

1971

HYDROLOGISKA UNDERSÖKNINGAR
I LAPPTRÄSKETS REPRESENTATIVA
OMRÅDE

Rapport I

av M. Persson

Notiser och preliminära rapporter
Serie HYDROLOGI. Nr 12

SVERIGES METEOROLOGISKA OCH HYDROLOGISKA INSTITUT
HYDROLOGISKA BYRÅN



1971

HYDROLOGISKA UNDERSÖKNINGAR
I LAPPTRÄSKETS REPRESENTATIVA
OMRÅDE

Rapport I

av M. Persson

Notiser och preliminära rapporter
Serie HYDROLOGI. Nr 12

HYDROLOGISKA UNDERSÖKNINGAR I LAPPTRÄSKETS REPRESENTATIVA OMRÅDE

Rapport nr I

av

M. Persson

SVERIGES METEOROLOGISKA OCH HYDROLOGISKA INSTITUT

Notiser och preliminära rapporter

Serie HYDROLOGI. Nr 12

Stockholm 1971

LAPPTRÄSKETS REPRESENTATIVA OMRÅDE

Beskrivning av området samt några preliminära resultat.

1. Inledning

Frågor rörande vattentillgångar, vattenföroreningar och dyl. har under senare tid blivit ett allt större problem i såväl industrialiserade länder som i u-länder. För att kunna lösa dessa problem fordras ett omfattande internationellt samarbete. För att möjliggöra denna samordning av forskningsresurserna har den internationella hydrologiska dekadern (IHD) startats i UNESCO:s regi. Verksamheten avses pågå under 10-årsperioden 1965-74.

Ett av projekten inom IHD är undersökningar av s.k. representativa områden. Över hela jorden har man utsett ett stort antal områden i storleksordningen 100 à 1000 km² inom vilka bl.a. vattenomsättningen skall undersökas, varvid man strävar efter att undersökningarna skall göras så enhetligt som förhållandena medger.

I Sverige liksom i andra länder har en särskild kommitté för IHD tillsatts med uppgift att organisera IHD-verksamheten i landet. Undersökningen finansieras genom anslag från statens naturvetenskapliga forskningsråd. En av kommitténs uppgifter var således att utse ett antal representativa områden i Sverige. Föreliggande rapport är en redogörelse för ett av dessa områden, nämligen Lappträskets representativa område i Norrbottens län. I rapporten redogöres för områdets beskaffenhet, vilka mätningar som hittills gjorts, något om mätresultat och planerade utvidgningar av mätprogrammet.

2. Beskrivning av området

Då det gällde att utse representativa områden i Norden beslöt man att de olika länderna skulle inrikta sig på olika typer av områden och att Sverige skulle koncentrera sig på skogs- och myrområden. Genom de områden som tidigare hade utsetts (Verkaån i Uppland, Velen i Västergötland och Kassjöån i Medelpad/Jämtland) var södra och mellersta Sveriges skogsområden representerade. För att få ett område som kunde representera nordsveriges skogsmark och dess ofta stora inslag av myrar beslöt svenska IHD-kommittén vid ett besök på platsen sommaren 1967 att utse Lappträsket till Sveriges 4:e representativa område.

Området begränsas av ytvattendelaren för sjön Lappträskets utlopp där huvudavrinningsstationen är belägen (long $21^{\circ} 50'$, lat $66^{\circ} 10'$). Vattendelaren går ofta över myrar men har i de flesta fall kunnat bestämmas rätt väl med hjälp av flygbilder. Med tanke på områdets storlek och topografi torde man ej göra något större fel om man antar att grundvatten- och ytvattendelaren sammanfaller. Polcirkeln går genom områdets norra del. Höjdförhållandena i området framgår av fig. 1 och 2. Totala arealen uppgår till 1003 km^2 . Endast 2,6 % av arealen upptas av sjöar medan ca 29 % av arealen består av myrmark, som framför allt är belägen i norra delen av området. Återstoden utgöres av skogsmark. Skogen har dock i vissa delar av området kalhuggits. Någon uppodlad jord av betydelse finns ej i området. Tabell I visar fördelningen på olika markslag.

Berggrunden utgöres av prekambriskas bergarter huvudsakligen Linagranit och bergarter tillhörande Haparandaserien. Någon speciell berggrundskartering av området har ej gjorts men under sommaren 1968 gjordes en jordartskartering. Området är till största delen täckt av morän. Marina gränsen går genom områdets mellersta del (ca 195 m ö.h.). En del isälvsavlagringar finns, t.ex. en del rullstensåsar, de flesta dock ganska små. Randdeltan finns på flera ställen i områdets mellersta del. I södra delen som legat under havsytan finns en del sediment som avsatts i havet, de består i allmänhet inte av finare material än mo. Strandvallar har bildats i detta område.

Livasälvens delta i sjön Lappträsket är den enda större bildning av sediment från vattendragen som finns i området. Myrarna i området är strängmyrar.

Jordartskartan över området utges 1971.

Området är glest befolkat och befolkningen som ständigt minskar uppgår till ca 300 invånare och är helt koncentrerad till 4 byar (Pålkem, Vuoddas, Flakaberg och Norriån).

Vägnätet är glest, speciellt på vintern då endast ett fåtal vägar hålls öppna. Dessa förhållanden gör det svårt att placera mätinstrument i stora delar av området särskilt i den norra delen. Endast i undantagsfall kan man få observatörer för daglig avläsning av instrument och elektrisk ström till instrumenten.

För beskrivning av området se även tidigare artiklar om Lappträskområdet (M. Persson 1969, A. Forsman 1970).

3. Mätningar i området

- 3.1 Målsättningen för undersökningen är bl.a. att ge en beskrivning av vattenomsättningen i området. Det är för en fullständig beskrivning nödvändigt att mäta all tillförsel av vatten (nederbörd) all bortförsel av vatten (avrinning, avdunstning) samt olika slag av magasinering inom området dels på ytan (snötäcke, sjöar) dels under ytan (grundvatten, markvatten). Förutom området i sin helhet studeras även vattenomsättningen i ett antal mindre delområden.

Då området hade utsetts till representativt område 1967 startade en uppbyggnadsverksamhet för att inrätta mätstationer av olika slag för att mäta de ovannämnda parametrarna. Hösten 1968 hade nätet byggts ut så mycket att alla de ovannämnda parametrarna utom avdunstningen kunde mätas. Uppbyggandet av stationsnätet har sedan fortsatt och ytterligare mätstationer är planerade.

- 3.2 Vattenföring. Redan 1923 började mätning av vattenföringen vid huvudavrinningsstationen Ytterholmen. Denna station ligger på

den enda plats i området som har en naturlig ej isdämd bestämmande sektion. Sådana platser är över huvud taget mycket svåra att hitta i denna del av landet och stationen var därför ett av skälen till att just Lappträsket utvaldes. Denna station har nu utrustats med registrerande peglar (OTT-X skrivpegel och Fischer-Porter stanspegel) samt telefonsvarande pegel. Avbördningskurvan är sedan länge bestämd genom ett stort antal flygelmätningar och kontroller görs då och då. I området har förutom denna station även inrättats ytterligare 10 vattenföringsstationer. Deras lägen framgår av kartan fig. 3 och data för dessa stationer ges i tabell II. Samtliga dessa stationer har utrustats med skrivpegel typ OTT-X. De flesta har även försetts med stanspegel.

Med hjälp av dessa stationer kommer jämförelser att kunna göras över avrinningen från delområden av olika karaktär och av speciellt intresse i Lappträskområdet är att jämföra myrarnas inverkan på avrinningen. Några områden är härvid speciellt intressanta nämligen Solmyren, där stationen ligger vid utloppet av en stor myr samt Lombergsfallet som är det myrrikaste delområdet (nära hälften av arealen är myr). Som framgår av tabell II har överfallsdammar byggts vid 4 stationer. Dessa har fått olika utformning vid de olika stationerna beroende på lokala förhållanden men för det lägre registret utgörs de alltid av en triangulär överfallsdamm. Då det ej har varit möjligt att vid alla dessa stationer utföra dammen så att vattenföringen kan beräknas enbart ur formler har avbördningskurvan även vid dessa stationer bestämts med hjälp av direkta mätningar i regel med flygel. Vid de 2 vinterstationerna har dammen byggts in i ett skydd och uppvärmning sker för att förhindra isbildning. Vid Vuoddasbäcken sker detta med elektrisk strålvärmare medan vid Solmyren gasol användes.

