggende, tidligere supramarine terren* som ikke har ligget under havets nivå etter istiden.
- II. *Det lavereliggende, tidligere submarine terren* som tidligere har ligget under havets nivå.

Grenselinjen mellom disse to terren er *den marine grense* som i den sydvestre del av landet, på Lista og Jæren, kun ligger i en høide over nuværende havstand av ca. 10 à 20 m, men i Oslofjorden når til en høide av ca. 220 m o. h.

I det tidligere supramarine terren har de øvre jordlag eller jordsmonnet vært utsatt for forvitring og utlutting helt fra den siste istids avsmelting og til våre dager — la oss si i 10—20 000 år — mens det tidligere submarine terren først litt etter litt hevedes over havets nivå og blev først da utsatt for atmosfærilienes innflytelse. Landets hevning ophørte ved slutten av bronsealderen eller for ca. 2500 år siden, og de yngste jordlag har således kun vært utsatt for forvitring i en forholdsvis kort tid, mens forvitringen har virket i en flere ganger så lang tid på det jordsmonn som ligger høiere over havet, og lengst naturligvis på det høiestliggende i nærheten eller over den marine grense. *Høiden over havet* medfører således en påtagelig forskjell i jordsmonnets forvitningsgrad.

Dertil kommer beliggenheten i terrenget, oplendt eller sidlendt, flatt eller skrånende beliggenhet. Dette kan få betydning for utskillelse av forskjellige jordsmonntyper og særlig få anvendelse under jobbunnskartlegning.

For studiet av *de forskjellige slags jordarter* i undergrunnsjorden er naturligvis jordartenes oprinnelsesmateriale av stor betydning. Hermed menes for mineraljordens vedkommende *fjellgrunnen* og *de bergarter*, hvorav jordartene er opstått. Lettest er dette påviselig for de steddannede forvitringsjordarters vedkommende. Men disse jordarter spiller en mindre rolle i vårt land. Hos oss er *morénejordene* de mest almindelige, særlig i det tidligere supramarine terren. De er sammenrotet og flyttet av isen, men ofte ikke nogen lang strekning, så stedets fjellgrunn i almindelighet danner hovedmassen av disse jordarters bestanddeler.

For *humusjorden* i myrene spiller også fjellgrunnen og de tilstøtende løse jordlag en viktig rolle, da jordvannets mineralinnhold

må ha hatt betydning for det plantesamfund som har dannet myrmassen og således også for det kjemiske innhold i de dannede jordarter.

Ved undersøkelse av de mineralske jordarters tekstur eller kornstørrelse anvendes *den mekaniske jordanalyse*. I andre land anvendes hertil også *hygroskopisiteten*, men den har hittil ikke vært anvendt hos oss. Den mekaniske analyse er den greieste særlig nu etterat man har fått en anerkjent internasjonal norm for de forskjellige kornstørrelser (Atterbergs). Den gir oss beskjed om jordartenes fysiske egenskaper, deres forhold til luft, vann og varme m. m., som er av den største betydning for jordens godhet og plantenes trivsel.

Den kjemiske analyse med 10 pct. saltsyreuttrekk har sin fornemste betydning ved sammenligning og påvisning av tilstedeværelse av forholdsvis rikdom eller fattigdom på de nødvendige plantenæringsstoffer og kan således tjene til belysning av de forskjellige jordarters kvalitet under ellers gunstige forhold. Nogen direkte pekepinn for gjødslingen gir de kanskje ikke; men de opmuntrer iallfall til forsøk med plantene selv (plantekulturforsøk).

Som en ny faktor har man i de senere år fått bestemmelsen av *jordartenes surhetsgrad* og deres motstandsevne mot reaksjonsforandringer (»Pufferevne«). Man har funnet at den fruktbare jord helst bør ha en tilnærmet nøytral reaksjon og være i stand til å binde de i jorden optredende syrer og baser, uten at jordens reaksjon lider nogen nevneverdig forandring. I denne retning spiller *jordens kalkinnhold* en viktig rolle og kalkinnholdet har også innflytelse på jordens struktur eller grynethet, som er av så stor viktighet i matjordlaget, som skal yde planterøttene både det nødvendige vann og den nødvendige lufttilgang (foruten næring naturligvis).

