

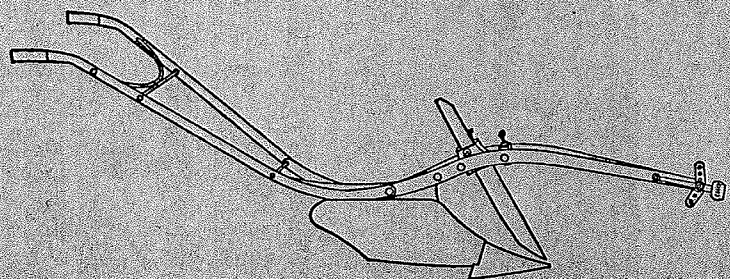


LANTBRUKSHÖGSKOLAN  
UPPSALA

INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP

# RAPPORTER FRÅN --- --- JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Agricultural College of Sweden, S-750 07 Uppsala  
Department of Soil Sciences  
Reports from the Division of Soil Management



Nr 49

1976

Göran Kritz

SÅBÄDDENS UTFORMNING PÅ VÅRSÅDDA  
FÄLT IV. STICKPROVSUNDERSÖKNING  
1969--72. EN ÖVERSIKTLIG STUDIE AV  
NÅGRA VIKTIGA FAKTORER.

ISBN 91-7088-616-4



UDK:nr 631.51  
631.53.04  
631.432.2  
631.434.1

Lantbrukshögskolan, 750 07 UPPSALA 7  
Institutionen för markvetenskap  
Rapporter från jordbearbetningsavdelningen  
Nr 49 1976

ISBN 91-7088-616-4

Göran Kritz:

SÄBÄDDENS UTFORMNING PÅ VÅRSÄDDA FÄLT IV. STICKPROVSUNDERSÖKNING  
1969--72. EN ÖVERSIKTLIG STUDIE AV NÅGRA VIKTIGA FAKTORER.

*Seed bed preparation and properties of the seed bed in spring sown  
fields in Sweden IV. Sampling investigation 1969--72. A general  
survey of some important factors.*

Innehållsförteckning:

		sid
Inledning	<i>Introduction</i>	2
Bearbetningsdjup och lager- gränsernas djupläge	<i>Depth of the seed bed and the depth positions of the sublayer limits</i>	5
Bearbetningsbottens ojämnhets- värde	<i>Roughness value for the bottom of the seed bed</i>	9
Aggregatstorleksfördelning	<i>Aggregate size distribution</i>	11
Fuktighetsförhållanden	<i>Moisture conditions</i>	17
Temperatur	<i>Temperature</i>	25
Körhastighet vid sådd	<i>Driving speed at drilling</i>	26
Mediansåddjup	<i>Median drilling depth</i>	27
Brukarens uppgift om upp- komsten	<i>The farmer's statement on the emergence</i>	29
Brukarens bedömning av risken för dålig uppkomst	<i>The farmer's estimation of the risk for poor emergence</i>	31
Sammanfattning	<i>Summary</i>	33
Litteratur	<i>Literature</i>	33

Delrapport över arbeten inom försöks-  
projekten R2-P11/23, undersökningar av  
jordbearbetningens utförande i det  
praktiska jordbruket.

## INLEDNING *Introduction*

Föreliggande rapport är den fjärde delrapporten i serien "Såbäddens utformning på vårsådda fält". De tidigare rapporterna har följande innehåll:

- 1) Beskrivning av använd metodik (Kritz & Håkansson, 1971).
- 2) Genomgång av maskinanvändningen (Kritz, 1973).
- 3) Redovisning av primärdata från varje provplats (Kritz, 1976).

Datamaterialet från de 300 provplatser, som ingår i denna stickprovsundersökning har visat sig kunna ge en god bild av de förutsättningar för såbäddsberedning och sådd vi har att arbeta med under våren här i landet. Dessutom har bilden klarnat vad beträffar hur man utifrån dessa förutsättningar lyckats eller misslyckats att erhålla en god och jämn uppkomst. Denna rapport är en översiktlig studie av förutsättningarna för och resultaten av vårsådden. Det insamlade primärmaterialet har med datorns hjälp kunnat bearbetas utifrån flera utgångspunkter, men endast de resultat som på ett åskådligt sätt kunnat belysa viktiga sidor av problemkomplexet har redovisats här.

Observationsvärdena har indelats i klasser och för att kunna ge en karakteristik av variablernas fördelningar, har följande fördelningskarakteristika redovisats: minimumvärde, första kvartilvärde, medianvärde, tredje kvartilvärde och maximumvärde. Vid studiet har de aktuella variablerna satts in i de generella funktionsuttrycken  $y = f(x_1)$  och  $y = f(x_1, x_2)$ , där den beroende variabeln  $y$  är en funktion av de oberoende variablerna  $x_1$  och  $x_2$ .

En viktig indelningsgrund för provplatserna är jordarten. Det har då visat sig lämpligt att ha två huvudgrupper, nämligen mineraljordar,  $\leq 20$  procent mullhalt, och mulljordar,  $> 20$  procent mullhalt, se tab 1.

Tabell 1. Indelning av provplatserna i huvudgrupper. *General grouping of the investigated sites.*

Grupp <i>Group</i>	Antal <i>Number</i>
Mineraljordar $\leq 20$ % mullhalt <i>Mineral soils</i> <i>organic matter</i>	284
Mulljordar $> 20$ % mullhalt <i>Organic soils</i> <i>organic matter</i>	15
Icke analyserad <i>Not analyzed</i>	1
Summa <i>Sum</i>	300

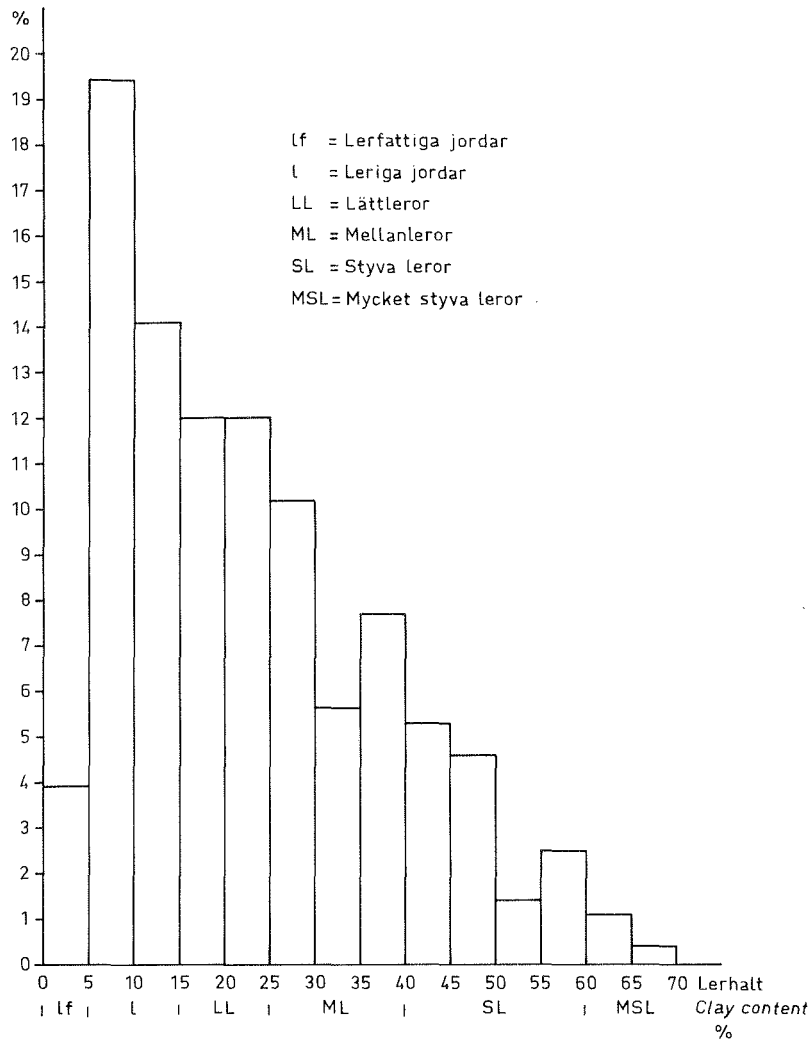
En vidare indelning har sedan gjorts inom mineraljordsgruppen i fem-procentklasser efter lerhalt, se tab 2 och fig 1. Lerhalten, L, har nämligen som oberoende variabel visat sig vara den mest ordnande och därför den mest användbara. De medianvärden som erhållits för de beroende variablerna i varje lerhaltsklass har visat sig kunna ge en god karakteristik av de olika förhållandena. Som exempel kan anföras den beroende variabeln procentuell andel aggregat > 5 mm i lager 2,  $s_{>5,L2}$ , som funktion av den oberoende variabeln lerhalt, L, således  $s_{>5,L2} = f(L)$ . Denna funktion finns grafiskt återgiven som en av kurvorna i fig 5.

Om antalet observationer blivit litet, < 4, inom en viss lerhaltsklass har medianvärdet och andra karakteristika normalt ej redovisats. Resultat från vattenhaltsprovtagningar senare än sådagen har uteslutits, liksom mediansådjupsvärden för andra grödor än stråsäd.

Tabell 2. Antalet provplatser med mineraljordar fördelade på lerhaltsklasser med klassbredden 5 procent. *Number of sites on mineral soils distributed in clay content classes with a range of 5 per cent per class.*

Lerhalt, % <i>Clay content, %</i>	Antal <i>Number</i>	Summa <i>Sum</i>	Jordtyp <i>Soil type</i>
0 - 4	11	11	Lerfattiga jordar, lf
5 - 9	55		
10 - 14	40	95	Leriga jordar, l
15 - 19	34		
20 - 24	34	68	Lättleror, LL
25 - 29	29		
30 - 34	16		
35 - 39	22	67	Mellanleror, ML
40 - 44	15		
45 - 49	13		
50 - 54	4		
55 - 59	7	39	Styva leror, SL
60 - 64	3		
65 - 69	1	4	Mycket styva leror, MSL
		284	

Figur 1. Procentuell fördelning av provplatser med mineraljordar på lerhaltsklasser med klassbredden 5 procent. *The percentage distribution of the sites with mineral soils in clay content classes with a range of 5 per cent per class.*





The present report is the fourth in the series "Seed bed preparation and properties of the seed bed in spring sown fields in Sweden". The earlier reports deal with the following aspects:

- 1) Description of methods used. (Kritz & Håkansson, 1971. Swedish text with English summary.)
- 2) Machinery used for seed bed preparation. (Kritz, 1973. Swedish text.)
- 3) Primary results from 300 sites. (Kritz, 1976. Swedish-English parallel text.)

The data from the 300 sites included in this sampling investigation give fairly good information on the conditions for seed bed preparation and drilling of spring sown cereals in Sweden. We also get good information on whether these conditions result in good or poor emergence. The present report is a general survey where a number of variables are used in an attempt to describe the conditions for, and results of, drilling in the spring. The primary material has been treated in the computer from many different angles, but only the results that clearly demonstrate important aspects of relevance in this respect have been used in the present context.

The observations have been grouped into classes where the following statistics are given: minimum value, 1st quartile value, median value, 3rd quartile value and maximum value.

An important classification base is the soil type at the sites. Two main groups have been made; mineral soils,  $\leq 20$  per cent organic matter and organic soils,  $> 20$  per cent organic matter, see Tab 1. The mineral soil group has been subdivided into percentage classes based on the clay content, see Tab 2 and Fig 1. The clay content,  $L$ , has namely been found to be the most useful independent variable. The median values given for the dependent variables in each clay content class give a good characteristic of the conditions.

If the number of observations within a certain clay content class has been less than 4 the median value and other statistics have normally been omitted. Moisture content values, if sampling is done later than the day of drilling, have also been excluded as well as drilling depths of crops other than cereals.

**BEARBETNINGSDJUP OCH LAGERGRÄNSERNAS DJUPLÄGE.** *Depth of the seed bed and the depth positions of the sublayer limits.*

För varje provplats föreligger normalt två uppgifter angående bearbetningsdjupet, dels en för mätt,  $z_{b,m}$ , dels en för av den intervjuade vid provtagningstillfället, normalt brukaren, bedömt,  $z_{b,e}$ . Dessa båda variablers fördelningskaraktistika återfinns i tab<sup>3</sup>.

