



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R21:1973

TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FÖR VÄG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

Snötäckets densitet och massa i Sverige

Margitta Nord & Roger Taesler

Byggforskningen

V-Biblioteket Bygg
Lunds Tekniska Högskola
Box 118, 221 00 LUND

Snötäckets densitet och massa i Sverige

Margitta Nord & Roger Taesler

Byggforskningen

Sammanfattningar

R21:1973

Snöförhållandena i Sverige uppvisar mycket stora variationer från ett år till ett annat. För att erhålla representativa statistiska data för en viss ort behöver man därför ha tillgång till mångåriga mätserier. Vid beräkningar av snötäckets tyngd eller vatteninnehåll under vinterns olika delar är det väsentligt att använda representativa värden på snötäckets densitet. Densiteten varierar inom relativt sett mycket vida gränser (från ca 50 kg/m³ för ett nybildat snötäcke till 300–400 kg/m³ för gammal snö före vårmältningen). Densiteten i ett snötäcke är i regel ej densamma genom hela snötäcket utan ökar från ytan mot marken. I denna rapport behandlas emellertid enbart den genomsnittliga densiteten för hela snötäcket.

Rapporten har utarbetats inom Statens institut för byggnadsforskning i samarbete med Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut.

Mätningar av snödjup har i Sverige företagits på ett stort antal platser och i regel varje dag under vintern ända sedan början av 1900-talet. I föreliggande rapport har data för den senaste s.k. normalperioden 1931–60 använts.

Mätningar av snötäckets densitet har däremot utförts i mycket mindre omfattning. Endast under åren 1909–25 utfördes både snödjups- och densitetsmät-

ningar i någon större skala. Mätningarna utfördes av dåvarande Hydrografiska Byrån på ca 100 platser i landet. Mätningarna täcker hela landet med vissa undantag, vilka framgår ur rapporten. För att få ett primärmaterial över snötäckets densitet, som är tillräckligt omfattande för klimatologiskt bruk, har vi varit hänvisade till ovannämnda gamla mätningar. Såsom framgår av bearbetningsresultaten torde emellertid detta primärmaterial vara fullt representativt även för snöförhållandena i dag.

Rapporten omfattar två delar. I del I behandlas främst densitetens förändring under vintern i landets olika delar (FIG. 1). För vart och ett av sex större geografiska områden har beräknats en kurva över densitetens medelvärde vid olika datum under vintern. Snötäckets densitet under vintern ökar approximativt lineärt med tiden. Denna ökning sker likartat i landets olika områden, varför en enda ekvation, gällande för hela landet, kan användas för praktiskt bruk. I ett snötäcke, som kvarligger från slutet av oktober till början av maj, undergår densiteten ungefär en fördubbling (FIG. 2). Med hjälp av publicerade uppgifter över medelsnödjup vid olika datum för ett stort antal orter, fördelade över hela landet har vidare beräknats *medelvärden av snötäckets massa* vid samma datum. Resultatet av denna beräkning har sedan använts som underlag för

Nyckelord:

snötäcke (Sverige, statistik), densitet, massa, medelvärde, maximimassa (sannolikhetsfördelning)

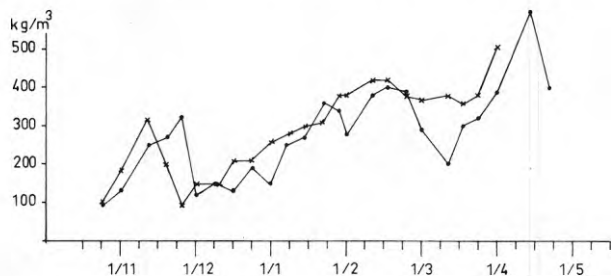


FIG. 1. Förloppet av snötäckets densitet vintern 1915/16, område IV. · Gäsbornshyttan; × Gimo.

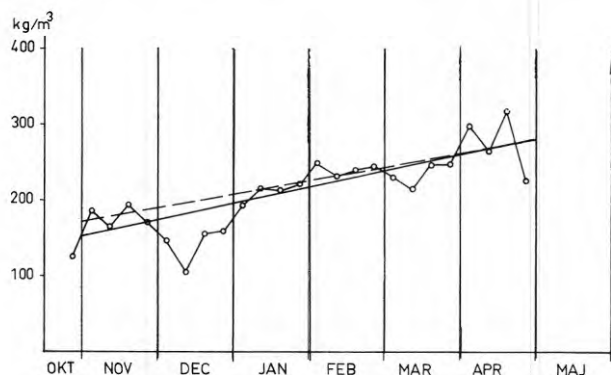


FIG. 2. Medelförloppet av snötäckets densitet vid vissa stationer vinternarna 1909/10–1917/18, område IV, Gäsbornshyttan. — riksmedelkurvan; --- områdesmedelkurvan; ○—o stationsmedelvärde.

Rapport R21:1973 hänför sig till projekt 275 vid Statens institut för byggnadsforskning. Projektet har bedrivits med anslag från Statens råd för byggnadsforskning.

UDK 551.578.48
624.042.4

SfB A
ISBN 91-540-2123-5

Sammanfattning av:

Nord, M & Taesler, R, 1973, *Snötäckets densitet och massa i Sverige*. (Statens institut för byggnadsforskning.) Stockholm. Rapport R21:1973, 124 s., ill. 23 kr.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon: 08-24 28 60

Grupp: samhällsplanering

kartframställningar av den geografiska fördelningen av snötäckets massa.

I del 2 redovisas resultat från en speciell undersökning av snöförhållandena omkring tidpunkten för snötäckets maximala massa under vintern. Dels har densitetsförhållandena vid denna tidpunkt studerats, dels har sannolikhetsfördelningar av densitet och årligt maximinödjup bestämts. Härvid delades lan-

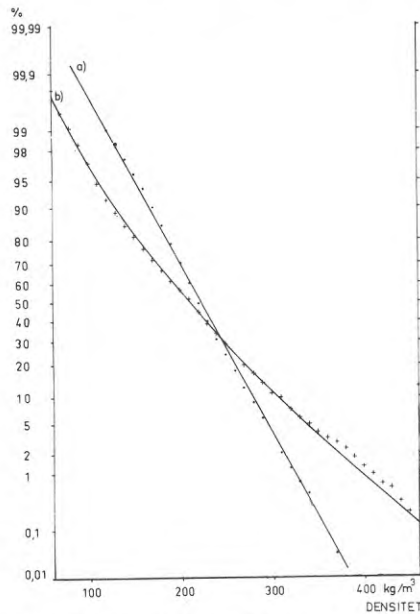


FIG. 3. Sannolikhetsfördelning för densitet vid tid för snötäckets maximimassa. a) norra området; b) södra området.

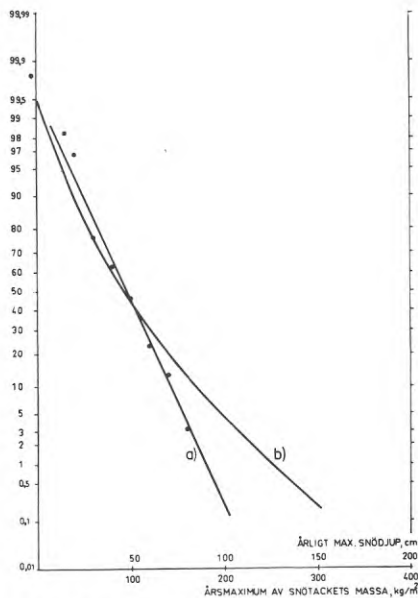
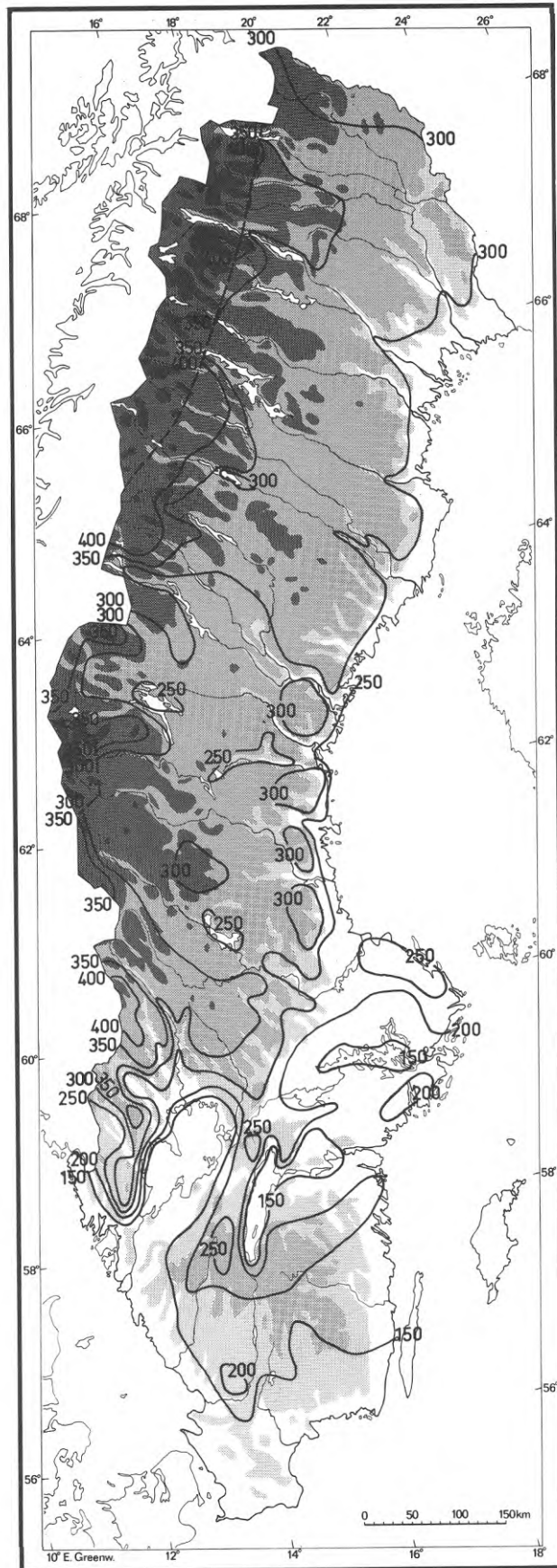


FIG. 4. Sannolikhetsfördelning för årligt maximivärde av snötäckets djup och massa vid station Bjuråker. a) sannolikhetsfördelning för årligt maximinödjup; b) sannolikhetsfördelning för årligt maximivärde av snötäckets massa.

FIG. 5. Årligt maximivärde av snötäckets massa, kg/m², vilket beräknas överskridas med 2% sannolikhet.

det in i två densitetsområden och för vartdera av dessa beräknades en densitetsfördelning (FIG. 3). Fördelningar av årligt maximinödjup har däremot bestämts för varje enskild ort. Med utgångspunkt från ovannämnda sannolikhetsfördelningar av densitet och maximinödjup har sannolikhetsfördelningar av snötäckets årliga maximimassa beräknats för ca 150 orter i landet (FIG.

4). På grundval av de senare sannolikhetsfördelningarna har därefter kartor utarbetats över det årsmaximum av snötäckets massa som överskrids med viss sannolikhet (eller förekommer med viss "upprepnings-tid"). Separata kartor har utarbetats för sannolikhetsnivåerna 2 (se FIG. 5), 4 resp. 8 procent (dvs upprepnings-tiderna 50, 25 resp. 12,5 år).



Density and weight of snow cover in Sweden

Margitta Nord & Roger Taesler

Snow conditions in Sweden vary greatly from year to year, and it is therefore necessary to have access to records ranging over many years in order to obtain representative statistical data relating to a certain locality. Since the density of the snow cover varies fairly widely (from about 50 kg/m³ for newly fallen snow to 300–400 kg/m³ for old snow, measured just prior to spring thaw), it is essential that representative values of the density be used in calculating the weight or water content of the snow cover during different parts of the winter. The density of the snow cover generally varies from the surface to the ground, with the highest value nearest the ground, but only the average density of the snow cover as a whole will be considered in the following.

The report is the work of the National Swedish Institute for Building Research in collaboration with the Swedish Meteorological and Hydrological Institute.

Measurements of the depth of snow have been carried out at a large number of points in Sweden, generally every day during the winter ever since the beginning of this century. Data relating to the latest "normal period", 1931–60, have been used in this study.

On the other hand, there are very few measurements of the density of snow cover. It was only during the period 1909–25 that both depth and density measurements were carried out to any great extent. The measurements were taken by the Hydrographic Office of the

time at about 100 points in the country. We had to make use of these old measurements in order to obtain primary material relating to the density of snow cover which would be sufficiently comprehensive for climatological purposes.

As the report shows, the measurements cover the whole of the country, with certain exceptions. Scrutiny of the analysis of results shows however that this primary material is probably fully representative of snow conditions today.

The report comprises two parts. Part I deals mainly with changes in the density of snow cover during the winter in different parts of the country (FIG. 1). A curve has been plotted for each of six major geographical areas showing the mean density on different dates during the winter. The increase in the snow's density as the winter progresses is more or less linear in relation to time. The trend is uniform throughout thus enabling the use of a single equation for the entire country. Snow cover which lasts from the end of October to the beginning of May doubles in density in the course of that period (FIG. 2). It was possible to calculate the mean weights of snow cover throughout the country at a given date with the aid of data on mean depths of snow on different dates at a large number of points. The result of this calculation has since been used as a basis for maps showing the geographical distribution of the snow cover.

Part 2 of the report contains the results of a special study of snow conditions conducted around the time at which the

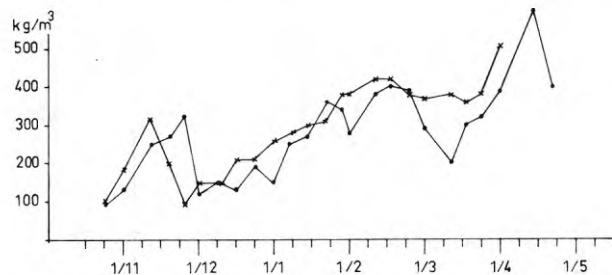


FIG. 1. Trends in density of snow cover in the winter of 1915/16, Zone IV. · Gäsbornshyttan; × Gimo.

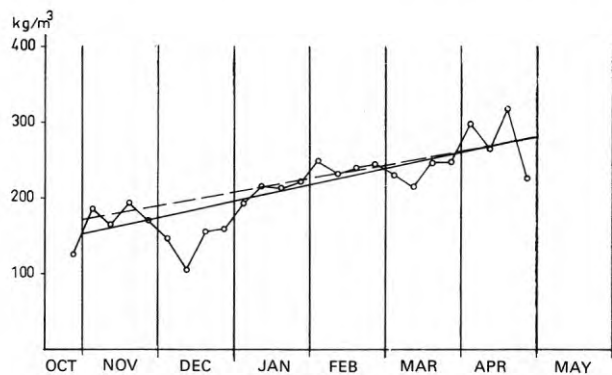


FIG. 2. Mean increase in density of snow cover in the winters of 1909/10–1917/18. Zone IV, Gäsbornshyttan. — curve showing national means; --- curve showing zone means; o—o mean for station.

National Swedish Building Research Summaries

R21:1973

Key words:

snow cover (Sweden, statistics), density, weight, mean, maximum weight (probability distribution)

Report R21:1973 refers to Project 275 at the National Swedish Institute for Building Research. The project was financed through grants from the Swedish Council for Building Research.

UDC 551.578.48
624.042.4
SfB A
ISBN 91-540-2123-5

Summary of:

Nord, M & Taesler, R, 1973, *Snötäckets densitet och massa i Sverige*. Density and weight of snow cover in Sweden. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Report R21:1973, 124 p., ill. Sw. Kr. 23.

The report is in Swedish with summaries in Swedish and English.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403,
S-111 84 Stockholm

snow cover is at its peak during winter. Density at this point in time was studied and the probability distributions of *density* and *annual maximum depth of snow* were determined. The country was thereby divided into two density zones and a density distribution was calculated for each (FIG. 3). The distribution of annual maximum depth of snow, on the

other hand, was established for each individual locality. It was thus possible to establish the probability distributions of the *maximum annual weight of the snow cover* on the basis of the probability distributions of density and maximum depth of snow mentioned above for some 150 places in Sweden (FIG. 4). Using the latter probability distributions, maps were

then made showing the maximum annual weight of the snow cover which was exceeded with a given degree of certainty (or occurs with a given return period).

Separate maps have been made showing the probability levels of 2 (FIG. 5), 4 and 8 per cent (i.e. return periods of 50, 25 and 12.5 years).

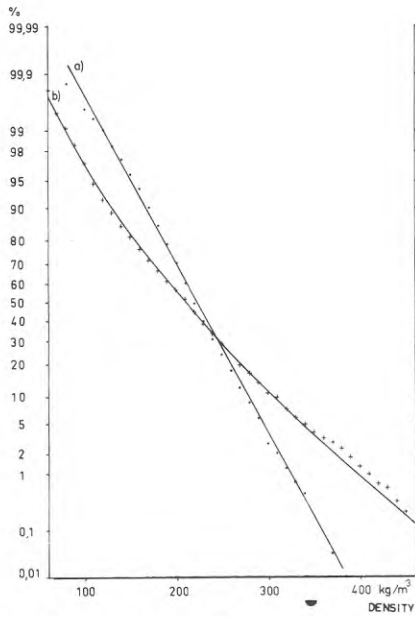


FIG. 3. Probability distribution for density at time when snow cover reaches maximum weight. a) northern region; b) southern region.

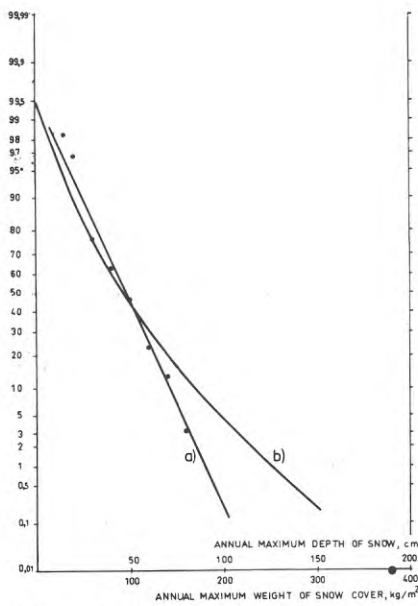
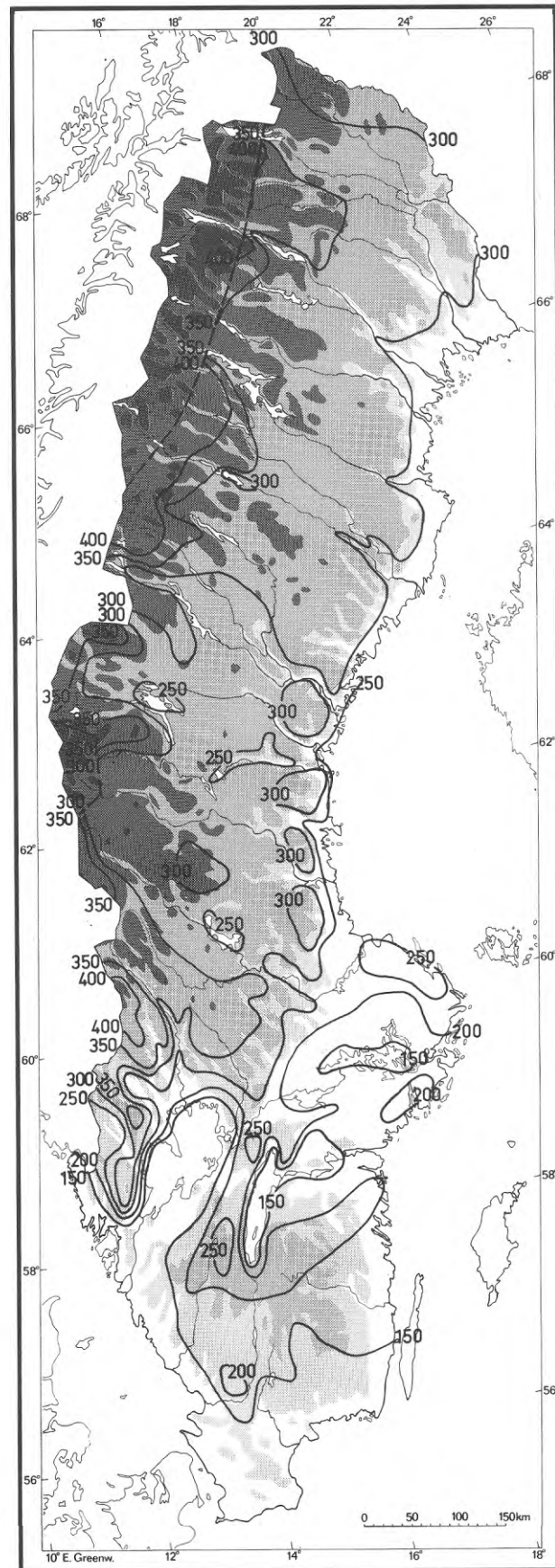


FIG. 4. Probability distribution of annual maximum weight and depth of snow cover at station in Bjuråker, a) probability distribution of annual maximum depth of snow; b) probability distribution of annual maximum weight of snow cover.

FIG. 5. Annual maximum weight of snow cover in kg/m^2 expected to be exceeded with a 2% measure of probability.



Rapport R21:1973

SNÖTÄCKETS DENSITET OCH MASSA I SVERIGE

DENSITY AND WEIGHT OF SNOW COVER IN SWEDEN

av Margitta Nord & Roger Taesler

Denna rapport hänför sig till projekt 275 vid Statens institut för byggnadsforskning. Projektet har bedrivits med anslag från Statens råd för byggnadsforskning. Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

FÖRORD

Utredningen har gjorts inom projektet Relationer mellan klimat och bebyggelse vid Statens institut för byggnadsforskning.

Projektledare har varit tekn lic Bo Göran Hellers

För utredningsarbetet och författandet av rapporten svarar fil kand Margitta Nord och fil kand Roger Taesler.

Vid beräkningsarbete och framställning av diagram har medverkat ingenjör Janis Kajaks och fru Ingrid Wiström.

Renritning av diagram och kartor har gjorts av kartriterska Ulla Jonsson.

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm
ISBN 91-540-2123-5

Rotobackman AB, Stockholm 1973

INNEHÅLL

CAPTIONS (figurtexter översatta till engelska)	4	
BETECKNINGAR	7	
INLEDNING	8	
Del 1	MEDELVÄRDEN AV SNÖTÄCKETS DENSITET OCH MASSA VID OLIKA DATUM	11
1.1	Snötäckets fysikaliska egenskaper	11
1.2	Undersökningens genomförande	15
1.2.1	Observationsmaterialalets gruppering	15
1.2.2	Frekvensfördelningar av densitet vid olika datum samt densitetens genomsnittliga tidsförlopp . .	19
1.2.3	Regressionsekvationer för densitetens genom- snittliga tidsförlopp	23
1.2.4	Beräkning av medelvärdet av snötäckets massa vid olika datum	30
1.2.5	Jämförelse mellan vinterklimatet 1909/10 - 1917/18 och 1931-60	39
1.2.6	Diskussion	40
1.2.7	Sammanfattning, del 1	42
Del 2	SANNOLIKHETSFÖRDELNINGAR AV SNÖTÄCKETS ÅRLIGA MAXIMIMASSA	43
2.1	Observationsmaterial	43
2.1.1	Snödjup	43
2.1.2	Densitet	43
2.2	Undersökningens målsättning och genomförande . .	45
2.2.1	Stationsgruppering	46
2.2.2	Beräkning av sannolikhetsfördelningar för maximisnödjup och densitet	48
2.2.3	Övriga bearbetningar av observationerna	52
2.2.4	Slutlig stationsgruppering	63
2.2.5	Metod för beräkning av sannolikhetsfördelning för årsmaxima av snötäckets massa	68
2.3	Resultat	69
2.3.1	Diskussion	73
LITTERATUR	79	
BILAGA 1: Förteckning över snödjupsstationer	80	
BILAGA 2: Förteckning över densitetsstationer	82	
BILAGA 3: Sannolikhetsfördelning för årligt maximivärde av snötäckets djup och massa vid olika sta- tioner	83	

CAPTIONS (figurtexter översatta till engelska)

- FIG. 1.1. Stations and zones used when measuring density.
- FIG. 1.2 a-f. Trends in density of snow cover in the winter of 1915/16. Zones I - VI.
- FIG. 1.2 g. Trends in density of snow cover in the winter of 1962/63 at Garston (UK).
- FIG. 1.3 a-f. Mean increase in density of snow cover at given stations in the winters of 1909/10 - 1917/18. Zones I - VI.
- Curve showing national means /equation (7)/.
 ----- Curve showing zone means /regression curve (1) - (6)/.
 o—o Mean for station.
- FIG. 1.4 a-f. Mean density of snow cover during the respective periods of measurement in the winters of 1909/10 - 1917/18. Zones I - VI.
- x—x Mean curve for the whole country.
 ●—● Mean curve for respective zones.
- FIG. 1.5 a-m. Mean weight of snow cover in kg/m^2 at different dates, 1931-60.
- FIG. 2.1. Stations and zones. The full lines refer to the original zones and the dotted lines to the new zones.
- Stations recording snow depth. No. on the right of station.
 o Stations recording density of snow. No. on the left of station.
- FIG. 2.2 a-f. Probability distribution for density and range of variation, 1909-25. Zones I - VI.
- Mean distribution in zone.
 ----- Boundary of range of variation.
- FIG. 2.3 a-b. Comparison of distribution of density at different times during the winter 1909-25. Zones II and VI.
- Distribution of density during the period when the snow reaches its maximum depth.
 ——— Distribution of density during the period when the snow cover reaches its maximum weight.
- FIG. 2.4 a-f. Frequency chart showing date at which the annual maximum depth of snow occurred over the period 1909-1925. Zones I - VI.

- FIG. 2.5 a-b. Relative frequencies of the date at which the snow cover reached its maximum depth (—) and at which it reached its maximum weight (----) between 1909 and 1925.
- a) Zone I + II + III.
b) Zone IV + V + VI.
- FIG. 2.6 a-f. Relation of mean density to maximum snow depth, 1909-25. Zones I - VI.
- FIG. 2.7 a-f. Connected density and snow depth values for the period 1909-1925. Zones I - VI.
- Pairs of values having frequency 1
◉ Pairs of values having frequency 2
⊠ Pairs of values having frequency 3
- FIG. 2.8 a-b. Comparison of density distributions in different parts of the country, 1909-25. Zones I - VI.
- FIG. 2.9. Comparison of different density distributions, 1909-25. Zone I (—) and VI (-.-.).
- FIG. 2.10. Probability distribution for density at time when snow cover reaches maximum weight.
- a) Northern region.
b) Southern region.
- FIG. 2.11. Frequency chart showing density at time when snow cover reaches maximum weight, 1909-25.
- Northern region (total of 1522 observations).
---- Southern region (total of 1553 observations).
- FIG. 2.12. Density distributions for different intervals of snow depth, 1909-25. Northern region.
- FIG. 2.13 a-b. Density distributions for different intervals of snow depth, 1909-25. Southern region.
- FIG. 2.14. Diagram for calculation of probable distribution of annual maximum for weight of snow cover.
- FIG. 2.15. Calculation chart. In the hatched square the weight of snow cover varies between $S_o \cdot d_o$ and $(S_o + 10)(d_o + 20)$.
- FIG. 2.16. Example of completed calculation chart for station X115 in Bjuråker.
- FIG. 2.17. Annual maximum weight of snow cover in kg/m^2 expected to be exceeded with a 2 % measure of probability.

- FIG. 2.18. Annual maximum weight of snow cover in kg/m^2 expected to be exceeded with a 4 % measure of probability.
- FIG. 2.19. Annual maximum weight of snow cover in kg/m^2 expected to be exceeded with an 8 % measure of probability.
- FIGS. 2.B1-2.B 154
in appendix 3.
- a) Probability distribution of annual maximum depth of snow.
 - b) Probability distribution of annual maximum weight of snow cover.

BETECKNINGAR

s	snödjup
d	densitet
m	absolut kumulativ frekvens
n	totalt antal observationer
f	absolut frekvens
F	relativ kumulativ frekvens
r	korrelationskoefficient
σ^2	varians
σ_r^2	restvarians
M	snötäckets massa per ytenhet
P(x)	sannolikhet för händelsen x

INLEDNING

Statistiska uppgifter över snöförhållanden är värdefulla som planerings- eller beräkningsunderlag i flera olika sammanhang. Vid beräkning av dimensionerande snölastar på byggnader utgår man för närvarande i Sverige och många andra länder från ett grundvärde som beror på tyngden hos snötäcket på mark. I vissa fall behöver även det av snötäcket orsakade marktrycket beaktas. Den under vintern ackumulerade vattenmängden i snötäcket utgör en viktig faktor för beräkningar rörande vattenföring i floder. Vid projektering av gator och trafikleder och vid planering av beredskap eller kostnadsbehov för snöröjning är uppgifter över förekommande snömängder under hela vintern eller dess delar av betydelse.

Snöförhållandena i Sverige uppvisar mycket stora variationer från år till år. För att erhålla representativa statistiska data för en viss ort behöver man därför ha tillgång till mångåriga mätserier. Hittills publicerade klimatologiska data (Perschagen 1969, Forsler m fl 1971), baserade på längre observationsserier, beskriver emellertid nästan uteslutande förhållandena beträffande snötäckets djup. Eftersom densiteten hos snötäcket varierar inom relativt sett mycket vida gränser (från ca 50 kg/m^3 för ett nybildat snötäcke till $300\text{-}400 \text{ kg/m}^3$ för gammal snö före vårsmältningen) är det väsentligt att vid beräkningar av snötäckets tyngd eller vatteninnehåll under vinterns olika delar använda representativa densitetsvärden. (Densiteten i ett snötäcke är i regel ej densamma genom hela snötäcket utan ökar från ytan mot marken, I denna rapport behandlar vi emellertid enbart den genomsnittliga densiteten för hela snötäcket).

Mätningar av snödjup har i Sverige företagits på ett stort antal platser och i regel varje dag under vintern ända sedan början av 1900-talet. Däremot föreligger mätningar av snötäckets densitet i mycket mindre omfattning. Under t ex åren 1925-1968 förekom sådana mätningar endast i begränsad omfattning och på ett fåtal platser i landet. Från år 1969 har densitetsmätningar åter börjat göras i större omfattning genom Flygvapnets försorg.

Under åren 1909-1918 utförde emellertid dåvarande Hydrografiska Byrån såväl snödjups- som densitetsmätningar på ca 100 platser i landet. Mätningarna utfördes en gång per vecka under hela den tid, då snötäcke fanns. Efter det att Hydrografiska Byrån år 1918 sammanslogs med Meteorologiska Centralanstalten till Sveriges Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt (som utgör det nuvarande Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, SMHI), minskades densitetsmätningarnas omfattning successivt fram till år 1925, varefter de upphörde nästan helt. Mätningarna för åren 1909-1918 publicerades i byråns årsböcker, medan de senare mätningarna endast föreligger i form av arkiverade originaljournaler. Mätningarna täcker hela landet med vissa undantag, vilka framgår ur del 1 och del 2.

För att få ett primärmaterial över snötäckets densitet, som är tillräckligt omfattande för klimatologiskt bruk, har vi varit hänvisade till ovannämnda gamla mätningar. Såsom framgår av bearbetningsresultaten torde emellertid detta primärmaterial vara fullt representativt även för snöförhållandena i dag. En brist är dock att det ej varit möjligt att erhålla närmare uppgifter om den provtagningsmetod, som använts vid mätningarna.

Föreliggande rapport har utarbetats inom Klimatgruppen vid byggforskningsinstitutet i samarbete med SMHI som ställt alla primärdata till förfogande. Rapporten omfattar två delar.

Del 1 har utarbetats av meteorolog Roger Taesler och redovisar resultat från bearbetningar, vilka ursprungligen utfördes för att erhålla ett bakgrundsmaterial för de studier av snölaster på byggnader, vilka pågår vid byggforskningsinstitutet. I del 1 behandlas främst densitetens förändring under vintern i landets olika delar. För vart och ett av sex större geografiska områden har beräknats en kurva över densitetens medelvärde vid olika datum under vintern. Därefter har med hjälp av publicerade uppgifter över medelsnödjup beräknats medelvärden av snötäckets massa vid samma datum, vilka använts som underlag för kartframställningar av den geografiska fördelningen av snötäckets massa.

Del 2 har utarbetats av fil kand Margitta Nord under viss medverkan av Taesler. I denna del redovisas resultat från en speciell undersökning av snöförhållandena omkring tidpunkten för snötäckets maximala massa under vintern. Härvid har dels densitetsförhållandena vid denna tidpunkt studerats, dels har sannolikhetsfördelningar av densitet och årligt maximisnödjup beräknats. Vidare har sannolikhetsfördelningar av snötäckets årliga maximimassa beräknats för sammanlagt 154 orter i landet. På grundval av de senare fördelningarna har därefter kartor utarbetats över det årsmaximum av snötäckets massa, som överskrids med viss sannolikhet (eller med viss "upprepnings-tid"). Separata kartor har utarbetats för sannolikhetsnivåerna 2, 4 resp 8 procent.

DEL 1. MEDELVÄRDEN AV SNÖTÄCKETS DENSITET OCH MASSA VID OLIKA DATUM

1.1 Snötäckets fysikaliska egenskaper

De fysikaliska egenskaperna hos ett snötäcke kan vara mycket varierande både i rum och tid beroende på de meteorologiska och andra förhållanden, som råder både vid snötäckets uppkomst och under dess fortsatta utveckling.

Förändringarna av snötäckets massa orsakas i fråga om dess tillväxt nästan uteslutande av fallande nederbörd och genom drivbildning medan dess minskning främst sker genom avsmältning och bortblåsning. Tillväxten p g a kondensation är i regel försumbar medan avdunstningen under senvintern kan uppgå till några tiotal mm, (Nyberg & Hårsmar 1971).

Storlek och struktur hos en fallande snöflinga är intimt beroende av luftens vatteninnehåll och av temperaturen i de luftlager som flingan faller genom. Flingan behåller dock ej sina ursprungliga egenskaper särskilt länge sedan den nått marken utan förändras genom inverkan av ett flertal processer. Ett snötäcke består av en blandning av is, vatten och luft. Det är de inbördes proportionerna bland dessa tre komponenter samt iskristallernas typ och bindningen mellan kristallerna inbördes och mellan olika skikt i snötäcket, som utgör dettas karakteristiska egenskaper. Densiteten hos hela snötäcket är ett resultat av dessa egenskaper.

Förändringar av snötäckets egenskaper sker ständigt. Forsman (1963) anger följande faktorer såsom de väsentliga.

- 1) Energiutbyte vid snöytan.
- 2) Nedsippring av regn eller smältvatten.
- 3) Inre tryck från tyngden av ovanför liggande snö.
- 4) Vindens inverkan.
- 5) Temperaturens och luftfuktighetens variationer inom snötäcket.
- 6) Energiutbyte med marken.

Förändringarna sker snabbast i ett nybildat snötäcke. P g a skillnader i mättningsångtryck sker avdunstning från iskristallernas spetsar och kanter och sublimation på deras massiva delar. Härigenom tillväxer större kristaller på de mindres bekostnad och får en

alltmer kompakt struktur, varvid snötäcket sjunker ihop, snön "sätter sig".

Energiutbytet vid snöytan sker dels genom absorption av kortvågig solstrålning och genom absorption eller emission av långvågig strålning dels genom turbulent värmetransport till eller från luften.

Den infallande solstrålningen reflekteras kraftigt i snöytan och endast en mindre del av solstrålningen absorberas i regel av snön. Snötäckets reflexionsförmåga avtar dock snabbt med ökande ålder hos snön. Ren nysnö reflekterar 80-90 % av den infallande solstrålningen medan reflexionsförmågan redan efter någon dag minskas till ca 60 % och efter 10 dagar till omkring 50 %. Minskningen är dels en effekt av ökande kornstorlek hos snön dels av att snöytan blir mer eller mindre smutsig. En våt snöyta har lägre reflexionsförmåga än en torr.

Snöytan avger långvågig strålning som en svart kropp. Den mottager och absorberar även långvågsstrålning från ovanförliggande luft och eventuella moln. I regel innebär nettot av dessa båda långvågiga strålningsflöden en förlust för snöytan ledande till en temperatursänkning. Denna kan kompenseras till en del genom turbulent värmetransport från luften till snöytan.

Värme kan även tillföras snötäcket genom nederbörd i flytande form. Vid återfrysning av regnvattnet frigörs 80 cal/g vatten. För att höja temperaturen hos snön åtgår ca 0,5 cal/g °C. Återfrysningen av regnvatten kan därför höja temperaturen i ytskikten relativt kraftigt.

Genom vindens inverkan sker dels en mekanisk nedbrytning av snökristallerna till små och avrundade korn, dels orsakas konvektiva luftrörelser i snötäcket, varigenom avdunstnings- och sublimationsprocessen blir avsevärt snabbare än vid ren diffusion. Denna process är effektivast i riktning mot lägre temperatur. Eftersom ett snötäcke i regel absorberar infallande solstrålning dåligt men har en kraftig långvågig utstrålning samtidigt som värmeledningen från markytan uppåt i snötäcket är liten så länge snön är torr,

blir det oftast kallast i ytan och en transport av massa sker uppåt i snötäcket. Vid hög relativ fuktighet sker en förstärkning av sublimationen, varigenom snökristallerna växer samman och snön blir hårdare, vid låg relativ fuktighet kan vindens inverkan vara den omvända.

Snödrev uppkommer när vindhastigheten är tillräckligt hög, tröskelvärdet härför beror av snöns konsistens. Vid vindhastigheter lägre än 2 m/s blåses ingen snö bort, oberoende av dess tillstånd. Mera allmänt snödrev börjar för torr och lös snö (partikeldiameter ca 0,5 mm) vid vindhastigheter på 4-4,5 m/s, för skare uppkommen genom smältning och frysning eller för hårt vindpackad snö är tröskelvärdet 10 m/s eller mer. (Efter A K Dyunin 1954.)

Genom smältning och återfrysning växer stora snöpartiklar ytterligare på de mindres bekostnad. Om smältningen ej är allt för intensiv, kan det flytande vattnet bindas i snötäcket. När frysning inträffar uppkommer härigenom skarskikt. Om smältningen blir mer intensiv bildas öppna porer i snön och en allt effektivare dränering äger rum. I detta tillstånd kan snötäcket ej mottaga ytterligare vatten i flytande form utan att omedelbart börja ge ifrån sig tillskottet, förutsatt att markförhållandena ej hindrar fri dränering, i annat fall kan sk stöp bildas. Snötäcket säges nu vara "moget". Detta tillstånd kan uppnås vid olika värde på densiteten. Snötäckets förmåga att magasinera flytande vatten är mycket varierande. Vid obehindrad dränering kan maximalt ca 8 viktprocent vatten förekomma varav ca hälften är på väg nedåt genom snötäcket (Forsman 1963). Högre värden uppges dock i litteraturen, jfr nedan.

Vid klassificering av ett snötäcke skiljer man främst mellan ny och gammal snö samt skare. Dessa huvudslag indelas ytterligare i flera typer. G J Klein, D C Pearce och L W Gold (1950) har uppställt en tämligen detaljerad klassifikation, vars huvuddrag återges nedan.

Nysnö indelas i fyra skilda typer. Torr nysnö (3 typer) har en lös struktur och densitet mellan 30 och 80 kg/m³, våt nysnö har tämligen stor kohesion samt densitet mellan 100 och 300 kg/m³.

Dess maximala förmåga att innehålla fritt vatten anges till 15-20 % (jfr ovan).

Gammal snö indelas i fem typer. Vindpackad snö är torr, kompakt men utan kraftigare skare. Bindningen mellan partiklarna är svag. Densiteten är mellan 200 och 350 kg/m³. Gammal våt snö eller våt firnsnö¹⁾ kan innehålla upp till 20% fritt vatten. Dess densitet är 350 till 650 kg/m³. Vårnsnö är en grov, kornig form vanligen förekommande under våren. Den påminner om finhackad is och kan innehålla upp till 20 % fritt vatten. Dess densitet är mellan 500 och 700 kg/m³. Snösörja kan innehålla över 25 % fritt vatten och har en densitet mellan 600 och 800 kg/m³.

Skare indelas i sex typer alltefter sin uppkomst. Utan att gå närmare in på de olika typerna kan nämnas att skare uppkommer genom vindens inverkan, genom smältning p g a solinstrålning och återfrysning, genom frysning av regnvatten samt genom frysning av vårsnö. Vissa skarformer, bildade genom inverkan av vind eller sol, kan vara separerade från underliggande snö av ett luftskikt.

Flera av dessa snöformer kan givetvis förekomma samtidigt i ett snötäcke. Såsom konstaterats bl a av Rodhe (1965) ökar densiteten nedåt i snötäcket. Under senvintern övergår snöns struktur alltmer till de grovkristallina formerna. Under avsmältningsskedet får dessa grova kristaller en alltmer avrundad form samtidigt som snötäcket innehåller en betydande mängd flytande vatten.

De densitetsmätningar som bearbetats i föreliggande undersökning, avser hela snötäcket och utgör alltså medelvärden av den vid varje tillfälle rådande vertikala densitetsprofilen. Endast beträffande ett helt nybildat och ett mycket gammalt snötäcke kan densitets-

1) Forsman använder beteckningen "firn" för snö som bildas ovanför snögränsen och ligger kvar år från år. Firn betecknar då en övergång från snö till glaciäris. Den är grov, grymig och kompakt och iskornen är omgivna av luft. Densiteten är ca 400 kg/m³.

mätningarna antas representera ett homogent snötäcke. Genom att nederbörds mängden och speciellt snöansamlingen på marken kan uppvisa stora lokala variationer under ett snöfall, kan andelen nysnö i snötäcket variera betydligt mellan olika mätplatser vid ett visst datum. Under högvintern, och speciellt vid tidpunkten för maximum av snötäckets massa blir emellertid nysnön andel minst betydande. Under denna period kan man antaga att densiteten främst beror på åldringsprocessen i snötäcket. De lokala variationerna i snöförhållandena är troligen störst beträffande snödjupet. Däremot är skillnaderna i snötäckets ålder och i de väderförhållanden under vintern, vilka skulle kunna påverka densiteten, säkerligen större mellan norra och södra Sverige än mellan olika platser inom resp landsdel. I Norrland och större delen av Svealand byggs snötäcket upp genom flera snöfall medan det i Götaland kan förekomma att ett enda snöfall ger upphov till vinterns maximala snötäcke. Det är också tämligen vanligt i Götaland att flera snötäcken, med mellanliggande barmarksperioder uppträder under en vinter. Av dessa anledningar skulle man vänta sig att densiteten är systematiskt lägre i södra Sverige än i övriga landet. Samtidigt råder emellertid högre temperaturer, ofta nära 0°C, vid snöfall i södra än i norra Sverige. Smältning eller regn kan också ofta öka andelen flytande vatten även hos ett nybildat eller tämligen ungt snötäcke i södra Sverige. Dessa faktorer enbart skulle göra det troligt att densiteten är högre i södra Sverige än i norra. Såsom framgår av resultatet är det genomsnittliga tidsförloppet av densiteten mycket likartat i hela landet. Detta tyder på att åldersförändringarna i snötäcket fortgår på approximativt samma sätt i landets olika delar. Spridningen omkring medeldensiteten vid respektive datum är dock avsevärd. Detta torde bero på olikheter i väderförhållandena mellan olika vintrar men även på att bestämningen av densiteten är behäftad med tämligen stora osäkerheter.

1.2 Undersökningens genomförande

1.2.1 Observationsmaterialets gruppering

Under vintrarna 1909/10 - 1917/18 utförde dåvarande Hydrografiska Byrån mätningar vid stationer, fördelade över hela landet. Mätningarna, vilka publicerats i byråns årsböcker, utfördes i genom-

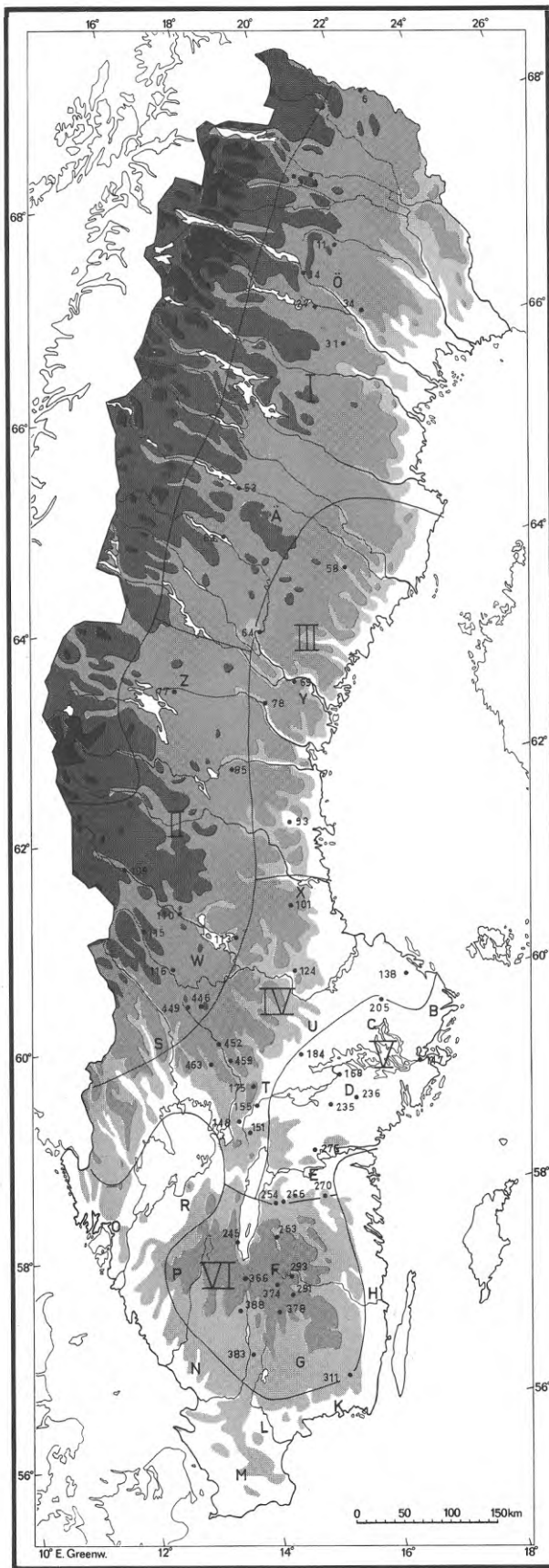


FIG. 1.1. Stationer och områdesindelning för densitetsmätningar.

snitt en gång per vecka. Dessa mätningar har i föreliggande undersökning dels använts för att undersöka variabiliteten hos snötäckets densitet vid olika datum under vintern och inom olika delar av landet, dels för att beräkna genomsnittliga årsförloppet av densitetens medelvärde i olika delar av landet.

Observationsmaterialet täcker hela landet utom Skåne och kustområdena i Götaland och södra Svealand. Med ledning av de stora likheter, som bearbetningsresultaten uppvisar för övriga delar av landet, kan man antaga att resultaten även är representativa för de delar inom de uteslutna områdena, där snötäcke är vanligt.

Det totala antalet stationer, där observationer av snötäckets densitet utförts under en eller flera av vintrarna 1909/10 - 1917/18 är 105. Av dessa måste dock 51 st förkastas p g a för stora luckor i observationsmaterialet, varigenom 54 st återstod för bearbetning. Dessa stationer är markerade med sina stationsnummer (jfr tab 1.1) på stationskartan, fig 1.1.

Med utgångspunkt från de normala klimatologiska temperatur-, nederbörds- och snödjupsförhållandena i landet samt geografiska och topografiska förhållanden har landet indelats i sex områden (se kartan fig 1.1). Stationer inom varje område har sammanförts till en grupp.

Antalet stationer inom de olika områdena är:

Område	I	10 st
	II	9 st
	III	5 st
	IV	10 st
	V	10 st
	VI	10 st
<hr/>		
Hela landet		54 st

Vid nio av de utvalda stationerna har observationer ej utförts under varje vinter. I ett fall saknas observationer från 4 år, i två fall saknas 2 år och i sex fall 1 år. (Se även stationsförteckningen, tab 1.1). De saknade värdena har beräknats på följande sätt. Till varje station med ofullständig serie har utvalts

TAB. 1.1. Områdes- och stationsförteckning för undersökning av snötäckets medeldensitet.

Område	Stationer	Observationer år									Höjd över havet, m
		1909-10	1910-11	1911-12	1912-13	1913-14	1914-15	1915-16	1916-17	1917-18	
I	3 Kiruna	x	x	x	x	x	x	x	x	x	510
	4 Jukkasjärvi	x	x	x	x	x	x	x	x	x	330
	6 Karesuando	x	x	x	x	x	x	x	x	x	333
	4 Gällivare	x	x	x	x	x	x	x	x	x	365
	14 Porjus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	375
	27 Jokkmokk	x	x	x	x	x	x	x	x	x	255
	31 Puottauere	x	x	x	x	x	x	x	x	x	310
	34 Murjek	x	x	x	x	x	x	x	x	x	245
	53 Stensele	x	x	x	x	x	x	x	x	x	328
	63 Maksjöstrand	x	x	x	x	x	x	x	x	x	350
II	77 Klösta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	260
	109 Särna	x	x	x	x	x	x	x	x	x	436
	110 Älvdalen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	245
	115 Transtrand	x	x	x	x	x	x	x	x	x	355
	446 Sågen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	266
	449 Tyngsjö	x	x	x	x	x	x	x	x	x	345
	85 Ånge	x	x	x	x	x	i	i	i	i	169
	116 Malung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	303
	113 Rättvik	x	x	x	x	x	x	x	x	i	169
	III	64 Östra Junsele	x	x	x	x	x	x	x	x	x
69 Multrä		x	x	x	x	x	x	x	x	x	60
78 Bispgården		x	x	x	x	x	x	x	x	x	165
93 Bjuråker		x	x	x	x	x	x	x	x	x	72
58 Örträsk		x	x	x	x	x	x	x	i	i	220
IV	101 Katrineberg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	260
	124 Stjärnsund	x	x	x	x	x	x	x	x	x	130
	132 Gimo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	18
	151 Laxå	x	x	x	x	x	x	x	x	x	93
	148 Svartå	x	x	x	x	x	x	x	x	x	90
	155 Lekeberga	x	x	x	x	x	x	x	x	x	80
	75 Dalkarlsberg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	200
	452 Gåsbornhyttan	x	x	x	x	x	x	x	x	x	225
	459 Grythyttan	x	x	x	x	x	x	x	x	x	180
	463 Filipstad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	141
V	205 Drälinge	x	x	x	x	x	x	x	x	x	30
	147 Experimentalfältet	x	x	x	x	x	x	x	x	x	14
	276 Finspång	x	x	x	x	x	x	x	x	x	50
	184 Jäxbo	x	x	x	x	x	x	x	i	i	60
	168 Eskilstuna	x	i	x	x	x	x	x	x	x	12
	235 Bie	x	i	x	x	x	x	x	x	x	60
	236 Malmköping	x	i	x	x	x	x	x	x	x	55
	270 Bjärka-Säby	x	i	x	x	x	x	x	x	x	100
	254 Kyleberg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	105
	266 Rinna	x	x	x	x	x	x	x	x	x	150
VI	245 Lilla Flittered	x	x	x	x	x	x	x	x	x	215
	291 Lannaskede	x	x	x	i	x	x	x	x	x	210
	366 Rörshult	x	x	x	x	x	x	x	x	x	265
	263 Botorp	x	x	x	x	x	x	x	x	x	185
	293 Rödjenäs	x	x	x	x	x	x	x	x	x	225
	311 Vissefjärda	x	x	x	x	x	x	x	x	x	115
	374 Ulvahult	x	x	x	x	x	x	x	x	x	340
	378 Ryd	x	x	x	x	x	x	x	x	x	225
	383 Lagan	x	x	x	x	x	x	x	x	x	142
	388 Rudö	x	x	x	x	x	x	x	x	x	300

i = värden beräknade ur närliggande stationers observationer.

en station med fullständig serie, vilken station haft en så likartad geografisk belägenhet som möjligt som den ofullständiga. Under de år, för vilka gemensamma observationer finns, har differenserna mellan samtliga observationer sammanställts i en frekvensfördelning. Den mest sannolika differensen, det värde för vilket frekvensfördelningen har maximum, har valts som korrektionsterm och adderats till den fullständiga stationens värde vid de observationstillfällena, då värden saknas för den andra stationen. De sålunda bestämda korrektionerna är genomgående små och fördelningarna av differenserna har liten spridning, vilket innebär att snötäcket för det mesta har haft praktiskt taget samma densitet vid båda stationerna.

Datum för mätningarna har i regel varit detsamma vid alla stationer i landet under ett visst år, endast i enstaka fall har mätningen skett en eller ett par dagar för tidigt eller för sent. Datum har dock varit olika under de olika åren. En gruppering av kalenderdagarna för mätningarna har gjorts, så att mätperioder om ca en vecka erhållits. Varje kalendermånad har härigenom indelats i fyra och vintern som helhet i 28 mätperioder. Av dessa omfattar 17 st 7 kalenderdagar i följd medan den längsta mätperioden omfattar 13 dagar och den kortaste 4 dagar i följd.

1.2.2 Frekvensfördelningar av densitet vid olika datum samt densitetens genomsnittliga tidsförlopp

I fig 1.2 a-f visas ett antal exempel på densitetsförloppet under en viss vinter vid några stationer i olika delar av landet. Av diagrammen framgår att densitetsförloppet under en stor del av vintern kan approximeras med en rät linje och vidare att förloppet uppvisar stora likheter för stationer i samma del av landet, som jämförelse visas i fig 1.2 g engelska mätningar av densitetsförloppet under en vinter (Lacy 1964).

Frekvensfördelningar av snötäckets densitet inom varje område har beräknats för varje station och mätperiod. Observationerna från samtliga stationer inom ett och samma område har vidare sammanslagits varigenom de beräknade fördelningarna representerar området som helhet. Denna sammanslagning motiveras av att

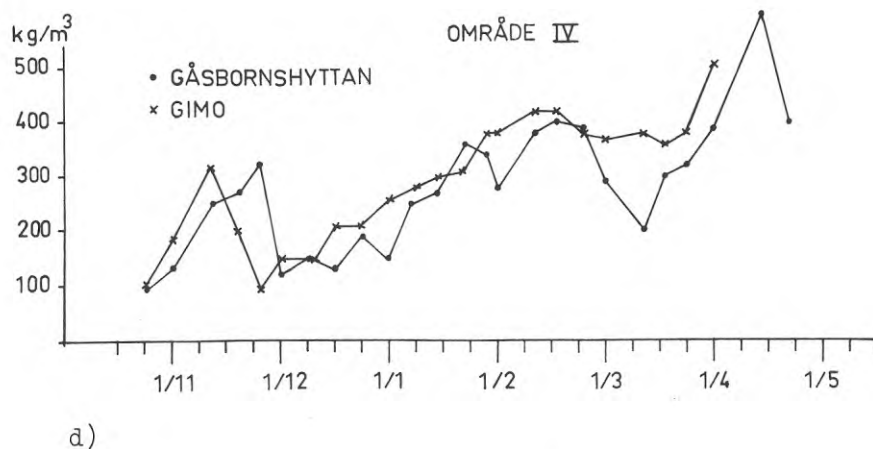
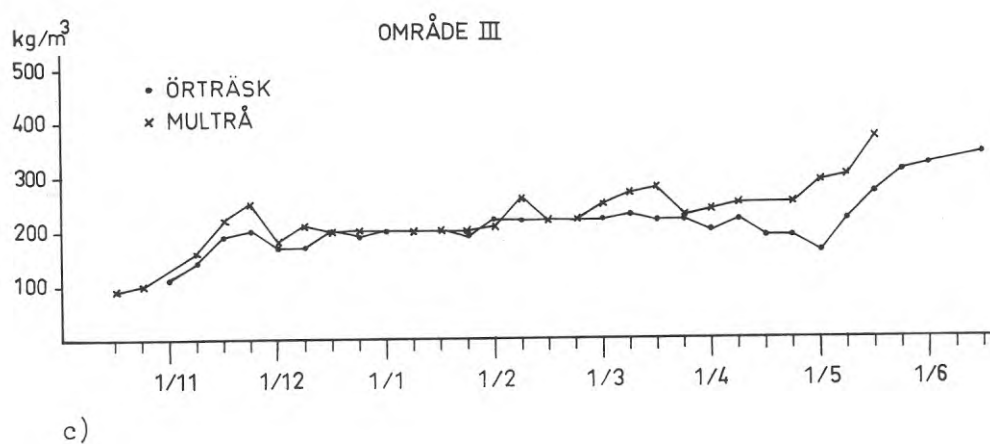
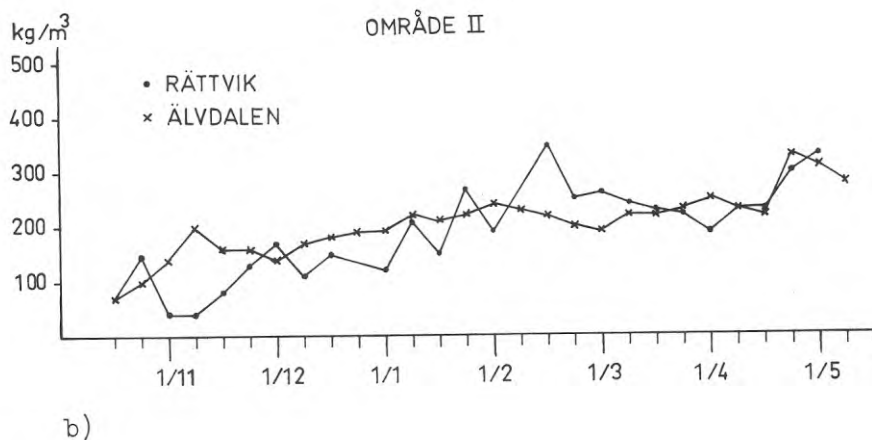
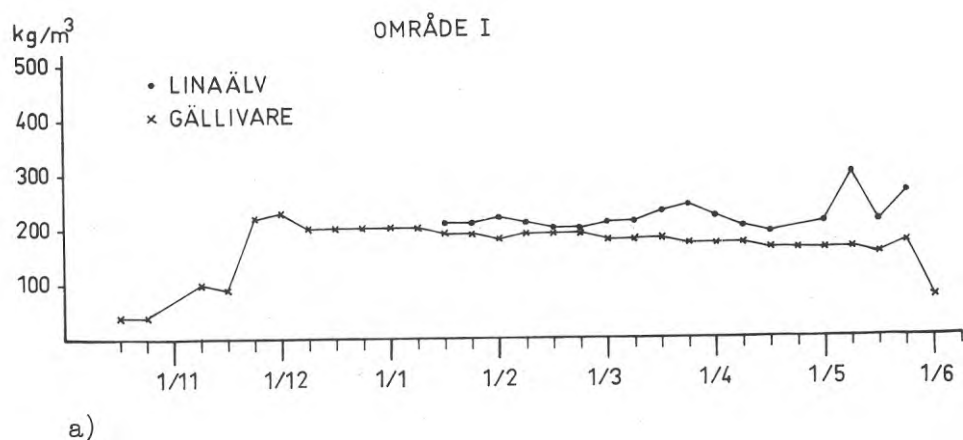


FIG. 1.2 a-d. Förloppet av snötäckets densitet vintern 1915/16, område I - IV.

frekvensfördelningarna för stationerna inom ett visst område ej uppvisar några mera betydande systematiska olikheter.

Med det tillgängliga observationsmaterialet kan man ej anse att alla typer av terräng inom respektive område är representerade, utan främst bebodda områden med öppen terräng, där observationsstationerna i regel är belägna. Detta innebär att ren skogsterräng och högre liggande bergspartier ej är representerade, speciellt gäller detta fjälltrakterna där snöförhållandena är mycket varierande. Dessa inskränkningar i materialets representativitet är dock av mindre praktisk betydelse, eftersom undersökningens syfte främst är att ge data, vilka är representativa just för områden med bebyggelse.

I tab 1.2 a-f visas de absoluta frekvenserna (antal observationer) inom olika densitetsintervall för en slumpmässigt vald station inom vart och ett av de sex områdena (jfr stationskartan). Frekvenserna avser samtliga observationer under vintrarna 1909/10-1917/1918 för respektive mätperiod. Medelvärdet för varje mätperiod och för respektive station anges i tab 1.2 g. Dessa medelvärden har inlagts i diagrammen i fig 1.3 a-f tillsammans med de beräknade regressionslinjerna för respektive område och för hela landet (se 1.2.3). Som framgår av tab 1.2 varierar densiteten vid en viss tidpunkt väsentligt från år till år. Denna variation är mindre i de nordliga områdena än i de sydliga. Ett genomgående drag är dock den ökning under vinterns förlopp som tydligare framgår av medelkurvan för respektive station i fig 1.3. Även denna kurva uppvisar tämligen stora och oregelbundna förändringar från en mätperiod till nästa. Områdesmedelkurvan, som approximerats med en rät linje (jfr tab 1.3 och fig 1.4a-f) utgör emellertid för samtliga sex stationer en god approximation av respektive stations medelkurva. Även riksmedelkurvan utgör en god approximation för varje station och varje områdesmedelkurva sammanfaller mycket nära med riksmedelkurvan.

För varje mätperiod och område har medelvärdet och standardavvikelsen av densiteten beräknats. Resultaten härav framgår av tab 1.3, vilken även innehåller den procentuella andelen av det maximalt möjliga antalet observationer som verkligen utförts inom varje

mätperiod och område. Detta procenttal ger ett mått på representativiteten hos respektive fördelning för det område den avser vid respektive tidpunkt under vintern.

De beräknade medelvärdena av densiteten vid respektive mätperiod har inlagts i diagram, fig 1.4 a-f. För varje område visas dels områdets medelkurva dels riksmedelkurvan samt den för området enligt 1.2.3 nedan beräknade regressionslinjen.

1.2.3 Regressionslikvationer för densitetens genomsnittliga tidsförlopp

För varje område har regressionslikvationer beräknats med minsta kvadratmetoden för variationen under vintern av densitetens medelvärde. Regressionslinjerna, vilka är de tidigare nämnda områdesmedelkurvorna, har inlagts i fig 1.3 a-f. Vidare har korrelationen beräknats mellan medeldensiteten och snötäckets ålder i dagar vid ett visst datum.

I fig 1.4 a-f visas tidsförloppet av medeldensiteten för resp. område och för hela landet.

Regressionslinjernas likvationer och korrelationskoefficienterna är

Område	I $\bar{d} = 0,6 t + 170$; $r = 0,95$	(1)
	II $\bar{d} = 0,8 t + 154$; $r = 0,97$	(2)
	III $\bar{d} = 0,8 t + 150$; $r = 0,96$	(3)
	IV $\bar{d} = 0,7 t + 164$; $r = 0,91$	(4)
	V $\bar{d} = 0,9 t + 131$; $r = 0,88$	(5)
	VI $\bar{d} = 0,7 t + 145$; $r = 0,88$	(6)

Där \bar{d} = densiteten i kg/m^3 , t = antal dagar efter den 1.11.

Anm. Beräkningen av likvationerna och korrelationskoefficienterna har baserats på samtliga beräknade medelvärden av densitet, alltså även värden för de mätperioder i oktober, som finns upptagna i tab. 1.3. För enkelhets skull har emellertid tiden i ekv (1) - (6) hänförs till ett gemensamt referensdatum, den 1.11. Ekvationerna beskriver alltså medelvärdet av densiteten hos ett snötäcke, som förekommer t dagar efter den 1.11.

TAB. 1.2 a-f. Absoluta frekvenser av observerade densiteter vint-
rarna 1909/10 - 1917/18, område I - VI.

