

HYDROLOGISKA UNDERSÖKNINGAR I KASSJÖÄNS
REPRESENTATIVA OMRÅDE

Meddelande nr IV

Snötaxering 1974 och vattenomsättning
1969 - 1973

av A Waldenström

HYDROLOGISKA BYRÅN

HB RAPPORT NR 8

Stockholm 1975

SVERIGES METEOROLOGISKA OCH HYDROLOGISKA INSTITUT
HYDROLOGISKA BYRÅN



HYDROLOGISKA UNDERSÖKNINGAR I KASSJÖÄNS
REPRESENTATIVA OMRÅDE

Meddelande nr IV

Snötaxering 1974 och vattenomsättning
1969 - 1973

av A Waldenström

HYDROLOGISKA BYRÅN

HB RAPPORT NR 8

Stockholm 1975

HYDROLOGISKA UNDERSÖKNINGAR I KASSJÖÅNS REPRESENTATIVA OMRÅDE

Meddelande nr IV

Snötaxering 1974 och vattenomsättning 1969 - 1973

av

A Waldenström

HYDROLOGISKA BYRÅN

HB RAPPORT NR 8

Stockholm 1975

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sid

SNÖTAXERING I KASSJÖÅN	1
Jämförelse mellan stora snötaxeringen 1974 och den ordinarie	1
Test av signifikansen av skillnaden i vatten- värde för den stora och ordinarie snötaxeringen	2
Jämförelse av medelvattenvärdet i skog och öppen mark	3
Test av signifikansen hos korrelations- koefficienterna för vattenvärde och höjd	4
Endast varannan linje eller varannan punkt medtages	5
Vattenvärden i delområden	6
Resultat	8
MARKYTEMAGASINSUNDERSÖKNING I KASSJÖÅN	9
Resultat	
Lilla Tivsjön	9
Styggberget	10
VATTENOMSÄTTNING	12

REFERENSER

KARTA

FIGURER

SNÖTAXERING I KASSJÖÄN

Kassjöäns representativa område är 165 km² stort med en sjöprocent på 5,1 %. 81 % utgör barrskog, men därav är en stor del kalhugget. 1974 gjordes där dels den ordinarie snötaxeringen, som utförs varje år, dels en mer omfattande snötaxering. Taxeringarna utfördes den 13-16 mars, således i slutet av ackumuleringsperioden. Syftet med denna omfattande taxering var i första hand att försöka få fram en korrektionsfaktor för den ordinarie taxeringen, så att ett riktigare arealmedelvärde kan erhållas på snötäckets vattenvärde. Korrektionsfaktorn ska kunna användas efterföljande år, då endast den ordinarie taxeringen kommer att göras.

Även en jämförelse av vattenvärdet i skog och på öppen mark har kunnat göras.

Taxeringen utfördes på linjer tvärs över området i östvästlig riktning. På varje 500 meter togs tre snöprov med snörör. Det blev 197 mätplatser. Proven vägdes med fjädervåg. Vattenvärdet vid varje mätställe räknades fram utgående från medelvärdet av snödjupet och vikten hos de tre provpunkterna.

På kartan syns var mätlinjerna är placerade. I den västra delen finns fler linjer medtagna. Vid jämförelse av den delen med det övriga området, syns ingen märkbar skillnad i fråga om snötäckets vattenvärde. Nederbörden i den delen skiljer sig heller inte från nederbörden i övriga området. Det bör därför gå bra, att ta med mätpunkterna vid de extra linjerna i beräkningarna.

Jämförelse mellan stora snötaxeringen 1974 och den ordinarie

Det har kunnat konstateras att snötäckets vattenvärde tilltar med höjden. Medelvattenvärdet för området räknas därför fram med regressionsanalys genom sambandet vattenvärde - höjd

$$\bar{W} = c_1 \bar{h} + c_2$$

där

$\bar{W}$ = medelvattenvärdet i mm för området

$\bar{h}$ = medelhöjden i m ö h för området

c_1 och c_2 = koefficienter

Stora snötaxeringen:

Mätvärdena från den stora snötaxeringen resulterade i sambandet

$$W = 0,32 h + 34$$

$$\text{Korrelationskoefficienten } r = 0,47$$

Se nedan angående signifikansen av sambandet.

Medelhöjden över området = 361 m ö h vilket ger ett medelvattenvärde på 150 mm

Medelhöjd av mätpunkterna = 381 m ö h

Som synes av fig 1 är spridningen av mätpunkternas vattenvärde ganska stor.

Ordinarie snötaxeringen

Mätvärdena från den ordinarie snötaxeringen vid samma tillfälle gav resultat:

$W = 0.26 h + 85$ Se fig 2, där vattenvärde och höjd ritats ut. Vid jämförelse med den ordinarie snötaxeringen från föregående år, syns att regressionskurvan varierar en del. Delvis beror det på att antalet mätpunkter har varierat något år från år.

År regressionskurva

(våren)

1968 $W = 0.48h - 37$

1969 $W = 0.34h + 82$

1970 $W = 0.42h + 73$

1974 $W = 0.26h + 85$

Korrelationskoefficienten $r = 0.75$

Medelhöjden 361 m ö h ger ett medelvattenvärde på 178.9 mm. Medelhöjd av mätpunkterna = 320 m ö h. Medelvattenvärdet från den stora snötaxeringen utgör 84 % av medelvattenvärdet från den ordinarie. Vattenvärdet från den ordinarie snötaxeringen ska således reduceras med 16 % av sitt ursprungliga värde för att motsvara den stora snötaxeringen. Denna korrektionsfaktor kan naturligtvis endast användas på snötaxering med samma mätpunkter.

Enligt resultat som redovisas på sid 3 är vattenvärdet högre på öppen mark än i skog. Det skulle kunna förklara det högre vattenvärdet från den ordinarie snötaxeringen eftersom de flesta mätpunkterna som ingår i den ordinarie snötaxeringen ligger på öppna platser. Detta visar vikten av att inte välja snötaxeringspunkter i endast en viss sorts terrängläge. Detta har tidigare varit fallet vid SMHI, där man strävat efter mätpunkter på öppen terräng.

Man bör istället välja punkterna i proportion efter de förhärskande terräng och vegetationstyperna. Bäst är emellertid att välja punkter med jämna avstånd efter snötaxeringslinjer.

Om stora och ordinarie snötaxeringen jämförs utan att de extra linjerna i den västra delen av området tas med erhålles samma resultat, dvs vattenvärdet för den stora utgör 84 % av vattenvärdet för den ordinarie.

Test av signifikansen av skillnaden i vattenvärde för den stora och ordinarie snötaxeringen

S = Standardavvikelse

Standardavvikelsen för den stora snötaxeringen $S_2 = 35.1$

"- ordinarie "- $S_1 = 18.5$

$\bar{X}_1$ = medelvattenvärdet för ordinarie

$\bar{X}_2$ = medelvattenvärdet för stora

Standardavvikelsen S för $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ beräknas enligt:

$$S = \sqrt{\frac{N_1 S_1^2 + N_2 S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}$$

där

N_2 = antal värden i stora snötaxeringen
 N_1 = antal värden i ordinarie snötaxeringen

$N_1 = 23$
 $N_2 = 197$
 $S = 7.4$

En t-test utföres enligt Panovsky

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S}$$

$\bar{x}_1 = 179$ mm, $\bar{x}_2 = 150$ mm och $S = 7.4$ vilket ger

$t = 3.9$

Frihetsgraden = $N_1 + N_2 - 2 = 218$
 $t_{999} = 3.3$

Det är således mindre än en tusendels chans att skillnaden i vattenvärde ska bli så här stor (29 mm) eller större utav slumpen.

