

U



LÄNSSTYRELSEN I
STOCKHOLMS LÄN

U

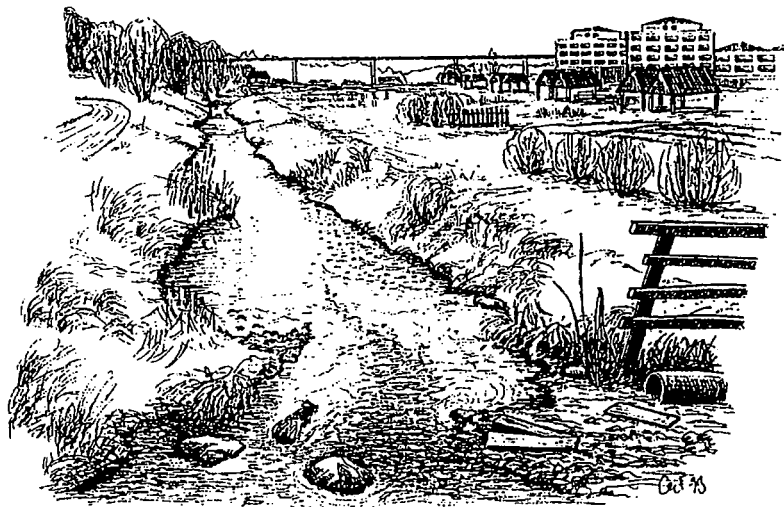
Underlagsmaterial

nov 1996 Nr 31

DP4

U36

Bällstaån



Vattenkvalitet och närsalttransporter 1992
samt metaller och olja i sediment

Bällstaån

Vattenkvalitet och närsalttransporter 1992
samt metaller och olja i sediment

Länsstyrelsen i Stockholms län
Bällstaviksgruppen

April 1994

FÖRORD

Arbetsgruppen för Bällstaviken i samarbete med miljövårdsenheten vid Länsstyrelsen har genomfört föreliggande undersökning som ett komplement till tidigare studier av ån. I samband med rensningsarbeten för att säkra en tillräckligt god framrinning av vatten i den låglänta nedre delen av ån togs sedimentprover. Också resultatet av denna sedimentundersökning redovisas i föreliggande rapport.

Sammanfattande slutsatser och förslag till inriktningen av det fortsatta arbetet med att förbättra vattenkvalitet och miljökvaliteterna i åns närmaste omgivningar har presenterats i rapporten "BÄLLSTAÅN OCH ULVSUNDASJÖN *Sammanfattande rapport och förslag till fortsatt arbete och övervakning, April 1994*" (Miljöförvaltningen Stockholms Stad) med vilken det formella politiska uppdraget att utreda belastningen och ge förslag till åtgärder var fullgjort.

Samarbetet för att ytterligare förbättra förhållandena i och kring ån fortsätter dock. Ett led i detta är att samordna övervakningen av ån och inordna denna i den regionala övervakningen.

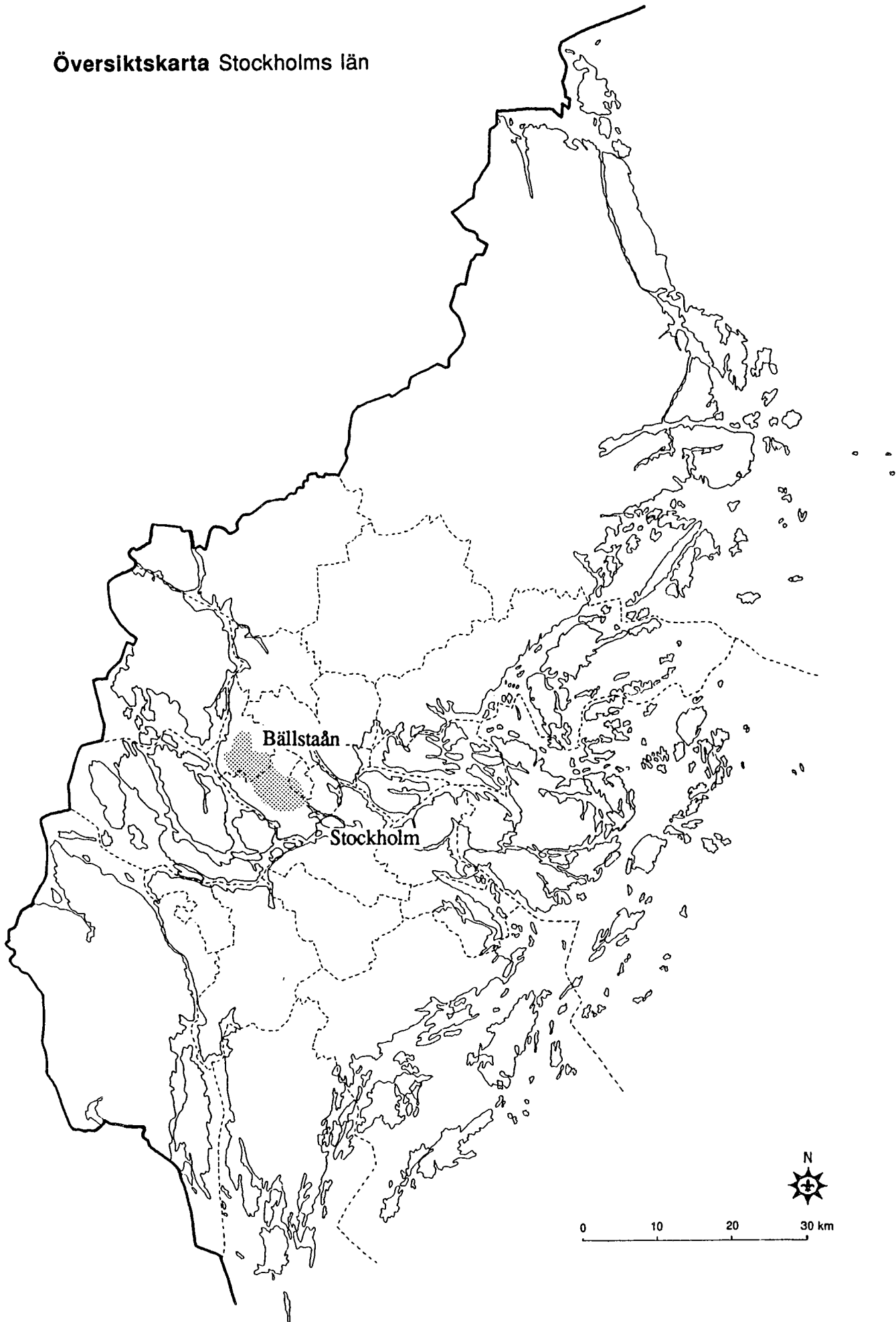
Länsstyrelsen har föreslagit att Bällstaån bör ingå i det regionala programmet som en representant för urbant påverkade vattendrag. I ett förslag till övervakning av ån följs åmynningens vattenkvalitet kontinuerligt, medan delgrenarnas kvalitet kontrolleras genom en årsstudie vart 5:e år. Föreliggande undersökning är en bas att bygga vidare på inför en eventuellt upprepad studie 1997. Genom publicering i Länsstyrelsens U-serie (underlagsmaterial) görs resultat och slutsatser tillgängliga för en större krets.

Stockholm i november 1996



Björn Risinger
Miljövårdsdirektör
Länsstyrelsen i Stockholms län

Översiktskarta Stockholms län



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	1
2	SAMMANFATTNING.....	1
3	METODIK OCH BAKGRUNDSFAKTA.....	3
	3.1 Provpunkternas läge och beteckningar.....	3
	3.2 Provtagningar och analyser.....	3
	3.3 Bestämning av markanvändning.....	3
	3.4 Separata punktkällinriktade provtagningsomgångar.....	4
	3.5 Sedimentundersökning.....	4
4	BESKRIVNING AV UNDERSÖKNINGSPERIODEN.....	5
	4.1 Väderlek.....	5
	4.2 Vattenföringen.....	5
5	OMRÅDESBESKRIVNING.....	6
6	RESULTAT.....	6
	6.1 Vattenkvalitet under 1992.....	6
	6.1.1 Temperatur.....	6
	6.1.2 pH.....	7
	6.1.3 Alkalinitet.....	7
	6.1.4 Konduktivitet.....	7
	6.1.5 Fosfor.....	7
	6.1.6 Kväve.....	7
	6.1.7 Bakterier, coli 44oC.....	8
	6.2 Separat punktkällinriktad studie.....	8
	6.2.1 Provplatser, provdatum och analyser.....	8
	6.2.2 Resultat.....	9
	Bällstaån uppströms Veddesta.....	9
	Veddesta dike.....	9
	Bällstaån nedströms Bergslagsvägen (Kjelles gummi).....	9
	Bällstaån från Spånga till Nälsta dike.....	9
	Nälsta dike.....	10
	Bällstaån från Nälsta dike till mynningen.....	10
	6.3 Sedimentundersökning.....	10
	6.3.1 Metaller.....	10
	Bly.....	11
	Kadmium.....	11
	Koppar.....	11
	Krom.....	11
	Kvicksilver.....	12
	Zink.....	12
	6.3.2 Fett- och petroleumkolväten.....	12
7	TRANSPORTER AV FOSFOR OCH KVÄVE MED ÄVATTNET.....	12
	7.1 Beräkning av fosfor- och kvävetransporter.....	12
	7.2 Resultat från 1992.....	13
	7.3 Jämförelse med andra beräkningar.....	13
8	DISKUSSION.....	14
	8.1 Skogsmark och öppen mark.....	14
	8.2 Bebyggd mark.....	14
	Diffust tillfört vatten från bebyggd mark.....	14
	Dagvatten från urbaniserade områden.....	14
	Spillvatten.....	15
	8.3 Transporter av fosfor och kväve.....	15
	8.4 Påverkan av metaller och kolväten.....	17
9	REFERENSER.....	17
	BILAGA 1.....	19
	METODIK OCH DOKUMENTATION.....	20
	Provtagningspunkter.....	20
	Provtagning och analyser.....	20
	Bestämning av markanvändning.....	21
	Beräkning av materialtransporter.....	21
	Använda schabloner.....	21

FIGURER

- Figur 1a: Karta över Bällstaåns avrinningsområde med provpunkter (1-8) och delavrinningsområden markerade.
- Figur 1b: Topografisk karta över Bällstaåns avrinningsområde med provpunkter och delavrinningsområden markerade.
- Figur 2: Karta över Bällstaåns specialundersökning med provpunkterna (1-17) markerade.
- Figur 3: Karta över del av Bällstaån med provpunkter för sedimentprover markerade.
- Figur 4: Årssammanställning av temperatur och nederbörd, SMHI (Dagens Nyheter).
- Figur 5: Vattenföringen (veckomedelvärden) 1992 i Bällstaån proportionerad från SMHI-stationen Bergshamra.
- Figur 6: Vattenföring (dagligen uppmätta) och provtagningstillfällen 1992.
- Figur 7: Säsongsvisa (vinter, sommar, höst) medelvärden för totalfosfor (tot-P) och fosfatfosfor (PO₄-P) vid provtagningspunkterna i Bällstaån 1992.
- Figur 8: Säsongsvisa (vinter, sommar, höst) medelvärden för totalkväve (tot-N) och ammoniumkväve (NH₄-N) vid provtagningspunkterna i Bällstaån 1992.
- Figur 9: Säsongsvisa (vinter, sommar, höst) medelvärden för nitratkväve (NO₃-N) vid provtagningspunkterna i Bällstaån 1992.
- Figur 10: Transporterade mängder av totalfosfor (tot-P) och fosfatfosfor (PO₄-P) i Bällstaån 1992.
- Figur 11: Transporterade mängder av totalkväve (tot-N), nitratkväve (NO₃-N) och ammoniumkväve (NH₄-N) i Bällstaån 1992.
- Figur 12: Kartskiss med transporterade mängder och framräknade arealförluster av fosfor och kväve från Bällstaåns delavrinningsområden.

TABELLER

- Tabell 1: Markanvändningen inom Bällstaåns avrinningsområde.
- Tabell 2: Provtagningsstillfällen och analysresultat för de 12 provomgångarna i huvudundersökningen.
- Tabell 3: Provtagningsstillfällen och analysresultat för de 2 provomgångarna i specialundersökningen.
- Tabell 4: Närsalttransporter i Bällstaån 1992.
- Tabell 5a: Resultat av sedimentundersökningen i Bällstaån 1992. Kolväten.
- Tabell 5b: Resultat av sedimentundersökningen i Bällstaån 1992. Metaller.

Utvärdering och sammanställning: Torbjörn Tirén, Länsstyrelsen i Stockholms län.
Layout, redigering, kartor och figurer: Christina Fagergren, Länsstyrelsen i Stockholms län.
Framsida: Bällstaån vid Lunda industriområde. Tecknat av Christina Fagergren efter foto av Lotten Sjölander.

1 INLEDNING

Vattenkvaliteten i Bällstaån och Ulvsundasjön har följts med vattenprovtagningar mellan 1974 och 1989. En sammanställning av resultaten och det arbete som gjorts för att förbättra förhållandena lämnades 1990:

Ulf Brunstedt "Utsläppssituation och vattenkvalitet i Bällstaån och Ulvsundasjön 1974-1989", Arbetsgruppen Bällstaviken 1990.

Till grund för utvärderingen fanns, utöver vattenkemiska data, en omfattande inventering av utsläppspunkter till ån, vilken redovisades i en tidigare rapport:

"Avloppsutsläpp till Bällstaån och Ulvsundasjön", Bällstaviksgruppen 1976.

För att komplettera den vattenkemiska bilden beslöt arbetsgruppen att genomföra en provtagningsomgång över en hel årscykel. I det tidigare programmet togs prov bara under sommarhalvåret. Den kompletterande undersökningen genomfördes 1992 med 12 provtagningsstillfällen. Det är resultaten av denna senare undersökning som härmed redovisas. Därutöver har en undersökning med tätare stationsnät inriktad på punktkällor samt en sedimentundersökning längs ett delavschnitt av ån också genomförts. Även dessa undersökningar redovisas. På gruppens uppdrag har vattenprovtagning och vattenkemiska analyser skett genom Stockholm Vatten AB:s försorg och huvudansvaret för utvärderingen har legat på Länsstyrelsens miljövårdsenhet.

2 SAMMANFATTNING

Undersökningen av Bällstaåns vattenkvalitet 1992 inriktades främst på att belysa en hel årscykel för att därigenom få ett bättre underlag för beräkning av transporten av näringsämnen och bakterier till Bällstaviken. Prov togs vid 12 tillfällen vid 8 provpunkter. Års-cykeln gav också en bättre bild av halternas variation under olika årstider. Det är framförallt variationen i flödet som på detta sätt täcks in bättre.

Vid två tillfällen (mars och december) togs prover vid 17 punkter för att få en tätare upplösning av variationen längs ån. Eventuella punktkällor skulle härigenom bli lättare att lokalisera.

I samband med rensning i åns nedre lopp togs också sedimentprover som analyserades med avseende på metaller, fett och petroleumkolväten.

Den kompletterande undersökning som nu utvärderats bekräftar i huvudsak de slutsatser om åns tillstånd som lämnades av gruppen i rapporten "Utsläppssituation och vattenkvalitet i Bällstaån och Ulvsundasjön 1974-1989".

En tydlig förbättring tycks dock ha inträffat i Nälsta dike som avlastats bräddvatten och nu uppvisar förhållandevis god vattenkvalitet.

De kemiska analyserna visade att åns vatten genomgående var välbuffrat och med hög konduktivitet. Årsrytmen med höga alkalinitets- och konduktivitetsvärden under hög-

flödena den varma vintern och under senhösten kan förklaras av vägsaltning inom tillrinningsområdet.

Näringsämnenas fosfor och kväve visade en årsrytm med koncentrationshöjningar under sommarens lågflödesperioder av såväl fosfatfosfor som ammoniumkväve. Detta kan tolkas som ett påslag av spillvatten, dock inte särskilt stort, men som ger utslag som koncentrationshöjning under perioder med lågt naturligt vattenflöde i ån.

Halterna av fosfor var i åns övre delar (Järfälla) mellan 60 och 90 µg/l (mikrogram per liter) och i de nedre delarna (Bromsten, Bällsta, Sundbyberg) mellan 90 och 180 µg/l. Nälsta dike hade ofta avvikande låga värden, men vid några tillfällen var halten så hög som 180 µg/l.

Kvävevärdena visade inte samma tydliga förhöjning i åns nedre delar även om en svagt stigande trend kunde avläsas. Halterna av totalkväve varierade mellan ca 1 400 och 2 200 µg/l i åns huvudfåra, medan Nälsta dike i detta fall avvek med låga värden (700 µg/l) under sommaren.

Bakterietalen (Coli 44 °C) var i en tredjedel av proven så höga att vattnet klassas som otjänligt för bad (över 10 000/l). Ca hälften av proverna klassades som med tvekan tjänliga och ca 15 % av proven som tjänliga (under 1 000/l) för bad. Endast Nälsta dike klarade sig helt utan otjänliga prov.

