ISRN LSTY/M/MVE/--91/1--SE
ISSN 1101-1076

LÄNSSTYRELSEN I MALMÖHUS LÄN

MILJÖVÅRDSENHETEN

MEDDELANDE NR 1991:1

Vassvegetationens utveckling i sex sydskånska sjöar under perioden 1938/39 - 1986

MILJÖVÅRDSENHETEN LÄNSSTYRELSEN 205 15 MALMÖ

Författaren är ensam ansvarig för
rapportens innehåll

Tryckt av Länsstyrelsen i Malmöhus län 1991

FÖRORD

Detta arbete har utförts som ett tillämpningsarbete i vattenvård på Biologlinjens Ekologiska gren vid Lunds Universitet.

Handledare har varit Stefan Weisner, Lunds Universitet avdelning för Limnologi, som härmed får ett tack för goda råd och idéer i samband med arbetets utförande.

Lund December 1988

Yvonne Walther

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

Sammanfattning 1

1. Inledning 2

2. Sjöbeskrivning 4

3. Metodik 7

3.1 Felkällor 9

4. Resultat 10

4.1 Total förändring av vassytan 10

4.2 Kreatursbete och vågexponeringsgrad 13

5. Diskussion 17

5.1 Total förändring av vassytan 17

5.2 Kreatursbete och vågexponeringsgrad 19

6. Slutsatser 20

7. Referenser 21

Bilagor 24

SAMMANFATTNING

Näringsrika sjöar anses genomgå en mer eller mindre snabb igenväxning med vassvegetation. Igenväxningen har ofta relaterats till den höga näringshalten i dessa sjöar. Undersökningar har dock visat att hög näringshalt även kan orsaka minskning av vassvegetation.

Graden av och orsaken till igenväxning undersöktes i sex näringsrika sjöar i Malmöhus län (Björkesåkrasjön, Börringesjön, Krageholmssjön, Snogeholmssjön, Sövdesjön och Yddingesjön), med hjälp av vertikala flygbilder. Flygbilder tagna 1938, 1939 och 1967 (endast Krageholmssjön) jämfördes med bilder tagna 1986.

Mätning på kartor konstruerade efter flygbilderna, visade att vassvegetationens area har ökat i Björkesåkrasjön, Börringesjön, Snogeholmssjön och Sövdesjön med 28-50%. Minskning av vassvegetationens area har skett i Yddingesjön och Krageholmssjön med 14% respektive 42% .

Näringshalten, total N och total P, i sjöarnas vatten (värden ur tidigare utförda arbeten) visade inget samband med vassvegetationens förändring. Ökning av vassvegetationen beror troligen på sjösänkningar och minskat kreatursbete runt sjöarna. Minskning av vassvegetationen beror på landbildning genom förbuskning av vassytor, bete från grågås och kreatur.

Kreatursbetets samverkan med vågexponeringsgraden undersöktes genom mätning av vassvegetationens bredd på lokaler med olika grad av vågexponering där bete införts eller tagits bort, samt på lokaler där markanvändningen varit oförändrad. Vågexponerade och något vågexponerade stränder visade en signifikant ökning av vassbredd då bete upphörde medan vassarealen vid den skyddade stranden förblev oförändrad. Infört bete på vågexponerad lokal gav signifikant minskning av vassvegetationens bredd. Betet kan betraktas som orsaken till minskningen då obetade stränder med liknande vågexponering visar oförändrad eller ökad vassbredd. Betet minskar dock vassvegetationens bredd endast till en viss gräns vilket visas genom att lokaler med bete under hela mätperioden inte visar någon förändring oavsett exponeringsgrad.

1. INLEDNING

Igenväxning av sjöar är ett naturligt men långsamt förlopp som normalt är beroende av sedimenttillväxten. Sedimentet tillväxer bl.a genom att döda organismer och växtdelar producerade i eller utanför sjön sjunker till botten. Detta gör att sjön sakta men säkert blir grundare. Denna uppgrundning leder till att växter, vars utbredning begränsas av vattendjupet, kan avancera utåt sjön.

Sedimenttillväxten är ett komplext förlopp. Generellt sett är tillväxten högst vid tillflöden till sjön och mindre i sjöns öppna vatten. Vid stränder är sedimentationen beroende av vind och vågor. På en vågexponerad strand sker en borttransport av material och endast stora, grova partiklar återstår, på en skyddad strand sedimenteras finare material (Håkansson och Jansson 1983).

Trofigraden är en viktig faktor för sedimenttillväxten. En hög trofigrad ger större produktion och därmed mer material för sedimentation. Sjön Trummen (Växjö) hade i ett oligotroft skede en sedimenttillväxt på 0.4 mm/år och i hypereutroft skede 8 mm/år (Digerfeldt 1972).

De eutrofa sydskånska sjöarna anses genomgå en mer eller mindre kraftig igenväxning med vassvegetation. Vassvegetation består i sydskånska sjöar huvudsakligen av bladvass *(Phragmites australis)*, smalkaveldun *(Typha angustifolia)*, bredkaveldun *(Typha latifolia)* och säv *(Scirpus lacustris)* med inslag av fräken *(Equisetum fluviatile)* och ag *(Cladium mariscus)* (Almestrand och Lundh 1951, Jensén 1978, Weisner 1987).

Ingen reell igenväxning har dock kunnat konstateras i Vombsjön under perioden 1900-1978 där vassvegetationen har kvantifierats med hjälp av vegetationsundersökningar, fotografier och flygbilder. Vassvegetationen har delvis försvunnit, troligen på grund av, under senare tid ökade, vattenståndsvariationer (Almestrand och Lundkvist 1987). I Krankesjön har en relativt stillastående vassfront under perioden 1947-86 konstaterats med hjälp av flygbilder. Vassvegetationen har dock ökat på vågexponerade

lokaler, troligen på grund av att bete har upphört (Weisner 1987).

I Danmark har den eutrofa Bastrup sø visat en kraftig minskning av vassvegetationen mellan 1923 och 1971 (Wium-Andersen 1974). Liknande tillbakagång har visats i den likaledes eutrofa Norfolk Broads i Storbritannien där stora vassbälten har dött (Boorman och Fuller 1981). Ytterligare exempel på detta är Havelsjöarna i Berlin (Sukopp 1963 i Raghi-Atri och Bornkamm 1980).

I de sjöar där vassvegetationen har minskat anses eutrofieringen (i motsats till tidigare teorier) i kombination med bete av sumpbäver och gäss samt förstörelse med båtar vara några orsaker till den kraftiga tillbakagången av vassvegetationen. Eutrofieringen leder till att ljustillgången i vattnet minskar, bladvassens stjälkar blir skörare och bryts av som följd av höga fosfor- och kvävehalter och gifteffekter uppstår då en stor mängd organiskt material bryts ned (Boorman och Fuller 1981, Boar och Crook 1985, Schröder 1987, Raghi-Atri och Bornkamm 1979). Ovanstående talar emot att eutrofiering skulle vara en orsak till vassexpansion i de skånska sjöarna.

En annan orsak till sjöarnas mer eller mindre kraftiga igenväxning är den onormala uppgrundningen då sjöarna sänks. Vid sekelskiftet (1800-1900 talet) sänktes flertalet sydsvenska sjöar för att vinna odlingsbar mark. Bottnar som tidigare låg för djupt blev då lämpliga växtplatser för vassvegetationen (Emanuelsson et al 1985). Hornborgasjön i Västergötland har på grund av sänkningar blivit nästan totalt övervuxen av vassvegetation (Björk 1974). I Tåkern, som sänktes 3.7 m under perioden 1840-1844, har det bildats stora vassar (Alexandersson et al 1986).

Ytterligare en faktor som kan ha påverkat vassvegetationens utbredning är minskat bete vid sjöstränder (Emanuelsson et al 1985). Det har visats att bete i havsvikar minskar vassvegetationens utbredning (Luther och Munsterhjelm 1983). Nötkreatur betar gärna bladvass *(Phragmites australis)*, smalkaveldun *(Typha angustifolia)*, bredkaveldun *(Typha latifolia)* och säv *(Scirpus lacustris)*. Vassvegetationen minskar också på

grund av kreaturens nedtrampning. På hårda bottnar kan de gå ut på meterdjupt vatten medan de inte är lika benägna att gå ut på en mjuk botten (Alexandersson et al 1986). Hårda bottnar är oftast förknippade med en vågexponerad strand där sedimentets tjocklek är obetydligt på grund av turbulens i vattnet. Det är således troligt att bete på vågexponerade stränder är effektivare än på skyddade stränder. Detta överensstämmer med att vassvegetationen i Krankesjön har ökat på vågexponerade stränder efter upphört bete, medan inga nämnvärda förändringar skett vid skyddade stränder (Weisner 1987).

Syftet med denna undersökning är att :

Kartlägga förändringar i vassvegetationens utbredning i sex näringsrika sjöar i Malmöhus län under perioden 1938, 1939 eller 1967 till 1986 och relatera till eutrofieringsförhållanden (N- och P-halt), sänkningshistoria, medeldjup och förändringar i markanvändning, främst bete, utmed sjöstränderna.

2. SJÖBESKRIVNING

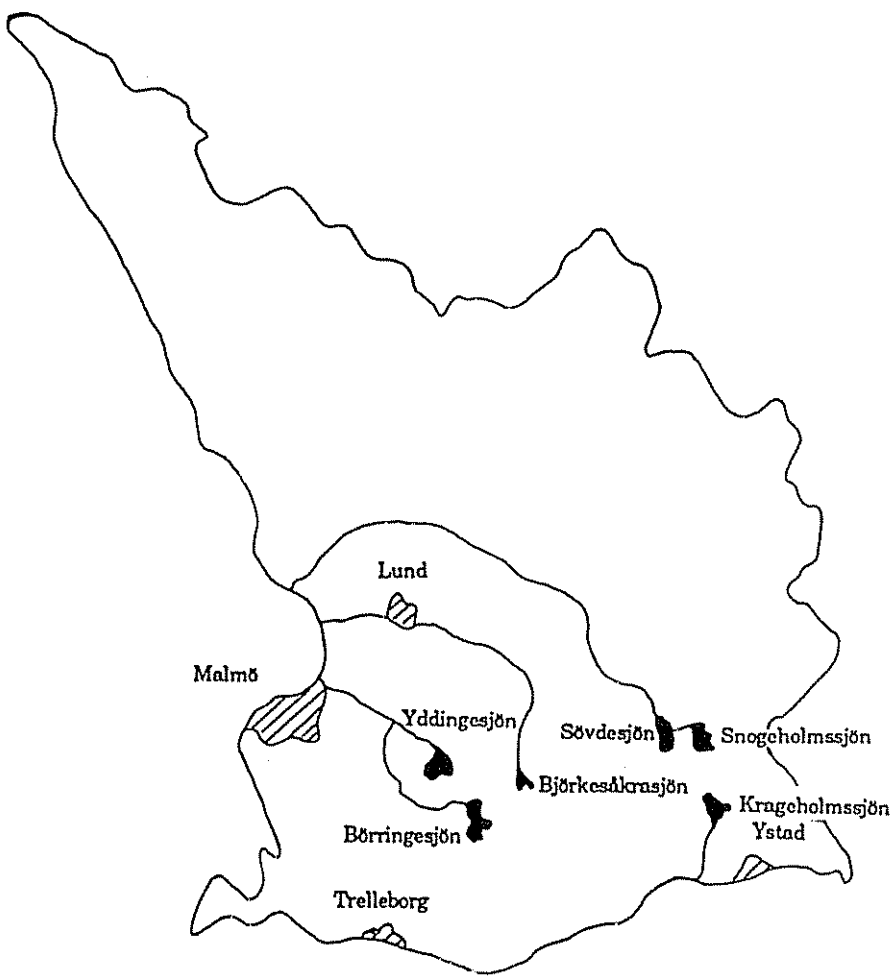
Undersökningen omfattar sex näringsrika slättsjöar i Malmöhus län: Björkesåkrasjön, Börringesjön, Krageholmssjön, Snogeholmssjön, Sövdesjön och Yddingesjön.

