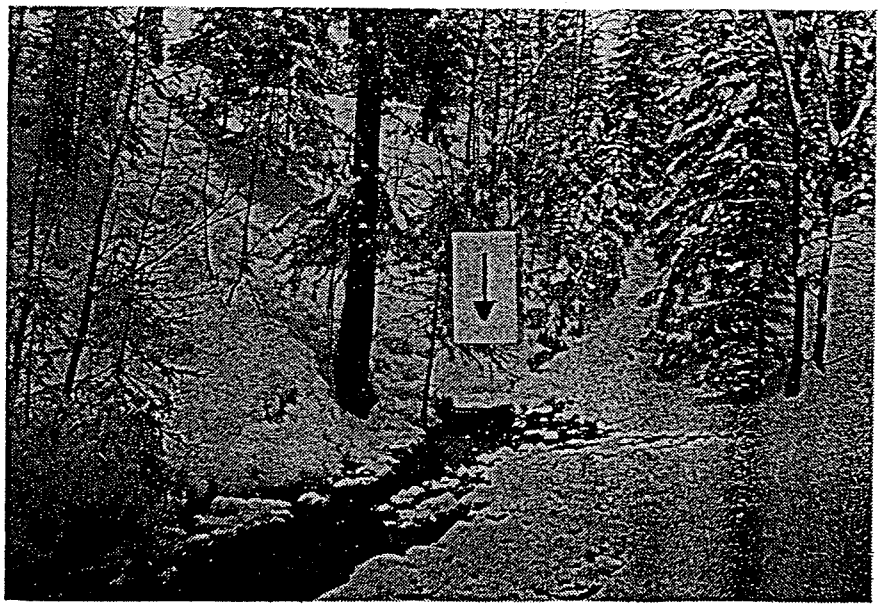
KÄLLEXKURSION I

GÄVLEBORGS LÄN

12-13 JUNI 1992



GLADBÄCKSKÄLLAN VID VÄSTERSTRÅSJÖ

Välkomna till

1992 års källexkursion

i Gävleborgs län 12-13 juni

önskar exkursionskommittén

Jan de Geer
Per-Olof Johansson
Kaj Nilsson
Curt Åberg

Foto på omslaget: Lars Persson, 1976

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	sid
Exkursionsprogram	**1**
Översiktskarta med exkursionslokaler	**3**
Jordartsgeologiska kartor	**4**
Beskrivning av exkursionslokalerna	
1. Gävleåsen sydväst om Gävle - Gävle vattenförsörjning Åbyfors - artificiell källa i sandsten Schaktbrunn vid Åby - stort grundvattenutläckage Infiltrationsdammar vid Åvallen	7
2. Kyrkan i Skog - berömd kyrkobonad	10
3. Flästa källor - Bollnäs vattenförsörjning	11
4. Lavåskällorna - moränkällor	12
5. Gröntjärn - Gladbäckskällan	13
6. Växbo-Trolldalen - centrum för linberedning	22
Förteckning över deltagarna i 1992 års källexkursion	**23**

PROGRAM FÖR KÄLLEXKURSION I GÄVLEBORGS LÄN 12-13 JUNI 1992

FREDAGEN 12 JUNI

0730 Avresa med buss från Drottning Kristinas Väg 30, Stockholm

1000 Samling vid Gävle Central

Åbyfors
förmiddagskaffe
överdämd källa i svallsandavlagring och artificiell källa i sandsten
Schaktbrunn i Åby
Infiltration vid Åvallen

1245 Lunch på Scandic Hotell i Gävle

1330 Avfärd norrut

Kyrkan i Skog - berömd kyrkobonad

Flästa källor - Bollnäs vattenförsörjning
eftermiddagskaffe

Ev Lavåskällorna - källor i morän som används för norra Arbrå och Vallsta vattenförsörjning

1845 Ankomst till Motell Järvsö, inkvartering

1930 Middag och källakademiens årsmötesförhandlingar

Lördagen 13 juni

0600 Väckning

0645 Frukost

0730 Avfärd från Motell Järvsö

0830 Ankomst Gröntjärn-Gladbäckenområdet

Sandviks-Lungan - meanderbildning (ej avstigning)
Gröntjärn
förmiddagskaffe
Stråsjö-Långtjärn (ej avstigning)
Gladbäckskällan