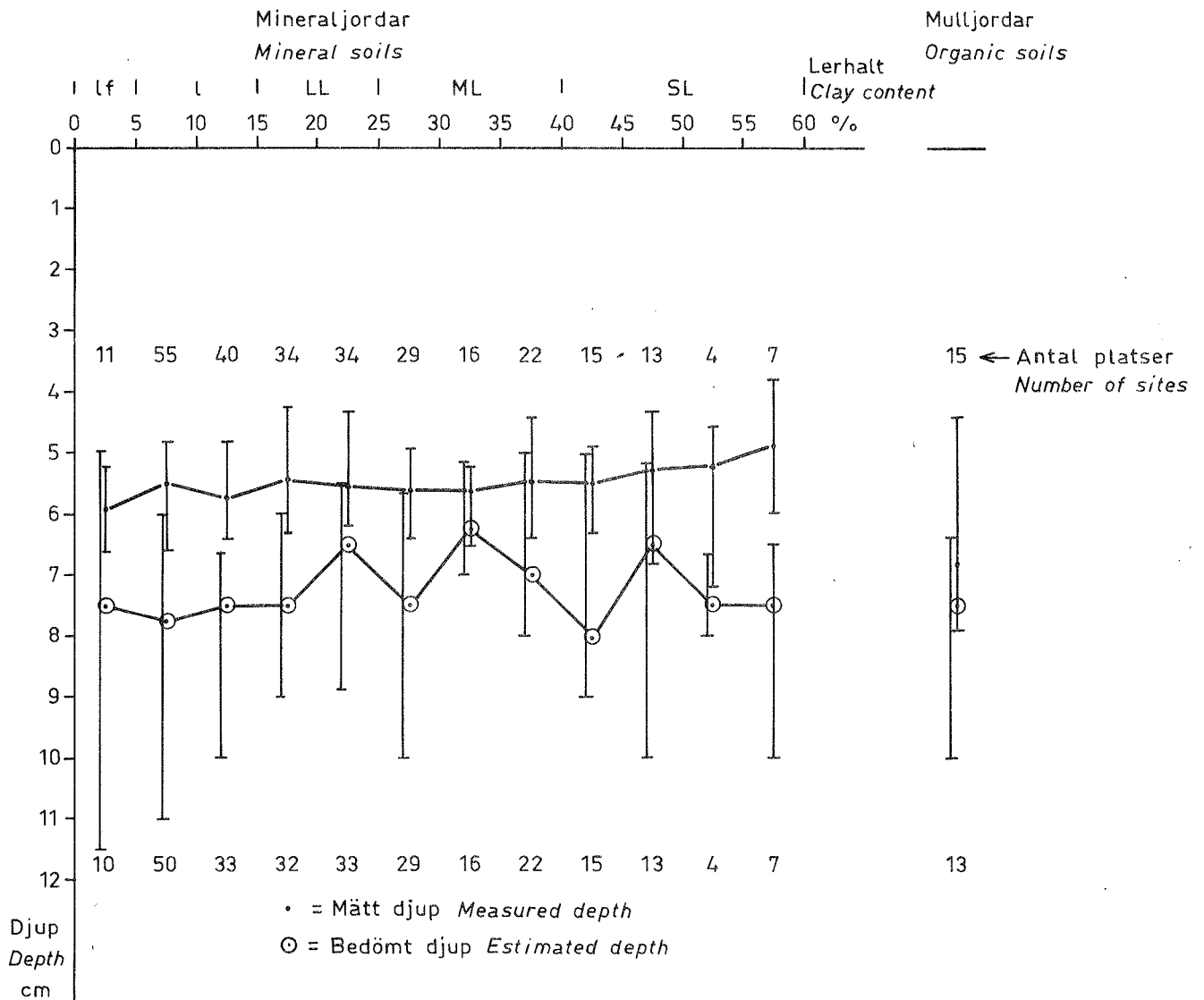
Tabell 3. Fördelningskaraktistika för bearbetningsdjup i cm. *Distribution statistics of the depth of the seed bed in cm.*

Observationer	Antal provpl	Minimum	1:a kvartil	Median	3:e kvartil	Maximum
<i>Observations</i>	<i>Number of sites</i>	<i>Minimum</i>	<i>1st quartile</i>	<i>Median</i>	<i>3rd quartile</i>	<i>Maximum</i>
<i>Mineraljordar Mineral soils</i>						
Mätt	284	2.6	4.8	5.6	6.3	9.3
<i>Measured</i>						
Bedömt	268	3.0	6.0	7.5	10.0	20.0
<i>Estimated</i>						
<i>Mulljordar Organic soils</i>						
Mätt	15	4.2	4.4	6.8	7.9	11.3
<i>Measured</i>						
Bedömt	13	5.0	6.4	7.5	10.0	13.0
<i>Estimated</i>						

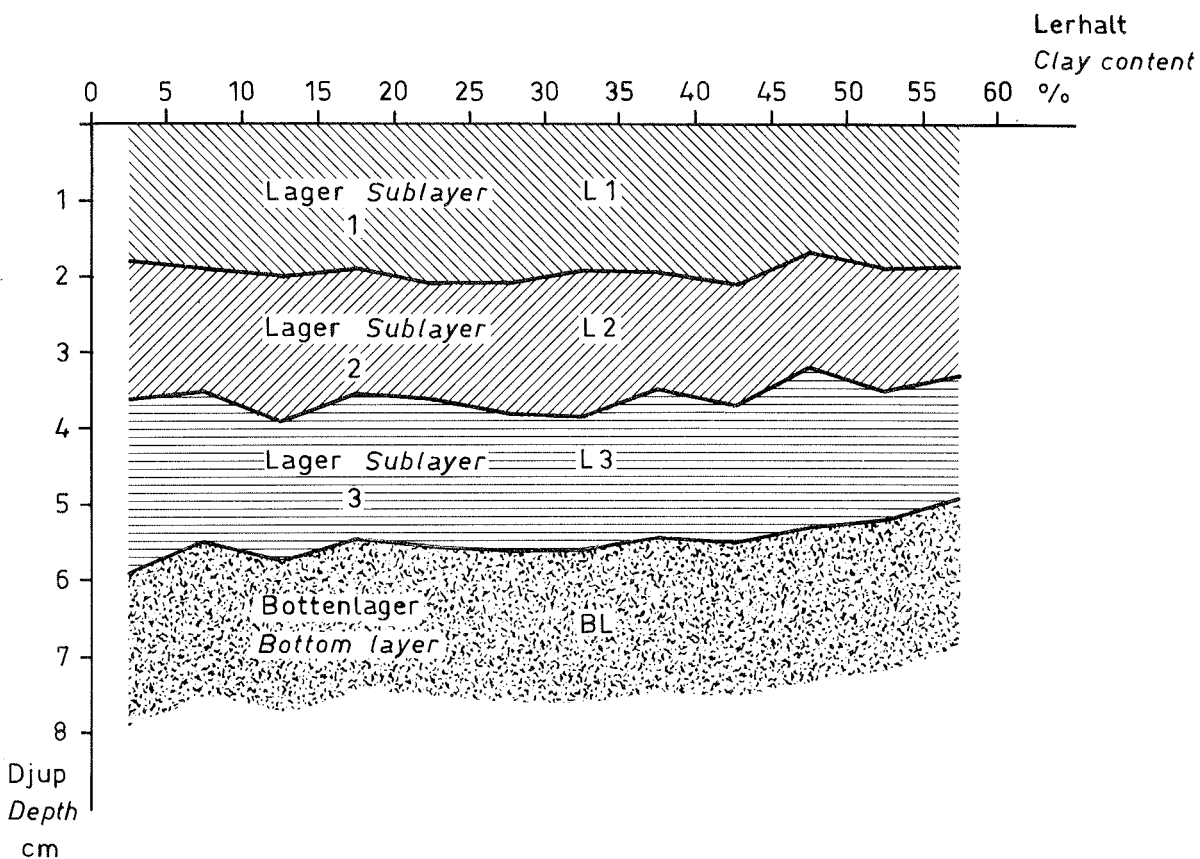
För mineraljordarna återges grafiskt i fig 2 de bägge variablerna  $z_{b,m}$  och  $z_{b,e}$  som funktion av lerhalten, L, enligt uttrycken  $z_{b,m} = f(L)$  resp  $z_{b,e} = f(L)$ . Medianvärde och kvartilavvikelse i varje lerhaltsklass har införts i diagrammet. Medianvärdet för  $z_{b,m}$  varierar från 5.9 för jordar med den lägsta lerhalten, till 4.9 cm för jordar med den högsta lerhalten i diagrammet. Medianvärdet för  $z_{b,e}$  varierar kraftigt mellan 6.3 och 8.0 cm oberoende av lerhalt. Motsvarande värden är angivna för mulljordar, vilka har ett medianvärde för  $z_{b,m}$  på 6.8 och för  $z_{b,e}$  på 7.5 cm. Fig 2 liksom tab 3 visar att bearbetningsdjupet i allmänhet överskattats både på mineraljordar och mulljordar. I fig 3 redovisas medianvärden för lagergränsernas djupläge som funktion av lerhalten.



Figur 2. Bedömt resp mätt bearbetningsdjup för mineraljordar som funktion av lerhalten (medianvärden och kvartilavvikelser). Motsvarande värden för mulljordar anges till höger i diagrammet. *Estimated depth and measured depth of the seed bed for mineral soils as a function of the clay content (median values and quartile deviations). Corresponding values for organic soils are given to the right in the diagramme.*



Figur 3. Lagergränsernas djupläge som funktion av lerhalten (medianvärden). Depth positions of the sublayer limits as a function of the clay content (median values).



Two items of information are normally available about the depth of the seed bed at each site; one for the measured depth,  $z_{b,m}$ , and one for the depth estimated by the interviewed person, normally the farmer himself,  $z_{b,e}$ . The distribution statistics for these two variables are given in Tab 3.

For the mineral soils the two variables  $z_{b,m}$  and  $z_{b,e}$  are shown in Fig 2 as functions of the clay content,  $L$ , according to the expressions  $z_{b,m} = f(L)$  and  $z_{b,e} = f(L)$  respectively. The median value and quartile deviation in each clay content class are given in the diagramme. The median value for  $z_{b,m}$  varies from 5.9 for soils with the lowest clay content, to 4.9 cm for soils with the highest clay content in the diagramme. The median value for  $z_{b,e}$  varies widely between 6.3 and 8.0 cm, independent of clay content. Corresponding values are given for organic soils, which have median values for  $z_{b,m}$  of 6.8 and for  $z_{b,e}$  of 7.5 cm. Fig 2 and Tab 3 show that the depth of the seed bed is generally overestimated by the farmers. Fig 3 shows, as functions of the clay content, the depth positions of the limits of the sublayers taken out at the sampling.

BEARBETNINGSBOTTNENS OJÄMNHETSVÄRDE. *Roughness value for the bottom of the seed bed.*

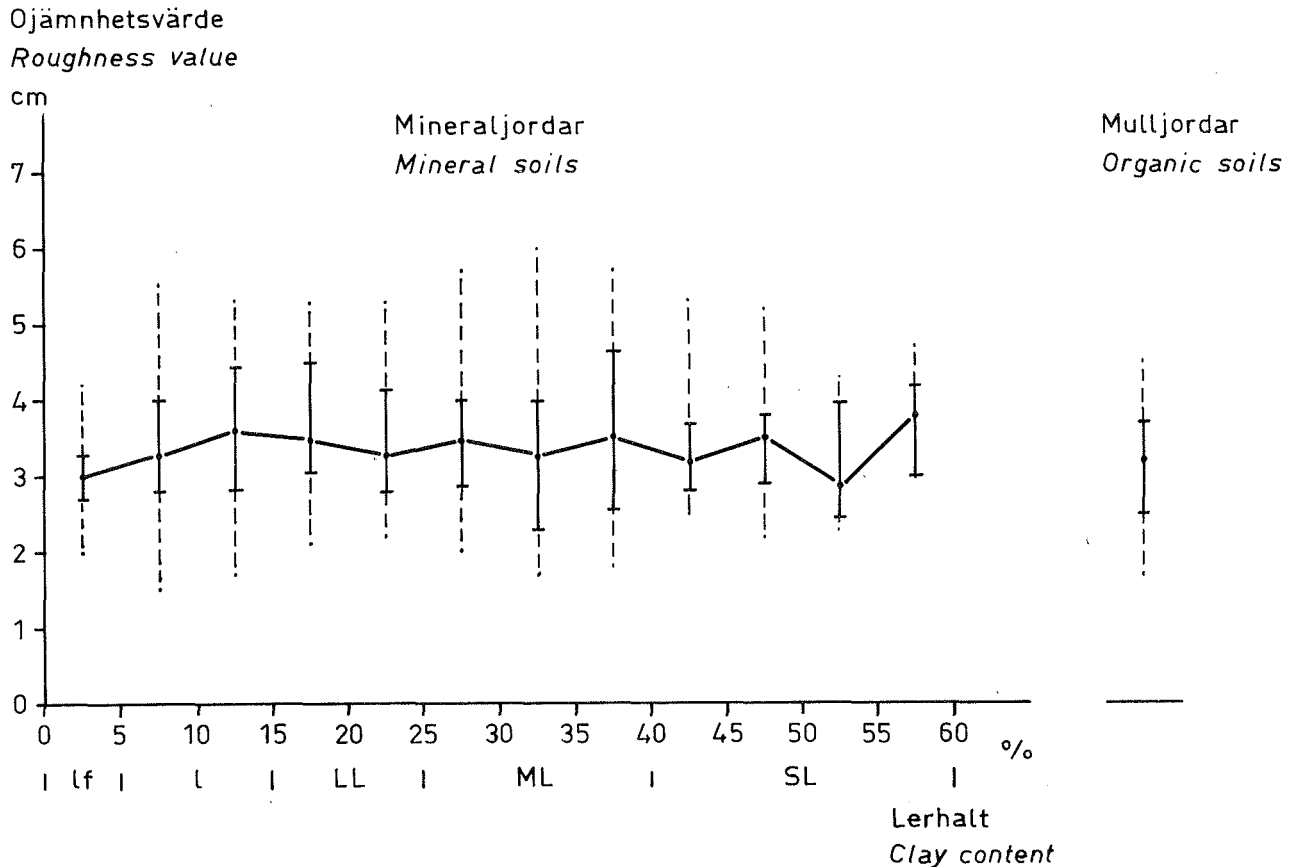
Ojämnheten i bearbetningsbotten karakteriseras genom medeltalet av differanserna mellan den högsta och den lägsta punkten inom var och en av de provytor, normalt tre stycken, som mätts på varje provplats. Detta medeltal benämns här ojämnhetsvärde,  $\Delta z$ . På fuktiga jordar med låg lerhalt har det varit svårast att få en säker bestämning. Värdet för fördelningarnas karakteristika återfinns i tab 4.