- 3.3 Nederbörd. För mätning av nederbörd har 3 slag av mätare använts nämligen SMHI:s standardmätare, totalisatorer och registrerande nederbördsmätare (typ Hellman). Stationernas läge framgår av kartan fig. 4.

SMHI:s standardmätare med 200 cm^2 area är försedd med vindskärm. Denna mätare avläses varje morgon och har således

endast kunnat placeras på de platser där bofast befolkning finns (Pålkem, Vuoddas, Norriån, Råne-Flakaberg samt strax öster om området i Gällivare-Flakaberg). Mätning på dessa platser har skett från juli 1968. Detta stationsnät är helt otillräckligt och har därför kompletterats med ett nät av totalisatorer.

Totalisatorerna har satts ut i området tämligen jämnt fördelade både över området och i höjdd. Dessa totalisatorer (typen har utarbetats vid KTH) har samma area som SMHI-mätarna men på grund av kantens utformning blir den effektiva uppfångningsarean 5 % större. Det har också visat sig att den gett högre värden än SMHI-mätaren på de platser där de stått bredvid varandra (vilket i Lappträsket skett på alla de 5 ovannämnda platserna). Avlästa värden har därför reducerats med 5 %. Mätarna har i Lappträsket försetts med vindskärm av samma typ som SMHI-mätarna. Den uppsamlade nederbörden samlas i en behållare under markytan (för att minska avdunstningen) och uppmätes 2 gånger i månaden. Totalisatorerna kan endast användas sommatid dvs. i Lappträsket ungefär från mitten av maj till början av oktober. Vid beräkning av månadsmedelvärden är det nödvändigt att göra en fördelning vid sådana tillfällen då avläsning ej kunnat ske vid månadsskiftet. Detta kan ske genom jämförelse med de dagliga avläsningarna. Det är alltså önskvärt med någon form av daglig registrering av nederbörden även i de delar av området (framför allt norra delen) som ligger långt från SMHI-mätarna.

Då man studerar avrinningsförloppet hos spec. de små delområdena är det av intresse att känna nederbörden för varje dag eller t.o.m. varje timme.

Av dessa skäl har på några platser som ligger dels långt från SMHI-mätare dels nära små delområden placerats några registrerande nederbördsmätare (typ Hellman; för närvarande 4 st). Dessa mätare kan i Lappträsket användas från slutet av maj till slutet av september.

- 3.4 Snötäcket. Snötäckets vattenvärde bestäms 1 gång i månaden genom snötaxering med snörör. Detta sker i stort sett vid de platser där totalisatorer är uppsatta med undantag för de platser som ligger vid oplogade vägar och som är svåra att nå.

Omkring 1 april görs en större taxering i mellan 100 och 200 punkter. Taxeringen sker med snörör med diametern 38 mm med vars hjälp en snöcylinder tas upp och väges med fjädervåg. På varje plats tas 3 sådana prover.

Under 1969 installerades 3 st s.k. "snökuddar" med vars hjälp snöns vattenvärde kontinuerligt registreras genom att snö-täckets tryck på en i marknivån placerad vätskefylld gummi-dyna registreras.. Erfarenheterna från vintern 69/70 som presenterades vid nordisk hydr. konf. (M. Persson 1970) har legat till grund för inrättandet av ytterligare 3 sådana stationer i området (se fig. 5).

- 3.5 Sjömagasin. Vattenståndet i sjön Lappträsket mätes vid Ytterholmen. Sjön utgör $1/3$ av hela sjöarealen. Om sjön Grundträsket, vars nivå i regel ej avviker mycket från Lappträskets medräknas utgör arealen hälften av sjöarealen. I övriga sjöar har inga vattenståndsmätningar gjorts.

- 3.6 Grundvattenståndet mätes i några ej längre använda brunnar i området. Det finns emellertid endast ett fåtal sådana brunnar varför under 1968 29 st 3 meter långa grundvattenrör slogs ner (se fig. 6).

I dessa rör mätes vattenståndet manuellt 2 gånger i månaden. För mätning av vattenstånd i berggrunden borrhades en 50 meter djup brunn i Pålkem. I denna brunn liksom i två av de andra brunnarna registreras vattenståndet kontinuerligt med skrivande pegel.

Grundvattenrören visade sig vara otillräckliga då grundvattentytan på många ställen under längre eller kortare tid sjönk under rörens nedre ände. På de platser där så varit möjligt har under 1970 längre rör satts ner.

- 3.7 Markvatten. För att mäta vattenhaltsvariationer i marken över grundvattennivån har 11 markvattenstationer inrättats. På dessa stationer, vid vilka det alltid finns ett grundvattenrör har satts ner 3 st markvattenrör (1,5 - 2 m djupa) i vilka mätning sker med neutronmetoden (Milanov 1966). Regelbundna mätningar 1 gång i månaden sker sommartid i 1 rör på varje station. Vid

de övriga rören sker mätning 3 ggr om året. Under vintern kan mätningar ej göras så regelbundet då mätningar ej kan genomföras vid låga temperaturer.

- 3.8 Övriga mätningar. Temperaturmätningar av olika slag sker i området. Således mätes lufttemperaturen i Pålkem och Norriån (i Pålkem finns även hygrogaf). 1970 har flygvapnet inrättat en synoptisk väderstation i Pålkem.

Vattentemperaturen mätes i vattendragen (vid vattenföringsstationerna) i sjöarna Lappträsket, Grundträsket och Pålkemjaure samt i några brunnar.

Vidare mätes jordtemperaturen på 3 platser (vid de 3 första snöstationerna) där också tjäldjupet mätes med tjälgränsmätare av Väginstitutets modell. (Gandahl 1957).

1 station för mätning av slamtransport drives i Livasälven vid Norriån av geografiska institutionen i Uppsala.

Meteorologiska institutionen vid Stockholms universitet gör kemiska analyser av nederbörd, grundvatten och ytvatten.

4. Bearbetning och mätresultat

- 4.1 Av de mätningar som görs i området är endast avrinningsmätningen en mätning av totala vattenmängden. Övriga mätningar är ju endast stickprovsmätningar och för att få totala värdet måste något slag av arealmedelvärde beräknas.

Vidare har man valt att uppställa vattenbalansen månadsvis. Då alla mätningar av praktiska skäl ej kan utföras samtidigt måste en interpolation göras över månadsskiftet.

- 4.2 Timvärden på vattenföringen beräknas för Ytterholmen. Sådana beräkningar påbörjas också för de mindre stationerna allteftersom stansande peglar kommer i bruk (sådan beräkning, vilken sker med hjälp av dator har hittills påbörjats för

Vuoddasbäcken och Livastorpet). För övriga stationer beräknas dygnsmedelvattenföring ur skrivpegeldiagrammen. Fig. 7 visar avrinningen vid Ytterholmen under dekadens sex första år. Tabell III visar bl.a. månadsmedelvattenföringen vid Ytterholmen under tiden 1/10 1968 - 30/9 1970.

- 4.3 Nederbörds-mätning. Under sommaren (juni - sept.) är möjligheterna att beräkna ett arealmedelvärde relativt goda. Under några månader har beräkningar gjorts med 3 olika metoder: 1. Oviktat medelvärde för alla stationer. 2. Med hjälp av Thiessen polygoner (dvs. nederbörden i en godtycklig punkt sättes lika med nederbörden vid närmaste mätstation). 3. Ur isohyetkartor. Tabell IV visar resultatet för de sex månaderna aug. - sept. -68 och juni - sept. -69. Skillnaderna är som synes små och tillsvidare har beräkningarna gjorts enl. metod 1.