Om $t_{95} = 1.97$ insättes i ekvationen erhålles $\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 8$ mm.
 Det är 5 % sannolikhet att vattenvärdet från stora och ordinarie snötaxeringen skiljer sig 8 mm utav slumpen.

Om $t_{99} = 2.60$ insättes i ekvationen erhålles $\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 192$ mm.
 Det är 99 % sannolikhet att en skillnad på 19 mm inte är slump.

Jämförelse av medelvattenvärdet i skog och öppen mark

Om sambandet mellan vattenvärde och höjd räknas fram för enbart mätpunkter placerade i skog, erhålles:

Skog: $W = 0,27 h + 44$

Sambandet vattenvärde - höjd uträknat för mätpunkter placerade på öppen mark: $W = 0,24 h + 75$

Öppen mark inkluderar då myrar, hyggen och andra öppna platser.

Medelhöjden för området är 361 m ö h vilket ger ett medelvattenvärde för skog på 142 mm och för öppen mark 162 mm. Skillnaden är 20 mm, vilket är 13 % av vattenvärdet för hela snötaxeringen och 14 % av vattenvärdet i skogen.

Standardavvikelsen för öppen mark

$S_1 = 33.3$ mm

och för skog

$S_2 = 31.1$ mm

Index 1 gäller öppen mark och index 2 gäller skog.

$\bar{X}_1 = 162$ mm, $\bar{X}_2 = 142$ mm

$N_1 = 76$, $N_2 = 121$

$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S}$ ger $t = 4.2$

Går man in i tabellen på frihetsgraden $N_1 + N_2 - 2 = 195$, fås att det är mindre än en tusendels chans att skillnaden blir så här stor (20 mm) eller större utav slumpen. Samma resultat fås även om man räknar med att endast var tredje mätpunkt är oberoende. Frihetsgraden blir då 64.

Om $t = 1.97$ blir $\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 9.3$

Det är 5 % sannolikhet att vattenvärdet i skog och öppen mark skiljer sig 9 mm utav slumpen.

$t_{99} = 2.60$ ger $\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 12.3$ mm

Det är 99 % sannolikhet att en skillnad på 12 mm inte är slump

Förklaringen till att vattenvärdet är större på öppen mark är oklar. Frågan är om avdunstningen är större i skogen. Avdunstningen börjar från snön som fastnat i träden (Bergqvist 1971). Om snön börjar smälta och faller ned från träden påverkar det smältningen av snön på marken t ex på hösten då snötäcket är tunnt, och smältvattnet har en chans att nå markytan. Om snötäcket är tjockare kan smältvattnet stanna i snötäcket och isskikt bildas.

Test av signifikansen hos korrelationskoefficienterna för vattenvärde och höjd

Testen utföres enligt Panovsky (1968).

r = korrelationskoefficient

N = antal observationer

	kvadratsumma	frihetsgrader	medel- kv.summa	F
Total	1	$N-1$		
Korrelation	r^2	1	r^2	$\frac{r^2 (N-2)}{1 - r^2}$
Rest	$1 - r^2$	$N-2$	$\frac{1-r^2}{N-2}$	

Ordinarie snötaxeringen:

Korrelationskoefficienten $r = 0.75$. Antal mätpunkter $N = 23$.

$$F_{95\%}(1,21) = 4.32$$

$$4.32 = \frac{r_{95}^2 \cdot 21}{1 - r_{95}^2}$$

$$r_{95} = 0.41$$

Den 95 %-iga konfidensnivån = 0.41

Stora snötaxeringen

$$r = 0.47 \quad N = 197$$

$$F_{95\%}(1,195) = 3.89$$

$$3.89 = \frac{r_{95}^2 \cdot 195}{1 - r_{95}^2}$$

$$r_{95} = 0.14$$

Den 95 %-iga konfidensnivån = 0.14

Skog

$$r = 0.46 \quad N = 121$$

$$F_{95\%}(1,119) = 3.92$$

$$r_{95} = 0.18$$

Den 95 %-iga konfidensnivån = 0.18

Öppen mark

$$r = 0.30 \quad N = 76$$

$$F_{95\%}(1,74) = 3.97$$

$$r_{95} = 0.23$$

Den 95 %-iga konfidensnivån = 0.23

Enligt Ehlert (1973) kan variationskoefficienten för snöns vattenvärde tecknas:

$$Cv_S = \sqrt{Cv_H^2 + Cv_\rho^2 + 2r_{H\rho} Cv_H Cv_\rho}$$

S står för snöns vattenvärde, H för snödjup och ρ för densitet. $r_{H\rho}$ korrelationskoefficient för snödjup och densitet blev låg, 0.25, så termen $2r_{H\rho} Cv_H Cv_\rho$ kan försummas

$$Cv_H = 0.13$$

$$Cv_\rho = 0.10$$

Cv_H är större än Cv_ρ och bidrar därför mer till variansen i vattenvärde. Korrelationskoefficienten mellan snödjup och snöns vattenvärde = 0.91 (Beräknat på alla 197 värden). $0.91^2 = 0.83$ är den del av variansen i snöns vattenvärde som förklaras av korrelationen med snödjupet.

Endast varannan linje eller varannan punkt medtages

Se fig 3.

Om de extra linjerna i den västra delen strykes, gäller för den stora snötaxeringen $W = 0.29 h + 44$ (linje 2). Varannan linje medtagen ger $W = 0.26 h + 52$ (linje 3). Linje 2 och 3 skiljer 4 mm på 100 m, vilket är 14 % av vattenvärdessökningen på 100 m. Varannan punkt medtagen ger $W = 0.28 h + 50$ (linje 4). Linje 2 och 4 skiljer 3 mm på 100 m, vilket är 10 % av vattenvärdessökningen på 100 m.

Korrelationskoefficienter för vattenvärde och höjd

	korr. koeff.	frihets- grad	95 % konfidens- nivå	Endast var tredje punkt räknas som ober. 95 % konf. nivå
Hela	0.45	164	0.15	0.16
Varannan linje	0.39	81	0.22	0.37
Varannan punkt	0.47	81	0.22	0.37

Vattenvärden i delområden

Om mätvärdena inom varje delområde behandlas för sig erhålles följande resultat:

Kassjön

Total area = 81.9 km^2
Sjöprocent = 3.7 %

Samband mellan vattenvärde och höjd i området:

$$W = 0.36 h + 24$$

Korrelationskoefficienten $r = 0.48$

Antal mätpunkter $N = 105$

$$F_{95}(1,103) = 3.94$$

$$r_{95} = 0.19$$

Den 95 %-iga konfidensnivån = 0.19

Områdets medelhöjd = 374 m ö h vilket ger $\bar{W} = 159 \text{ mm}$ vid insättning i ekvationen

Arimetiskt medelvärde av vattenvärdena = 162 mm

Medelhöjd av mätpunkterna = 382,5 m

Korrigerig av medelvattenvärdet till medelhöjden ger $\bar{W} = 159 \text{ mm}$

Samma resultat erhöles således om man satte in områdets medelhöjd i ekvationen för sambandet vattenvärde - höjd, som om det aritmetiska medelvattenvärdet korrigerades till områdets medelhöjd.