Tabell 4. Fördelningskarakteristika för bearbetningsbottens ojämnhetsvärde i cm. *Distribution statistics for the roughness value for the bottom of the seed bed in cm.*

Jordar	Antal provpl	Minimum	1:a kvartil	Median	3:e kvartil	Maximum
<i>Soils</i>	<i>Number of sites</i>	<i>Minimum</i>	<i>1st quartile</i>	<i>Median</i>	<i>3rd quartile</i>	<i>Maximum</i>
Mineraljordar <i>Mineral soils</i>	284	1.5	2.8	3.3	4.0	6.3
Mulljordar <i>Organic soils</i>	15	1.7	2.5	3.2	3.7	4.5

Variabeln  $\Delta z$  kan betraktas som en funktion av variabeln lerhalt, L, således  $\Delta z = f(L)$ . Medianvärde, kvartilavvikelse och variationsvidd i varje lerhaltsklass återges grafiskt i fig 4. Här anges medianvärdet 2.9 cm för jordar i den lägsta lerhaltsklassen och 3.8 för dem i den högsta som är aktuell i diagrammet, däremellan är variationen stor och av allt att döma oberoende av lerhalten. Motsvarande värde för mulljordarna är 3.2 cm.

Figur 4. Bearbetningsbottnens ojämnhetsvärde för mineraljordar som funktion av lerhalten (medianvärden, kvartilavvikelser och variationsvidder). Motsvarande värden för mulljordar anges till höger i diagrammet. *The roughness value for the bottom of the seed bed in mineral soils as a function of the clay content (median values, quartile deviations and variation ranges). Corresponding values for organic soils are given to the right in the diagramme.*



*The roughness of the bottom of the seed bed is characterized by the average of the height differences between the highest and the lowest point in each of the three replicates taken from each site. This average is here called the roughness value,  $\Delta z$ . It was most difficult to determine the roughness in a soil with a high moisture content and a low clay content. The distribution statistics are given in Tab 4.  $\Delta z$  can be regarded as a function of the clay content, L, thus  $\Delta z = f(L)$ . Median value, quartile deviation and variation range for each clay content class are given in Fig 4.*

AGGREGATSTORLEKSFÖRDELNING. *Aggregate size distribution.*

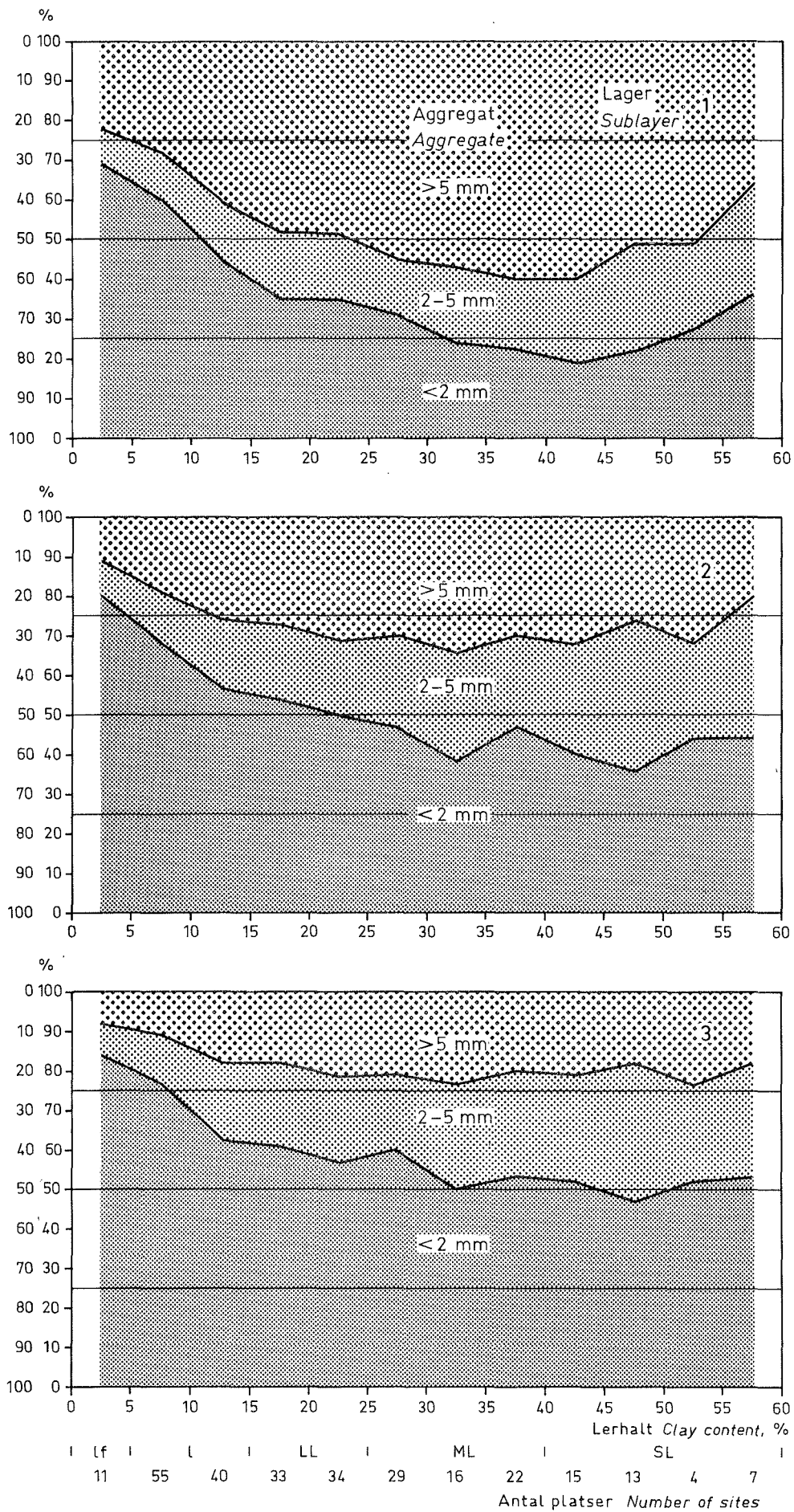
För mineraljordarna föreligger mätvärden för den procentuella fördelningen av aggregatfraktionerna <2, 2-5 och >5 mm från de tre lagren. I tab 5 återfinns de tre lagrens fördelningskaraktistika och i fig 5 återges den procentuella andelen aggregat för de tre storleksfraktionerna i de olika lagren d v s variablerna  $s_{<2,L1}$ ,  $s_{2-5,L1}$ ,  $s_{>5,L1}$ ,  $s_{<2,L2}$  etc som funktion av lerhalten. Vad man då tydligt lägger märke till är att variabeln  $s_{>5,L1}$  har ett tydligt maximum i lerhaltsklasserna 35-44 procent med värdet 60 procent. Vid lägre lerhalt kan man se att andelen är lägre p g a lägre aggregatstabilitet och vid högre lerhalt syns frostens inverkan genom den finare strukturen då värdena här avtar med ökad lerhalt. I lager 2 och 3 planar kurvorna ut när lerhaltsklassen 15-19 procent passerats. Variabeln  $s_{<2}$  varierar mellan följande värden:

Lager	Procent
1	19-69
2	36-80
3	47-84

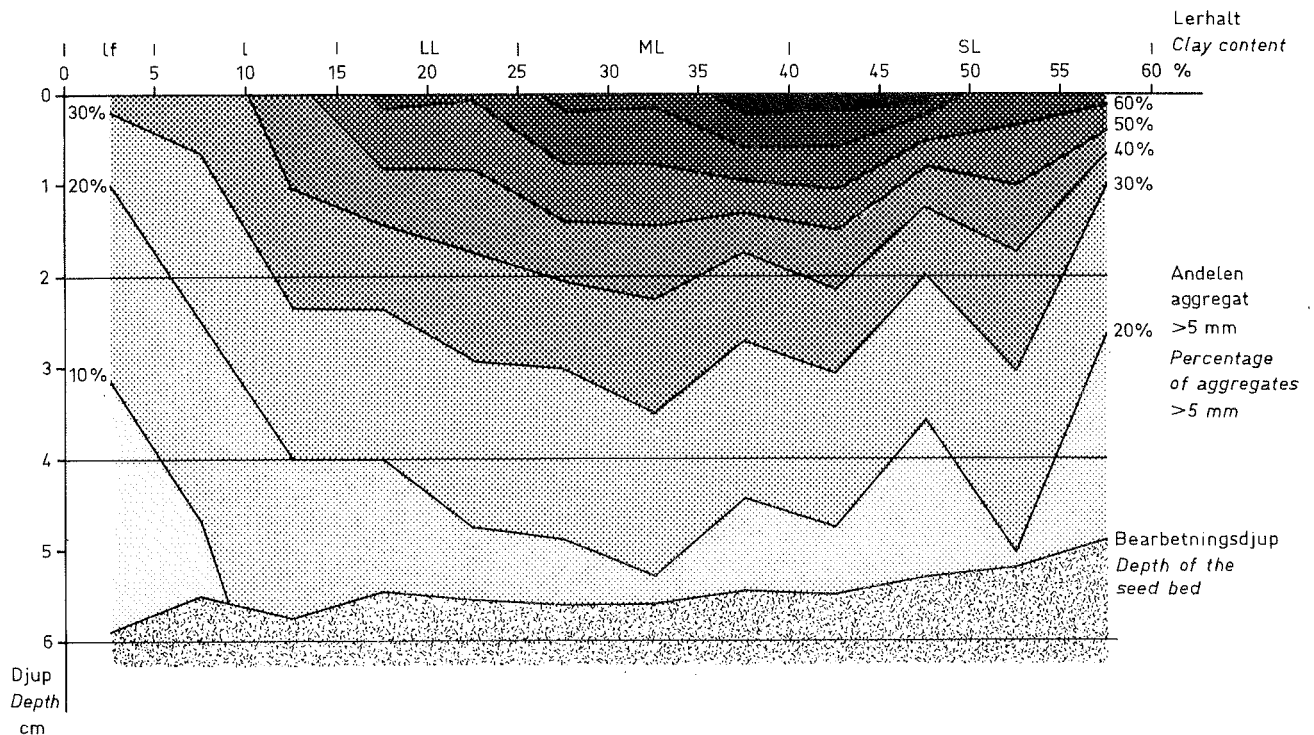
Tabell 5. Fördelningskaraktistika för den procentuella andelen aggregat >5 mm i lager 1, 2 och 3 (mineraljordar). *Distribution statistics for the percentage of aggregates >5 mm in sublayers 1, 2 and 3 (mineral soils).*

Lager	Antal provpl	Minimum	1:a kvartil	Median	3:e kvartil	Maximum
<i>Sub-layer</i>	<i>Number of sites</i>	<i>Minimum</i>	<i>1st quartile</i>	<i>Median</i>	<i>3rd quartile</i>	<i>Maximum</i>
1	283	4	33	44	60	97
2	283	6	19	27	34	74
3	283	5	13	18	26	53

I ett antal hjälpdigram, ett för varje lerhaltsklass, har  $s_{>5}$ -värden för de olika lagren införts och en kurva som visar  $s_{>5}$  som funktion av djupet lagts in. Genom avläsning av värden i dessa kurvor har sambandskurvorna i fig 6 kunnat upprättas. Figuren visar hur andelen aggregat >5 mm varierar med djupet och lerhalten. Där kan avläsas att det högsta värdet för andelen aggregat >5 mm drygt 80 procent ligger vid en lerhalt på omkring 40 procent.



Figur 5. Den procentuella andelen aggregat <2, 2-5 och >5 mm i lager 1, 2 resp 3 som funktion av lerhalten (medianvärden). *The percentage of aggregates <2, 2-5 and >5 mm in sublayers 1, 2 and 3 respectively as a function of the clay content (median values).*



Figur 6. Detta diagram visar hur strukturförhållandena kan variera i såbädden. Här anger nämligen sambandskurvorna på vilket djup man normalt har en viss andel stora aggregat. Den vertikala axeln i diagrammet anger djupet i såbädden medan den horisontella anger lerhalten. Sambandskurvorna som benämns 10, 20, 30 etc procent anger det djup på vilket man har den angivna andelen aggregat >5 mm. Vid omkring 40 procent ler kan man återfinna den största andelen av aggregat >5 mm, den är nämligen mer än 80 procent. Vid lägre lerhalt är andelen lägre p g a lägre aggregatstabilitet. Vid högre lerhalt är andelen lägre p g a frostens gynnsamma inverkan på strukturen.