1100 Avresa från Gröntjärn-Gladbäckenområdet

1230 Lunch på Arbrå Värdshus

1315 Avfärd från Arbrå

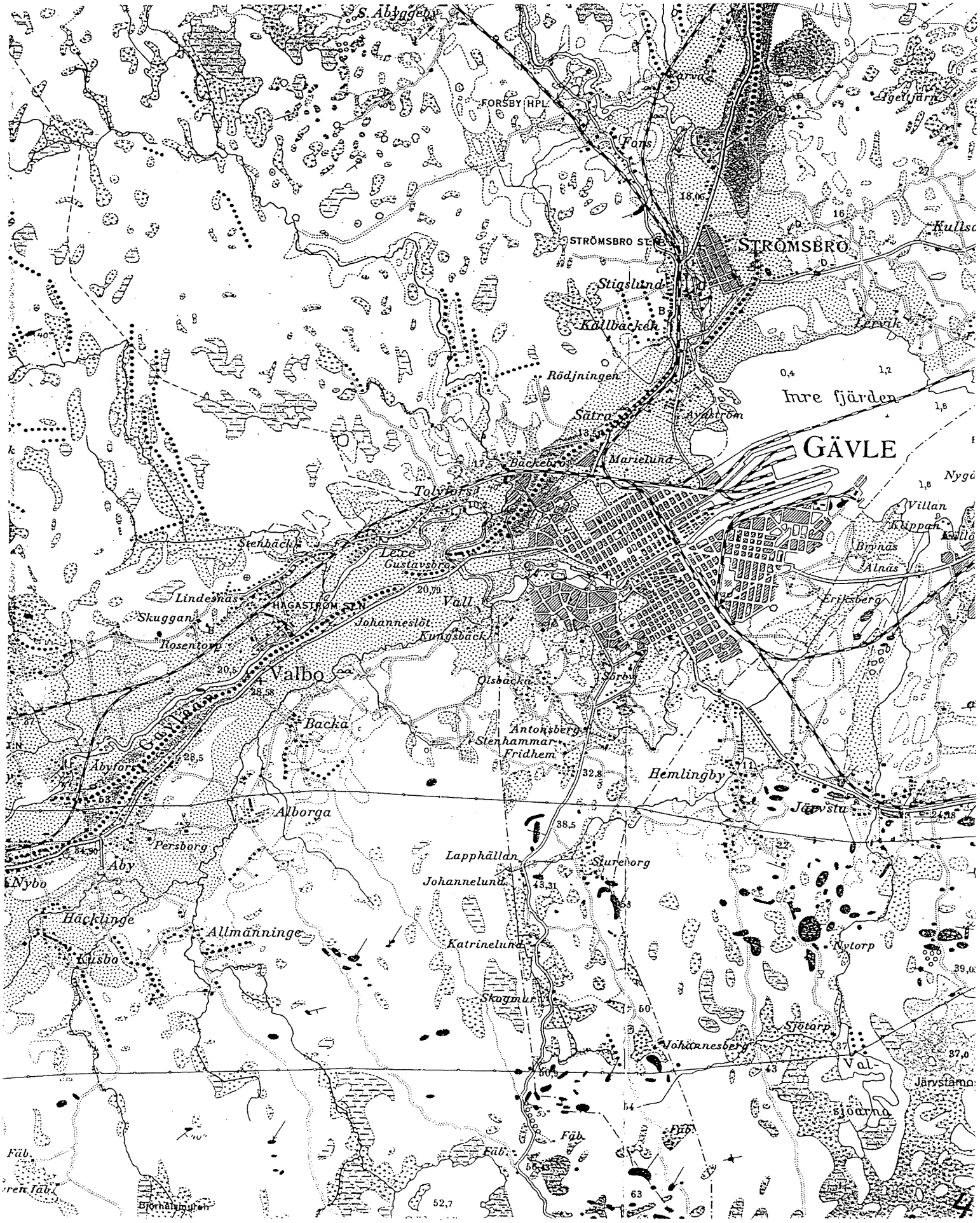
Växbo-Trolldalen - linberedning

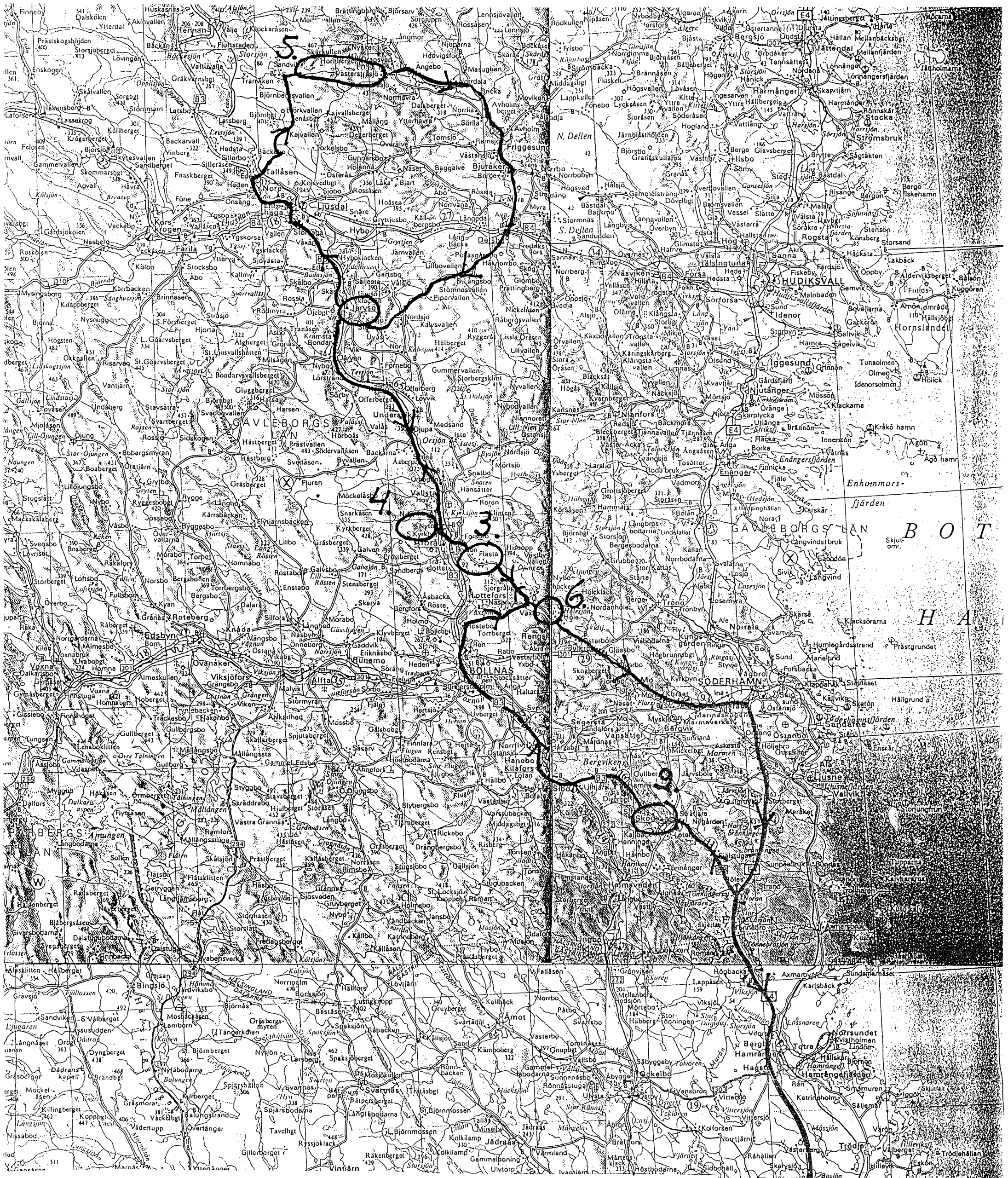
1415 Avfärd från Växbo

1600 Ankomst Gävle Central

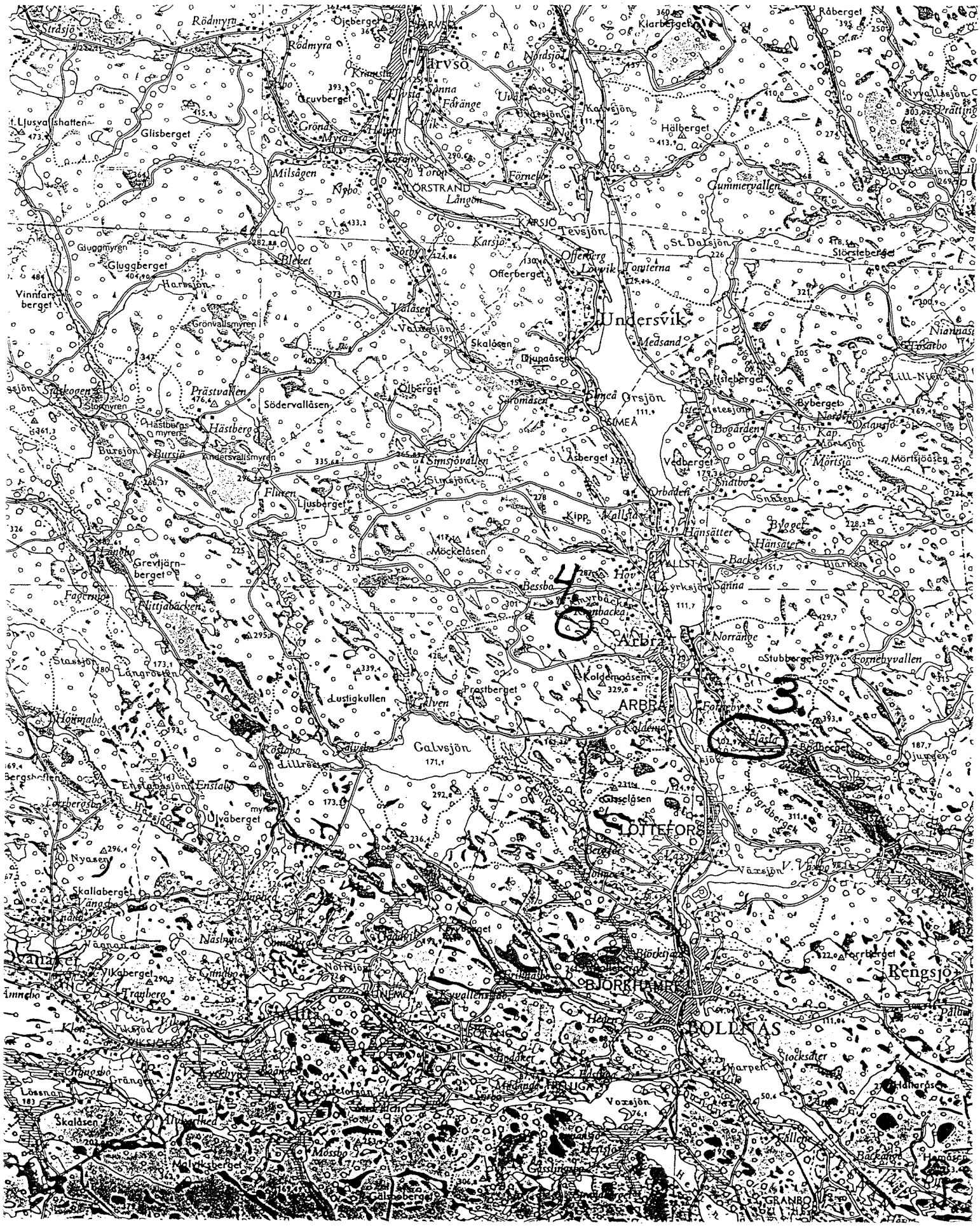
1800 Ankomst Stockholm, Drottning Kristinas Väg 30

Kopia från jordartskartan, Ser Aa Nr 178, Sveriges Geologiska Undersökning
Skala 1:50 000

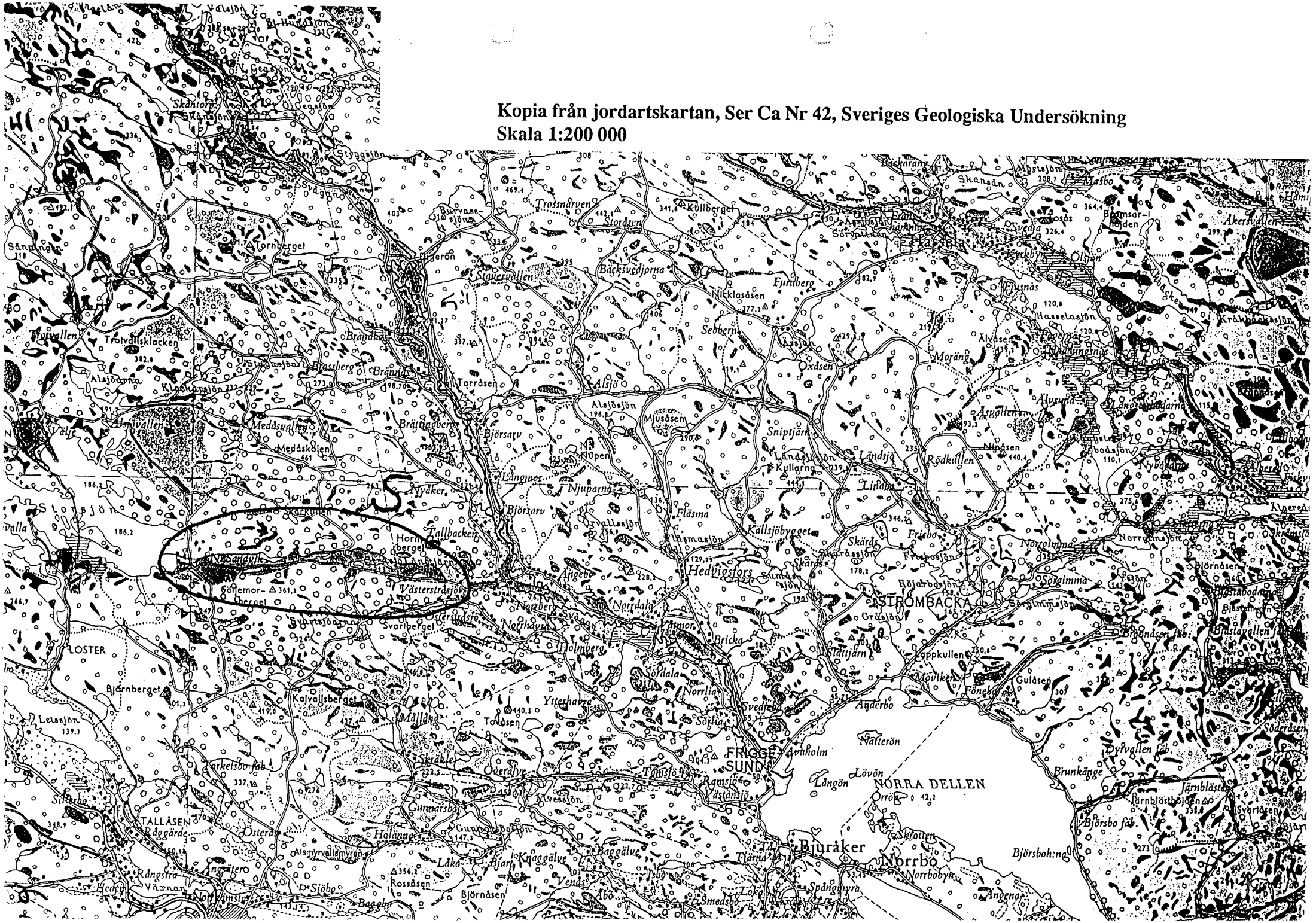



5
4
3
6
9
GÄVLEBORGS LÄN
N. Dellen
S. Dellen
HUDIKSVALL
SÖDERHAMN
BOLLNÄS
Ljusdal
Järvsö
Edsbyn
Ovanåker
Alfta
Iggesund
Hornslandet
Enhammars-
fjärden
Gävlebukten
GÄVLE
Sandarne
Hanebo
Kilafors
Ljusne
Axmarbyn
Norrsundet
Hamrångefjärden
Hamrånge
Strömsbruk
Stocka
Harmånger
Jättendal
Bergsjö
Delsbo
Hedesunda
Sanna
Rogsta
Forsa
Näsviken
Sörforsa
Idenor
Malnbaden
Bollnäs
Arbrå
Friggesund
Norrbo
Bjuråker
Rengsjö
Amot
Ockelbo
Österbo
Vitsjö
Ulvsta
Vansbro
Trönö
Nordanhöjden
Ale
Norrala
Skärså
Klacksörarna
Svartvik
Humlegårdsstrand
Prästgrundet
Marielund
Sundsmarnäset
Högbacka
Lappåsen
Karlsbäck
Norrsundet
Hamrånge
Tolvfors
Forsbacka
Valbo
Sandviken
Strömsbro
Storvik
Kastet
Angeltofta
Gävle
Furuvik
Bomhus
Hagaström
Hagsta
Ljusne
Vallvik
Torsjungfrun
Maråker
Skog
Hanebo
Kilafors
Ovanåker
Viksjöfors
Edsbyn
Alfta
Järvsö
Ljusdal
Delsbo
Hedesunda
Sanna
Rogsta
Forsa
Näsviken
Sörforsa
Idenor
Malnbaden
Hudiksvall
Iggesund
Hornslandet
Bergsjö
Jättendal
Harmånger
Stocka
Strömsbruk

