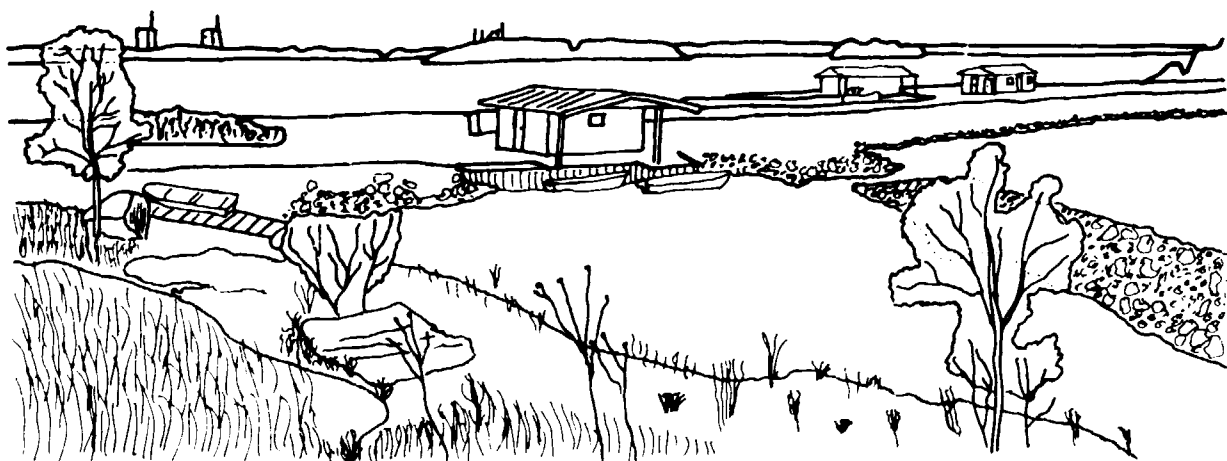


SNV -- 3735.

**VEGETATIONEN VID BIOTESTSJÖN,
FORSMARKS KÄRNKRAFTVERK
1984 - 1986**

Staffan Renström
Roger Svensson
Marita Wigren-Svensson



VEGETATIONEN VID BIOTESTSJÖN,
FORSMARKS KÄRNKRAFTVERK
1984 - 1986

Staffan Renström
Roger Svensson
Marita Wigren-Svensson

Statens naturvårdsverk
Avdelningen för miljöövervakning
Kustvattenenheten
Uppsala
1990-03-01

Beställningsadress:

**Naturvårdsverket
Informationsavdelningen**

171 85 SOLNA

Tfn: 08-799 10 00

**ISBN 91-620-3735-8
ISSN 0282-7298**

Upplaga: 250 ex

**Tryckeri: Avdelningen för miljöövervakning, Sötvattenenheten, Uppsala
Mars 1990**

INNEHÅLL

Sammanfattning	1
INLEDNING	2
FORSMARKS KÄRNKRAFTVERK OCH BIOTESTSJÖN	2
BOTTENVEGETATIONEN	4
METODIK	4
RESULTAT, BIOTESTSJÖN	6
Makrofyternas biomassa 1985	6
Makrofyternas biomassa 1986	7
Arternas fördelning 1984 och 1986	10
RESULTAT, UTANFÖR BIOTESTSJÖN	12
STRANDVEGETATIONEN	13
METODIK	13
RESULTAT	13
REFERENSER	17
TABELL- OCH FIGURBILAGA	19
FOTOBILAGA	46

Summary

The vegetation in the Biotest basin, Forsmark Nuclear Power Plant, 1984-1986.

In order to investigate if and how the vegetation has changed in consequence of the raised temperature in the biotest lake (which is the discharge area for the cooling water from the power plant), investigations of the distribution and production of macroscopic algae and higher vegetation have been carried out since 1974. This report presents the results from the period 1984-1986.

The investigations have shown that not only the temperature, but also the absence of ice cover, the water stream through the biotest lake and the reduced exposition caused by the embankment, are of importance for the vegetation in the lake.

The vegetation has changed in the following aspects:

- * The area of the shore vegetation has been continuously increasing. In 1982 it was c. 6.200 m², 1984 it was c. 9.850 m² and 1985 c. 11.000 m², mainly consisting of *Phragmites communis*. Most of the shore line is now occupied by vegetation.
- * The standing crop was found to have decreased since the power plant started. 1980 there was 74 g/m² dry weight and in 1986 28 g/m².
- * Among the most important species of macroscopic underwater vegetation *Chara* spp and *Potamogeton pectinatus* show a decrease of standing crop while *Cladophora glomerata* and *Vaucheria* sp have increased since the investigation started.

Sammanfattning

I syfte att undersöka om, och i så fall hur, vegetationen i biotestsjön vid Forsmarks kärnkraftverk genomgått förändringar till följd av temperaturförhöjningen, har undersökningar gjorts av makroskopiska algers och den högre vegetationens utbredning i och utanför sjön sedan 1974. Denna rapport redovisar resultaten av undersökningarna 1984-1986.

Resultaten visar att inte endast temperaturförändringen, utan även frånvaron av is (skuggande och eroderande effekt), kraftig vattenströmning genom biotestsjön (eroderande effekt, förhindrad sedimentation, ökad näringstillgång, ökad partikelrörelse) och minskad vågexposition till följd av fördämningen spelar roll för vegetationen i sjön.

De viktigaste förändringarna har varit

- * Helofytvegetationens yta har successivt ökat. 1982 omfattade vass (*Phragmites communis*) och andra övervattensarter totalt ca 6.200 m². 1984 hade ytan ökat till ca 9.850 m² och 1985 till ca 11.000 m². 1985 var nästan hela strandlinjen bevuxen.
- * Makrofyternas biomassa har minskat sedan kraftverkets verksamhet inleddes. 1980 uppmättes den till 74 g/m² torrsvikt, medan den 1986 endast var 28 g/m².
- * Bland de viktigaste undervattensarterna har *Chara* spp och *Potamogeton pectinatus* minskat i frekvens medan *Cladophora glomerata* och *Vaucheria* sp har ökat sedan undersökningarna inleddes.

INLEDNING

Vid ett kärnkraftverk kan endast en liten del av den utvunna energin utnyttjas för elproduktion. Resten måste bortföras på ett eller annat sätt och vid svenska reaktorer sker detta med hjälp av kylvatten. Stora mängder vatten förs in i reaktorn, upphettas och släpps ut igen. Eftersom temperaturen är en av de viktigaste abiotiska faktorerna i ett akvatiskt ekosystem leder detta till mer eller mindre omfattande miljöpåverkan där utsläppen sker.

Ändamålet med denna undersökning var att studera varmvattenutsläppens inverkan på strändernas och bottnarnas makrovegetation i området kring Forsmarks kärnkraftverk. Redan 1974 skedde en första dokumentation av vegetationen (Wigren & Svensson 1974). Sedan 1980, när den första reaktorn togs i drift, har årliga undersökningar gjorts. Dessa har utförts i och kring den biotestsjö som tar emot huvuddelen av utsläppen. Undersökningarna för åren 1980-1983 finns redovisade i Svensson & Wigren-Svensson (1982, 1983) samt i Renström m fl (1985a). I denna skrift presenteras de sammanfattande resultaten från provtagningarna som gjordes 1984-1986. De finns i sin helhet i stencilform (Renström m fl 1985b, 1986, 1987). I Renström m fl (1990) sammanfattas och utvärderas hela undersökningen.

Flera andra undersökningar av vegetationen i biotestsjön har också utförts. Bottnarnas makrovegetation behandlas av Widahl (1985) och Nyqvist (1987). Fytoplanktonproduktionen har studerats av Willén (1985) och de bentiska mikroalgernas produktion av Snoeijs (1985, 1986). Kvalitativa och kvantitativa undersökningar av algvegetationen på hårdbottnar i hydrolittoralen har också utförts av Snoeijs (1987).

FORSMARKS KÄRNKRAFTVERK OCH BIOTESTSJÖN

Forsmarks kärnkraftverk är beläget vid Bottenhavskusten i nordöstra Uppland. Det består av tre kokarreaktorer på tillsammans 2850 MW. Vid block ett startades driften 1980 och vid block två 1981. Det tredje blocket togs i drift 1985. Den totala värmeeffekten av block ett och två är 5400 MW medan den utvunna elektriska effekten är 1800 MW. Överskottsvärmen leds med hjälp av kylvatten genom en tunnel ut i den s k biotestsjön.

Biotestsjön är en damm som konstruerats genom att sammanbinda ett antal små öar med vallar av schaktmassor. Syftet med anläggningen är att underlätta studiet av kylvattnets effekter på miljön. Kylvattnet, med ett flöde av ca 86 m³/s (motsvarar Lagans normalvattenflöde),

har sitt inlopp i sjöns södra del. Där finns också ett reservutlopp genom vilket vattnet kan ledas direkt ut i havet. Sjön är ett 0,9 km² stort, relativt grunt havsområde. Den är som mest ca 5 m djup och medeldjupet är ungefär 2,5 m. Den totala volymen har beräknats till 2,3 miljoner m³ (SMHI 1983). Från inoppet i söder leds huvuddelen av kylvattenströmmen ganska snabbt (3-6 timmar) genom ett nord-sydligt djupstråk i sjön till det i norr belägna utloppet. Vattenströmmen har här en hastighet av 10-30 cm/s. Vid in- och utlopp är den betydligt större (2 m/s). I sjöns östra del är en 400 m lång pir belägen. Därigenom har ett avskärmat område skapats där vattnets uppehållstid uppgår till flera dagar.

Kylvattnet får vid passagen av Forsmarksverket en temperaturförhöjning av 8-10°C. Större delen av biotestsjön får härigenom en övertemperatur av samma storleksordning. Mot stränderna, där vattenflödet avtar, minskar övertemperaturen. Sjöns svalaste del är det skyddade området öster om piren, vilket är 5-6°C varmare än opåverkat vatten. Någon is bildas inte vintertid.

Vattnet i sjön har en salinitet av 5-5,5 promille. Hårdbotten dominerar i grunda och strandnära områden. Denna botten typ utgör ca 40% av sjöns yta (se sid 9). Resten utgörs av mjukbottenar med inslag av sten. Sedan invallningen utfördes har organiskt material börjat ansamlas i djupare, för kylvattenströmmen mindre exponerade områden.

Vegetationen i biotestsjön påverkas av en rad för anläggningen speciella faktorer förutom den höga vattentemperaturen. Den höga vattenströmningen och frånvaron av istäcke vintertid är två exempel. I Renström m fl (1985a) finns en genomgång av de för sjön speciella förhållandena och deras tänkbara inverkan på vegetationen (se även Renström m fl 1990).

BOTTENVEGETATIONEN

METODIK

Provtagningarna har skett från båt i slutet av augusti - början av september, när makrovegetationen är väl utvecklad. Sjön inventerades enligt ett tänkt rutnät i N-S/O-V riktning. Åren 1980-1983 användes ett nät där avstånden mellan provpunkterna var 125 m. 1984 byttes till ett tätare nät med avstånden 100 m. Samma koordinationsnät fick 1985 ligga till grund för provtagning utanför biotestsjön (fig 1). Då inventerades även bottenvegetationen kring ön Länsman som ligger ett par km från biotestsjöns utlopp. Insamlingarna gjordes med hjälp av Lutherräfsa (1984 och utanför biotestsjön 1985) och Ekmanhuggare (1985 och 1986). På grunt vatten användes vattenkikare som komplement.

Lutherräfsan används främst för kvalitativa mätningar. Med den hämtas vegetation från en större obestämd yta. Vid varje provpunkt drogs räfsan ca 5 m över botten. För att möjliggöra en kvantitativ jämförelse mellan arter och år gjordes en grov skattning av vegetationsmängden enligt följande:

- 1 = Enstaka individ eller delar av individ (ca 0,1 g torrvt/m²)
- 2 = Räfsan täckt till 1/4 av vegetation (ca 0,1-i g tv/m²)
- 3 = Räfsan täckt till 1/2 av vegetation (ca 1-25 g tv/m²)
- 4 = Räfsan helt täckt av vegetation (>25 g tv/m²)

Varje prov analyserades på laboratorium med avseende på artinnehåll. Arternas procentuella andel av provet skattades.

Ekmanhuggaren tar ett vegetationsprov med en känd ytstorlek, i detta fall 0,0225 m², vilket gör den lämplig för kvantitativa undersökningar. Den ger dock en sämre bild av artstocken än Lutherräfsan och är bättre lämpad för provtagning på mjukbotten än på hårbotten. 1985 togs 45 prov med Ekmanhuggare i fem förutvalda "strata" (fig 2). Dessa valdes utifrån föregående undersökningar så att de skulle representera sjöns olika vegetationstyper och låg till grund för en biomasseuppskattning. Proven togs på platser där vi väntade oss en likartad vegetation av sådan utsträckning att provtagning var möjlig. Följande fem vegetationstyper urskiljdes:

1. Dominerande *Cladophora glomerata*
2. Dominerande *Potamogeton pectinatus*
3. Långskottsvegetation med *Myriophyllum spicatum*
Potamogeton pectinatus och/eller *Ranunculus baudotii*
4. *Cladophora glomerata* och expositions känsliga arter typ
Drepanocladus aduncus och *Callitriche hermaphroditica*
5. *Cladophora glomerata* och lågvuxen expositionstålig
fanerogamvegetation typ *Zannichellia palustris*

1986 togs prover med Ekmanhuggare över hela sjön enligt rutnätet i fig 1. Proven analyserades med avseende på artinnehåll och varje arts andel av provet skattades i procent. Proven torkades sedan vid 105°C i 12 timmar varpå de vägdes.