*This diagramme shows how the structure conditions can vary in the seed bed. The coordination curves give the normal depths at which a certain percentage of big aggregates is found. The vertical axis in the diagramme gives the depth in the seed bed whereas the horisontal axis gives the clay content. The coordination curves called 10 %, 20 %, 30 % etc give the depth at which the indicated percentage of aggregates >5 mm is found. At about 40 per cent clay can be found the biggest percentage of aggregates >5 mm, i. e. more than 80 per cent at the soil surface. At lower clay contents the percentage is lower because of lower aggregate stability. At higher clay contents the percentage is lower because of the positive influence of frost on the structure. The percentage of big aggregates decreases rapidly with the depth.*

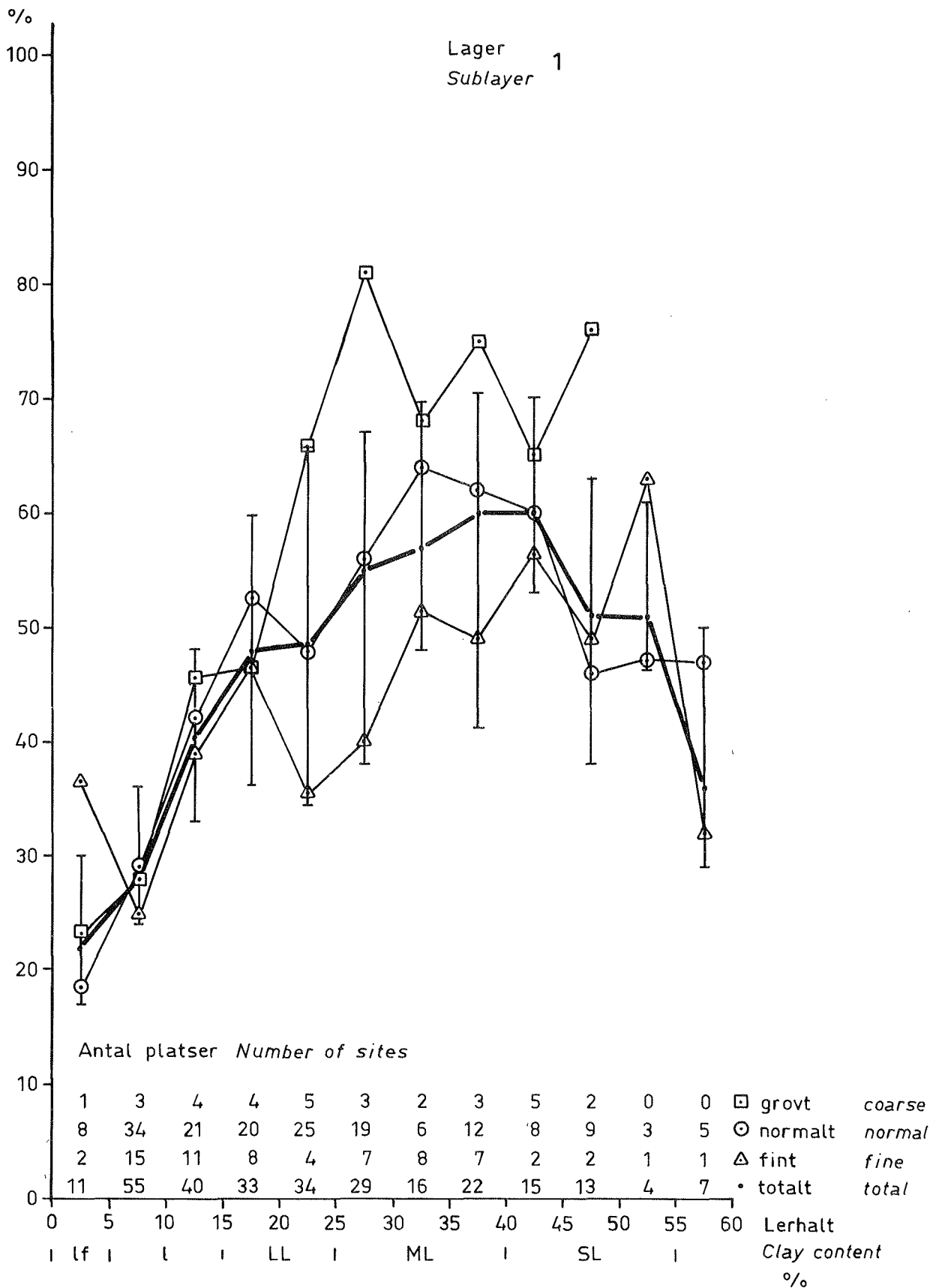


Det föreligger uppgifter om hur den intervjuade bedömt det erhållna bruket på de aktuella platserna. Tre alternativ användes vid bedömningen nämligen: fint, normalt eller grovt. Om man önskar att utvärdera den intervjuades bedömningsmöjligheter kan man jämföra bedömningarna med de faktiska aggregatstorleksfördelningarna. Variabeln  $s_{>5,L1}$  väljs här som funktion av variabeln erhållet bruk enligt den intervjuades bedömning,  $s_e$ , således  $s_{>5,L1} = f(s_e)$ . Fördelningskaraktistika för de tre bedömningsalternativen återfinns i tab 6, där vissa skillnader mellan fördelningarna kan iakttas.

Tabell 6. Karakteristika för den procentuella andelen aggregat >5 mm i Lager 1 för de tre fördelningar som motsvarar den intervjuades tre alternativ vid bedömningen av erhållet bruk, nämligen fint, normalt eller grovt. *Statistics for the percentage of aggregates >5 mm in sublayer 1 for the three distributions corresponding to the three estimation alternatives given by the person interviewed about the structure, namely fine, normal or coarse.*

Omdöme <i>Estimation</i>	Antal provpl <i>Number of sites</i>	Minimum <i>Minimum</i>	1:a kvartil <i>1st quartile</i>	Median <i>Median</i>	3:e kvartil <i>3rd quartile</i>	Maximum <i>Maximum</i>
Fint <i>Fine</i>	71	4	28	40	56	88
Normalt <i>Normal</i>	171	7	33	45	59	97
Grovt <i>Coarse</i>	33	23	39	59	78	96

Variabeln  $s_{>5,L1}$  kan också betraktas som en funktion av variablerna lerhalt,  $L$ , och  $s_e$ , således  $s_{>5,L1} = f(L, s_e)$ . Insättes de tre värdena i variabeln  $s_e$  erhålles de tre funktioner vars medianvärden motsvaras av kurvorna i fig 7. Vid högre lerhalt kan man iaktta i diagrammet att omdömet grovt bruk motsvaras av en medianvärdeskurva med förhållandevis stor andel aggregat >5 mm i lager 1, fint bruk motsvaras av en kurva med förhållandevis liten andel av den aktuella aggregatfraktionen. Detta visar en rätt god överensstämmelse mellan bedömningsresultaten och mätresultaten:



Figur 7. Den procentuella andelen aggregat >5 mm i lager 1 som funktion av lerhalten. Den kraftigt markerade kurvan i figuren representerar det totala antalet aktuella platser (medianvärden och kvartilavvikelser). De övriga tre kurvorna motsvarar den intervjuades tre alternativ vid bedömningen av erhållet bruk, nämligen fint, normalt eller grovt (medianvärden). *The percentage of aggregates >5 mm in sublayer 1 as a function of the clay content. The heavily marked curve in the figure represents the total number of actual places (median values and quartile deviations). The other three curves correspond to the interviewed person's three alternatives when estimating the structure, namely fine, normal or coarse (median values).*

For the mineral soils, measured values are given for the percentage distribution of the aggregate fractions <2, 2-5 and >5 mm for the three sublayers sampled. Tab 5 gives the distribution statistics for the three sublayers and Fig 5 shows the percentage of the aggregates for the three size fractions in the different sublayers, i.e. the variables  $s_{<2,L1}$ ,  $s_{2-5,L1}$ ,  $s_{>5,L1}$ ,  $s_{<2,L2}$  etc as a function of the clay content. Here it is clear that the variable  $s_{>5,L1}$  has a sharp maximum in the clay content classes of 35-44 per cent with a value of 60 per cent. At a lower clay content the percentage is lower because of lower aggregate stability and at a higher clay content a more intensive frost influence is shown by a finer structure. In sublayers 2 and 3 the curves level out when the clay content class of 15-19 per cent has been passed. The variable  $s_{<2}$  ranges between the following values:

Sublayer	Per cent
1	19-69
2	36-80
3	47-84

In a number of diagrammes not presented here, one for each clay content class,  $s_{>5}$ -values for the different sublayers have been plotted and a curve showing  $s_{>5}$  as a function of the depth has been drawn. The curves in Fig 6 have been compiled from values taken from these curves. The figure shows how the percentage of aggregates >5 mm normally changes with the depth and the clay content. It can be seen that the highest value for the percentage of aggregates >5 mm, more than 80 per cent, is found in the soil surface in soils with a clay content of about 40 per cent.

Information is also available about how the interviewed person had estimated the structure at the actual sites. Three alternatives were used: Fine, normal or coarse. If the interviewed person's estimations are to be evaluated, the estimations can be compared with the actual aggregate distributions. The variable  $s_{>5,L1}$  is chosen here as a function of the variable structure according to the interviewed person's estimation,  $s_e$ , thus  $s_{>5,L1} = f(s_e)$ . The distribution statistics for the three estimation alternatives are found in Tab 6, where certain differences between the distributions can be noticed.

The variable  $s_{>5,L1}$  can also be regarded as a function of the variables clay content,  $L$ , and  $s_e$ , thus  $s_{>5,L1} = f(L, s_e)$ . The three possible alternatives for the variable  $s_e$  (fine, normal and coarse) correspond to three curves in the  $s_{>5}, L$ -diagramme in Fig 7. At higher clay contents we can see that the estimation "coarse structure" corresponds to a median value curve with a proportionately high percentage of aggregates >5 mm in sublayer 1, "fine structure" corresponds to a curve with a proportionately small percentage of the actual aggregate fraction. This suggests rather good agreement between the farmers estimations and the measured results.

## FUKTIGHETSFÖRHÅLLANDEN. *Moisture conditions.*

Fuktighetsförhållandena är karakteriserade med hjälp av den aktuella vattenhalten i viktsprocent i lager 1, 2, 3 och bottenlagret,  $w_{a,L1}$ ,  $w_{a,L2}$ ,  $w_{a,L3}$  och  $w_{a,BL}$ , tillsammans med vattenhalten i viktsprocent vid de vattenavförande trycken 1, 10 och 150 m vattenpelare,  $w_{t,1}$ ,  $w_{t,10}$  och  $w_{t,150}$ . De här angivna variablerna kan betraktas som funktioner av lerhalten,  $L$ , således  $w_{a,L1} = f(L)$  etc, motsvarande kurvor anges i fig 8, där medianvärdena i varje lerhaltsklass införts. Av figuren framgår det att  $w_a$ -värdena förändras relativt lite med lerhalten. Detta gäller däremot inte för  $w_t$ -värdena vilka är starkt beroende av lerhalten. Som exempel kan anföras variabeln  $w_{t,150}$  (som approximativt motsvarar vissningsgränsen), som är 6.3 procent i lerhaltsklassen 0-4 procent och 21.0 procent i lerhaltsklassen 55-59 procent. Där kan man utläsa att situationen är svår vid den lägsta lerhaltsklassen i lager 1, för att sedan bli bättre vid de närmast följande och sedan åter bli svår vid 25-29 procent, vilket förvärras i viss mån med stigande lerhalt. Vid högre lerhalter blir situationen även kritisk för lager 2, det gäller även för lager 3 i den högsta redovisade lerhaltsklassen. Det kan också noteras att fr o m 20-24 procent ler ligger kurvorna för  $w_{t,10}$  och  $w_{a,BL}$  nära varann.

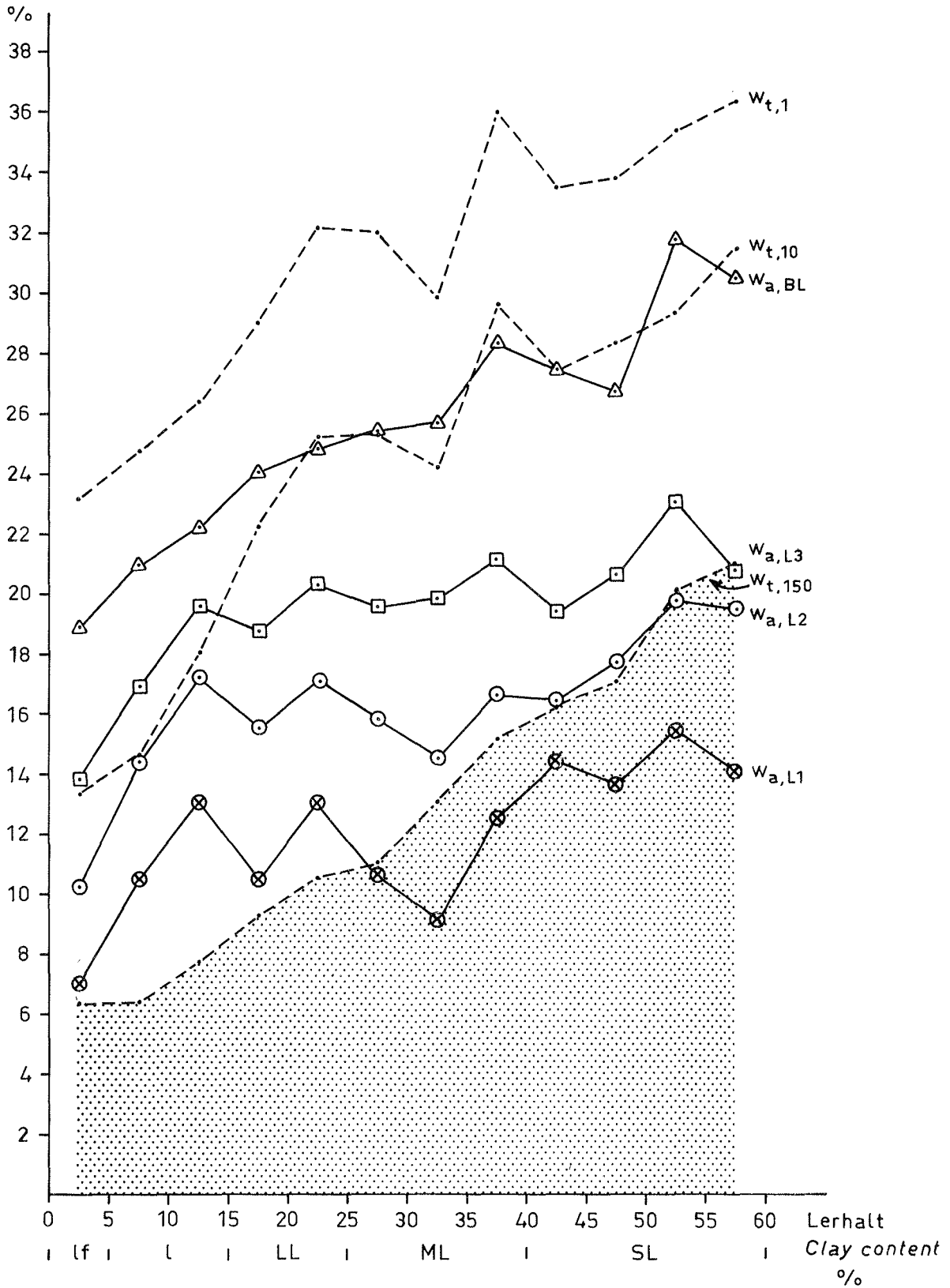
Det måste framhållas att kurvorna i diagrammet visar normalsituationen för olika lerhaltsklasser och att i enskilda fall situationen kan vara mer kritisk eller mer gynnsam än vad som framgår här.