Yddingesjön, Börringesjön och Björkesåkresjön tillhör de sydvästskånska sjöarna (fig 1). Yddingesjön och Börringesjön tillhör samma vattendragssystem och avvattnas genom Sege å medan Björkesåkrasjön avvattnas genom Höje å. Sövdesjön, Snogeholmssjön och Krageholmssjön tillhör de sydostskånska sjöarna (fig 1). Sövdesjön och Snogeholmssjön är förbundna med varandra och avvattnas genom Klingavälsån i Sövdesjöns norra del. Krageholmssjön avvattnas genom Svartån i söder .

Sjöarna är små och relativt grunda. Medeldjupet överstiger inte 5 m i någon av sjöarna och arean är mindre än 3 km^2 (tab 1).

Samtliga sjöar har sänkts en eller flera gånger under perioden 1890-1960 (tab 2).

Värden på sjöarnas näringsstatus (N, P) från ett par tidigare utförda arbeten (Almestrand och Lundh 1951, Almestrand och Lundkvist 1987, Enell 1985 och 1987) visar att totalfosforhalten har ökat i samtliga sjöar och att totalkvävehalten är 1.59-2.78 mg/l (tab 3).



Figur 1. Orienteringskarta över Malmöhus län.

Tabell 1. Sjödata. Uppgifterna är hämtade ur Almestrand och Lundkvist 1987, Enell 1985, Persson 1979, undantaget sjöarean som är beräknad från vegetationskartor (se metodik).

Sjö	Area (km^2)	Största djup (m)	Medel djup (m)
Yddingesjön	2.13	3.1	1.8
Börringesjön	2.93	3.0	1.4
Björkesåkra-sjön	0.94	1.6	0.9
Krageholms-sjön	1.92	10.0	4.8
Snogeholms-sjön	2.63	8.5	2.5
Sövdesjön	2.80	12.0	3.4

Tabell 2. Sjösänkningar. Uppgifter hämtade ur Almestrand och Lundh 1951, Almestrand och Lundkvist 1987, Enell 1985 och 1987, Persson 1979.

Sjö	År	Effekt	Övrigt
Björkesåkrasjön	1892	300 ha av sjön torrlades	Rensning av utlopp samt uttag av vatten vid byggnation av Sturups flygplats.
Börringesjön	flera ggr 1902-1960	okänd	Rensning av utloppet 1947
Krageholmssjön	1932	Vattennivån sänktes 1/2m	
Snogeholmssjön	1932	Vattennivån sänktes 1 m.	
Sövdesjön	1936	okänd	
Yddingesjön	1890	okänd	

Totalfosfor och totalkväve har valts som ett mått på trofigraden. Totalfosfor har redovisats i Almestrand och Lundh (1951) och möjliggör en jämförelse av sjöarna nu och då (Almestrand och Lundhs metod för analys av totalfosfor är troligen ineffektivare än dagens metoder men värdet bör enligt metodiken vara närmast jämförbar med totalfosforhalten, inte fosfatfosfor som den benämns i en sammanställning av Almestrand och Lundkvist 1987).

Totalkvävehalten har valts därför att kvävetillgången anses vara begränsande för vassvegetationen (Granéli 1985). Totalkvävehalten finns dock inte redovisad i Almestrand och Lundh 1951.

Tabell 3. Sammanställning av totalfosforhalterna och totalkvävehalterna i de olika sjöarna. Uppgifterna är tagna ur Almestrand och Lundh 1951, Almestrand och Lundkvist 1987 (sammanställning av uppgifter från bla länsstyrelsen 1972-77 mätta i aug och febr, härur värden för Krageholmssjön, Snogeholmssjön och Sövdesjön), Enell 1985 och Enell 1987 (värden för Yddingesjön, Börringesjön och Björkesåkrasjön mätta juli-aug 1984 samt mars-juni 1985).

Sjö	tot P 46-47 (µg/l)	tot P 72-77 resp. 84-85 (µg/l)	tot N 72-77 resp. 84-85 (mg/l)
Yddingesjön	76	96	2.21
Börringesjön	84	108	2.78
Björkesåkrasjön	84	67	1.59
Krageholmssjön	73	97	2.25
Snogeholmssjön	60	99	2.67
Sövdesjön	48	109	1.98

3. METODIK

Vassvegetationens utbredning mättes med hjälp av vertikala flygbilder tagna av lantmäteriverket. Flygbilderna är från 1938-1939 (utom av Krageholmssjön där äldsta tillgängliga bilden är från 1967) respektive 1986. Alla studerade bilder är tagna under slutet av juni-november (tab 4).

Tabell 4. Flygbildsdata.

Sjö	Flygbildsnummer	Fotograferingsdatum	Skala
Yddingesjön	ML 380615	380621	1: 20000
	864 2C12 IRF	860624	1: 30000
Börringesjön	ML 380513	380922	1: 20000
	864 2C03 IRF	860624	1: 30000
Björkesåkrasjön	ML 3906a01	390621	1: 20000
	864 2C12 IRF	860624	1: 30000
Krageholmssjön	2D 67801 1604	671113	1: 15000
	864 2C03 IRF	860624	1: 30000
Snogeholmssjön	ML 390920	390621	1: 20000
	864 2C22 IRF	860624	1: 30000
Sövdesjön	ML 390719	390621	1: 20000
	8642C22 IRF	860624	1: 30000

Ytan av vassvegetationen bestämdes genom att flygbilderna studerades i ett Stereo interpretoscope och ritades av på plastfilm. Den således erhållna vegetationskartan är något "sned" beroende på vinkelavvikelser vid flygfotograferingen. Upprätning skedde genom inpassning på den ekonomiska kartan i en Stereo facet plotter varvid vegetationskartan ritades av på ny plastfilm. I detta moment förstorades kartorna till en enhetlig skala på 1:10 000. Ytan av vassvegetationen bestämdes på den slutliga bilden genom rutnätsmetoden, kartan täcktes av ett genomskinligt millimeterpapper och alla rutor med vassvegetation respektive vatten räknades. Vassvegetationen studerades i fält vid Yddingesjön, Sövdesjön och Krageholmssjön för att underlätta flygbildstolkningen och undersöka tveksamma gränsdragningar mellan vassvegetation och land.

Betets påverkan på vassvegetationen undersöktes genom att vegetationens utbredning mättes på fyra olika typer av strandpartier :

BÖ / Bete förr - Övrig markanvändning nu (skog, åker etc)
ÖB / Övrig markanvändning förr - Bete nu
BB / Bete förr - Bete nu
ÖÖ / Övrig markanvändning förr - Övrig markanvändning nu

Genom att studera markanvändningen kring sjöarna på flygbilderna, utsågs strandpartier som uppfyllde ovanstående krav. Dessa markerades med klammer på bilagorna. Strandpartierna indelades i mätpunkter genom att en startpunkt utsågs på vegetationskartan och mätpunkterna därefter lades regelbundet var 50-100 m beroende på sträckans längd så att cirka 10 punkter erhölls. Mätpunkter placerade inom 200 m från ett tillflöde uteslöts på grund av att här sker en högre sedimentation som eventuellt gynnar vassvegetationens utbredning. Vassvegetationens bredd utåt sjön mättes i varje punkt och skillnaden mellan 1938, 39 eller 67 och 1986 analyserades statistiskt med ett "Wilcoxon signed rank test" (Clarke 1980).

För att undersöka hur vågexponeringen påverkar betets förhållande till vassvegetationen mättes varje ovanstående typ av strandparti (i förekommande fall) på tre typer av lokaler med olika vågexponeringsgrader:

S / Skyddade, stränder i skyddade vikar
NE / Något vågexponerade, öppna stränder som ej ligger i den förhärskande vindriktningen
E / Vågexponerade, stränder som ligger öppet i den förhärskande vindriktningen (SV vind).

3.1 Felkällor

I metoden finns en del felkällor beroende på tolkningsfel vid bedömning av vad som är vassvegetation, suddiga flygbilder (gäller en del bilder från 30-talet), flygbildens upplösning, ritfel vid konstruktion av vegetationskartor, svårighet vid inpassning av vegetationskartan på den ekonomiska kartan och fel i rutnätsmetoden. Dessa faktorer bidrar till en viss inexakthet i metoden. Felet vid mätning av vassbältets bredd är ca 5m. Detta är dock inte minsta uppmätbara vassbredd då Stereointerpretoscopet ger en felmarginal på ca 2m.

Vid bedömning av sjöars totala vassyta är felmarginalen mer svårbedömd. Förändringar under 1% kan definitivt anses vara inom felmarginalen, medan förändringar mellan 1% och 5% bör beaktas och slutligen kan förändringar över 5% accepteras som reella förändringar.

4. RESULTAT

4.1 Total förändring av vassytan

Vassvegetationen har minskat i två av sjöarna, Yddingesjön 14% i förhållande till vasssytan 1938 och Krageholmssjön 42% i förhållande till vassytan 1967.

I Yddingesjön syns minskningarna tydligt i sjöns tre sydöstra vikar (bil.1a och b). Den vassbevuxna vik som tidigare fanns sydväst om golfbanan på sjöns nordvästra strand har försvunnit helt, genom landbildning av vassområdet. Minskningar av vassvegetationen syns också tydligt på sjöns östra sida där åker har ersatts av betesmark. Här har vassvegetationen försvunnit till förmån för fritt vatten och på vissa ställen har en blå bård bildats. I sjöns nordligaste vik vid avflödet har vassvegetationen ökat. Sjöns fria vattenyta har minskat 1% medan sjöns totala area har minskat 2% (tab 5).

I Krageholmssjön har vassvegetationen minskat runt stora delar av sjön (bil. 2a och b). Minskningen har skett åt sjösidan så att den fria vattenytan har ökat. Speciellt anmärkningsvärt är att vassudden söder om ön har försvunnit. Den fria vattenytan 1986 har ökat 3% i förhållande till den fria vattenytan 1967. Sjöns totala area är oförändrad under den aktuella mätperioden (tab 5).

Börringesjöns vassvegetation har ökat 33% i förhållande till vassvegetationen 1938 (tab 5). Vassvegetationen har huvudsakligen ökat i de nordvästra och södra delarna av sjön, speciellt tydlig är ökningen i den norra viken där betesmark har ersatts av skog (bil 3a och b). Den fria vattenytan i Börringesjön har inte förändrats under mätperioden medan den totala arean har ökat 1 % (tab 5).

I Björkesåkrasjön har vassvegetationen 1986 ökat 29% i förhållande till vassvegetationen 1939 (tab 5). Ökningen har skett jämnt runt hela sjön utom längs den östra stranden där vassvegetationen har minskat något (bil. 4a och b). Den fria vattenytan 1986 har minskat 8% i förhållande till den fria vattenytan 1939 vilket är mer än i någon av de andra sjöarna. Den totala arean har minskat 1 % (tab 5).

Snogeholmssjöns vassvegetation 1986 har ökat 29% i förhållande till vassvegetationen 1939 (tab 5). Vassvegetationen har ökat främst i de norra delarna och minskat vid de båda tillflödena i sydöst och sydväst (bil. 5a och b). Den fria vattenytan har minskat 3% mot den fria vattenytan 1939 och den totala ytan har minskat 3% (tab 5).

Sövdesjöns vassvegetation har ökat 50% i förhållande till vassvegetationen 1939 (tab 5). Ökningen har skett fläckvis runt hela sjön, främst i de norra delarna (bil. 6a och b). Den fria vattenytan har minskat 3% mot den fria vattenytan 1938 och den totala ytan har minskat 2% (tab 5).

