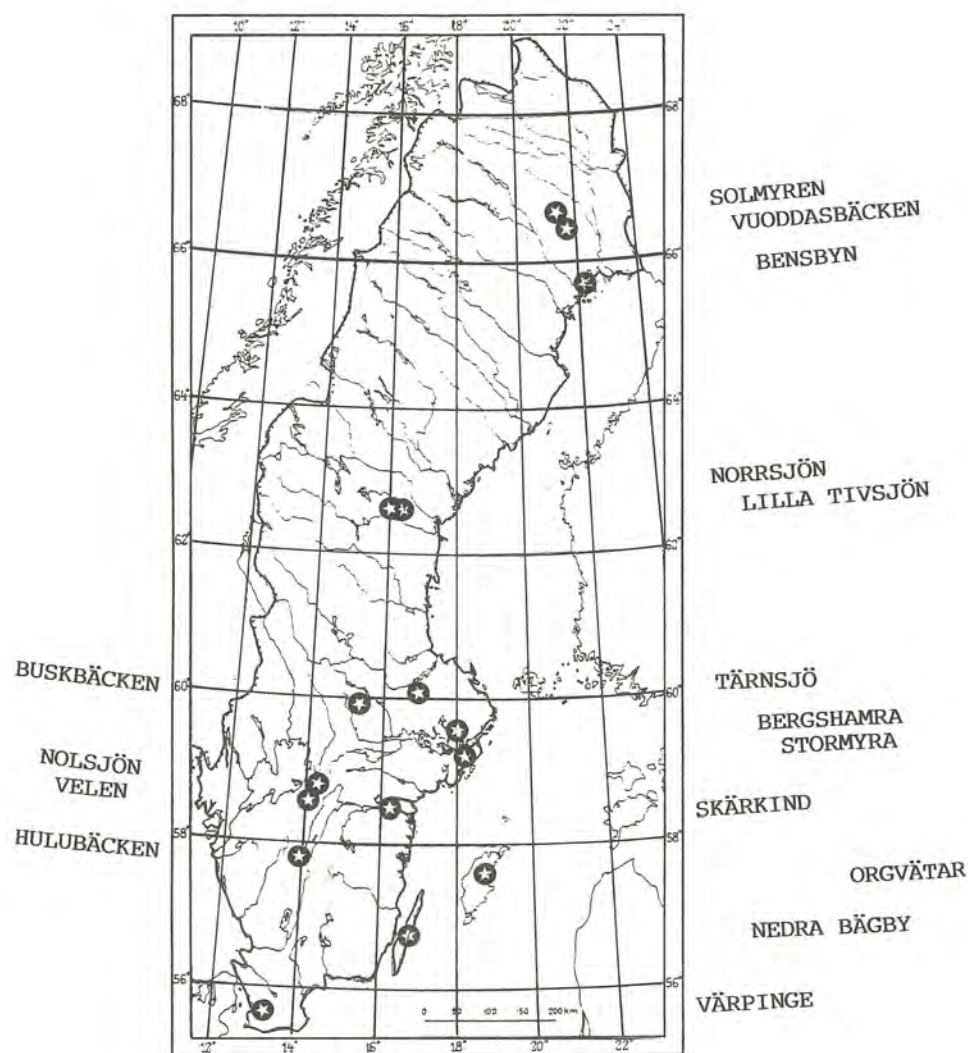




Hydrokemiska data från de
svenska Fältforskningsområdena

Bengt Carlsson

Hydrokemiska data från de
svenska Fältforskningsområdena

Bengt Carlsson

I N N E H Å L L

	<u>Sida</u>
INLEDNING	1
VAD ÄR FFO? - BAKGRUND	1
HYDROKEMISKA ANALYSER OCH ANALYSMETODER	3
OMRÅDESBESKRIVNINGAR	7
Solmyren, Vuoddasbäcken	8
Bensbyn	10
Lilla Tivsjön, Norrsjön	11
Tärnsjö	13
Buskbäcken	14
Bergshamra	15
Stormyra	16
Velen, Nolsjön	17
Skärkind	18
Hulubäcken	19
Värpinge	20
Nedra Bägby	21
Orgvätar	22
REFERENSER	23
KARAKTERISTISKA VÄRDEN: Geologi, fysiografi, hydrologi m m	26
Kemi	29
TIDSERIER: Hydrokemi och vattenföring	31

HYDROKEMISKA DATA FRÅN DE SVENSKA FÄLTFORSKNINGSOMRÅDENA

INLEDNING

En viktig uppgift för SMHI är att övervaka och fortlöpande ge upplysningar om hydrologiska data i Sverige. I och med övertagandet 1979 av ansvaret för de av NFR upprättade FältForskningsOmrådena (FFO) har även hydrokemin kommit att utgöra en naturlig del av SMHIs verksamhetsområde.

Denna rapport utgör en första publicering av de hydrokemiska data med korresponderande vattenföringsdata, som idag, 1985, finns på SMHI i FFO-arkivet. Materialet presenteras här i form av tidsdiagram samt en tabell över de analyserade variablernas medelvärden. Ytterligare en del äldre material från IHD-områden finns fortfarande utspritt på andra institutioner men skall så småningom läggas in i FFO-arkivet. Rapporten innehåller också en kortfattad beskrivning av varje område. Inga försök till utvärdering har gjorts. Dock har observerats en viss skillnad i haltnivå för bl a Cl och NO₂ från IHD-perioden 1965-75 (analyserade av MISU) jämfört med perioden 1979-84 (analyserade av SMHI). Orsaken skall utredas. Avsikten är att på ett överskådligt sätt redovisa vilka data, som finns tillgängliga för forskningsändamål.

VAD ÄR FFO? - BAKGRUND

I mitten av 60-talet startades under Internationella Hydrologiska Dekaden (IHD) hydrologiska undersökningar i ett antal representativa områden. Inom Norden var antalet 13 stycken, varav 7 i Sverige. Med två extrema undantag - Värpinge 3,3 km² och Lappträsket 1004 km² - låg arealerna på mellan 20 och 165 km². Flera områden var dock uppdelade i mindre delområden.

Vid ett symposium i Jönköping 1974 (1) sammanfattades resultaten av mätningarna i de representativa områdena. Det framkom, att många värdefulla resultat nåtts, men också att ett mätprogram av den omfattning och inriktning, som nu genomförs, ej är tillräckligt för t ex upprättande av hydrologiska kartor. Stora områden med heterogen hydrologisk karaktär kräver omfattande och därmed också dyra mätningar för att man skall få grepp om de hydrologiska och hydrokemiska processerna.

Ett nordiskt expertmöte i Uppsala 1975 resulterade i det då nya begreppet fältforskningsområden (FFO). Idén utvecklades vidare, och vid ett seminarium i Stockholm 1977 formulerades förslag till ett program (2). Ett FFO skall uppfylla vissa minimikrav ifråga om insamling av hydrologiska och hydrokemiska basdata, fysiografisk och klimatisk beskrivning av området samt det hydrologiska datamaterialets tillgänglighet. Målsättningen i övrigt och den nuvarande uppbyggnaden av FFO framgår t ex av (3) och (4).

Med medel från Naturvetenskapliga Forskningsrådet (NFR) upprättades fram till 1978 16 st FFO (5). Observationerna skedde genom flera olika institutioners försorg. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI), Kungl. Tekniska Högskolan (KTH), Lunds Tekniska Högskola (LTH), Luleå Tekniska Högskola (LuTH), Stockholms Universitet och Chalmers Tekniska Högskola (CTH) har medverkat. 1979 övertog SMHI hela ansvaret för verksamheten.

De klimat- och ytvattenvariabler, som ingår i FFO, är:

Vattenföring ¹⁾, vattenstånd, nederbörd ¹⁾, lufttemperatur ¹⁾ (max- ¹⁾ och min- ¹⁾, ångtryck ¹⁾, vind ¹⁾, globalstrålning, molnighet, solskenstid, potentiell avdunstning ¹⁾ (beräknad), avdunstning (uppmätt), snötaxering ¹⁾, hydrokemi ¹⁾, sedimenttransport), mark- och grundvatten.

1) omfattas av minimiprogrammet.

Många klimat- och vattenföringsstationer är gemensamma med SMHI:s ordinarie observationsnät. I övriga fall görs särskilda FFO-observationer.

Parallellt med arbetet med att ta hand om nya värden sker en komplettering med äldre mätresultat från de tidigare representativa områden, som nu utsetts till FFO. Detta material har visat sig vara mycket heterogent och finns lagrat i många olika former från handskrivna data på blanketter till data på hålkort och band i olika format. En hel del arbete återstår ännu, innan detta material är lagrat enligt det på SMHI utarbetade FFO-datalagringssystemet.

HYDROKEMISKA ANALYSER OCH ANALYSMETODER

De hydrokemiska analyser, som görs inom FFO, är:

pH, konduktivitet, alkalinitet (eller från 1985 alternativt aciditet), SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ .

De hydrokemiska analyserna har utförts vid tre laboratorier. Under IHD-perioden av MISU och KTH (Bergshamra) samt från 1979 alla områden av SMHI.

Provtagning

Under IHD-perioden, 1965-75, togs prover en gång per månad och vanligtvis i mitten av månaden.

Inom FFO-programmet tas som minimikrav vattenprover för kemiska analyser minst en gång per månad. Proverna tas i allmänhet vid dammöverfallen. Av praktiska och ekonomiska skäl har provtagningen samordnats med SMHI:s övriga observationsverksamhet och sker numera kring varje månadsskifte. Specialundersökningar inom vissa områden, t ex Nolsjön, har medfört tidvis tätare provtagning. Ett mål är att förtäta provtagningsprogrammet till en gång per vecka för alla områden.

Fr o m 1984 har detta genomförts i fyra områden, nämligen Buskbäcken, Nolsjön, Skärkind och Värpinge.

Analysmetoder

<u>SMHI</u> : pH:	Radiometer pH-mätare PHM 80.
Konduktivitet:	Radiometer CDM 83.
Alkalitet:	T o m nov. 79: Tillsats av HCl i överskott och återtitrering till pH 7. Fr o m dec. 79:: Titring med saltsyra under avdrivning av koldioxid. Slutpunkt pH 5.4.
SO ₄ :	Tillsats av överskott bariumperklorat. Sulfat fälls ut som bariumsulfat, överskottet bariumbjoner får reagera med thorin och bildar en färg, som mäts fotometriskt. Utförs på Autoanalyser.
Cl:	T o m feb. 80: Titring med AgNO ₃ . Ny metod fr o m mars 80: Kvicksilver sätts till provet, varvid kvicksilverklorid bildas och frigjord tiocyanat får reagera med järnjoner. Bildad järntiocyanat mäts fotometriskt. Utförs på Autoanalyser.
NO ₃ :	Nitrat reduceras av kadmiumamalgam till nitrit, som reagerar med sulfanilamid till en diazoförening, som kopplas med N(t-naftyl)-etylendiamin till ett färgämne, som mäts fotometriskt. Utförs på Autoanalyser.
Ca, Mg, Na, K:	Automatiserad spektrometri, Perkin-Elmer 370.

MISU: pH: pH-mätare Orion 404.

Konduktivitet: Automatiskt balanserad brygga 0.5 - 1280 μ S.

Alkalitet: Fastställd genom titrering till pH 4. Överskott av koldioxid avlägsnas sedan med genomluftning. Titrering till pH 5.6 med alkali.

SO₄: Jonbyte med katjon-kolumn. Avdunstning till torrhet. Tillsats av vatten, dioxan och thorin. Titrering med bariumperklorat. 0.05 - 5 mg/l.

Cl: Fotometrisk titrering med en lösning av kvicksilversalt Hg(II) i alkohollösning difenylkarbazon som indikator. 0.25 - 15 mg/l.

NO₃: Reduktion av nitrat till ammoniak med Devardas legering. Destillering och Nesslerers reaktion. 0.04 - 1 mg/l.

Na: Flamfotometri. Netheler & Hinz "Ependorf" flamfotometer. 0.01 - 40 mg/l.

K: Se natrium. 0.02 - 40 mg/l.

Ca²: Se natrium. 0.02 - 400 mg/l.

KTH: pH: Radiometer, pH-meter 22.

Konduktivitet: Kemotrom Tetramatic 4 elektrod MHO meter.

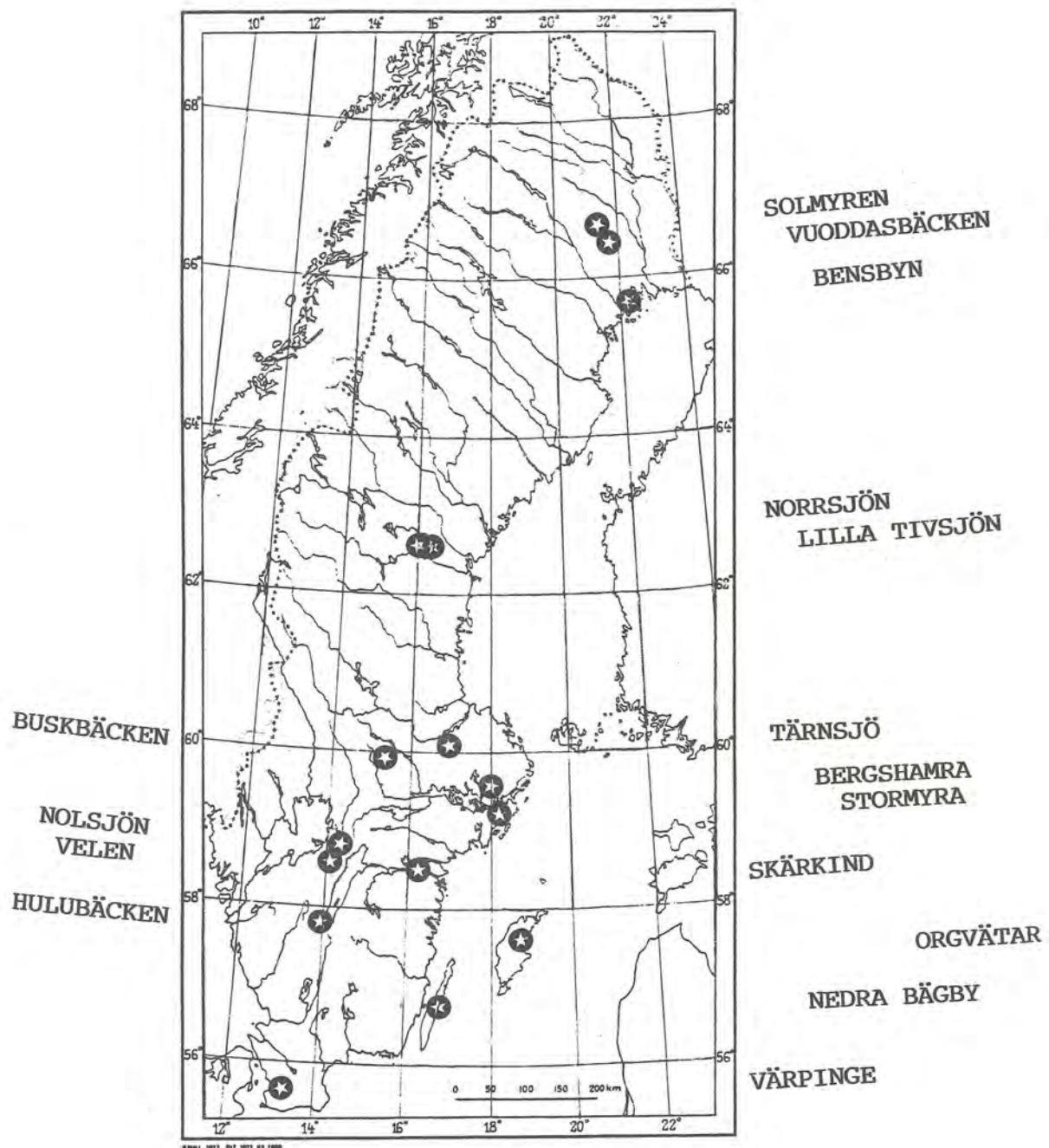
Alkalinitet: Titrering med 0.02 N saltsyra till pH 5.4. CO₂-överskott avdrives med kväve under titreringen.

SO₄: Sulfat fälls med en känd mängd bariumklorid. Överskott av barium bestäms med EDTA-titrering. Vattnets hårdhet måste vara känd. Mängden förbrukad barium beräknas.

Cl: Titrering med Hg(II)-nitrat med difenylkarbazon som indikator. Ändpunkten bestäms fotometriskt med EEL-titrator.

NO ₃ :	Reduktion av nitrat till ammonium med Devardas legering. Destillering och Nesslerers reaktion. Färgen mäts med kolorimeter.
Na:	Beckman DU spektrofotometer.
K:	Beckman DU spektrofotometer.
Mg:	Atomabsorption Beckman 495.
Ca:	Differens mellan Ca + Mg-hårdhet och Mg.

OMRÅDESBESKRIVNINGAR



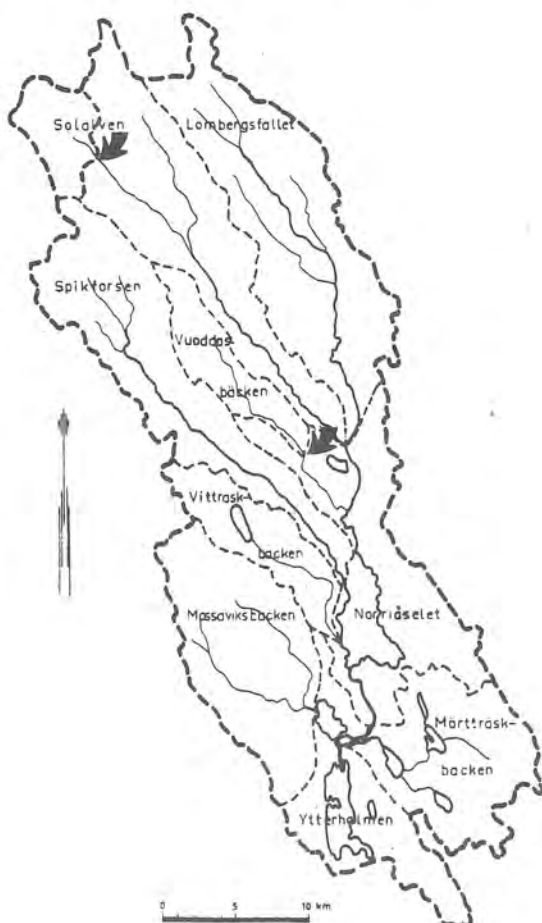
Områdenas geografiska läge framgår av ovanstående översiktskarta.

För varje område ges en kortfattad beskrivning av området. Beskrivningarna är något olika beroende på vilket utgångsmaterial, som stått till förfogande. Varje beskrivning innehåller de referenser, som utnyttjats i arbetet. Referenslistan, som återfinnes sist i rapporten, omfattar endast en liten del av vad som skrivits om resp. områden. Ytterligare rapporter finns att tillgå från t ex de institutioner, som svarat för undersökningarna.

Varje område med huvudflöden har markerats på kopior av topografiska kartan. I fem fall - Solmyren, Vuoddas, Nolsjön, Velen och Nedra Bägby - är originalkartan förminskad till 75 %. Kart-bladsbeteckning anges på varje karta. För ett par f d IHD-områden har även översiktskartor från IHD-publikationer tagits med. Efter områdesbeskrivningarna finns en tabell med viktigare karaktäristiska data.

Solmyren, Vuoddasbäcken (Lappträsket)

Lappträsket representative basin, Sweden
SUB BASINS



Solmyren och Vuoddasbäcken ligger båda inom f d IHD-området Lappträsket, ca 100 km NNW om Luleå. Inom IHD valdes Lappträsket såsom varande representativt för norra Sveriges skogs- och myrområden.

Inom båda områdena dominerar skogsbruket och viss kalhuggning förekommer. Berggrunden utgörs av prekambrisk granit täckt av morän. Landskapets topografi domineras av dalar och moränryggar i NW-SE riktning. Av hela Lappträsket utgörs ca 29 % av myrmark, 0 - 10 m djup.

Både Solmyren och Vuoddasbäcken ligger över högsta kustlinjen (ca 195 m ö h).

Maisavudma



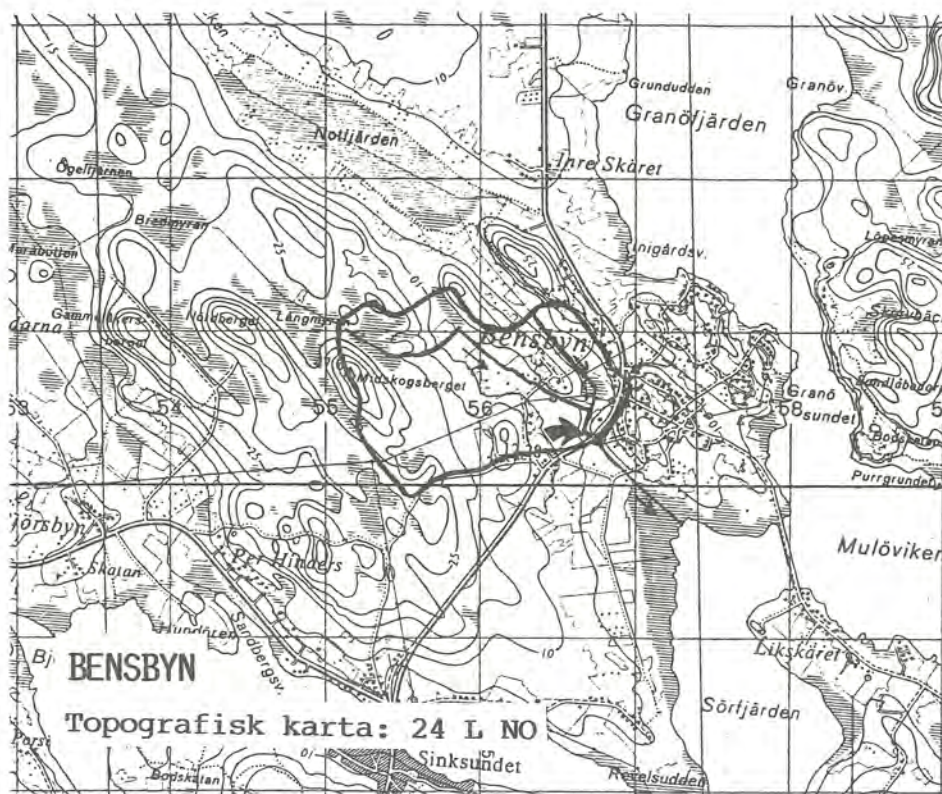
Mätbyggarna är utförda i trä men med betongbotten i Vuoddasbäcken.

Referenser: (6) (7) (8) (12) (14).

Bensbyn

Bensbyns FFO ligger ca 5 km NNE om Luleå. Området har under ett antal år använts av Luleå Tekniska Högskola som försöksområde för olika experiment. Området närmast dammen utgörs av ängsmark, 30 % . Övriga 70 % består av i huvudsak granskog. Marken består av glaciala avlagringar.

Vattenföringsmätningarna har tidvis varit av så undermålig kvalitet p g a dålig dammbyggnad och problem med isdämning, att de ej redovisas.



Referenser: (15).

Luleå Tekniska Högskola har gett ut ett flertal rapporter över undersökningar i Bensbyn-området.

Lilla Tivsjön, Norrsjön (Kassjöån)

Lilla Tivsjön och Norrsjön ligger båda inom f d IHD-området Kassjöån, ca 165 km². Områdena är belägna på gränsen mellan Jämtland och Medelpad ca 60 km in i landet från kusten.