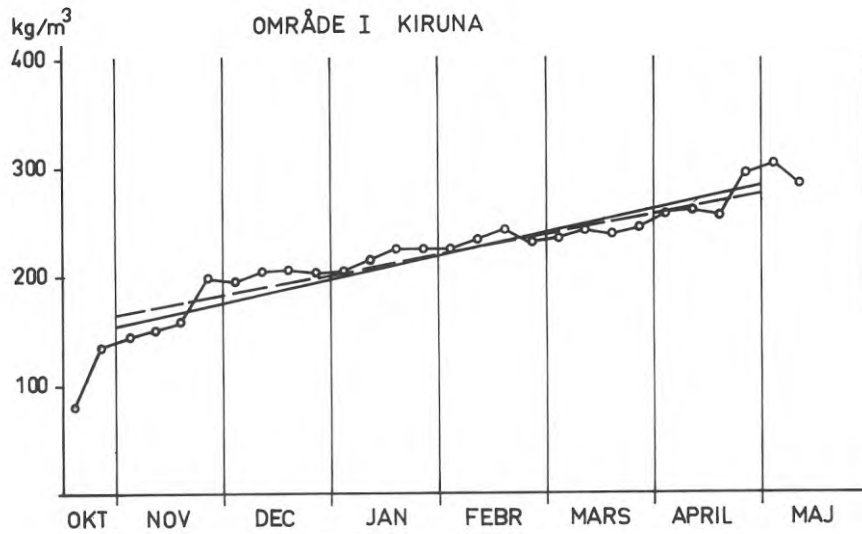
Densitet kg/m ³	Mätperiod																															
	Okt			Nov			Dec			Jan			Febr			Mars			April			Maj										
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
a) OMRÅDE I Kiruna																																
565-605																																
525-565																																
485-525																																
445-485																																
405-445																																
365-405																																
325-365																																
285-325																																
245-285																																
205-245																																
165-205																																
125-165																																
85-125																																
45-85																																
5-45																																
b) OMRÅDE II Älvdalen																																
485-525																																
445-485																																
405-445																																
365-405																																
325-365																																
285-325																																
245-285																																
205-245																																
165-205																																
125-165																																
85-125																																
45-85																																
5-45																																
c) OMRÅDE III Bjuråker																																
485-525																																
445-485																																
405-445																																
365-405																																
325-365																																
285-325																																
245-285																																
205-245																																
165-205																																
125-165																																
85-125																																
45-85																																
5-45																																
d) OMRÅDE IV Gåsbornshyttan																																
485-525																																
445-485																																
405-445																																
365-405																																
325-365																																
285-325																																
245-285																																
205-245																																
165-205																																
125-165																																
85-125																																
45-85																																
5-45																																
e) OMRÅDE V Stockholm (Experimentalfältet)																																
565-605																																
525-565																																
485-525																																
445-485																																
405-445																																
365-405																																
325-365																																
285-325																																
245-285																																
205-245																																
165-205																																
125-165																																
85-125																																
45-85																																
f) OMRÅDE VI Ulvahult																																
565-605																																
525-565																																
485-525																																
445-485																																
405-445																																
365-405																																
325-365																																
285-325																																

TAB. 1.2 g. Medelvärden av snötäckets densitet (kg/m^3) vintrarna 1909/10 - 1917/18, område I - VI.

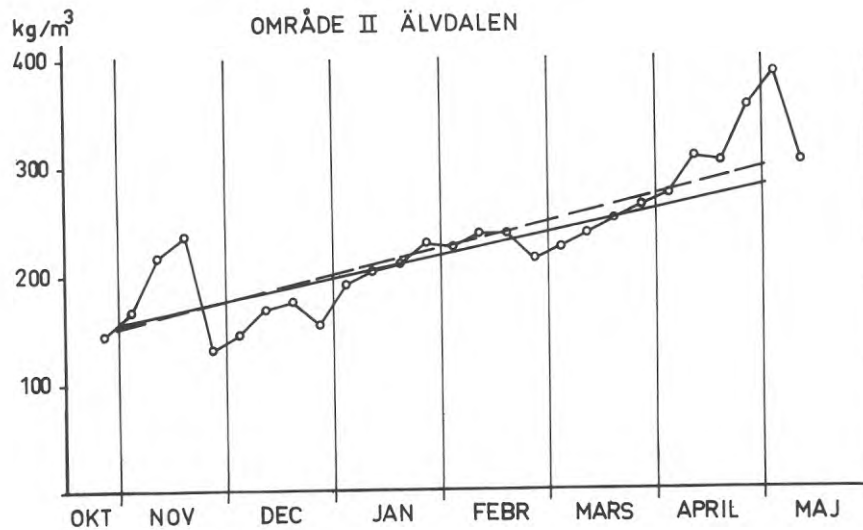
Mätperiod	Okt				Nov				Dec				Jan				Febr				Mars				April				Maj			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a) OMRÅDE I <u>Kiruna</u>	80 135				145 150 158 200				196 207 207 203				205 216 225 225				225 234 243 231				235 243 238 243				265 261 256 296				305 285			
b) OMRÅDE II <u>Älvdalen</u>	145				165 217 236 130				145 167 176 155				190 203 210 230				225 238 239 215				225 238 251 264				274 309 304 355				385 305			
c) OMRÅDE III <u>Bjuråker</u>					165 285 225 172				195 236 200 225				235 221 235 255				225 252 212 218				233 255 270 315				268 276 305 345							
d) OMRÅDE IV <u>Gåsbornshyttan</u>	125				185 165 193 172				143 106 166 169				192 215 213 220				250 231 240 245				230 215 247 248				298 265 318 225							
e) OMRÅDE V <u>Stockholm</u> Experimental- fältet					105 125 145				185 185 165 169				193 196 188 196				205 249 178 209				252 179 265 345				385 245							
f) OMRÅDE VI <u>Ulvahult</u>					185 165 132				180 249 209				193 185 212 193				201 217 245 245				265 221 258 212				245 305 425							

TAB. 1.3. Områdesmedelvärden och standardavvikelser av snötäckets densitet, kg/m^3 , vid olika tidpunkter (4 mätperioder per månad) samt antal utförda observationer i procent av maximalt möjligt antal vid varje mätomgång, område I - VI.

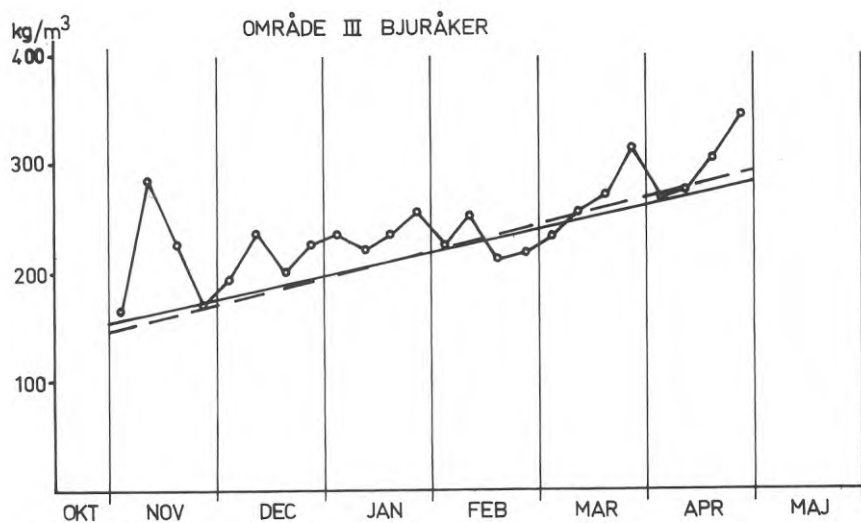
OMRÅDE	OKTOBER		NOVEMBER				DECEMBER				JANUARI				FEBRUARI				MARS				APRIL				MAJ	
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
I	$\bar{S}_{\text{kg/m}^3}$	120	150	170	160	190	190	200	200	210	210	210	210	220	220	220	230	230	230	230	240	240	250	260	280	310	290	290
	$\sigma_{\text{kg/m}^3}$	60	50	50	50	40	40	30	40	40	40	40	40	30	40	30	40	40	40	40	40	50	50	50	60	80	90	80
	P %	27	50	64	87	97	98	98	98	100	100	99	100	100	100	100	100	100	98	100	100	100	100	100	100	92	71	33
II	\bar{S}	150	150	180	180	160	170	180	190	180	190	210	220	230	220	240	240	240	250	260	250	280	290	310	290	320	290	290
	σ	60	50	90	90	70	50	50	60	50	50	60	60	40	50	50	60	60	60	70	60	60	80	80	70	60	80	50
	P	16	22	47	68	70	79	91	98	99	96	96	99	95	94	89	93	95	94	93	94	89	84	78	63	30	9	5
III	\bar{S}	140	140	160	160	180	180	200	190	190	210	200	210	220	220	230	220	230	220	240	240	260	270	280	310	320	310	340
	σ	70	40	70	50	60	50	60	50	50	50	40	60	50	50	40	40	40	40	50	110	70	50	80	90	20		
	P	22	36	60	78	76	87	96	96	98	98	98	98	98	100	100	96	93	98	96	98	93	91	78	71	40	11	2
IV	\bar{S}	130	170	180	190	180	200	220	190	180	200	220	220	210	230	250	240	230	270	240	250	270	270	250	260	340	270	340
	σ	30	60	60	90	80	80	90	80	70	60	100	80	80	70	70	80	80	70	80	80	70	100	110	80	70	40	
	P	8	22	27	46	52	48	54	67	73	79	84	81	92	80	74	78	81	70	73	73	60	46	34	20	8	2	
V	\bar{S}	130	130	150	150	140	200	170	160	160	200	180	200	200	240	220	210	190	250	230	260	290	290	220	360			
	σ	30	30	50	50	80	70	90	70	50	70	80	80	110	90	80	90	90	80	80	60	110	170	110	90			
	P	4	8	6	19	25	28	30	41	61	62	76	65	65	47	66	60	85	47	48	33	25	24	18	2			
VI	\bar{S}	120		130	160	140	180	240	170	180	180	170	200	190	220	190	220	250	250	210	250	280	250	260	280	290	240	
	σ	30		70	110	50	60	110	60	80	60	70	90	70	90	80	80	90	80	80	90	90	110	100	70	120	80	
	P	2	1	10	24	33	31	33	49	54	59	73	69	54	50	56	58	64	50	57	57	33	28	27	8	5	3	



a.)



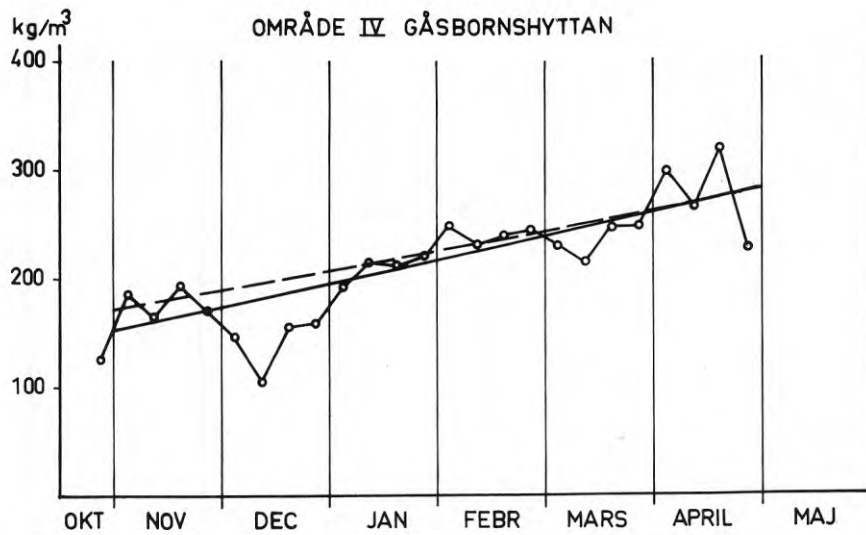
b.)



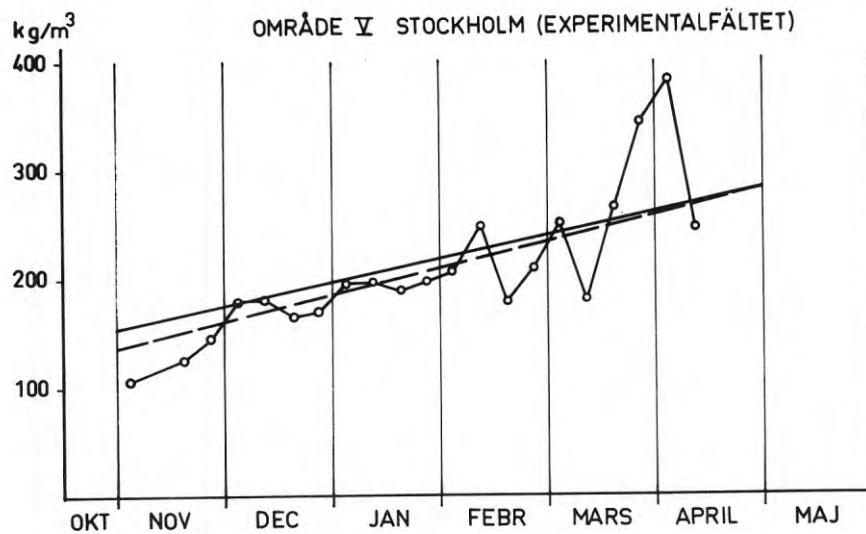
c.)

- RIKSMEDELKURVAN (EKVATION (7))
- - - OMRÅDESMEDELKURVAN (REGRESSIONSLINJE (1) - (3))
- STATIONSMEDELVÄRDE

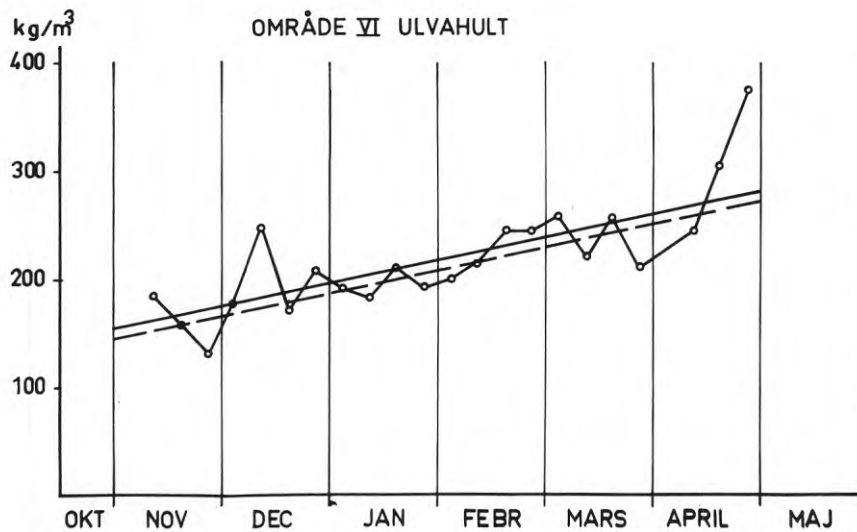
FIG. 1.3 a-c. Medelförloppet av snötäckets densitet vid vissa stationer vintrarna 1909/10 - 1917/18, område I - III.



d)



e)



f)

- RIKSMEDELKURVAN (EKVATION (7))
- - - OMRÅDESMEDELKURVAN (REGRESSIONSLINJE (4) - (6))
- STATIONSMEDELVÄRDE

FIG. 1.3 d-f. Medelförloppet av snötäckets densitet vid vissa stationer vintrarna 1909/10 - 1917/18, område IV - VI.

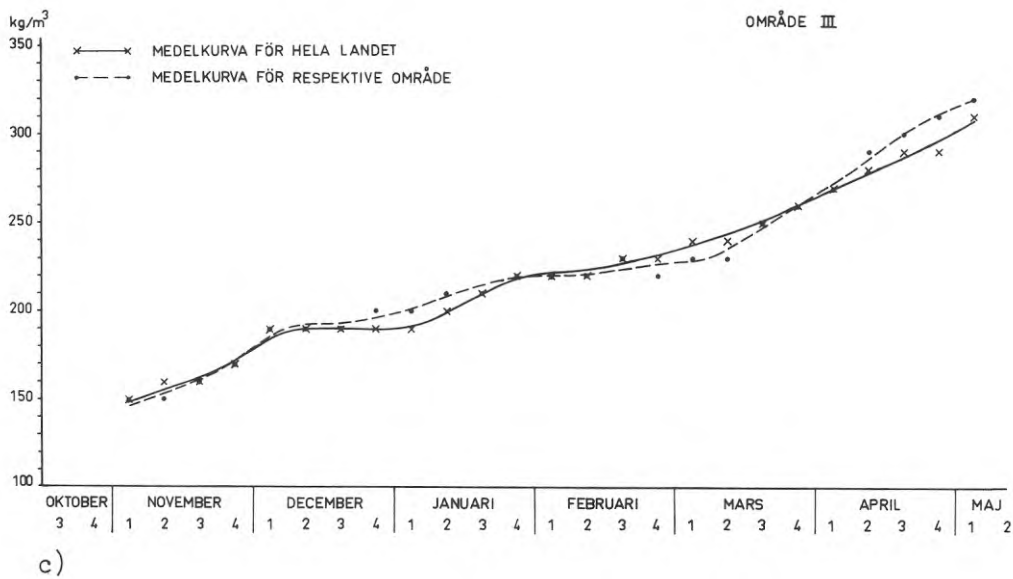
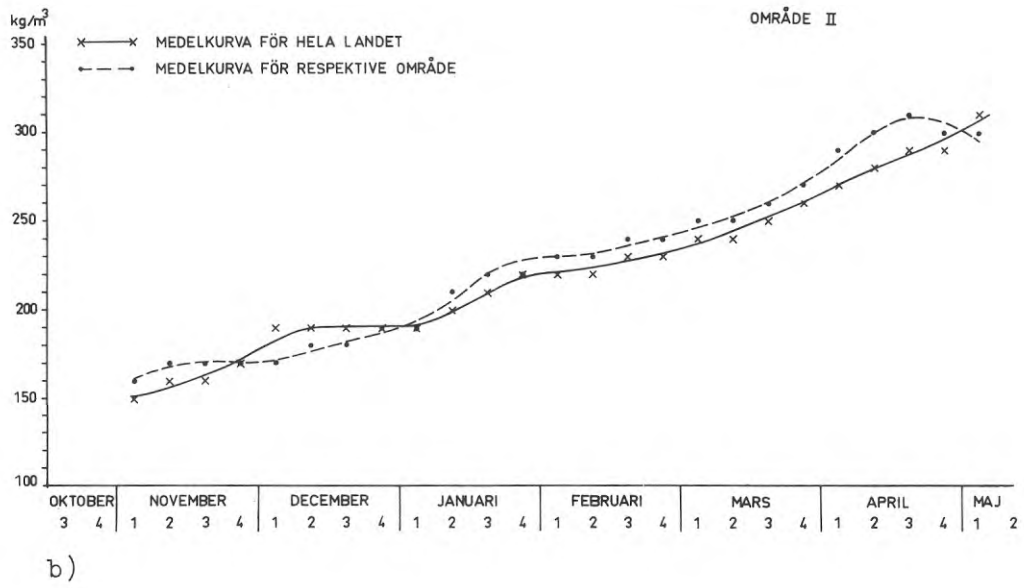
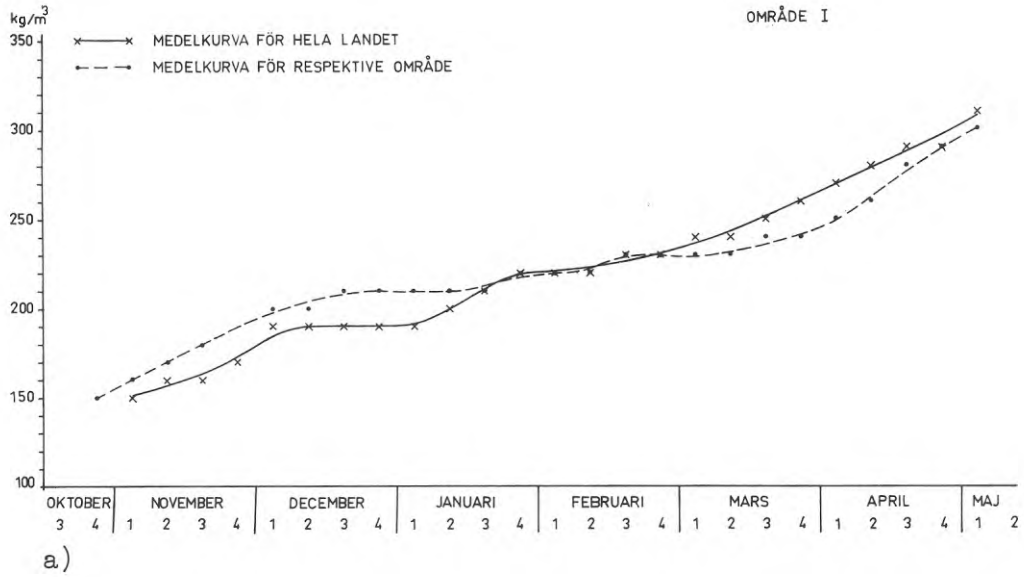
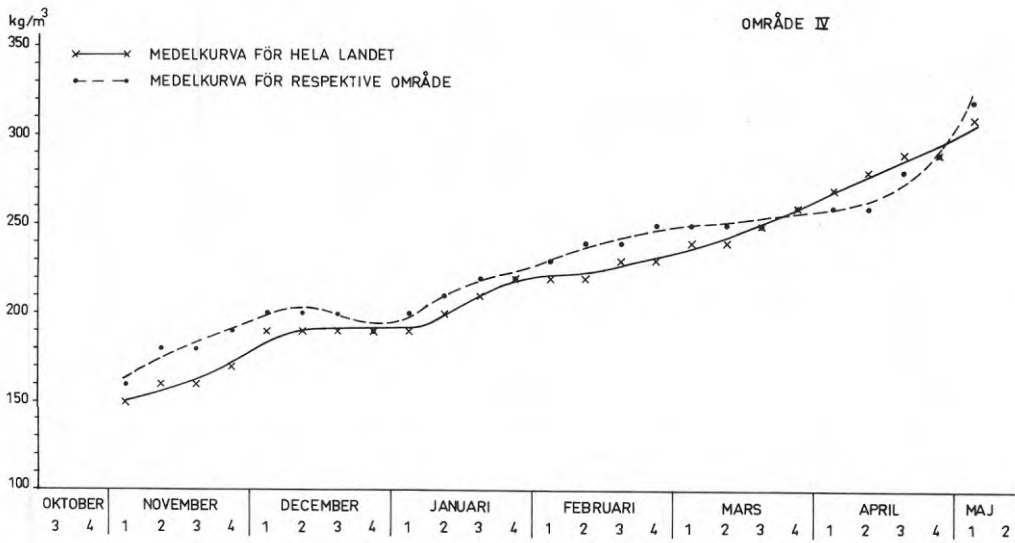
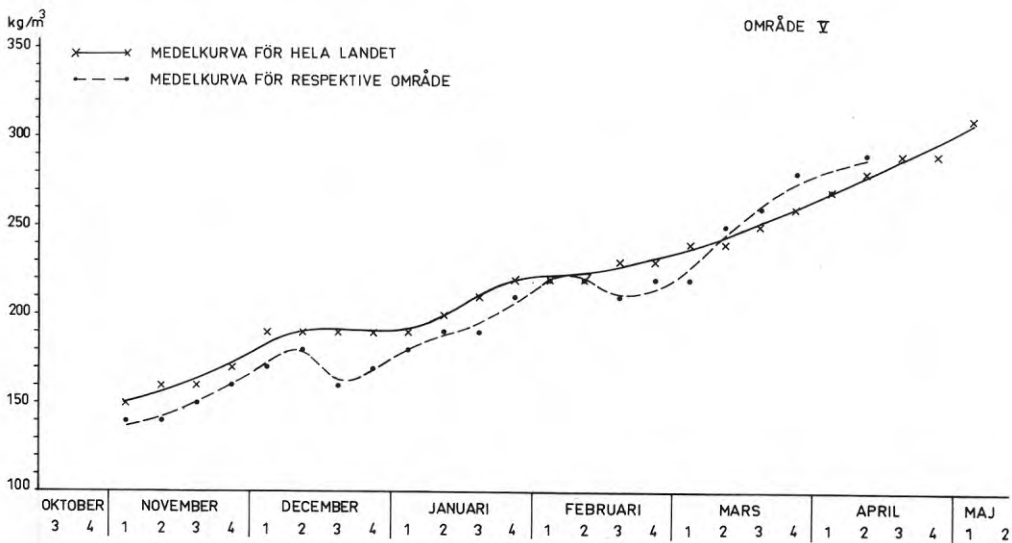


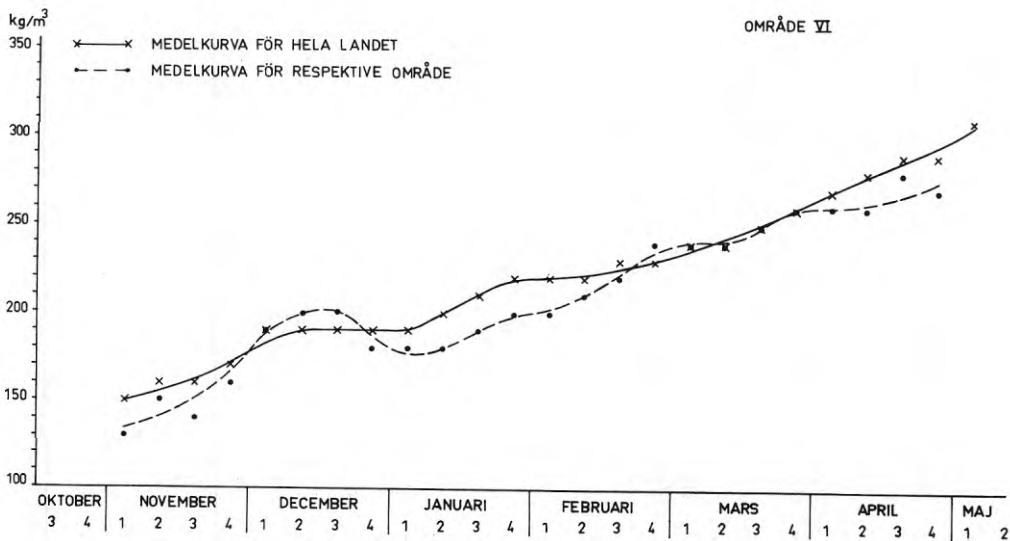
FIG. 1.4 a-c. Snötäcket's medeldensitet vid respektive mätperiod vintrarna 1909/10 - 1917/18, område I - III.



d)



e)



f)

FIG. 1.4 d-f. Snötäckets medeldensitet vid respektive mätperiod vintrarna 1909/10 - 1917/18, område IV - VI.

Som framgår av fig 1.4 a-f samt ekv (1) - (6) är förloppet av densitetens medelvärde mycket likartat i de olika områdena. Det synes därför motiverat att för praktiskt bruk beräkna en enhetsekvation gällande för hela landet. Vid beräkningen av denna ekvation har en viss utjämning gjorts, genom att överlappande medelvärden beräknats enligt

$$\bar{d} = \frac{\bar{d}_1 + \bar{d}_2 + \bar{d}_3}{3}; \text{ (dag 1, 2 och 3)}$$

Den resulterande linjens ekvation är

$$\bar{d} = 0,7 t + 155; \quad (7)$$

Denna linje har lagts in i fig 1.3 a-f.

Ekvation (7) beskriver alltså tidsförändringen av 3-dygnsmedelvärdet av densiteten.

1.2.4 Beräkning av medelvärdet av snötäckets massa vid olika datum

Pershagen (1969) har beräknat medelvärden under perioden 1931-60 av snötäckets djup (\bar{s}) den 15:e och sista dagen i varje månad. Dessa värden har använts för att beräkna medelvärden av snötäckets massa (\bar{M}) vid samma datum.

Det gäller

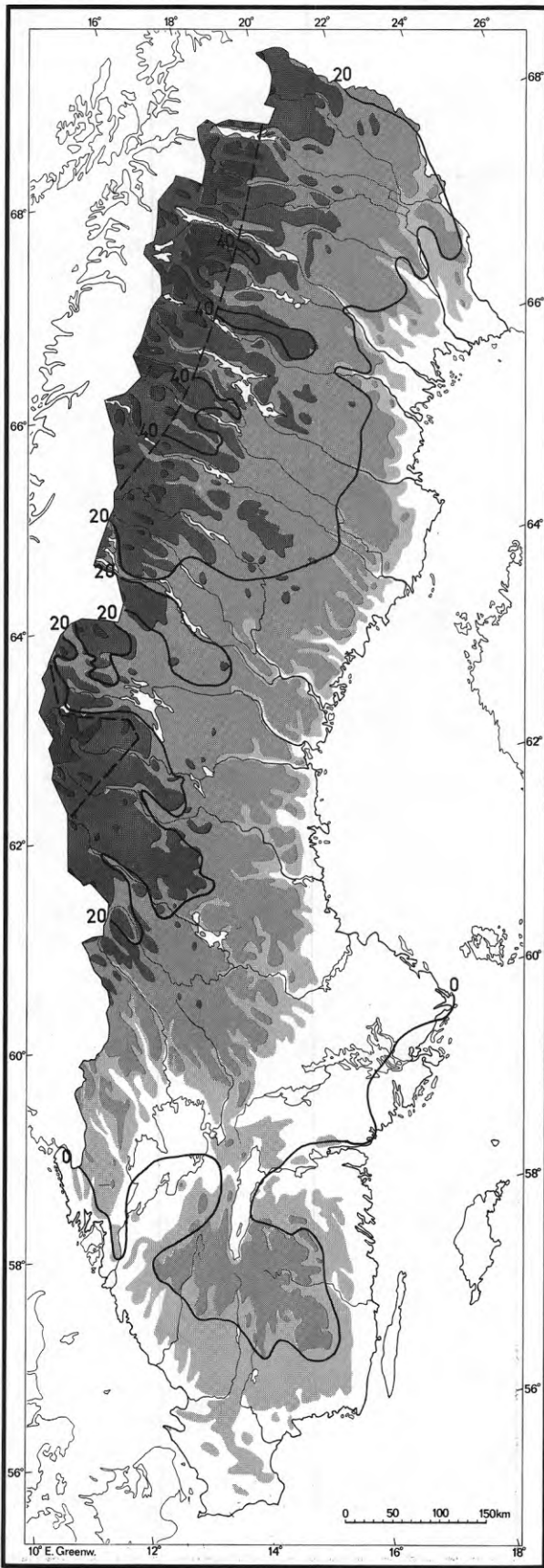
$$\bar{M} = \bar{d} \cdot \bar{s} \quad (\text{kg/m}^2) \quad (8)$$

där \bar{d} är medeldensiteten vid respektive datum enligt regressionslinjen för respektive område. För \bar{s} användes individuella värden för varje station.

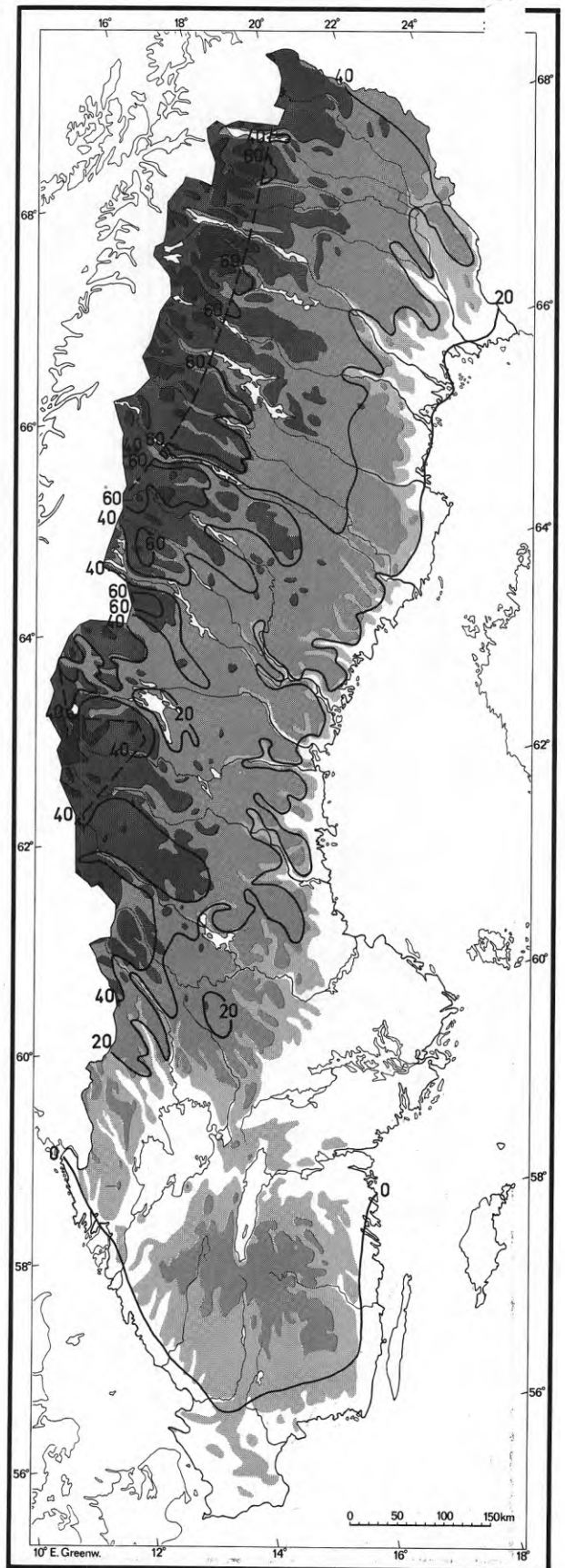
\bar{M} anger snötäckets massa eller vatteninnehåll per ytenhet uttryckt i kg/m^2 och är numeriskt lika med snötäckets tryck uttryckt i kp/m^2 .¹⁾

Resultaten av dessa beräkningar ligger till grund för kartorna över snötäckets genomsnittliga massa den 15:e och sista dagen i varje månad, fig 1.5 a-m.

1) I SI-systemet är enheten för kraft 1 Newton (N). För att uttrycka snötäckets tryck i N/m^2 skall alltså de i kartorna, fig 1.5 a-m redovisade värdena multipliceras med 9,81.

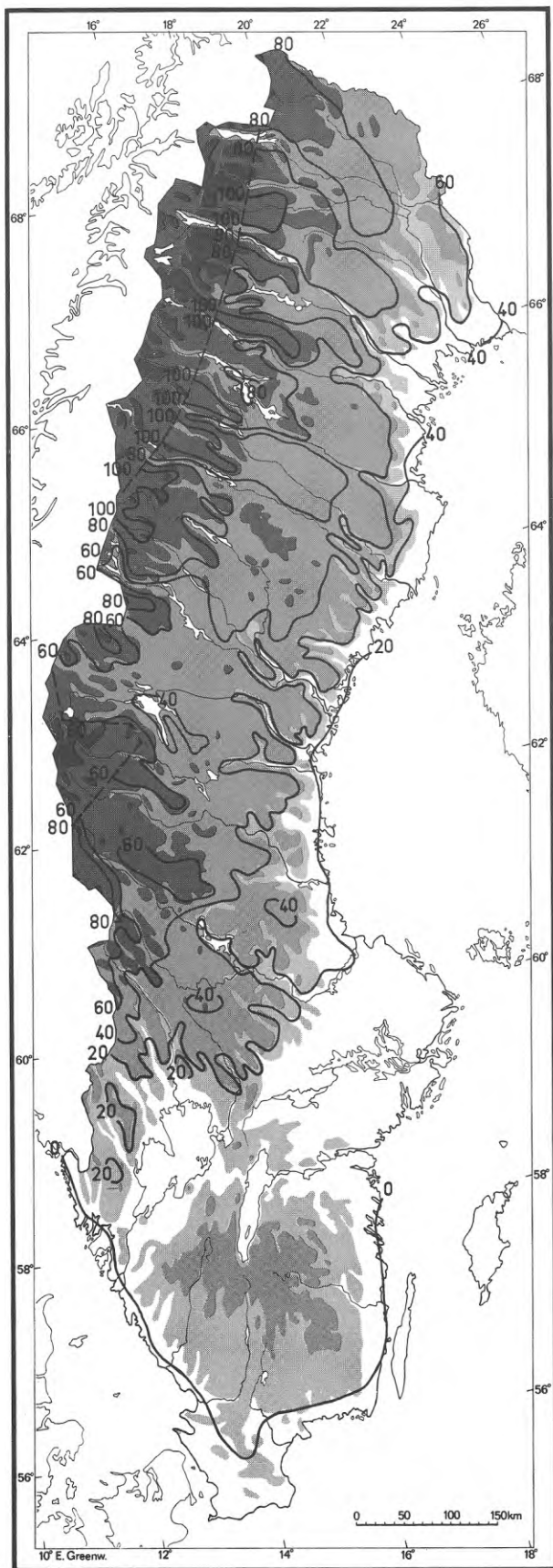


a) 15 november

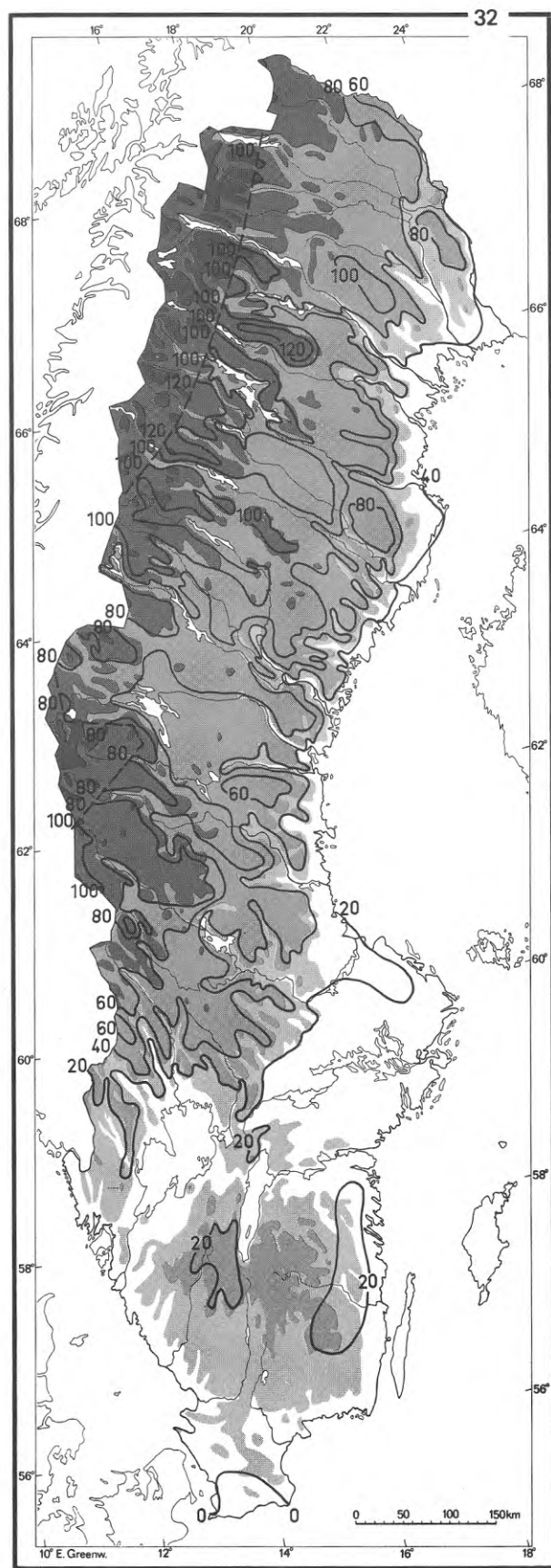


b) 30 november

FIG. 1.5 a-b. Medelvärde av snötäckets massa (kg/m^2) vid olika datum, 1931-60.

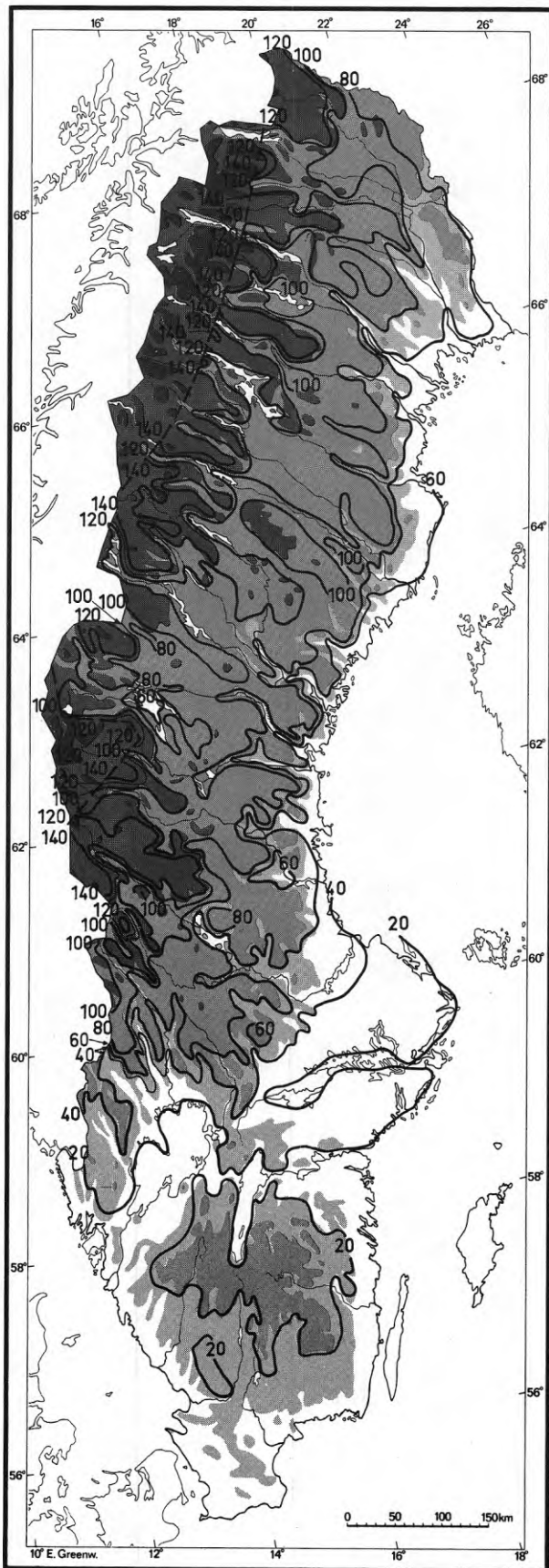


c) 15 december

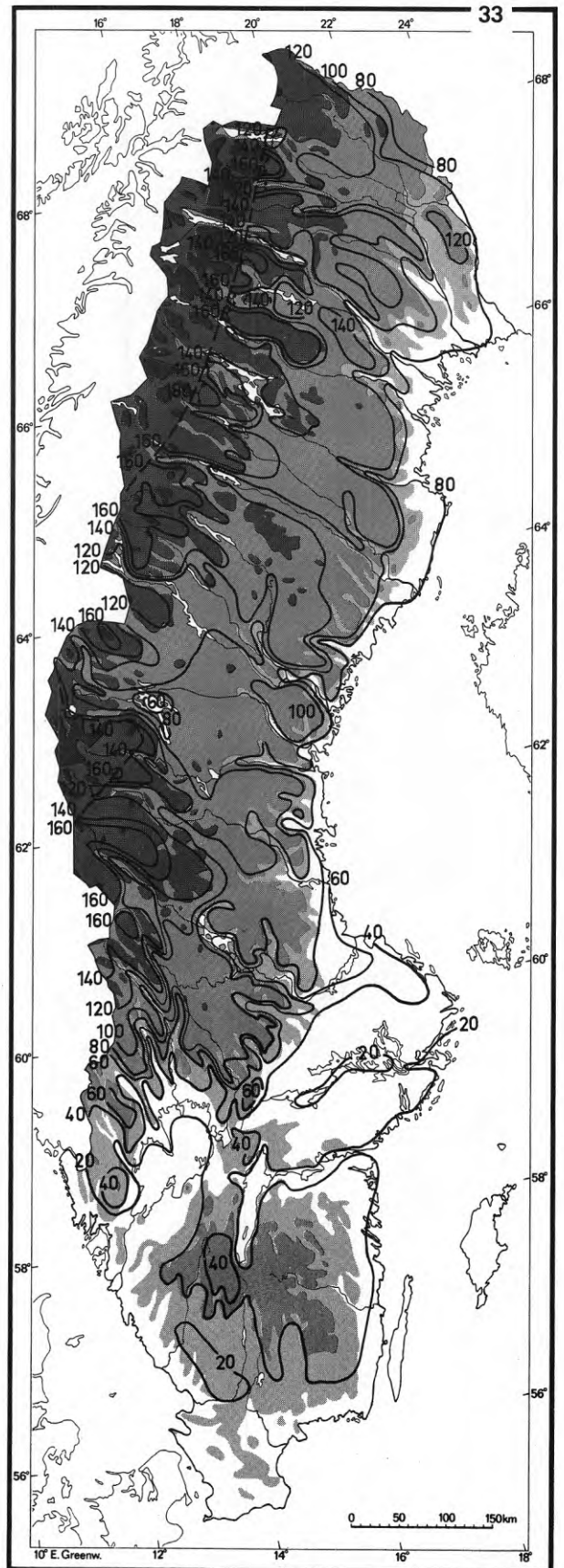


d) 31 december

FIG. 1.5 c-d. Medelvärde av snötäckets massa (kg/m^2) vid olika datum, 1931-60.

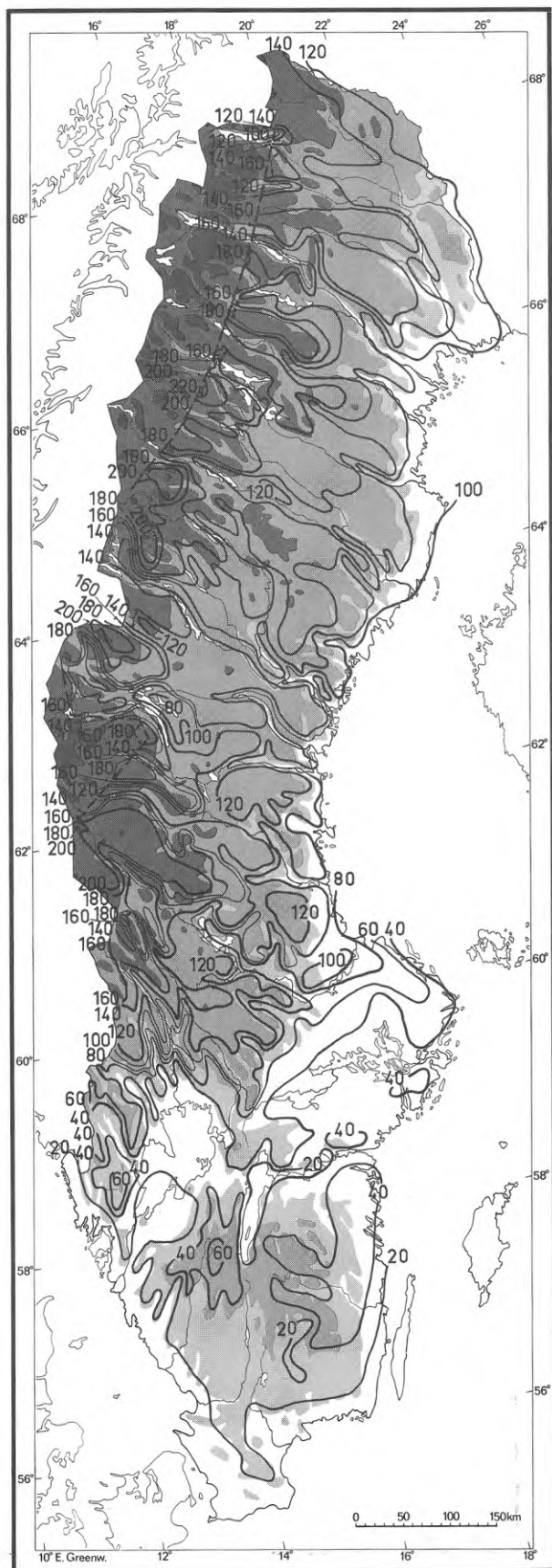


e) 15 januari

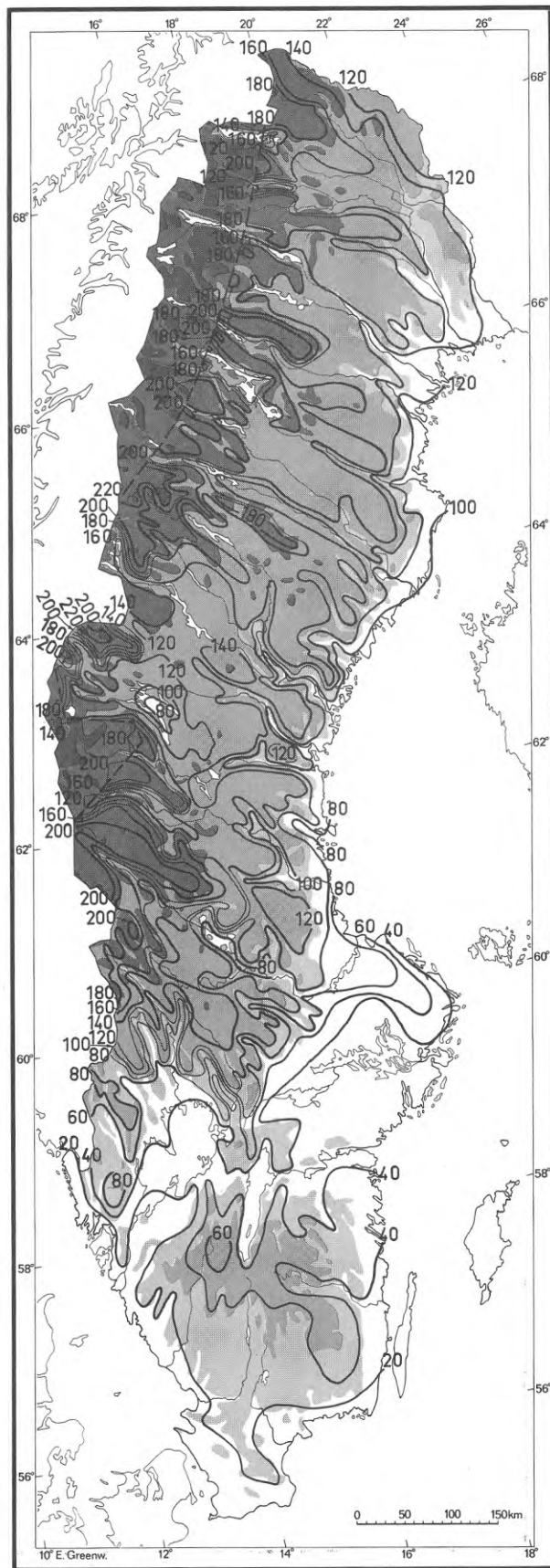


f) 31 januari

FIG. 1.5 e-f. Medelvärde av snötäckets massa (kg/m^2) vid olika datum, 1931-60.

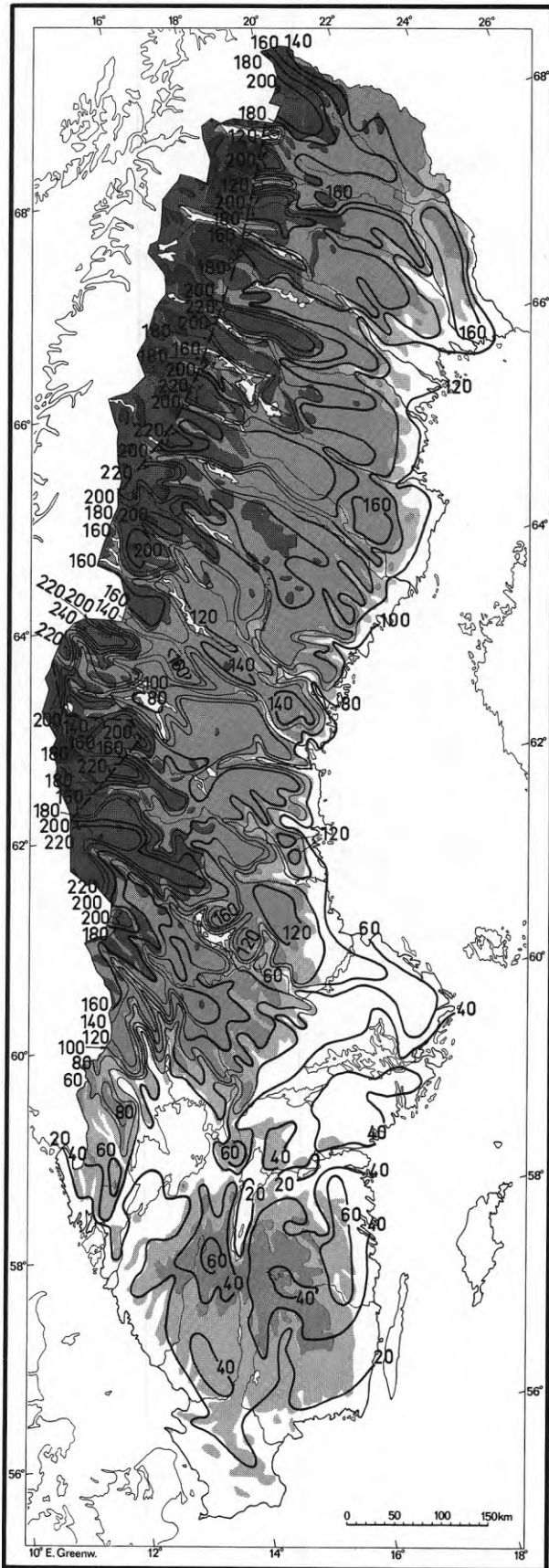


g) 15 februari

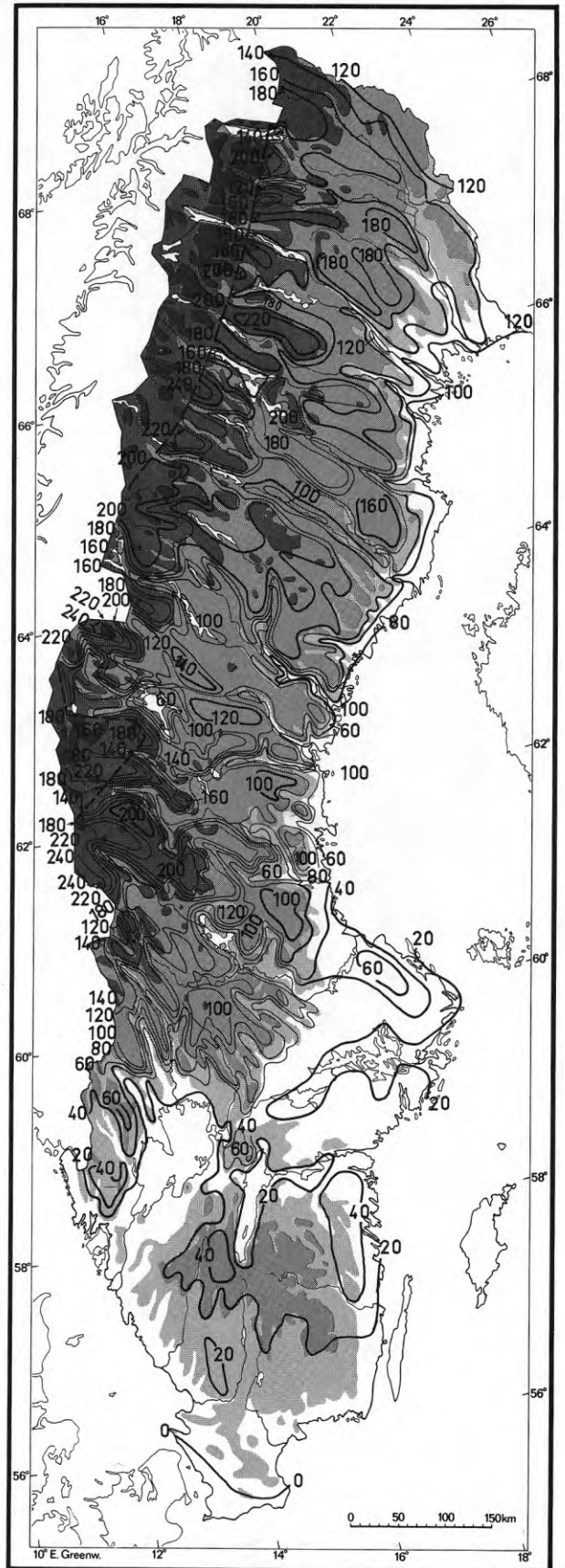


h) 28 februari

FIG. 1.5 g-h. Medelvärde av snötäckets massa (kg/m^2) vid olika datum, 1931-60.

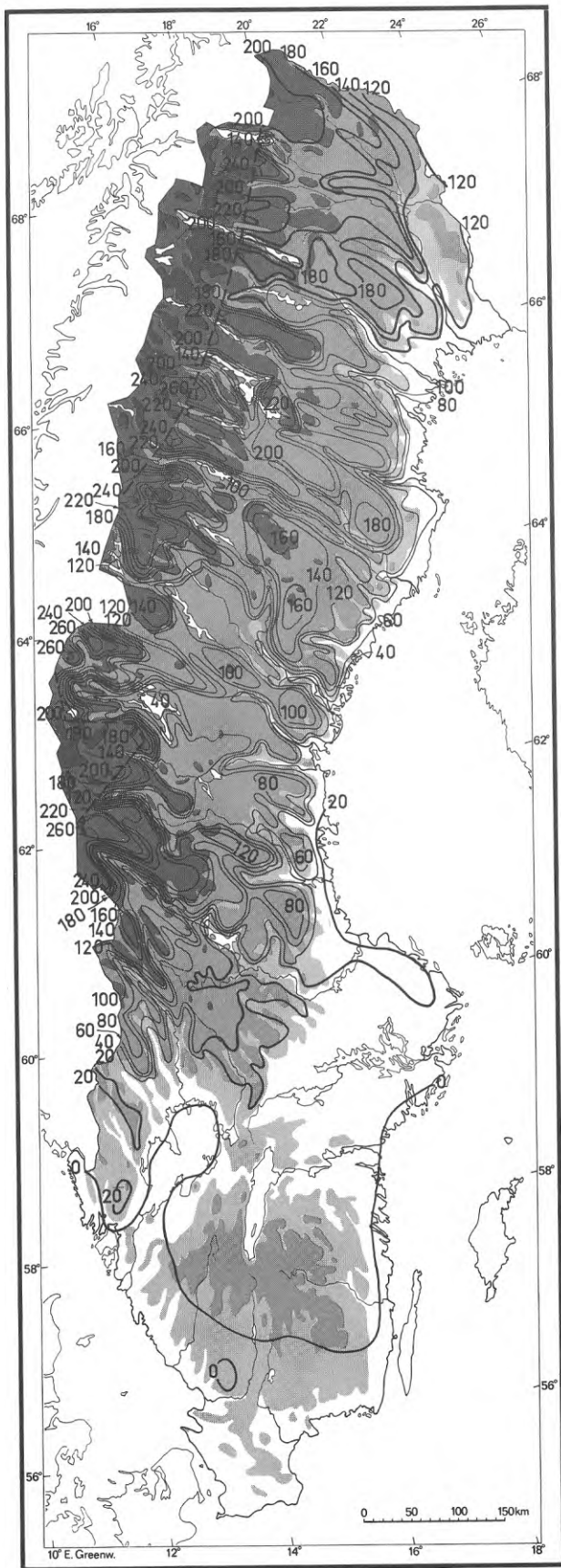


i) 15 mars

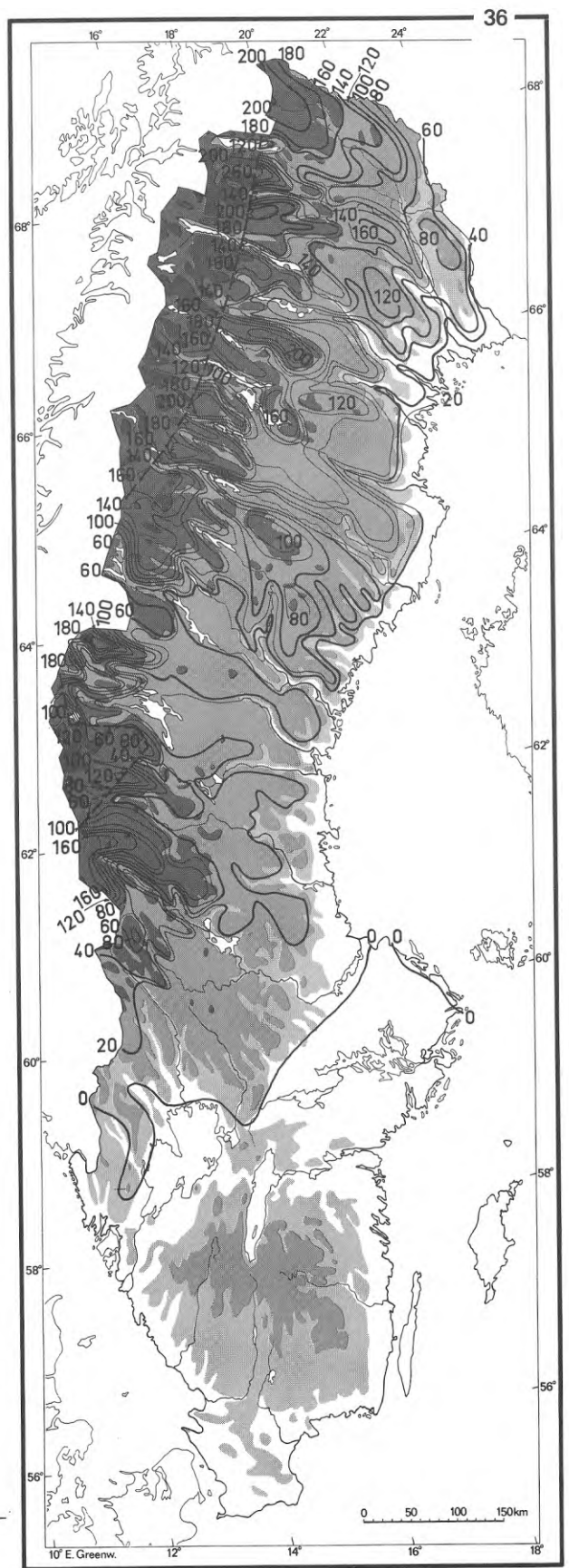


j) 31 mars

FIG. 1.5 i-j. Medelvärde av snötäckets massa (kg/m^2) vid olika datum, 1931-60.