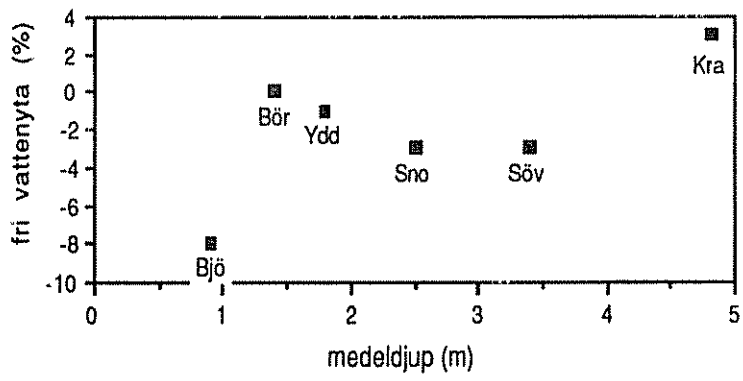
Tabell 5. Fördelningen mellan vassvegetation och fri vattenyta i sjöarna i absoluta tal. Jämförelse mellan flygbilder från 1938-39 och 1986, förutom Krageholmssjön där äldsta bilden är från 1967. Siffror inom parentes anger skillnad i procent mellan de båda åren.

Sjö	År	Vass (km^2)	Vatten (km^2)	Total area (km^2)
Björkesåkrasjön	1939	0.17	0.76	0.93
	1986	0.22 (+29)	0.70 (-8)	0.92 (-1)
Börringesjön	1938	0.09	2.81	2.90
	1986	0.12 (+33)	2.81 (0)	2.93 (+1)
Krageholmssjön	1967	0.12	1.75	1.87
	1986	0.07 (-42)	1.80 (+3)	1.87 (0)
Snogeholmssjön	1939	0.07	2.45	2.55
	1986	0.09 (+29)	2.38 (-3)	2.47 (-3)
Sövdesjön	1939	0.08	2.76	2.84
	1986	0.12 (+50)	2.67 (-3)	2.79 (-2)
Yddingesjön	1938	0.21	1.91	2.12
	1986	0.18 (-14)	1.89 (-1)	2.07 (-2)

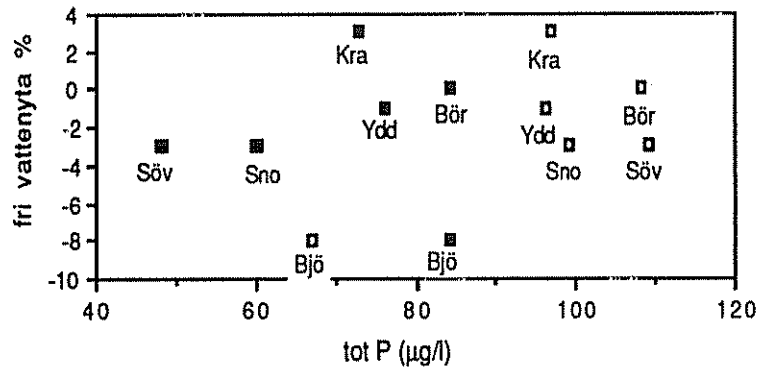
Medeldjupets förhållande till den procentuella ökningen av fri vattenyta ger inga klara samband. Krageholmssjön som har det högsta medeldjupet har också den största ökningen av fri vattenyta medan Björkesåkrasjön har det lägsta medeldjupet och den största minskningen av fri vattenyta. De övriga sjöarna visar inga tendenser att medeldjupet skulle påverka den fria vattenytan (fig 2).

Det finns inga uppenbara samband mellan förändring av den fria vattenytan och totalfosforhalten i vattnet vare sig under perioden 1946-47 eller perioden 1972-85 (fig 3).

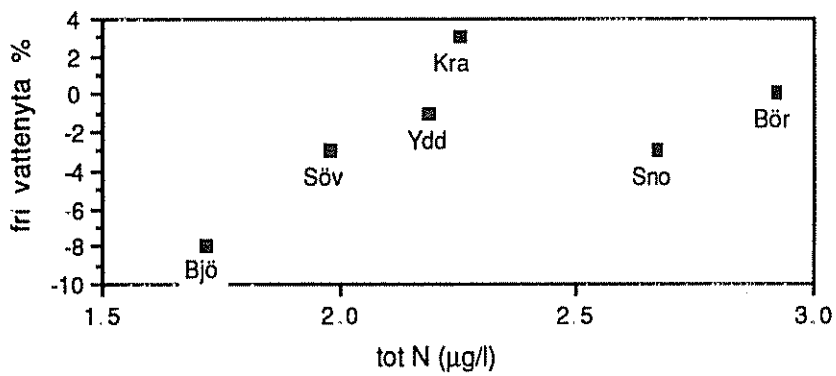
Totalkvävehalten i vattnet har inget synbart samband med den procentuella förändringen av den fria vattenytan under perioden 1972-85 (fig 4). Under perioden 1946-47 finns inga mätvärden på totalkvävehalten.



Figur 2. Förändringen av den fria vattenytan (%) i en sjö under aktuell mätperiod (1938/39-86 eller 1967-86) i förhållande till sjöns medeldjup (m).



Figur 3. Förändringen av den fria vattenytan (%) i en sjö under aktuell mätperiod (1938/39-86 eller 1967-86) i förhållande till sjöns totalfosforhalt (µg/l) 1946-47 (fyllda kvadrater) och 1972-85 (tomma kvadrater).



Figur 4. Förändringen av den fria vattenytan (%) i en sjö under aktuell mätperiod (1938/39-86 eller1967-86) i förhållande till sjöns totalkvävehalt (mg/l) 1972-85.

4.2 Kreatursbete och vågexponeringsgrad

Vid stränder där betet ersatts av annan markanvändning (BÖ, fyra lokaler) har vassvegetationens bredd utåt sjön ökat signifikant i Börringesjön och Sövdesjön. I Yddingesjön är ökningen signifikant på den något vågexponerade lokalen men på den skyddade lokalen i Yddingesjön finns ingen signifikant förändring (tab 6).

Tabell 6. Vassvegetationens bredd utåt sjön vid stränder där bete har ersatts av övrig markanvändning (BÖ). Bredderna i varje provpunkt är testade parvis (1938,39 eller 67 mot 1986) med Wilcoxon signed ranks test. NE=något exponerad lokal, n=antal provpunkter, x=medelvärdet av vassbredden längs hela mätsträckan i m, s=standardavvikelsen , d=statistiskt mått på differens, sign.=signifikans.

	Yddingesjön (S)		Yddingesjön (NE)		Börringesjön (NE)		Sövdesjön (NE)	
	1938	1986	1938	1986	1939	1986	1939	1986
n	7	7	8	8	6	6	10	10
x	85.2	83.0	7.0	13.9	7.5	28.8	7.3	20.8
s	7.83	6.27	0.50	0.98	0.14	0.74	0.13	0.26
d	17.00		1.50		1.00		2.00	
sign.	0.444		0.017		0.023		0.005	

Där övrig markanvändning har ersatts av bete (ÖB, E, en lokal) har vassvegetationens bredd utåt sjön minskat signifikant (tab 7).

Tabell 7. Vassvegetationens bredd utåt sjön vid stränder där övrig markanvändning ersatts av bete (ÖB, en vågexponerad lokal, E. Se i övrigt tab 6.

	Yddingesjön	
	1938	1986
n	15	15
x	11.6	2.3
s	1.34	0.53
d	0.00	
sign.	0.002	

Stränder som hela tiden har betats (BB, tre lokaler), visar inga signifikanta förändringar av vassvegetationens bredd utåt sjön (tab 8).

Tabell 8. Vassvegetationens bredd utåt sjön vid stränder där markanvändningen var bete vid båda mätningarna (BB). S=skyddat, E=vågexponerat. Se i övrigt tab 6.

	Börringesjön(S)		Börringesjön(E)		Sövdesjön(E)	
	1939	1986	1939	1986	1939	1986
n	10	10	12	12	9	9
x	33.7	32.7	1.8	2.4	2.4	2.0
s	2.34	1.50	0.35	0.54	0.46	0.44
d	20.50		10.00		10.00	
sign.	0.406		0.458		0.458	

Där markanvändningen vid exponerade stränder har varit annan än bete hela tiden (ÖÖ, E, tre lokaler) har det inte skett några signifikanta förändringar av vassbredden i någon av sjöarna (tab 9).

Tabell 9. Vassvegetationens bredd utåt sjön vid vågexponerade stränder (E) där markanvändningen var annan än bete vid båda mätningarna (ÖÖ). Se i övrigt tab 6.

	Snogeholmssjön		Björkesåkrasjön		Krageholmssjön	
	1939	1986	1939	1986	1967	1986
n	10	10	8	8	10	10
x	1.7	1.8	33.9	24.8	17.5	9.6
s	0.36	0.39	2.17	1.84	1.37	0.08
d	0.00		13.00		15.00	
sign.	0.159		0.242		0.101	

På halvexponerade lokaler där markanvändningen varit annan än bete vid mättillfällena (ÖÖ, NE, tre lokaler) har det skett en signifikant ökning av vassvegetationens bredd utåt sjön i Snogeholmssjön. I Börringesjön och Krageholmssjön finns ingen signifikant förändring men i Krageholmssjön finns det en nästan signifikant minskning (tab 10).

Tabell 10. Vassvegetationens bredd utåt sjön vid något vågexponerade stränder (NE) där markanvändningen var annan än bete vid båda mätningarna (ÖÖ). Se i övrigt tabell 6.

	Krageholmssjön		Snogeholmssjön		Börringesjön	
	1967	1986	1939	1986	1939	1986
n	10	10	9	9	10	10
x	22.8	15.4	7.6	13.7	4.8	6.8
s	1.00	1.10	0.67	1.18	0.67	0.50
d	12.00		8.00		18.50	
sign.	0.057		0.043		0.179	

På de skyddade lokalerna där markanvändningen var annan än bete vid båda mättillfällena (ÖÖ, S, sju lokaler) har vassbredden ökat signifikant i Yddingesjön, Sövdesjön och Björkesåkrasjön. I övriga sjöar uppvisade motsvarande lokaler ingen signifikant förändring (tab 11).

Tabell 11. Vassvegetationens bredd utåt sjön vid skyddade stränder (S) där markanvändningen var annan än bete vid båda mätningarna (ÖÖ). I övrigt se tabell 6.

	Yddingesj		Sövdesj NV		Sövdesj Ö		Börringesj		Krageholmssj		Snogeholmssj		Björkesåkrasj	
	1938	1986	1939	1986	1939	1986	1938	1986	1967	1986	1939	1986	1939	1986
n	10	10	8	8	10	10	10	10	10	10	12	12	12	12
x	9.0	20.8	1.4	7.1	12.6	15.0	8.1	12.3	9.6	10.0	28.7	33.3	54.3	90.9
s	1.62	1.85	0.24	0.91	2.01	1.20	1.67	2.12	0.52	0.41	1.45	1.85	1.48	2.54
d	7.00		0.00		12.00		7.00		14.00		27.50		5.00	
sign	0.018		0.034		0.200		0.118		0.288		0.312		0.004	

5. DISKUSSION

5.1 Total förändring av vassytan

Vattnets näringshalt i de undersökta sjöarna är troligen av underordnad betydelse då det gäller vassexpansion. Det är möjligt att ett samband mellan totalkvävehalten och den procentuella förändringen av den fria vattenytan hade kunnat påvisas med ett större material, men med detta materialet kan inga slutsatser om ett sådant samband dras. De sjöar som visar en ökad vassvegetation har troligen påverkats mest av sjösänkningar och minskat kreatursbete. Björkesåkrasjön är den sjö där den fria vattenytan har minskat mest. Det har tagits vatten ur sjön vid byggandet av Sturups flygplats och utloppet har rensats (Andersson et al 1973). Dessutom har sjön sänkts en gång kring 1890. Dessa faktorer jämte att sjön är mycket grund bör vara de som lett till vassvegetationens expansion. Minskningen av vassvegetationens medelbredd vid det uppmätta strandpartiet i nordöst, som i reella tal är ganska stor men ändå inte signifikant, beror delvis på landbildning men troligtvis också på bete av grågås. Grågåsen betar först på utstickande uddar av vassen. Vid dessa uddar sker det en drastisk minskning av vassbredden medan övriga partier förblir oförändrade eller till och med ökar något. Dessa punktvisa ökningar och minskningar av vassbredden gör att medelbredden inte förändras.