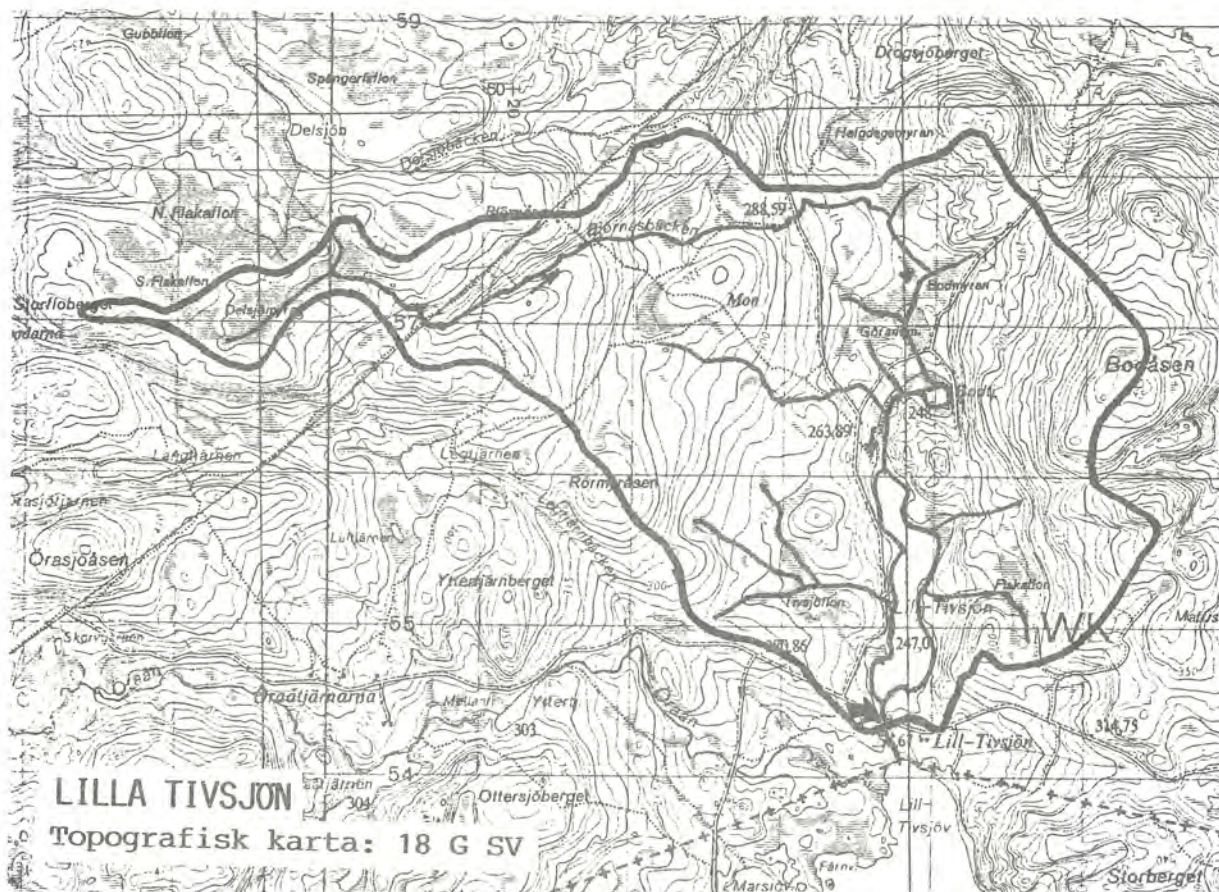
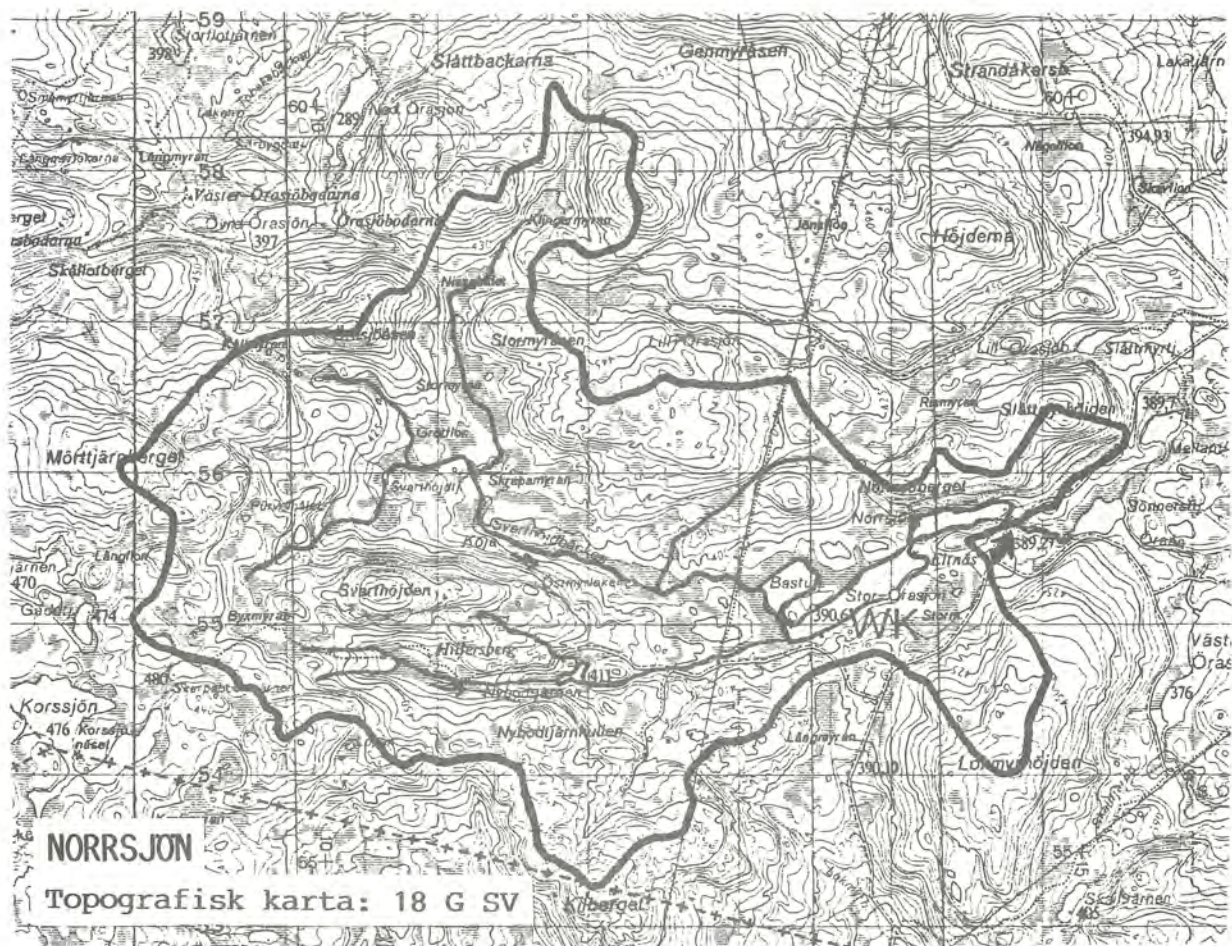
Områdena ligger i höjd med högsta kustlinjen. Prekambriska graniter och gnejser dominerar berggrunden, som täcks av morän och ett antal fläckvis utspridda myrområden. Skogsbruket har medfört, att kalhyggen förekommer i båda områdena.

Båda mättdammarna är byggda i trä.

Kassjöån representative basin, Sweden SUBBASINS



Referenser: (6) (9) (14) (16).



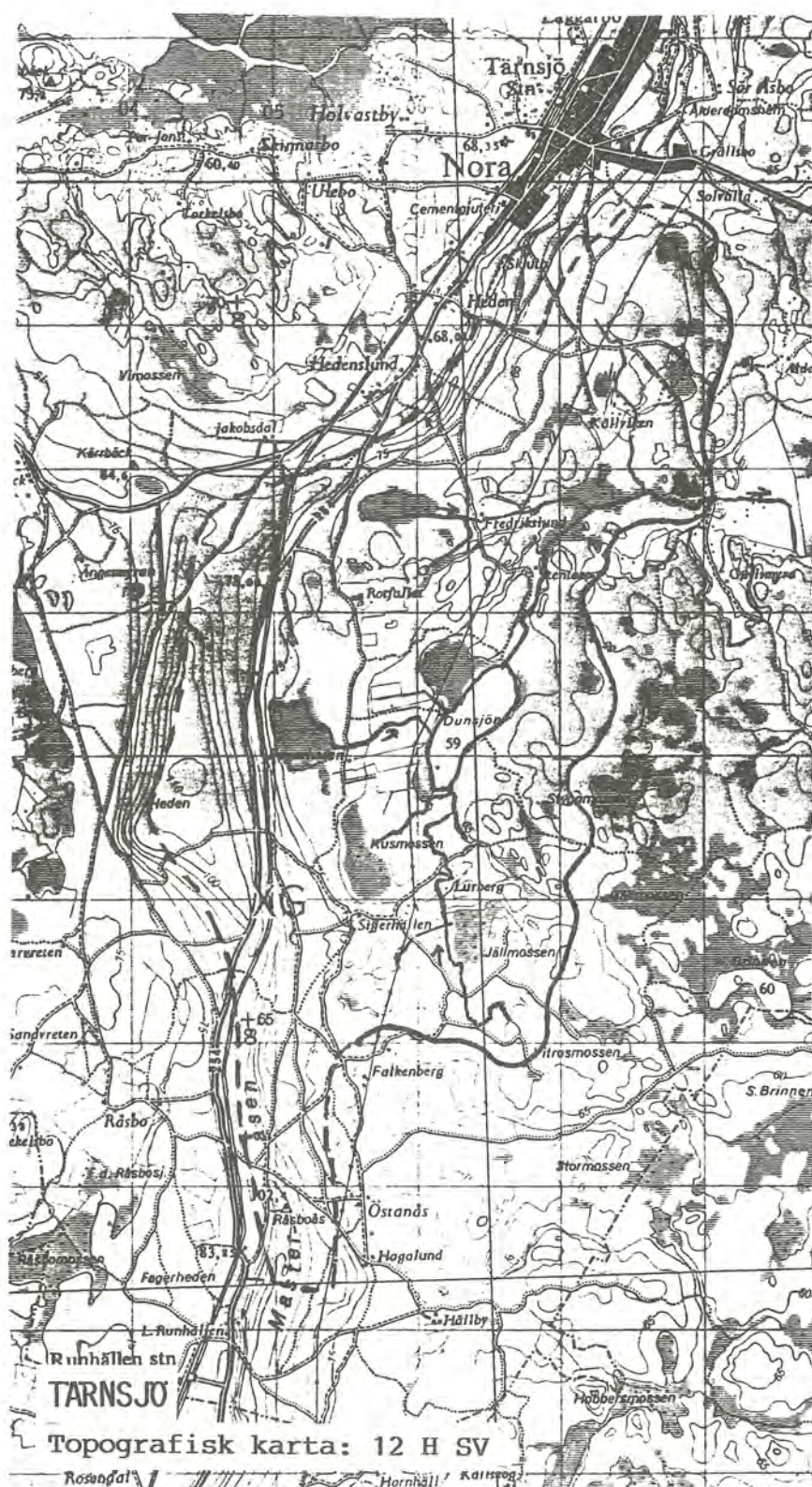
Tärnsjö

Tärnsjö ligger omedelbart söder om Nora i Uppland. Avrinningsområdets storlek är svårbestämbar, beroende på att det i väster avgränsas av en åsformation, Mast-eråsen, som utgör en del av Enköpingsåsen. Vattentransporter torde därför förekomma både vid den norra och den södra områdesavgränsningen. Gränserna är satta utgående från (23).

Betongdammen vid Gull Smyra kvarn uppfördes i november 1973. Varmt grundvatten gör, att dammen ofta är delvis isfri hela vintern.

Berggrunden utgörs av
prekambriska graniter
täckta av morän.

Referenser: (23) (25).



Buskbäcken

Buskbäcken är beläget i Bergslagen i Västmanland. Området utgör en del av det s k Kloten-området. Här pågick från 1968 och till mitten på 1970-talet det s k Kloten-projektet, vars ursprungliga syfte var att studera hydrokemiska och biologiska effekter av skogsgödsling. Den första mätdammen vid Buskbäcken byggdes hösten 1969. Den raserades i januari 1971 men byggdes upp igen till hösten samma år. Denna mätdamm stod sedan kvar till 1983. De sista åren fram t o m 1983 var funktionen tidvis mycket dålig. Den nuvarande dammbyggnaden är, liksom de tidigare, av trä och uppfördes av SMHI år 1983.

Berggrunden täcks av sandig/moig morän. Skogsbruk med kalhyggen finns inom området.



Referenser: (24).

Bergshamra

Bergshamra utgör ett delområde (nr 12) i det f d IHD-området Verka (Verkaåns avrinningsområde). Bergshamra-området, som är beläget i Uppland mellan Stockholm och Uppsala, är flackt och täckt av morän och lersediment. Av hela Verka-området är ca 54 % beläget mindre än 20 m över havsytan. Hydrokemin är påverkad av att området långa tider legat under havsytans nivå. Både jord- och skogsbruk förekommer inom området.

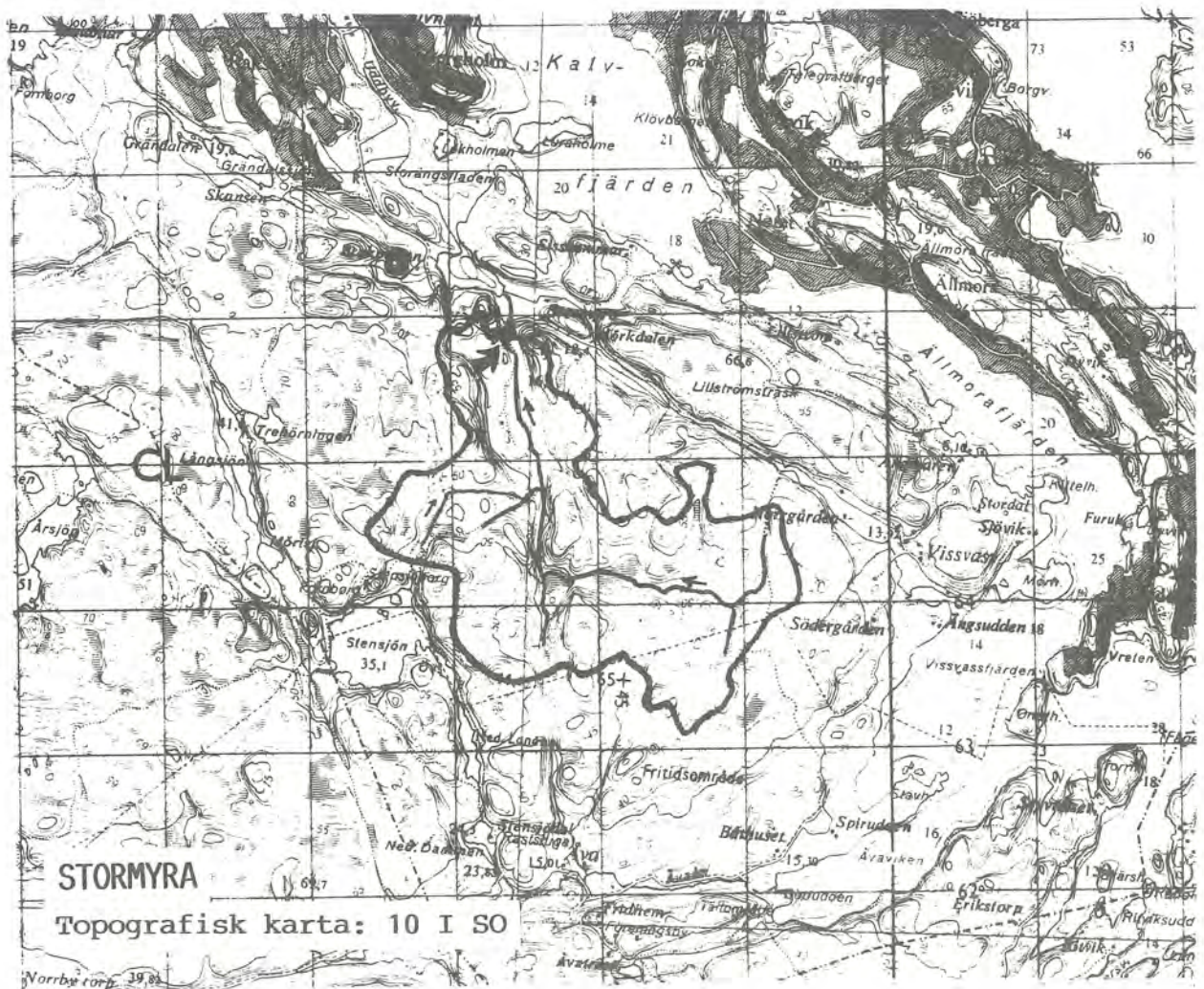
En ny mätdamm av trä byggdes av SMHI 1981. Ref.: (6) (19).



Stormyra

Stormyra-området är beläget i Tyresö kommun ca 20 km sydost om Stockholm nära Erstaviken. Det ligger under högsta kustlinjen och är relativt kuperat. Området har stor andel hällmark, tunt moräntäcke och lera i dalgångarna. Jordtäcket är mycket tunt.

Mättdammen är byggd av betong.



Referenser: (17).



Velen-Nolsjön

F d IHD-området Velen ligger i Tiveden i norra Västergötland mellan Vänern och Vättern.

FF-områdena Velen och Nolsjön utgörs dels av hela gamla Velen-området, ca 45 km², och dels av den norra delen, därav Nolsjön ca 18 km².

Sjön Velen avrinner genom Mossån via sjön Viken till Vättern. Landskapet karaktäriseras av en dalgång i nord-sydlig riktning igenom större delen av avrinningsområdet. Sjön Velen har en yta på 28 km², ett medeldjup på 6.5 m, och maxdjupet är 17.6 m. Volymen är ca 18 miljoner m³.

Jordlagren utgörs till dominerande del av morän. Två mindre rullstensåsar finns inom området. Högsta kustlinjen går strax söder om Nolsjön. Öster om Nolsjön-Ålsjön och väster om Velen finns de två största myrområdena. Skogsbruk med viss kalhuggning förekommer.

Velen och Nolsjön är de enda FF-områden, som har naturliga sektioner.

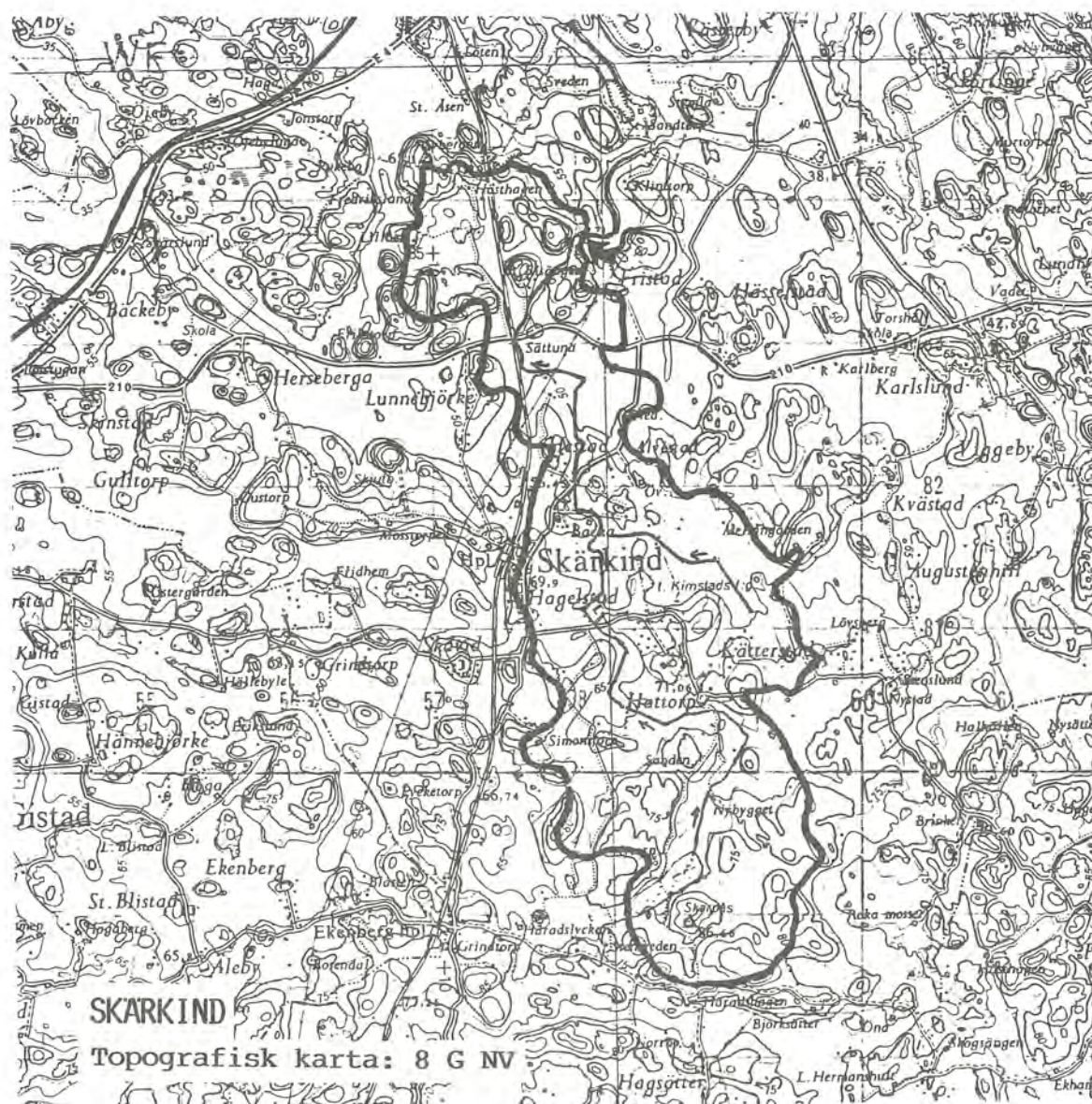
Referenser: (6) (10) (13) (14)
(18).

Skärkind

Skärkind är beläget på Östgötaslätten ca 30 km sydost om Norrköping. Området är flackt och består till 65 % av åkermark. Resten, den sydligaste delen, är i mer eller mindre grad skogbevuxet.

Berggrunden består av graniter och olika typer av gnejser. I norra delen av området finns en del berg i dagen. I de mellersta delarna domineras ytlagret helt av varvig lera med inslag av mjäla till ett djup av ca 2 m. I den mera skogbevuxna södra delen består marken av sandig morän.

Hydrokemin får sin karaktär av den stora andelen jordbruksmark och av leran. Mätdammen är av betong och uppfördes av SMHI 1976. Referenser: (26).