Bildas differansen mellan variablerna  $w_a$  och  $w_{t,150}$  benämns den nya variabeln innehåll av växttillgängligt vatten,  $w_u$ . I ett antal hjälpdiagram, ett för varje lerhaltsklass, har  $w_u$ -värdena för de olika lagren införts och en kurva som visar  $w_u$  som funktion av djupet lagts in. Genom avläsning av värden i dessa kurvor har sambandskurvorna i fig 9 kunnat upprättas. Figuren visar hur vattensituationen varierar med djupet och lerhalten. Att situationen inte är så tillfredsställande hos jordar med den lägsta lerhalten besannas här. Ökar sedan lerhalten något blir situationen mycket god, detta gäller leriga jordar, 5-14 procent ler, för att sedan bli sämre ju högre lerhalten blir. Ett fint bruk och en utsädesplacering nära botten har ju också blivit nödvändig för dessa jordar.

Variabeln innehåll av växttillgängligt vatten i lager 2,  $w_{u,L2}$ , betraktas som en funktion av variablerna lerhalt,  $L$ , och mullhalt,  $M$ , således  $w_{u,L2} = f(L,M)$ . I fig 10 finns detta grafiskt återgivet. De tre delkurvorna motsvarar mullhaltsklasserna 0-2, 3-5 resp 6-20 procent mull. Totalkurvan som här är kraftigt markerad, är en grafisk återgivning av  $w_{u,L2} = f(L)$ . Vid lägre lerhalter syns det tydligt att jordar med hög mullhalt kunnat hålla en förhållandevis stor mängd växttillgängligt vatten.

Det föreligger också uppgifter om hur den intervjuade bedömt fuktighetsförhållandena i såbädden på de aktuella platserna. Tre alternativ användes vid bedömningen nämligen: torrt, normalt eller fuktigt. Om man önskar att utvärdera den intervjuades bedömningsmöjligheter kan man jämföra bedömningarna med de uppmätta innehållen av växttillgängligt vatten. Variabeln  $w_{u,L2}$  väljs här som funktion av variabeln fuktighetsförhållanden i såbädden enligt den intervjuade,  $w_e$ , således  $w_{u,L2} = f(w_e)$ . Fördelningskaraktäristika för de tre bedömningsalternativen återfinns i tab 7, där vissa skillnader mellan fördelningarna kan iakttas.

Vattenhalt  
Moisture content  
%



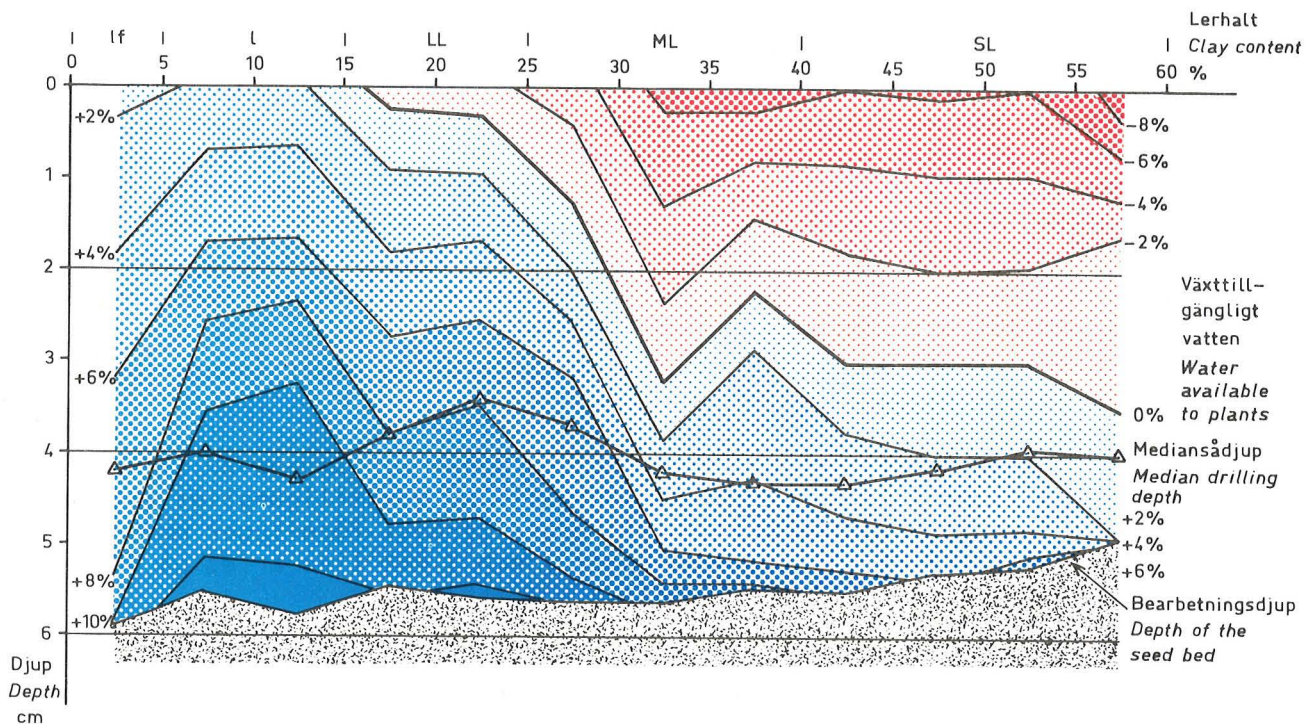
Figur 8. Fuktighetsförhållandena (viktsprocent) i de olika lagren visas i detta diagram. De här åsyftade lagren härstammar från undersökningstillfället där mätningar och provtagningar gjordes i tre lager (L1, L2 och L3) i såbädden och i bottenlagret (BL) under bearbetningsbotten. På den vertikala axeln är vattenhalten angiven och på den horisontella lerhalten. De fyra heldragna kurvorna visar den aktuella vattenhalten i lager 1, 2, 3 och bottenlagret,  $w_{a,L1}$ ,  $w_{a,L2}$ ,  $w_{a,L3}$  resp  $w_{a,BL}$ , medan de streckade kurvorna visar vattenhalten vid de vattenavförande trycken 1, 10 och 150 m vattenpelare (medianvärden),  $w_{t,1}$ ,  $w_{t,10}$  resp  $w_{t,150}$ , allt som funktion av lerhalten. Den skuggade delen anger (approximativt) vatten inte tillgängligt för växterna.

$w_a$ -värdena är svagt beroende av lerhalten medan  $w_t$ -värdena är starkt beroende. I lager 1 finns ett visst innehåll av växttillgängligt vatten upp till 25 m gruppen lättleror, och vid högre lerhalt föreligger en brist på växttillgängligt vatten. Även lager 2 och 3 kan lida brist på växttillgängligt vatten vid hög lerhalt.

*The moisture conditions (per cent by weight) in the different sublayers are shown in this diagramme. These sublayers refer to the investigation where measurements and samplings were carried out in three sublayers (L1, L2 and L3) in the seed bed and in the bottom layer (BL) under the seed bed. The vertical axis gives the moisture content and the horizontal axis gives the clay content. The four unbroken curves show the actual (measured) moisture content in sublayers 1, 2, 3 and the bottom layer,  $w_{a,L1}$ ,  $w_{a,L2}$ ,  $w_{a,L3}$ ,  $w_{a,BL}$  respectively, whereas the broken curves show the moisture content at matric tensions of 1, 10 and 150 m water column,  $w_{t,1}$ ,  $w_{t,10}$ ,  $w_{t,150}$  respectively, all values (median values) as functions of the clay content. The shaded part gives (approximately) the water that is not available to plants.*

*The  $w_a$ -values are only weakly dependent on the clay content, whereas the  $w_t$ -values are strongly dependent on it. In sublayer 1 there is some content of plant available water up to 25 per cent clay content and at higher clay contents there is a deficit of plant available water. Sublayers 2 and 3 can also have a deficit of plant available water at high clay contents.*





Figur 9. Detta diagram visar hur tillgången på växttillgängligt vatten kan variera i såvbädden. Här anger nämligen sambandskurvorna på vilket djup man normalt har ett visst innehåll av växttillgängligt vatten. På den vertikala axeln är djupet angivet, medan lerhalten är angiven på den horisontella. Sambandskurvor för växttillgängligt vatten är inlagda och skillnaden dem emellan är 2 procent. Kurvan som motsvarar 0 procent växttillgängligt vatten har markerats kraftigast. Den del av diagrammet som motsvarar en tillgång på växttillgängligt vatten är färgad i olika blå nyanser, största tillgången är mörkblå, medan den del som motsvarar ett deficit är färgad i olika röda nyanser, största deficitet är mörkrött. Mediansåddjupets djupläge har också angivits. (Alla värden i diagrammet är medianvärden.)

I gruppen leriga jordar når innehållet av växttillgängligt vatten ett maximum, medan innehållet avtar något i gruppen lerfattiga jordar. I grupperna lättleror, mellanleror etc minskar innehållet av växttillgängligt vatten med ökad lerhalt. Situationen är här särskilt kritisk i de tre översta centimetrarna.

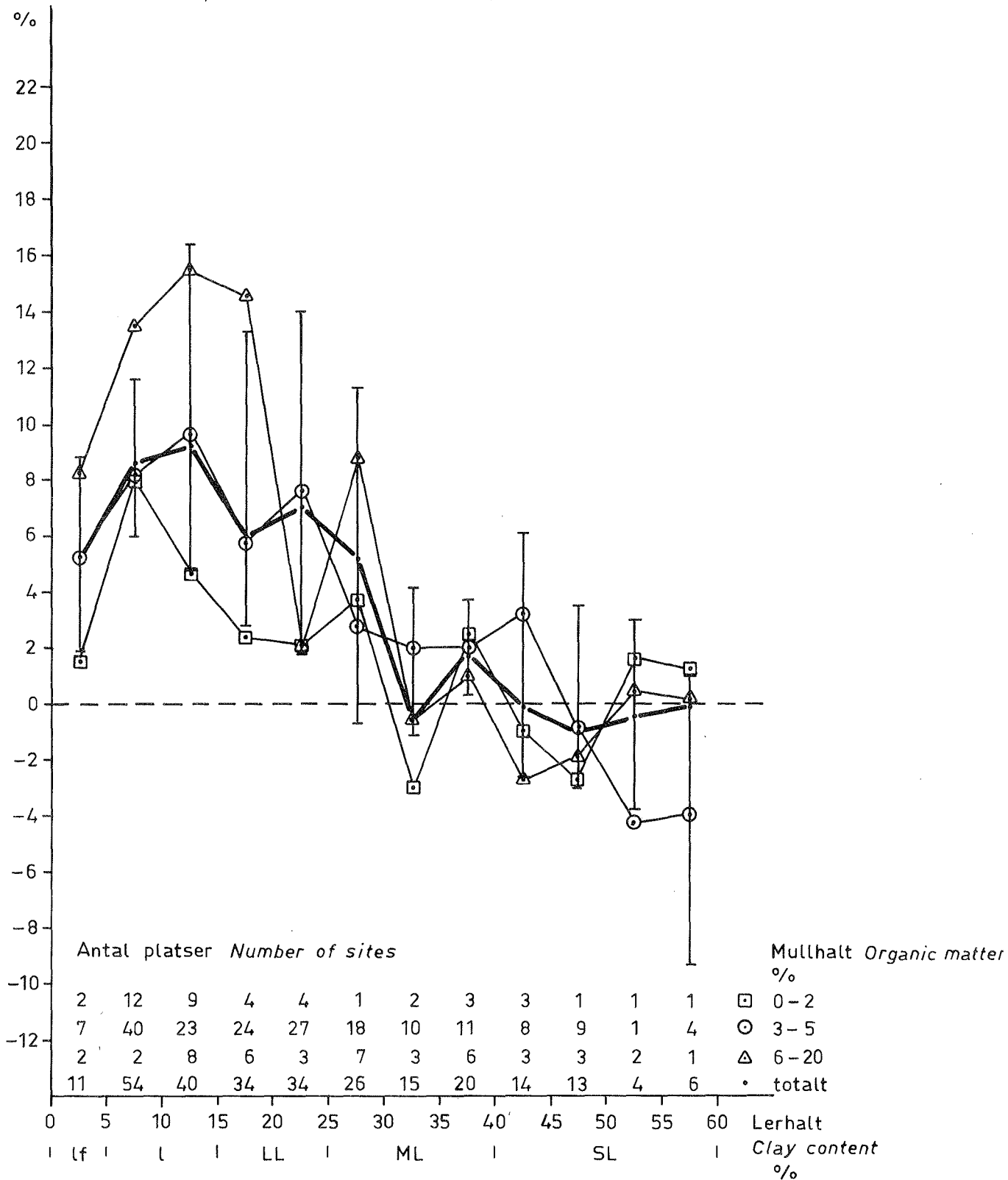
*This diagramme shows how the supply of plant available water can vary in the seed bed. Here the coordination curves give the depth at which a certain content of plant available water is normally found. The vertical axis gives the depth, the horizontal axis gives the clay content. The coordination curves for plant available water are drawn with differences of 2 per cent. The curve corresponding to 0 per cent plant available water has the heaviest line. The part of the diagramme corresponding to a surplus of plant available water is shown in different shades of blue, the largest surplus being dark blue. The part corresponding to a deficit is in red, the largest deficit being dark red. The positions of the median drilling depths have also been given. (All values in the diagramme are median values.)*

*In the group of soils with 5-14 per cent clay the content of plant available water reaches a maximum, whereas the content decreases a little in the group <5 per cent. In soils with a clay content of >14 the content of plant available water will decrease with increasing clay content. The situation is especially critical in the upper three cm.*



Växttillgängligt vatten  
Water available to plants

Lager 2  
Sublayer 2



Figur 10. Innehållet av växttillgängligt vatten i lager 2 som funktion av Lerhalten. Den kraftigt markerade kurvan i figuren representerar det totala antalet aktuella platser (medianvärden och kvartilavvikelser). De övriga tre kurvorna motsvarar de tre mullhaltsklasserna (medianvärden). The content of plant available water in sublayer 2 as a function of the clay content. The heavily marked curve in the figure represents the total number of actual places (median values and quartile deviations). The other three curves correspond to three classes of organic matter (median values).