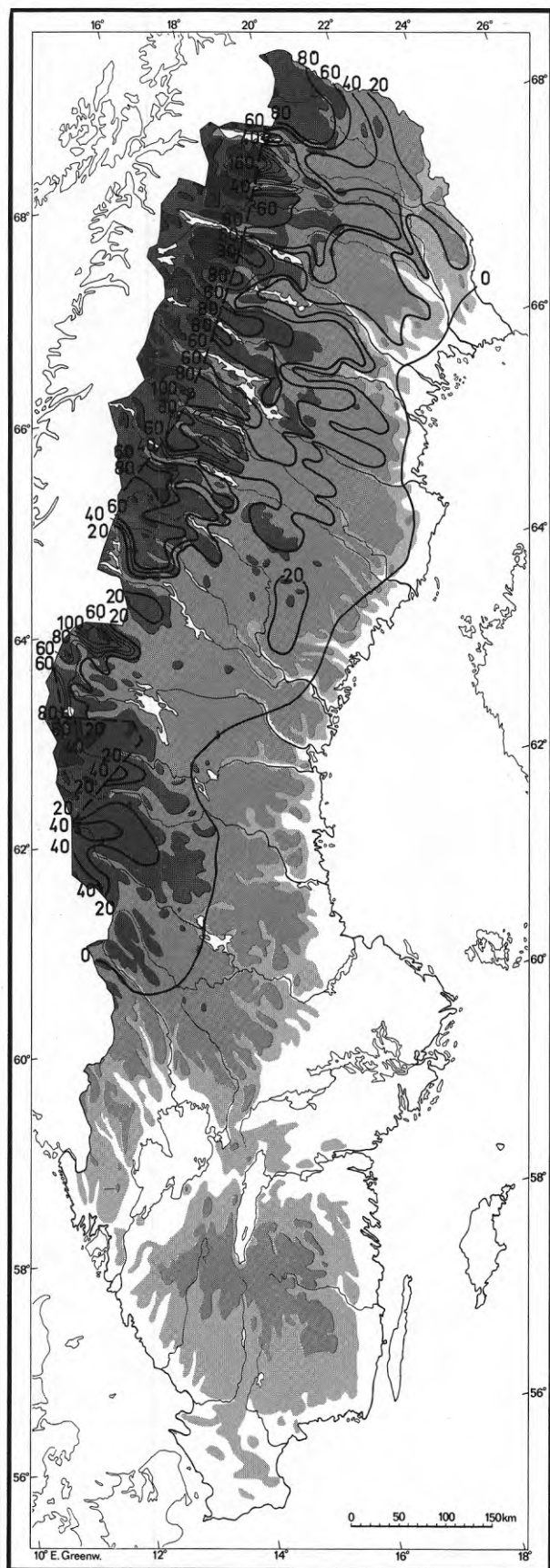


k) 15 april



l) 30 april

FIG. 1.5 k-l. Medelvärden av snötäckets massa (kg/m^2) vid olika datum, 1931-60.



m) 15 maj

FIG. 1.5 m. Medelvärde av snötäckets massa (kg/m^2) vid olika datum, 1931-60.

TAB. 1.4. Månadsmedeltemperaturer perioden 1909/10 - 1917/18 jämförda med normalperioden 1931 - 60.

M = MEDELVÄRDE 1909/10 - 1917/18 N = NORMALVÄRDE 1931 - 60

STATION	OKTOBER		NOVEMBER		DECEMBER		JANUARI		FEBRUARI		MARS		APRIL		MAJ		OKT-MAJ		$\bar{M}-\bar{N}$
	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	\bar{M}	\bar{N}	
VÄXJÖ	6,8	6,8	2,6	2,8	0,4	-0,1	-2,6	-2,8	-1,2	-2,7	0,1	-0,1	5,4	5,0	10,8	10,5	2,8	2,4	0,4
KARLSTAD	5,9	6,4	1,7	2,2	-1,6	-0,9	-5,1	-4,3	-1,8	-4,1	-0,7	-1,1	4,4	4,2	10,5	10,1	1,7	1,6	0,1
STOCKHOLM	6,2	7,1	2,0	2,8	-0,7	0,1	-3,7	-2,9	-1,7	-3,1	-0,8	-0,7	4,1	4,4	9,2	10,1	1,8	2,2	-0,4
HÄRNÖSAND	4,1	4,9	-0,9	0,7	-4,4	-2,7	-7,4	-6,2	-4,4	-5,8	-2,9	-2,8	1,8	2,2	6,6	7,8	-0,9	-0,2	-0,7
ÖSTERSUND	2,4	3,2	-2,7	-1,1	-7,3	-4,3	-10,0	-8,5	-5,3	-7,5	-3,9	-4,3	1,3	1,1	6,5	6,8	-2,4	-1,9	-0,5
UMEÅ	2,6	3,5	-2,7	-0,9	-6,1	-4,3	-9,4	-7,8	-6,9	-7,7	-4,8	-4,4	0,7	1,3	6,1	7,5	-2,6	-1,6	-1,0
JOKKMOKK	-1,5	-0,3	-9,0	-6,7	-13,5	-10,8	-16,6	-14,1	-12,6	-13,1	-8,2	-7,7	-1,2	-0,9	4,7	5,5	-7,2	-6,0	-1,2
KARESUANDO	-2,9	-1,6	-9,5	-7,3	-13,6	-11,2	-16,1	-13,8	-14,4	-13,9	-11,0	-9,9	-4,6	-3,6	1,4	3,0	-8,6	-7,3	-1,3

TAB. 1.5. Månadsmedelnederbördperioden 1908/9 - 1917/18 jämförd med normalperioden 1931 - 60.

M = MEDELVÄRDE 1909/10 - 1917/18 N = NORMALVÄRDE 1931 - 60

STATION	OKTOBER		NOVEMBER		DECEMBER		JANUARI		FEBRUARI		MARS		APRIL		MAJ		OKT-MAJ		$\frac{\sum M}{\sum N}$
	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	$\sum M$	$\sum N$	
VÄXJÖ	58	60	65	49	63	55	40	50	33	38	31	32	37	36	30	40	357	360	0,99
KARLSTAD	70	62	70	67	75	50	38	40	30	25	30	22	40	39	37	35	390	340	1,15
STOCKHOLM	47	48	61	53	57	48	34	43	28	30	22	26	36	31	40	34	325	313	1,04
HÄRNÖSAND	66	63	74	87	72	80	35	62	34	37	36	32	38	46	44	34	399	441	0,90
ÖSTERSUND	39	43	48	42	46	36	31	34	18	23	23	23	17	29	31	31	253	261	0,97
UMEÅ	62	59	78	67	65	57	31	49	28	30	28	29	34	34	36	29	362	354	1,02
JOKKMOKK	41	40	60	36	32	35	18	29	18	27	18	21	31	29	23	30	241	247	0,98
KARESUANDO	20	26	30	26	16	22	15	19	11	18	9	17	16	19	13	26	130	173	0,75

1.2.5 Jämförelse mellan vinterklimatet 1909/10 - 1917/18 och 1931-60

För att erhålla en uppfattning om representativiteten idag hos det gamla observationsmaterial som använts, har månadsmedeltemperaturerna och månadsnederbörden jämförts med förhållandena under normalperioden 1931-60.

I tab 1.4 ges månadsmedeltemperaturerna och i tab 1.5 månadsnederbörden för perioden 1909/10 - 1917/18 samt motsvarande periodnormaler 1931-60 för följande åtta stationer:

Växjö, Karlstad, Stockholm, Härnösand, Östersund, Umeå, Jokkmokk, Karesuando.

Av tab 1.4 framgår att temperaturen under perioden oktober t o m maj i Götaland och södra Svealand har legat nära eller något över, i norra Svealand och Norrland däremot under värdena för normalperioden 1931-60. En tendens tycks finnas till minskande temperaturöverskott respektive ökande underskott ju längre mot norr stationerna ligger, men antalet stationer är för litet för att denna tendens skall kunna anses fastlagd.

Nederbördsmängderna under perioden oktober-maj har varit ungefär desamma under perioden 1909/10 - 1917/18 som under normalperioden 1931-60. Den största avvikelserna uppvisar den nordligaste stationen, Karesuando, där den uppmätta nederbörden varit 25 % lägre än under 1931-60. Detta kan till en del bero på att nederbördsräknaren tidigare saknade vindskärm och därför hade sämre uppfångningsförmåga för snö under perioden 1909/10 - 1917/18 än under perioden 1931-60. I Karesuando torde nästan all nederbörd falla i form av snö under de aktuella månaderna, bortsett från maj, varför effekten av avsaknad av vindskärm bör bli särskilt markant där.

Vinterklimatet under perioden 1909/10 - 1917/18 tycks främst ha skilt sig från normalperioden 1931-60 beträffande temperaturförhållandena i norra Norrland, där underskott på mellan 1° och 1,5° förekommit. Avvikelserna för de enskilda kalendermånaderna oktober t o m maj från normalvärdena 1931-60 vid stationerna Umeå, Jokkmokk och Karesuando är följande

	okt	nov	dec	jan	febr	mars	apr	maj	medelv
Umeå	-0,9	-1,8	-1,8	-1,6	+0,8	-0,4	-0,6	-1,4	-1,0
Jokkmokk	-1,2	-2,3	-2,7	-2,5	+0,5	-0,5	-0,3	-0,8	-1,2
Karesuando	-1,3	-2,2	-2,4	-2,3	-0,5	-1,1	-1,0	-1,6	-1,3

1.2.6 Diskussion

Nio års observationer är vanligen en väl kort serie för klimatologiska bearbetningar syftande till att fastställa normala förhållanden och variabilitet beträffande ett meteorologiskt element, beroende på att variationerna mellan olika år ofta är mycket stora. För snötäckets densitet har dessutom mycket gamla observationer använts, varför eventuella förändringar i vinterklimatet skulle kunna tänkas göra resultaten mindre representativa för nu rådande förhållanden.

Resultaten av bearbetningarna uppvisar emellertid flera karakteristiska drag, som gör att de bör kunna anses representativa även för nuvarande förhållanden beträffande snötäckets densitet.

De nio vintrarnas densitetsobservationer inom ett visst område har tämligen stor spridning vid varje mätomgång. De är emellertid approximativt normalfördelade inom respektive mätomgång och standardavvikelseerna är praktiskt taget lika stora under större delen av vintern, endast under början och slutet av vintern, där antalet observationer är minst, förekommer större och mera oregelbundna förändringar mellan mätomgångarna. Dessa förändringar är störst i Götaland och södra Svealand (områdena V och VI). För varje område kan medelvärdevariationen under vintern uttryckas med en lineärt uttryck (ekv (1) - (6)). Då dessa lineära uttryck är praktiskt taget desamma för alla sex områdena kan skillnader i vinterklimatet ej ha någon större betydelse för densitetens medelförlopp. Detta ger anledning att antaga att observationsmaterialet är tillräckligt stort för att erhålla en stabil fördelning inom respektive mätomgång och område med undantag för början och slutet av vintern.

Den lineära variationen under vintern av densitetens medelvärde är alltså mycket nära densamma i områden, mellan vilka de inbördes

skillnaderna i vinterklimat är betydande. Sålunda är medelvärdet i början av december högst 200 kg/m^3 (område I, IV och V) och lägst 170 kg/m^3 (område II) medan det i början av mars är högst 270 kg/m^3 (område IV) och lägst 220 kg/m^3 (område III). Medeltalen för hela landet vid de båda tidpunkterna är 190 kg/m^3 resp 250 kg/m^3 . Det förefaller därför väl motiverat att använda ett enda lineärt uttryck för hela landet.

Värdet på korrelationskoefficienten r är större i de nordligaste områdena (I och II) än i de sydligaste områdena (V och VI). Detta torde till en del bero på att frekvensen av snötäcke vid en given tidpunkt är större i Norrland än i Götaland och södra Svealand och att således medelvärdena för varje mätomgång blir bättre bestämda i Norrland, men beror säkerligen även på att klimatet är mera kontinentalt i Norrland. Även mitt under högvintern (jan-febr) är spridningen kring regressionslinjen större i områdena V och VI än i område I och II. Område IV intar i detta avseende en mellanställning medan område III, som har den näst högsta korrelationskoefficienten, ej är fullt jämförbart med de övriga eftersom antalet stationer där är betydligt mindre.

Vid en jämförelse av medelvärdena för respektive mätomgång mellan de olika områdena framgår att de under vinterns början (nov-dec) tenderar att vara högre för de nordligare områdena (I, II och IV) än för de sydligare områdena (V och VI). Detta skulle kunna vara ett resultat av att snödjupet är större i norra Sverige och att densiteten ökas genom självkompression inom snötäcket. Mätningar av vertikala densitetsprofiler bl a i Messaure (Rodhe 1965) visar en ökning med avståndet från snöytan. Beträffande den här aktuella skillnaden mellan norra och södra Sverige är det dock ej säkert att självkompression inom snötäcket är förklaringen, eftersom snötäcket i Norrland samtidigt är äldre och den omkristallisation som ständigt pågår, har hunnit längre. I de sydligare delarna av landet är i stället smältning och även regnnederbörd vanligare under vintern, vilket i sig ger upphov till ökning av densiteten. Även om orsakerna till densitetsförändringar är delvis olika i olika delar av landet, förefaller dessa olikheter ej ge upphov till signifikanta skillnader i densitetsförloppet under vintern.

I den undersökning som redovisas i del 2, har sambandet mellan densitet och snödjup studerats ytterligare och speciellt i samband med maximum av snötäckets massa. Därav framgår att densiteten är praktiskt taget oberoende av snödjupet. Både densitet och snödjup ökar med tiden under vintern. Dessa ökningar förefaller emellertid ske oberoende av varandra.

Under jan-mars är medeldensiteten praktiskt taget densamma i områdena I - IV, något lägre i områdena V och VI. Mot slutet av vintern blir spridningen alltför stor i områdena III-IV för att någon jämförelse skall kunna göras.

1.2.7 Sammanfattning, del 1

Den genomsnittliga variationen under vintern inom olika delar av landet av snötäckets densitet kan approximeras med lineära ekvationer, vilka endast obetydligt skiljer sig från varandra, varför en enda ekvation, gällande för hela landet, kan användas för praktiskt bruk. I ett snötäcke, som kvarligger från slutet av oktober till början av maj, undergår densiteten approximativt en fördubbling.

Trots att observationsmaterialet är gammalt och omfattar relativt få år kan densitetens medelvärde vid respektive mätomgång anses vara representativt även idag. Densitetsfördelningarna kring respektive medelvärde för varje mätperiod kan anses stabila under högvintern, varmed avses perioden december-april i Norrland, mitten av december-mars i norra Svealand och januari-februari i södra Svealand och i Götaland (utom kustområdena och Skåne).

DEL 2. SANNOLIKHETSFÖRDELNINGAR AV SNÖTÄCKET'S ÅRLIGA MAXIMIMASSA

2.1 Observationsmaterial2.1.1 Snödjup

Observationsmaterial är SMHI:s dagliga snödjupsmätningar för de stationer, som har en fullständig mätserie under den senaste normalperioden 1931-60. Bland dessa har 154 stationer valts ut huvudsakligen belägna inom de områden för vilka det finns densitetsmätningar (se stationskarta fig 2.1 och stationsförteckning bil 1). Densitetsmätningar saknas på Öland och Gotland samt i Göta-lands och Södra Svealands kustland. I dessa områden är snötäcket kortvarigt och oregelbundet förekommande. Snödjupen är dessutom praktiskt taget alltid så små att snölasterna inte förorsakar några nämnvärda problem.

Sammanställningar av mätdata under perioden 1931-60 på s k snökort har ställts till förfogande av SMHI.

2.1.2 Densitet

Observationsmaterial är mätningar av snöns densitet och djup vintrarna 1908/09-1924/25, utförda av dåvarande Hydrografiska byrån, vilken 1918 sammanslogs med Meteorologiska Centralanstalten till Statens Meteorologisk-Hydrografiska anstalt, nuvarande SMHI. Dessa mätningar utfördes minst en gång per vecka under hela perioden med snötäcke (varje torsdag samt den 1:a i varje månad) vid totalt ca 100 stationer. Dessa stationer är fördelade över hela landet med undantag för västkusten, Skåne, Blekinge samt Öland och Gotland (se stationskarta fig 2.1 och stationsförteckning bil 2). Av dessa ca 100 stationer bedömdes 52 ha tillräckligt fullständig mätserie för att kunna bearbetas.

Av dessa 52 stationer har:

25 st mätserier från 1908/09-1924/25 d v s 17 år

48 st " " " -1917/18 eller längre d v s minst 10 år.

Efter 1925 har mätningarna av snöns densitet utförts på endast ett fåtal orter. Originaljournalerna från dessa mätningar har letats fram ur SMHI:s arkiv och ställts till vårt förfogande.

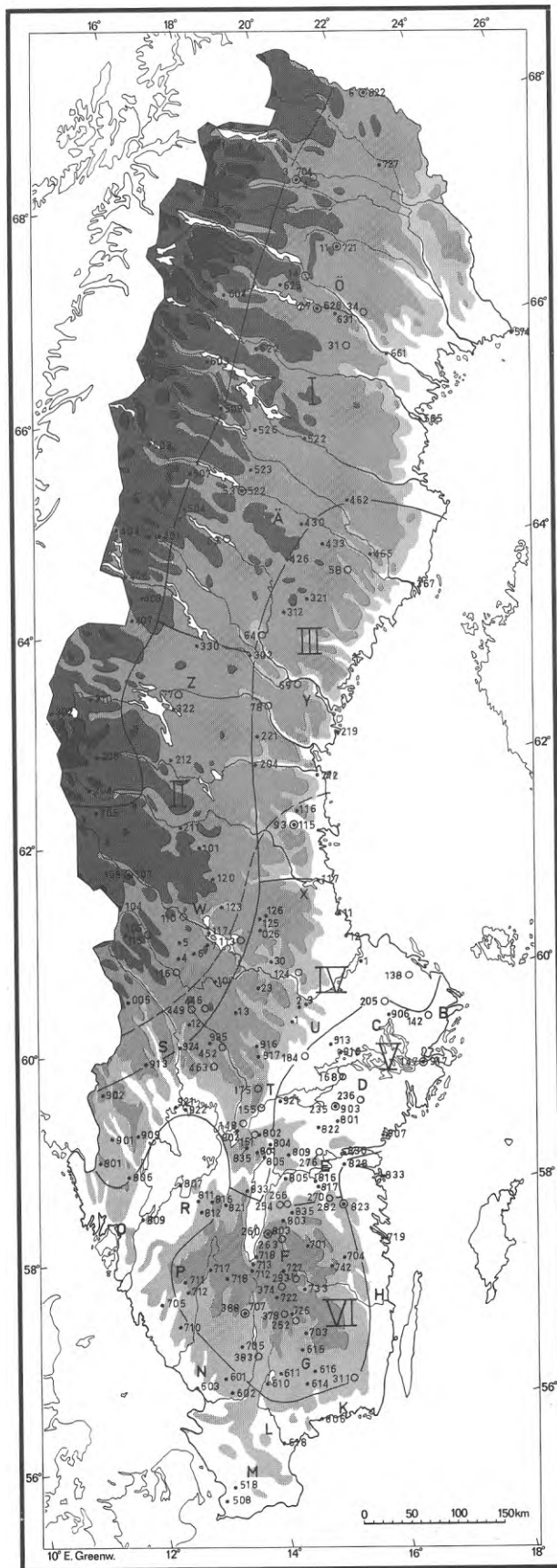


FIG. 2.1. Stationer och områdesindelning. Heldragna linjer hänför sig till den ursprungliga områdesindelningen. Streckad linje hänför sig till den nya områdesindelningen.

- Snödjupsstationer, nr till höger om stationen.
- Densitetsstationer, nr till vänster om stationen.

Såsom framgår nedan under 2.2 söks värdet av snöns densitet vid den tidpunkt då snötäcket har sin största massa. Av denna anledning har samtidigt uppmätta värden av snödjup och snödensitet plockats ur originaljournalerna för en period omkring snödjupsmaximum. Då osäkerheten i densitetsobservationerna måste antas vara relativt stor och då snödjupet är starkt lokalt varierande har beräkningarna för att säkert täcka den period under vilken snötäcket haft sin maximala massa på mätplatsen och i dess omgivning, baserats på samtliga värdepar, uppmätta under en 4-veckorsperiod omkring snödjupsmaximum (en observation/vecka, två veckor före maxveckan och en vecka efter densamma, d v s 4 värden/station och år). Att en längre period har valts före maximum än efter beror på att då snösmältningen sätter in sjunker snötäcket snabbt ihop och densiteten ökar kraftigt, varför värden uppmätta längre tid efter maximum ej är representativa för förhållandena vid maximum. Snötäckets massa behöver inte nödvändigtvis ha maximum samtidigt som snödjupet har det, detta framgår av originaljournalerna från dessa mätningar. Förskjutningen i tid är sällan mer än en eller högst två veckor och då densiteten ökar i medeltal $0,7 \text{ kg/m}^3/\text{dag}$ (se del 1) eller ca $5 \text{ kg/m}^3/\text{vecka}$ antas detta förhållande inte spela någon större roll då ju värdena såväl före som efter snödjupsmaximum ligger till grund för beräkningen. (se dock avsnitt 2.2.3 a).

Det har inte varit möjligt att få densitetsdata från den längre tidsperioden 1931-60 då densitetsmätningar har utförts endast i ringa omfattning efter 1925. Densitetsmätningarna från den tidigare perioden kan dock såsom diskuterats i del 1 antagas vara representativa även för snötäcket under åren 1931-60. Perioden 1909-25 bedömdes vara för kort för att ge säkra uppgifter om fördelning av maximisnödjup.

2.2 Undersökningens målsättning och genomförande

Målet för denna undersökning har varit att ur det observationsmaterial, som funnits tillgängligt (se avsnitt 2.1) beräkna sannolikhetsfördelningen för årsmaximum av snötäckets massa för ett stort antal orter, fördelade över hela landet. Samtidiga snödjups- och densitetsmätningar finns endast för en 17-årsperiod, vilket är en alltför kort tidsperiod för att man ska kunna beräkna fördelningen av snötäckets

massa direkt ur observationerna. Snödjupsförhållandena visar dessutom stora variationer från ort till ort, varför de ca 50 stationer från vilka vi har samtidiga mätningar, ger ett alltför glest stationsnät för att kunna representera förhållandena i hela landet.

Däremot visar sig densitetsförhållandena under en flerårsperiod variera så litet från ort till ort att en 17-årsperiod är tillräckligt lång för bestämning av densitetens sannolikhetsfördelning.

Valet har därför blivit att basera beräkningarna på snödjupsmätningar från ett stort antal orter (154 st) över hela landet under 30-årsperioden 1931-60. Förfarandet förutsätter att densitetsförhållandena inte har förändrats utan att observationerna 1909-25 är representativa även för snötäcket under den senare perioden.

2.2.1 Stationsgruppering

a) Analys av representativiteten hos snödjups- respektive densitetsmätningarna.

Den "ideala" mätplatsen, vilken man strävar efter att uppnå vid upprättandet av observationsstationer, består av en öppen plats med homogen markvegetation (gräs), där varken drivbildning eller bortblåsning av snö sker. Men även om man har en dylik mätplats till sitt förfogande finner man att snödjupet kan variera betydligt (med kanske 10-20%) över mätområdet. För att uppnå ett mer representativt värde för platsen tar man medelvärdet av flera (i regel 5) snödjupsmätningar längs en ca 20 m lång mätlinje. Även dessa (yt-) medelvärden kan dock skilja sig avsevärt i olika delar av fältet. En snödjupsobservation kan inte representera någon annan plats än den där observationen är gjord. Tar man dessutom hänsyn till inflytande av topografi, vegetation, bebyggelse m m framstår snödjupsobservationernas representativitet som mycket begränsad, varför det krävs ett finmaskigt nät av snödjupsstationer för att kunna kartlägga förhållandena i hela landet.

Mäter man däremot snöns densitet i några punkter i olika delar av mätområdet finner man att skillnaden mellan de olika värdena

främst beror på osäkerheten i mätningarna. Densitetsobservationernas representativitet är betydligt högre och man kan således beräkna representativa medelvärden av densitet för större områden.

För gruppering av densitetsstationerna användes i ett första steg samma områdesindelning som i del 1, se stationskarta, fig 2.1.

Fjälltrakterna, östkusten norrut till Stockholm, västkusten, Skåne och Blekinge samt Öland och Gotland är undantagna från denna områdesindelning på grund av bristande observationsunderlag för dessa områden. Det finns dock med ledning av resultaten för landet i övrigt anledning att anta att beräknade densitetsfördelningar är approximativt representativa även för dessa områden.

b) Noggrannhet hos snödjups- respektive densitetsmätningarna.

De rena mätfelen i snödjupsobservationerna kan antas vara små ($\pm 1-2$ cm), slumpmässiga och oberoende av snödjupet. Det relativa felet blir därigenom större ju mindre snödjupet är och uppgår för de högsta mätvärdena till ca 1-2% medan det för de lägsta maximisnödjupen i södra Sverige kan uppgå till ca 10%.

När det gäller snöns densitet kan mätfelens storlek inte bestämmas med någon större säkerhet på grund av att man inte känner till exakt hur mätningarna utfördes. I stora drag torde de ha tillgått på följande sätt. Med ett rör togs ett snöprov tvärs igenom hela snötäcket. Man mätte provets höjd och kunde då beräkna dess volym. Därefter smältes snöprovet och vattenvolymen uppmättes, varefter man kunde beräkna densiteten som angavs i mm vp per cm snötäcke. (Denna sort multiplicerad med 0,1 ger densiteten i g/cm^3).

Med ledning av erfarenheter från andra densitetsmätningar kan felen i medeltal antas uppgå till 20 - 30 kg/m^3 , vilket är av storleksordningen 10 % fel i mätvärdet. De relativa felen blir sannolikt störst för låga snödjup eftersom ett fel i snödjupsbestämningen får relativt sett större inverkan ju lägre snödjupet är. Mätfelet i densiteten torde i allmänhet ge en underskattning av värdet, eftersom man kan tappa men knappast tillföra snö eller vatten vid provtagningen och efterföljande bestämning av vattensmängden.

2.2.2 Beräkning av sannolikhetsfördelningar för maximisnödjunp och densitet

a) Maximisnödjunp

De observationer som utgör underlag för beräkningarna är värden på årligt maximisnödjunp för 154 orter under 30-årsperioden 1931-60 (30 värden/ort). Snödjunpsmätningarnas noggrannhet är i och för sig tillfredsställande men deras representativitet är såsom redan nämnts liten då snötäckets tjocklek varierar kraftigt även över små ytor. Med hänsyn härtill har observationsmaterialet intervallindelats med användande av intervallbredden 10 cm (1 - 10 cm, 11 - 20 cm, 21 - 30 cm o s v). Den absoluta kumulativa frekvensen (m) beräknas med början för de största snödjunpen. Därefter beräknas den relativa kumulativa frekvensen (F) enligt $F = \frac{m}{30}$. Härigenom fås sannolikhetsfördelningen för att ett visst snödjunp skall överskridas.

Denna metod att beräkna F ger sannolikheten 1 för överskridande av lägsta observerade maximisnödjunp, vilket inte kan anses vara representativt. Den kumulativa frekvensen för mittpunkten i lägsta intervallet beräknas därför i stället ur $F = \frac{30 - 1/2 f}{30}$ där f = absoluta frekvensen av observationer i lägsta intervallet.

De beräknade värdena (sannolikheten att det snödjunp, som ges av vänstra intervallgränsen, skall överskridas) plottas på normalfördelningspapper mot den vänstra intervallgränsen. En normalfördelning får alltså formen av en rät linje i detta diagram.

Ovanstående beräkning utföres för var och en av de 154 stationerna. Till de på detta sätt beräknade värdena av fördelningen kan, såsom framgår av t ex fig 2.B2 (se bil 3), i vissa fall en normalfördelning anpassas.

I många fall är dock de högsta värdenas sannolikheter betydligt större än vad som ges av närmast motsvarande normalfördelning. I dessa fall anpassas grafiskt i stället en kurva till de beräknade värdena. Snödjunpsfördelningarna återges i bil 3.

b) Densitet

Underlag för beräkningarna är, som framgår ovan under 2.2.2 de densitetsobservationer som gjorts under en 4-veckorsperiod omkring snödjupsmaximum. I södra Sverige (område IV, V och VI) befanns det dock att snötäcket ofta har sin största massa betydligt senare än det har sitt största djup. Här baseras då beräkningen på en period kring tidpunkten för dess maximimassa, se avsnitt 2.2.3 a. Ur dessa observationer beräknas en sannolikhetsfördelning för snödensitet för var och en av de 52 stationerna på följande sätt.

Den absoluta kumulativa frekvensen (m) beräknas med början för det högsta observerade värdet med användande av en intervallindelning med intervallbredden 10 kg/m^3 . I originaljournalerna ges mätvärdena med 2 decimaler i sorten g/cm^3 . Då $1 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$ innebär detta att sista siffran i mätvärdet enligt originaljournalen avgör i vilket intervall värdet faller.

Den relativa kumulativa frekvensen beräknas enligt $F = \frac{m - 1/2 f}{n}$

där F = relativ kumulativ frekvens

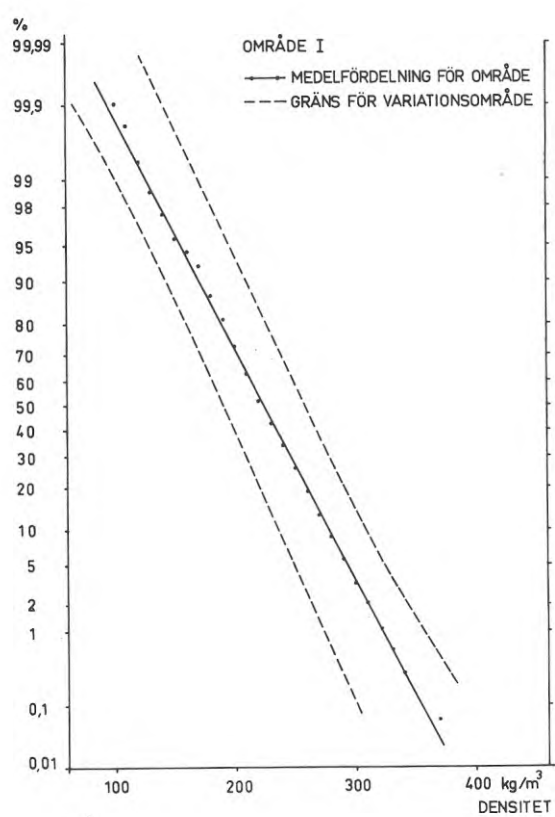
f = absolut frekvens i ett enskilt densitetsintervall

m = absolut kumulativ frekvens

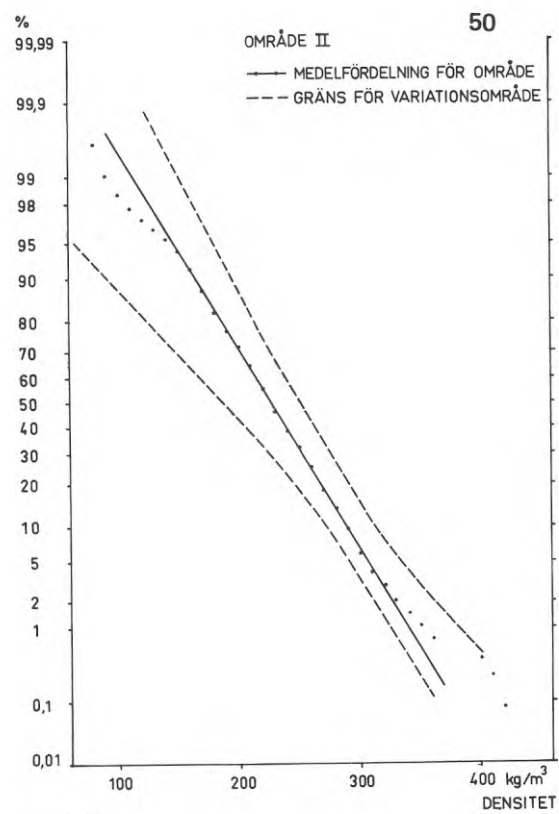
n = totala antalet observationer i den mängd för vilken fördelningen skall beräknas.

Att det i täljaren står $m - 1/2 f$ i stället för enbart m beror på att man vill undvika att uppnå sannolikheten 1 för något observerat värde. De beräknade värdena plottas på normalfördelningspapper, varefter en linje eller kurva anpassas grafiskt till dessa.

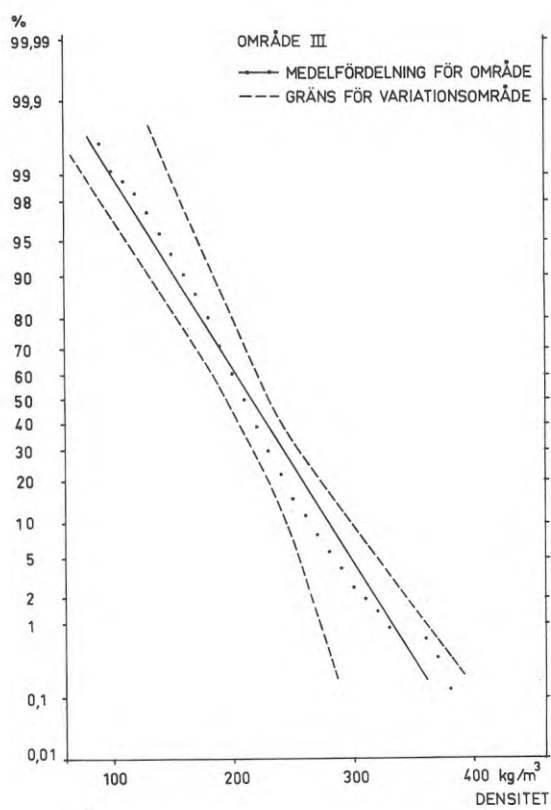
Därefter slås stationerna inom vart och ett av de ursprungliga 6 områdena ihop och en medelfördelning för varje område beräknas och plottas. Dessa 6 områdesfördelningar återges i fig 2.2.



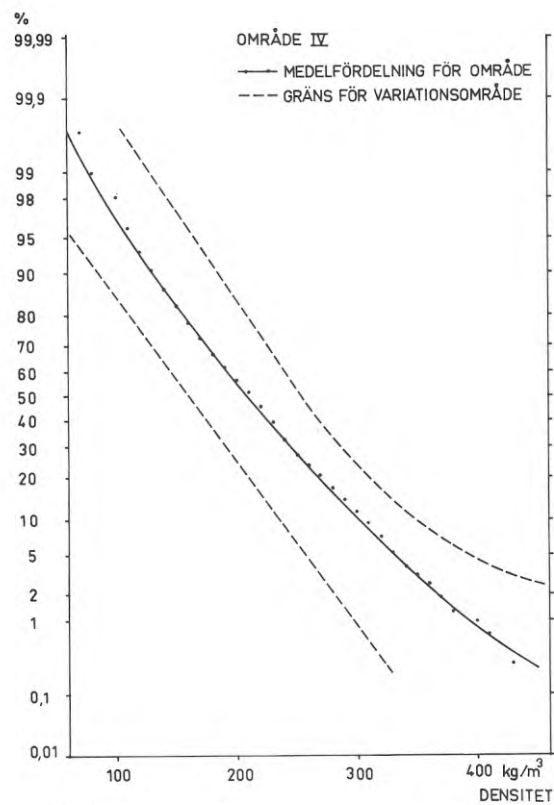
a)



b)

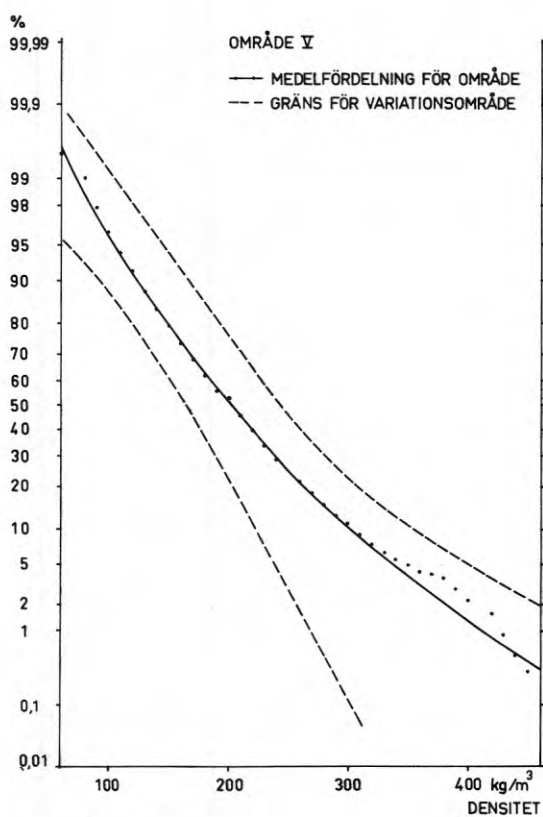


c)

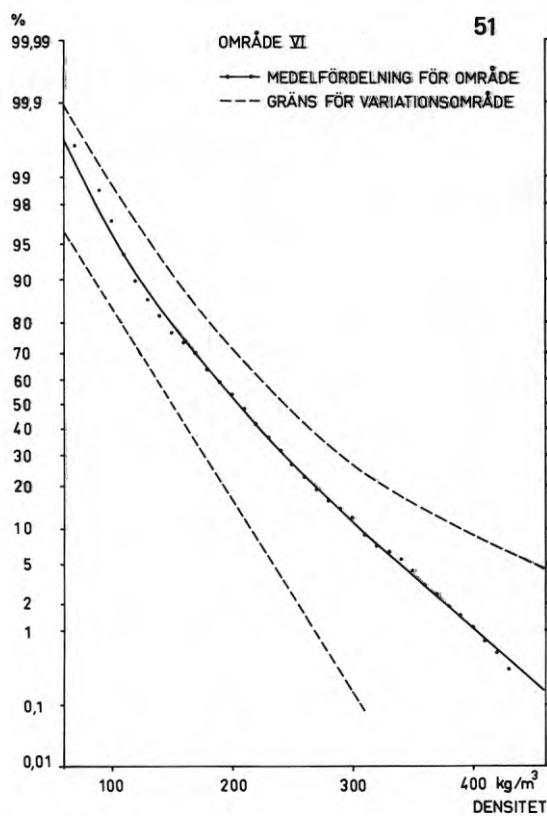


d)

FIG. 2.2 a-d. Sannolikhetsfördelning för densitet med tillhörande variationsområde, 1909 - 25, område I - IV.

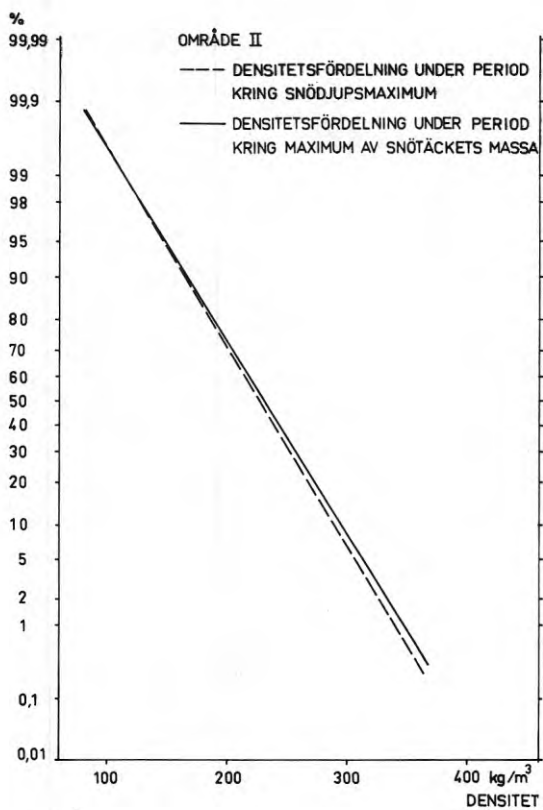


e)

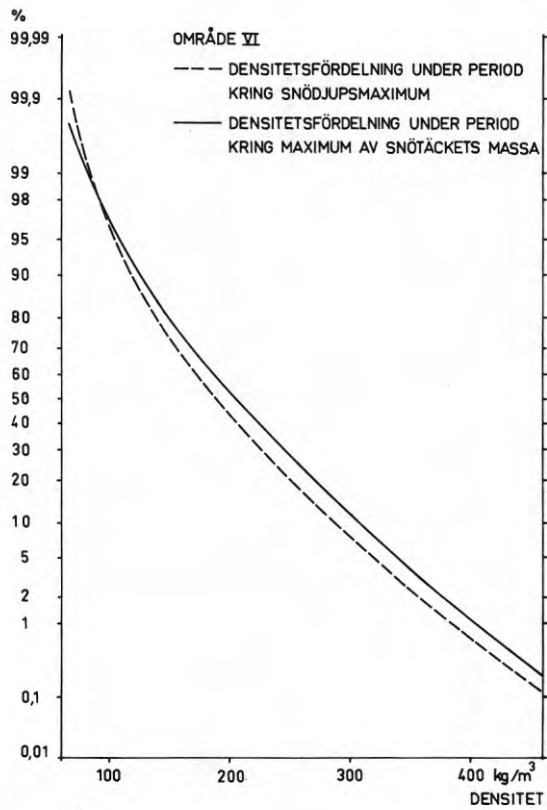


f)

FIG. 2.2 e-f. Sannolikhetsfördelning för densitet med tillhörande variationsområde, 1909 - 25, område V - VI.



a)



b)

FIG. 2.3 a-b. Jämförelse mellan densitetsfördelningar vid olika tidpunkter under vintern, 1909 - 25, område II och VI.

2.2.3 - Övriga bearbetningar av observationerna

a) Densitetsfördelningens förändring med tiden

Det framgår av originaljournalerna från densitetsmätningarna 1908-25 att maximum av snötäckets massa kan inträffa ett par veckor senare än snödjupsmaximum. För att detta ska vara möjligt måste densiteten öka relativt sett mera än snödjupet minskar under samma tid. Detta kan ske genom absorption av flytande vatten i form av regn och snöblandat regn. För att utreda hur stor betydelse detta kan ha för densitetens sannolikhetsfördelning bestämdes även sannolikhetsfördelningar för densitetsobservationer gjorda under en period kring verkligt maximum av snötäckets tyngd. Denna beräkning gick till som ovan (avsnitt 2.2.2 b) beskrivits men i stället för största snödjup uppsöktes nu största produkten av samhörande snödjups- och densitetsvärden och en 4-veckorsperiod omkring detta mättillfälle uttogs. Denna period är förskjuten ca 1 à 2 veckor i förhållande till den förra.

För de norra områdena kunde ingen signifikant skillnad iakttagas mellan denna fördelning och den som är baserad på observationer under en period kring snödjupsmaximum såsom exemplifieras i fig 2.3 a. Vad gäller de tre områdena i södra Sverige (omr. IV, V och VI) visar det sig att densiteten i medeltal är något lägre vid högsta snödjup än vid maximum av snötäckets massa (fig 2.3 b).

Denna skillnad ökar från norr mot söder. I område IV är skillnaden mellan fördelningarna mycket liten och knappast signifikant. På en konstant sannolikhetsnivå uppgår skillnaden här aldrig till mer än 10 kg/m^3 . I område V är skillnaden mellan respektive fördelningar något större, dock högst 20 kg/m^3 . I område VI slutligen uppgår skillnaden maximalt till 30 kg/m^3 . För alla tre områdena gäller att differensen är störst omkring medelvärdet medan den är mindre för de allra högsta och lägsta densitetsvärdena (se fig 2.3 b).

Att densiteten i medeltal är lägre vid maximum av snötäckets djup än vid maximum av dess massa och att skillnaden mellan de båda värdena ökar mot söder, kan kanske ha sin förklaring i de skilda väderlekstyper som råder i norra respektive södra Sverige under

avsmältningsperiodens inledningsskede. De flesta maximisnödjupen inträffar i norra Sverige i mars-april (se fig. 2.4). Dessa månader är i Norrlands inland mycket nederbördsfattiga på grund av att den skandinaviska bergskedjan ger lågtryck för nederbördsområden som i samband med vandrande lågtryck kommer in västerifrån. I motsats till förhållandet i södra Sverige sker här alltså ingen nämnvärd absorption av flytande vatten. Snötäcket byggs på kontinuerligt under hela vintern och då det har uppnått sitt största djup har det också sin största massa.

Över södra Sverige rör sig däremot vandrande lågtryck västerifrån, föregångna av milda sydvästvindar och nederbördsområden som kan ge en del regnnederbörd i dessa områden (enligt Taesler, 1972, utgörs 20-30% av nederbörden i mars av regn). Under tiden närmast efter snödjupsmaximum, som här oftast infaller redan i jan - febr, kan denna regnnederbörd till stor del absorberas av snötäcket och därigenom ge ett tillskott till dess densitet och massa utan att snödjupet ökar. Härav följer att snötäckets maximala massa kan inträffa betydligt senare än dess maximala djup. Detta skulle kunna förklara varför skillnaden mellan densitetsfördelningarna vid snödjupsmaximum respektive maximum av snötäckets massa är större i södra Sverige än i norra.

Dessa skillnader mellan de norra och södra delarna av landet visar sig också om man jämför ett frekvensdiagram för de datum då snödjupsmaximum inträffar med motsvarande diagram för datum då snötäcket har sin största massa. I fig. 2.5 är de båda diagrammen för perioden 1909-25 jämförda.

I dessa diagram har observationer av maximivärden, vilka inträffat under månadens första respektive sista hälft, sammanförts till var sin klass.

Diagrammen gällande för snötäckets maximimassa är förskjutna mot senare datum under vintern jämfört med diagrammen gällande för snötäckets maximidjup. För de norra delarna av landet är denna förskjutning obetydlig (fig. 2.5 a). För de södra delarna av landet är skillnaderna större framförallt genom att antalet tidiga maxima av snötäckets massa är betydligt färre än antalet tidiga snödjups-

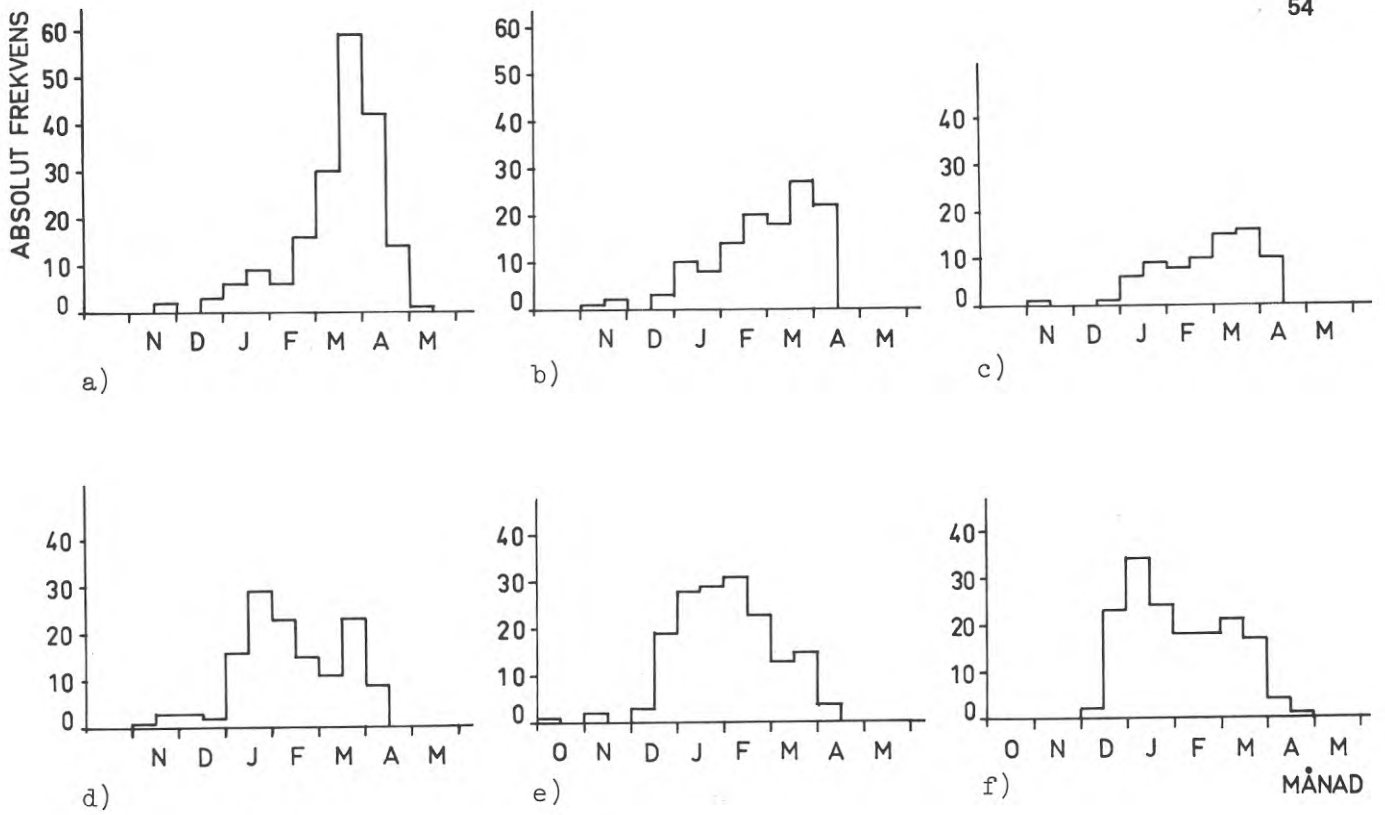


FIG. 2.4 a-f. Frekvensdiagram för datum då årligt maximisnödjup har inträffat under perioden 1909 - 25, område I - VI.

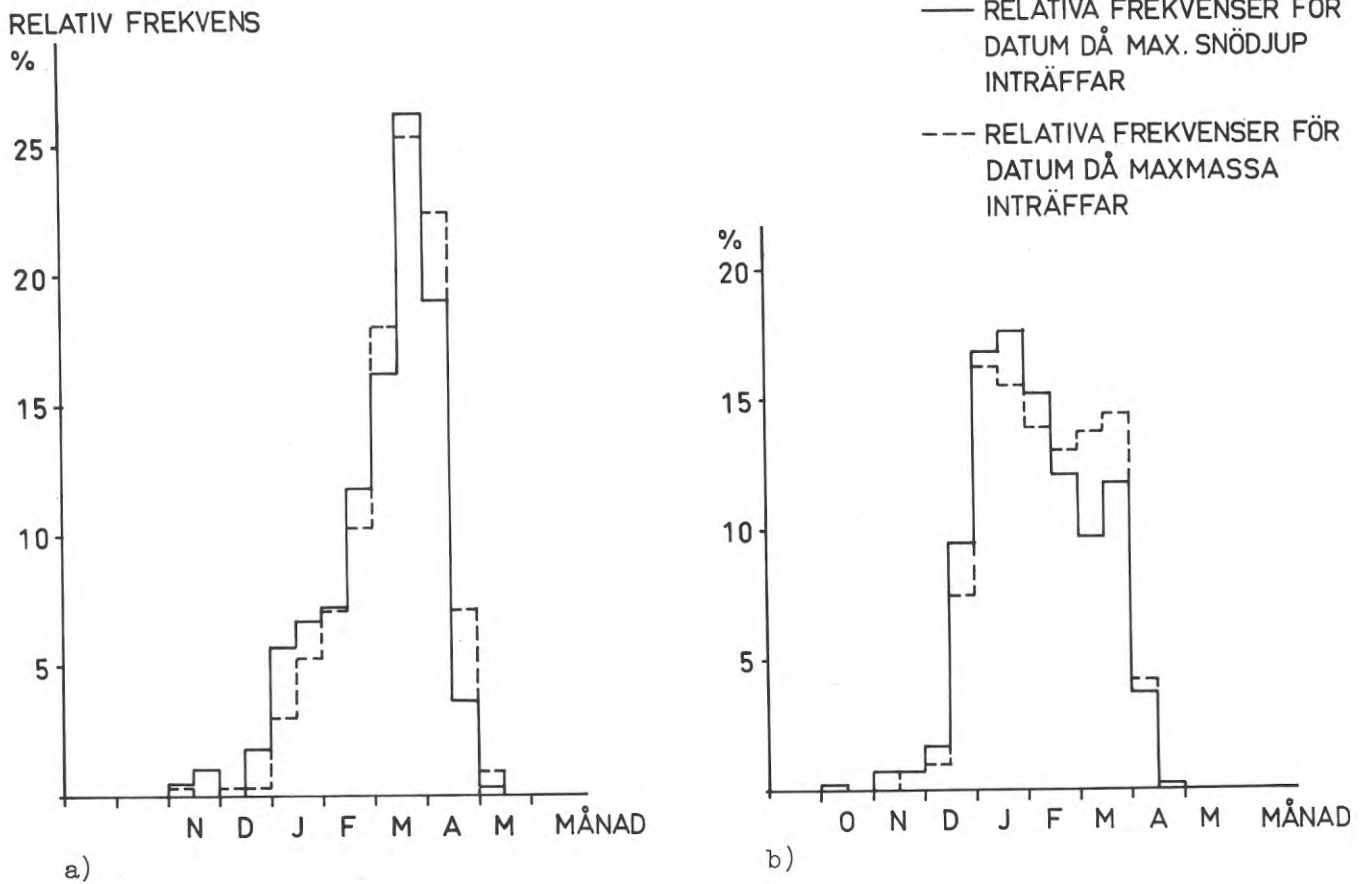


FIG. 2.5 a-b. Relativa frekvenser för datum då snötäcket årliga maximidjup resp. maximimassa inträffar, 1909 - 25.

a) område I + II + III

b) område IV + V + VI.

maxima (fig 2.5 b). Detta är naturligtvis ingenting oväntat. Om det högsta observerade snödjupet uppnås vid flera tillfällen under vintern är sannolikheten stor för att snötäckets medeldensitet skall ha ökat så mycket under mellantiden att dess massa är störst vid det senaste av dessa tillfällen.

Av ovannämnda resultat drar vi slutsatsen att vad gäller norra Sverige (approximativt område I, II och III) inträffar maximum av snötäckets massa i så nära anslutning till snödjupsmaximum att vi kan basera beräkningarna på densitetsvärden, uppmätta vid snödjupsmaximum. Vad beträffar södra Sverige (område IV, V och VI) däremot inträffar ofta snötäckets maximala massa betydligt senare än dess djupsmaximum och således vid högre densiteter än de som gäller för snödjupsmaximum. Beräkningarna har för södra Sverige baserats på densitetsvärden, uppmätta vid maximum av snötäckets massa.

b) Samband mellan snötäckets djup och densitet

För att utröna om snöns densitet (i medeltal genom snötäcket) är beroende av snötäckets djup görs för område I, II och III frekvensdiagram (se tab 2.1) över samtidigt förekommande värden av snödjup och snödensitet under en 4-veckorsperiod kring snödjupsmaximum (se avsnitt 2.1.2). För område IV, V och VI tas en 4-veckorsperiod kring maximum av snötäckets massa, se ovan avsnitt 2.2.3 a. Därvid har såsom tidigare snödjupsobservationerna indelats i 10 cm:s intervall (1-10 cm, 11-20 cm, ... o s v).

Densitetsobservationerna har delats in i intervall med intervallbredden 20 kg/m^3 ($85-104 \text{ kg/m}^3$, $105-124 \text{ kg/m}^3$, ... o s v), vilket motiveras av den låga mätnoggrannheten (se avsnitt 2.2.1 b).

Dessa frekvensdiagram görs för vart och ett av de sex områdena enligt den i del 1 beskrivna områdesindelningen. För vart och ett av de resulterande frekvensdiagrammen beräknas medeldensiteten i varje snödjupsintervall. Därefter beräknas korrelationskoefficienten och en regressionslinje mellan denna medeldensitet och tillhörande snödjup. Vid dessa beräkningar har endast snödjupsintervall, i vilka det finns minst 5 densitetsobservationer, medtagits för att inte ett enstaka extremt värde skall få för stort inflytande

TAB. 2.1 a-f. Frekvensdiagram över samtidiga observationer av snödjup och densitet, område I - VI.

a) Område I

SNÖ-DJUP cm	DENSITET kg/m ³														SUMMA					
	65 -84	85 -104	105 -124	125 -144	145 -164	165 -184	185 -204	205 -224	225 -244	245 -264	265 -284	285 -304	305 -324	325 -344		345 -364	365 -384	385 -404	405 -424	425 -444
111-120							4			2										6
101-110					1	8	4	4	6	2	6			2	1					34
91-100					1	13	8	13	9	12	1	8	1	1	1					68
81-90				2	4	2	8	10	9	22	19	10	1	6	2	1			1	97
71-80				2	5	4	4	19	32	20	21	11	5	3	1					127
61-70					3	4	12	21	45	27	17	16	12	5						162
51-60					6	7	16	32	36	34	23	8	6	4						172
41-50					2	7	6	20	29	18	18	7	2							109
31-40					2	2	5	14	10	10	4	4	2	1			1			55
21-30	1			1	3	1	8	1	2	4	4									25
11-20								1					1							2
1-10																				
SUMMA	1	4	23	31	73	136	184	148	120	69	37	20	6	3	1		1			899

b) Område II

SNÖ-DJUP cm	DENSITET kg/m ³														SUMMA					
	65 -84	85 -104	105 -124	125 -144	145 -164	165 -184	185 -204	205 -224	225 -244	245 -264	265 -284	285 -304	305 -324	325 -344		345 -364	365 -384	385 -404	405 -424	425 -444
111-120																				
101-110										3	2	1								6
91-100							1	1	1	2	3	5	3	1	1					18
81-90					3	2	5	10	9	8	4	5								46
71-80					1	6	8	8	13	17	9	3	2							67
61-70					1	1	3	8	22	20	20	22	6	1	3					107
51-60				1	2	6	18	16	31	19	14	4	10	1	1					123
41-50				2	2	3	16	19	20	18	4	4	5	2						95
31-40	1	1	3	9	10	8	7	13	7	6	4	2	1	1						73
21-30	2	4	3	2	5	4	4	13	3	4	4	1	4	1	2		1	2		59
11-20	2	2	2		6	5	1	1			3	4			1					27
1-10		1																		1
SUMMA	4	8	9	10	34	65	70	113	97	80	63	42	13	7	4		1	2		622

c) Område III

SNÖ-DJUP cm	DENSITET kg/m ³														SUMMA					
	65 -84	85 -104	105 -124	125 -144	145 -164	165 -184	185 -204	205 -224	225 -244	245 -264	265 -284	285 -304	305 -324	325 -344		345 -364	365 -384	385 -404	405 -424	425 -444
111-120																				
101-110																		1		1
91-100						1	3	2	4											10
81-90					1	1	1	2	5	2										12
71-80				1		2	3	7	8	5	3	1								30
61-70					2	2	8	16	9	4	3									44
51-60	2	2	1	5	13	12	16	10	3	2	2	3								71
41-50		1	3	5	12	24	10	7	4	2	2									70
31-40				2	6	8	18	13	11	6	3	4				2				73
21-30				1	3	5	6	11	6	2	3	1		1						39
11-20	1		3	3	5	2	6	3	4			1		1	1	1				31
1-10			1	1	1		1	1				2								8
SUMMA	3	4	12	26	50	77	84	64	30	16	13	3	2	1	3	1				389

TAB. 2.1. (forts.)

d) Område IV

SNÖ- DJUP cm	DENSITET kg/m ³																SUMMA			
	65 -84	85 -104	105 -124	125 -144	145 -164	165 -184	185 -204	205 -224	225 -244	245 -264	265 -284	285 -304	305 -324	325 -344	345 -364	365 -384		385 -404	405 -424	425 -444
111-120																				
101-110								1												1
91-100																				
81-90																				
71-80								1	2	1										4
61-70				2	2		3	4	3	5										19
51-60			2	2	1	3	2	6	5	6	3	3								33
41-50			1	1	6	5	3	7		5	5	3	2							43
31-40	1	1	2	11	11	12	3	13	1	8	2	3	1	2	1					72
21-30	1	3	5	3	10	10	11	12	1	4	4	2	3	1						70
11-20	4	1	10	9	8	8	3	8	9	6	2	1	5	3	1	2		1	1	82
1-10	1		1	6	2	1	1	1		1	3	1	1		1	1			1	23
SUMMA	5	3	18	27	33	38	34	42	45	25	23	18	14	10	4	4	1	1	2	347

e) Område V

SNÖ- DJUP cm	DENSITET kg/m ³																SUMMA			
	65 -84	85 -104	105 -124	125 -144	145 -164	165 -184	185 -204	205 -224	225 -244	245 -264	265 -284	285 -304	305 -324	325 -344	345 -364	365 -384		385 -404	405 -424	425 -444
111-120																				
101-110																				
91-100																				
81-90																				
71-80					2															2
61-70				1			1	1		1										4
51-60				1	1	1	2	1	4	4	2									16
41-50	1	1	2	1	4	5	6	6	3	4	1	1								35
31-40			1	4	8	6	7	9	8	4	7	1	2	2	2					61
21-30	1		3	8	17	16	19	17	6	10	6	3	2	2	1	4				115
11-20	1	7	13	27	23	21	14	20	11	11	6	7	3	4	2	1	1	2	4	178
1-10	2	9	12	8	15	14	7	11	7	6	3	5	3	1		2	3	1	1	110
SUMMA	3	18	27	46	58	63	52	67	53	35	32	20	12	9	6	4	8	3	5	521

f) Område VI

SNÖ- DJUP cm	DENSITET kg/m ³																SUMMA			
	65 -84	85 -104	105 -124	125 -144	145 -164	165 -184	185 -204	205 -224	225 -244	245 -264	265 -284	285 -304	305 -324	325 -344	345 -364	365 -384		385 -404	405 -424	425 -444
111-120																				
101-110																				
91-100																				
81-90																				
71-80										2										2
61-70					2	2		2	2	4	2	2								16
51-60					2	2	2	4	6	3	2		2	1		1				25
41-50			1	4	1	8	7	10	5	3	5	1		1	1					47
31-40	1	1	4	5	2	9	5	8	10	7	5	2	3							62
21-30		2	4	10	13	9	9	14	12	11	7	5	2	7	3			1		109
11-20		7	25	11	13	17	15	13	11	11	7	6	4	1	3	3	2	1		150
1-10	3	6	4	7	2	3	7	4	2	3		2	5		3	1	2	1	1	56
SUMMA	4	16	38	39	35	50	47	57	45	41	28	20	15	9	10	5	4	3	1	467

TAB. 2.2. Samband mellan snötäckets djup och densitet.

Område	I	II	III	IV	V	VI	norra ¹	södra ¹
Korrelationskoefficient snödjup-densitet	0,84	0,80	0,54	0,53	0,70	0,57	0,68	0,85
Regressionslinjens lutning $\text{kg/m}^3/\text{m}$	20	50	20	20	50	30	30	50
Kvadratroten ur restvariansen $\text{kg/m}^3/\text{m}$	20	30	36	57	53	60	32	37
Antal obs:er i primärmaterial	859	623	389	347	530	470	1558	1538

¹ Beträffande indelning av landet i norra respektive södra området se avsnitt 2.2.4

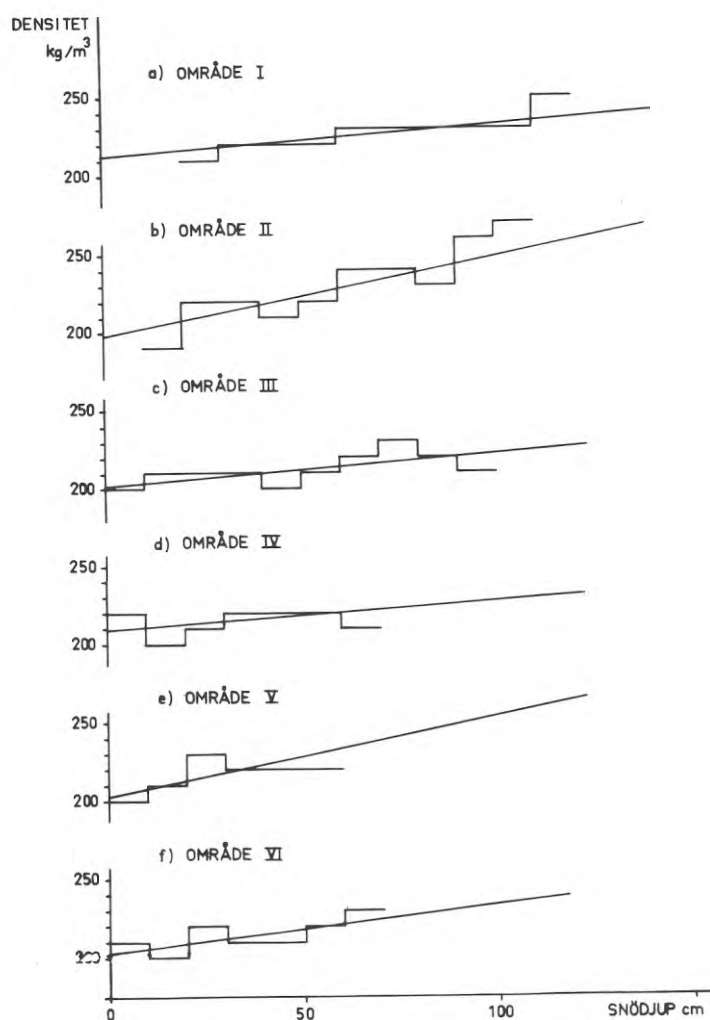


FIG. 2.6 a-f. Medeldensitet som funktion av maximisnödjup, 1909 - 25, område I - VI.