För totalisatorerna användes för interpolation över månads-skiftet (jfr 3.2) en station med daglig avläsning eller en Hellmanmätare. Härvid har använts den station som har bäst korrelation med totalisatorn ifråga.

Även under vintern då endast 5 stationer mäter nederbörden har ett oviktat medelvärde använts. Mätresultatet redovisas i tabell III. I tabell V anges antal mätpunkter och spridning.

- 4.4 Snötäcket. Liksom för nederbörden har arealmedelvärdet beräknats som ett oviktat medelvärde av värdena i de olika taxeringspunkterna. Tabell III visar resultaten. Vid interpolation över månadsskiftet har resultat från snökuddarna använts.
- 4.5 Markvatten. För varje rör har beräknats markvattenhalten för var 10:e cm. Beräkning görs med dator. I fig. 8 och 9 visas exempel på resultat av en sådan beräkning för station 1 i Pålkem. Denna station är belägen i skog på moränmark och kan således anses vara typisk för området. I tabell III anges markvatteninnehållets ändring under varje månad i skiktet 0-100 cm (oviktat medelvärde av alla stationer). Översta mätpunkten ligger 10 cm under ytan. Dess värde antas gälla för skiktet 0-15 cm.

- 4.6 Grundvatten. Mätningarna avser endast grundvattenståndet och en beräkning av magasinsändringen fordrar kännedom om den effektiva porositeten i det skikt inom vilket grundvattenytan rör sig.

Ett försök att uppskatta porositeten har gjorts på följande sätt:

Under vintrarna 68/69 och 69/70 förekom ingen avsmältning under tiden nov. - mars. Man kan därför anta att ingen vattenmängd av betydelse passerat markytan. Det bör alltså gälla att

$$A + \Delta M_g + \Delta M_m + \Delta M_{sjö} = 0$$

vilket ger en möjlighet att åtminstone grovt uppskatta porositeten. För vintern 68/69 erhöles värdet 6 % och för vintern 69/70 4,5 %.

En annan möjlighet att bestämma porositeten är att jämföra de i markvattenrören uppmätta vattenhalterna dels då grundvattenytan ligger över skiktet ifråga dels då den ligger under. Resultatet av en sådan beräkning i de rör där den varit möjlig att genomföra visas i tabell VI. Antalet rör där en sådan beräkning kan göras är dock alltför litet för att ge ett säkert värde. I tabell III visas månadsmedelvärden beräknade med en antagen effektiv porositet på 5 %.

Endast den del av magasinet som ligger djupare än 1 meter har medtagits eftersom allt vatten som finns där ovanför redan har blivit uppmätt genom markvattenmätningarna.

För att ge en bild av grundvattennivåns variationer ges i fig. 10 grundvattennivåns variationer vid en av de stationer där registrering sker, nämligen den 50 meter djupa bergbrunnen i Pålkem.

- 4.7 Bland övriga mätresultat kan nämnas tjälgränsmätning och jordtemperatur som visas i fig. 11.

I tabell II visas också månadsmedelvärden av lufttemperatur i Pålkem.

5. Vattenbalans och fortsatt mätning.

En preliminär vattenbalans har uppställts enl. formeln

$$E = P - A - \Delta M_g - \Delta M_m - \Delta M_{sj} - \Delta M_{sn}$$

(P	=	Avdunstning
P	=	Nederbörd
ΔM_g	=	Ändring i grundvattenmagasin
ΔM_m	=	"- markvattenmagasin
ΔM_{sj}	=	"- sjömagasin
ΔM_{sn}	=	"- snömagasin)

E har ännu ej kunnat bestämmas genom mätningar.

I tabell II är E bestämt ur de övriga termerna.

Under vintern kan ju avdunstningen väntas vara relativt liten och de värden som anges för dessa månader domineras därför helt av fel i de andra termerna. Spridningen i värdena är stor framför allt för markvatten och grundvatten (se tab. IV). Dessa 2 parametrar kan därför anses vara bestämda med den minsta noggrannheten.

Ingen mätning av grundvatten och markvatten har skett i myrområdena vilka dock upptar 29 % av arealen vilket kan ge ett systematiskt fel. Under 1971 planeras därför mätning av vattennivån i myrar. Neutronmetoden kan ej användas på grund av de organiska ämnena i myrarna. Säkerheten i värdena kan ju i princip ökas genom ökning av antalet mätpunkter. Detta har under 1970 i viss mån skett beträffande grundvattenrören (se 3.6) vilkas antal ökats något. Mätning sker nu i ca 30 punkter (varierar något dels genom att några enstaka punkter kan utgå då grundvattennivån sjunker till låg nivå dels genom att några punkter kan vara svåra att nå under vintern).

Beträffande markvattnet är möjligheterna att öka säkerheten genom att öka rörantalet begränsade då mätningen är en tidsödande procedur. Andra metoder måste tillgripas för att öka säkerheten.

Även nederbördsräkningar är under vintern otillräckliga då mätpunkterna är alltför få. Emellertid kan detta i viss mån kompenseras genom snömätningar - framför allt genom de 6

snökuddestationer som inrättats. För nederbördsmätningar blir osäkerheten då störst under den tid - framför allt på hösten - då nederbörden faller omväxlande som regn och snö och då varken snökuddar eller totalisatorerna kan mäta totala nederbörden.

För att få mätningar av alla termerna i vattenbalansekvationen kommer vidare avdunstningsmätningar att starta under 1971. Dels kommer direkta mätningar av den potentiella avdunstningen att ske med en amerikansk "class A pan" och med den ryska mätaren "GGI 3000" dels kommer mätningen av vind, solstrålning, strålningsbalans och albedo att göras för att möjliggöra beräkning av avdunstningen med Penmans formel. Dessa mätningar kommer att göras i Pålkem.

Referenser:

- M. Persson: "Erfarenheter av snömätningar med snökudde"
Nordisk hydrologisk konferens 1970.
- M. Persson: "Representativa området Lappträsket"
Vannet i Norden nr 4 1969.
- A. Forsman: "Hydrologiska undersökningar i Lappträsket"
Forskning och framsteg nr 2 1970.
- R. Gandahl: "Bestämning av tjälgräns i mark med enkel typ
av tjälgränsmätare"
Grundförbättringar nr 1 1957.
- T. Milanov: "An instrument for measureing soil moisture
by neutron scattering"
IASH Proceedings of the Wageningen Symposium
June 1966.

Tabell I

Markslagsfördelning i Lappträskets representativa område
över och under marina gränsen (ca 195 m.ö.h.)

Markslag	Höjdintervall (m.ö.h.)		Hela området	
	50 - 195 %	195 - 485 %	%	km ²
Sjöar	2,2	0,4	2,6	26
Vattendrag	0,1	0,1	0,2	2
Myrmark	8,0	21,1	29,1	292
Berg i dagen	0,1	0,3	0,4	4
Skog (inkl. kal- hyggen)	23,5	44,0	67,5	677
Odlad och bebyggd mark	< 0,1	< 0,1	0,1	1
Vägar	< 0,1	< 0,1	0,1	1
Summa	34	66	100	1003

Tabell II

Vattenförsörjningsstationer i Lappträskområdet

Namn	Nederbördsområde		Registr. började	Registr. period	Best. sektion	Isdämning	Avbördringskurva åtminstone provisoriskt best.
	areal i km ²	sjö %					
Lombergsfallet	177	0,2	apr 68	sommar	naturlig (*)	ja	ja
Livastorpet	365	0,2	maj 69	hela året	naturlig	ja	ja
Skaitforsen	485	0,3	maj 69	sommar	naturlig	ja	nej
Norriåselet	706	0,5	maj 69	sommar	naturlig	ja	ja
Ytterholmen	1003	2,6	dec 67	hela året	naturlig	nej	ja
Solmyren	26	0,5	dec 68	hela året	damm	nej	ja
Tuoddasbäcken	42	0,7	okt 67	hela året	damm	nej	ja
Tjärdalssselet	104	0,2	aug 68	sommar	naturlig (**)	ja	ja
Spikforsen	132	0,2	maj 69	sommar	naturlig	ja	ja
Blåkölsbäcken	18	0,0	maj 70	sommar	damm	ja	ja
Satenwarejokk	1,7	0,0	maj 70	sommar	damm	ja	ja

