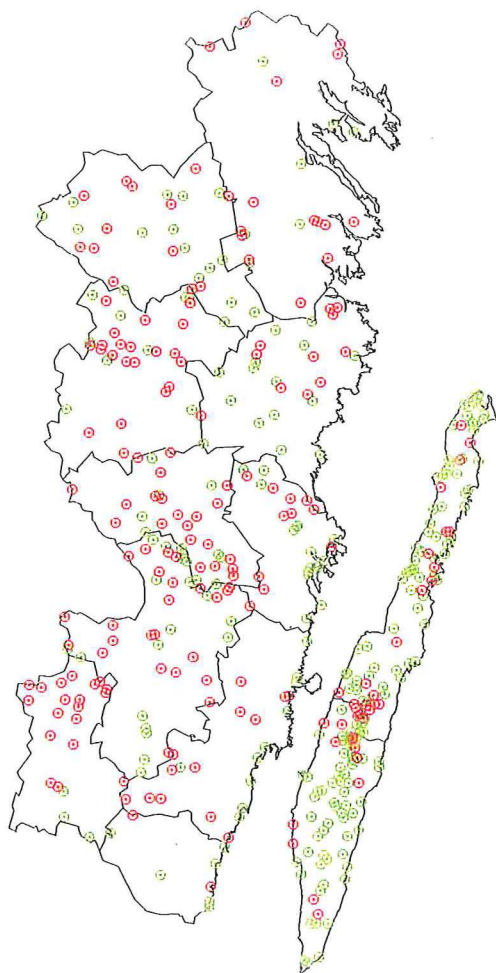


LÄNSSTYRELSEN KALMAR LÄN  
INFORMERAR

# Miljöövervakning av våtmarker i Kalmar län



**Miljöövervakning av våtmarker i Kalmar län**

Meddelande 1998/5

ISSN 0348-8748

ISRN LSTY-H-M--98/5 --SE

<b>Utgiven av:</b>	Länsstyrelsen Kalmar län, april -98
<b>Ansvarig enhet:</b>	Miljöenheten
<b>Författare:</b>	Jan Schröder
<b>Projektledare:</b>	Thomas Johansson
<b>Omslagsbild:</b>	se nedan
<b>Karttillstånd:</b>	Medgivande LMV 1994, Ur GSD MP942853
<b>Tryckt hos:</b>	Länsstyrelsens tryckeri
<b>Upplaga:</b>	200 ex

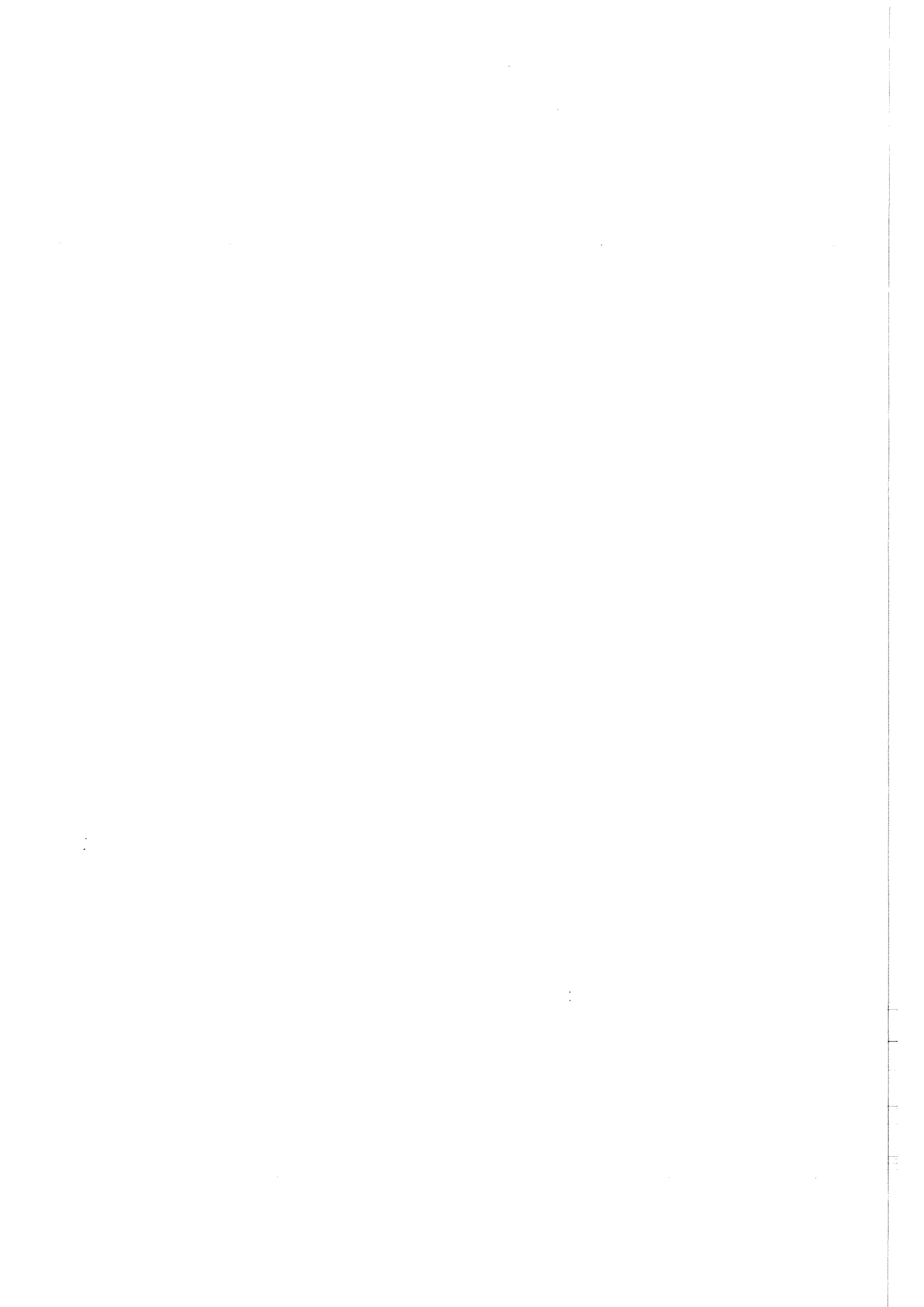
Omslagsbild: Våtmarker som erhållit naturvärdesklass 1 och 2 i våtmarksinventeringen. De rödmarkerade har påverkats av någon typ av ingrepp sedan inventeringen genomfördes. Att de påverkats av något ingrepp innebär inte att de är förstörda men de röda markeringarna återspeglar intensiteten av ingrepp. Att det är relativt få röda markeringar på Öland beror sannolikt på att en kortare tid förflutit mellan inventeringen och återinventeringen än mindre intensitet.

# Miljöövervakning av våtmarker i Kalmar län

## Innehållsförteckning

### Sammanfattning

<b>Inledning</b>	7
<b>Bakgrundsfakta - Översiktlig beskrivning av VMI metodiken</b>	7
<b>Metodik</b>	9
Inventering och återinventering av små våtmarker i norra delen av Kalmar län	9
Återinventering av VMI-våtmarker på Kalmar läns fastland	11
Återinventering av VMI-våtmarker på Öland	11
<b>Resultat</b>	13
Inventering och återinventering av små våtmarker i norra länet	13
Beskrivning av små våtmarker	13
Ingrepp	15
Naturvärdesbedömning	16
Förändring under 1986 - 1996	16
Inventering av våtmarker med hjälp av stickprov	17
Återinventering av VMI-våtmarker på Kalmar läns fastland	20
Återinventering av VMI-våtmarker på Öland	25
En översikt över ingreppen och påverkansgraden för länets värdefullaste våtmarker	28
Markavvattningsansökningar - statistik 1990 - 1996	30
<b>Diskussion</b>	31
Inventering och återinventering av små våtmarker i norra länet	31
Naturvärdesbedömning	31
Tidigare Ingrepp	31
Förändring under 1986 - 1996	32
Inventering av våtmarker med hjälp av stickprov	32
Återinventering av VMI-våtmarker på Kalmar läns fastland	33
Återinventering av VMI-våtmarker på Öland	34
Påverkan från avverkningar	35
Slutkommentar	35
<b>Referenser</b>	36
Bilaga 1 Våtmarksdata uppdelad per kommun	
Bilaga 2 Synpunkter på metodiken vid återinventering av VMI inventeringar	
Bilaga 3 Beskrivning av grupperingen av våtmarkstyper	
Bilaga 4 Beskrivning av ingrepp	



## Sammanfattning

Rapporten omfattar tre olika delprojekt som alla syftar till att studera hur påverkade våtmarkerna är i Kalmar län. De tre delprojekten är; *Inventering och återinventering av små våtmarker i norra länet*, *Återinventering av Kalmar läns fastlands VMI-våtmarker* samt *Ölands VMI-våtmarker*.

### **Inventering och återinventering av små våtmarker i norra länet.**

I projektet har våtmarker inom 47 ekonomiska kartblad inventerats med hjälp av med IR-flygbilder från 1986 och återinventerats med svartvita flygbilder från 1996. Området som tolkats ligger inom storruta 6G och 7G i norra delen av Kalmar län. Det som har tolkats är våtmarker mellan 1 hektar och 10 hektar som inte består av sumpskog. Våtmarkernas areal, typ samt vilka ingrepp som tillkommit under den mellanliggande 10-års perioden har noterats. Resultatet har jämförts med uppgifter om de större våtmarkerna i Naturvårdsverkets riksomfattande våtmarksinventering (VMI) inom samma område.

De små våtmarkernas areal uppgår till 1040 hektar. Mosse utgör 242 ha, kärr 200 ha, övrig myr 29 ha, vattenvegetation inklusive vass- och flytbladsvegetation 250 ha, mader 109 ha, sumpskogar 101 ha, bevuxen sjö 96 ha och strandängar 13 ha.

Våtmarker över 10 hektar inom området (objekt enbart bestående av sumpskog är inte medräknade) har en sammanlagd yta av 1140 hektar. Bevuxen sjö upptar den största ytan, 516 hektar medan mosse och kärr i stort sett motsvarar de små våtmarkernas areal av mosse och kärr.

Ca 10% - 15% av arealen var delobjekt utan några ingrepp 1986. För de övriga delobjekten, som blivit påverkade, är skogsavverkning i anslutning till våtmarken det vanligaste ingreppet, det orsakar oftast en svag påverkan. De flesta myrar är påverkade av dikningar på våtmarken. Det vanligaste är att diken är äldre och inte har lika stor påverkan på myren längre. Det vanligaste ingrepp som ger en kraftig påverkan är vattenreglering.

Den sammanlagda våtmarksarealen större än 1 ha motsvarar 1,8% av landarealen i det undersökta området. Även med sydsvenska mått mätt är det mycket våtmarksfattigt, speciellt med tanke på att det omfattar alla våtmarker över 1 ha.

Under 10 års perioden är det få dikningar som tillkommit på våtmarker upp till 10 hektar. Fem dikningar har tillkommit och ingen av dem hade tillstånd/dispens. Det är vanligt att det har gjorts avverkning i anslutning till myren. Ytan opåverkade delobjekt minskade för sex av våtmarkstyperna under tioårsperioden. För både mosse och kärr är den ytan nu under 10%. Våtmarker över 10 hektar i undersökningsområdet (drygt 30 st) har endast haft ett nytillkommet ingrepp, en anslutande avverkning, under den aktuella tioårsperioden.

### **Fastlandets VMI-våtmarker - en återinventering**

En våtmarksinventering genomfördes 1983 över Kalmar läns fastland. Inventeringen bygger på flygbildstolkning av svartvita bilder från 1978-82. Totalt omfattade inventeringen 627 objekt, varav 260 med mycket höga (klass 1) och höga naturvärden (klass 2). Klass 1- och 2- objekt utgör 18 033 ha vilket motsvara 54% av den totala arealen. Vid den nu genomförda återinventeringen av 252 klass 1- och 2-objekt har huvudsakligen flygbilder 1995 och 1996 använts. För 69 objekt har flygbilder från 1982-83 använts. Återinventeringen visar på

förändringar mellan 2-21 år, med ett medelvärde på 16 år. Resultatet är oroväckande och andelen opåverkad och svagt påverkad våtmark har minskat drastiskt. De våtmarkstyper som minskat kraftigast är kärr, mosse och sumpskog. Opåverkat eller svagt påverkat kärr har minskat från 728 hektar till 375 hektar. Opåverkad eller svagt påverkad sumpskog har minskat från 344 hektar till 198 hektar. Opåverkad eller svagt påverkad mosse har minskat från 757 hektar till 510 hektar. Strandsumpskog, som ligger i direkt anslutning till sjö eller vattendrag, har haft procentuellt färre nya ingrepp än sumpskog utan kontakt med öppet vatten. Sedan våtmarksinventeringen gjordes har andelen av de olika ingreppstyperna ändrats. Till exempel har andelen ingrepp relaterade till markavvattning minskat, medan andelen ingrepp för olika typer av avverkning ökat.

### **Återinventering av VMI-våtmarker på Öland**

En våtmarksinventering på Öland gjordes 1993. Inventeringen bygger på flygbildstolkning av IR-bilder från 1982-87. Totalt omfattade inventeringen 410 objekt med en areal på 4587 ha. Vid den nu genomförda återinventeringen har samtliga objekt i klasserna 1-4 inventerats. Återinventeringen visar på förändringar mellan 7-12 år, med ett medelvärde på 9 år. Efter våtmarksinventeringen har 80 våtmarker fått nya ingrepp noterade vid återinventeringen. Av dessa har 19 våtmarker fått en ökad hydrologisk störning. På Öland består våtmarkstyperna till 60% av kärr och fuktäng. Vid den första inventeringen var arealen opåverkat kärr 549 hektar. Vid återinventeringen hade den minskat till 449 hektar. Arealen svagt påverkat kärr minskade från 308 hektar till 273 hektar. Arealen opåverkad eller svagt påverkad fuktäng minskade från 989 hektar till 903 hektar. Den största procentuella förändringen står sumpskogen för, och idag är mindre än 17% av sumpskogsarealen helt opåverkad. För våtmarkstyperna kärr, sumpskog och mosse är nu mer än 50% av deras totalareal starkt påverkad. När det gäller mossar så finns ingen opåverkad mosse på Öland. Hela 90% av dess areal registrerades som starkt påverkad redan vid våtmarksinventeringen. De vanligaste ingreppen vid våtmarksinventeringen var knutna till olika typer av markavvattning, som dikning och grävda dammar men även vägar på eller i anslutning till våtmarken var vanliga. Nu har andelen av de olika ingreppstyperna förändrats och olika typer av avverkningar har ökat i proportion medan ingrepp knutna till markavvattning minskat i relativ betydelse. Ett undantag är grävda dammar som fortfarande har en stor andel av ingreppen.

## Inledning

I våtmarksinventeringen (VMI) definierades våtmark som mark där vatten under en stor del av året, finns nära under, i eller strax över markytan samt vegetationstäckta vattenområden (Löfroth 1991). Våtmarkerna är ett komplex av olika naturtyper med stor variation i blöthetsgrad, öppenhet/slutenhet, näringsförhållande och artsammansättning. De utgör livsmiljö för en lång rad våtmarksbundna djur och växter (Löfroth 1991). Flera av dessa betraktas idag som hotade p g a olika typer av exploatering.

Våtmarker har således en mycket stor betydelse för den biologiska mångfalden. I nederbördsfattiga och därmed våtmarksfattiga regioner som Kalmar län ökar betydelsen. Det största hotet mot våtmarkerna i länet är vattenreglering, dikning, vägdragningar, avverkningar med bristande hänsyn samt uttag för bevattning. Markavvattning är förbjudet enligt lag sedan 1994 och blev tillståndspliktigt 1986. Våtmarkskalkning för att rädda försurade vattendrag, innebär en kraftig påverkan och stora naturvärden riskerar gå till spillo. Det är därför viktigt att känna till vilka naturvärden som finns i vattendragen och våtmarkerna. Naturvårdsverkets våtmarksinventering begränsades till våtmarker över 10 hektar i södra Sverige. I områden som av klimatomständiga, geologiska och topografiska skäl har få stora (över 10 ha) våtmarker, har de mindre våtmarkerna en större betydelse. Det är därför betydelsefullt att förbättra kunskapen av de små våtmarkerna. För miljöövervakningen är det viktigt att regelbundet övervaka förändringar på våtmarkerna och VMI materialet är en mycket värdefull källa att bygga vidare på med regelbundet återkommande inventeringar.