Der er ennu flere faktorer som gjør sig gjeldende for plantenes trivsel og avkastningens størrelse, men der er ingen annen måte å nå frem på enn å underkaste hver enkelt faktor en såvidt mulig grundig undersøkelse og derav trekke sine sluttninger.

Den faktor som her er søkt belyst er *jordfaktoren* i forbindelse med *de klimatiske faktorer*, og utgangspunktet er at jordartene er forskjellige og de klimatiske faktorer også er forskjellige i vårt vidstrakte land. Det neste vilde være å forsøke en *klassifikasjon* eller inndeling etter klima og jordbunnsforhold. I denne retning har jeg allerede tidligere som nevnt påvist *de store klimatiske jordbunnsregioner* i vårt land, og etter de geologiske forhold vil det være mulig

å utskille bestemte *jordbunnsprovinser* etter fjellgrunnens beskaffenhet og jordartenes oprinnelse.

Som nogen av de mest fremtredende *jordbunnsprovinser* kan her nevnes de, hvor jordbunnen i det vesentlige er opstått av:

1. *Den lite omvandlede kambris-siluriske formasjon på Østlandet*: Deler av Hedmark og Toten på begge sider av Mjøsa, Hadeland og Ringerike, Oslotrakten, Eiker og Skienstrakten. I disse strøk eller innen denne provins har man både steddannede forvitningsjordarter, men særlig morénejordarter, som vesentlig er opstått av den kambisk-siluriske fjellgrunn. Jordartene innen denne provins utmerker sig stort sett ved sin større eller mindre rikdom på *kalk*; den inneholder også en midlere mengde fosforsyre, men synes å være fattig på kali. Denne fjellgrunn danner en utmerket jord, den beste i vårt land. Eksempler på den har vi i den her foreliggende beskrivelse av *Moistad, Jønsberg, Blæstad, Vea, Valle, Apelsvoll, Frogner* ved Skien o. s. v.

2. *Sparagmitformasjonen i det centrale Norge*: Den mørke sparagmit og skifer i søndre del av Gudbrandsdalen og den lyse sparagmit vesentlig i Østerdalen.

Sparagmitformasjonen inneholder lite kalk og gir en tarveligere jordbunn, særlig da den lyse sparagmit. Hvor der optrer kalklag kan man ha noget mere fruktbare oaser, som f. eks. i bygden nordvest for Rena st. og ved Koppang. Eksempler på den mørke sparagmits område har man på Storhove landbrukskole i Fåberg og fra den lyse sparagmits område i Storsteigen ved Alvdal st. i Østerdalen. Best kan den studeres i Ivar A. Streitliens beskrivelse av »Jorda i Foldal herad og Alvdal« (Jordbunnsbeskrivelse nr. 24).

3. *Fyllittformasjonen* i det centrale Norge og nogen steder på Vestlandet. Denne formasjon består mest av sterkt omvandlede leirskifre, de såkalte glinsende skifre eller *fyllitter*. Denne jordbunn har etter analysene et bra innhold av kalk og fosforsyre, men lite innhold av kali til tross for at bergarten er rik på *sericit*, som er en finbladet sort av kaliglimmer. Eksempel på denne formasjons jordbunn har man på Løken forsøksgård i Valdres, Klones landbrukskole i Vågå og Tveit landbrukskole i Nestrand pr. Stavanger.

Efter analysene fra Vågånes og Bodø landbrukskole inneholder også *glimmerskiferjorden* i det nordlige Norge lite kali, men den har et bra innhold av kalk.

4. *En del av de yngre eruptiver i Oslotrakten*, særlig den sorte, basiske porfyr (essexitmelafyr), danner et meget næringsrikt jordsmonn. En morénejord vesentlig opstått av den sorte porfyr i Menstadseterskogen i Gjerpen inneholdt i den vannfri finjord 1,15 pct. fosforsyre, 0,52 pct. kali og 3,64 pct. kalk (opløselig i 10 pct. saltsyreopløsning). Foruten i Gjerpen forekommer denne sorte porfyr ved Holmestrand, fra Horten og nordover til Eikeren, mindre forekomster på Modum, Ringerike og Hadeland samt på Jeløy ved Moss.