Kopia från jordartskartan, Ser Ca Nr 42, Sveriges Geologiska Undersökning
Skala 1:200 000



Kopia från jordartskartan, Ser Ca Nr 42, Sveriges Geologiska Undersökning
Skala 1:200 000

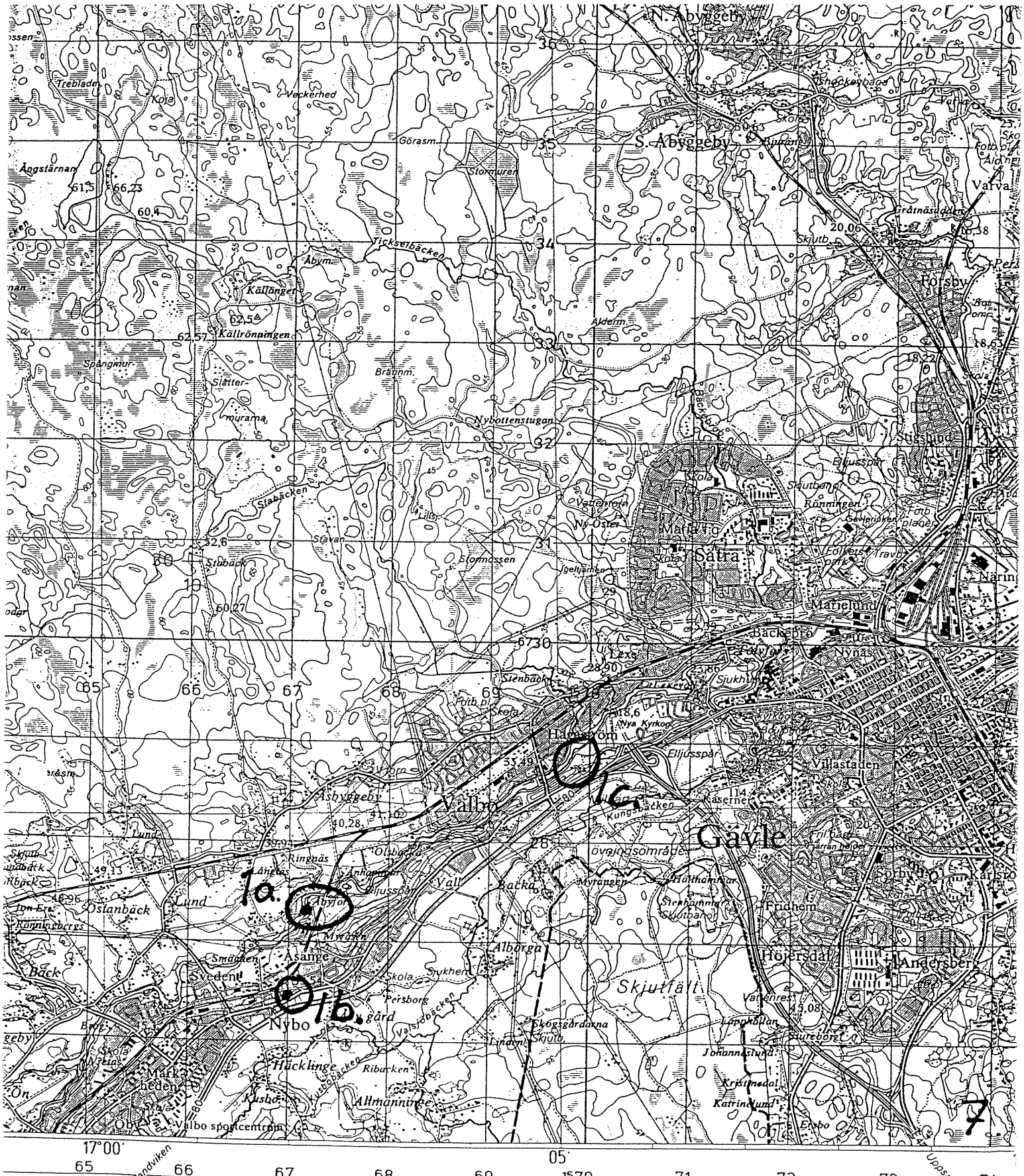

STRÖMBACKA
FRIGGESUND
NORRA DELLEN
Biuråker
Norrbo
Hedvigsfors
Hassela
LOSTER
TALLÅSEN
Trotvallen
Trotvallsklacken
Medåsvallen
Medåsklen
Brattingberg
Björsarv
Tyåker
Njuparna
Flåsma
Källsjöbygget
Sniptjärn
Rödkullen
Lindåsa
Frisbo
Norrgimma
Björnåsen
Åsgatten
Moräng
Oxåsen
Sebbern
Fyrnberg
Hilklasåsen
Trossnåren
Stortjärn
Kullberget
Backsvedjorna
Stavervallen
Brandåsen
Torråsen
Musåsen
Alsjön
Alsjöarna
Klockmansjön
Brassberg
Tornberget
Sandmyrberget
Västerstråsjön
Svartberget
Holmberg
Norrdala
Angebo
Bricka
Ytterhavra
Mållång
Kalvallsberget
Björnberget
Letesjön
Tallåsen
Raggärde
Österås
Gunnarsbo
Hålänget
Knaggälve
Baggälve
Tjärna
Spångmyra
Ängena
Björsboh:ng
Björsbo fäb.
Brunkänge
Järnbläster
Dyrvallen fäb.
Söderåsen
Svartåsen
Åsgatan
Gulåsen
Fönebo
Mövlken
Åsgärdet
Natterön
Lövön
Långön
Arnholm
Ramsjön
Västansjö
Tömtsjö
Överälven
Sörsjön
Svedjen
Norrlia
Sordala
Tåsen
Skärdsjön
Skärdsåsen
Skärdsjöarna
Frisbosjön
Norrgimmasjön
Röjarbosjön
Grässjön
Stortjärn
Oppkullen
Brändsen
Blåstavallen
Blåstamossen
Blåstabodarna
Nybodarna
Algered
Ängeråsen
Ängeråsarna
Ängeråsbodarna
Ängeråsbodasjön
Ängeråsbodarna
Ängeråsbodasjön
Ängeråsbodarna
Ängeråsbodasjön

Exkursionslokaler vid Gävleåsen (utdrag från topokartan 13H NV)

1a Åbyfors

1b Schaktbrunn vid Åby

1c Infiltration vid Åvallen



Gävles vattenförsörjning – problem och möjligheter

Fil dr *Kaj Nilsson*, VIAK AB samt VA-chef *Rune Olsson* och gatudirektör *Lars Skillius*, Gävle gatukontor

Bakgrund

De stora dräneringsstråken under nedisningens slutskede återspeglas idag i våra rullstensåsar. Dessa är särskilt väl utbildade i östra Mellansverige, där de kan följas 100-tals kilometer. Till skillnad från våra nuvarande älvar har isälvarna (och rullstensåsarna) utbildats successivt under isavsmältningen och smältvatten har således aldrig runnit 100-tals kilometer vid någon viss tidpunkt.

Medan åsmaterialet i en rullstensås uppträder i stort sett sammanhängande är åsen ur grundvattensynpunkt uppdelad i ett antal magasin, skilda åt av trösklar och vattendelare.

Vattenhastigheten i en rullstensås är störst i den grovkorniga centraldelen, där den kan uppgå till flera hunda meter per dygn. I åsens perifera delar (sand och silt) kan vattenhastigheten vara så låg som någon cm/dygn.

Det är intressant att notera att i flertalet städer av Gävles storlek (Örebro, Västerås, Karlstad, Sundsvall, Eskilstuna, Uppsala, Umeå mfl) har vattenförsörjningen lösts efter en och samma princip, nämligen grundvattenuttag ur en isälvsavlagring med förstärkning av grundvattentillgången genom konstgjord infiltration av ytvatten.

Skälen för en sådan lösning är väl främst

- att det är enklare och billigare att framställa vatten för konsumtion ur grundvatten än ur ytvatten
- att grundvattentillgångarna i våra rullstensåsar inte fullt kan täcka aktuella vattenbehov (storleksordningen 30000–60000 m^3/d

Gävles vattenförsörjning

Gävle stads första vattenverk utfördes på 1870-talet och utnyttjade Gavleåns vatten. På grund av tilltagande förorening rekognoserades mot slutet av 1800-talet en grundvattentäkt i den del av Gävleåsen som kallas Sätraåsen, den mäktiga rullstensås som kan följas söderut över Enköping (Enköpingsåsen) till trakten öster om Strängnäs. Norrut finns en fortsättning över Hamrånge till Bergviken.

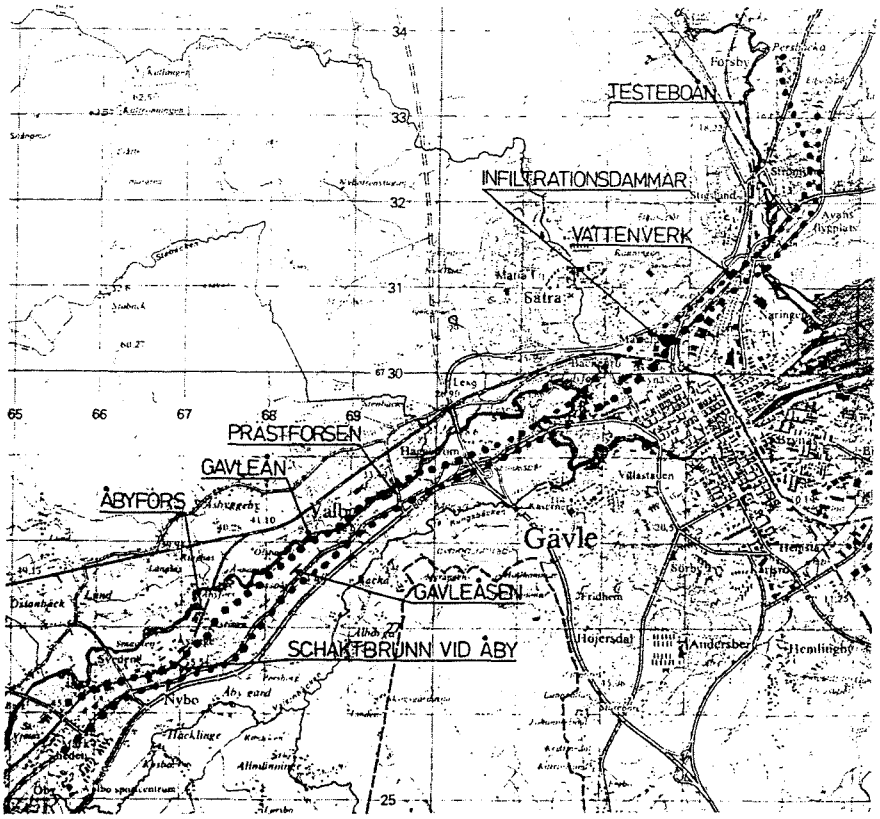
I en skrivelse daterad den 2 mars 1895 från Gefle Stads Byggnadskontor till drätselkammarens byggnadsafdelning i Gefle framgår klart att man redan då insåg det stora värdet i grundvattentäkten. *"Frågan om vattenmängden i Sätraåsen, vattnets beskaffenhet och lämplighet till såväl dryck som industriella ändamål torde således ha fått den mest uttömmande utredning hvars resultat visar, att staden här för sitt vattenbehof har den utmärktaste källa, som man någonsin kan önska... Detta förslag, hvilket i alla afseenden är det mest tilltalande, som kunnat erhållas, och enligt hvilket Gefle stad skulle erhålla ett bland de utmärktaste vattenverk i vårt land, såväl hvad sjelfva maskineriet och dertill hörande delar beträffar, som äfven beträffande vattnets qvalitet..."*

Förslaget som hade upprättats av J Gust Richert, ledde till att Hälsans vattenverk utfördes 1898. Verket var i drift till år 1959.