Syftet med projektet är att;

- beskriva de våtmarker i länets norra del, som var för små för att omfattas av våtmarksinventeringen (VMI) i början på 80 talet
- se i vilken utsträckning de mindre våtmarkerna påverkats i länets norra del under åren 1986 till 1996
- grovt naturvärdes-klassificera våtmarker <10 inom delar av norra Kalmar län.
- att göra en återinventering av samtliga VMI-objekt på Öland.
- att göra en återinventering av VMI-objekt klass 1 och 2 på fastlandet i Kalmar län.

### ***Bakgrundsinformation - Översiktlig beskrivning av VMI metodiken i Kalmar län.***

Över hela landet har våtmarker inventerats i den nationella våtmarksinventeringen - VMI. Syftet med inventeringen var att identifiera de mest skyddsvärda våtmarkerna samt att se fördelningen av våtmarkstyper och hur påverkade de var. Våtmarksinventeringen av fastlandet utfördes 1982-84 och baserades på svartvita flygbilder från 1978-82, i skala 1:30 000. Vid denna inventering undantogs våtmarker utmed Östersjökusten. De kustnära objekten inventerades separat några år senare med flygbilder från 1984. Kustobjekten finns inlagda i databasen och är medtagna i återinventeringen, men grunddata om objekten är ännu inte publicerade. Inventeringen av Ölands våtmarker genomfördes under 1993, och man använde sig då av infraröda flygbilder i färg från 1982 - 1987.

Vid inventeringen ritades alla objekt (våtmarker) in på ett överlägg till flygbilden. Ett objekt är hydrologiskt sammanhängande, och består vanligen av flera olika våtmarkstyper. Det var främst objekt över 10 hektar som inventerades, men även mindre objekt togs med om det var

känt att de hade speciella naturvärden. Ölandsinventeringen genomfördes med samma metodik, med undantag av att man använde sig av IR-färgbilder och att den undre hektargränsen var 2 hektar. Objekten delades in i olika delobjekt, vilka ska vara mer enhetliga våtmarkstyper. Ett delobjekt behöver inte vara sammanhängande, det kan vara flera åtskilda ytor inom objektet. Delobjektet delas in i element. Elementen används för att beskriva variationer och strukturer inom ett delobjekt. Morfologi, hydrologi och vegetationstyp är exempel på företeelser som kan beskrivas som element. På överläggen ritades delobjektavgränsningar samt alla ingrepp ut. De intressantaste våtmarkerna fältbesöktes och artlistor upprättades för de olika vegetationstyperna. All data lagrades i en databas. Samtliga objekt naturvärdesbedömdes. Det är objektet som helhet som får en naturvärdesklass. I våtmarksinventeringen innebär klass 1 att objekten har särskilt höga naturvärden, klass 2 att de har höga naturvärden, klass 3 att de har vissa naturvärden och klass 4 är kraftigt påverkade, förstörda. För statistik över arealer av vissa våtmarkstyper summeras lämpligen delobjektens arealer, eftersom ett delobjekt är en noggrannare indelning av en våtmarkstyp än objektet.

För varje objekt noterades även övrig data som erhöles från flygbildstolkningen som bl a

- Våtmarkens position Registreras enligt rikets nät med en X- och Y-koordinater för mittpunkten med 100 meters noggrannhet.
- Våtmarkens klass Våtmarkens naturvärden bedömdes i en fyrgradig skala. (Storlek, mångformighet och orördhet är viktiga kriterier.)
- Våtmarksobjekt Våtmarksobjektet namnges efter den eller de dominerande våtmarkstyperna. Delobjekten ska endast innehålla en våtmarkstyp och namnges efter den. Alltför små förekomster generaliseras bort.
- Delobjekt Enhetliga våtmarkstyper inom ett objekt.
- Arealer Anges i hektar både för objektet och för varje ingående våtmarkstyp (delobjekt).
- Krontäckning Krontäckningsgraden anges i tre grader, öppet, gles med träd eller skog. Det kan få finnas enstaka träd på en öppen våtmark. Krontäckning mellan 4% och 25% betecknas som gles krontäckning, över 25% är skog. Sumpskog i VMI är skogsklädd våtmark med krontäckning över 70%, undantaget skogstäckta mossar (tallmossar) som fortfarande registreras som mossar även om krontäckningen överstiger gränsen.
- Öppen vattenyta Permanent öppen vattenyta, t ex en sjö, inom ett objekt räknas inte in i våtmarksarealen och ingår vanligen inte i något delobjekt. Ett undantag är om det till största delen omges av myr t ex en tjärn.
- Hydrologisk påverkan (Objektnivå) Anges för objektet som helhet i en sexgradig skala;  
*Opåverkat* - svag perifer påverkan kan finnas  
*Svag lokal påverkan* - mindre än 25% av objektet är påverkat  
*Stark lokal påverkan* - 25% - 75% av objektet är påverkat  
*Svag generell påverkan* - över 75% av objektet är påverkat  
*Stark generell påverkan* - så kraftig påverkan att våtmarken bedöms övergå till fastmark med tiden  
*Helt förstört objekt* - våtmarken har redan förlorat sin funktion som våtmark



•Nyckelord	Nyckelord kan anges på valfri nivå, objekt, delobjekt eller element och beskriver viktiga företeelser som t ex bete eller kalkpåverkan.
•Element	Används för att finindela delobjekt allt efter behov.
•Morfologi	Förekomst av t ex tuvor, strängar eller gölar. Registreras endast på elementnivå.
•Hydrologi	Anger hur blöt myren är. Registreras endast på elementnivå, d v s nivån under delobjekt.
•Vegetationstyp	Anges i den mån det kan tolkas från flygbilden. Registreras endast på elementnivå, d v s nivån under delobjekt.
•Ingrepp	Samtliga ingrepp som påverkar ett delobjekt registreras. Ett ingrepp registreras en gång för varje delobjekt. En väg genom en våtmark kan registreras flera gånger beroende på hur många delobjekt våtmarken består av. Det finns ingen registrering som summerar störningsgraden för ett delobjekt, om delobjektet har flera än ett ingrepp.
•Ingreppsgrad (Delobjektsnivå)	Hur mycket <i>ett</i> ingrepp påverkar våtmarken noteras alltid i en fyrgradig skala: <i>Svag lokal påverkan</i> - ingreppet påverkar mindre än 25% av delobjektet <i>Stark lokal påverkan</i> - mellan 25% och 75% av delobjektet påverkas <i>Svag generell påverkan</i> - mer än 75% av delobjektet påverkas <i>Stark generell påverkan</i> - hydrologin påverkas så kraftigt att våtmarken på sikt troligen kommer att upphöra att vara våtmark.

## Metodik

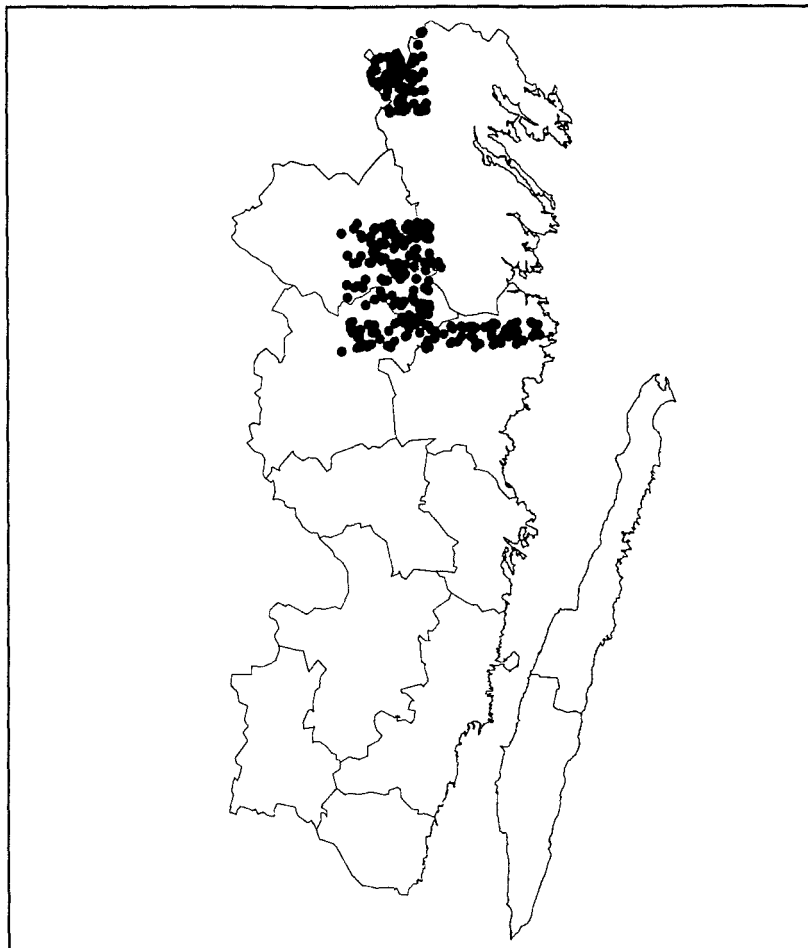
### Inventering och återinventering av små våtmarker i norra delen av Kalmar län

Inventeringen följer Naturvårdsverkets (NV) metodik för VMI, med vissa mindre ändringar p g a projektets syfte och att objekten är små. Metodiken att registrera förändringar av våtmarker följer till större delen NV's förslag för återinventering av VMI (Naturvårdsverket 1995).

Det är en begränsad areal (1175 km<sup>2</sup>) av länet som har inventerats på små våtmarker i detta delprojekt. Området omfattar 47 ekonomiska kartblad i den norra delen av länet, figur 1. Anledningen till detta är att endast en del av länet är täckt av flygbilder från både 1986 och 1996. Valet av tidsperioden baseras på att markavvattning blev tillståndspliktigt 1986 och att 10 år anses vara ett lämpligt tidsintervall för att inventera ingreppsförändringar. Området omfattar följande ekonomiska kartor; 07682-07684, 07672-07674, 07662-07664, 07652-07654, 07642-07644, 07632-07634, 06690-06694, 06680-06684, 06670-06674, 06660-06664, 06650-06654, samt 06640-06649.

Alla öppna våtmarker över 1 hektar inventerades samt skogsklädda mossar. Sumpskog har endast tagits med om den utgjort delobjekt till öppna partier eller mosse. Inventeringen gjordes med IR-flygbilder från 1986. Inom området hade VMI-objekten tolkats med svartvita bilder från 1977-1980. För att få samma jämförelseperiod så tolkades våtmarkerna om med IR-bilder

från 1986, dock endast med avseende på ingrepp. Samma våtmarker granskades i svartvita flygbilder från 1996 och alla förändringar av ingrepp noterades på genomskinliga överlägg. Om t ex diken har legat för tätt för att kunna ritas in har ytan som påverkas av diken markerats. Om angränsande avverkning av skog har skett på ny plats enligt bilder från 1996 har det noterats som ett nytt ingrepp, även om den gamla angränsande avverkningen i motsvarande grad påverkar våtmarken mindre nu.



Figur 1. Karta över området där små våtmarker studerats.

Eftersom inventeringen är baserad på flygbildstolkning har inga försök gjorts att inventera vegetationsförändringar som är mer diffusa.

Delobjektsgränser har endast ritats in på tolkningsöverlägg i mån av utrymme. I allmänhet har det blivit för plottrigt för att rita in delobjektsgränser. Noggrannheten på vilka data om objektet som noterats har medvetet varierats. Enhetliga våtmarker av de vanligare våtmarkstyperna, och dessutom har liten variation eller kraftiga ingrepp har generaliserats hårdare medan det lagts mer tid på de ovanliga, opåverkade eller mångformiga våtmarkerna. I denna rapport har närliggande våtmarkstyper slagits samman i grupper. I VMI finns det bl a tre olika typer av sumpskog, två olika typer av mader och tre olika typer av kärr som är representerade i Kalmar län (se bilaga 3). Samtliga dessa redovisas här som sumpskog, mad och kärr.

Det har inte skett någon fältinventering av våtmarker så det finns inte några artnoteringar på objekten. En fältdag har använts för att besöka några objekt med frågetecken vid tolkningen.

En naturvärdesklassning gjordes för att peka ut de intressantaste våtmarkerna för en eventuell framtida fältinsats. Klassen redovisas inte i denna rapport utan finns endast registrerad på länsstyrelsens arbetsmaterial, bl a på överlägget till den topografiska kartan. Våtmarkens storlek har inte påverkat klassningen i någon större utsträckning. Våtmarkerna delades in i tre klasser.

- klass 1; Klart intressanta våtmarker. De såg ut att ha en större variation än övriga och var bara utsatta för obetydliga ingrepp.
- klass 2; Trivialare våtmarker med mycket få ingrepp eller mer mångformiga med tydliga ingrepp.
- klass 3; Triviala våtmarker med ingrepp.

#### **Återinventering av VMI-våtmarker på Kalmar läns fastland**

Vid återinventeringen jämförs äldre tolkningsresultat med tolkningar av nyare flygbilder. Det är endast klass 1 och klass 2 objekt som har återinventerats. I återinventeringen ingår även ett 30-tal kustnära våtmarker som inte finns med i den publicerade rapporten från grundinventeringen. Av de 260 klass 1- och 2-objekten har 252 stycken återinventerats i projektet. Resterande åtta objekt är kustobjekt, där det saknas överlägg till flygbilden. Återinventeringen har skett med senaste tillgängliga flygbilder. Dessa har varit svartvita och tagna mellan 1982 och 96. Figur 2 visar den tidsperiod som förflutit mellan inventering och återinventering samt hur många objekt som finns inom respektive ålderskategori. Det har inte gjorts några fältbesök. Det har inte heller gjorts någon revidering av våtmarkernas naturvärdesklasser. Metodiken att registrera förändringar av våtmarker följer till större delen NV's förslag för återinventering av VMI (Naturvårdsverket 1995). I metodiken ingår det att jämföra bildparen från de olika åren. Denna del har rationaliserats så att den ena bilden, från inventeringen, har tolkats tillsammans med bilden från återinventeringen. I några fall har flygbildernas skalor inte varit lika och då har bildparen från respektive period använts.