Gabbrofamiliens jordsmonn er ennu ikke tilstrekkelig undersøkt. Man skulde formode at den i likhet med bergarten er rik på fosforsyre.

5. *Grunnfjellsbergartene* utgjør ca. 44 pct. av vårt lands fjellgrunn. De består mest av gammel granitt, gneis eller krystallinske skifre. De er tungt forvitrelige og kalkfattige og danner neppe nogen særlig næringsrik jordbunn; muligvis er de noget forskjellige på de forskjellige steder. Ofte er også grunnfjellet dekket av løsmateriale som vesentlig skriver seg fra andre formasjoner. Dette er særlig tilfelle i de perifere deler av landet, mindre i de centrale deler, hvor is- og elvetransporten ikke har vært så stor.

Flere av forsøks- og landbruksskolegårdene ligger i grunnfjells-trakter, men ofte på steder hvor fjellgrunnen ikke gjør sig noget videre gjeldende i de løse jordlags sammensetning. På andre steder — i rene grunnfjellsstrøk — må dog de løse jordlag utelukkende skrive seg fra grunnfjellet. Mo landbruksskole i Førde ligger således i et grunnfjellsstrøk. Her viser nogen av profilanalysene et merkelig høit innhold av fosforsyre, og øst for Mo i Stardalen, nordøst for Jølstervannet, ved gården Fonn, inneholdt jorden som var avsatt direkte av breelver fra Jostedalsbreen i undergrunnsjorden 0,45 pct. fosforsyre, 0,36 pct. kali og 0,73 pct. kalk. Denne jordart må oppfattes som mekanisk opknust grunnfjellsgneis (se »Samvirke«, nr. 23, 1932). Også i Møre fylke, som utgjør et nesten rent grunnfjellsområde, viser jordprofilene at undergrunnsjorden ofte kan ha et bra innhold av plantenæringsstoffer (forresten noget vekslende); men som oftest er grunnfjellsjorden fattig på kalk. (Se »Jordprofiler fra Møre fylke«, Nord. Jordbr.forskn. 1928.)

I det tidligere submarine terrenget er fjellgrunnen ofte dekket av sedimentære jordarter avsatt på den tidligere havbunn av materiale

tilført ved elver og bekker eller løsrevet av bølgene fra kystene. Her er det vanskeligere å si med nogen grad av sikkerhet hvorfra jordmaterialet skriver sig; men dog må man gå ut fra at det vesentlig skriver sig fra de nærmeste kyster eller det tilgrensende landområdes fjellgrunn. Hertil hører leirfeltene og de større sand- og mjeleflater.

6. *Leirfeltene* har en stor utbredelse i de lavere egne på Østlandet og i Trøndelagen. I stofflig retning har neppe Østlandsleiren og Trøndelagens leir nøiaktig det samme kjemiske innhold, da fjellgrunnen er forskjellig i de nevnte trakter. Men det får bli gjenstand for nærmere undersøkelse. Stort sett inneholder leirene de samme kjemiske stoffer som man finner ved vanlige bergartanalyser av middelsure bergarter, som danner den faste fjellgrunn over store deler av vårt land. Spesielle formasjoner (f. eks. silurformasjonen) har dog gitt sitt bidrag også til leirenes bestanddeler. Dette kan best studeres hos undergrunnsjorden, som danner den oprinnelige uforandrede jordart. Denne pleier hos leirene å utmerke seg ved sin blålige farve og kalles derefter for *blåleir*. Den viser seg gjerne å være kalkholdig og nogenlunde rik på plantenæringsstoffer. Men hvor den grenser op mot overflaten er den i almindelighet brunflekket og grålig av farve. Det er *gråleiren* som er i nogen grad forvitret og også fattigere på plantenæringsstoffer enn blåleiren. I oplendt beliggenhet og høiere over havet blir leiren i ennu høiere grad forvitret og utlутet og antar da en hvit eller lysegrå farve. Det er *kvitleiren* som er sterkt forvitret og fattig på plantenæringsstoffer. Eksempler på disse typer har man i de fleste leirterring, og jeg kan særlig henvise til Østfold fylke (se »Jordarter og jordsmonn i Østfold fylke«, Vid.-Akad. i Oslo 1933).