Fram till mitten av 1950-talet utvidgades verket successivt med en brunnsanläggning och en provisorisk infiltrationsanläggning för vatten från Testeboån.

År 1957–1959 utfördes det nuvarande Sätraverket vid Norra Kungsvägen och infiltrationsbassänger vid Folkparksvägen. Åren 1967–1969 kompletterades Sätraverket med ett kemiskt fällningsverk med en kapacitet på 45000 m^3/d.

Fig 1. Gävleområdet



Det samlade uttaget i brunnarna uppgår fn till ca 25000–30000 m^3/d, varav drygt hälften består av infiltrerat ytvatten från Testeboån och resten av naturligt grundvatten.

Gävleåsen har i det aktuella området en bredd av 100–300 m och en mäktighet av 10–15 m under grundvattenytan.

Problem

På vattenförsörjningens plussida kan bl a läggas gynnsamma distributionsförhållanden (ledningsdata och matning) och en bra renvattenbeskaffenhet.

På minussidan finns bl a problem med vattenkvaliteten i Testeboån samt – med allt större tyngd – riskerna för förorening av vattentäkten. Det senare problemet har studerats av kommunens gatukontor under senare år, men blev mera akut år 1986 genom haveriet i atomkraftverket i Tjernobyl.

Som bekant hörde Gävle till de platser som drabbades värst av radioaktivt nedfall och under flera månader 1986 stängdes infiltrationen av ytvatten vid vattentäkten. Att så kunde ske utan att vattenbrist inträffade berodde på vissa omständigheter, varom mera nedan.

Infiltrationsbassänger och brunnar ligger relativt centralt i norra delen av Gävle. Den aktuella delen av Gävleåsen är delvis täckt av lera men saknar i betydande utsträckning naturligt skydd (fig 2).

De verksamheter som bedömes ge störst risk för förorening av grundvattenmagasinet är vägnätet (bl a gamla E4) samt i synnerhet rangerbangården som delvis ligger på åsmaterial utan täckning av lera.

Tidsmarginalen för åtgärder vid en olycka beror i hög grad på var denna inträffar. Vid en skada på den oskyddade åsen måste åtgärder sättas in omgående, medan det kan ta månader innan en förorening når grundvattenmagasinet där åsen är lertäckt.

Vattenhastigheten i åsens centrala delar har beräknats med stöd av bl a grundvattnets temperatur och kemi. Beräkningarna talar för vattenhastigheter i storleksordningen 100–300 m/d, vilket är en mycket hög hastighet. Som jämförelse kan nämnas att flödeshastigheter 5–30 m/d är en relativt vanlig hastighet i en grusås.

En beredskapsplan för i första hand rangerbangården är under arbete.

Möjligheter

Längs Gävleåsen sydväst om Gävle rinner Gavleån. Denna tangerar åsen bl a i höjd med Valbo.

Under 1986 färdigställdes kraftverken i Åbyfors och Prästforsen. Byggena innebar i båda fallen dämningar av ån som maximalt 6–7 m (fig 3).

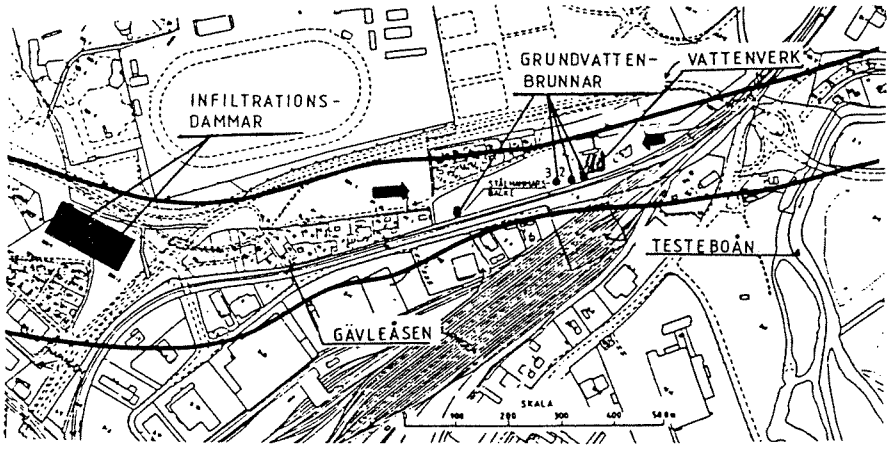
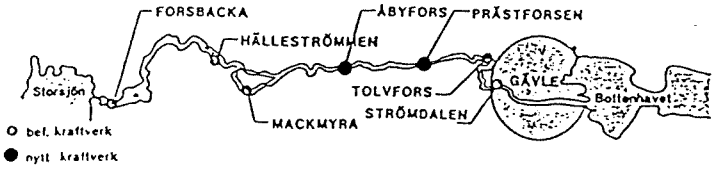
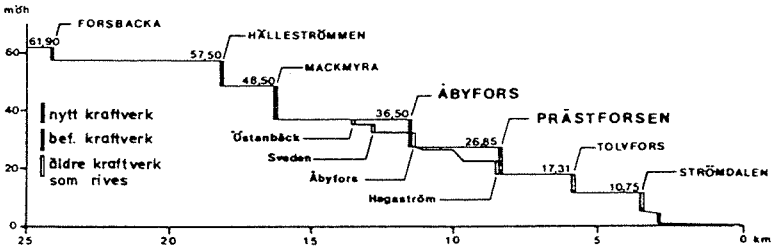


Fig 2. Vattenverk, infiltrationsbassänger och och brunnar





Från Storsjön faller Gavleån ca 62 m och avtrappas i 7 kraftverk och en hålldamm i centrala Gävle innan ån når havet.

Fig 3. Kraftverksutbyggnad i Gavleån

Det naturliga grundvattenflödet i åsen (från sydväst mot nordost) har uppskattats till storleksordningen 75 l/s i höjd med Åbyforsdammen.

Det kan tilläggas att vattenförsörjningen för Valboområdet tillgodoses genom en schaktbrunn i åsen vid Åby. Schaktbrunnen har testpumptas med ett uttag av ca 100 l/s med ca 1,5 m avsänkning, vilket torde vara bland de högsta kapaciteter som uppmätts för schaktbrunnar.

Genom dammarna i Prästforsen och Åbyfors uppdämdes det naturliga grundvattenflödet och vidare ökade infiltrationen från ån in i åssidan.

Åsens grundvattennivå steg betydligt och eftersom terrängen på andra sidan åsen i stort sett ligger lågt kom grundvattnets trycknivå att flerstädes ligga över markytan.

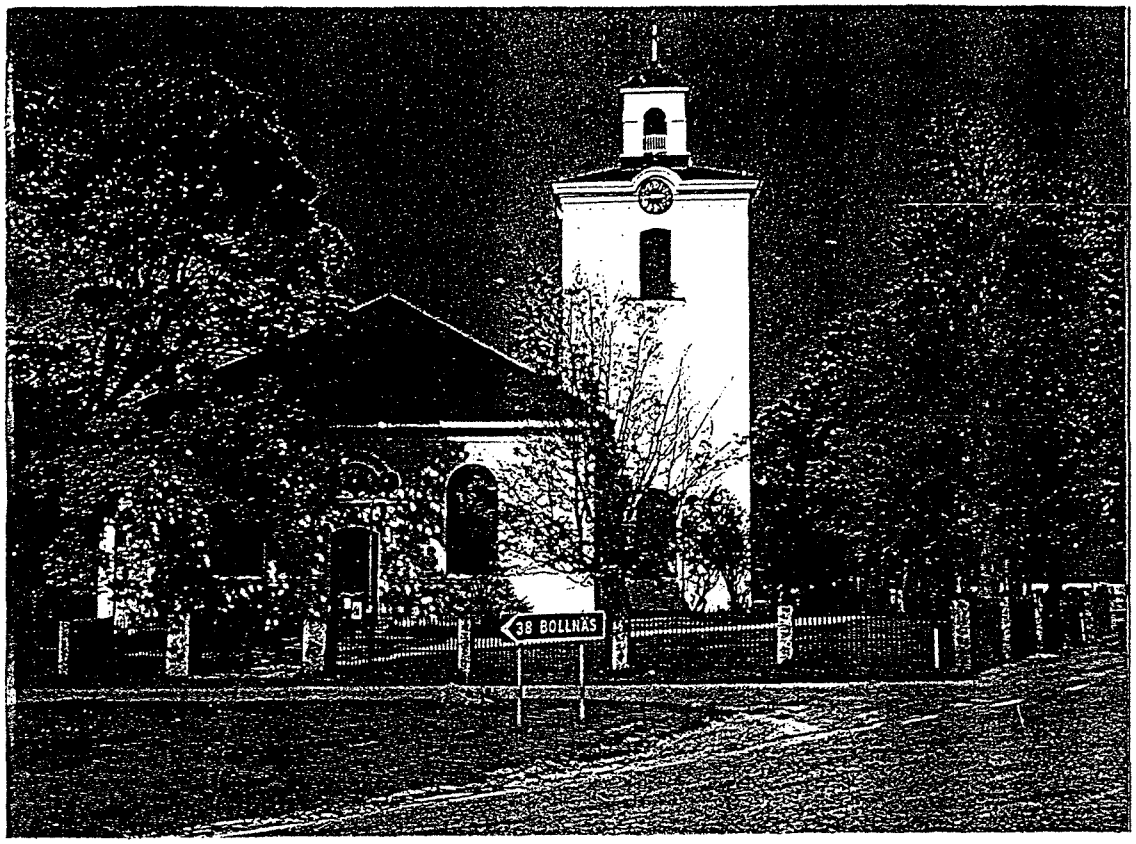
Påfyllningen av åvatten in i åsen sträckte sina verkningar ända ned till den nuvarande vattentäkten och medgav det ovannämnda stoppet i infiltrationen.