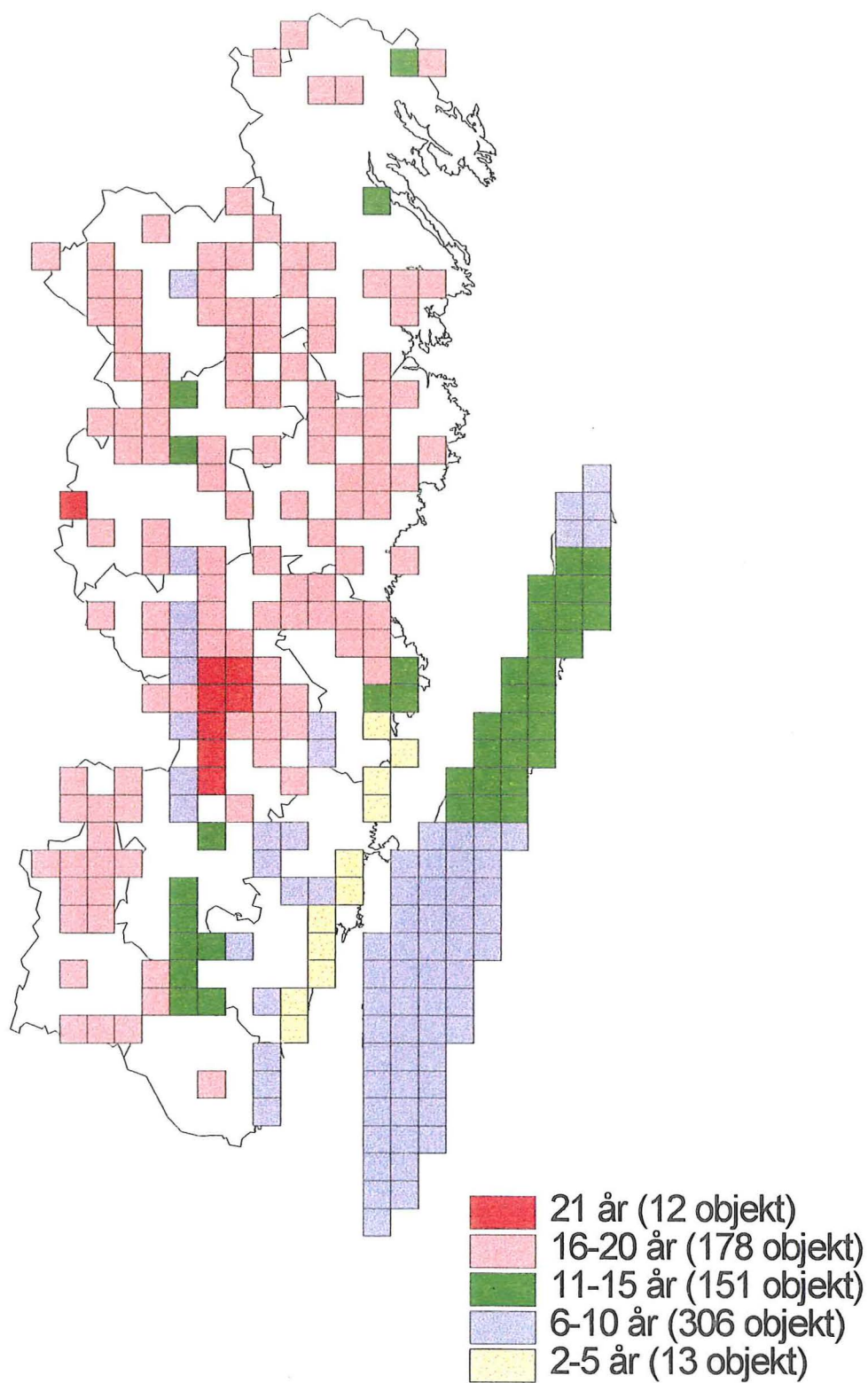
#### **Återinventering av VMI-våtmarker på Öland**

Vid återinventeringen jämförs äldre tolkningsresultat med tolkningar av nyare flygbilder. Återinventeringen gjordes med infraröda flygbilder från 1994. Samtliga objekt på Öland återinventerades och alla nytillkomna ingrepp registrerades enligt Naturvårdsverkets metodbeskrivning (NV 1995). Förändringar i vegetation eller hydrologi som inte orsakats av ingrepp har inte registrerats, med undantag av igenväxning med vass eller flytbladsvegetation i sjöar och vattendrag. Våtmarkernas hydrologi, speciellt på Öland, varierar kraftigt med hur nederbörden varit veckorna innan fotograferingstillfället. Många av våtmarkerna var helt under vatten vid återinventeringen. Alla nya ingrepp har ritats in på ett separat överlägg till flygbilden. Det har inte gjorts några fältbesök. Det har inte gjorts någon revidering av våtmarkernas naturvärdesklasser. Figur 2 visar den tidsperiod som förflutit mellan inventering och återinventering samt hur många objekt som finns inom respektive ålderskategori. Metodiken att registrera förändringar av våtmarker följer till större delen NV's förslag för återinventering av VMI (Naturvårdsverket 1995). En skillnad är att bilder från inventeringen och återinventeringen använts samtidigt, se under metodbeskrivningen för fastlandet.

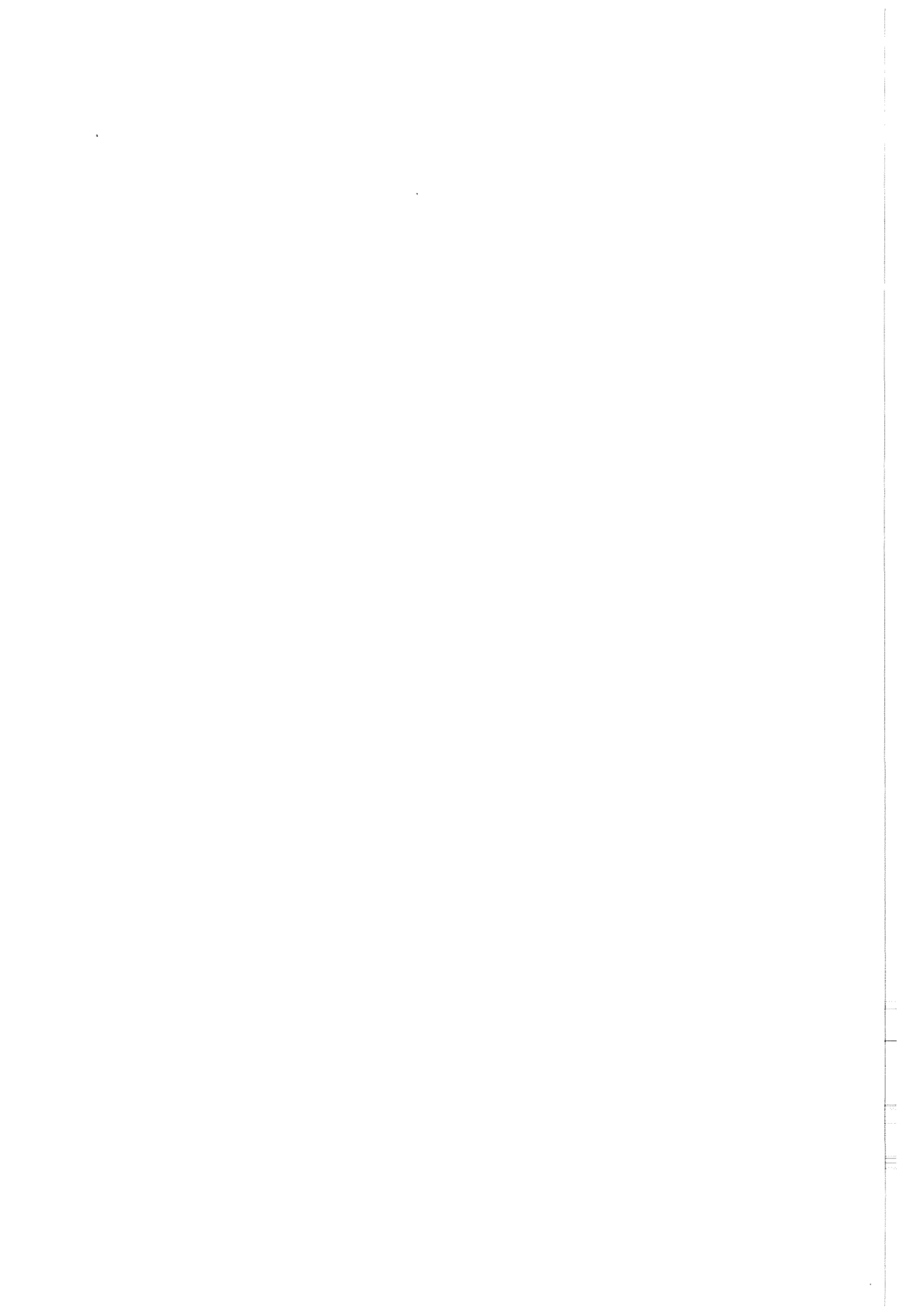
#### **Tolkningsinstrument**

Vid flygbildstolkningen har en Aviopret Leica wild Apt2 använts.





Figur 2. Tidsperioden som förflutit mellan inventering och återinventering samt hur många våtmarksobjekt som finns inom respektive tidsintervall. De färgade fyrkanterna representerar ekonomiska kartblad som omfattas i undersökningen.



## Resultat

### Inventering och återinventering av små våtmarker i norra länet.

#### Beskrivning av små våtmarker.

Beskrivningen av små våtmarker baserar sig på tolkningen av flygbilder från 1986. Delobjektsarealen för små våtmarker visas i diagram 1. I varje klassificering av våtmarkstyper ingår ett visst mått av generalisering, exempelvis i ett öppet kärr kan det i vissa delar finnas ett trädsikt.

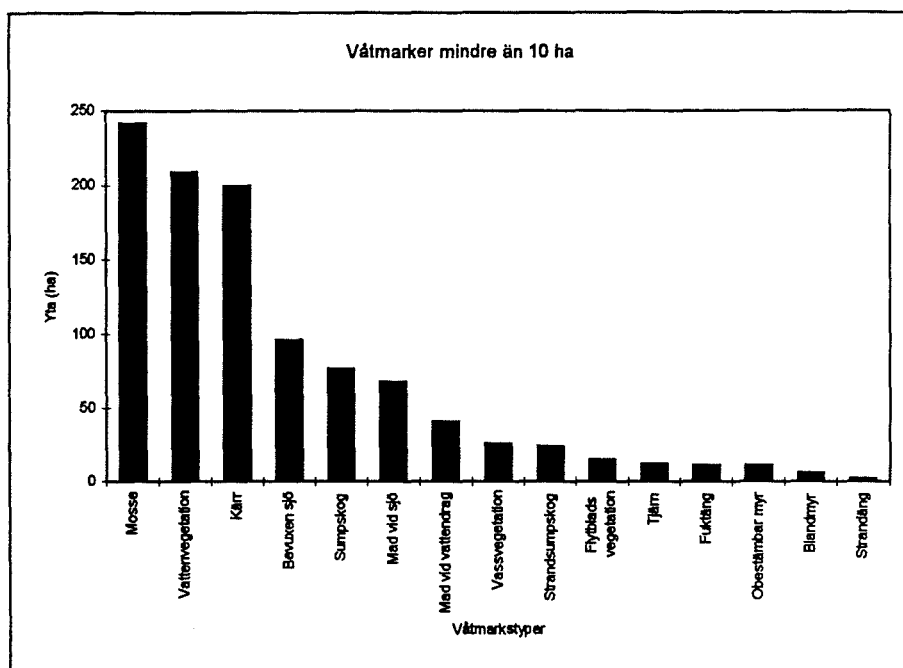


Diagram 1. Fördelningen av arealen för olika våtmarkstyper (delobjekt) som är 10 hektar eller mindre.

Det är 366 objekt mellan 1 och 10 ha som är inventerade i undersökningsområdet med en sammanlagd våtmarksareal på 1040 ha. De små våtmarkerna täcker 0,9% av den totala markytan (1175 km<sup>2</sup>). En stor del av arealen utgörs av myr, främst mosse och kärr, som tillsammans står för 47% av våtmarken. Bland de små objekten utgör mossarna undantagslöst av tallmossar och kärren är plana (topogena). Vattenvegetation<sup>1</sup>, flytbladsvegetation och vassvegetation är varandra mycket närstående våtmarkstyper som tillsammans utgör 25% av våtmarksytan. Mader<sup>2</sup> utgör 11% av våtmarkerna. Bevuxna<sup>3</sup> sjöar upptar 9% av våtmarksarealen.

I undersökningsområdet fanns 30 VMI-objekt som är större än 10 hektar. Fördelningen av våtmarkstypernas, delobjektens, areal visas i diagram 2.

<sup>1</sup> Vattenvegetation används för områden med en mosaikartad blandning av vass och flytbladsvegetation, eller då det är svårt att tolka vilken vegetation det är. Vassvegetation och flytbladsvegetation används som egna våtmarkstyper då vegetationen är mer enhetlig.

<sup>2</sup> Det är öppna våtmarker, ofta torvbildande, som är påverkade av sjö eller vattendrag och därför räknas som en egen grupp. Mad behöver dock inte ha så tjockt torvskikt att de skulle räknas som myr utan den limnoga påverkan.

<sup>3</sup> De är vanligen nästan helt täckta av vass och flytbladsvegetation, och ofta påverkade av en vattenreglering.

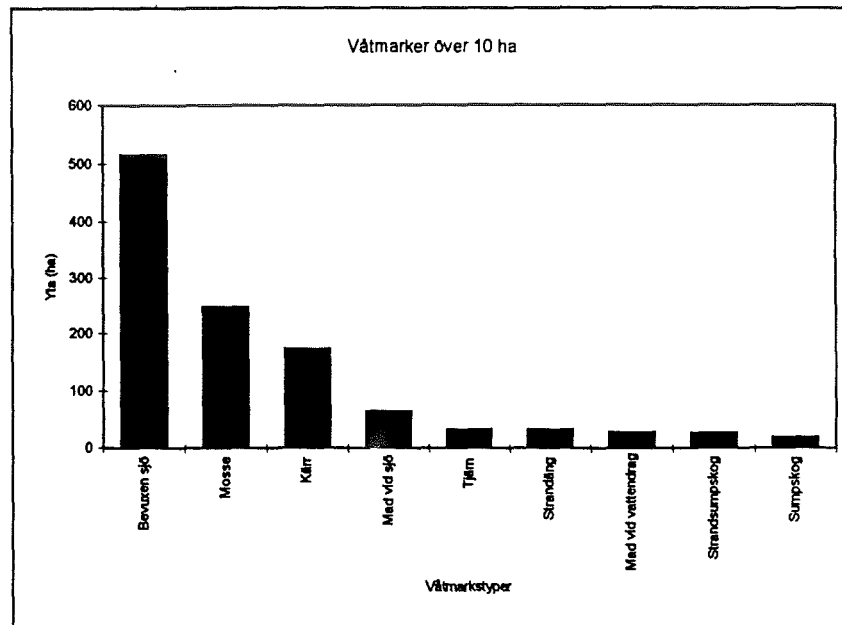


Diagram 2. Fördelning av våtmarksarealen på olika våtmarkstyper, för objekt större än 10 ha.

Våtmarkstypen bevuxen sjö dominerar stort bland de större objekten. Den summerade våtmarksarealen för de stora våtmarkerna är 1140 hektar, vilket är 52% av den totala våtmarksytan. Den totala ytan våtmark över 1 ha är 2180 ha vilket är 1,8% av markytan. Såväl ytan mosse som ytan kärr är i stort sett lika stor för små våtmarker som för VMI-objekten, jämför diagram 1 och 2. Arealen sumpskog är i verkligheten betydligt större än vad som framgår av diagram 1 och 2. Det som är medtaget som sumpskog är endast de delar som ingår som del av annan våtmarkstyp. Andelen våtmarkstyper är delvis olika för våtmarker större än 10 ha jämfört med våtmarker mindre än 10 ha. För våtmarker större än 10 ha är bevuxen sjö den absolut vanligaste våtmarkstypen. För våtmarker mindre än 10 ha är mosse vanligast följt av vattenvegetation och kärr.

Krontäckning för olika våtmarkstyper visas i diagram 3. Ett flertal våtmarkstyper har inte tagits med. Det är de kategorierna där det är givet att de är helt öppna eller trädäckta, t ex sumpskog och vattenvegetation. Diagrammet visar framför allt att mossarna till stor del är skogstäckta och att öppna mossar saknas. När det gäller kärren är hälften öppna. Kärr med krontäckning över 70% räknas som sumpskog.

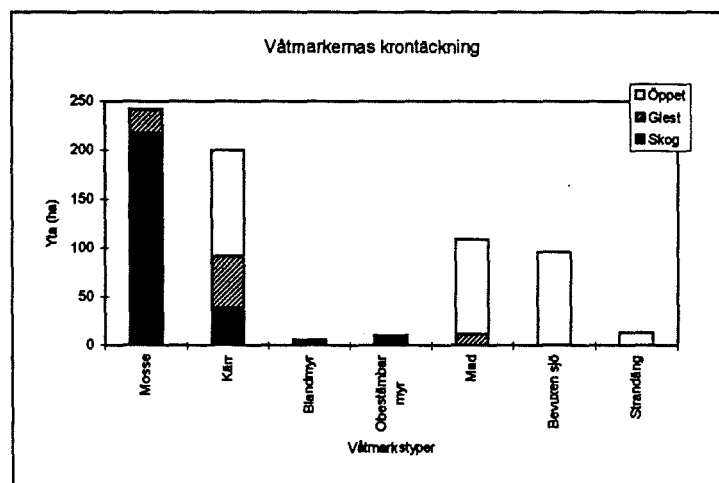


Diagram 3. Arealen för olika grader av krontäckning för små våtmarker.



Antalet våtmarker ökar mycket snabbt i intervallet under 10 hektar, och de flesta våtmarker är 2 hektar eller mindre. Diagrammet visar också att våtmarkernas storlek inte är normalfördelad, diagram 4. 66 procent av våtmarkerna är mindre än eller lika med 3 ha .

Våtmarksinventeringen (VMI) missar de flesta våtmarker och i detta fall nästan hälften av arealen.

