

# Förändringar av vattenvegetationens utbredning i Väneren –

en jämförelse av åren 1975 och 1999

Av: Annelie Mattisson

## Bilaga 1

### INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>s. 3</b>
<b>INLEDNING</b> .....	<b>s. 3</b>
Bakgrund och syfte .....	s. 3
Några viktiga detaljer om vass - <i>Phragmites australis</i> , säv - <i>Scirpus</i> spp. och flytbladsvegetation.....	s. 3
<b>MATERIAL OCH METOD</b> .....	<b>s. 4</b>
Felkällor .....	s. 5
<b>RESULTAT</b> .....	<b>s. 6</b>
Väneren som helhet .....	s. 6
Ytförändringar av vass, säv och flytbladsvegetation.....	s. 6
Total vegetationstäckt yta.....	s. 6
Lokala förändringar.....	s. 6
Vänersborgsviken och Vänersnäs .....	s. 6
Kållandsö.....	s. 7
Brommö, Hemön och Torsö .....	s. 8
Lurö skärgård .....	s. 9
Eskilsätters skärgård, Ekenäs, Värmlandsnäs och Millesviks skärgård ....	s. 9
Hagelviken.....	s. 11
<b>DISKUSSION</b> .....	<b>s. 12</b>
Förändringar under 1975 till 1999.....	s. 12
Förändringar under 1900-talet som helhet .....	s. 13
Förslag på faktorer att studera vidare.....	s. 13
<b>KÄLLOR</b> .....	<b>s. 14</b>
Flygbilder .....	s. 14
Skriftliga.....	s. 14
Muntliga .....	s. 14
<b>APPENDIX I - Tabeller</b>	
Tabell 1: Vass 1975 och 1999	
Tabell 2: Sävs 1975 och 1999	
Tabell 3: Flytblad 1975 och 1999	
Tabell 4: Total yta vattenvegetation 1975 och 1999	
Tabell 5: Gles vass 1999	
<b>APPENDIX II - Kartor</b>	



# SAMMANFATTNING

*Syftet med denna studie har varit att se närmare på vilka effekter en vattenståndshöjning i Vänern har haft på vattenvegetationen. En flygbildstolkning av vegetationen har gjorts med hjälp av flygbilder från 1999 som sedan jämförts med en kartering som utfördes 1975. Vattenvegetationen har delats upp i tre kategorier, vass, flytblad och säv. För samtliga kategorier i Vänern som helhet kan ingen statistisk skillnad mellan de båda åren påvisas. Ser man närmare på de enskilda lokalerna kan vissa trender emellertid uttydas. Säven har minskat sin utbredning i nästan samtliga områden. Detta kan bero på att den undervattensform som bildas när vattenståndet höjs inte är lika konkurrenskraftig mot vass och flytblad jämfört med den form som växer ovan ytan. För vassen finns ingen entydig trend. Den har både ökat och minskat beroende på vilket område man tittar på. I Eskilsäters skärgård har den emellertid minskat dramatiskt. Om detta beror på att vassens maxdjup har överskridits samt om någon eller några andra faktorer är inblandade är något man måste undersöka vidare. Flytbladsvegetationen har generellt ökat och tagit över tidigare vass- såväl som sävområden. Säven har den eventuellt kunnat konkurrera ut medan den antagligen tagit över vassområden som redan försvunnit eller varit utglesade av andra anledningar. Exempelvis dyker ofta flytbladsvegetation upp i områden där man skördat vass.*

## INLEDNING

### Bakgrund och syfte

Många har upplevt att Väners stränder under den senare delen av 1900-talet alltmer har vuxit igen. Kobbar, skär och stränder har förbuskats och vikar vuxit igen med främst vass samtidigt som strandlinjen avancerat längre ut i sjön. Det finns teorier att det är Väners vattenreglering som orsakat förändringen. Väners vattenstånd har varit påverkat av reglering sedan 1935. Det var dels för att undvika de höga vattenståndsvariationerna och dels av kraftekonomiska skäl som regleringen infördes. Variationer i vattennivån kunde innan regleringen uppgå till 1,6 meter från ett år till ett annat. I en vattendom från 1937 fastställdes regleringsnivåerna.

Väners vattenvårdsförbund har startat ett projekt som ska ta reda på hur stora vegetationsförändringarna varit, orsakerna till förändringarna och vad man eventuellt kan göra åt dem. Som en första del av detta projekt har Lars Granath med hjälp av flygbilder studerat förbuskningen av stranden mellan 1975 och 1999 medan jag har undersökt hur vattenvegetationen har utvecklats och förändrats under samma årsintervall. Syftet med denna studie är således inte att djupgående leta efter orsaker, även om dessa diskuteras något, utan att ta fram grunddata på vad som hänt. Grunddata som sedan kan användas i vidare frågeställningar kring orsaker och utveckling.

### Några viktiga detaljer om vass - *Phragmites australis*, säv - *Scirpus* spp. och flytbladsvegetation

Vassen är ett gräs som ökar sin utbredning genom vegetativ spridning av sin jordstam, rhizomet, eller genom frön. Rhizomet kan under gynnsamma förhållanden radiellt sprida sig ungefär en meter om året. Detta betyder att ett vassbestånd maximalt kan ta sig en meter utåt vattnet per år. Vassen växer alltid i sammanhängande bestånd från stranden. Den saknar även så kallad plasticitet vilket innebär att den alltid växer på samma sätt oberoende av hur miljön runtomkring

förändras. Vilket maxdjup vassen klarar att leva på beror på vilket bottenstrat den växer i. Ju fastare ett bottenstrat är, desto djupare kan vassen växa vilket i praktiken innebär att vassen kan växa djupare på exponerade lokaler jämfört med mer skyddade (Ekstam, Weisner 1991). På mjuka organogena botten klarar den exempelvis sig inte ner till mer än 0,5 meter medan den på sandiga botten kan nå ända ner till 1,5 till 2 meter. (Ekstam muntl. 2000)

För att vassens frön ska kunna gro krävs att substratet ligger ovanför vattenytan. För att sedan plantan ska kunna överleva nästföljande säsong är ytterligare torra förhållanden nödvändiga. Det är därför som man efter två lågvattenvårar ofta får en kraftig expansion av vassar i områden som varit torrlagda. Denna vass fortsätter sedan att växa vegetativt med maximalt en meter per år till dess att den nått sitt maxdjup. Denna tillväxt är helt normal i opåverkade sjöar såväl som påverkade mesotrofa till eutrofa. Ser man således till vattenståndets betydelse är antagligen lågvatten under våarna samt årsmedelvärdet på vattenståndet av större betydelse för vassarnas expansion och fortlevnad än vad högvattentillfällena är. (Ekstam muntl. 2000)

Säven är till skillnad från vassen en plastisk art. Detta betyder att när det blir högvatten förändras den sig från att vara en övervattensform till att bli en undervattensform. Detta gör att den bättre kan klara mer långvariga perioder av högvatten. På grund av sin lägre höjd blir emellertid säven ofta utkonkurrerad av den högre vassen. (Ekstam muntl. 2000)

Säv växer ofta i kombination med både vass och flytblad, och det är mycket vanligt att vass tar över närliggande sävområden. Säven som kan gro och etablera sig under vattenytan (Ekstam, Weisner 1991) skapar gynnsamma växtförhållanden för vassen som inte klarar av att sprida sig vegetativt ut på alltför djupa vatten. På detta sätt kan man säga att säven bereder väg för vassens spridning och därför finner man ofta blandade bestånd. Anledningen till blandbestånd av flytbladsvegetation och säv är deras mycket lika gröningsökologi. På grund av denna hamnar de ofta i samma slags miljöer. De kan båda gro under ytan. Därför kan de till skillnad mot vassen hittas växande isolerade från stranden. Säven kan också i vissa fall bete sig som flytbladsvegetation när dess undervattensform skickar upp blad mot ytan. (Ekstam muntl. 2000)

## MATERIAL OCH METOD

Karteringen har utförts med hjälp av flygbilder från augusti 1999 i skala 1:30 000 som tolkats i stereoskop med 4,5 gångers förstoring. På bilderna placeras en heltransparent plastfilm där vattenvegetation tolkas och differentieras i klasserna vass, säv och flytbladsvegetation. Där vegetationen har varit blandad är den klassad till den grupp som dominerat. Vassen delas in i två underklasser; gles och tät, som en hjälp för eventuella framtida förnyade undersökningar. Distinktionen utgår från hur vassen kan ses i flygbilderna, och innebär att en yta där vassen i skalan 1:30 000 framträder som en diffus och svagt rosa färgton över vattnet klassas som gles, medan en yta där vassen är klart synlig som en homogen växtlighet klassas som tät. Vid

fältkontroller visar det sig att den glesa vassen innebär 50-100 strån per kvadratmeter medan den täta vassen har mer än ca 100 strån per kvadratmeter. Vid bearbetningen av data är klasserna sammanslagna till kategorin ”vass”, för att vara jämförbar med 1975 års kartläggning.

Vattenvegetationskartorna från 1975 är också grupperade och klassade som vass, säv och flytbladsvegetation. Dessa kartor, som är vanliga fotokopior, scannas och därefter digitaliseras kustlinje, vass-, säv-, samt flytbladsområden. Digitaliseringen har gjorts i kartprogrammet OCAD. Därefter passas 1999 års skannade överlägg in från samma område med hänsyn till kustlinjen. Sedan digitaliseras vegetationsområdena så som de såg ut 1999. På detta sätt erhålls två digitala vattenvegetationskartor, en för 1975 och en för 1999.

Med hjälp av OCAD mäts sedan vattenvegetationens utbredning i exakt samma områden. Arealerna från 1975 har jämförts med motsvarande från 1999. Jag har dels jämfört områdena för sig och dels slagit samman alla områden för att se hur vegetationen i Vänern som helhet förändrat sig. Jag har också jämfört hur den totala arealen av all vattenvegetation har förändrats; dels för varje delområde och dels för hela Vänern.

De statistiska beräkningarna för Vänern som helhet har utförts med hjälp av statistikprogrammet Statistica. I dessa har varje delområde använts som ett stickprov. Eftersom karteringen av delområdena i sig nästan är heltäckande samt att identiska ytor från 1975 och 1999 har mätts har ingen statistik räknats på dessa. Förändringen som redovisas är således ingen uppskattning utan den som de facto har skett.

## Felkällor

Under karteringens gång har vissa svårigheter och frågetecken uppstått. Dessa har bidragit till en viss osäkerhet i resultatet. Med hänsyn till storleken på det insamlade materialet bör de emellertid inte ha påverkat resultatet i någon avsevärd omfattning. Felkällorna redovisas nedan i punktform.

- Rena feltolkningar av dels flygbilder och dels av papperskartorna från 1975. Bilderna från 1999 har inte samma kvalitet som de från 1975. Färgbalansen är annorlunda och många områden har varit mycket röda vilket har gjort att det ibland varit svårt att skilja på säv och vass.
- Bilderna från 1999 fotograferades i skala 1:30 000 till skillnad från 1975 års skala 1:10 000, vilket gör att vissa detaljer blir svårare eller omöjliga att upptäcka.
- Generaliseringsgraden skiljer sig åt i de båda karteringarna. Rent rittekniskt har det inte gått att dela upp vissa områden i exempelvis vass och säv på grund av att ytorna varit för små. Dessa har då generaliserats till den vegetationstyp som dominerat. I 1975 års kartering har emellertid dessa områden kunnat uppdelas i de olika grupperna på grund av den större skalan.
- Vegetation i skymda vikar har ej kunnat tolkats.
- Kartorna från 1975 har i vissa fall ”tappat” information i fotokopieringen och scanningen. Den information som försvunnit i scanningen har jag försökt kompensera genom att kartera på fri hand med papperskartorna bredvid mig. Den information som saknades i papperskartorna har jag däremot inte kunnat göra något åt. När områden har varit alltför ofullständiga har jag tagit bort dessa från arealberäkningarna.

- Jag har även försökt ta bort större vassröjda områden från arealen men det är troligt att vissa kommit med ändå. Eftersom denna förändring inte är naturlig inverkar den negativt på resultatet.
- Med hänsyn till att jag har tolkat flygbilder i skala 1:30 000 kan vassens ökning under de 24 åren gått studien förbi. Detta främst på grund av att kustlinjerna inte är identiska de båda åren. En vegetativ ökning på mer än 24 meter är det mesta man kan förvänta sig och detta blir mindre än en millimeter på flygbilden. Således kan denna eventuella ökning försvunnit när jag passerat in de båda strandlinjerna med varandra. Särskilt som skillnaderna i vattenstånd försvårade inpassningen av kustlinjen. 1975 stod vattnet extremt lågt och 1999 extremt högt.

