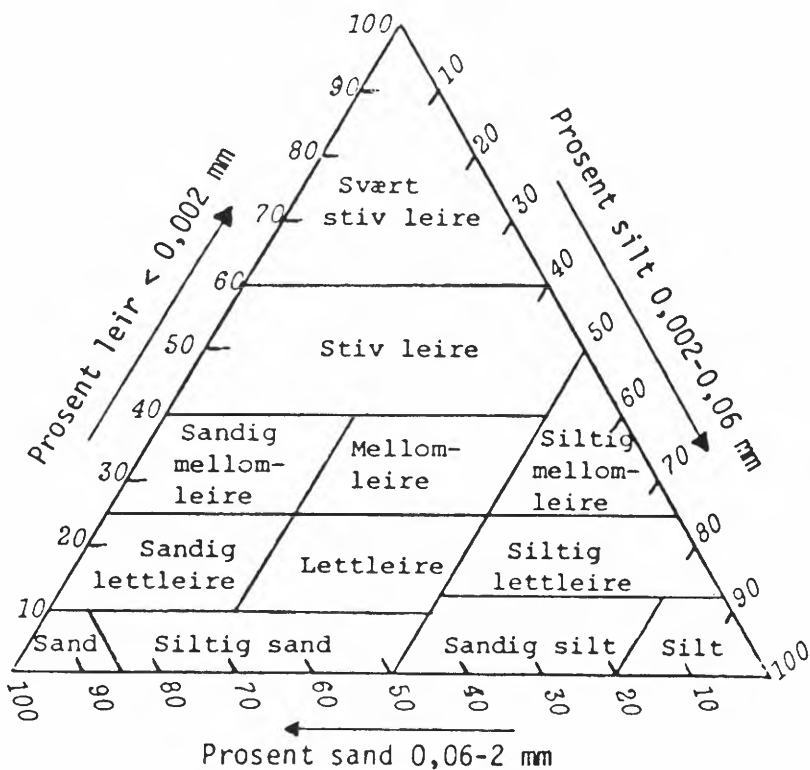


# Kornstørrelsesgrupper i mineraljord

## Revidert forslag til klassifisering

Textural classes in mineral soils  
Revised proposal for a classification system

T. E. Sveistrup<sup>1)</sup> og A. Njøs<sup>2)</sup>



<sup>1)</sup> Statens forskingsstasjon Holt, boks 100, 9001 Tromsø.

<sup>2)</sup> Institutt for jordkultur, boks 28, 1432 Ås-NTH.

## Forord

I denne meldinga er det lagt fram et revidert utkast for klassifisering av kornstørrelsesgrupper i mineraljord avgrenset til partikler mindre enn 2 mm. Inndelingsforslaget er først og fremst tenkt brukt ved klassifisering av jord til landbruksformål. En håper imidlertid at også fagfolk fra tilstøtende fagområder kan ha interesse for det.

Til grunn for endringsforslaget ligger erfaringer gjort ved bruk av forslaget fra 1977 til klassifisering av mineraljord i kornstørrelsesgrupper. Vi takker for alle kommentarer som er innkommet. De har vært verdifulle bidrag under utarbeidelsen av dette reviderte forslaget.

Forslaget som her presenteres må ikke nødvendigvis ses på som endelig. Erfaringer fra andre land viser at det kan være nødvendig med endringer etter hvert som en lærer å kjenne mer av jordsmonnet innen landegrensene i detalj. Det er derfor ønskelig at de som arbeider med jordspørsmål, enten det gjelder forskning, rådgiving eller opplæring går kritisk gjennom også dette forslaget til kornstørrelsesgrupper i mineraljord og kommer med erfaringer og synspunkter. Det gjelder både med hensyn til avgrensning og navnsetting av jordarter.

## Tidligere forslag

I 1977 ble det i tidsskriftet «Jord og Myr» lagt fram et forslag til klassifisering av kornstørrelse og kornstørrelsesgrupper for partikler mindre enn 2 mm i mineraljord (Njøs og Sveistrup 1977). Formålet med det forslaget var å oppnå en forenkling med hensyn til bedømming og navnsetting av jordartene.

Det nye i forslaget i forhold til tidligere inndelinger brukt i Norge var:

- Kornfraksjonen opp til 2 mm ble inndelt i tre grupper med navnene *sand*,

*silt* og *leir* istedenfor Atterbergs firedeling (figur 1).