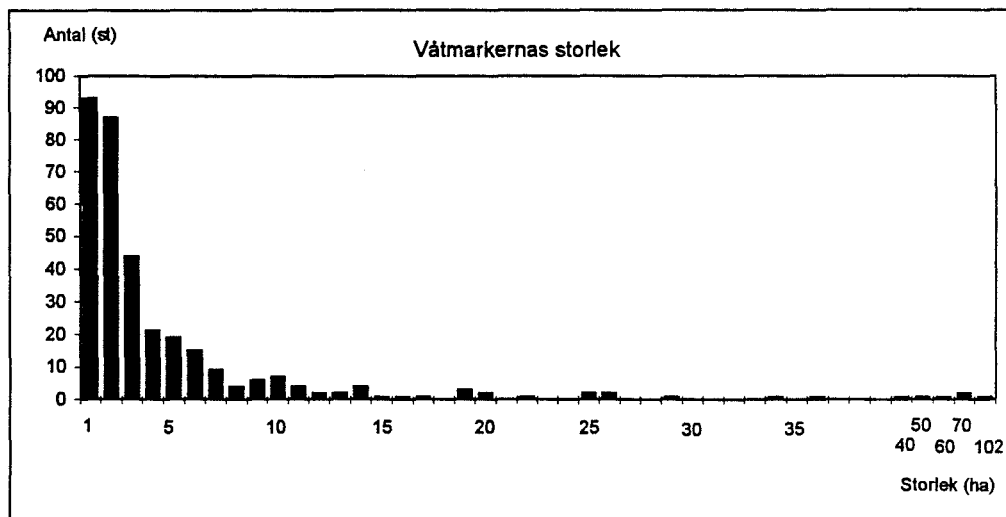


Diagram 4. Storleksfördelningen av samtliga våtmarker över 1 hektar. Observera att x-axeln endast är linjärt graderad fram till och med 40 hektars storlek.

### Ingrepp

Storleken på ett ingrepp i en våtmark anges i en fyrgradig skala (se *Bakgrundsfakta* sid 9). Ett av de vanligare ingreppen är avverkning i anslutning till våtmarken, tabell 1. Nästan alla myrar är påverkade av att den omgivande skogen delvis är avverkad.

Tabell 1. Antal noteringar av ingreppstypen fördelat på ingreppsgraden på samtliga våtmarker fram t o m 1986. Generell påverkan är en ihopslagning av VMI termerna svag generell påverkan och stark generell påverkan.

Ingreppstyp	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Angränsande avverkning	96	6	
Dikning	71	48	38
Angränsande dikning	32		
Angränsande väg	29		
Vattenreglering	14	4	93
Väg	13	1	2
Kanalisering	9	2	1
Gallrad	3	6	2
Avverkning	2	2	3
Angränsande bebyggelse	2		
Järnväg	2		
Torvtäkt	1	1	
Kraftledning	1	1	
Näringsläckage		1	
Angränsande järnväg	1		
Bryggor	1		

### Naturvärdesbedömning

Under projektet har de 366 våtmarkerna mindre än 10 ha naturvärdesbedömts i en tregradig skala. Av de högst värderade våtmarkerna, klass 1, registrerades 8 stycken och av klass 2 60 stycken.

Diagram 5 visar totalarealen av den opåverkade, svagt påverkade och den påverkade ytan av olika våtmarkstyper 1986. Det som är markerat som opåverkat i diagrammet är de delobjektsytor som 1986 inte hade några ingreppsnoteringar alls. Arealen opåverkad yta är för de flesta delobjekt mellan 10% - 15%. Observera att även påverkade delobjekt kan ha våtmarksyta som är opåverkad.

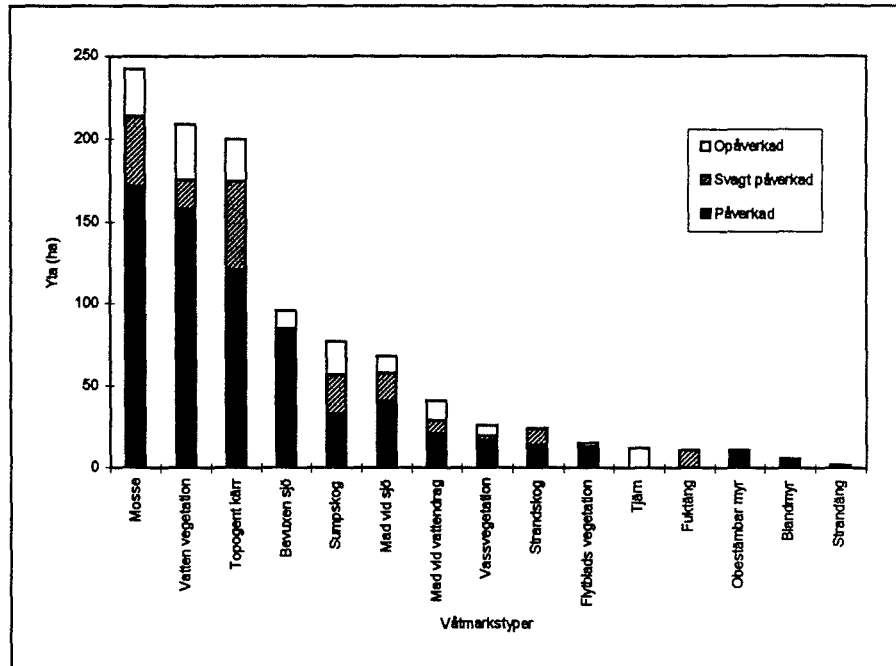


Diagram 5. Störningsgraden för delobjektsytan för små våtmarker 1986.

### Förändringar under 1986 - 1996

Mellan 1986 och 1996 har det tillkommit 79 ingrepp av tio olika ingreppstyper, tabell 2. Nästan alla ingrepp är av svag lokal påverkan. Undantagen är vattenregleringen vilken är av generell påverkan och påverkar därmed i stort sett hela delobjektet. Tre av avverkningarna på våtmarker har gett en generell påverkan av delobjektet.

Tabell 2. Antalet nya ingrepp som tillkommit under åren 1986 - 1996 på samtliga våtmarker.

Typ	Antal noteringar (st)
Angränsande avverkning	54
Angränsande väg	5
Dikning	5
Gallrad	4
Avverkning	4
Vägbygge	3
Vattenreglering	1
Kraftledning	1
Kanalisering	1
Anslutande dikning	1

Det absolut vanligaste ingreppet är avverkning av omgivande skog. Om man bortser från det relativt hårda skogsbruket är det inte mycket ingrepp som har tillkommit under tioårsperioden. Det har inte skett någon större mängd dikningar av våtmarker efter det att tillståndsplikten infördes. Endast fem noterade dikningar finns från tioårsperioden. Ingen av dikningarna hade tillstånd. Dikningarna har gjorts på våtmarker som tidigare är påverkade av dikning.

Den förändring som skett under 1986 - 96 har gjort att ytan opåverkad delobjekt minskat för sex våtmarkskategorier, tabell 3. Totalytan våtmark har inte förändrats. För övriga våtmarkskategorier har ingen förändring skett i detta avseende.

Tabell 3. Förändringen av arealen delobjekt utan ingrepp eller med endast ett svagt ingrepp, under 10 år.

	Total areal (ha)	1986		1996	
		Opåverkad areal (ha)	Svagt påverkad areal (ha)	Opåverkad areal (ha)	Svagt påverkad areal (ha)
Mosse	242	28	42	16	46
Vattenvegetation	209	33	18	25	25
Kärr	200	25	54	19	47
Sumpskog	77	20	24	11	0
Mad vid vattendrag	41	12	8	10	7
Strandsumpskog	24	0	10	0	8
<i>Totalt</i>	<i>793</i>	<i>118</i>	<i>156</i>	<i>81</i>	<i>133</i>

#### *Inventering av våtmarker med hjälp av stickprov*

Totalt tolkades 47 ekonomiska kartblad. Av dessa hade 38 kartblad fullständig täckning av flygbilder. Våtmarkerna på dessa 38 kartblad summerades ihop för respektive våtmarkstyp. Tanken är att se om materialet kan användas som en beskrivning på en region som är betydligt större än det undersökta området men som har samma fördelning och spridning på våtmarkerna. För att beskriva våtmarksfördelningen krävs ett visst antal ekonomiska kartblad som stickprov. I kolumn 6, tabell 4 anges det antal (n) ekonomiska kartblad som måste ingå i ett stickprov för att den skattade våtmarksarealen med 95% säkerhet maximalt avviker med 10% från den areal som skulle erhållits vid en totalinventering. Det är ett realistiskt högt antal ekonomiska kartblad som måste ingå i stickprovet för samtliga våtmarkstyper. Om en avvikelse med maximalt 20% accepteras kan antalet ekonomiska kartblad i stickprovet begränsas till 37 om våtmarkerna inte delas in i kategorier utan behandlas som en grupp, d v s om enbart den totala våtmarksytan skattas.

Tabell 4. Statistik över våtmarksfördelningen per ekonomiskt kartblad. Beräknat antal ekonomiska kartblad för att den skattade våtmarksarealen högst avviker med 10% med 95% säkerhet.

	Antal ekonomiska kartblad (st)	Medelareal per ruta (ha)	Standardavvikelsen	Variationskoefficienten <sup>4</sup> för medel (%)	Beräknat antal ekonomiska kartor. $V(x) < 5\%$ <sup>5</sup> (st)	Summa våtmarksyta (ha)
Fuktäng	2	0,29	1,293	72,4	7975	11
Blandmyr	1	0,16	0,973	100	15200	6
Flytbladsvegetation	3	0,39	1,498	61,6	5764	15
Kärr	27	5,11	5,172	16,4	410	194
Mad vid vattendrag	12	1,11	2,090	30,7	1430	42
Mad vid sjö	17	1,71	2,818	26,7	1086	65
Mosse	27	6,47	8,258	20,7	651	246
Obestämbare myr	1	0,29	1,784	100	15200	11
Bevuxen sjö	12	1,87	3,618	31,4	1500	71
Strandäng	1	0,05	0,324	100	15200	2
Strandsumpskog	10	0,63	1,364	35	1866	24
Sumpskog	10	2,03	5,196	41,6	2630	77
Tjäm	4	0,32	1,016	52,2	4142	12
Vassvegetation	10	0,61	1,198	32,1	1566	23
Vattenvegetation	24	5,63	7,332	21,1	678	214
Totalt	38	26,66	16,200	9,9	148	1013

Våtmarksfördelningen per ekonomiskt kartblad är inte normalfördelad, diagram 6. För att kunna använda beräkningar som kräver ett normalfördelat material får man räkna med medelvärden för materialet istället för rådata, vilket ger normalfördelning om ett tillräckligt stort antal stickprov ingår.

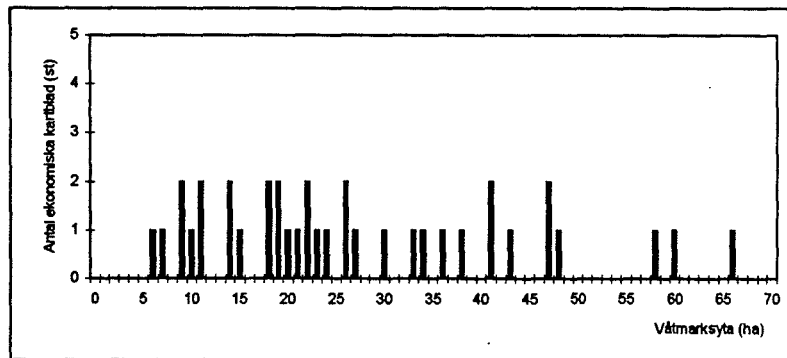


Diagram 6. Den sammanlagda våtmarksytan per ekonomiskt kartblad.

En stickprovsinventering måste syfta till att skatta mängden våtmark för ett relativt stort område. Variationen mellan enskilda ekonomiska kartblad är alldeles för stor för att det ska

$$^4 V(\bar{x}) = \frac{s}{\bar{x} \sqrt{n}}$$

Variationskoefficienten för ett medelvärde visar relationen mellan standardavvikelsen (s),

medelvärdet ( $\bar{x}$ ) och stickprov storleken (n). Om medelvärdet och standardavvikelsen är konstant minskar variationskoefficienten med ökad stickprovsstorlek.

<sup>5</sup> Antalet element i stickprovet för att variationskoefficienten för medelvärdet ska ligga under 5%, vilket ger en 10% felmarginal.

vara möjligt att skatta arealer för enskilda ekonomiska kartblad. Men om stickprovet är tillräckligt stort är det möjligt att skatta arealer för ett större område.

Diagram 7 - 9 visar den beräknade summan av undersökningsområdets våtmark fördelat på de olika våtmarkstyperna som har använts i tolkningen. Först användes resultatet av fem slumpvis utvalda ekonomiska kartblad för att beräkna totalmängden av undersökningsområdets våtmark för varje enskild våtmarkstyp. Därefter ökades antalet ekonomiska kartblad i stickprovsmängden i steg om fem. Det sista värdet på linjen är när alla 38 ekonomiska kartblad ingick i stickprovet, och det inte längre är ett stickprov. Diagrammen visar bara en upprepning av skattningen och ska ses som en illustration till hur de skattade värdena varierar för olika våtmarkskategorier. De olika våtmarkstyperna har fördelats på tre olika diagram, för att göra dem läsbara. För de minst vanliga våtmarkerna får man kraftiga svängningar ända tills 35 ekonomiska kartblad använts i "stickprovet", vilket är 90% av det totala antalet ekonomiska kartblad.

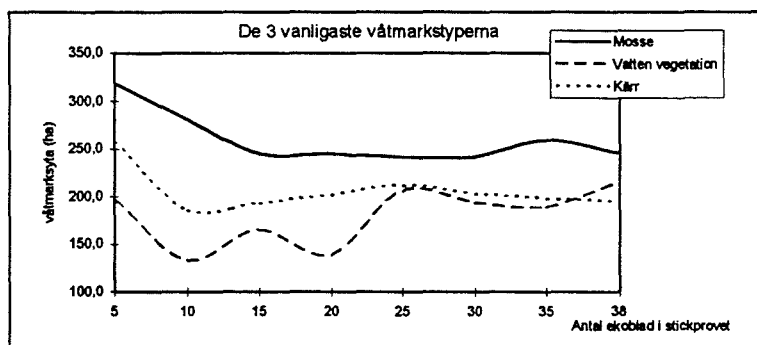


Diagram 7. Den skattade arealen för de tre vanligaste våtmarkstyperna vid ökande antal ekonomiska kartblad i stickprovet

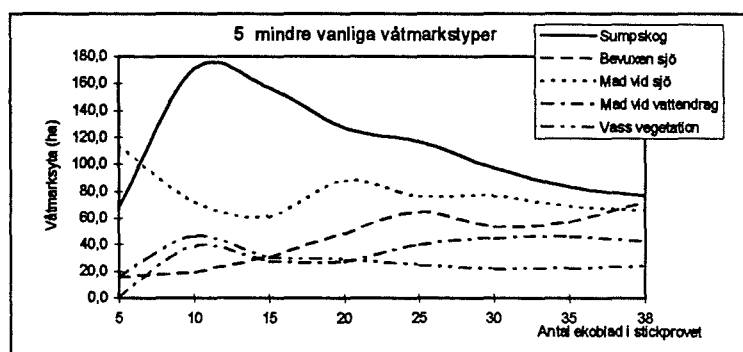


Diagram 8. Den skattade arealen våtmark för fem något mindre vanliga våtmarkstyper vid ökande antal ekonomiska kartblad i stickprovet

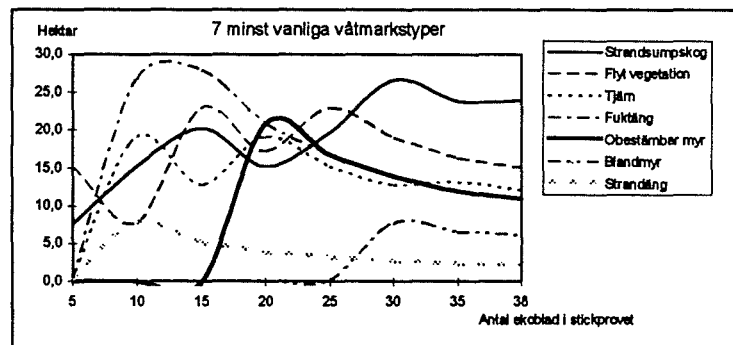


Diagram 9. Den skattade arealen våtmark för de sju minst vanligaste våtmarkstyperna vid ökande antal ekonomiska kartblad i stickprovet

## Återinventering av VMI-våtmarker på Kalmar läns fastland

Under våtmarksinventeringen 1983 registrerades 627 objekt med en sammanlagd areal på 18033 hektar. Av klass 1- och 2-objekt finns det totalt 260 stycken. Av dessa har 252 objekt återinventerats i detta projekt, tabell 5.