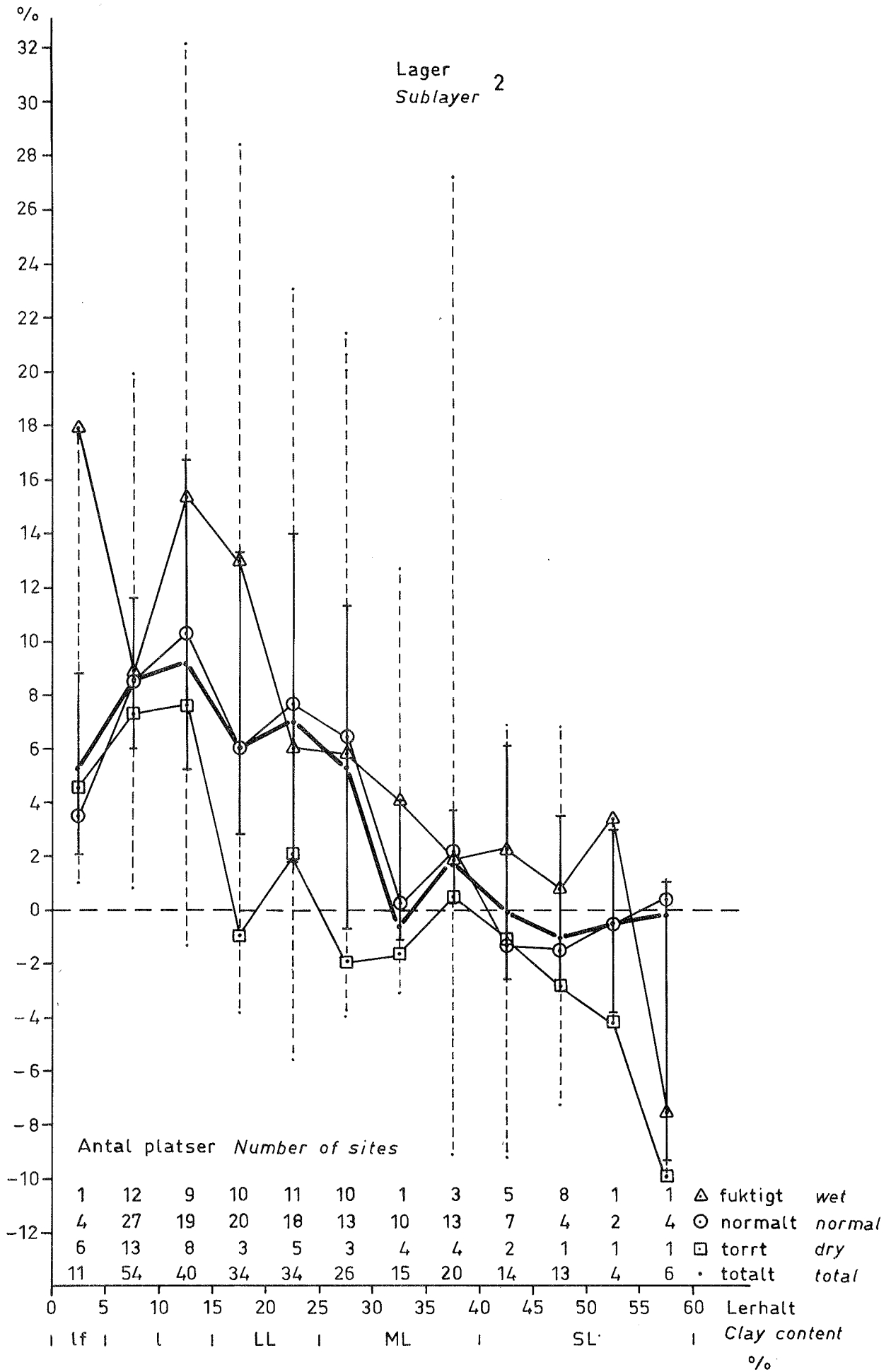
Tabell 7. Karakteristika för innehållet av växttillgängligt vatten i viktsprocent i lager 2 för de tre fördelningar som motsvarar den intervjuades tre alternativ vid bedömningen av fuktighetsförhållandena i såbädden, nämligen torrt, normalt eller fuktigt. *Statistics for the content of plant available water in per cent by weight in sublayer 2 for the three distributions corresponding to the interviewed person's three alternatives at the estimation of the moisture conditions in the seed bed, namely dry, normal or wet.*

Omdöme	Antal provpl	Minimum 1:a kvartil	Median 3:e kvartil	Maximum		
<i>Estimation</i>	<i>Number of sites</i>	<i>Minimum 1st quartile</i>	<i>Median 3rd quartile</i>	<i>Maximum</i>		
Torrt <i>Dry</i>	51	-9.9	-1.0	3.7	8.8	27.2
Normalt <i>Normal</i>	144	-9.2	1.2	5.9	11.1	32.1
Fuktigt <i>Wet</i>	73	-7.5	2.1	6.8	12.4	28.4

Variabeln  $w_{u,L2}$  kan också betraktas som en funktion av variablerna lerhalt,  $L$ , och  $w_e$ , således  $w_{u,L2} = f(L, w_e)$ . Insättes de tre värdena på variabeln  $w_e$  erhålles de tre funktioner, vars medianvärden motsvaras av kurvorna i fig 11. Man kan iaktta att omdömet fuktigt motsvaras av en medianvärdeskurva med förhållandevis hög procent växttillgängligt vatten, medan torrt motsvaras av en kurva med förhållandevis låg procent. Detta visar en rätt god överensstämmelse mellan resultaten av bedömningarna och mätresultaten. Om man jämför differensen mellan medianvärdena för torrt och fuktigt i tab 7 med motsvarande differenser inom varje lerhaltsklass i fig 11 är skillnaderna mellan torrt och fuktigt större i diagrammet än i tabellen. Denna skenbara motsägelse beror på en olikartad fördelning av de tre bedömningsalternativen på de olika lerhaltsklasserna.

Figur 11. Innehållet av växttillgängligt vatten i lager 2 som funktion av lerhalten. Den kraftigt markerade kurvan i figuren representerar det totala antalet aktuella platser (medianvärden, kvartilavvikelser och variationsvidder). De övriga tre kurvorna motsvarar den intervjuades tre alternativ vid bedömningen av fuktighetsförhållandena i såbädden, nämligen torrt, normalt eller fuktigt. *The content of plant available water in sublayer 2 as a function of the clay content. The heavily marked curve in the figure represents the total number of actual places (median values, quartile deviations and variation ranges). The other three curves correspond to the interviewed person's three alternatives when estimating the moisture conditions in the seed bed, namely dry, normal or wet.*

Växttillgängligt vatten  
Water available to plants



The moisture conditions are characterized with help of the actual moisture content in per cent by weight in sublayers 1, 2, 3 and the bottom layer,  $w_{a,L1}$ ,  $w_{a,L2}$ ,  $w_{a,L3}$  and  $w_{a,BL}$ , together with the moisture content in per cent by weight at the matric tensions 1, 10 and 150 m water column,  $w_{t,1}$ ,  $w_{t,10}$  and  $w_{t,150}$ . These variables can be regarded as functions of the clay content,  $L$ , thus  $w_{a,L1} = f(L)$  etc. Corresponding curves are found in Fig 8, where the median values in each clay content class have been entered. The figure clearly shows that the  $w_a$ -values are changed relatively little with the clay content. However, this does not apply to the  $w_t$ -values, which are strongly dependent on the clay content. An example of this is variable  $w_{t,150}$  (approximately corresponding to the wilting point), which is 6.3 per cent in the clay content class 0-4 per cent and 21.0 per cent in the clay content class 55-59 per cent. It can be noticed that the actual content of plant available water is low at the lowest clay content class in sublayer 1, increases at higher classes and then decreases again. In the clay content classes over 25 per cent  $w_{a,L1}$  is lower than  $w_{t,150}$ . At higher clay contents the amount of plant available water will also be critically low for sublayer 2, and this also applies to sublayer 3 in the highest clay content class. From 20-24 per cent clay upwards the curves for  $w_{t,10}$  and  $w_{a,BL}$  are situated close to each other.

It should be noticed that the curves in the diagramme show the normal situation for the different clay content classes and that the situation from site to site may be better or worse than that shown here.

By calculating the difference between the variables  $w_a$  and  $w_{t,150}$  we get a new variable, content of plant available water,  $w_u$ . In a number of diagrammes, not presented here, one for each clay content class, the  $w_a$ -values have been plotted for the different sublayers and a curve<sup>u</sup> showing  $w_u$  as a function of the depth has been drawn. The values in these curves<sup>u</sup> were used to draw the curves in Fig 9. The figure shows how the moisture situation changes with the depth and the clay content. Here we can verify that the situation is not so satisfactory in the soils with the lowest clay content. If the clay content increases a little the situation will be much better. This applies to soils with 5-14 per cent clay, but after that the situation will become worse as the clay content increases. A fine structure and seed placement near the bottom were necessary for good emergence on these soils.

The variable content of plant available water in sublayer 2,  $w_{u,L2}$ , is regarded as a function of the variables clay content,  $L$  and organic matter,  $M$ , thus  $w_{u,L2} = f(L,M)$ . This is graphically illustrated in Fig 10. The three curves correspond to the three classes: 0-2, 3-5 and 6-20 per cent organic matter. The total curve, heavily marked, is a graphical reproduction of  $w_{u,L2} = f(L)$ . At lower clay content it seems clear that soils with higher content of organic matter can hold a relatively larger quantity of plant available water.

Information is also available on how the interviewed person estimated the moisture conditions in the seed bed at the actual sites. Three alternatives were possible: dry, normal or wet. If the interviewed person's estimations are to be evaluated, the estimations can be compared with the measured contents of plant available water. The variable  $w_{u,L2}$  has been chosen here and is given as a function of the variable moisture conditions in the seed bed according to the interviewed person's

estimation,  $w_e$ , thus  $w_{u,L2} = f(w_e)$ . The distribution statistics for the three estimation alternatives are found in Tab 7, where certain differences between the distributions can be noticed.

The variable  $w_{u,L2}$  can also be regarded as a function of the variables clay content,  $L$ , and  $w_e$ , thus  $w_{u,L2} = f(L, w_e)$ . If the three alternatives are put in the variable  $w_e$  we obtain the three functions, the median values of which correspond to the curves in Fig 11. It can be seen that the estimation "wet" corresponds to a median value curve with proportionately high percentages of plant available water, while "dry" corresponds to a curve with proportionately low percentages. This suggests rather good agreement between the estimated results and the measured results. If however the median values for dry and wet for all mineral soils in Tab 7 are compared with corresponding values for each clay content class in Fig 11, the differences between dry and wet are bigger in the diagramme than in the table. The reason for this apparent disagreement is an unequal distribution of the three estimation alternatives on the different clay content classes.

#### TEMPERATUR *Temperature*

Under åren 1971 och 1972 gjordes vid provtagningstillfället temperaturmätningar vid djupet 20 cm på 135 av de 300 provplatserna. Två avläsningar med hjälp av två kvicksilvertermometrar gjordes på varje provplats. Medeltalet av de två mätvärdena per provplats har använts till att beräkna de fördelningskaraktistika, som är angivna i tab 8. Det hade varit önskvärt att kunna redovisa temperaturfördelningsvärden för olika områden, men detta kan inte anses lämpligt p g a det begränsade antalet observationer. Temperaturvärdena publiceras här för första gången.

Tabell 8. Fördelningskaraktistika för temperaturen i °C vid djupet 20 cm vid sådd. *Distribution statistics for the temperature in °C at the depth of 20 cm at drilling.*

Antal provpl Number of sites	Minimum	1:a kvartil 1st quartile	Median	3:e kvartil 3rd quartile	Maximum
135	2.9	6.6	8.7	10.4	14.1

In 1971 and 1972 temperature measurements at a depth of 20 cm were included in the investigation in 135 of the 300 sites. In each site two mercury thermometer readings were taken and the average value was calculated. The distribution statistics are given in Tab 8. Unfortunately the temperature distribution values for different regions cannot be given since the measurements were too few. The temperature values have not been published earlier.