(*) Dock mätningar sedan 1923

(**) Delvis befäst med betong

Tabell III

Vattenbalans oktober 1968 - september 1969 i mm

	okt	nov	dec	jan	feb	mar	apr	maj	juni	juli	aug	sep	hela året
P	69	42	35	39	24	-16	21	46	12	42	39	79	464
A	17	11	9	8	6	5	5	147	40	9	4	5	266
ΔM_M	+5	+5	0	(+1)	(+1)	(+1)	+67		-79	-12	-2	+24	+11
ΔM_G	+0	-7	-7	-7	-7	-3	+32	+22	-19	-20	-15	+14	-17
M_{sn}	54	104	143	179	212	219	-219						0
ΔM_{sn}	+54	+50	+39	+36	+33	+7	+1	+15	-13	-2	-1	+3	0
ΔM_{sj}	+1	-1	-1	-1	-1	0	-82		-111	-34	-18	+41	-6
ΔM	+60	+47	+31	+29	+26	+5	-3		+83	+67	+53	+33	204
P - A - ΔM	-8	-16	-5	+2	-8	+6	-1,2	+4,1	+12,9	+14,4	+14,9	+5,8	-0,1
Lufttemp	-4,6	-6,5	-4,9	-12,7	-16,5	-7,0							

Vattenbalans oktober 1969 - september 1970 i mm

P	23	55	43	25	35	42	47	32	4	66	53	116	541
A	12	8	7	6	5	5	4	149	45	8	7	39	295
ΔM_M	(+1)	(+1)	(+2)	(+2)	(+2)	(+2)	+3	+72	-85	+8	-12	+42	+38
ΔM_G	+6	-9	-10	-7	-5	-3	+3	+55	-19	-21	-8	+33	+15
M_{sn}	5	65	111	138	166	209	250						0
ΔM_{sn}	+5	+60	+46	+27	+28	+43	+41	-250					
ΔM_{sj}	0	-1	-1	-1	0	0	0	+19	-17	-1	-1	+7	+4
ΔM	+12	+51	+37	+21	+25	+42	+47	-104	-121	-14	-21	+82	+57
P - A - ΔM	-1	-4	-1	-2	+5	-5	-4	-13	+80	+72	+67	-5	189
Lufttemp	+1,6	-7,6	-11,2	-11,7	-17,1	-5,5	-3,1	+5,6	+15,0	+14,7	+12,7	+5,9	-0,1

Tabell IV

Beräkning av arealnederbörd i Lappträskområdet
ur värden från totalisatorer (ej korrigerat för randeffekt)

Månad	1. Oviktat medelvärde	2. Thiessen- polygoner	3. Ur isohyet- kartor
Aug 68	43,5 mm	43,9 mm	44,4 mm
Sept 68	46,8	49,2	47,8
Juni 69	12,7	12,6	12,8
Juli 69	44,1	45,0	45,7
Aug 69	41,5	41,1	40,9
Sept 69	82,8	82,7	83,0
Summa	271,4	274,5	274,6

Tabell V

N och s för några av värdena på föregående sida

(N,s, där N är antalet mätpunkter och s spridning)

Oktober 1968 - september 1969

	okt	nov	dec	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep
P	5;8	5;11	5;4	5;2	5;2	5;3	5;7	5;14	27;5	27;11	27;10	27;12
ΔM_G	10;13	9;7	8;7	7;5	6;5	5;6	5;20	6;38	18;24	20;24	15;18	15;25
ΔM_M	8;13						8;33		9;43	9;12	11;9	11;13
<u>Oktober 1969 - september 1970</u>												
P	5;4	5;7	5;8	6;3	6;3	6;6	6;8	6;10	26;2	26;14	29;9	29;9
ΔM_G	15;17	12;9	12;18	12;6	11;6	10;6	10;25	11;41	16;25	19;25	19;15	19;38
ΔM_M							7;8	8;18	11;35	11;12	10;9	10;15

Tabell VI

Effektiv porositet beräknad ur markvattenmätningar

Station	Skikt	
	50 - 100 cm	100 cm - botten (varierar mellan 160 och 190 cm)
1	5 %	1,2 %
2	3,4 %	4,3 %
10	3,0 %	1,4 %
12	2,0 %	0,6 %
14	3,2 %	2,3 %
15	-	14,3 %
medelvärde	3,3 %	4,0 %