## RESULTAT

### Vänern som helhet

#### Total vegetationstäckt area

Lokalt kan vegetationen ha ökat eller minskat (se Lokala förändringar) men för Vänern som helhet har ingen ytförändring kunnat påvisas. Den sammanlagda arean av all vegetation, dvs säv, vass och flytblad, skiljer sig inte signifikant mellan åren (Mann-Whitney U-test;  $p > 0.05$ ).

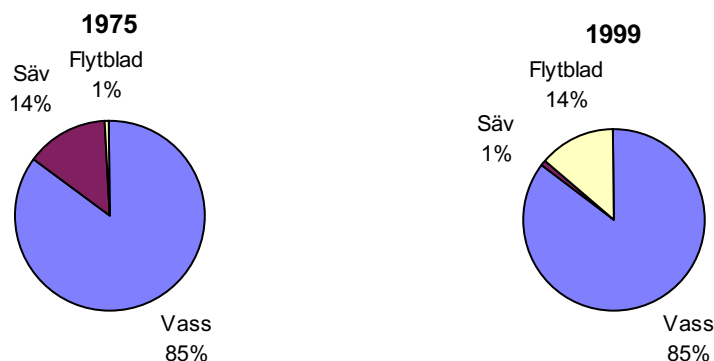
### Lokala förändringar

#### Vänernsborgsviken och Vänernsäs

*Karterade områden:* Vänernsborg (Karta 1a och 1b), Vänernsborgsvikens östra strand (Karta 2a och 2b), Vänernsäs (Karta 3a och 3b).

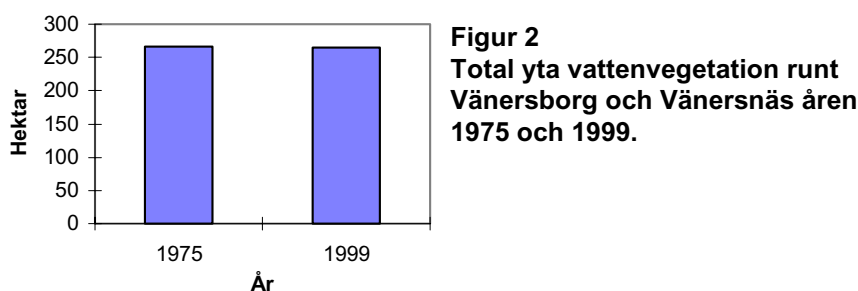
Ser man till hela området har vassutbredningen inte förändrat sig nämnvärt. Däremot har säven minskat och flytbladsvegetationen ökat dramatiskt kring Hagön (se Karta 3a och 3b). Den totala ytan skiljer sig dock inte heller särskilt anmärkningsvärt mellan 1975 och 1999.

Fördelningen av vegetationen har emellertid kring den nordvästra delen av Hagön förändrat sig mycket. Vassytan har visserligen inte minskat mer än 1 procent men den har flyttat på sig och tagit över tidigare sävlokaler i stor utsträckning. På de nya lokalerna finner man idag ganska glesa vassar. Där vassen växte 1975 har flytblad vandrat in. Kring Hagön har flytbladsvegetationen ökat från cirka 2 hektar till 37 och, precis som vassen, tagit över tidigare sävlokaler. Säven i sin tur har minskat med 98 procent eller 35 hektar och således nästan helt försvunnit från området.



Figur 1

Procentuell fördelning av vass, säv och flytbladsvegetation runt Vänernsborg och Vänernsäs åren 1975 och 1999.



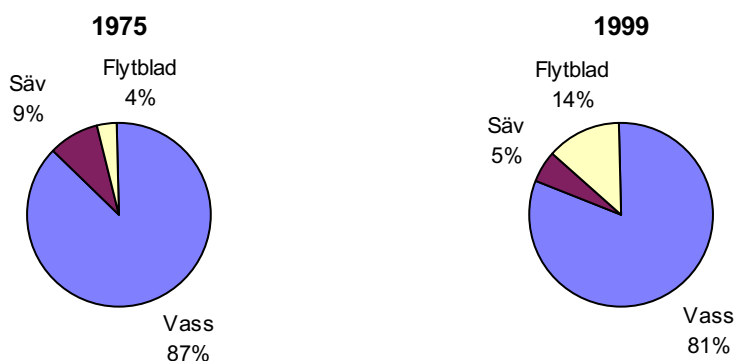
### Kållandsö

*Karterade områden:* Fröfjorden, Kärret, Flarkesjön, Tängersundet, Drevviken, Höviken, Västra Kållandsö från ön söder om Stora Slanthal till Sydvästra delen av Skavudden (Kartor 4a, 4b, 5a, 5b, 6a och 6b).

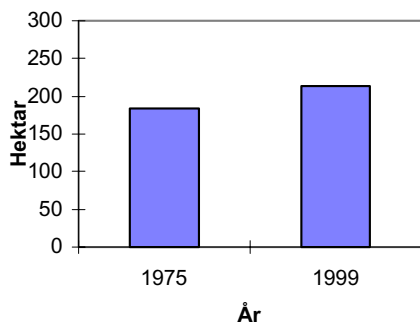
Generellt sett har flytbladsvegetationen ökat ganska kraftigt. Sammanlagt har ytan ökat med cirka 24 hektar. Endast ett område avviker; den yttre västra delen där den visserligen dykt upp men inte i någon större omfattning (se Karta 4a och 4b). Flytbladsvegetationen har framför allt ökat sin yta där den växte redan 1975. I området finns en kanal som inte tagits med i beräkningen på grund av att den blivit vassröjd. Här har emellertid också en hel del flytbladsvegetation tillkommit (se Karta 5a och 5b).

Vassområdena uppvisar ingen entydig trend även om den har ökat. Ytan i vikar och skyddade områden har ökat såväl som minskat beroende vilka lokaler man tittar på. Det är längs den yttersta västra delen som vassarna ökat mest; 31 procent, eller 19 hektar i det analyserade området (se Karta 4a och 4b). Mycket av vassarna är emellertid glesa. I detta område har också säven ökat med 84 procent vilket motsvarar en yta på cirka 4 hektar. I de mer skyddade lokalerna har säven emellertid minskat.

Totalt sett har ytan vattenvegetation ökat något. Det är framför allt längs västra stranden som ökningen tagit plats.



**Figur 3**  
Procentuell fördelning av vass säv och flytbladsvegetation runt Kållandsö åren 1975 och 1999.



**Figur 4**  
Total yta vattenvegetation runt Kållandsö åren 1975 och 1999.

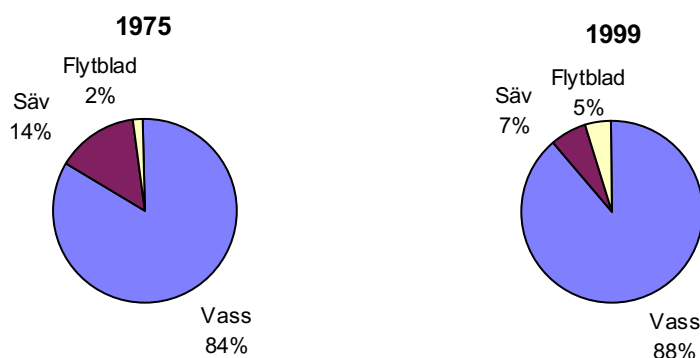
### Brommö, Hemön och Torsö

*Karterade områden:* Bortsett från en liten bit i söder, hela Brommö, Brommö huvud, Hovden (Karta 7a och 7b), norra delen av Torsö, Hemön, Österön, Kalvöarna samt Vetön (Karta 8a och 8b).

Generellt sett har den totala ytan vattenvegetation ökat. Det är framför allt vass som ökat sin utbredning i områden där den fanns redan 1975, men även rekrytering av nya lokaler förekommer. Den har ersatt både flytblads- såväl som tidigare sävlokaler. Många av vassarna är emellertid glesa.

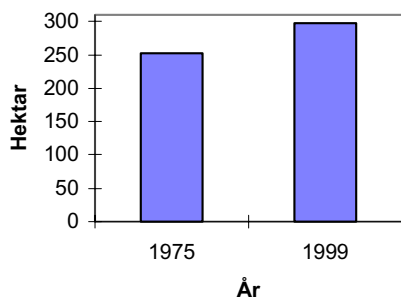
Säven har liksom i många andra områden upplevt en kraftig minskning och blivit ersatt av både vass och flytbladsvegetation. Sammanlagt har cirka 17 hektar försvunnit vilket motsvarar nästan hälften av den säv som 1975 fanns i området. Det finns emellertid några få större sävlokaler kvar. Vid Hemön har ett par av dessa till och med ökat i omfattning (se Karta 8a och 8b).

Även om det finns mer flytbladsvegetation 1999 jämfört med 1975 så har den generellt minskat eller försvunnit från sina tidigare lokaler. Där den idag finns har den emellertid vuxit till en större yta än tidigare. Nya lokaler finns dock också.



**Figur 5**  
Procentuell fördelning av vass säv och flytbladsvegetation runt Brommö, Hemön och Torsö åren 1975 och 1999.





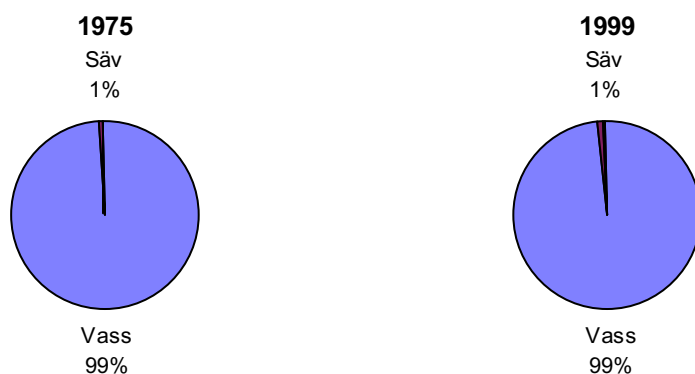
**Figur 6**  
Total yta vattenvegetation runt Brommö, Hemön och Torsö åren 1975 och 1999.

## Lurö skärgård

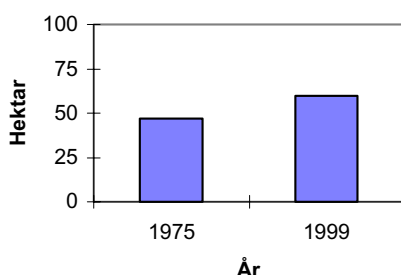
*Karterat område:* Lurö skärgård (Karta 9a och 9b).

I Lurö skärgård har vattenvegetationen ökat med 26 procent, eller 12 hektar sedan 1975. Vassen står i princip för hela ökningen som främst är lokaliserad till skyddade områden och vikar kring Lurön, Husön, Svinön och Källbergsön. Flytbladsvegetation fanns inte 1975 men har 1999 dykt upp om än i mycket liten omfattning. Säv har också kommit in i några helt nya områden.

Viken mellan Trängeln, Husön, Källbergsön och Lurön har inte tagits med i beräkningen på grund av att den blivit vassröjd. Här har emellertid en del flytbladsvegetation tillkommit.



**Figur 7**  
Procentuell fördelning av vass säv och flytbladsvegetation i Lurö skärgård åren 1975 och 1999.



**Figur 8**  
Total yta vattenvegetation i Lurö skärgård åren 1975 och 1999.

## Eskilsätters skärgård, Ekenäs, Värmlandsnäs och Millesviks skärgård

*Karterade områden:* Eskilsätters skärgård mellan Lurö och Ekenäs (Karta 10a och 10b), östra delen av Värmlandsnäs från Ekenäs i söder upp till området runt Enholmen samt Millesviks skärgård (Kartor 11-15).

I detta område har vattenvegetationen generellt sett ökat. Lokalerna är emellertid mycket olika till sin karaktär och det finns viktiga skillnader som bör uppmärksammas.

### ***Eskilsätters skärgård: Karta 10a och 10b***

Vassen har minskat kraftigt i Eskilsätters skärgård. Cirka 32 procent eller 53 hektar har försvunnit. Den har både lämnat vegetationsfria ytor efter sig och blivit ersatt av säv och framför allt flytbladsvegetation. Flytbladsvegetationen har sedan 1975 kommit in i området och ökat dramatiskt. Idag är stora ytor framför allt lokaliserade till området mellan Vithall och ögruppen i väster. Här har den framför allt ersatt vass men också en del sävlokaler. Säven har nästan helt försvunnit från området.

Ser man till den totala vegetationsytan har den minskat med 34 hektar i Eskilsätters skärgård. Minskningen tycks bestå i att vassen dragit sig tillbaka mot stranden. Det faktum att vassen har minskat mer än flytbladsvegetationen har ökat kan tolkas som att den har dragit fördel av vassens tillbakagång snarare än att den är anledning till den.

### ***Ekenäsviken: Karta 11a och 11b***

I de karterade delarna av Ekenäsviken har vattenvegetationen ökat med 3 procent eller 6 hektar. Ser man på de enskilda klasserna för sig har emellertid stora interna förändringar skett sedan 1975.