Transportberäkningarna och halterna av fosfor och kväve visar att den totala belastningen av växtnäringsämnen på ån visserligen alltjämt är hög, men med hänsyn till den höga exploateringsgraden inom tillrinningsområdet ändå inte anmärkningsvärt hög detta år.

Dock finns alltjämt periodvis höga bakterietal och ett mönster i fosfatfosfor- och ammoniumkvävehaltens variation, som visar att spillvatten i begränsad mängd kontinuerligt (enskilda VA och eventuellt felkopplingar eller läckage) tillförs ån inom såväl Järfällas som Stockholms delar av ån.

I samband med bräddningar och nödutsläpp kan större mängder spillvattenblandat vatten tillföras ån såväl högt upp i åsystemet (Järfälla) som inom Stockholms och Sundbybergs delar av ån. Särskilt bräddningarna i nedre delen av åsystemet, samt bräddningar direkt i Bällstaviken och Ulvsundasjön, ger höga bakterietal i dessa vatten.

3 METODIK OCH BAKGRUNDSFAKTA

3.1 Provpunkternas läge och beteckningar

I årscykeln har provtagning skett vid åtta punkter, se figur 1a+b. Sex av punkterna motsvarar tidigare provpunktslägen enligt följande tablå:

Nuvarande beteckning	Tidigare beteckning	Lägesbeskrivning
1	B03	Bällstaån uppströms Veddesta dike
2	V00	Veddesta dike
3	14	Bällstaån nedströms Veddesta dike
4	-	Bällstaån vid "Kjelles gummi"
5	-	Bällstaån vid "Brädgårn"
6	N1	Nälsta dike
7	S2	Bällstaån uppströms Nälsta dike
8	13	Mynningen mot Bällstaviken

Provpunkternas koordinater (Rikets nät 2,5°W):

Provpunkt	X _m	Y _m
1	65 89 25	16 16 95
2	65 89 10	16 16 95
3	65 89 10	16 17 15
4	65 86 40	16 19 50
5	65 85 75	16 20 10
6	65 85 05	16 20 50
7	65 85 15	16 20 50
8	65 84 80	16 21 85

I en specialstudie inriktad på spillvattenförekomst togs vid två tillfällen (i mars och i december) prov i ett tätare nät om 17 provpunkter. Denna studie behandlas separat och provpunkternas läge framgår av figur 2.

Dessutom har sedimentprover tagits i samband med årensning i åns nedre delar. Provpunkterna framgår av figur 3.

3.2 Provtagningar och analyser

Proven har tagits och analyserats genom Stockholm Vatten AB, Vattenvårds försorg. Vattenvård är ett av SWEDAC ackrediterat laboratorium nr 1055. Metodförteckning ges i bilaga 1.

3.3 Bestämning av markanvändning

Vattendelare och delvattenområden har bestämts från den topografiska kartan Stockholm 10 I NV i skala 1:50 000. Markanvändningen har översiktligt bestämts från samma karta.

Skog+öppen mark (betecknas vitt på kartan och i detta fall huvudsakligen gräsytor inklusive golfbana och obrukad f.d. åkermark), samhälle (sluten bebyggelse i tätorter samt flerfamiljshusområden i övrigt) och hårdgjorda ytor (främst vägar) har särskiljts. Arealerna och deras relativa fördelning framgår av tabell 1 där samhälle och hårdgjorda ytor är sammanslagna till en grupp.

En mer differentierad markanvändning för Bällstaåns avrinningsområde har publicerats i "Vattenprogram för Stockholm - sjöar och vattendrag". Avrinningsområdets storlek är där beräknat till ca 35 km². Detta är mindre än vad som anges här. Delvis förklaras det av att områden med s.k. kombinerat avloppssystem (spillvatten och dagvatten leds tillsammans) har räknats ifrån. Men det beror också på mindre skillnader i hur vattendelarna har lagts in och hur nära Bällstaviken mynningspunkten lagts ut. Skillnaden i faktiska arealer består främst i att Länsstyrelsens bestämning anger större skogsareal. Därför kommer transportberäkningarna av närsalter inte att påverkas så mycket.

Från ett diagram i Vattenprogrammet kan följande markanvändning utläsas:

Total yta: 3 486 ha	%
Skog	8
Gräs	13
Park	1
Koloni	2
Villor	51
Flerfamiljshus	10
Centrumbebyggelse	15

3.4 Separata punktkälloriktade provtagningsomgångar

En specialundersökning med tätare provtagningsnät genomfördes för att få högre detaljupplösning i vattenkvalitetens variationer utefter ån. Eventuella punktkällor kan på det sättet lättare indikeras till ett snävare delområde.

Prov togs vid två tillfällen, 19 mars och 3 december 1992, i 17 punkter vilkas läge framgår av figur 2. Analysparametrar och resultat redovisas i tabell 3. Provpunkterna ges här en separat numrering från 1-17.

Station i huvudundersökningen motsvaras av station i specialundersökningen enligt följande:

Huvudundersökning	1	2	3	4	5	6	7	8
Specialundersökning	5	6	7	11	13	15	14	17

Provpunkt 17 (special) ligger något mer uppströms än provpunkt 8 (huvud).

3.5 Sedimentundersökning

Sedimentprover togs i januari 1993 på 16 punkter (se figur 3) på en sträcka av ca 1 km belägen på ömse sidor av tillflödet Nälsta dike. Proverna togs inför rensning av ån på denna sträcka. Denna rensning är nu genomförd. Dessutom togs två prover i Nälsta dike, dels vid Bromstenvägen nära utflödet i Bällstaån och dels vid Spångavägen norr om Beckomberga, knappt 1,5 km från sammanflödet med huvudfåran.

Proverna togs med rör som trycktes ned i sedimentet så att en propp erhöles. Propparna skiktades i vissa fall i två eller tre skikt, vilket framgår av tabell 5a.

Sedimentproverna analyserades med avseende på metallerna bly, kadmium, koppar, krom, kvicksilver och zink, samt med avseende på fett och alifatiska, opolära alifatiska och aromatiska kolväten (se tabellerna 5a och 5b). För metodik se bilaga 1.

4 BESKRIVNING AV UNDERSÖKNINGSPERIODEN

4.1 Väderlek

En årssammanställning av temperatur och månadsnederbörd vid Stockholms Gamla Observatorium (figur 4), gjord av SMHI på uppdrag av Dagens Nyheter och hämtad från tidningen, ger en överblick av året.

Året 1992 var ett mildt år, det fjärde i följd. Nederbörden låg sammantaget något över det normala trots den varma och torra sommaren.

Januari och februari var mycket milda. Först i mitten av februari fick södra Sverige ett kortvarigt snötäcke och det milda vädret fortsatte mars månad ut. Andra hälften av april blev kylig men knappast under noll grader. Nederbörden var under vintern nära den normala och i april mycket över, vilket gav ett rikt flöde hela vinterperioden.

Maj inleddes med ostadigt väder men från mitten av maj blev det högtryck med rekordvärme och sol. Det torra, varma vädret fortsatte hela juni, vilket ledde till svår torka i södra Sverige. Under juli var vädret mer ostadigt och nederbörden blev sammantaget riklig, men då är att märka ett skyfall med drygt 100 mm nederbörd ett av de sista dygnen i juli. Fram till dess var också juli torrare än normalt.

Augusti och september varierade kring normalkurvan, men i oktober blev det mycket kallare än normalt och med ett mycket tidigt snötäcke i Stockholmsområdet. Detta smälte dock bort och med riklig nederbörd i november och en varm december inleddes den femte varmare vintern än normalt.

4.2 Vattenföringen

Vattenföringen 1992 (se figur 5) var således hög under årets första fyra månader, för att i slutet av april avta snabbt. I juni och juli var den mycket låg, men det kraftiga regnet i slutet av juli ger en flödestopp. Inte förrän kylan och nederbörden kommer i andra hälften av oktober blir det någon mer markant ökning av flödet. I november blir flödet kraftigt men avtar igen i december då nederbörden ju är ringa. Medelflödet detta år var dock inte högre än 5,5 l/s och km² vid SMHI-stationen Bergshamra och eftersom flödet proportionerats mot denna station erhålls samma värde för Bällstaån.

I figur 6 har provtagningsstillfällena markerats mot en kurva som beskriver vattenföringens dagliga variationer. Det framgår då, dels att de enskilda flödestopparna är upp till dubbelt så höga som veckomedelvärdena, dels att provtagningsstillfällena slumpartat hamnar i eller mellan högre flödestoppar under de två flödesrika perioderna januari-april respektive oktober-december. För ämnen där halterna stiger i samband med högt flöde finns risk att proverna, särskilt under senhöstperioden, är orepresentativt låga. Detta innebär att transportberäkningarna kan ha gett något för låga värden.

Under lågflödesperioden maj-september togs prover vid fem tillfällen. Inget av dessa täckte in de två mindre flödestoppar som förekom under denna period. I detta fall har det dock ingen nämnvärd betydelse för transportberäkningarna över hela året.

Den högre andelen bebyggd mark med dagvattenalstrande ytor kan förväntas ge ett högre totalt flöde och högre toppar i Bällstaån än i Berghamra. Detta kan leda till en viss underskattning av transporten av närsalter.

5 OMRÅDESBESKRIVNING

Bällstaån avvattnar ett 35-40 km² stort område i nordvästra storstockholmsområdet. Den rinner upp i nordväst i Jakobsberg där den avvattnar områden ända upp till Berghem söder om Kallhäll. Drygt 4 km nedströms ansluter Veddesta dike från sydväst i höjd med Barkarby flygfält. Veddestagrenen är också ca 4 km och avvattnar områdena kring Backlura, Viksjö golfbana samt industri-, flerfamiljshus- och villaområden vid Veddesta och Barkarby-Skälby.

De högst belägna delarna av åns avrinningsområde finns här och ligger på knappt 70 m höjd över havet. Själva vattendraget ligger dock inte högre än 25 m ö h. Vid sammanflödet av de två delgrenarna är höjden över havet ca 10 m och därefter faller den långsamt och jämnt på en sträcka av ca 8 km till mynningen i Bällstaviken i Mälaren 0,7 m ö h. Detta innebär att ån i sin helhet saknar betydande fall eller livligt strömmande sträckor.

På en sträcka av drygt 1 km är ån kulverterad. Omgivande markområden vid åns nedre lopp är delvis mycket låglänta och det finns risk för översvämningar i källare och garage vid höga vattenstånd. Kring dessa nedre delar av ån är exploateringsgraden mycket hög med över 80 % av marken betecknad som tätbebyggt samhälle eller hårdgjord yta (se tabell 1, Bällstaån uppströms Nälsta, lokalt). Det är här frågan om en blandning av nyare bebyggelse, som Tensta, Hjulsta och delar av Rinkeby, men också äldre flerfamiljs- och villabebyggelse i Spånga, Bromma och Sundbyberg, samt äldre och yngre industriområden.

Vissa områden har kombinerat dagvatten- och spillvattensystem. Från dessa områden förs således dagvattnet till reningsverk. Endast i den mån bräddningar förekommer tillförs Bällstaån nämnvärda föroreningar från dessa områden.

6 RESULTAT

6.1 Vattenkvalitet under 1992

En kort beskrivning av vattenkvaliteten under mätåret ska ges. Värdena redovisas i tabell 2 (huvudundersökningen) och tabell 3 (specialundersökningen). Medelvärden säsongsvist (vinter, sommar, höst) av fosfor och kväve visas i figurena 7, 8 och 9.

6.1.1 Temperatur

Temperaturen i januari, februari och mars är höga för årstiden och speglar den varma vintern, så även den höga temperaturen i december.

6.1.2 pH

pH-värdet är högt i hela åsystemet. Lägsta uppmätta värdet var 7,0 och det högsta 8,7. Det speglar ett väl buffrat vatten utan extrema variationer.

6.1.3 Alkalinitet

Alkaliniteten ligger genomgående högt men varierar med höga värden fram t.o.m. maj. Därefter är det jämförelsevis låga värden punktvis under sommarperioden juli-augusti och åter höga värden under slutet av året. Detta är inte en naturlig rytm i alkalinitetsvariationen. Den skulle snarare innehålla en alkalinitetsstegring under lågflödesperioden på sommaren under vilken nu de lägsta värdena noterades.

6.1.4 Konduktivitet

Konduktiviteten eller ledningsförmågan kan förväntas samvariera med alkaliniteten. Analysvärden saknas för sommaren. Dock kan ses en oproportionellt hög konduktivitet under vintermånaderna såväl i början som i slutet av året. Det är möjligt att saltning, trots de milda vintrarna, förekommer inom trafikerade ytor och slår igenom.

6.1.5 Fosfor

Fosforvärdenas variation vid de olika stationerna framgår av figur 7. Det framgår att den lösta fosfors del (eller mer exakt den fosfor som reagerar och uppträder som löst fosfor) av totalfosfor genomgående är hög och i regel minst 50 %. Detta visar att fosfor som förekommer i ån till stor del är växttillgänglig. Trots den starka grumlingen är det således inte fråga om någon dominans av inert, hårt bunden fosfor i åns vatten.

Längs vattendraget ses en trend till stigande värden nedströms, vilket är att förvänta med hänsyn till den större andelen exploaterade markytor nedströms vattendraget. De avvikande låga värdena i Nälsta dike framgår också.

Totalfosforvärden mellan 100-160 µg/l uppmättes i åns nedre delar med en markant stegring vid punkt 5 (Brädgår'n). Inom hela åsystemet ligger värdena över den högsta klassen (klass 5) i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

6.1.6 Kväve

Kvävefraktionernas variation utefter ån framgår av figurena 8 och 9. Även kvävevärdena visar en stigande trend nedströms ån, dock inte lika tydlig som för fosfor. Vid punkt 5 var det främst ammoniumvärdena sommartid, som var avvikande höga.

Totalkvävevärdena varierade i stort sett mellan 1 200 och 2 200 µg/l med tydliga och förväntade minima under sommarens lågflödesperiod. De lägre sommarvärdena består i stort av att nitratvärdena då går ned. Vad som inte är naturligt är att dessa minima motsvaras av maxima för ammonium under sommaren. Det är i sammanhanget inte fråga om stora mängder kväve, men fullt tydlig indikation på kontinuerlig tillförsel av t.ex. spillvatten.

Nälsta dike visar avvikande låga kvävevärden med undantag för nitrat, som för övrigt varierar påtagligt lite längs vattendraget i stort.

6.1.7 Bakterier, coll 44°C

Bakterieförekomsten karakteriseras av ett till synes slumpartat uppträdande av höga tal vid de flesta av de 8 stationerna som provtagits under året. Nälsta dike avviker i regel med låga värden. Ett visst mönster med låga tal under de fyra första (januari-april) och de tre sista provtagningarna (oktober- december) kan skönjas.

Avvikande höga tal (över 200 000/l) förekom vid station 5 (Brädgår'n) och nedströms i proverna från den 21 maj. I övrigt förekom som regel tal mellan 50 000 och 70 000/l i proverna från 16 juli och mellan 20 000 och 30 000/l fram till och med september. Därefter är bakterietalen jämförelsevis låga hela året ut. Dock bör noteras att under det högsta flödet i november (under vilket bräddningar kan ha förekommit) togs inte några prov.

För badvatten otjänliga prov (över 10 000/l) förekom vid samtliga stationer utom Nälsta dike. Flest otjänliga prov (10 st av 12) förekom vid station 5 (Brädgår'n), vilket framgår av nedanstående tablå.

Översikt av antal prover klassade som otjänligt, med tvekan tjänligt eller tjänligt för friluftsbad:

Station		Antal prov		
		otjänligt >10 000/l	med tvekan tjänligt 1 000-10 000/l	tjänligt <1 000/l
1	Bällstaån uppstr. Veddesta	1	7	4
2	Veddesta dike	4	6	1
3	Bällstaån nedstr. Veddesta dike	2	7	3
4	Bällstaån vid Kjelles gummi	6	5	0
5	Bällstaån vid Brädgår'n	10	1	0
7	Bällstaån uppstr. Nälsta dike	5	6	1
6	Nälsta dike	0	8	4
8	Bällstaåns mynning	6	6	0

6.2 Separat punktkällinriktad studie

6.2.1 Provplatser, provdatum och analyser

I denna studie togs prover vid 17 ställen, av vilka några sammanföll med huvudstudien (se avsnitt 4.4). Provpunkternas läge redovisas på karta (figur 2) och analysresultaten i tabell 3.

Genom den tätare provplatsutläggningen erhålls en säkrare bild av var eventuella variationer i vattenkvalitet uppträder längs ån och dess delgrenar. Den djupare bearbetningen av vilka punktkällor (spillvatten och förorenat dagvatten från företag) som kan vara aktuella inom olika delområden görs dock inte här, utan lämnas till respektive kommun där den nödvändiga lokalkännedomen finns.

Prov togs den 19 mars 1992 (dagen efter huvudstudien) samt den 3 december 1992 (sammanfaller med provtagning i huvudstudien).

Analyserade parametrar var fosfor- och kvävefraktionerna och colibakterier samt konduktivitet (endast i december).