- I grupperingen av kornstørrelsene i jordarter søkte en å samle kornstørrelser som hørte naturlig sammen ut fra bruksegenskaper og andre fysiske egenskaper. Samtidig skulle de forskjellige jordartene kunne skilles fra hverandre skjønnsmessig. For å oppnå det siste var det nødvendig å begrense antall grupper. Inndelingen fulgte ikke så strengt leirinnholdet som tidligere nordiske inndelinger.
- I navnsettingen søkte en å oppnå en forenkling. Det ble gjort ved at en prøvde å finne betegnende navn på jordartsgruppene ved å kombinere de tre fraksjonsnavnene sand, silt og leir til jordartsnavn og ved at en inndelte etter leirinnhold og innførte navnene lett-leire og mellomleire.

Forslaget ble laget ut fra de data og den erfaring en hadde fra feltmessig og laboratoriemessig bestemmelse av kornstørrelse. Forfatterne oppfordret derfor i artikkelen de som arbeider med jordspørsmål å gå kritisk gjennom meldinga og komme med erfaringer og synspunkter, spesielt med hensyn til avgrensning og navnsetting for jordartene.

## Det reviderte forslaget

Erfaringene som er vunnet og synspunktene som er kommet på forslaget viser at prinsippet med inndeling av mineraljorda i de tre fraksjonene sand, silt og leir og grupperingen av kornstørrelsene i jordarter har blitt godt mottatt av jordforskere og spesielt vist seg nyttig for kartlegging og klassifisering av jord. Med hensyn til grensesetting og navngiving har det vist seg å være behov for å foreta enkelte justeringer.

### Endring av jordartsgrenser

Grensa for leirinnhold mellom jordartene lettleire og siltig sand bør heves fra 8% til 10% leir og mellom siltig lettleire og sandig silt/silt fra 8% til 12% leir. Grensa for sand-silt-innhold mellom siltig sand og sandig silt bør følge grensa for 50% silt istedenfor 50% sand. Se figur 2.

### Endring av jordartsnavn

Med hensyn til videreoppdeling av jordartsgruppene sand og siltig sand, bør disse gis navnene *grovsand*, *mellomsand* og *finsand* respektive *siltig grovsand*, *siltig mellomsand* og *siltig finsand*. Dette gjøres for å skille jordartsgruppene fra kornstørrelsesfraksjonene grov sand, middels sand og fin sand. Se figur 3.

### Navnsetting, definisjon og litt om bruksegenskapene for jordartene (kornstørrelsesgruppene)

Navn, presenter av sand, silt og leir og bruksegenskaper for hver av de tolv jordartsgruppene blir:

*Sand* inneholder 85% eller mer sand og mindre enn 10% leir, og kan deles opp i 3 undergrupper, se figur 3.

**Grovsand:** Minst  $\frac{1}{3}$  av sandfraksjonen er grov sand. Denne jordarten er ubrukbar for oppdyrking på Østlandet og i midtre og indre strøk i Trøndelag. I de regnrrike kystbygdene vest- og nordpå kan den dyrkes hvis humusinnholdet er høyt og nærings- og kalktilstanden blir holdt under kontroll. For øvrig er den brukbar til byggemateriale og grøftefilter.

**Mellomsand:** Mindre enn  $\frac{1}{3}$  av sandfraksjonen er grov sand og mindre enn  $\frac{2}{3}$  av sandfraksjonen er fin sand. Den er ikke nyttbar til oppdyrking for vanlig jordbruksproduksjon på Østlandet og knapt nok i Trøndelag. Ved kontrollert vanning nyttes den her delvis til grønnsak- og kornproduksjon.

Hvis moldinnholdet er lavt, kan materialet være utsatt for vinderosjon når det er opptørket. Også denne jordarten kan nyttes som byggemateriale og grøftefilter.

**Finsand:** Minst  $\frac{2}{3}$  av sandfraksjonen er fin sand. Jordarten er brukbar for oppdyrking, men på Østlandet bør den helst vannes. Materialet er utsatt for vinderosjon.

Skjønnsmessig bedømmelse av sand går direkte på den synlige kornstørrelsen. Ved denne bedømmelsen er det best å ha med seg standardprøver av sandfraksjonene. Sand er løs og enkeltkornet. Hvis den presses sammen i tørr tilstand, vil den falle fra hverandre straks trykket er borte. I fuktig tilstand er det mulig å forme en ball, som imidlertid faller fra hverandre ved berøring.