Vassarna har minskat med cirka 11 procent vilket motsvarar en yta på 17 hektar. Den har dels dragit sig tillbaka och lämnat vegetationsfria ytor efter sig men har i likhet med Eskilsätters skärgård också blivit ersatt av flytbladsvegetation och även säv.

Säven har ökat med 3 hektar i området och detta motsvarar en ökning på 15 procent. Det tycks som om säven har gått från att vara ganska fragmenterad till att vara växa i större och mer heltäckande områden. Detta kan emellertid vara en följd av att min kartering är mer generaliserad på grund av 1999 års flygbilder var fotograferade i skala 1:30 000 jämfört med 1975 års 1:10 000.

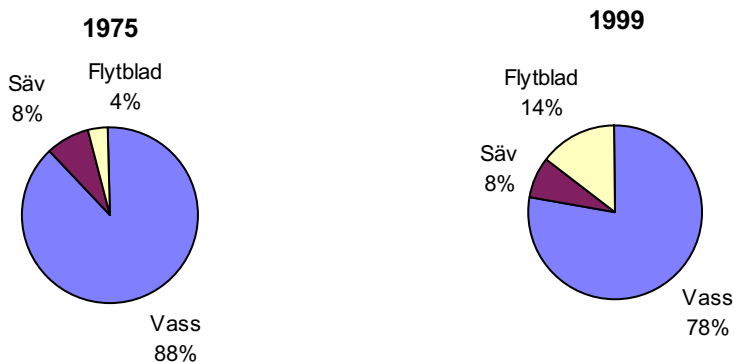
Flytbladsvegetationen har ökat med 103 procent eller cirka 20 hektar jämfört med 1975. Den har generellt dykt upp i hela området och ersatt framför allt vassområden men också säv. I den inre, nordöstra delen av Ekenäsviken har flytbladsvegetationen emellertid minskat.

### ***Lerudden: Karta 12a och 12b, - Björkön: Karta 13a och 13b, - Bärön: Karta 14a och 14b - Värmlandsnäs: Karta 15a och 15b***

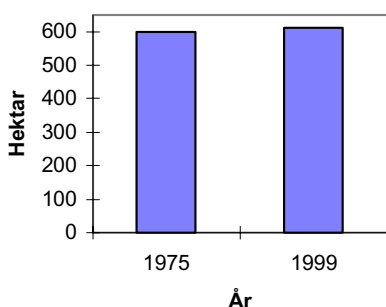
Som helhet har ytan som upptas av vattenvegetation ökat något. Ökningen har varit störst i området kring Björkön, Kalvön (se Karta 13a och 13b) och består nästan uteslutande av flytbladsvegetation.

Vassens och sävens utbredning har inte förändrats särskilt dramatiskt (se Karta 14a och 14b). I bilderna från 1975 syns det emellertid tydligt att Bärön var betesmark. 1999 har hävden upphört och vattenvegetationen såväl som ungsbogen på ön har tillåtits breda ut sig. Detta framgår inte helt tydligt på kartorna men är mycket synligt i flygbilderna.

Flytbladsväxtligheten har dykt upp i områden där den inte fanns 1975 och har brett ut sig kraftigt. Generellt växer den nu i skyddade områden som exempelvis vikar och områden med mycket ör. Den har delvis ersatt vasslokaler men också brett ut sig på ytor där det 1975 inte fanns någon vegetation över huvud taget. Man har i en vik i Leruddsområdet muddrat en kanal sedan 1975 (se Karta 12a och 12b). I anslutning till denna har flytbladsvegetationen ökat. Detta område har emellertid tagits bort från ytberäkningarna. Detta kan ytterligare tyda på att flytbladsvegetationen drar fördel av att vassarna minskar snarare än att de kan konkurrera ut dem.



**Figur 9**  
**Procentuell fördelning av vass säv och flytbladsvegetation i Eskilsäters skärgård, Värmlandsnäs och Millesviks skärgård åren 1975 och 1999.**



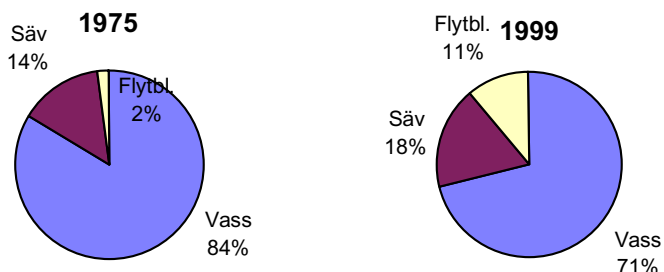
**Figur 10**  
**Total yta vattenvegetation i Eskilsäters skärgård, Värmlandsnäs och Millesviks skärgård åren 1975 och 1999.**

## Hagelviken

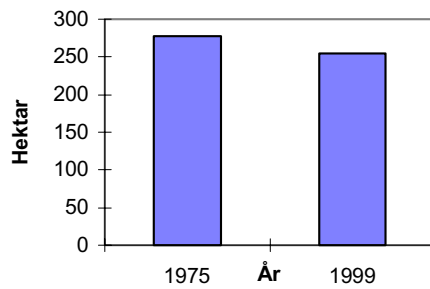
*Karterat område:* Hagelviken (Karta 16a och 16b).

Vassarna i viken har ökat och ersatt både flytbladsvegetation och säv. Den har också brett ut sig på nya ytor. Sålunda har exempelvis en vattenspegel i den inre delen av viken minskat i omfattning. Säven har minskat med 39 procent eller 29 hektar och ersatts av framför allt vass. Till skillnad från många andra lokaler har flytbladsvegetationen i Hagelviken faktiskt minskat med hela 50 procent vilket motsvarar cirka 27 hektar. Där denna fanns tidigare växer nu vass här och var.

Sammanfattningsvis har detta lett till att den totala vegetationsytan minskat med cirka 22 hektar eller 8 procent.



**Figur 11**  
**Procentuell fördelning av vass säv och flytbladsvegetation i Hagelviken åren 1975 och 1999.**



**Figur 12**  
Total yta vattenvegetation i Hagelvikensjön åren 1975 och 1999.

## DISKUSSION

### Förändringar under 1975 till 1999

Under åren 1975 till 1999 har Vänerns årsmedelvärde på vattenståndet ökat. Inga lågvattenstånd har förekommit under vårarna vilket har inneburit att vassarna endast har kunnat sprida sig vidare vegetativt. Detta gör de med hjälp av jordstammar, rhizom, som maximalt kan öka med en meter per år (Ekstam muntl. 2000). Ser man således på 24-årsperioden har vassen inte kunnat öka med mer än 24 meter utåt i Vänern. Denna expansion är helt normal och kommer att fortsätta till dess att vassen når det maxdjup som den kan leva i. Till följd av det ökade medelvattenståndet har antagligen vassarnas livsutrymme krympts något eftersom dess maxdjup flyttats in mot stranden. Detta kan också förklara några av de minskningar som iakttagits.

Van der Valk (1991) har undersökt hur en höjning i medelvattenståndet kan påverka växtzoneringen längs ett strandavsnitt, från land till öppet vatten. Hans experiment visade att efter en tid har övervattensvegetationen samt undervattensvegetationen flyttat upp mot stranden samma sträcka som vattenståndets höjning motsvarar. Något som kan vara intressant att studera är huruvida Vänern visar samma mönster eller ej. Detta kan man göra genom att lägga ut och vegetationsbestämna ett antal transekter i flygbilder från olika årtal. På så sätt får man ut precis hur mycket vegetationen har förflyttat sig utåt vattnet eller inåt land. Hur snabbt en vassminskning inåt land sker vid en vattenståndshöjning beror antagligen på vilket bottensubstrat den växer i (Ekstam, Weisner 1991).

Säven ser ut att kraftigt ha minskat under åren 1975 till 1999. Detta har antagligen flera orsaker. När säven utsätts för långvarigt högvatten ombildar den sig till en undervattensform (Ekstam muntl. 2000). Till följd av det höjda medelvattenståndet är detta något som troligen skett på många lokaler i Vänern. Undervattensformen är svår att upptäcka i flygbilderna och där jag har tolkat öppet vatten där det tidigare växte säv är det inte omöjligt att säven faktiskt fortfarande finns kvar fast nu i undervattensform. Detta måste i så fall kontrolleras i fält. Det är emellertid väsentligt fler områden som varit bevuxna med säv som nu innehåller vass och/eller flytbladsvegetation. En tänkbar orsak till detta kan vara att sävens undervattensform inte är en lika bra konkurrent om livsutrymme som den ovan vatten stående formen och därför blir utkonkurrerad av vass och flytbladsvegetation som bättre kan utnyttja framför allt det infallande ljuset. Det är också vanligt att säv börjar växa framför vassbältet där vassens maxdjup överskrids. När säven sedan etablerat sig har djupet sänkts genom växtmaterialet och vassen kan då gå in i och konkurrera ut säven (Ekstam muntl. 2000).

Som nämnts i inledningen finner man ofta säv och flytbladsväxter i blandbestånd. Till följd av det ökade medelvattenståndet är det inte omöjligt att flytbladsväxterna lyckats konkurrera ut säven och därför har kunnat expandera så kraftigt i vissa områden.

En annan iakttagelse som nämnts i resultaten är att det tycks som om flytbladsvegetation vandrar in eller ökar i områden som blivit utsatta för vassröjning. I Eskilsäters skärgård där vassen minskat kraftigt har också en ökning av flytbladsvegetationen skett (se Karta 10a och 10b). Det är inte omöjligt att flytbladen saknar konkurrenskraft mot vassen i normala fall men om vassen försvinner av någon annan anledning som exempelvis röjning eller ökat vattendjup så tar flytbladsväxtligheten över området efter det att vassen försvunnit.

Ytterligare en faktor som kan vara intressant att studera är huruvida den ökade stammen av grågäss har påverkat vassarnas utbredning. I sjön Tåkern har Börje Ekstam (muntl. 2000) iakttagit kraftiga minskningar av vass till följd av grågässens betning. Kan detta exempelvis vara en orsak till vassens tillbakagång i Eskilsäters skärgård? Grågässen betar både säv och vass men låter flytbladsvegetationen vara. Om grågässen påverkar säv- och vassbeståndet i Vänern kan det betyda en ökad mängd med flytbladsvegetation.

## Förändringar under 1900-talet som helhet

Svaret på frågan huruvida vassarna har ökat eller minskat i Vänern under 1900-talet som helhet finner man naturligtvis inte i en jämförelse av åren 1975 och 1999. För att kunna se dessa förändringar måste man göra jämförelser ännu längre bakåt i tiden.

Mellan åren 1924 och 1957 skedde en snabb vassexpansion i flera av Vänerns vikar. Dessa förändringar kan knappast sättas i samband med senare års eutrofiering utan orsakades av andra faktorer. Under 30-talet förekom lågvatten under minst två vårar i rad. 1933 och 1934 stod exempelvis vattnet mycket lågt. (Ekstam, Granéli, Weisner 1992) Förhållandena var således idealiska för en fröförökning av vassen. Det kan vara till följd av dessa torra vårar samt efterföljande gynnsamma år som vassen har ökat (Ekstam muntl. 2000). En annan orsak som bidragit till vassarnas utbredning under 1900-talet är antagligen den kraftigt minskade hävden av stränderna. Betestryckets förändring under 1900-talet är en faktor som jag starkt rekommenderar att man tittar närmare på.

Eutrofieringseffekter är antagligen av underordnad betydelse när det gäller vassens ökning eller minskning. Vassen kan vegetativt växa max en meter per år vare sig sjön är näringsbelastad eller ej. Det behövs riktigt låga näringsnivåer för att vassen ska bli näringsbegränsad och således är det främst andra variabler som spelar roll för tillväxten i mesotrofa till eutrofa sjöar. (Ekstam muntl. 2000)

## Faktorer att studera vidare

Förutom de faktorer som ovan berörts finns andra viktiga områden att studera ytterligare. Jag har nedan sammanställt ett urval av tänkbara faktorer som mer eller mindre kan påverka vattenvegetationen.

- Betestryckets förändring under 1900-talet
- Förekomst av betande gäss
- Bottensubstrat i förhållande till vattendjup
- Bottens lutning
- År då vattenståndet varit lågt om våren.
- Tillväxthastighet
- Vassröjning
- Exponeringsgrad

- Förhärskande vindriktning
- Klimatförhållande under perioden; förändringar?
- Övergödning/näringsbelastning
- Sedimentbelastning
- Strömförhållanden
- Iserosion

## KÄLLOR

### Flygbilder

1975: 699 pfi Stråk:1-5, 8-30 samt 43-46

1999: Fotografering 99802-A Stråk: 1-9 samt 11-13

### Skriftliga

**Brunsell**, Bengt, 1995: *Vattenståndets inverkan på vegetationsutbredningen längs Vänerens stränder*. Kristinehamn.

**Ekstam**, Börje; Granéli, Wilhelm; Weisner, Stefan. 1992: *Vattendjupets och substratets inverkan på expansion av övervattensvegetation i grunda sjöar : slutrapport*. Lunds universitet, Ekologiska institutionen, Limnologiska avdelningen; Lund.