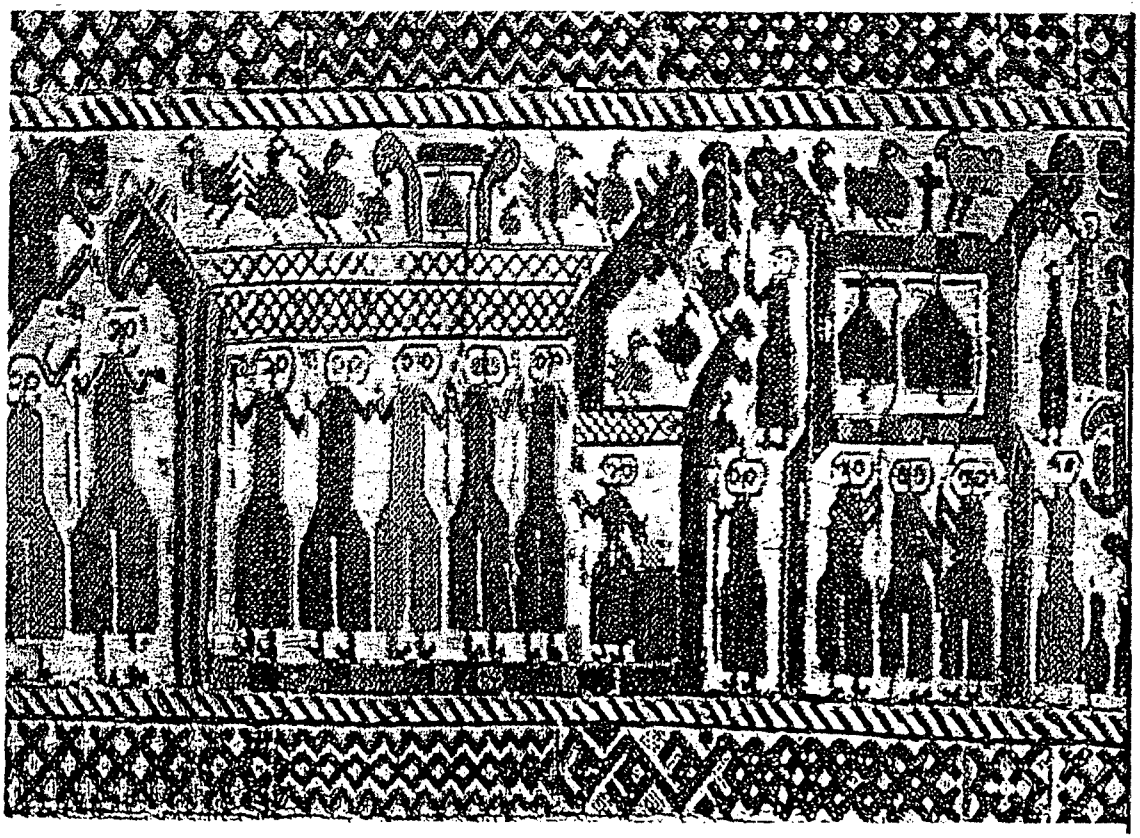
Genom dräneringssystem och brunnar har grundvattennivån vid Åbyfors/Prästforsen numera sänkts till en acceptabel nivå. Arrangemangen innebär att storleksordningen 20000 m^3/d grundvatten från åsen avleds till Gavleån eller till Valsjöbäcken. Denna vattenmängd kan ökas om vattnet ska utnyttjas.

En del analyser har utförts på det vatten som avledes. Analyserna tyder på att vattnet har en utmärkt beskaffenhet sett som råvatten för konsumtion. Tanken har därför helt naturligt uppstått om vattnet kan nyttiggöras för Gävles vattenförsörjning.

Ett sådant arrangemang skulle ge betydande fördelar för Gävles vattenförsörjning, inte minst ur beredskapssynpunkt. En integrering av Valbovattnet kan ske enligt många olika alternativ, där hänsynen till befintliga anläggningsdelar spelar en viktig roll. □

Kyrkan i Skog - berömd kyrkobonad

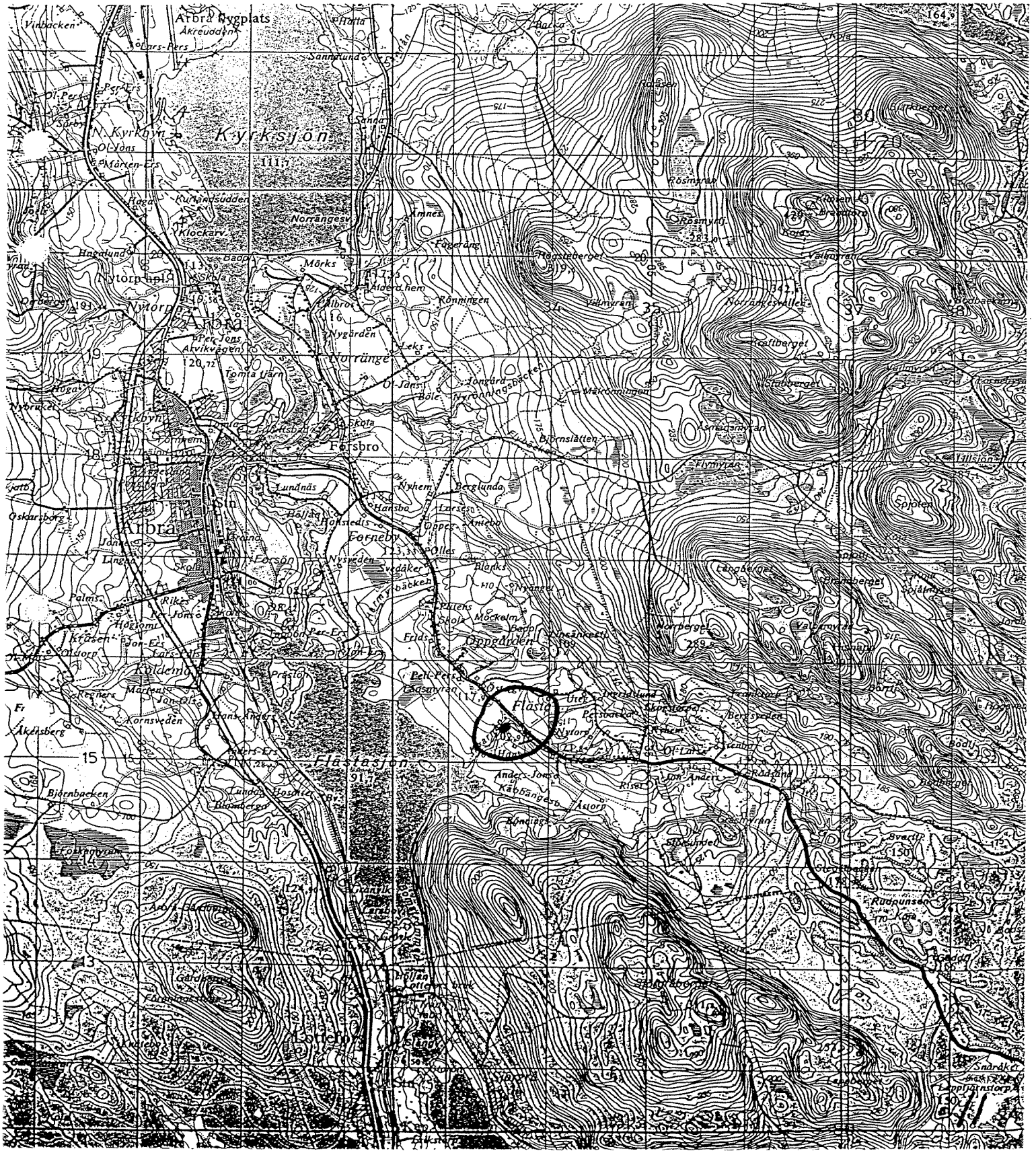




Bonad i linne och ullgarn. Detalj med stavkyrka och klockstapel. 1100-talet.
Nu på Historiska Museet. Foto: Sören Hallgren.

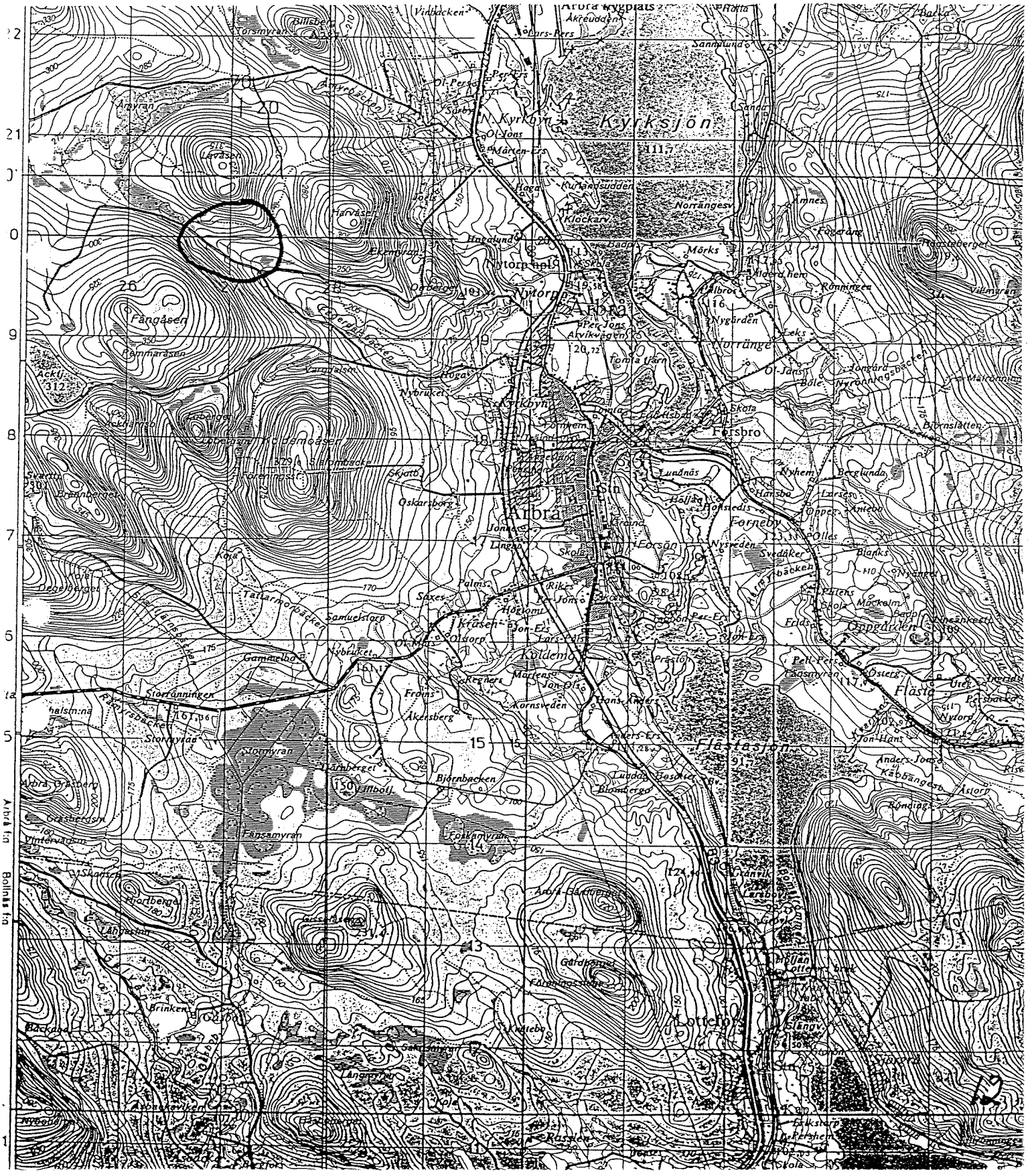
Flästa Källor (utdrag från topokartan 15 G SO).