Kroksillret

Total area = 76.8 km^2
Sjöprocent = 6.5 %

Samband mellan vattenvärde och höjd i området:

$$W = 0.21 h + 70$$

Korrelationskoefficienten $r = 0.31$

Antal mätpunkter $N = 76$

$$F_{95}(1,74) = 3.98$$

$$r_{95} = 0.23$$

Den 95 %-iga konfidensnivån = 0.23

Områdets medelhöjd = 354 m ö h vilket ger $\bar{W} = 144$ mm

Aritmetiskt medelvärde av vattenvärdena = 150 mm

Medelhöjd av mätpunkterna = 385 m ö h

Korrigerig av vattenvärdet till områdets medelhöjd ger $\bar{W} = 141$ mm.

Någon regressionslinje av formen $W = c_1 h + c_2$, gick ej att få fram för delområdena Lilla Tivsjön, Norrsjöberget², Styggberget och Öraå-tjärnarna.

Lilla Tivsjön

Total area = 12.8 km²

Sjöprocent = 2.7 %

13 st mätpunkter, varav 9 st i skog

Aritmetiskt medelvattenvärde $W = 129$ mm

Medelhöjd av mätplatserna = 293 m ö h

Korrigerig av vattenvärdet till områdets medelhöjd ger $\bar{W} = 133$ mm

Styggberget

Total area = 12.4 km²

Sjöprocent = 1.3 %

27 st mätpunkter, varav 13 st i skog

Aritmetiskt medelvattenvärde $W = 189$ mm

Medelhöjd av mätplatserna = 442 m ö h

Områdets medelhöjd = 444 m ö h

Norrsjöberget

Total area = 15.3 km²

Sjöprocent = 2.6 %

27 st mätpunkter, varav 13 st i skog

Aritmetiskt medelvattenvärde = 189 mm

Medelhöjd av mätplatserna = 434 m ö h

Öraå-tjärnarna

Total area = 36.7 km²

Sjöprocent = 2.6 %

56 st mätpunkter

Aritmetiskt medelvärde av vattenvärdena = 156 mm

Medelhöjd av mätpunkterna = 416 m ö h

Resultat:

Av den här undersökningen, som gjordes i slutet av ackumuleringsperioden, kan konstateras, dels ett höjdberoende av snön, dels en skillnad på skog och öppen mark i fråga om snömängd. Vi vet emellertid inte om detta höjdberoende beror på att det snöar mer på högre höjder eller om det redan har börjat smälta i de lägre delarna.

Den ordinarie snötaxeringens arealmedelvärde ska reduceras med 16 % för att motsvara arealmedelvärdet för den stora. Arealmedelvärdet i skog utgjorde 88 % av arealmedelvärdet på öppen mark. Enligt dessa beräkningar skulle det innebära att arealmedelvattenvärdet för skogen ökade 14 % om skogen högs bort.

Avrinningen skulle, om andra faktorer var oförändrade, öka med approximativt 6 % av den årliga avrinningen.

Som jämförelse kan nämnas Seppänen (1961), där följande resultat presenteras:

	$\bar{W}$ mm	%
open areas	110	100
Forest openings	118	108
Pine dominated forest		
thin	111	101
rather thin	108	99
normal	104	95
rather dense	100	92
dense	95	86

Detta stämmer ganska väl överens med våra resultat

	$\bar{W}$ mm	%
open areas	162	100
forest	142	88

Skogen i Kassjöån består av både gran och tall. Större delen är tät eller ganska tät, men en del av mätplatserna har även hamnat i gles skog.

MARKYTEMAGASINSUNDERSÖKNING I KASSJÖÄN

Den s.k. markytemagasineringen är en faktor av betydelse i samband med bl.a. avrinningsstudier och avdunstningsuppskattningar.

Den definieras som det vatten som tillfälligt lagras fläckvis i flytande form ovanpå markytan i form av exempelvis större eller mindre vattensamlingar i samband med regn eller snösmältning. Vattnet försvinner så småningom genom infiltration och avdunstning och stundom också genom direkt avrinning.

Markytemagasineringen hänger givetvis samman med topografi, jordart och vegetation. Det är inte mycket känt om dess storlek. En taxering gjordes i Kassjöäns representativa område den 7-8 maj 1974, vid slutet av smältperioden. Undersökningen koncentrerades till delområdena Lilla Tivsjön (12.8 km²) och Styggberget (12.4 km²).

Fyra personer utförde mätningarna, vilka gjordes längs linjer, i öst-västlig riktning. Linjerna hade avståndet 500 m. På vart tionde steg mättes vattendjup eller snödjup i cm, samtidigt som observationer om man befann sig i skog, på myr eller öppen mark gjordes. Antalet linjer var i Lilla Tivsjöns område 6 st med en sammanlagd längd på 21.5 km och i Styggbergsområdet 7 st med en sammanlagd längd på 20.7 km.

Resultat

Lilla Tivsjön

Undersökning 7/5 1974.

Områdets yta är 12.8 km² och det är till 88 % täckt av skog varav 17 % är hyggen. Myrmark upptar 8 %, sjöar 3 % och odlad mark 1 % av området.

Resultat:

	skog	myr	öppen mark	torrt	vatten	snö	skog inkl.skog på myr	öppen mark inkl. öppen myr	totalt
Antal punkter	1232	161	364	1516	78	163	1323	439	1757
%	70.1	9.1	20.8	86.3	4.4	9.3	75.3	25.0	100
				Vattendjup cm		Snödjup cm			
				Summa		2581			
				Medelvärde		16			

Utav alla taxeringspunkterna hamnade 70 % i skog utan myr, 20 % på öppen mark utan myr och 25 % på öppen mark inklusive öppen mark med myr. 9 % hamnade på myr.

Vatten påträffades vid 4 % av taxeringspunkterna, varav 3 % i skog och 1 % på myr. Utav antal punkter med vatten låg 61 % i skog, 35 % på myr och 4 % på öppen mark. Skog och öppen mark inkluderar ej myr.

Vid 9 % av totala antalet punkter, alla i skog, fanns snö. Av antal mätpunkter med snö låg 98 % i skog och 2 % på myr.

Observera att hänsyn här endast har tagits till antal punkter med vatten respektive snö, ej till djupet.

Medeldjupet av de mätpunkter med vatten som påträffades i skog är 65 mm och maximala djupet 210 mm. Mätpunkterna med vatten i skog utgör 3.9 % av mätpunkterna i skog. Det ger ett medeldjup på 2.5 mm i skogen.