**Finlayson**, C. Max, Larsson, Torsten (eds). 1991: *Wetland Management and Restoration - Proceedings of a workshop, Sweden, 12-15 September 1990*. Naturvårdsverket. Stockholm:

- **Ekstam**, Börje; Weisner, E. B. Stefan. 1991: *Dynamics of emergent vegetation in relation to open water of shallow lakes*. Lunds universitet, Littoral ecology research group, Ekologiska institutionen, Limnologiska avdelningen.
- **Van der Valk**, Arnold, G. 1991: Response of wetland vegetation to a change in water level. Iowa State University, Department of Botany.

### Muntliga

**Ekstam**, Börje, 2000. Forskare vid Högskolan i Kalmar.

# APPENDIX I - Tabeller

## Tabell 1: Vass 1975 och 1999 (inklusive gles vass från tab.5)

Samtliga ytor är angivna i kvadratkilometer.	Total vassyta 1999	Vassyta 1975	Förändring vassyta 75-99	Procentuell förändring vassyta 75-99
Vänersborgsviken och Vänersnäs	2,252	2,265	-0,014	-0,6
Kållandsö	1,731	1,589	0,142	8,9
Brommö, Hemön och Torsö	2,642	2,115	0,527	24,9
Hagelviken	1,805	1,461	0,344	23,5
Lurö skärgård	0,589	0,470	0,119	25,4
Eskilsäters skärgård, Värmlandsnäs och Millesviks skärgård	4,738	5,269	-0,531	-10,1
<b>Totalt</b>	<b>13,757</b>	<b>13,170</b>	<b>0,587</b>	

## Tabell 2: Säv 1975 och 1999

Samtliga ytor är angivna i kvadratkilometer.	Sävyta 1999	Sävyta 1975	Förändring sävyta 75-99	Procentuell förändring sävyta 75-99
Vänersborgsviken och Vänersnäs	0,022	0,380	-0,358	-94,2
Kållandsö	0,117	0,169	-0,052	-30,7
Brommö, Hemön och Torsö	0,195	0,361	-0,166	-46,0
Hagelviken	0,464	0,757	-0,293	-38,7
Lurö skärgård	0,007	0,003	0,004	149,0
Eskilsäters skärgård, Värmlandsnäs och Millesviks skärgård	0,498	0,489	0,010	2,0
<b>Totalt</b>	<b>1,304</b>	<b>2,158</b>	<b>-0,854</b>	

## Tabell 3: Flytblad 1975 och 1999

Samtliga ytor är angivna i kvadratkilometer.	Flytbladsyta 1999	Flytbladsyta 1975	Förändring flytbladsyta 75-99	Procentuell förändring flytbladsyta 75-99
Vänersborgsviken och Vänersnäs	0,367	0,024	0,343	1459,7
Kållandsö	0,293	0,077	0,216	279,2
Brommö, Hemön och Torsö	0,137	0,050	0,087	174,9
Hagelviken	0,280	0,555	-0,275	-49,5
Lurö skärgård	0,001	0,000	0,001	
Eskilsäters skärgård, Värmlandsnäs och Millesviks skärgård	0,881	0,218	0,663	303,4
<b>Totalt</b>	<b>1,960</b>	<b>0,924</b>	<b>1,035</b>	

## Tabell 4: Total yta vattenvegetation 1975 och 1999

Samtliga ytor är angivna i kvadratkilometer	Total vegetationsyta 1975	Total vegetationsyta 1999	Förändring total vegetationsyta 75-99	Procentuell förändring total vegetationsyta 75-99
Vänersborgsviken och Vänersnäs	2,669	2,640	-0,028	-1,1
Källandsö	1,836	2,142	0,306	16,7
Brommö, Hemön och Torsö	2,526	2,974	0,448	17,7
Hagelviken	2,773	2,549	-0,224	-8,1
Lurö skärgård	0,473	0,598	0,125	26,4
Eskilsäters skärgård, Värmlandsnäs och Millesviks skärgård	5,976	6,117	0,142	2,4
<b>Totalt</b>	<b>16,252</b>	<b>17,020</b>	<b>0,768</b>	

## Tabell 5: Gles vass 1999 (ingår i tab. 1)

Samtliga ytor är angivna i kvadratkilometer	Gles vassyta 1999
Vänersborgsviken och Vänersnäs	0,818
Källandsö	0,299
Brommö, Hemön och Torsö	0,883
Hagelviken	0,309
Lurö skärgård	0,074
Eskilsäters skärgård, Värmlandsnäs och Millesviks skärgård	0,749
<b>Totalt</b>	<b>3,132</b>



## APPENDIX II - Kartor

Samtliga kartor är i skala 1:10 000





Vänern 1975.....	Karta 1a
Vänern 1999.....	Karta 1b
1975.....	Karta 2a
1999.....	Karta 2b
Vänernäs 1975.....	Karta 3a
Vänernäs 1999.....	Karta 3b
Västra Kållandsö 1975.....	Karta 4a
Västra Kållandsö 1999.....	Karta 4b
Kållandsö 1975.....	Karta 5a
Kållandsö 1999.....	Karta 5b
Kållandsö 1975.....	Karta 6a
Kållandsö 1999.....	Karta 6b
Brommö 1975.....	Karta 7a
Brommö 1999.....	Karta 7b
Hemön och norra Torsö 1975.....	Karta 8a
Hemön och norra Torsö 1999.....	Karta 8b
Lurö skärgård 1975.....	Karta 9a
Lurö skärgård 1999.....	Karta 9b
Eskilsätters skärgård 1975.....	Karta 10a
Eskilsätters skärgård 1999.....	Karta 10b
Ekenäs 1975.....	Karta 11a
Ekenäs 1999.....	Karta 11b
Lerudden och norrut mot Björkö 1975.....	Karta 12a
Lerudden och norrut mot Björkö 1999.....	Karta 12b
Björkö och norrut 1975.....	Karta 13a
Björkö och norrut 1999.....	Karta 13b
Området kring Bärön 1975.....	Karta 14a
Området kring Bärön 1999.....	Karta 14b
Värmlandsnäs 1975.....	Karta 15a
Värmlandsnäs 1999.....	Karta 15b
Hagelviken 1975.....	Karta 16a
Hagelviken 1999.....	Karta 16b

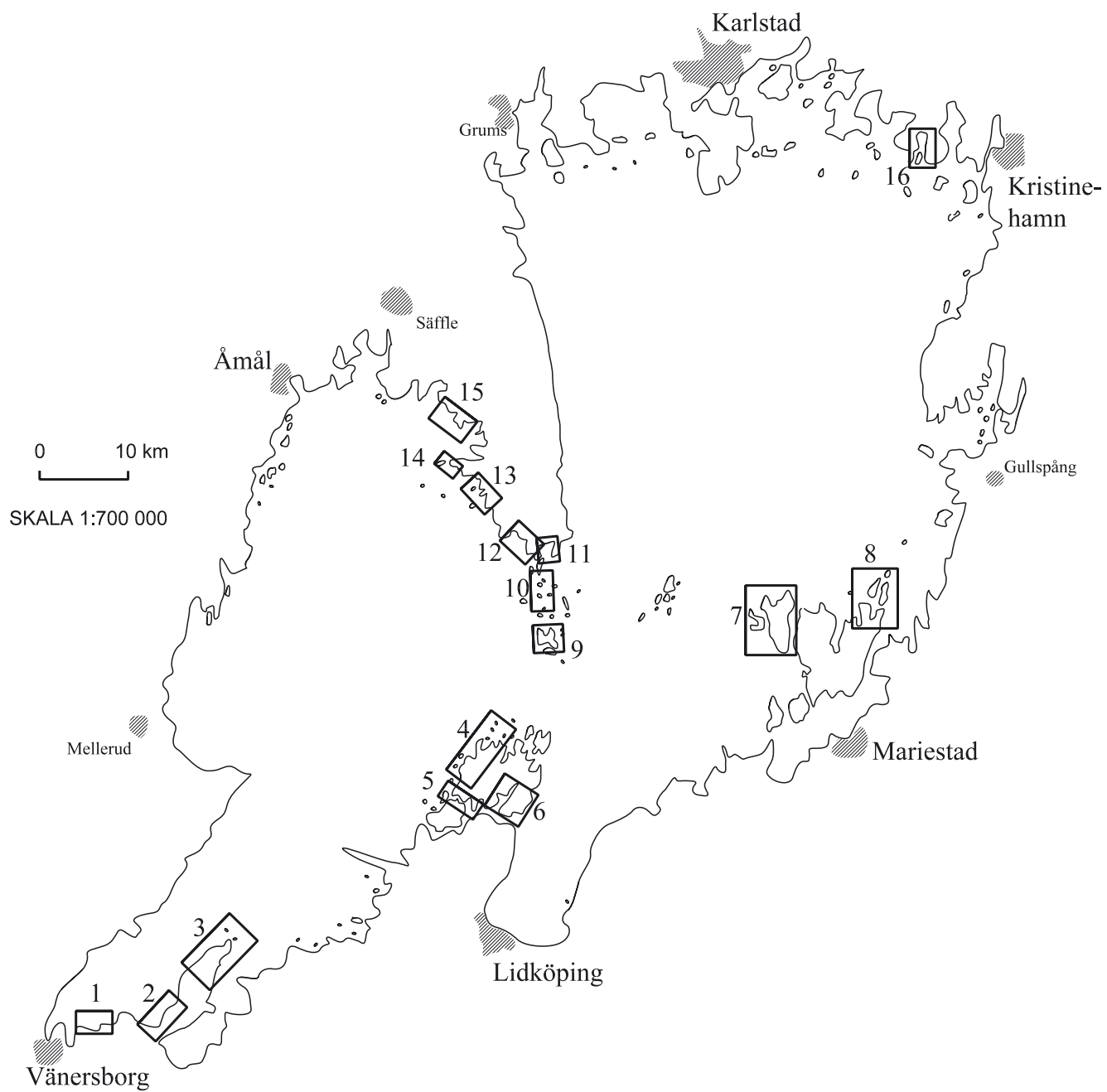
## Förklaring och kommentarer till kartorna 1-16

Färgkartorna i appendix 2 är framställda endast för ändamålet att utgöra ett internt underlag för de digitala ytmätningarna. De redovisas ändå i bilagan, med hänsyn till att ett intresse kan finnas för de lokala förändringar som inträffat.

Projektets omfattning har inte medgivit att kartorna kunnat ges en tillgänglig och lättläst kartografisk design. Så har t ex inte strandlinjer ritats ut annat än där de utgjort begränsningslinje för vattenvegetation, vilket kan göra orienteringen svår. Det är författarnas förhoppning att kartorna ändå skall kunna tolkas med ledning av bifogade översikt och nedanstående teckenförklaring.

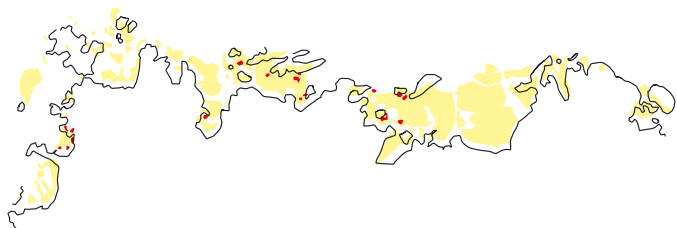
Skalan på samtliga kartor är 1:30 000, d v s 1 cm är 300 meter.