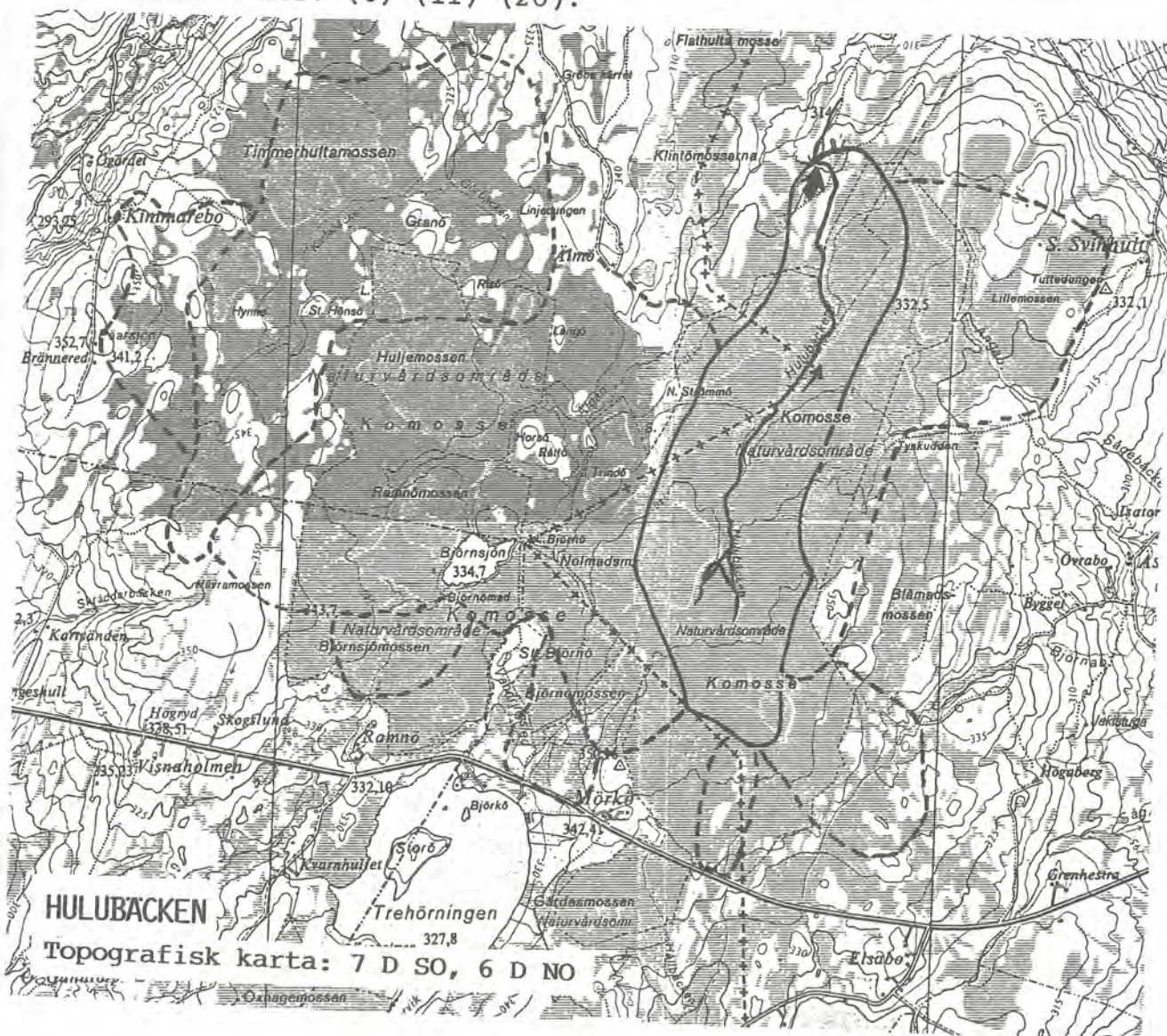
Hulubäcken

FF-området Hulubäcken, 3.7 km², utgör en del av f d IHD-området Komosse, 24.5 km². Komosse är en högmosse belägen på en högplata SO om sjön Vättern. En högmosse får sitt vatten från den på ytan fallande nederbörden (800 mm/år).

Ovanpå berggrunden, som här utgörs av nästan vattenogenträngliga gnejser, finns ett lager av fin morän. Moränen täcks av organiskt material i olika fraktioner till en tjocklek på 3 - 4 m i genomsnitt.

Avrinnande vatten kommer från mossens ytvatten och mossgrundvattnet. Moränggrundvattnet har en helt annan kemisk sammansättning, det innehåller avsevärt mera salter och har inte urlakats sedan mossen började bildas för ca 10 000 år sedan.

Referenser: (6) (11) (20).



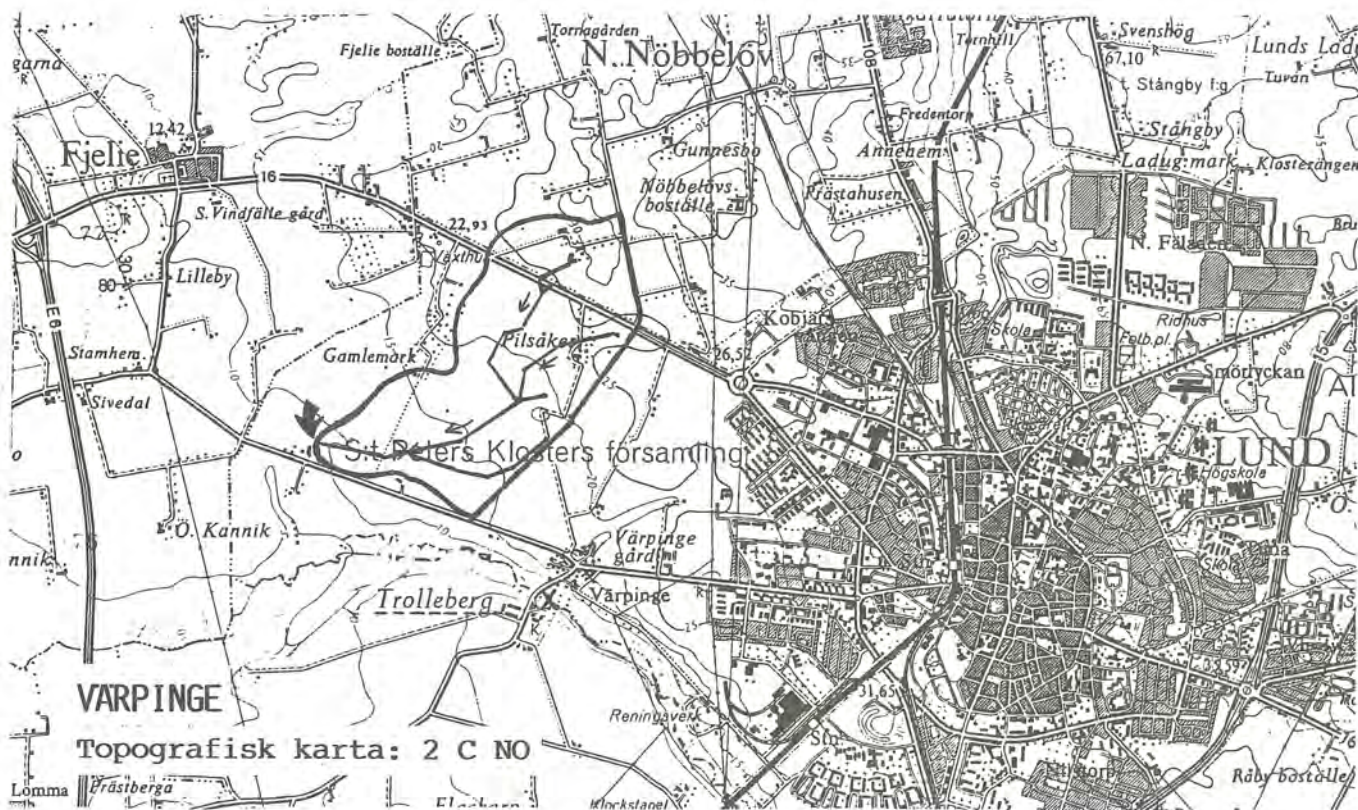
Värpinge

Värpinge-området ligger på Lundaslätten ca 4 km väster om Lunds centrum. Området saknar skog och består helt och hållet av åkermark.

Inom IHD påbörjades hydrologisk mätdatainsamling i Värpinge 1969. Området valdes för studier av hur urbanisering påverkar vattenomsättningen. Utbyggnadsplanerna har dock av olika anledningar t v skjutits på framtiden.

Berggrunden består av danienkrita, som ligger ca 20 m under havets nivå. Över berggrunden finns lera (-mjäla), sand och moränlera. Ytlagret består av mullhaltiga jordarter och sandig lera. På större djup än 3 - 4 m kan vattenförande lager av grovkorniga sediment förekomma.

Värpinge-området avvattnas via dränering. Endast ca 100 m före mätdammen finns öppet dike. Dammen är byggd i betong med Thomson-överfall. Referenser: (21).



Nedra Bägby

Nedra Bägby's avrinningsområde ligger ca 10 km söder om Borg-holm på Öland. Området är triangelformat med en sida längs västkusten och motstående spets vid utflödet på ostkusten ca 10 km söder om Gärdslösa.

Berggrunden lutar mot sydost och utgörs av olika typer av kalksten, 100 - 250 m mäktig. Ytlagret består till större delen av morän.

Borrhål inom området ger salthaltigt vatten på 10 - 15 m djup. Referenser: (22).

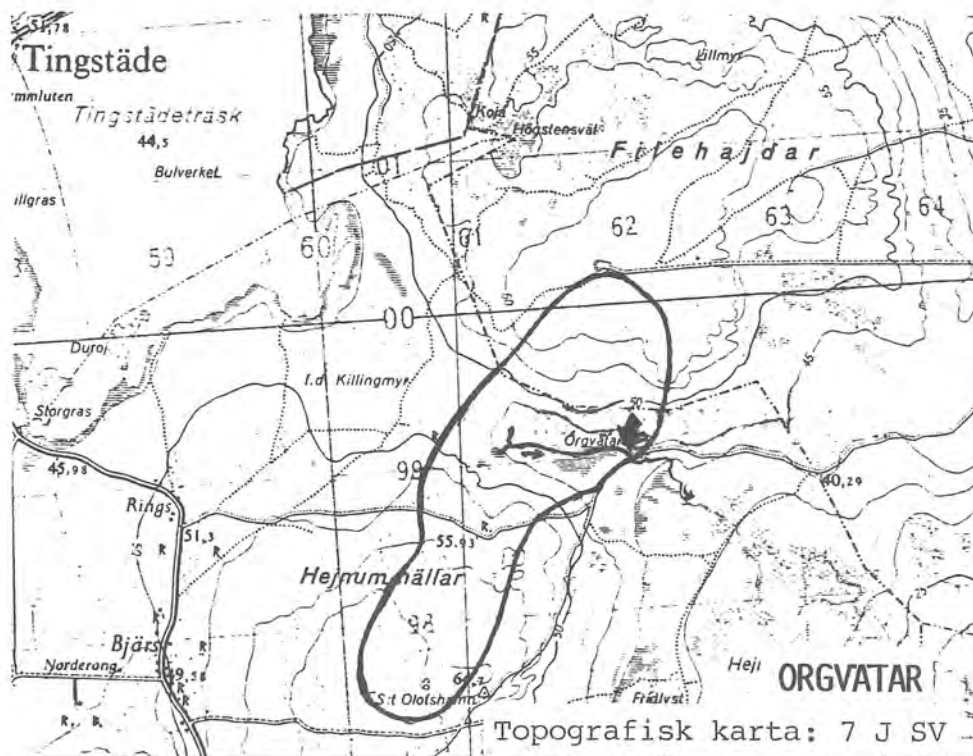


Orgvätar

Området ligger på nordöstra delen av Gotland ca 8 km väster om Slite och ca 4 km sydost om Tingstäde. Norra tredjedelen utgörs av en del av File Hajdar och södra halvan av Hejnum Höllar. Genom ett mittparti, bestående av våtmark, rinner den bäck, som avvattnar FF-området vid Orqvätar.

File Hajdar och Hejnum Hällar är båda typiska kalkstenshällmarker. Båda når 60 - 70 m över havet. Mätdammen av betong ligger ca 45 m ö h. Hällmarkerna är helt torra sommartid, och ofta förekommer ej heller någon avrinning vid mätdammen. Övriga delar av året är marken vanligtvis mättad med vatten. Grundvattennivån i hällmarkerna karaktäriseras av mycket stora och snabba fluktuationer (20 - 25 m/dag i samband med regn) med åtföljande snabba flödesändringar.

Referenser: (23).



REFERENSER

- (1) Vannet i Norden (1975)
Representativa områden.
Specialnummer, nr 2:1975
- (2) Naturvetenskapliga Forskningsrådet (1979)
Forskning i små avrinningsområden.
International Hydrological Programme Sweden, Report 52,
Stockholm
- (3) Carlsson, B. (1980)
Information från SMHI om arbetet med små fältforsknings-
områden.
Vannet i Norden nr 4:1980
- (4) Gottschalk, L., Jutman, T. (1980)
Small research basins - A tool for comprehensive hydro-
logical mapping.
6:e Nordiska Hydrologiska Konferensen i Vemdalen 1980,
UNGI Rapport nr 53, Uppsala
- (5) Jutman, T. (1978)
FFO - Lägesrapport.
SMHI, HBV PM nr 259, Norrköping
- (6) Hydrological Data - Norden (1972)
Representative basins - Introductory volume.
National Committees for the International Hydrological
Decade in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden,
Oslo
- (7) Hydrological Data - Norden (1974)
Representative basins - Lappträsket, Sweden, Data 1968 -
1970).
Swedish National Committee for the International Hydro-
logical Decade, Stockholm 1974
- (8) Hydrological Data - Norden (1979)
Representative basins - Lappträsket, Sweden, Data 1971 -
1974.
Swedish National Committee for the International Hydro-
logical Programme, Stockholm 1979
- (9) Hydrological Data - Norden (1979)
Representative basins - Kassjöån, Sweden, Data 1966 -
1974.
Swedish National Committee for the International Hydro-
logical Programme, Stockholm 1979
- (10) Hydrological Data - Norden (1979)
Representative basins - Velen, Sweden, Data 1966 -
1974.
Swedish National Committee for the International Hydro-
logical Programme, Stockholm 1979

- (11) Hydrological Data - Norden (1980)
Representative basins - Komosse, Sweden, Data 1969 - 1977.
Swedish National Committee for the International Hydrological Programme, Stockholm 1980
- (12) Persson, M. (1971)
Hydrologiska undersökningar i Lappträskets representativa område - Rapport I.
International Hydrological Decade Sweden, Report No. 15, Stockholm
- (13) Eriksson, E. m fl (1973)
Dynamiska studier i sjön Velen.
IHD-kommitténs sjögrupp, International Hydrological Decade Sweden, Report No. 29a, Uppsala-Stockholm-Lund 1973
- (14) Andersson, U-M, Eriksson, E. (1978)
Hydrochemical investigations in three representative basins in Sweden.
International Hydrological Decade - International Hydrological Programme, Report No. 50, Uppsala 1978
- (15) Bengtsson, L. (1984)
An analytical approach for determining snowmelt induced runoff.
Proceedings of the Fifth Northern Research Basins Symposium, Vierumäki, Finland, 1984
- (16) Engelhart, R. (1973)
Markvattenstudier i Kassjöans representationsområde.
SMHI, HBV-Rapport nr 17, Stockholm
- (17) Liljeqvist, L. (1973)
Beskrivning av Stormyraområdet.
SMHI, HBV-Rapport nr 23, Stockholm
- (18) Hedin, L. (1971)
Hydrologiska undersökningar i Velens representativa område - Rapport I.
Notiser och Preliminära Rapporter, Serie Hydrologi nr 14, Stockholm
- (19) Nilsson, L.Y. (1980)
Verka representative basin - Hydrochemistry.
Kungl. Tekniska Högskolan, Inst. för Kulturteknik, Report No. 3:1f, Stockholm
- (20) Johansson, I. (1974)
Hydrologiska undersökningar inom myrkomplexet Komosse.
Kungl. Tekniska Högskolan, Inst. för Kulturteknik, Rapport nr 3:17, Stockholm

- (21) Lindh, G., m fl (1983)
Hydrologiska undersökningar i Värpinge.
Lunds Tekniska Högskola, Inst. för Teknisk Vattenresurs-
lära, Rapport nr 3076, Lund
- (22) Pousette, J. (1974)
Aspects on the groundwater situation on Öland.
Acta Universitatis Upsaliensis nr 292, Uppsala
- (23) Nordberg, L., Persson, G., 1974
The national groundwater network of Sweden.
Sveriges Geologiska Undersökning, Avhandlingar och upp-
satser I 4:0, nr 48, Stockholm
- (24) Grip, H., 1982
Water chemistry and runoff in forest streams at Kloten.
Uppsala Universitet. UNGI-Rapport nr 58, Uppsala
- (25) Aneblom, T., Persson, G. (1979)
Studies of variation in water content in the unsaturated
zone of an esker.
Nordic Hydrology, Vol. 10, No.1
- (26) Mungai, F. (1978)
Skärkind small representative basin - Hydrological
Report.
SMHI, HBK PM nr 55, Norrköping

Område	Höjd över havet m	Area km ²	Sjö %	Skog %	Myr %	Öppen mark %	Berg- grund	Jord- art m m	Huvud- saklig mark- använd- ning	Medel- vatten- föring Period l/s
Solmyren	370 (326-466)	27.5	0.5	66	33		Lina- granit	Morän	Skogs- bruk	1971-80 296
Vuoddas- bäcken	240 (298-185)	42	0.7	72	27		Hapa- randa- granit	Morän	Skogs- bruk	1968-80 470
Bensbyn	15 (5-48)	1.63	0	70		30	Hapa- randa- granit, åder- gnejser	Morän 61 %, mjäla 17 %, mjäla och lera 10 %, berg i dagen 10 %		
Lilla Tivsjön	310 (246-470)	12.8	2.7	88	8		Revsunds- granit	Morän	Skogs- bruk	1967-83 101
Norrsjön	430 (391-530)	15.3	2.1				Revsunds- granit	Morän	Skogs- bruk	1973-80 146

Område	Höjd över havet m	Area km ²	Sjö %	Skog %	Myr %	Öppen mark %	Berg- grund	Jord- art m m	Huvud- saklig mark- använd- ning	Medel- vatten- föring Period l/s
Tärnsjö	65 (55-85)	16	1.8				Prekamb- risk granit	Morän		1975-83 119
Bergs- hamra	15 (7-27)	21.1	0.2	63	2	33	Revsunds/ Fellings- bro/ Stock- holms- graniter.	Morän 61 %, lera 26 %, torv 8 %, berg 5 %	Jord- bruk, skogs- bruk	1978-84 153
Busk- bäcken	310 (280-350)	1.8	0	92	7	1	Revsunds/ Fellings- bro/ Stock- holms- graniter	Sandig/moig morän 75 %, moig/mjällig /lerig morän 25 %	Skogs- bruk	1979-84 25
Stormyra	42 10-77	3.9	0	72	4	24	Älsta- graniter, åder- gnejs- omvand- lade	Lera, (berg i dagen 58 %)	Skogs- bruk	1963-80 38

Område Älvr- pegelnr	Höjd över havet m	Area km ²	Sjö %	Skog %	Myr %	Öppen mark %	Berg- grund	Jord- art m m	Huvud- saklig mark- använd- ning	Medel- vatten- föring Period 1/s
Velen (inkl. Nolsjön) 67-50084	135 (120-175)	45	9	66	12	11	Älsta-, Smålands- och Värm- lands- graniter	Morän	Skogs- bruk, små in- slag av jord- bruk	1968-80 350
Nolsjön 67-1912	144 (124-175)	18	1.5				Älsta- graniter	Morän	Skogs- bruk, små in- slag av jord- bruk	1967-80 153
Skärkind 68-2170	55 (40-87)	7.6	0	35		65	Älsta- graniter		Jord- bruk	1976-82 51
Hulu- bäcken 101-2305	333 (322-348)	3.7	0	2	98		Gnejser, röda			1982-84 104
Värpinge	22 (8-30)	1.95	0			100	Danien- krita	Moränlera	Jord- bruk	1978-84 12
Nedra Bägbys 119-2200	25 (11-45)	50	0				Ordo- vicisk kalksten	Morän	Jord- bruk	1978-84 282
Orgvatar	50 (35-65)	2.7	0		3.5		Kalksten			1980-84 27

Karakteristiska värden: kemi

Jon, koncentra- tion mg/l	Område, period	Solmyren	Vuoddas- bäcken	Bensbyn	Lilla Tivsjön
		1969-84	1969-84	1978-84	1969-84
$\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-} *$		13.58	10.28	39.07	14.69
SO_4^{2-}		5.43	2.86	40.72	6.61
Cl^-		1.02	0.96	10.06	1.43
NO_3^-		0.11	0.16	0.96	0.34
Ca^{2+}		4.42	2.72	14.75	5.84
Mg^{2+}		1.03	0.82	5.46	1.47
Na^+		1.74	1.84	11.84	1.69
K^+		0.61	0.42	5.96	0.50
pH **		6.39	6.36	6.17	6.61
Kond. $\mu\text{S}/\text{cm}$		40.88	29.65	185.59	48.09
Jon, koncentra- tion mg/l	Område, period	Norrsjön	Tärnsjö	Busk- bäcken	Bergs- hamra
		1969-84	1978-84	1978-84	1974-84
$\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-} *$		9.40	49.41	<0.	72.16
SO_4^{2-}		4.61	13.25	7.68	141.23
Cl^-		0.97	7.42	2.67	19.14
NO_3^-		0.12	0.59	0.36	6.21
Ca^{2+}		3.97	20.51	1.84	56.31
Mg^{2+}		0.91	1.95	0.64	14.41
Na^+		1.19	3.91	2.20	18.36
K^+		0.33	1.13	0.51	5.10
pH **		6.48	6.87	4.78	6.32
Kond. $\mu\text{S}/\text{cm}$		33.49	134.95	35.39	449.64

* Negativt värde anger aciditet.