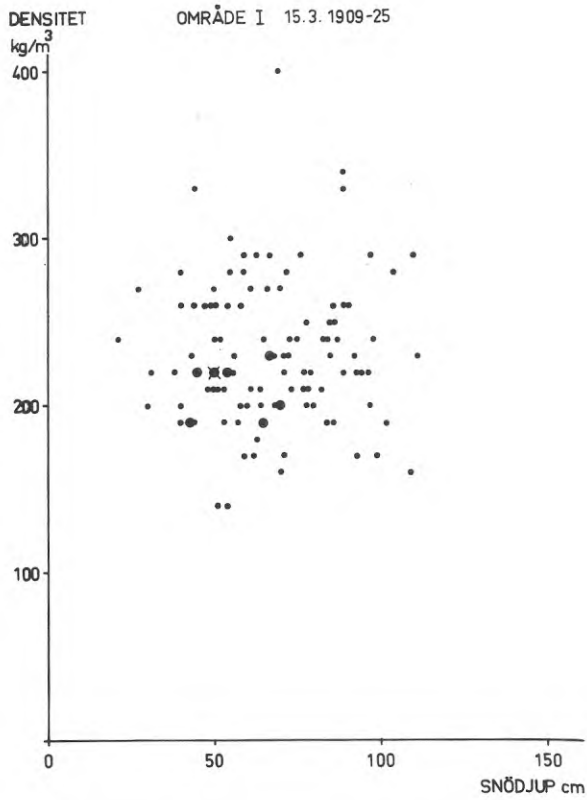
på resultaten. De sålunda framräknade korrelationerna varierar i hög grad (från 0,84-0,53), se tab 2.2.

Regressionslinjens lutning varierar mellan 20 och 50 kg/m³/m, se fig 2.6. Korrelationen mellan snödjup och medeldensitet är otvivelaktigt alltid positiv men osäkerheten i bestämningen av regressionslinjen är stor och dess lutning är så pass liten (i medeltal för hela landet 30 kg/m³/m) att ökningen i densitet över de snödjup det här är frågan om (sällan större skillnad än 1 meter mellan högsta och lägsta maximisnödjup på samma ort) är av samma storleksordning som mätfelet i densiteten. Spridningen kring densitetsmedelvärdet är i varje intervall mycket stor och dessutom är observationerna färre för de högre snödjupsintervallen än för de lägre (se tab 2.1), vilket gör att medeldensiteten för de högsta snödjupsintervallen har större osäkerhet än övriga medeldensiteter. Ett mått på medelavvikelsen från regressionslinjen utgöres av kvadratroten ur restvariansen. Om restvariansen betecknas med σ_r^2 gäller att $\sigma_r^2 = (1-r^2)\sigma^2$ där r betecknar korrelationskoefficienten och σ^2 variansen.

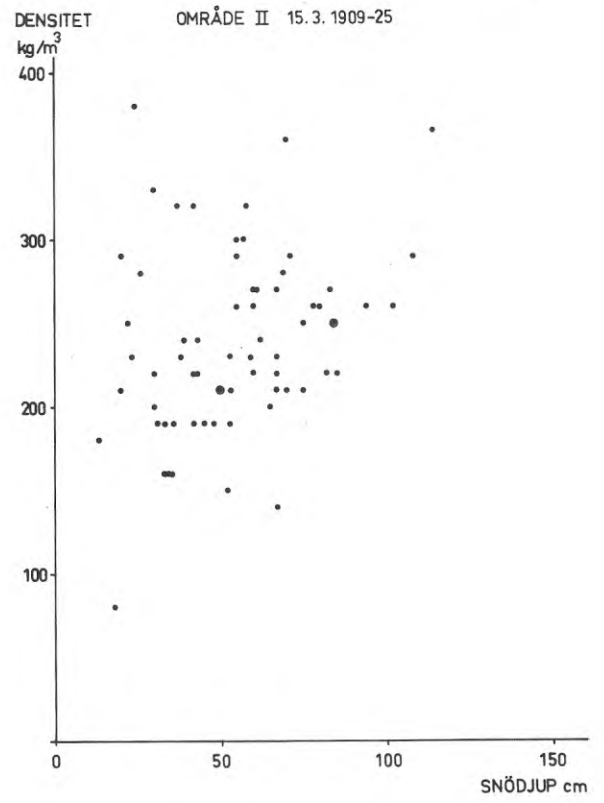
Som tab 2.2 visar är medelavvikelsen från regressionslinjen mätt med kvadratroten ur restvariansen i samtliga områden av samma storleksordning som linjens lutning.

De observationer, som ligger till grund för frekvensdiagrammen, (tab 2.1) är gjorda omkring snödjupsmaximum varje år, varför man inte kan utesluta möjligheten att det svaga beroende vi har funnit mellan snöns densitet och dess djup i själva verket är ett tidsberoende orsakat av att de större maximisnödjupen inom ett område i regel inträffar senare under vintern än de lägre maximisnödjupen och således vid ett äldre snötäcke.

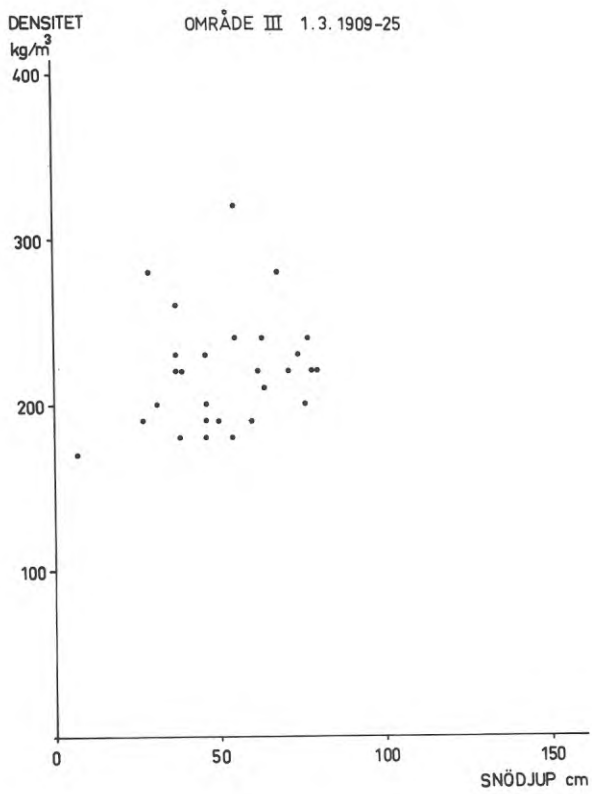
För att studera detta förhållande utvaldes ett bestämt datum för varje område (omr. I och II 15.3, omr. III 1.3, omr. IV, V och VI 1.2). Alla densitetsobservationer, gjorda denna dag, plottades mot samtidigt snödjup (se fig 2.7). Punkternas spridning är för varje område så stor att det är meningslöst att beräkna regressionslinjer.



a.)

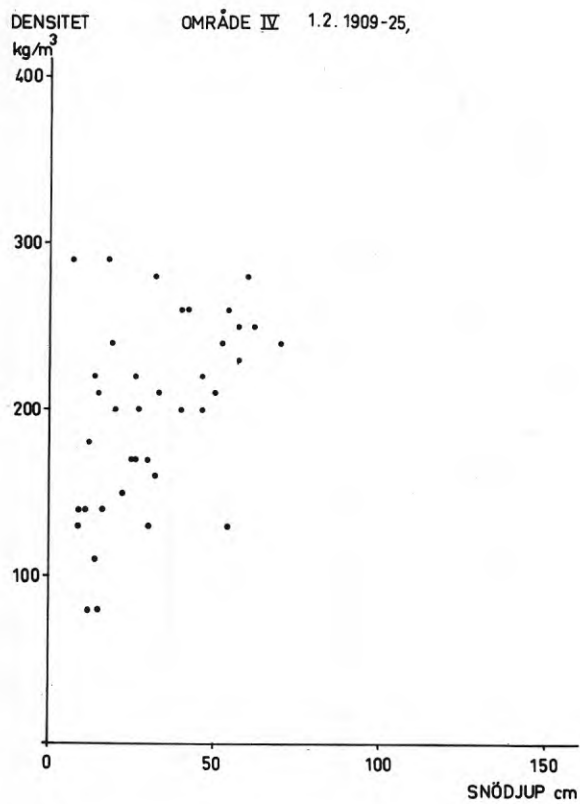


b.)

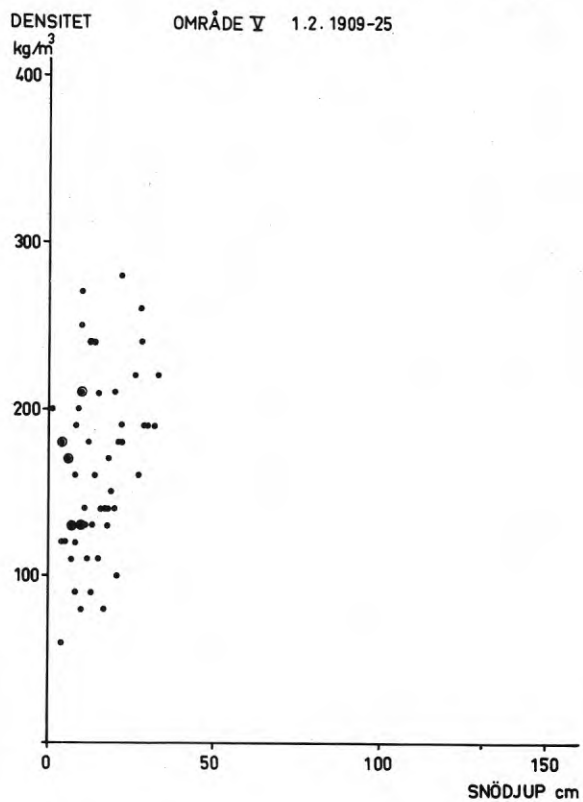


c.)

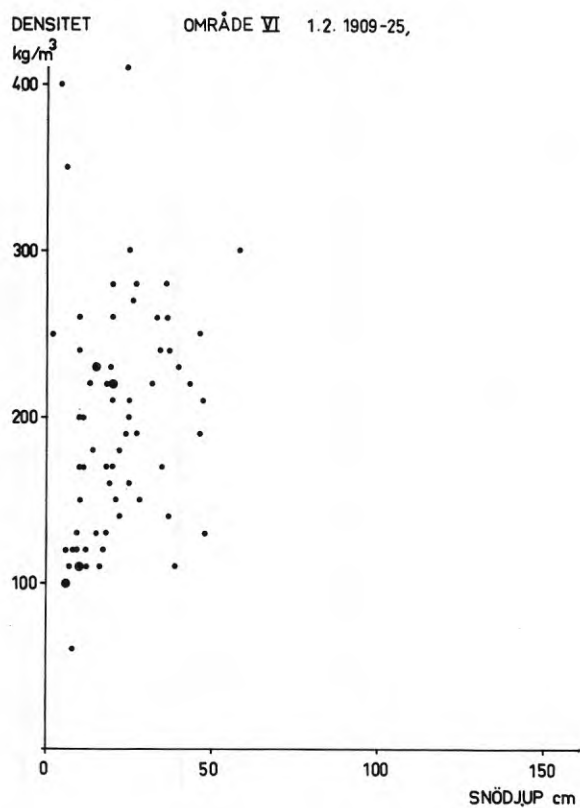
FIG. 2.7 a-c. Samhörande värden av densitet och snödjup, 1909 - 25, område I - III.



d)

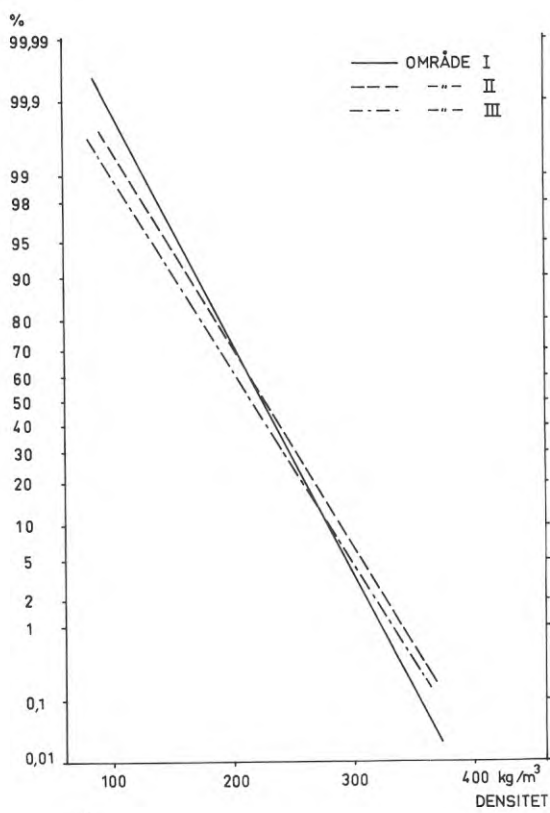


e)

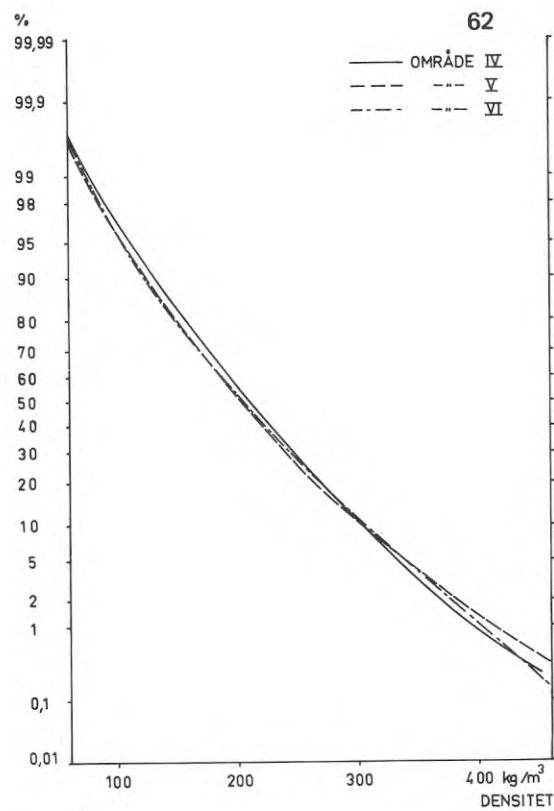


f)

FIG. 2.7 d-f. Samhörande värden av densitet och snödjup, 1909 - 25, område IV - VI.



a)



b)

FIG. 2.8 a-b. Jämförelse mellan densitetsfördelningar i olika delar av landet, 1909 - 25, område I - VI.

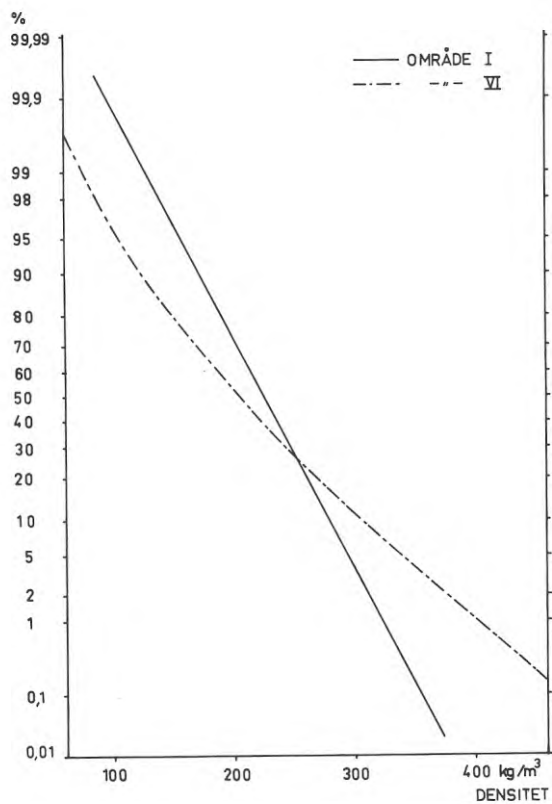


FIG. 2.9. Jämförelse mellan olika densitetsfördelningar, 1909 - 25, område I och VI.

Densiteten vid tidpunkten för snötäckets maximala djup eller maximala massa uppvisar möjligen ett svagt samband med snödjupet. Sambandet är dock så osäkert och under alla förhållanden är effekterna av det så små att vi ansett det motiverat att vid beräkningen av sannolikhetsfördelningen för snötäckets årliga maximala massa använda en och samma densitetsfördelning för varje snödjupsintervall.

2.2.4 Slutlig stationsgruppering

I fig 2.2 anges densitetsfördelningarna för respektive område med tillhörande variationsområde, d v s de gränser mellan vilka de individuella densitetsfördelningarna för samtliga stationer inom området ligger. Som framgår av fig 2.8 är skillnaderna små mellan densitetens medelfördelningar för de sex ursprungliga områdena. Jämförelse av de individuella observationsstationernas densitetsfördelningar med respektive områdesfördelning visar att skillnaderna individuella stationer emellan ofta är mycket större än skillnaderna områdena emellan (jämför bredden av variationsområdena med differensen mellan de olika områdesfördelningarna), varför denna områdesindelning måste vara onödigt detaljerad. Det har därför gjorts en ny områdesindelning med större och färre områden. Jämförelsen i fig 2.8 av densitetens områdesfördelningar visar att fördelningarna för område I, II och III respektive område IV, V och VI nära nog sammanfaller. Däremot skiljer sig, som framgår av fig 2.9, de båda grupperna av fördelningar markant från varandra. Fördelningarna i södra Sverige har större variationsbredd och är mindre symmetriska än de i norra Sverige. Landet indelas därför i ett nordligt och ett sydligt densitetsområde. Det norra omfattar såsom framgår av stationskartan (fig 2.1) Norrland utom södra Norrlands kustland, nordvästra Dalarna samt norra Värmland (i stort sett område I, II och III enligt den ursprungliga indelningen). Det södra omfattar södra Norrlands kustland, Svealand utom nordvästra Dalarna och norra Värmland samt Götaland (d v s i stort sett område IV, V och VI). Gränsen mellan områdena har bestämts genom att densitetsfördelningen för varje enskild station i gränsområdet har jämförts med områdesfördelningarna och beroende på fördelningens utseende förs stationen till norra respek-

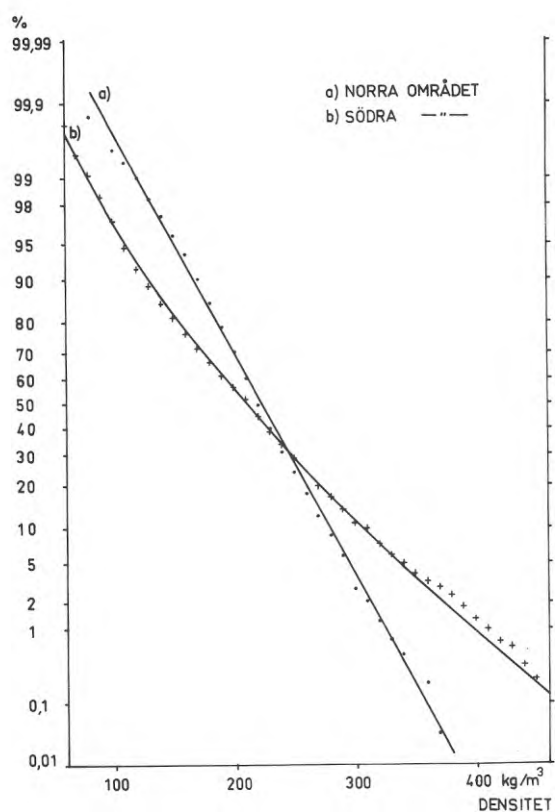


FIG. 2.10. Sannolikhetsfördelning för densitet vid tid för snötäcket's maximimassa, norra resp. södra området, 1909 - 25.

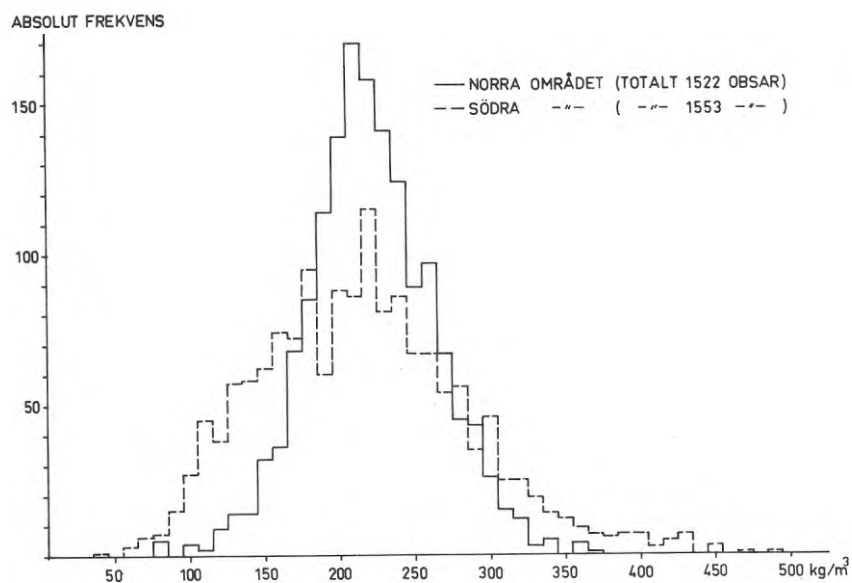


FIG. 2.11. Frekvensdiagram för densitet vid tid för snötäckets maximimassa, 1909 - 25.

tive södra området. Det prövades även om man kunde skilja ut ett övergångsområde mellan dessa två områden där fördelningarna signifikant avvek från de andra men detta befanns icke vara fallet.

Nu beräknas nya medelfördelningar för densitet gällande för de nya områdena genom att observationerna från samtliga stationer inom vart och ett av dessa två områden adderas och den relativa kumulativa frekvensen beräknas som beskrivits i avsnitt 2.2.2 b. Till de beräknade värdena anpassas grafiskt en kurva. De beräknade värdena visar mycket liten spridning kring denna kurva (se fig 2.10). Värdena för norra området fördelar sig approximativt längs en rät linje medan södra områdets fördelning avviker signifikativt från normalfördelningen.

Som framgår av fig 2.10 och fig 2.11 har södra området lägre medeldensitet och betydligt större spridning än det norra:

	Medelvärde kg/m ³	Standardavvikelse kg/m ³
Norra området	224	44
Södra området	215	71

Fördelningarna för det norra respektive södra området skär varandra ungefär vid densiteten 245 kg/m³. För densiteter högre än detta värde är sannolikheten större i södra än i norra området medan det omvända förhållandet råder för densiteter lägre än detta värde. (Se fig 2.10).

Orsaken till dessa skillnader torde vara att söka i fördelningen av tidpunkten för snödjups- (och tyngd-)maximum. I norra Sverige inträffar de flesta maximisnödjupen i mars och 1:a hälften av april (se fig 2.5). I södra Sverige inträffar de flesta maximisnödjupen redan i januari och början av februari men det inträffar också många maxima i mars. Detta återspeglar tendensen till "två snötäcken" i södra Sverige. Snötäcket uppvisar i medeltal ett maximum i januari och minskar sedan i tjocklek (eventuellt försvinner det helt) för att senare under vintern åter öka i tjocklek och uppnå ett andra maximum i mars-april. Även om en större andel av tyngdmaxima än av

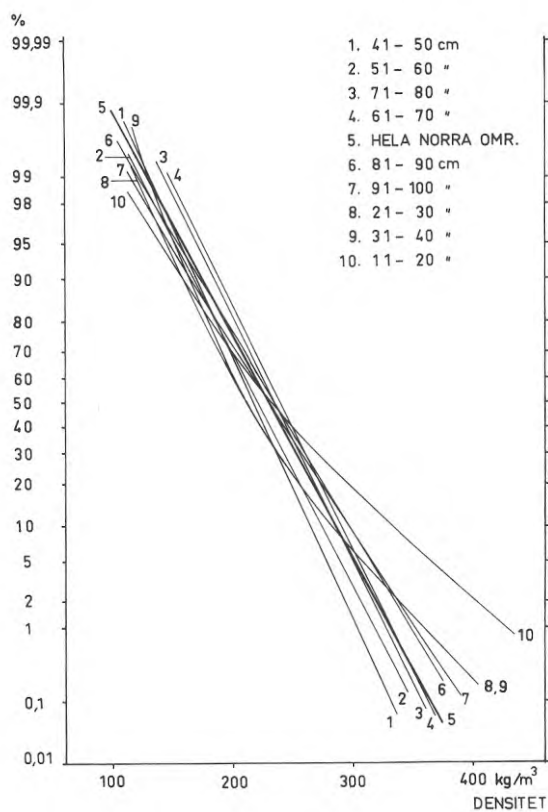
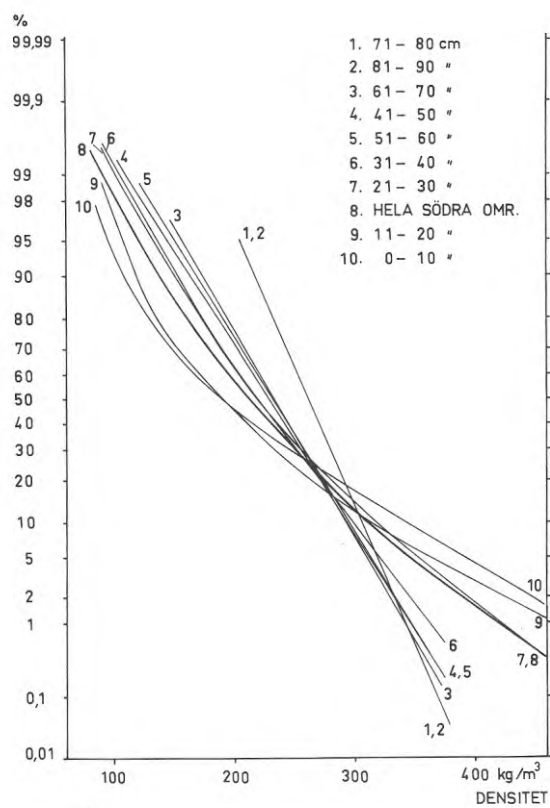
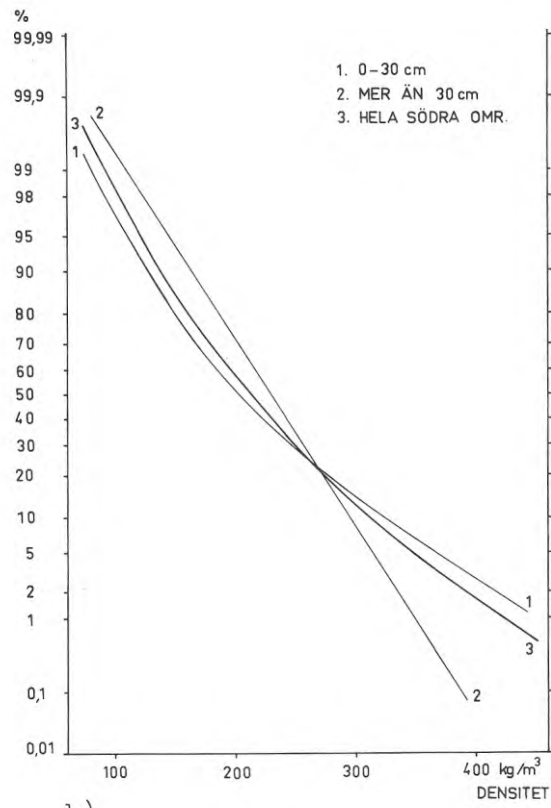


FIG. 2.12. Densitetsfördelningar för olika snödjupsintervall, norra området, 1909 - 25.



a.)



b.)

FIG. 2.13 a-b. Densitetsfördelningar för olika snödjupsintervall, södra området, 1909 - 25.

djupmaxima inträffar under vinterns senare skeden är tendensen till två snötäcken så kraftig att den visar sig även i tidsfördelningen av tyngdmaxima (fig 2.5). Den lägre medeldensiteten i södra Sverige beror således på att de flesta massmaxima här inträffar tidigare under vintern än i norra Sverige och den större spridningen i densitet vid massmaximum beror på den större spridningen i tidpunkten för maximimassa då ju densiteten ökar linjärt med tiden. (Se del 1).

Frågan om ett eventuellt samband mellan snötäckets densitet och dess djup har undersökts än en gång genom att densitetsobservationerna för vardera av de två nya områdena delats upp efter samtidigt snödjup och en densitetsfördelning har gjorts för observationer gjorda vid respektive 1-10 cm snödjup, 11 - 20 cm snödjup, 21 - 30 cm snödjup o s v. Relativa kumulativa frekvenser har beräknats för varje snödjupsintervall för sig, värdena plottats på normalfördelningspapper och en kurva anpassats till beräknade värden. För norra området (totalt ca 1500 densitetsobservationer) sprider sig fördelningarna för de enskilda snödjupsintervallen ganska jämnt omkring den totala fördelningen och utan någon inbördes ordning. (Se fig 2.12).

För det södra området grupperar sig densitetsfördelningarna för de olika snödjupsintervallen med en viss inbördes ordning så att fördelningarna för de lägsta årliga maximisnödjupen i regel uppvisar högre sannolikheter än fördelningarna för de högsta maximidjupen för densiteter över 280 kg/m^3 och lägre sannolikheter för densiteter lägre än 260 kg/m^3 . Fördelningarna skär varandra mellan 260 och 300 kg/m^3 (se fig 2.13 a). Fördelningarna kan delas upp i två grupper, en för snödjup större än 30 cm och en för snödjup mindre än 30 cm. Då en medelfördelning beräknas för vardera gruppen (fig 2.13 b) finner man att densitetsfördelningen vid snödjup större än 30 cm är av samma typ som norra områdets fördelning medan fördelningen för densitet vid snödjup, mindre än 30 cm, mera liknar den totala fördelningen för södra området. Det totala antalet observationer fördelar sig så att vi har knappt 600 observationer av maximisnödjup större än 30 cm mot drygt 900 observationer för snödjup mindre än 30 cm, vilket förklarar att den totala fördelningen ansluter närmare till fördelningen för låga snödjup. Att fördelningarna kan delas upp på detta sätt kan bero

på att de vintrar då snötäckets djup vid tidpunkten för dess maximala massa, är större än 30 cm är stränga vintrar av "norrländstyp" med oavbruten snöackumulation och maximimassa samtidigt med snödjupsmaximum. Under "vanliga" vintrar med viss regnederbörd och kraftig snödjupsminskning i februari hinner inte så mycket snö ackumuleras att dessa högre snödjup uppnås. Emellertid avtar antal observationer starkt med ökande snödjup, varför fördelningarna för högre snödjupsintervall inte kan anses lika säkra som fördelningarna för låga snödjupsintervall.

Det anses att på grundval av detta observationsmaterial kan en uppdelning av densitetsfördelningarna efter snödjup inte bestämmas med tillräckligt stor säkerhet för att beräkningarna ska kunna baseras på denna. Därför har vid beräkningarna av sannolikhetsfördelningen för årsmaximum av snötäckets massa den totala densitetsfördelningen använts för samtliga snödjupsintervall.

2.2.5 Metod för beräkning av sannolikhetsfördelning för årsmaxima av snötäckets massa

För att ur en sannolikhetsfördelning av årligt maximisnödjup och en sannolikhetsfördelning av snödensitet vid tid för maximalt snödjup beräkna sannolikhetsfördelningen av årligt maximivärde av marksnötäckets massa har det diagram, som återges i fig 2.14 konstruerats.

På den vertikala axeln avsätts snödjupet och på den horisontella snödensiteten. Då snötäckets massa är produkten av dess djup och dess medeldensitet kan i diagrammet läggas in linjer för lika snömassa $M = s \cdot d$. Sådana är inritade för 50, 100 o s v till 400 kg/m² samt för 10 och 80 kg/m².

Sannolikheten för att årligt maximisnödjup skall ligga i ett visst intervall ($s_0 \leq s < s_0 + 10$) beräknas grafiskt ur snödjupsfördelningen. Motsvarande beräkning görs för densitetsfördelningen med intervalllängden 20 kg/m³ ($d_0 \leq d < d_0 + 20$).

Ur de under 2.2.2 - 2.2.4 redovisade studierna av primärmaterialet drar vi slutsatsen att årligt maximisnödjup och tillhörande densitet kan betraktas som oberoende av varandra. Sannolikheten

att maximisnödjupet ska ligga i ett visst intervall ($s_0 \leq s < s_0 + 10$) samtidigt som densiteten ligger i ett givet intervall ($d_0 \leq d < d_0 + 20$) är då produkten av respektive sannolikheter.

$$P(s_0 \leq s < s_0 + 10; d_0 \leq d < d_0 + 20) = P(s_0 \leq s < s_0 + 10) \cdot P(d_0 \leq d < d_0 + 20)$$

Denna händelse motsvaras av en ruta i diagrammet, fig 2.15.

Samtliga snödjups- och snödensitetssannolikheter multipliceras och produkterna skrivs in i diagrammet i motsvarande rutor.

Sannolikheten för att snötäckets maximimassa ska överskrida ett visst värde t ex M_0 kg/m² är då lika med summan av alla sannolikheter inskrivna i rutor till höger och ovan kurvan för M_0 kg/m² i fig 2.14. Vid summeringen räknas sannolikheter i rutor, som delas av masslinjer till den sida på vilken större delen av rutan ligger. Om rutan delas mitt itu räknas halva sannolikheten till vardera sidan. Ett exempel på ett ifyllt diagram ges i fig 2.16.

Delsummor beräknas för de i diagrammet inlagda masslinjerna för vilka sannolikheten är större än 0. Dessa värden plottas på normalfördelningspapper och en kurva anpassas grafiskt till de beräknade värdena.

2.3 Resultat

En sannolikhetsfördelning för årligt maximivärde av snötäckets massa har beräknats med ovan beskrivna metod för samtliga 154 snödjupsstationer under iakttagande av till vilket densitetsområde varje station hör. Individuella snödjupsfördelningar har använts för varje station, eftersom snötäckets massa i första hand bestäms av snödjupet. Samtliga fördelningar har plottats på normalfördelningspapper. Spridningen av beräknade värden omkring den grafiskt anpassade fördelningen är mycket liten. Fördelningarna kan ej approximeras med normalfördelningar. De är dock ofta ungefär normalfördelade mellan sannolikhetsnivåerna 80 respektive 10%. Fördelningarna för snötäckets maximimassa återges i bil 3. Vissa av fördelningarna är streckade för de lägsta värdena då resultatet här är osäkert.

Fördelningsfunktionen avläses för sannolikhetsnivåerna 2%, 4% och

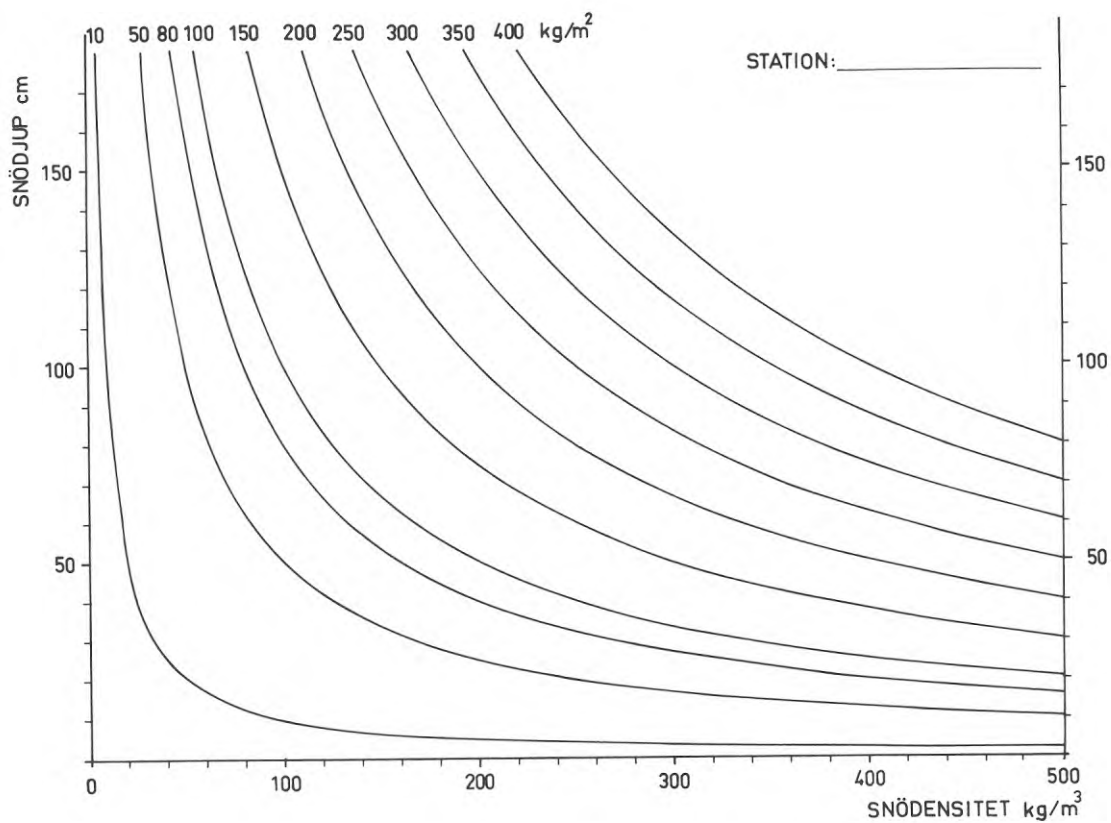


FIG. 2.14. Diagram för beräkning av sannolikhetsfördelning för årsmaximum av snötäckets massa.

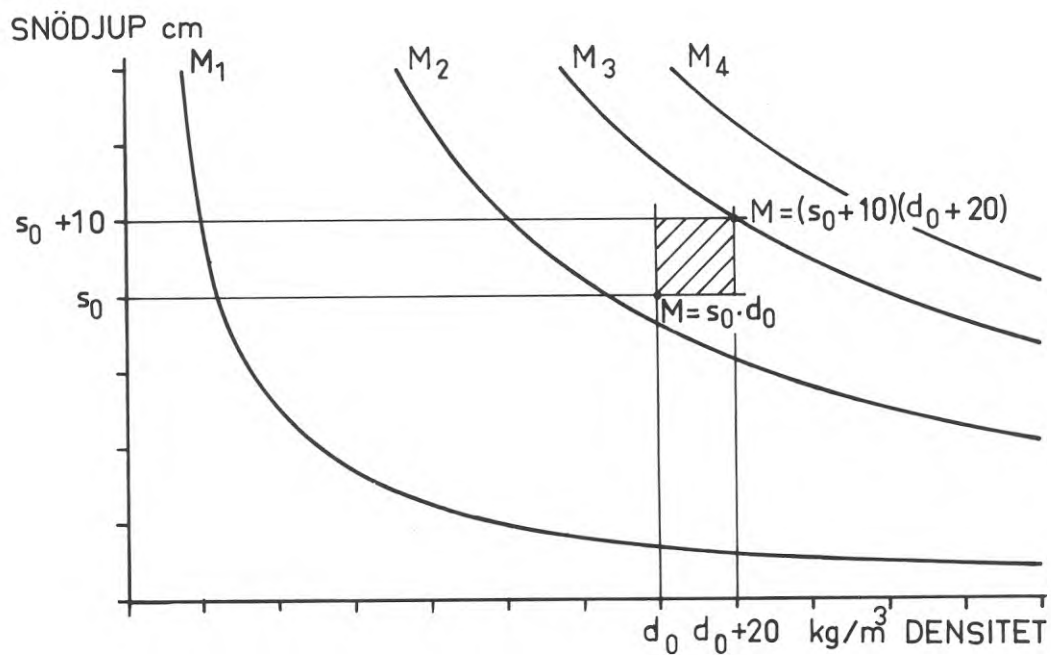


FIG. 2.15. Beräkningsdiagram. I den streckade rutan varierar snötäckets massa mellan $s_0 \cdot d_0$ och $(s_0 + 10)(d_0 + 20)$.

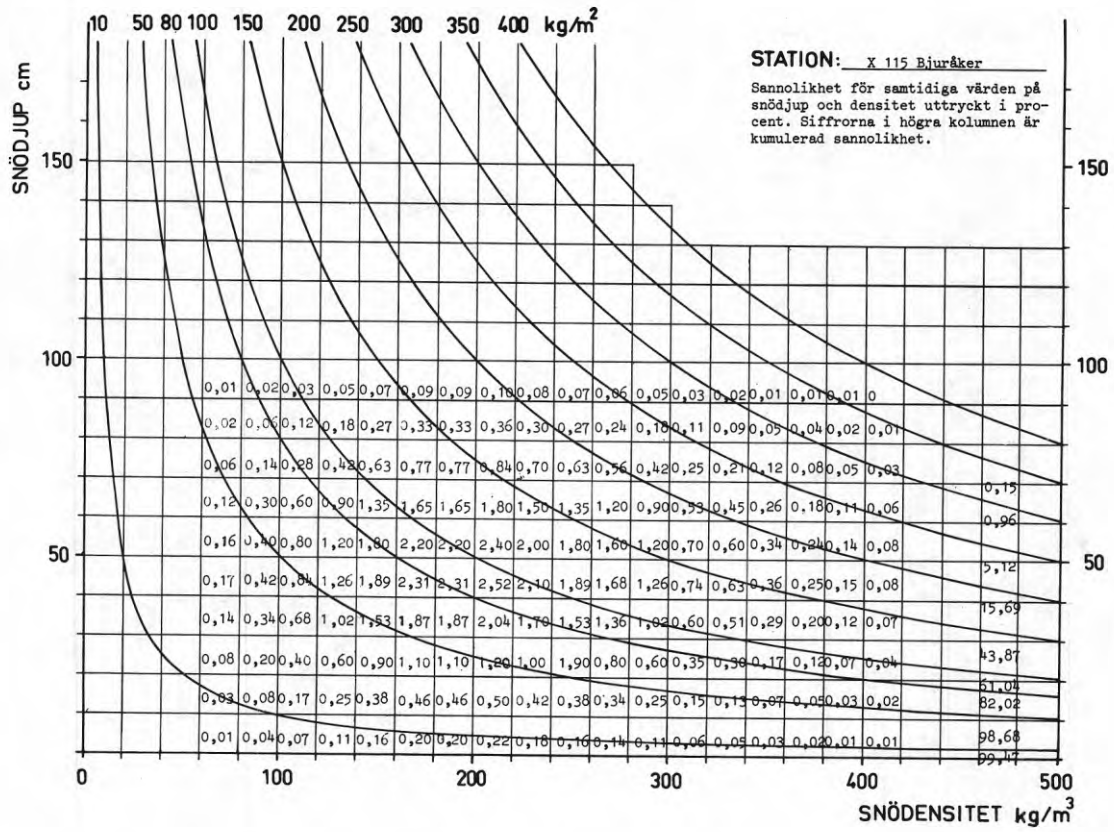


FIG. 2.16. Exempel på ifyllt beräkningsdiagram för station X 115 Bjuråker.

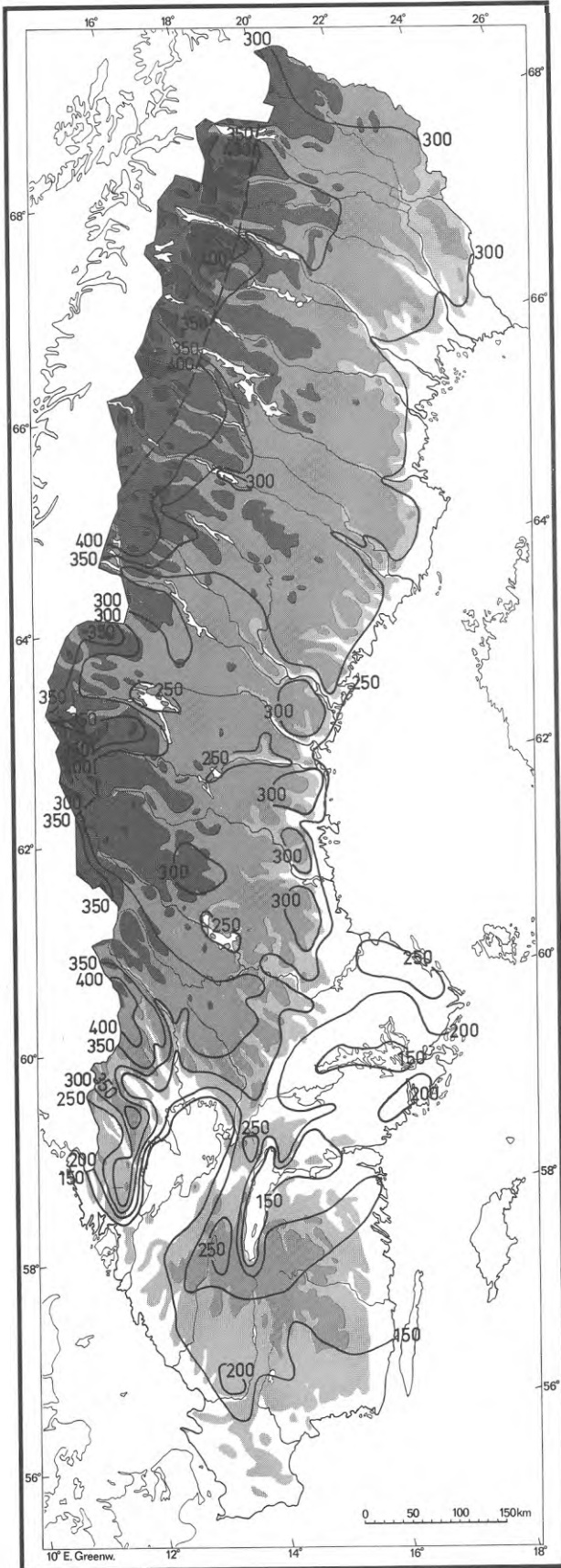


FIG. 2.17. Årligt maximivärde av snö-
täcketets massa (kg/m^2), vilket beräknas
överskridas med 2 % sannolikhet.

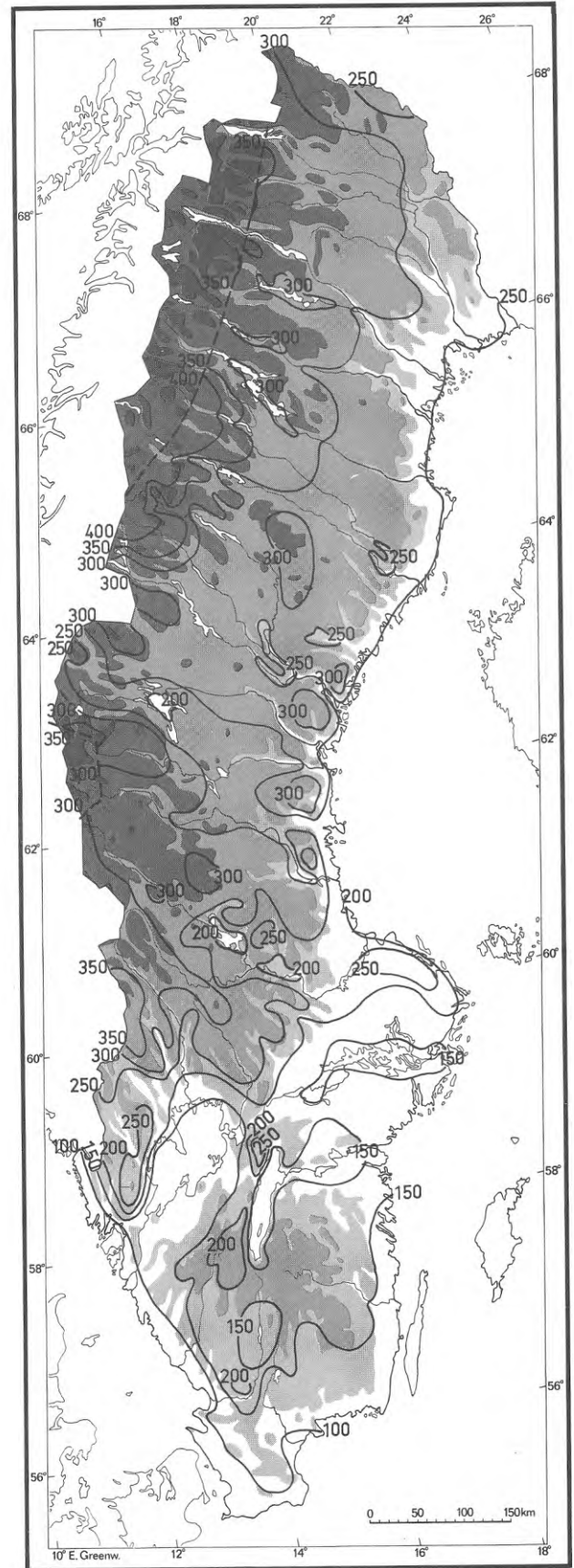


FIG. 2.18. Årligt maximivärde av snö-
täcketets massa (kg/m^2), vilket beräknas
överskridas med 4 % sannolikhet.

8% och kartor analyseras för de värden av snötäckets årliga maximimassa, vilka överskrids med 2%, 4% respektive 8% sannolikhet. Dessa kartor återges i fig 2.17 - 2.19. Dessa sannolikhetsnivåer motsvarar alltså en upprepningstid av 50, 25 respektive 12,5 år.

2.3.1 Diskussion

Osäkerheten i de beräknade sannolikhetsfördelningarna för snötäckets årliga maximimassa och därpå baserade kartor kan bero dels på de osäkerheter som finns i observationsmaterialet dels på fel i beräkningsmetoden.

Noggrannheten hos observationerna har behandlats i avsnitt 2.2.1 b. Vid beräkningen av de slutliga fördelningarna av snötäckets årliga maximimassa är det inte osäkerheten i den enskilda snödjups- eller densitetsmätningen utan den av denna orsakade osäkerheten i bestämningen av den kumulativa frekvensen, som spelar roll. Denna osäkerhet är störst i fördelningens "svansar", där det finns få observerade värden. Vid beräkningen av fördelningen för snötäckets årliga maximimassa används dock inte de beräknade värdena på den kumulativa frekvensen utan den till dessa värden grafiskt anpassade kurvan, varigenom osäkerheten i de primärt beräknade kumulativa frekvenserna i viss mån kompenseras. Då det gäller densitetsfördelningarna är spridningen av beräknade värden kring den anpassade kurvan mycket liten.

Osäkerheten i de slutliga fördelningarna av snötäckets maximala massa beror därför främst av osäkerheten i fördelningarna av årligt maximisnödjup. Vad beträffar snödjupsfördelningarna är spridningen av de beräknade värdena kring den grafiskt anpassade kurvan ofta stor och det kan ibland vara svårt att avgöra vilken kurva som har den bästa anpassningen. För att testa hur stor effekt valet av kurva har på den resulterande massfördelningen utvaldes två orter, Uppsala och Piteå, vars beräknade värden av relativa frekvenser av årligt maximisnödjup uppvisar mycket stor spridning.

För dessa orter har för beräkningen av snötäckets årliga maximimassa använts två alternativa snödjupsfördelningar, nämligen i fall

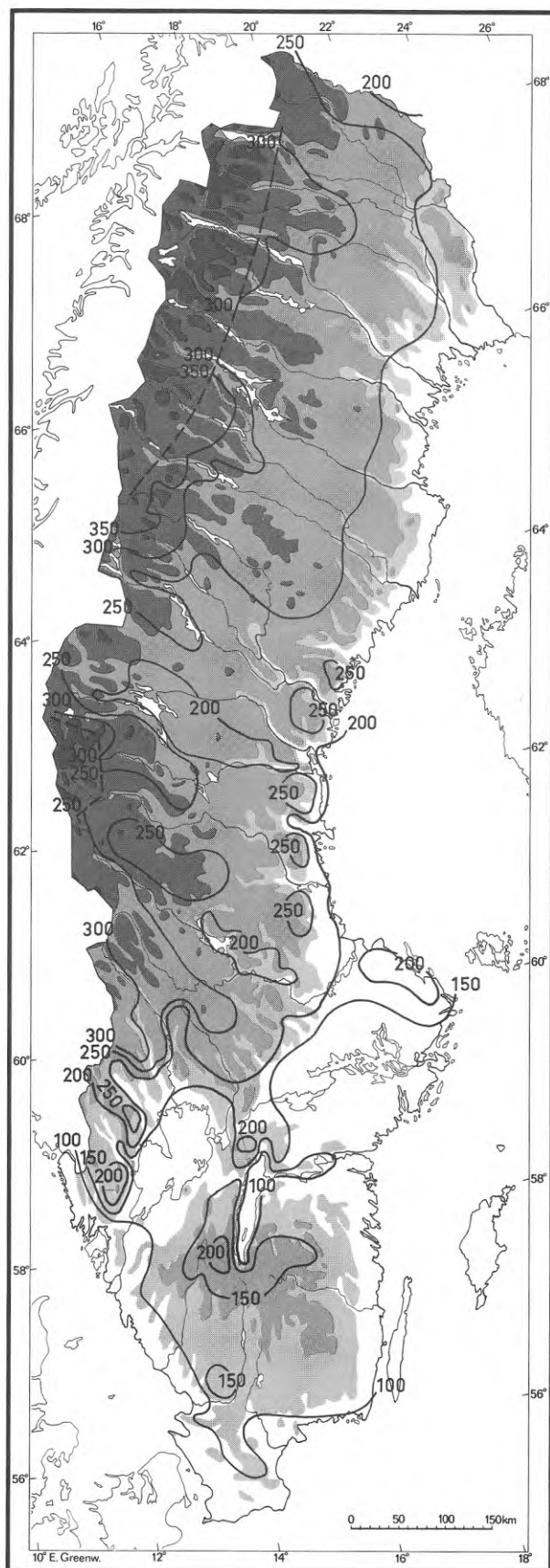


FIG. 2.19. Årligt maximivärde av snö-
täckets massa (kg/m^2), vilket beräknas
överskridas med 8 % sannolikhet.

I en rät linje och i fall II en kraftigt krökt kurva, se fig 2.B13 och 2.B153 i bil 3. Fördelningarna är valda så att de avviker så mycket som möjligt ifrån varandra. En jämförelse av de resulterande fördelningarna av snötäckets årliga maximimassa, se fig 2.B13 och 2.B153 visar att skillnaden ökar starkt med ökande upprepningstid.

Upprepningstid	Uppsala			Piteå		
	100 år	50 år	25 år	100 år	50 år	25 år
Skillnad II - I kg/m ²	24	20	7	50	33	17

Den metod som använts för att beräkna sannolikhetsfördelningen för årligt maximivärde av snötäckets massa för en viss ort, innehåller ett antal approximationer.

Den första är att densitetsfördelningar beräknats, vilka får representera ett större område som helhet, i ett första steg sex olika områden, vilka i ett andra steg sammanslagits till endast två. Detta förfaringsätt motiveras av att snötäckets densitet ej på långt när uppvisar lika stora systematiska variationer mellan olika orter som snödjupet. Vidare är mätnoggrannheten beträffande densiteten tämligen låg samtidigt som antalet densitetsmätningar i närheten av det årliga snödjupsmaximum för varje enskild station begränsas av att endast 17 års observationer stått till förfogande. Beräkningar av densitetsfördelningar för varje enskild station skulle därför inte leda till någon väsentligt bättre noggrannhet i slutresultatet.

Den andra approximationen är att densitetsdata ej hänför sig till samma tidsperiod som snödjupsdata. Som redan diskuterats i del 1 torde emellertid de båda tidsperioderna vara jämförbara, speciellt som densiteten synes vara i hög grad okänslig för geografiskt betingade skillnader i vinterklimatet.

Den tredje approximationen består i att ej separata densitetsfördelningar använts för olika snödjupsintervall. Densiteten vid årligt maximisnödjup (eller vid årsmaximum av snötäckets massa) har alltså antagits oberoende av snödjupet. Möjligheten av ett sådant beroende

kan inte helt uteslutas men är, om det existerar, under alla förhållanden så svagt att det saknar betydelse för de slutliga resultaten. Det kan dessutom knappast separeras från densitetens beroende av snötäckets ålder. Både snödjup och densitet ökar således under vintern men dessa ökningar sker synbarligen praktiskt taget oberoende av varandra.

Beträffande fördelningarna av årligt maximisnödjup har två approximationer gjorts. Den första är den grafiska anpassningen av en kurva till de primärt beräknade kumulativa frekvenserna. Som framgår av de alternativa beräkningarna för Uppsala respektive Piteå blir även för dessa två extrema fall differenserna i slutresultatet ej särskilt stora.

Den andra approximationen är att man använder fördelning av maximisnödjup och inte fördelning av vid snötäckets maximimassa verkligt förekommande snödjup. Denna senare fördelning känner man inte men den är sannolikt endast förskjuten några cm (5 à 10) mot lägre snödjup i förhållande till fördelningen av maximisnödjup. En så liten förändring av snödjupsfördelningen förändrar inte nämnvärt beräkningsresultatet.

Den resulterande osäkerheten i det årliga maximivärde av snötäckets massa, vilket beräknas överskridas med en viss sannolikhet kan för upprepningstider upp till 50 år uppskattas till högst 10%. Denna osäkerhet ökar kraftigt med upprepningstiden och diagrammen bör ej utnyttjas för längre upprepningstider än 100 år, där osäkerheten uppskattas vara omkring 15%. Denna osäkerhet måste ställas i relation till hur representativ en viss station är för den trakt och den terräng där den är belägen. Som framgår av vad som sagts under punkt 2.2.1 a strävar man vid upprättandet av en station att uppfylla vissa kriterier beträffande mätplatsens egenskaper. Snöavlagringen på marken är emellertid mycket starkt beroende av lokala terrängföremål eller t o m småskaliga föremål såsom kullar, skogsvegetation, häckar, buskar, byggnader o s v samt dessa föremåls orientering i förhållande till snöförande vindar. Variationerna i snötäckets djup och massa omkring en station är med säkerhet av minst samma storleksordning som den ovan angivna osäkerheten (10%) och uppgår i mera extrema punkter till flera gånger detta belopp.

De olika stationerna skall därför betraktas som referenspunkter, vilka i första hand skall jämföras med varandra.

Kartorna över årsmaxima av snötäckets massa bygger på dessa sammanlagt 154 referensstationer och beskriver primärt variationen på makroskalan, d v s mellan olika regioner inom landet. Vid analysen av kartorna har emellertid på basis av klimatologisk erfarenhet av nederbördens, lufttemperaturens och vindens beroende av mera storskaliga terrängfaktorer såsom höjdparter, skogsområden, dalgångar och större sjöar samt karakteristiska kusteffekter, även ett försök gjorts att återge variationerna inom en viss region. Denna mera detaljerade analys bör uppfattas som ett kvalitativt återgivande av de geografiska variationerna inom en region. Kartorna ger i detta avseende således i första hand information om var högre respektive lägre värden kan förväntas, i andra hand approximativa värden på storleken av differensen mellan två platser inom regionen.

LITTERATUR

- Dyunin, A K, 1963 The mechanical conditions of snow erosion. (National Research Council of Canada). Technical Translation 1101 O Hawa.
- Forsler, S, Jonasson, H, Lundin, N, Schärnell, L, Åkerlund, S, 1971, Snödjup och vattenvärde. (Institutionen för byggnadsteknik, LTH) Rapport 24, Lund.
- Forsman, A, 1963 Snösmältning och avrinning. (SMHI) Notiser och preliminära rapporter, serien Hydrologi nr 2, Stockholm 1963.
- Klein, G J, Pearce, D C, Gold, L W, 1950, Method of measuring the significant characteristics of a snowcover. (National Research Council of Canada, Ass Committee on soil and snow mechanics). Technical Memorandum No 18, O Hawa.
- Lacy, R E, 1964 Some measurements of snow density. (Dept of Scientific and Industrial Research, Building Research Station) Building Research Current Papers, Research Series 36, Garston, Watford, Herts.
- Nyberg, A Hårsmar, PO, 1971, Mätningar av avdunstning, kondensation samt snösmältning från en snöyta. (SMHI) Notiser och preliminära rapporter, serien Meteorologi nr 25, Stockholm.
- Pershagen, H, 1969 Snötäcket i Sverige 1931-60. (SMHI) Meddelanden serie A nr 5, Stockholm.
- Rodhe, B, 1965, Redogörelse för undersökningar av snöförhållanden kring Messaure dämningområde (SMHI, Klimatbyrån). Undersökning utförd på uppdrag av Norrbygdens Vattendomstol, Stockholm.
- Taesler, R, 1972, Klimatdata för Sverige. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm.

FÖRTECKNING ÖVER SNÖDJUPSSTATIONER

<u>Nr</u>	<u>Station</u>	<u>Nr</u>	<u>Station</u>
	<u>Ö Norrbottens län</u>		<u>Ä Västerbottens län</u>
721	Gällivare	401	Avasjö
574	Haparanda	504	Blaikliden
522	Hedberg	430	Bäverträsk
628	Jokkmokk	523	Juktfors
603	Jäckvik	433	Knaften
822	Karesuando	465	Kulbäcksliden
704	Kiruna	526	Nordanås
631	Koskats	426	Siksjö
604	Kvikkjokk	507	Silverberg
727	Lainio	509	Sjöliden
625	Nautijaur	522	Stensele
622	Norra Bergnäs	462	Talliden
565	Piteå	321	Tegelträsk
801	Riksgränsen	503	Tärnaby
661	Övre Svartlå	367	Umeå
	<u>Z Jämtlands län</u>		<u>Y Västernorrlands län</u>
310	Duved	204	Fränsta
330	Gisselås	212	Häljum
406	Gäddede	219	Härnösand
404	Leipikvattnet	302	Ramsele
206	Ljungdalen	312	Tjälsbyn
221	Lungå		<u>X Gävleborgs län</u>
204	Ljusnedal	117	Bergvik
408	Munsvattnet	115	Bjuråker
205	Myskelåsen	101	Fågelsjö
302	Storlien	012	Gävle
211	Sveg	011	Norrsundet
212	Tossåsen	116	Strömbacka
407	Valsjön		<u>E Östergötlands län</u>
322	Östersund	823	Adelsnäs
	<u>W Kopparbergs län</u>	803	Drottningtorp
126	Dalstuga	822	Ekeby
026	Dådran	701	Forsnäs
030	Falun	809	Godegård
125	Finnbacka	817	Linköping
023	Idkerberget	805	Motala kraftv.
006	Johannisholm	828	Norrköpings flp.
005	Knås	830	Stenkullen
117	Mora	816	Tornby
120	Noppikoski	833	Övre Gränsö
007	Siljansfors		<u>R Skaraborgs län</u>
013	Skattlösberg	811	Mariedal
123	Skattungbyn	816	Remningstorp
010	Snöåby	812	Skara
104	Storbron	821	Skövde
107	Särna	833	Spethult
106	Vallsjön	807	Traneberg
004	Öje		

<u>Nr</u>	<u>Station</u>	<u>Nr</u>	<u>Station</u>
	<u>S Värmlands län</u>		<u>P Älvsborgs län</u>
913	Blåbärskullen	711	Borås
935	Dalkarlsjöhyttan	806	Bäckefors
902	Djurskog	705	Gräbbeshult
924	Forshult	801	Gunnesbyn
922	Karlstad	712	Häggårda
012	Knön	710	Linhult
909	Krakstad	718	Mörkö
005	Norra Viggen	717	Ulricehamn
921	Varpnäs	809	Vänernborg
		901	Ågården
	<u>T Örebro län</u>		<u>F Jönköpings län</u>
804	Askersund	733	Arvingetorp
803	Aspa	705	Dungen
917	Nyberget	712	Flahult
916	Stjärnfors	742	Hässleby
801	Sörbytorp	803	Högemålen
835	Tolsgården	713	Jönköpings flp.
802	Törntorp	722	Kåreslätt
902	Åtorps kraftv.	707	Kävsjö
921	Örebro	727	Nässjö
		718	Strandvallen
		726	Toraliden
	<u>U Västmanlands län</u>		<u>G Kronobergs län</u>
003	Bjurfors	614	Ekefors
001	Fagersta	611	Hyltan
002	Kärrgruvan	602	Långhult
913	Skultuna	610	Länshult
916	Västerås	601	Singeshult
		703	Söraby
		616	Väckelsång
		615	Växjö
	<u>C Uppsala län</u>		
001	Untra		
906	Uppsala		
	<u>B Stockholms län</u>		<u>H Kalmar län</u>
917	Experimentalfältet	704	Vimmerby
		719	Västervik
	<u>D Södermanlands län</u>		<u>K Blekinge län</u>
903	Bie	606	Karlshamn
801	Katrineholm		
807	Nyköping		<u>L Kristianstads län</u>
		618	Kristianstad
			<u>N Hallands län</u>
		603	Halmstad
			<u>M Malmöhus län</u>
		518	Lund
		508	Malmö

Stationsnumren i denna förteckning hänför sig till Pershagen: Snötäcket i Sverige 1931-60, SMHI, Meddelanden Serie A Nr 5.