Nomenklaturen följer beträffande:

Mossor	Corley m fl 1981.
Alger	Waern 1952, Wallentinus 1979.
Fanerogamer	Lid 1974.

RESULTAT, BIOTESTSJÖN

Makrofyternas biomassa 1985

Enligt planerna skulle varje vegetationstyp representeras av tio Ekmanhugg. För vegetationstyp 2 lyckades vi dock endast bärga fem prover på grund av de besvärliga provtagningsförhållandena i den starka strömmen vid inloppet. Områdena 4 och 5 har vid beräkningarna slagits samman till en enhet eftersom vi inte erhöll den artmässiga skillnad mellan dem som vi förväntat oss. Av tabell 1 framgår de medelvärden som erhöles för biomassan per ytenhet i de olika vegetationstyperna. Lagg märke till den stora biomassan i bestånden vid inloppet (vegetationstyp 2 och 3). I tabell 9 i tabellbilagan finns torrsvikt och artinnehåll för samtliga delprov förtecknade.

Tabell 1. Resultat av produktionsmätningar i olika bestånd 1985. Vegetationstyper: 1 = dominerande *Cladophora*, 2 = dominerande *Potamogeton pectinatus*, 3 = *Myriophyllum*-dominerad långskottsvegetation, 4 = lågvuxen mjukbottenvegetation.

Vegetationstyp	1	2	3	4
Antal prov	10	5	10	20
Torrsvikt g/m ²	22	419	312	54

Med utgångspunkt från dessa siffror och den heltäckande vegetationsundersökningen 1983 (Renström m fl 1985a) som ger vegetations-typernas arealmässiga utbredning i sjön gjordes ett försök att skatta makrofyternas biomassa i biotestsjön. Resultatet framgår av tabell 2.

Tabell 2. Uppskattning av makrofyternas biomassa i biotest-sjön totalt och fördelat på vegetationstyper. Beräkningarna grundar sig på utbredningen av fyra vegetationstyper (1983) och produktionsmätningar i distinkta bestånd inom dessa vegetationstyper (1985). Vegetationstyper: 1 = dominerande *Cladophora*, 2 = dominerande *Potamogeton pectinatus*, 3 = *Myriophyllum*-dominerad långskottsvegetation, 4 = lågvuxen mjukbottenvegetation.

Vegetationstyp	1	2	3	4	Total biomassa
Torrsvikt ton	5,0	47,9	28,7	16,1	97,6

Uppskattningarna får anses vara mycket osäkra. Jämför t ex med resultaten av andra års mätningar (tabell 3 och 4). Bland osäkerhetsfaktorerna kan följande nämnas:

- * Ekmanhuggaren lämpar sig mindre bra för provtagning i högväxt vegetation och på hårda bottnar.
- * Produktionen i bestånden av *Potamogeton pectinatus* och *Myriophyllum* utanför inloppet kan antas vara högre än för dessa arters genomsnittsbestånd i sjön.
- * Långskottsvegetationen kan rimligen antas vara överrepresenterad i vegetationsundersökningen 1983 som skett med Lutherräfsa.

Makrofyternas biomassa 1986

Total biomassa

I genomsnitt producerades 26,9 gram torrmasa av undervattens-fanerogamer och makroalger per m² på de undersökta provpunkterna. Eftersom biotestsjöns totala yta utgör ca 90 ha (900.000 m²) kan den totala biomassan av makrovegetation i sjön beräknas till 24,2 ton torrsvikt. Vid 1985 års begränsade undersökning (Renström m fl 1986) beräknades produktionen till ett betydligt högre värde, 97,6 ton, beroende på att en stor del av proven då togs i det mycket produktiva området vid inloppet. 1986 års beräknade produktion ligger dock i gengäld sannolikt i underkant, främst därför att långskottsarter (t ex *Myriophyllum* och *Potamogeton*) och andra storväxta arter lätt blir underrepresenterade när man använder Ekmanhuggare. Ovanligt låga värden uppmättes vid inloppet detta år.

Vi har även vid några tidigare undersökningar försökt uppskatta biotestsjöns produktion av makrovegetation. 1980 kunde den beräknas till drygt 66 ton ($74,2 \text{ g/m}^2$) och 1982 till ca 32 ton ($35,7 \text{ g/m}^2$) (Svensson & Wigren-Svensson 1983). De fyra produktionsmätningarna tyder på att dylika uppskattningar är mycket osäkra, att produktionen varierar kraftigt från år till år och från punkt till punkt i sjön, men att den totala biomassan av makrovegetation i biotestsjön torde vara **åtminstone 25 ton**, troligen högre. Det framgår också att produktionen i sjön **sjunkit sedan 1980** troligen på grund av varmvattenutsläppen. Detta gäller även om man enbart tar hänsyn till de vegetationsklädda ytorna och bortser från uppkomsten av stora arealer vegetationsfria bottnar. Säkra produktionsuppskattningar kan endast uppnås genom att skörda all vegetation på bestämda ytor, t ex med hjälp av dykare.

Tabell 3. Resultat av produktionsmätningar med Ekmanhuggare. Produktionen anges per ytenhet, beräknat som genomsnitt för hela sjön. * innebär att tomma prov ej är medräknade.

År	80	82	82*	86	86*
Antal prov	27	27	22	93	77
Torrsvikt g/m^2	74	27	33	28	32

Arternas biomassa

1986 skattades varje arts andel av det totala Ekmanprovet (se tabell 10 i tabellbilagan). Detta möjliggör en beräkning av de enskilda arternas biomassa i sjön. Denna anges i tabell 4 för de dominerande arterna jämte en jämförelse med resultatet från 1980 och 1982 då liknande undersökningar gjordes (se Svensson & Wigren-Svensson 1982, 1983).

Tabell 4. Biotestsjöns biomassa totalt och fördelat på de vanligaste arterna för år 1980, 1982 och 1986. Sjöns yta har beräknats till 0,9 km². Vikten anges i ton torrsvikt.

Art \ År	1980	1982	1986
Chara spp	31,5	7,6	8,7
Clad glo	2,6	8,2	6,5
Vauch sp	-	1,0	4,4
Myri spi	2,7	0,1	1,6
Pota pec	22,3	9,0	2,8
Övriga	11,3	1,1	2,9
Totalt	70,4	27,0	26,9

1986 års resultat stämmer väl överens med de från tidigare undersökningar där *Cladophora glomerata* och *Potamogeton pectinatus* dominerat tillsammans med *Chara* spp. En skillnad är den framträdande roll som *Vaucheria* sp börjat spela. Denna varmvattengynnade art fanns inte i området innan biotestanläggningen byggdes men har sedan stadigt ökat i frekvens för att nu vara en av sjöns mest framträdande växter. Vid uttolkningen av ovanstående resultat bör man dock ha i minnet att den använda provtagningsmetodiken ger relativt högre värden för småvuxna arter på mjuka bottenar, typ *Vaucheria*, än för storvuxna arter som *Potamogeton pectinatus*.

Fördelningen av olika botten typer

Vid varje provpunkt noterades botten typ. 72% av punkterna låg på mjukbotten och 28% på hårdbotten eller stenbotten med smärre mjukbottensfläckar. Notabelt är dock att den använda metodiken med provtagning i rutnät ger en underrepresentation av grunda strandnära bottenar, d v s just de bottenar som domineras av sten och klippor. De siffror som kan räknas fram från Widahls kartor (Widahl 1985) ger ungefär 60% mjukbotten och 40% hårdbotten och torde komma sanningen ganska nära. Av det som då räknas som mjukbotten utgörs ca 40% av sten och block och 60% av egentlig mjukbotten.

Produktionen på olika botten typer

Den genomsnittliga biomassan på hårdbotten uppmättes till 39,5 g/m². Motsvarande värde för mjukbotten var 24,6 g/m². Om man räknar bort det vegetationslösa området som sedan 1982 med tilltagande storlek brett ut sig från in- till utlopp, och som till största delen består

av mjukbotten, får man siffran 42,8 g/m² på de hårda bottarna och 33,5 g/m² på de mjuka.

Genom att räkna bort även maximum och minimumvärden får vi istället ett modifierat medelvärde där enstaka extrema observationer inte förrycker helhetsbilden. I detta fall, där vi haft några få mycket höga värden, torde ett sådant medelvärde ge en bättre bild för en jämförelse mellan de olika bottenotypernas produktivitet. Detta värde blir om det vegetationslösa området räknas bort 22,1 g torrsvikt/m² för hårbotten och 31,6 g torrsvikt/m² för mjukbotten.

Arternas fördelning 1984 och 1986

En sammanfattning över tidigare undersökningar av bottenvegetationens artfördelning finns i Renström m fl (1985a). 1984 genomfördes ytterligare en begränsad provtagning, vilken omfattade 41 provpunkter (fig 1 och tabell 6 i tabellbilagan). Dessa undersökningar har alla skett med hjälp av Lutherräfsa. 1986 gjordes en inventering över hela biotestsjön om sammanlagt 93 provpunkter (fig 1 och tabell 10). Vid provtagningen användes då Ekmanhuggare. Valet av redskap påverkar resultatet så tillvida att högväxta arter blir överrepresenterade när man använder räfsa men underrepresenterade med Ekmanhuggare. Lutherräfsan ger en bättre uppfattning om artstocken då den hämtar prov från större yta vilket medför att även relativt ovanliga arter kan hittas. Ekmanhuggaren å andra sidan torde ge en bättre uppfattning om relationen mellan de mest frekventa arterna. 1984 och 1986 års resultat kommenteras nedan art för art. Efter artnamnet anges antalet fynd i procent av det totala provantalet. I figurerna 3-14 visas arternas utbredning i sjön.

Chara aspera borststräfsa 1984: 5% 1986: 11%

Få fynd 1984 men arten växte 1986 liksom tidigare år på grunda bottnar i skyddade lägen i den södra och östra delen av sjön. Fig 3.

Chara baltica grönsträfsa 1984: 12% 1986: 12%

Förekom i ungefär samma omfattning som tidigare år i syd och nordost. Inga fynd från det skyddade området öster om piren. Fig 4.

Chara fragilis skörsträfsa 1984: 20% 1986: 17%

Innan varmvattenutsläppen inletts fanns denna art i så gott som hela sjön, men har sedan trängts tillbaka till mer skyddade områden i syd och nordost. Den hade nu ungefär samma utbredning som övriga characéer men växte på större djup. Fig 5.

Cladophora glomerata grönslick 1984: 41% 1986: 69%
 Arten hade 1984 gått tillbaka kraftigt jämfört med föregående år. 1986 var den liksom tidigare den dominerande arten i sjön. Den saknades i stort sett endast i det vegetationslösa området i sjöns mitt. Innan varmvattenutsläppen hade den en mycket begränsad utbredning. Fig 6.

Enteromorpha ahlneriana tarmtång 1984: 27% 1986: 9%
 Förekom företrädesvis på hårbotten, på olika djup, både på exponerade och skyddade lokaler. Frekvensen har fluktuerat något genom åren, med en topp 1984, men har hela tiden legat högre sedan varmvattenutsläppen börjat. Huvudutbredningsområdet har under alla år legat runt inloppet. Fig 7.

Enteromorpha intestinalis enkel tarmtång 1984: 2% 1986: 13%
 Uppträdde ungefär som *E. ahlneriana* och har liksom denna haft en varierande frekvens genom åren. Utbredningsområdet har skiftat mellan undersökningarna och den var lika vanlig innan varmvattenutsläppen börjat som därefter. Fig 8.

Vaucheria cfr dichotoma svartskinna 1984: 20% 1986: 31%
 Denna alg, som inte förekom i biotestsjön innan varmvattenutsläppen inleddes, har stadigt ökat och var nu vanlig främst i skyddade lägen i sjöns östra del. Fig 9.

Ceramium tenuicorne ullsleke 1984: 17% 1986: 62%
 Hör till de mest spridda arterna i sjön, men har fluktuerat kraftigt mellan åren med bottenoteringar 1982 och 1984. Växte nu överallt med undantag för det vegetationslösa området, varifrån den försvann sedan varmvattenutsläppen inleddes. Fig 10.

Drepanocladus aduncus ler-krokmossa 1984: 2% 1986: 2%
 Liksom tidigare år förekom denna mossa på några få oexponerade platser i östra delen av sjön.

Callitriche hermaphroditica höstlånke 1984: 15% 1986: 14%
 Arten, som expanderade efter att varmvattenutsläppen började, nådde sin kulmen 1983 och var då vanlig både i den västra och den östra delen av sjön. Den verkade nu nästan helt ha försvunnit från den västra sidan men var fortfarande relativt vanlig i öster. Fig 11.

Myriophyllum spicatum axslinga 1984: 32% 1986: 37%

Arten var innan varmvattenutsläppen spridd över hela sjön men minskade sedan i det centrala området kring den numera vegetationslösa delen. Det fanns nu kraftiga bestånd av arten bl a vid inloppet. Fig 12.