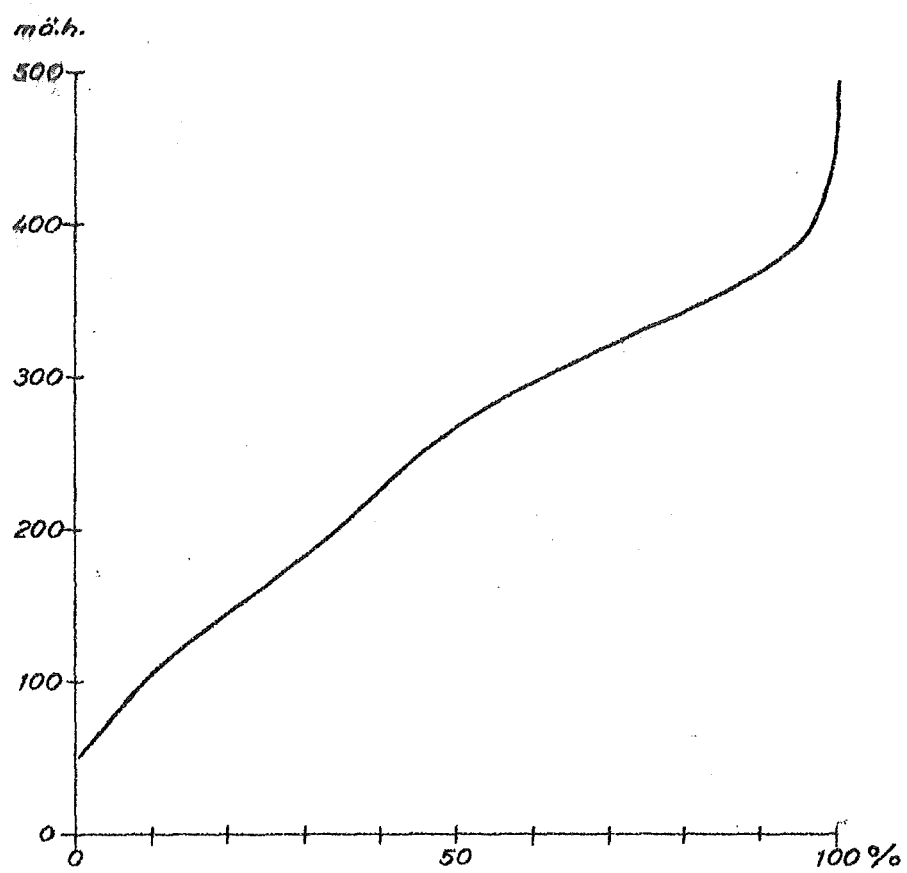
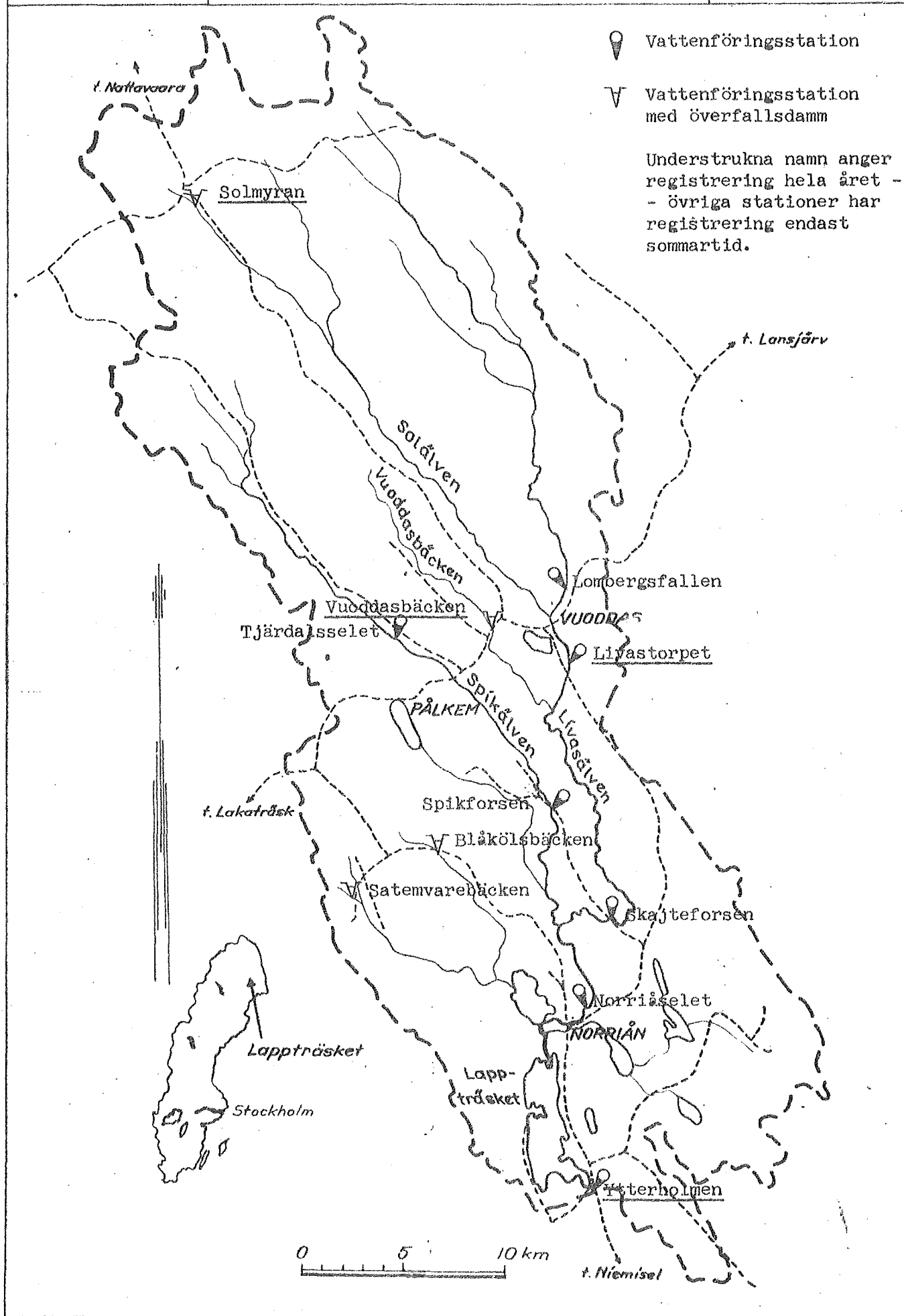
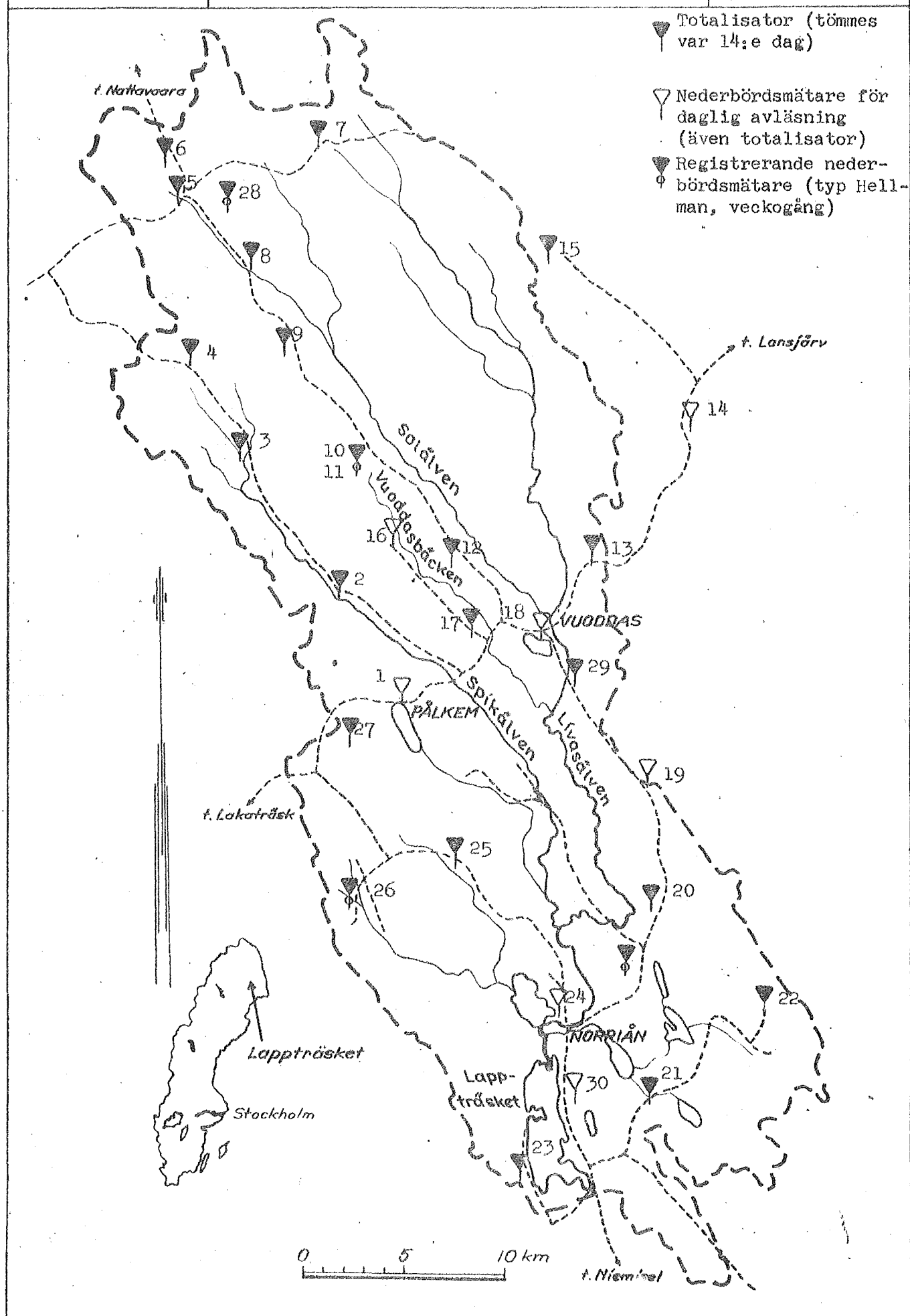
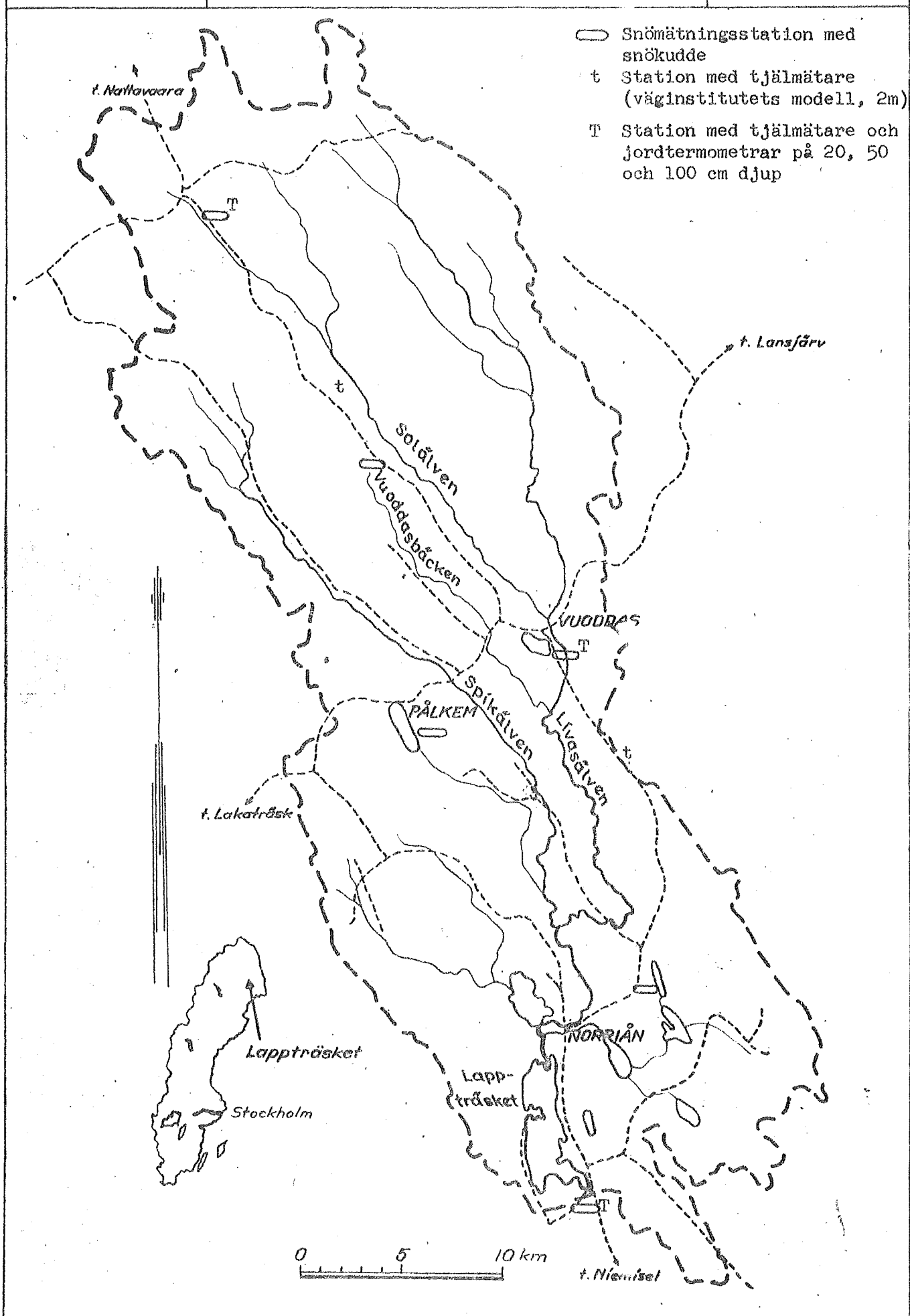