6.2.2 Resultat

Resultaten kan sammanfattas enligt följande:

Bällstaån uppströms Veddesta

Inom denna delgren togs prover vid fem stationer (1-5) där punkt 5 motsvarar huvudundersökningens provpunkt 1.

- Provpunkten vid Viksjöleden (pkt 4) visade i mars ett avvikande högt totalkvävevärde, vilket dock inte samvarierade med förhöjning i andra parametrar.
- Provpunkt 1 vid Järfällaleden visade ett avvikande högt bakterietal i mars, vilket likaledes inte samvarierade med andra parametrar.
- Punkten 3 i delgrenen söderifrån vid Järfällaleden visade ett avvikande högt fosfatfosforvärde och ett avvikande lågt kvävevärde (osannolikt lågt).
- Punkten 2 i delgrenen norrifrån vid Järfällaleden visade i mars ett avvikande högt totalkvävevärde följt också av ett högt ammoniumkvävevärde.

I december var förekomsten av avvikande värden inte lika stor inom denna delgren. Det är egentligen bara station 1 som visar ett avvikande högt total- och fosfatfosforvärde.

Delgrenen förefaller att påverkas av tillfälliga utsläpp från småindustrier eller liknande, på ett systematiskt sätt.

Veddesta dike

Denna delgren representeras av punkterna 8 och 6, där den senare motsvaras av Veddesta dike (2) i huvudundersökningen.

I punkten 8 ca en kilometer före sammanflödet i Barkarby förekom höga bakterietal både i mars och december. Dock var varken ammonium- eller fosfathalterna förhöjda, vilket är det vanliga om spillvatten är orsaken till bakterieförekomsten.

Bällstaån (Spångaån) nedströms Bergslagsvägen till strax nedströms Spångaviadukten (Kjelles gummi)

I denna del av ån togs prover vid punkterna 9, 10, och 11, där den senare motsvaras av punkten Kjelles gummi (4) i huvudundersökningen.

Värderna här ligger förhållandevis jämnt och utan någon påtaglig stegring av halterna jämfört med dem vid sammanflödet i Barkarby. Ån löper här vid ett koloniområde och genom åkermark som nu ligger för fåfot. Före provpunkt 11 har den passerat genom kulverteringen förbi bl.a. Spånga station.

Bällstaån från Spånga till Nälsta dike

Ån löper här genom starkt exploaterade områden i Bromsten och Sundby. Nälsta dike ansluter från söder mellan Sundby och Bällsta. Punkten 13 motsvaras av punkten Bällstaån vid Brädgår'n (5) i huvudundersökningen och punkten 14 motsvaras av Bällstaån uppströms Nälsta dike (7). Den "extra" punkten är nr 12, strax uppströms Bromstens idrottsplats.

Jämfört med värdena uppströms, vid punkt 11, noteras en ökning i totalfosfor och i bakterietal vid punkt 12. Denna ökning förstärks ytterligare till punkt 13, men värdena ligger kvar relativt oförändrade nedströms vid punkt 14. Totalkvävevärdena visar inte motsvarande gradvisa ökning mellan punkterna 11 och 13, men däremot ses en sådan ökning vad gäller ammoniumvärdena.

Haltförändringarna inom detta åavschnitt kan tolkas som att man här har tillskott av starkt förorenat dagvatten som förmår höja halterna i åns huvudfåra. Haltökningarna under sommarens låga vattenflöde tyder dessutom på att inslag av spillvatten förekommer inom detta åavschnitt.

Nälsta dike

I Nälsta dike togs en "extra" punkt, nr 16, vid Nälstaskolan ca 3 km uppströms i Nälsta dike. Dessutom togs punkt 15 som motsvarar Nälsta dike (6) i huvudundersökningen. I decemberprovtagningen låg fosfor- och bakterievärdena högre i punkt 16 än vid utflödet (pkt 15) i Bällstaåns huvudfåra, medan det inte var några stora skillnader mellan de två punkterna i proverna från mars.

Möjligen kan detta tolkas som att det inte tillkommer några stora punktkällor på denna sträcka av Nälsta dike, men att det kan finnas påslag uppströms Råckstavägen (pkt 16).

Bällstaån från Nälsta dike till mynningen

På detta avsnitt är punkt 17 lagd vid Solvalla travbana något högre upp i vattensystemet än huvudundersökningens punkt 8 (mynningen). Strax uppströms anslutningen av Nälsta dike ligger punkt 14 som motsvaras av huvudundersökningens punkt 7.

Någon påtaglig förändring av halterna kunde inte avläsas mellan dessa punkter. I mars sjönk visserligen bakterietalen mot mynningen, men det föreföll vara en gradvis utspädning från ett högt bakterietal vid punkt 13.

Det finns således inte indikationer på att stora mängder närsalter skulle tillkomma vid åns passage förbi Solvallaområdet.

Sammanfattningsvis kan sägas att bilden med höga fosforvärden och höga bakterietal nedströms kulverteringen och uppströms sammanflödet med Nälsta dike, står sig också vid denna rumsligt tätare provtagning.

Vidare har framkommit indikationer på oregelbundna tillskott av såväl fosfor, kväve och i något fall bakterier i åns övre del i närheten av Järfällavägen. Dessa tillskott tycks snarare ha karaktär av förorenat dagvatten/golvbrunnsvatten än spillvatten.

6.3 Sedimentundersökning

6.3.1 Metaller

Av tabell 5b framgår torrsubstans, glödgningsrest samt halten bly, kadmium, koppar, krom, kvicksilver och zink uttryckt i mg/kg torrsubstanshalt (mg/kg TS).

Allmänt visar resultatet att de två proverna från Nälsta dike hade betydligt lägre halter än de från Bällstaåns huvudfåra. De kan svara mot en bakgrundsbelastning från området med obetydlig påverkan från industri, trafik och bebyggelse.

Bly

Mätvärdena ligger i allmänhet på dubbla halterna mot Henriksdals reningsverks avloppsslam. I provet "2B C1 under" är halten mer än fyra gånger högre än i normalt avloppsslam. I tolv prover tangerade värdena riktvärdet för spridning på åkermark, nämligen 200 mg/kg TS (detta värde sänks till 100 mg/kg TS år 1995).

En bedömning enligt SNV:s allmänna råd 90:4 för halter av metaller i sediment visar att Nälsta dike har måttligt höga halter medan övriga punkter har höga halter. Provet "2B C1 under" ligger även här i en egen, högre bedömningsklass.

Kadmium

Mätvärdena ligger nära i nivå med eller över normalhalterna för Henriksdals avloppsslam, 1,6 mg/kg TS 1992. Gränsvärdena för slam till åkermark är 4,0 mg/kg TS (detta värde sänks till 2 mg/kg TS år 1995).

Kadmiumvärden från prover tagna i Nälsta dike, märkta "7 ND" och "16 ND", är lägre än alla motsvarande prover i Bällstaån. Med undantag för ett prov är halten kadmium högre längre ner i sedimentet. Prover tagna underst visar en större påverkan än prov från sedimentytan. Höga kadmiumhalter i djupare sediment kan möjligen förklaras av att metallen tidigare användes som färgpigment. Uppströms provplatsen finns också en färgfabrik som möjlig historisk och eventuell aktuell källa. En annan tänkbar allmän spridning av kadmium kan orsakas av trafik och biltvätt. Dagvatten från trafikplatser kan innehålla höga halter och en studie av Stockholm vatten och Shell i juli 1993 visade att ca 1 mg per tvätt tillfördes avloppet vid automatvätt. Normalt är dock utgående vatten efter oljeavskiljare kopplat till spillvattennätet.

Koppar

Mätvärdena ligger på ca halva nivån mot dem i avloppsslam. Medelhalten 1993 för Henriksdals avloppsslam ligger på 400 mg/kg TS. Riktvärdet ändras inte utan ligger kvar på dagens nivå, 600 mg/kg TS.

Enligt SNV:s bedömningsgrunder hamnar halterna för alla prover i Bällstaåns huvudfåra inom intervallet höga halter, medan proverna från Nälsta dike har måttligt höga halter.

Krom

Normalhalten för Henriksdals avloppsslam ligger 1993 på 46 mg/kg TS. I proverna från Bällstaån är de ungefär dubbelt så höga. Riktvärdet för krom är 150 mg/kg TS och är föreslaget att sänkas till 100 mg/kg TS år 1995. Enligt SNV:s bedömningsgrunder betecknas halterna i Nälsta dike som måttligt höga halter. Övriga prover betecknas innehålla höga halter.

Kvicksilver

Kvicksilverhalterna i åns sediment är lägre än i normalt avloppsslam, 0,2 - 0,5 mg/kg TS ska jämföras med 3,1 mg/kg TS i avloppsslam från Henriksdal. Riktvärdet ligger på 5 mg/kg TS med förslag om nytt värde 2,5 mg/kg TS 1995.

Enligt bedömningsgrunderna är halterna i Nälsta dike på gränsen till mycket låga halter, medan proverna från Bällstaåns huvudfåra ligger inom den övre delen av intervallet måttligt höga halter. Provet djupare ner i sedimentet har alltid högre värden än de övre prover.

Zink

Halterna i Bällstaåns sediment ligger i regel mellan 600 och 1 000 mg/kg TS, vilket kan jämföras med halten i slam på 720 mg/kg TS. Riktvärdet är på 1 500 mg/kg TS och det har föreslagits sänkas till 800 mg/kg TS 1995. Samtliga prover hade enligt bedömningsgrunderna höga halter zink.

Sammanfattningsvis kan sägas om sedimenten att de är starkt påverkade av bly och kadmium. Bly som metallförening i miljön härrör till största delen från trafik. Kadmium är numera förbjudet i de flesta sammanhang, men har innan förbudet använts i en rad tillämpningar. Detta skulle indikera att Bällstaåns sediment är påverkat av dagvatten från vägtrafikytor och från en rad andra verksamheter uppströms provtagningssträckan.

6.3.2 Fett- och petroleumkolväten

Halterna av kolväten (tabell 5a) är mycket höga och visar på ett mycket förorenat sediment. Proverna från Nälsta dike visar i likhet med metaller på låga halter, vilka kan svara mot en bara lätt påverkad bakgrunds nivå. Av prover tagna i djupprofil kan man utläsa att belastningen tidigare varit högre än för tillfället. Halterna i ytsedimentet av aromatiska kolväten är dock fortfarande hög och de höga värdena indikerar en pågående tillförsel av någon typ av petroleumkväveprodukt som bensin, toluen eller xylen. Den opolära alifatiska delen av kolvätena härstammar från mineralolja t.ex. genom sin tillämpning i smörjolja, motorolja, hydraulolja eller smörjfett.

Andelen fett och opolära alifatiska kolväten är hög. Utsläpp kan t.ex. ha skett av tallolja, linolja eller andra vegetabiliska oljor.

7 TRANSPORTER AV FOSFOR OCH KVÄVE MED ÅVATTNET

7.1 Beräkning av fosfor- och kvävetransporter

Värdena i årscykelprovtagningen har fått representera en tidsperiod vars längd bestämts av provtagningsintervallet. Flödet under detta tidsintervall har beräknats utifrån proportionering mot flödet i den närbelägna SMHI-stationen Bergshamra. Genom multiplikation av flödad volym med mätt halt av ämnet i fråga har en under intervallet transporterad mängd beräknats. Delmängderna har summerats dels säsongsvis, dels till årstransporter.

7.2 Resultat från 1992

Resultatet framgår av tabell 4 och figurena 10, 11 och 12. Dessa kan kortfattat beskrivas enligt följande:

Totalt transporterades ca 830 kg fosfor och 14 000 kg kväve under 1992. För ån som helhet motsvarar detta utslaget på åns hela avrinningsområde en arealförlust om 0,21 kg fosfor/ha och 3,5 kg kväve/ha.

Resultatet av motsvarande beräkningar för olika delområden framgår av figur 12.

Trots de "oroliga" värdena för flera parametrar i åns övre delar, är det inte fråga om påtagligt stora arealförluster utslaget på hela delavrinningsområdena i Järfälla kommun. Fosforförlusterna låg mellan 0,12-0,13 och kväveförlusterna på ca 3 kg/ha för Bällstaån uppströms Veddesta dike och för Veddesta dike.

För mellanpartiet av ån (mellan tillflödet av Veddesta dike och tillflödet av Nälsta dike) blev arealförlusten 0,4 kg fosfor/ha och ca 4 kg kväve/ha. För områden som avvattnas av Nälsta dike beräknades arealförlusten av fosfor till 0,1 kg/ha och av kväve till ca 3 kg/ha.

7.3 Jämförelse med andra beräkningar

En schablonmässigt utförd beräkning av transporter gjordes som jämförelse. Därvid användes de koefficienter för arealförluster ett år med normalt flöde som Länsstyrelsen tillämpar som ett genomsnitt för länet (se nedanstående tablå).

Nyligen har en liknande beräkning, dock grundad på en mer differentierad uppdelning av markanvändningen, publicerats i "Vattenprogram för Stockholm - sjöar och vattendrag".

Resultatet mellan de olika sätten att beräkna transporten skiljde sig så tillvida att fosfortransporten beräknad med de förutsättningar som antagits i Vattenprogram för Stockholm, gav ca 3 gånger högre värde än med de schablonmässigt antagna koefficienterna Länsstyrelsen tillämpar. Se vidare under avsnittet Diskussion.

Tablå över arealförluster från markslag med olika användning.

	FOSFOR kg/ha och år	KVÄVE kg/ha och år	
Skogsmark	0,05-0,07	1,5-1,9	genomsnitt
Öppen mark	0,2	8	genomsnitt
	0,3	12	åker+vall
		16	plöjd mark
Deposition på sjöyta	0,08	6,3	genomsnitt
Hårdgjorda ytor/bebyggd mark	0,2	5	genomsnitt

8 DISKUSSION

Den kompletterande studien med en full årscykel av provtagningar har i stort stärkt den bild av vattendraget som tidigare rapporterats (Brunstedt 1990).

8.1 Skogsmark och öppen mark

Andelen skog (8 %) är liten, vilket gör att ån bara får små tillskott av vatten med låg närings- och partikelhalt.

Arealen öppen mark (14 %) är större och skulle, om det var frågan om aktivt brukad åkermark, kunna ge ett relativt stort tillskott av näring. Den öppna marken består dock av gräsytor eller åkermark som inte längre odlas. Därför är näringsförlusterna från dessa marker också små jämfört med aktivt brukad odlingsmark. En golfbana inom området kan ge vissa näringstillskott, främst från greener och utslagsplatser som gödslas mer intensivt. I detta sammanhang måste dock golfbanan bedömas som en helt acceptabel markanvändning sett mot den allmänna vattenkvaliteten i ån.

8.2 Bebyggd mark

Diffust tillfört vatten från bebyggd mark

En varierande andel vatten inom bebyggda områden tillförs ån inte som dagvatten utan via marken och mer eller mindre tillfälliga småvattendrag. Någon skarp gräns mot dagvatten finns inte.

Föroreningskällorna kring Bällstaån finns delvis som sådant diffust läckage från de stora arealerna bebyggd mark. Villaområdena med trädgårdar och rabatter kan förväntas ge en relativt näringsrik sammansättning på det vatten som diffust tillförs ån, dvs. via marken och mer eller mindre naturliga bäckar och diken. Normalt bör det dock inte vara frågan om höga bakterietal i det vatten som tillförs via marken från dessa lågt exploaterade områden.

Genom att andelen hårdgjord yta är låg i villaområdena, kommer den totala transporten av näring från ett sådant område vanligen att vara lägre än från tätare exploaterade områden, där en större andel av vattnet måste avledas via rör från hårdgjorda ytor mer eller mindre direkt ut i vattendraget.

Diffust läckage vid sidan av ledningsnätet för dagvatten är i mera hårt exploaterade områden sannolikt en liten post eftersom så stor andel av vattnet avleds via dagvattennätet.

Dagvatten från urbaniserade områden

Den stora andelen näring, och tidvis också mycket bakterier, tillförs ån via dagvatten. När bakterietalet är mycket höga finns vanligen spillvatten med i dagvattnet. Om det inte är fråga om bräddning eller om starkt förorenade ytor som dagvattnet tvättar av, utan direkt inledning av spillvatten genom felkoppling eller otillräckligt renat enskilt avlopp, brukar föroreningshalterna stiga vid låga flöden då ju spillvatteninslaget i relativa tal ökar i vattendraget.

Det största problemet med förorenat dagvatten finns i de starkt exploaterade delarna av avrinningsområdet, dels i Järfälla, dels längre ned utefter ån i trakterna kring Spånga centrum och nedströms vid och efter kulverteringen. De bräddningar och nödavlopp som alljämt kan inträffa i Sundbybergs del av Bällstaån-Bällstaviken ger sig knappast tillkänna i denna undersökning eftersom provtagningen i mynningen flyttats uppströms för att inte influeras av Mälardvatten.

Från dessa starkt exploaterade områden förs vatten från industritomter, trafikerade ytor, tak m.m, varvid kolväten från trafiken, olja via dåligt fungerande oljeavskiljare, växt-näringsämnen, bakterier och inte minst partikulärt material (vägdamm, lera etc.) tillförs ån.