Potamogeton filiformis trådnete 1984: 7% 1986: 2%

Arten har aldrig varit speciellt vanlig i sjön och föreföll nu att ha minskat ytterligare.

Potamogeton pectinatus borstnete 1984: 44% 1986: 25%

Har vid tidigare undersökningar dominerat vegetationen tillsammans med *Cladophora* och *Chara* spp. Förekom nu i något mindre omfattning men detta kan också vara en effekt av provtagningsmetodiken. Den hade fortfarande stor förekomst vid inloppet men föreföll att ha minskat i övriga delar av sjön. Fig 13.

Potamogeton perfoliatus ålnete 1984: 5% 1986: 0%

Var från början relativt vanlig i biotestsjön men har efter hand minskat kraftigt och registrerades inte alls 1986. Någon verklig förändring mellan 1984 och 1986 är inte trolig, den uppmätta minskningen är i huvudsak en effekt av den ändrade provtagningsmetodiken.

Ruppia spiralis skruvning 1984: 2% 1986: 0%

Har aldrig varit vanlig i biotestsjön och de enstaka förekomster som noterats genom åren är för få att dra några slutsatser ur.

Zannichellia palustris liten hårsärv 1984: 21% 1986: 23%

Har sedan varmvattenutsläppen inleddes stadigt ökat sin utbredning fram till nuvarande nivå, som den i stort sett hållit oförändrad sedan 1983. Fig 14.

RESULTAT, UTANFÖR BIOTESTSJÖN

En smärre studie av bottenvegetationen utanför biotestsjön utfördes 1985. De grundare bottarna runt biotestsjön bestod huvudsakligen av grova block bevuxna med *Cladophora glomerata* och däri inskrädd *Ceramium tenuicorne*. Mellan blocken förekom mjukbottenavsnitt av varierande storlek. Där hittades fanerogamvegetation, dominerad av *Potamogeton pectinatus* och *Ruppia spiralis*. På något djupare bottnar, ca 5-7 m, växte *Fucus vesiculosus* (blåstång) och *Polysiphonia* sp (rödslick). På större djup än 7 m var bottarna helt utan växtlighet, med undantag av sparsamt förekommande *Furcellaria fastigiata*

(gaffeltång). Se tabell 7 i tabellbilagan för vidare detaljer. Jämfört med liknande undersökningar i biotestsjön (t ex Renström m fl 1985a, 1985b), var vegetationen utanför vallarna sparsam både vad gäller artantal och kvantitet. Den huvudsakliga orsaken till detta torde vara den betydligt större frekvensen av grunda mjukbottnar i biotestsjön, till viss del orsakad av ökad sedimentation p g a invallningen.

Det söder om ön Länsman undersökta bottenområdet, se fig 1 och tabell 8 i tabellbilagan, bestod också till största delen av grova block bevuxna med *Cladophora glomerata* och *Ceramium tenuicorne*. Mellan blocken växte *Myriophyllum spicatum*, *Ruppia spiralis* och på djup ner mot 5 m frodiga bestånd av *Fucus vesiculosus*.

STRANDVEGETATIONEN

METODIK

1984 och 1985 upprepades tidigare karteringar av helofytvegetationen längs biotestsjöns stränder (redovisade i Renström m fl 1985b, 1986). Under senare delen av augusti mättes utbredningen av samtliga helofytbestånd och deras läge markerades på karta (fig 15). Ett stort antal bestånd har fotograferats från bestämda fotopunkter (fig 16).

Undersökningen har koncentrerats på de dominerande arterna *Phragmites communis* (vass), *Scirpus maritimus* (havssäv) och *Scirpus tabernaemontani* (blåsäv). Förutom dessa har vi också noterat de mindre dominerande, men vanligt förekommande arterna *Agrostis stolonifera* (krypven), *Aster tripolium* (strandaster), *Carex elata* (bunkestarr), *Deschampsia bottnica* (gultåtel), *Festuca arundinacea* (rörsvingel), *Juncus articulatus* (ryltåg), *Juncus gerardii* (salttåg), *Phalaris arundinacea* (rörflen) och *Triglochin maritima* (havssälting).

RESULTAT

Utbredningen av helofytvegetationen vid biotestsjöns stränder fortsatte att öka kraftigt (se tabell 5 och 11, den sistnämnda i tabellbilagan). Fram till 1984 års undersökning ökade både vass och de två sävarterna sin utbredning även om det för säven rörde sig om marginella ökningar. Mellan 1984 och 1985 stod vassen ensam för expansionen medan havssäv gick tillbaka något.

Expansionen bestod både av nyetablering och tillväxt av befintliga helofytbestånd. 1985 hade bestånd etablerats på de flesta strandavsnitt inklusive de anlagda strandvallarna. Det enda undantaget

utgjordes av den vägbank som går till ön i biotestsjön (se fig 15). Här nedan ges en mer detaljerad redogörelse för vegetationsförändringarna på de olika strandavsnitten åren 1984 och 1985.

Strandvegetationen 1984

Följande förändringar hade 1984 inträffat sedan den föregående karteringen 1982 (Svensson & Wigren-Svensson 1983). Se även fig 15 och tabell 11 samt fotobilagan. Siffrorna hänvisar till beståndsnummer.

Malören: Vid den sydöstra stranden noterades några nyetablerade bestånd av *Phalaris arundinacea* (0). Vid (1) hade bl a *Deschampsia bottnica* tillkommit. I nordväst hade ett nytt bestånd av *Phragmites communis* etablerats (2,1). De gamla vassbestånden hade ökat i omfattning.

Vägbanken mellan Malören och Loven: Kraftig nykolonisation bl a av flera små bestånd *Juncus gerardii*, *Phragmites communis*, *Deschampsia bottnica* och *Phalaris arundinacea* (4,1-3).

Loven: De etablerade bestånden hade ökat i omfattning samtidigt med en viss nykolonisation. Så hade t ex ett mindre bestånd av *Juncus gerardii*, *Agrostis stolonifera*, *Festuca arundinacea* och *Phalaris arundinacea* etablerats inne i inloppsrännan (6,1).

Vägbank mellan Loven och Lilla Sandgrund: Nu växte här en mer eller mindre sammanhängande vegetationsbård i strandlinjen med *Agrostis stolonifera*, *Aster tripolium*, *Deschampsia bottnica*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites communis* och *Triglochin maritima*. Dessutom hade två distinkta vassbestånd etablerats (14, 1-3).

Lilla Sandgrund: En fortsatt kraftig tillväxt, framför allt i mer skyddade lägen, gjorde att strandkanten till större delen var klädd med en vassbård. Det var dock fortfarande glest i nordost, men där noterades ett nytt bestånd av *Phragmites communis* (37,1).

Vägbank mellan Lilla Sandgrund och utloppet: Endast ett nytt vassbestånd (38,1).

Vägbank mellan utloppet och Tallhällan: Endast ett nytt vassbestånd (40,1). De redan etablerade bestånden uppvisade ungefär samma tillväxttakt som de övriga vid sjön.

Tallhällan: Bestånden i norr uppvisade en måttlig tillväxt medan de längs den västra stranden vuxit kraftigare. Där hade också ett bestånd av *Scirpus maritimus* (50,1) och två vassbestånd tillkommit (51,1 och 53,1).

Höggrunden: De flesta bestånden, särskilt de av vass, hade vuxit kraftigt men inga nyetablerade bestånd hade tillkommit.

Ön i biotestsjön: Ett nytt vassbestånd (68,1) hade etablerats ganska nära de gamla bestånden.

Strandvegetationen 1985

Följande förändringar av strandvegetationen skedde mellan 1984 och 1985 (se även fig 15 och tabell 11). Siffrorna hänvisar till beståndsnummer.

Malören: Hela strandlinjen var nu täckt av en mer eller mindre heltäckande bård av *Festuca arundinacea* och *Juncus gerardii* med spridda *Phalaris arundinacea*-bestånd. Bestånden (0) och (1) hade växt ihop, och även börjat växa ihop med beståndet (2).

Vägbank mellan Malören och Loven: Flera nya bestånd av framförallt *Phalaris arundinacea* och *Phragmites communis*. Dessutom kraftigt tillväxt av de redan etablerade bestånden.

Loven: Vid bestånd (6) hade *Scirpus maritimus* och *Scirpus tabernaemontani* helt ersatts av *Phragmites communis*. Inne i inloppskanalen hade skett en nykolonisation av bl a *Phalaris arundinacea*, *Phragmites communis* och *Carex elata*. Vid (7,1) hade bestånd av *Phragmites communis* och *Scirpus tabernaemontani* börjat etableras. Vid (10) hade vassen helt trängt ut blåsäven.

Vägbank mellan Loven och Lilla Sandgrund: Längs nästan hela vägen växte nu en sammanhängande bård med *Phragmites communis*, *Festuca arundinacea* och *Aster tripolium* där vassen var den dominerande arten. Flera nya distinkta vassbestånd hade etablerats sedan 1984.

Lilla Sandgrund: Fortsatt tillväxt av de flesta bestånden varav flera nu börjat växa ihop och bilda en sammanhängande bård. I nordost var vegetationen glesare men en nykolonisation hade kommit igång.

Vägbank mellan Lilla Sandgrund och utloppet: Här fanns förut endast ett vassbestånd (38,1) men nu noterades flera nya bestånd (38,2).

Vägbank mellan utloppet och Tallhällan: Även här noterades flera nya vassbestånd.

Tallhällan: Ganska små förändringar men två nya, relativt stora vassbestånd noterades (53,2 och 53,3).

Höggrunden och ön i biotestsjön: Små förändringar av redan etablerade bestånd. Fortfarande ingen kolonisation på vägbanken ut till ön.

Tabell 5: Arternas areal och den totala arealen helofytvegetation vid undersökningstillfällena 1980-1985. Arealen anges i m².

Art \ År	1980	1982	1984	1985
Phragmites communis	2960	5420	8960	10237
Scirpus maritimus	229	351	390	333
Sc. tabernaemontani	236	373	390	404
Blandbestånd	0	28	114	83
Total areal, ca	3210	6170	9850	11060

REFERENSER

- Corley, M. F. V., Grundwell, A. C., Düll, R., Hill, M. O. & Smith, A. J. E. 1981:** Mosses of Europe and the Azores. an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *J. Bryol.* 11: 609-689.
- Lid, J. 1974:** Norsk og svensk flora. Oslo.
- Nyqvist, B. 1987:** Undervattensvegetationens förändringar mellan 1979 och 1984 i Biotestsjön, Forsmark. SNV PM 3359.
- Renström, S., Svensson, R. & Wigren-Svensson, M. 1985a:** Förändringar av vegetationen i Biotestsjön, Forsmarks kärnkraftverk, 1974-1983. SNV PM 1974
- Renström, S., Svensson, R. & Wigren-Svensson, M. 1985b:** Vegetationen i Biotestsjön, Forsmarks kärnkraftverk, 1984. SNV, Miljökontrollaboratoriet, Kustvattenenheten (stencil).
- Renström, S., Svensson, R. & Wigren-Svensson, M. 1986:** Vegetationen vid Biotestsjön, Forsmarks kärnkraftverk, 1985. SNV, Miljökontrollaboratoriet, Kustvattenenheten (stencil).
- Renström, S., Svensson, R. & Wigren-Svensson, M. 1987:** Vegetationen vid Biotestsjön, Forsmarks kärnkraftverk, 1986. SNV, Miljökontrollaboratoriet, Kustvattenenheten (stencil).
- Renström, S., Svensson, R. & Wigren-Svensson, M. 1990:** Förändringar av vegetationen i Biotestsjön, Forsmarks kärnkraftverk, 1974-1986. (Manuskript).
- SMHI 1983:** Internal report on the data collecting system and hydrographic description of the Biotest Basin.
- Snoeijs, P. 1985:** Microbenthic biomass and environmental data in and around the Forsmark biotest basin, 1983-1985. Växtbiologiska institutionen, Uppsala universitet (stencil).
- Snoeijs, P. 1986:** Primary production of microphytobenthos on rocky substrates in the Forsmark biotest basin, 1984. SNV PM 3216.
- Snoeijs, P. 1987:** Epilithic algal assemblages in the Forsmark biotest basin, 1987. SNV PM 3355.
- Svensson, R. & Wigren-Svensson, M. 1982:** Vegetationen i biotestsjön, Forsmark kärnkraftverk, 1980 och 1981. SNV PM 1501.
- Svensson, R. & Wigren-Svensson, M. 1983:** Förändringen av vegetationen i biotestsjön, Forsmark kärnkraftverk 1980-1982. SNV PM 1640.
- Waern, M. 1952:** Rocky-shore algae in the Öregrund Archipelago. *Acta Phytogeogr. Suec.* 30.
- Wallentinus, I. 1979:** Environmental influences on benthic macrovegetation in the Trosa-Askö area, Northern Baltic proper. II. The ecology of macroalgae and submersed phanerogams. *Contrib. Askö lab. Univ. Stockholm* 25.