** Beräknat ur medelvärdet av H^+ -koncentrationerna.

Karakteristiska värden: kemi

Jon, koncentra- tion mg/l	Område, period	Stormyra	Nolsjön	Velen	Skärkind
		1978-84	1968-84	1969-84	1978-84
$\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-} *$		20.84	- 0.38	2.14	192.12
SO_4^{2-}		24.71	11.67	12.47	49.83
Cl^-		5.68	6.03	5.55	15.47
NO_3^-		1.09	0.29	0.49	9.27
Ca^{2+}		12.16	4.17	4.67	56.91
Mg^{2+}		2.63	1.07	1.23	14.27
Na^+		4.67	3.78	3.73	15.89
K^+		1.46	0.90	1.03	6.70
pH **		6.32	4.87	5.84	7.62
Kond. $\mu\text{S}/\text{cm}$		111.06	58.87	58.60	460.27
Jon, koncentra- tion mg/l	Område, period	Värpinge	Hulu- bäcken	Orgvatar	Nedra Bägby
		1978-84	1978-84	1980-84	1978-84
$\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-} *$		286.22	< 0.	244.28	296.86
SO_4^{2-}		108.49	6.40	16.62	59.97
Cl^-		62.31	4.82	5.02	21.03
NO_3^-		51.90	0.35	0.53	6.17
Ca^{2+}		139.56	2.42	86.96	127.14
Mg^{2+}		9.83	0.70	1.66	1.89
Na^+		38.22	2.65	2.68	7.60
K^+		4.89	0.34	0.38	2.60
pH **		7.80	4.90	7.60	7.91
Kond. $\mu\text{S}/\text{cm}$		909.66	36.12	425.74	629.29

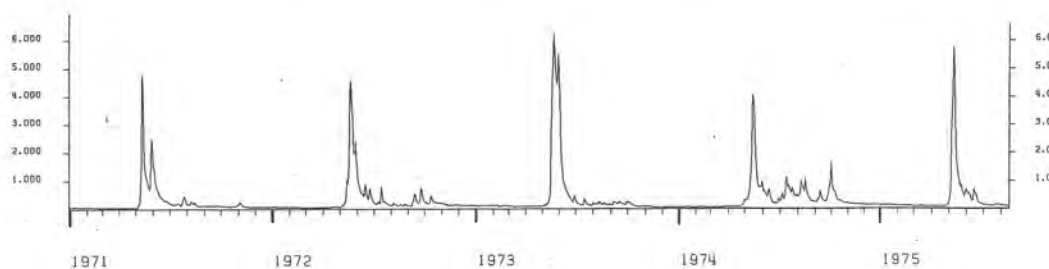
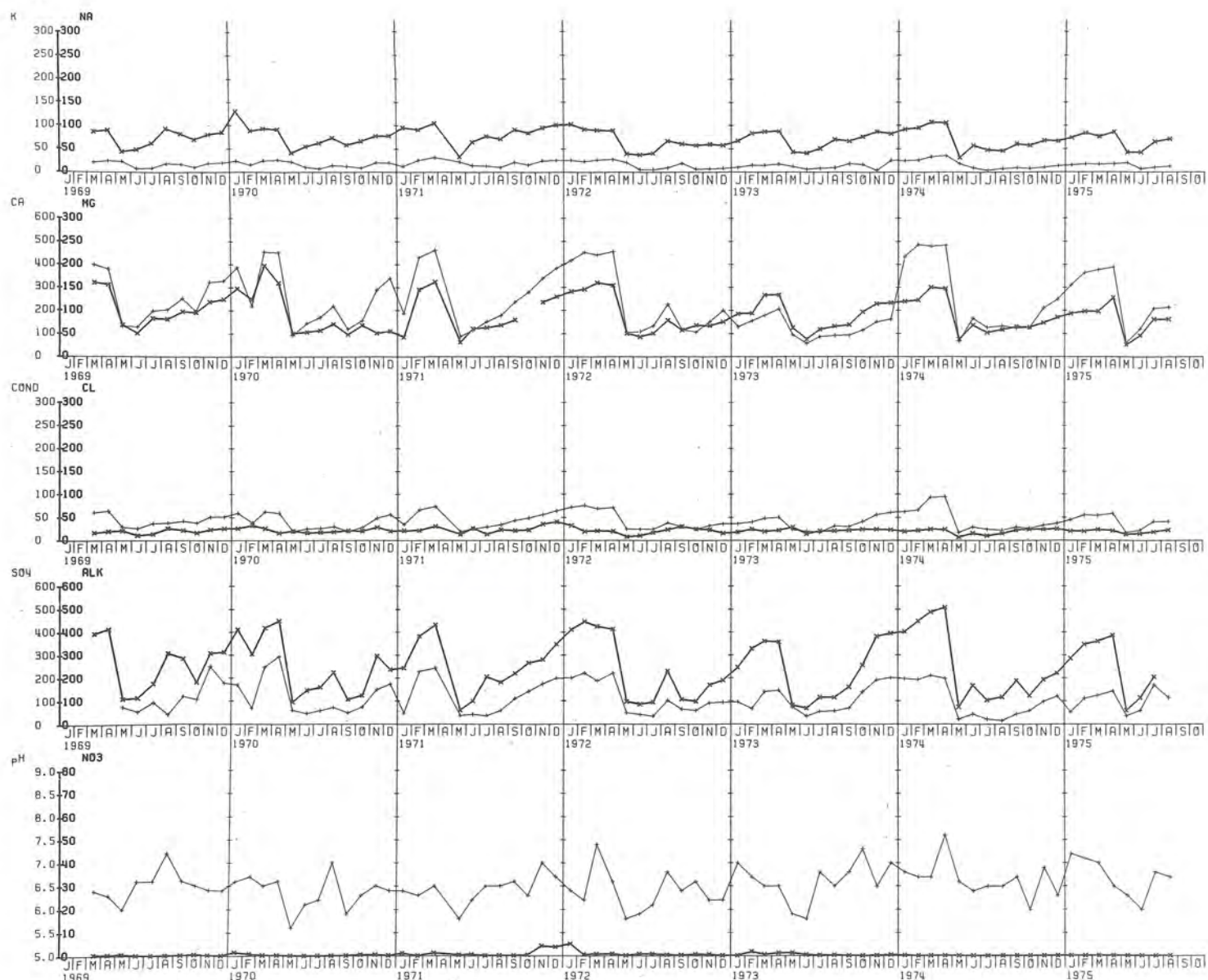
* Negativt värde anger aciditet.

** Beräknat ur medelvärdet av H^+ -koncentrationerna.

Sida

TIDSERIER: HYDROKEMI OCH VATTENFÖRING

Solmyren	32
Vuoddasbäcken	34
Bensbyn	37
Lilla Tivsjön	38
Norrsjön	40
Tärnsjö	42
Buskbäcken	43
Bergshamra	44
Stormyra	45
Nolsjön	46
Velen	48
Skärkind	50
Hulubäcken	51
Värpinge	52
Nedra Bägby	53
Orgvatar	54



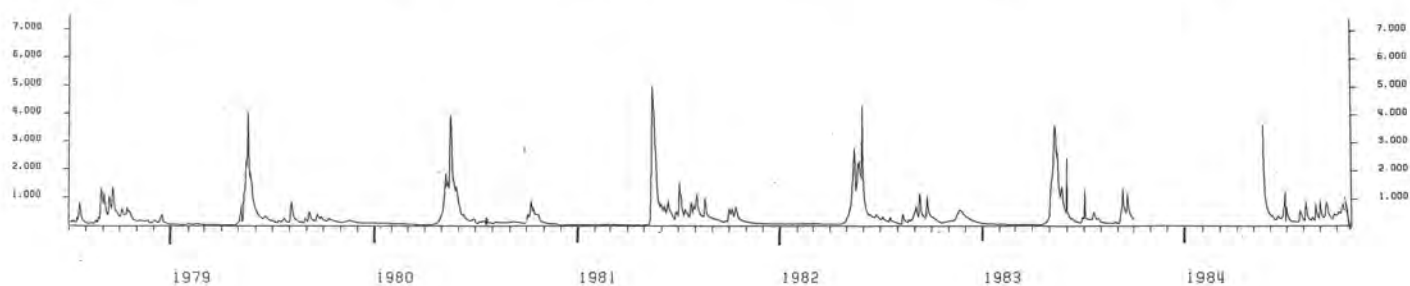
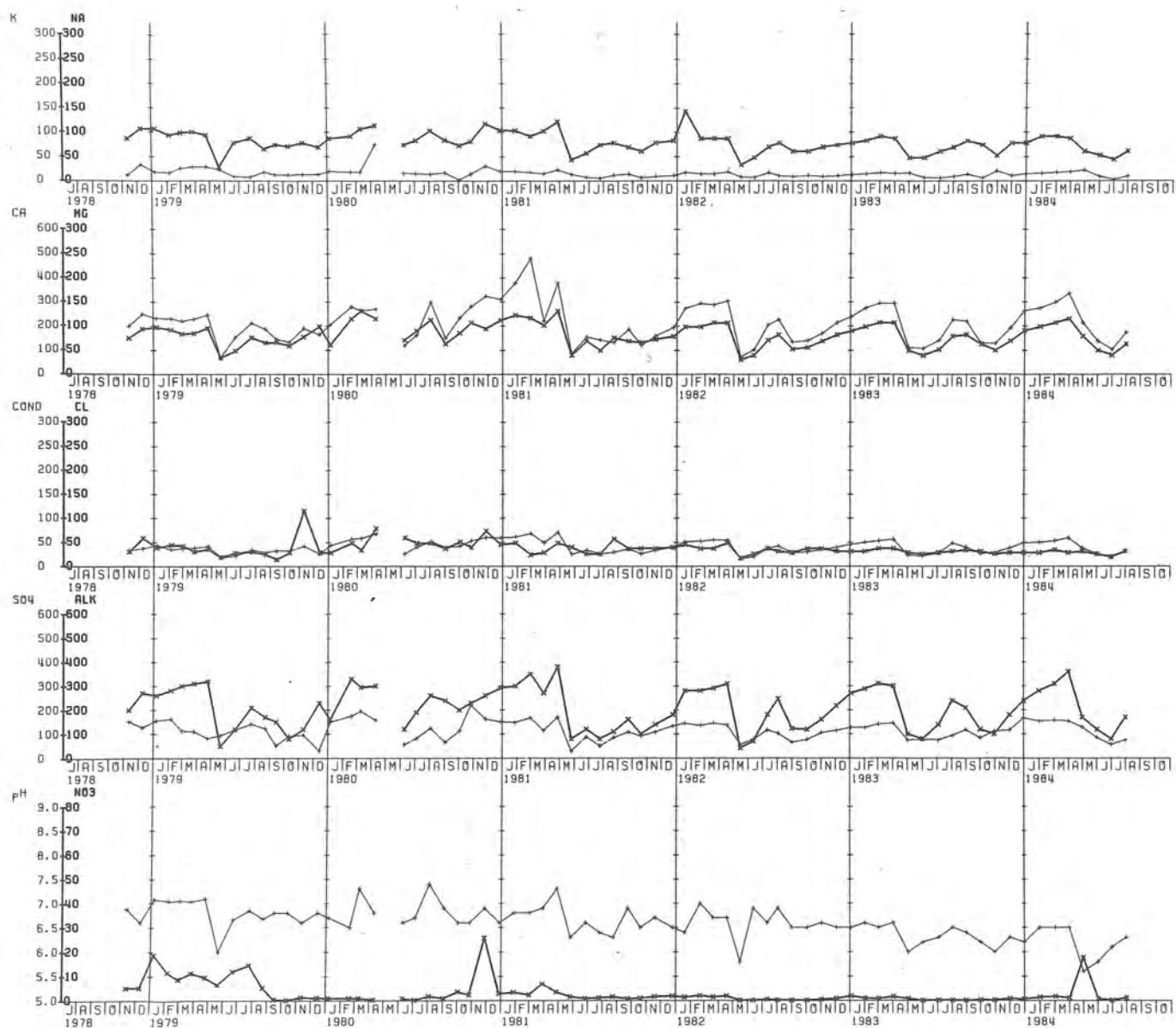
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: $\mu\text{ekv/l}$

Konduktivitet: $\mu\text{S/cm}$

Vattenföring: m^3/s

7-2002 SOLMYREN





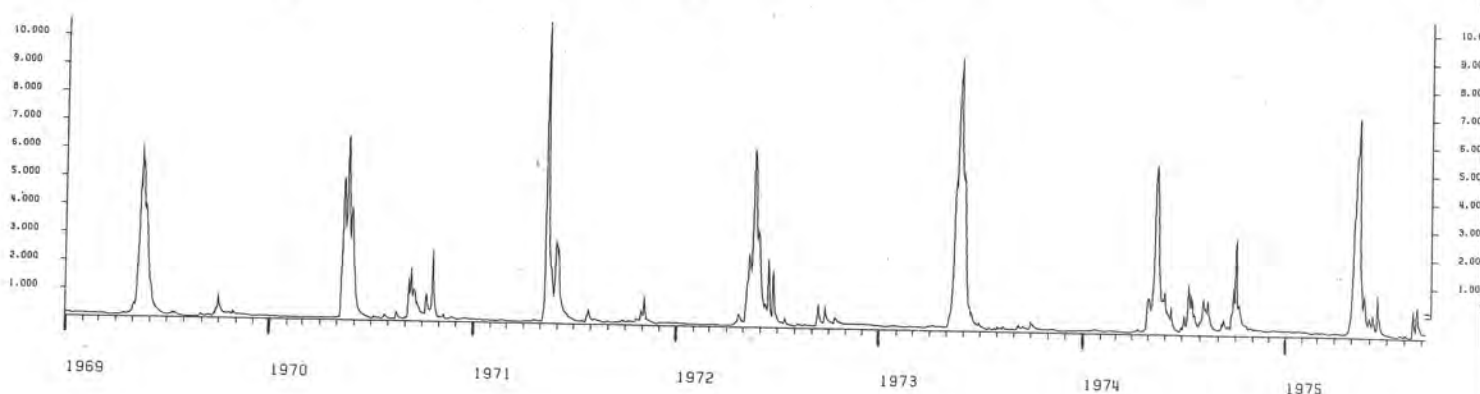
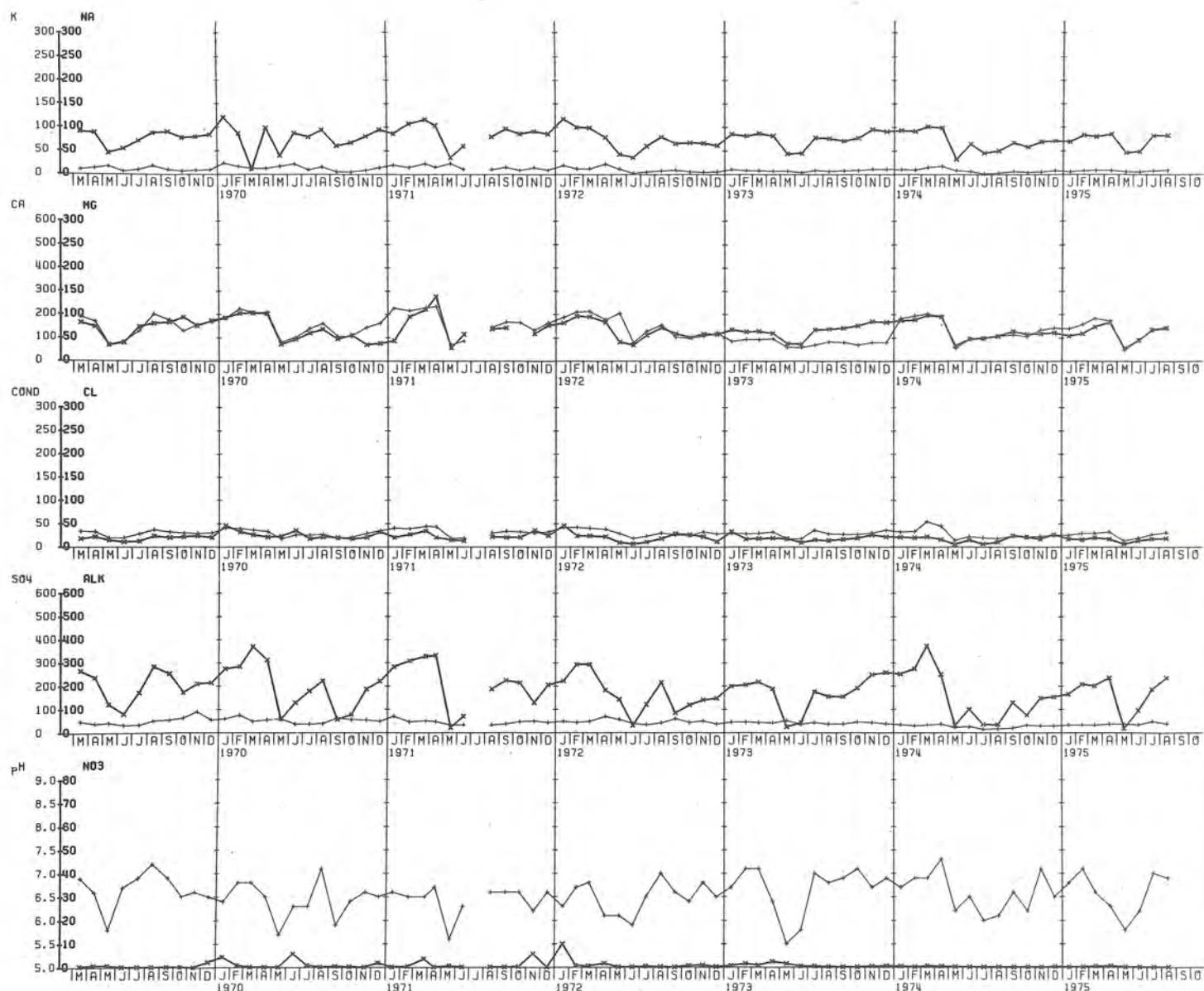
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: µekv/l

Konduktivitet: µS/cm

Vattenföring: m³/s

7-2002 SOLMYREN





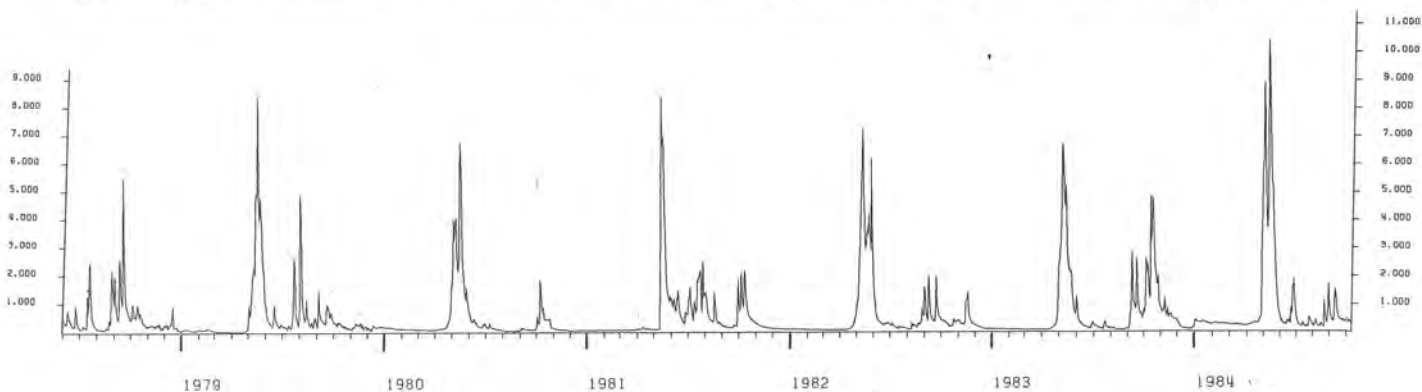
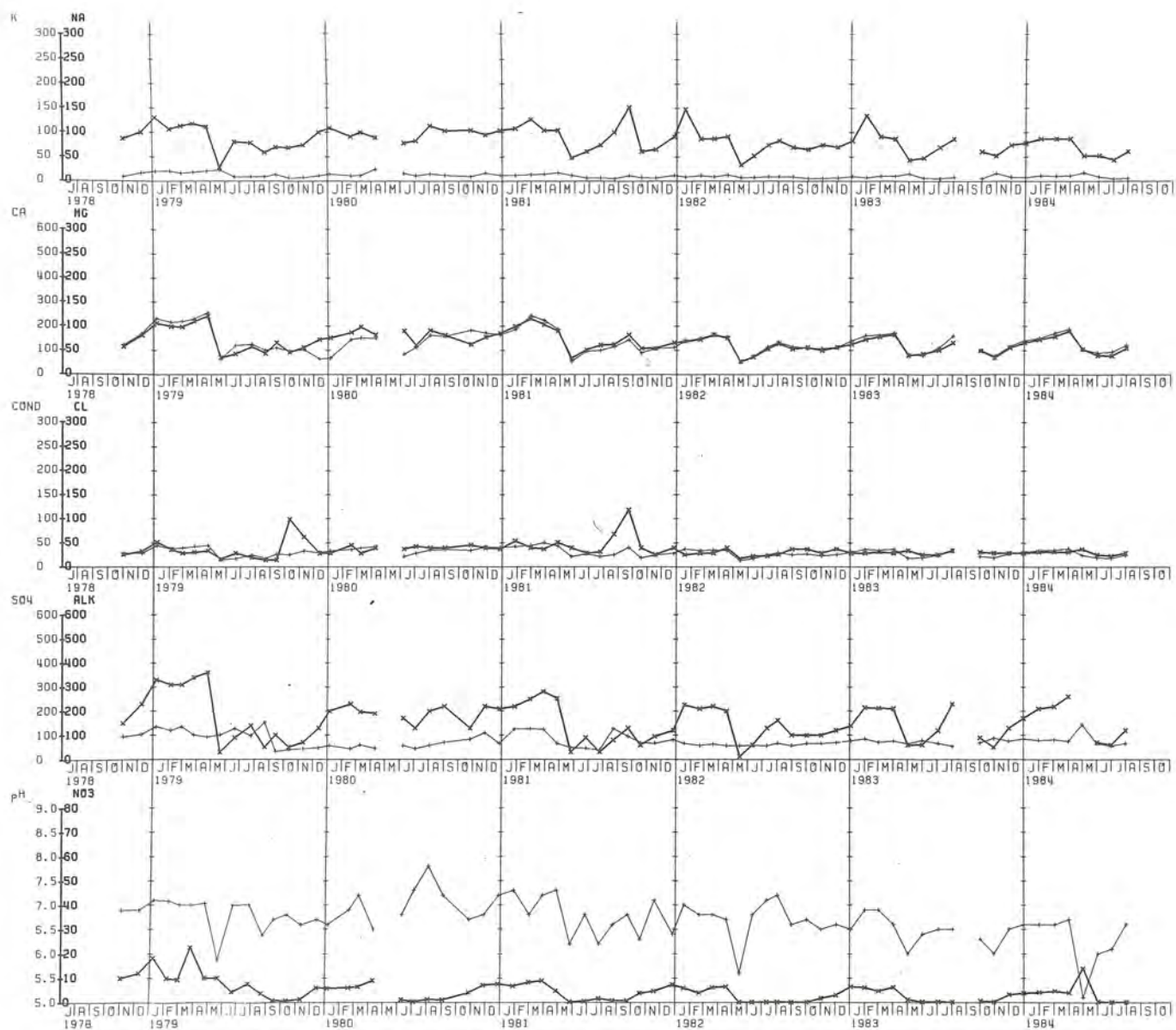
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: µekv/l

Konduktivitet: µS/cm

Vattenföring: m³/s

7-1963 VUODDASBACKEN





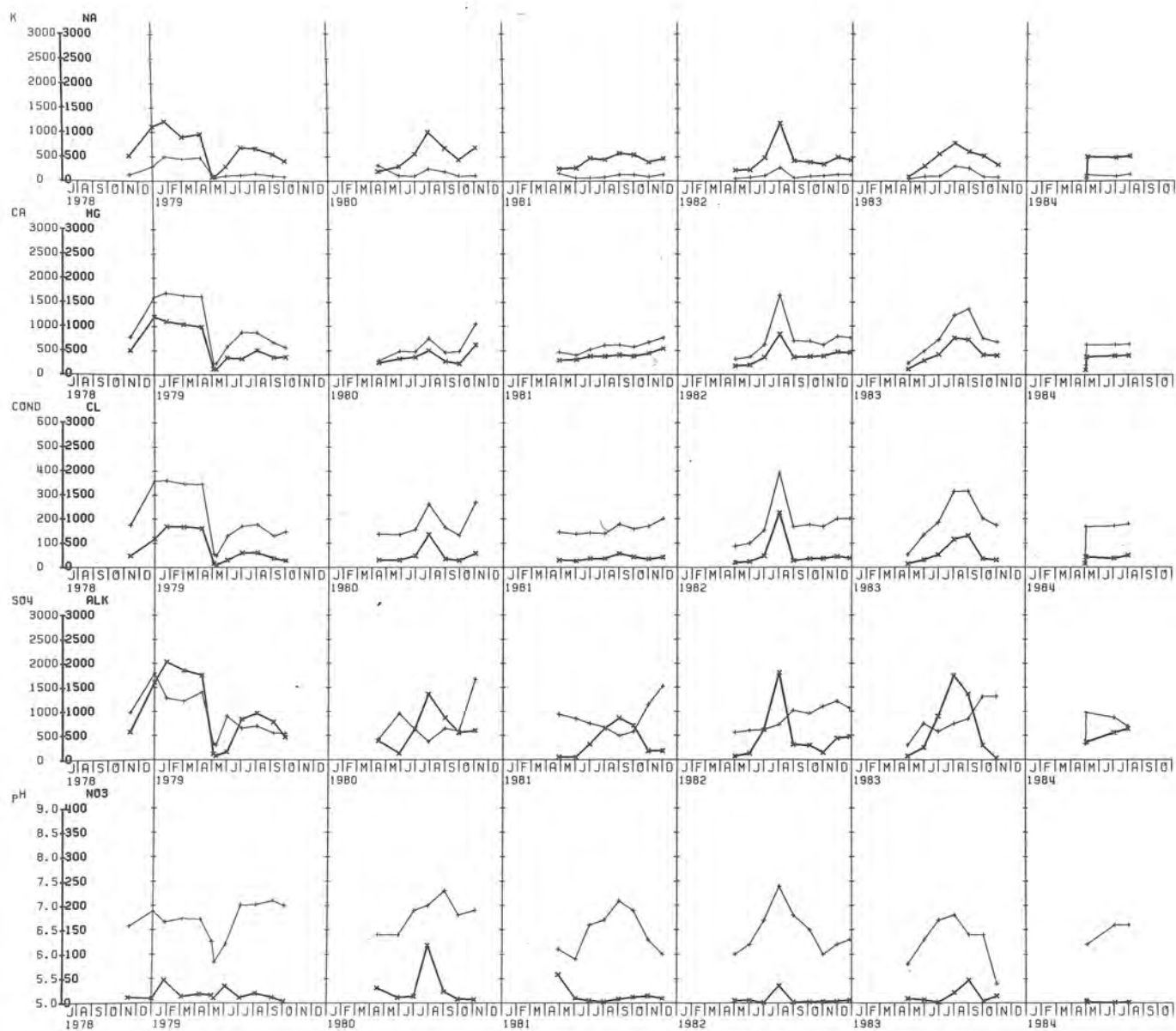
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: µekv/l