*Siltig sand* inneholder mindre enn 10% leir, mer enn 40 og opp til 85% sand og mindre enn 50% silt. *Siltig sand* inndeles i

Siltig grovsand,  
Siltig mellomsand  
Siltig finsand

etter de samme retningslinjer som sand.

Skjønnsmessig bedømmelse kan en foreta ved å kna eller elte en oppfuktet prøve. På grunn av det store sandinnholdet kan sandkornene lett ses og føles, og prøven kjennes «skarp» mellom fingrene. Når den presses sammen til en ball eller kule tåler den forsiktig behandling uten å gå i stykker.

Siltig sand er dyrkbar. Spesielt på Østlandet er siltig grovsand og siltig mellomsand tørkesvak. Siltig finsand er vanligvis mer tørkesterk på grunn av større kapillær stighøyde.

*Sandig silt* inneholder fra 50 til 80% silt, mer enn 8 og opp til 50% sand og

mindre enn 12% leir. En oppfuktet prøve vil ved elting gi en deig som føles myk og gir liten motstand. Enkelte sandkorn kan ses og kjennes mellom fingrene. Deigen kan håndteres en del uten å falle fra hverandre, men kan ikke rulles til en tråd.

Jordarten er tørkesterk, kald og næringsfattig. Den kan gi tilslamming av grøfterør.

*Silt* inneholder 80% eller mer silt og mindre enn 12% leir. En fuktet prøve som eltes mellom fingrene kjennes myk og grautaktig, og de enkelte sandkorn føles omtrent ikke. En tørr klump som knuses, kjennes mjølaktig.

Silt er enda tettere enn sandig silt og er sterkt utsatt for vannerosjon, da den flyter ved stort vanninnhold. Den kan lett gi tilslamming av grøfterør.

*Sandig lettleire* inneholder fra 10 til 25% leir, mindre enn 25% silt og mer enn 50 til og med 90% sand. Ved elting kjennes jorda svakt plastisk, og «skarp» på grunn av sandinnholdet. Sandkorn kan ses. Den er forholdsvis sjelden i Norge.

*Lettleire* inneholder fra 10 til 25% leir og fra 25 til 50% silt. Oppfuktet er den myk og gir en noe sandig (grov) følelse. Den er svakt plastisk og kan rulles til tråder på ca. 2–3 mm. En ball presset i fuktig tilstand kan håndteres relativt fritt uten at den ryker. En ball presset i tørr tilstand tåler lite håndtering før den går i stykker.

Denne jordarten er ideell for de fleste jordbruksvekster. Evnen til å lagre nyttbart vann er stor, strukturutviklingen er god, jorda er ikke for plastisk, den varmes raskt opp, rotutviklingen er dyp, og den er derfor forholdsvis tørkesterk. Jorda er lett å arbeide.

*Siltig lettleire* inneholder fra 12 til 25% leir og fra 50 til og med 88% silt. I tørr tilstand er den ofte klumpet, men klumpene kan lett brytes i stykker. Pulverisert føles den myk og mjølaktig. I tørr tilstand er den lys på grunn av siltinnholdet. I våt tilstand flyter den lett. En klump som er presset mellom fingrene i tørr eller fuktet tilstand kan håndteres ganske mye før den går i stykker.

Dette er en vanskelig jordart ved åkerdyrking. Strukturstabiliteten er liten, og overflata slemmes lett til etter regn og danner ei tett skorpe. Den er dessuten utsatt for vannerosjon og den kan lett gi tilslamming av grøfterør.

*Sandig mellomleire* inneholder fra 25 til 40% leir, mindre enn 25% silt og mer enn 35 til og med 75% sand. Motstanden mot elting er større enn for lettleire. Sandfraksjonen gir en «skarp» følelse under eltingen. Det kan rulles ut tråder som er 1,5–2 mm tykke, noe avhengig av sandinnholdet.

Den er en forholdsvis bra jordart sett fra brukersynspunkt, men er enda mer sjelden enn sandig lettleire i Norge.