- Widahl, L.-H. 1985:** Inventering av bottenvegetationen i biotestsjön, Forsmarks kärnkraftverk, 1983. SNV, Miljökontollaboratoriet, Kustvattenenheten (stencil).
- Wigren, M. & Svensson, R. 1974:** Inventering av strandfloran och bottenvegetationen i anslutning till Forsmarks kärnkraftverk. Institutionen för Systematisk botanik, Uppsala universitet (stencil).
- Willén, T. 1985:** Phytoplankton, chlorofyll a and primary production in the Biotest Basin, Forsmark, 1981-1982. In: 9th BMB Symposium Turku/Åbo Finland, 11-15 June 1985, Åbo Akademi.

Tabell 7. Sammanställning över resultaten från bottenvegetationsundersökningen utanför biotestsjön 1985. Arternas procentuella fördelning anges. I tabellhuvudet noteras funnen vegetationsmängd och djup för respektive provpunkt.

VEG MÄNGD	1	1	1	1	3	1	0	0	0	0	0
PROVPUNKT	D:12	F:12	H:12	J:12	L:12	N:12	P:12	R:12	T:12	T:10	T:89
DJUP (m)	2	5	7	6	4	10	10	11	10	12	6
ART											
<i>Clad glo</i>	50	45	.	.	45	.	.	.	.	.	1
<i>Ente int</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cera ten</i>	50	10	100	60	45	.	.	.	.	.	4
<i>Furc fas</i>	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.
<i>Poly sp</i>	.	.	.	40	10	.	.	.	.	.	.
<i>Fucu ves</i>	.	45	.	.	.	.	.	.	.	.	95
<i>Call her</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pota pec</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rupp spi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

VEG MÄNGD	0	1	1	0	3	0	1	1	1	3
PROVPUNKT	T:6	T:4	T:2	T:0	R:0	P:0	N:0	L:0	J:0	H:0
DJUP (m)	7	4	2	8	7	7	3	4	2	4
ART										
<i>Clad glo</i>	.	45	50	.	5	.	30	.	8	8
<i>Ente int</i>	.	10	.	.	10	.	10	5	.	1
<i>Cera ten</i>	.	45	50	.	.	.	30	.	2	.
<i>Furc fas</i>
<i>Poly sp</i>
<i>Fucu ves</i>	70	.	.	.	.	.
<i>Call her</i>	1
<i>Pota pec</i>	45	45
<i>Rupp spi</i>	15	.	30	95	45	45

Tabell 8. Resultat av bottenvegetationsundersökningen vid ön Länsman 1985. För provpunkternas geografiska placering se fig 1.

PROVPUNKT	DJUP (m)	ARTER
1	5	<i>Fucu ves</i>
2	3-4	<i>Fucu ves</i>
3	5	<i>Cera ten, Clad glo</i>
4	10	---
5	6	---
6	4	<i>Clad glo, Rupp spi</i>

Tabell 9. Resultat av produktionsmätningarna i utvalda bestånd med Ekmanhuggare i biotestsjön 1985. Ekmanhuggarens areal var 2,25 dm². För närmare beskrivning av vegetationstyperna se under texten "Resultat, biotestsjön".

PROV NR	VEG-TYP	ARTER	TORR- VIKT (g)
1	1	<i>Clad glo, Zann pal</i>	0,25
2	1	<i>Clad glo, Toly nid</i>	0,61
3	1	<i>Clad glo</i>	0,87
4	1	<i>Clad glo</i>	0,69
5	1	<i>Clad glo</i>	0,44
6	1	<i>Clad glo</i>	0,51
7	1	<i>Clad glo</i>	0,14
8	1	<i>Clad glo, Toly nid</i>	0,14
9	1	<i>Clad glo, Rupp spi</i>	0,82
10	1	<i>Clad glo</i>	0,53
11	2	<i>Pota pec</i>	8,43
12	2	<i>Pota pec</i>	15,11
13	2	<i>Pota pec</i>	7,55
14	2	<i>Pota pec, Clad glo</i>	7,26
15	2	<i>Pota pec</i>	8,81
16	3	<i>Myri spi</i>	5,58
17	3	<i>Myri spi</i>	18,88
18	3	<i>Myri spi</i>	6,39
19	3	<i>Myri spi</i>	9,58
20	3	<i>Myri spi, Pota pec, Clad glo</i>	3,46
21	3	<i>Myri spi</i>	5,80
22	3	<i>Myri spi, Clad glo</i>	6,46
23	3	<i>Myri spi</i>	3,33
24	3	<i>Myri spi</i>	5,48
25	3	<i>Myri spi</i>	5,29
26	4	<i>Clad glo</i>	2,19
27	4	<i>Clad glo, Drep adun, Ente int</i>	1,62
28	4	<i>Clad glo, Rupp spi, Drep adu</i>	1,57
29	4	<i>Clad glo, Rupp spi, Drep adu</i>	0,48
30	4	<i>Clad glo, Rupp spi, Drep adu</i>	0,91
31	4	<i>Clad glo, Zann pal</i>	0,31
32	4	<i>Clad glo, Pota pec, Drep adu, Ente int</i>	1,00
33	4	<i>Clad glo, Rupp spi, Call her</i>	0,52
34	4	<i>Clad glo, Pota pec</i>	4,58
35	4	<i>Clad glo, Pota pec, Call her</i>	1,81
36	5	<i>Clad glo, Pota fil, Toly nid</i>	1,53
37	5	<i>Clad glo, Pota pec, Char sp</i>	0,83
38	5	<i>Clad glo, Myri spi, Zann pal, Char sp</i>	1,86
39	5	<i>Clad glo, Zann pal</i>	0,75
40	5	<i>Clad glo</i>	0,22
41	5	<i>Clad glo, Char sp</i>	0,70
42	5	<i>Clad glo, Zann pal, Char sp</i>	0,35
43	5	<i>Clad glo, Zann pal, Call her</i>	0,74
44	5	<i>Clad glo, Toly nid, Zann pal</i>	0,48
45	5	<i>Clad glo, Toly nid, Zann pal</i>	1,75

Tabell 10. Sammanställning över resultaten från bottenvegetationsundersökningen 1986. Arternas procentuella fördelning i varje prov anges. I tabellhuvudet anges uppgift om djup, bottentyp (M= mjukbotten, H= hårbotten), provets torrsvikt samt antal delprov vid varje provpunkt.

PROVPUNKT	B6	B7	C4	C5	C6	C7	C8	D4	D5	D6	D7	D8	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
DJUP (m)	2.5	1.5	1.5	1.5	4	4	1	3	3.5	4	4	2.5	1	1.5	3	3	3	?	4
TORRVIKT (g)	0.34	0	12.14	0.17	0	0.27	3.89	1.96	1.00	0	2.3	0.22	1.28	1.9	5.33	1.32	2.55	0.18	0.11
BOTTENTYP	H	H	H	H	M	M	H	M	M	M	M	M	H	H	M	H	M	M	M
ANTAL PROV	2	-	1	2	-	1	2	1	1	-	2	2	2	2	2	1	2	2	2
<i>Char asp</i>	2	.	.	.	.	.	90	.	.	.	.	35	.	.	.	.	.	.	.
<i>Char bal</i>	.	.	95	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Char fra</i>	1	.	.	.	.	75	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Clad glo</i>	95	.	3	90	.	5	10	85	80	.	.	10	50	48	4	.	80	40	.
<i>Ente ahl</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	1	1	.	1	3	.	.
<i>Ente int</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	10	5	1	.	1	.	5	.
<i>Chae sp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
<i>Vauc sp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	10
<i>Cera ten</i>	1	.	1	10	.	.	.	5	2	.	.	.	.	3	1	.	10	5	.
<i>Poly sp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Drep adu</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Call her</i>	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myri spi</i>	1	.	.	.	.	.	.	5	10	.	.	15	3	10	.	98	4	5	30
<i>Pota fil</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pota pec</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	8	.	.	5	40	33	95	.	3	35	.
<i>Zann pal</i>	1	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	5	2	.	.	.	.	.	.

PROVPUNKT	E8	E9	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	H2	H3
DJUP (m)	3	3	1.5	2	4	2	2.5	3	2.5	1.5	1.5	4.5	4.5	2.5	1	3	3	1.5	1
TORRVIKT (g)	1.66	1.58	0.44	1.91	1.24	1.54	0.36	7.54	0	0.26	2.49	4.04	0	0.38	0.26	1.02	1.50	0.08	0.78
BOTTENTYP	M	M	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	M
ANTAL PROV	1	1	1	2	2	2	2	2	-	1	2	2	-	2	2	2	2	2	1
<i>Char asp</i>	.	.	60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.	60
<i>Char bal</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
<i>Char fra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.
<i>Clad glo</i>	1	5	30	5	60	40	90	1	.	95	20	99	.	95	30	30	10	100	35
<i>Ente ahl</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	60	.	.	.	.	.	5	.	.
<i>Ente int</i>	.	5	.	.	.	5	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	5	.	.
<i>Chae sp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vauc sp</i>	.	.	.	.	.	.	.	95	.	.	.	.	.	2	1	2	10	.	.
<i>Cera ten</i>	1	1	5	.	6	20	5	.	.	4	10	1	.	3	30	2	5	.	5
<i>Poly sp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Drep adu</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.
<i>Call her</i>	95	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myri spi</i>	4	30	.	.	4	15	2	4	.	.	5	.	.	.	25	2	.	.	.
<i>Pota fil</i>	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pota pec</i>	.	5	.	95	30	20	2	.	.	.	5	.	.	.	.	30	.	.	.
<i>Zann pal</i>	.	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	4	10	.	.

PROVPUNKT	H4	H5	H6	H8	H9	I4	I5	I6	I7	I8	J4	J5	J6	J7	J8	J9	K4	K5	K6
DJUP (m)	3	3	5	4	2	3.5	5	5	4	3	2	5	5	4	3.5	3.5	3	4	5
TORRVIKT (g)	1.35	0.38	0	1.16	1.51	1.04	0	0.02	1.68	1.58	0.12	0	0	0.02	1.00	0.16	0.15	0.25	0.03
BOTTENTYP	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	H	M	M	M	M	M	M	M	M
ANTAL PROV	1	2	-	2	2	1	-	2	1	1	1	-	-	1	1	2	2	1	2
<i>Char asp</i>	.	.	.	.	80	.	.	.	.	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Char bal</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Char fra</i>	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	2	2	2	.
<i>Clad glo</i>	100	100	.	5	15	96	.	85	.	.	92	.	.	85	85	40	15	50	95
<i>Ente ahl</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ente int</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chae sp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	4	.	.	.	.	3
<i>Vauc sp</i>	.	.	.	70	.	.	.	5	98	45	.	.	.	5	.	4	.	40	.
<i>Cera ten</i>	.	.	.	.	5	1	.	10	1	1	2	.	.	5	.	10	1	3	2
<i>Poly sp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Drep adu</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Call her</i>	.	.	.	5	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	40	.	.
<i>Myri spi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	2	.
<i>Pota fil</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pota pec</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.
<i>Zann pal</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	5	6	.	.	.	.	40	40	.	.

PROVPUNKT	K7	K8	K9	K10	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
DJUP (m)	4	1.5	4	4.5	1.5	4.5	5	4.5	3	4	4	1.5	1.5	4.5	4	5	4	3	4.5
TORRVIKT (g)	0.45	0.37	0.07	0.09	0.89	0.40	0	0.01	0.10	0.42	0.04	1.38	0.65	0.01	0.08	0	0.70	1.90	3.49
BOTTENTYP	M	H	M	M	H	M	M	M	M	M	M	H	H	M	M	M	M	M	M
ANTAL PROV	1	2	1	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	1	-	2	2	1
<i>Char asp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	70	.	.	.	.	.	.
<i>Char bal</i>	.	1	.	.	30	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	5	30
<i>Char fra</i>	.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	5	3	6
<i>Clad glo</i>	95	95	6	.	25	90	.	95	1	45	5	45	25	95	97	.	.	2	2
<i>Ente ahl</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ente int</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chae sp</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vauc sp</i>	.	.	30	.	.	5	.	.	.	40	15	.	.	5	.	.	35	90	1
<i>Cera ten</i>	1	1	1	10	5	3	.	5	.	4	15	2	1	.	3	.	.	.	1
<i>Poly sp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Drep adu</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Call her</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.
<i>Myri spi</i>	.	1	.	.	2	.	.	.	85	.	1	.	2	.	.	.	35	.	.
<i>Pota fil</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pota pec</i>	.	.	.	90	40	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	60
<i>Zann pal</i>	.	1	30	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.

PROVPUNKT	M11	N5	N6	N7	N8	N9	N10	O6	O7	O8	O9	O10	P6	P7	P8	P9	Q7
DJUP (m)	2	5	4.5	5	1.5	1.5	2.5	4.5	1.5	2	3	3	5	3	3	4.5	6
TORRVIKT (g)	0.47	0	0.01	0	3.78	0.57	0.68	0	0.23	1.21	2.28	0.10	0	0.01	0.08	0.01	0
BOTTENTYP	M	M	M	M	M	M	M	H	H	H	M	H	M	M	H	M	M
ANTAL PROV	3	-	1	-	2	2	2	-	2	2	2	1	-	1	2	2	-
<i>Char asp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Char bal</i>	65	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Char fra</i>	.	.	.	.	.	.	45	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.
<i>Clad glo</i>	5	.	80	.	.	.	3	.	5	.	.	5	.	95	.	.	.
<i>Ente ahl</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ente int</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chae sp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vauc sp</i>	5	.	5	.	.	2	.	.	.	.	70	30	.	.	.	70	.
<i>Cera ten</i>	10	.	15	.	30	.	.	.	20	98	10	60	.	5	20	30	.
<i>Poly sp</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Drep adu</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Call her</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	10	2	.	.	.	.	.
<i>Myri spi</i>	10	.	.	.	25	98	.	.	75	.	.	3	.	.	80	.	.
<i>Pota fil</i>	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pota pec</i>	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zann pal</i>	5	.	.	.	.	.	50	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.