Genom att det finns så stora arealer urbaniserade områden (50 % villabebyggelse och 25 % centrum/arbetsplatsområden) kring ån, blir den oundgängligen påverkad av dagvatten och de föroreningar som följer med detta. Det är dock först vid punkt 5 som detta ger tydligt utslag i stor transport av kväve och fosfor. Den förbättrade vattenkvaliteten i delgrenen Nälsta dike visar också att när spillvattentillförseln väl åtgärdats, kan markför-lusterna av kväve och fosfor i sig bli närmast acceptabelt låga om bebyggelsen inte är alltför tät.

Spillvatten

Spillvatten från bräddningspunkter och nödutlopp, samt till någon del från enskilda fastigheter, är alljämt en påtaglig källa till förorening av ån och Bällstaviken. Tidigare har ån fått ta emot betydligt större mängder spillvatten än för närvarande. Det som återstår att avlasta rör sig normalt inte om stora mängder, men tillskottet av spillvatten ger sig dock tillkänna som alltför höga bakterietal och som koncentrationsökningar av fosfor och kväve (ammoniumkväve) under perioder med låga flöden i ån.

8.3 Transporter av fosfor och kväve

Den för 1992 på grundval av mätvärden framräknade transporten av fosfor på knappt 840 kg och av kväve på 14 ton, är med tanke på exploateringsgraden inom området inte anmärkningsvärt hög. Snarare tvärt om!

Transporten av fosfor och kväve kan skattas med hjälp av koefficienter för den specifika förlusten från olika markslag under ett år med medelflöde. En sådan s.k. schablonberäkning av närsalttransporten med de koefficienter som Länsstyrelsen normalt använder (se avsnitt 10.1), gav ca 720 kg fosfor och 19 ton kväve. Därtill ska föras de eventuella punktkällor som också belastar åns vatten. Med de antagna schablonvärdena finns det således inget utrymme alls för kväve från punktkällor, men däremot skulle sådana kunna svara för ca 120 kg fosfor.

I schablonberäkningen antas den öppna marken förlora 8 kg kväve och 0,2 kg fosfor per hektar och år. Detta är i just detta fall säkerligen för höga förluster med hänsyn till att de öppna markerna knappast alls brukas som åker. Det kan förklara en stor del av skillnaden mellan 19 och 14 ton kväve, men det innebär samtidigt att ytterligare fosfortillskott måste antas komma från de urbaniserade områdena.

BILAGA 1

METODIK OCH DOKUMENTATION

Provtagningspunkter

Nuvarande beteckning	Tidigare beteckning	Lägesbeskrivning
1	B03	Bällstaån uppströms Veddesta dike
2	V00	Veddesta dike
3	14	Bällstaån nedströms Veddesta dike
4	–	Bällstaån vid "Kjelles gummi"
5	–	Bällstaån vid "Brädgårn"
6	N1	Nälsta dike
7	S2	Bällstaån uppströms Nälsta dike
8	13	Mynningen mot Bällstaviken

Provpunkternas koordinater (Rikets nät 2,5°W):

Provpunkt	X _m	Y _m
1	65 89 25	16 16 95
2	65 89 10	16 16 95
3	65 89 10	16 17 15
4	65 86 40	16 19 50
5	65 85 75	16 20 10
6	65 85 05	16 20 50
7	65 85 15	16 20 50
8	65 84 80	16 21 85

I en specialstudie inriktad på spillvattenförekomst togs vid två tillfällen (i mars och i december) prov i ett tätare nät om 17 provpunkter. Denna studie behandlas separat och provpunkternas läge framgår av kartan i figur 2.

Sedimentprover togs längs ett mindre avsnitt av ån. Provpunkternas läge framgår av kartan i figur 3.

Provtagning och analyser

Tidpunkterna för provtagning framgår av respektive tabeller med resultatredovisning.

Parametrar	Kod (enligt KRUT)	Beskrivning
pH	(PH-25)	Elektrometrisk bestämning vid 25°C. SS 028122/2.
Alkalinitet	(ALK-NGQ)	Ofiltrerar, indikator, titrimetrisk bestämning. SS 028139.
Konduktivitet	(KOND-25)	Ledningsförmåga mätt vid 25°C. SS 028123.
Ammonium	(NH4N-NM)	Nitrogen ammonium, ofiltrerat, spektrofotometrisk bestämning med hypoklorit och fenol. SS 028134.

Nitrat	(NO ₃ N-NM)	Nitrogen nitrat, ofiltrerat, spektrofotometer. SS 028133.
Totalkväve	(NTOT-NM)	Nitrogen, totalt, ofiltrerat, spektrofotometer. SS 028131.
Fosfat	(PO ₄ P-NM)	Nitrogen, totalt, ofiltrerat, spektrofotometer. SS 028126/2.
Totalfosfor	(PTOT-NM)	Nitrogen, totalt, ofiltrerat, spektrofotometer. SS 028127/2.

Bestämning av markanvändning

Delavrinningsområdena har ritats in på topografiska kartbladet (1:50 000) Stockholm 10 I NV. Inom dessa områden har sedan markanvändningen bestämts, dvs. arealen av respektive samhälle, sjö, våtmark, skog och öppen mark har beräknats.

Samhälle/hårdgjord:	Bebyggelse i tätort samt tät friliggande bebyggelse (grå markering) enligt topokartan (areal uträknad utifrån uppgift att motorvägens asfalterade ytor är 20 m breda).
Sjö:	Sjö (blå markering) enligt topokarta.
Våtmark:	Våtmark (brun streckad markering) enligt topokarta.
Skog:	Skog (grön markering) enligt topokarta.
Öppen mark:	Öppen mark (vit markering) enligt topokarta.

Beräkning av materialtransporter

Värdena i årscykelprovtagningen har fått representera en tidsperiod vars längd bestämts av provtagningsintervallet. Flödet under detta tidsintervall har beräknats utifrån proportioneringen mot flödet i den närlägnade SMHI-stationen Bergshamra. Genom multiplikation av flödad volym med mätt halt av ämnet i fråga har en under intervallet transporterad mängd beräknats. Delmängderna har summerats dels säsongsvis, dels till årstransport.

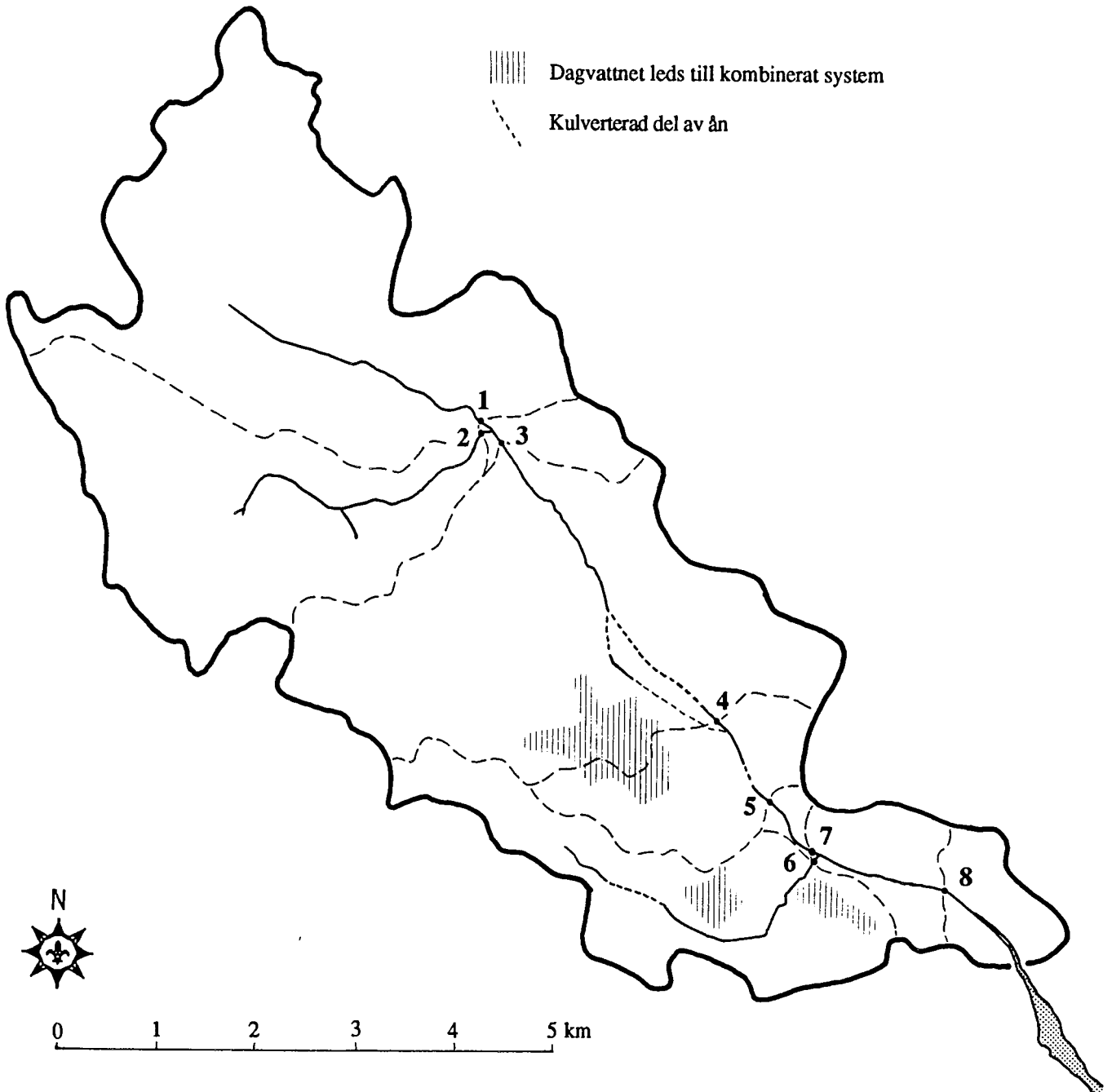
Använda schabloner

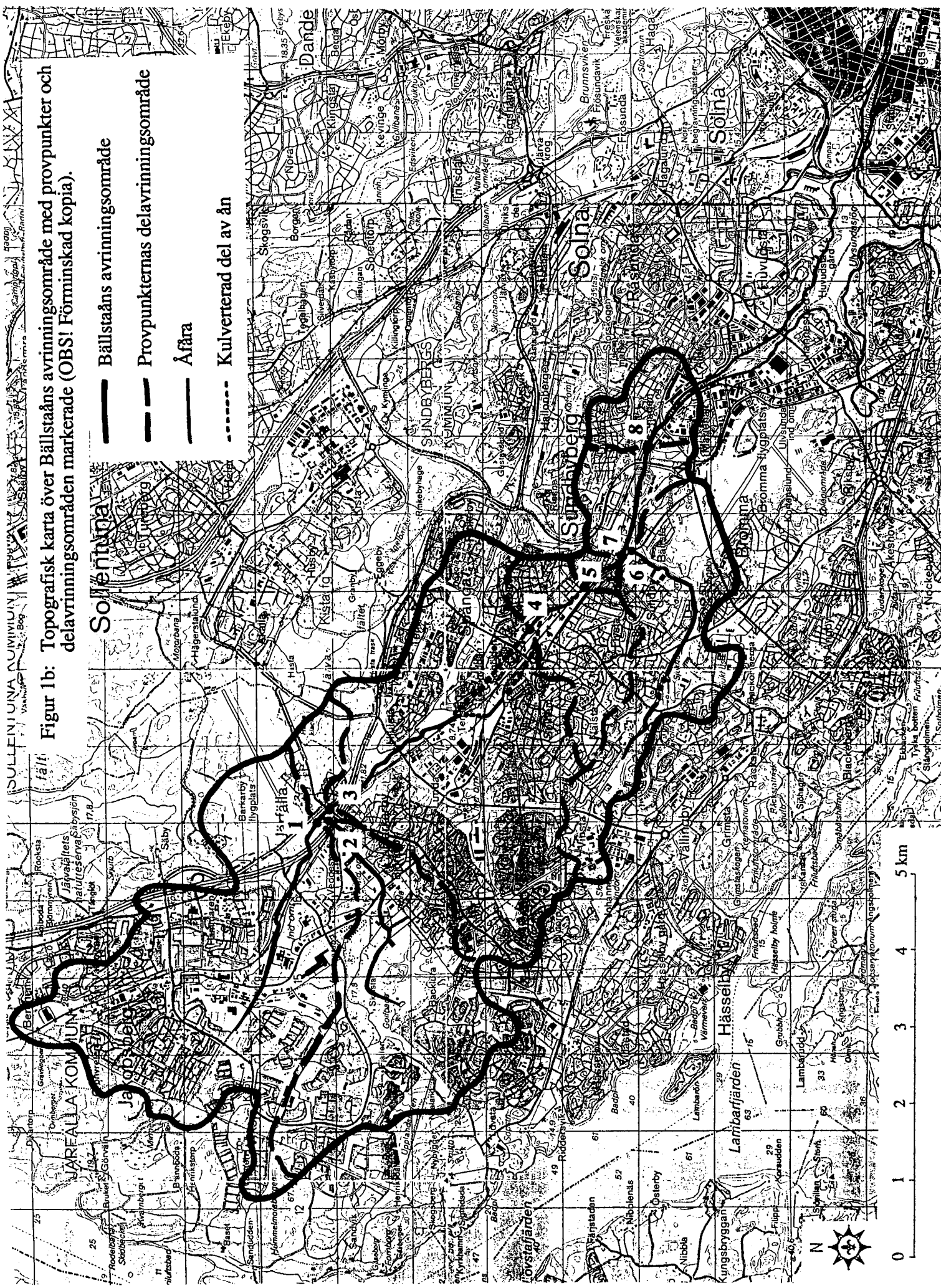
		FOSFOR kg/ha och år	KVÄVE kg/ha och år
Skogsmark	genomsnitt	0,05-0,07	1,5-1,9
Öppen mark	genomsnitt	0,2	8
	åker+vall	0,3	12
	plöjd mark		16
Deposition på sjöyta	genomsnitt	0,08	6,3
Hårdgjorda ytor/bebyggd mark	genomsnitt	0,2	5

FIGURER

- Figur 1a: Karta över Bällstaåns delavrinningsområden med provpunkterna 1-8.
- Figur 1b: Topografisk karta över Bällstaåns avrinningsområde med provpunkter och delavrinningsområden markerade (OBS! Förminskad kopia).
- Figur 2: Karta över Bällstaåns specialstudie med provpunkterna 1-17.
- Figur 3: Karta över del av Bällstaån med provpunkter för sedimentprover markerade.
- Figur 4: Årssammanställning av temperatur och nederbörd, SMHI (Dagens Nyheter).
- Figur 5: Vattenföringen (veckomedelvärden) 1992 i Bällstaån proportionerad från SMHI-stationen Berghamra.
- Figur 6: Vattenföring (dagligen uppmätta) och provtagningsstillfällen 1992.
- Figur 7: Säsongsvisa (vinter, sommar, höst) medelvärden för totalfosfor (tot-P) och fosfatfosfor (PO₄-P) vid provtagningspunkterna i Bällstaån 1992.
- Figur 8: Säsongsvisa (vinter, sommar, höst) medelvärden för totalkväve (tot-N) och ammoniumkväve (NH₄-N) vid provtagningspunkterna i Bällstaån 1992.
- Figur 9: Säsongsvisa (vinter, sommar, höst) medelvärden för nitratkväve (NO₃-N) vid provtagningspunkterna i Bällstaån 1992.
- Figur 10: Transporterade mängder av totalfosfor (tot-P) och fosfatfosfor (PO₄-P) i Bällstaån 1992.
- Figur 11: Transporterade mängder av totalkväve (tot-N), nitratkväve (NO₃-N) och ammoniumkväve (NH₄-N) i Bällstaån 1992.
- Figur 12: Kartskiss med transporterade mängder och framräknade arealförluster av fosfor och kväve från Bällstaåns delavrinningsområden.

Figur 1a: Karta över Bällstaåns delavrinningsområden med provpunkterna 1-8.