-  Vass
-  Gles vass (endast i 1999 års kartor)
-  Säv
-  Flytbladsväxter (näckrosor)

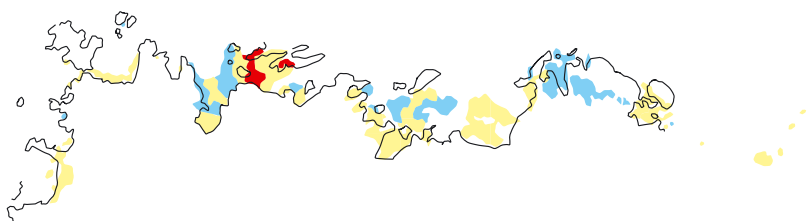


Områden där vattenvegetationens utbredning jämförts mellan år 1975 och 1999. Numreringen hänvisar till kartorna i appendix 2

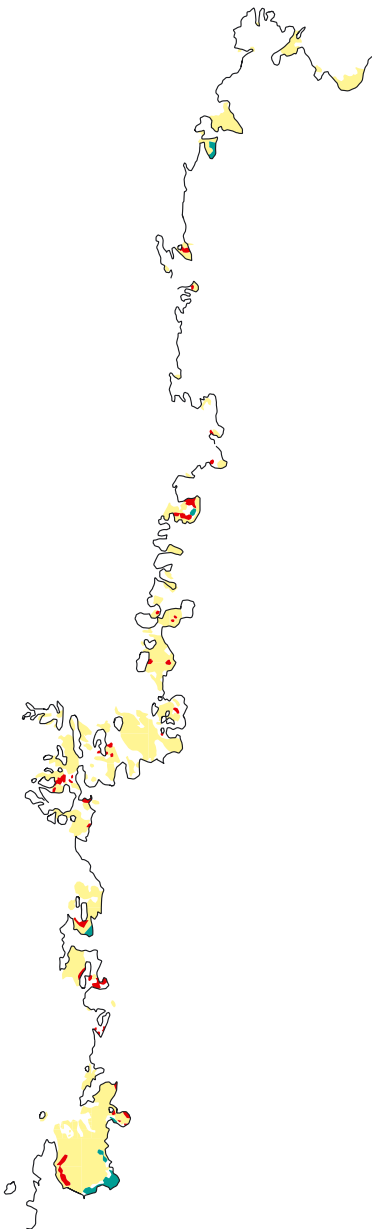
## Karta 1a: Vänersborg 1975



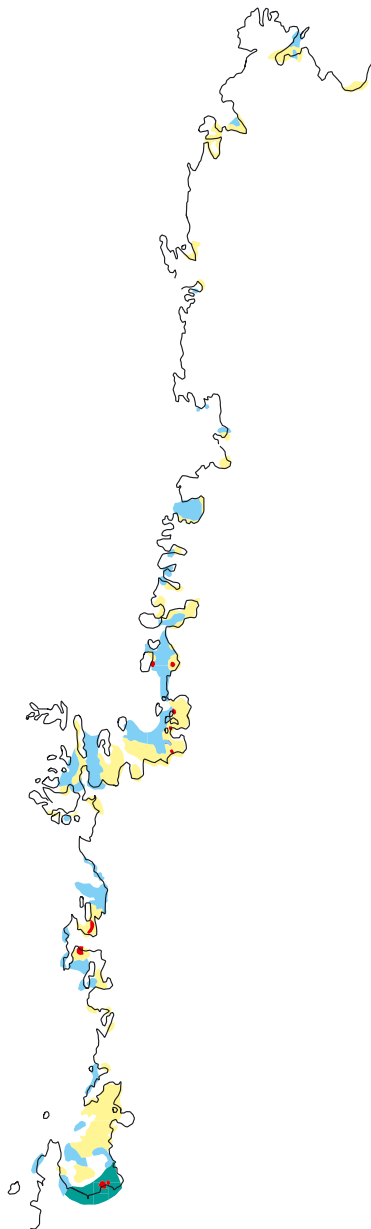
## Karta 1b: Vänersborg 1999

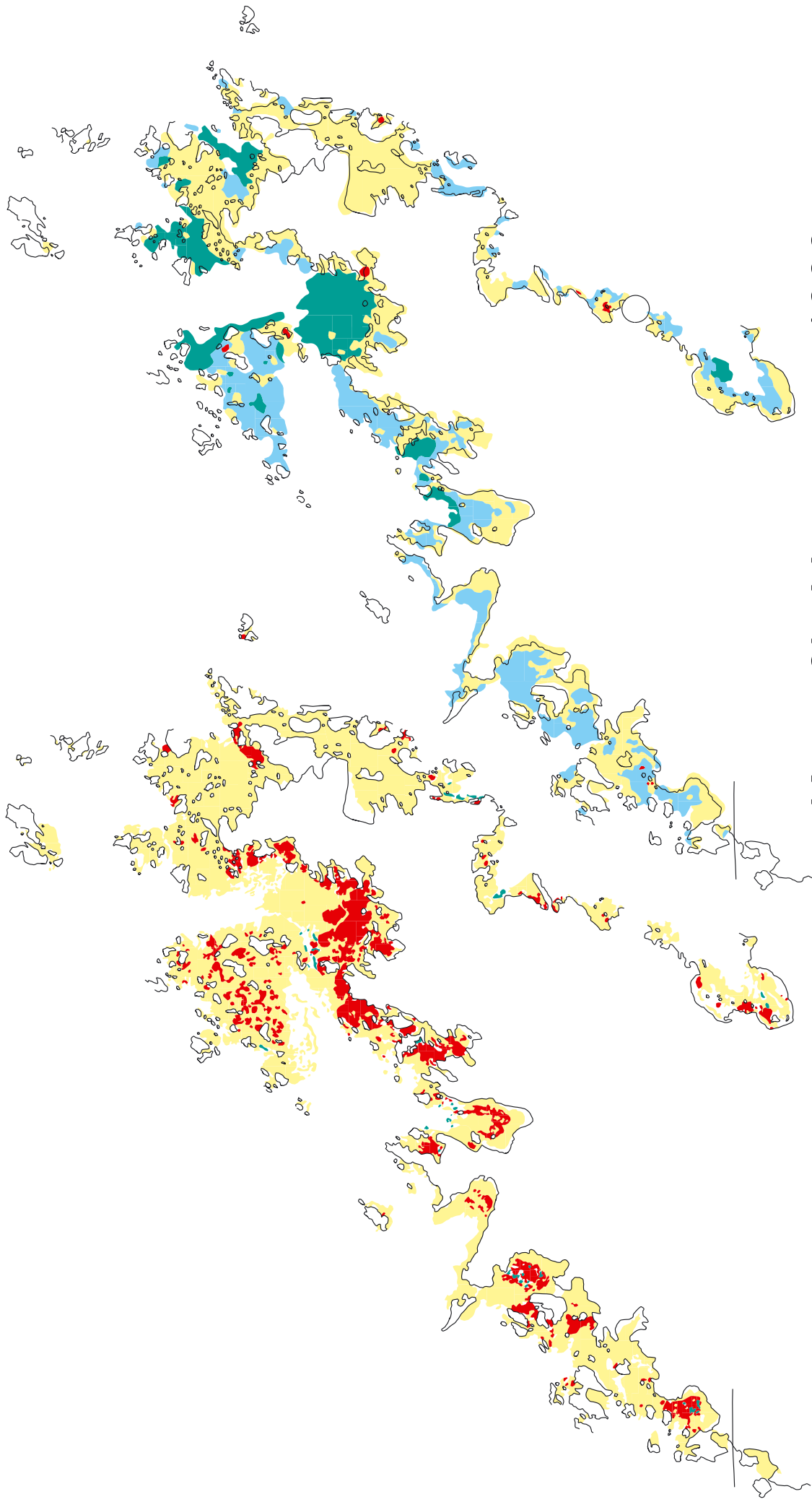


Karta 2a:  
Vänersborgsvikens  
östra strand 1999



Karta 2b:  
Vänersborgsvikens  
östra strand 1999

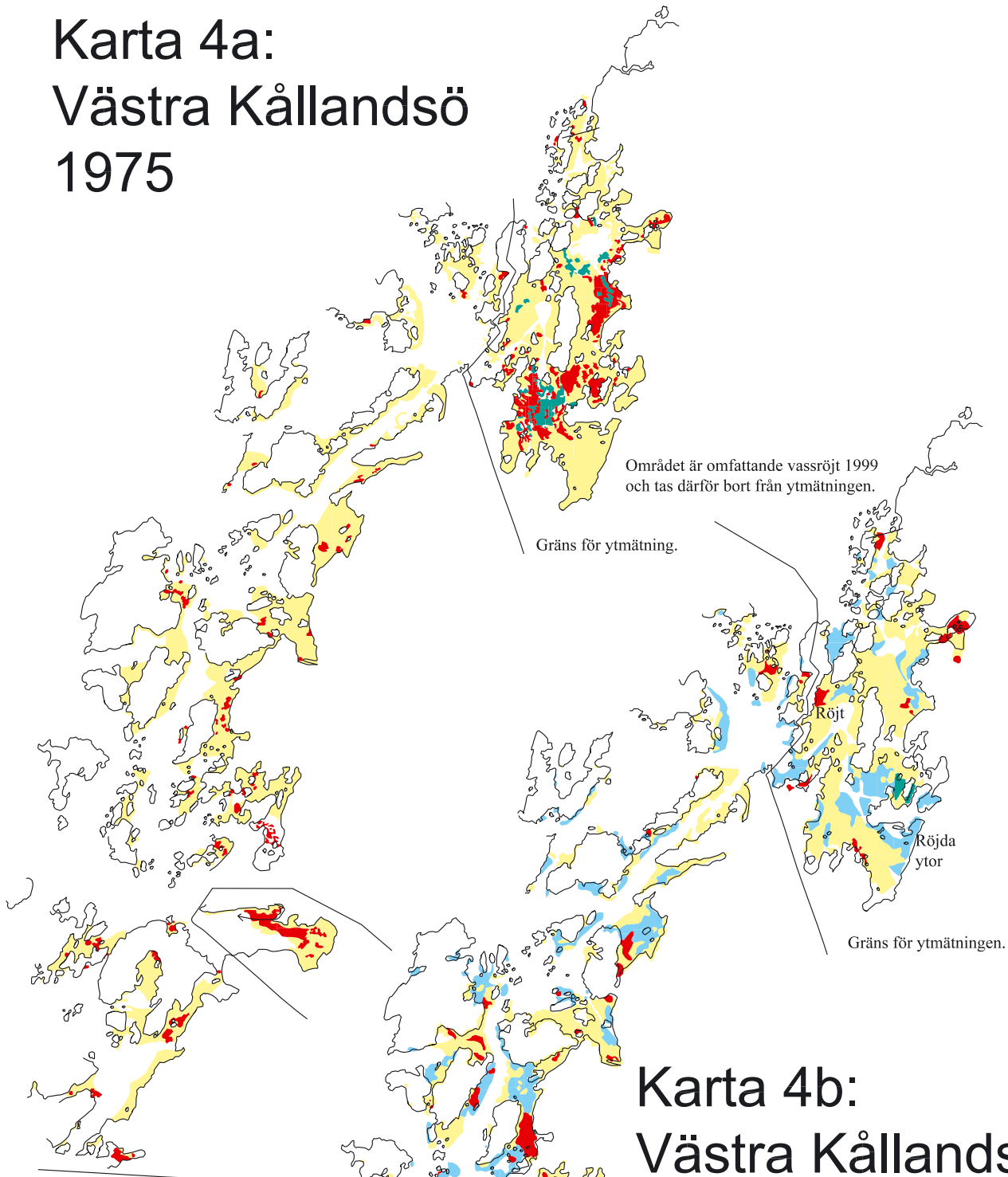




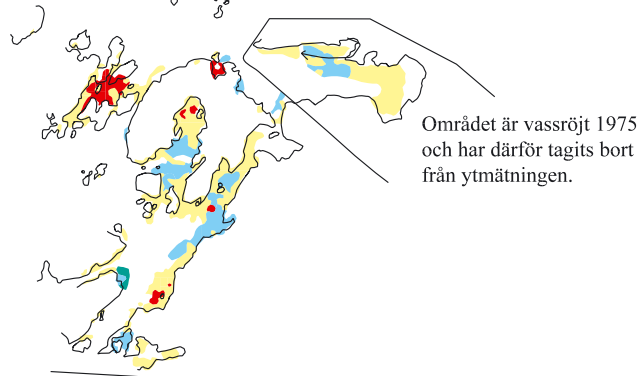
Karta 3a: Vänersnäs 1975

Karta 3b: Vänersnäs 1999