7. *Sand- og mjeleflater* forekommer på Romerike og enkelte andre steder i vårt land. De kan heller ikke knyttes til en bestemt fjellgrunn, om enn de naturligvis har mottatt sitt materiale fra en bestemt trakt. De kan sies å danne en egen formasjon som gir landskapet og dyrkningsforholdene et bestemt preg. For mijelens dyrkning på Romerike er der således på Hvam landbruksskole oprettet en egen forsøksstasjon.

8. Endelig har vi *humusjordene* som forekommer både i det tidligere supramarine og i det tidligere submarine terrenget. De er heller ikke direkte avhengige av fjellgrunnen, men viser dog i stofflig

henseende ofte egenskaper som må tilskrives fjellgrunnen og omgivende løse jordlags innflytelse på jordvannets sammensetning. Det er tilstrekkelig her å peke på jordprofiler fra Vågønes og Holt forsoksgårder i det nordlige Norge, hvor kalkinnholdet gjør sig sterkt gjeldende.

Foruten utskillelse og kartlegning av de forskjellige slags jordarter går den moderne jordbunnsforskning også ut på granskning og kartlegning av de forskjellige *jordartstyper* eller tilstandsformer, hvori de forskjellige jordarter optrer på de forskjellige steder. Som eksempel herpå kan nevnes leirjordenes opdeling i *blåleir*, *gråleir* og *kvitleir*. Her kan jordarten være den samme, men typene eller tilstandsformene er forskjellige på grunn av en sterkere eller svakere forvitring.

I det foregående er meddelt både en del konkrete analyser av jordarter og jordsmonn ved våre forsøks- og landbruksskolegårder, og i oversikten er nevnt nogen av de viktigste momenter til jordartenes bedømmelse og klassifikasjon. Men naturligvis er dette ingen fullstendig utredning av jordbunnsforholdene i vårt land. Det er i virkeligheten kun en begynnelse, idet jeg som i innledningen nevnt har søkt å gi et bidrag til forståelse av jordfaktorens betydning for planteproduksjonen og herunder påpekt jordbunnens forskjelligartethet under de forskjellige jordbunns- og klimatiske forhold, sett fra geologisk synspunkt. Der er ennu meget å gjøre i denne retning før vårt land er tilstrekkelig undersøkt og kartlagt med hensyn til fruktbarhetsforholdene og opdyrkningsmulighetene. Man kan herunder følge forskjellige linjer, men *den geologiske linje er den eneste som fører frem*, når det gjelder å få konstatert og registrert både de *kvantitative forhold* og *kvaliteten* av de løse jordlag og jordsmonnet i de forskjellige deler av vårt land.

English Summary.

A brief description is here given of the soil on the Norwegian experimental farms, (the first 10) and of the most important agricultural and small-holdings school-farms in the provinces (the last 35), and in addition a preface, and at the conclusion a short summary of the factors which in this country are most important in the estimation of the character and consistency of soils.

It is pointed out in the preface that the object of the present work was in *the first place* to make a contribution towards an understanding of the importance of the soil factor in the production of plants, and in *the second place* to collect material for an estimation of the diversity of soils in various regions, and in *the third place* to show that *the geological line* of the soil research here undertaken, has great advantages over the chemical line, when we are concerned with ascertaining and registering both the quantitative conditions and the quality of the loose strata and soils in the various parts of the country.

Finally, in the summary it is pointed out that the existing material is too limited to be sufficient to afford any important contribution towards a classification of the country into soil regions and soil provinces, because the soil profiles here analysed and discussed were mostly taken from *tilled soil*, which is not a purely natural product, but is greatly influenced by cultivation. But if we study profiles of the untilled soil, we find that this country (Norway) can be divided *into 3 or 4 climatic soil regions*, mainly according to the degree and distribution of the rainfall and further that weathering of the soil is dependent upon the height of the place above the sea, from which this country may be divided into the *former supramarine terrain*, which has not lain below the level of the sea after the glacial period, and *the former submarine terrain*, which formerly lay beneath the level of the sea. In addition there is the significance of the situation of the soil in the terrain, hilly or low-lying, flat or sloping.