Konduktivitet: µS/cm

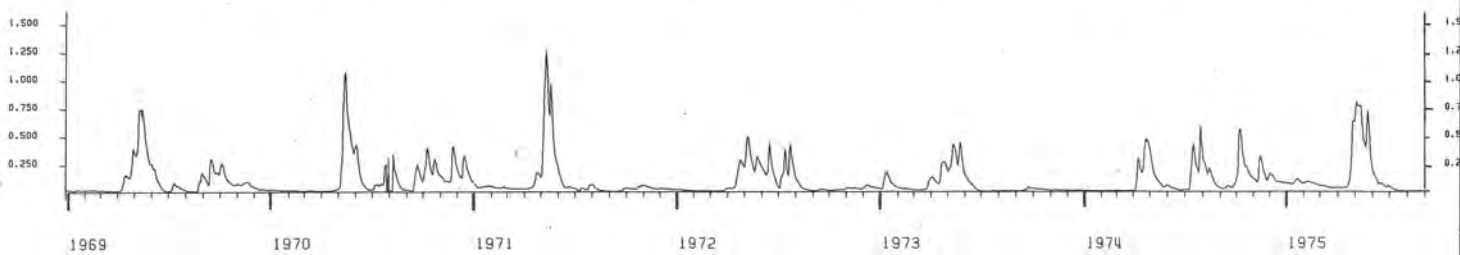
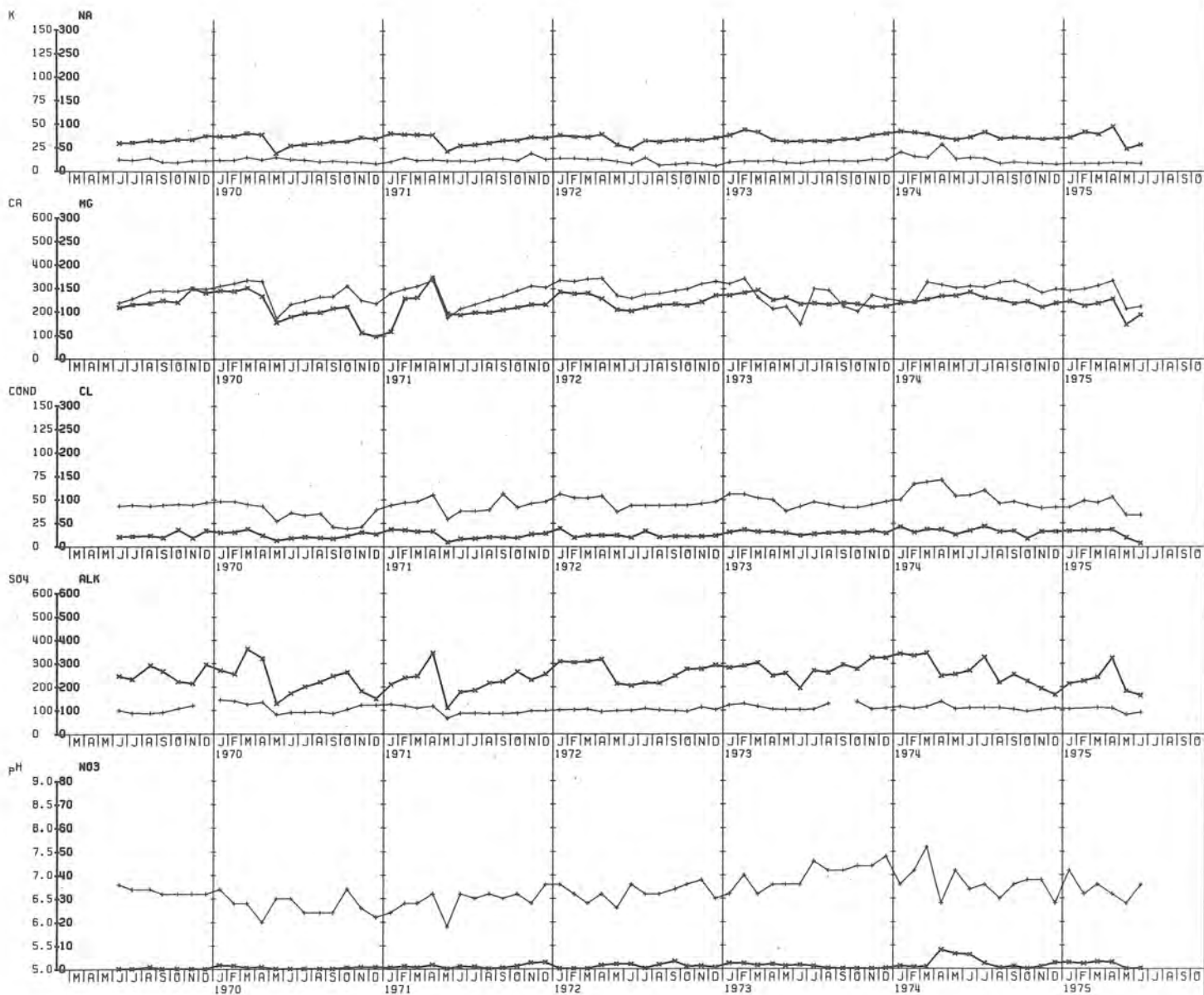
Vattenföring: m³/s

7-1963 VUODDASBACKEN





Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: µekv/l
 Konduktivitet: µS/cm
 Vattenföring: m³/s
 8/9-2316 BENSBY



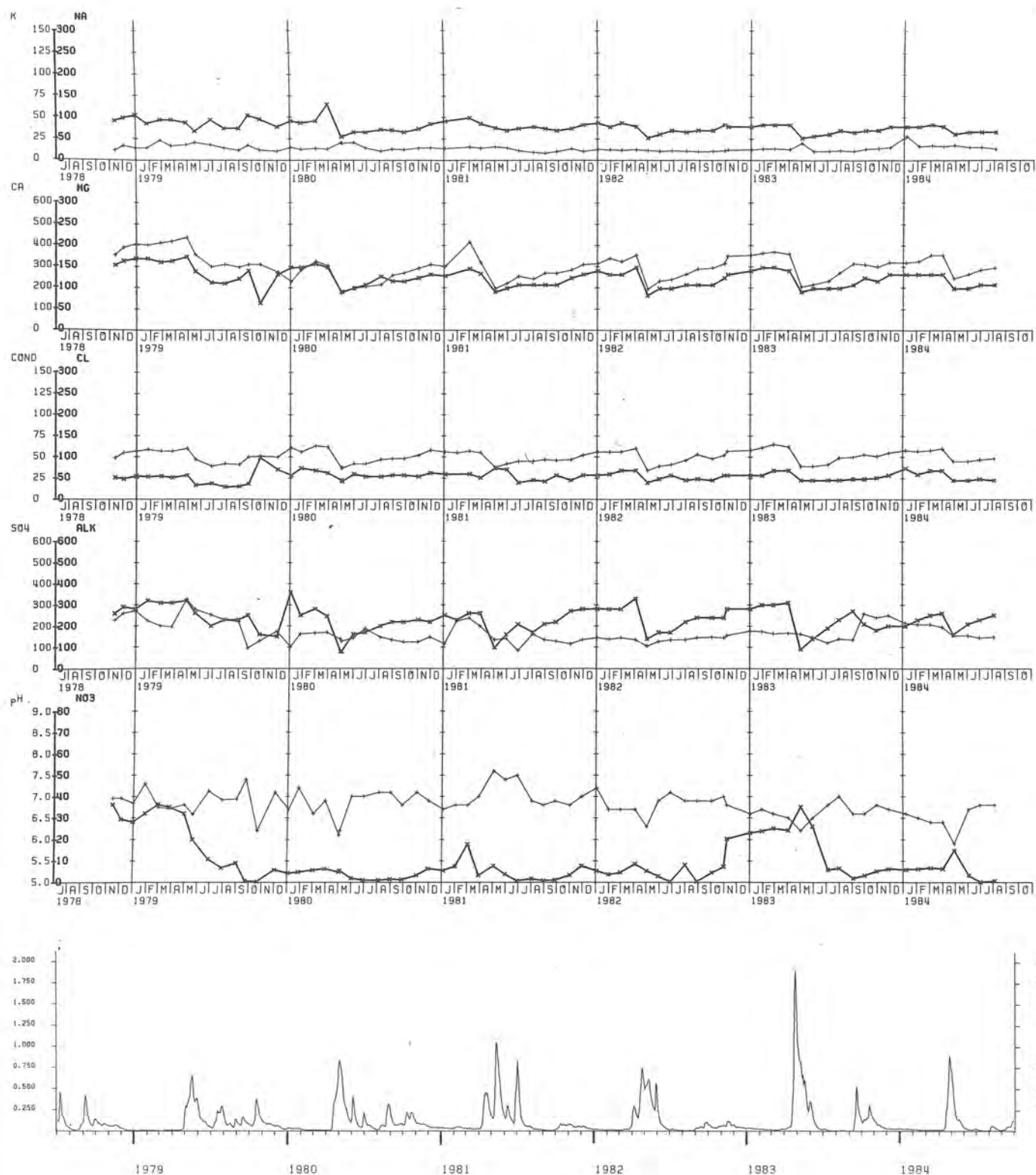
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: $\mu\text{ekv/l}$

Konduktivitet: $\mu\text{S/cm}$

Vattenföring: m^3/s

42-1920 LILLA TIVSJÖN





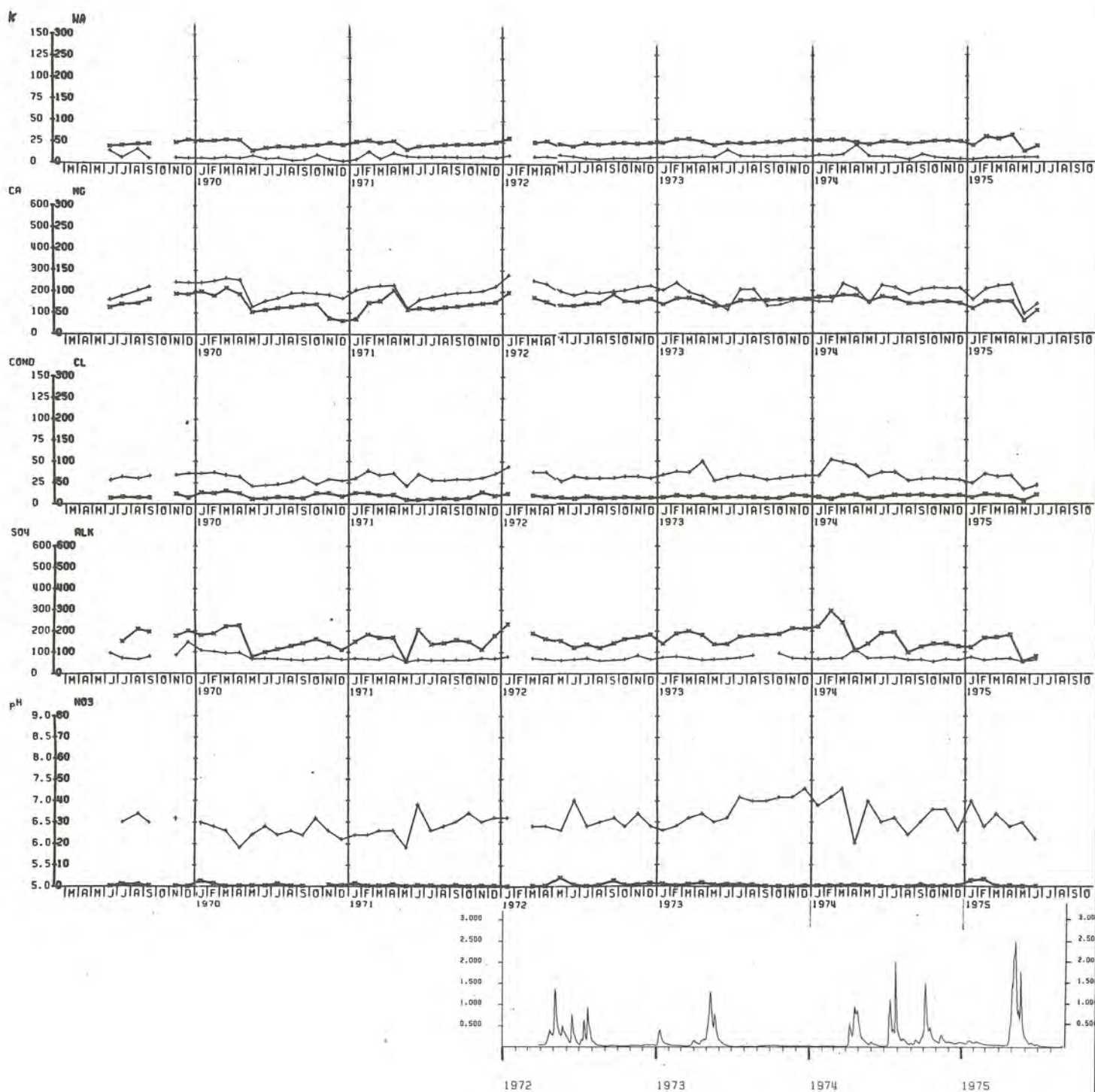
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: μekv/l

Konduktivitet: μS/cm

Vattenföring: m³/s

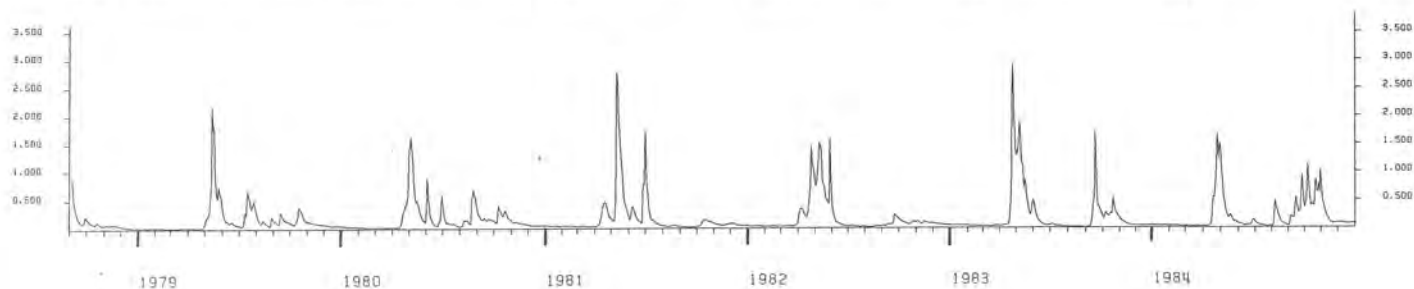
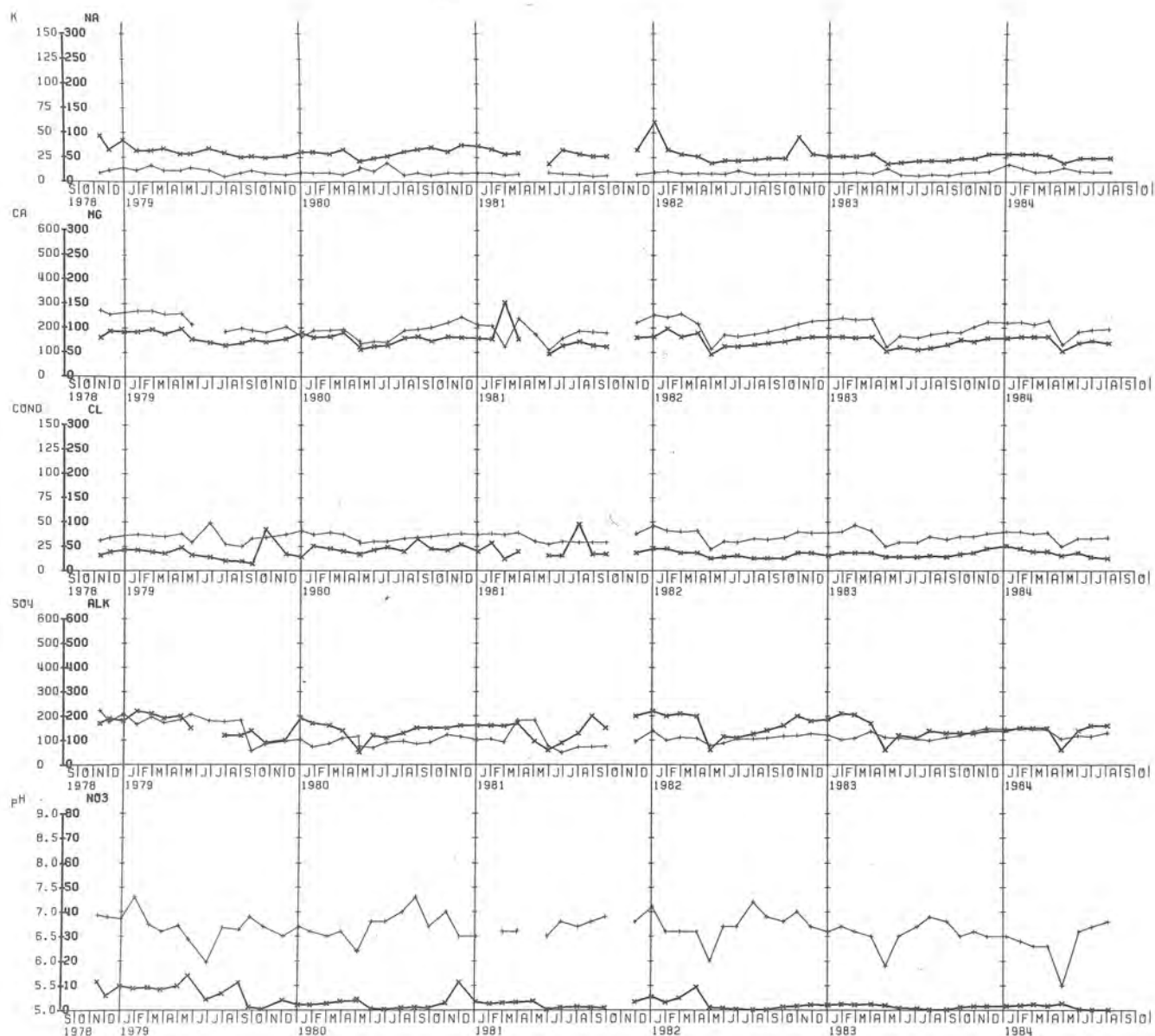
42-1920 LILLA TIVSJÖN





Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: $\mu\text{ekv/l}$
 Konduktivitet: $\mu\text{S/cm}$
 Vattenförling: m^3/s
 42-2053 NORRSJÖN





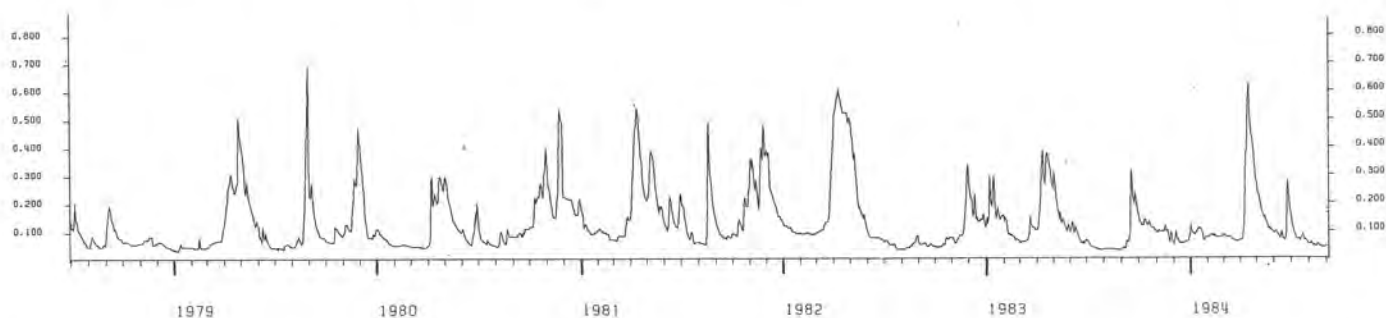
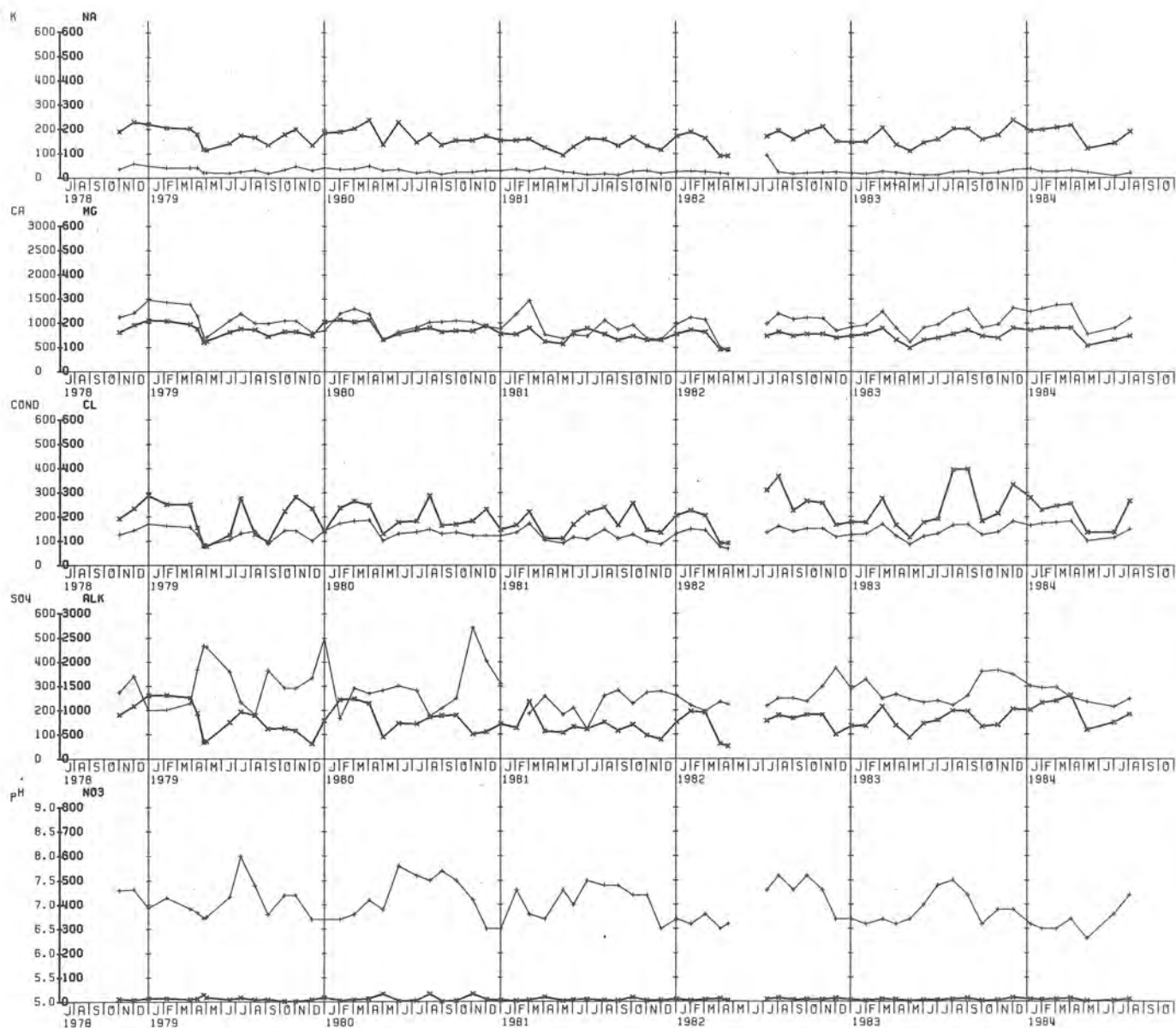
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: µekv/l