# Karta 4a: Västra Kållandsö 1975



# Karta 4b: Västra Kållandsö 1999

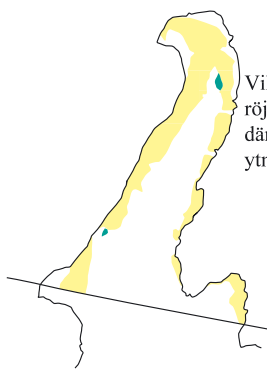


# Kållandsö 1975

ssröjt och har  
ts med i

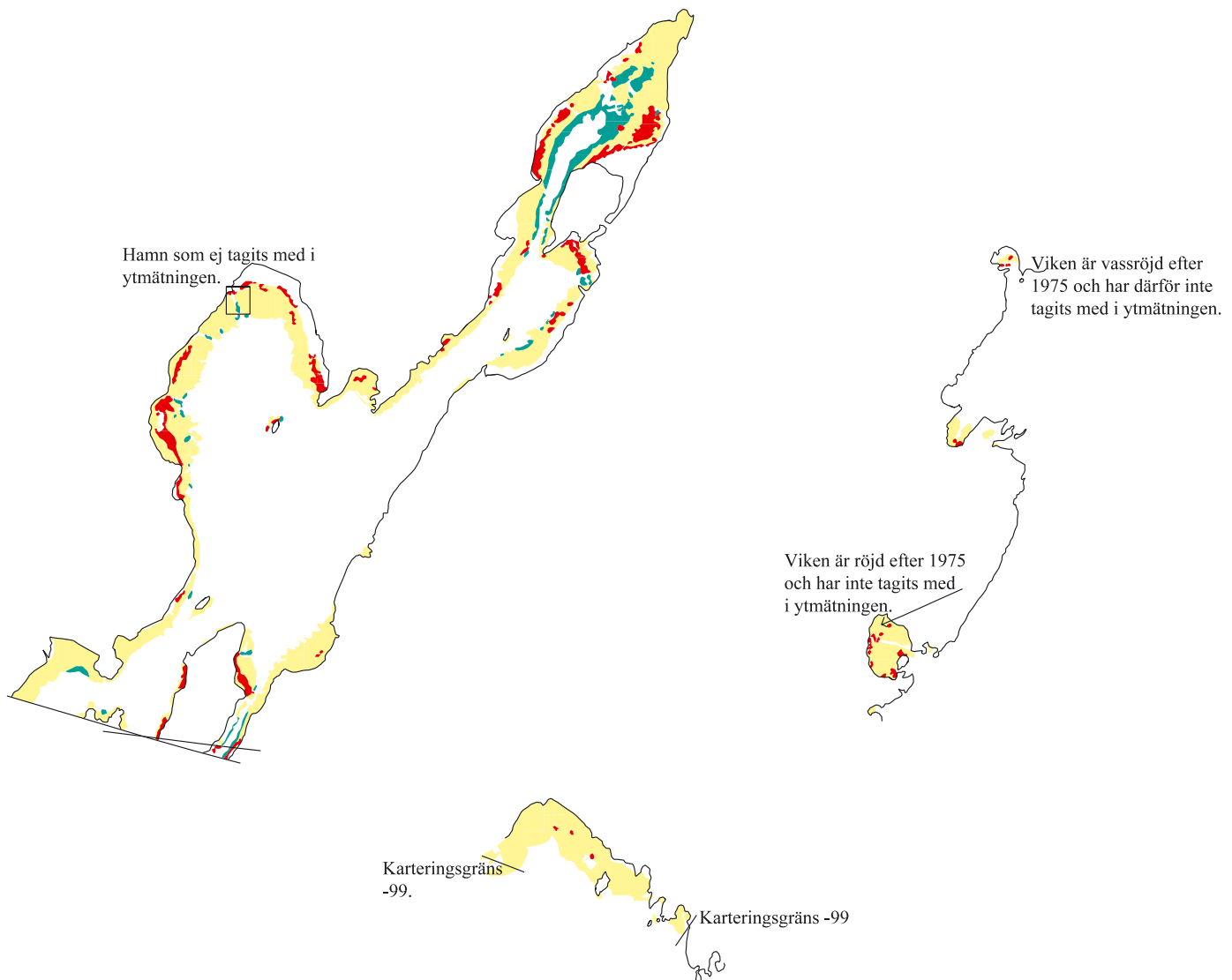


Viken är delvis  
röjd 1999 och har  
därför inte tagits med i  
ytmätningen.

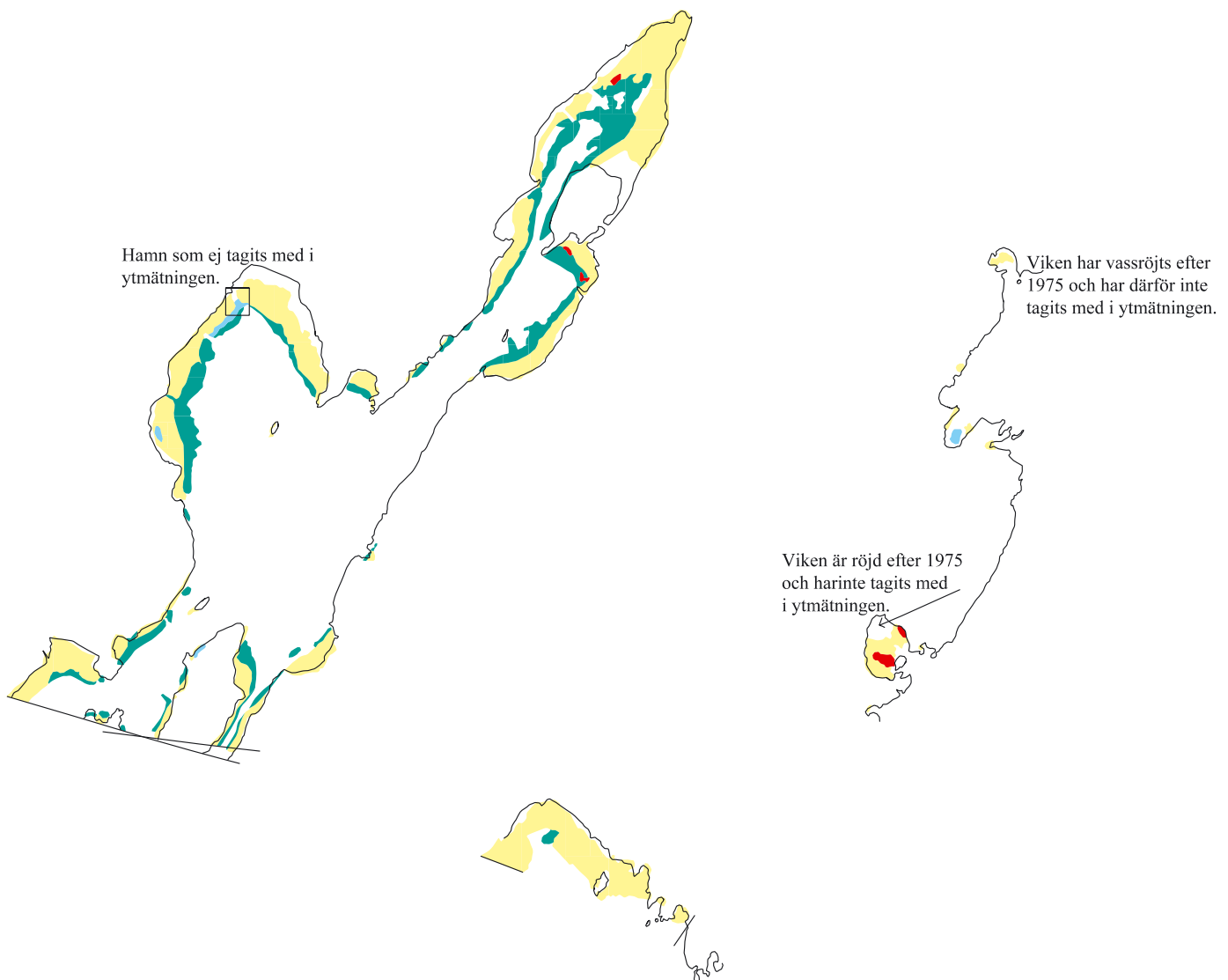




# Karta 6a: Kållandsö 1975



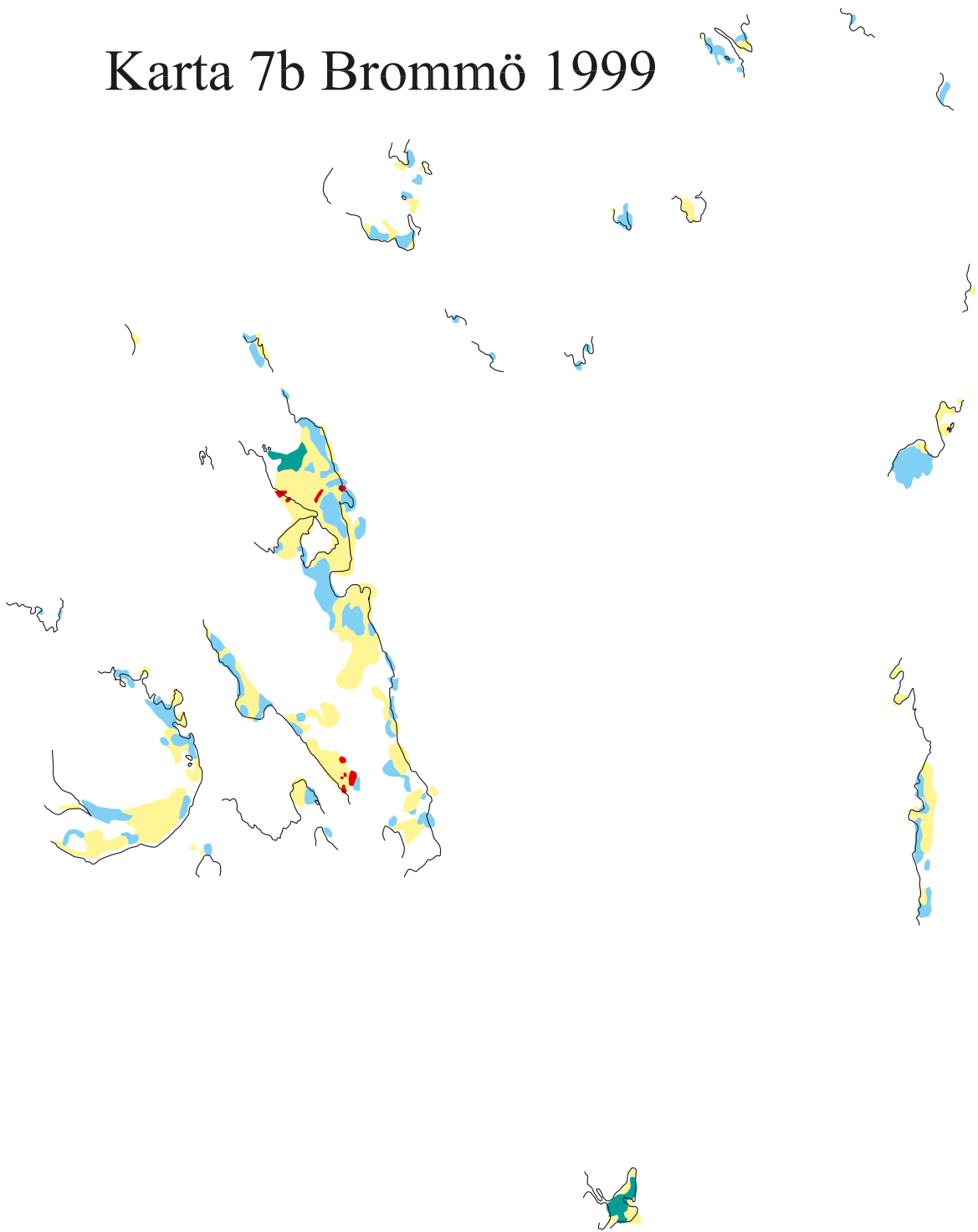
## Karta 6b: Kållandsö 1999



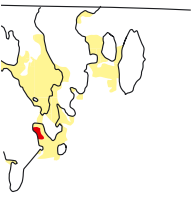
# Karta 7a: Brommö 1975



# Karta 7b Brommö 1999

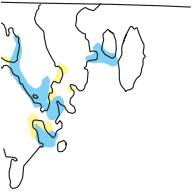


# Forsö 1975

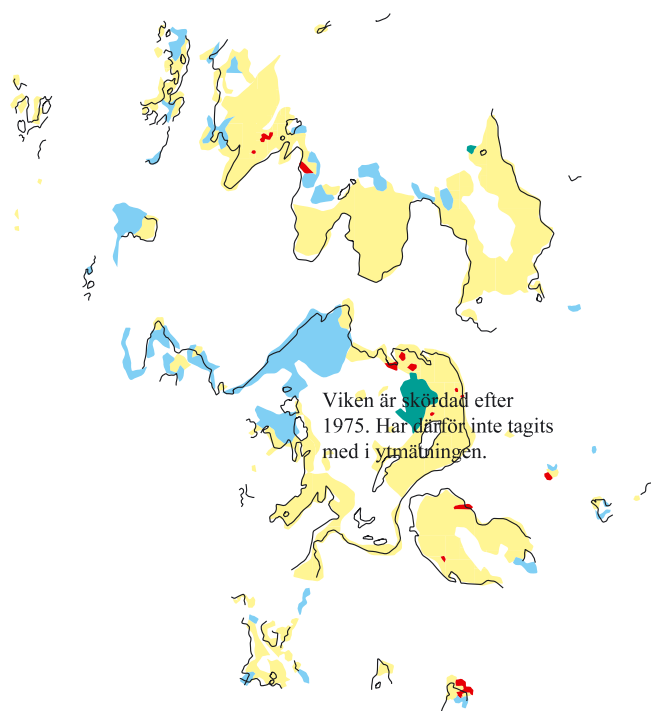
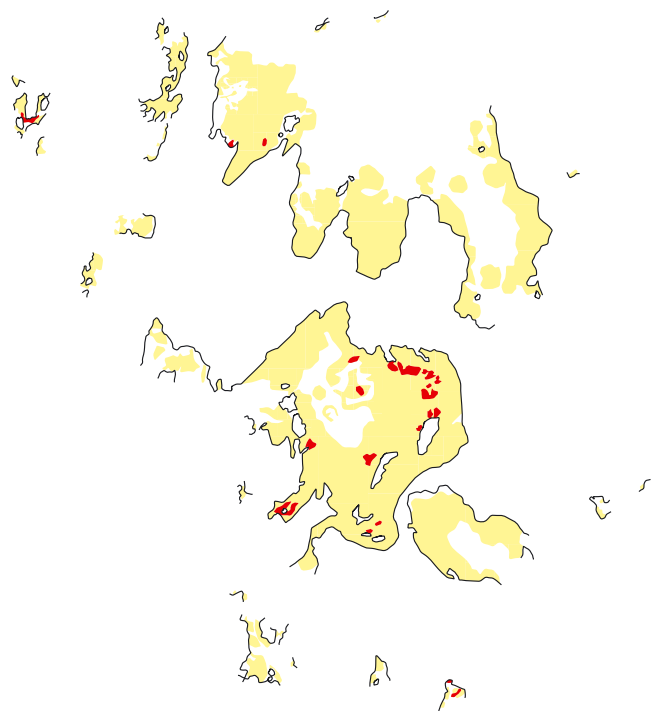