In the case of soils in the subsoil, their original material is naturally of great importance, for mineral soils, the parent rock, for humus soils, the plant-life which has formed the marsh land. For a further investigation of the soils there were employed *mechanical analysis according to Atterberg, chemical analysis* with a 10% solution of hydrochloric acid and a determination of the content of acidity (pH).

The country may be divided *into soil provinces* according to the character of the parent rock or the materials comprising the original substance. The most important of these are: (1) The slightly metamorphic Cambrian-Silurian formation in the East of Norway, (2) The sparagmite formation in Central Norway, (3) The phyllite formation in Central Norway, the Trondheim district and some parts of West Norway and North Norway (mica-schists soil), (4) Younger eruptives in the Oslo district, (5) The archæan rock, (6) Clay fields in the lower districts of East Norway and the Trondheim district, (7) Sand and fine sandy flats in Romerike and some other districts, (8) Humus soils of more scattered occurrence, sphagnum marshes and grass marshes, poor or rich in lime. This division, however, is only provisional; it might be further developed on the geological lines of soil investigation.

Innhold.

	Side
Innledning	123
Forsøksgårder i plantekultur:	
1. Vollebekk i Ås	125
2. Møistad på Hedmark	128
3. Løken i Valdres	130
4. Kjevik på Sørlandet	134
5. Forhus på Jæren	137
6. Voll ved Trondheim	140
7. Vågønes ved Bodø	143
8. Holt ved Tromsø	147
Forsøksgård for frukttdyrkning:	
9. Njøs ved Hermansverk i Sogn	149
Forsøksgård for beitebruk:	
10. Apelsvoll på Østre Toten	153
Landbruksskole- og småbruksskolegårder i fylkene:	
11. Kalnes landbruksskole i Tune, Østfold	157
12. Haga småbruksskole i Eidsberg, Østfold	159
13. Hvam landbruksskole i Nes, Akershus	160
14. Statens småbrukslærerskole i Asker, Akershus	163
15. Jønsberg landbruksskole i Stange, Hedmark	166
16. Blæstad småbruksskole i Vang, Hedmark	168
17. Skansgården landbruksskole ved Kongsvinger, Hedmark	171
18. Evenstad skogskole pr. Rasta st., Hedmark	174
19. Storsteigen landbruksskole ved Alvdal st., Hedmark	176
20. Vea hagebruksskole på Ringsaker, Hedmark	178
21. Storhove landbruksskole i Fåberg, Oppland	180
22. Oppland småbruksskole på Valle, Toten, Oppland	182
23. Klones landbruksskole i Vågå, Oppland	184
24. Måno landbruksskole, Valdres, Oppland	186
25. Buskerud landbruksskole pr. Åmot st., Buskerud	188
26. Lien småbruksskole pr. Torpe st., Buskerud	191
27. Fossnes landbruksskole pr. Tønsberg, Vestfold	195
28. Søve landbruksskole pr. Ulefoss, Telemark	199
29. Gjerpen småbruksskole på Frogner, Telemark	203
30. Holt landbruksskole pr. Tvedstrand, Austagder	206
31. Dømmesmoen hagebruksskole pr. Grimstad, Austagder	210

	Side
32. Bygland landbrukskole, Setesdal, Austagder	215
33. Søgne landbrukskole pr. Kristiansand, Vestagder	216
34. Tveit landbrukskole pr. Stavanger, Rogaland	220
35. Stend landbrukskole pr. Bergen, Hordaland	223
36. Rosendal universitetseiendom i Kvinnherad, Hordaland	226
37. Utne jordbruks- og fruktdyrkingsskole i Ullensvang, Hordaland	229
38. Hjeltnes hagebrukskole i Ulvik, Hordaland	232
39. Mo landbrukskole i Førde, Sogn og Fjordane	235
40. Gjermundnes landbrukskole pr. Molde, Møre	240
41. Skjetlein landbrukskole pr. Heimdal st., Sør-Trøndelag	243
42. Mære landbrukskole i Sparbu, Nord-Trøndelag	247
43. Bodø landbrukskole pr. Bodø, Nordland	250
44. Gibostad landbrukskole i Troms	252
45. Tana landbrukskole i Finnmark	254
Oversikt	256
English Summary	263