Både Sövdesjön och Snogeholmssjön sänktes på 1930-talet. Den större ökningen av vassvegetationen i Sövdesjön beror troligen på att bete har upphört på ett par lokaler runt sjön medan markanvändningen runt Snogeholmssjön har varit relativt oförändrad. Dessutom har det skett minskningar av vassvegetationen vid tillflödena i Snogeholmssjön, troligen på grund av privat utförda rensningar.

Börringesjön sänktes flera gånger mellan 1902 och 1960. Sänkningar som har utförts under senare år är troligen mindre betydelsefulla då de ofta har skett i samband med rensningar av utlopp från sjön och inte i landvinnande syfte. Den fria vattenytan i sjön har inte minskat, troligen på grund av att

vassvegetationens areal är liten i förhållande till den fria vattenytan. En annan faktor som kan ha haft större betydelse för den ökade vassarealen i Börringesjön är övergången från bete till övrig markanvändning i sjöns nord- och sydvästra delar. Minskningen av vassvegetationen som har skett i Yddingesjön har huvudsakligen skett åt landsidan så att nytt land har bildats. Troligen sker landbildningen genom uppgrundning av dött vassmaterial med påföljande förbuskning. Landbildningen har exempelvis skett i viken sydväst om golfbanan och i sjöns sydöstra vikar. Denna landbildning omtalas av Lundh (Almestrand och Lundh 1951) som en snabb process i Yddingesjöns vikar. Någon motsvarande expansion av vassvegetationen utåt sjön har inte skett varför den totala vassytan har minskat. Vassvegetationen har även minskat på sjöns östra sida på grund av att bete har införts. Betets inverkan har gjort att vassvegetationen har försvunnit helt längs stora delar av stranden samt att en blå bård, det vill säga fritt vatten innanför vassvegetationen, har bildats.

Ökning av vassvegetationen utåt sjön i Yddingesjön har förekommit lokalt i den nordligaste viken. Fram till 1982 släppte Holmeja avloppsreningsverk ut avloppsvatten i norra delen av sjön (Enell 1985). Utsläppet kan trots ovannämnda brist på samband mellan förändringar av vassvegetationens utbredning och fosfor- och kvävehalten ha gett lokala förändringar av vassvegetationens utbredning, kanske på grund av snabb uppgrundning i den mycket skyddade, nästan avsnörda, viken. Sänkningen som skedde före 1890 i Yddingesjön har troligen liten verkan på vassvegetationens utbredning under den aktuella mätperioden (1938-86).

I Krageholmssjön är vassvegetationens minskning av en annan karaktär. Här har vassvegetationen minskat från den fria vattenytan och in mot land så att den fria vattenytan har ökat. Denna minskning är troligen till största delen orsakad av grågåsbete. I Krageholmssjön häckar ungefär 20 par och flockar med upp till 3 000 individer rastar i juli-oktober (Andersson 1988). Grågåsens bete skadar huvudsakligen vassfrontens ytterkant (Andersson 1988) vilket styrker att det är grågås som är orsaken till vassvegetationens

minskning i Krageholmssjön. Vassudden vid ön Lübeck har troligen också försvunnit på grund av grågåsbete.

På de lokaler där vassvegetationens bredd har mätts har skillnaden inte blivit signifikant. Den uteblivna signifikansen trots en stor förändring av vassvegetationens medelbredd beror på samma orsaker som har angetts ovan beträffande Björkesåkrasjön.

5.2 Kreatursbete och vågexponeringsgrad

Vassvegetationens ökade bredd på något exponerade lokaler där bete har ersatts av övrig markanvändning visar att bete påverkar vassvegetationen kraftigt på dessa lokaler. Kreatur kan vandra ut på de hårda bottnar som är typiska för något exponerade och exponerade stränder och därmed beta av vassvegetationen nästan ut till dess maximala vattendjup. Den genomsnittliga vassbredden påverkas däremot inte märkbart av bete på skyddade lokaler.

Kreatursbete har också orsakat kraftig minskning av vassvegetationen på den lokal där bete har införts. Då endast en lokal förekommer kan minskningen endast understryka vad som hänt på lokaler med motsatt förhållande (se ovan).

Den oförändrade vassfronten på vågexponerade lokaler med övrig markanvändning under hela mätperioden beror inte på vindens och vågornas verkan som omtalas av Öhrn (Öhrn 1968) utan på avsaknad av sedimentation vid dessa stränder. Om vindens och vågornas nötning vore av stor betydelse borde vassen inte nå de bredder som finns på exponerade lokaler i Björkesåkrasjön och Krageholmssjön.

Något vågexponerade lokaler med övrig markanvändning under hela mätperioden visar skiftande resultat därför att dessa är ett mellanting mellan exponerade och skyddade. De lokaler där vassvegetationens

medelbredd är oförändrad är troligen mest lika de vågexponerade medan lokaler med ökad vassbredd följer de mekanismer som förekommer på de skyddade lokalerna (se nedan). Minskningen av vassens medelbredd i Krageholmssjön beror troligen på gåsbete.

Vassbreddens ökning på skyddade lokaler med övrig markanvändning under hela mätperioden samt ovanstående något exponerade lokal beror troligen på sedimentation eller att vassvegetationen inte har nått sitt maximala djup efter sjösänkningar på stränder som är långgrunda.

6. SLUTSATSER

I de undersökta sjöarna förekommer det inte någon snabb igenväxning. Minskning av vassarealen har skett i Krageholmssjön och Yddingesjön. Eutrofiering uppvisar inget samband med sjöarnas ökning respektive minskning av vassbeståndet möjligen på grund av sjöarnas ursprungligt höga trofigrad. I dessa sjöar har faktorer som förändring av vattenstånd (sänkningar) och markanvändning (kreatursbete) större betydelse.

Vågexponering är i sig ingen begränsande faktor för vassexpansion i sjöar av denna storlek. Det är avsaknaden av sedimentation på vågexponerade stränder som gör att vassen har begränsad utbredning samt att erosionen ofta gör vågexponerade stränder branta.Vassfria stränder uppstår troligen genom samverkan mellan kreatursbete och avsaknad av sedimentation orsakad av vågexponering.

7. REFERENSER

Alexandersson, H. et. al. (1986). Stränder vid fågelsjöar. Om fuktängar, mader och vassar i odlingslandskapet. LTs förlag. Stockholm.

Almestrand, A. och Lundh, A. (1951). Studies on the vegetation and hydrochemistry of Scaninan Lakes I-II. Botaniska notiser Supplement Vol 2 och 3.

Almestrand, A. och Lundkvist, C. (1987). De sydöstskånska sjöarna. En kunskapssammanställning. Länsstyrelsen i Malmöhus län, Naturvårdsenheten, meddelande nr 1987:3.

Andersson, G. (1988). Grågåsens inverkan på vassvegetationen. Ansökan till Statens Naturvårdsverk. Lunds universitet.

Andersson, J. et. al. (1973). Naturvårdsundersökning vid Björkesåkrasjön. Naturvårdskurs 10 p. Lunds universitet.

Björk, S. (1974). The degradation and restoration of Lake Hornborga. Stencil. Limnologiska institutionen. Lunds universitet.

Boar, R. och Crook, C. (1985). Investigations into the causes of reedswamp regression in the Norfolk Broads. Verhandlungen der Internationalen Verenigung für Theoretische und Angewandte Limnologie, 22, pp 2916-2919.

Boorman, L. A. och Fuller, R. M. (1981). The changing status of reedswamp in the Norfolk Broads. Journal of applied Ecology 18, pp 241-269.

Clarke, G, M. (1980). Statistics and Experimental Design. 2nd ed. The Camelot Press Ltd. Southhampton.

Digerfeldt, G. (1972). The postglacial development of Lake Trummen. Folia Limnologica Scandinavia 16, 104 pp.

Emanuelsson, U. et. al. (1985). Det skånska kulturlandskapet. Signum. Lund.

Enell, M. (1985). De sydvästskånska sjöarna. Vattenkvalitetens förändring 1972-1983. Länsstyrelsen i Malmöhus län, Naturvårdsenheten, meddelande nr 1985:3.

Enell, M. (1987). Det sydvästskånska sjölandskapet. Sjöarnas fosfor- och kvävebelastningar samt översiktliga näringsbudgetar. Länsstyrelsen i Malmöhus län, Naturvårdsenheten, meddelande nr 1987:2.

Granéli, W. (1985). Biomass response after nutrient addition to natural stands of reed, *Phragmites australis*. Verhandlungen der Internationalen Verenigung für Theoretische und Angewandte Limnologie. 22, 2956-2961.

Håkansson, L. och Jansson, M. (1983). Principles of Lake Sedimentology. Springer Verlag. Berlin.

Jensén, S. (1978). Sampling methods and numerical treatments applied to a classification of lakes in southern Sweden based on macrophyte composition. Dissertation. Department of Plant Ecology. University of Lund.

Luther, H. och Munsterhjelm, R. (1983). Inverkan av strandbetets upphörande på hydrolitoralens flora i Pojoviken. Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica, 59.

Raghi-Atri, F. och Bornkamm, R. (1979). Wachstum und chemische Zusammensetzung von Schilf *(Phragmites australis)* in Abhängigkeit von der Gewässereutrophierung. Archive für Hydrobiologie, 85, pp 192-228.

Raghi-Atri, F. och Bornkamm, R. (1980). Über Halmfestigkeit von Schilf (*Phragmites australis* [CAV] TRIN. ex STEUDEL) bei unterschiedlicher Nährstoffversorgung. Archive für Hydrobiologie, 90, pp 90-105. Stuttgart.