Tabell 5. Antal objekt, antal delobjekt och areal fördelad på de olika naturvärdesklasserna.

Natur värdes- klass	Objekt (st)	Delobjekt (st)	Våtmarksyta (ha)
Klass 1	59	166	4825
Klass 2	201	341	4995
Klass 3	221	326	5415
Klass 4	146	146	2798
Summa	627	979	18033

Förändringen av den hydrologiska påverkansgraden redovisas i tabell 6. Sex klass 1 objekt och 31 klass 2 objekt har fått ökad påverkansgrad. VMI-koden för den största påverkansgraden, förstörd, har inte behövts användas.

Tabell 6. Antal objekt som fått ökad hydrologisk påverkansgrad efter inventeringen.

Grad av hydrologisk påverkan	Antal objekt av Klass 1 (st)	Antal objekt av Klass 2 (st)
Tidigare opåverkad nu svagt lokal påverkad	2	15
Tidigare opåverkad nu starkt lokal påverkad	0	5
Tidigare opåverkad nu svag generell påverkad	0	3
Tidigare svagt påverkad, nu stark lokal påverkan	3	4
Tidigare svagt påverkad, nu svag generell påverkan	0	3
Tidigare starkt påverkad, nu svag generell påverkan	0	1
Tidigare svag generell påverkad, stark generell påverkan	1	0

Alla nya ingrepp innebär en ökad påverkan på våtmarken. Tabell 7 och 8 visar hur våtmarkstyperna (delobjekten) är påverkade vid inventeringen respektive återinventeringen. Ett delobjekt betraktas som opåverkat om det inte har några ingrepp noterade. Det finns en felkälla vid detta sätt att klassificera delobjektens ingreppsgrad. Den registrerade graden av hydrologisk påverkan är emellertid ett relativt grovt intervall, så alla nya ingrepp resulterar inte i förändrad grad av hydrologisk påverkan. Som exempel kan nämnas att ett delobjekt som har ett ingrepp som ligger nära en övre påverkansgrad, kan vara kraftigare påverkat än ett annat delobjekt med två eller tre ingrepp om ingreppen ligger nära den undre intervallgränsen. Därför bör man se arealsiffrorna som ungefärliga.

Två våtmarkstyper är helt bortplockade från tabell 7 och 8. Det är tjärn, som nästan aldrig får några ingrepp eftersom det i stort sett är öppen vattenyta, och obestämbara våtmarker, vilka alltid har mycket kraftiga ingrepp. En öppen vattenyta kan dock vara en sänkt sjö och därmed påverkad.

Tabell 7. Antal opåverkade, svagt påverkade och starkt påverkade delobjekt, efter inventeringen och efter återinventeringen. Delobjekt med ett ingrepp som påverkar < 25% av delobjektets yta, betraktas som svagt påverkad. Delobjekt med mer än ett ingrepp eller där ingreppet påverkar > 25% av delobjektets yta räknas som starkt påverkat.

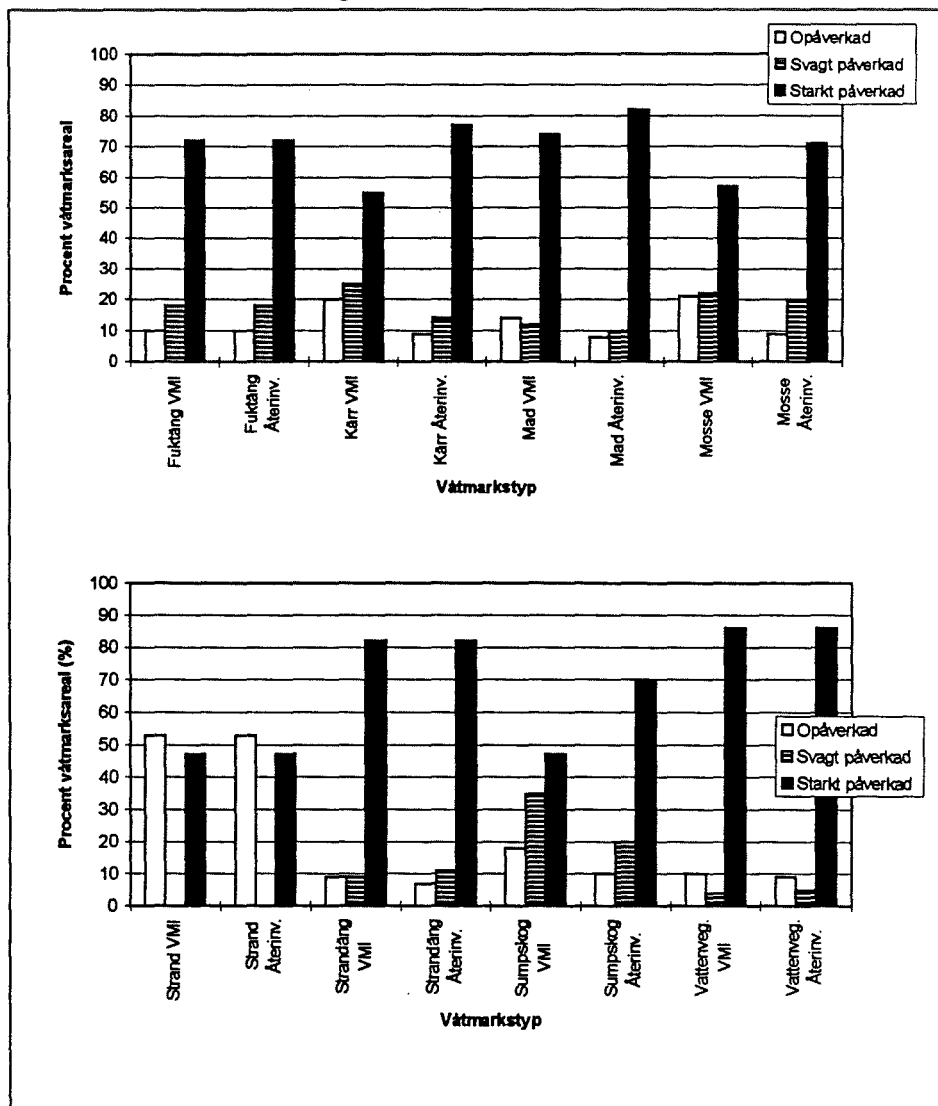
Våtmarkstyp	VMI			Återinventeringen			
	Totalt antal (st)	Antal Opåverkade (st)	Antal Svagt påverkade (st)	Antal Starkt påverkade (st)	Antal Opåverkade (st)	Antal Svagt påverkade (st)	Antal Starkt påverkade (st)
Fuktäng	6	1	2	3	1	2	3
Kärr	104	42	24	38	19	25	60
Mad	96	32	22	42	19	23	54
Mosse	105	41	31	33	25	27	53
Strand	9	3	0	6	3	0	6
Strandäng	34	7	4	23	3	6	23
Sumpskog	53	20	18	15	12	14	27
Vattenvegetation	35	11	2	22	9	4	24
<b>Totalt</b>	<b>442</b>	<b>157</b>	<b>103</b>	<b>182</b>	<b>91</b>	<b>101</b>	<b>250</b>

Tabell 8. Arealen opåverkade, svagt påverkade och starkt påverkade delobjekt, efter inventeringen och efter återinventeringen. Delobjekt med ett ingrepp som påverkar < 25% av delobjektets yta, betraktas som svagt påverkad. Delobjekt med mer än ett ingrepp eller där ingreppet påverkar > 25% av delobjektets yta räknas som starkt påverkat.

Våtmarks-typer	VMI			Återinventeringen			
	Total areal (ha)	Areal Opåverkade (ha)	Areal Svagt påverkade (ha)	Areal Starkt påverkade (ha)	Areal Opåverkade (ha)	Areal Svagt påverkade (ha)	Areal Starkt påverkade (ha)
Fuktäng	62	6	11	45	6	11	45
Kärr	1615	325	403	887	150	225	1240
Mad	3272	452	383	2437	277	309	2686
Mosse	1757	374	383	1000	150	360	1247
Strand	346	183	0	163	183	0	163
Strandäng	655	56	60	539	47	69	539
Sumpskog	653	116	228	309	66	132	455
Vattenvegetation	1240	121	49	1070	109	61	1070
<b>Totalt</b>	<b>9600</b>	<b>1633</b>	<b>1517</b>	<b>6450</b>	<b>988</b>	<b>1167</b>	<b>7445</b>

För samtliga våtmarkstyper, förutom våtmarker utmed stränder, är mer än 70% av arealen starkt påverkad. Samtliga våtmarker, förutom stränder, har idag en opåverkad areal som är under 10%. Andelen starkt påverkade våtmarkstyper var mycket stor redan vid våtmarksinventeringen 1983 men har därefter ökat. De våtmarkstyper som påverkats mest sedan VMI gjordes är kärr och sumpskog följt av mosse och mad, diagram 10.

Diagram 10. De olika våtmarkstypernas arealsandelar fördelade på påverkansgrader. Notera att samma våtmarkstyp från VMI respektive återinventeringen redovisas efter varandra i diagrammen.



Det har registrerats 265 nya ingrepp på objekten. Det registrerades 91 nya ingrepp på klass 1 objekt och 174 nya ingrepp på klass 2 objekt. Ingreppen är fördelade på femton olika ingreppstyper, tabell 9. Hälften av de nya ingreppen är avverkning av skog ända fram till våtmarksgränsen. Dikningar och avverkning av skog på våtmarken står tillsammans för totalt 80 av ingreppen. På fastlandet har hela 72 % av klass 1 objekten respektive 56 % av klass 2 objekten fått minst ett ingrepp sedan VMI. På Öland är motsvarande siffror 20 % av klass 1 objekten respektive 22 % av klass 2 objekten.



Tabell 9. Antal nya ingrepp fördelat på ingreppstyper och objektens naturvärdesklass.

Ingreppstyp	Antal ingrepp (st)	
	Klass 1	Klass 2
Angränsande avverkning	47	90
Dikning	14	38
Averkning	9	19
Dikesrensning	6	3
Angränsande dikning	1	8
Väg	1	7
Damm	5	1
Kraftledning	2	2
Odling	1	1
Kanalisering	1	1
Gallrad	1	1
Angränsande täkt	1	1
Angränsande väg	1	1
Muddring	1	0
Bebyggelse	0	1

Förutom typen av ingrepp registreras ingreppets grad, d v s hur stor procentuell del av delobjektet som påverkas. I tabell 10 visas alla ingrepp som noterades vid VMI fördelade på ingreppets grad. Tabell 11 redovisar de ingrepp som registrerades vid återinventeringen. De har alltså tillkommit efter VMI. De allra flesta ingreppen har en svag lokal påverkan. De dominerande ingreppen är *angränsande avverkning*, *dikning* och *avverkning* som tillsammans står för 82 % av ingreppen.

Tabell 10. Antalet ingrepp som noterades vid VMI fördelat på ingreppsgraden. De två kraftigaste ingreppsgraderna i VMI, svag generell påverkan och stark generell påverkan, har slagits ihop till generell påverkan.

Ingreppstyp	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Dikning	202	46	178
Angränsande avverkning	106	1	2
Väg	95	14	13
Kraftledning	78	13	2
Angränsande väg	18		4
Bryggor	17		
Angränsande dikning	15	1	36
Kanalisering	10	7	79
Järnväg	9	4	2
Anslutande täkt	8		1
Averkning	4	1	2
Angränsande bebyggelse	3	5	12
Bebyggelse	2	7	1
Torvtäckt	2	5	4
Anslutande kanalisering	1		9
Damm	1		
Gallrad	1	4	
Vattenreglering	1		47
Avfallsupplag		1	

Tabell 11. Antal nya ingrepp, som noterades vid återinventeringen, fördelat på ingreppsgraden. De två kraftigaste ingreppsgraderna i VMI, svag generell påverkan och stark generell påverkan, har slagits ihop till generell påverkan.

Ingreppstyp	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Angränsande avverkning	134	3	
Dikning	31	12	9
Averkning	22	5	1
Angränsande dikning	9		
Väg	8		
Damm	6		
Dikesrensning	4	5	
Kraftledning	4		
Angränsande väg	2		
Anslutande täkt	2		
Bebyggelse	1		
Gallrad	1		1
Muddring	1		
Kanalisering		2	
Odling		2	

En sammanställning av antal ingrepp och våtmarksarealer fördelat på kommunerna på Kalmar läns fastland visas i tabell 12. Ytterligare information för enskilda kommuner återfinns i bilaga 2.

Tabell 12. Ingreppens fördelning på kommunerna och summering av några våtmarksarealer.

Ingreppstyp	Emmaboda	Hultsfred	Högsby	Kalmar	Mönsterås	Nybro	Oskarshamn	Torsås	Vimmerby	Västervik
Angränsande avverkning	22	22	20	15	8	15	12	1	12	10
Dikning	6	11	1	6	3	13	5		4	3
Averkning	3	2	1	2	4	6	1		2	7
Angränsande dikning		3				2	1			3
Dikesrensning	1	1			3		1			3
Väg		2		2		2			2	
Damm			2		1	1		1	1	
Kraftledning	2						2			
Angränsande väg		1							1	
Anslutande täkt	1	1								
Gallrad	1					1				
Kanalisering						1				1
Odling			1							1
Bebyggelse				1						
Muddring									1	
Summa ingrepp	36	43	25	26	19	41	22	2	23	28
Antal uppdaterade objekt	22	33	30	21	24	45	24	5	30	18
Våtmark totalt (ha)	3072	1820	1431	1389	2272	2590	1561	709	1375	1520
Uppdaterad påverkad (ha)	1592	1306	1119	579	1703	1288	676	102	948	614
Uppdaterad opåverkad (ha)	29	165	197	18	311	166	170	54	94	55

## Återinventering av VMI-våtmarker på Öland

På Öland har 4587 hektar våtmark i 410 objekt registrerats i samband med VMI. Av dessa har 80 våtmarker har fått nya ingrepp noterade vid återinventeringen. 19 våtmarker har fått en ökad hydrologisk störning. Av dessa är fyra stycken klass 1 objekt, tre är klass 2 objekt, åtta är klass 3 objekt och fyra är klass 4 objekt, Tabell 13. VMI koden förstört objekt har inte behövt användas eftersom inget objekt registrerats som helt förstört.

Tabell 13. Antal objekt som nu fått förändrad påverkansgrad. Sedan våtmarksinventeringen på Öland.

Typ av hydrologisk förändring	Klass 1 (st)	Klass 2 (st)	Klass 3 (st)	Klass 4 (st)
Tidigare opåverkade, nu svagt lokalt påverkade	3	2	4	0
Tidigare opåverkade, nu starkt lokalt påverkade	0	0	1	1
Tidigare svagt påverkade, nu starkt lokalt påverkade	1	1	2	0
Tidigare starkt påverkade, nu svagt generellt påverkade	0	0	1	3

Alla nya ingrepp innebär en ökad påverkan på våtmarken. Tabell 14 och 15 visar hur våtmarkstyperna (delobjekten) är påverkade vid inventeringen respektive återinventeringen. Ett delobjekt betraktas som opåverkat om det inte har några ingrepp noterade. Det finns en felkälla vid detta sätt att klassificera delobjektens ingreppsgrad. Den registrerade graden av hydrologisk påverkan är emellertid ett relativt grovt intervall, så alla nya ingrepp resulterar inte i förändrad grad av hydrologisk påverkan. Som exempel kan nämnas att ett delobjekt som har ett ingrepp som ligger nära en högre påverkansgrad, kan vara kraftigare påverkat än ett annat delobjekt med två eller tre ingrepp om ingreppen ligger nära den undre intervallgränsen. Därför bör man se arealsiffrorna som ungefärliga. Två våtmarkstyper är helt bortplockade från tabell 14 till tabell 15. Det är tjärn, som nästan aldrig får några ingrepp eftersom det i stort sett är öppen vattenyta, och obestämbara våtmarker, vilka alltid har mycket kraftiga ingrepp. Av våtmarkstypen tjärn finns det 27 hektar och av obestämbara delobjekt finns det 10 hektar på Öland.