# Torsö 1999

---



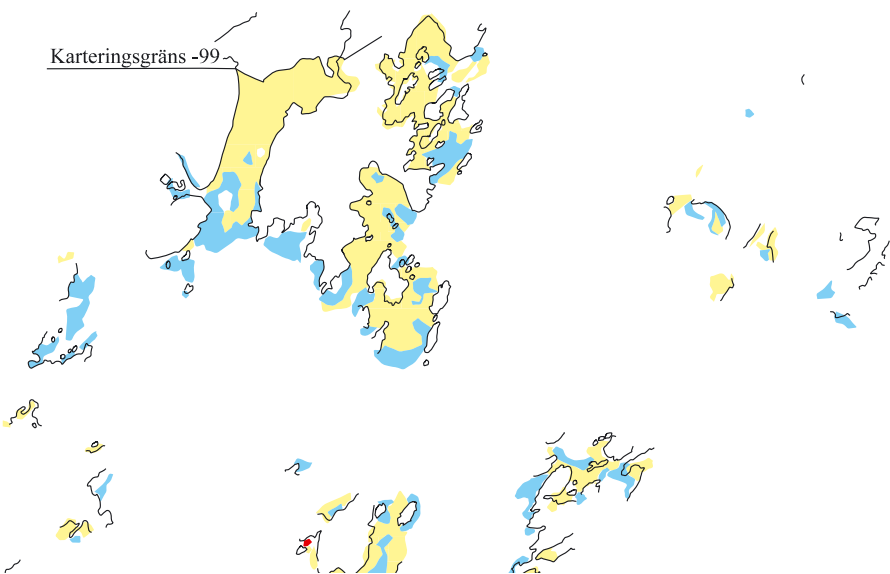
## Karta 9a: Lurö skärgård 1975



## Karta 9b: Lurö skärgård 1999

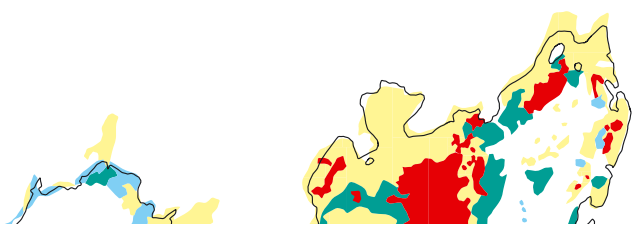
rd 1975

Karteringsgräns -99



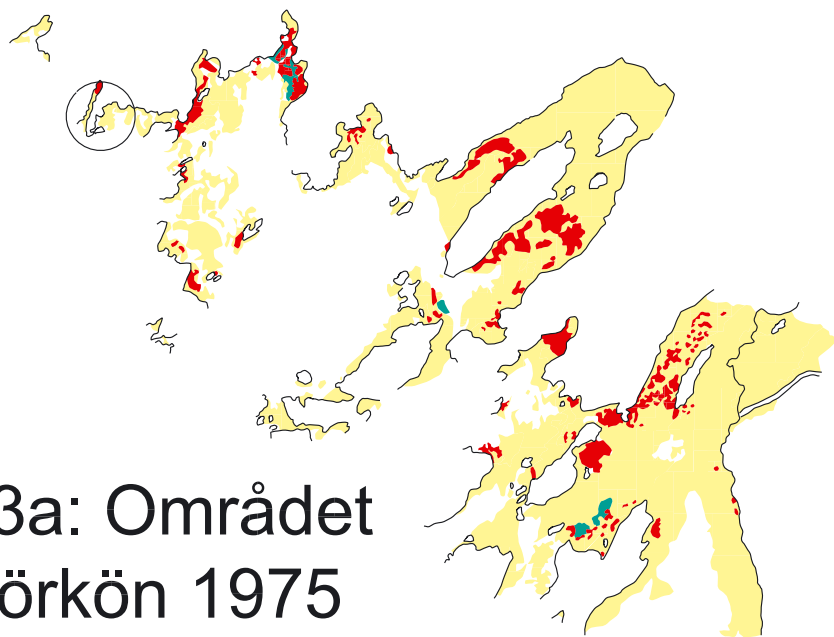


## Karta 11b: Ekenäs 1999

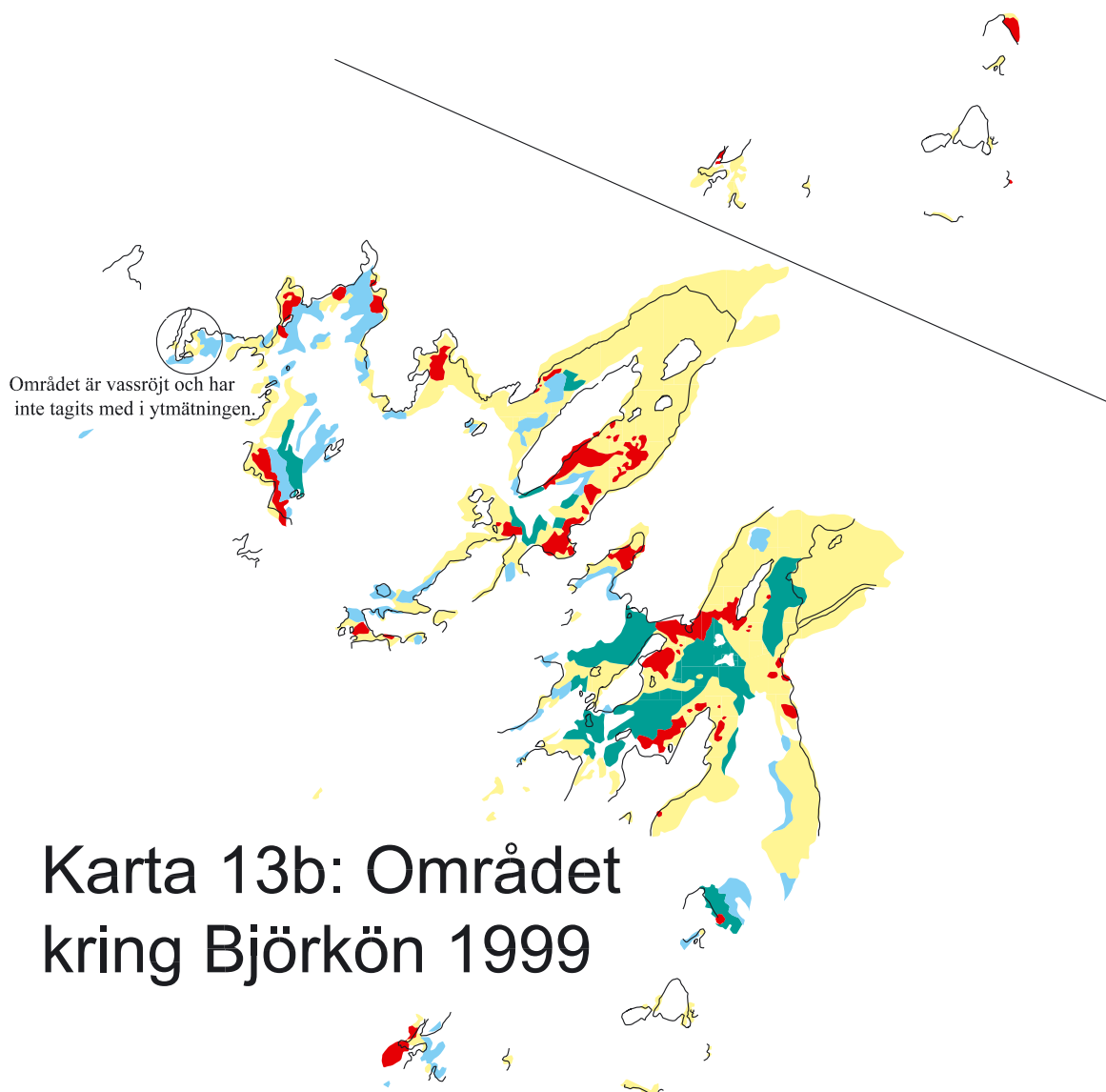




Karta 12b:  
Lerudden och norrut  
mot Björkö 1999



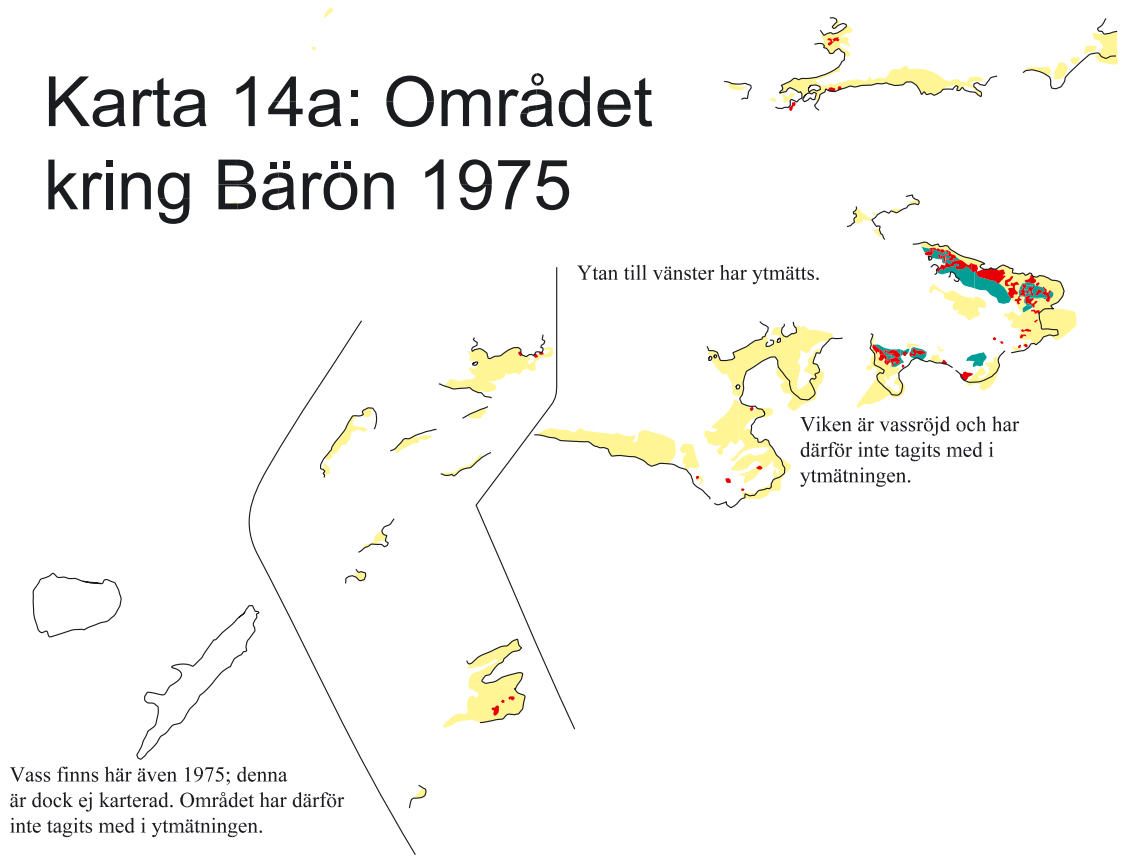
Karta 13a: Området kring Björkö 1975