FIG. 2. HYPISOGRAFISK KURVA FÖR LAPPTRÄSKOMRÅDET







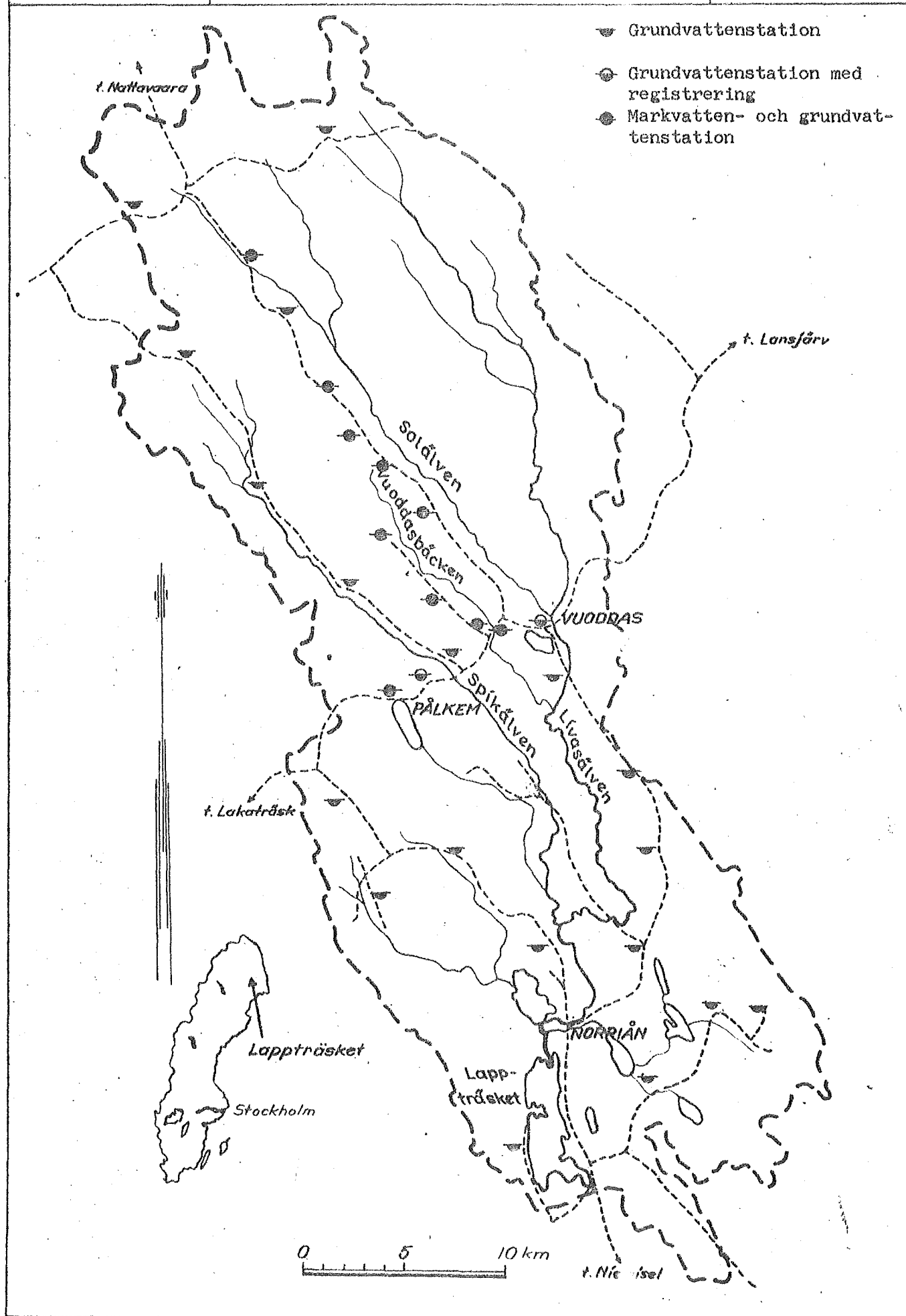
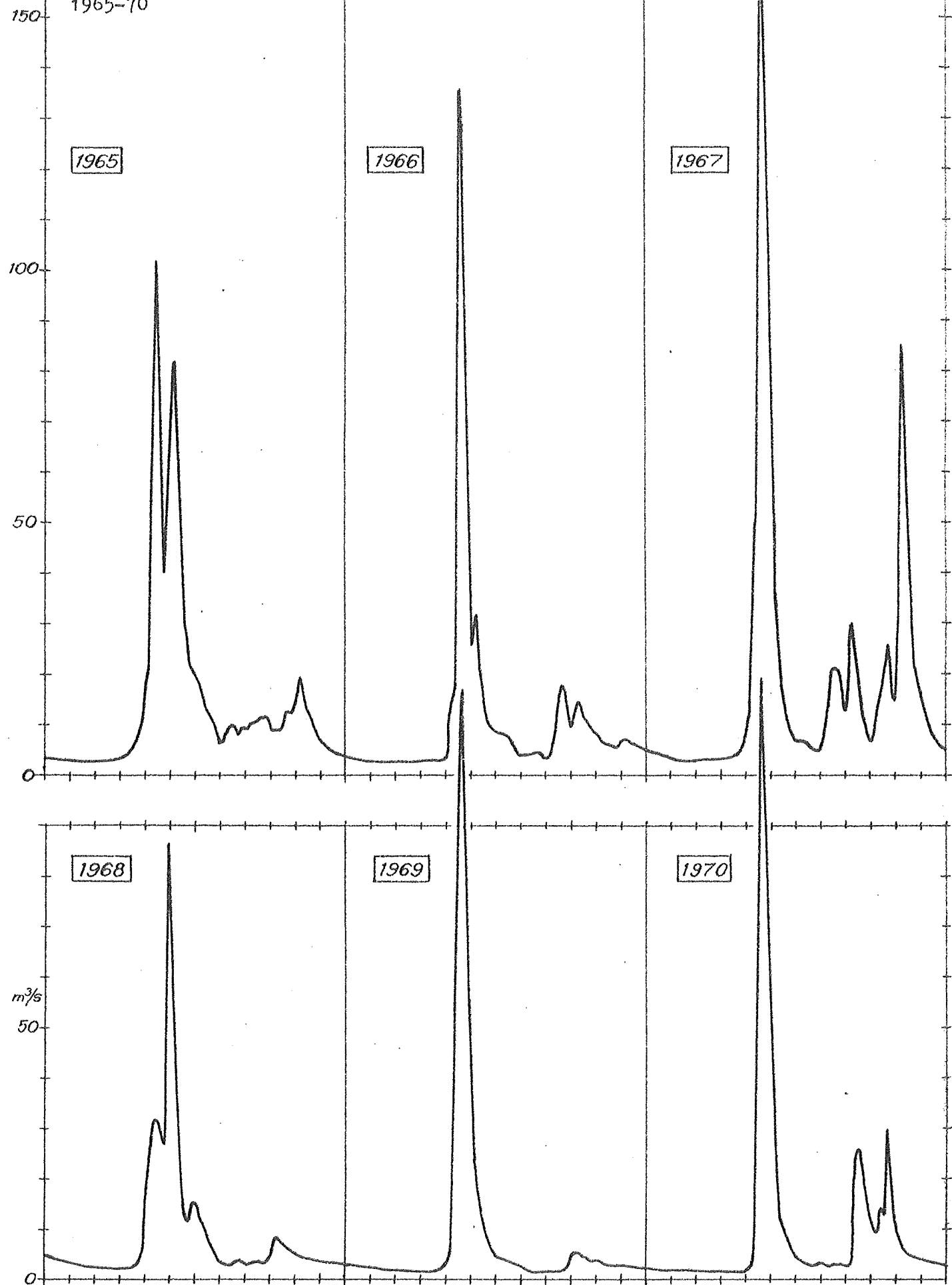