*Mellomleire* inneholder fra 25 til 40% leir og fra 25 til 50% silt. Ved skjønnsmessig bedømmelse av oppfuktet prøve går det an å presse fram et tynt band mellom tommel- og pekefinger. Fingeravtrykk er tydelige. Svak knasing av sandkornene kan høres når prøvene gnis tett ved øret. I våt tilstand er jorda klebrig. Ved elting kjennes jorda noe såpeaktig. Den gir ganske stor motstand mot håndtering.

Etter vinteren kan det være forholdsvis grynet struktur i topplaget, men denne strukturen er ustabil mot regn. I dypere lag er strukturen bedre utviklet enn hos lettleirene, og fargen er noe mørkere. Ved jordarbeiding i våt tilstand dannes det klumper. Jorda sprekker opp ved va-

rig tørke. Mellomleirene har stort trekk-kraftbehov ved jordarbeiding. Intensiv grøfting øker mulighetene for dyp rotutvikling.

*Siltig mellomleire* inneholder fra 25 til og med 50% leir og fra 50 til og med 75% silt. Ved skjønnsmessig bedømmelse av oppfuktet prøve er den tydelig glatt og såpeaktig. Det er mulig å presse ut et band mellom fingrene, men bandet kan lett brytes av. Ved utrulling kan det formes tråder som er 1–1,5 mm tykke.

*Siltig mellomleire* er vanskelig fra brukersynspunkt, fordi den har forholdsvis ustabil struktur, samtidig som den er nokså plastisk og tung å arbeide. Jorda er sterkt utsatt for å bli klumpet ved våt arbeid. I dypere lag er ofte strukturen noe mer åpen enn i siltig lettleire, men mindre utviklet enn i mellomleire. Ved uttørring kan det dannes sprekker på opp til et par cm bredde. Intensiv grøfting øker muligheten for dyp rotutvikling.

*Stiv leire* inneholder fra 40–60% leir og inntil 50% silt. Ved skjønnsmessig bedømmelse er det lett å rulle ut tråder på 1 mm tykkelse. Jorda gir stor motstand mot elting mellom fingrene, og det er lett å klemme ut et langt tøyelig band. Fuktes jorda mer, blir den svært klebrig.

Stiv leire har vanligvis en mer stabil struktur enn mellomleire og lettleire. Etter en vinter med mange vekslinger mellom frysing og opptining, kan det dannes et sterkt grynet topplag. Fargen er vanligvis mørkere enn for mellomleire og lettleire. I dypere lag er det markert strukturutvikling. Ved uttørring dannes dype sprekker på opp til et par cm bredde. Stiv leire har stort trekk-kraftbehov ved jordarbeiding. Intensiv grøfting øker muligheten for dyp rotutvikling.

*Svært stiv leire*, 60% eller mer leir. Ved elting er det svært stor motstand mot

knusing av aggregatene. Den kan rulles ut til svært tynne tråder på under 1 mm tykkelse, og tynne bøyelige band kan formes. I våt tilstand er jorda svært klebrig.

De typiske leiregenskapene er enda sterkere utviklet enn hos stiv leire. Fargen er ganske mørk, strukturutviklingen i dypere lag er sterk, og froststrukturen i topplaget er utpreget grynet. Den er svært vanskelig å arbeide og smuldrer bare innfor et trangt fuktighetsområde. Trekk-kraftbehovet ved jordarbeiding er stort. Ved intensiv grøfting er det mulighet for dyp rotutvikling. Det er spesielt høstkorn og tidlig sådd vårkorn, samt kløver, som utnytter vanninnholdet i de dypere delene av profilet. Vanlige grasarter har et grunnere rotsystem og er avhengig av vanntilgangen i de øverste 50–60 cm. Mengden av nyttbart vann pr. dm dybde er mindre i de stive og svært stive leirene enn i mellomleirene og lettleirene.

## Hovedgrupper

Når det bare kreves en grov karakteristikk av kornstørrelsen i mineraljorda kan gruppene slås sammen til tre hovedgrupper:

*Sandjord*: sand og siltig sand

*Siltjord*: sandig silt og silt

*Leirjord*: alle grupper med leir i navnet.