Konduktivitet: µS/cm

Vattenföring: m³/s

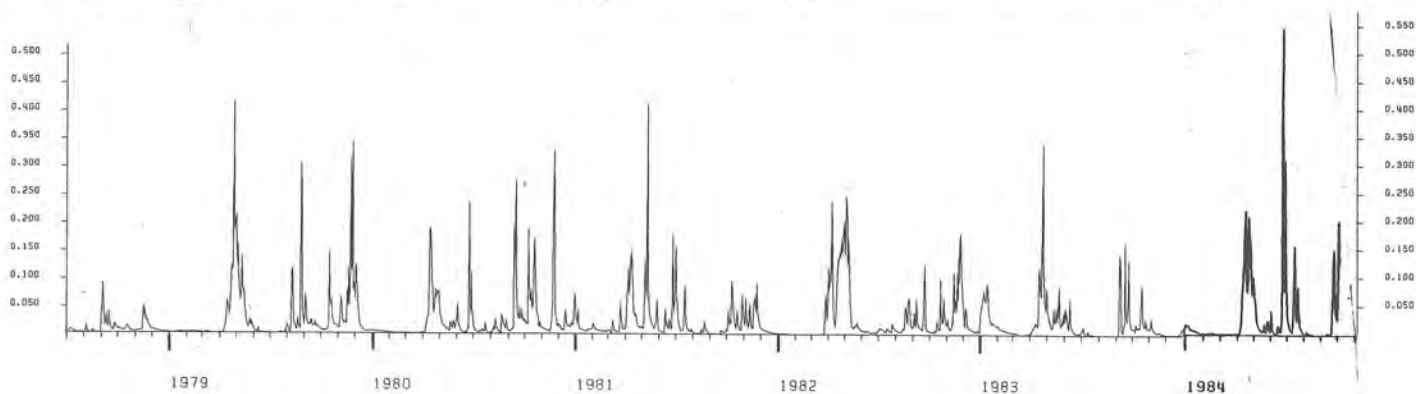
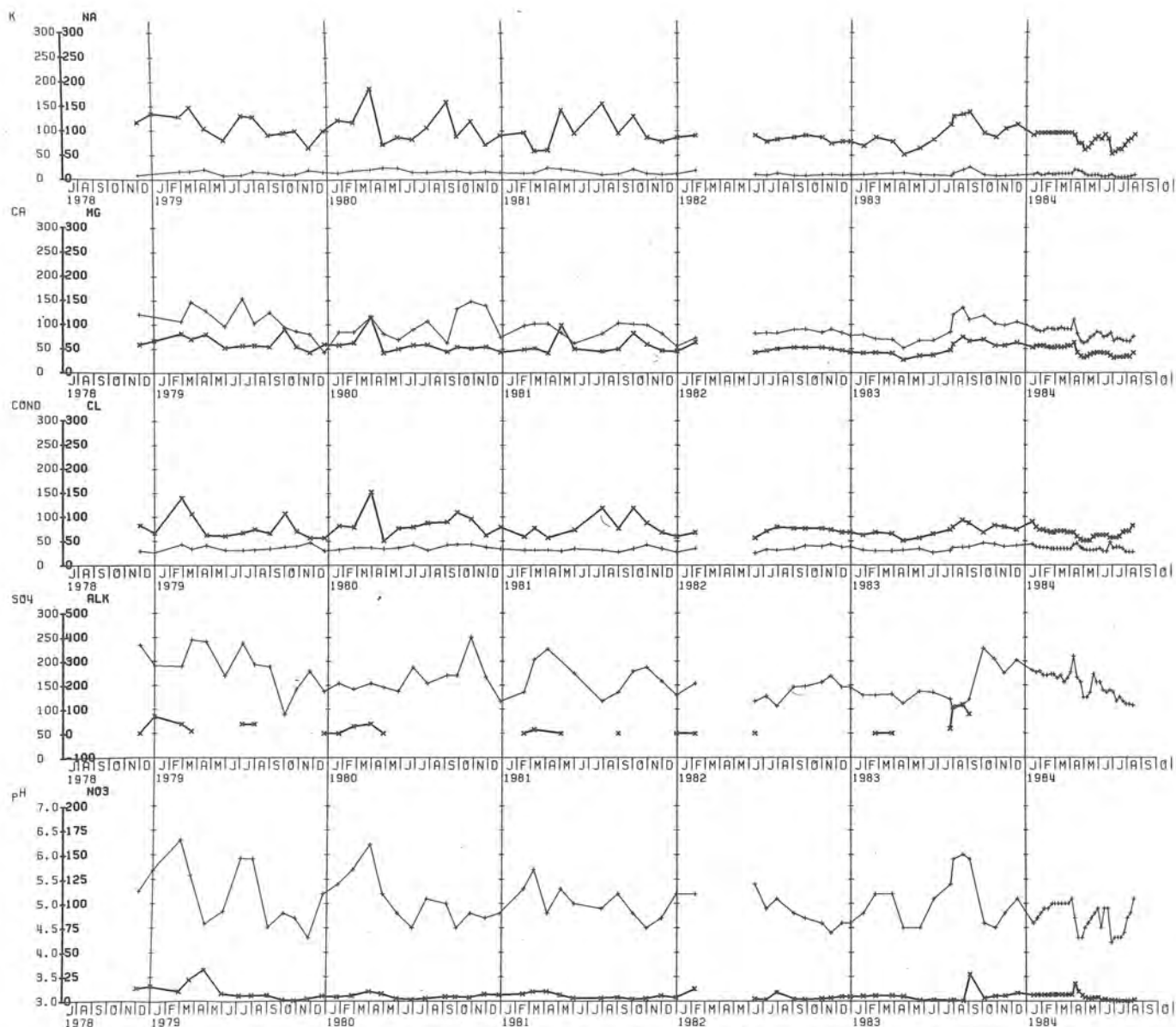
42-2053 NORRSJÖN





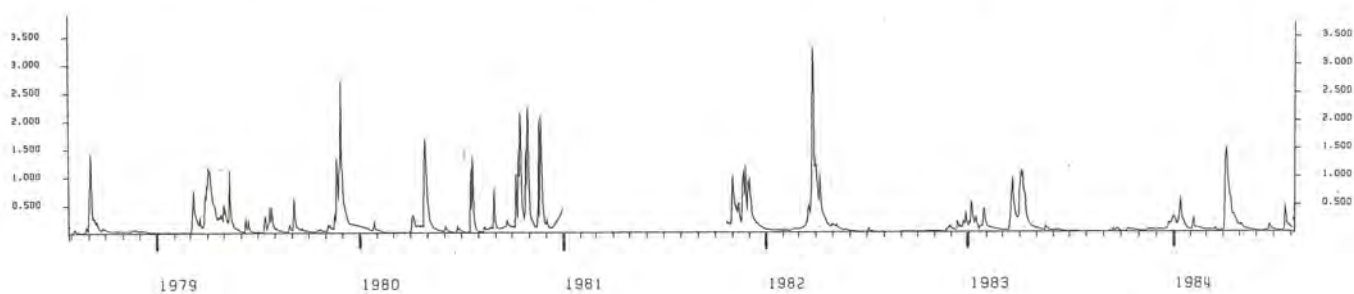
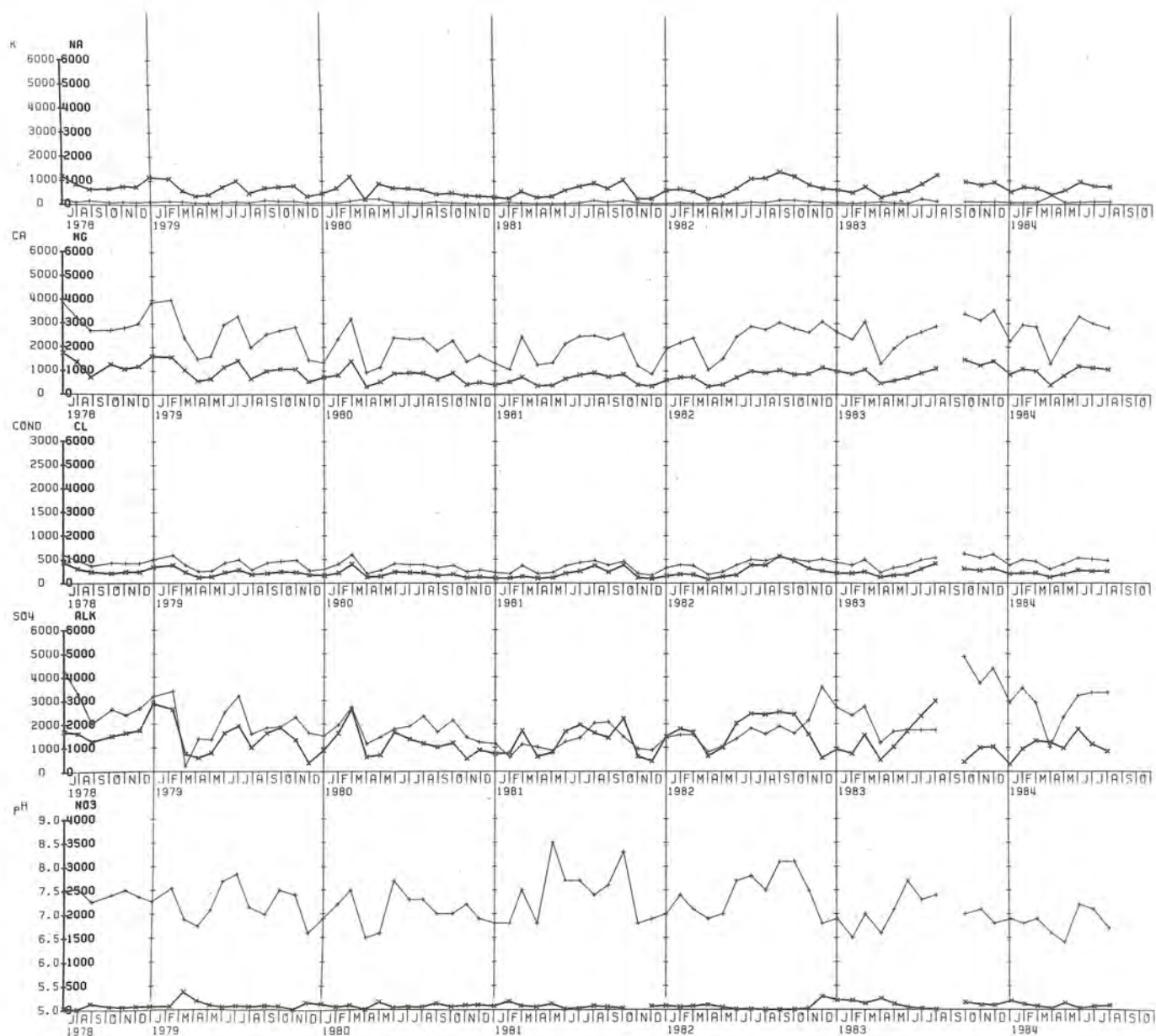
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO_4 , Alk, NO_3 : $\mu\text{ekv/l}$
 Konduktivitet: $\mu\text{S/cm}$
 Vattenföring: m^3/s
 54-2299 TÄRNSJÖ





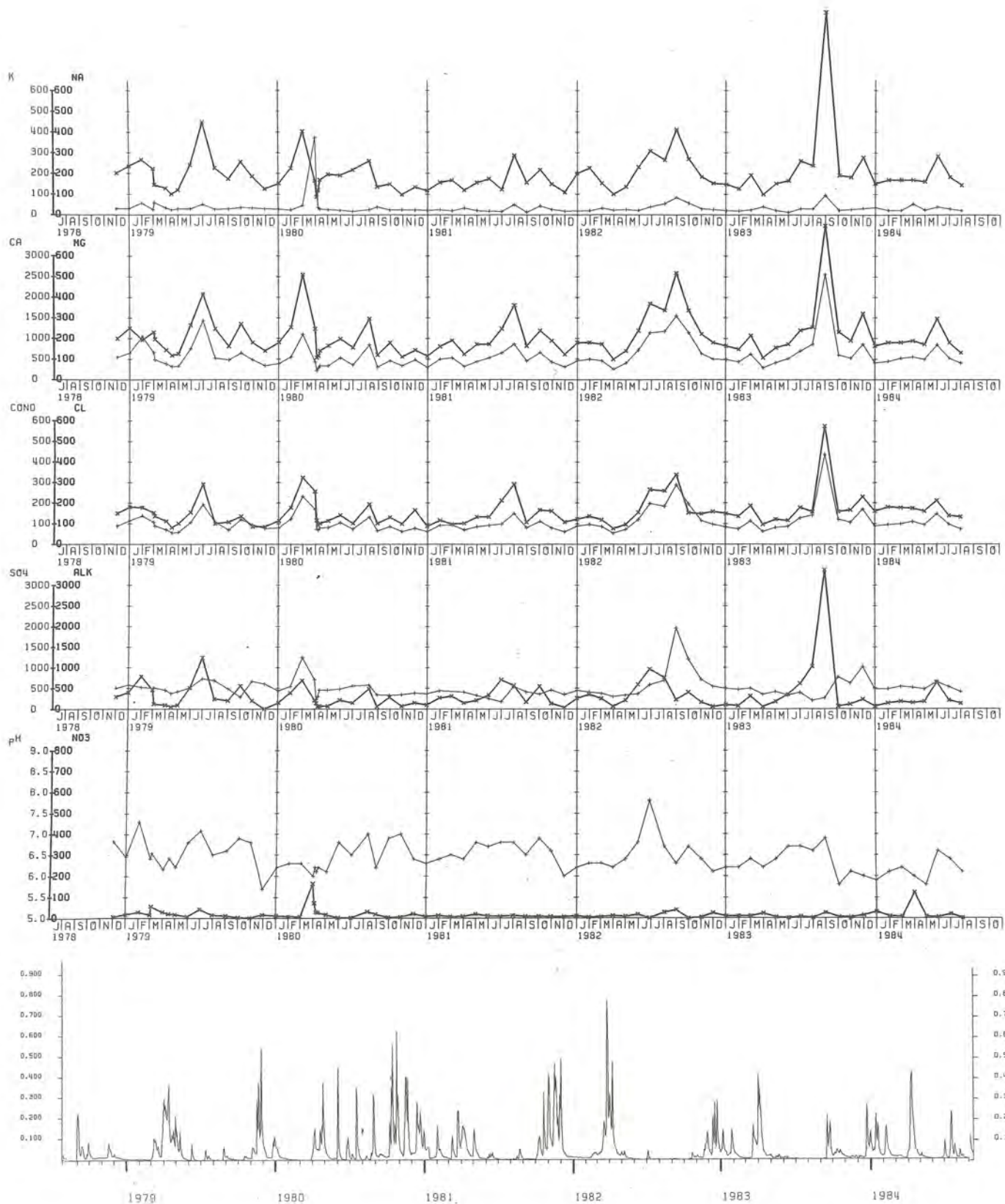
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: µekv/l
 Konduktivitet: µS/cm
 Vattenföring: m³/s
 61-2227 BUSKBACKEN

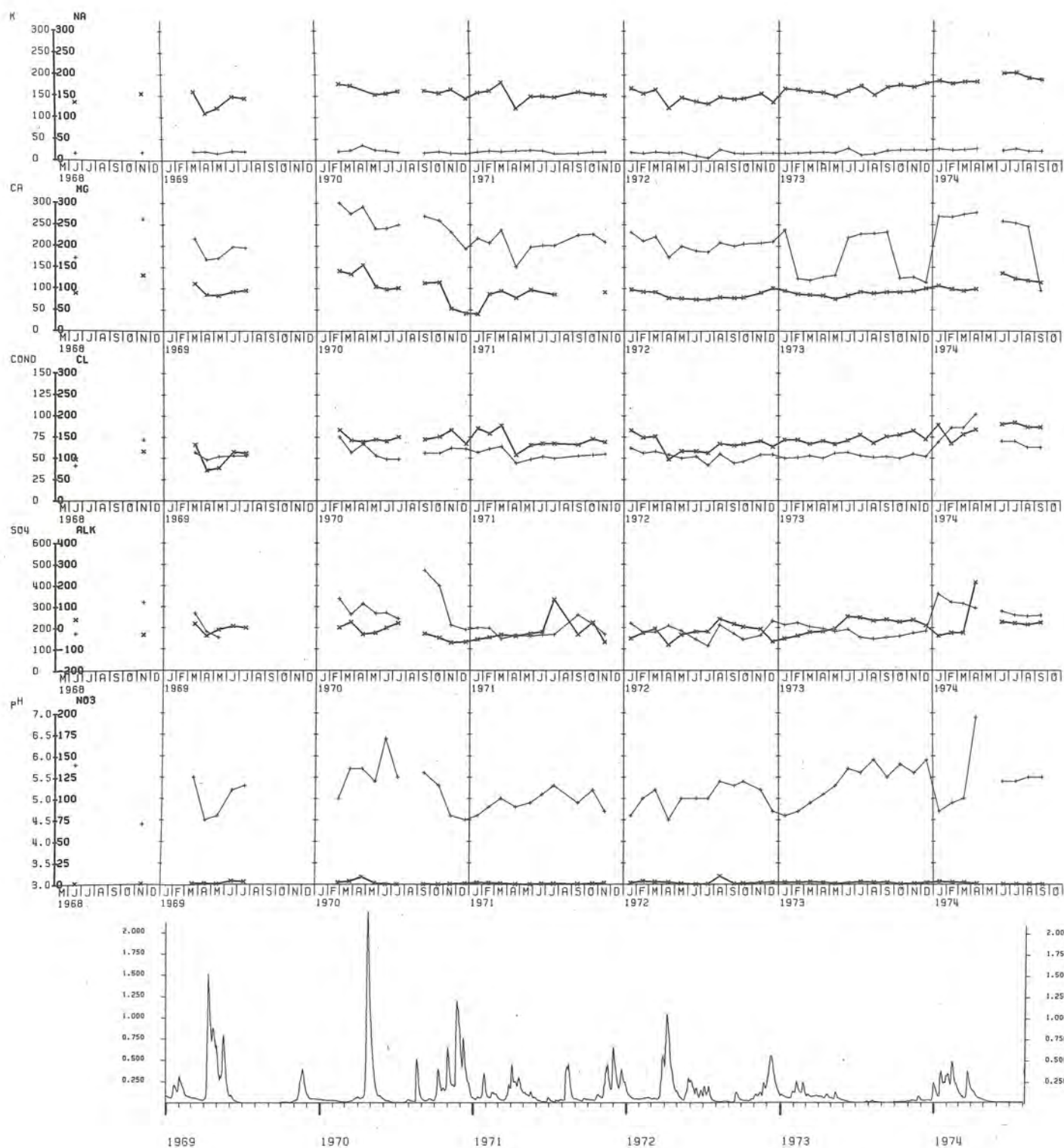




Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO_4 , Alk, NO_3 : $\mu\text{ekv/l}$
 Konduktivitet: $\mu\text{S/cm}$
 Vattenföring: m^3/s
 61-2300 BERGSHAMRA







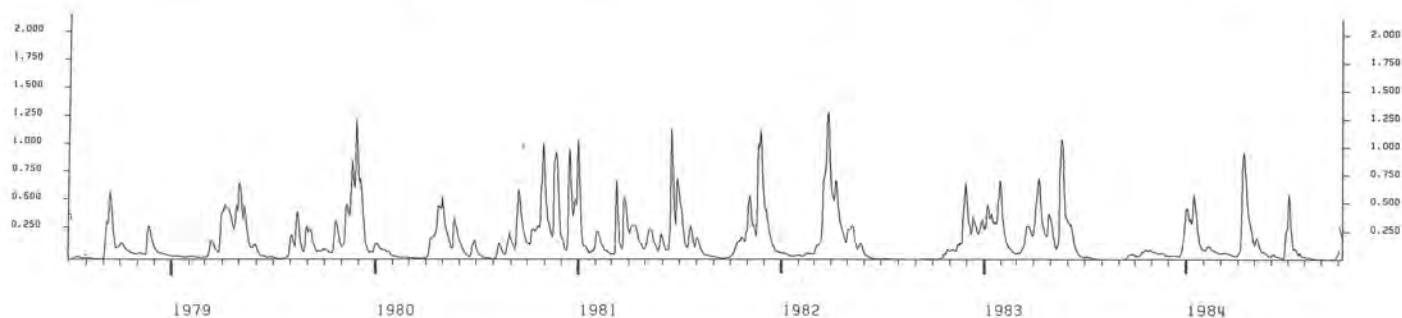
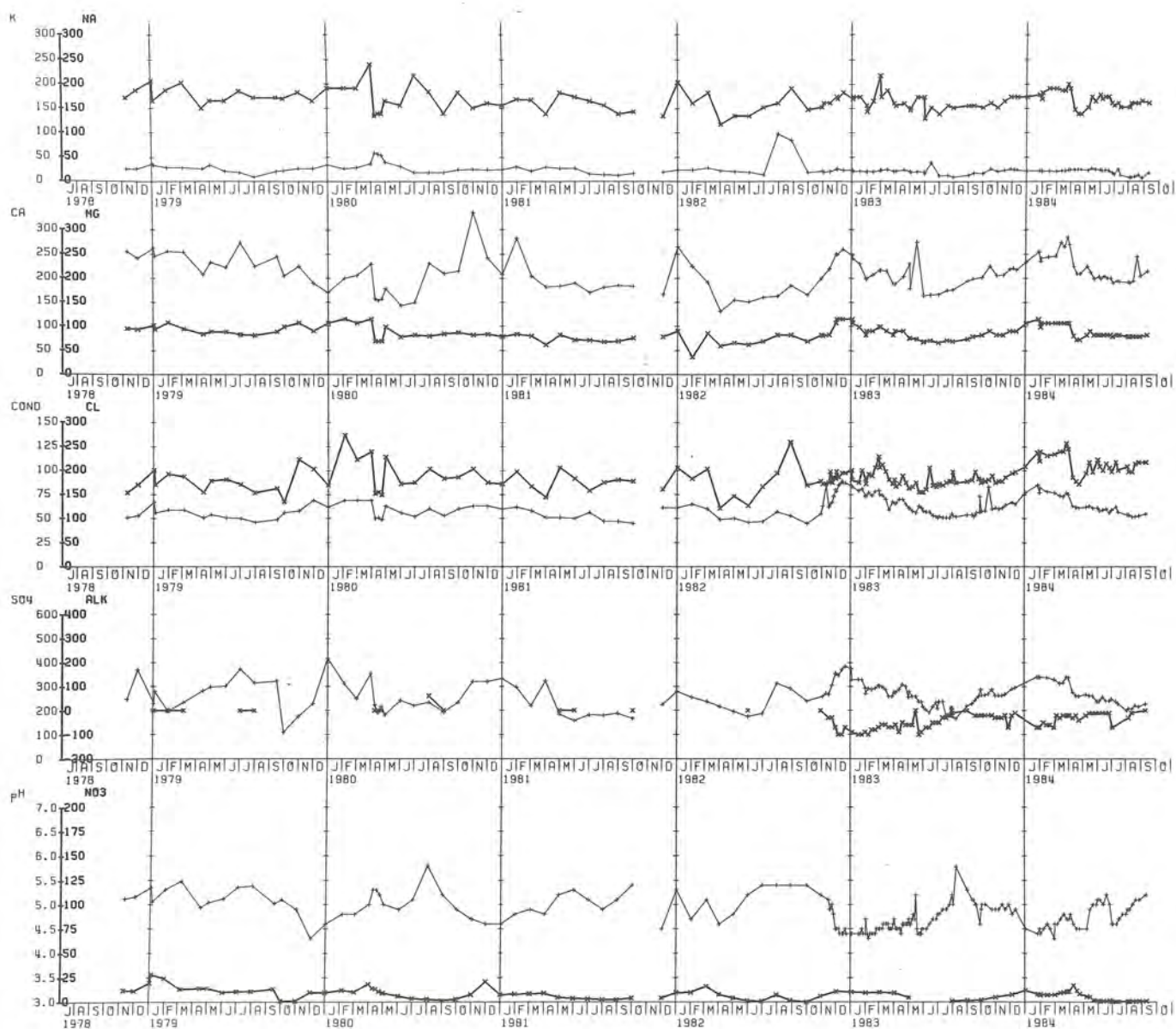
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: µekv/l