Tabell 14. Arealen opåverkade, svagt påverkade och starkt påverkade delobjekt, efter inventeringen och efter återinventeringen. Delobjekt med ett ingrepp som påverkar &lt; 25% av delobjektets yta, betraktas som svagt påverkad. Delobjekt med mer än ett ingrepp eller där ingreppet påverkar &gt; 25% av delobjektets yta räknas som starkt påverkat.

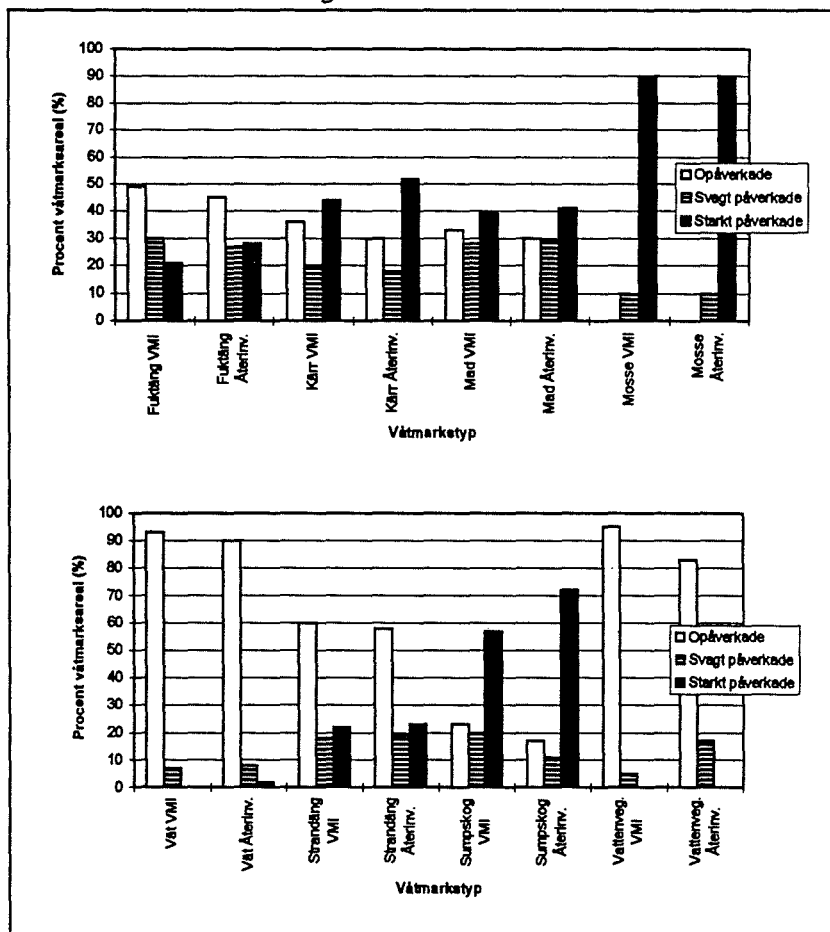
Våtmarks- typer	VMI			Återinventeringen			
	Total areal (ha)	Areal Opåverkade (ha)	Areal Svagt på- verkade (ha)	Areal Starkt på- verkade (ha)	Areal Opåverkade (ha)	Areal Svagt på- verkade (ha)	Areal Starkt på- verkade (ha)
Kärr	1512	549	308	655	449	273	790
Fuktäng	1247	611	378	258	564	339	344
Vät	451	419	31	1	408	34	9
Sumpskog	475	109	93	273	81	50	344
Marin strandäng	465	278	82	105	270	90	105
Vattenvegetation	226	215	11	0	187	39	0
Mad	164	54	46	64	49	47	68
Mosse	10	0	1	9	0	1	9
<b>Totalt</b>	<b>4550</b>	<b>2235</b>	<b>950</b>	<b>1365</b>	<b>2008</b>	<b>873</b>	<b>1669</b>

Tabell 15. Arealen opåverkad, svagt påverkad och starkt påverkad delobjekt, efter inventeringen och efter återinventeringen. Delobjekt med ett ingrepp som påverkar < 25% av delobjektets yta, betraktas som svagt påverkad. Delobjekt med mer än ett ingrepp eller där ingreppet påverkar > 25% av delobjektets yta räknas som starkt påverkat.

Våtmarkstyp	VMI			Återinventeringen			
	Totalt antal (st)	Antal Opåverkad (st)	Antal Svagt påverkad (st)	Antal Starkt påverkad (st)	Antal Opåverkad (st)	Antal Svagt påverkad (st)	Antal Starkt påverkad (st)
Kärr	255	134	80	41	116	57	82
Fuktäng	160	95	47	18	84	33	43
Vät	84	74	9	1	72	8	4
Sumpskog	48	23	11	14	18	9	21
Marin strandäng	43	33	6	4	32	7	4
Vattenvegetation	24	22	2	0	20	4	0
Mad	23	10	10	3	9	6	8
Mosse	2	0	1	1	0	1	1
<b>Totalt</b>	<b>639</b>	<b>391</b>	<b>166</b>	<b>82</b>	<b>351</b>	<b>125</b>	<b>163</b>

Den största procentuella förändringen står sumpskogen för och idag är mindre än 17% av sumpskogsarealen helt opåverkad. För våtmarkstyperna kärr, sumpskog och mosse är mer än 50% av deras totalareal starkt påverkad. När det gäller mossar så finns ingen opåverkad mosse på Öland. Hela 90% av dess areal (9 ha) registrerades som starkt påverkad redan vid våtmarksinventeringen, diagram 11.

Diagram 11. De olika våtmarkstypernas arealsandelar fördelade på påverkan- grader. Notera att samma våtmarkstyp från VMI respektive återinventeringen redovisas efter varandra i diagrammen.



Tabell 16 visar samtliga nya ingrepp, vilken ingreppstyp de är av samt hur de har fördelats på objektens olika värdeklasser.

Tabell 16. Antal ingrepp som registrerats vid återinventeringen, fördelade på objektens naturvärdesklass.

Ingreppstyp	Klass 1 (st)	Klass 2 (st)	Klass 3 (st)	Klass 4 (st)	Summa (st)
Angränsande avverkning	9	4	11	1	25
Damm	5	4	6	3	18
Avverkning	3	3	7	3	16
Dikesrensning	1	1	5	2	9
Väg		4	3	1	8
Dikning	2	2	2		6
Angränsande väg		2			2
Invallning			2		2
Muddring	1	1			2
Avfallsupplag			1		1
Fördämning	1				1
Körspår			1		1
Rensning av damm				1	1

Efter VMI har det tillkommit 92 olika ingrepp av 13 ingreppstyper, tabell 17. Detta ska jämföras med de 357 ingrepp, inom 29 ingreppstyper, som registrerats i samband med VMI, tabell 18. Bland de vanligaste ingreppen förekom dammar, vägar, dikningar och körspår. I återinventeringen utgjordes de vanligaste ingreppen av angränsande avverkning, avverkning på våtmark samt dammanläggningar.

Tabell 17. Antalet ingrepp som noterades vid återinventeringen fördelat på ingreppsgraden. De två kraftigaste ingreppsgraderna i VMI, svag generell påverkan och stark generell påverkan, har slagits ihop till generell påverkan.

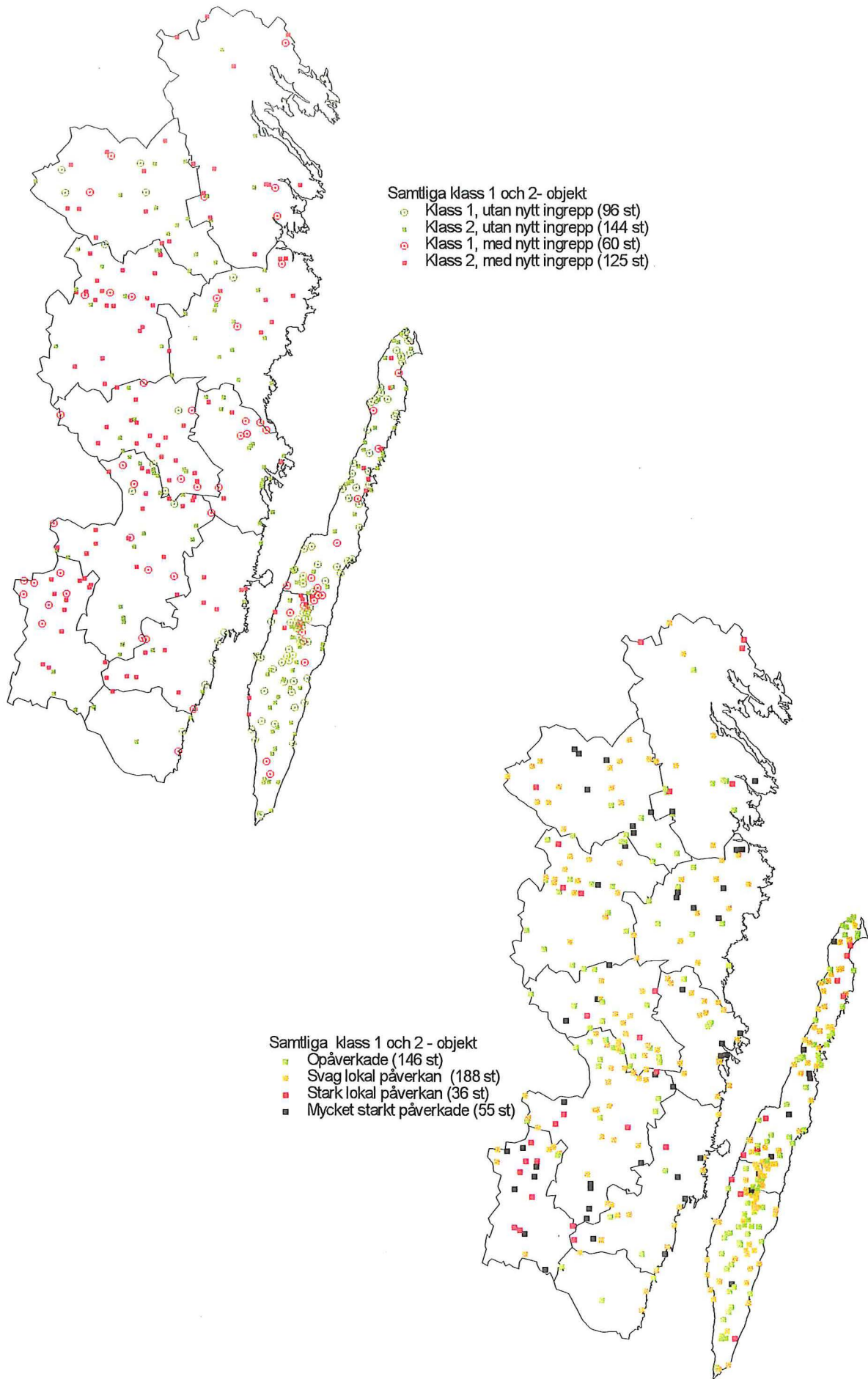
Ingreppstyp	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Angränsande avverkning	25		
Damm	15	1	2
Avverkning	11	3	2
Dikesrensning	8	1	
Väg	7	1	
Dikning	5	1	
Angränsande väg	2		
Muddring	2		
Körspår	1		
Invallning			2
Fördämning			1
Avfallsupplag		1	
Rensning av damm		1	

Tabell 18. Antalet ingrepp som noterades vid VMI fördelat på ingreppsgraden. De två kraftigaste ingreppsgraderna i VMI, svag generell påverkan och stark generell påverkan, har slagits ihop till generell påverkan.

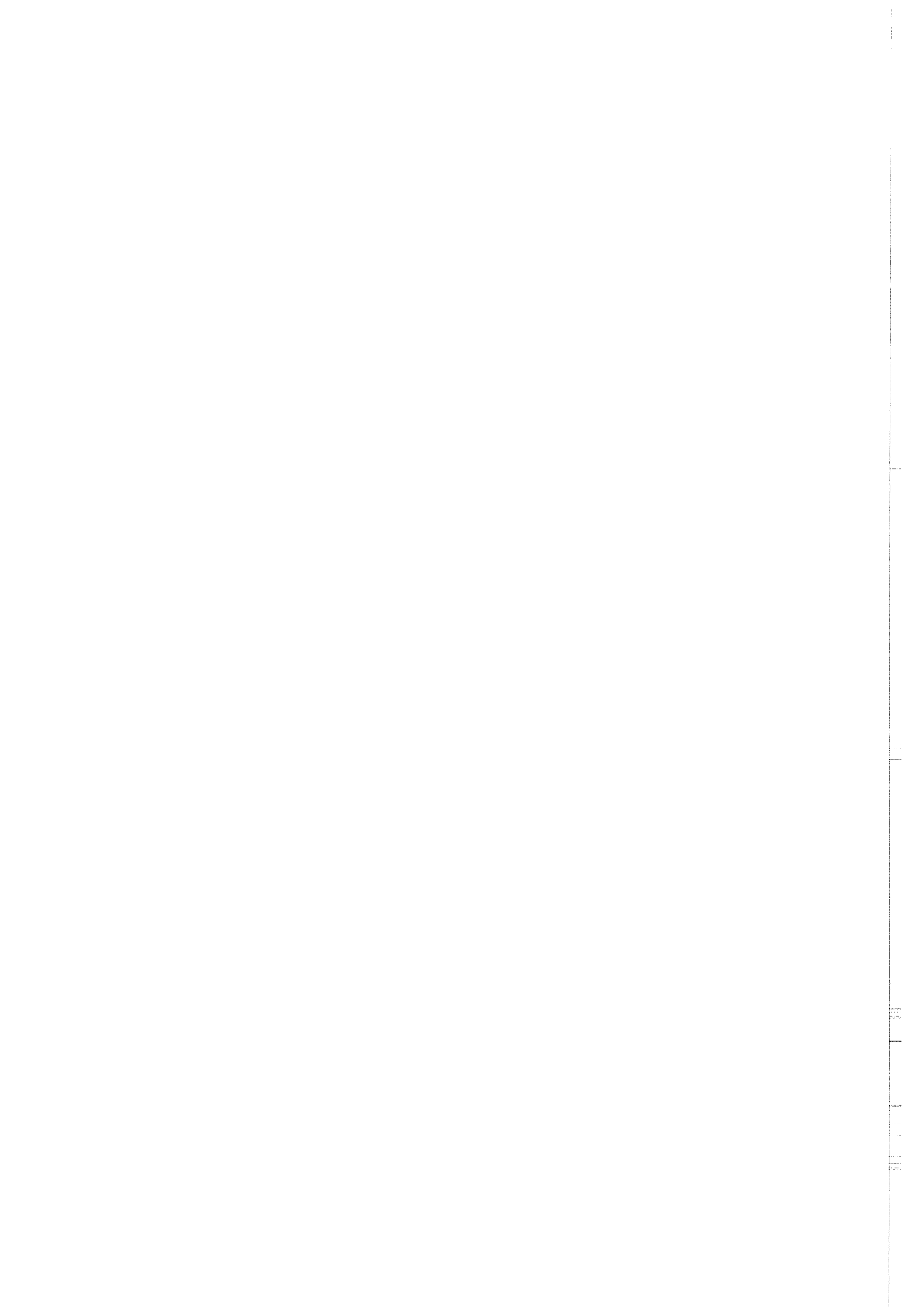
Ingreppstyp	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Damm	43	5	9
Väg	37	8	2
Dikning	24	11	28
Körspår	21	1	
Angränsande väg	16		
Angränsande dikning	10	1	7
Kraftledning	9		
Angränsande avverkning	8	2	1
Odling	8	1	11
Kanalisering	7	6	16
Anslutande kanalisering	6	1	5
Näringsläckage	5		4
Stengärsgård	5		
Angränsande bebyggelse	3		
Anslutande täkt	3		
Averkning	3	1	4
Gallrad	2	1	
Brunn	2		
Rågång	2		
Övrig täkt	2		
Anslutande granplantering	1		
Bebyggelse	1		
Bryggor	1		
Granplantering	1		
Anslutande flygplats			3
Invallning			3
Muddring		2	
Torvtäkt		2	1
Fördämning			1