## Sammendrag

I denne meldinga er det presentert et revidert forslag til jordartstrekant for mineraljord som bygger på forslaget fra *Njøe & Sveistrup* (1977). Prinsippet med en tredeling av finjorda i sand (2–0,06 mm), silt (0,06–0,002 mm) og leir (mindre enn 0,002 mm) synes å ha svart til formålet. Med hensyn til grensesetting og navngiving er det foreslått følgende endringer: Grensa for leirinnhold mellom lettleire og siltig sand heves fra 8% til 10% leir og mellom siltig lettleire og sandig silt/silt fra 8% til 12% leir. Grensa mellom siltig sand og sandig silt følger grensa for

50% silt istedenfor 50% sand. Se figur 2. Jordartsgruppene sand og siltig sand videreoppdeles i grovsand, mellomsand og finsand, respektive siltig grovsand, siltig mellomsand og siltig finsand. En oppnår da å skille jordartsgruppene fra kornstørrelsesfraksjonene grov, middels og fin sand. Se fig. 3. Kornstørrelsessklassene kan når det er nødvendig grupperes i sandjord (sand og siltig sand), siltjord (sandig silt og silt) og leirjord (alle grupper med leir i navnet).

### Summary

A revised proposal for a texture chart is worked out on the base of the texture chart presented by *Njøs & Sveistrup* (1977). The principle of dividing the fraction less than 2 mm into the subfractions sand (2–0,06 mm), silt (0,06–0,002 mm), and clay (smaller than 0,002 mm) has been well received. The following changes are proposed for the limits between the textural classes: The limit between «lettleire» and «siltig sand» is raised from 8% to 10% clay, and between «siltig lettleire» and «sandig silt»/«silt» from 8% to 12% clay. The limit between «siltig sand» and «sandig silt» follows the limit of 50% silt instead of 50% sand (figure 2). The textural classes «sand» and «siltig sand» are subdivided into three classes, «grovsand» (coarse sand), «mellomsand» (medium sand), and «finsand» (fine sand), respectively «siltig grovsand» (silty coarse sand), «siltig mellomsand» (silty medium sand), and «siltig finsand» (silty fine sand). See figure 3. By using the combined names a confusion with the names of the fractions «grov sand» (coarse sand), «middels sand» (medium sand), and «fin sand» (fine sand) is avoided. The textural classes may if necessary be grouped into «sandjord» = sandy soil («sand, siltig sand»),

«siltjord» = silty soil («sandig silt, silt»), and «leirjord» = clayey soil (all textural classes containing «leire» in the name).

List of Norwegian soil textural classes and their approximate designation in English:

sand	= sand
grovsand	= coarse sand
mellomsand	= medium sand
finsand	= fine sand
siltig sand	= loamy sand/sandy loam
siltig grovsand	= coarse loamy sand/sandy loam
siltig mellomsand	= medium loamy sand/sandy loam
siltig finsand	= fine loamy sand/sandy loam
sandig silt	= silt loam
silt	= silt
sandig lettleire	= sandy loam/sandy clay loam
lettleire	= loam
siltig lettleire	= silt loam
sandig mellomleire	= sandy clay loam/sandy clay
mellomleire	= clay loam
siltig mellomleire	= silty clay loam
stiv leire	= clay
svært stiv leire	= heavy clay

### Litteratur

- Ekström, G.* 1948: Betänkande från N. J. F:s markkartläggningskommitté. Nordisk jordbruksforskning. Beretning om Nordiske jordbruksforskernes forenings syvende kongress Oslo, Juli 1947 III. del. s. 772–783.
- Njøs, A. & T. E. Sveistrup* 1977: Kornstørrelsesgrupper i mineraljord. Forslag til klassifisering. *Jord og Myr* 2: 29–43.

Kornstørrelse	Sverige <sup>1)</sup>		Norge <sup>1)</sup>		Norge <sup>2)</sup>	
2.0 -0.6	mm	Grovsand	Grovsand	Grov sand	Grov sand	
0.6 -0.2	mm	Sand	Mellomsand	Middels fin sand	Sand	Middels sand
0.2 -0.06	mm	Mo	Grovmo	Finsand	Grovere fraksjon	Fin sand
0.06 -0.02	mm	(finsand)	Finmo	Finere fraksjon	Grov silt	
0.02 -0.006	mm	Mjåla	Grovmjåla	Grovleire	Silt	Middels silt
0.006-0.002	mm	(mjølsand)	Finmjåla		Fin silt	
0.002-0.0002	mm	Ler	Grovler	Finleire	Leir	
<0.0002 mm			Finler			

Figur 1. Kornfraksjoner i jord. Eldre og nyere inndeling.