Tabell 11. Förteckning över helofytbestånden i biotestsjön 1984 och 1985, artinnehåll och i förekommande fall måttangivelser i meter. Beståndens numrering överensstämmer med tidigare publicerad numrering. Nyttillkomna bestånd har numrerats med decimaltal (undantag bestånd nr 0). För jämförelse med tidigare undersökningar se Renström m fl 1985a. Beståndens geografiska läge framgår av karta, fig 15. Följande förkortningar används: *Agro sto* = *Agrostis stolonifera*, *Aste tri* = *Aster tripolium*, *Desc bot* = *Deschampsia bottnica*, *Elym are* = *Elymus arenarius*, *Fest aru* = *Festuca arundinacea*, *Junc art* = *Juncus articulatus*, *Junc ger* = *Juncus gerardii*, *Phal aru* = *Phalaris arundinacea*, *Phra com* = *Phragmites communis*, *Scir mar* = *Scirpus maritimus*, *Scir tab* = *Scirpus tabernaemontani*, *Trig mar* = *Triglochin maritimum*.

Nr	Beskrivning 1984	Beskrivning 1985
0	Flera små bestånd av <i>Phal aru</i>	Flera bestånd av <i>Phal aru</i>
1	<i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Desc bot</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Junc art</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Trig mar</i>	Till udden nästan heltäckande <i>Fest aru</i> , <i>Junc ger</i> och <i>Desc bot</i>
2	<i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Fest aru</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Tri mar</i> , <i>Phra com</i> 1,0 x 0,5	Små bestånd av <i>Phal aru</i> , <i>Phra com</i> 1,5 x 0,7. Tät <i>Fest aru</i> , <i>Junc ger</i>
3	<i>Phra com</i> 5,0 x 4,0	<i>Phra com</i> 5,7 x 4,0
4	<i>Phra com</i> 6,5 x 4,0; <i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>	<i>Phra com</i> 6,5 x 4,0
4,1	Tät <i>Junc ger</i> med enstaka <i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Trig mar</i>	Tät <i>Junc ger</i> med <i>Agro sto</i> , <i>Desc bot</i> , <i>Fest aru</i> , <i>Phal aru</i>
4,2	<i>Phra com</i> 1,0 x 0,5; 3,5 x 1,0; 2,0 x 1,0; 1,0 x 1,0; 0,5 x 0,5; <i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Phal aru</i>	<i>Phra com</i> 2,0 x 0,7; 4,5 x 2,5; 5,5 x 2,7; 1,5 x 1,0; <i>Aste tri</i> , <i>Desc bot</i> , <i>Phal aru</i>
4,3	Små bestånd av <i>Agro sto</i> (3 st), <i>Desc bot</i> (4 st), <i>Elym are</i> (1 st), <i>Phal aru</i> (10 st), enstaka <i>Aste tri</i> , <i>Trig mar</i>	Små bestånd av <i>Agro sto</i> (1 st), <i>Desc bot</i> (6 st), <i>Elym are</i> (2 st), <i>Phal aru</i> (25 st), enstaka <i>Aste tri</i> . Flera nya bestånd av <i>Phra com</i> 2,5 x 1,5; 1,6 x 1,3; 1,8 x 1,1; 2,6 x 1,0; 1,0 x 0,3
5	<i>Phra com</i> 7,5 x 8,0; <i>Phal aru</i>	<i>Phra com</i> 7,5 x 8,0; <i>Phal aru</i>
5,1	<i>Phra com</i> 6,0 x 4,0 (glest), <i>Agro sto</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Tri mar</i>	<i>Phra com</i> 9,2 x 3,5, <i>Agro sto</i> , <i>Fest aru</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>
6	<i>Scir mar</i> 3,0 x 1,0; <i>Scir tab</i> 3,0 x 1,0; <i>Junc ger</i>	<i>Phra com</i> 3,2 x 0,5
6,1	<i>Agro sto</i> , <i>Desc bot</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>	Mot södra armen: <i>Phal aru</i> Mot norra armen: Flera små bestånd av <i>Agro sto</i> , <i>Care ela</i> , <i>Fest aru</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Phra com</i> 0,9 x 0,6
7	<i>Phra com</i> 7,5 x 14,5	<i>Phra com</i> 8,0 x 14,5
7,1	<i>Agro sto</i> , <i>Desc bot</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Phra com</i>	<i>Agro sto</i> , <i>Desc bot</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phra com</i> 3,4 x 1,4; <i>Scir tab</i> 2,3 x 1,0

8	<i>Scir mar</i> 8,5 x 6,0; <i>Agro sto</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>	<i>Scir mar</i> 9,2 x 5,0; <i>Agro sto</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>
9	<i>Phra com</i> 7,5 x 3,0	<i>Phra com</i> 8,5 x 4,0
10	<i>Scir tab</i> 5,5 x 3,0 (glest), <i>Phra com</i> 1,0 x 0,5; <i>Agro sto</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i>	<i>Phra com</i> 1,4 x 0,7; 4,2 x 2,5 (glest), <i>Agro sto</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Scir tab</i>
11	<i>Phra com</i> (tätt)	<i>Phra com</i> (tätt)
12	<i>Phra com</i> 10,5 x 5,5; <i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Trig mar</i> , <i>Phal aru</i>	I viken <i>Junc ger</i> med <i>Agro sto</i> , <i>Desc bot</i> , <i>Fest aru</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Scir mar</i> , <i>Phra com</i> , 11,4 x 5,0; <i>Agro sto</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>
13	<i>Phra com</i> 1,0 x 0,5; 0,5 x 0,5	<i>Phra com</i> 1,0 x 0,5; 0,5 x 0,5
14	<i>Phra com</i> 9,5 x 3,0	<i>Phra com</i> 10,5 x 4,6
14,1	Vägbank med i vattenlinjen m 1 m heltäckande veg.bård av <i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Desc bot</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Phra com</i> , <i>Trig mar</i>	Ca 10 m N om nr 14 m 1 m heltäckande bård av <i>Phra com</i> , <i>Fest aru</i> , <i>Aste tri</i> . Därur kan särskiljas flera bestånd <i>Phra com</i> 40 x 3,0; 1,5 x 1,5; 1,2 x 1,0; 2,4 x 2,4; 7,0 x 3,5
14,2	<i>Phra com</i> 6,0 x 5,0	<i>Phra com</i> 4,7 x 3,6
14,3	<i>Phra com</i> 4,0 x 2,0	<i>Phra com</i> 10,0 x 3,0; Därefter åter den heltäckande bården fram till nr 15
15	<i>Phra com</i> 10,5 x 5,0 (hopväxt); 2,0 x 2,0 (nytt); <i>Scir mar</i> , <i>Phra com</i> 3,0 x 1,0; <i>Scir tab</i> , <i>Phra com</i> 5,0 x 3,0 (nytt); <i>Scir mar</i> , <i>Scir tab</i> 2,8 x 2,0	<i>Phra com</i> 6,5 x 6,0; 3,2 x 3,1; <i>Scir mar</i> 3,2 x 2,5; <i>Phra com</i> 2,2 x 2,0; <i>Scir tab</i> (två stolonrader), <i>Phra com</i> 5,5 x 3,5; <i>Scir mar</i> (enstaka <i>Scir tab</i>) 2,3 x 3,0
16	<i>Phra com</i> 8,5 x 6,0	<i>Phra com</i> 19,0 x 7,5 (hopväxt med nr 17) Innanför mot vägen <i>Phra com</i> som följer hela vägbanken
17	<i>Phra com</i> 9,5 x 7,0	se 16
18/19	<i>Phra com</i> 21,0 x 40,0 (hopväxt); <i>Scir tab</i> 6,5 x 3,0	<i>Phra com</i> 43,0 x 20,0
20	<i>Phra com</i> 6,0 x 4,0	<i>Phra com</i> 10,0 x 4,0; <i>Scir tab</i> , <i>Scir mar</i>
21	<i>Phra com</i> 11,0 x 3,0; <i>Phal aru</i>	<i>Phra com</i> 12,0 x 4,2; <i>Phal aru</i>
22	<i>Phra com</i> 8,0 x 8,0; <i>Phal aru</i>	<i>Phra com</i> 8,5 x 9,0; <i>Phal aru</i>
23	<i>Phra com</i> 12,0 x 10,0; <i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Scir tab</i>	<i>Phra com</i> 14,8 x 12,0; <i>Desc bot</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>
24	<i>Phra com</i> 4,0 x 5,0; <i>Phal aru</i>	<i>Phra com</i> 5,5 x 6,6; <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Desc bot</i>
25	<i>Phra com</i> 7,0 x 4,0; <i>Phal aru</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Trig mar</i>	<i>Phra com</i> 8,0 x 6,5; <i>Agro sto</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Trig mar</i>

26	<i>Phra com</i> 10,5 x 10,0; <i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Fest aru</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>	<i>Phra com</i> 13,5 x 11,5; <i>Aste tri</i> , <i>Fest aru</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>
27	<i>Phra com</i> 23,0 x 10,0	<i>Phra com</i> 22,5 x 10,0
28	<i>Phra com</i> 2,0 x 1,5; <i>Phal aru</i> , <i>Phra com</i> 4,0 x 3,0	<i>Phra com</i> 2,5 x 1,5; 3,2 x 3,9; <i>Phal aru</i>
29	<i>Phra com</i> 13,0 x 5,0 (hopväxt); <i>Phal aru</i>	<i>Phra com</i> 12,5 x 5,6
30	<i>Phra com</i> 21,0 x 9,0; <i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Fest aru</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>	<i>Phra com</i> 9,5 x 6,5; 12,0 x 9,0; <i>Fest aru</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>
30,1	<i>Phra com</i> 2,0 x 0,5	<i>Phra com</i> 2,5 x 1,0
32	<i>Phra com</i> 25,5 x 19,0; <i>Agro sto</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Trig mar</i>	<i>Phra com</i> 25,0 x 18,5; <i>Agro sto</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>
33	<i>Phra com</i> 8,5 x 3,5	<i>Phra com</i> 9,2 x 4,0
34	<i>Phra com</i> , <i>Scir tab</i> 4,5 x 4,0	<i>Phra com</i> , <i>Scir tab</i> 5,0 x 4,0
35	<i>Phra com</i> 33,0 x 27,5; <i>Agro sto</i> , <i>Junc art</i> , <i>Scir mar</i>	(Hopväxt med 36) <i>Phra com</i> 65,0 x 33,0; <i>Scir mar</i> 8,5 x 6,0
36	<i>Scir mar</i> 9,0 x 6,0; <i>Phra com</i> 42,0 x 32,5 (hopväxt med ett bestånd som tidigare redovisats under nr 37)	se 35
37	<i>Phra com</i> 6,0 x 5,0	<i>Phra com</i> 6,8 x 5,5
37,1	<i>Phra com</i> 10,5 x 4,0	<i>Phra com</i> 10,0 x 5,5
38	<i>Phra com</i> 7,0 x 2,0 (hopväxt); <i>Phra com</i> 7,5 x 3,0 (hopväxt)	<i>Phra com</i> 7,5 x 3,2; 8,5 x 3,0; <i>Phal aru</i>
38,1	<i>Phra com</i> 5,5 x 3,5	<i>Phra com</i> 6,0 x 3,0; <i>Scir mar</i> 1,0 x 0,5
38,2		<i>Phal aru</i> 1,0 x 1,0; <i>Phra com</i> 1,0 x 0,5; 1,0 x 1,0; <i>Phal aru</i> 0,5 x 0,5; <i>Phra com</i> 10,0 x 2,5; <i>Aste tri</i> , <i>Fest aru</i> 20,0 x 4,0
39	<i>Phra com</i> 15,0 x 5,5	<i>Phra com</i> 18,0 x 6,5; <i>Fest aru</i>
39,1		<i>Phra com</i> 1,5 x 1,5 (glest)
39,2		<i>Phra com</i> 10,5 x 3,5 (glest)
40	<i>Phra com</i> 13,0 x 6,5; <i>Agro sto</i> , <i>Fest aru</i>	<i>Phra com</i> 12,0 x 7,5; <i>Fest aru</i>
40,1	<i>Phra com</i> 2,0 x 4,0 (glest)	<i>Phra com</i> 13,0 x 1,5 (glest)
41	<i>Phra com</i> . <i>Agro sto</i> 7,0 x 5,0 (glest); <i>Aste tri</i>	<i>Phra com</i> 7,0 x 6,5
41,1		<i>Phra com</i> 30,0 x 2,0 (glest)