På myr var medelvattendjupet av mätpunkterna med vatten 56 mm och maximala djupet 180 mm. Dessa punkter utgjorde 16.8 % av mätpunkterna på myr. Det ger ett medelvattendjup på 9.4 mm på myren. På öppen mark påträffades nästan inget vatten (gjorde 0.1 mm på arealmedelvärde). Arealmedelvärde av vattnet blir, eftersom skog utgör 88 % och myr 8 % av området, $1.8 \text{ mm (skog)} + 0.8 \text{ mm (myr)} = 2.6 \text{ mm}$

Medelsnödjupet av mätpunkterna med snö var 16 cm. Genom jämförelse med snötaxeringarna antogs snöns densitet vara lika med 0.36 g/cm^3 . Det ger ett vattenvärde på 58 mm. Mätpunkterna med snö i skog utgör 13 % av mätpunkterna i skogen. Medelvattendjupet av snön i skogen blir då 7.5 mm. Medelsnödjupet på myr blev försumbart. Arealmedelvärde av snöns vattendjup = 5.3 mm.

Ytmagasinering i medeltal över Lilla-Tivsjöområdet

Vatten	3 mm
<u>Snöns vattenvärde</u>	<u>5 mm</u>
Summa	8 mm

Ytmagasinering i skog

Vatten	2.5 mm
<u>Snöns vattenvärde</u>	<u>7.5 mm</u>
Summa	10 mm

Ytmagasinering på myr

Vatten	9 mm
--------	------

Styggberget

Totala ytan = 12.4 km^2
Sjöprocent = 1.3 %

Undersökning 8/5 1974

	skog	myr	öppen mark	torrt	vatten	snö	skog inkl. skog på öppen mark	öppen inkl. öppen myr	totalt
Antal punkter %	885	314	417	1395	105	116	931	683	1616
	54.7	19.4	25.8	86.3	6.5	7.2	57.6	42.2	100
				Vattendjup cm		Snödjup cm			
				Summa		600		2375	
				Medelvärde		6		20	

Utav alla mätningarna gjordes 55 % i skog utan myr, 58 % i skog inklusive skog på myr, 19 % på myr, 26 % på öppen mark utan myr och 42 % på öppen mark inklusive öppen mark med myr.

Vid 6 % av punkterna påträffades vatten, varav 4 % på myr och 2 % i skog. Utav antal vattenpunkter låg 65 % på myr, 29 % i skog och 6 % på öppen mark.

Vid 7 % av punkterna, alla i skog, fanns snö. Av snöpunkterna låg 97 % i skog, 2 % på myr och 1 % på öppen mark.

Vatten Vid 6.5 % av totala antalet taxeringspunkter påträffades vatten. Vattendjupet var i medeltal 5.7 cm = 57 mm. Arealmedelvärde för hela området blir då 4 mm.

Snö Vid 7.1 % av taxeringspunkterna påträffades snö. Snödjupet var i medeltal 20.5 cm. Om snöns täthet antages vara 0.36 g/cm^3 , erhålles ett vattenvärde på 74 mm. Arealmedelvärde av snöns vattenvärde = 5 mm.

I skogen blev medeldjupet av punkterna med vatten 108 mm och maximala djupet 1 m. Vid 3.5 % av mätpunkterna i skog påträffades vatten. Det ger ett medelvattenvärde på 4 mm i skogen. Medelsnödjupet av punkterna med snö var 208 mm, vilket ger ett vattenvärde på 75 mm om snöns densitet antages vara lika med 0.36 g/cm^3 . Mätpunkter med snö i skog utgör 12.8 % av mätpunkterna i skog. Arealmedelvärde i skogen blir då 10 mm. Arealmedelvattenvärde i skogen blir således 4 mm + 10 mm = 14 mm.

På myr var medeldjupet av mätpunkterna med vatten 35 mm och maximala djupet 160 mm. På 22.6 % av mätpunkterna på myr fanns vatten. Arealmedelvärde på myren blir då 8 mm. Snöns vattenvärde på myren är försumbart.

Ytmagasinering i medeltal över Styggbergsområdet

Vatten	4 mm
Snöns vattenvärde	5 mm
Summa	9 mm

Ytmagasinering i skog

Vatten	4 mm
Snöns vattenvärde	10 mm
Summa	14 mm

Ytmagasinering på myr

Vatten	8 mm
--------	------

Ytmagasineringen beräknades således till 8 mm för Lilla Tivsjöns område och 9 mm för Styggberget. Ytmagasineringen i form av vatten beräknades till 3 mm för Lilla Tivsjöns område och 4 mm för Styggbergsområdet. Vi har alltså ett magasin, som inte har kommit med i de årliga vattenomsättningsberäkningarna. Perioden för snösmältningen har vid vattenomsättningsberäkningarna på månadsbasis, givit en onormalt stor restterm (nederbörd minus avrinning minus total magasinering). Resttermen ska motsvara den verkliga avdunstningen.

Efterföljande period har däremot fått en ovanligt låg restterm. En stor del av felen ligger antagligen i att det finns smältvatten på marken, som inte kommer med vid snötaxeringen. Man kan då vid vattenomsättningsberäkningen tänka sig ytterligare ett magasin förutom snö-, sjö-, markvatten- och grundvattenmagasinen, vilket kan kallas markytemagasin.

Det är klart att en enstaka taxering som denna inte kan ge något värde på den maximala markytemagasineringen på Kassjöområdets barrskogsbevuxna moränmark, men man kan möjligen säga att vid slutet av snösmältningen ca 10 mm vatten kan kvarligga i skogen i form av snöfläckar och mindre vattenpölar.

Som jämförelse kan nämnas att i ett delområde i Velen 11 mm vatten härrörande från regn kvarlåg i skogen enligt taxeringen den 12-13 april 1972.

VATTENOMSÄTTNING

I figurerna 4-6 presenteras medelvattenomsättningen för tiden okt 1969 - sep 1973. Medelvärdena är alltså endast räknade på tre år.

Fig. 4 visar snö-, sjö-, markvatten- och grundvattenmagasinens ändringar under året.

Nederbörd och avrinning visas i fig. 5.

Resttermen, vilken ska motsvara den verkliga avdunstningen är uppritad i fig. 6. Resttermen är som synes alldeles för hög vid snösmältningen i april, medan värdena för maj blivit för låga.

Fig. 7 visar variationerna under de olika åren.