FÖRTECKNING ÖVER DENSITETSSTATIONER

Område I		Område II	
11	Gällivare	77	Klösta
4	Jukkasjärvi	116	Malung
27	Jokkmokk	113	Rättvik
6	Karesuando	446	Sågen
3	Kiruna	109	Särna
63	Maksjöstrand	115	Transtrand
34	Murjek	449	Tyngsjö
14	Porjus	110	Älvdalen
31	Puottaure		
53	Stensele		
Område III		Område IV	
78	Bispgården	175	Dalkarlsberg
93	Bjuråker	463	Filipstad
69	Multrä	138	Gimo
58	Örträsk	452	Gåsbornshyttan
64	Östra Junsele	151	Laxå
		155	Lekeberga
		124	Stjärnsund
		148	Svartå
Område V		Område VI	
235	Bie	282	Adelsnäs
270	Bjärka-Säby	263	Botorp
205	Drälinge	260	Högemålen
168	Eskilstuna	383	Lagan
147	Experimentalfältet	252	Prästtorp
276	Finspång	388	Rudö
184	Jäxbo	378	Ryd
254	Kyleberg	293	Rödjenäs
236	Malmköping	374	Ulvahult
266	Rinna	311	Vissefjärda
142	Rånäs		

Stationsnumren i denna förteckning hänför sig till Hydrografiska byråns årsböcker för åren 1908-1918.

SANNOLIKHETSFÖRDELNINGAR FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS
DJUP OCH MASSA VID OLIKA STATIONER

FIG. 2.B 1

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

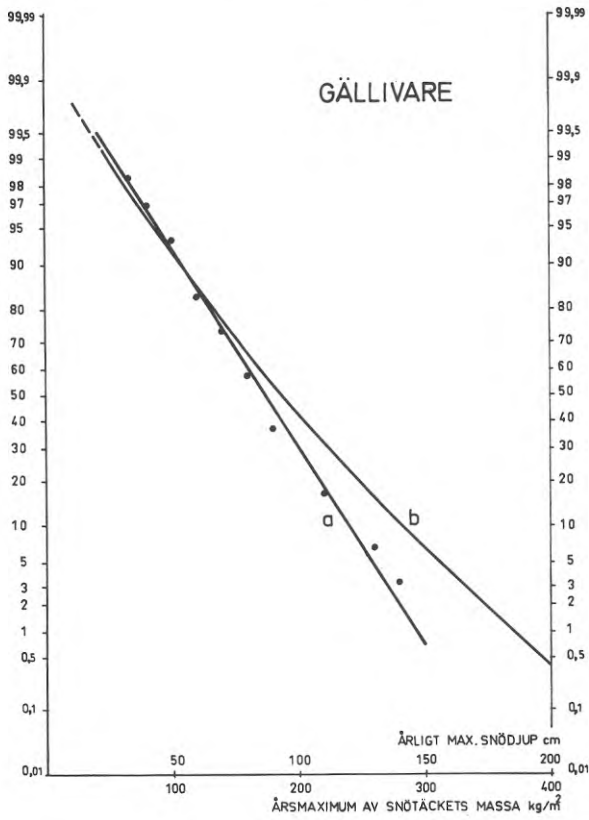


FIG. 2.B 2

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

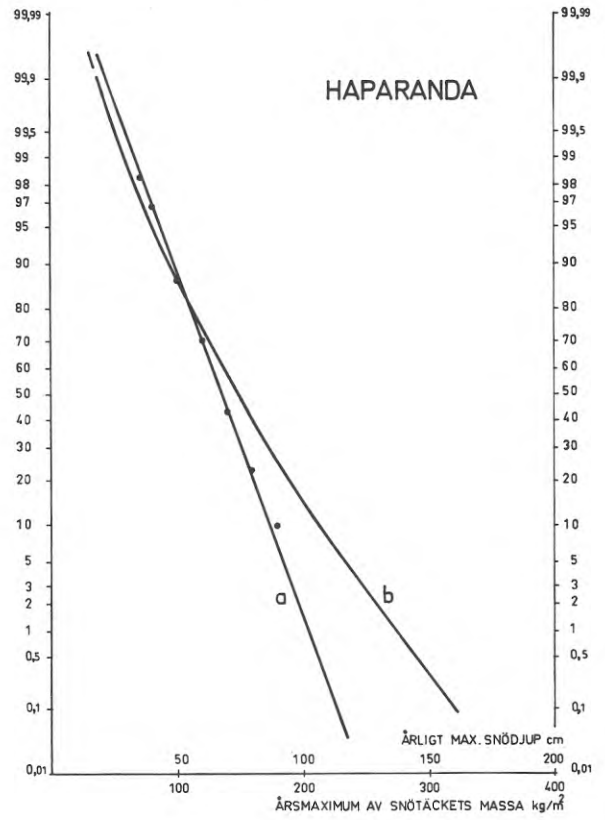


FIG. 2.B 3

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

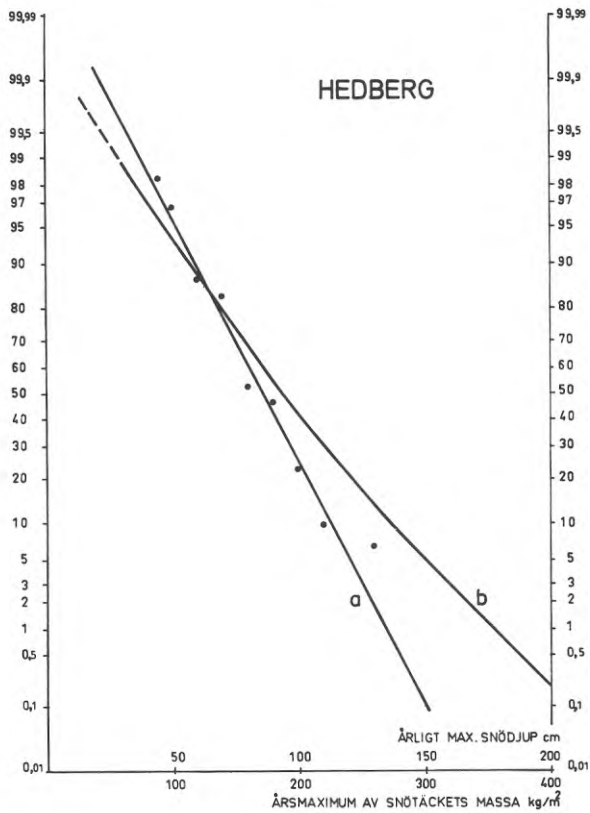


FIG. 2.B 4

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

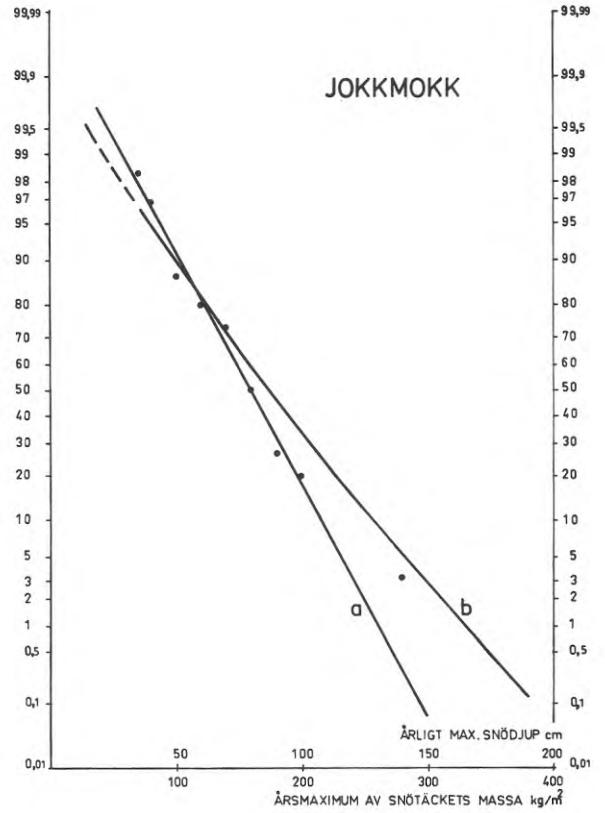


FIG. 2.B 5

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

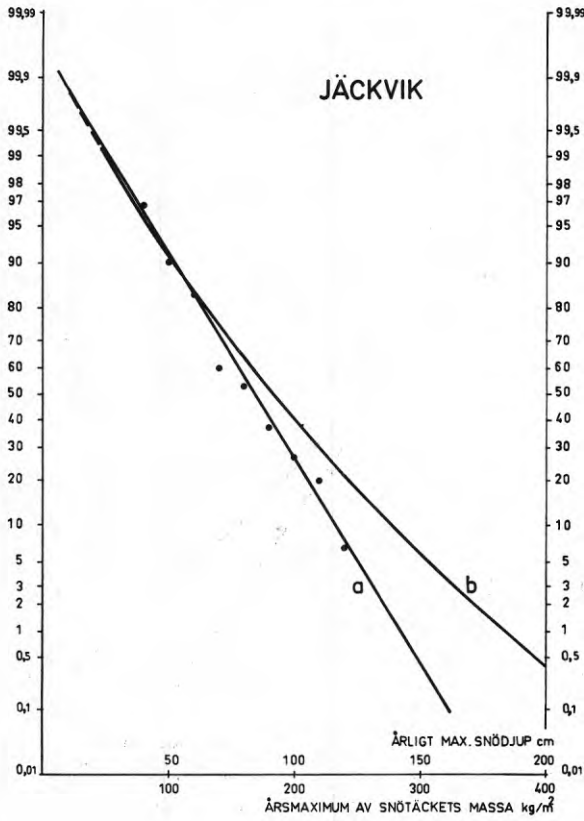


FIG. 2.B 6

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

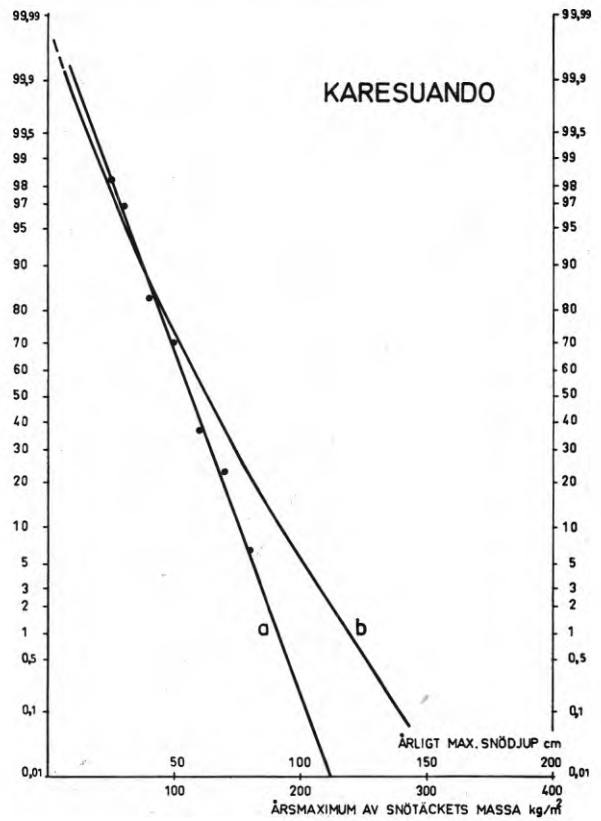


FIG. 2.B 7

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

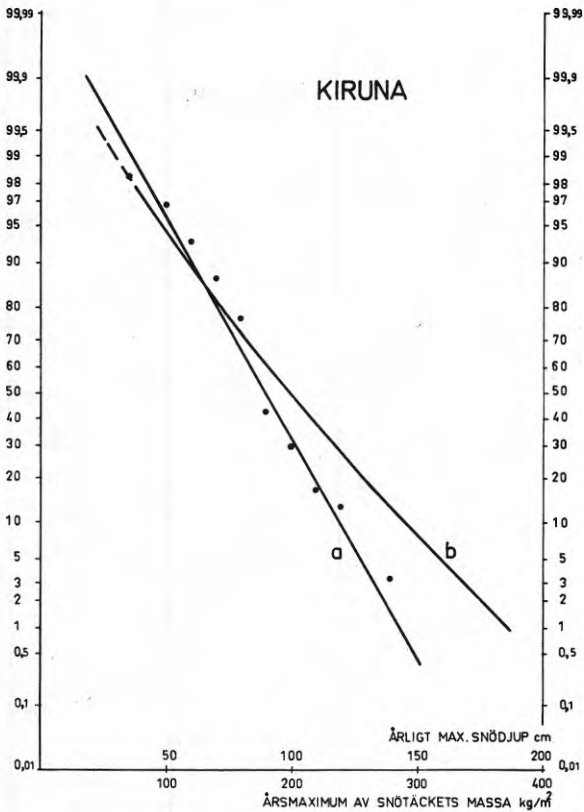


FIG. 2.B 8

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

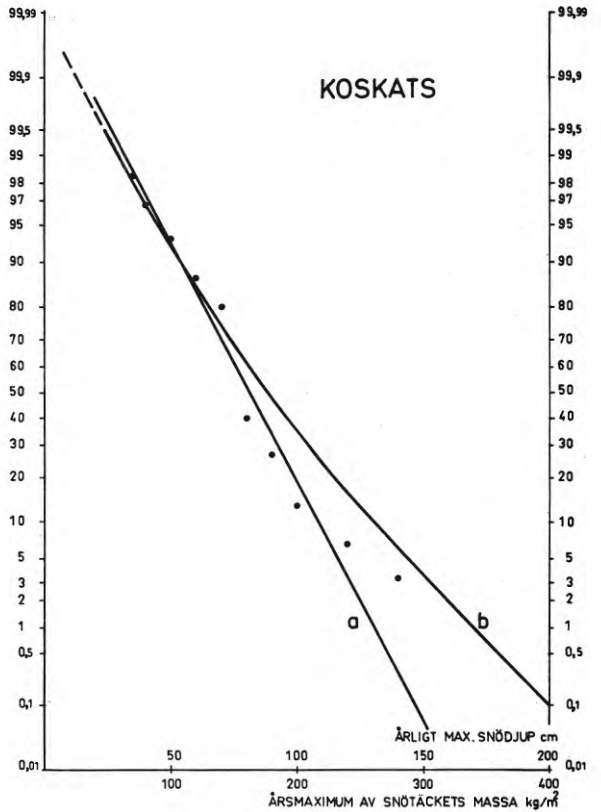


FIG. 2.B 9

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

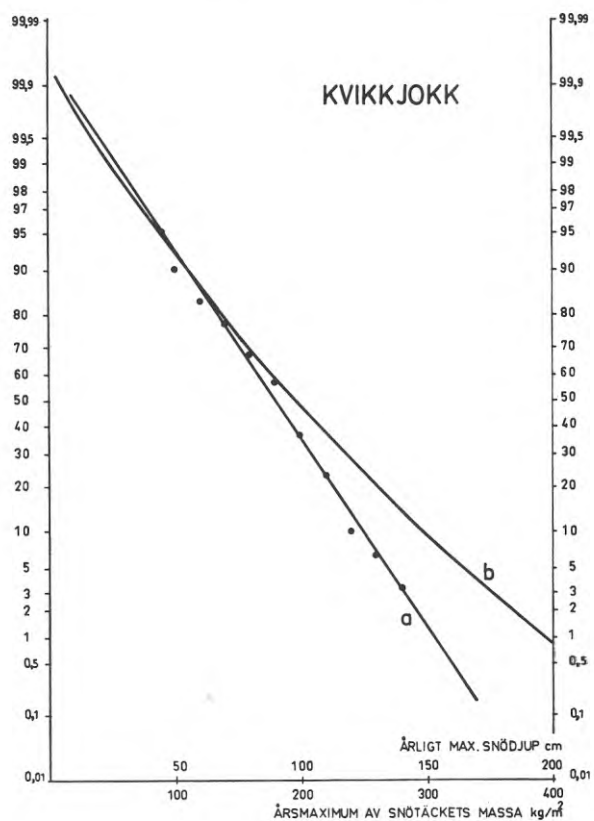


FIG. 2.B 10

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

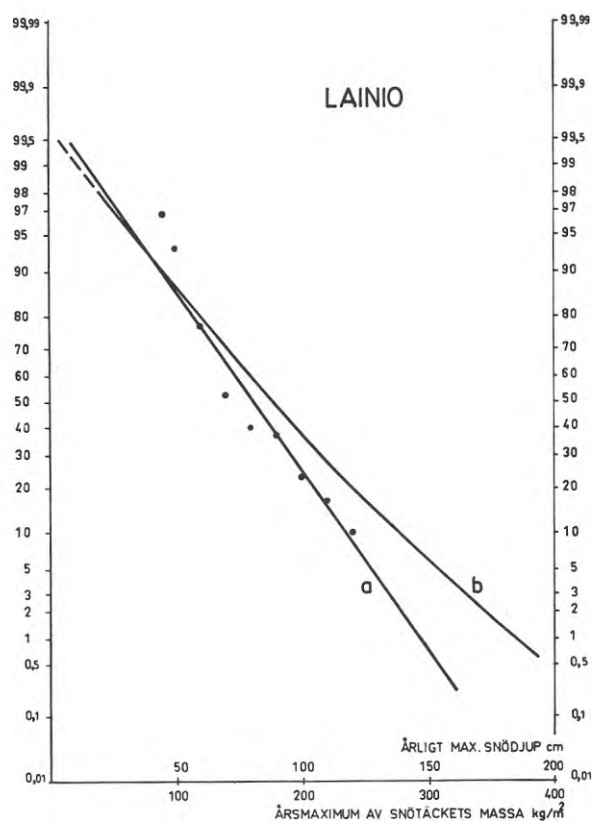


FIG. 2.B 11

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

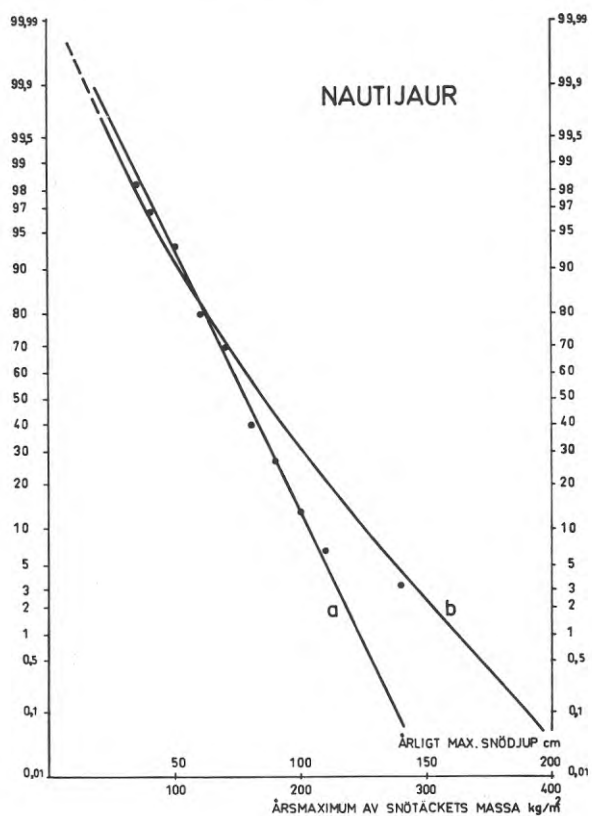


FIG. 2.B 12

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

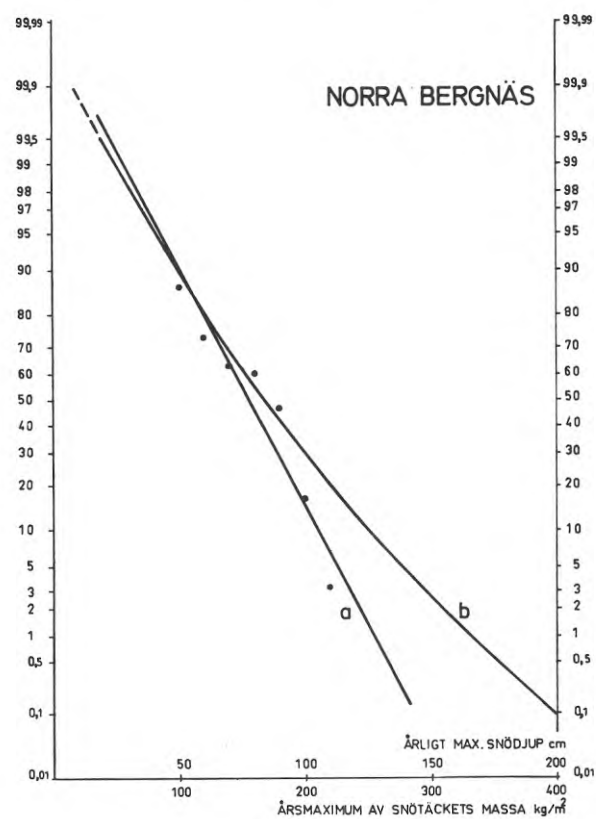


FIG. 2.B 13

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

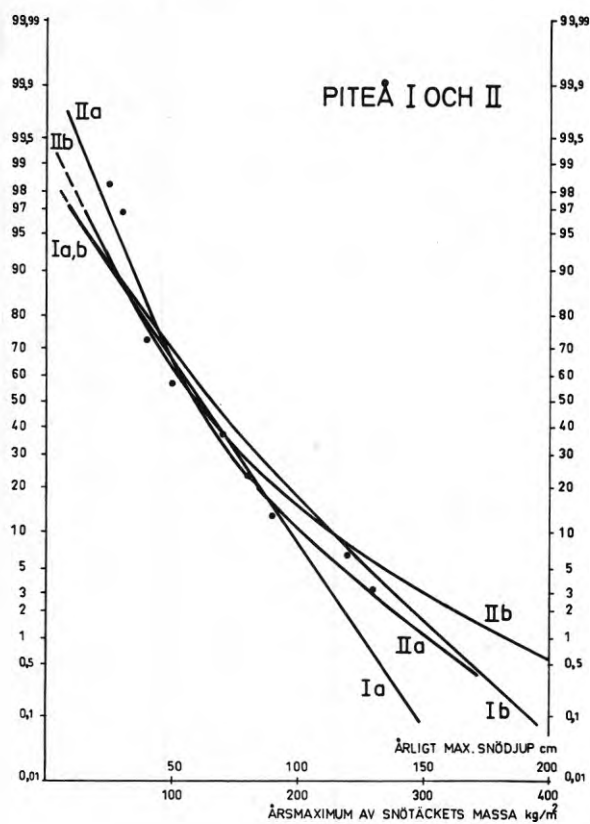


FIG. 2.B 14

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

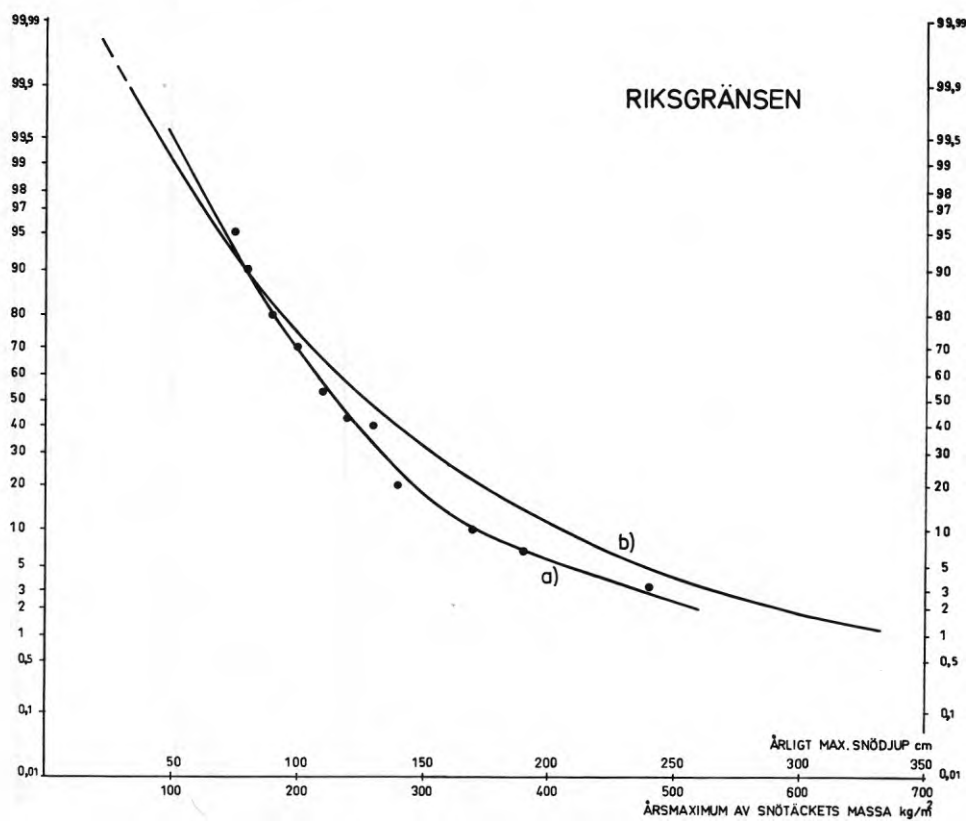


FIG. 2.B 15

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

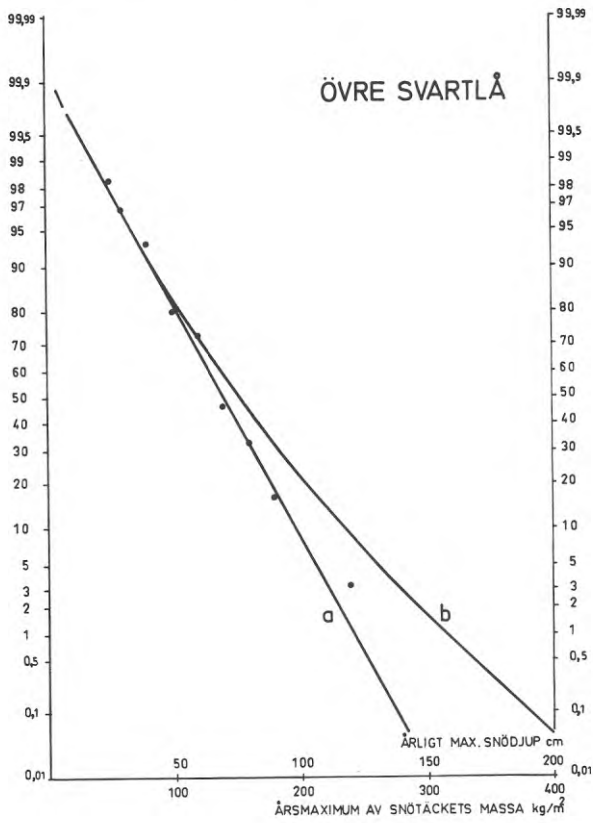


FIG. 2.B 16

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

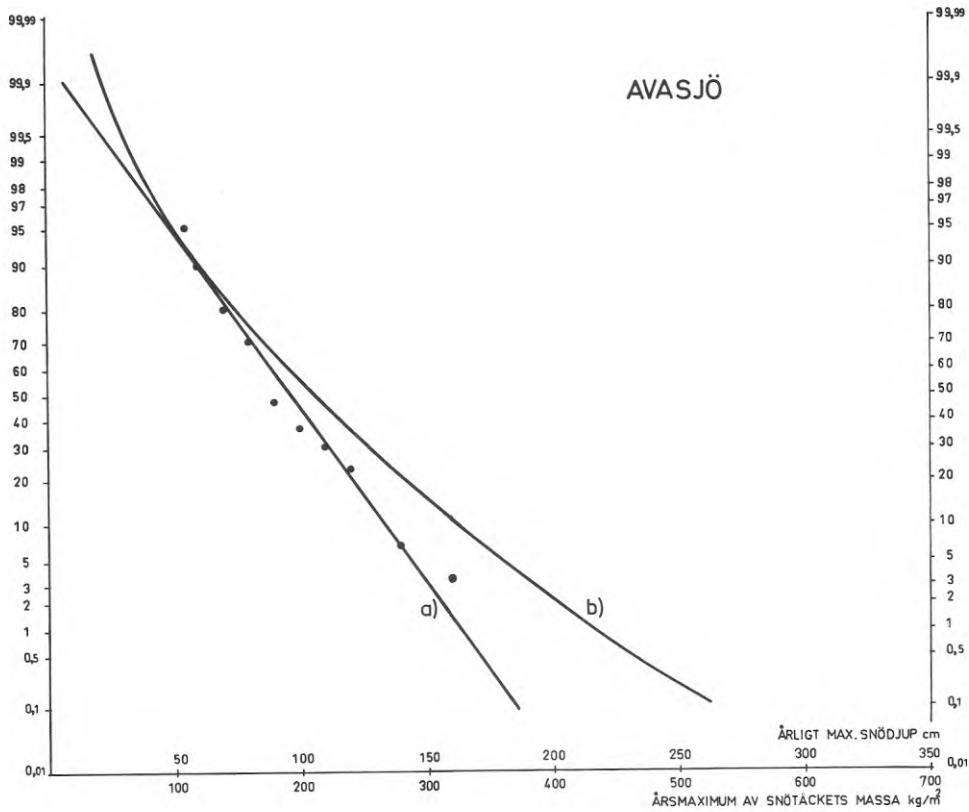


FIG. 2.B 17

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

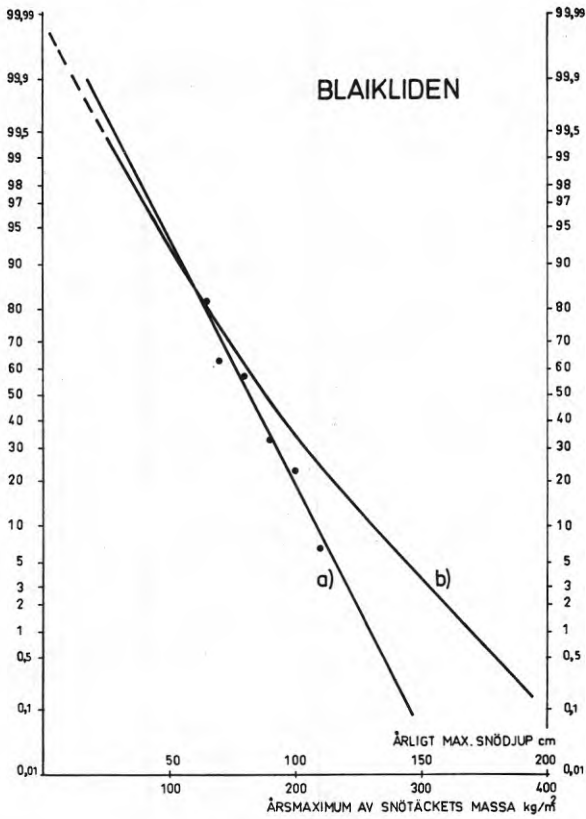


FIG. 2.B 18

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

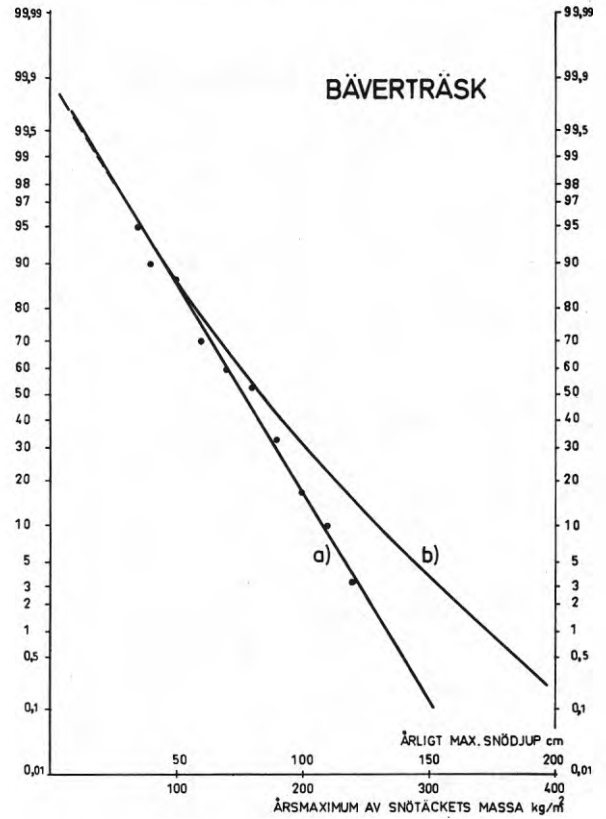


FIG. 2.B 19

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

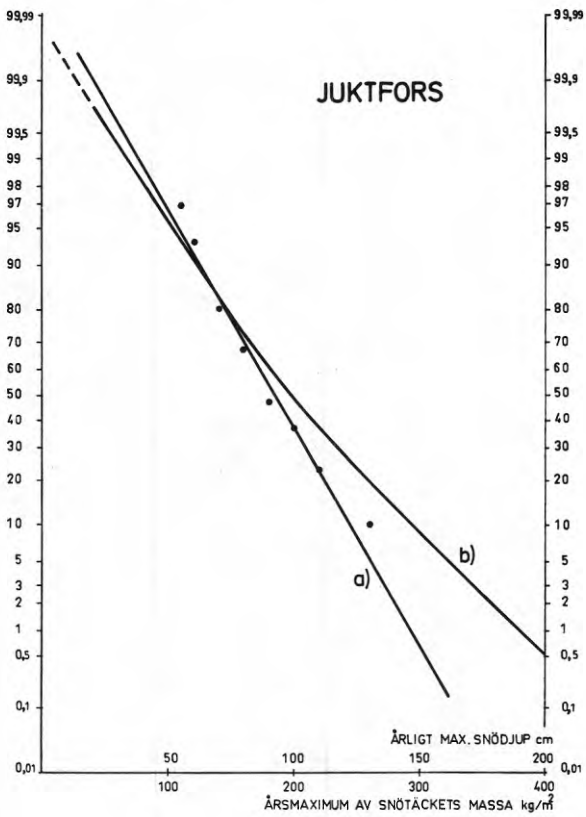


FIG. 2.B 20

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

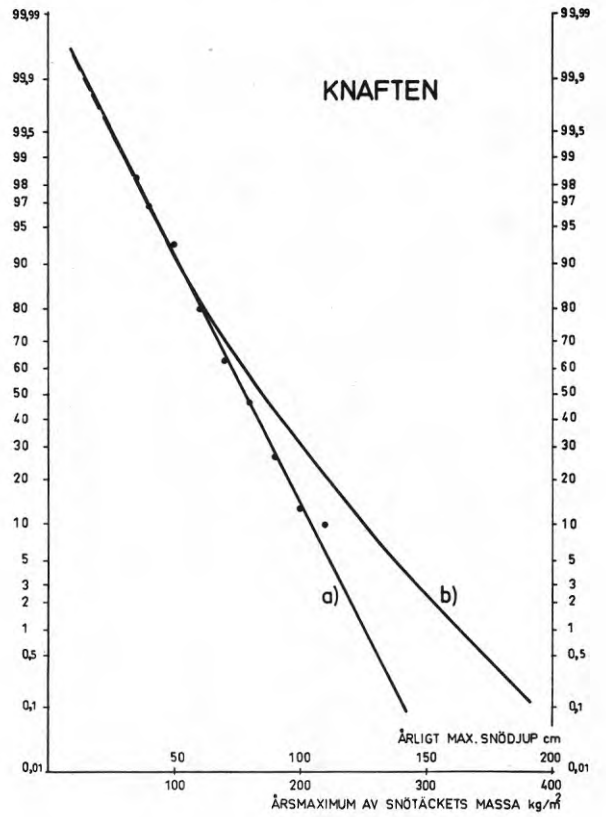


FIG. 2.B 21

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

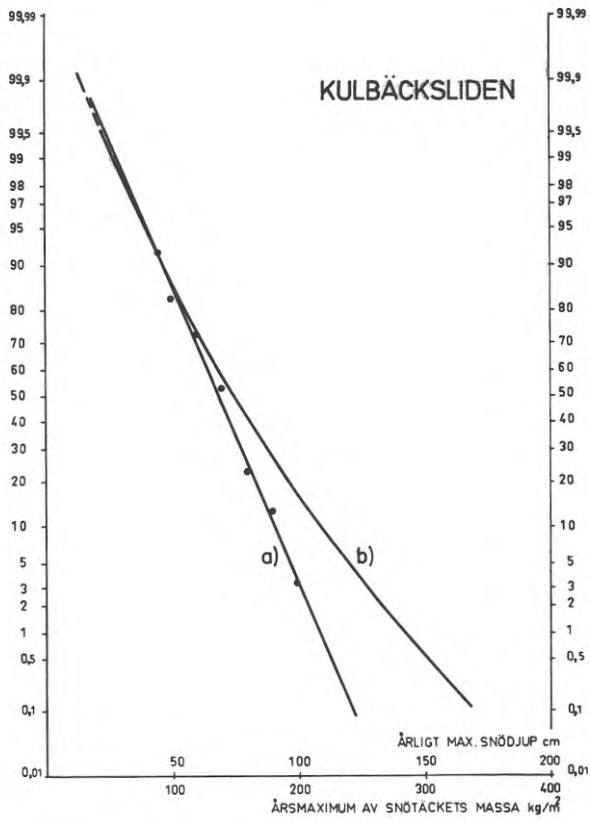


FIG. 2.B 22

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

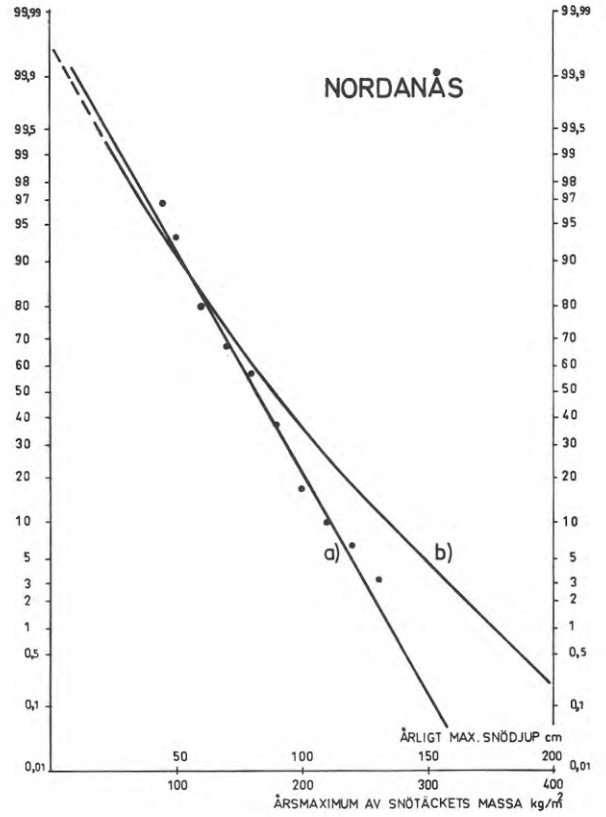


FIG. 2.B 23

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

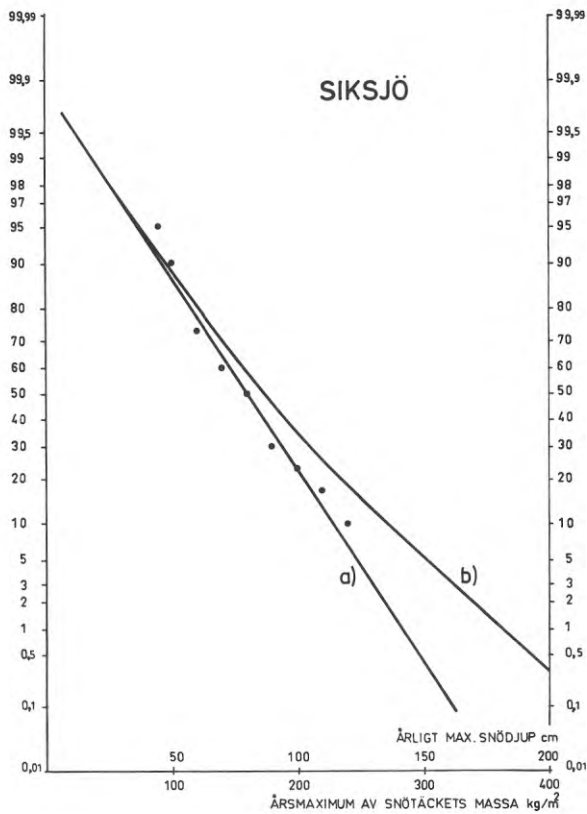


FIG. 2.B 24

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

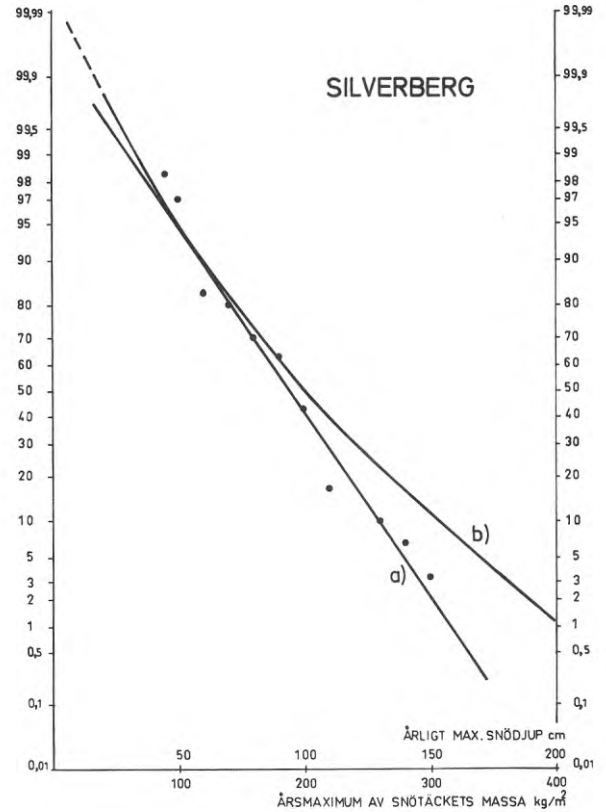


FIG. 2.B 25

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

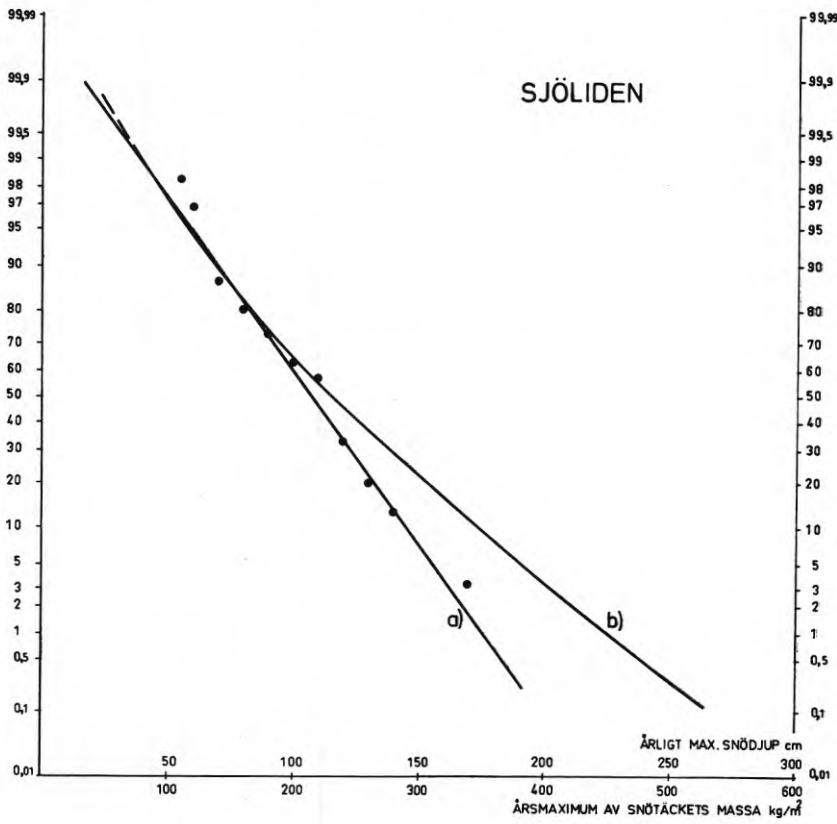


FIG. 2.B 26

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

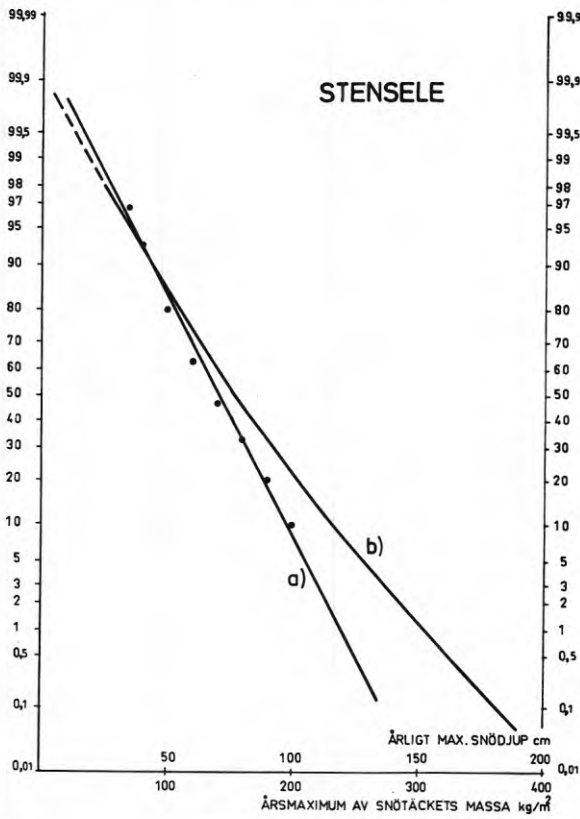


FIG. 2.B 27

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

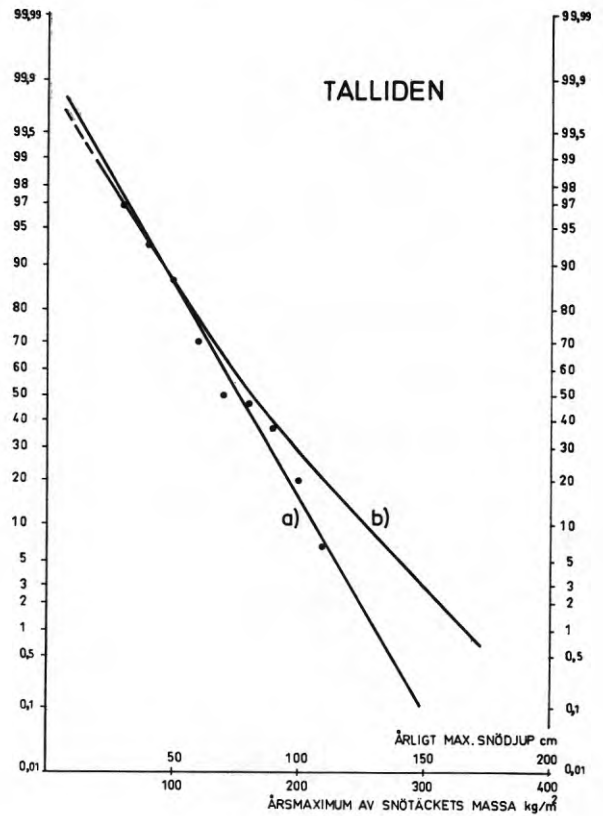


FIG.2.B 28

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

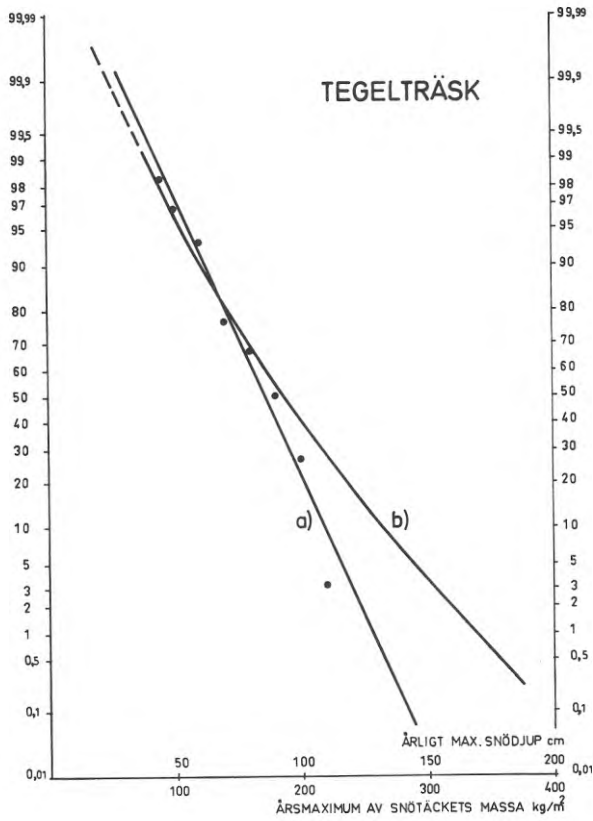


FIG.2.B 29

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

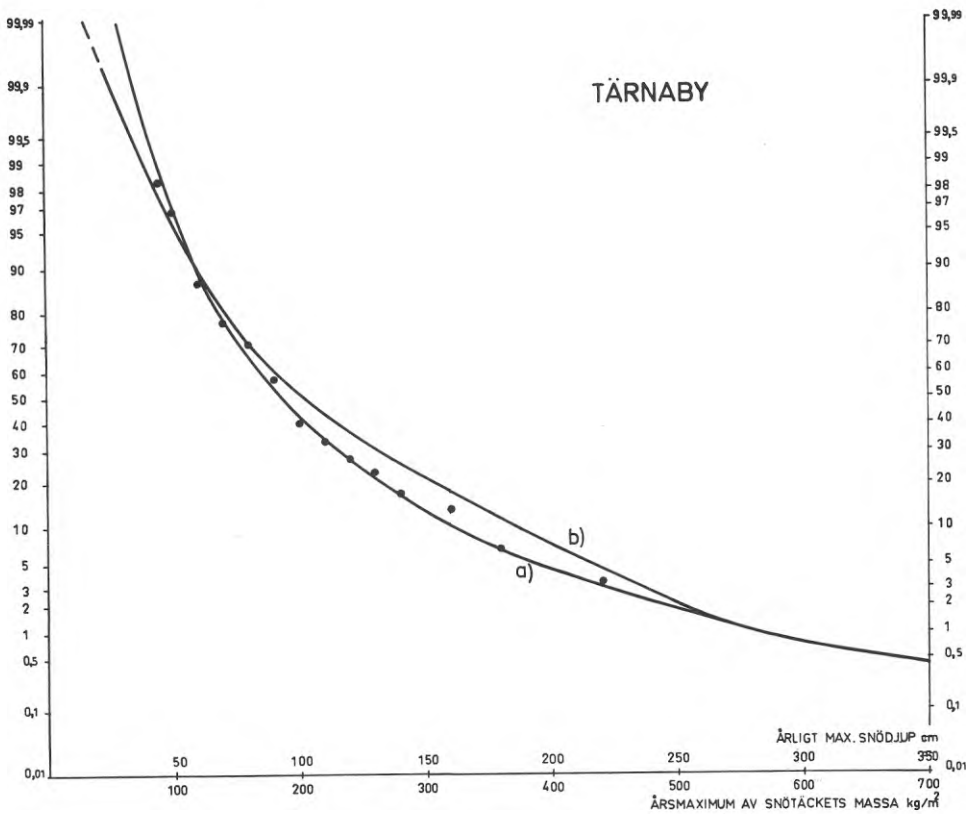


FIG. 2.B 30

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

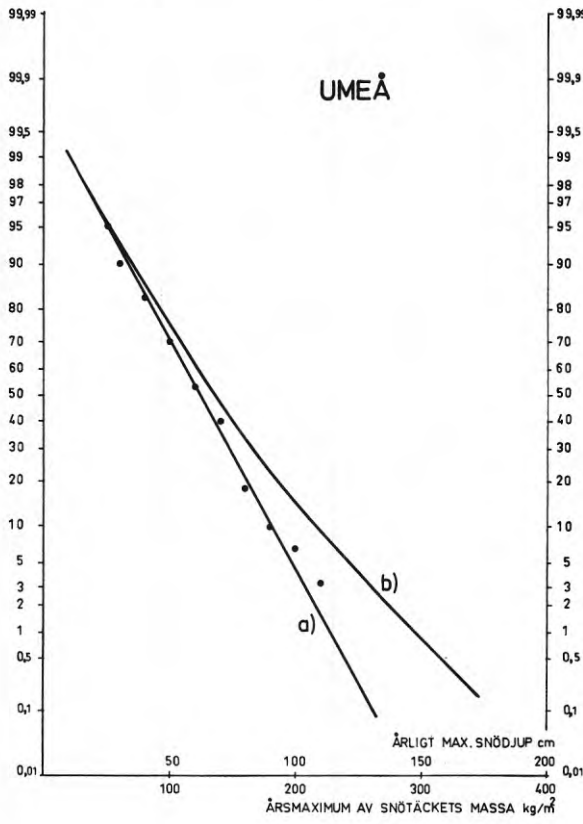


FIG. 2.B 31

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

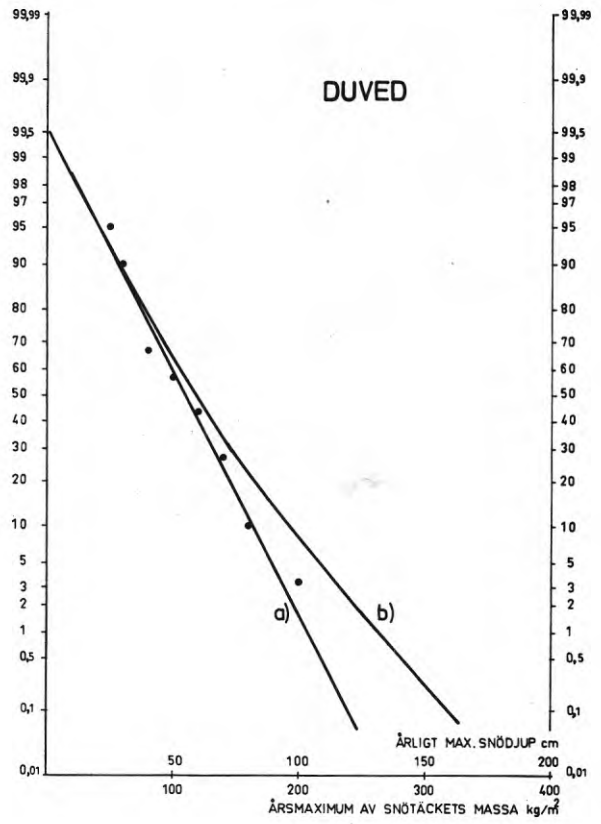


FIG. 2.B 32

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

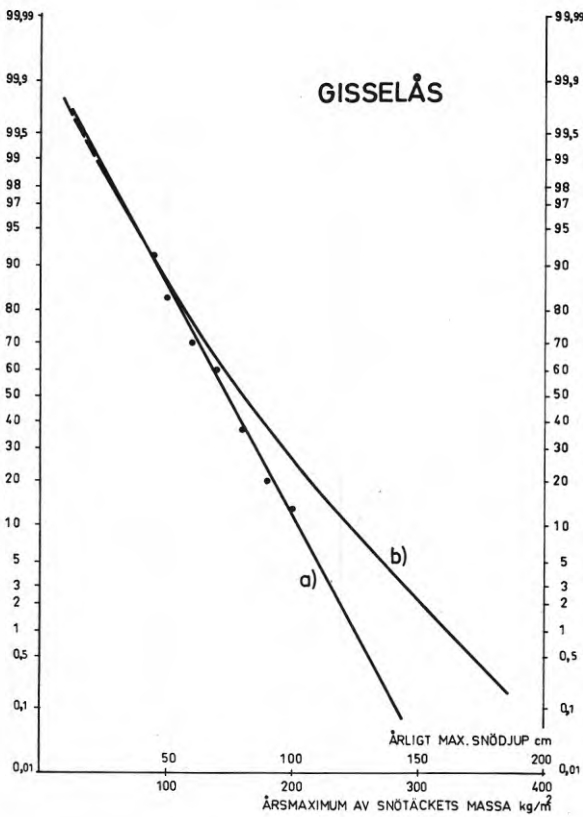
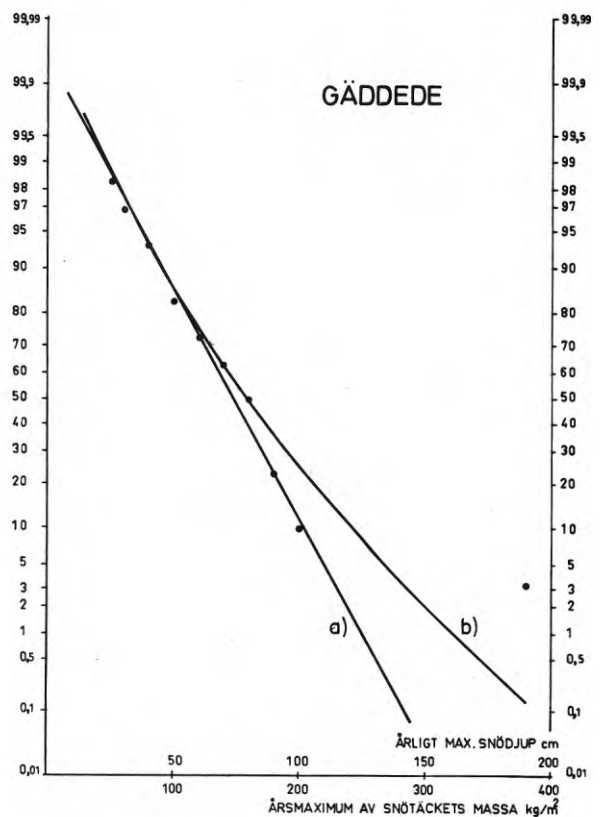