### En översikt över ingreppen och påverkansgraden för länets värdefullaste våtmarker

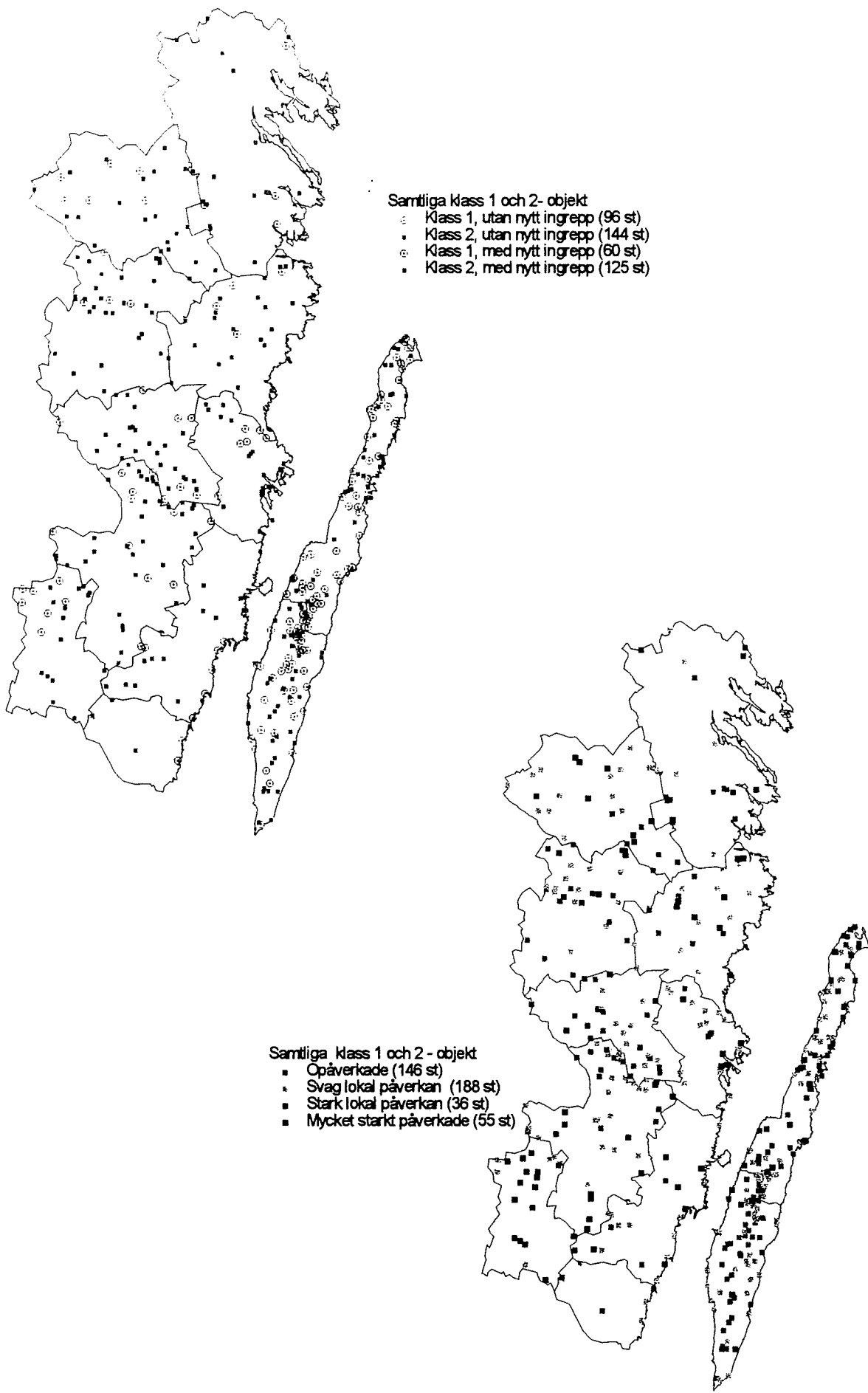
På den följande sidan visas översiktskartor över länet med de värdefullaste våtmarkerna. Av dessa kan 34% betraktas som opåverkade, 44 % svagt påverkade, 8 % starkt påverkade samt 13% mycket starkt påverkade. Total 38 % av klass 1 objekten respektive 46 % av klass 2 objekten har fått nya ingrepp efter våtmarksinventeringen, fig 3.



Figur 3, a & b. Samtliga klass 1- och 2 objekt i Kalmar län som erhållit nya ingrepp sedan våtmarksinventeringen gjordes samt deras påverkansgrad.







Figur 3, a & b. Samtliga klass 1- och 2 objekt i Kalmar län som erhållit nya ingrepp sedan våtmarksinventeringen gjordes samt deras påverkansgrad.

## Markavvattningsansökningar statistik 1990 - 1996

Antalet ansökningar av markavvattning, skogsdikning och dikning, har minskat kraftigt sedan 1990. De ansökningar som visas i diagram 12 är ansökningar av markavvattningar som krävt tillstånd (1990-93) respektive dispens (1994-96) från markavvattningsförbudet.

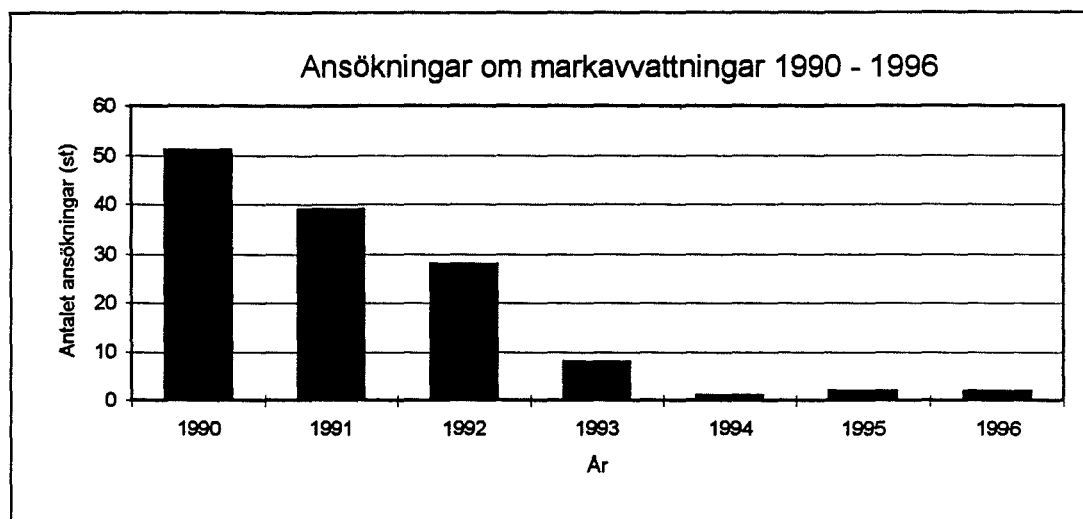


Diagram 12. Antal ansökningar om markavvattningsföretag som inkommit till länsstyrelsen under perioden 1990 - 1996.

## Diskussion

### Inventering och återinventering av små våtmarker i norra länet.

#### *Beskrivning av små våtmarker.*

I detta projekt gjordes ingen slumpning för vilka ekonomiska kartblad som skulle inventeras, utan det styrdes av vilket område det fanns flygbilder över från de två önskade tidpunkterna. Därför kan projektets resultat bara ses som en beskrivning av det inventerade området och inte av en hel region eller större del av länet. Denna del av länet är våtmarksfattigt liksom länet som helhet. I större delen av undersökningsområdet var det även få våtmarker under 1 hektar, men fläckvis finns rikligt med våtmarker under 1 hektar. Ofta såg dessa områden ut att vara opåverkade av dikningar och avverkningar. Det finns inget samband mellan areal och antal stora våtmarker respektive små våtmarker inom ett ekonomiskt eller ett topografiskt kartblad. Det finns däremot ett samband mellan vilka våtmarkstyper som är vanliga och topografin och jordarten. Det finns mycket vassvegetation, igenväxande sjöar och buskkärr i lerslättnområden med mycket jordbruk. I sprickdalsterräng med morän och barrskog dominerar vanligen fattigkärr och mossar. Den småskaliga variationen är så stor att det inte går att betrakta ett ekoblad som en enhetlig yta.

Till antal dominerar fattiga myrar, de flesta är under fem hektar stora. De flesta stora våtmarker är till större delen limnoga, d v s tydligt påverkade av sjö eller vattendrag. Den tydligaste skillnaden mellan våtmarker under 10 hektar och våtmarker över 10, är att de stora har mycket större andel limnoga våtmarksytor.

#### *Naturvärdesbedömning*

I undersökningen naturvärdesbedömdes 366 olika våtmarker som är mindre än 10 ha. Denna naturvärdesbedömningen är grov då den är baserade på flygbildstolkning. Av dessa fick endast 2 % klass 1 respektive 16 % klass 2. Anledningen till den ringa andelen högt klassade objekt beror dels på att våtmarkerna i regel är enhetliga och inte så variationsrika men även på att de är påverkade av ingrepp. Det är viktigt att betona deras sammanlagda betydelse är mycket stor eftersom de små våtmarkerna utgör hela 48 % av den totala våtmarksarealen.

#### *Tidigare ingrepp*

Synen på våtmarker har förändrats väsentligt de senaste 10-25 åren. Våtmarker har tidigare betraktats som improduktiv "onyttig" mark. Både ur skogs- och jordbrukssynpunkt. Det har tidigare utgått bidrag för dikning av våtmarker. Nu är det istället våtmarkers betydelse för den biologiska mångfalden och dess funktion som kvävefällor som uppmärksammas.

Om avverkning sker ända fram till myrkanten får man ett näringsläckage från hygget och mikroklimatet i myrkanten påverkas. Merparten av dikningarna som är gjorda på myrarna är äldre och ofta handgrävda diken som har en begränsad påverkan idag, men det är mycket få myrar som är helt utan diken men även få som är kraftigt störda. Under slutet av 1800-talet och första hälften av 1900-talet gjordes stora satsningar på vattenregleringar i samband med perioder av större arbetslöshet. De flesta sjöar med kontakt med jordbruksmark har sänkts för att öka avkastningen från åkern. Vid vattenregleringar får man en kraftig påverkan på våtmark i anslutning till sjön och framför allt på den igenväxning som sker där sjön har grundats upp. Det är främst våtmarker i och runt sänkta sjöar som till stor del är kraftigt störda. Det är tidsödande att leta i arkiven för att få reda på om en sjö är sänkt. Därför har denna del prioriterats bort. Det är förmodligen fler våtmarker som är påverkade av vattenreglering än vad

som noterats. Yxern och Krön är två stora sjöar runt Vimmerby som används som vattenmagasin.

#### *Förändring under 1986 - 1996.*

Det går att redovisa mängden ingrepp på våtmarker ur flera olika perspektiv. Arealen helt opåverkad och mycket svagt påverkad delobjekt är mycket liten. Det innebär inte att den påverkade våtmarksarealen är helt förstörd. Det finns en hel del opåverkad våtmark i dessa delobjekt även om de har ett par ingrepp.

För det undersökta området är det nästan bara skogsbruket som har orsakat ingrepp genom att avverka skog ända fram till myrkanten under tidsperioden. Antalet ansökta markavvattningstillstånd/dispenser har minskat betydligt sedan 1990. I studien så registrerades fem nya dikningar som gjordes mellan 1986 och 1996. Samtliga fem gjordes utan tillstånd.

Arealen helt opåverkad delobjekt har ändå minskat kraftigt för framför allt mosse, kärr och sumpskog. För både mosse och kärr är arealen opåverkad delobjekt nere under 10%. Delobjekt med sumpskog utan ingrepp behöver inte innebära att sumpskogen har lång skoglig kontinuitet. Vanligen är det sekundär skog på övergiven torvodling, i närheten av sänkta sjöar eller liknande. Det är inte dikningar som står för merparten av ingreppen idag, utan det är olika typer av avverkningar.

Diffusa förändringar som kan ske p g a luftdeposition av t ex kväveföreningar kan inte bedömas i flygbild. Det är ett ingrepp som mycket väl kan bli ett stort problem för framför allt öppna fattigmyrar. Det är det låga pH-värdet och den extrema näringsfattigdomen som har hållit dessa biotoper öppna. Om en igenväxning startar genomgår biotopen en kraftig förändring.

Många av våtmarkerna var påverkade redan 1986. Denna studie visar att nya ingrepp fortfarande görs relativt frekvent och påverkade våtmarker är inte vanliga.

#### *Inventering av våtmarker med hjälp av stickprov*

I tider av knappa resurser kan det vara svårt att finansiera en totalinventering av alla våtmarker över 1 ha i länet. För att minska arbetsinsatsen kan man välja att:

- Inventera de högst prioriterade områdena i länet på våtmarker av storleken 1-10 ha, t ex i de delar där större våtmarker (> 10 ha) är mycket ovanliga.
- Inventera hela länet men göra en kraftig fokusering på de våtmarkstyper som enligt VMI bedöms vara mest värdefullt. Allt som bedöms vara påverkat prioriteras bort. Man får en klassificering av individuella våtmarker som kan antas vara extra skyddsvärda.
- Utslumpning av ett mindre antal rutor som inventeras och som betraktas som representativa för en region.

Detta projekt har använt sig av den första metoden och gjort en totalinventering av en begränsad yta av länet. Projektet begränsades dessutom av rent praktiska skäl.

Det är av stor vikt för alla naturvårdande instanser att ha så bra bakgrundsfakta som möjligt om våtmarkernas fördelning. Allra bäst är att ha en fullständig inventering av våtmarker i hela länet. Om det inte är möjligt får man försöka skaffa sig en skattning av hur våtmarksfördelningen ser ut. Det räcker dock inte med att ha en bra överblick över våtmarkerna, de mest värdefulla våtmarkerna måste vara lokaliserade på en karta. Annars

måste varje våtmarks naturvärden bedömas/klassas när den blir berörd av ett ärende. Idag saknas framför allt kunskap om de små våtmarkerna.

Det kräver ett alldeles för stort antal utslumpade rutor för att man ska kunna generalisera resultatet till en naturgeografisk region i ett län. Om regionen har den variation som finns i det område som ingick i denna undersökning och samma indelning av våtmarkskategorier används, så krävs det över 1000 ekonomiska kartblad i stickprovet för de allra flesta våtmarkstyper, om man med 95% säkerhet vill hitta 10% förändringar. Vissa våtmarkstyper skulle kräva mer än 15 000 ekonomiska kartblad i stickprovet. Ett län består ofta av flera naturgeografiska regioner och ofta upptar flera regioner en relativt liten del av länets yta. Med hjälp av t ex satellitbilder bör det gå att göra en stratifiering och därmed en betydligt bättre skattning än de naturgeografiska regionerna. Våtmarker i jordbruksområden i Kalmar län har mycket gemensamt oavsett om de finns inom olika naturgeografiska regioner eller ej. Det är inte nödvändigt att en region är ett sammanhängande område. Vid undersökning av förändringar är det lättare att lägga upp en stickprovsbaserad inventering. Det går att använda sig av parvisa jämförelser, d v s samma våtmark som inventerats används vid återinventeringen, vilket ger ett bättre statistiskt material. Dessa inventeringar ger dock inte en bild av det totala antalet eller arealen för olika våtmarkstyper. Ur naturvårdssynpunkt är en "sektiv" inventering att föredra, där endast de värdefullaste våtmarkerna registreras.

#### **Återinventering av VMI-våtmarker på Kalmar läns fastland**

I genomsnitt har det gått 16 år mellan VMI och återinventering på Kalmar läns fastland och stora förändringar har skett på de våtmarker som har återinventerats. Totalt har det registrerats 91 nya ingrepp på de 57 klass 1 objekten och 174 nya ingrepp på de 195 klass 2 objekt. Det går inte att säga att de nya ingreppen har tillkommit under en specifik tidsperiod, eftersom flygfotona är tagna vid så olika perioder. Vid inventeringen användes flygbilder från 1975 till 1984 och vid återinventeringen användes flygbilder från 1982 till 1996.