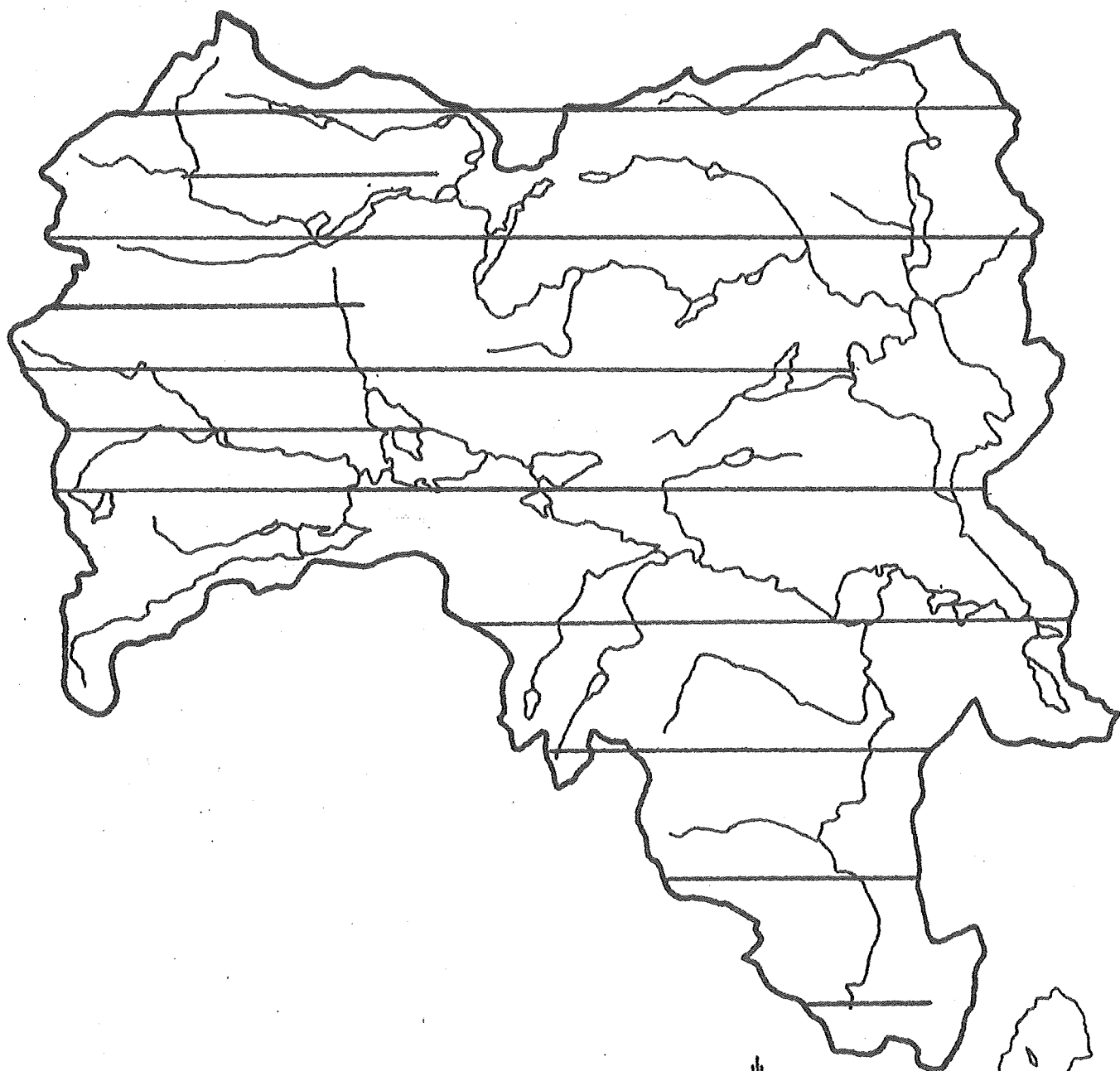
REFERENSER

- Ehlert, K: Studiebesök vid Hydrologiska byrån i Helsingfors 17-19 oktober 1973. Bilaga 2.
- Bergqvist, E: Nästen and Marsta - Two small drainage basins in central Sweden. Part 3 snow surveys and the local variations of snow cover.
Uppsala universitet. Naturgeografiska institutionen
Uppsala 1971.
- Seppänen, M: On the accumulation and the decreasing of snow in pine dominated forest in Finland.
Meddelanden från hydrologiska byrån XX
Helsinki 1961
- Seppänen, M: Average depth of snow in undulating land in Finland.
Meddelanden från hydrologiska byrån XXVII
Helsinki 1967

Kassjöån representative basin

Sweden

Taxeringslinjer



Kassjöån



Stor snötaxering 1974
skog + , öppen mark .