FIG. 2.B 33

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA



a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

FIG. 2.B 34

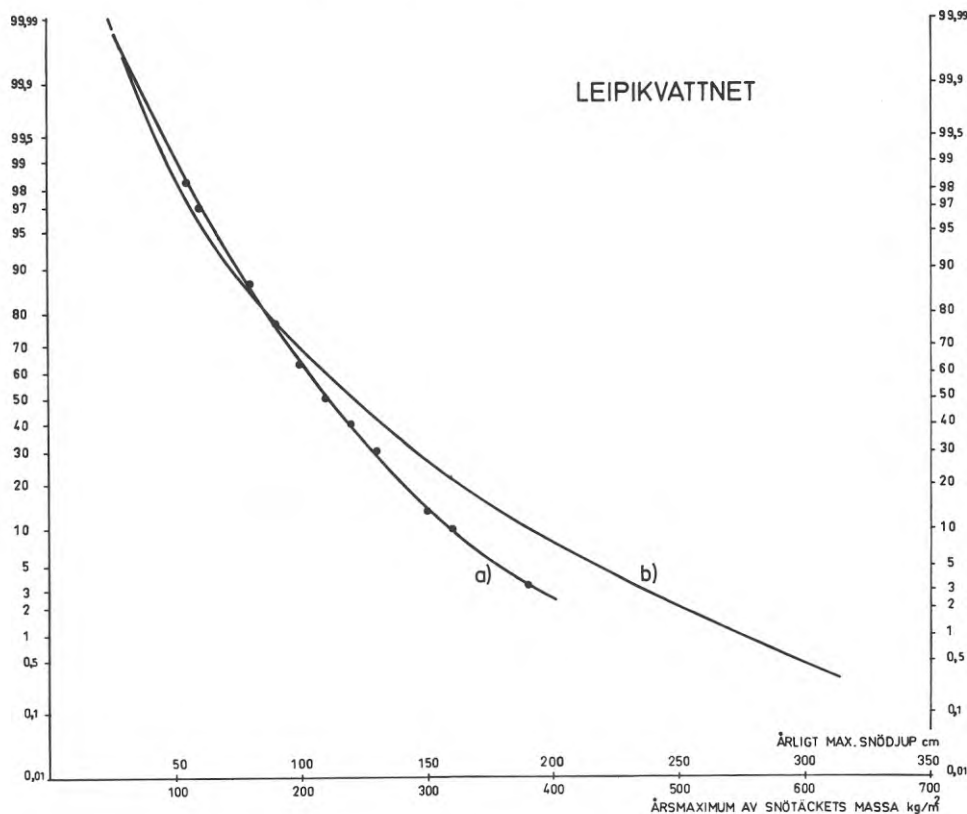


FIG. 2.B 35

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

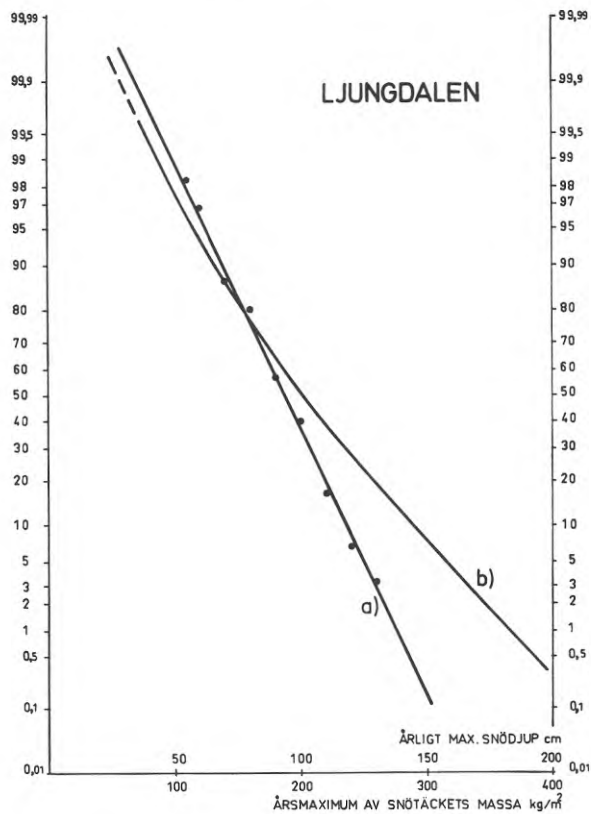


FIG. 2.B 36

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

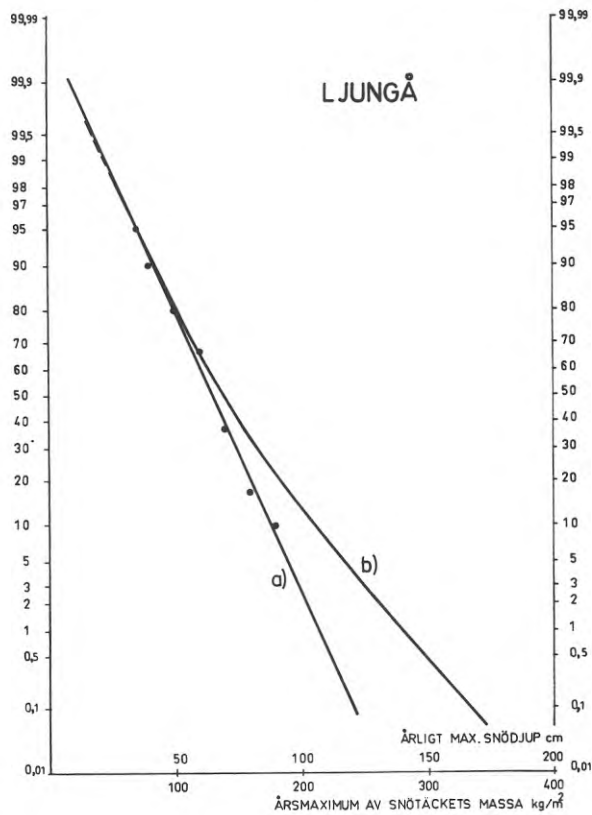


FIG. 2.B 37

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

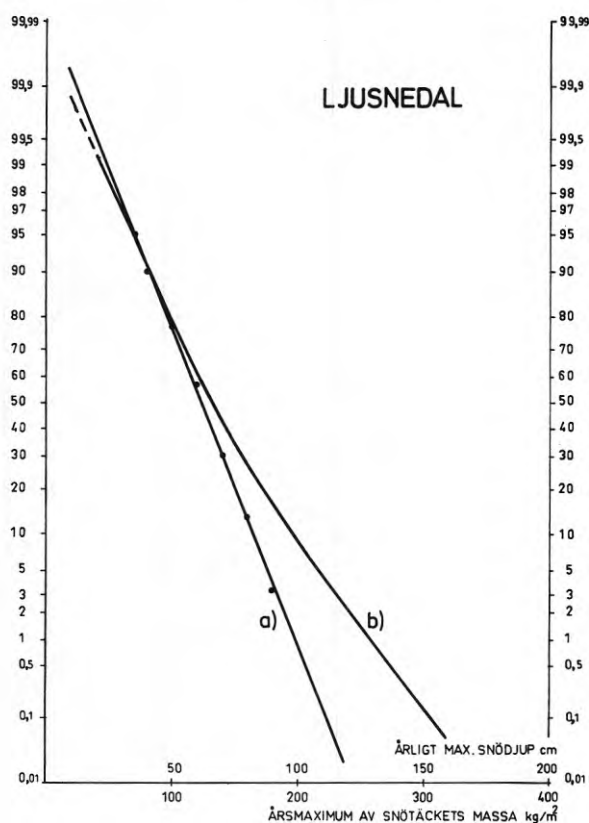


FIG. 2.B 38

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

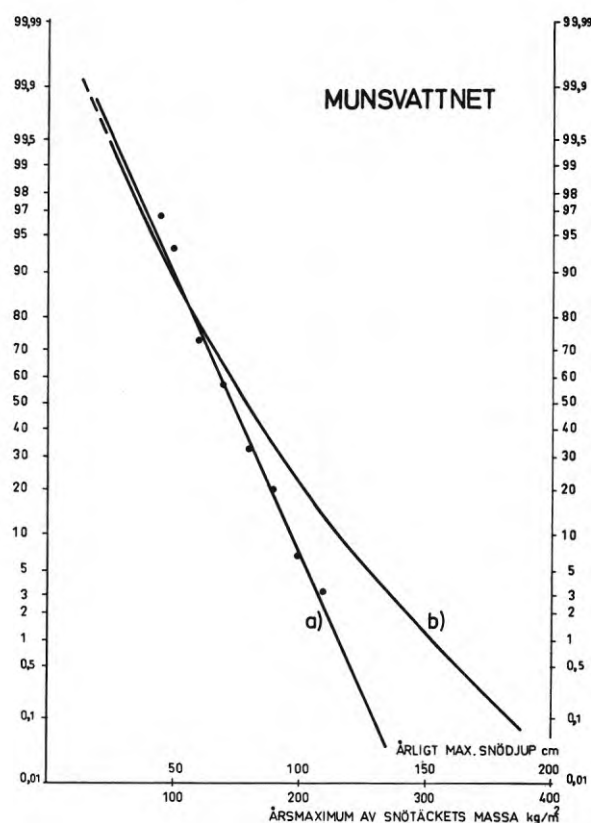


FIG. 2.B 39

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

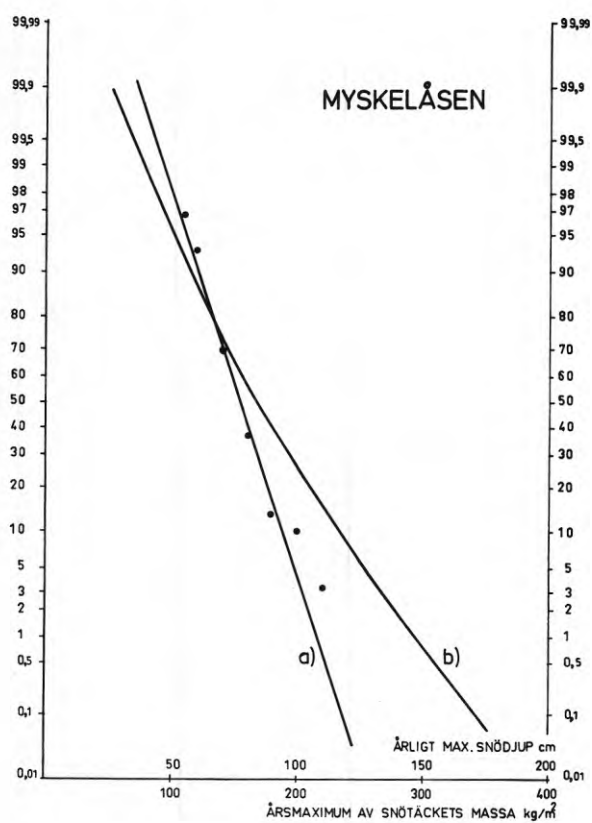


FIG. 2.B 40

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

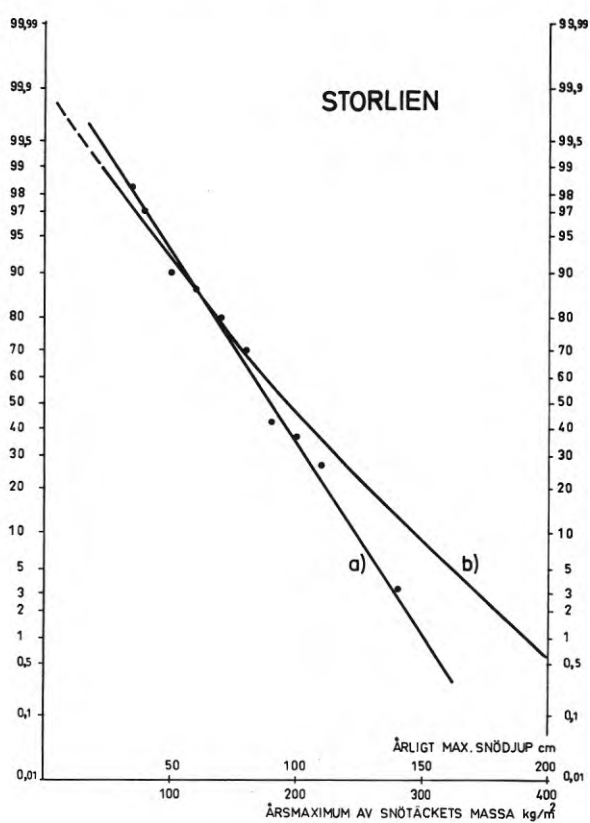


FIG. 2.B 41

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

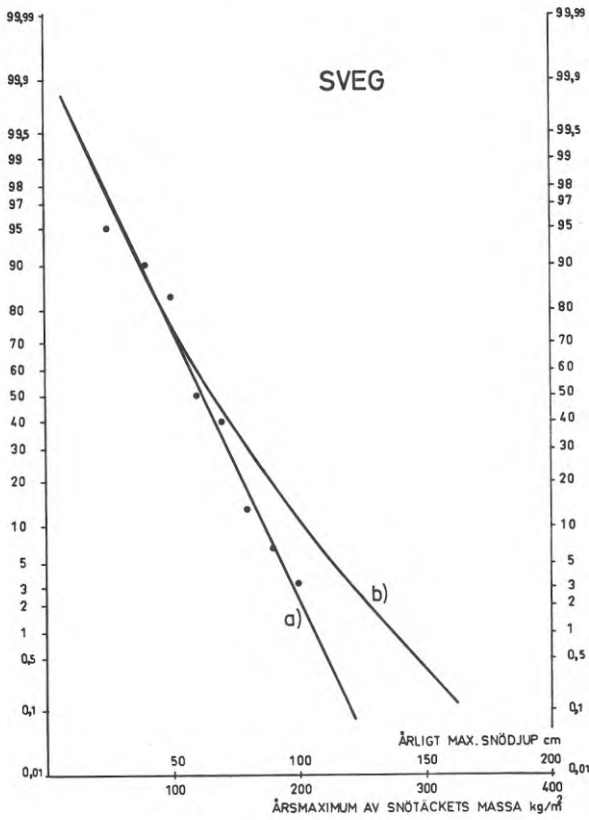


FIG. 2.B 42

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

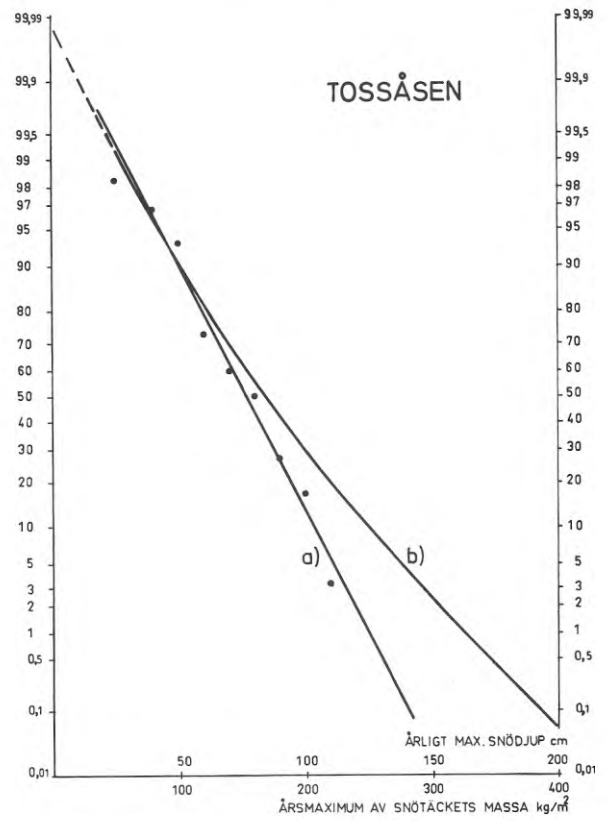


FIG. 2.B 43

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

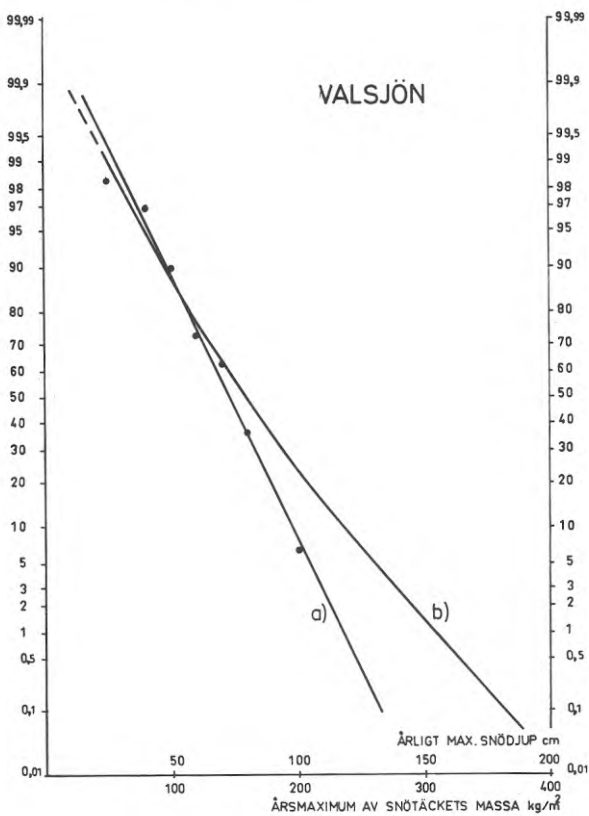


FIG. 2.B 44

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

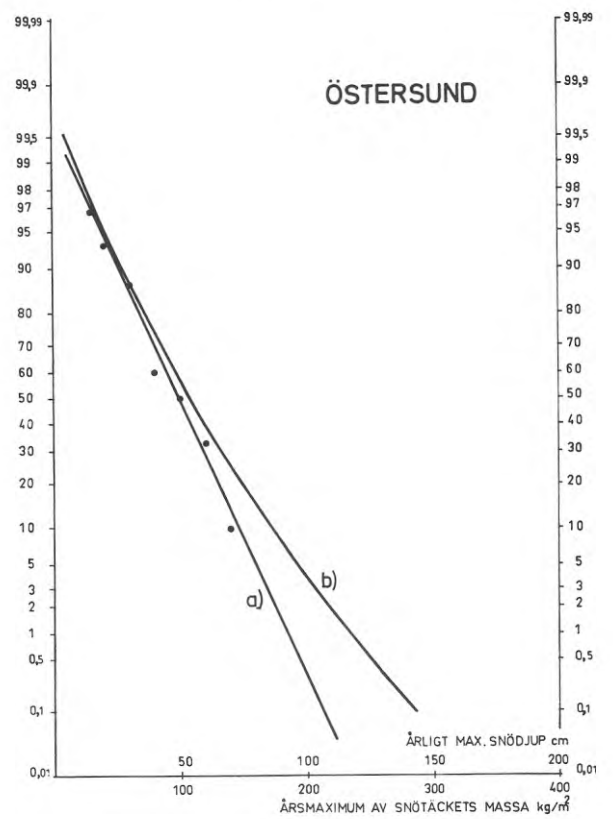


FIG. 2.B 45

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

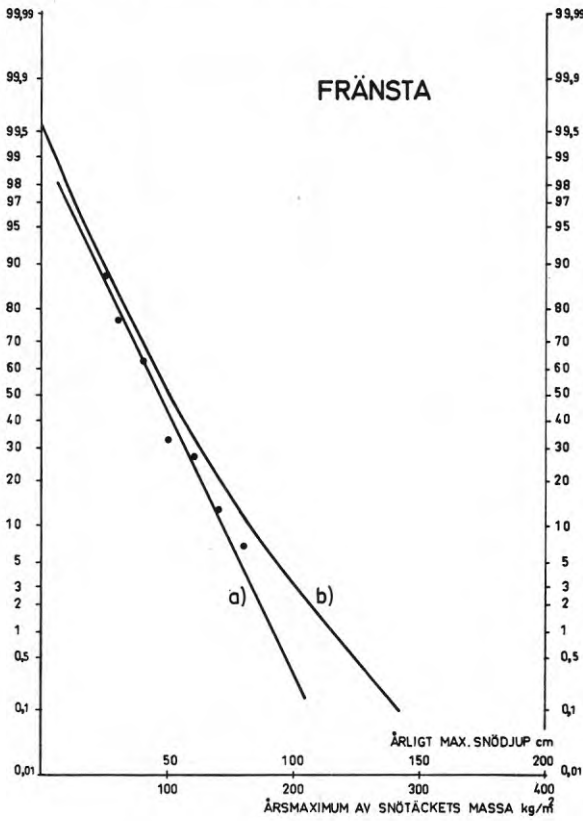


FIG. 2.B 46

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

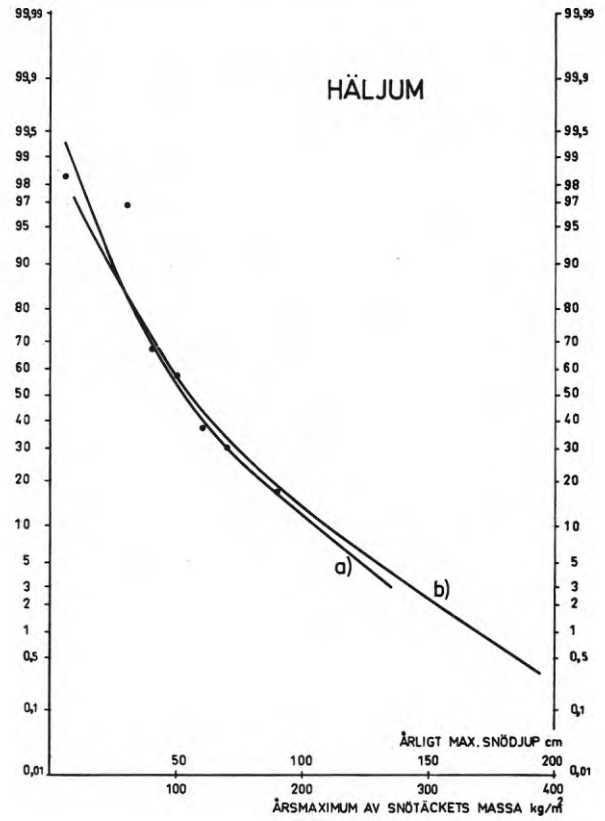


FIG. 2.B 47

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

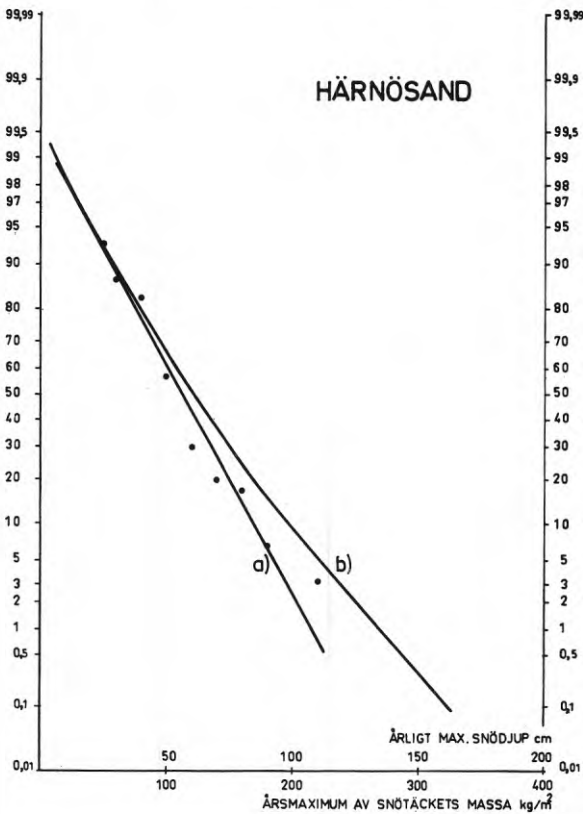


FIG. 2.B 48

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

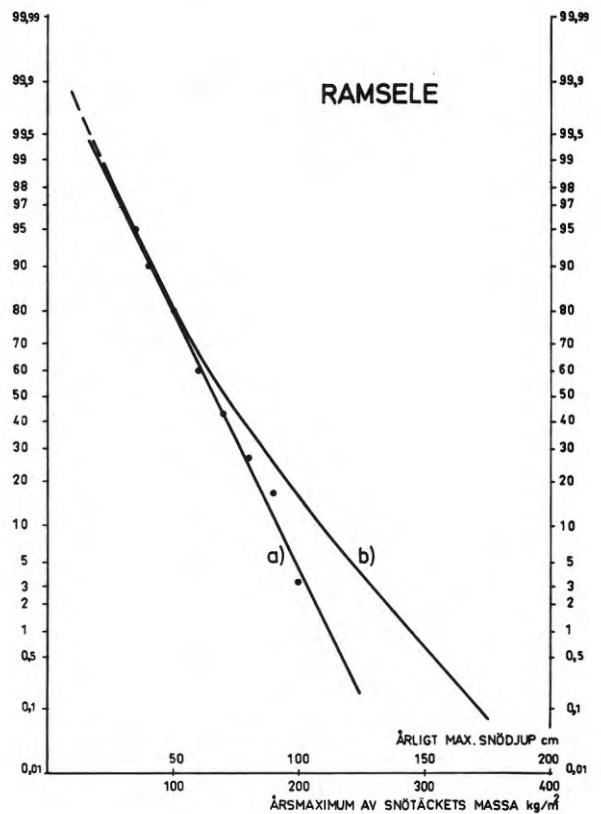


FIG.2.B 49

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

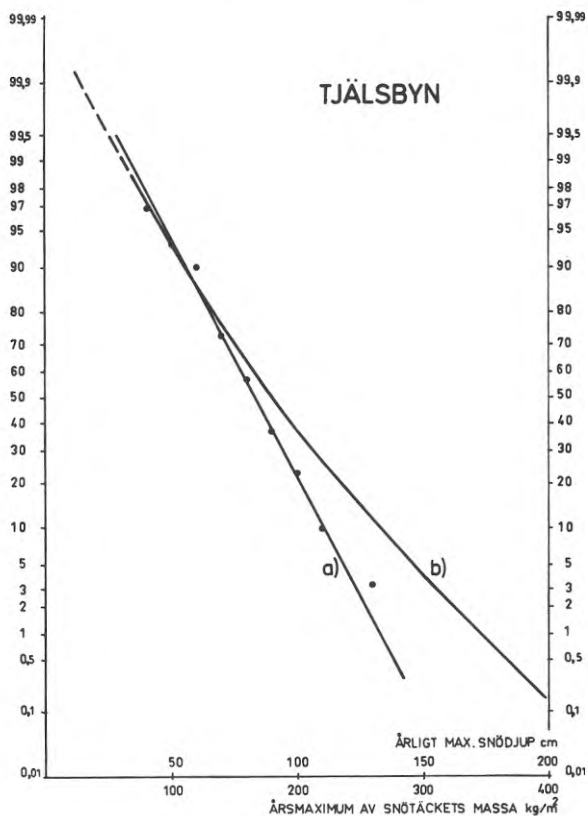


FIG.2.B 50

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

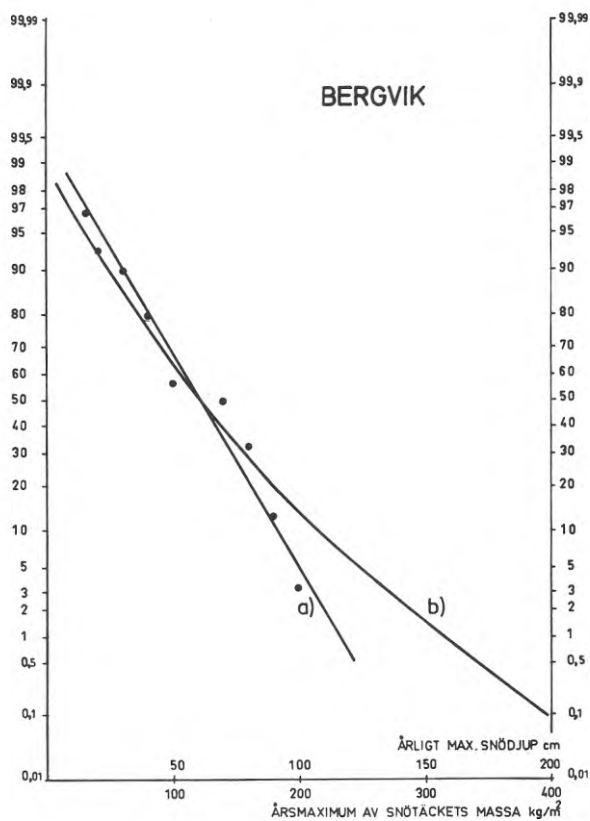


FIG.2.B 51

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

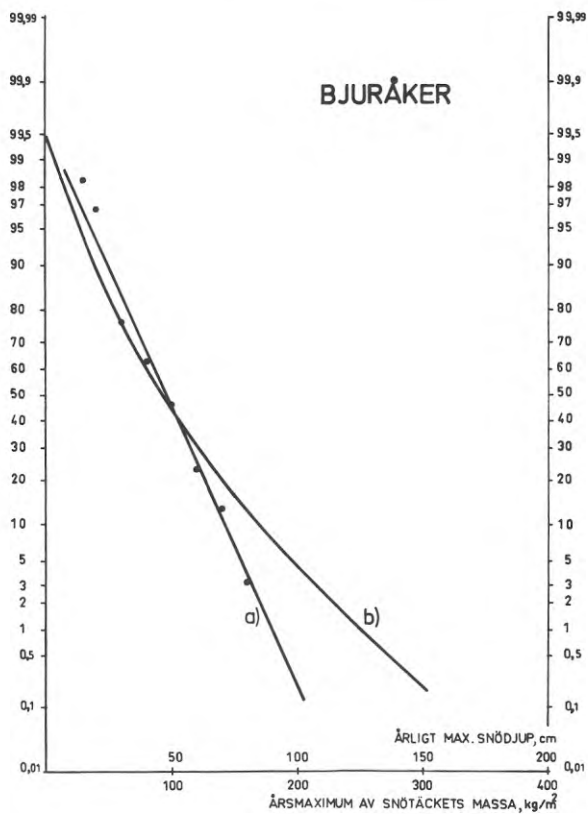


FIG.2.B 52

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

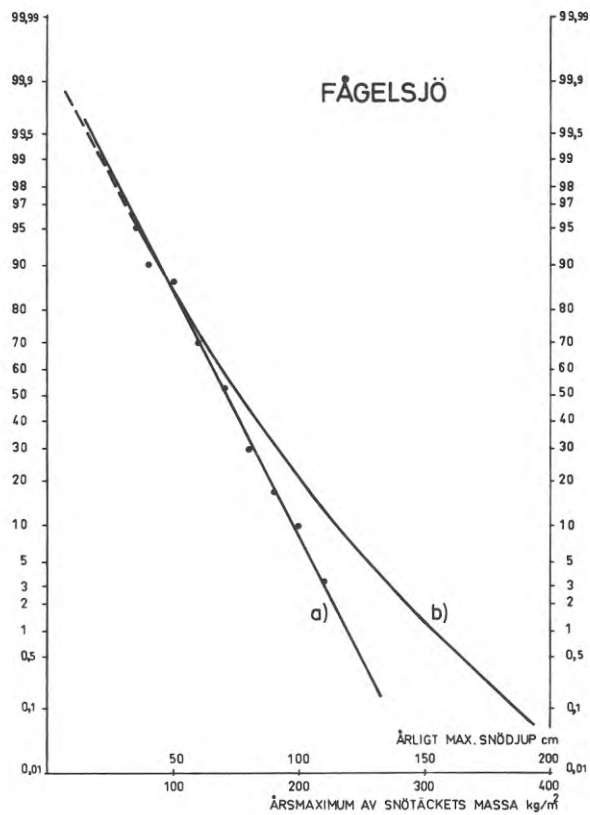


FIG. 2.B 53

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

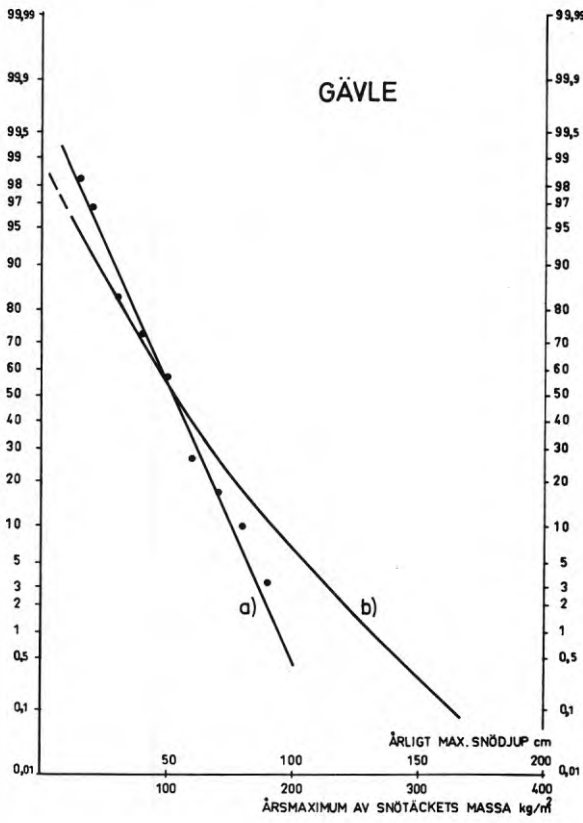


FIG. 2.B 54

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

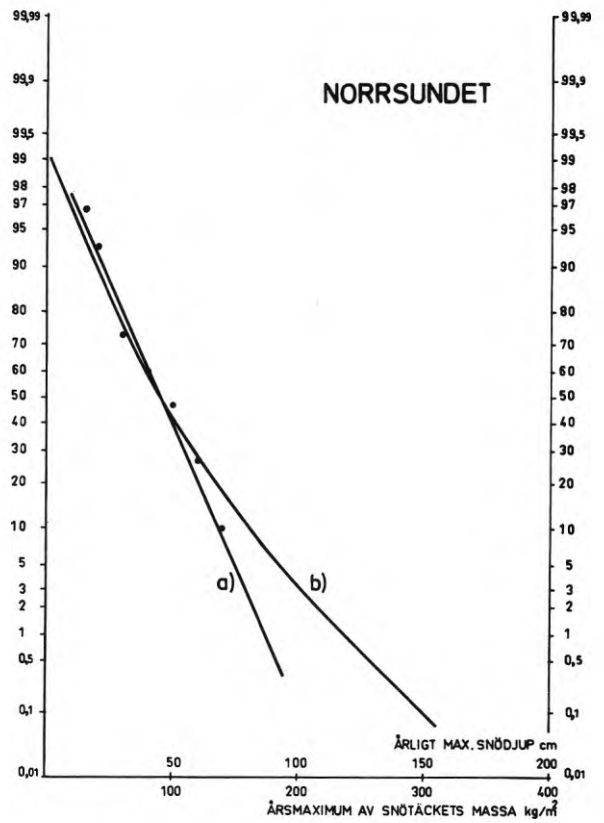


FIG. 2.B 55

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

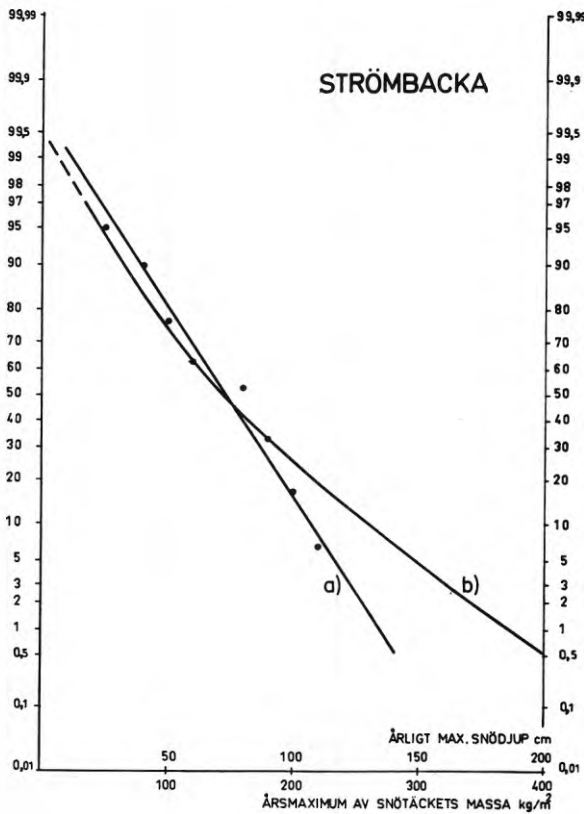


FIG. 2.B 56

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

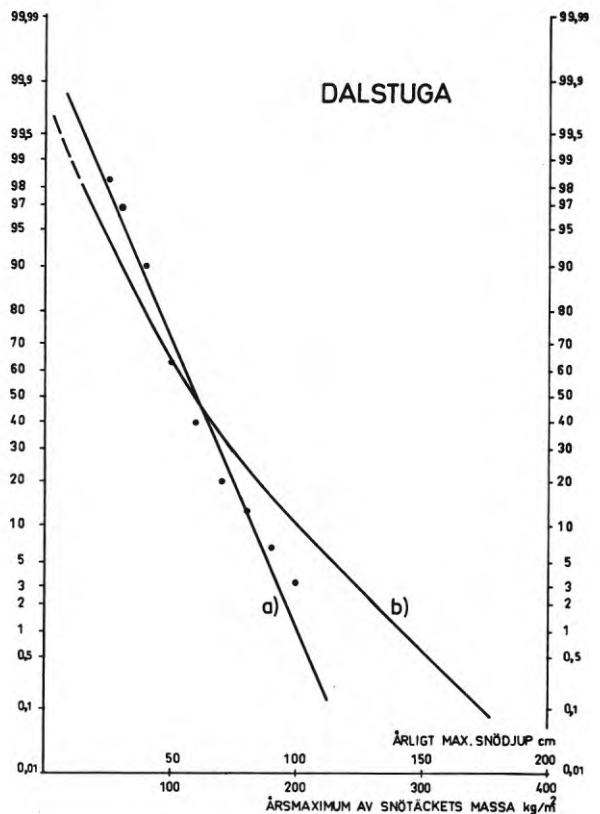


FIG. 2.B 57

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

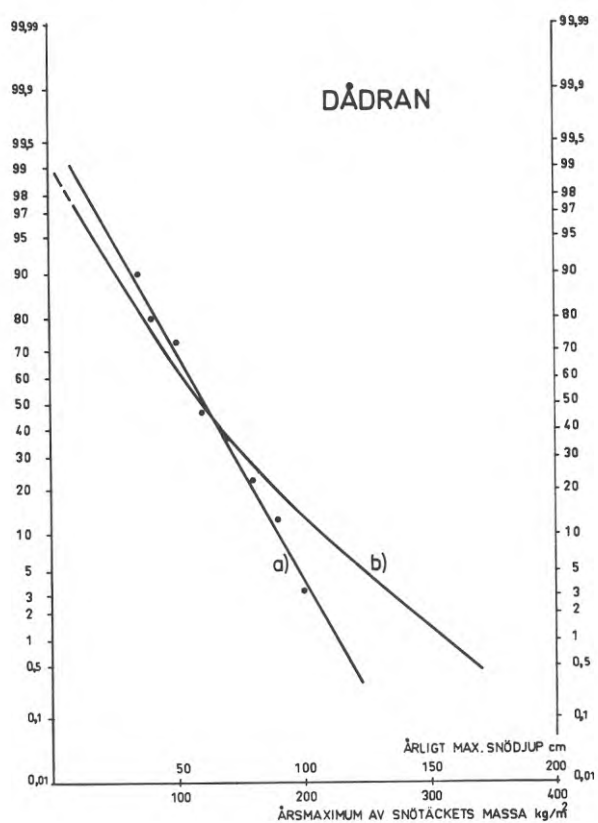


FIG. 2.B 58

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

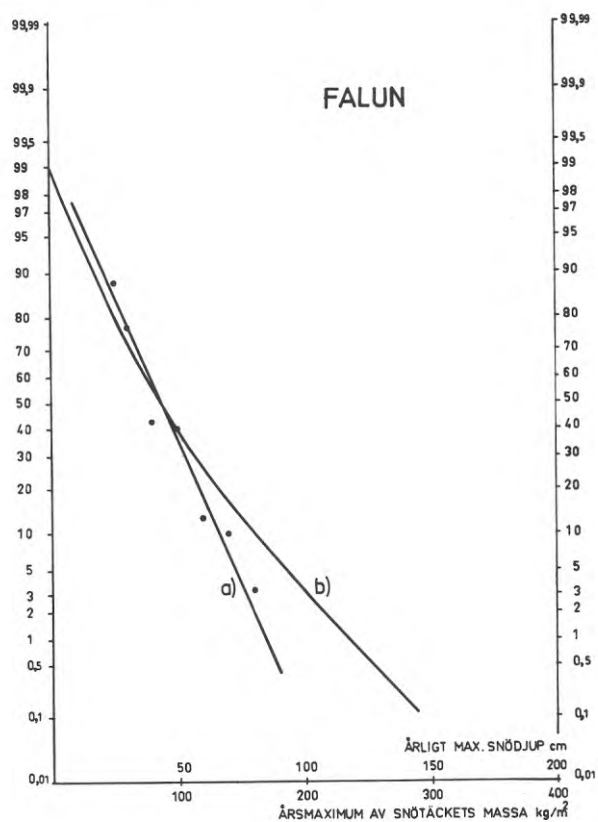


FIG. 2.B 59

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

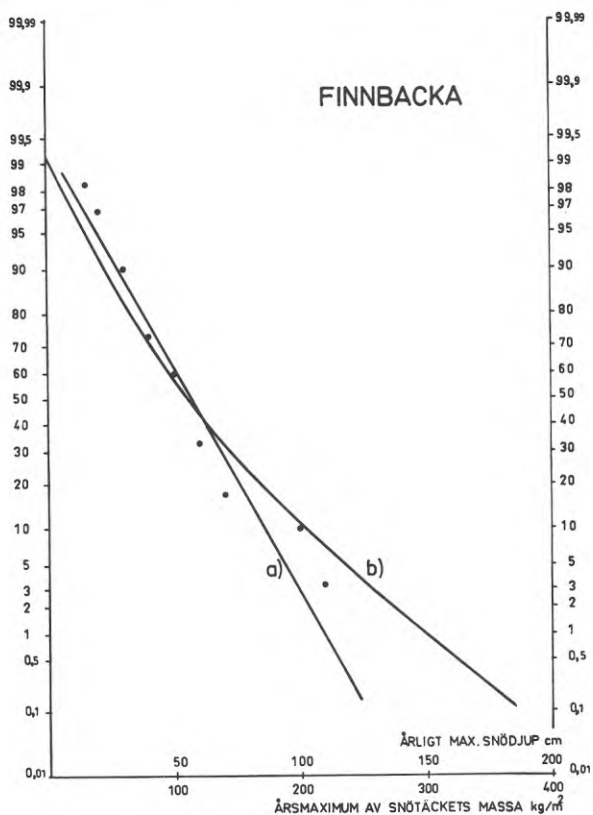


FIG. 2.B 60

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

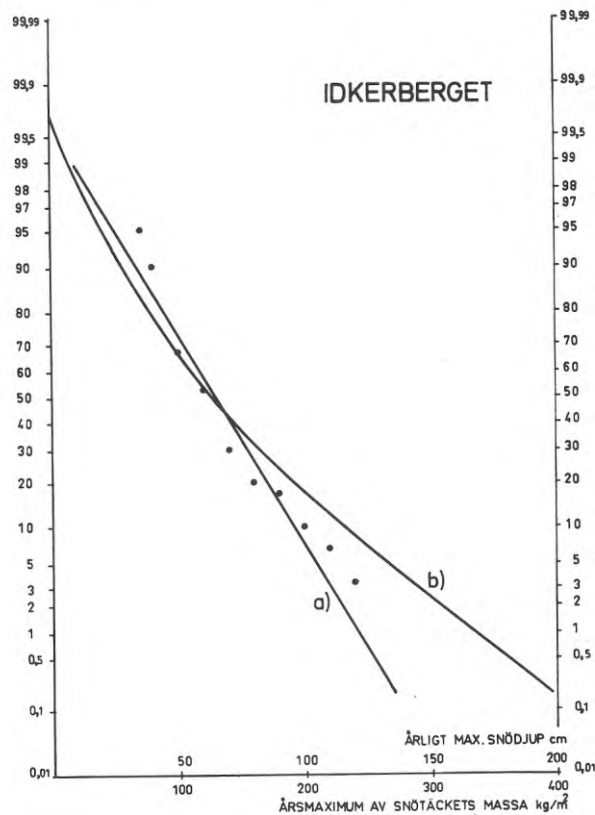


FIG.2.B 61

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

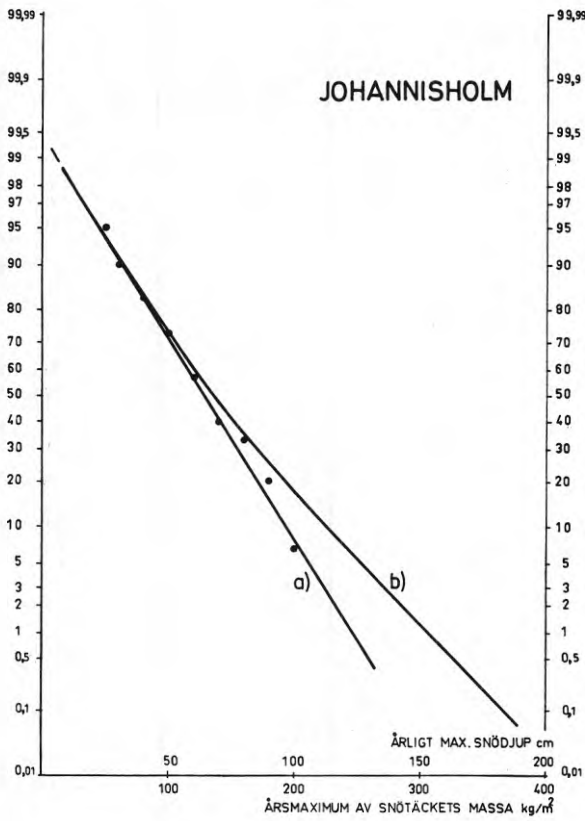


FIG.2.B 62

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

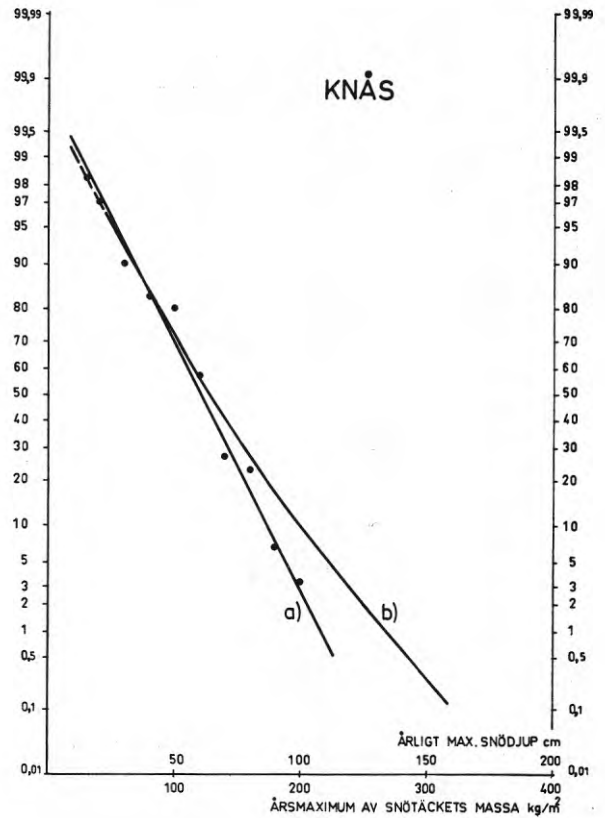


FIG.2.B 63

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

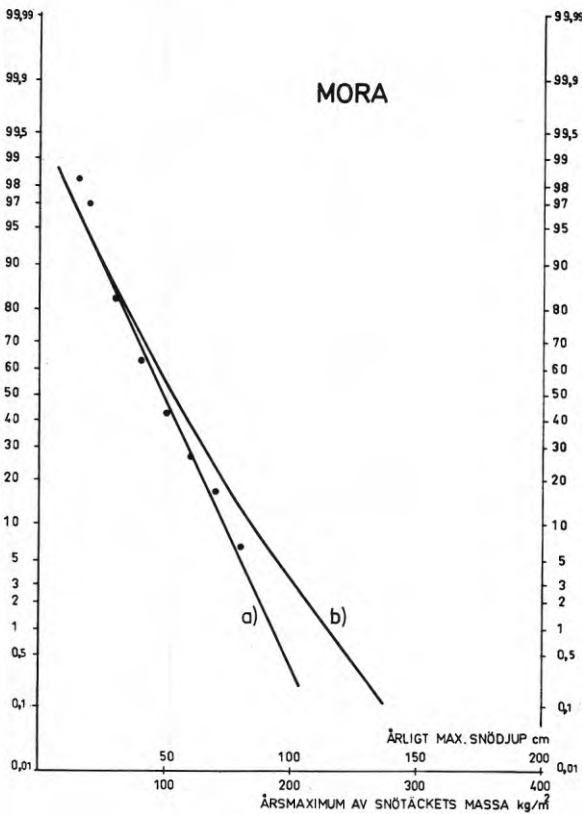


FIG.2.B 64

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

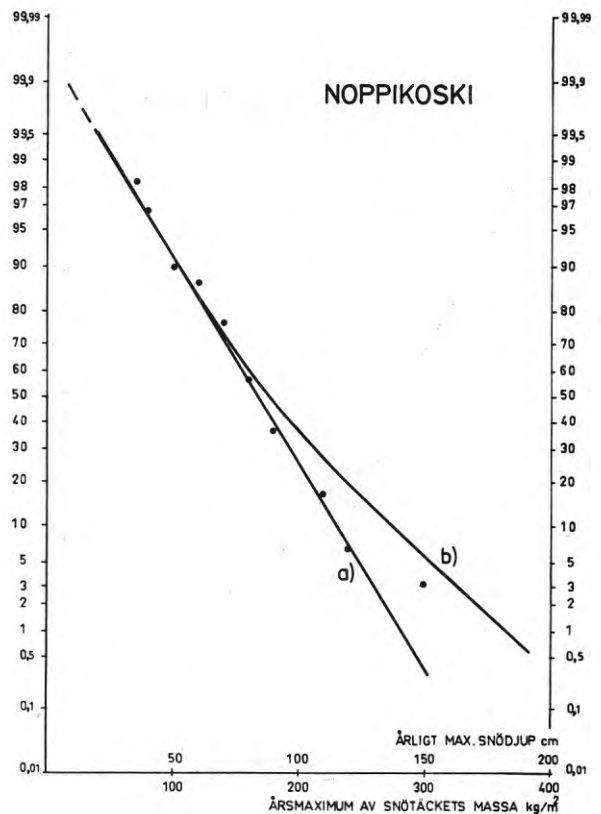


FIG. 2.B 65

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

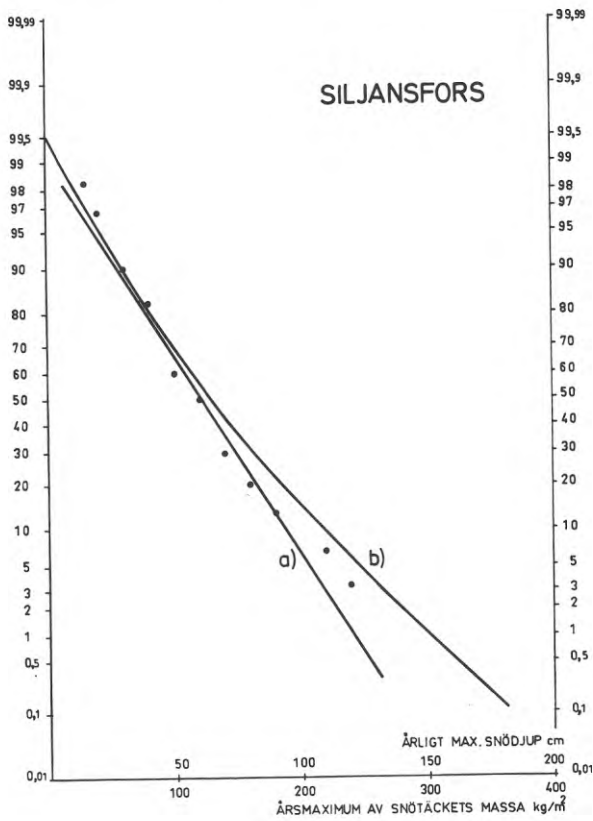


FIG. 2.B 66

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

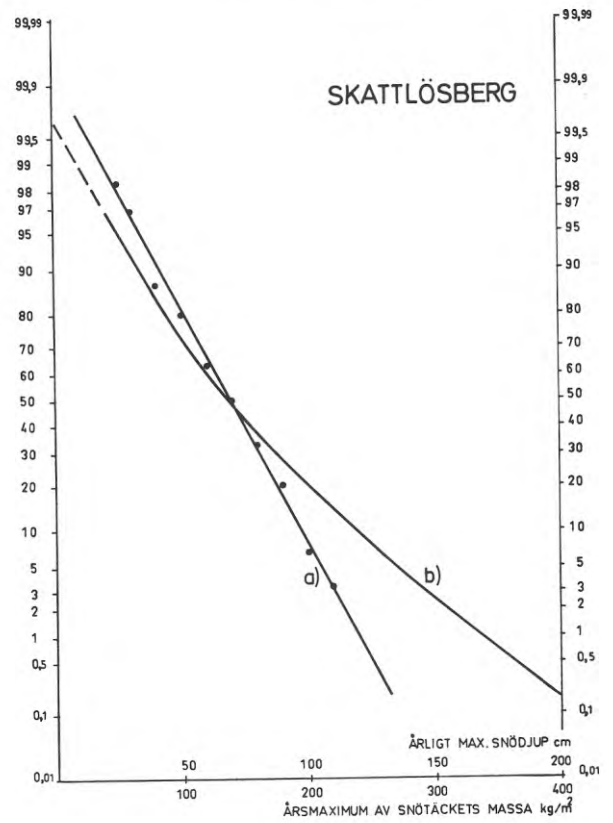


FIG. 2.B 67

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

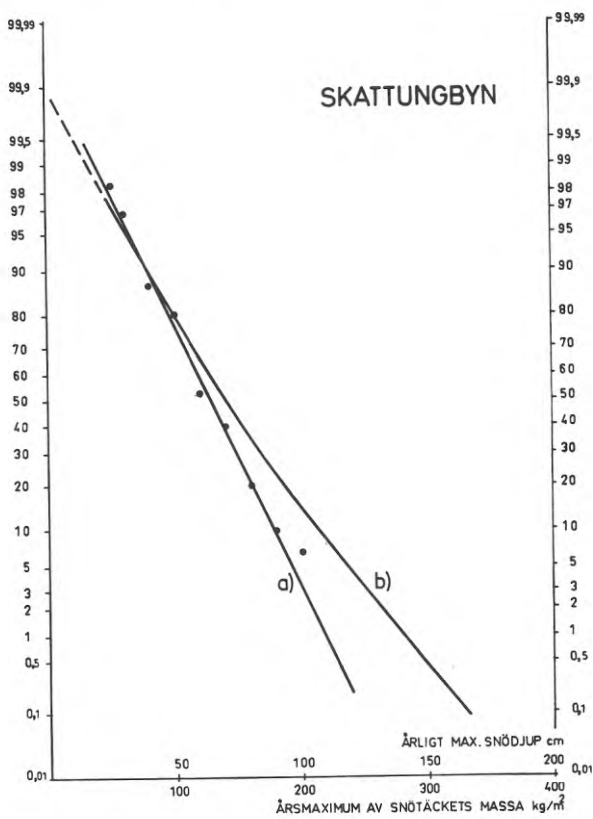


FIG. 2.B 68

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

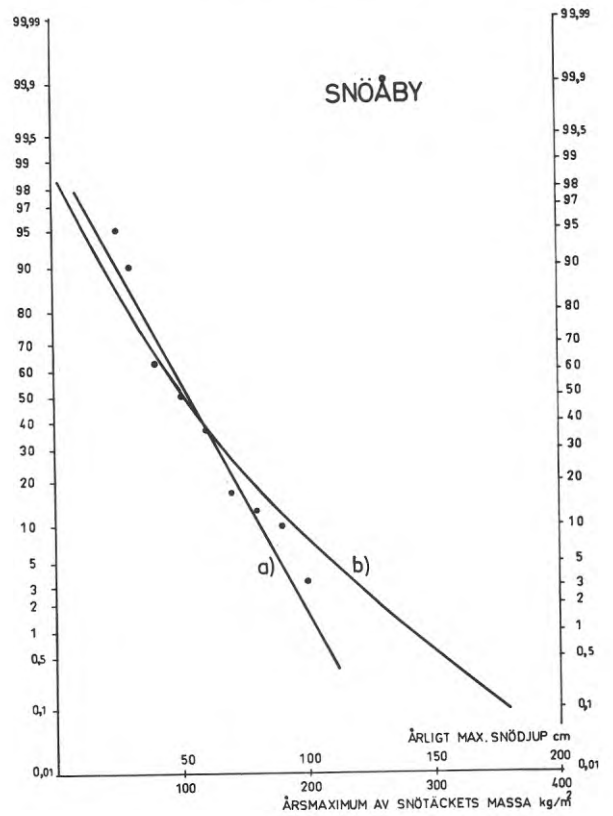


FIG. 2.B 69

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

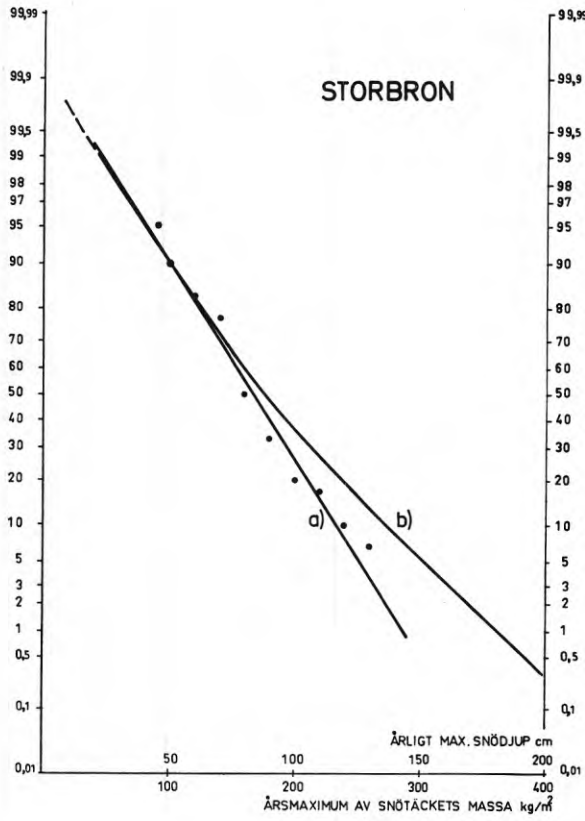


FIG. 2.B 70

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

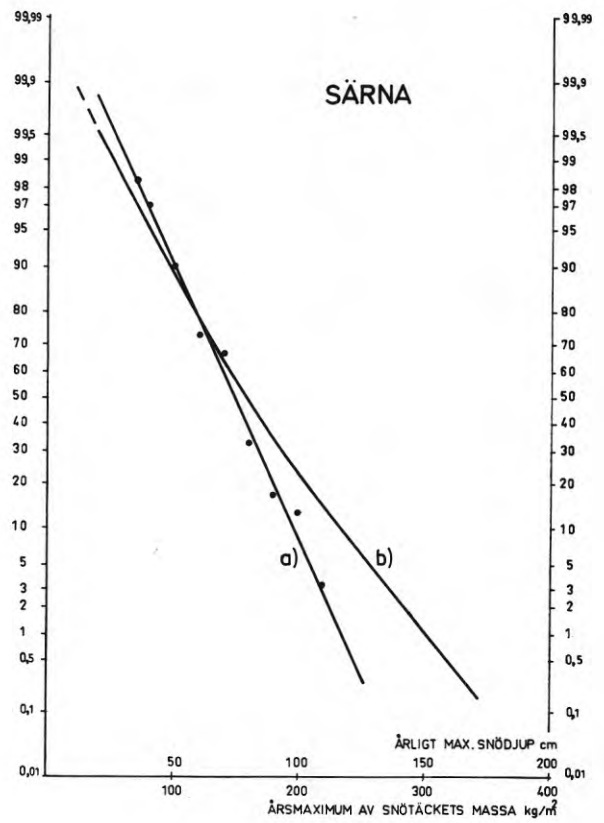


FIG. 2.B 71

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

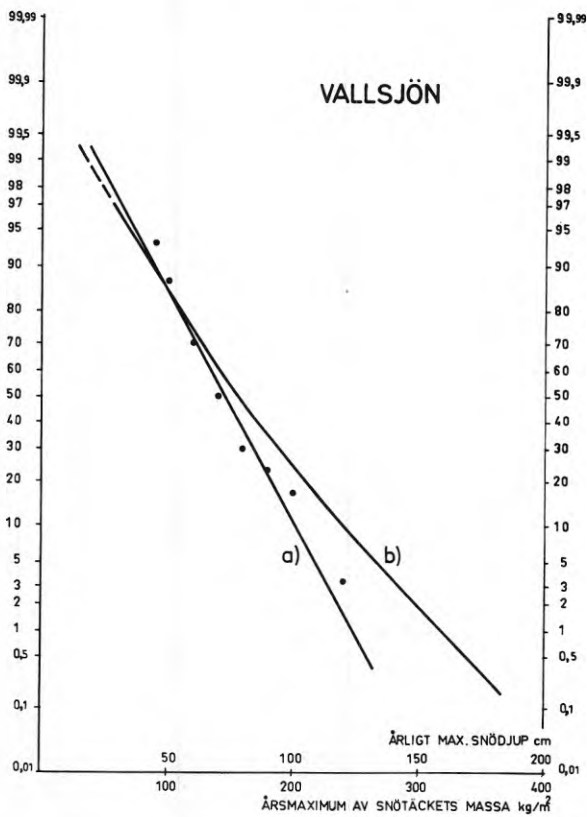


FIG. 2.B 72

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

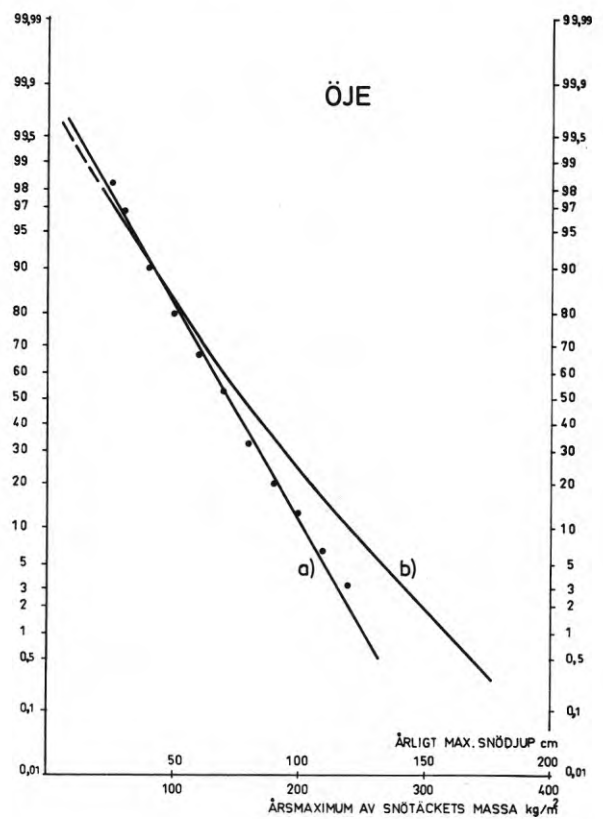


FIG. 2.B 73

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

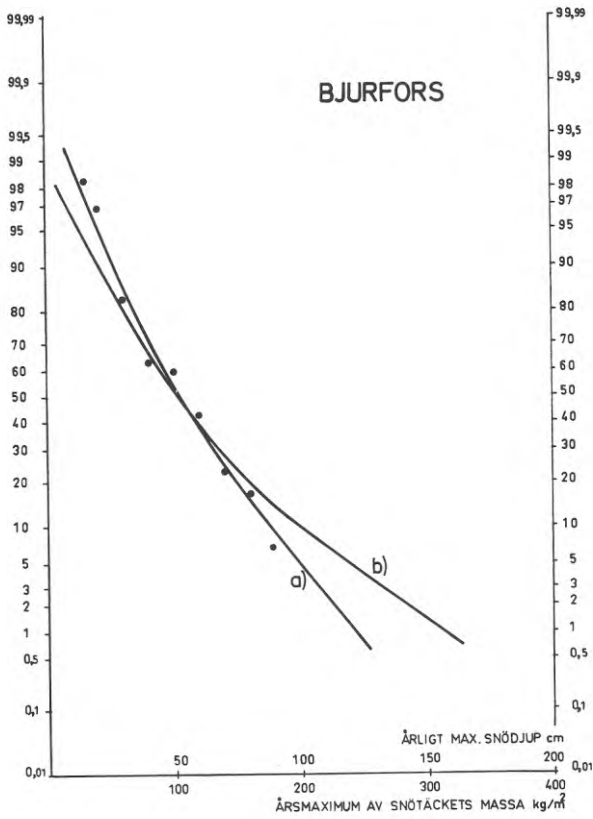


FIG. 2.B 74

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

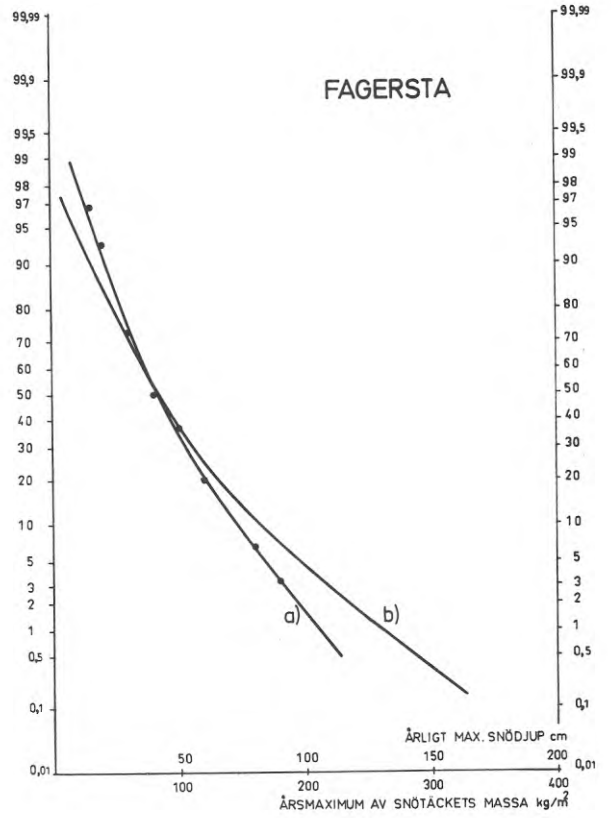


FIG. 2.B 75