Fig. 7

m^3/s
Avrinningen vid Ytterholmen
1965-70



SMHI HB
OMRÅDE: LAPPTRÄSKET
ENHETER: DJUP: CENTIMETER, MARKVATTENHALT: MILLIGRAM/KUBIKCENTIMETER

MARKVATTENHALT
STATION: 1

AR: 1969
RÖR NR: 2

DATUM	23 1	24 2	17 3	27 3	27 5	26 6	31 7	2 9	25 9	1710	MAX	MIN	DIF
DJUP													
10	331	380	366	357	401	230	157	145	174	185	401	145	256
20	257	301	375	371	406	294	221	214	231	233	406	214	193
30	248	189	274	281	323	238	177	167	183	190	323	167	156
40	185	185	191	194	294	211	185	170	172	188	294	170	124
50	191	189	185	183	357	209	192	176	181	194	357	176	181
60	197	194	197	199	284	207	197	189	192	190	284	189	95
70	192	192	189	187	214	209	191	185	188	190	214	185	29
80	192	199	191	191	203	174	194	189	185	194	203	174	29
90	205	203	197	199	209	199	201	191	194	200	209	191	19
100	203	207	203	205	209	203	209	199	200	213	213	199	14
110	203	205	203	205	209	197	207	199	198	196	209	196	13
120	199	185	197	192	199	185	203	192	196	194	203	185	18
130	201	211	201	199	203	194	205	194	196	198	211	194	17
140	230	225	228	221	230	216	233	228	231	228	233	216	17
150	203	197	205	203	201	189	199	197	206	204	206	189	18
160	189	201	185	179	197	185	194	191	186	186	201	179	21
SUM1	128	134	148	147	180	119	91	86	94	99	180	86	95
SUM2	98	99	97	97	119	99	98	94	95	98	119	94	25
SUM3	226	233	245	244	300	219	190	180	189	196	300	180	120
SUM4	123	123	123	121	124	117	125	120	122	122	125	117	7
SUM5	350	355	367	365	424	336	315	300	311	318	424	300	124

ANVÄNDA INSTRUMENT: 3 4

DATUM FÖR INSTRUMENTBYTE: 2 9 31 12

SUM1, SUM2, SUM3 AVSER MARKVATTENHALTEN I NIVÅERNA 0-50, 50-100, 0-100, 100-BOTTEN, 0-BOTTEN I MM

SMHI HB MARKVATTENHALTENS ÄNDRING
 OMRÅDE: LAPPTRÄSKET STATION: 1
 ENHETER: DJUP: CENTIMETER, MARKVATTENHALT: MILLIGRAM/KUBIKCENTIMETER

AR: 1969
 RÖR NR: 2

DATUM 23 1 24 2 17 3 27 3 27 5 26 6 31 7 2 9 25 9 17 10

DJUP

10	49	-14	-9	44	-171	-73	-12	29	11
20	44	74	-5	36	-112	-74	-7	17	2
30	-60	86	6	42	-86	-60	-10	16	7
40	0	6	4	100	-83	-27	-14	2	16
50	-2	-4	-2	174	-148	-17	-17	5	13
60	-2	2	2	85	-77	-10	-8	4	-2
70	0	-4	-2	27	-4	-19	-6	4	2
80	6	-8	0	12	-29	21	-6	-4	9
90	-2	-6	2	11	-11	2	-10	4	6
100	4	-4	2	4	-6	6	-11	1	13
110	2	-2	2	4	-13	10	-8	-1	-2
120	-14	12	-4	6	-14	18	-10	4	-2
130	11	-11	-2	4	-8	10	-10	2	2
140	-5	2	-7	10	-14	17	-5	3	-2
150	-6	8	-2	-2	-12	10	-2	10	-2
160	12	-14	-6	17	-12	10	-4	-4	0
SUM1	6	14	-1	33	-61	-28	-6	8	5
SUM2	0	-2	0	22	-20	-1	-4	1	3
SUM3	6	12	-1	56	-81	-29	-10	9	8
SUM4	0	0	-1	3	-7	7	-4	2	0
SUM5	6	12	-2	59	-68	-22	-15	11	8