Fig 1

mm Vattenvärde

250

200

150

100

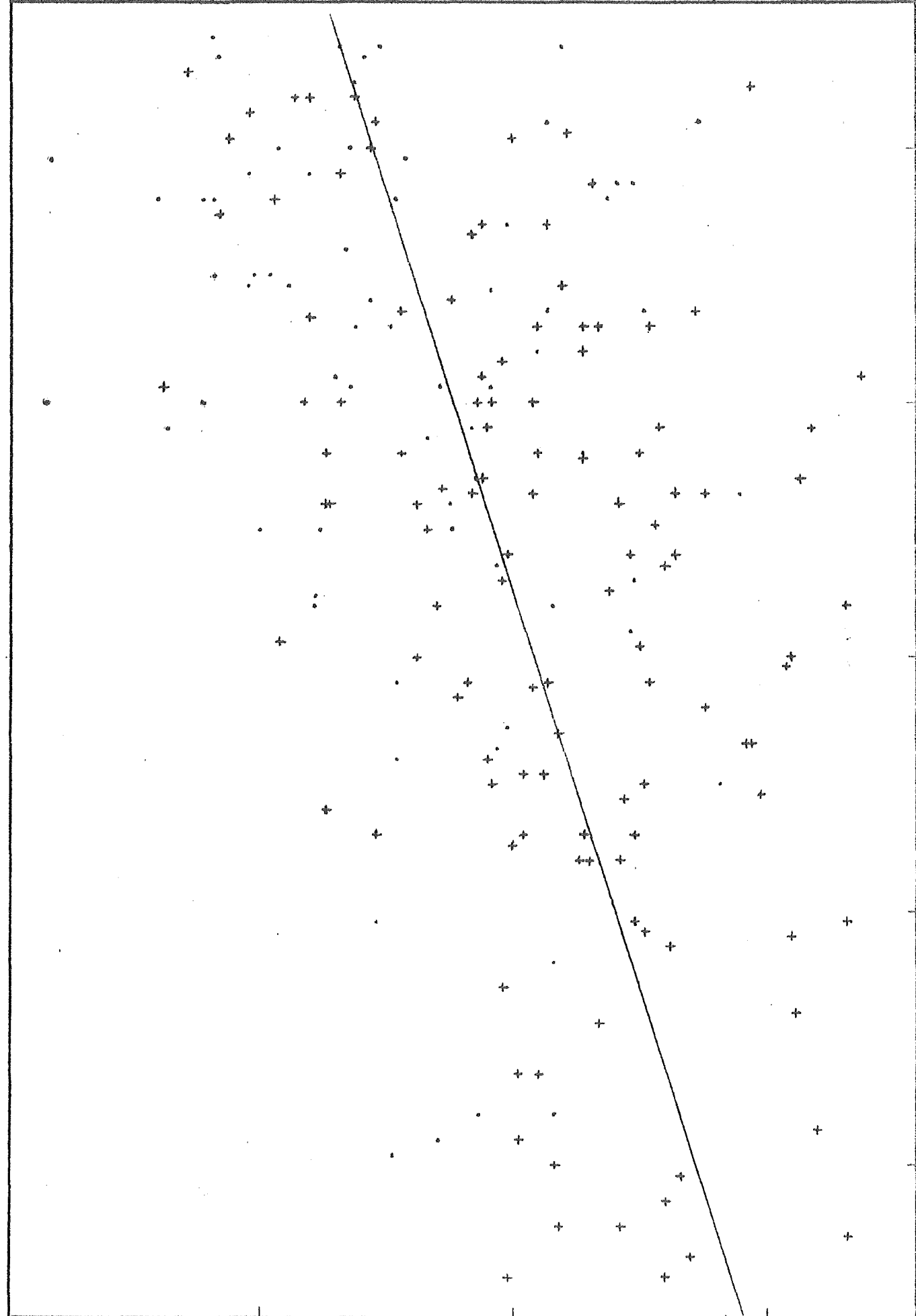
250

300

350

400

450



mm Vattenvärde

250

200

150

100

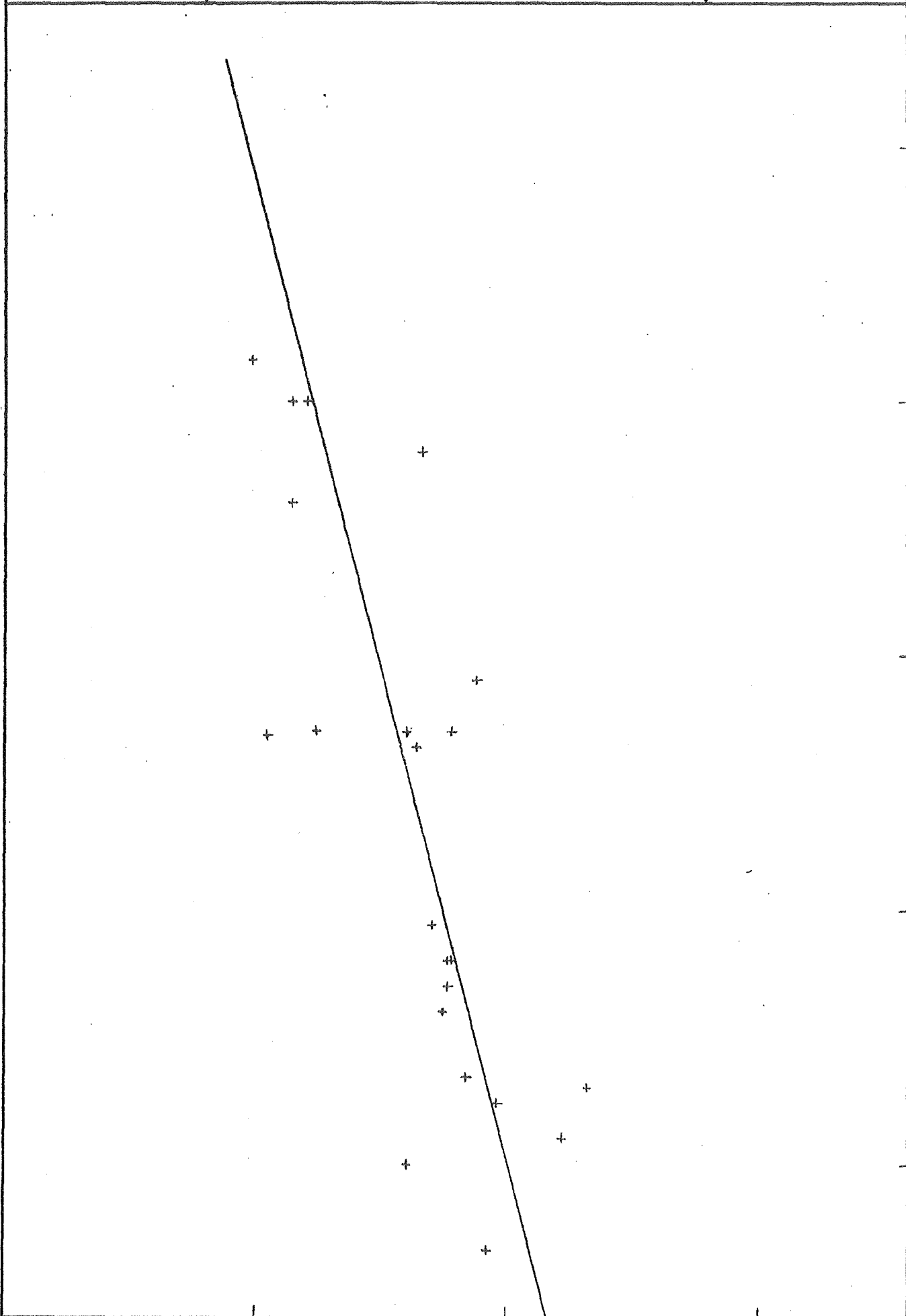
250

300

350

400

450



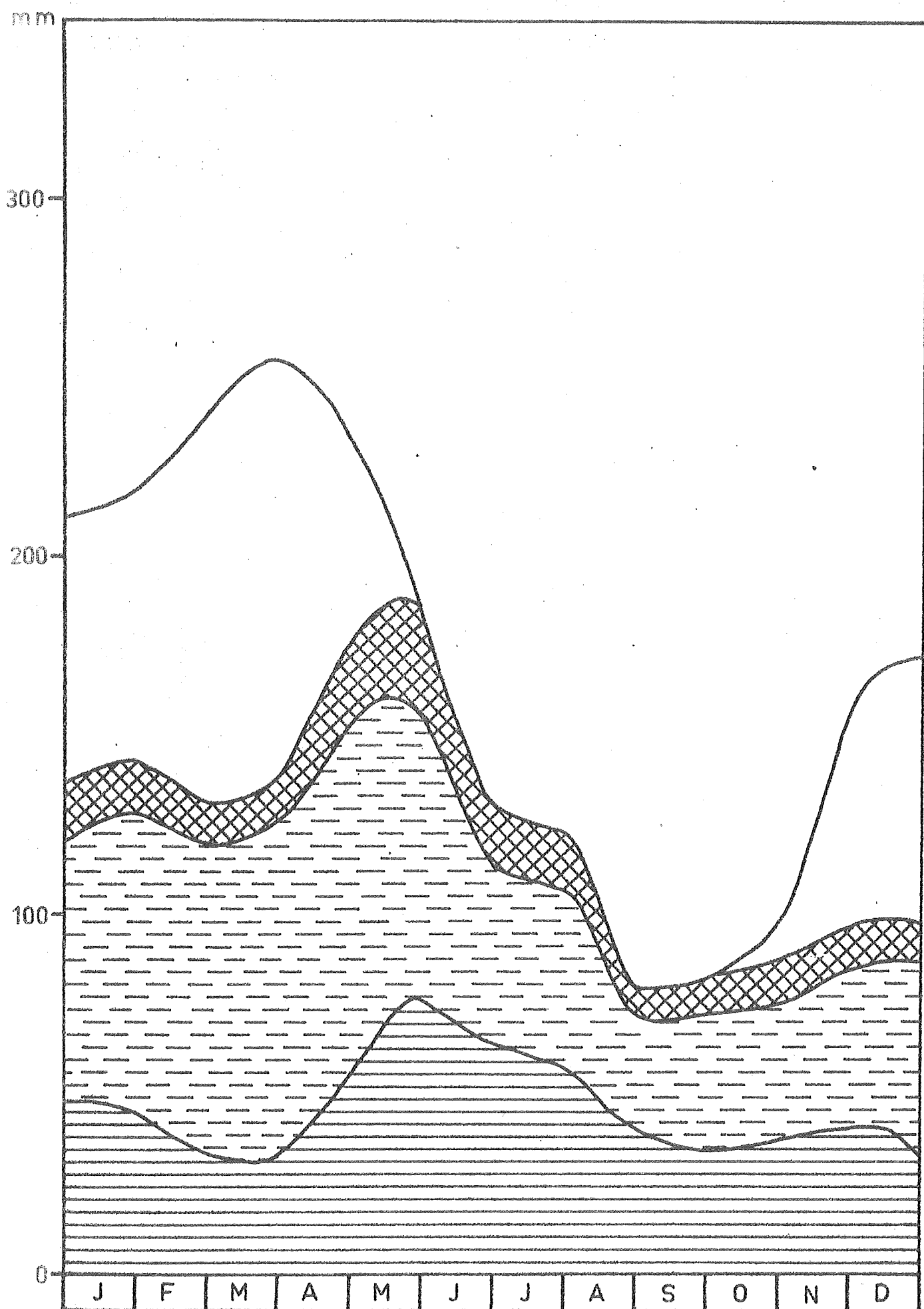


Fig. 4 Magasin i Kassjöområdet. Medelvärden för tiden okt 1969 - sep 1973.
De fyra magasinen uppifrån räknat: snö, sjö, markvatten och grundvatten.