41,2		<i>Phra com</i> 4,3 x 3,5; 5,7 x 4,5; 5,0 x 3,0 (med <i>Desc bot</i>); 8,0 x 5,0; 2,0 x 2,0
42	<i>Phra com</i> 7,0 x 6,5	<i>Phra com</i> 8,0 x 7,0
43	<i>Scir mar</i> 5,0 x 4,0	<i>Scir mar</i> 5,0 x 4,5 (glest)
44	<i>Scir mar</i> 2,5 x 2,0 (glest)	<i>Scir mar</i> 1,0 x 1,0 (glest)
45	<i>Scir tab</i> (glest) i hela viken	<i>Scir tab</i> 1,0 x 0,5; 3,0 x 1,5; 1,0 x 0,2; 4,0 x 1,0; 3,0 x 2,0
46	<i>Phra com</i> 26,0 x 14,5; <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Trig mar</i>	<i>Phra com</i> 21,5 x 12,5; <i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Trig mar</i>
47	<i>Phra com</i> 1,2 x 0,8	<i>Phra com</i> 1,5 x 1,0
48	<i>Scir tab</i> 3,0 x 1,0; <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Trig mar</i>	<i>Scir tab</i> 3,5 x 2,5; <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Trig mar</i>
49	<i>Phra com</i> 2,5 x 1,0, <i>Aste tri</i>	<i>Phra com</i> 2,5 x 1,3
50	<i>Phra com</i> 4,5 x 3,0	<i>Phra com</i> 4,0 x 3,5
50,1	<i>Scir mar</i> (enstaka)	<i>Scir mar</i> 1,8 x 0,7
51	<i>Phra com</i> 3,5 x 4,0; <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Trig mar</i>	<i>Phra com</i> 4,0 x 4,5; <i>Junc ger</i>
51,1	<i>Phra com</i> 1,0 x 0,5; <i>Phal aru</i> , <i>Tri mar</i>	<i>Phra com</i> 1,6 x 0,8
52	<i>Phra com</i> 3,0 x 2,0	<i>Phra com</i> 3,3 x 2,2
53	<i>Phra com</i> 5,5 x 3,5	<i>Phra com</i> 7,0 x 4,0
53,1	<i>Phra com</i> 0,4 x 0,4	<i>Phra com</i> 0,5 x 0,5
53,2		<i>Phra com</i> 13,5 x 8,5 (vinkelbestånd)
53,3		<i>Phra com</i> 3,2 x 2,2
54	<i>Phra com</i> 2,5 x 2,5 (glest); 5,0 x 4,5; 8,0 x 4,0	<i>Phra com</i> 2,3 x 1,5; 6,0 x 4,5; 8,2 x 5,0
55	<i>Scir tab</i> , <i>Phra com</i> 9,5 x 5,5	<i>Scir tab</i> , <i>Phra com</i> 10,5 x 6,0
56	<i>Phra com</i> 26,5 x 18,5, <i>Agro sto</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Trig mar</i>	<i>Phra com</i> 26,5 x 16,5, <i>Agro sto</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Trig mar</i>
57	<i>Phra com</i> 28,0 x 14,5; 10,0 x 6,5 (vinkelbestånd)	<i>Phra com</i> 7,0 x 7,5; 15,0 x 24,0 (vinkel- bestånd)
58	<i>Phra com</i> 9,5 x 0,5; <i>Agro sto</i> , <i>Phal aru</i>	<i>Phra com</i> 11,4 x 1,0
58,1	<i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Fest aru</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Phra com</i> 9,5 x 5,5 (glest)	<i>Phra com</i> 10,0 x 8,0 (glest); <i>Phal aru</i>

59	<i>Phra com</i> 5,5 x 1,5	<i>Phra com</i> 6,0 x 2,0; <i>Scir mar</i> 3,0 x 2,0
60	<i>Phra com</i> 2,5 x 2,0; <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i> , <i>Trig mar</i>	<i>Phra com</i> 3,0 x 2,0; <i>Fest aru</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>
61	<i>Phra com</i> 41,0 x 14,0; <i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Scir tab</i> , <i>Trig mar</i>	<i>Phra com</i> 33,0 x 12,0; <i>Agro sto</i> , <i>Scir tab</i>
62	<i>Scir tab</i> 29,0 x 12,0 (glest); <i>Phal aru</i>	<i>Scir tab</i> 31,5 x 12,0 (glest)
63	<i>Phra com</i> 55,0 x 32,0; <i>Agro sto</i> , <i>Aste tri</i> , <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Scir tab</i>	<i>Phra com</i> 55,0 x 32,0; <i>Junc art</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Trig mar</i>
64	<i>Phra com</i> 1,5 x 3,0; 9,5 x 9,0; <i>Scir tab</i>	<i>Phra com</i> 2,5 x 3,0; 10,5 x 6,5; <i>Agro sto</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Scir tab</i>
65/66	<i>Phra com</i> 14,5 x 17,5 (hopväxt); <i>Agro sto</i> , <i>Junc ger</i> , <i>Scir tab</i> , <i>Scir mar</i> 19,0 x 13,5	<i>Phra com</i> 16,5 x 14,0; <i>Scir mar</i> 19,0 x 10,0
67	<i>Phra com</i> 9,0 x 4,5; <i>Junc ger</i> , <i>Phal aru</i>	<i>Phra com</i> 9,3 x 5,5
68	<i>Phra com</i> 2,5 x 2,5; 2,0 x 0,8; 1,2 x 1,5	<i>Phra com</i> 5,0 x 3,0; 1,5 x 1,8
68,1	<i>Phra com</i> 2,3 x 1,0	<i>Phra com</i> 2,5 x 1,5

Fig 1. Provpunkter vid undersökningen av bottenvegetationen i och kring biotestsjön 1984 (fyrkant), 1985 (cirkel, utanför sjön) och 1986 (cirkel, inne i sjön).

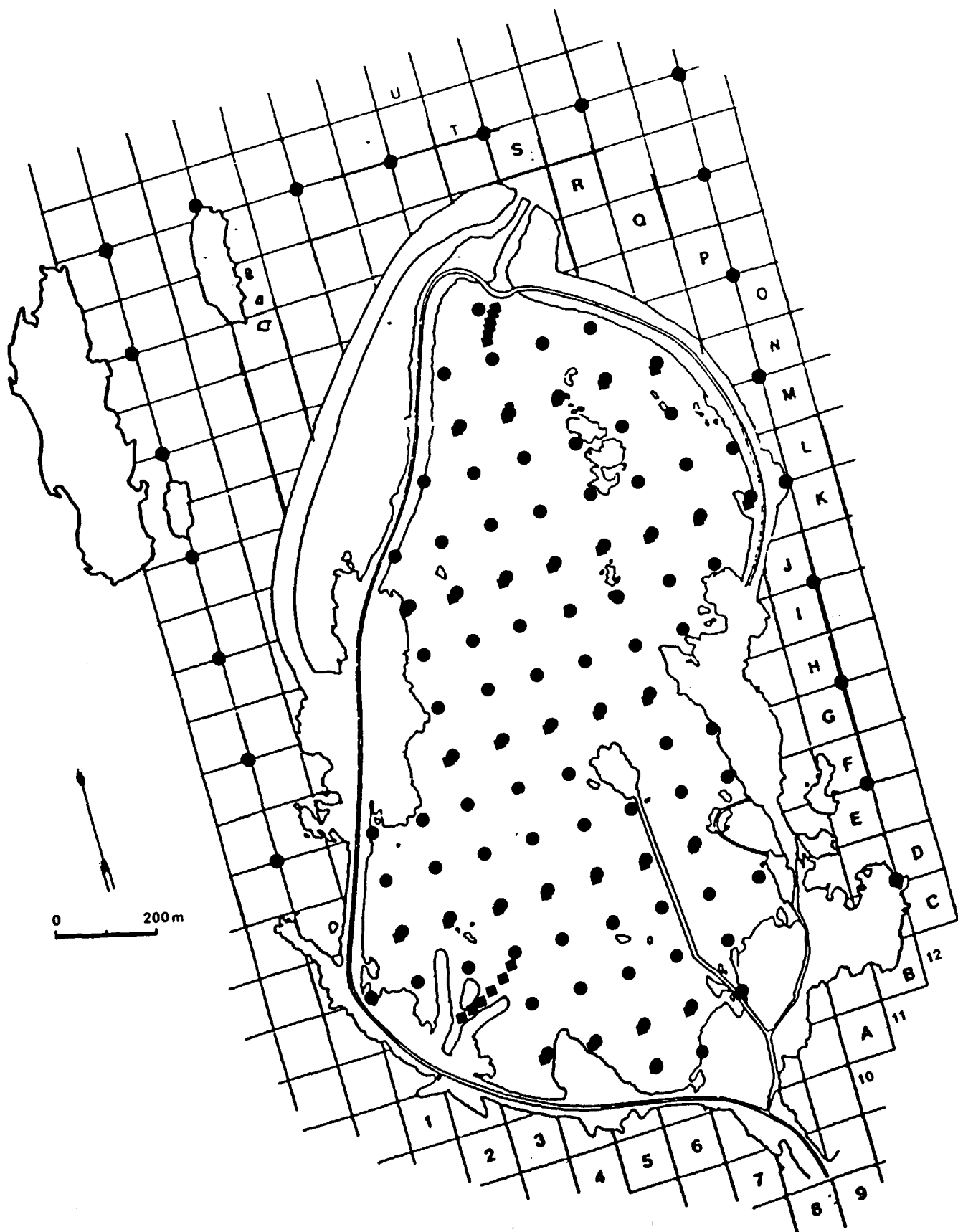


Fig 2. Områden med relativt enhetliga vegetationstyper vid produktionsberäkning i biotestsjön 1985. För beskrivning av områdena, se texten.



Fig 3. Förekomst av *Chara aspera* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).

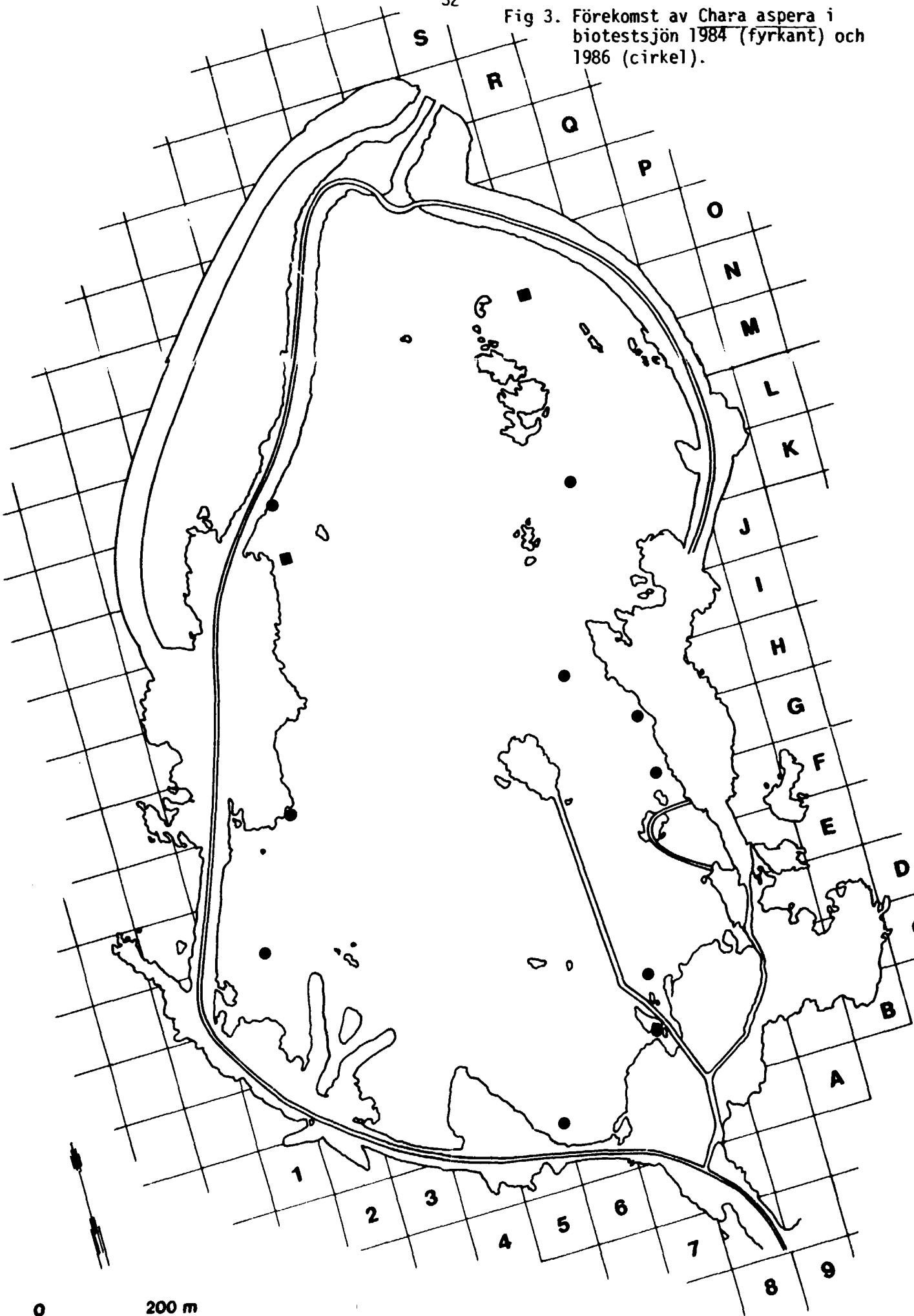


Fig 4. Förekomst av *Chara baltica* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).