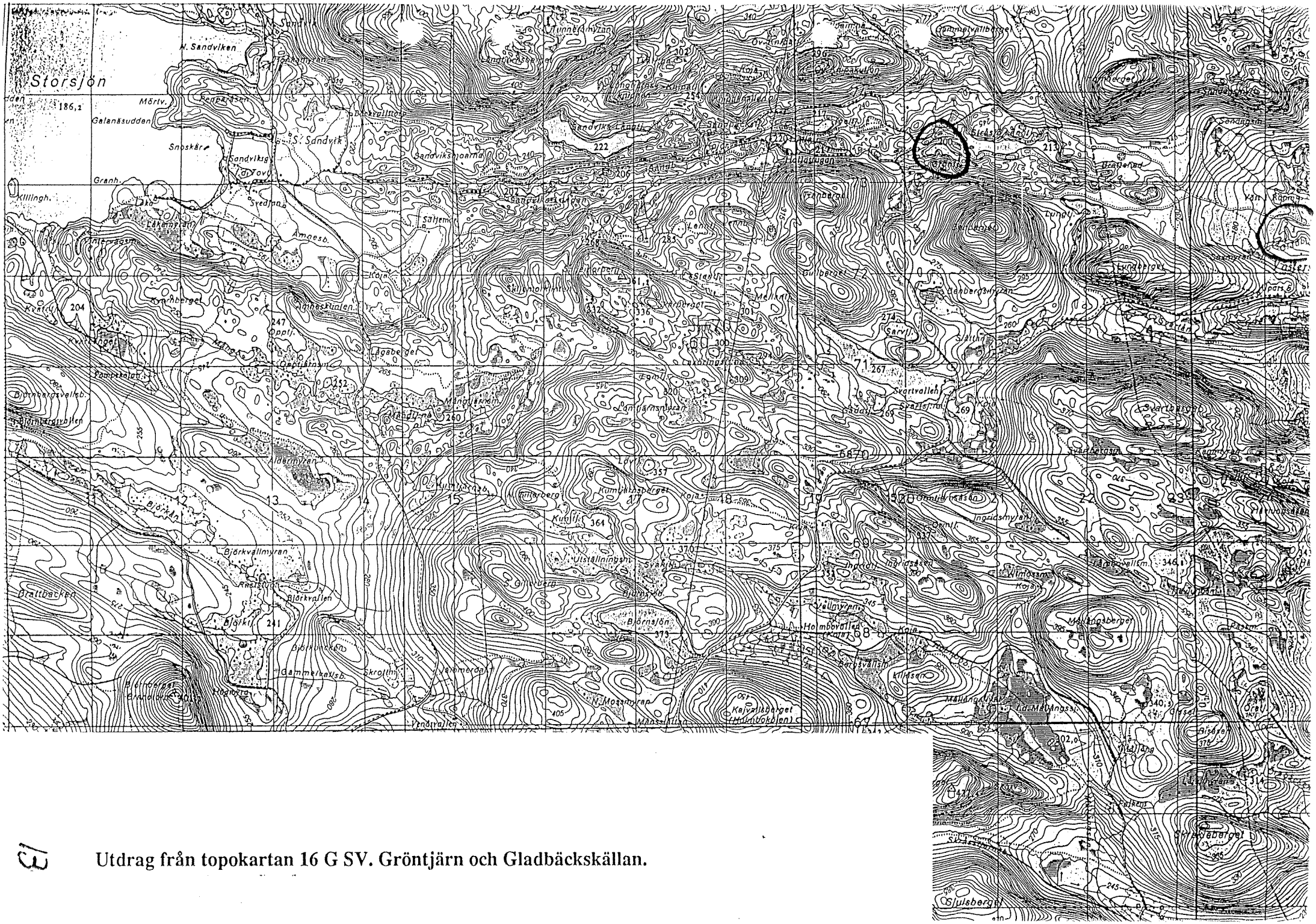
Flästa källor är belägna ca 10 km norr om Bollnäs tätort där Kvarnbäcken skär en djup ravin genom Ljusnanåsen. Det totala naturliga flödet uppmättes till ca 90 l/s. Årsvariationen är mycket liten. Sedan 1966 används källområdet för Bollnäs tätorts vattenförsörjning. Vid exploateringen utfördes en långtidsprovpumpning med 117 l/s. Trots detta ägde ett visst utläckage rum. Vattnet tas idag i 3 st ca 14 m djupa brunnar.



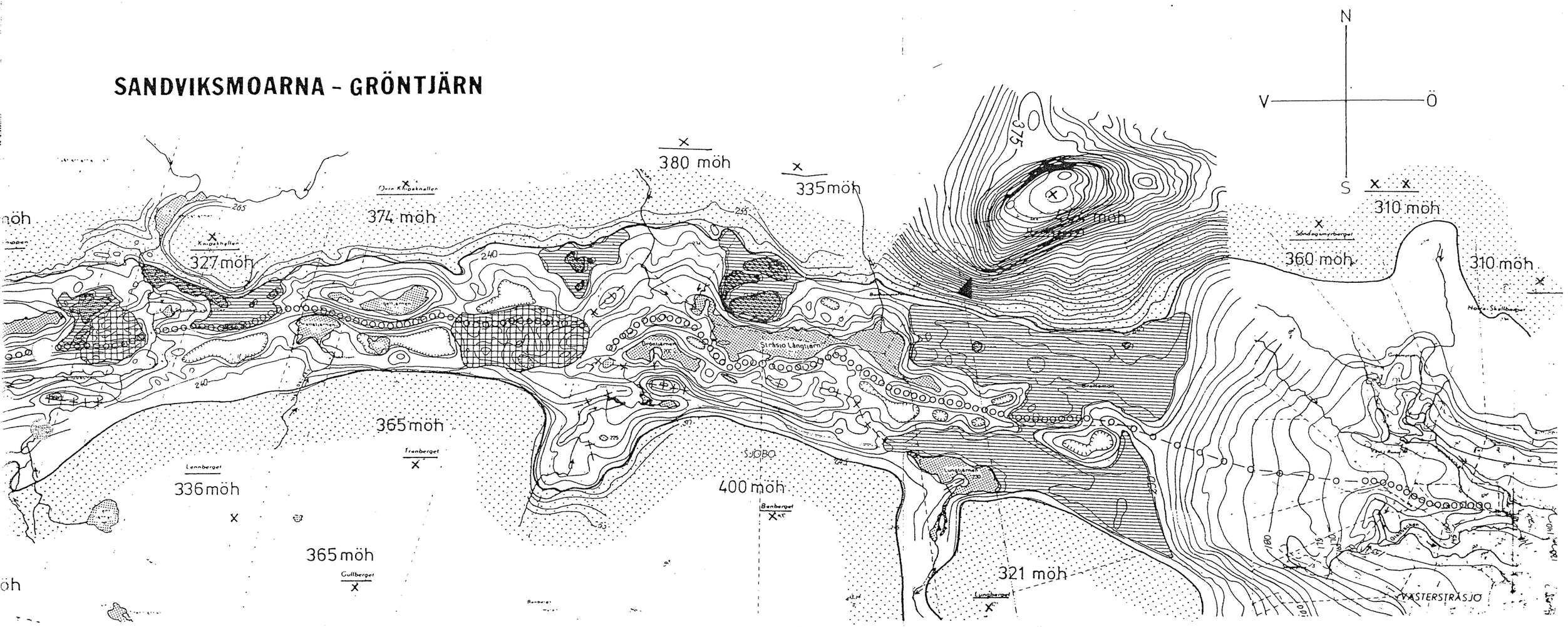
Lavåskällorna (utdrag från topokartan 15 G SO).

Lavåskällorna är ett gemensamt namn på ett 10-tal källor i morän. Det totala flödet har uppskattats variera mellan 7-15 l/s. Kommunen har anlagt 10 st källbrunnar i området, varav 7 används idag. Uttaget, som uppgår till 4 l/s, används för norra Arbrås och Vallstas vattenförsörjning. Självfallsledningar kan utnyttjas från området.




Storsjön
N. Sandviken
Mörtv.
Galanäsudden
Snoskär
S. Sandvik
Granh.
Killingh.
Sandviksmoarna
Sandviks Landtv.
Sandviksbergen
Sandviksmyran
Tranberget
Tranbergsmyran
Gulberget
Gulbergsmyran
Svartvallen
Svartvallsmyran
Svartvallsbäcken
Svartvallsmyrarna
Ingridsmyrarna
Ingridsberget
Wimosarna
Mellangsberget
Mellangsmyran
Holmbovallen
Holmbovallsmyran
Kvarnberget
Kvarnbergsmyran
Kvarnbergsvallen
Kvarnbergsvallsb.
Pumpstolarna
Lagaberget
Lagamyran
Mångsmyran
Kumlabergsmyran
Kumlabergsberget
Kumlabergsvallen
Kumlabergsvallsb.
Kumlabergsvallsmyran
Kumlabergsvallsmyrarna
Kumlabergsvallsmyrarna
Kumlabergsvallsmyrarna

SANDVIKSMOARNA - GRÖNTJÄRN



ÖVERSIKTSKARTA I SKALA 1:20 000

Utdrag från: Persson, Lars, 1976. Sandviksmoarna - Gröntjärn, Naturinventering. Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen i Gävleborgs län.