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

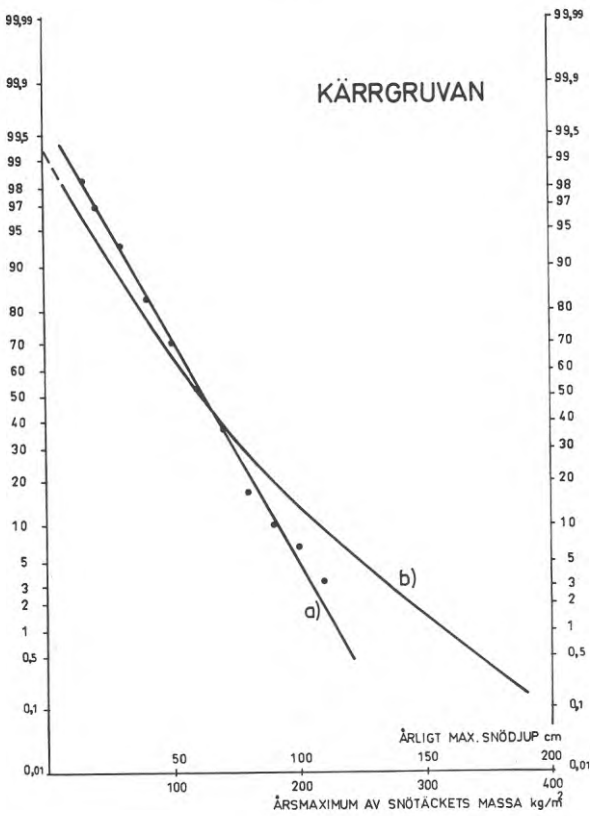


FIG. 2.B 76

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

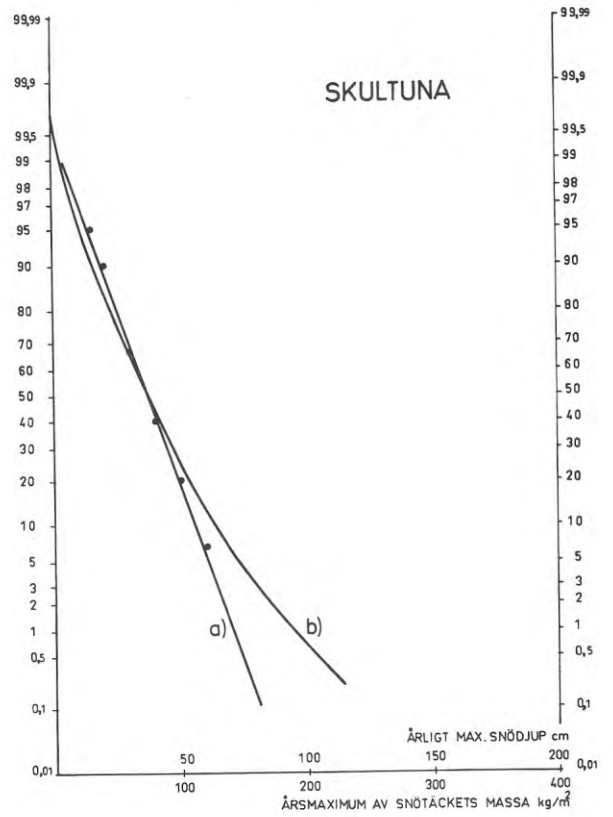


FIG. 2.B 77

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

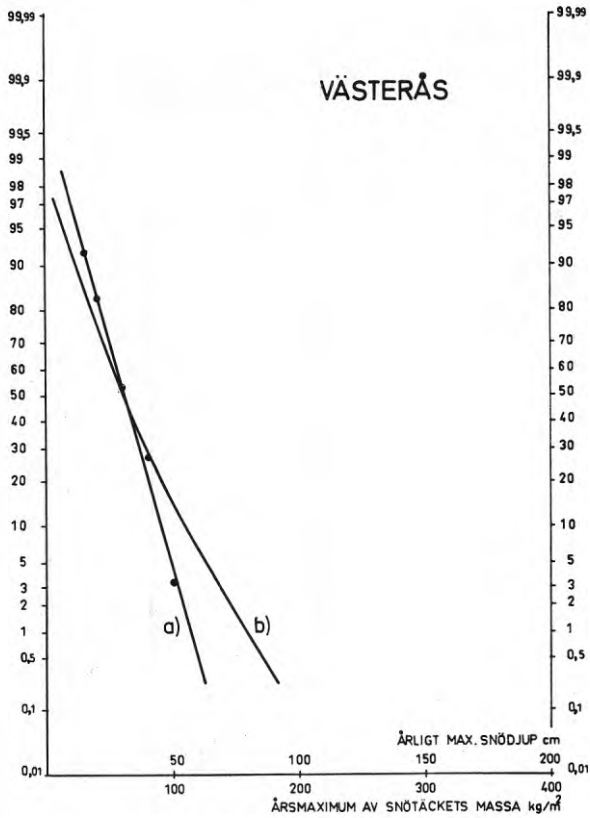


FIG. 2.B 78

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

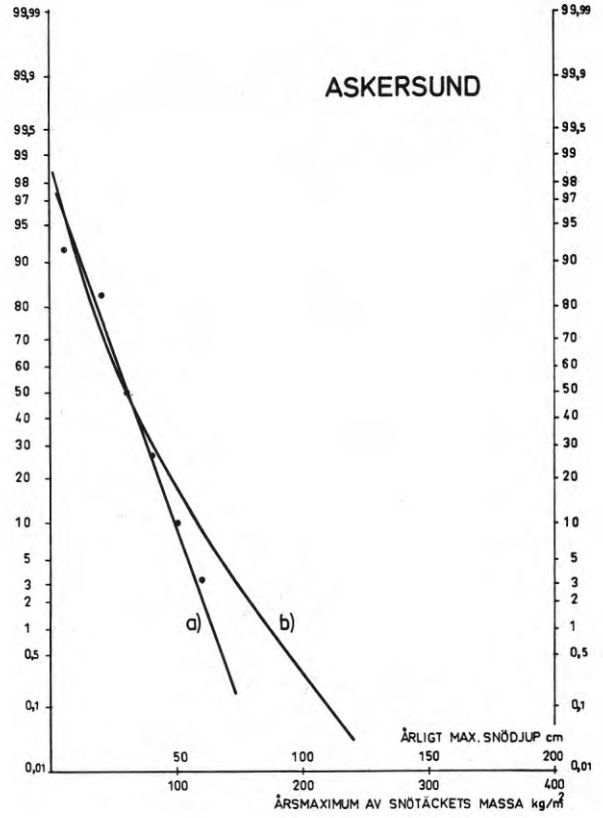


FIG. 2.B 79

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

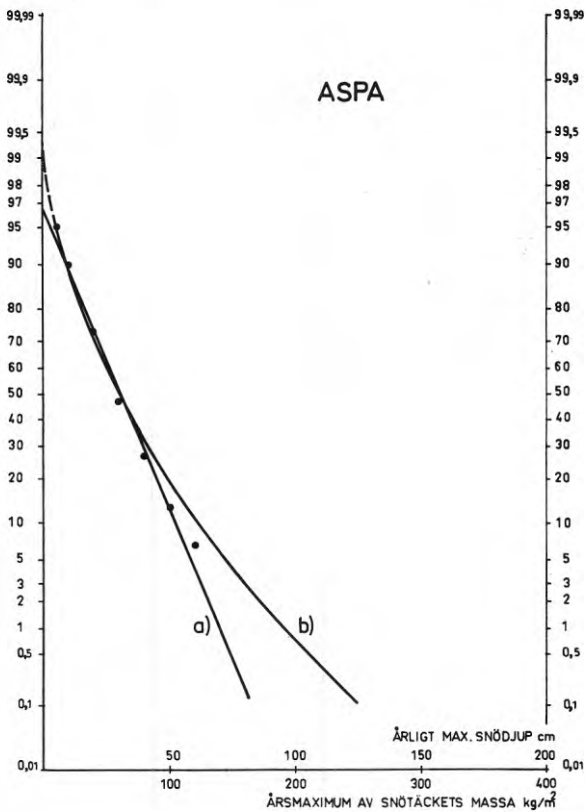


FIG. 2.B 80

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

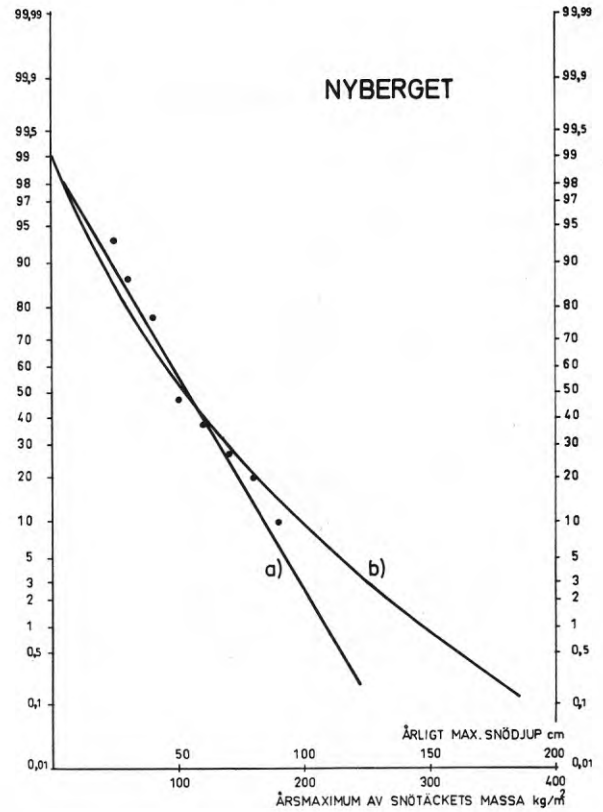


FIG. 2.B 81

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

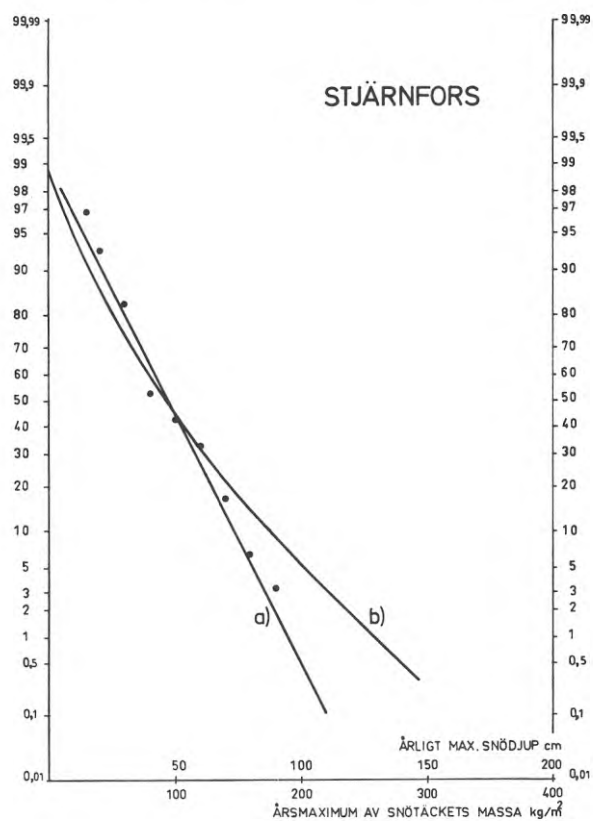


FIG. 2.B 82

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

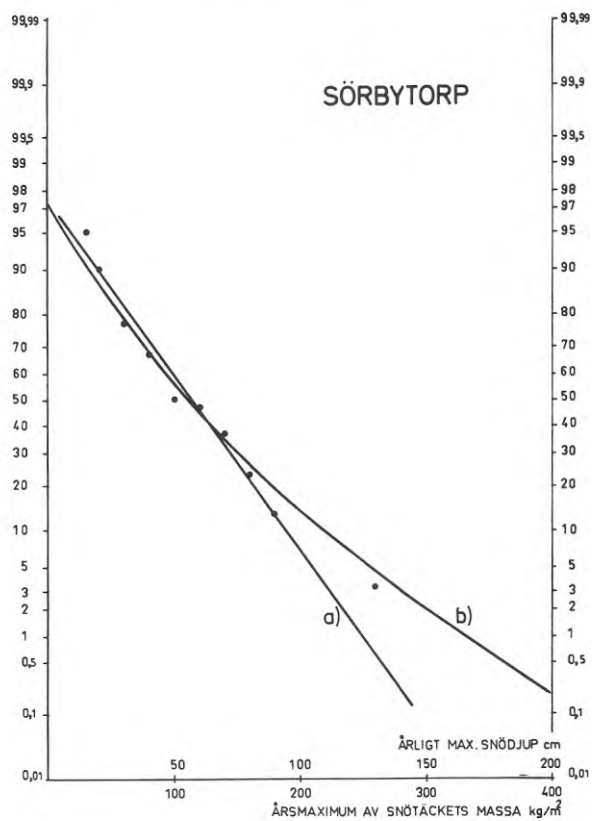


FIG. 2.B 83

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

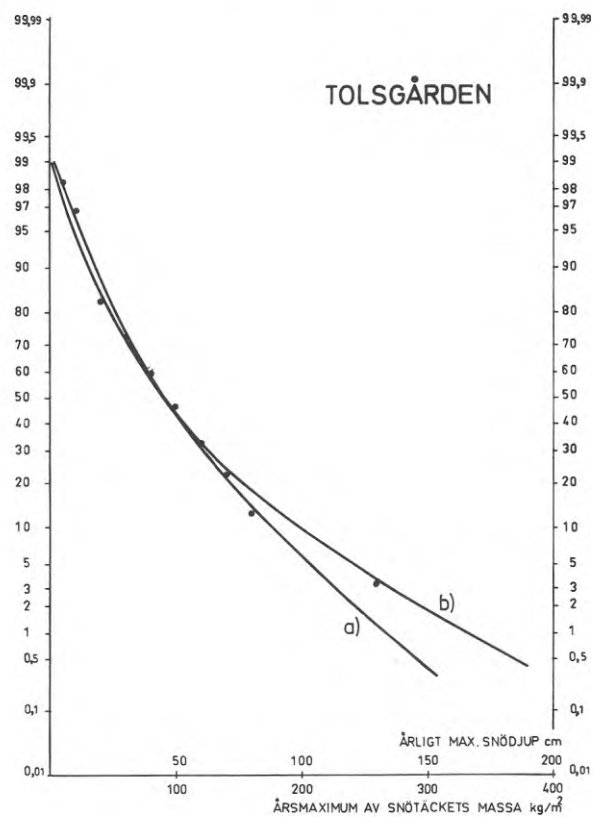


FIG. 2.B 84

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

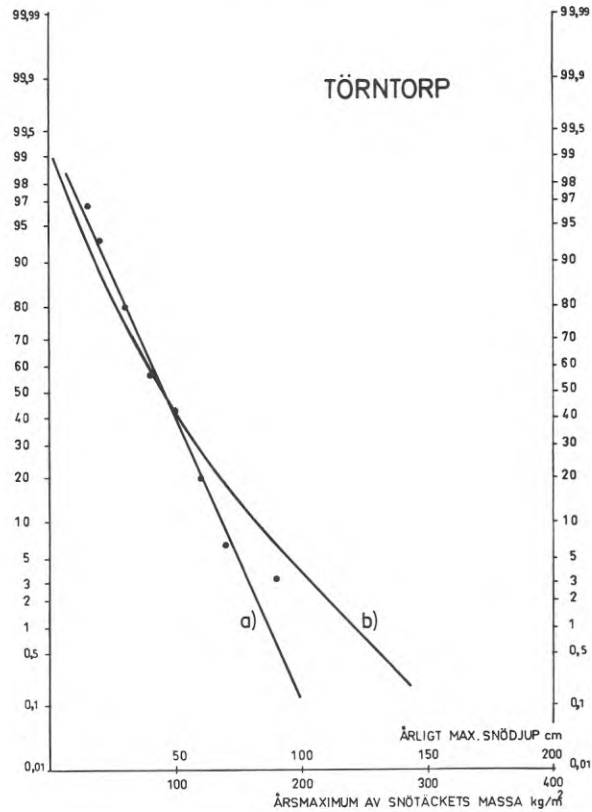


FIG.2.B 85

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

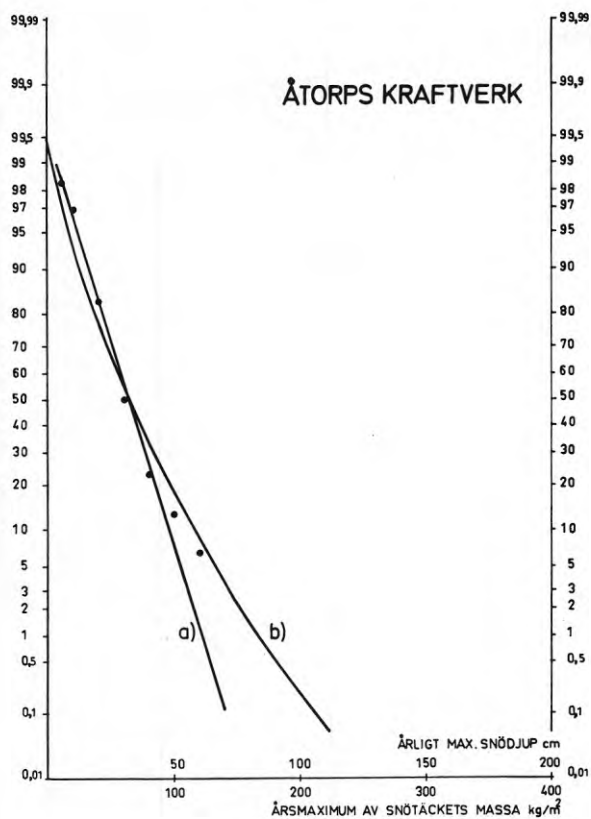


FIG.2.B 86

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

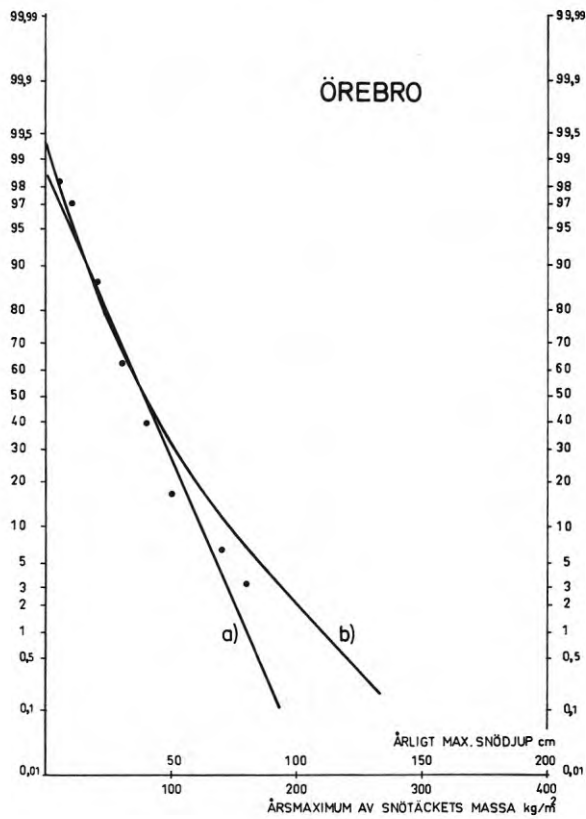


FIG.2.B 87

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

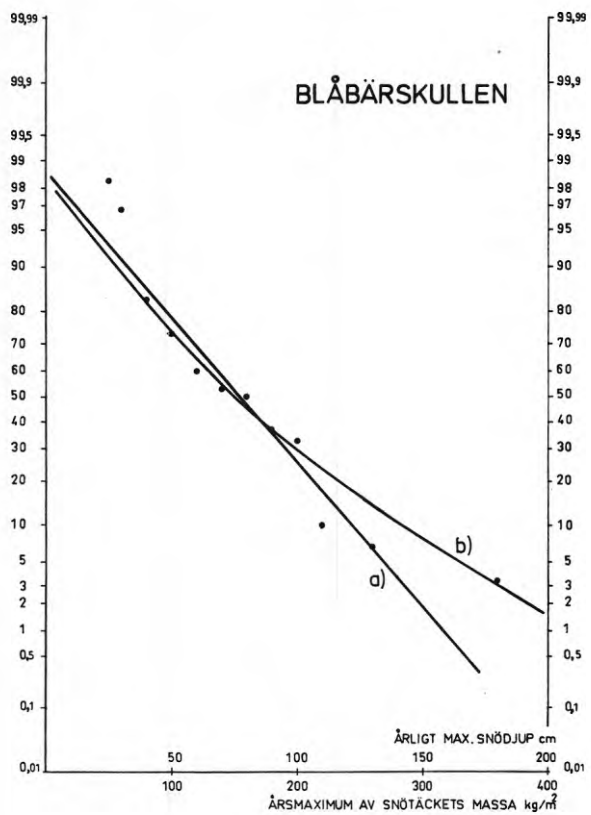


FIG.2.B 88

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

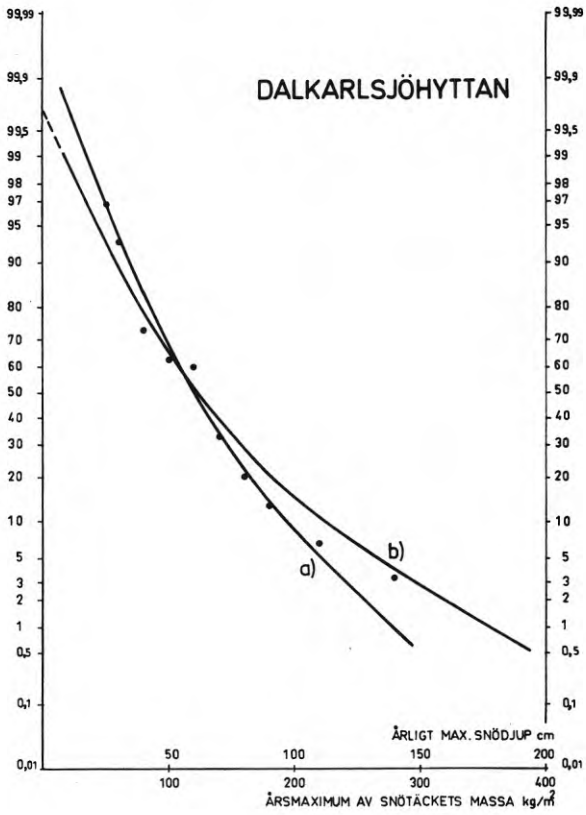


FIG.2.B 89

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

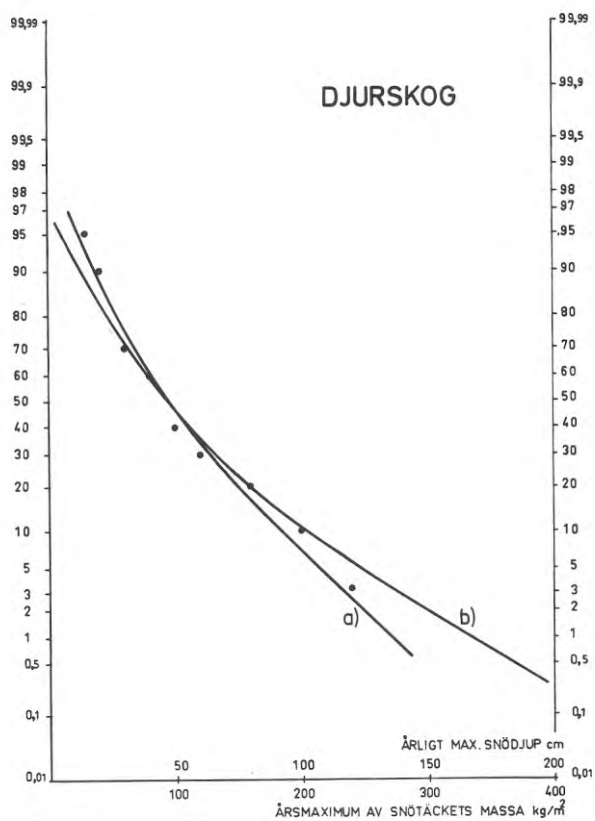


FIG.2.B90

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

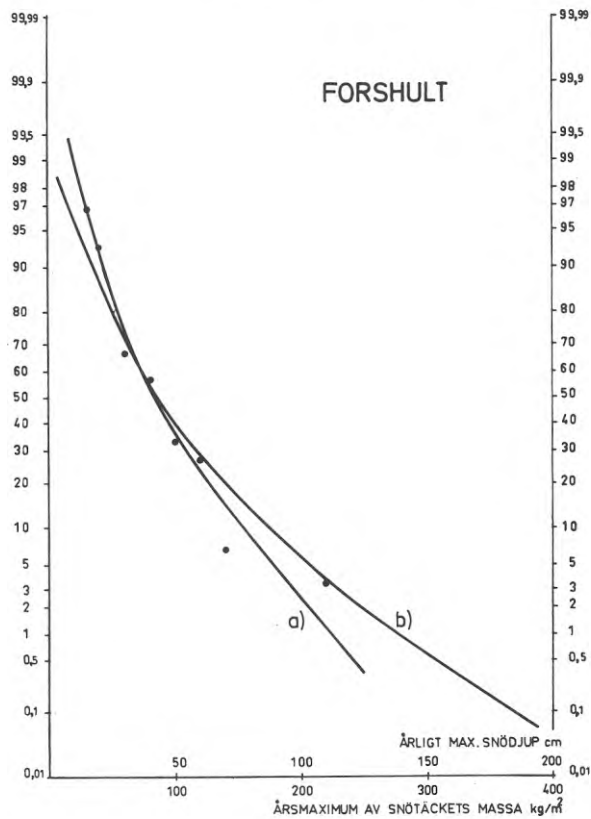


FIG.2.B 91

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

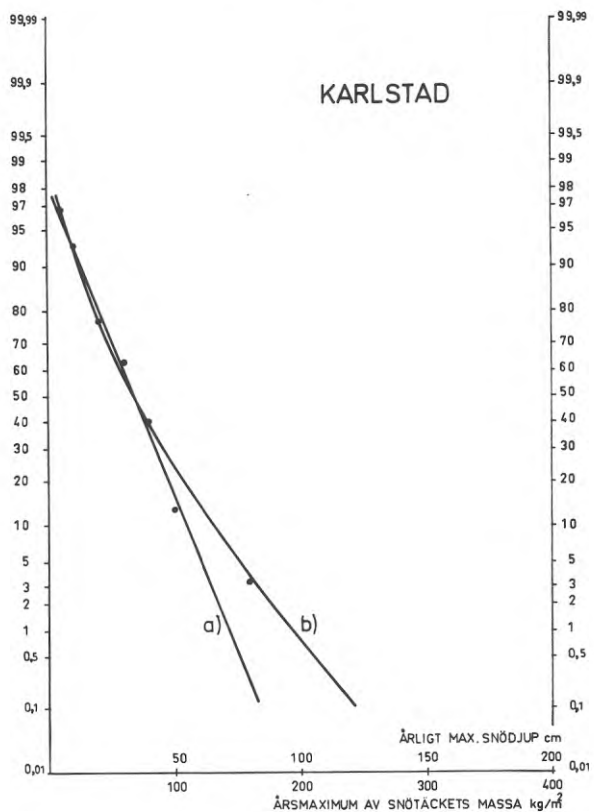


FIG.2.B92

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

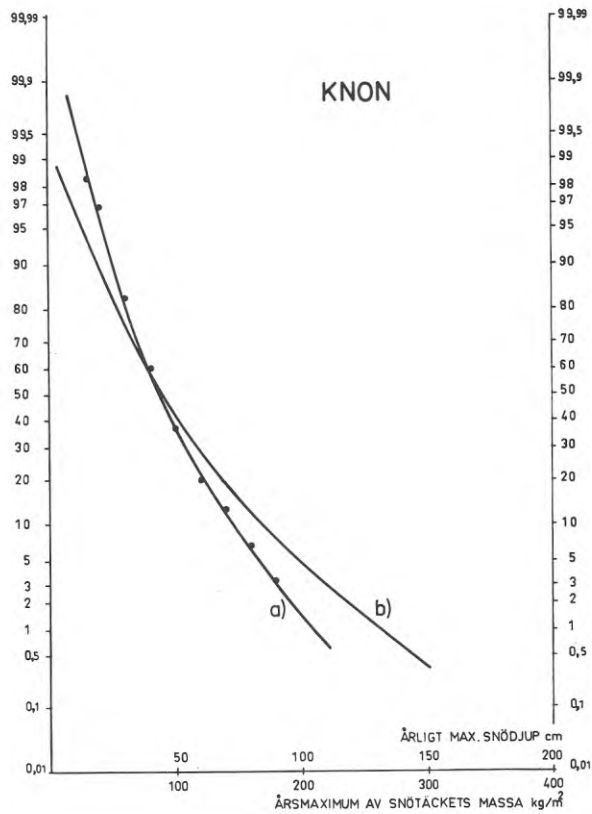


FIG. 2.B 93

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

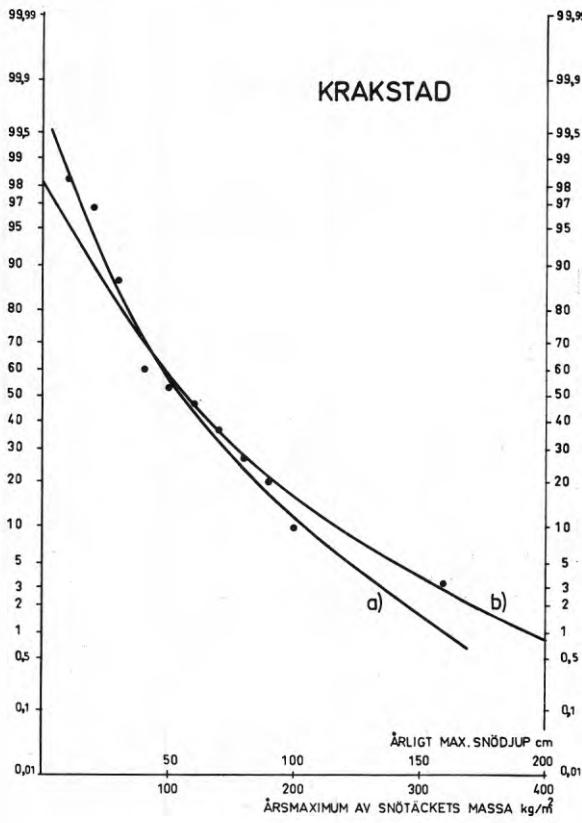


FIG. 2.B 94

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

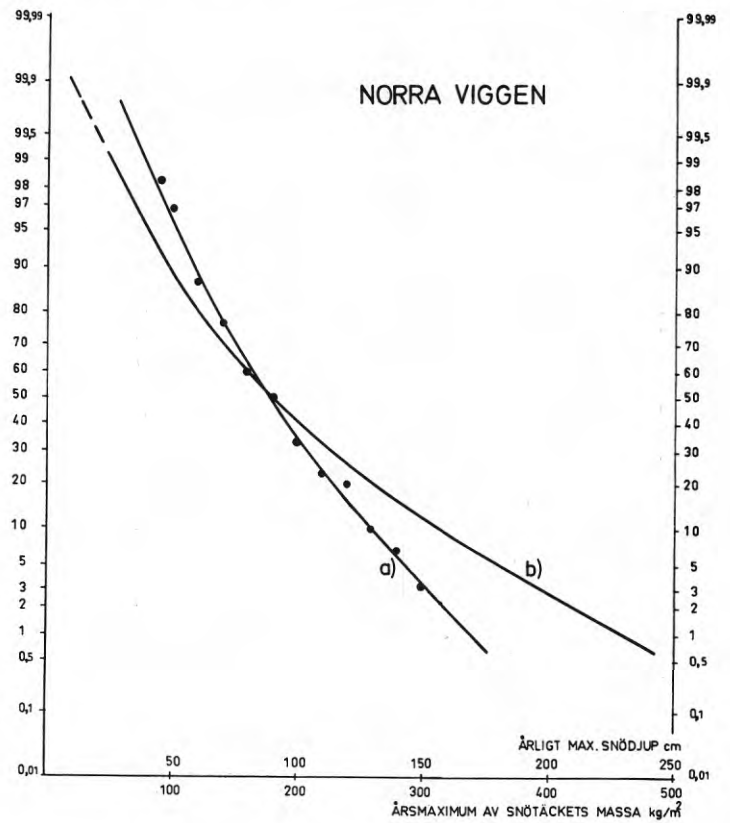


FIG. 2.B 95

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

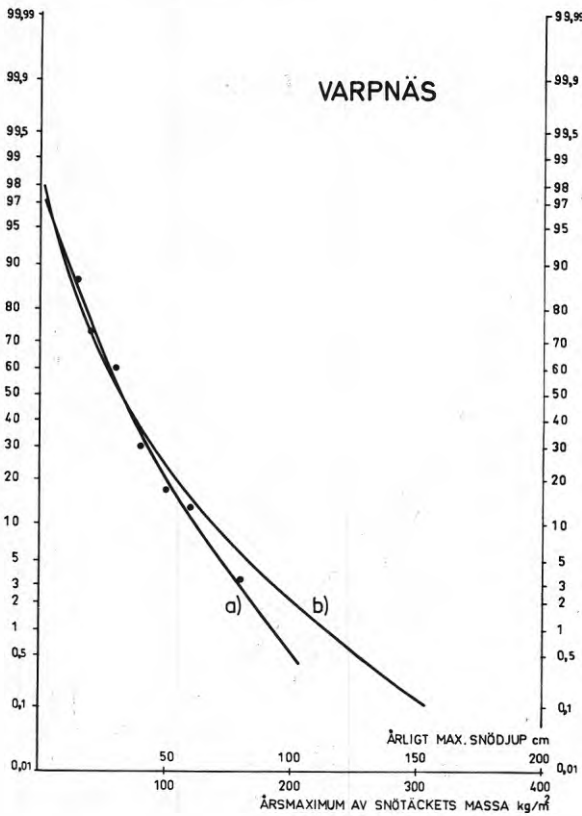


FIG. 2.B 96

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

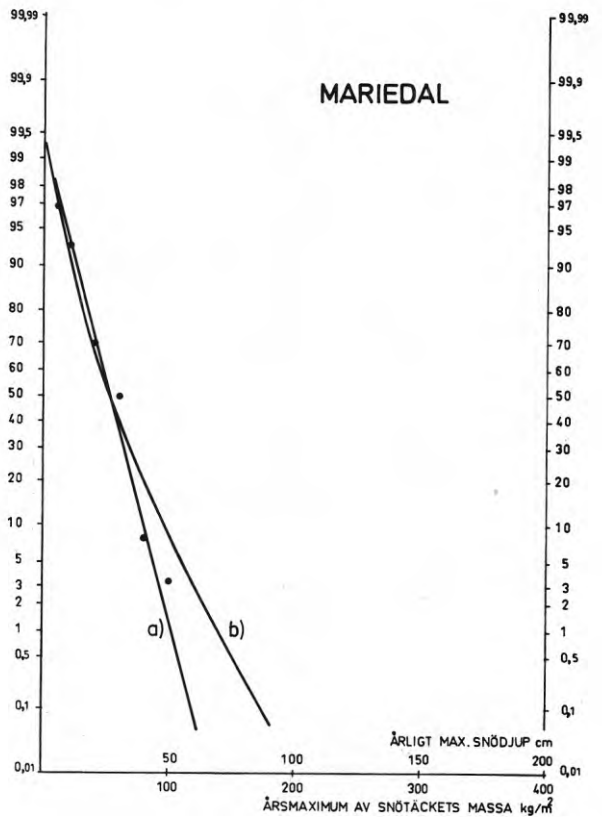


FIG.2.B 97

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

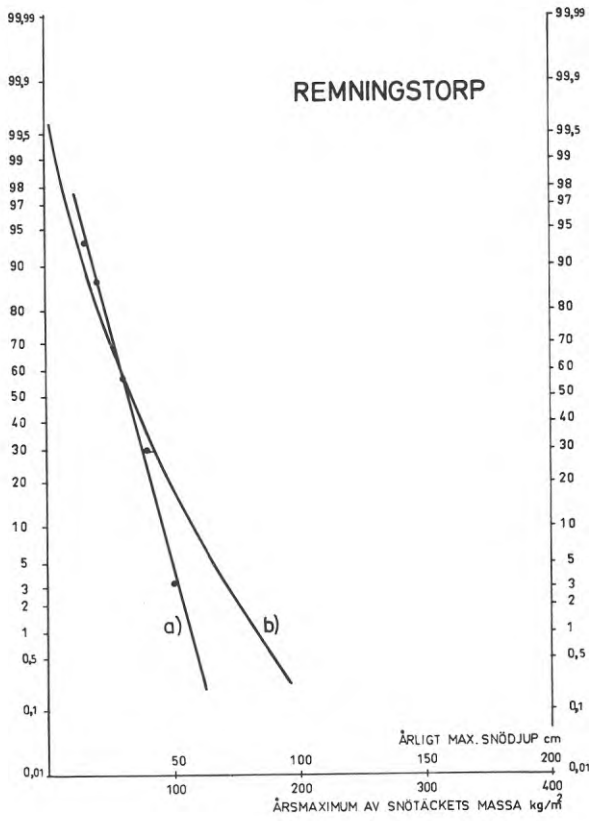


FIG.2.B 98

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

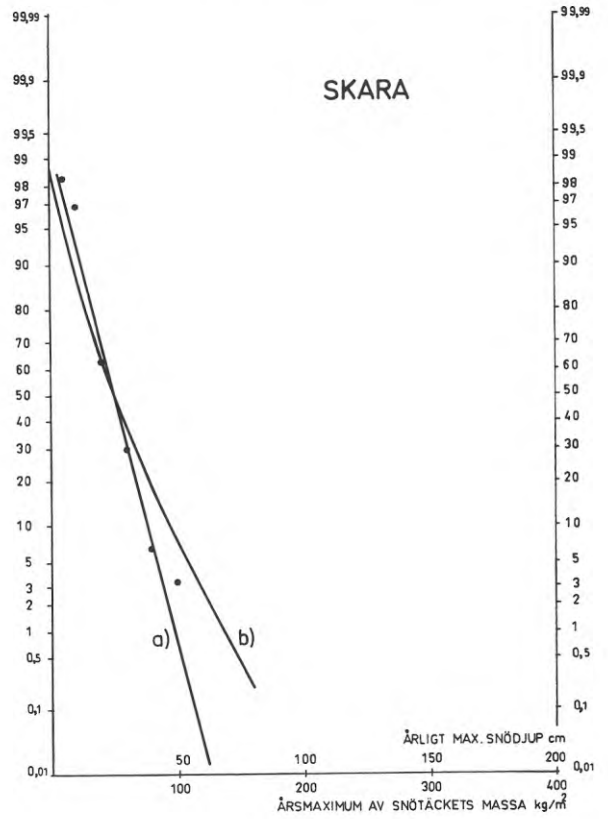


FIG.2.B 99

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

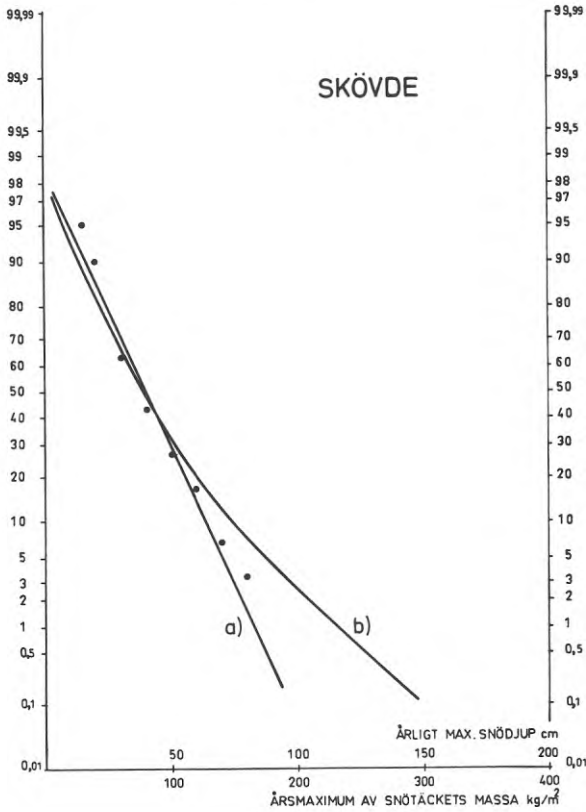


FIG.2.B 100

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

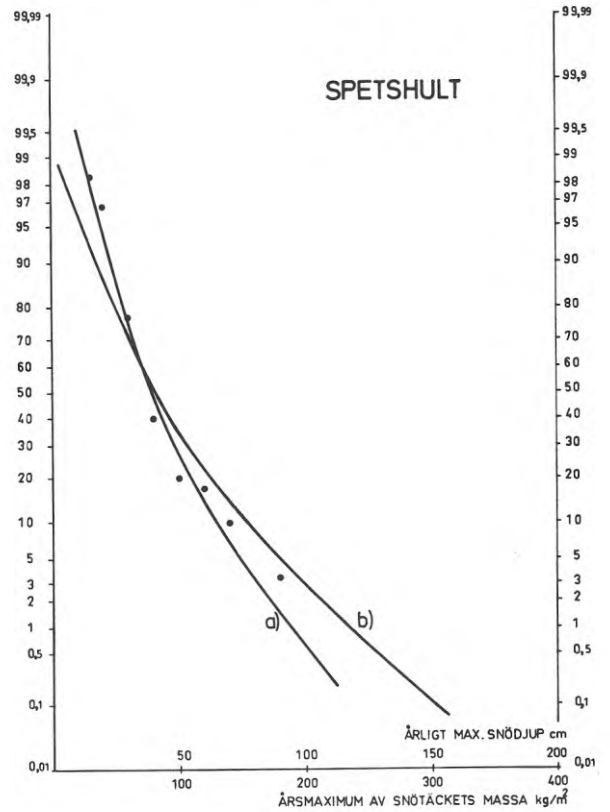


FIG. 2.B 101

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

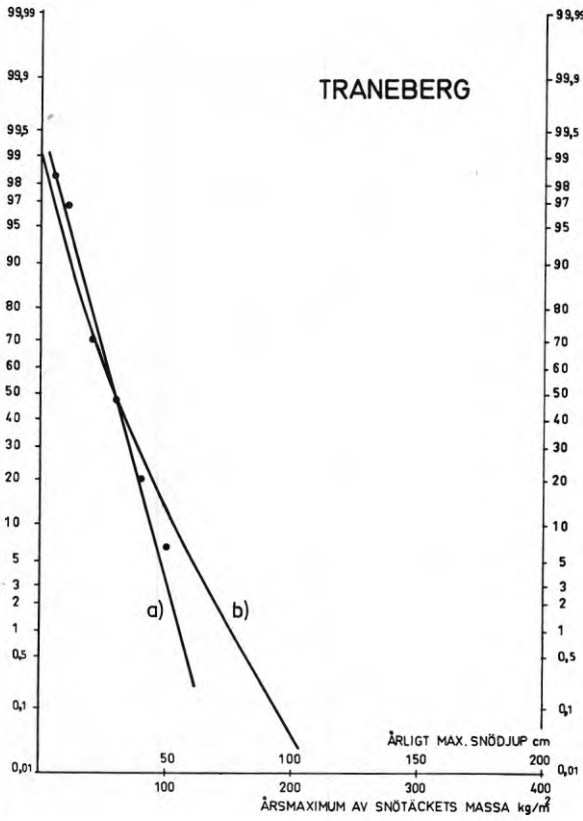


FIG. 2.B 102

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

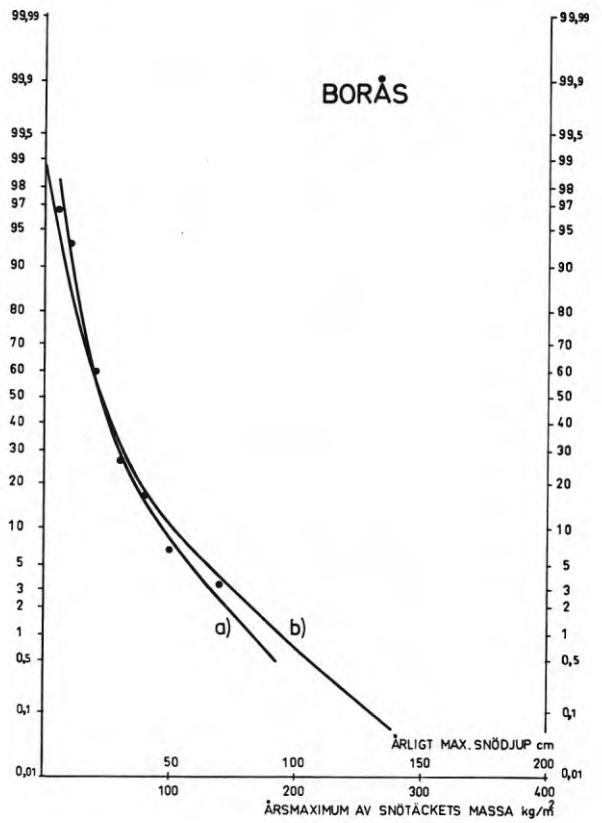


FIG. 2.B 103

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

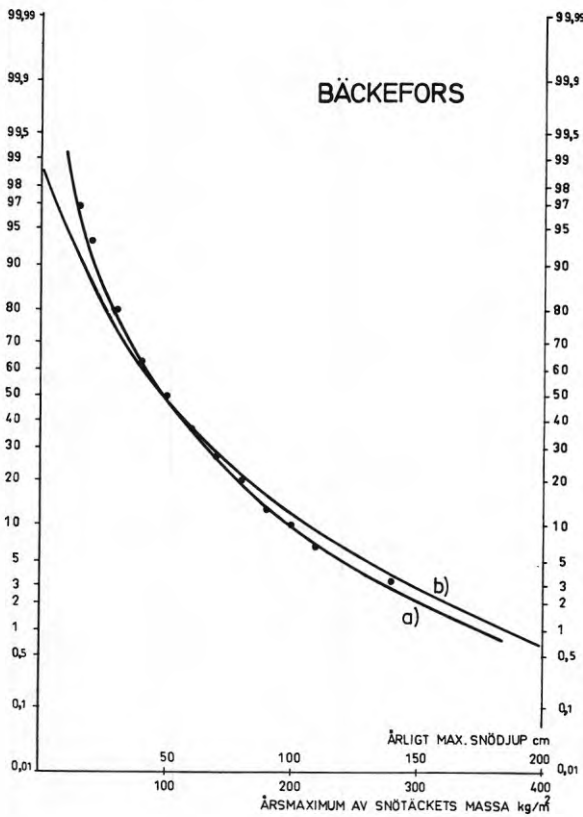


FIG. 2.B 104

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

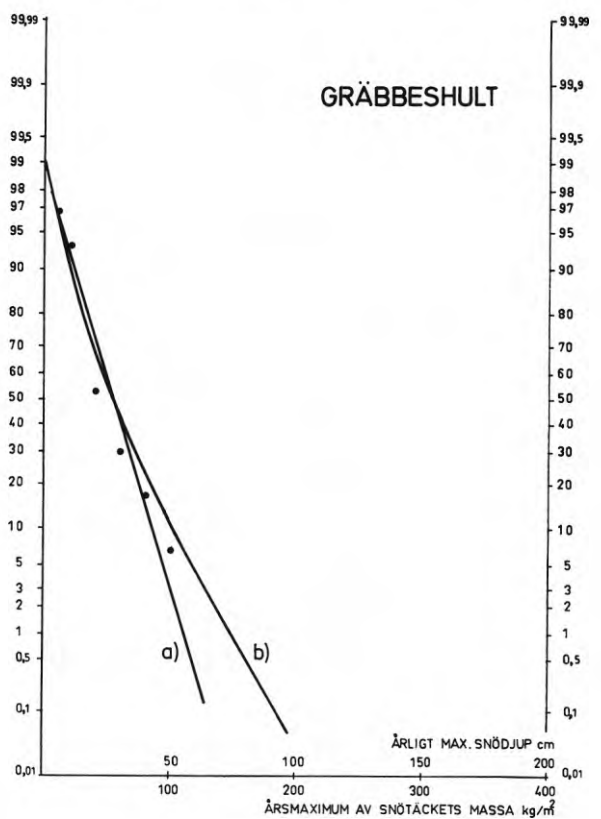


FIG. 2.B 105

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

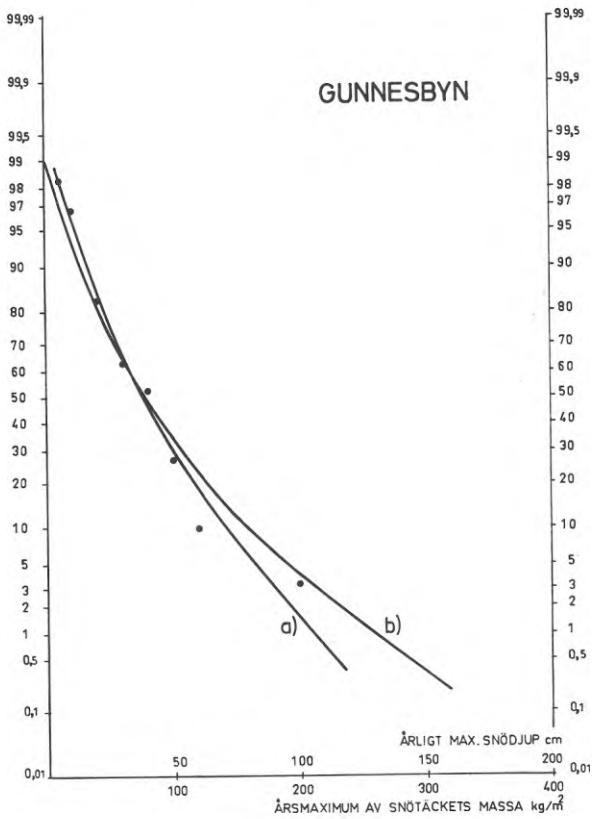


FIG. 2.B 106

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

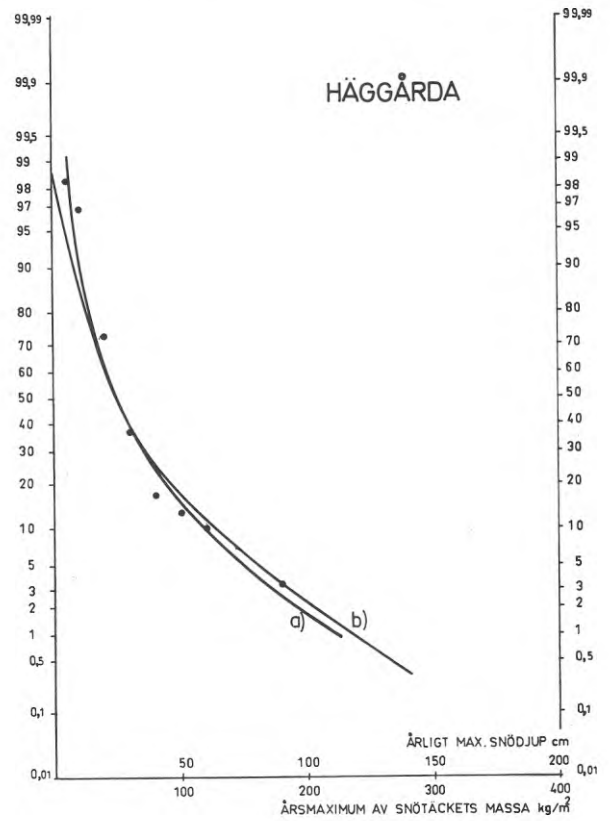


FIG. 2.B 107

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

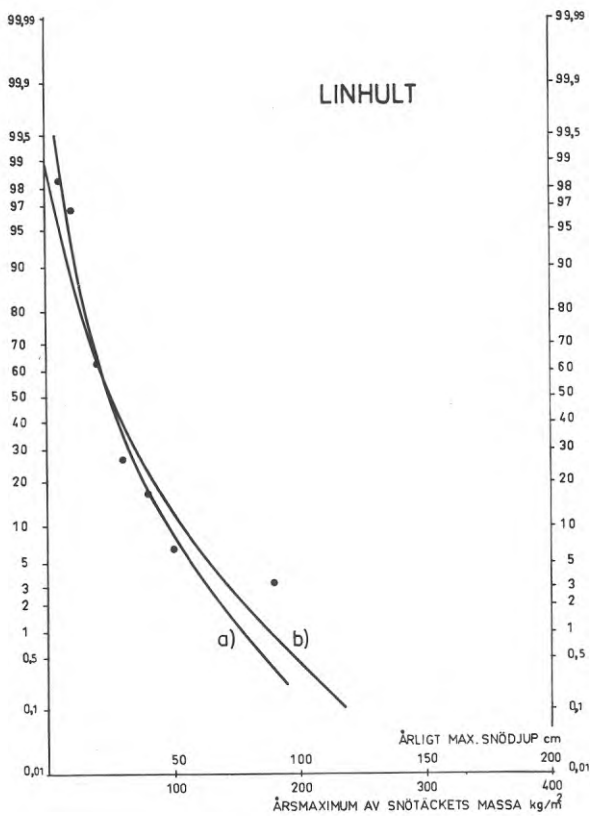


FIG. 2.B 108

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

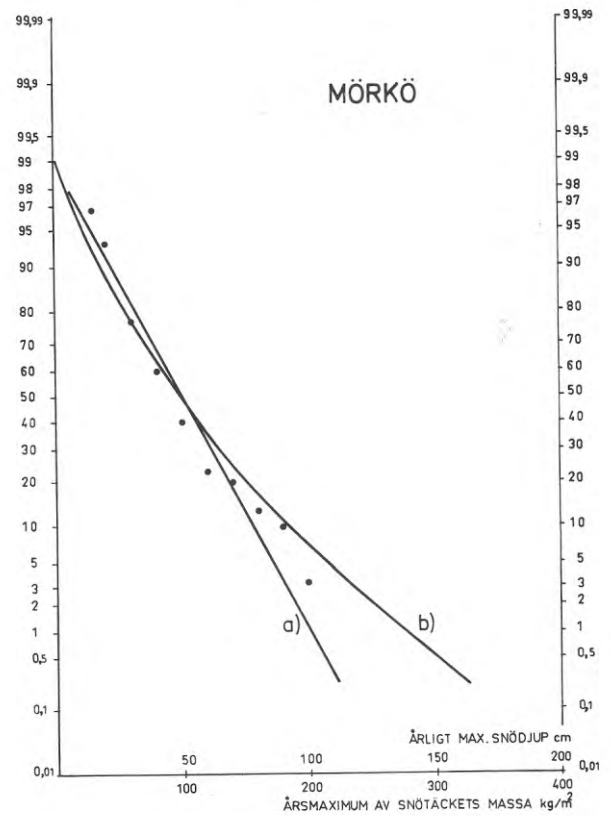


FIG. 2.B 109

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

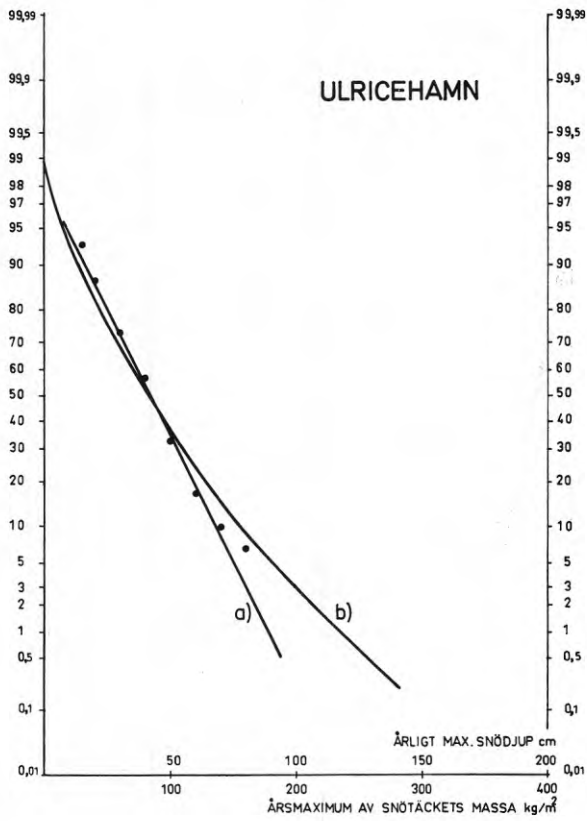


FIG. 2.B 110

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

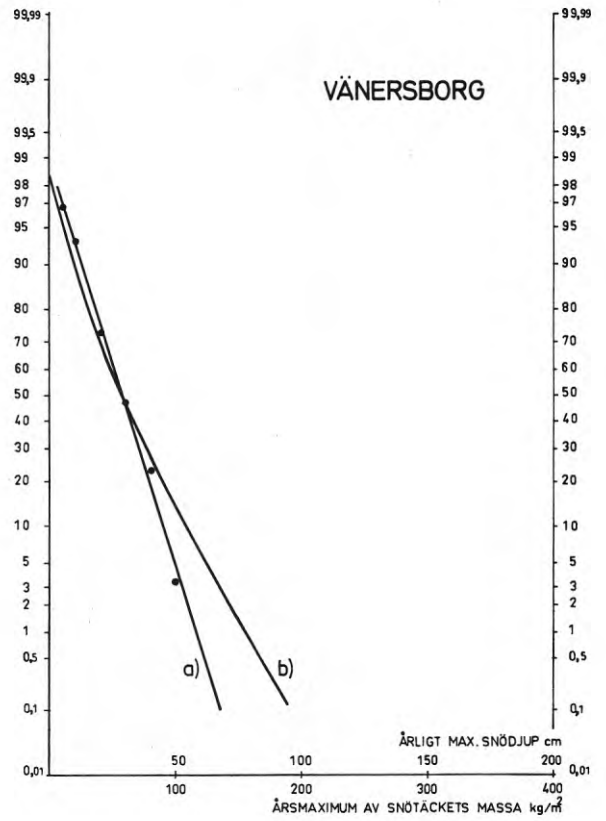


FIG. 2.B 111

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

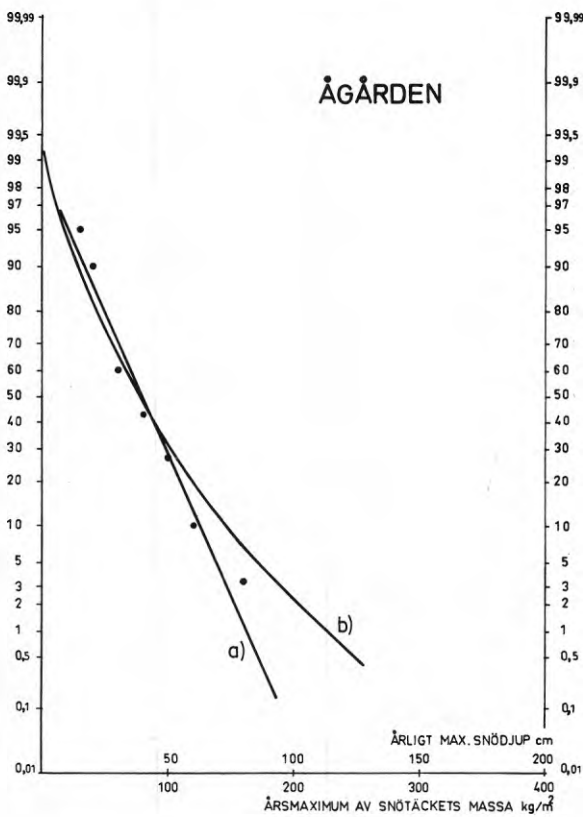


FIG. 2.B 112

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

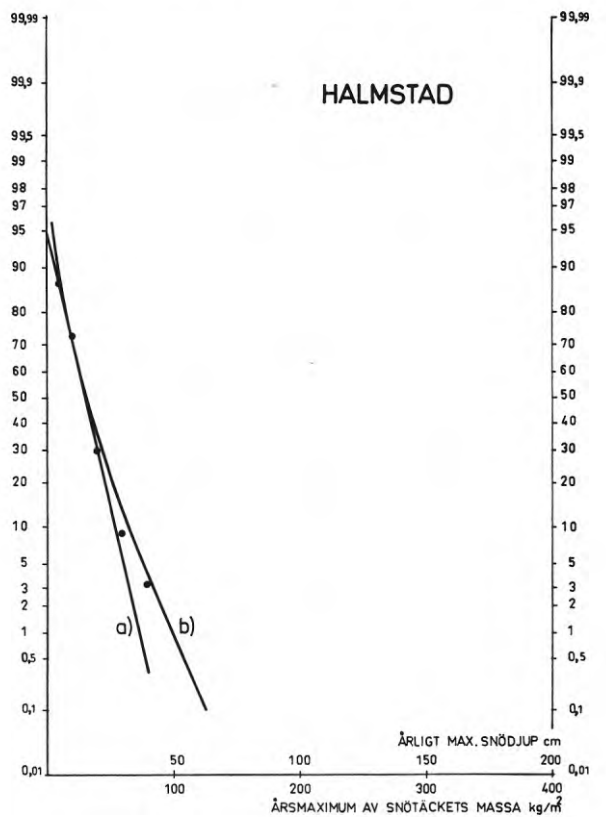


FIG.2.B 113

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

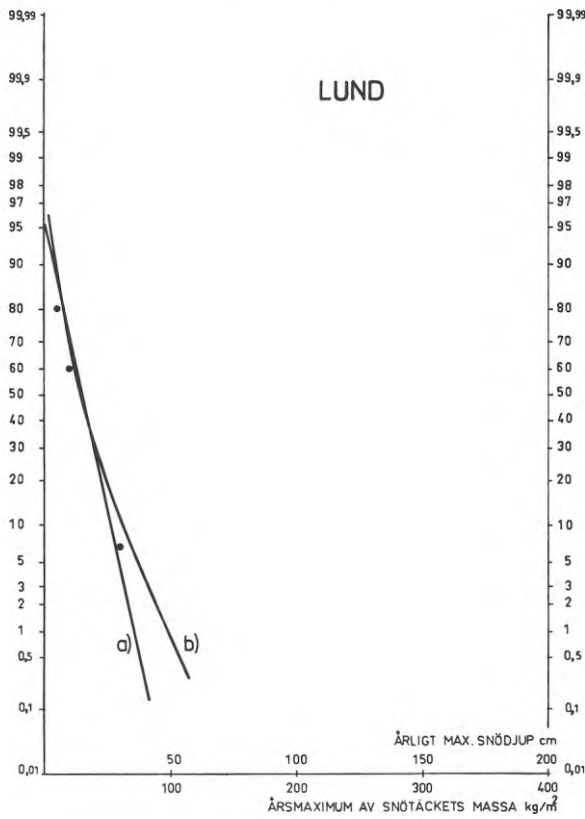


FIG.2.B 114

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

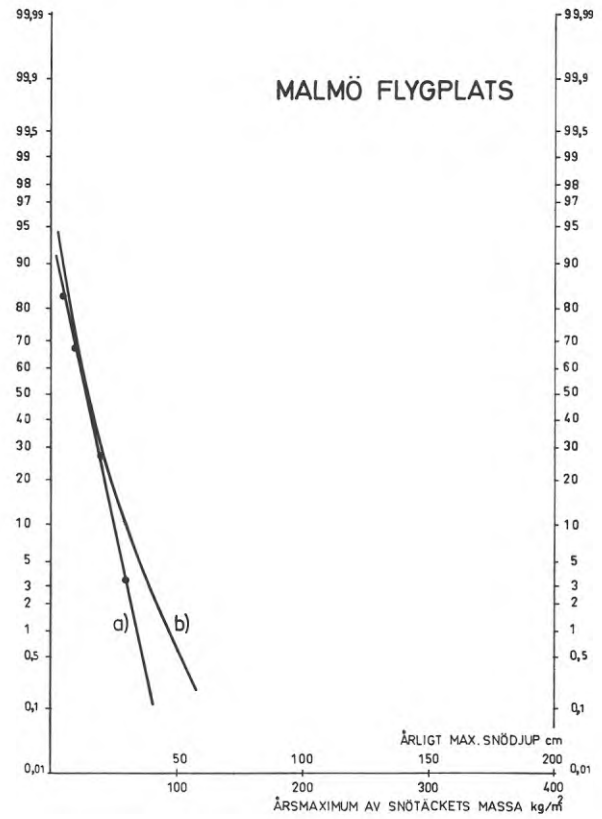


FIG.2.B 115

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

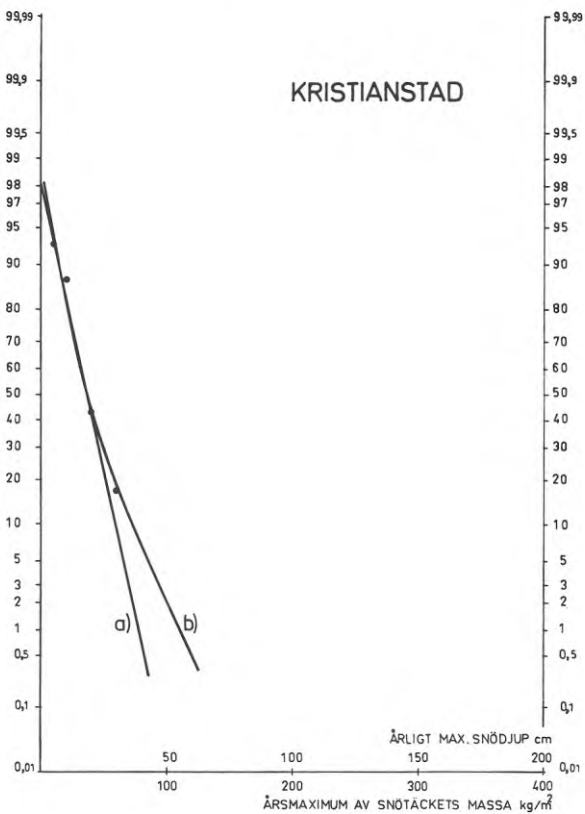


FIG.2.B 116

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

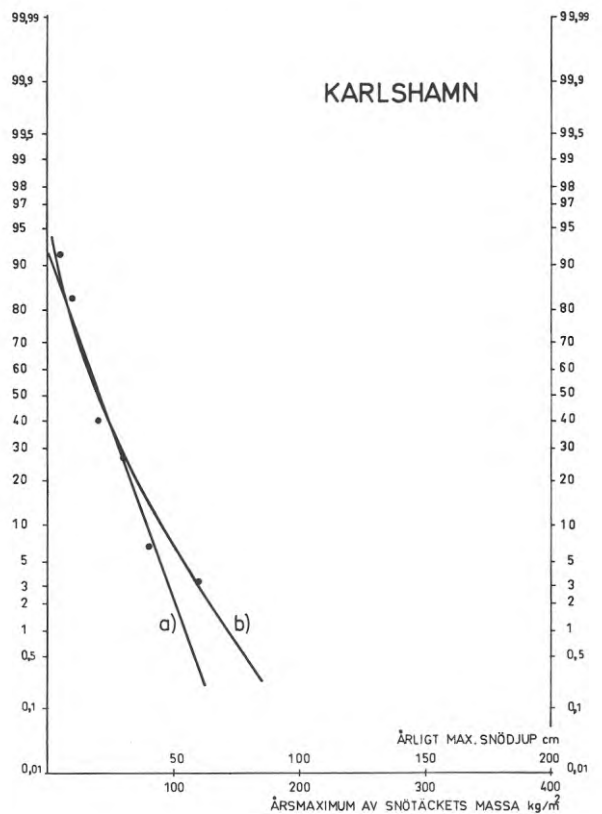


FIG. 2.B 117