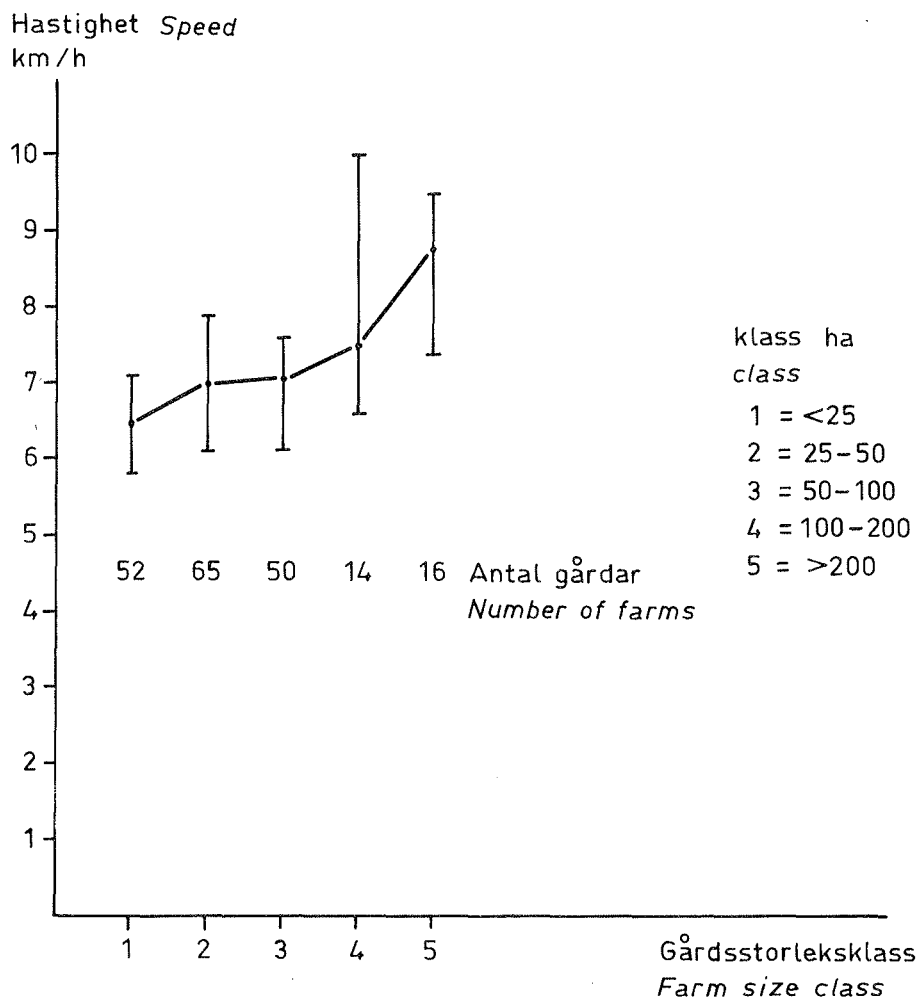
KÖRHASTIGHET VID SÅDD. *Driving speed at drilling.*

Mätningar av körhastigheten vid sådd,  $v$ , föreligger från undersökningens tre senare år, men där förekommer emellertid ett visst bortfall. Variabeln  $v$ 's fördelningskaraktäristika redovisas i tabell 9. Man kan betrakta variabeln  $v$  som en funktion av gårdsstorleken,  $A$ , således  $v = f(A)$ , grafiskt återgiven i fig 12, där det framgår att hastigheten ökar med gårdsstorleken. Gårdar  $< 25$  ha har medianvärdet 6.5 km/h medan gårdar  $> 200$  ha har 8.8 km/h. Orsak till skillnaderna kan bl a vara den att de stora gårdarna har stora fält, traktorer och såmaskiner och kan därigenom hålla högre hastighet vid sådd.

Tabell 9. Fördelningskaraktäristika för körhastigheten i km/h vid sådd.  
*Distribution statistics for the driving speed in km/h at drilling.*

Antal provpl Number of sites	Minimum	1:a kvartil 1st quartile	Median	3:e kvartil 3rd quartile	Maximum
197	1.8	6.2	7.0	7.9	14.3

Figur 12. Körhastigheten vid sådd som funktion av gårdsstorleken (medianvärden och kvartilavvikelser). *Driving speed at drilling as a function of the farm size (median values and quartile deviations).*



Measurements of the driving speed at drilling,  $v$ , are available from most of the places investigated during the three final years of the investigation. The distribution statistics for the variable  $v$  are shown in Tab 9. Variable  $v$  can be regarded as a function of the farm size,  $A$ , thus  $v = f(A)$ , graphically given in Fig 12, where it is clear that the speed increases with the farm size. Farms <25 ha have the median value 6.5 km/h while farms >200 ha have 8.8 km/h. The reason is supposed to be that the large farms have larger fields as well as larger tractors and modern seed drills which enable them to drive faster at drilling.

#### MEDIANSÅDJUP. Median drilling depth

Mediansådjupet,  $z_{s,50}$ , är beräknat på grundval av den procentuella fördelningen av utsädet i lagren. Värdena kan tyvärr ha liten noggrannhet p g a den relativt grova beräkningsmetod som måst användas. Med den använda metoden kan nämligen mediansådjupet här aldrig hamna grundare än i mitten av lager 1 eller djupare än i mitten av lager 3. Detta bör beaktas när mediansådjupsvärdena studeras. I tab 10 anges fördelningskaraktäristika för variabeln  $z_{s,50}$ . Variabeln kan också ses som en funktion av lerhalten,  $L$ , således  $z_{s,50} = f(L)$ .

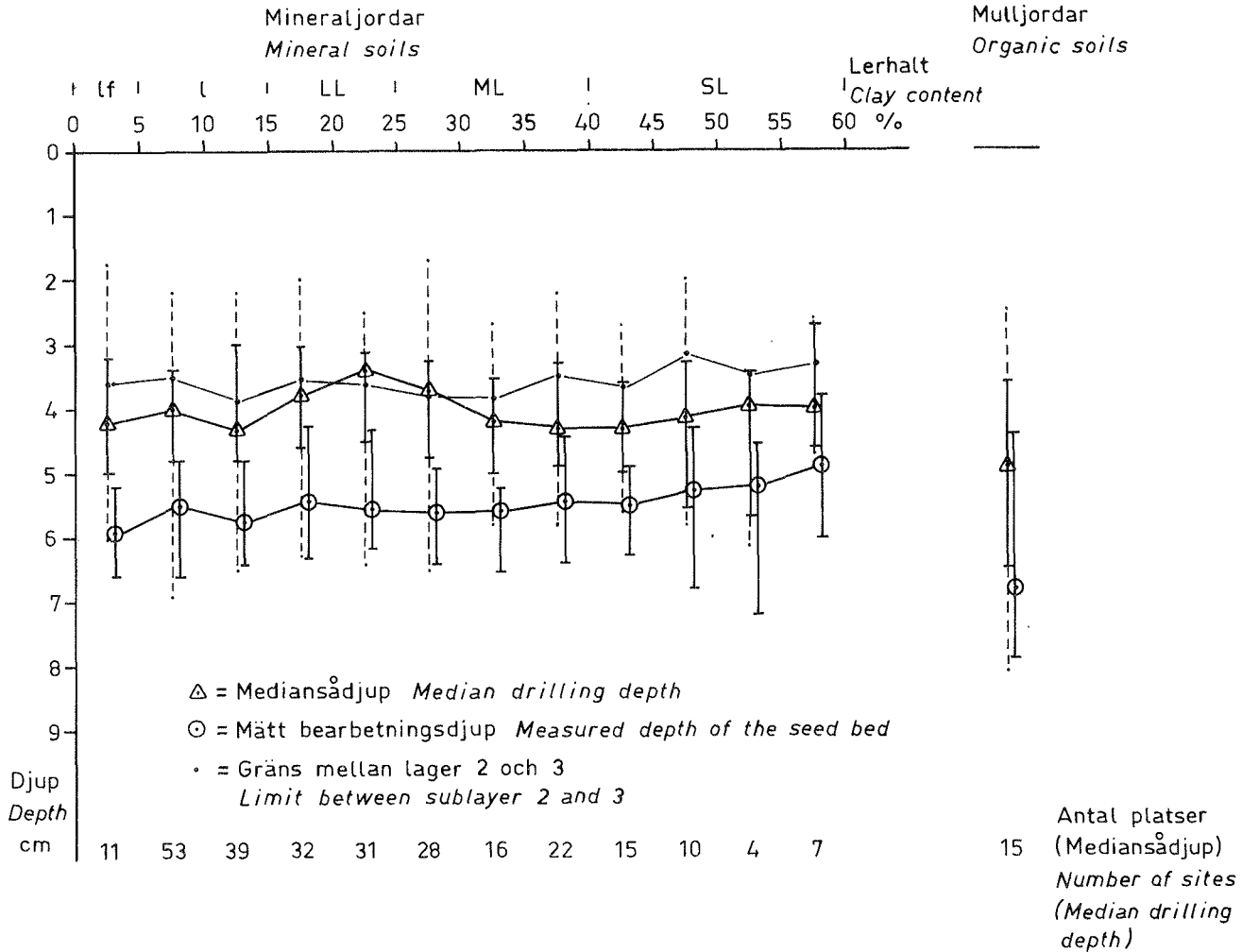
Tabell 10. Fördelningskaraktäristika för mediansådjup i cm (stråsåd).  
*Distribution statistics of median drilling depth in cm (cereals).*

Jordar	Antal provpl	Minimum	1:a kvartil	Median	3:e kvartil	Maximum
<i>Soils</i>	<i>Number of sites</i>	<i>Minimum</i>	<i>1st quartile</i>	<i>Median</i>	<i>3rd quartile</i>	<i>Maximum</i>
Mineraljordar <i>Mineral soils</i>	272	1.7	3.3	4.1	4.7	6.9
Mulljordar <i>Organic soils</i>	15	2.5	3.6	4.9	6.5	8.1

I fig 13 är funktionens medianvärden, kvartilavvikelser och variationsvidder grafiskt återgivna i varje lerhaltsklass. Medianvärden och kvartilavvikelser har på motsvarande sätt angivits i diagrammet för mätt bearbetningsdjup, liksom medianvärden för djupläget för gränsen mellan lager 2 och 3. Motsvarande värden för mulljordar anges även i diagrammet. Trots beräkningarnas ofullkomlighet kan man i kurvornas förlopp i de högre lerhaltsklasserna iaktta en strävan hos brukaren att placera utsädet på den fuktiga bearbetningsbotten.



Figur 13. Mediansådjup för stråsäd på mineraljordar som funktion av lerhalten (medianvärden, kvartilavvikelser och variationsvidder). Här har som jämförelse införts motsvarande funktioner för bearbetningsdjupet (medianvärden och kvartilavvikelser) liksom djupläget för gränsen mellan lager 2 och 3 (medianvärden). Motsvarande värden för mulljordar anges till höger i diagrammet. *Median drilling depth for cereals as a function of the clay content (median values, quartile deviations and variation ranges). As a comparison the corresponding functions have been put in for the depth of the seed bed (median values and quartile deviations) and the depth position of the limit between sublayer 2 and 3 (median values). Corresponding values for organic soils are given to the right in the diagramme.*



The median drilling depth,  $z_{s,50}$ , is calculated for each site on the basis of the percentage distribution of the seeds in the three sublayers. The values have fairly low precision because of the relatively crude determination and the calculation method used. With this method the calculated median drilling depth can never be shallower than in the middle of sublayer 1 or deeper than in the middle of sublayer 3. This must be observed when the values of the median drilling depth are studied. In Tab 10 the distribution statistics are given for the variable  $z_{s,50}$ . The variable can also be regarded as a function of the clay content,  $z_{s,50} = f(L)$ .

Fig 13 shows the median value, quartile deviation and variation range for the function in each clay content class. The diagramme also gives median values and quartile deviations for the measured depth of the seed bed, as well as median values for the depth position of the limit between sublayer 2 and 3. The corresponding values for the organic soils are also given in the diagramme. In spite of the imperfection of the calculations it is possible to see from the curves for the higher clay content classes that the farmer tried to place the seed on the moist bottom of the seed bed.

BRUKARENS UPPGIFT OM UPPKOMSTEN. *The farmer's statement on the emergence.*

Uppgifter om resultat av uppkomsten föreligger från brukarna. Till dessa lämnades nämligen vid provtagningstillfället under de tre senare undersökningsåren ett svarskort som de ombads sända in bl a med uppgift om uppkomsten på provplatsen och vilken risk för dålig uppkomst p g a torka och skorpbildning som de ansåg föreligga.

Av tabell 11 framgår det att 76 procent av provplatserna med mineraljord fått en god och jämn uppkomst. Stor skillnad mellan mindre god eller dålig uppkomst p g a torka resp skorpbildning föreligger, 16 resp 2 procent har nämligen noterats. En något större andel där skorpbildning orsakat försämrad uppkomst hade varit väntad, men väderförhållandena på de aktuella platserna dessa år blev sällan sådana att det utbildades en skorpa som kunde försämma uppkomsten.