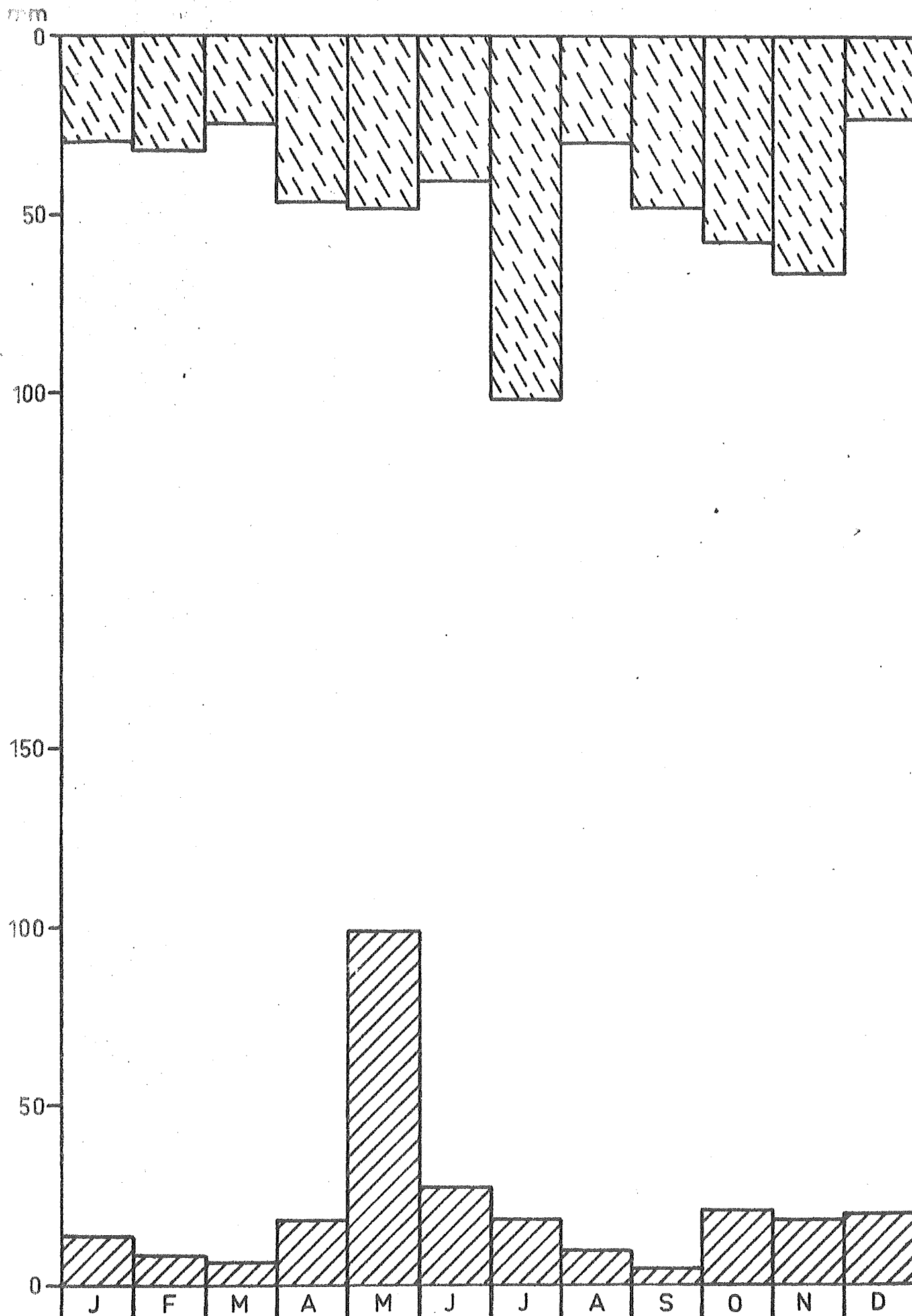


Fig. 5 Nederbörd (överst) och avrinning (nederst) i Kassjöområdet. Medelvärden för perioden okt 1969 - sep 1973. Nederbörd ej korrigerad för vinddeficit, höjdberoende eller avdunstnings- och vätförluster.