Fig 5. Förekomst av *Chara fragilis* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).



Fig 6. Förekomst av *Cladophora glomerata* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).

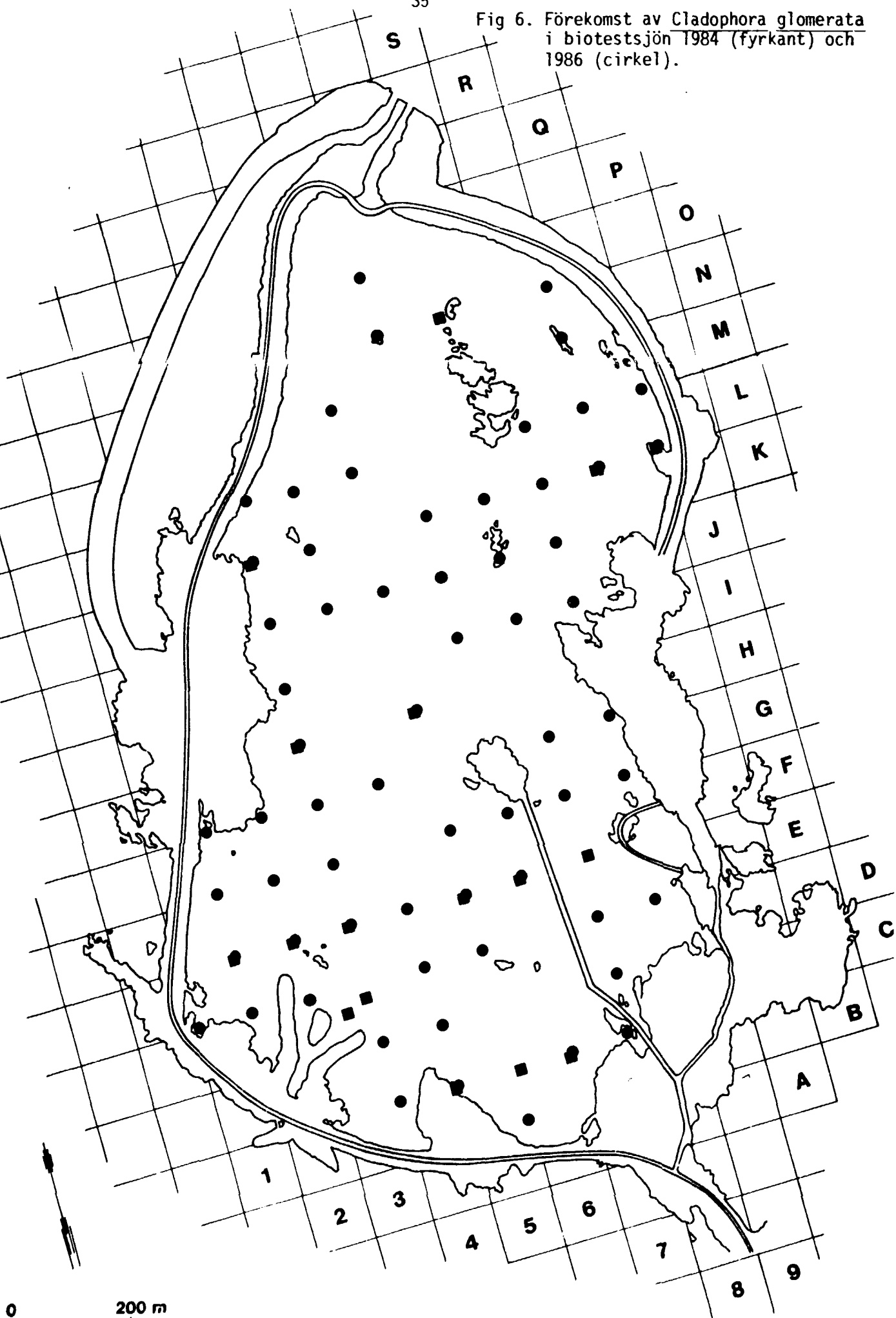


Fig 7. Förekomst av *Enteromorpha ahlnerian* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).



Fig 8. Förekomst av *Enteromorpha intestinalis* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).



Fig 9. Förekomst av *Vaucheria* cfr *dichotoma* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).



Fig 10. Förekomst av *Ceramium tenuicorne* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).

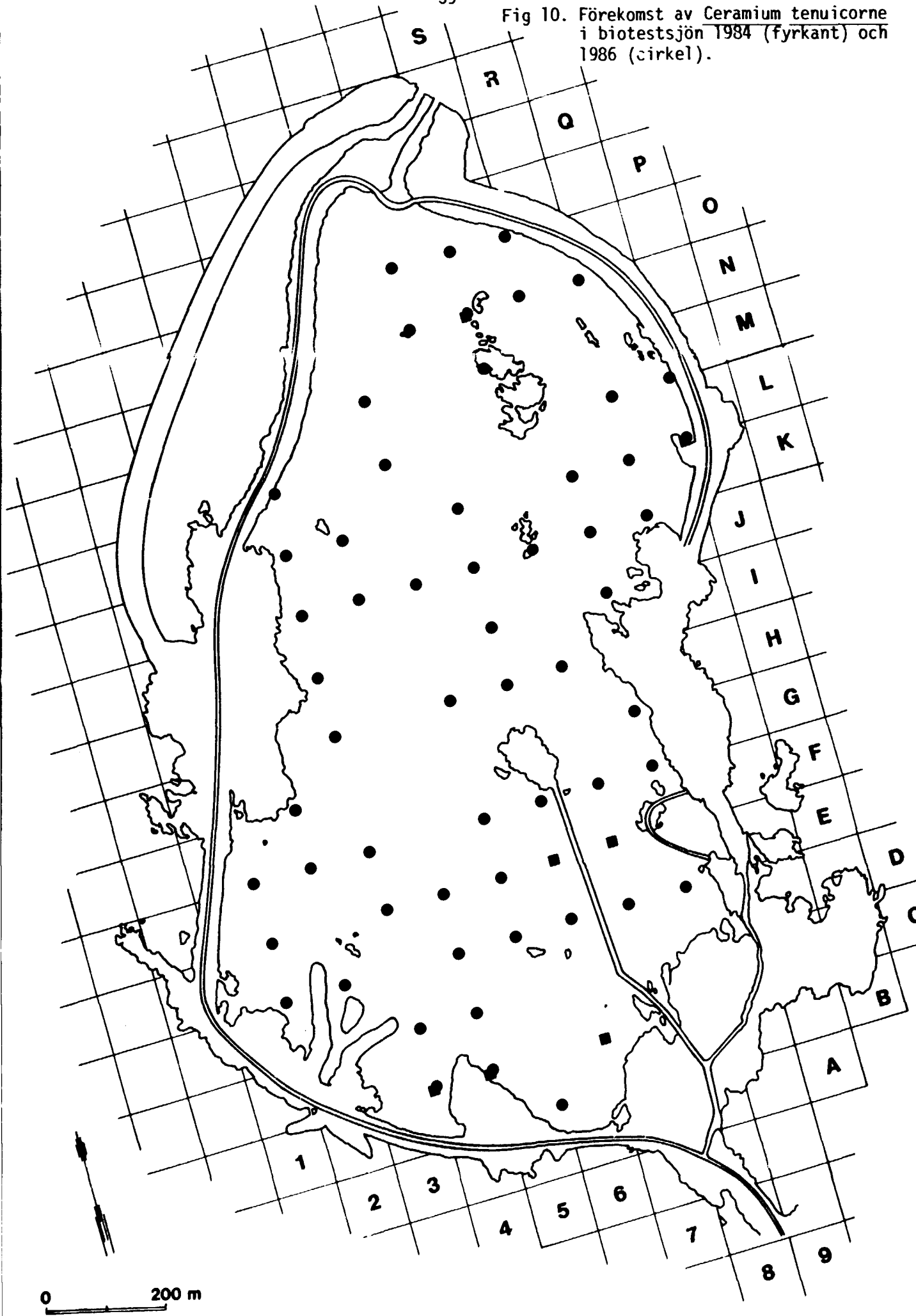


Fig 11. Förekomst av *Callitriche hermaphroditica* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).

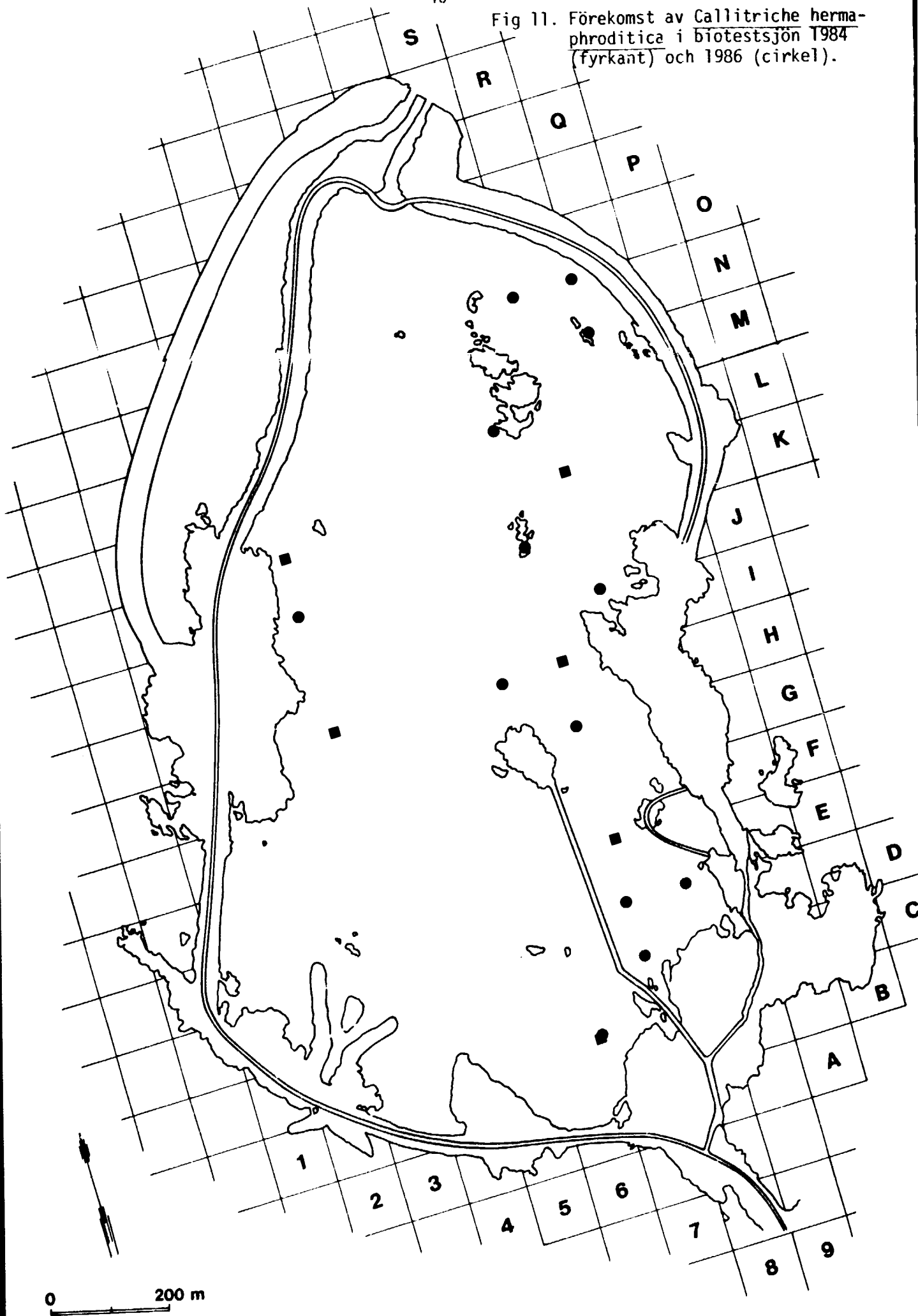


Fig 12. Förekomst av *Myriophyllum spicatum* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).



Fig 13. Förekomst av *Potamogeton pectinatus* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).