Tabell 11. Antalet från brukarna insända svar och antalet (och den procentuella andelen) med god och jämn uppkomst eller med mindre god eller dålig uppkomst uppdelade efter orsaken. *Number of answers from the farmers and number (and the percentage) with good emergence, or with less good or poor emergence.*

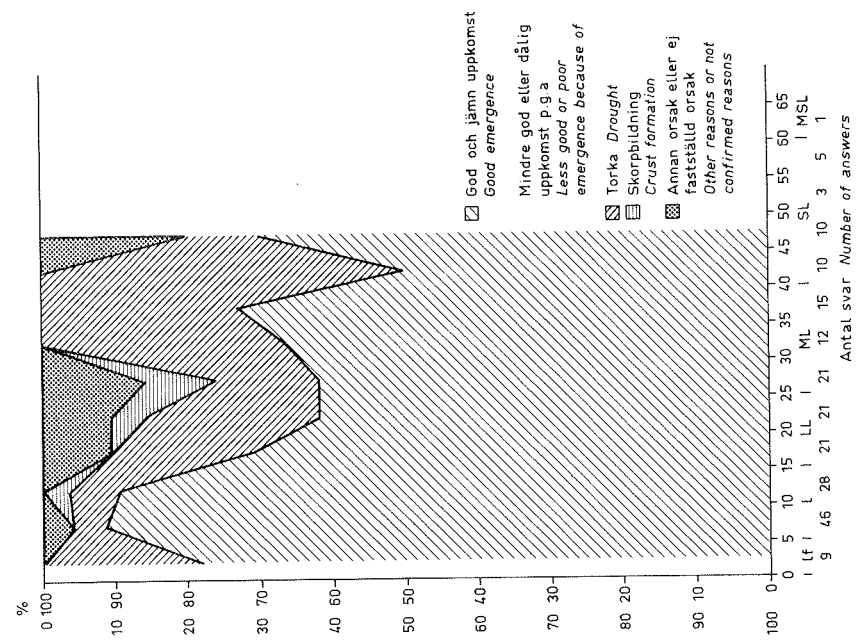
Jordar <i>Soils</i>	Totalt antal svar  <i>Total number of answers</i>	God och jämn upp- komst <i>Good emergence</i>	Mindre god eller dålig uppkomst p g a <i>Less good or poor emergence because of</i>			
			Torka <i>Drought</i>	Skorp- bildning <i>Crust- forma- tion</i>	Annan orsak <i>Other reasons</i>	Ej fastställd orsak <i>Not confirmed reasons</i>
Mineraljordar <i>Mineral soils</i>	202 100 %	154 76 %	33 16 %	4 2 %	3 2 %	8 4 %
Mulljordar <i>Organic soils</i>	13	11	1	0	1	0

Följande variabler kan betraktas som funktioner av lerhalten nämligen:

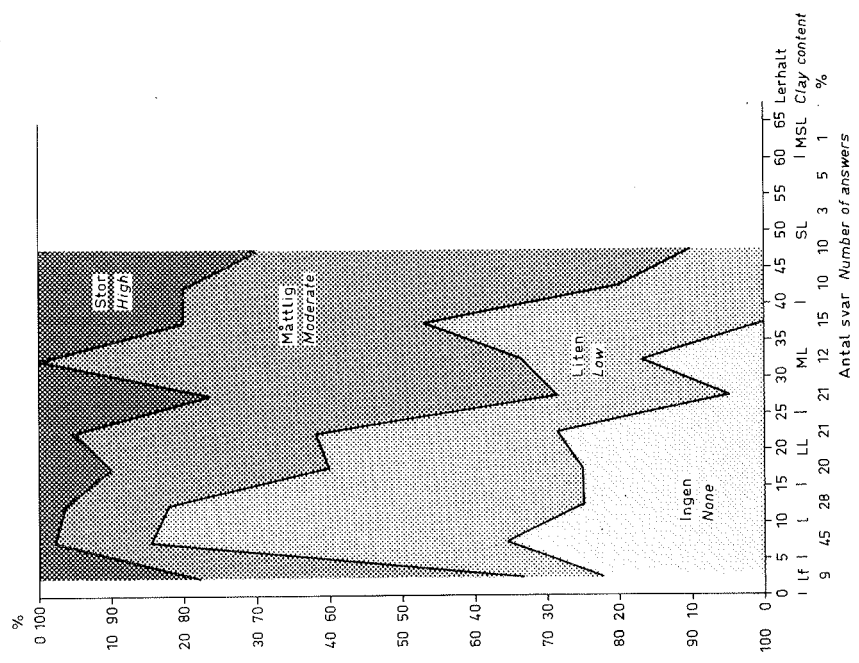
Andelen provplatser med

- 1) god och jämn uppkomst
- 2) mindre god eller dålig uppkomst p g a torka
- 3) skorpbildning
- 4) annan orsak
- 5) ej fastställd orsak

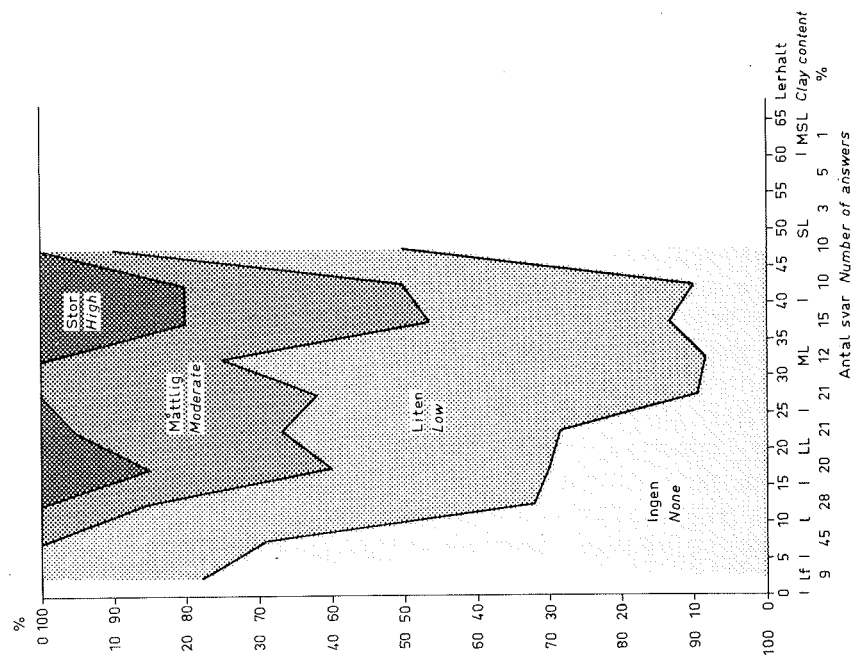
Hur variabelvärdena förändras med lerhalten framgår av fig 14. Här visar det sig att jordar med den lägsta lerhalten har en förhållandevis större andel platser med mindre god eller dålig uppkomst p g a torka än jordar med något högre lerhalt. Torkan har nämligen en förhållandevis liten inverkan på uppkomsten i lerhaltsklasserna 5-14 procent, men ökar sedan i viss mån med lerhalten. Andelen platser med skorpbildning och övriga ej specificerade orsaker som orsak till mindre god eller dålig uppkomst är störst hos gruppen 15-29 procent ler och det stämmer också med allmän erfarenhet.



Figur 14. Den procentuella andelen provplatser med god och jämn uppkomst eller med mindre god eller dålig uppkomst uppdelad efter orsaken, allt enligt brukaren, som funktion av lerhalten. The percentage of sites with good emergence or with less good or poor emergence separated according to reason, all information according to the farmer, as a function of the clay content.



Figur 15. Den procentuella andelen provplatser med ingen, liten, måttlig resp stor risk för dålig uppkomst p.g.a torka enligt brukarens bedömning som funktion av lerhalten. The percentage of sites with no, low, moderate or high risk of poor emergence because of drought according to the farmer's estimation as a function of the clay content.



Figur 16. Den procentuella andelen provplatser med ingen, liten, måttlig resp stor risk för dålig uppkomst p.g.a skorpbildning enligt brukarens bedömning som funktion av lerhalten. The percentage of sites with no, low, moderate or high risk of poor emergence because of crust formation according to the farmer's estimation as a function of the clay content.

Det bör kanske här nämnas något om vad benämningarna annan resp ej fastställd orsak innebär. Annan orsak har här använts när varken torka eller skorpbildning kunnat komma ifråga, ofta har det rört sig om problem med maskininställningen. Ej fastställd orsak, gäller de fall då brukarna angivit mer än en orsak.

*Information on the emergence results has been obtained from the farmers in three of the four years by means of a reply card given to them at the interview. They were asked to return the card with information on the emergence at the investigated site, what risk there was of poor emergence because of drought and of crust formation, etc.*

*Tab 11 shows that 76 per cent of the sites with mineral soils had good emergence. There were large differences in less good or poor emergence because of drought and of crust formation, 16 and 2 per cent respectively. A larger percentage had been expected where crust formation had deteriorated the emergence, but the weather situation at the places in question during these years was seldom such that a crust was formed.*

*The following variables can be regarded as functions of the clay content, namely: Percentage of sites with*

- 1) good emergence
- 2) less good or poor emergence because of drought
- 3) crust formation
- 4) other reasons
- 5) not confirmed reasons.

*How the variable values change with the clay content is seen in Fig 14. Here it is clear that soils with the lowest clay content have a relatively larger percentage with less good or poor emergence because of drought than soils with a slightly higher clay content. The drought has the proportionately lowest influence on the emergence in clay content classes 5-14 per cent, but after that there is an increasing influence with increasing clay content. The percentage of sites with crust formation and other not specified reasons as the cause of less good or poor emergence is largest in the 15-29 per cent clay classes and that is also in accordance with general experience.*

*An explanation should be given here of the terms "other reasons" and "not confirmed reasons". The first term has been used when neither drought nor crust formation occurred, often there have been problems with the adjustment of the drill. The second term has been used in cases when the farmer stated more than one reason.*

**BRUKARENS BEDÖMNING AV RISKEN FÖR DÅLIG UPPKOMST.** *The farmer's estimation of the risk of poor emergence.*

Brukarna fick också som tidigare nämnts göra en bedömning av risken för dålig uppkomst p g a torka resp skorpbildning. Av tab 12 framgår det att brukarna bedömt risken för dålig uppkomst p g a torka som stor eller måttlig på 42.5 procent av platserna och p g a skorpbildning på 23.5 procent. Relationen blir således 2:1.

Tabell 12. Brukarnas bedömning av risken för dålig uppkomst p g a torka resp skorpbildning. Tabellen anger hur antalet (och den procentuella andelen) svar fördelar sig på följande bedömningar av risken, nämligen ingen, liten, måttlig och stor. *The farmers estimation of the risk of poor emergence because of drought and of crust formation. The table shows how the number (and the percentage) of answers are distributed on the following estimations of the risk, namely no, low, moderate and high.*

Jordar <i>Soils</i>	Totalt antal svar <i>Total number of answers</i>	Bedömd risk <i>Estimation of risk</i>			
		Ingen <i>None</i>	Liten <i>Low</i>	Måttlig <i>Moderate</i>	Stor <i>High</i>
<i>Torka Drought</i>					
Mineraljordar <i>Mineral soils</i>	200 100 %	39 19.5 %	76 38 %	64 32 %	21 10.5 %
Mulljordar <i>Organic soils</i>	13	7	4	2	0
<i>Skorpbildning Crust formation</i>					
Mineraljordar <i>Mineral soils</i>	200 100 %	74 37 %	79 39.5 %	37 18.5 %	10 5 %
Mulljordar <i>Organic soils</i>	13	11	1	0	1

Andelen provplatser där brukarna bedömt risken för dålig uppkomst p g a torka resp skorpbildning som ingen, liten, måttlig eller stor utgör åtta olika variabler som kan betraktas som funktion av lerhalten. Dessa är grafiskt återgivna i diagrammen i fig 15 och 16. Av fig 15 framgår det att risken för dålig uppkomst p g a torka anses vara stor hos jordar med den lägsta lerhalten för att sedan vara rätt liten i gruppen 5-14 procent ler och därefter öka med lerhalten. I fig 16 kan man lägga märke till att risken för dålig uppkomst p g a skorpbildning anses vara liten hos de lägsta lerhaltsklasserna för att sedan bli högre till en viss nivå.

*As mentioned earlier, the farmers were also asked to estimate the risk of poor emergence because of drought and of crust formation. Tab 12 shows that the farmer estimated the risk of poor emergence because of drought as high or moderate at 42.5 per cent of the places and because of crust formation at 23.5 per cent of them. The relation is thus 2:1.*

*The percentage of sites where the farmers estimated the risk of poor emergence because of drought and crust formation respectively as none, low, moderate or high constitute eight different variables which can be regarded as functions of the clay content. These are graphically given in the diagrammes in Figs 15 and 16. Fig 15 illustrates that the risks of poor emergence because of drought are large in soils with the lowest clay content, rather low in the group with 5-14 per cent clay and then increase again with the clay content. Fig 16 shows that the risk of poor emergence is stated to be low in the two lowest clay content classes and then increases to a certain level.*

SAMMANFATTNING. *Summary*

Någon regelrätt sammanfattning har ej gjorts i denna rapport, utan istället hänvisas till fig 6, 8 och 9 med tillhörande figurtexter, som innehåller rapportens viktigaste resultat.

*The most important results of this investigation are given in Figs 6, 8 and 9 and consequently these figures fulfil the function of a summary.*

LITTERATUR. *Literature*

- Kritz, G. & Håkansson. I., Såbäddens utformning på vårsådda fält. Stickprovsundersökning 1969--70. RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN. Nr 23. 1971
- Kritz, G., Såbäddens utformning på vårsådda fält. Stickprovsundersökning 1969--72. Maskinanvändningen på provplatserna. RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN. Nr 34. 1973.
- Kritz, G., Såbäddens utformning på vårsådda fält III. Stickprovsundersökning 1969--72. Primärdata för 300 provplatser. RAPPORTER FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN. Nr 44. 1976