Konduktivitet: µS/cm

Vattenföring: m³/s

67-1912 NOLSJÖN





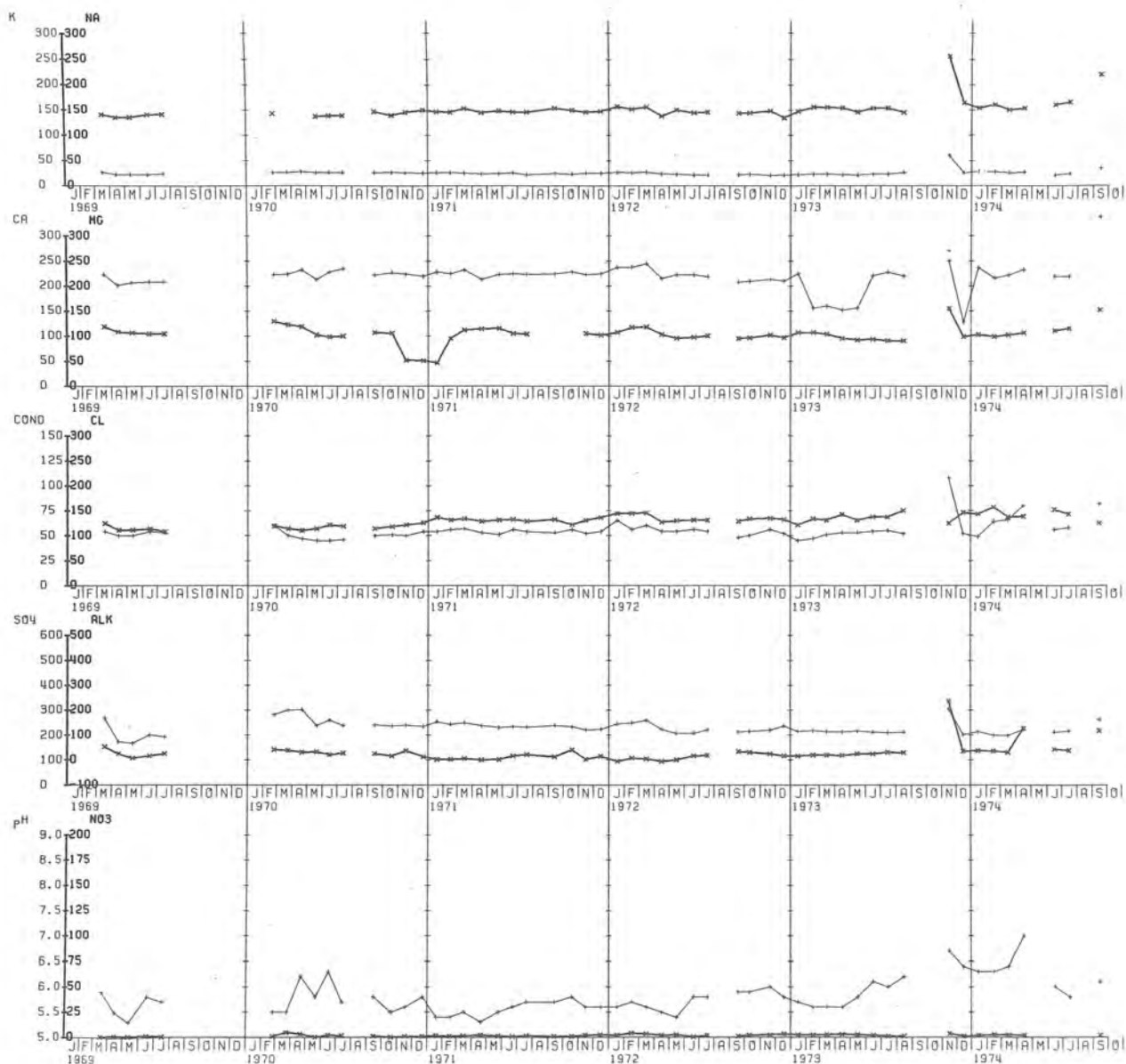
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: µekv/l

Konduktivitet: µS/cm

Vattenföring: m³/s

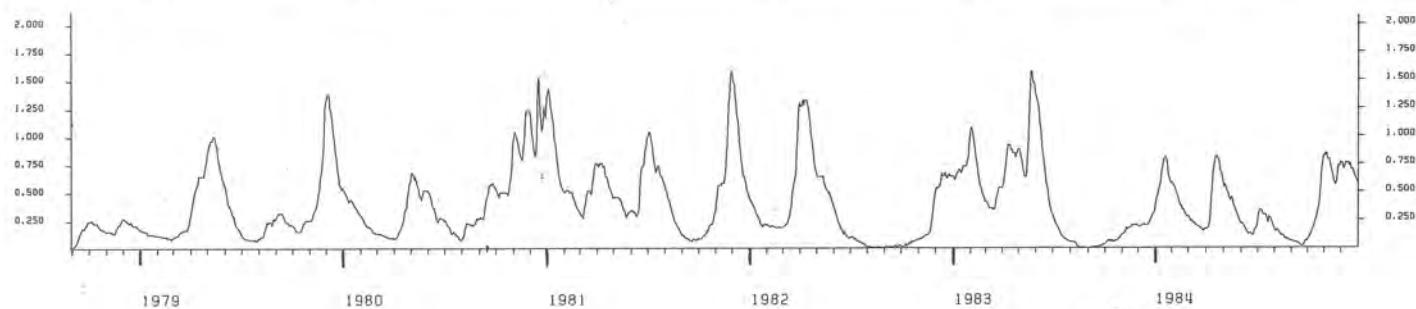
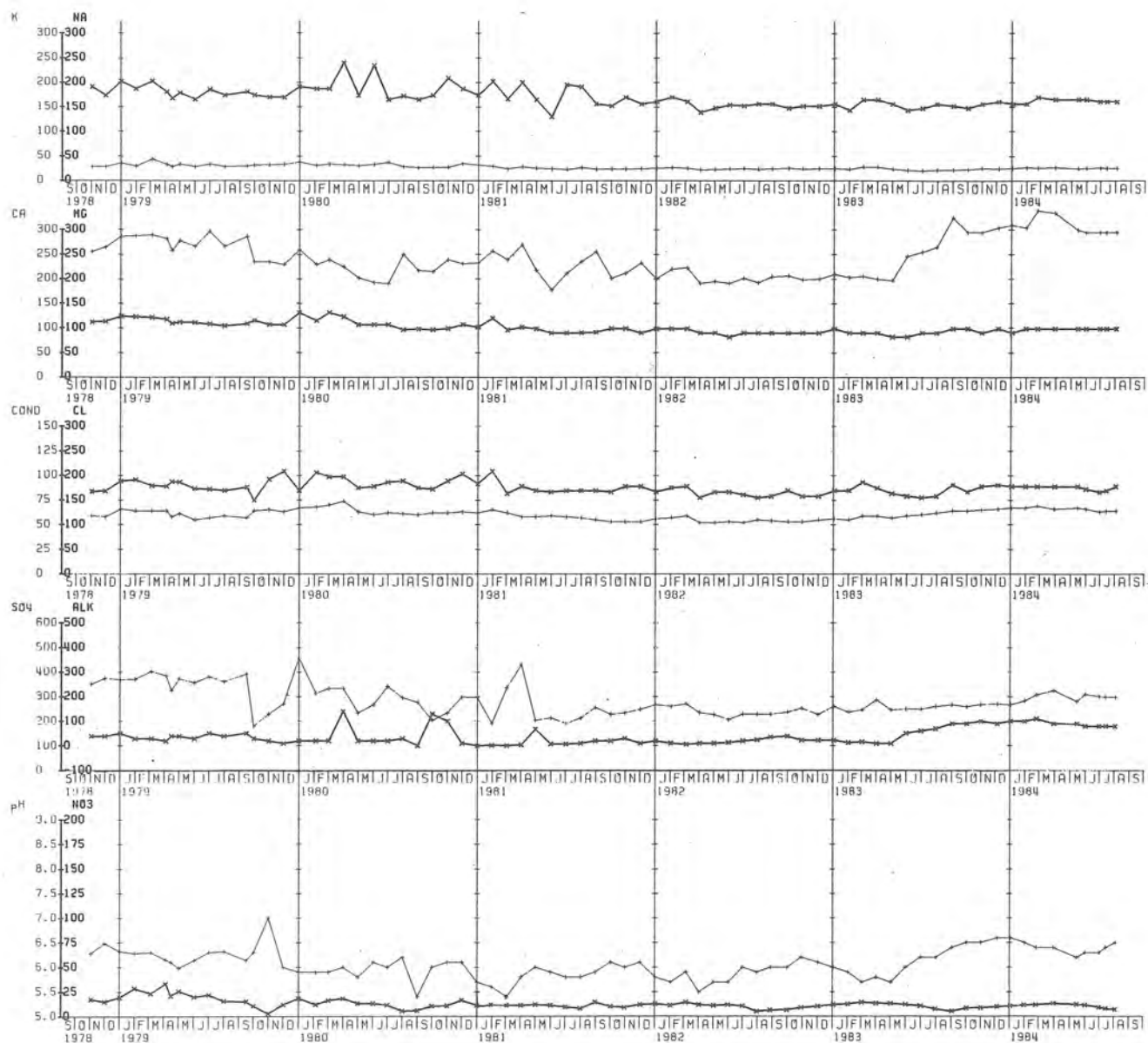
67-1912 NOLSJÖN





Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: $\mu\text{ekv/l}$
 Konduktivitet: $\mu\text{S/cm}$
 Vattenförling: m^3/s
 67-50034 VELEN





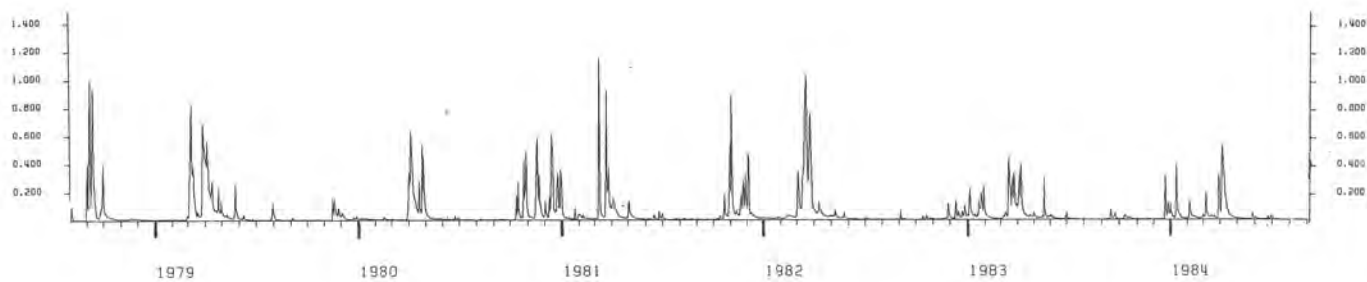
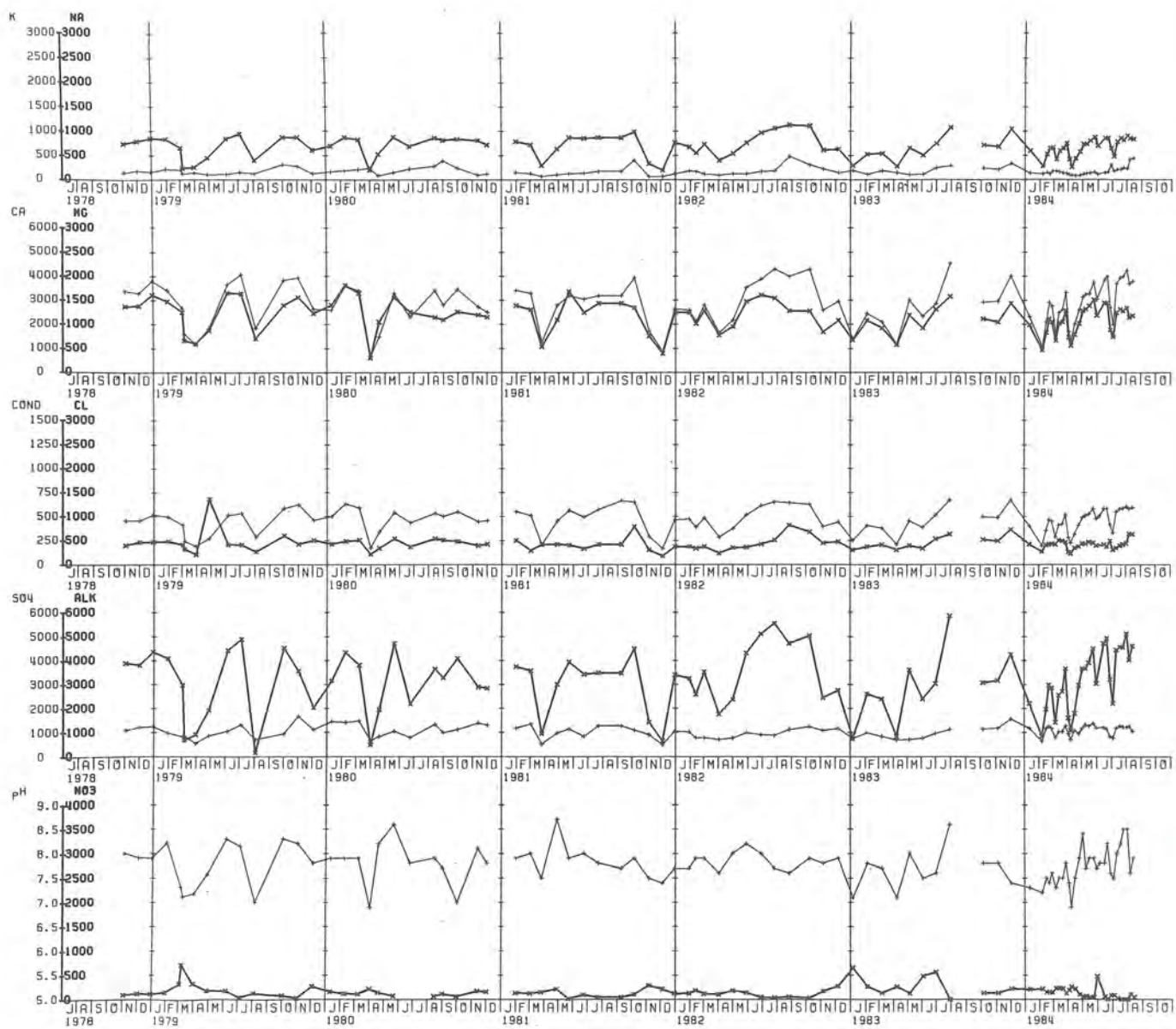
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: $\mu\text{ekv/l}$

Konduktivitet: $\mu\text{S/cm}$

Vattenföring: m^3/s

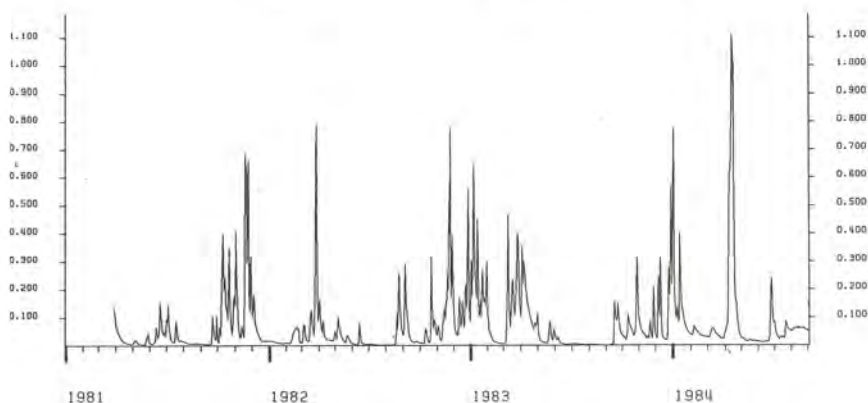
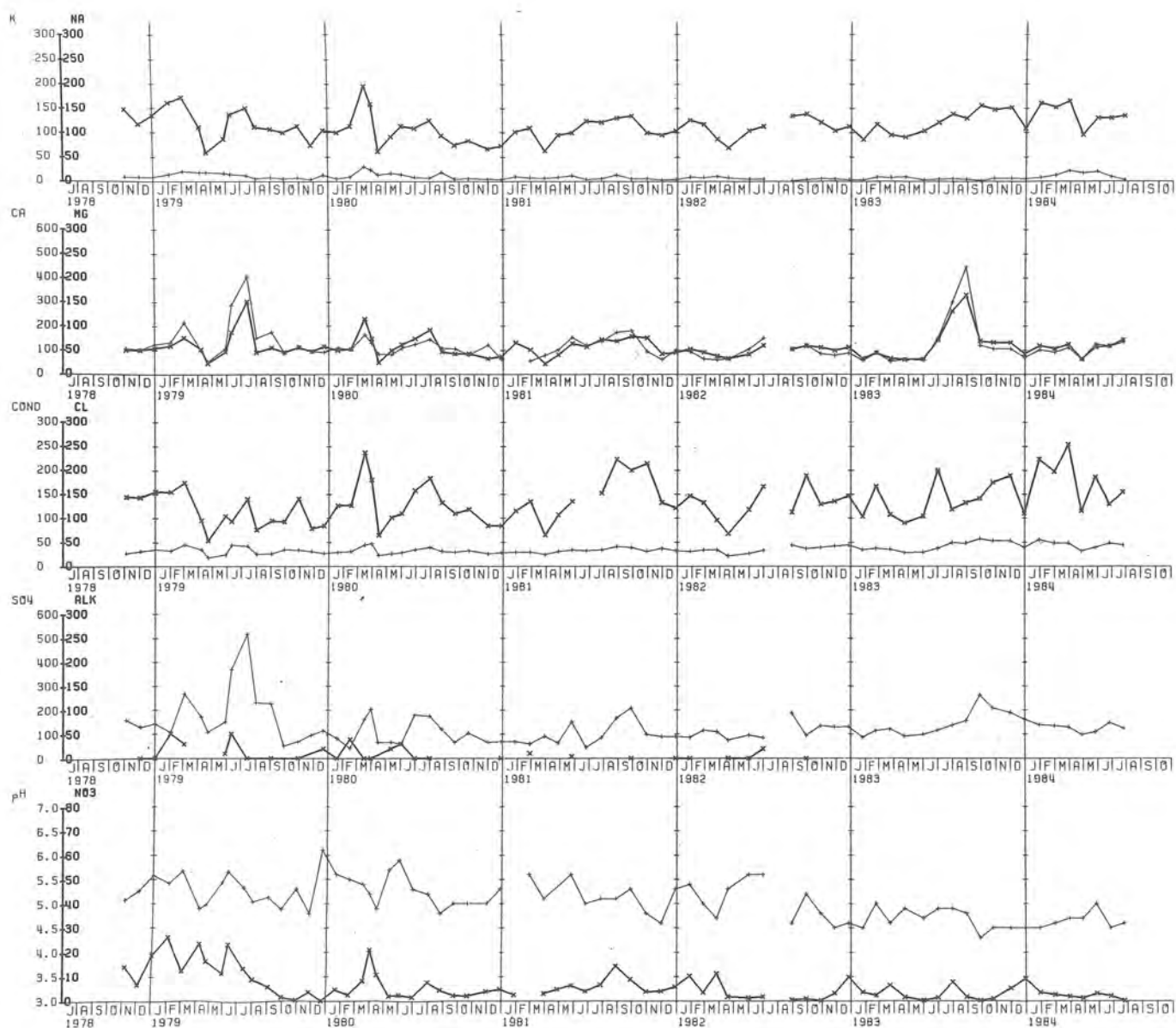
67-50034 VELEN





Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO_4 , Alk, NO_3 : $\mu\text{ekv/l}$
 Konduktivitet: $\mu\text{S/cm}$
 Vattenföring: m^3/s
 68-2170 SKARKIND