ANVÄNDA INSTRUMENT: 3 4

DATUM FÖR INSTRUMENTBYTE: 2 9 31 12

SUM1, SUM2, SUM5 AVSER MARKVATTENHALTEN I NIVÅERNA 0-50, 50-100, 0-100, 100-BOTTEN, 0-BOTTEN I MM

GRUNDVATTENSTÅND I
BERGBRUNN I PÅLKEM

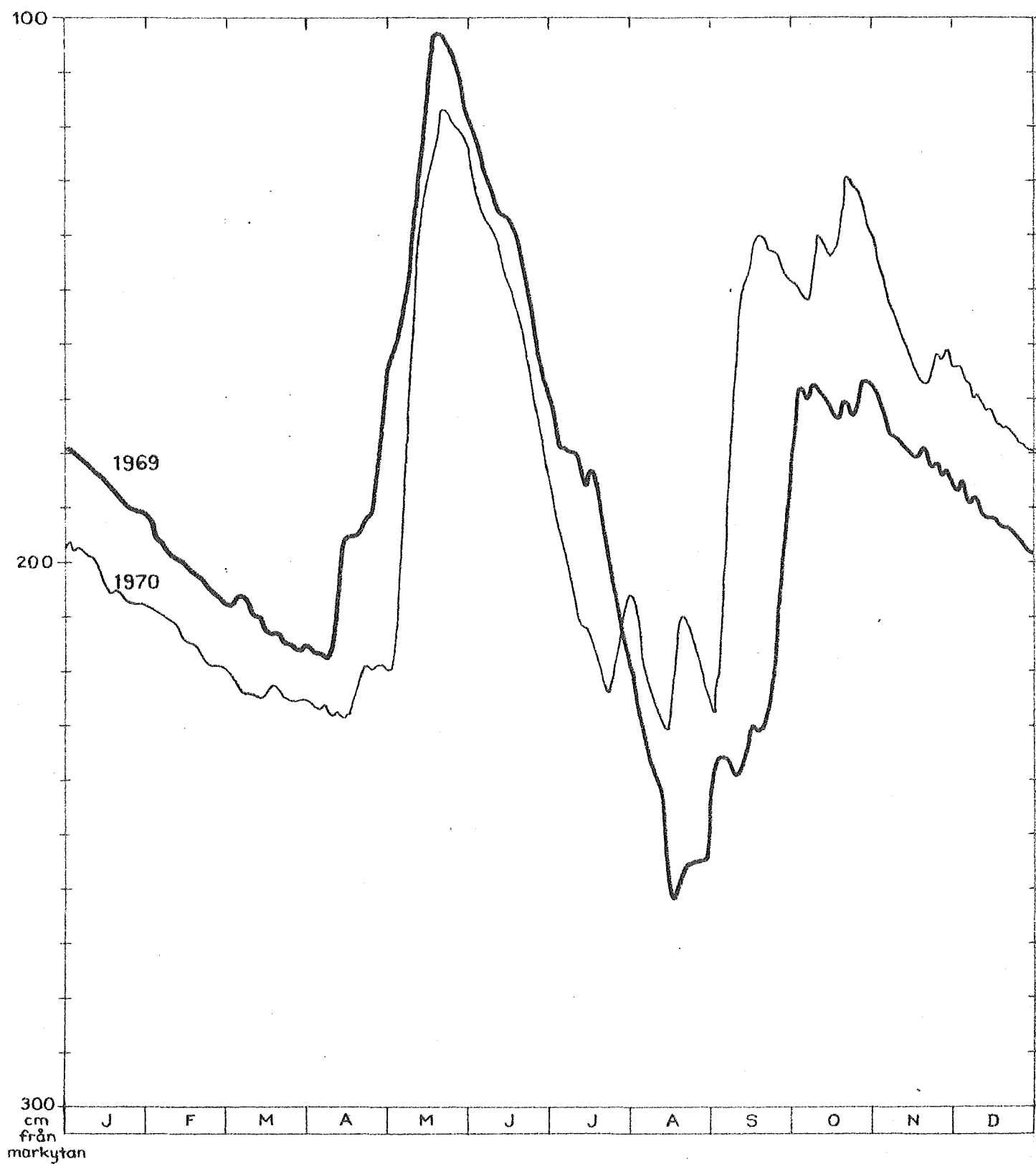
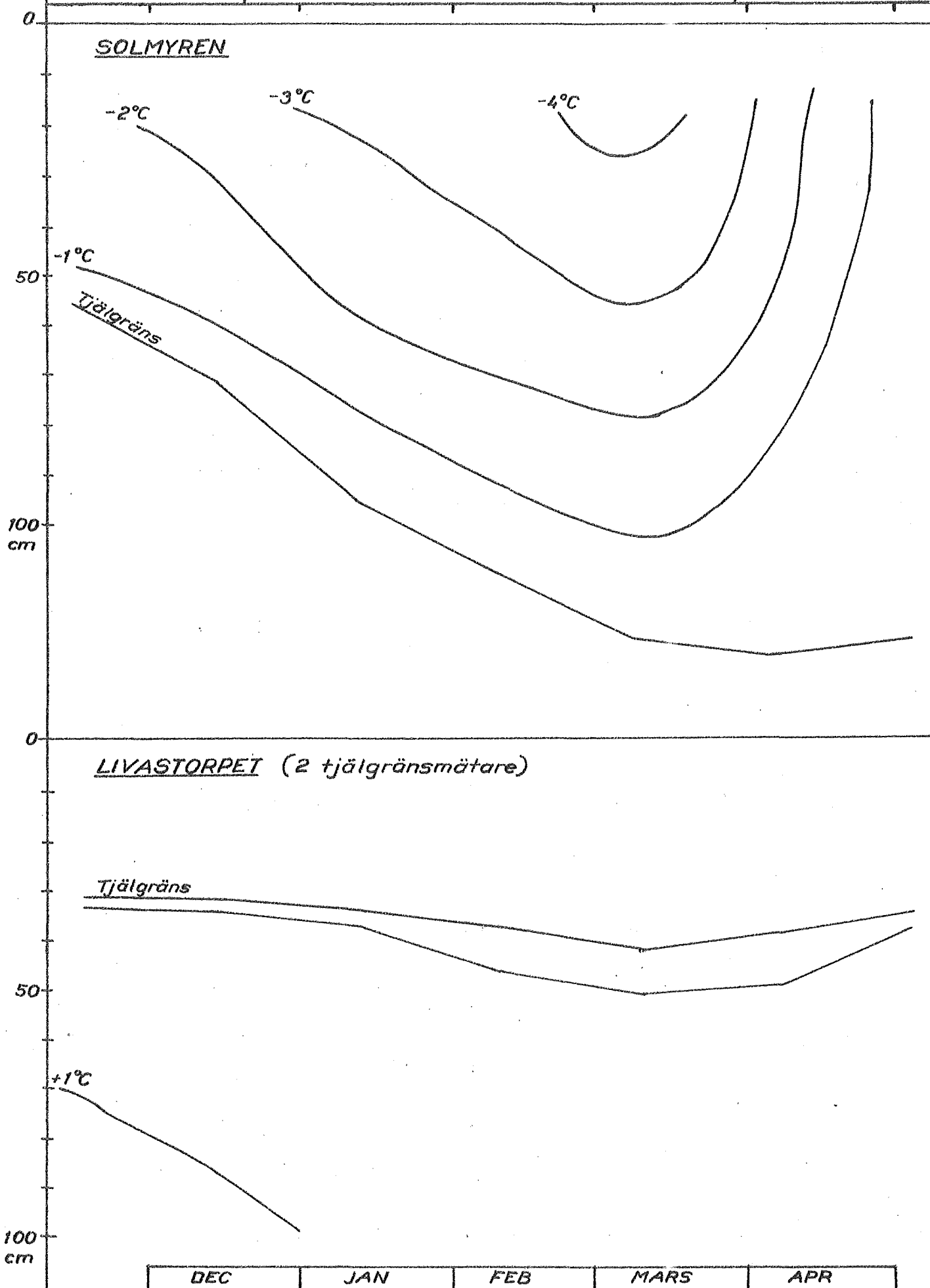


Fig. 10

SMHI
IHD

TJÄLGRÄNS OCH JORDTEMPERATUR
VID 2 STATIONER 1969/70

Fig. 11
LAPPTRÄSKET



Notiser och preliminära rapporter

Serie HYDROLOGI

- Nr 1 Sundberg-Falkenmark, M.
Om isbärighet.
- Nr 2 Forsman, A.
Snösmältning och avrinning.
- Nr 3 Karström, U.
Infrarödteknik i hydrologisk tillämpning.
- Nr 4 Moberg, A.
Svenska sjöars isläggings- och islossning-
tidpunkter 1911/12-1960/61.
- Nr 5 Ehlin, U. & Nyberg, L.
Hydrografiska undersökningar i Nordmalingsfjärden.
- Nr 6 Milanov, T.
Avkylningsproblem i recipienter vid utsläpp
av kylvatten.
- Nr 7 Ehlin, U. & Zachrisson, G.
Spridningen i Väterns nordvästra del av suspenderat
material från skredet i Norsälven i april 1969.
- Nr 8 Ehlert, K.
Mälarens hydrologi och inverkan på denna av alternativa
vattenavledningar från Mälaren.
- Nr 9 Ehlin, U. & Carlsson, B.
Hydrologiska observationer i Vätern 1959-1968
jämför sammanfattande synpunkter.
- Nr 10 Ehlin, U. & Carlsson, B.
Hydrologiska observationer i Vätern 17-21 mars 1969.
- Nr 11 Milanov, T.
Termisk spridning av kylvattenutsläpp från
Karlshamnsverket.
- Nr 12 Persson, M.
Hydrologiska undersökningar i Lappträskets
representativa område. Rapport 1.