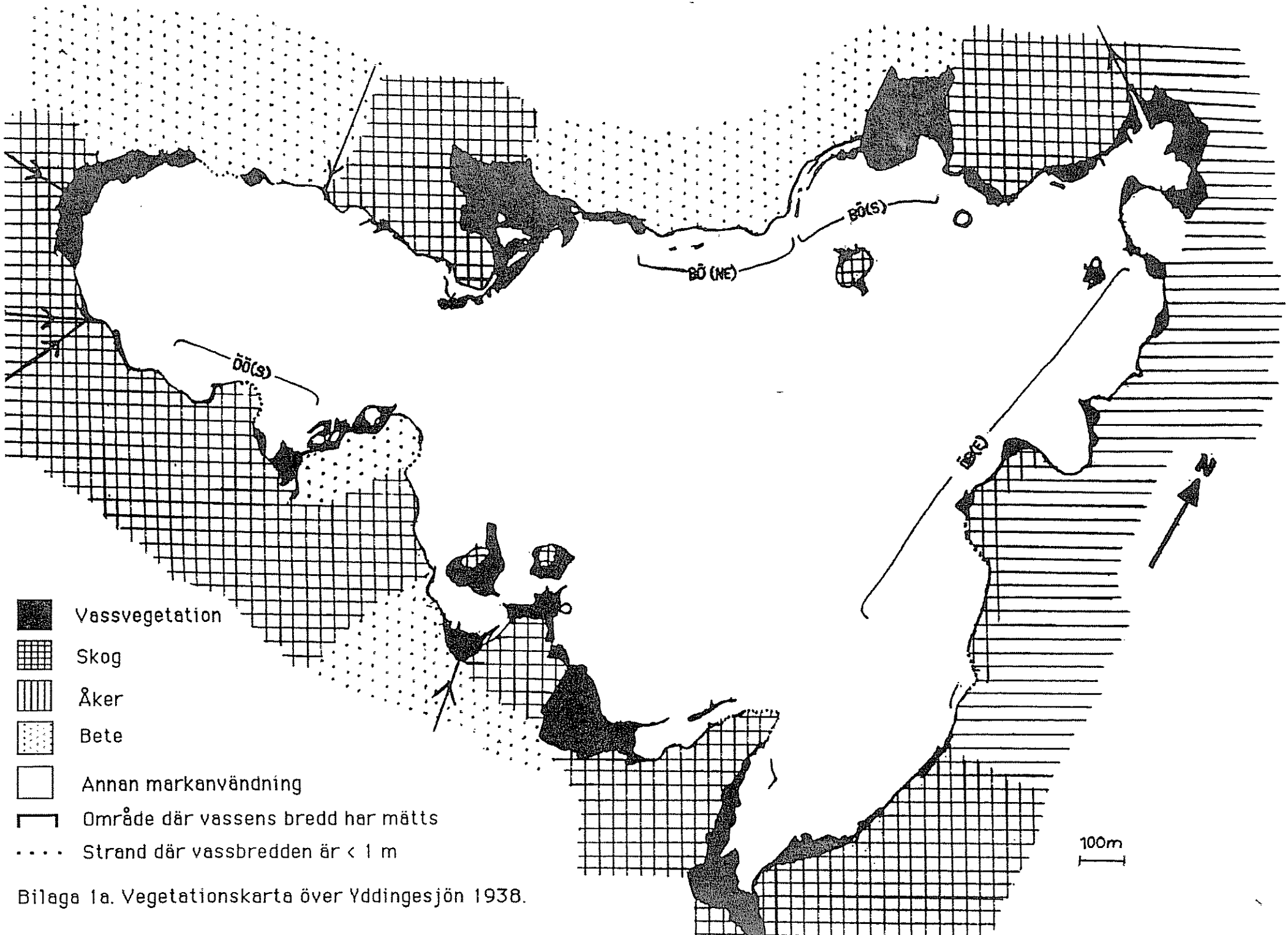
Schröder, R. (1987). Das Schilfsterben am Bodensee - Untersee. Beobachtungen, Untersuchungen und Gegenmaßnahmen. Archive für Hydrobiologie, Suppl 76, 1/2, pp 53-99.

Weisner, S. (1987). The relation between wave exposure and distribution of emergent vegetation in a eutrophic lake. Freshwater Biology 18, pp 537-544.

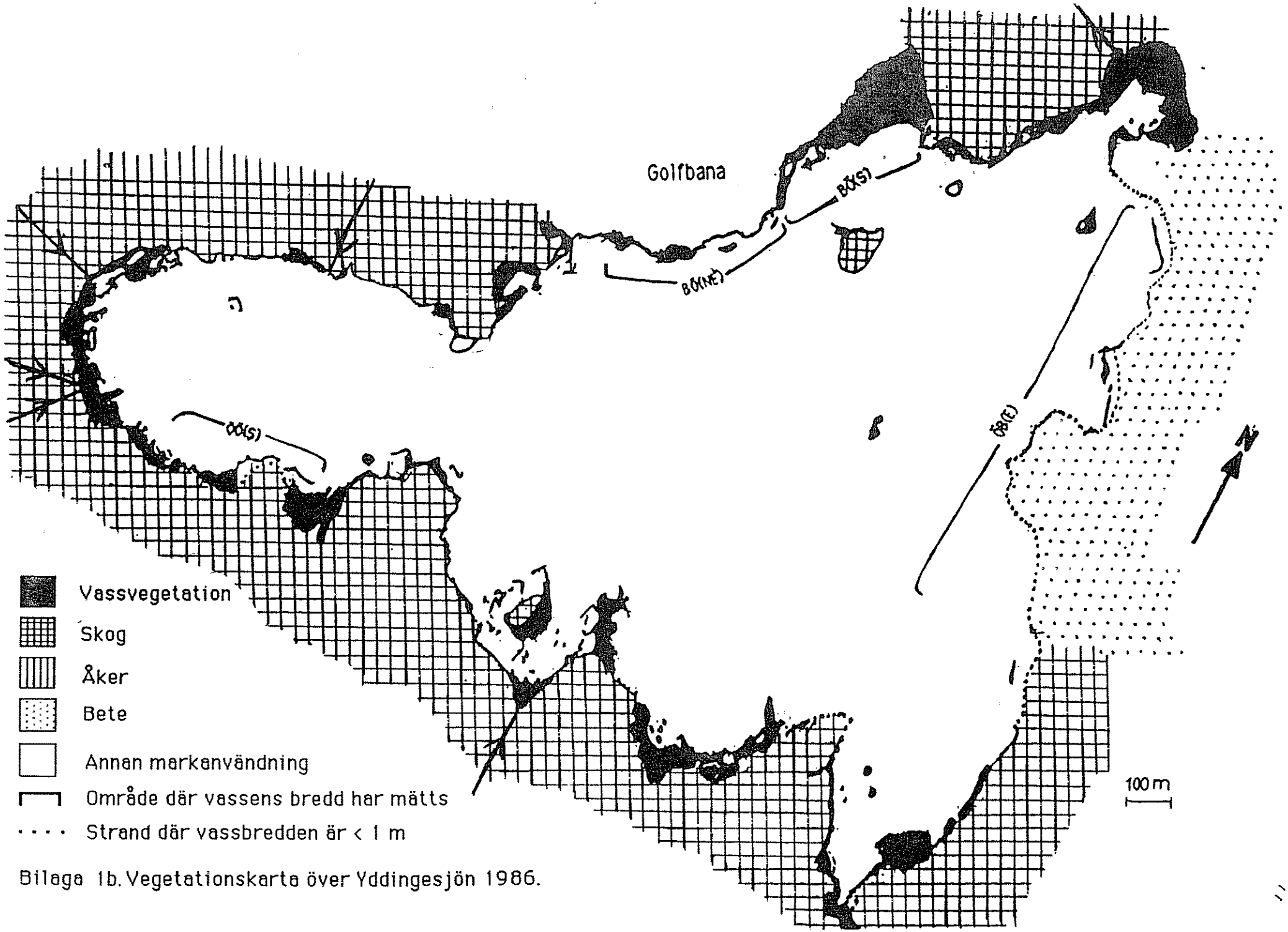
Wium-Andersen, S. (1974). Quantitative changes in the higher vegetation in Lake Bastrup(sø) caused by eutrophication. Botanisk Tidskrift 69, pp 64-68.

Öhrn, B. (1968). Fågelsjöar i mosaiknatur. En naturgeografisk skiss från Mellansvenska låglandet med fågelträsken, främst Tåkern, i förgrunden. P A Norstedt och Söner förlag. Stockholm.

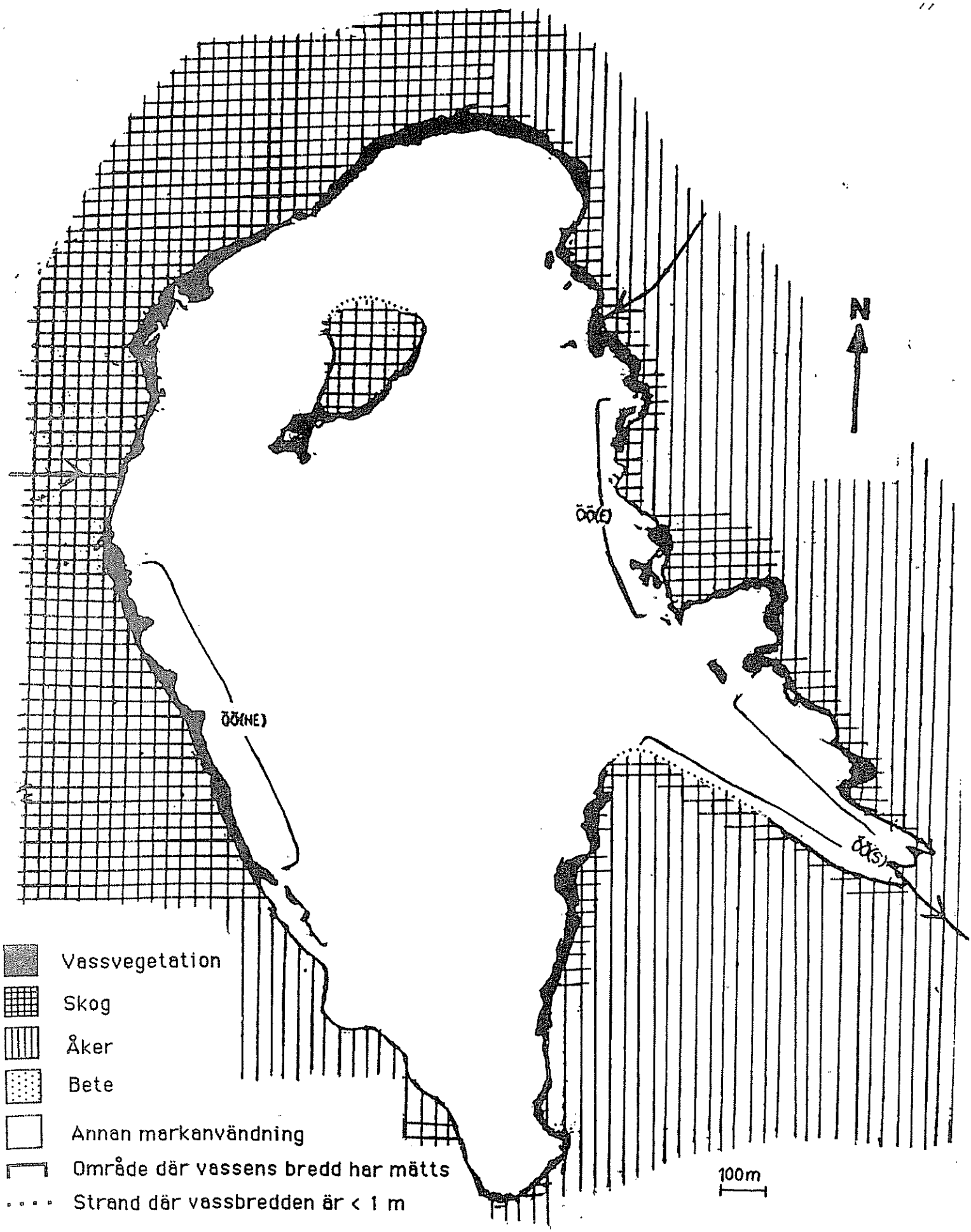
BILAGOR



Bilaga 1a. Vegetationskarta över Yddingesjön 1938.