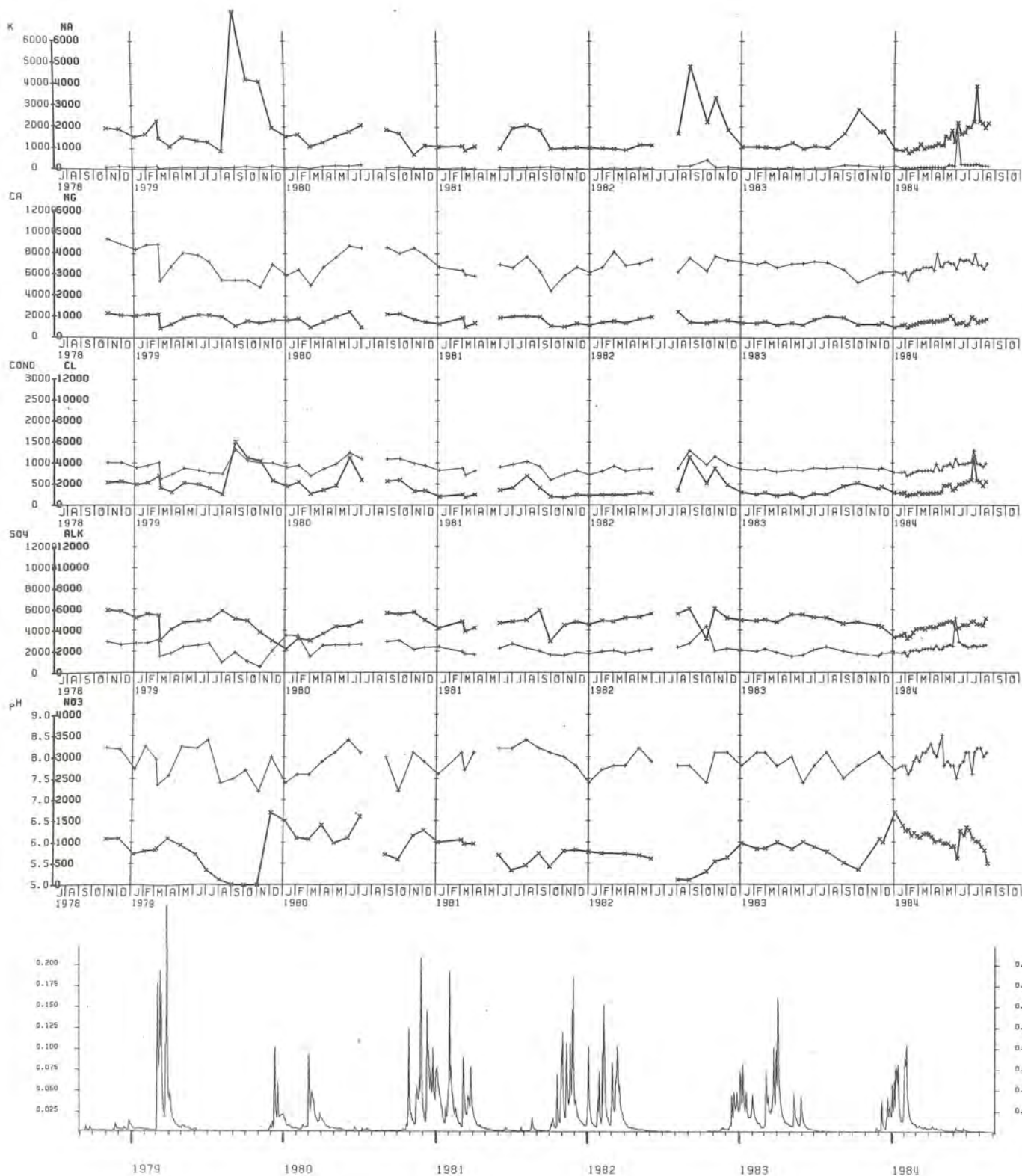


Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: $\mu\text{ekv/l}$

Konduktivitet: $\mu\text{S/cm}$

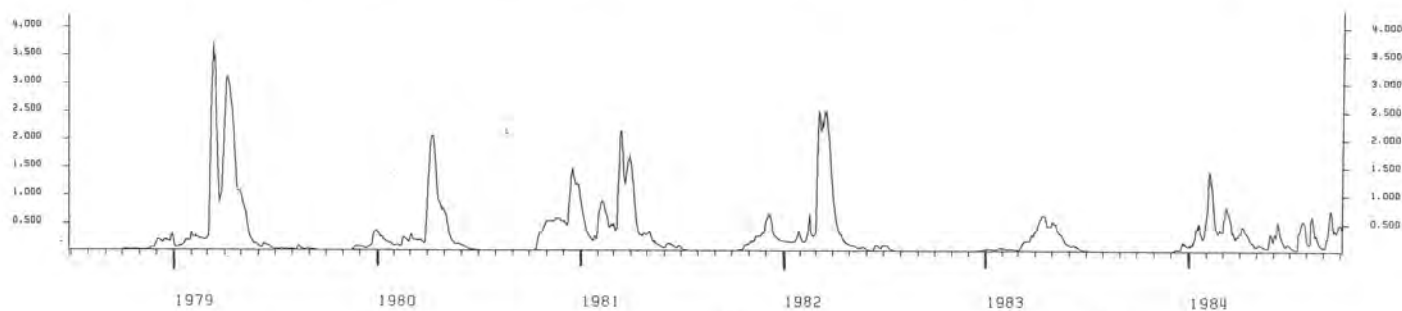
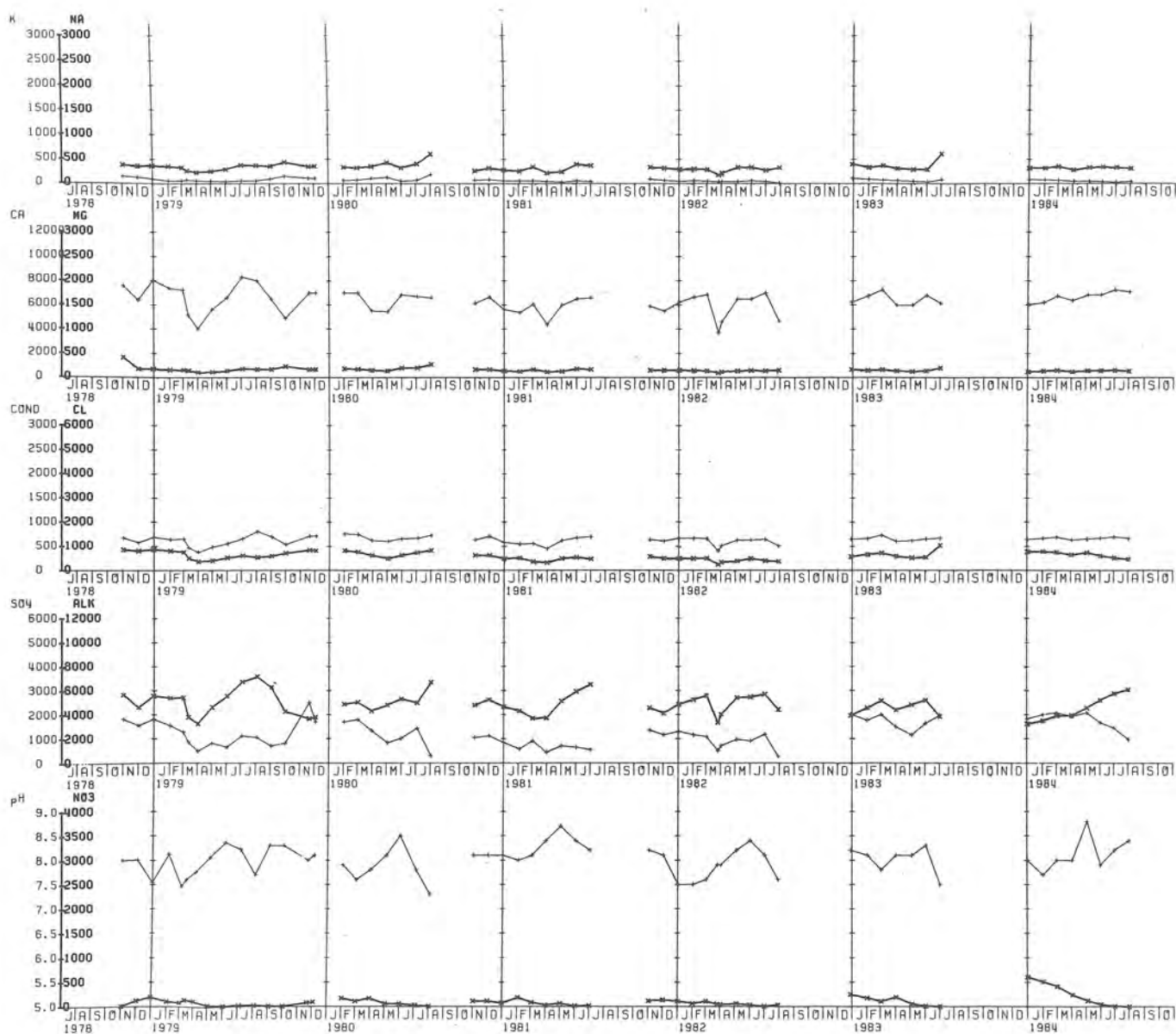
Vattenföring: m^3/s

101-2305 HULUBACKEN



Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: µekv/l
 Konduktivitet: µS/cm
 Vattenföring: m³/s
 91-2317 VARPINGE





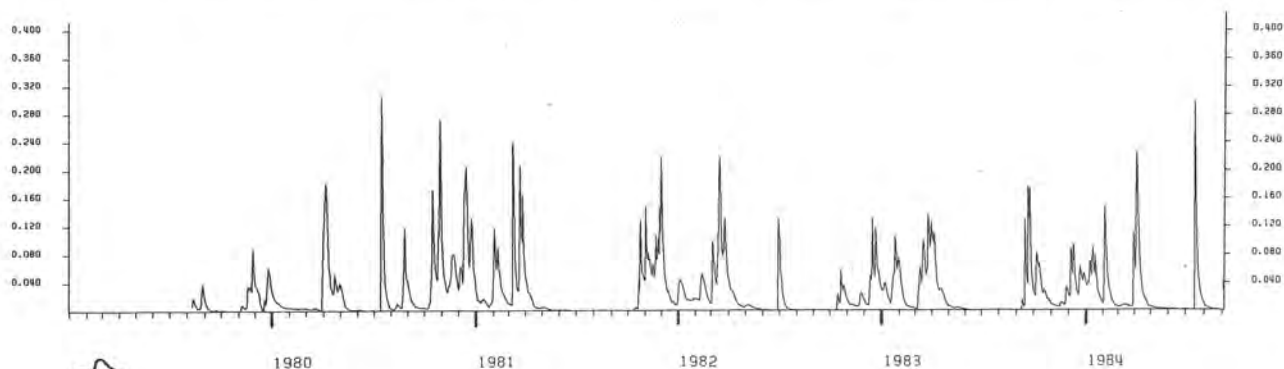
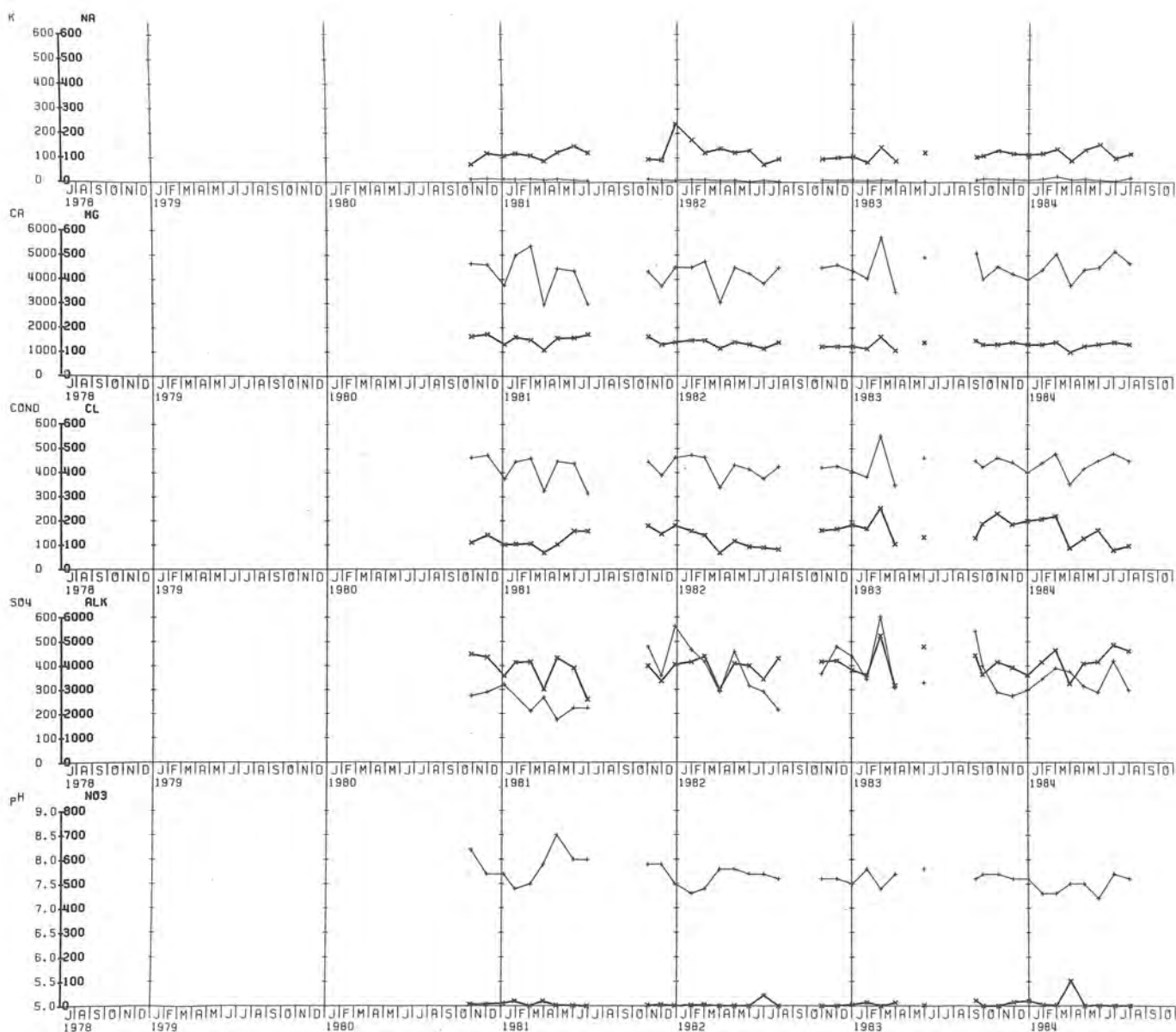
Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: µekv/l

Konduktivitet: µS/cm

Vattenföring: m³/s

119-2200 NEDRA BAGBY





Sorter: K, Na, Ca, Mg, Cl, SO₄, Alk, NO₃: $\mu\text{ekv/l}$
 Konduktivitet: $\mu\text{S/cm}$
 Vattenförling: m^3/s
 118/117-2304 ORGVATAR

Nr	Titel	
1	Hydrologiska undersökningar i Kasejåns representativa område Meddelande nr III: Vattenomsättningen i Lilla Tivsjöns område 1966/67 - 1972/73 av A Waldenström Stockholm 1974	26 Strömmätningar i Himmerfjärden 1976 av E Bergström Norrköping 1977
2	Hydrologiska undersökningar i Lapträskets representativa område Meddelande nr IV: Nederbörd och vattenomsättning av M Persson Stockholm 1974	27 Oceanografiska observationer i Östersjön 1977 med kustbevakningens båtar av U Ehlin och B Juhlin Norrköping 1978
3	Oceanografiska observationer i Östersjön 1973 med kustbevakningens båtar samt från isbrytare av U Ehlin och B Juhlin Stockholm 1974	28 Slutrapport över hydrologiska undersökningar i Velens representativa område av A Waldenström Norrköping 1977
4	Oceanografiska undersökningar i Ålands hav Meddelande nr I: Mätningar juni - september 1973 av U Ehlin och C Ambjörn Stockholm 1974	29 Slutrapport över hydrologiska undersökningar i Kasejåns representativa område av A Waldenström Norrköping 1977
5	SMHI-rapport Verification of heated water jet numerical model by James G Weil Stockholm 1974	30 Oceanografiska undersökningar i Ålands hav Meddelande nr 5: Mätresultat 1977, vatten- och materialtransportberäkningar ur 1974 och 1975 års mätningar av C Ambjörn Norrköping 1978
6	Hydrologiska undersökningar i Lapträskets representativa område Meddelande nr V: Markvattenstudier av T Milanov Stockholm 1975	31 Basnät för vattentemperatur Stationsförteckning 1978-01-01 av O Cabelis och A Moberg Norrköping 1978
7	Hydrologiska undersökningar i Lapträskets representativa område Meddelande nr VI: Vattenomsättningen 1968-73 med feluppskattning av M Persson Stockholm 1975	32 Operational Hydrological Forecasting by Conceptual Models av S Bergström, M Persson och B Sundqvist Norrköping 1978
8	Hydrologiska undersökningar i Kasejåns representativa område Meddelande nr IV: Snötaxering 1974 och vattenomsättning 1969-73 av A Waldenström Stockholm 1975	33 Slutrapport över hydrologiska undersökningar i Lapträskets representativa område av M Persson Norrköping 1978
9	Snösmältningen i en punkt som funktion av meteorologiska data av S Jönsson Stockholm 1975	34 Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens båtar av U Ehlin och B Juhlin Norrköping 1979
10	Oceanografiska undersökningar i Ålands hav Meddelande nr 2: Mätningar okt-dec 1973 och juli - sept 1974 av U Ehlin och C Ambjörn Stockholm 1975	35 Utvärdering av 1979 års vårflödesprognoser av S Bergström och S Jönsson Norrköping 1979
11	Oceanografiska observationer i Östersjön 1974 med kustbevakningens båtar samt från isbrytare av U Ehlin och B Juhlin Stockholm 1975	36 Oceanografiska observationer i Östersjön 1979 med kustbevakningens båtar av U Ehlin och B Juhlin Norrköping 1980
12	Vattenomsättning och flöde i Storfjärden-området av L Liljequist och L Sterner Stockholm 1975	37 Vårflödesvolymprognoser baserade på analys av nederbördskartor av S Jönsson Norrköping 1980
13	Hydrologiska undersökningar i Lapträskets representativa område Meddelande nr VII: Avrinningen och dess variationer inom området av M Persson Norrköping 1976	38 Resultat och erfarenheter av försöksverksamhet med utökad vattenprovtagning från kustbevakningens båtar av B Juhlin och B Carlsson Norrköping 1980
14	Vattenomsättningsstudier m m i Velens och Kasejåns representativa områden av A Waldenström Norrköping 1976	39 Sedimenttransport i svenska vattendrag 1979 av M Brandt Norrköping 1980
15	Strömmätningar i sundet mellan Värmlandsjön och Dalbosjön, Väner Vänerundersökningen. Meddelande nr 1 av B Carlsson och M Brandt Norrköping 1976	40 Sluttransport till Miljödatanämnden över projekt MI - 01.2. Systemutredning rörande samordnade uttag av information ur MI och SMHI:s maskinella register av T Milanov och B Sundqvist Norrköping 1980
16	Oceanografiska observationer i Östersjön 1975 med kustbevakningens båtar samt från isbrytare av U Ehlin och B Juhlin Norrköping 1976	41 Användning av vädersatellitdata för att studera ytvattentemperatur av G Wennerberg Norrköping 1980
17	Oceanografiska undersökningar i Ålands hav 1975 Meddelande nr 3: Mätningar 1974-75. Vattentransporter av U Ehlin och C Ambjörn Norrköping 1976	42 Nordisk hydrologi i utveckling. Tillägnad Ragnar Melin av A Forsman, J Otnes, M Falkenmark, E Kuusisto, R Lemmela och J Lundager-Jensen Norrköping 1980
18	Tillämpning av HBV-2 modeller på regleringsmagasin i Ångermanälven av S Bergström och S Jönsson Norrköping 1976	43 Beräkning av en föroreningstransport och blandning i en grund istäckt sjö av U Ehlin, I Bork och J Svensson Norrköping 1980
19	Grundvattenståndsmätningar i Ångermanälvens övre tillrinningsområde av T Milanov Norrköping 1976	44 Utvärdering av 1980 års vårflödesprognoser av S Bergström, M Häggström och M Persson Norrköping 1980
20	Beräkning av frekvenser av torrår av L Gottschalk Norrköping 1976	45 Mätningar av sjötemperatur vid SMHI av A Moberg Norrköping 1981
21	Hydrografi och sandsugning av M Brandt Norrköping 1976	46 Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens båtar 1980 av B Juhlin Norrköping 1981
22	Hydrologiska undersökningar i Lapträskets representativa område Meddelande nr VIII: Vattenomsättning och avdunstning under perioden 1968-76 av M Persson Norrköping 1976	47 Temperaturmätningar vid Visby av B Broman samt Spridning av utsläppt vatten av B Vasseur Norrköping 1981
23	Oceanografiska observationer i Östersjön 1976 med kustbevakningens båtar av U Ehlin och B Juhlin Norrköping 1977	48 Användning av satellitdata från Landsat för studium av vattengränslinor av G Wennerberg Norrköping 1981
24	Oceanografiska undersökningar i Ålands hav Meddelande nr 4: Mätningar 1975-76, vatten-, värme- och materialtransportberäkningar av U Ehlin och C Ambjörn Norrköping 1977	49 Utvärdering av 1981 års vårflödesprognoser av S Bergström, M Häggström och M Persson Norrköping 1981
25	Ström- och vattentransportstudier i norra Öresund, sydöstra Kattegatt och i Skälderviken av M Brandt Norrköping 1977	50 Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens båtar 1981 av B Juhlin Norrköping 1982
		51 Sedimenttransport i svenska vattendrag 1980 av M Brandt Norrköping 1982
		52 The areal precipitation index method - A simple method to forecast the spring flood volume by M Häggström Norrköping 1982
		53 Vågdata från svenska kustvatten 1981 av J Svensson Norrköping 1982

HO-RAPPORTER

- 1 Metod för homogenitetsskontroll av meteorologiska och hydrologiska observationsserier
av Sven-Erik Westman
Norrköping 1982
- 2 Utvärdering och modellsimulering av grundvatten-
mätningarna i Ångermanälvens övre tillrinningsområde
av G Sandberg
Norrköping 1982
- 3 Oceanografiska observationer runt svenska kusten med
kustbevakningens båtar 1982
av B Juhlin
Norrköping 1983
- 4 Utvärdering av 1982 års vårflödesprognoser
av M Häggström och M Persson
Norrköping 1983
- 5 Vågdata från svenska kustvatten 1982
av Jonny Svensson
Norrköping 1983
- 6 The new harbour in Landekrona - oceanographic
investigations
by Jonny Svensson
Norrköping 1983
- 7 Operational hydrological forecasting in Sweden
by Magnus Persson
Norrköping 1983
- 8 Vattenutbyte mellan Bottniska Viken och Östersjön
av Cecilia Ambjörn
Norrköping 1983
- 9 Var vintern 1982/83 extrem? En jämförande studie av
vattentemperatur i några mellansvenska sjöar
av Gun Zachrisson
Norrköping 1983
- 10 Sedimenttransport i svenska vattendrag 1981. Resultat
från sedimenttransportnätet
av Maja Brandt
Norrköping 1983
- 11 Försök med automatisk vattenprovtagning i Marviken
av Bo Juhlin
Norrköping 1983
- 12 Värmeuttag ur Helgasjön - Möjligheter och konsekvenser
av Gun Zachrisson och Barry Broman
Norrköping 1984
- 13 Oceanografiska observationer runt svenska kusten med
kustbevakningens fartyg 1983
av Bo Juhlin
Norrköping 1984
- 14 Åtgärder mot förorening i Velen. Erfarenheter från
utförd behandling med kalk och soda samt förslag till
fortsatta åtgärder. En utredning för Töreboda kommun
av Ingemar Holmström
Norrköping 1984
- 15 Vågdata från svenska kustvatten 1983
av Jonny Svensson
Norrköping 1984
- 16 Beräkning av daglig vattenföring vid Ulva kvarn i
Fyrisån 1951-82
av Magnus Persson och Sven-Erik Westman
Norrköping 1984
- 17 Utvärdering av 1983 års vårflödesprognoser
av Martin Häggström och Magnus Persson
Norrköping 1984
- 18 Vattenståndprognoser för Hammarsjön - Helge å.
En utredning för Kristianstad län
av Barbro Johansson
- 19 Utvärdering av 1984 års vårflödesprognoser
av Martin Häggström
Norrköping 1984
- 20 Svenskt Sjöregister - Uppdatering
av Torbjörn Lindkvist och Christina Thoms-Hjärpe
Norrköping 1984
- 21 Snömätning med flygburen gammaspektrometer i Kultsjöns
avrinningsområde 1980 - 1984
av Sten Bergström och Maja Brandt
- 22 PROBE - An Instruction Manual
by Urban Svensson
Norrköping 1984
- 23 Kartläggning av ytvattentemperaturen med satellitdata
av Thomas Thompson
Norrköping 1985
- 24 Oceanografiska observationer runt svenska kusten med
Kustbevakningens fartyg
av Bo Juhlin
Norrköping 1985
- 25 Vindförluster vid mätning av snönederbörd med SMHI-
nederbördsräknaren
av Bengt Carlsson
Norrköping 1985
- 26 Svenskt Vattendragsregister
av Torbjörn Lindkvist
Norrköping 1985
- 27 Svenskt Sjöregister
av Kurt Ehlert (projektledare)
Norrköping 1983
- 28 Aplicación del modelo HBV a la cuenca del Lago de
Arenal en Costa Rica
av Barbro Johansson, Magnus Persson, Göran Sandberg
och Edgar Robles (ICE)
Norrköping 1985
- 29 Beräknat markvattenunderskott i Simlångens avrinnings-
område 1934-83
av Gun Grahn, Barbro Johansson och Barbro Norlander
Norrköping 1985
- 30 Beräknat markvattenunderskott i Emåns avrinningsområde
1934-83
av Gun Grahn, Barbro Johansson och Barbro Norlander
Norrköping 1985
- 31 Application of the HBV-model to pilot basins in Burma
av Ohn Gyaw och Magnus Persson
Norrköping 1985
- 32 Vattenbalanskartor över Sverige - månadsmedelvärden
för 1931 - 1960 av nederbörd, avdunstning och av-
rinning
av Todor Milanov
Norrköping 1985
- 33 Vågdata från svenska kustvatten 1984
av Jonny Svensson
Norrköping 1985

H-RAPPORTER

- 1 Hydrokemiska data från de svenska fältforsknings-
områdena
av Bengt Carlsson
Norrköping 1985



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 Norrköping. Tel 011-15 80 00. Telex 64400 smhi s.