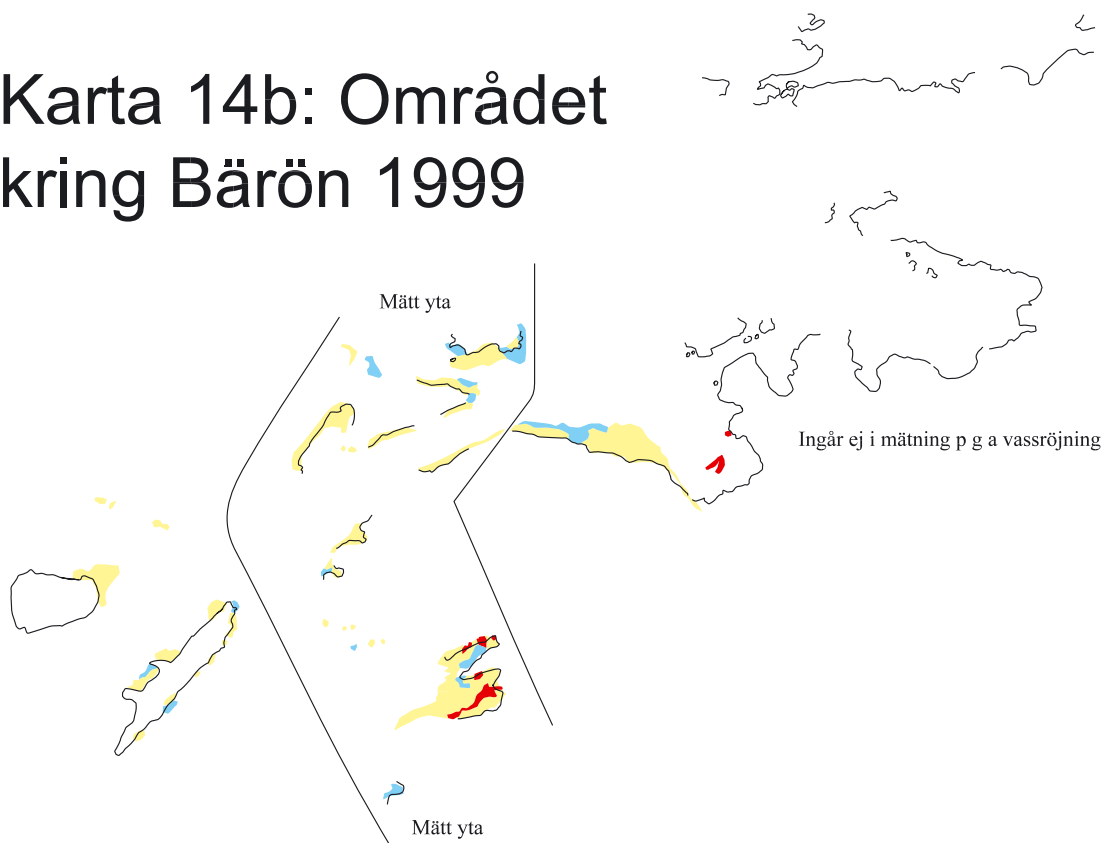
Området är vassröjt och har inte tagits med i ytmätningen.

Karta 13b: Området kring Björkö 1999

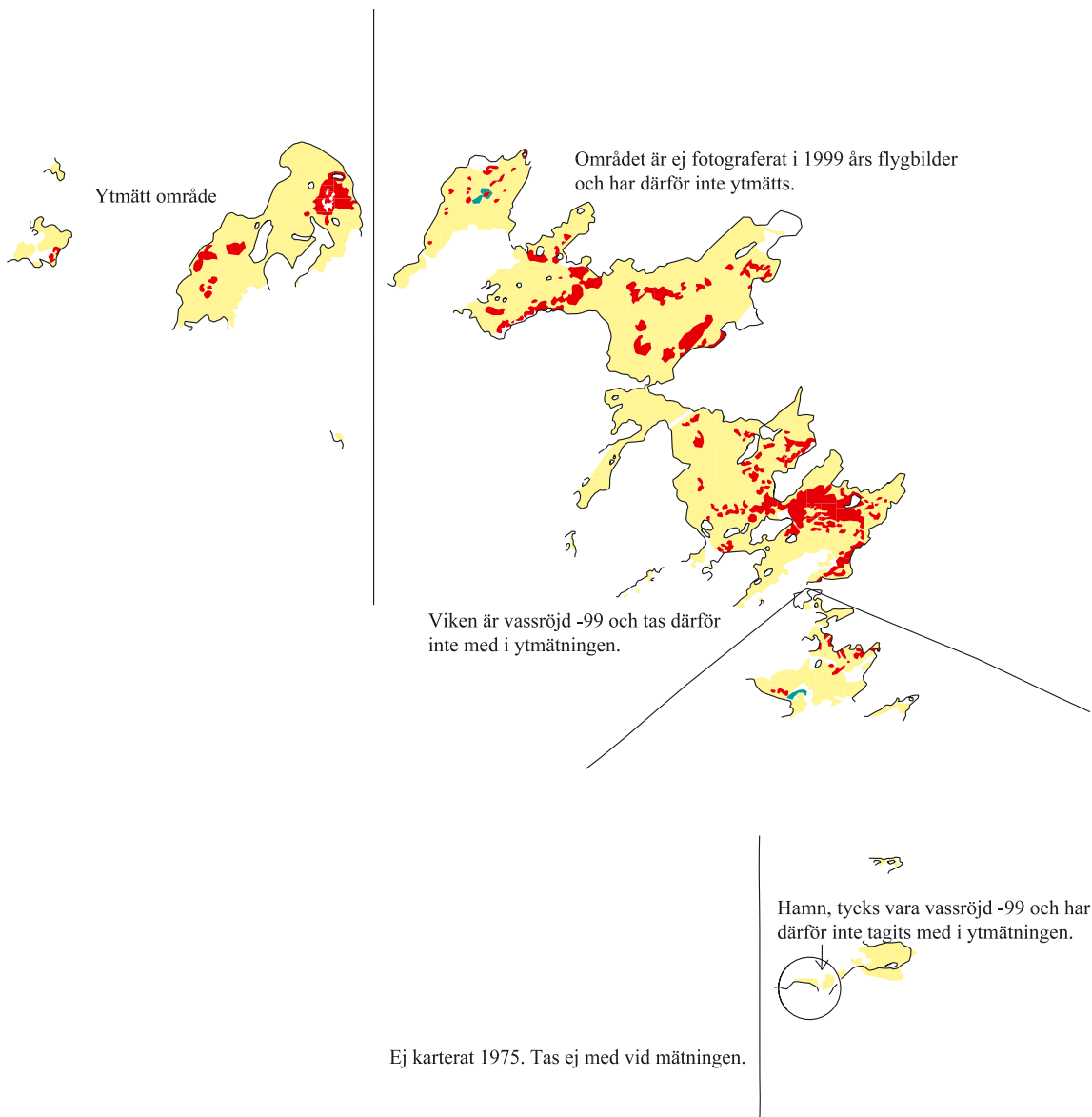
# Karta 14a: Området kring Bärön 1975



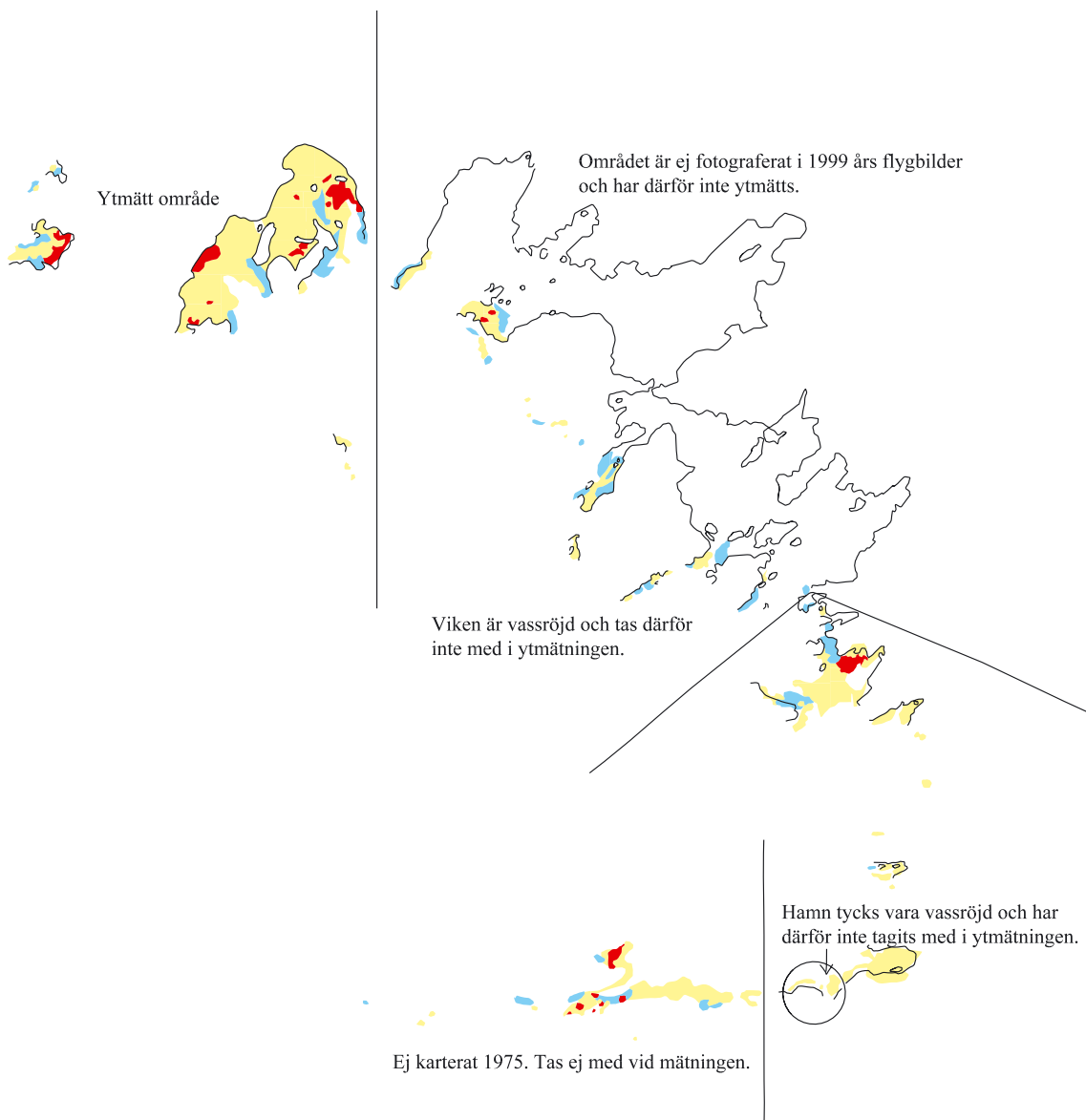
# Karta 14b: Området kring Bärön 1999



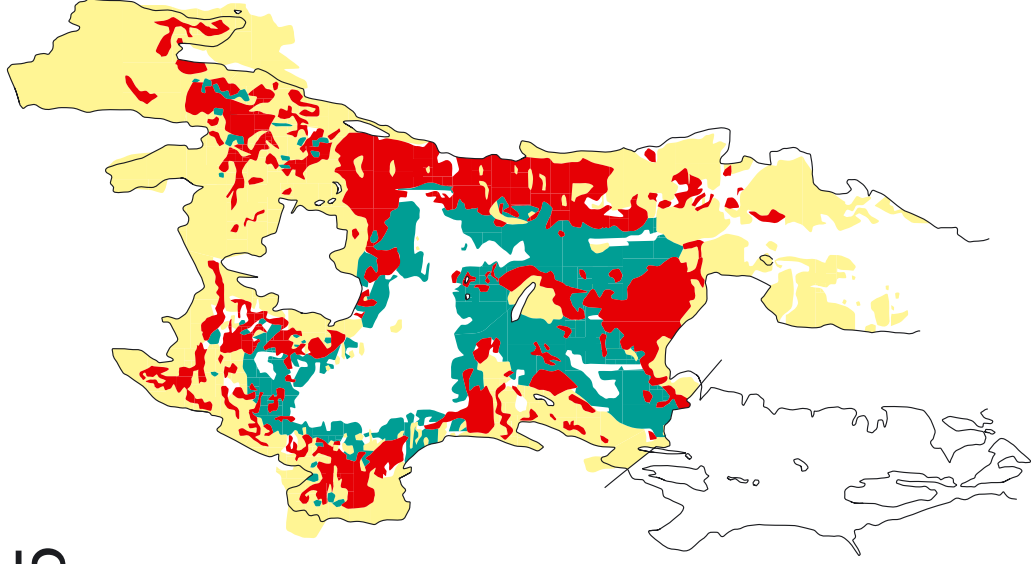
# Karta 15a: Värmlandsnäs 1975



# Karta 15b: Värmlandsnäs 1999



Karta 16a: Hagelviken  
1975



Karta 16b: Hagelviken  
1999