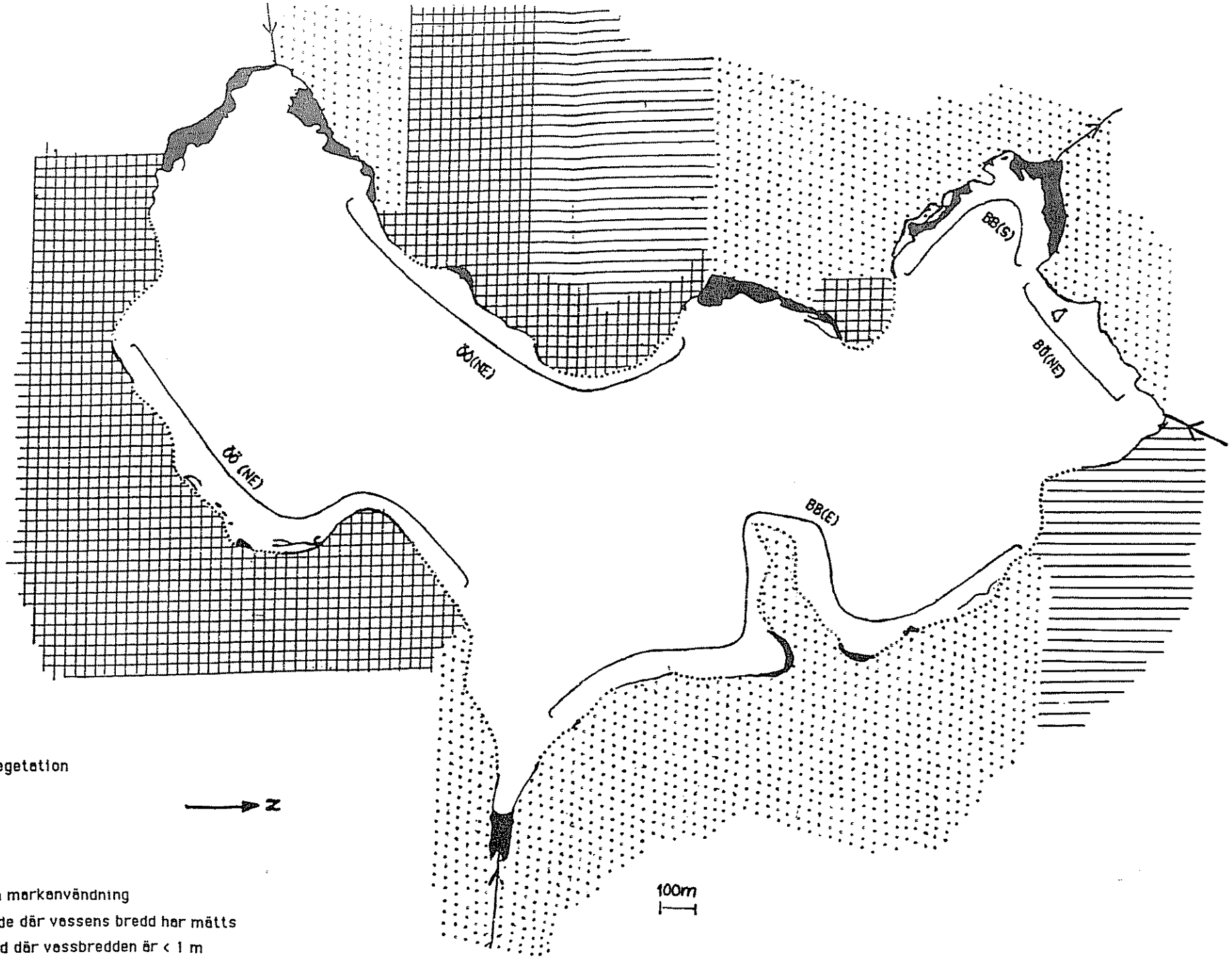


Bilaga 1b. Vegetationskarta över Yddingesjön 1986.

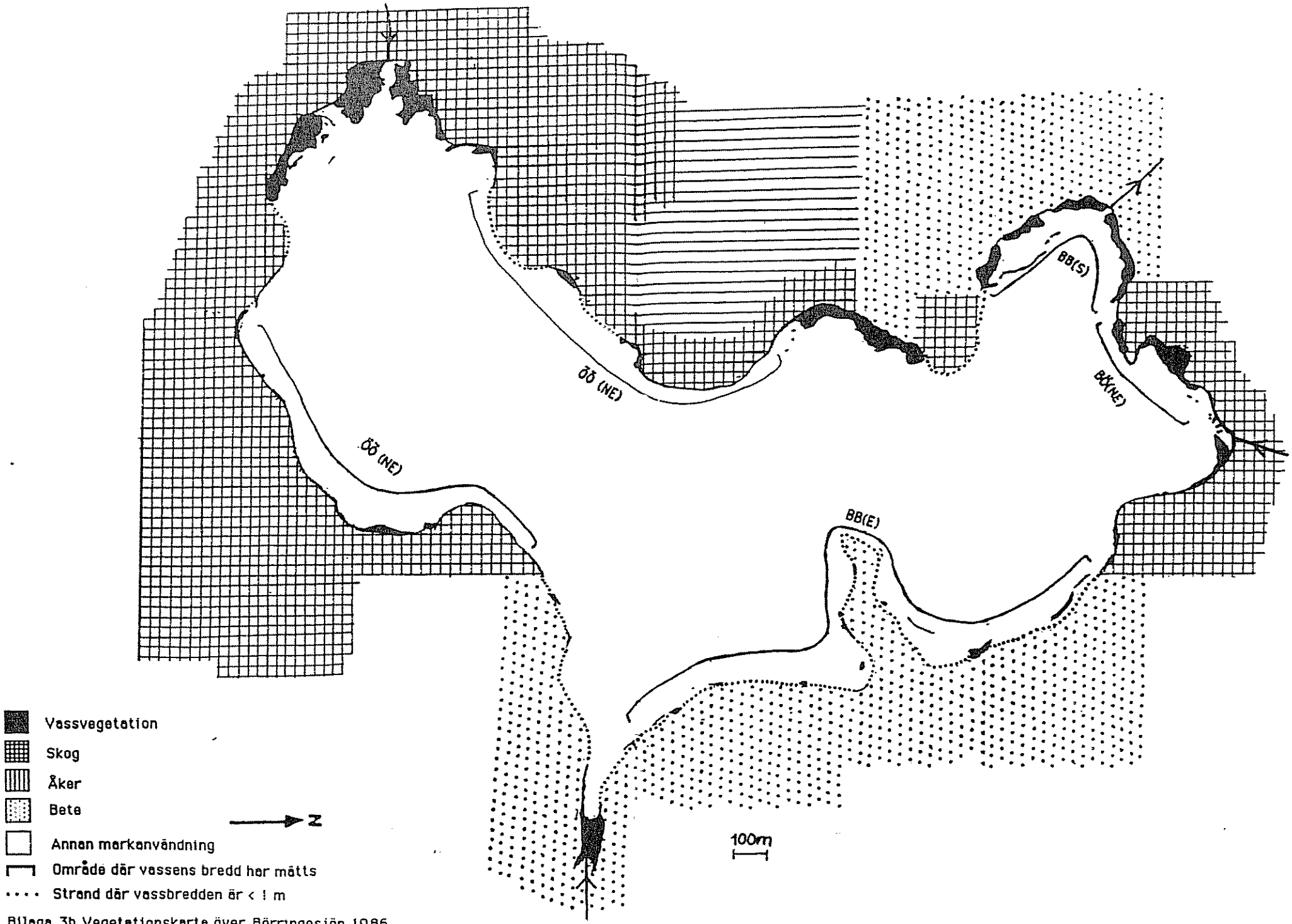


Bilaga 2a. Vegetationskarta över Kragenolmssjön 1967.

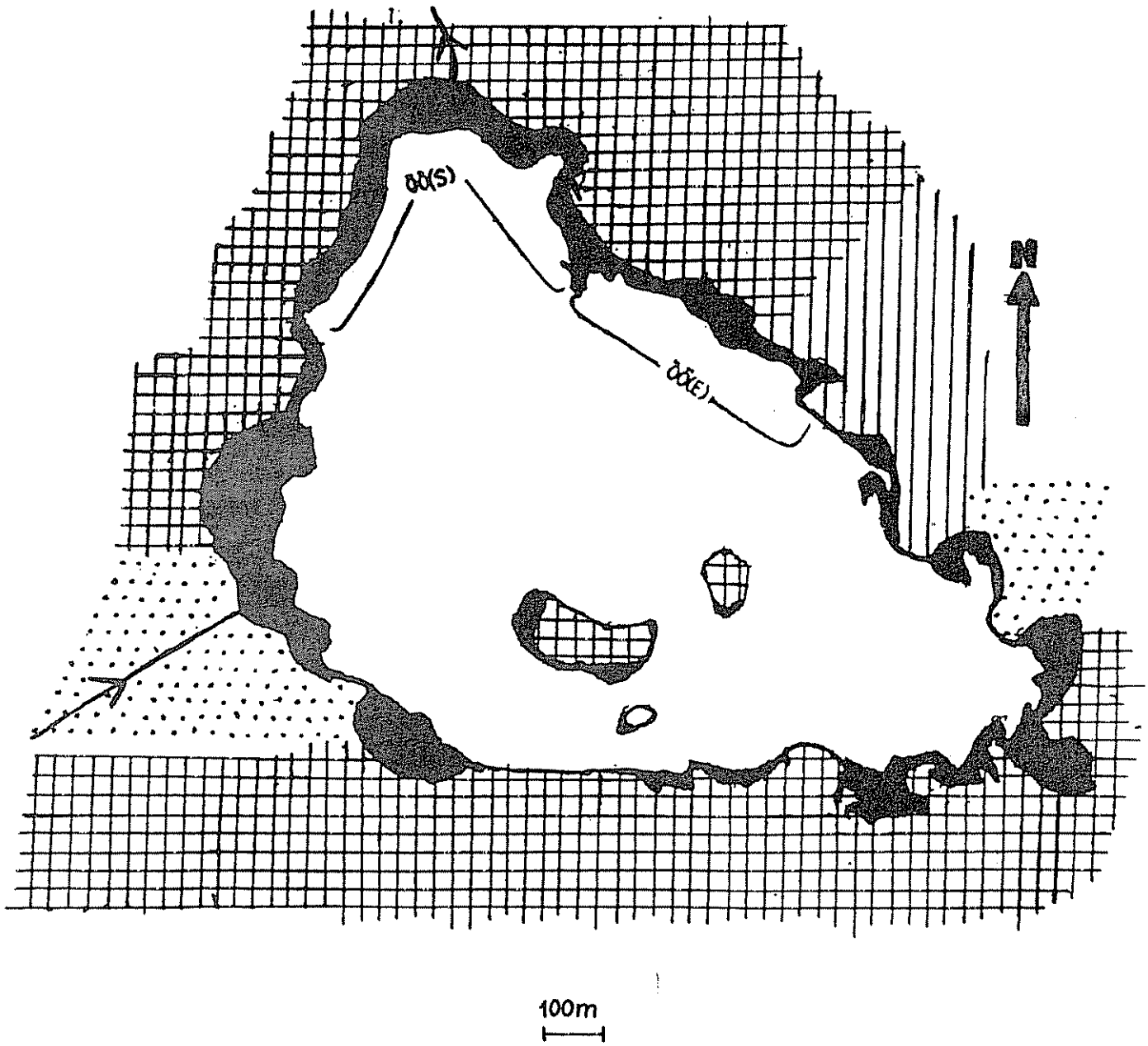
Bilaga 2b. Vegetationskarta över Krageholmssjön 1986.



Bilaga 3a. Vegetationskarta över Börringesjön 1938.



Bilaga 3b. Vegetationskarta över Börringesjön 1986.