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

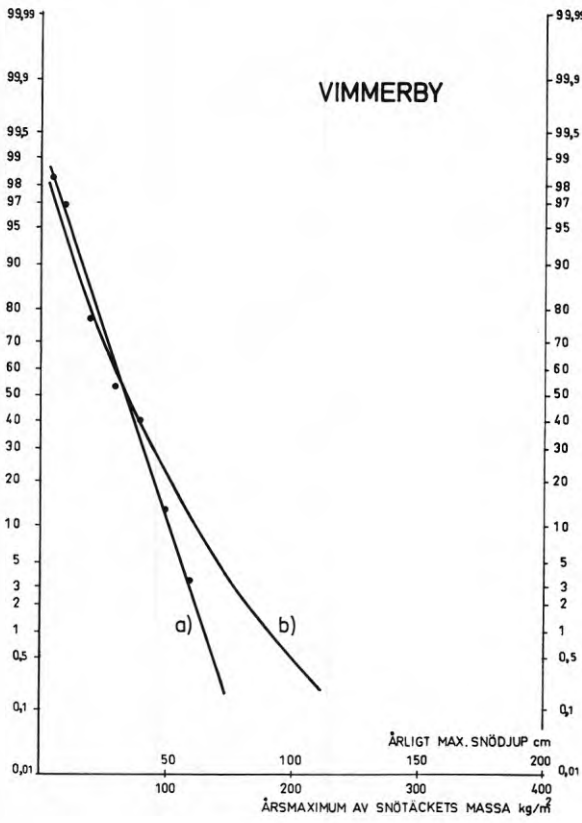


FIG. 2.B 118

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

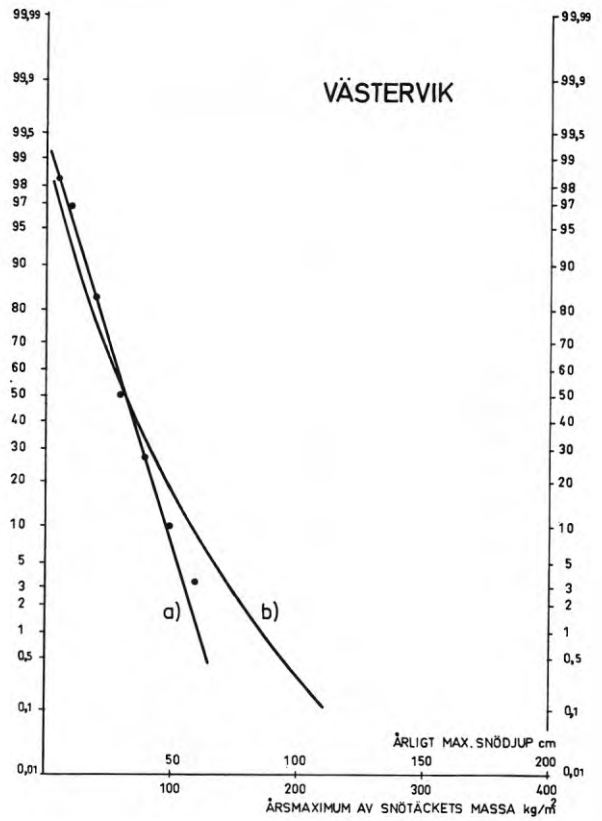


FIG. 2.B 119

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

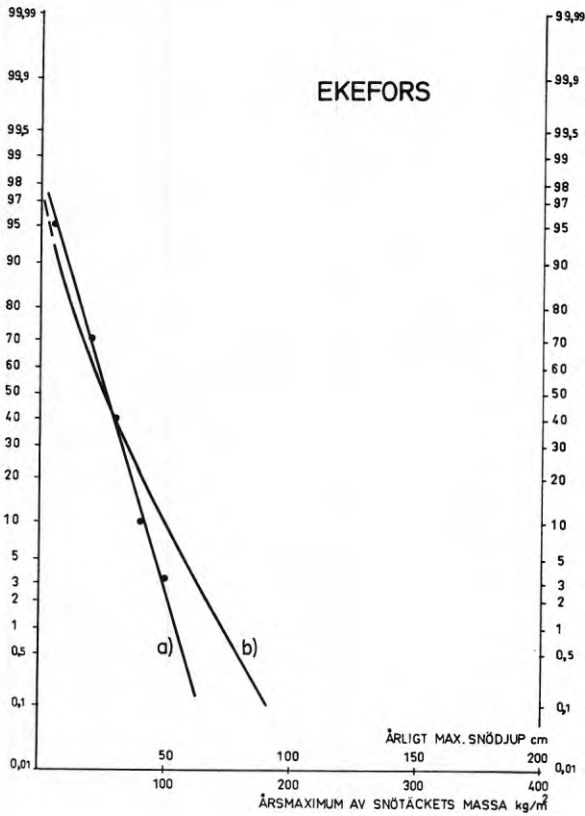


FIG. 2.B 120

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

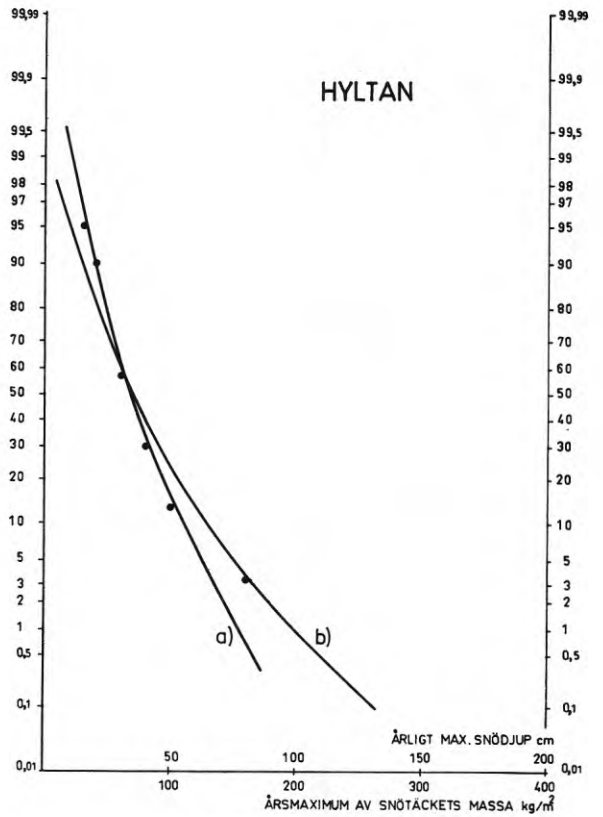


FIG. 2.B 121

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

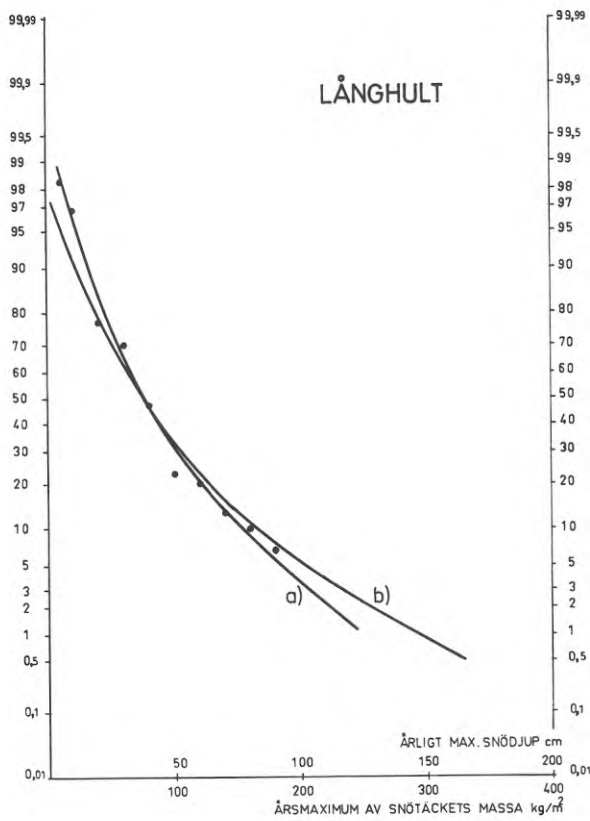


FIG. 2.B 122

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

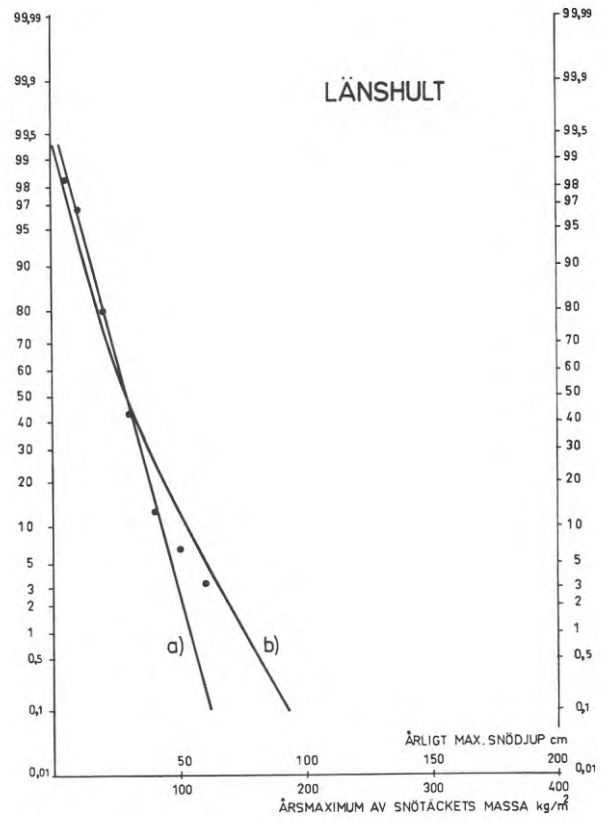


FIG. 2.B 123

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

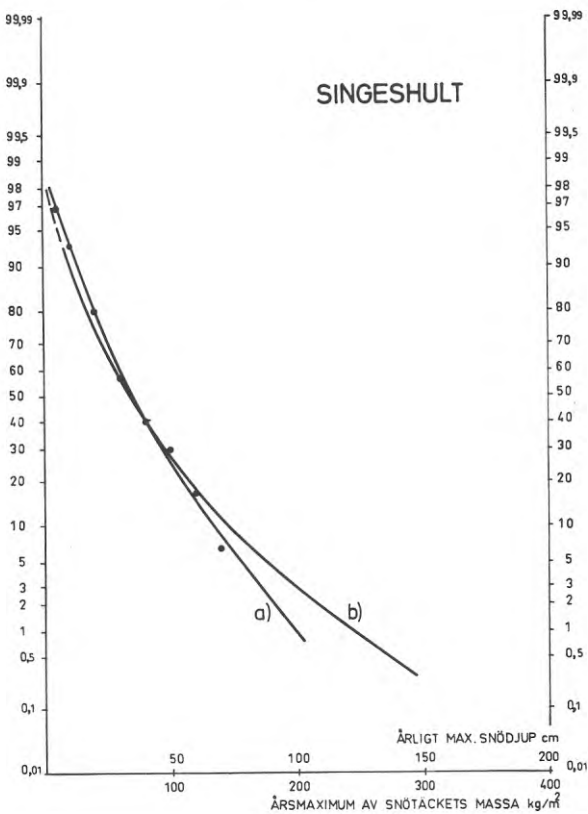


FIG. 2.B 124

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

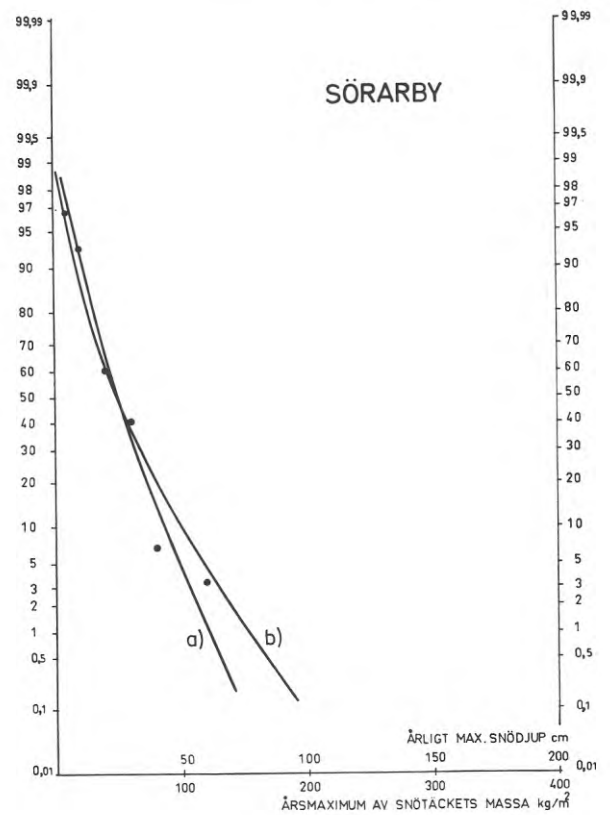


FIG. 2.B 125

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

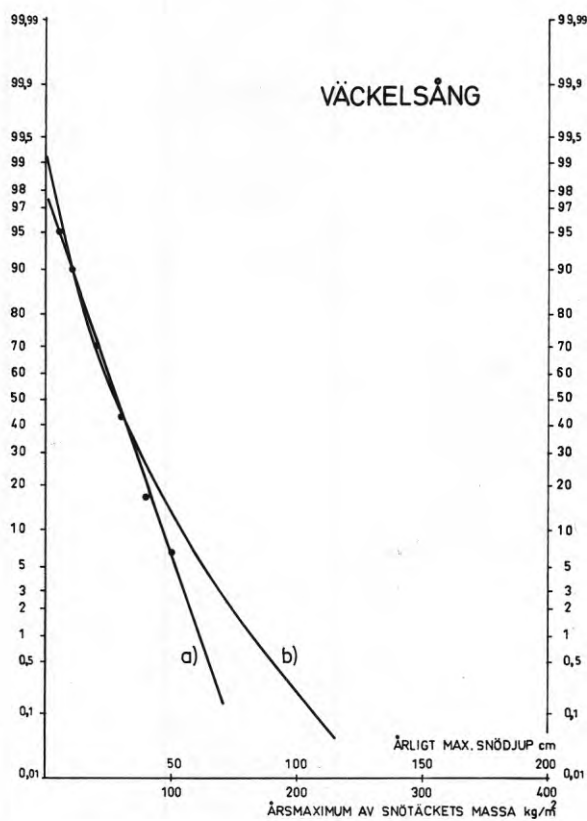


FIG 2B 126

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

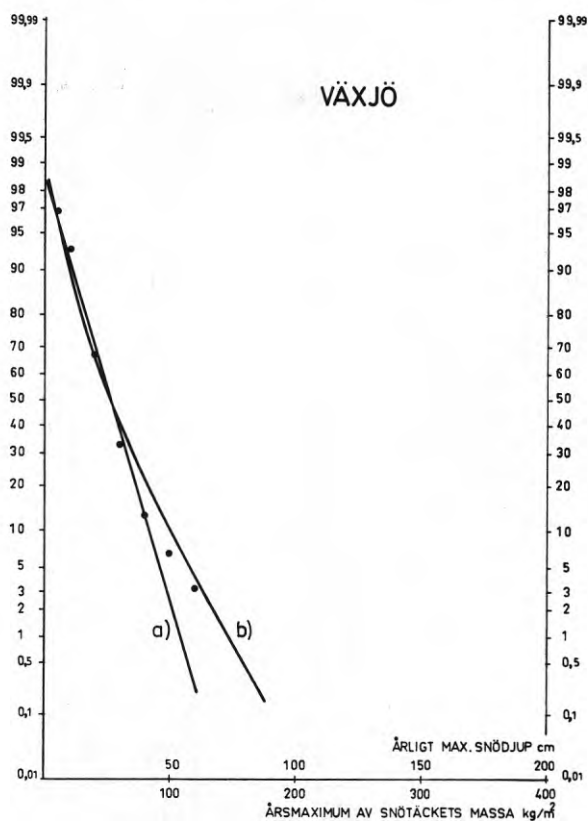


FIG. 2.B 127

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

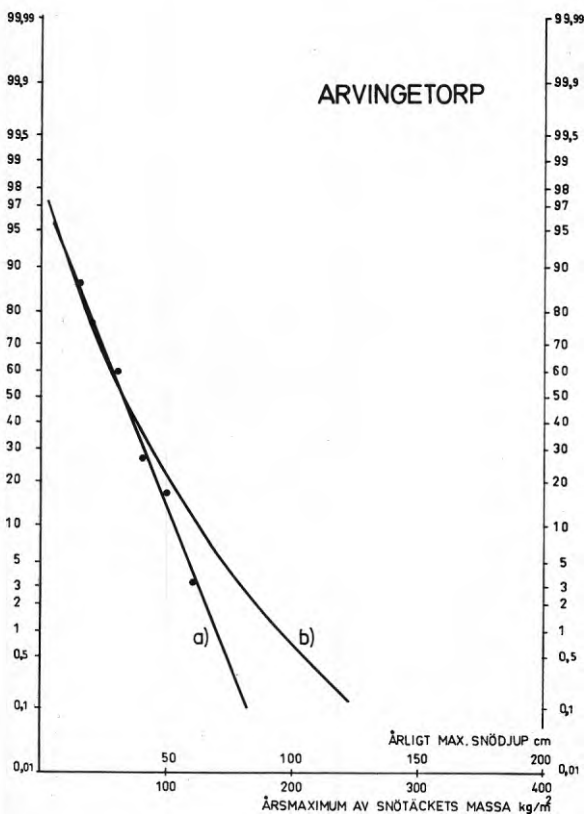


FIG. 2.B 128

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

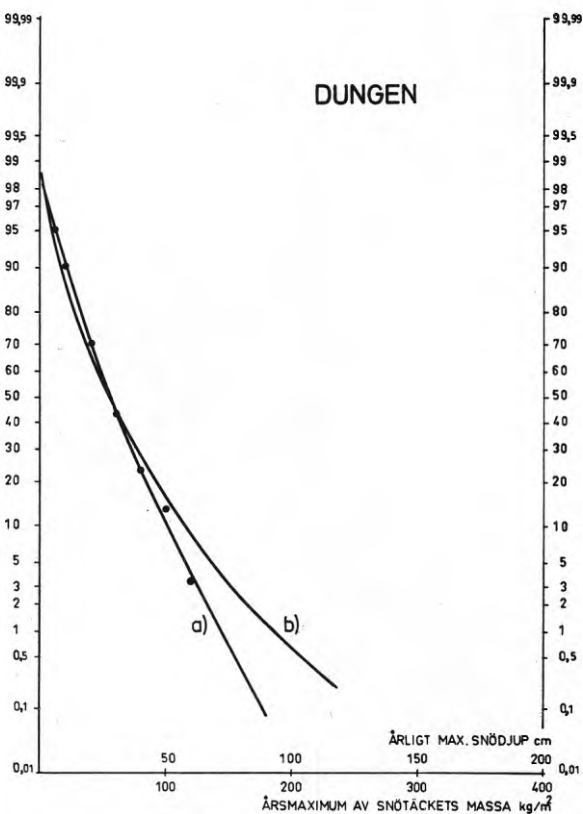


FIG.2.B 129

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

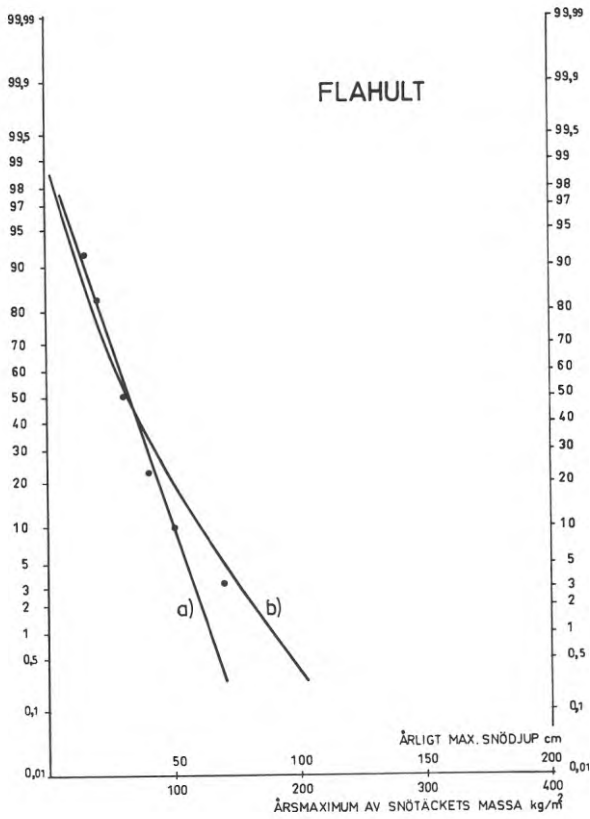


FIG.2.B 130

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

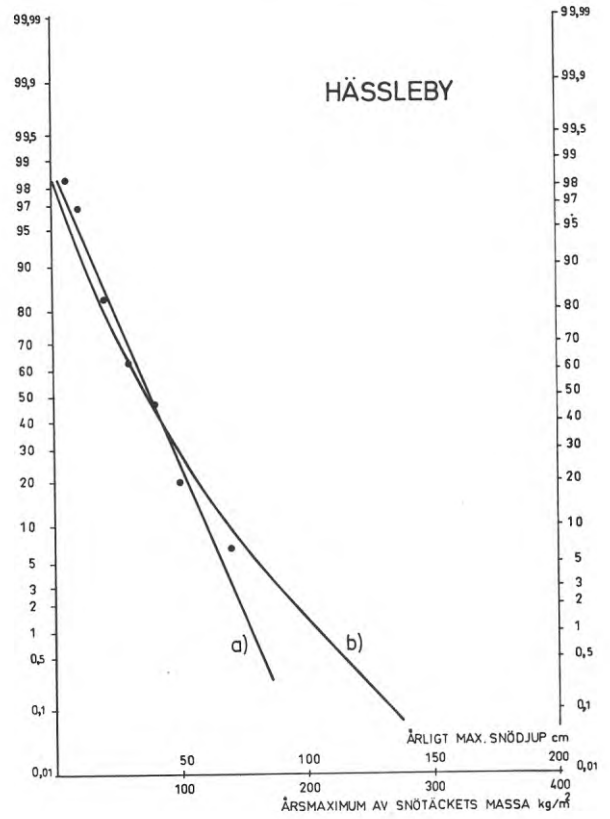


FIG.2.B 131

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

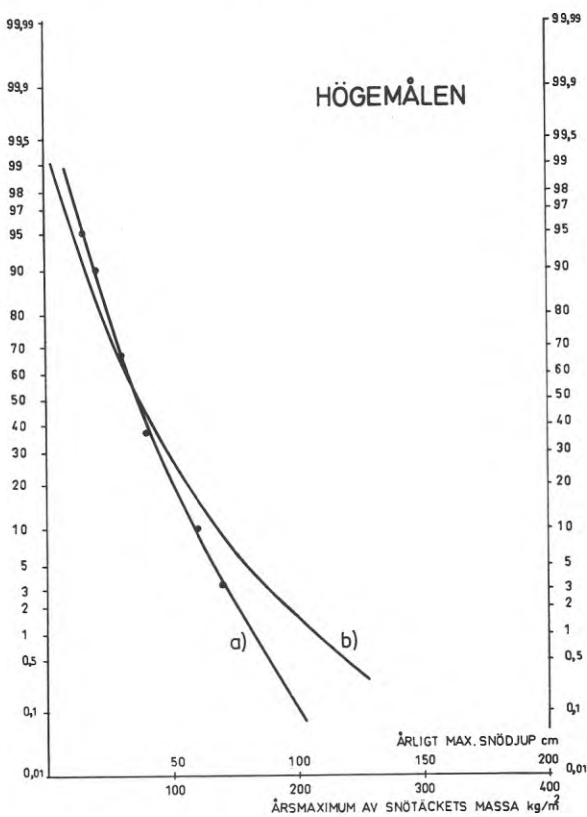


FIG.2.B 132

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

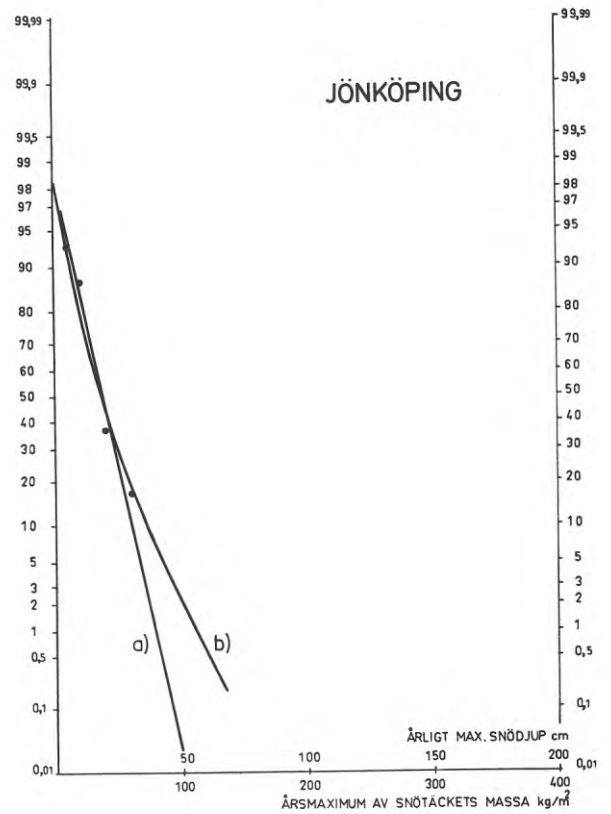


FIG.2.B 133

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

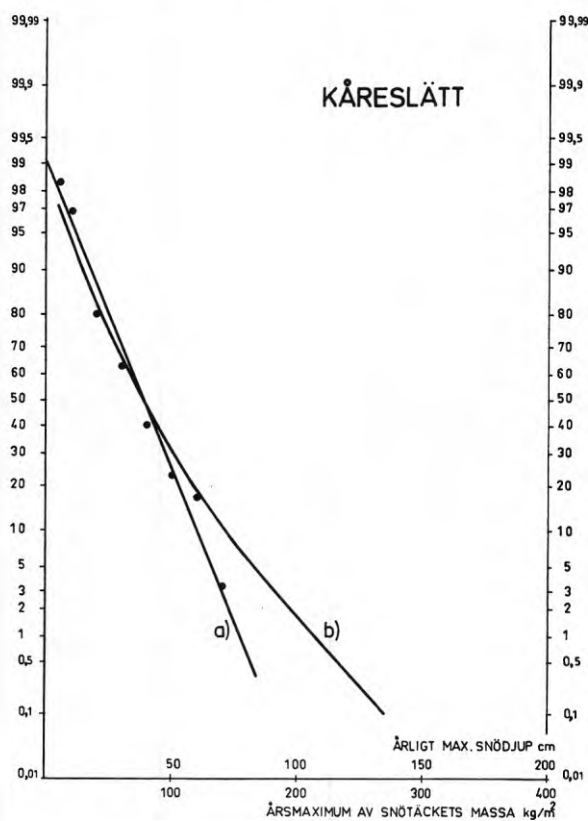


FIG.2.B 134

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

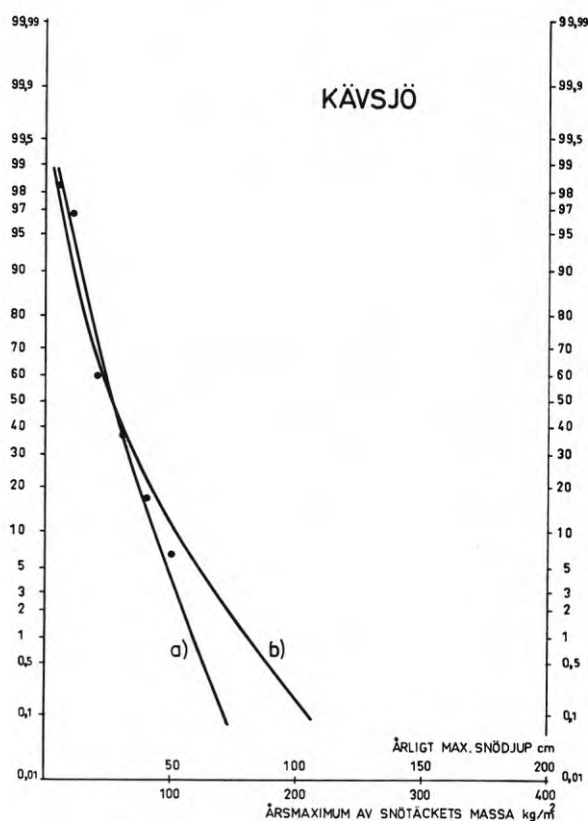


FIG.2.B 135

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

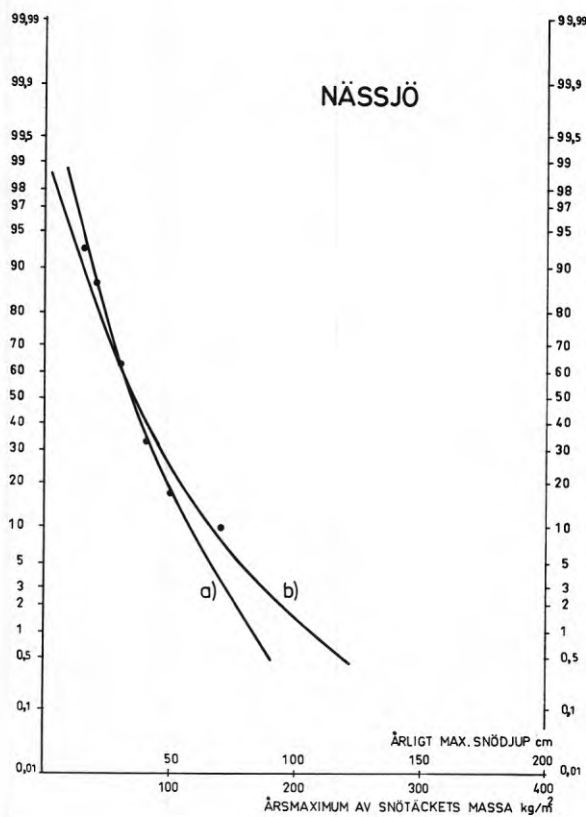


FIG.2.B 136

a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
 b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

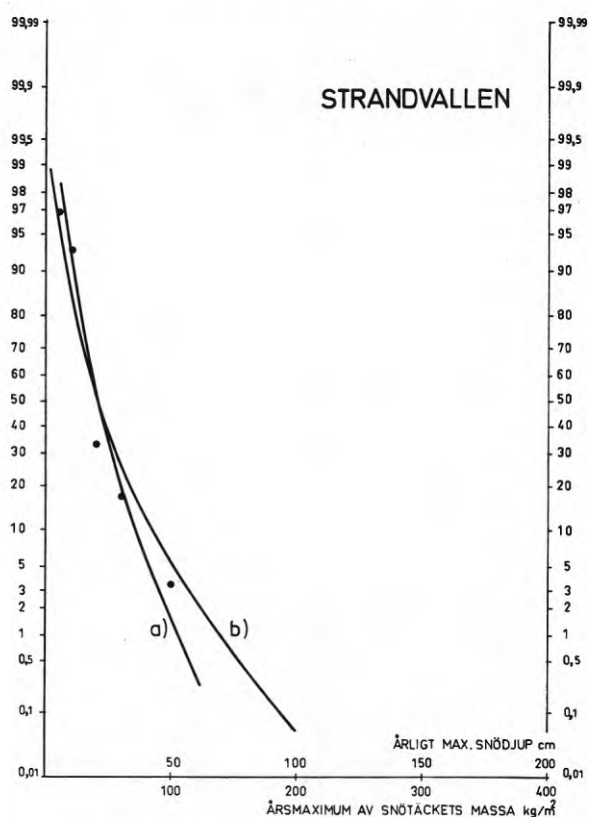


FIG. 2.B 137

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

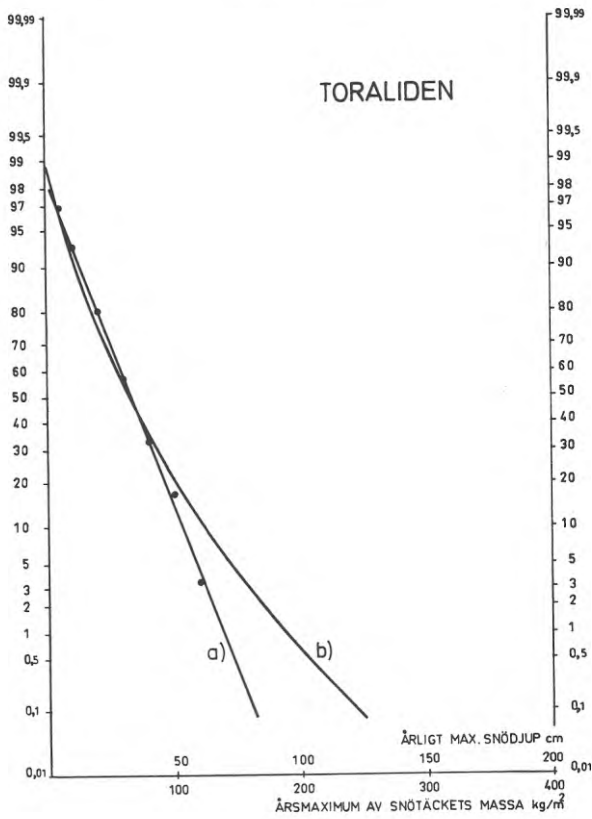


FIG. 2.B 138

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

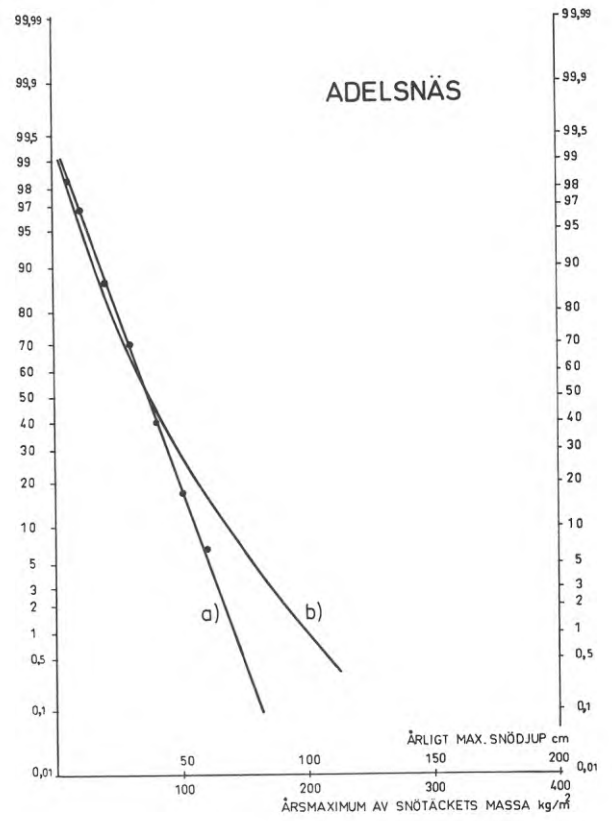


FIG. 2.B 139

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

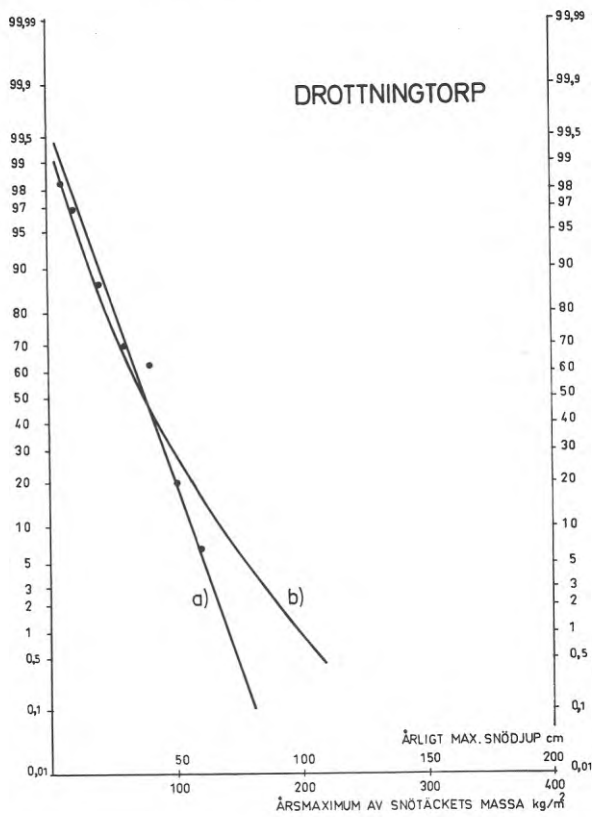


FIG. 2.B 140

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

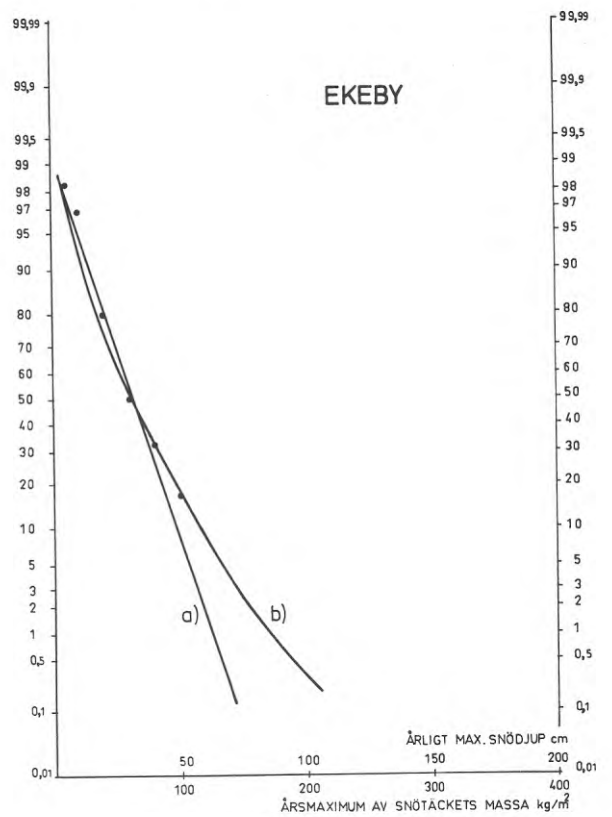


FIG.2.B 141

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

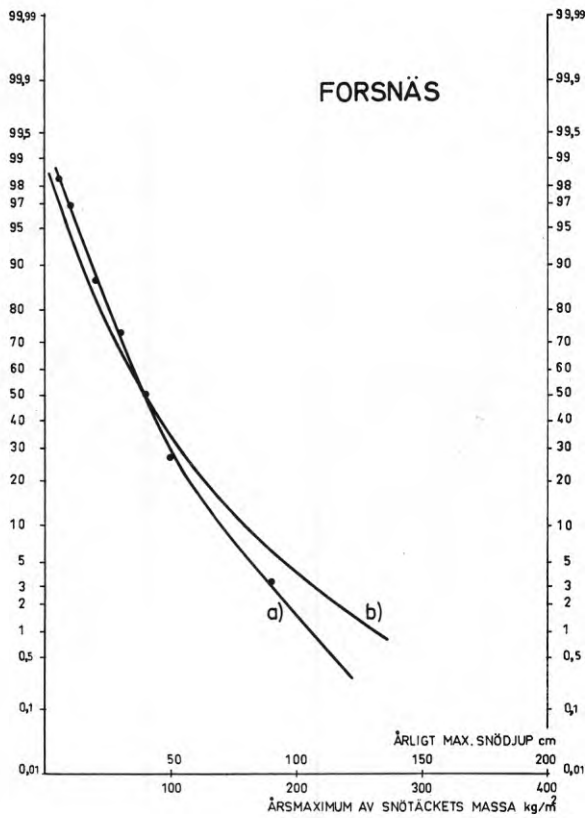


FIG.2.B 142

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

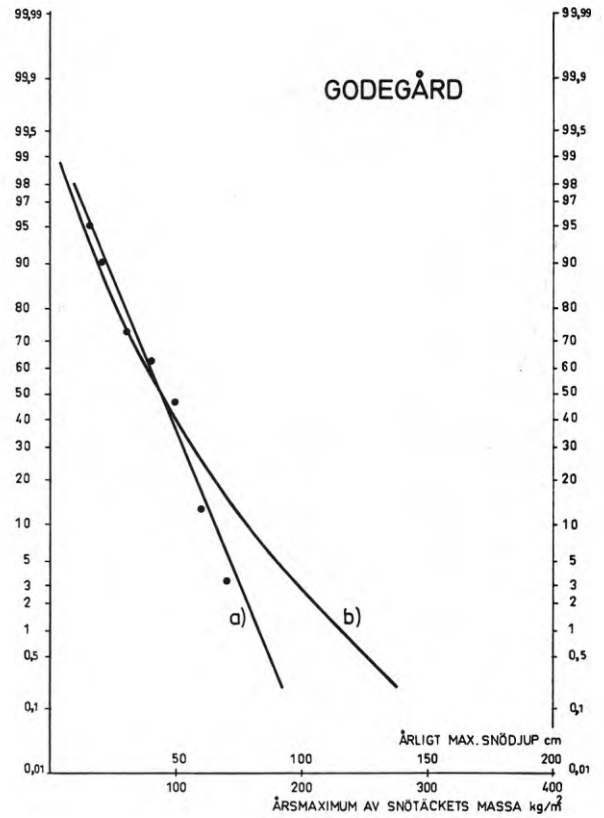


FIG.2.B 143

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

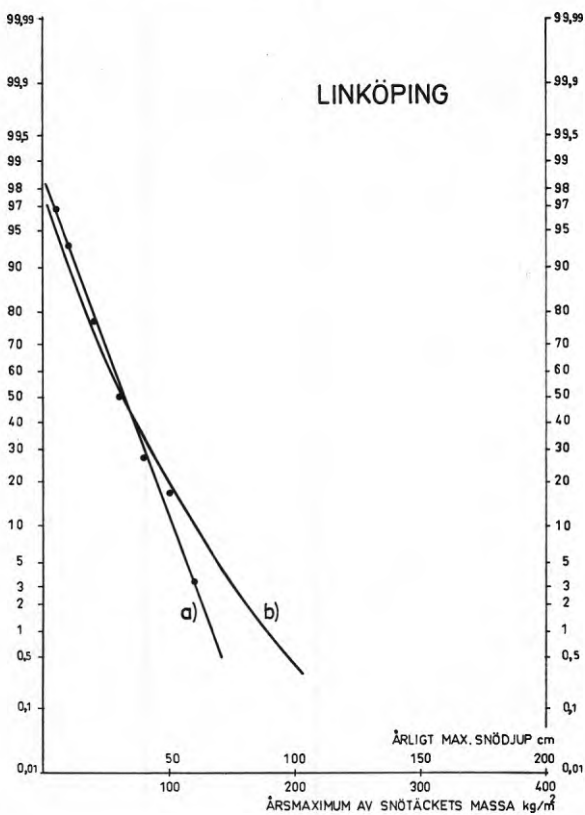


FIG.2.B 144

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

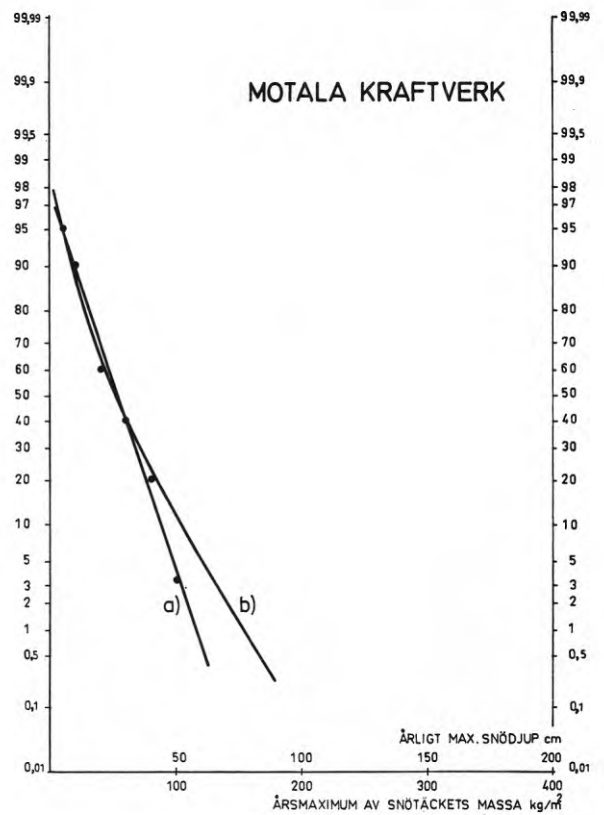


FIG. 2.B 145

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

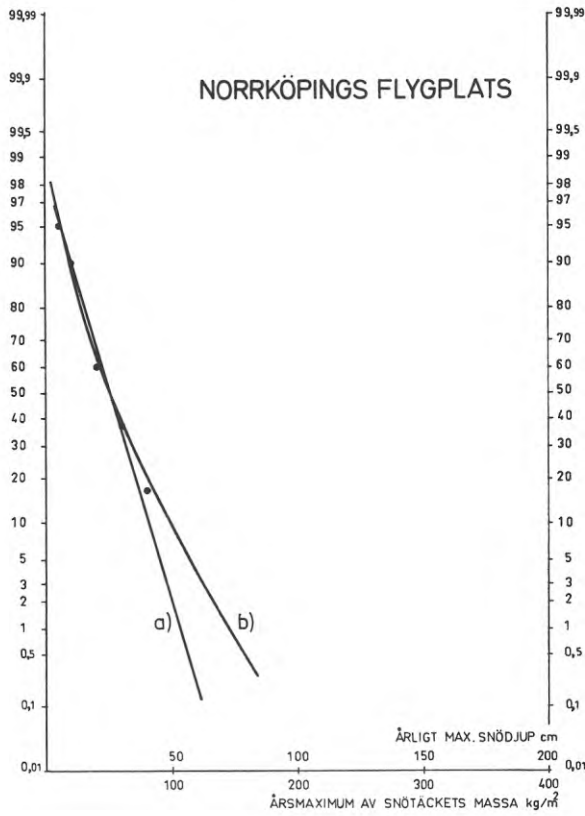


FIG. 2.B 146

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

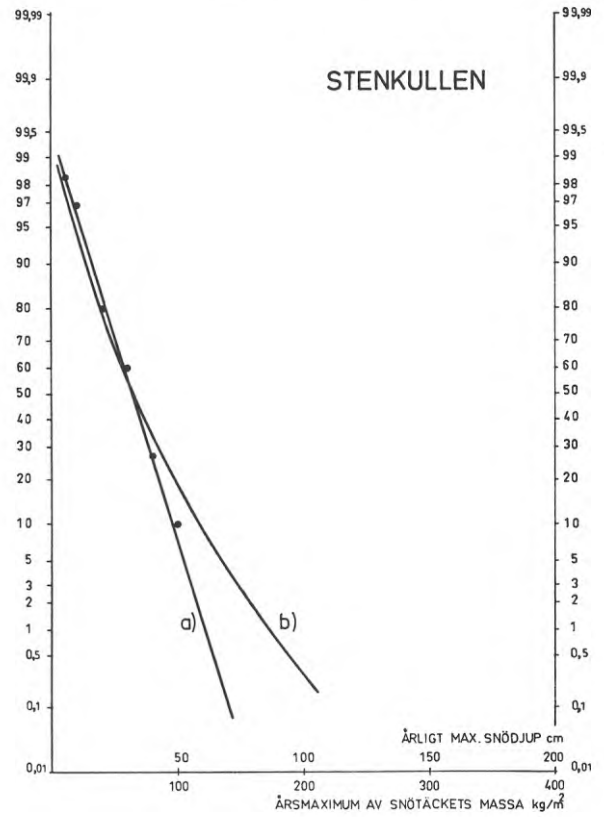


FIG. 2.B 147

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

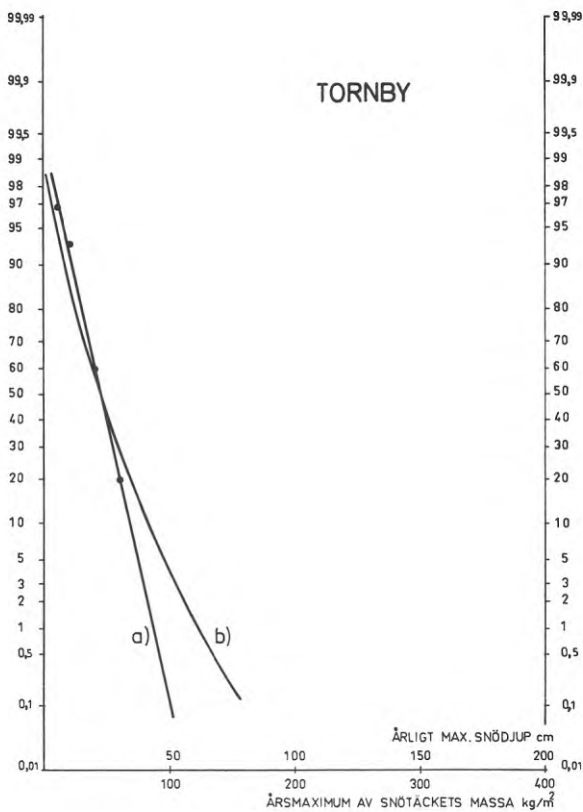


FIG. 2.B 148

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

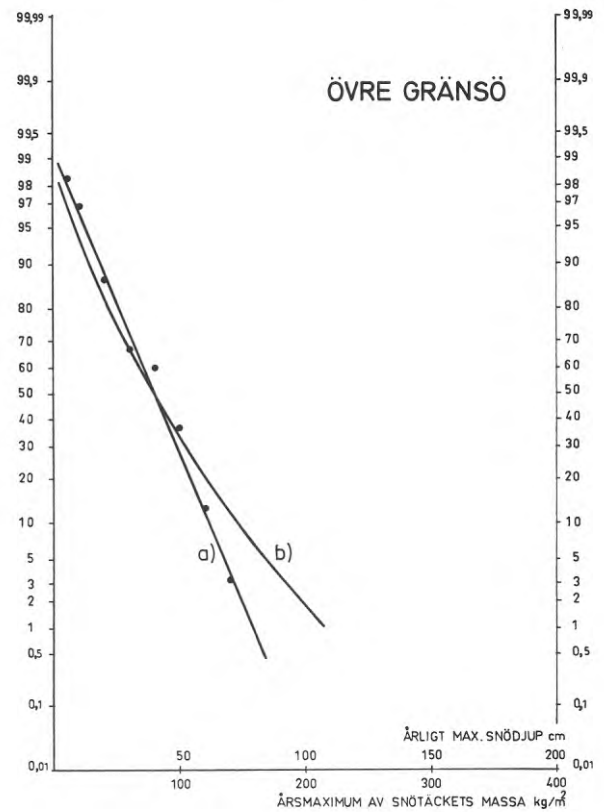


FIG. 2.B 149

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

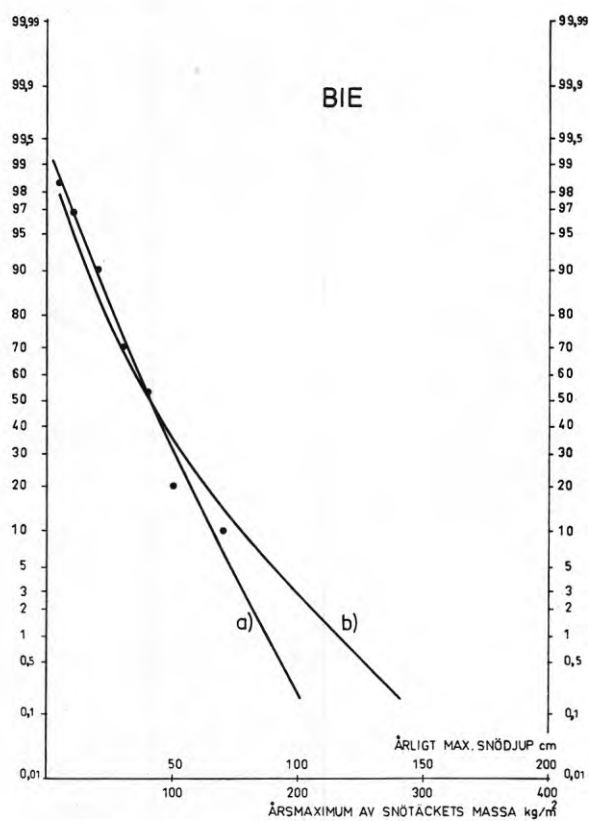


FIG. 2.B 150

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

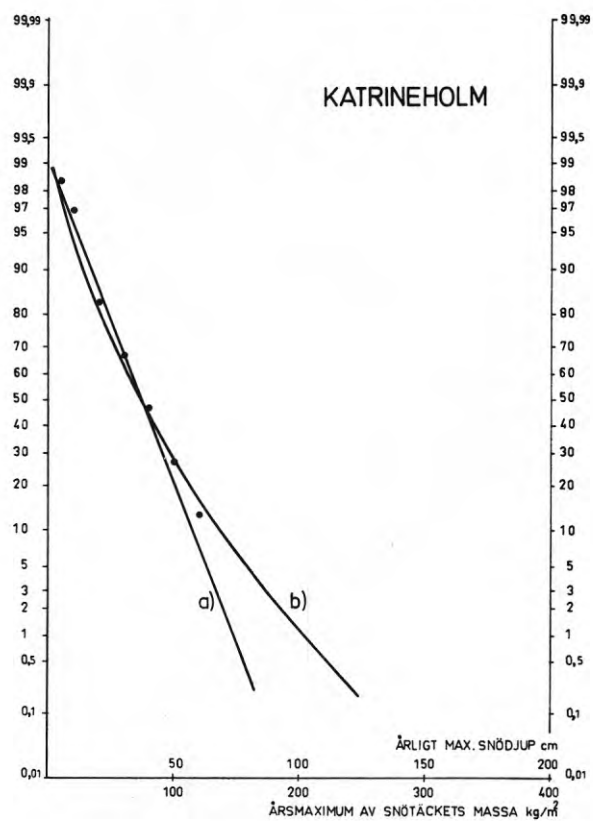


FIG. 2.B 151

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

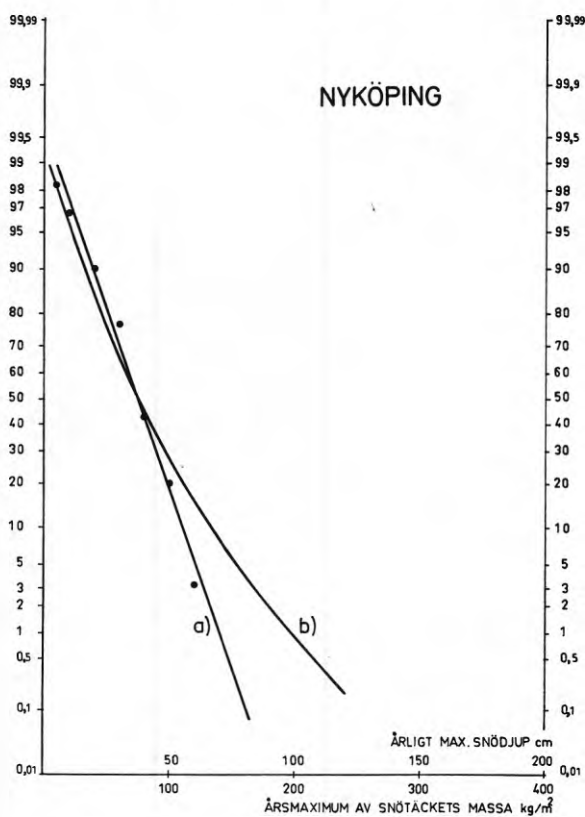


FIG. 2.B 152

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

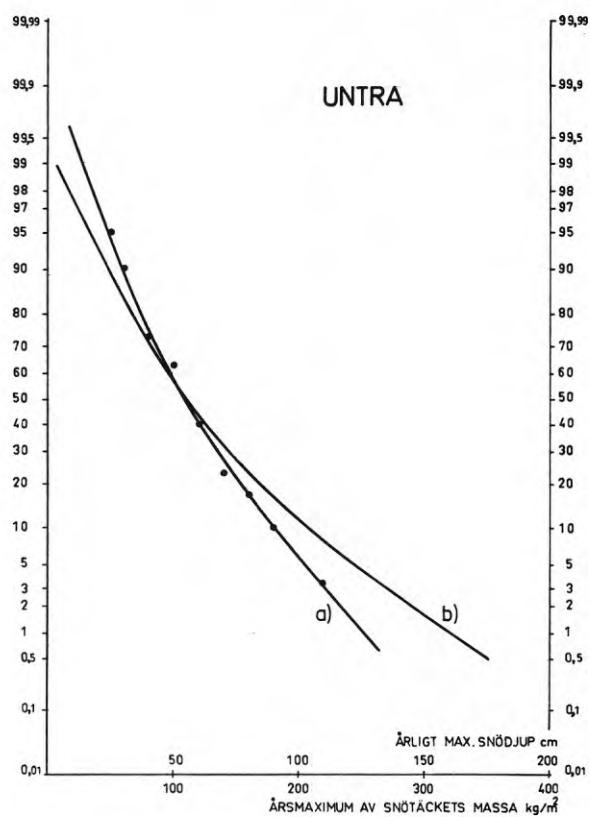


FIG.2.B153

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA

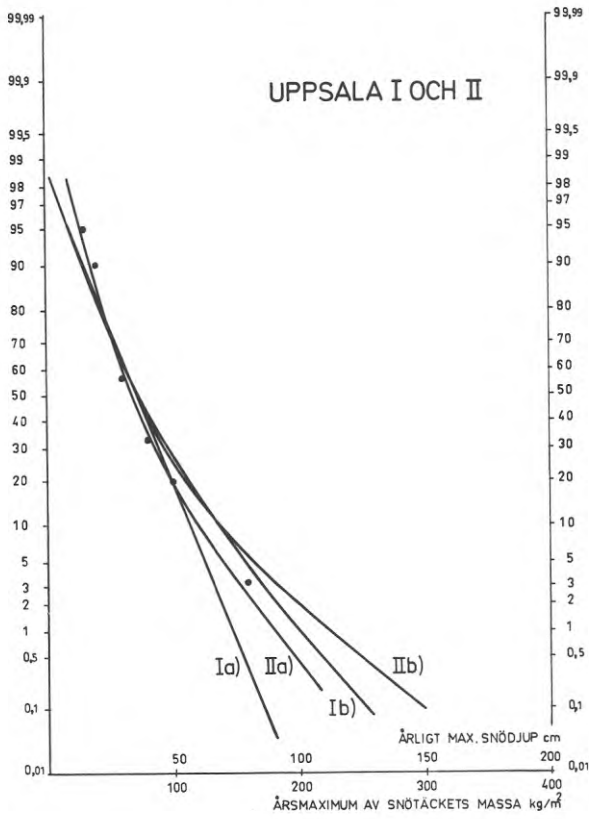
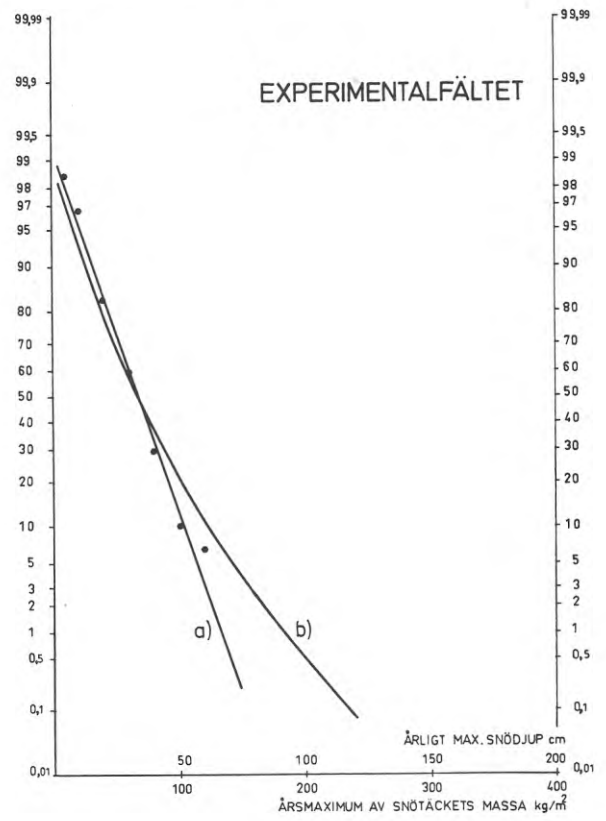


FIG.2.B 154

- a) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMISNÖDJUP
- b) SANNOLIKHETSFÖRDELNING FÖR ÅRLIGT MAXIMIVÄRDE AV SNÖTÄCKETS MASSA



R21:1973

Denna rapport hänför sig till projekt 275 vid Statens institut för byggnadsforskning. Projektet har bedrivits med anslag från Statens råd för byggnadsforskning.

Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Grupp: samhällsplanering**

Pris: 23 kronor