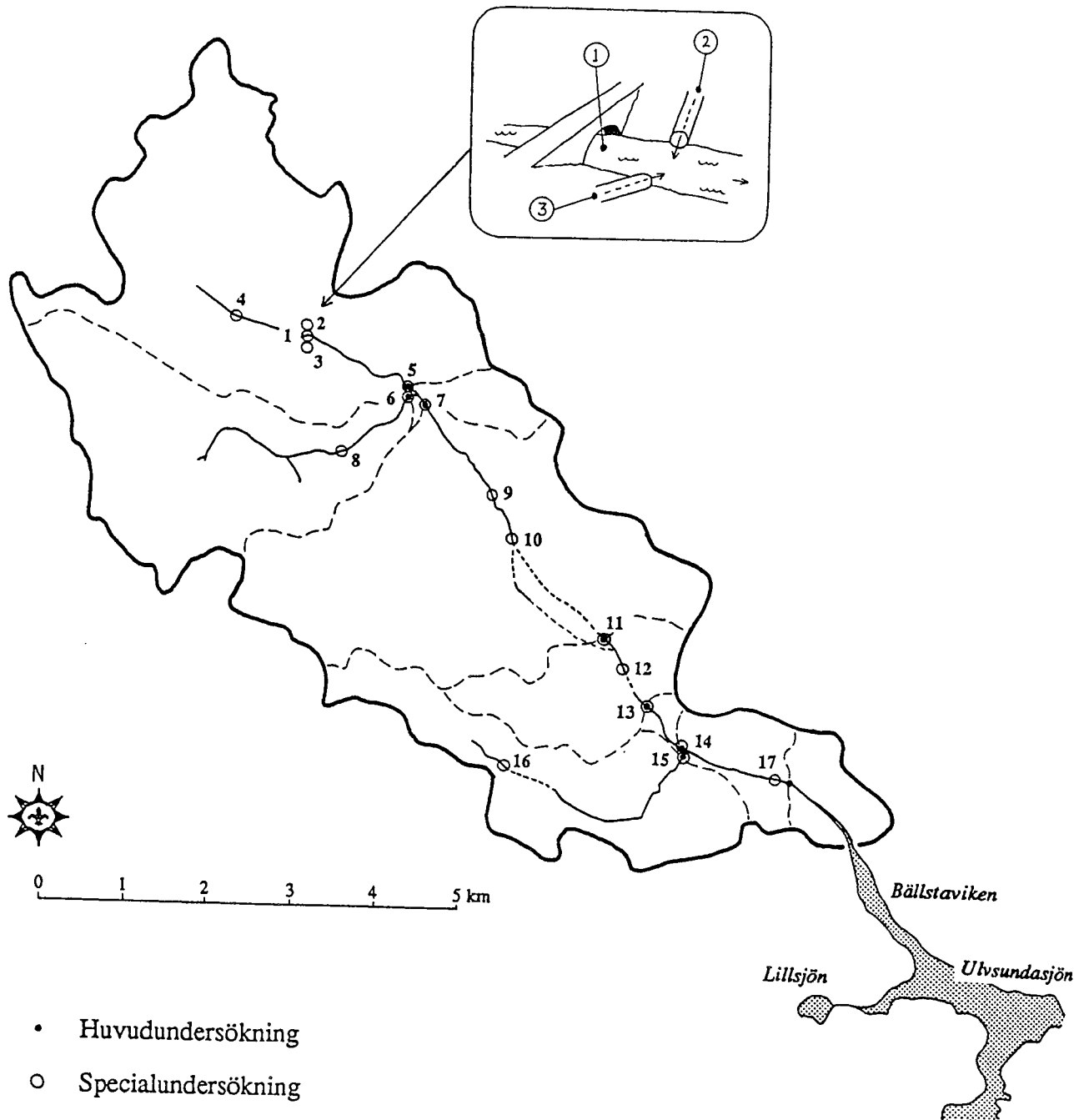


Figur 1b: Topografisk karta över Bällstaans avrinningsområde med provpunkter och delavrinningsområden markerade (OBS! Förminskad kopia).

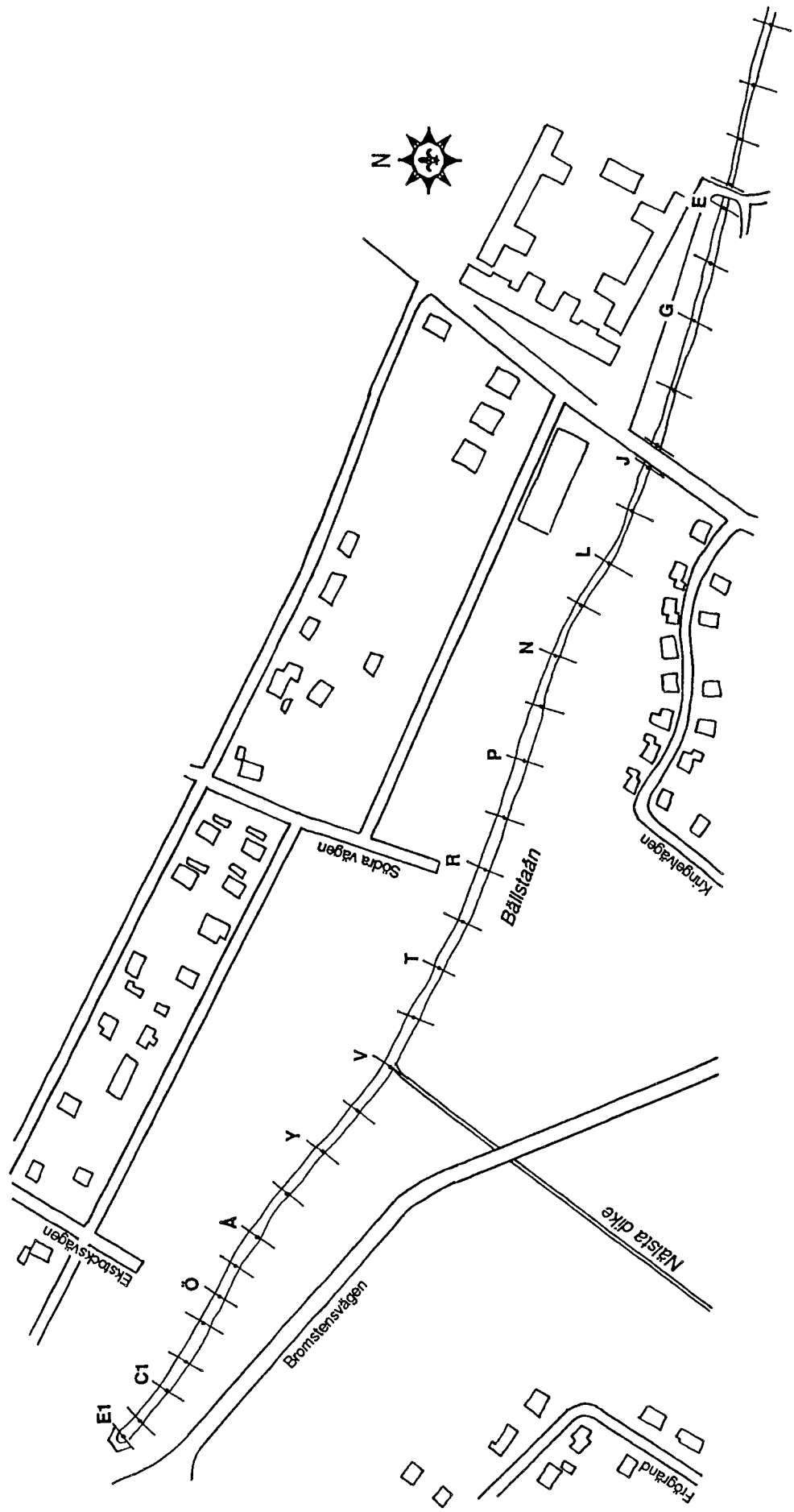
- Bällstaans avrinningsområde
- Provpunkternas delavrinningsområde
- Åfära
- Kulverterad del av ån



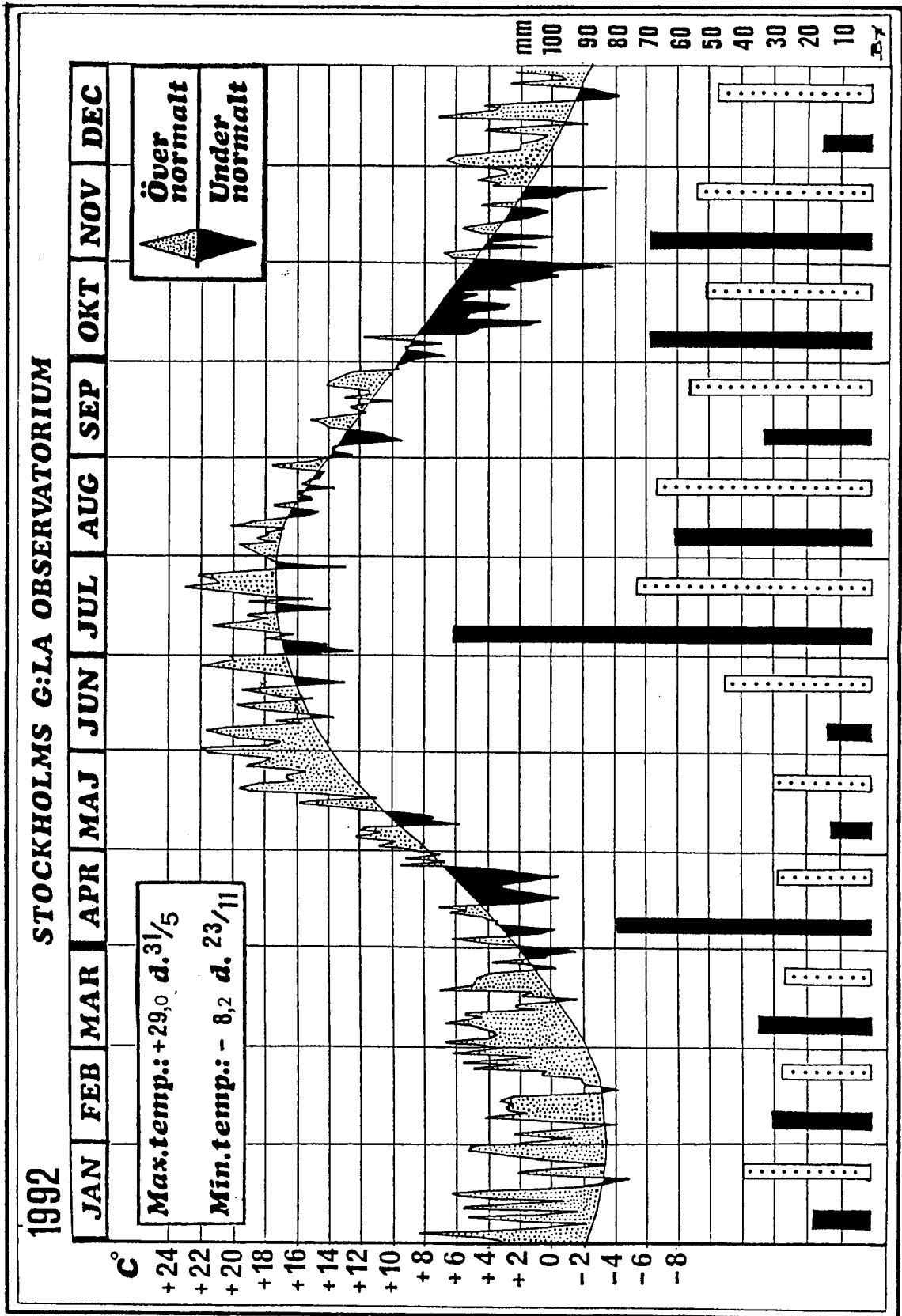
Figur 2: Karta över Bällstaåns specialstudie med provpunkterna 1-17.



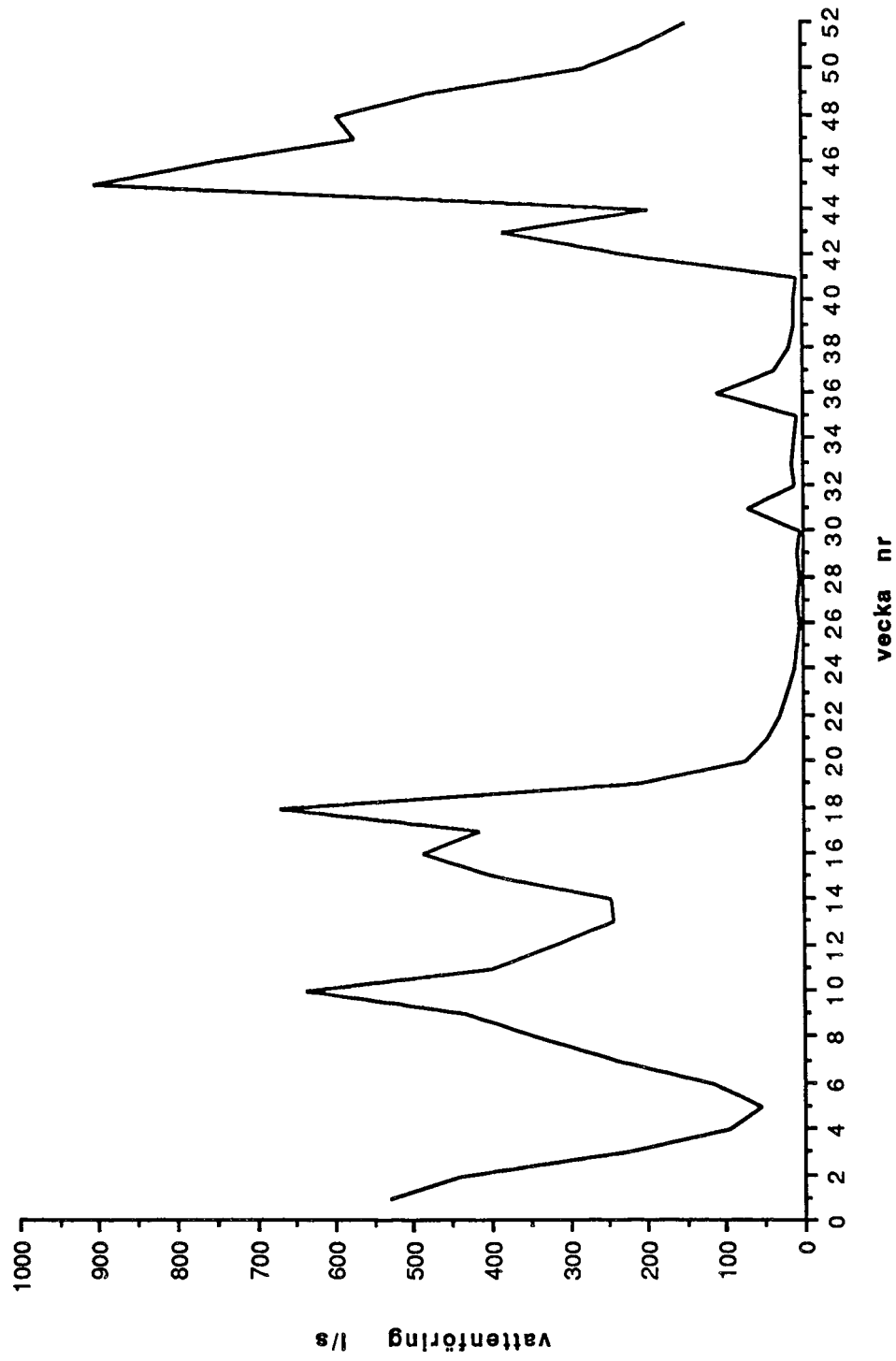
Figur 3: Karta över del av Bällstaån med provpunkter för sedimentprover markerade.



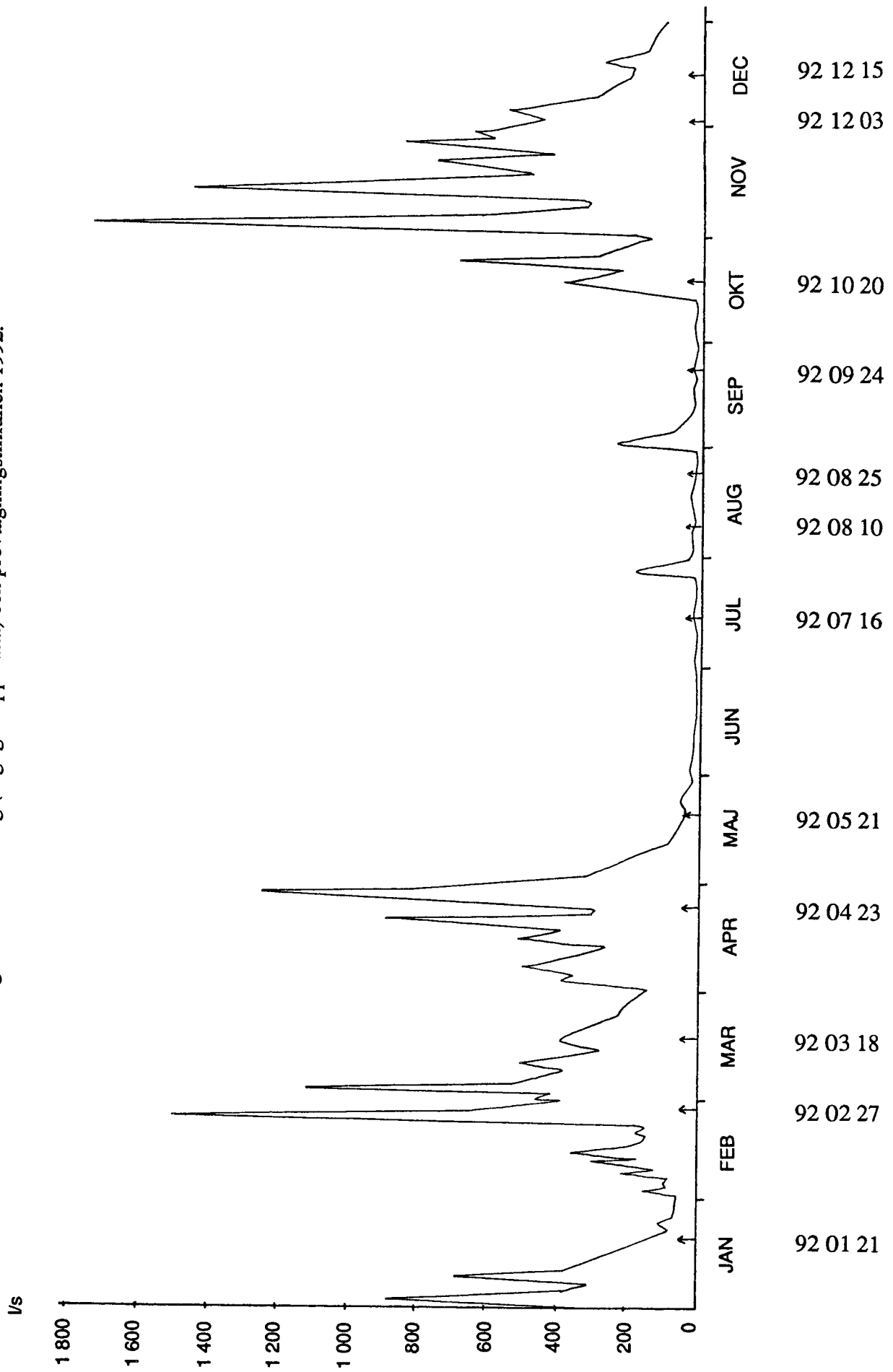
Figur 4: Årssammanställning av temperatur och nederbörd, SMHI (Dagens Nyheter).