TECKENFÖRKLARING

oooooo	Central huvudås
o–o–o–o	" " , överlagrad, trolig sträckning
+++++	Parallellåsryggar
+–+–+	Ej specificerade åsryggar
	Raskägla
	Erosionsskåra
	245 m-nivå och högre liggande mark utanför dalbottnen
	Område som når upp till eller över 245 m-nivå inom dalbottnen
	Deltaplan eller deltaplans-liknande områden
	Åsnät
	Vattensamlingar enligt topografiska kartan
x	Ex 374 möh Bergtoppars höjdnivå

KARTBILAGA NUMMER 2

Utdrag från: Persson, Lars, 1976. Sandviksmoarna - Gröntjärn, Naturinventering.
Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen i Gävleborgs län.

GRÖNTJÄRN

Gröntjärn har inga till- eller avlopp i form av ytvatten och detta, tillsammans med de branta sandstränderna med tydliga tecken på att vattenytan nått högt upp, stora variationer i vattenstånd, klart vatten med bottensikt överallt och vattnets, vid goda ljusförhållanden, djupgröna färg, har gjort den mycket omtalad och besökt.

Tjärnen har utbildats söder om huvudåsen och mellan denna och en högre och mäktigare parallellåsrygg. Gröntjärn utgörs av två till varandra gränsande gropar och har en form som på karta mycket påminner om en fisk. (Djupkarta, se sid 34).

Storleken varierar beroende av vilket vattenstånd som råder och normalvariationen är ca 340-460 m i längd och 50-100 m i bredd.

Drygt 100 m öster om Gröntjärn finns en långsträckt åsgrop av storleksordningen 20 x 100 m. I denna grop finns vatten under försommar och annars då ett någorlunda högt grundvattenstånd råder.

120 m väster om tjärnen ligger två stycken gropar i rad och bildar tillsammans en ca 30 x 150 m stor sänka. Gropbottnarna är vanligtvis vattenfria och täcks av fattigkärrsvegetation.

70 m sydväst om Gröntjärn, skild från tjärnen av en rygg, finns en cirkelrund åsgrop med ca 50 m diameter. Till gropen rinner Benbergsbäcken in från söder. I ryggen mellan gropen och tjärnen finns en nederoderad skåra, som visar att det där någon gång runnit in ytvatten till Gröntjärn. I sept -75 var Benbergsbäckens vattenföring sådan att det endast fanns en liten grund vattenpöl vid bäckslutet. Gropbottnens genomsläpplighet var större än tillrinningen och detta torde också vara det normala. Ytvattenavrinning från gropen till Gröntjärn förekommer sannolikt endast tillfälligt och då under korta perioder.

Enligt uppgift var samtliga här nämnda gropar sammanbundna med Gröntjärn år 1967 och enligt ett fotografi från 1945 är det troligt att samma förhållande rådde även då. Gröntjärns ytnivå måste vid dessa tillfällen ha befunnit sig drygt 13 meter högre än vad den gjorde i början av april -74, då vattenståndet var så lågt att tjärnen var delad i två delar.

Sådana höga vattenstånd som rådde 1945 och 1967 inträffar sannolikt sällan, men det måste betraktas som mycket anmärkningsvärt att en naturlig vattensamling kan ha en så stor vattenståndsvariation som dryga 13 meter och kanske ännu mer.

Vattenfärg och vattenkvalitet

Alla ytvattensamlingar i naturen tillförs material. Från omgivande vegetation faller, eller förs med vinden, barr, löv, kvistar osv. Med vinden kommer även olika sorters pollen och frön. Tillrinnande ytvatten tillför både organiskt och oorganiskt material. Inom varje vattensamling produceras organiskt material i en mängd som främst bestäms av vattnets näringsämneshalt. Relationerna mellan mängd av på skilda sätt tillfört material varierar mellan olika vattensamlingar. Bestämmande är bl a tillrinnande vattens näringshalt, vattensamlingens läge och omgivningens mark- och vegetationssammansättning. Normalfallet är att vattensamlingens egen produktion dominerar, men det uppträder även en hel del andra varianter. Vattenkvalitet inklusive färg har ett nära samband med vad som tillförs.

Färgintrycket hos ett ytvatten beror främst av tre saker, bottensedimentens färg, mängd av i vattenmassan suspenderade partiklar samt infallande ljus. Partikelmängden har betydelse för hur stor del av det infallande ljuset som reflekteras. Ju större mängd partiklar desto längre till höger i serien: blå-grön-gul-brun återfinns vattnets färg. Bottensedimentens egen färg kan sedan förstärka, försvaga eller helt ta bort det färgintryck som reflektionen ger:

1) Ett partikelfattigt vatten över en ljus och/eller grönaktig botten kan ge ett intensivt blått eller grönt intryck.
2) Samma vattentyp över en mörk botten ger oftast enbart ett klart och färglöst intryck.
3) Partikelrika vatten åtföljs ofta av mörka gyttjebottnar och den kombinationen ger sällan färgintryck utan uppfattas som mörka.

Exempel

Gröntjärn har normalt inga ytvattentillflöden, en låg produktion av organiskt material, ljust grönaktiga bottensediment samt en relativt stor grundvattenomsättning. Endast små mängder humus tillförs tjärnen eftersom omgivande vegetation är mager och det mest är tallbarr och barkflagor som faller i vattnet. Grundvattenomsättningen gör att de färggivande partiklarna späds ut och delvis förs bort. Vattnet i tjärnen kommer att behålla grundvattnets klarhet och den låga material-halten gör att vattnet ger ett grönt färgintryck som blir intensivare ju mer ljus som faller in. Gröntjärns vatten verkar som allra grönast under försommartid då solen står högt och instrålningen reflekteras nere i vattenmassan. Under andra tider, exempelvis senhöst, med lågt solstånd och sned instrålning reflekteras en stor del av det infallande ljuset nära ytan vilket istället gör att vattnet verkar blått.

Vattenståndsvariationer

Gröntjärns vattenståndsvariationer har stora likheter med ett regleringsmagasins vilket är ovanligt för naturliga vattensamlingar. Följande diskussion syftar därför till att belysa vad som inverkar på tjärnens ytnivå samt att ge en förklaring till varför nivåvariationerna kan vara så extremt stora som de är.

Förutsättningar

a) Dalbottnens grundvattendelare är belägen väster om Gröntjärn. (Se sid 35, Gröntjärns inströmnings- och utströmningsområden enligt Hansson-Wikström). Sannolikt läge: någonstans inom Igel-, Halla-, Ormtjärnsområdet.

b) Ett grundvattenflöde sker från vattendelaren, förbi Gröntjärn och ut mot östra dalmynningen. Utflödet från Benbergsbäckens nederbördsområde tillkommer vid Gröntjärn.

c) Stråsjö-Långtjärn och Lungtjärn är belägna öster om Gröntjärn, har bägge yttillopp, höga ytnivåer och avvattnas genom bräddavlopp. Stråsjö-Långtjärn har större vattenomsättning än Lungtjärn.

d) Isälvsmaterialet öster om Gröntjärn kan inte släppa igenom mer än en viss mängd vatten per tidsenhet.

e) Under ett normalår inträffar två stycken flödestoppar:
   1) Under våren vid snösmältningen.
   2) Under hösten. Stor regnnederbörd och liten avdunstning.

   Ytvatten reagerar vid dessa tillfällen snabbt i form av ökat flöde och höjda ytor. Grundvatten påverkas senare och hur stor fördröjningen är beror på hur snabbt infiltration och grundvattenbildning sker.

Tänkt händelseförlopp

Lågvattenföring är normalt rådande under senvinter strax före snösmältning. När snösmältning sätter in är markytan vanligen tjälad och ytvatten ansamlas i lågpartier. Gröntjärn får ett första tillskott och ytnivån höjs något. Tjärnar med ytvattentillflöde, Stråsjö-Långtjärn och Lungtjärn, får en snabb tillflödesökning och när tjälen släpper i strandkanterna sker i dem ett ökat bräddavlopp. Utflödesvattnet sjunker ned mot grundvattenytan och då grundvattnets gradient är åtskilligt lägre än det nedsjunkande vattnets, uppkommer en lokal höjning av grundvattennivån.

Höjningen sker öster om Gröntjärn och höjningens storlek beror på hur stora tillskotten från tjärnarna, främst Stråsjö-Långtjärn, är. Grundvattenytans läge ändras så att dess normalt låga gradient planas ut, eller om tillskotten är tillräckligt stora, en temporär vattendelare bildas. Huvudflödet kommer fortfarande att vara mot öster, men förändringarna gör att flödet från väster stannas upp och att ett motsatt flöde mot väster kan uppkomma. Samtidigt som