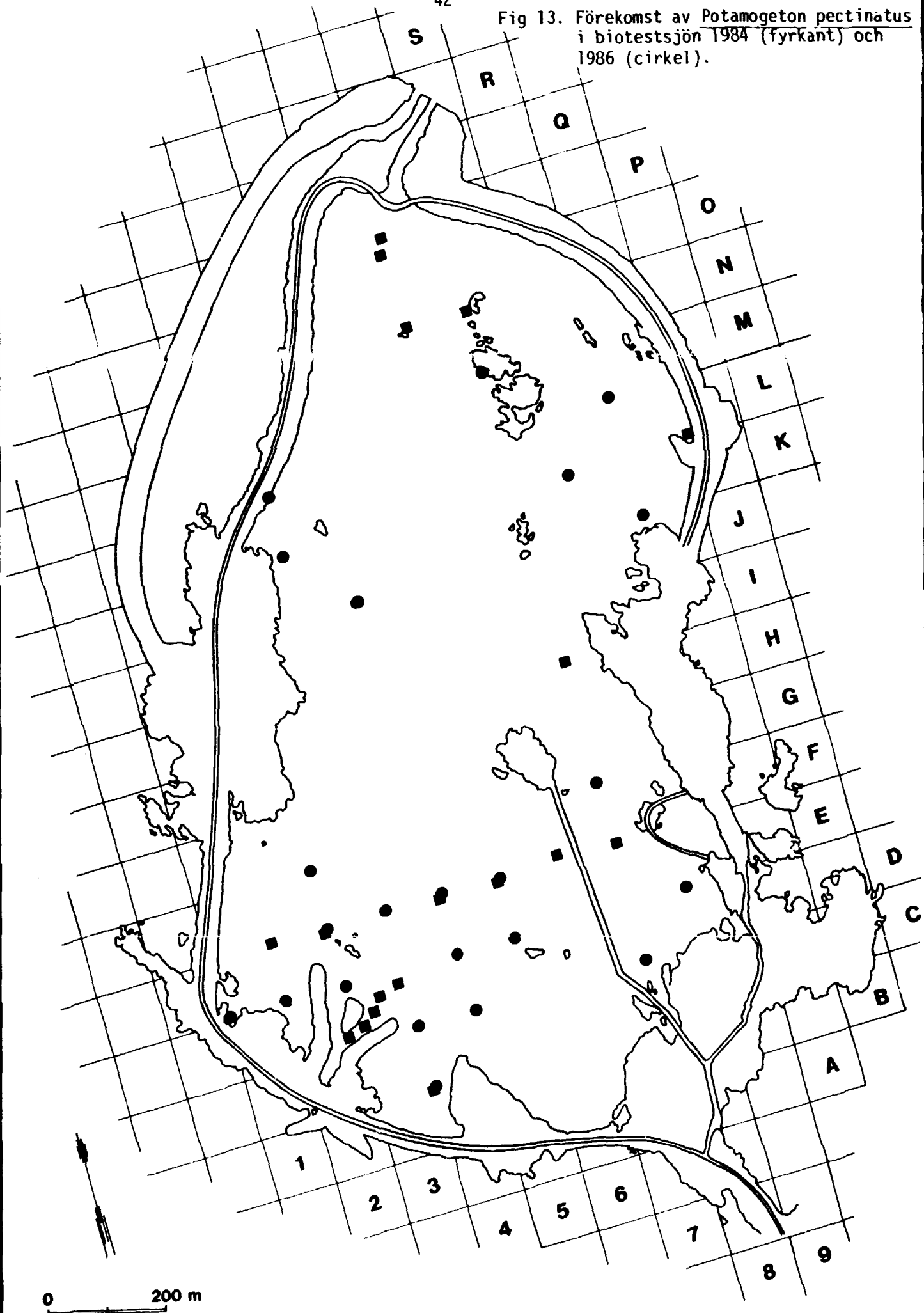


Fig 14. Förekomst av *Zannichellia palustris* i biotestsjön 1984 (fyrkant) och 1986 (cirkel).



Fig 15. Numrering av övervattensbestånden i biotestsjön 1984 och 1985. För beskrivning av bestånden, se texten

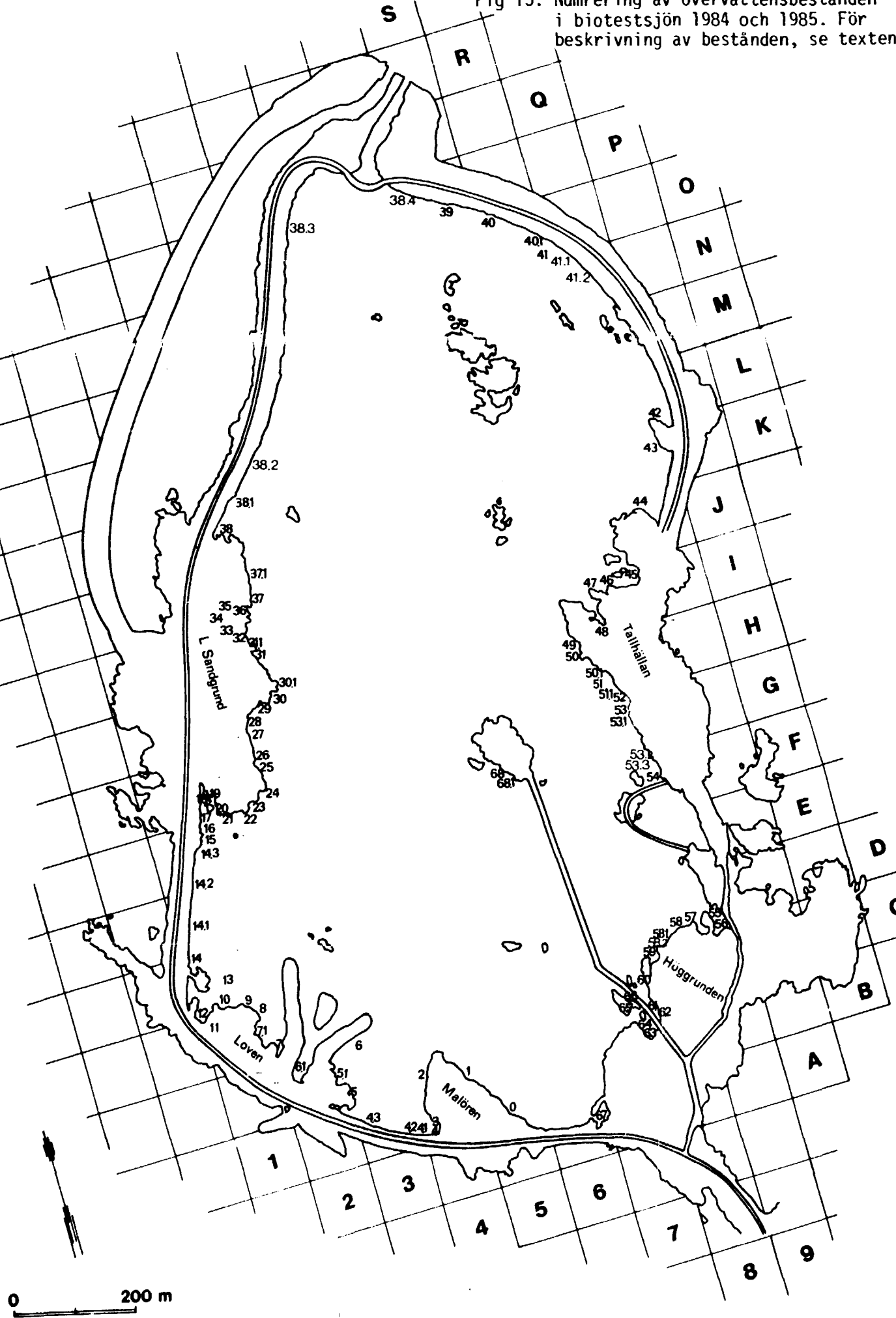
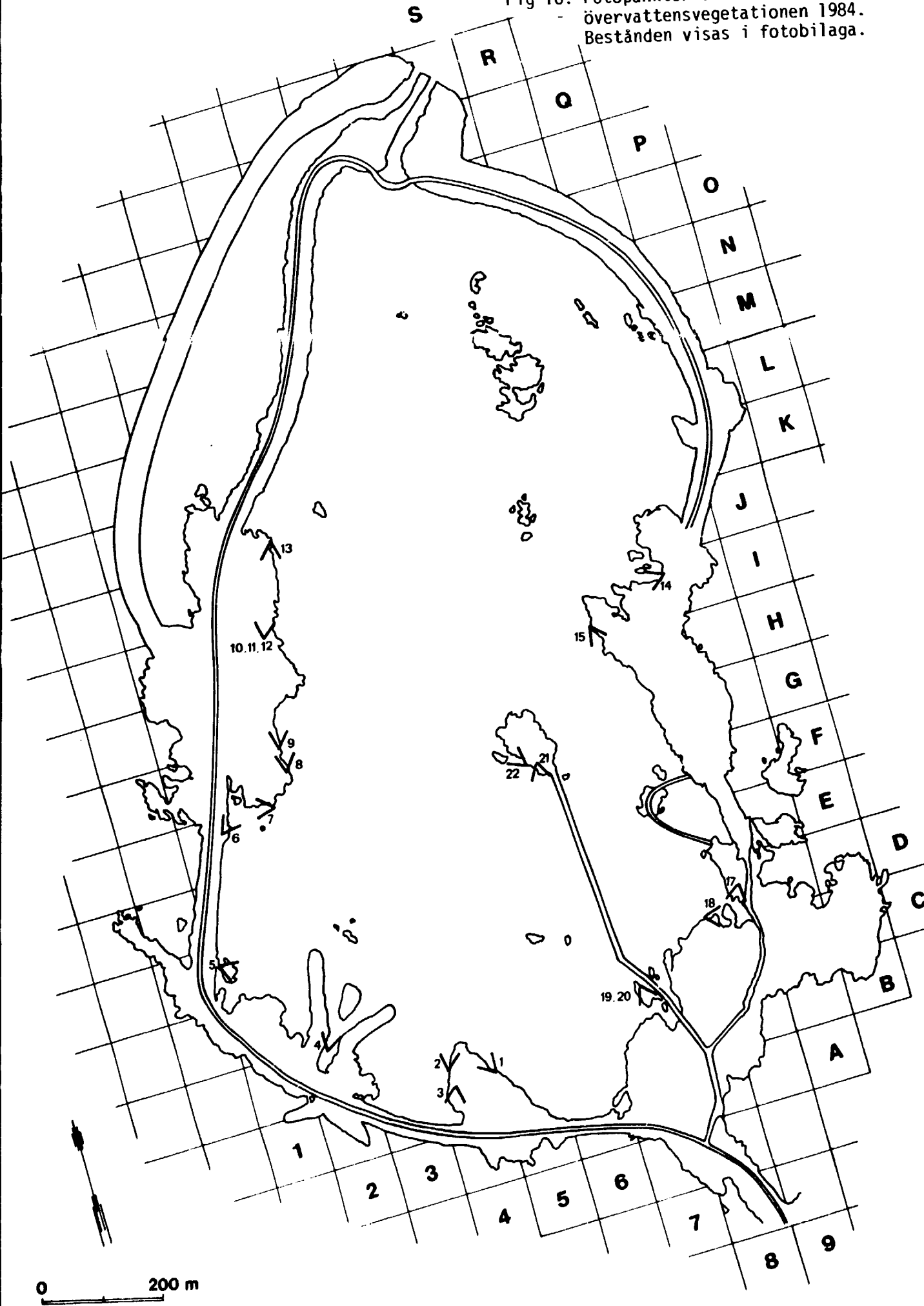


Fig 16. Fotopunkter vid inventeringen av övervattensvegetationen 1984. Bestånden visas i fotobilaga.



FOTOBILAGA

Fotobilaga, 1984.

Fotopunkterna överensstämmer med den 1980 och 1982.

Foto nr 16 har dock utgått efter byggandet av sälhägnet.



Foto 1. Malören



Foto 2. Malören



Foto 3. Malören



Foto 4. Loven, vid varmvatteninloppet



Foto 5. Loven



Foto 6. Lilla Sandgrund



Foto 7. Lilla Sandgrund



Foto 8. Lilla Sandgrund



Foto 9. Lilla Sandgrund



Foto 10. Lilla Sandgrund



Foto 11. Lilla Sandgrund



Foto 12. Lilla Sandgrund



Foto 13. Lilla Sandgrund



Foto 14. Tallhällan



Foto 15. Tallhällan



Foto 17. Höggrunden



Foto 18. Höggrunden

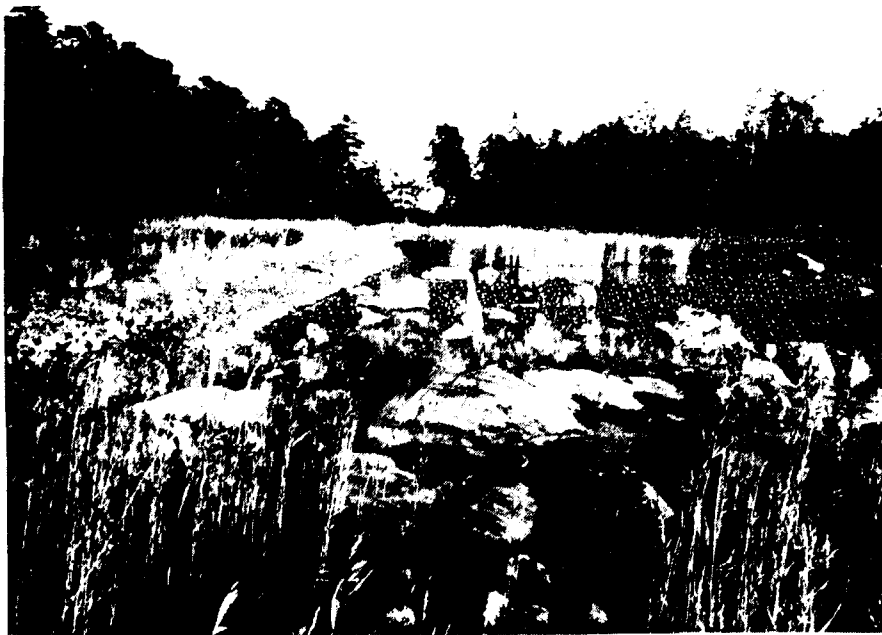


Foto 19. Höggrunden



Foto 20. Höggrunden



Foto 21. Ön i biotestsjön



Foto 22. Ön i biotestsjön