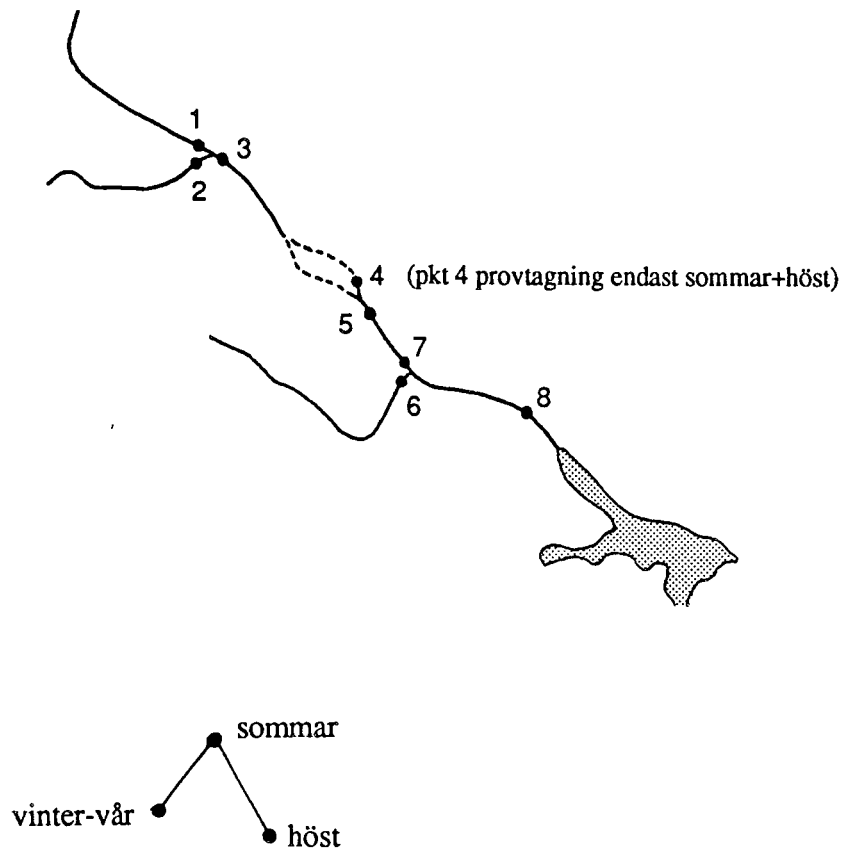
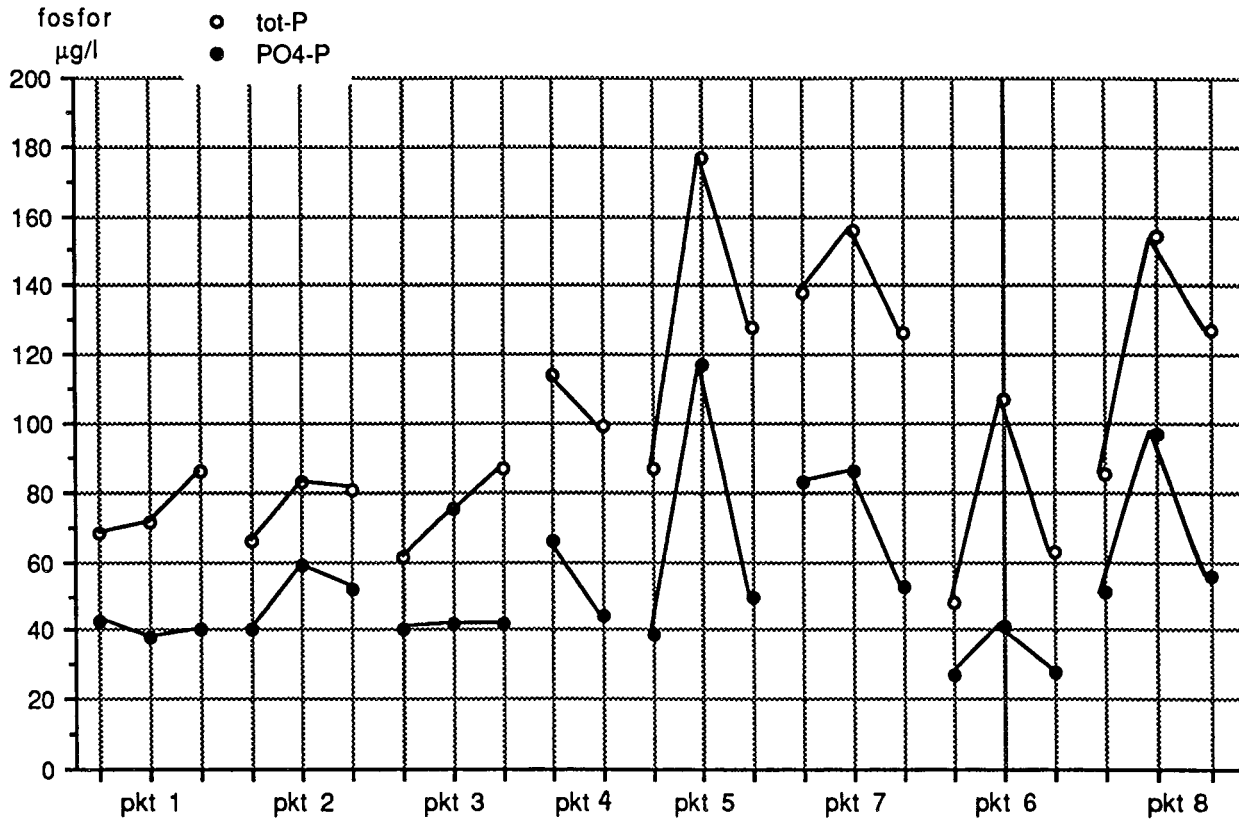
Figur 5: Vattenföringen (månadsmedelvärden) 1992 i Bällstaån proportionerad från SMHI-stationen Berghamra.



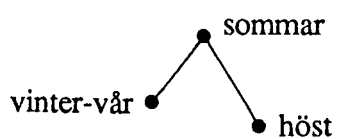
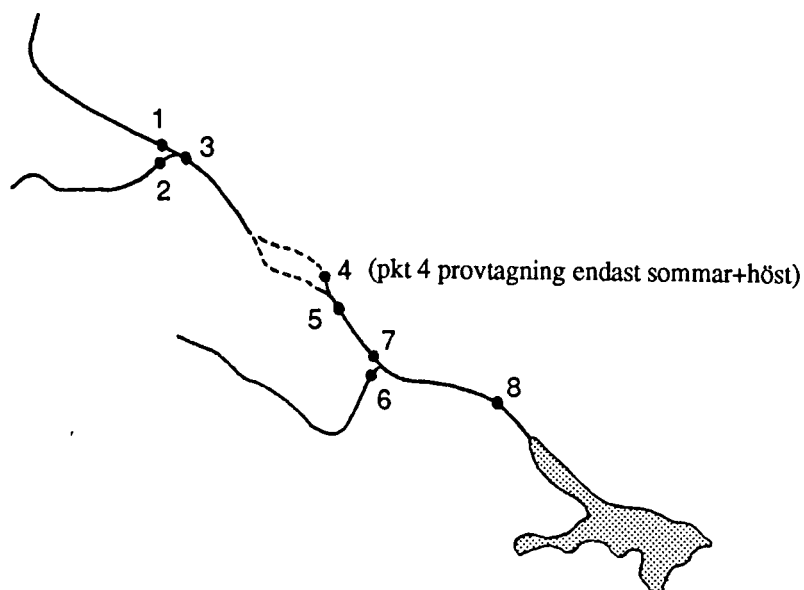
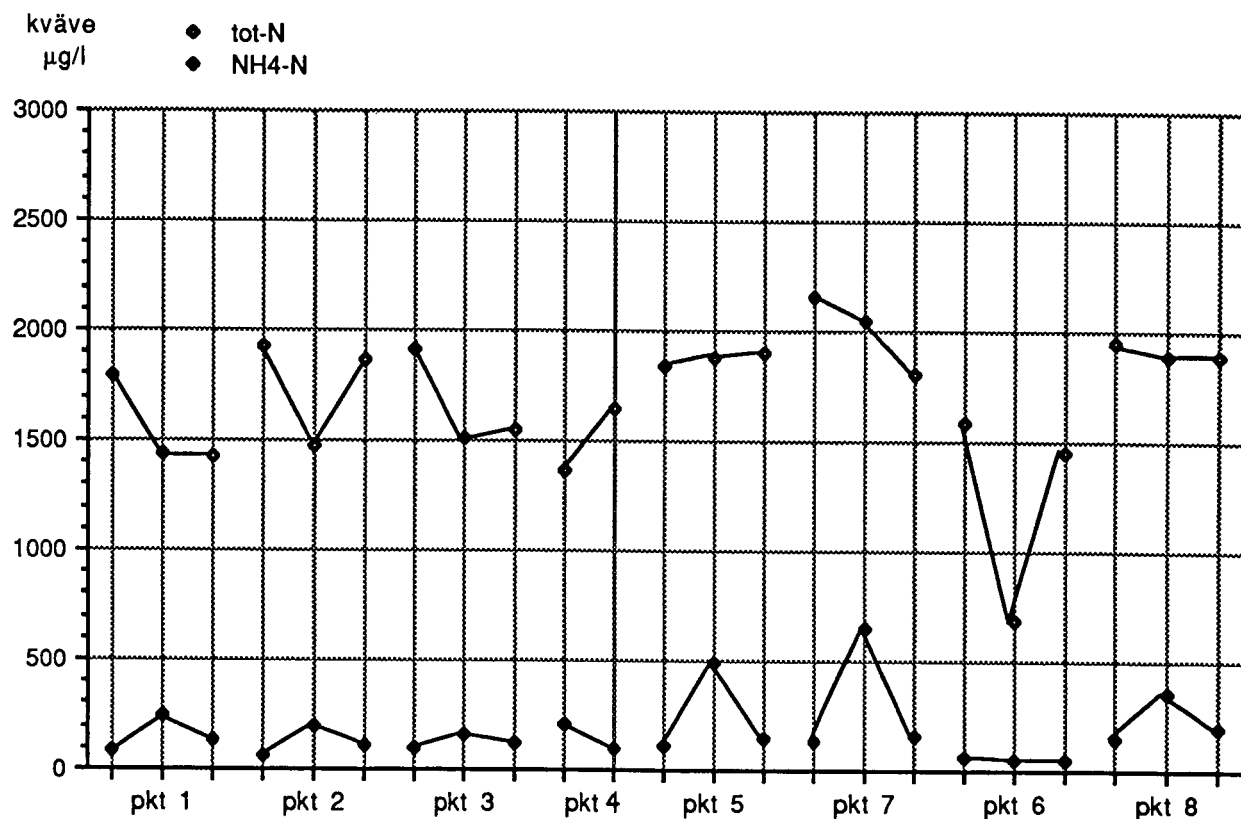
Figur 6: Vattenföring (dagligen uppmätta) och provtagningsstillfällen 1992.



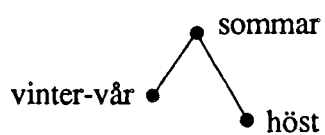
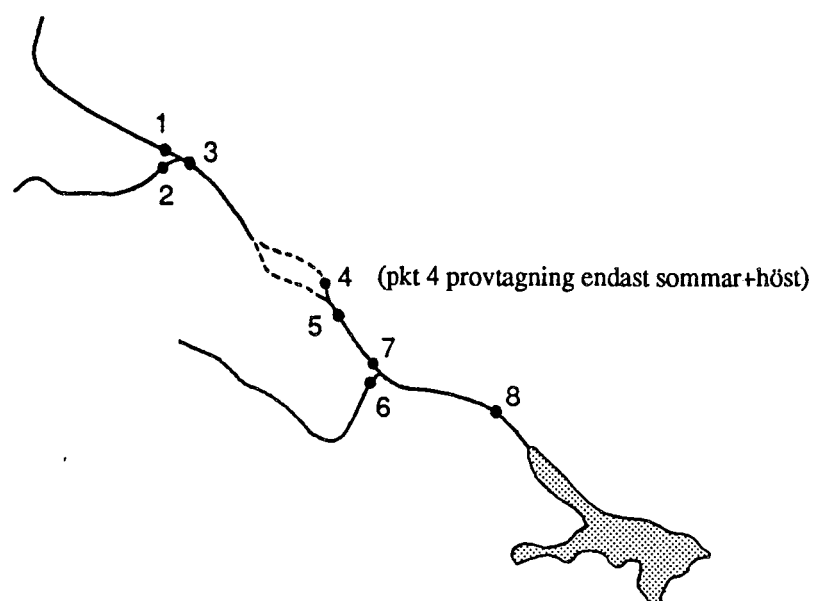
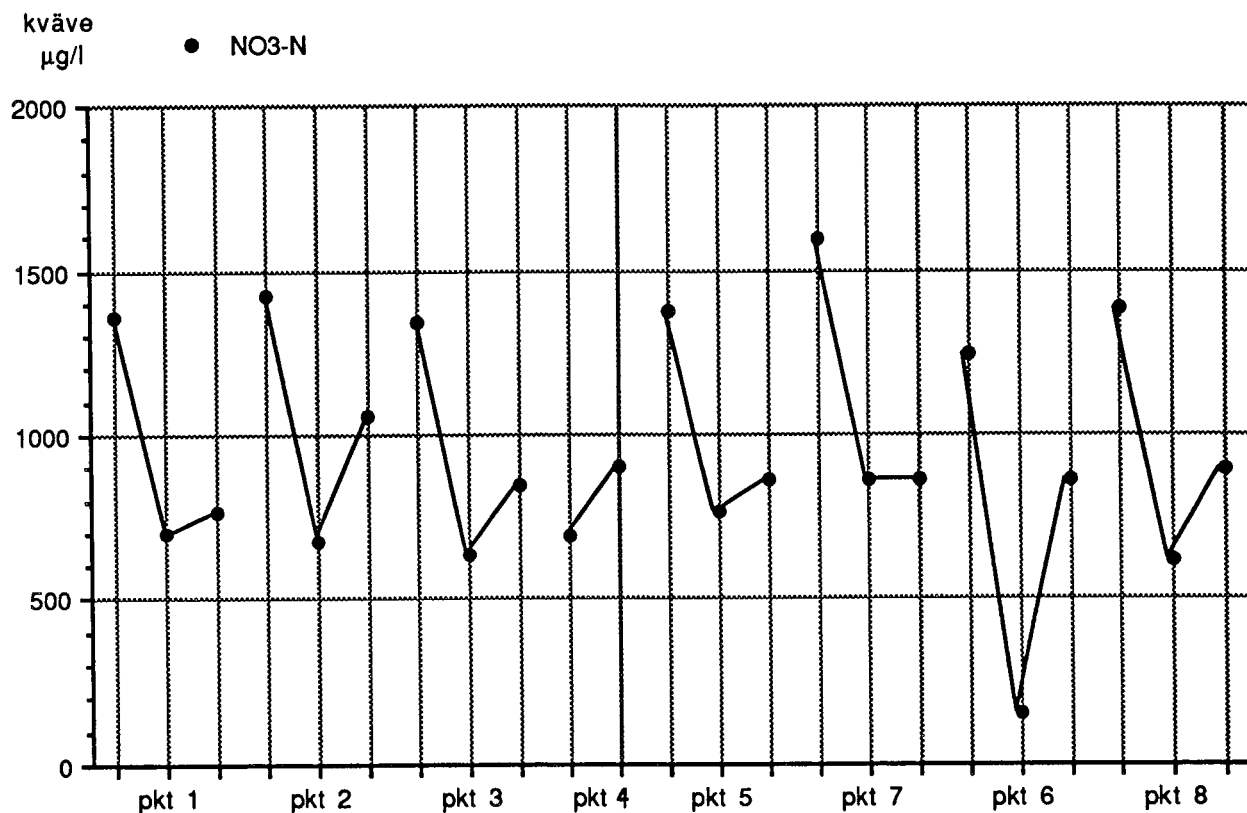
Figur 7: Säsongsvisa (vinter, sommar, höst) medelvärden för totalfosfor (tot-P) och fosfatfosfor (PO₄-P) vid provtagningspunkterna i Bällstaån 1992.