Vassvegetation

Skog

Åker

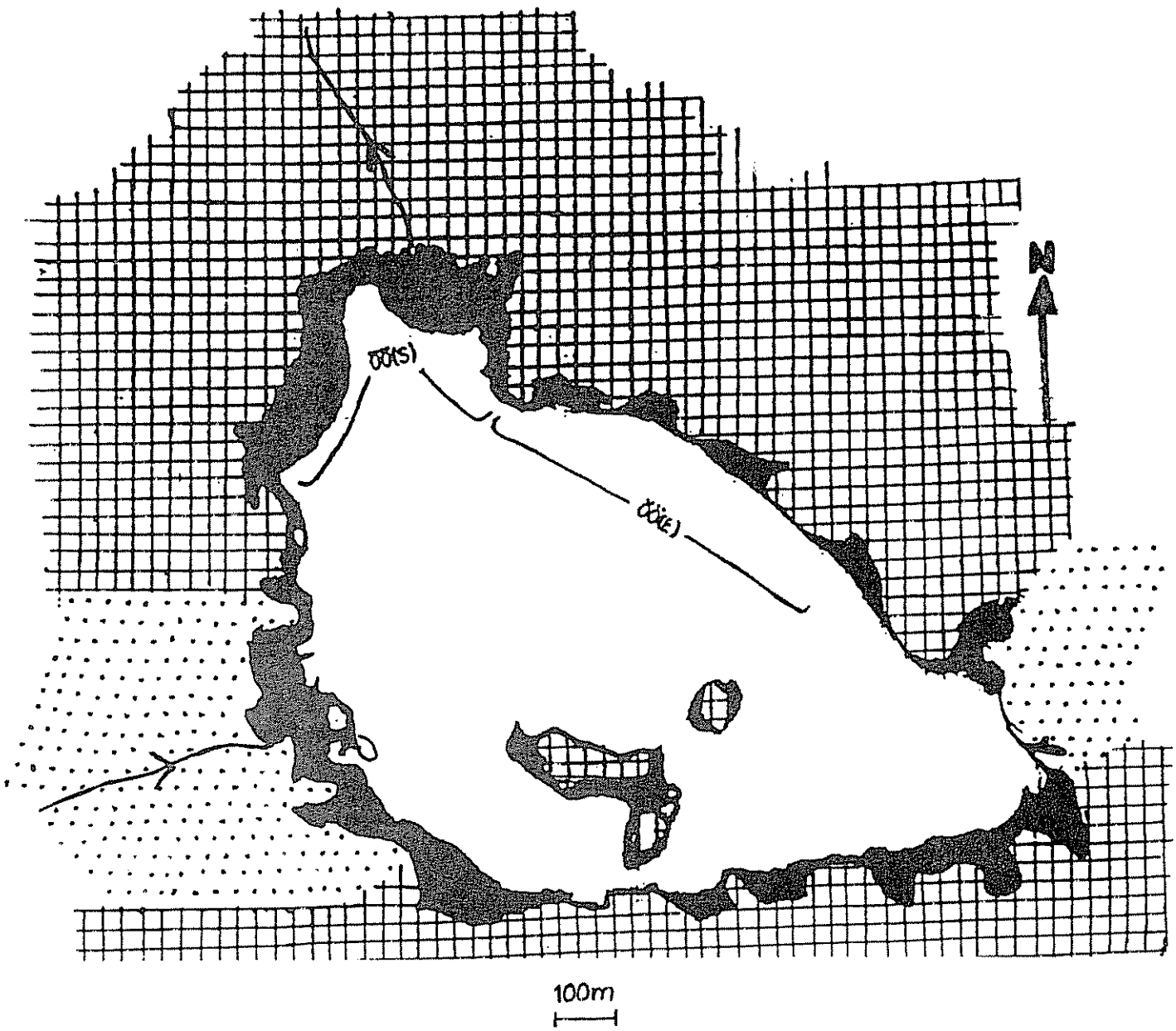
Bete

Annan markanvändning

Område där vassens bredd har mätts

Strand där vassbredden är < 1 m

Bilaga 4a. Vegetationskarta över Björkesåkrasjön 1939.