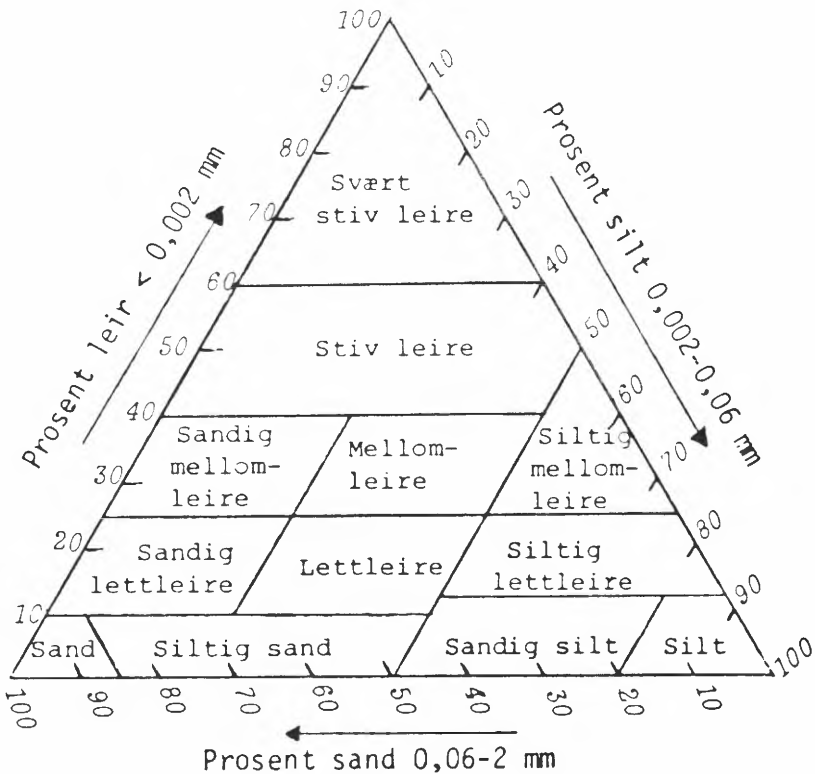
<sup>1)</sup> Etter Ekström 1947. Bygger på Atterbergs firedelte inndeling.

<sup>2)</sup> Fra Njøs & Sveistrup 1977. Tredeling.

Figure 1. Textural classes in soils. Older and newer classification.

<sup>1)</sup> After Ekström 1947. Based upon Atterberg's division into four.

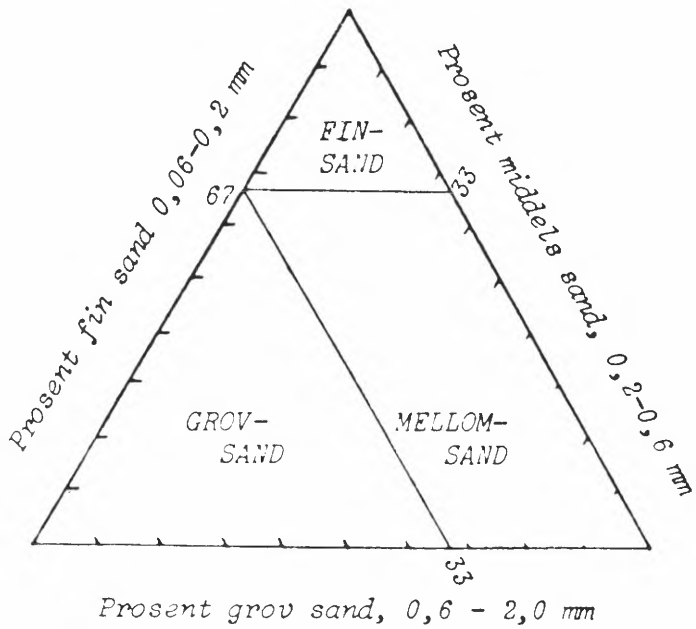
<sup>2)</sup> From Njøs & Sveistrup 1977. A division into three.



Figur 2. Revidert forslag til norsk jordartsrekant.

Trekanten gjelder for mineraljord finere enn 2 mm.

Figure 2. Revised proposal for a Norwegian soil texture chart.



Figur 3. Trekantdiagram som viser inndeling av sandblandinger i grovsand, mellomsand og finsand.

Figure 3. Triangle showing the subdivision of the sand fraction into «grovsand» (coarse sand), «mellomsand» (medium sand), and «finsand» (fine sand).