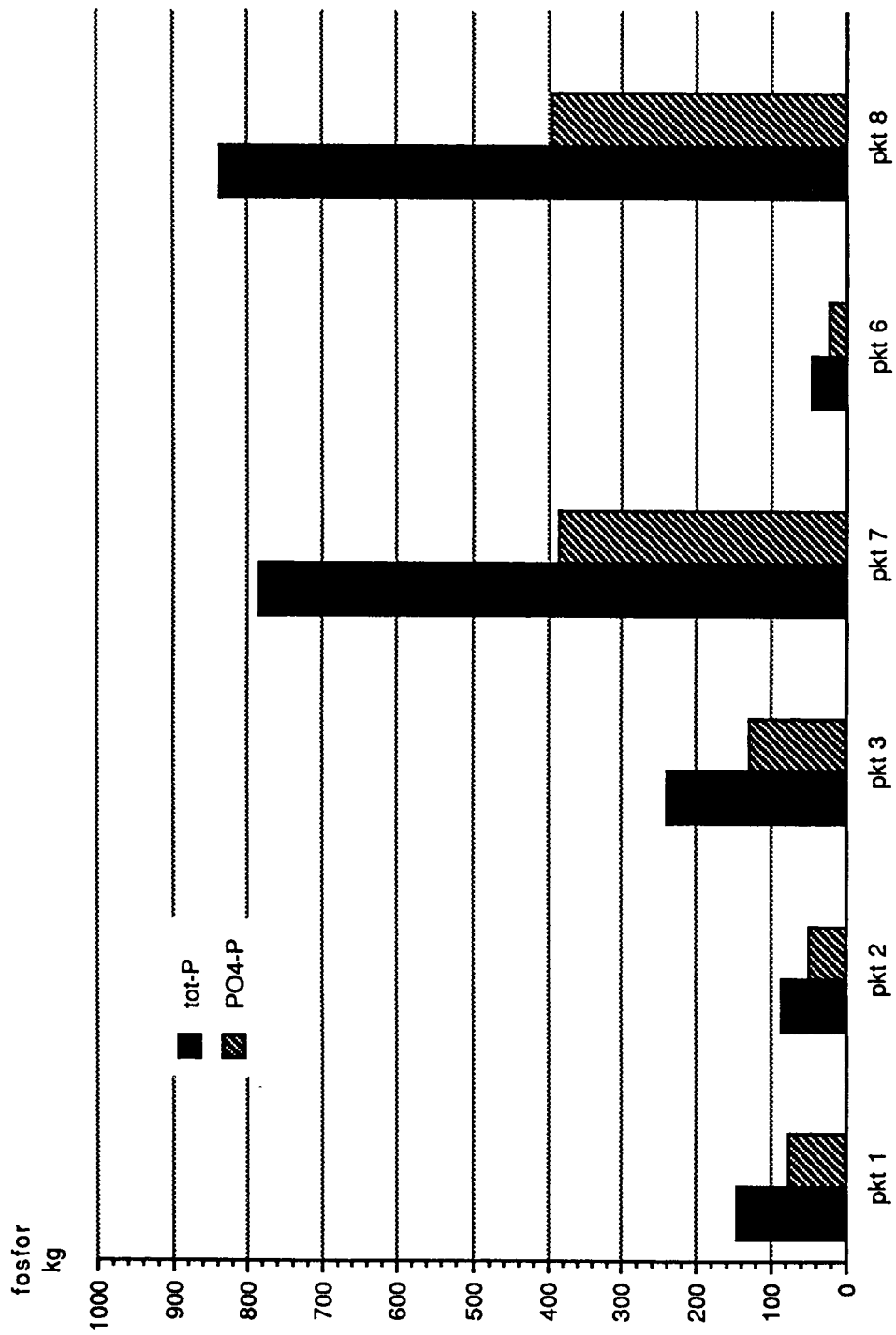
Figur 8: Säsongsvisa (vinter, sommar, höst) medelvärden för totalkväve (tot-N) och ammoniumkväve (NH₄-N) vid provtagningspunkterna i Bällstaån 1992.



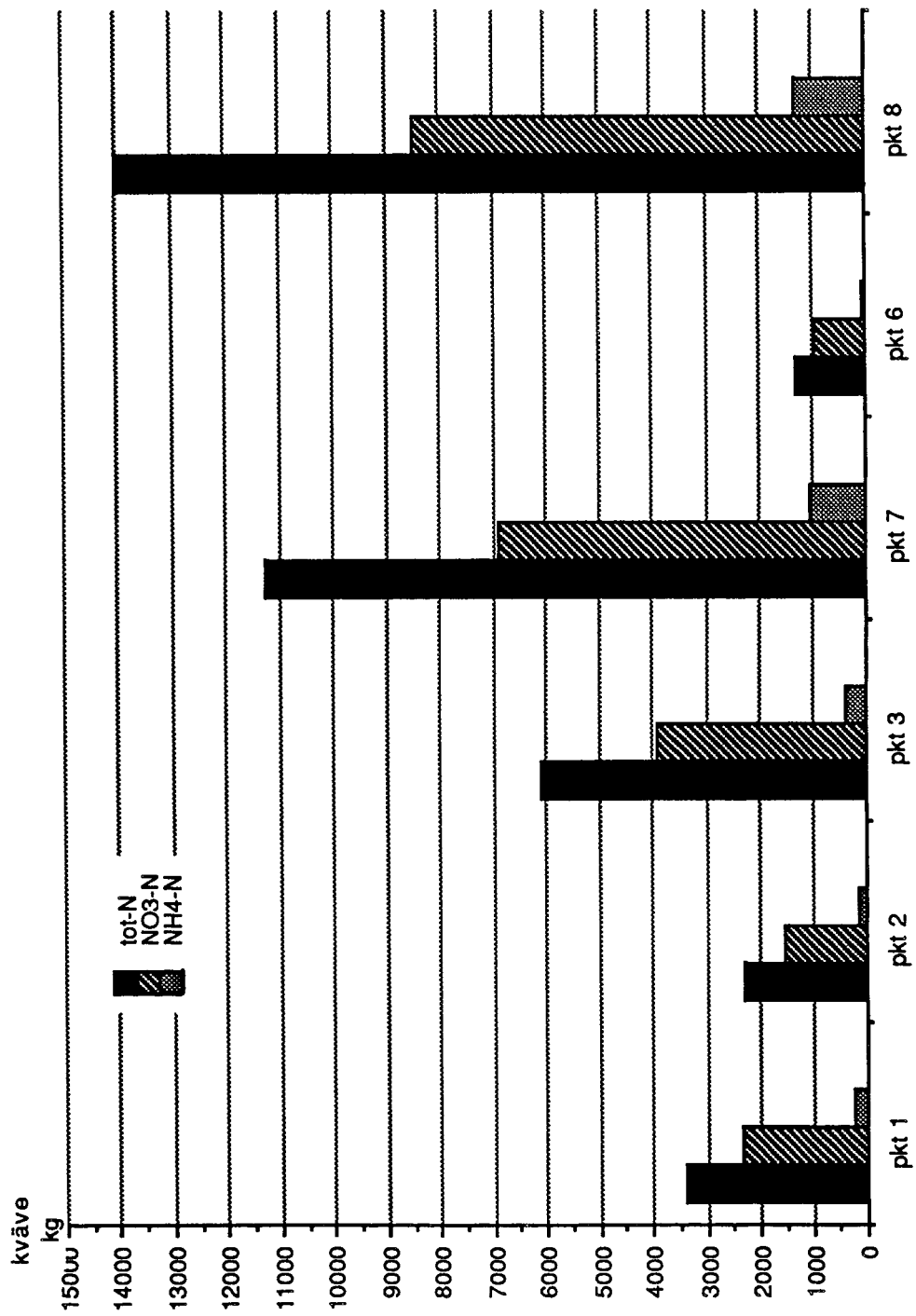
Figur 9: Säsongsvisa (vinter, sommar, höst) medelvärden för nitratkväve (NO₃-N) vid provtagningspunkterna i Bällstaån 1992.



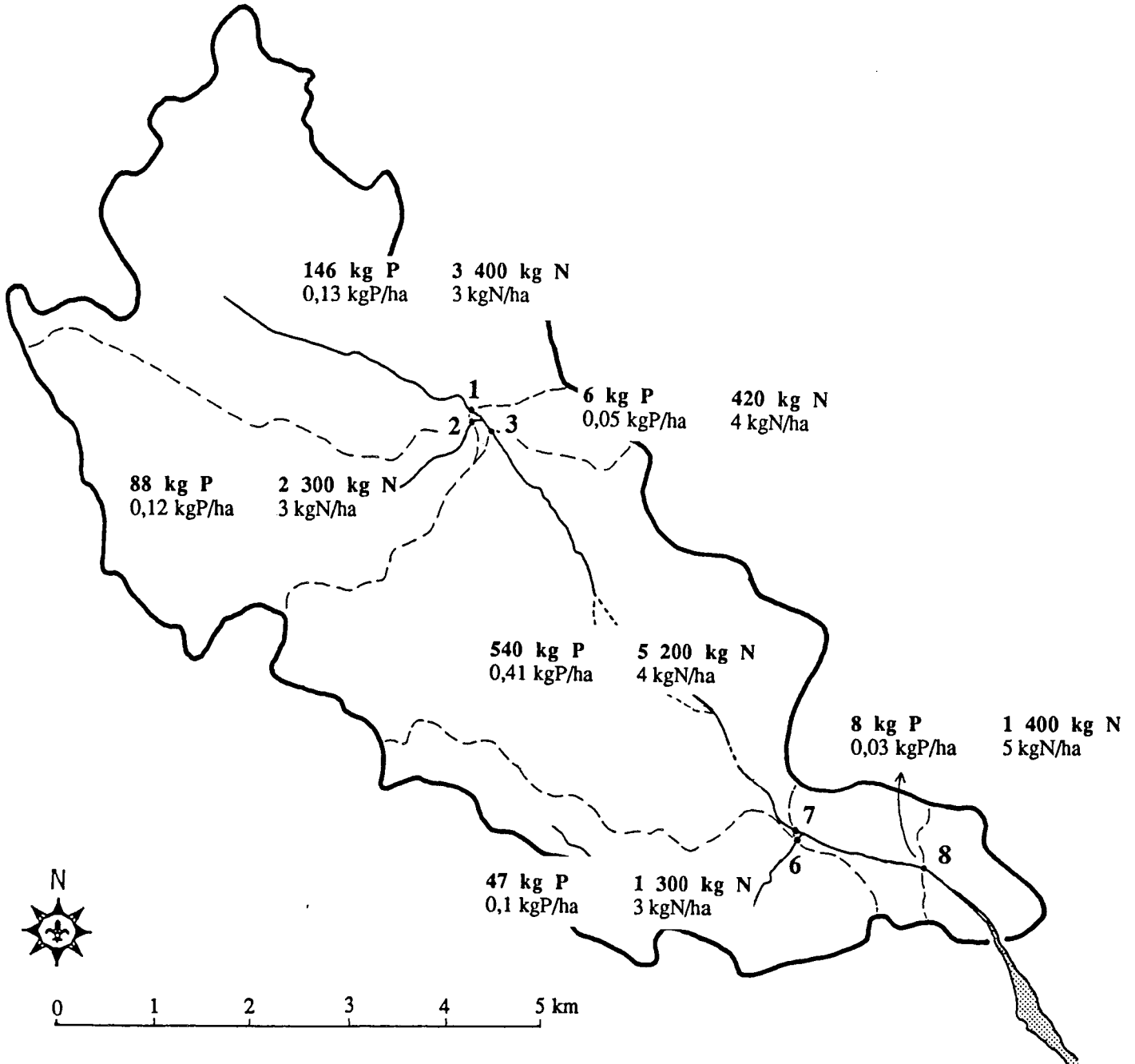
Figur 10: Transporterade mängder av totalfosfor (tot-P) och fosfatfosfor (PO₄-P) i Bällstaån 1992.



Figur 11: Transporterade mängder av totalkväve (tot-N), nitratkväve (NO₃-N) och ammoniumkväve (NH₄-N) i Bällstaån 1992.



Figur 12: Kartskiss med transporterade mängder och framräknade arealförluster av fosfor och kväve från Bällstaåns delavrinningsområden.



TABELLER

Tabell 1: Markanvändningen inom Bällstaåns avrinningsområde.

Tabell 2: Provtagningstillfällen och analysresultat för de 12 provomgångarna i huvudundersökningen.

Tabell 3: Provtagningstillfällen och analysresultat för de 2 provomgångarna i specialundersökningen.

Tabell 4: Närsalttransporter i Bällstaån 1992.

Tabell 5a: Resultat av sedimentundersökningen i Bällstaån 1992. Kolvätet.

Tabell 5b: Resultat av sedimentundersökningen i Bällstaån 1992. Metaller.

Tabell 1: Markanvändningen inom Bällstaåns avrinningsområde.

NR	NAMN	SKOG		ÖPPEN MARK		SAMHÄLLE HÅRDGJORT		TOTALT	
		km2	%	km2	%	km2	%	km2	%
1	Bällstaån uppströms Veddesta	1,7	15	1,8	16	8,0	70	11,5	100
2	Veddesta dike	2,1	30	1,1	15	3,9	55	7,1	100
3	Bällstaån nedströms Veddesta, lokalt	0,2	18	0,3	27	0,6	55	1,1	100
3	Bällstaån nedströms Veddesta, hela	4,0	20	3,1	16	12,5	64	19,6	100
7	Bällstaån uppströms Nälsta, lokalt	1,3	10	0,9	7	10,9	83	13,1	100
7	Bällstaån uppströms Nälsta, hela	5,3	16	4,0	12	23,0	71	32,3	100
6	Nälsta dike	0,5	10	0,4	8	3,9	81	4,8	100
8	Bällstaåns mynning, lokalt	0,1	4	0,4	14	2,3	82	2,8	100
8	Bällstaåns mynning, hela	5,9	15	4,8	12	29,0	73	39,7	100
	MARKANVÄNDNING								
	SKOG		%						
			8						
	GRÄS		14						
	PARK		2						
	KOLONI		0						
	VILLOR		51						
	FLERFAMILJSHUS		10						
	CENTRUM		15						
	TOTAL		100						

Tabell 2: Provtagningsstillfällen och analysresultat för de 12 provomgångarna i huvudundersökningen.

NR	NAMN	DATUM	TEMP	pH	ALK <i>mg HCO₃/l</i>
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 01 21	1,5	7,8	271
2	Veddesta dike	92 01 21	1,0	8,0	321
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 01 21	1,0	7,8	280
5	vid Brädgårn	92 01 21	-	-	-
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 01 21	1,6	7,9	303
6	Nälsta dike	92 01 21	0,7	7,9	274
8	mynningen	92 01 21	-	8,0	276
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 02 27	3,7	7,6	242
2	Veddesta dike	92 02 27	2,3	7,7	229
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 02 27	2,8	7,5	238
5	vid Brädgårn	92 02 27	3,2	7,7	236
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 02 27	3,1	7,8	233
6	Nälsta dike	92 02 27	3,0	7,9	259
8	mynningen	92 02 27	3,0	7,8	235
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 03 18	4,9	7,7	147
2	Veddesta dike	92 03 18	4,0	7,9	233
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 03 18	4,5	7,8	182
5	vid Brädgårn	92 03 18	4,9	7,8	136
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 03 18	4,6	7,8	140
6	Nälsta dike	92 03 18	5,9	8,1	209
8	mynningen	92 03 18	4,5	7,8	175
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 04 23	2,5	7,8	245
2	Veddesta dike	92 04 23	2,3	7,9	254
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 04 23	2,6	8,5	252
5	vid Brädgårn	92 04 23	3,2	8,5	257
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 04 23	3,6	8,4	255
6	Nälsta dike	92 04 23	4,3	8,7	247
8	mynningen	92 04 23	4,0	8,0	246
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 05 21	3,2	8,0	300
2	Veddesta dike	92 05 21	3,7	8,2	229
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 05 21	4,4	8,0	299
5	vid Brädgårn	92 05 21	3,8	8,0	300
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 05 21	5,6	8,0	300
6	Nälsta dike	92 05 21	2,6	8,0	330
8	mynningen	92 05 21	6,0	7,8	280
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 07 16	-	7,7	135
2	Veddesta dike	92 07 16	-	7,6	177
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 07 16	-	7,7	163
4	Kjelles Gummi	92 07 16	-	7,6	85
5	vid Brädgårn	92 07 16	-	7,5	69
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 07 16	-	7,6	111
6	Nälsta dike	92 07 16	-	7,9	107
8	mynningen	92 07 16	-	7,6	78

Tabell 2: Provtagningsstillfällen och analysresultat för de 12 provomgångarna i huvudundersökningen.