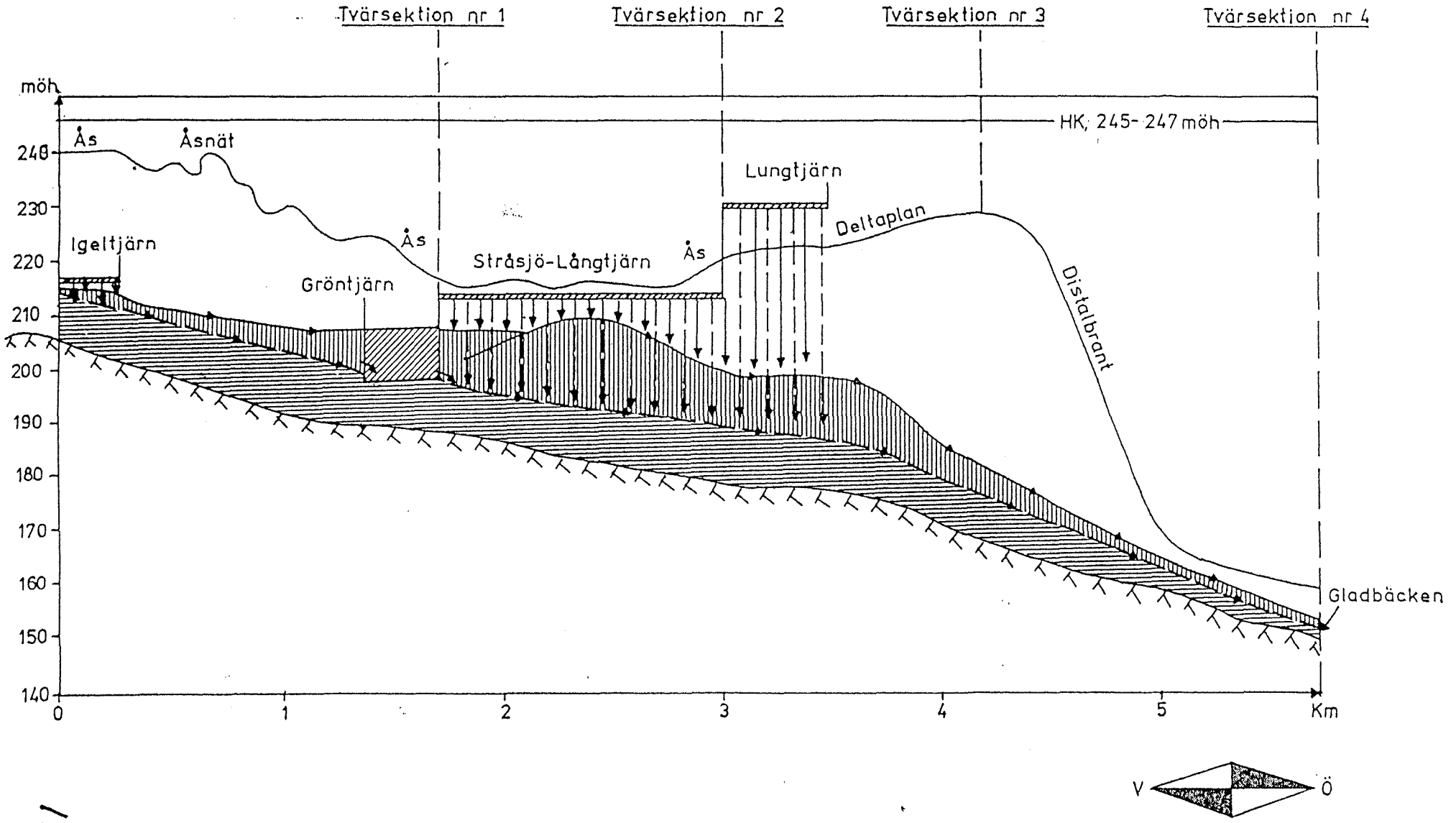
detta sker, ökar grundvattenflödet från väster och sydväst mot Gröntjärn, Gröntjärns yta stiger och när utflödet hämmas av den temporära vattendelaren fortsätter ytan att stiga. Stigningen fortsätter till dess att den temporära vattendelaren upphör och gradient mot öster åter kommer till stånd. Efterhand som vårflödet avstannar kommer tillflödet till Gröntjärn att understiga utflödet och tjärnens ytnivå börjar sjunka.

Höstflödet bör fungera enligt ungefär samma princip som vårflödet så att en årscykel, med i idealfall, två större optima kommer att råda. Vilket av flödena som ger högsta ytnivån under enstaka år är olika eftersom snömängd, avsmältningsförlopp samt nederbördens storlek och tidsfördelning m m, kan variera mycket år från år.

Gröntjärns ytnivå bestäms, såsom torde framgå av föregående text, av hur grundvattenförhållandena i området förändras. Nedanstående tabell avser att åskådliggöra samspelet mellan grundvattennivå och flöde:

	LÅG GRUNDVATTENNIVÅ	HÖG GRUNDVATTENNIVÅ
FÖRE FLÖDE	Lågvattenstånd Lägsta lågvatten kan råda	Medelvattenstånd
LITET FLÖDE	Temporär vattendelare uppkommer inte, eller får endast en mycket tillfällig inverkan.	
	Liten höjning	Liten höjning
STORT FLÖDE	Temporär vattendelare uppkommer, stoppar upp utflödet mot öster och kan, om den är kraftig, ge upphov till inflöde från öster.	
	Stor höjning Den största nivåförändringen under begränsad tidsrymd sker vid denna situation.	Stor höjning Extrem-högvattenstånd kan utbildas.

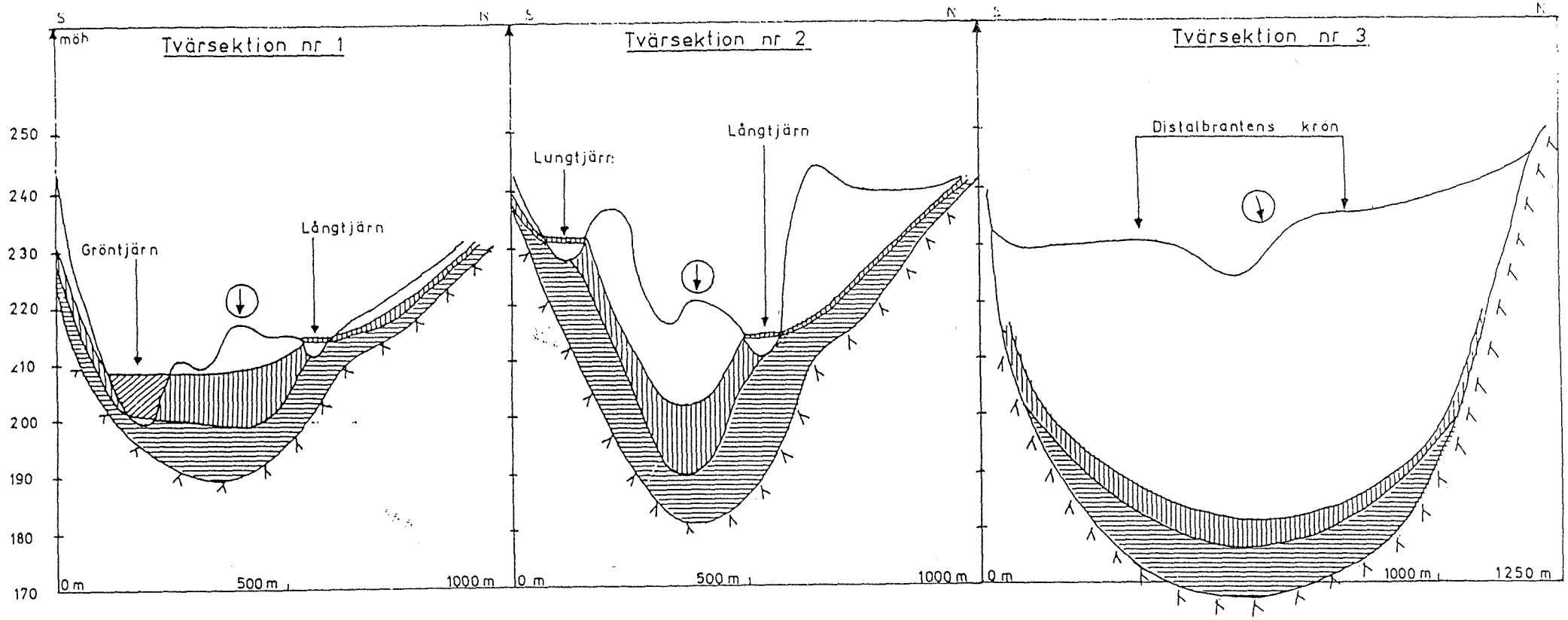
Det tänkta händelseförloppet bör betraktas som en möjlig principskiss, baserad på tillgängliga fakta. Verkligheten kan vara, och är sannolikt, mer komplicerad än vad som skisserats, men inget nu tillgängligt material, motsäger att teorin är helt eller delvis sann. Närmare undersökningar måste utföras för att det skall vara möjligt att bestämma vad som verkligen gäller och ovanstående kan betraktas som en lämplig utgångspunkt för eventuella sådana. Klart är dock att den ovanliga hydrologiska situation som råder inom området, gör att grundvattennivån varierar med en amplitud, som är mycket otypisk för isälvsmaterial.

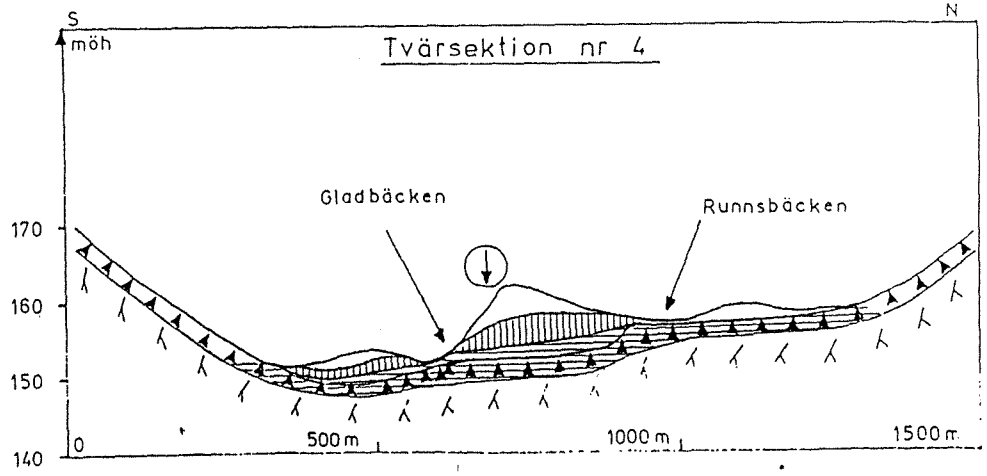


Längsprofil, Igeltjärn - Gladbäcken

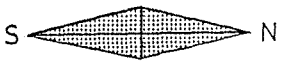
61

Utdrag från: Persson, Lars, 1976. Sandviksmoarna - Gröntjärn, Naturinventering.
Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen i Gävleborgs län.





Utdrag från: Persson, Lars, 1976. Sandviksmoarna - Gröntjärn, Naturinventering. Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen i Gävleborgs län.



Tvärprofiler 1-4

20

Växbo Kvarn Trolldalen

– BOLLNÄS HÄLSINGLAND –

växbo kvarn

Vattendriven
1800-tals-
kvarn

Trolldalen – ett centrum
för linhantering sen
urminnes tider.

AKADEMIN FÖR DE FRISKA KÄLLORNA

Källexkursionen 12 - 13 juni 1992

DELTAGARLISTA

Agerstrand, Torgny
Anå, Stig
de Geer, Jan
Frycklund, Cristina
Hult, Anders
Johansson, Per-Olof
Knutsson, Gert
Löthagen, Sten
Melin, Elisabeth
Nilsson, Ann-Mari & Lennart
Nilsson, Kaj
Olofsson, Bo
Olofsson, Erik
Persson, Lars
Romson, Björn
Rurling, Sune
Sigling, Alf
Sjökvist, Kurt
Skillius, Lars
Sundlöf, Bertil
Tilly-Leander, Lena
Tornehed, Stig
Åberg, Curt