Vassvegetation

Skog

Åker

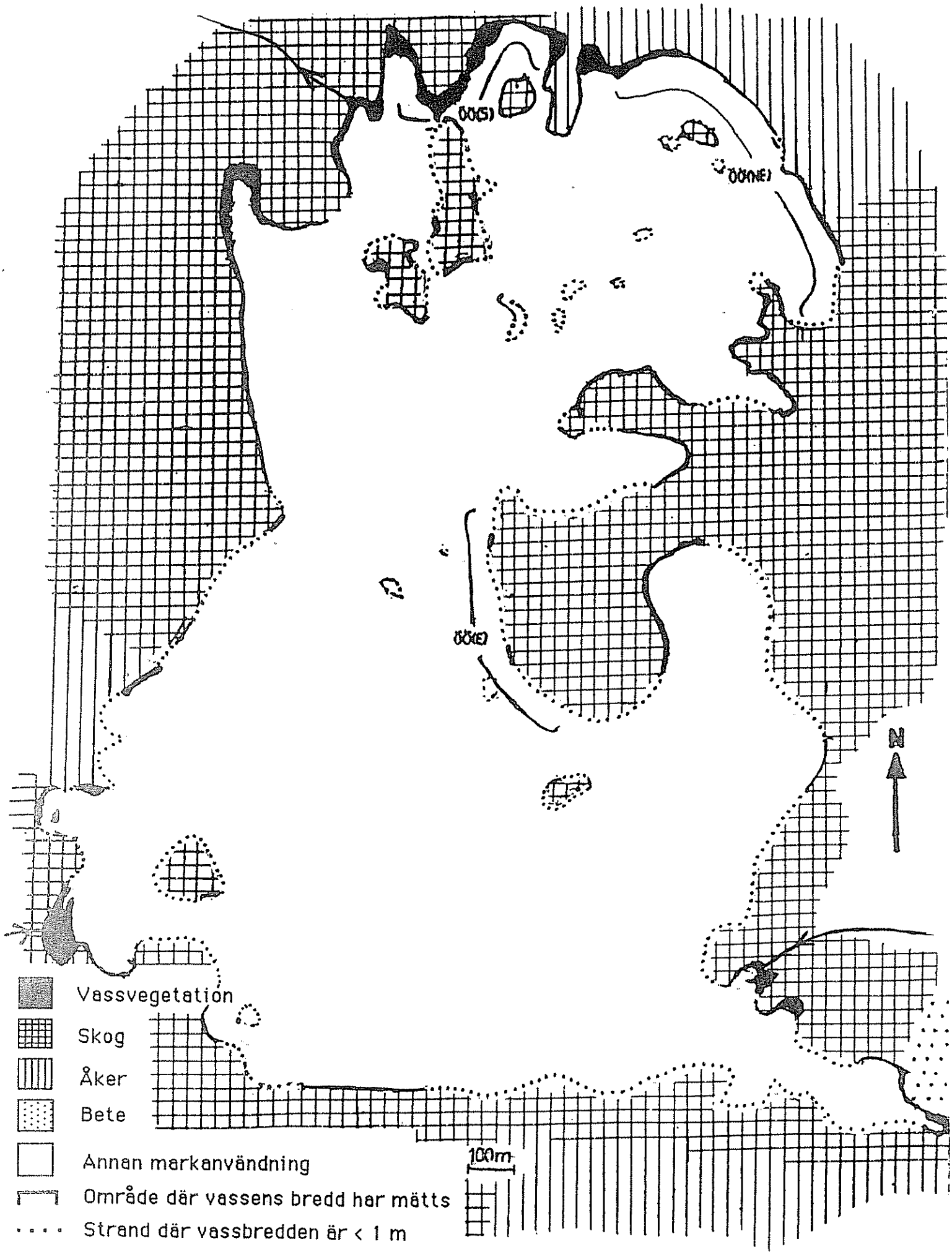
Bete

Annan markanvändning

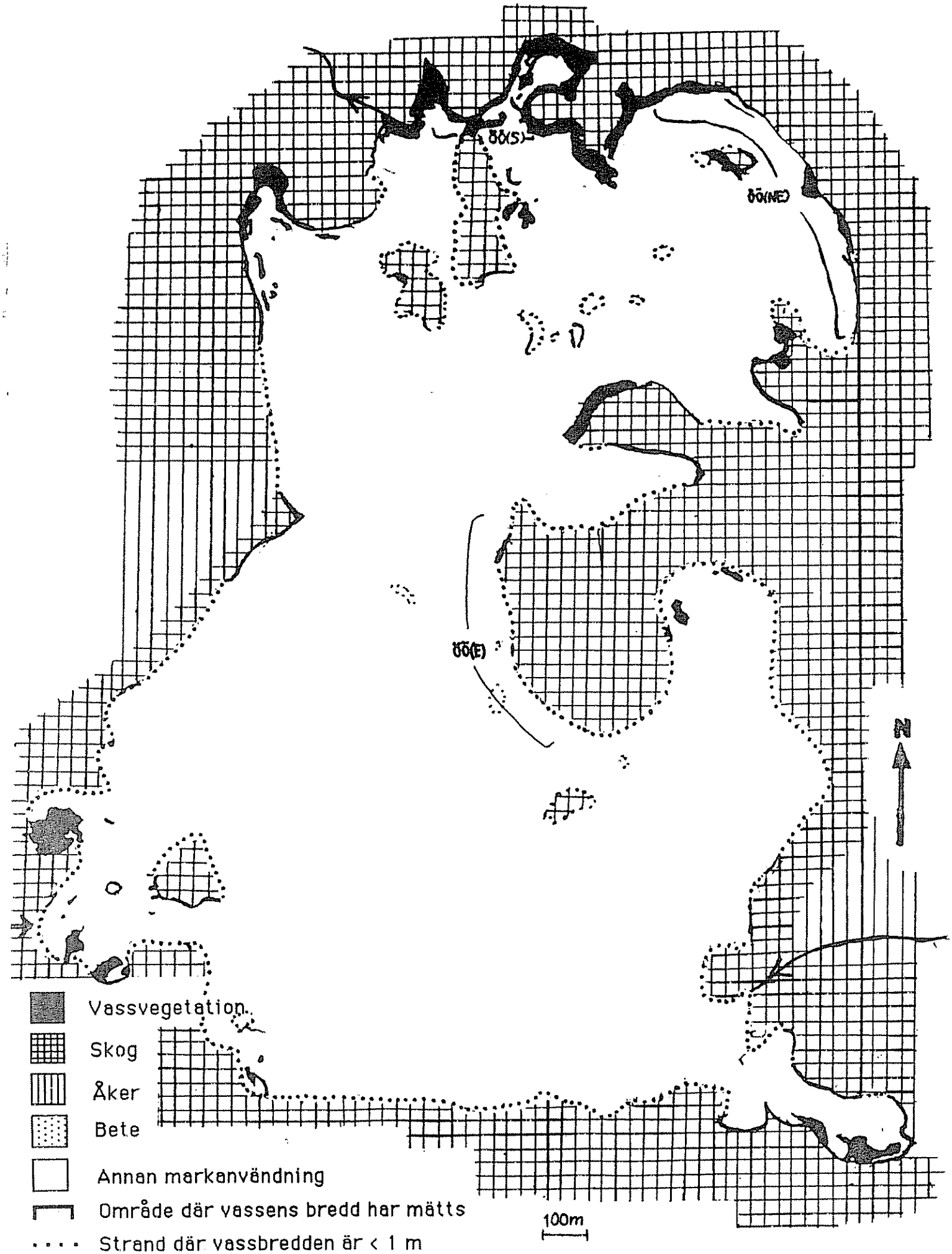
Område där vassens bredd har mätts

Strand där vassbredden är < 1 m

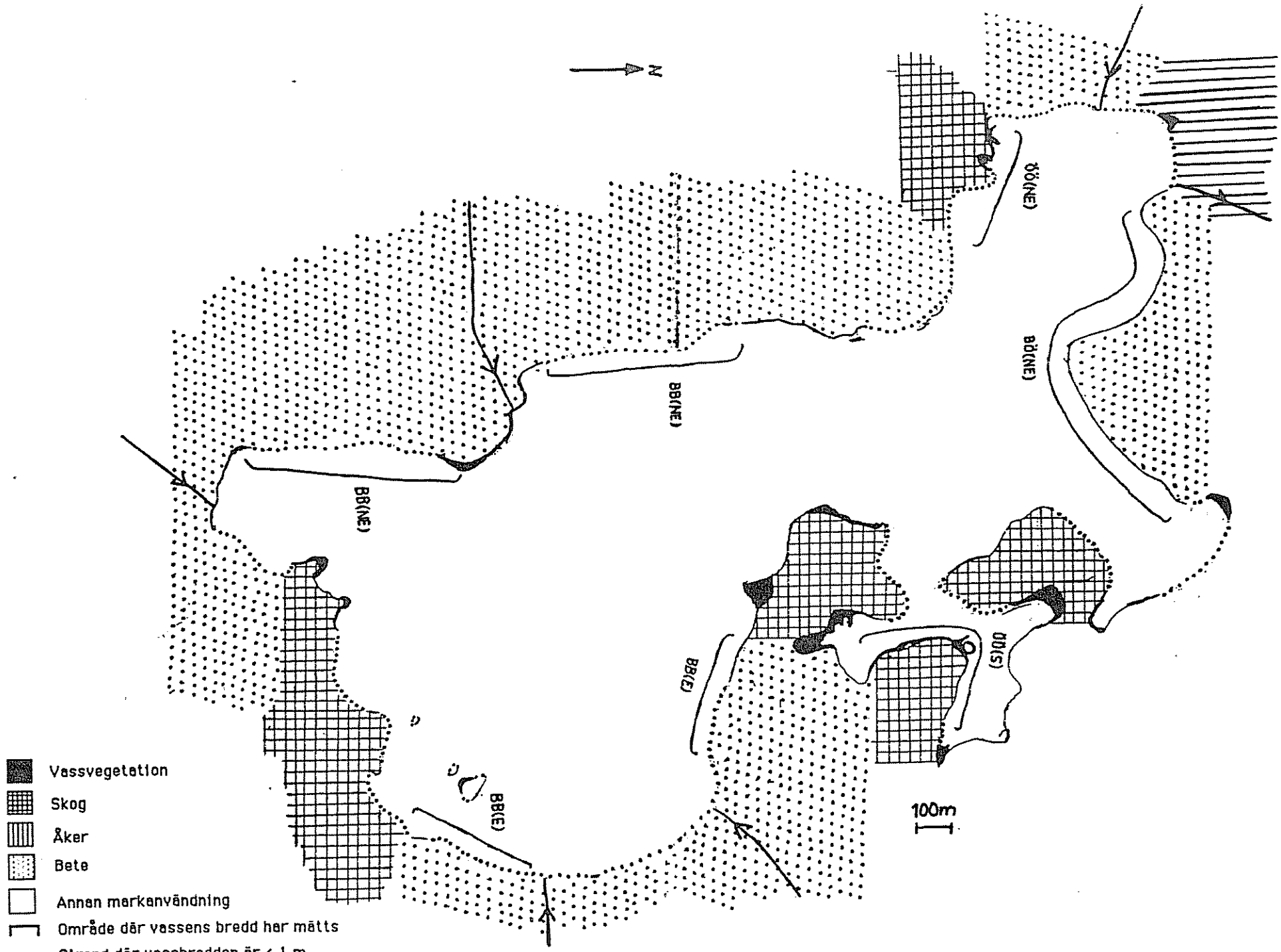
Bilaga 4b. Vegetationskarta över Björkesåkrasjön 1986.



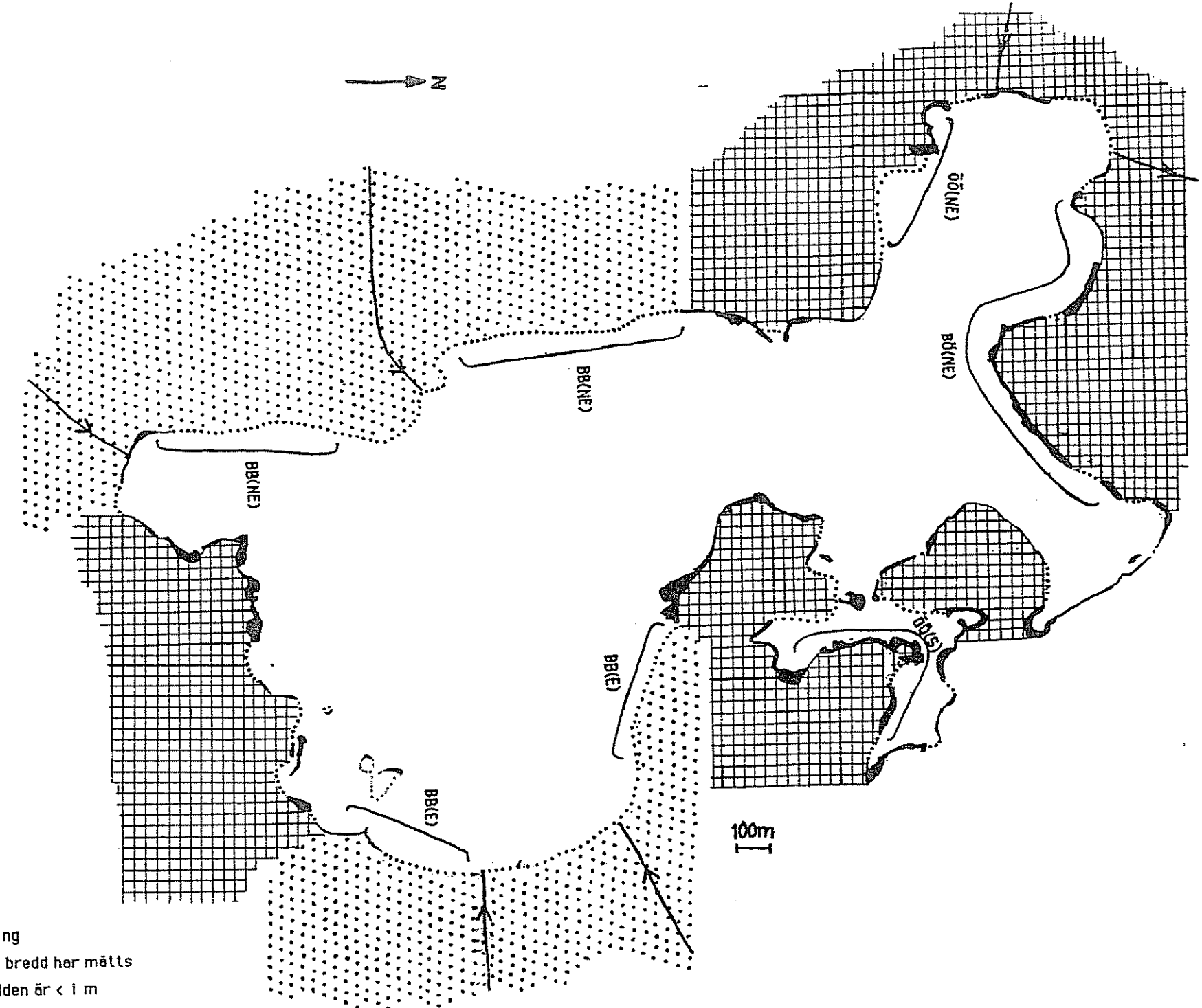
Bilaga 5a. Vegetationskarta över Snogeholmssjön 1939.



Bilaga 5b. Vegetationskarta över Snogeholmssjön 1986.



Bilaga 6a. Vegetationskarta över Sövdesjön 1939.



Vassvegetation
Skog
Åker
Bete
Annan markanvändning
Område där vassens bredd har mätts
Strand där vassbredden är < 1 m

Bilaga 6b. Vegetationskarta över Sövdesjön 1986.

Meddelande från länsstyrelsen i Malmöhus län, miljövårdsenheten

1978:1 Kullabergs häckfåglar
1978:2 Konsekvenser för täktverksamheten och grusförsörjningen i Västra Skåne om fasta förbindelser anläggs över Öresund
1978:3 Översiktliga volymberäkningar av i ytan liggande grusförekomster i Västra Skåne
1978:4 Rapport rörande fördelning och kvalitet av berg- och jordarter i Sydsverige och Danmark med avseende på grusproduktion
1978:5 Häckfågelfauna i Foteviksområdet
1978:6 Christinelunds lövskogsreservat - vegetation och fauna
1978:7 Kustområdet mellan Skäret och Svanshall - vegetation och markhistoria
1979:1 Markinventering av landskapet mellan Hörby och Långaröd inom Hörby kommun
1979:2 Vegetationsundersökningar på Kullaberg
1979:3 Sjöinventering i Malmöhus län
1979:4 Våtmarker i Malmöhus län
1979:5 Måkläppen 1900-1978
1980:1 Hagestad naturreservat
1980:2 Välleröds kärr i Fyledalen
1980:3 Klingavälsån. Vattenundersökningar 1980
1981:1 Stångby mosse
1981:2 Luftkvaliteten i Malmöhus län
1981:3 Allarps berg
1981:4 Krankesjön. En fågelsjös utveckling under 50 år
1982:1 Alléer vid Övedskloster och Silvåkra
1982:2 Naturminnen i Malmöhus län
1983:1 Vombsjön. Faktasammanställning 1983
1983:2 Utvärdering av verksamheten med försöksreservatet för kronhjort i Skåne 1971-1982
1983:3 Möllehässle naturreservat
1983:4 Dagstorpssjön. Limnologisk undersökning
1983:5 Inventering av jordbruksdriften i Ringsjöns tillrinningsområde. Del 1
1984:1 Sanddyner i Malmöhus län
1984:2 Förändringar i vegetation och fågelfauna på Karups ängar
1984:3 Inventering av jordbruksdriften i Ringsjöns tillrinningsområde. Del 2.
1985:1 De sydvästskånska sjöarna. Sedimentens sammansättning och funktion.
1985:2 Ekholmssjön. En Skånsk sjö med lågt pH. Sjöns fysikaliska och kemiska förhållanden.
1985:3 De sydvästskånska sjöarna. Vattenkvalitetens förändring 1972-1983.
1985:4 Erosionskänsliga områden i Ringsjöbygden
1985:5 Vattenvårdsåtgärder i Ringsjöområdet - en företagsekonomisk analys

Meddelande från länsstyrelsen i Malmöhus län, miljövårdsenheten

1986:1 Hantering av bekämpningsmedel i Skåne 1985
1986:2 Saxån-Braåns avrinningsområde - en kunskapssammanställning
1986:3 Vandringshinder för fisk
1986:4 Vegetationsutveckling på Kullaberg 1975/76 - 1984/85
1987:1 Inventering av jordbruksdriften i Ringsjöns tillrinningsområde - Slutrapport. Jordbruksdrift och vattenkvalitet inom Rååns avrinningsområde.
1987:2 Det sydvästskånska sjölandskapet. Sjöarnas fosfor- och kvävebelastningar samt översiktliga näringsbudgetar.
1987:3 De sydöstskånska sjöarna. En kunskapssammanställning
1987:4 Kronhjorten i Skåne 1971 - 1987. En sammanställning om kronhjortsreservatet.
1987:5 Holländsk almsjuka. (Del I)
1988:1 Småvatteninventering i det sydvästskånska sjölandskapet.
1988:2 Krossbergsinventering i Malmöhus län.
1988:3 Yddingen. Förutsättningar för en vasslåtter i sjöns norra vik.
1988:4 Börringesjön. Förutsättningar för en vasslåtter i sjöns södra del.
1988:5 Häckebergasjön. Effekter av låga syrgashalter i tillrinnande vatten från Skoggårds ängar.
1988:6 Ytavrinningen i Ringsjöbygdens jordbruksområden. Kartläggning och förslag till åtgärder.
1989:1 Holländsk almsjuka. Del II. Litteratursammanställning.
1989:2 Inventering av grus och alternativa material i Malmöhus län. Del 1: Nordvästra området.
1990:1 LINREG. Modellsystem för landskapsinformation i regional naturvårdsplanering.
1990:2 Höje å landskapsvårdsplan.
1990:3 Riddarehagen - Simontorp. Markanvändning, vegetation och flora
1991:1 Vassvegetationens utveckling i sex sydskånska sjöar under perioden 1938/39-1986.