KOND	TOT-P	PO4-P	TOT-N	NH4-N	NO2+3-N	COLIBAKT
$\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	1000/l
790	66	44	1 741	116	1 180	7,20
850	60	41	2 096	93	1 655	1,00
815	62	43	1 872	110	1 345	0,95
-	-	-	-	-	-	-
821	258	152	2 907	181	2 070	0,68
872	28	18	1 633	106	1 145	0,05
832	66	48	2 189	225	1 320	5,50
809	61	41	1 967	67	1 530	0,63
638	107	68	1 967	72	1 420	2,10
768	68	44	2 110	95	1 416	0,40
773	96	56	2 110	135	1 470	12,50
770	99	60	2 182	128	1 512	3,00
792	45	24	1 703	42	1 272	0,05
783	102	58	2 110	124	1 476	1,60
-	88	50	1 243	94	880	3,50
-	62	34	1 576	59	1 165	5,30
-	66	45	1 516	102	916	2,40
-	106	69	1 273	135	810	8,70
-	121	83	1 334	137	845	5,60
-	84	48	1 152	59	774	0,73
-	103	63	1 455	137	916	5,70
-	57	37	2 228	58	1 837	4,30
-	36	16	2 051	42	1 441	2,50
-	48	28	2 140	59	1 683	2,30
-	58	31	2 140	54	1 836	11,20
-	74	37	2 228	78	1 936	11,60
-	35	16	1 874	35	1 771	0,05
-	67	33	2 051	76	1 804	12,50
-	55	29	1 283	45	594	0,70
-	49	31	1 283	52	593	0,35
-	58	29	1 343	51	700	0,76
-	234	128	2 424	746	679	220,00
-	194	105	2 304	608	664	208,00
-	47	20	531	52	21	0,90
-	202	113	3 204	696	581	230,00
-	102	56	1 468	505	688	8,40
-	94	66	1 488	429	810	59,00
-	104	63	1 752	582	800	8,80
-	189	112	1 404	458	724	51,40
-	291	236	1 528	446	622	39,50
-	247	136	2 196	1 224	876	68,20
-	184	71	665	93	92	2,20
-	157	105	1 304	443	571	6,80

Tabell 2: Provtagningsstillfällena och analysresultat för de 12 provomgångarna i huvudundersökningen.

		DATUM	TEMP	pH	ALK mg HCO ₃ /l
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 08 10	17,0	7,4	78
2	Veddesta dike	92 08 10	-	-	-
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 08 10	17,0	7,4	107
4	Kjelles Gummi	92 08 10	16,0	7,7	197
5	vid Brädgårn	92 08 10	16,3	7,4	89
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 08 10	17,8	7,0	67
6	Nälsta dike	92 08 10	-	7,9	185
8	mynningen	92 08 10	18,3	7,6	183
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 08 25	14,3	7,4	68
2	Veddesta dike	92 08 25	14,3	7,6	145
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 08 25	13,8	7,5	87
4	Kjelles Gummi	92 08 25	14,0	7,7	95
5	vid Brädgårn	92 08 25	14,0	7,4	61
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 08 25	14,3	7,5	70
6	Nälsta dike	92 08 25	14,0	8,0	137
8	mynningen	92 08 25	14,6	7,7	167
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 09 24	10,8	7,8	239
2	Veddesta dike	92 09 24	11,0	8,0	280
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 09 24	11,0	7,9	250
4	Kjelles Gummi	92 09 24	11,2	8,1	256
5	vid Brädgårn	92 09 24	11,6	8,0	237
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 09 24	11,8	8,0	229
6	Nälsta dike	92 09 24	11,5	8,0	100
8	mynningen	92 09 24	12,4	8,0	203
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 10 20	7,9	7,6	168
2	Veddesta dike	92 10 20	6,9	7,7	166
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 10 20	8,0	7,6	158
4	Kjelles Gummi	92 10 20	8,1	7,6	107
5	vid Brädgårn	92 10 20	8,1	7,5	89
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 10 20	8,0	7,6	119
6	Nälsta dike	92 10 20	7,2	7,8	154
8	mynningen	92 10 20	7,5	7,7	190
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 12 03	6,8	7,8	192
2	Veddesta dike	92 12 03	6,3	7,8	182
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 12 03	6,6	7,8	194
4	Kjelles Gummi	92 12 03	-	7,9	216
5	vid Brädgårn	92 12 03	-	7,8	182
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 12 03	-	7,7	136
6	Nälsta dike	92 12 03	-	8,0	268
8	mynningen	92 12 03	-	7,7	149
1	Bällstaån uppströms Veddesta	92 12 15	5,0	7,7	205
2	Veddesta dike	92 12 15	3,7	7,7	248
3	Veddesta nedströms Veddesta	92 12 15	4,6	7,7	222
4	Kjelles Gummi	92 12 15	4,2	7,9	249
5	vid Brädgårn	92 12 15	4,4	7,8	243
7	Bällstaån uppströms Nälsta	92 12 15	4,2	7,9	245
6	Nälsta dike	92 12 15	3,7	8,0	290
8	mynningen	92 12 15	4,2	7,8	243

Tabell 2: Provtagningsstillfällena och analysresultat för de 12 provomgångarna i huvudundersökningen.

KOND	TOT-P	PO4-P	TOT-N	NH4-N	NO2+3-N	COLIBAKT
$\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	1000/l
-	60	36	1 748	308	1 006	18,00
-	-	-	-	-	-	-
-	64	40	1 576	322	917	35,00
-	93	54	1 320	96	708	38,00
-	81	53	2 088	607	1 222	26,00
-	106	64	2 288	624	1 315	32,00
-	124	44	816	39	252	6,10
-	169	123	1 488	155	708	19,00
-	65	31	1 234	100	505	3,70
-	105	79	1 644	115	631	26,00
-	75	35	1 364	77	116	7,10
-	61	33	1 364	63	633	3,60
-	101	50	1 476	162	521	18,00
-	78	38	1 402	130	606	47,00
-	71	28	698	22	263	3,00
-	88	46	1 568	104	603	34,00
761	58	37	930	67	480	0,40
687	94	88	1 336	62	685	60,00
740	58	40	1 052	55	550	13,00
730	55	34	1 060	27	490	1,20
683	67	37	1 092	112	445	21,00
662	59	41	1 117	98	465	2,30
321	39	17	589	23	291	0,20
602	73	49	1 084	152	411	6,40
520	86	46	1 309	138	661	0,50
428	71	44	1 846	130	1 030	6,30
465	106	47	1 488	119	812	7,70
335	123	42	1 756	137	1 013	4,90
290	133	51	1 846	151	1 013	13,40
370	101	49	1 488	151	-	8,50
420	79	32	1 339	56	812	0,40
600	101	59	1 786	158	778	13,50
642	99	37	1 660	189	918	5,10
515	89	37	2 017	200	1 190	10,60
629	93	37	1 758	183	930	9,30
630	130	57	1 772	136	985	3,40
534	185	60	1 821	200	930	12,90
418	222	71	1 821	239	920	7,70
733	88	36	2 045	89	1 240	2,50
490	246	76	2 304	305	1 180	11,40
976	100	41	1 808	136	999	1,30
889	68	40	2 239	57	1 305	2,50
948	92	43	1 915	128	1 080	1,80
928	89	42	2 012	83	1 116	1,10
861	125	53	2 848	140	1 071	13,10
890	122	51	2 780	130	1 206	2,40
812	47	26	1 847	40	1 098	0,10
932	86	41	2 372	149	1 206	1,00

Tabell 3: Provtagningsstillfällena och analysresultat för de 2 provomgångarna i specialundersökningen.

PUNKT	DATUM	tot-P	PO4-P	tot-N	NO2+3-N	NH4-N	colibakt	kond
<i>nr</i>		$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	<i>st/l</i>	<i>mS/m</i>
1	92 03 19	28	18	1 330	1 040	80	12 000	
2	92 03 19	22	9	3 270	500	1 860	300	
3	92 03 19	302	298	370	30	30	<50	
4	92 03 19	40	34	5 360	1 310	150	300	
5	92 03 19	90	85	2 150	1 790	50	250	
6	92 03 19	57	34	1 520	1 100	40	2 700	
7	92 03 19	41	31	1 640	1 040	80	2 000	
8	92 03 19	53	30	1 730	1 300	30	5 400	
9	92 03 19	49	38	1 550	1 000	60	4 400	
10	92 03 19	49	30	1 420	950	30	5 800	
11	92 03 19	58	41	1 520	1 080	40	5 200	
12	92 03 19	65	42	1 700	1 040	70	8 300	
13	92 03 19	78	54	1 700	1 040	140	15 500	
14	92 03 19	71	49	1 700	1 120	10	8 400	
15	92 03 19	45	21	1 330	930	30	300	
16	92 03 19	21	13	970	600	20	50	
17	92 03 19	65	45	1 610	1 060	80	3 800	
PUNKT	DATUM	tot-P	PO4-P	tot-N	NO2+3-N	NH4-N	colibakt	kond
<i>nr</i>		$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	<i>st/l</i>	<i>mS/m</i>
1	92 12 03	770	630	1 070	510	85	364	92,0
2	92 12 03							
3	92 12 03	151	28	1 440	710	202	8 288	29,0
4	92 12 03	142	32	1 440	865	83	2 545	63,3
5	92 12 03	99	37	1 660	918	189	5 091	64,2
6	92 12 03	89	37	2 020	1 190	200	10 636	51,5
7	92 12 03	92	37	1 760	930	183	9 273	62,9
8	92 12 03	91	41	1 640	990	71	33 636	49,2
9	92 12 03	86	45	1 880	1 075	132	15 182	69,0
10	92 12 03	102	54	1 880	1 040	120	6 000	69,1
11	92 12 03	130	57	1 770	985	136	3 423	63,0
12	92 12 03	161	56	1 790	935	175	7 838	54,9
13	92 12 03	185	60	1 820	930	200	12 883	53,4
14	92 12 03	222	71	1 820	920	239	7 658	41,8
15	92 12 03	88	36	2 050	1 240	89	2 455	73,3
16	92 12 03	179	74	2 430	1 070	620	3 909	45,0
17	92 12 03	246	76	2 300	1 180	305	11 351	49,0

Tabell 5a: Resultat av sedimentprovtagningen i Bällstaån 1992. Kolväten.

Prov		KOLVÄTEN (mg/kg TS)			TS (%)
		Fett och alifatiska	Opolära alifatiska	Aromatiska	
1	(E1)	2 200	720	720	44,5
2A	(C1 över)	7 700	4 100	1 300	34,7
2B	(C1 under)	51 000	37 000	6 600	32,8
3A	(Ö över)	3 400	2 000	1 000	38,3
3B	(Ö under)	5 300	2 200	710	41,4
4	(Å)	7 200	3 000	1 300	38,2
5	(Y)	8 300	3 500	1 100	30,4
6	(V)	3 500	1 500	720	36,2
7	(ND Bromstensv)	120	47	<10	57,9
8	(T över)	8 700	3 000	1 300	30,8
8B	(T under)	900	3 900	2 300	40,2
9	(R)	8 600	3 800	1 100	30,4
10	(P)	4 200	1 900	790	28,9
11A	(N över)	4 200	1 800	1 000	34,8
11B	(N mellan)	5 000	2 700	730	40,7
11C	(N under)	1 800	2 100	620	15,1
12	(L)	8 500	2 800	1 000	31,3
13A	(J över)	1 900	750	670	43,9
13B	(J mellan)	120	56	<10	54,4
13C	(J under)	11 000	5 700	1 900	38,3
14	(G)	6 800	2 900	1 100	32,9
15	(E)	3 600	1 500	720	33,1
16	(ND Spångav)	1 800	760	350	53,1

Tabell 5b: Resultat av sedimentundersökningen i Bällstaån 1992. Metaller.

		TS	GR	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Zn
				Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Kvicksilver	Zink
Provpunkt		%	%	mg/kgTS	mg/kgTS	mg/kgTS	mg/kgTS	mg/kgTS	mg/kgTS
1	(E1)	41,7	90,8	120	0,3	85	110	0,16	630
2A	(C1 över)	33,6	88,8	190	2,0	110	110	0,24	670
2B	(C1 under)	32,9	84,3	410	4,3	170	120	0,36	1 000
3A	(Ö över)	38,8	89,5	160	1,3	110	79	0,32	640
3B	(Ö under)	41,1	88,1	200	2,0	140	98	0,44	1 400
4	(Å)	35,2	88,8	180	1,6	140	89	0,32	740
5	(Y)	28,1	86,9	180	1,7	150	92	0,44	830
6	(V)	30,0	90,4	110	0,6	130	75	0,18	990
7	(ND Bromstensv)	52,9	94,6	66	<0,1	34	66	0,02	740
8	(T över)	30,5	88,0	180	1,6	160	98	0,29	840
8B	(T under)	40,7	86,4	220	2,2	180	100	0,34	880
9	(R)	27,4	87,0	180	1,7	170	97	0,35	880
10	(P)	27,0	85,4	130	0,9	130	180	0,26	670
11A	(N över)	31,5	87,4	130	0,8	110	83	0,18	580
11B	(N mellan)	45,7	89,0	130	1,1	100	94	0,24	700
11C	(N under)	46,3	87,1	170	1,3	130	95	0,28	690
12	(L)	29,8	83,3	190	1,3	150	110	0,29	800
13A	(J över)	32,7	91,1	110	0,7	100	78	0,18	550
13B	(J mellan)	57,5	96,9	28	<0,1	43	60	0,02	130
13C	(J under)	44,4	90,4	190	2,2	140	170	0,52	680
14	(G)	28,3	86,9	200	1,8	170	110	0,30	750
15	(E)	33,8	89,8	220	1,1	130	89	0,34	600
16	(ND Spångav)	58,6	94,3	56	0,1	46	39	0,06	250
Referensprov CRM 280									
	Riktvärde			80,2+-2,3	1,6+-0,1	70,5+-1,5	114+-4	0,670+-0,019	291+-4
Referensprov CRM 280									
	Analyserat			72	1,1	70	86	0,72	276
Utbyte %				90	69	99	75	100	95
Metod				SS 028152	SS 028152	SS 028152	SS 828175	SS 028175	SS 028152
Mätosäkerhet				4	3	4	1,5	15	5

Länsstyrelsens A- och U-serie:

A= allmänt om Länsstyrelsen U=underlagsmaterial

Tidigare utkomna under 1996

1996:

- A:01 Säkerhetsinstruktion för Länsstyrelsen i Stockholms län (beredskaps- och räddningsenheten)
- U:02 Öppen- och mellanvårdsprojekt i Stockholms län (socialenheten)
- U:03 Inspektion, Roslagens polismästardistrikt (polisinspektionsenheten)
- A:04 Anslagsframställan (ekonomienheten)
- A:05 Delårsrapport 1 juli - 31 december 1995 (ekonomienheten)
- U:06 Stockholms skärgård, en redovisning till Miljövårdsberedningen (planenheten och miljövårdsenheten)
- U:07 Den ekonomiska brottsligheten i Stockholms län
- U:08 Miljö på väg, sammanställning av remissvar (planenheten)
- A:09 Översyn av administrativa rutiner på Länsstyrelsen
- A:10 Att jobba på tvären kan löna sig i längden
- U:11 Inspektion, Västerorts polismästardistrikt (polisinspektionsenheten)
- U:12 Trikloretylen - avveckling med förhinder (miljövårdsenheten)
- U:13 Vart tar gymnasieeleverna vägen? (enheten för regional utveckling)
- U:14 Inspektion, Söderorts polismästardistrikt (polisinspektionsenheten)
- U:15 Regionala spridningsbilder av kväveoxider, ozon och kolväten (miljövårdsenheten)
- U:16 Mellersta skärgårdens natur- och kulturvärden (planenheten)
- A:17 Delårsrapport 1 juli 1995 - 30 juni 1996 (ekonomienheten)
- U:18 Med kvinnlig distans II (jämförbarhetsexperten)
- U:19 Nya principer för kommunikationsplaneringen (planenheten)
- U:20 Luftföreningar i mellersta Sverige (miljövårdsenheten)
- U:21 Kommunrapport Botkyrka (enheten för regional utveckling)
- U:22 Kommunrapport Södertälje (enheten för regional utveckling)
- U:23 Kommunrapport Salem (enheten för regional utveckling)
- U:24 Kommunrapport Huddinge (enheten för regional utveckling)
- U:25 Kommunrapport Haninge (enheten för regional utveckling)
- U:26 Kommunrapport Tyresö (enheten för regional utveckling)
- U:27 Kommunrapport Nynäshamn (enheten för regional utveckling)
- U:28 Ny kurs i trafikpolitiken (planenheten)
- U:29 Samverkan mot öster, del 2 (enheten för regional utveckling)
- U:30 Samverkan mellan högskola och näringsliv (enheten för regional utveckling)
- U:31 Bällstaån (miljövårdsenheten)