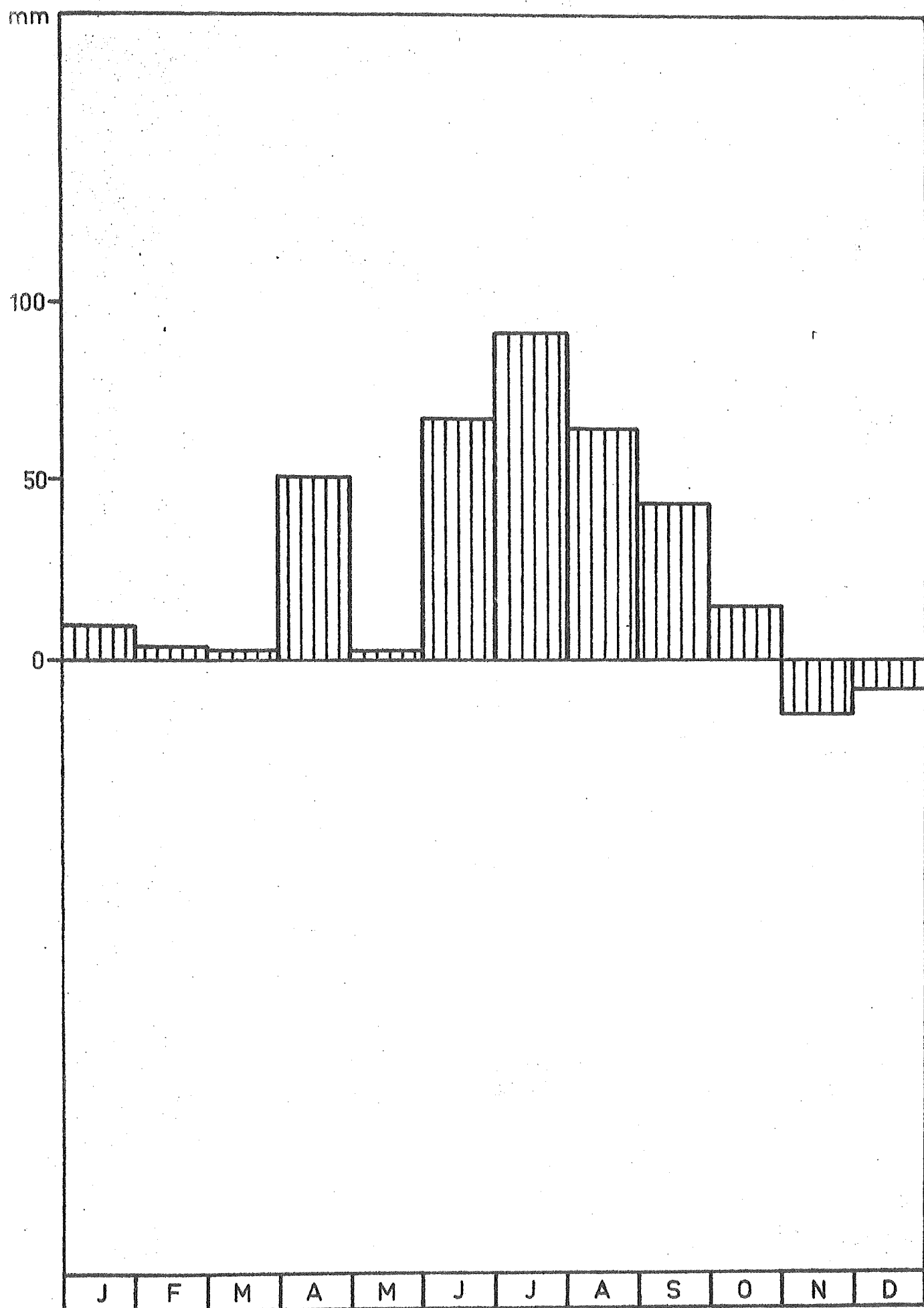


Fig. 6 Avdunstning i Kessjöområdet beräknad som restterm ur vattenomsättningen.
Medelvärden för perioden okt 1969 - sep 1973

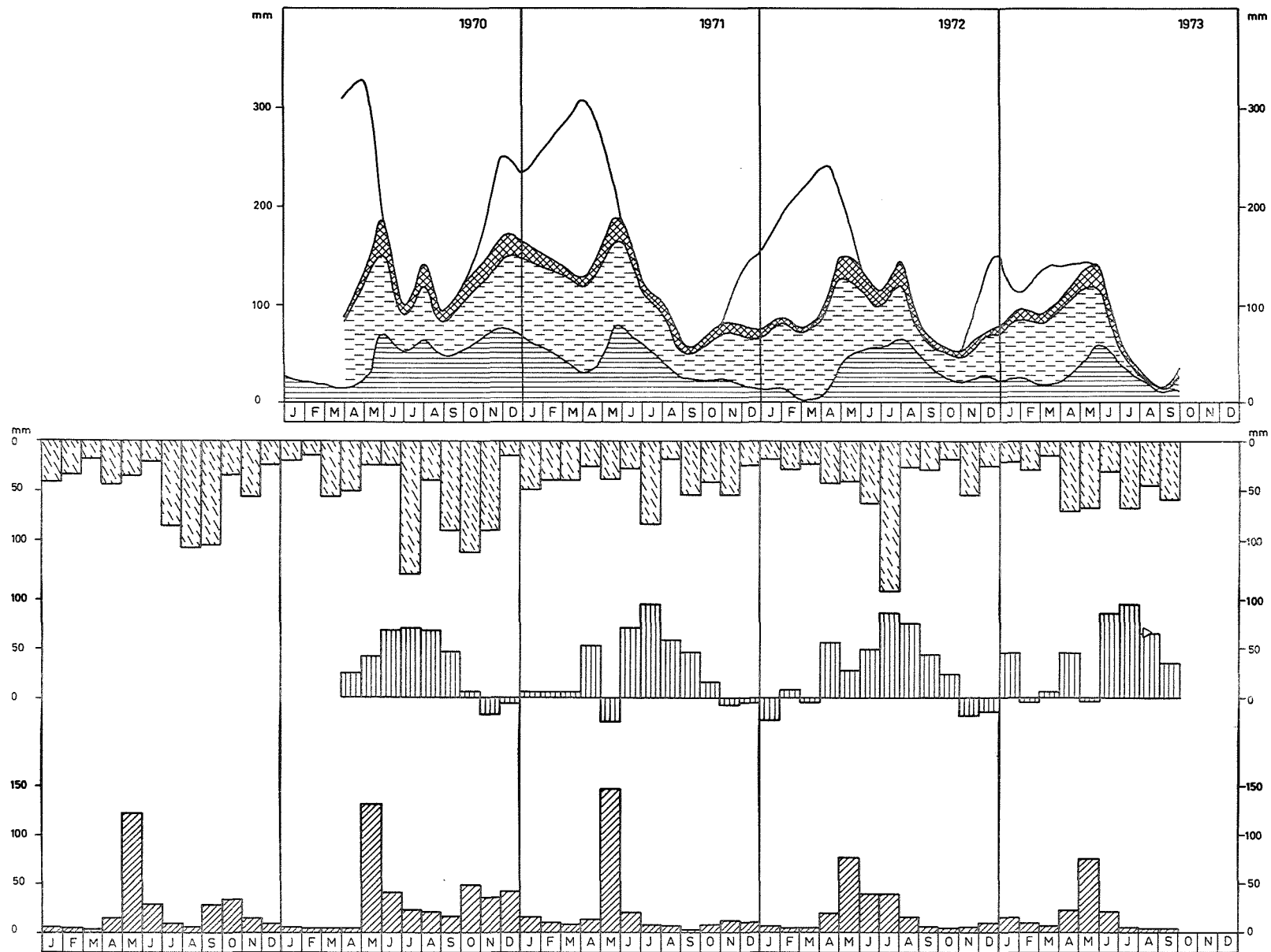


Fig 7. Vattenomsättningen i Kassjöområdet. Beteckningar se fig 4-6. För potentiell avdunstning har endast GGI 3000 medtagits.

Nr

1. Hydrologiska undersökningar i Kassjöans repr. område
Meddelande nr III
Vattenomsättningen i Lilla Tivsjöns område 1966/67-1972/73
av A Waldenström
Stockholm 1974
2. Hydrologiska undersökningar i Lappträskets repr. område
Meddelande nr IV: Nederbörd och vattenomsättning
av M Persson
Stockholm 1974
3. Oceanografiska observationer i Östersjön 1973 med kust-
bevakningens båtar samt från isbrytare
av U Ehlin & B Juhlin
Stockholm 1974
4. Oceanografiska undersökningar i Ålands hav
Meddelande nr I: Mätningar juni-september 1973
av U Ehlin & C Ambjörn
Stockholm 1974
5. Verification of Heated Water Jet Numerical Model
by James G Weil
Stockholm 1974 (Även SMHI Rapport RHO nr 1)
6. Hydrologiska undersökningar i Lappträskets representativa
område. Meddelande nr V. Markvattenstudier
av T Milanov
Stockholm 1975
7. Hydrologiska undersökningar i Lappträskets repr. område
Meddelande nr VI: Vattenomsättningen 1968-73 med felupp-
skattning
av M Persson
Stockholm 1975
8. Hydrologiska undersökningar i Kassjöans repr. område
Meddelande nr IV. Snötaxering 1974 och vattenomsättning
1969-73
av A Waldenström
Stockholm 1975
9. Snösmältningen i en punkt som funktion av meteorologiska
data
av Stig Jönsson
Stockholm 1975