Delprojektet med inventering och återinventering av småvåtmarker tillsammans med statistiken över ansökningar av markavvattning för perioden 1990 - 1996 kan användas som stöd för att se den aktuella hotbilden för våtmarker. Efter att markavvattning blev tillståndspliktig 1986 har det skett mycket få dikningar av våtmarker. Av dessa dikningar har fem stycken gjorts utan tillstånd inom ett område på 1175 km<sup>2</sup>. Detta resonemang motsägs av att det är relativt många nya dikningar som registrerats under återinventeringen av fastlandets VMI våtmarker. Det är dock möjligt att merparten av dikningarna tillkom före 1986 då markavvattning blev tillståndspliktig.

De våtmarkstyper som blivit hårdast utsatta av de nya ingreppen är kärr, mosse och sumpskog. Arealen opåverkad sumpskog har minskat från 116 hektar till 66 hektar. Den sammanlagda ytan kärr som finns i klass 1 och klass 2 objekten är 1615 hektar. Det är inte en siffra på den exakta arealen, utan ska ses mot bakgrund av att indelningen i våtmarkstyper innebär en generalisering. Ytan kärr helt utan ingrepp har minskat från 325 hektar till 150 hektar. Det är mer än en halvering. Ytan kärr i objekt helt utan ingrepp är ännu mindre. Om arealen helt opåverkade kärr summeras med arealen svagt påverkade, d v s delobjekt med högst ett ingrepp av högst den lägsta graden, blev det 728 hektar efter inventeringen. Efter återinventeringen har den siffran sjunkit till 375 hektar. I värsta fall är 24% av arealen i de svagt påverkade våtmarkerna påverkad, men vanligen betydligt mindre. Arealen helt opåverkad mosse har minskat från 374 hektar till 150 hektar. Det innebär att endast 40% av den opåverkade arealen mosse återstår vid första återinventeringen av VMI våtmarker. Det finns med all säkerhet kvar

en del opåverkad mosse bland klass 3 och klass 4 objekten, men den långsiktiga prognosen för att våtmark i objekt av de lägre klasserna ska få förbli opåverkade borde vara sämre än för våtmark i de två högsta klasserna. Länsstyrelsen och Skogsvårdsstyrelsen bör styra eventuella ingrepp från de högre till lägre klasser.

Det har skett en förändring av ingreppstyper. Ett vanligt ingrepp i VMI inventeringen var olika typer av markavvattning, som dikning, angränsande dikning och kanalisering. Dessa ingrepp har idag en kraftigt minskad betydelse. Även ingrepp orsakade av vägar som korsade eller tangerade våtmarker var vanliga vid första inventeringen medan det förekommer mycket få nya ingrepp av den typen vid återinventeringen. Detta skulle kunna bero på ett redan väl utbyggt skogsbilsvägnät. Avverkning av skog på angränsande fastmark utan att lämna skyddszoner var relativt vanligt förekommande vid första inventeringen och vid återinventeringen det i särklass vanligaste ingreppet. Vid första inventeringen gjordes sju registreringar om avverkning av skog på våtmarken medan det under återinventeringen registrerades 28 gånger. Kort sammanfattat minskar omfattningen av ingreppen avvattning av våtmarker medan ingrepp knutna till olika typer av avverkning ökar. En dikning av en våtmark påverkar såväl våtmarkskanten som centrala delar av våtmarken, beroende på hur diket går.

Denna studie omfattar endast klass 1- och 2- objekt. Det är de objekt som i regel är de största, mest mångformiga och med relativt få ingrepp jämfört med klass 3 och 4. Den lägsta klassen 4 är de våtmarker som är hårdast påverkade av ingrepp. Det är därför mycket allvarligt att en så hög andel ingrepp registrerats i de värdefullaste våtmarkerna. Det är i dessa som den största andelen biologisk mångfald finns.

#### **Återinventering av VMI-våtmarker på Öland**

På Öland har samtliga VMI-våtmarker i klass 1-4 återinventerats. Den första inventeringen gjordes med flygbilder från 1982 - 87 och återinventeringen gjordes med flygbilder från 1994. På Öland har det registrerats relativt färre ingrepp jämfört med östra Småland. En trolig orsak är att registreringen omfattar en kortare tidsperiod, snarare än att mängden ingrepp skulle vara mindre på Öland än i östra Småland. I genomsnitt har det gått 9 år mellan VMI och återinventering på Öland, motsvarande siffra för fastlandet är 16 år.

På Öland består våtmarkstyperna till 60% av kärr och fuktäng. Vid den första inventeringen var arealen opåverkad kärr 549 hektar. Vid återinventeringen hade den minskat till 449 hektar. Arealen svagt påverkad kärr minskade från 308 hektar till 273 hektar. Arealen opåverkad eller svagt påverkad fuktäng minskade från 989 hektar till 903 hektar. Den största procentuella förändringen står sumpskogen för, och idag är mindre än 17% av sumpskogsarealen helt opåverkad. För våtmarkstyperna kärr, sumpskog och mosse är mer än 50% av deras totalareal starkt påverkad. Många av våtmarkerna var helt under vatten på flygbilderna 1994. Detta är en felkälla som skulle kunna underskatta antalet ingrepp och graden av hydrologisk påverkan.

De vanligaste ingreppen vid våtmarksinventeringen var knutna till olika typer av markavvattning, som dikning och grävda dammar men även vägar på eller i anslutning till våtmarken var vanliga. Nu har andelen av de olika ingreppstyperna förändrats och olika typer av avverkningar har ökat i proportion medans ingrepp knutna till markavvattning minskat i relativ betydelse. Ett undantag är grävda dammar som fortfarande har en stor andel av ingreppen. De öländska våtmarkerna har tidigare påverkats hårt genom olika dikningsföretag

som dränerat bort vattnet från våtmarkerna. Paradoxalt nog påverkas de kvarvarande våtmarkerna i viss mån av dammanläggningar fr a för bevattningsändamål.

Många av de öländska våtmarkernas naturvärden är beroende av hävd. Upphör hävden minskar naturvärdet. Eftersom det inte har gjorts några fältbesök under återinventeringen har inte den typen av förändringar kunnat registreras. Detta är något som borde undersökas. Sannolikt är de öppna våtmarkerna i mittlandsskogen under stark minskning p g a upphörd hävd. En möjlighet skulle kunna vara att hävda dessa genom slåtter då det på flera håll saknas djurbesättningar i närheten av våtmarkerna.

### **Påverkan från avverkningar**

Som framgår av resultatet ovan är en stor del av ingreppen olika typer av avverkning, men hur påverkar dessa ingrepp våtmarken? Avverkningar på sumpskog slår helt undan förutsättningarna för de arter som är beroende av skugga, hög luftfuktighet och trädkontinuitet. Ingreppen från angränsade avverkningar är inte alltid lika tydlig. De kan ge en kraftig förändring av mikroklimatet på våtmarkens som är svår att mäta. Påverkan kan gälla luftfuktighet, ljusexponering, temperatur, näringstillförsel och grundvattennivå. Arter som på ett eller annat sätt är knutna till kantzonen mellan våtmark och fastmarksskog, hör troligen till de grupper som fått ett tydligt ökat hot. Relativt få studier finns gjorda men en undersökning i Uppland visade att kanteffekter, efter avverkning, påverkade mossfloran på fastmark minst 30 meter in i beståndet. I en buskrik blandsumpskog med socklar kunde kanteffekten ses upp till 10 meter in i sumpskogen (Johnsson m fl 1998, manuskript). Ett annat exempel är långbensgrodan vars larver har en lång utvecklingstid och som därför är beroende av att vattensamlingen blir varm tidigt på våren samt att den inte torkar ut för tidigt. Den leker tidigt på våren, ibland redan i början av mars. Om inte tillräckliga kantzoner sparas intill våtmarken får vinden fritt spelutrymme och våtmarkens mikroklimat förändras. Det är viktigt att våtmarken är solbelyst men att den samtidigt har en skyddande trädridån åtminstone i väster, norr och öster. Tas trädridån bort blir vattnet kallare, vilket i sin tur resulterar i utebliven eller försenad lek för långbensgrodan.

### **Slutkommentar**

Länets våtmarker har en hög andel ingrepp och många är starkt påverkade även de som har de högsta naturvärdena. Denna studie visar att ingreppen fortsätter och sannolikt kommer att fortsätta om inget görs. Exakt vad som bör göras inte självklart och går utanför denna studie. Det finns ett behov till ökad information till markägare och ett behov att studera (forskning) hur stora effekterna är av angränsande avverkningar.

## Referenser

Johnsson, M., Lennartsson, T., Weibull, H & Hallingbäck, T. 1998. Edge effects following clearcutting for forestry - effects on bryophytes. Opublicerat manuskript från institutionen för naturvårdsbiologi. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Länsstyrelsen Kalmar län. 1984. Våtmarksinventering inom fastlandsdelen av Kalmar län (del 1 + 2).

Länsstyrelsen Kalmar län. 1994. Våtmarksinventering av Öland 1993.

Löfroth, M. 1991. Våtmarkerna och deras betydelse. Naturvårdsverket Rapport 3824.

Naturvårdsverket. 1995. Uppdatering av Naturvårdsverkets länsvisa våtmarksinventeringar "VMI". Rapport 4407.



**Våtmarksdata uppdelad per kommun**

I kolumnerna med antal nya ingrepp per ingreppsgrad är generell påverkan en hopslagning av både svag och stark generell påverkan. VMI kodernas betydelse finns beskrivna i avsnittet "Bakgrundsinformation - Översiktlig beskrivning av VMI metodiken i Kalmar län", sidan 7.

**Kalmar läns fastland**

På fastlandet uppdaterades endast klass 1 och klass 2 objekten. I kolumnerna med antal nya ingrepp per påverkansgrad är det därför endast nya ingrepp på klass 1 och klass 2 objekten som är sammanräknade. Åtta våtmarker i länet har inte uppdaterats p g a att flygbildsöverlägget saknas. Alla åtta objekt, två klass 1 och sex klass 2, hör till de kustobjekt som inventerades efter den ordinarie VMI inventeringen och som inte finns med i den publicerade rapporten (Länsstyrelsen Kalmar län 1984). För de fem kommuner som berörs av dessa objekt står information om objekten under tabellen. För övriga kommuner på fastlandet är uppdaterade våtmarker lika med samtliga klass 1 och 2. För Borgholm och Mörbylånga omfattar uppdateringen samtliga VMI-objekt i klass 1-4.

**Emmaboda kommun**

Våtmarkstyp	Samtliga klasser		Återinventerade objekt		Antal nya ingrepp		
	Yta (ha)	Antal delobjekt (st)	Yta (ha)	Yta opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Kärr	487	30	97		4		1
Mad	643	25	323	1	6		
Mosse	1610	59	784		21	2	1
Sumpskog	246	7	107	7	1		
Tjärn	32	7	21	21			
Vattenvegetation	493	10	260				

**Hultsfred kommun**

Våtmarkstyp	Samtliga klasser		Återinventerade objekt		Antal nya ingrepp		
	Yta (ha)	Antal delobjekt (st)	Yta (ha)	Yta opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Fuktäng	38	3	13				
Kärr	242	25	140	50	12		
Mad	944	19	525	7	12		
Mosse	345	26	181	11	11		
Strandäng	112	4	22				
Sumpskog	208	10	120	9	4	2	
Tjärn	45	11	33	33			
Vattenvegetation	300	8	272	55	2		

## Högsby kommun

Våtmarkstyp	Samtliga klasser		Återinventerade objekt		Antal nya ingrepp		
	Yta (ha)	Antal delobjekt (st)	Yta (ha)	Yta opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Kärr	368	21	255	4	7	1	
Mad	728	26	625	157	12		
Mosse	237	11	133	2	3	1	
Sumpskog	58	7	48	12	1		
Tjärn	27	6	27	22			
Vattenvegetation	95	2	31				

## Kalmar kommun

Våtmarkstyp	Samtliga klasser		Återinventerade objekt		Antal nya ingrepp		
	Yta alla klasser (ha)	Antal delobjekt (st)	Yta (ha)	Yta opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Kärr	140	18	43		3	1	1
Mad	194	12	66	10	3		1
Mosse	66	14	24	2	6	1	1
Strand	170	5	54				
Strandäng	449	24	282				
Sumpskog	33	8	21	6		2	
Tjärn	2	1	2		1		
Vattenvegetation	405	15	87		5	1	

I Kalmar kommun har två objekt ej uppdaterats;

- Strandäng 9 hektar, vattenvegetation 6 ha, klass 2.
- Strandäng 50 hektar, klass 1.

## Mönsterås kommun

Våtmarkstyp	Samtliga klasser		Återinventerade objekt		Antal nya ingrepp		
	Yta (ha)	Antal delobjekt (st)	Yta (ha)	Yta opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Fuktäng	7	1					
Kärr	307	20	178	8	4	1	
Mad	1209	14	806		22	8	
Mosse	101	7	29		4	2	
Strand	322	7	249	155	1		
Strandäng	363	22	189		22	1	
Sumpskog	121	9	98		10	2	
Tjärn	127	7	81		81		
Vattenvegetation	171	7	73		9		

I Mönsterås kommun har ett objekt ej uppdaterats;

- Strand 2 hektar, klass 1

## Bilaga 1

## Nybro kommun

Våtmarkstyp	Samtliga klasser		Återinventerade objekt		Antal nya ingrepp		
	Yta (ha)	Antal delobjekt (st)	Yta (ha)	Yta opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Fuktäng	23	1	23				
Kärr	1183	71	431	45	14	4	1
Mad	536	27	314	8	6	2	
Mosse	388	31	181	56	4	1	
Strand	121	7	18	3	1		
Sumpskog	223	20	110	17	4		2
Tjärn	48	13	41	37			1
Vattenvegetation	298	10	170				

## Oskarshamn kommun

Våtmarkstyp	Samtliga klasser		Återinventerade objekt		Antal nya ingrepp		
	Yta (ha)	Antal delobjekt (st)	Yta (ha)	Yta opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Fuktäng	44	3	15	6		1	
Kärr	494	33	315	31	12	1	
Mad	373	24	84	40			
Mosse	117	15	75	44			
Strandäng	53	6	4		1		
Sumpskog	135	15	73	4	6		
Tjärn	115	9	34	34			
Vattenvegetation	331	6	76	11	1		

I Oskarshamns kommun har ett objekt ej uppdaterats;

- Strandäng 7 hektar, klass 2

## Torsås kommun

Våtmarkstyp	Samtliga klasser		Återinventerade objekt		Antal nya ingrepp		
	Yta (ha)	Antal delobjekt (st)	Yta (ha)	Yta opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Kärr	127	8	19		1		
Mad	164	6	3	3			
Mosse	127	5					
Strand	52	2	25	25			
Strandäng	110	9	54	25	1		
Sumpskog	117	5	1	1			
Tjärn	7	1					
Vattenvegetation	5	1					

I Torsås kommun har två objekt ej uppdaterats;

- Strand 27 hektar, klass 2.
- Strandäng 13 hektar, klass 2

Bilaga 1

Vimmerby kommun

Våtmarkstyp	Samtliga klasser		Återinventerade objekt		Antal nya ingrepp		
	Yta (ha)	Antal delobjekt (st)	Yta (ha)	Yta opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Fuktäng	11	2	11				
Kärr	103	10	52		5		
Mad	558	20	319	29	4		
Mosse	367	29	161	15	11		
Strandäng	78	3	78				
Sumpskog	102	10	42		1		
Tjärn	76	9	61	16	1		
Vattenvegetation	288	12	224	34	1		

Västervik kommun

Våtmarkstyp	Samtliga objekt		Återinventerade objekt		Antal nya ingrepp		
	Yta (ha)	Antal delobjekt (st)	Yta (ha)	Yta opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Kärr	398	24	85	12	2	1	
Mad	402	15	207		4	3	
Mosse	497	35	189	16	6	3	1
Strand	15	1					
Strandäng	202	14	26		1	1	
Sumpskog	66	8	33		4		
Tjärn	44	6	27	27			
Vattenvegetation	131	9	47		2		

I Västerviks kommun har två objekt ej uppdaterats;

- Kärr 5 hektar, mad 8 hektar, strandäng 1 hektar, tjärn 9 hektar, klass 2.
- Strandäng 25 hektar, strand 15 hektar, vattenvegetation 40 hektar, klass 2.

## Öland

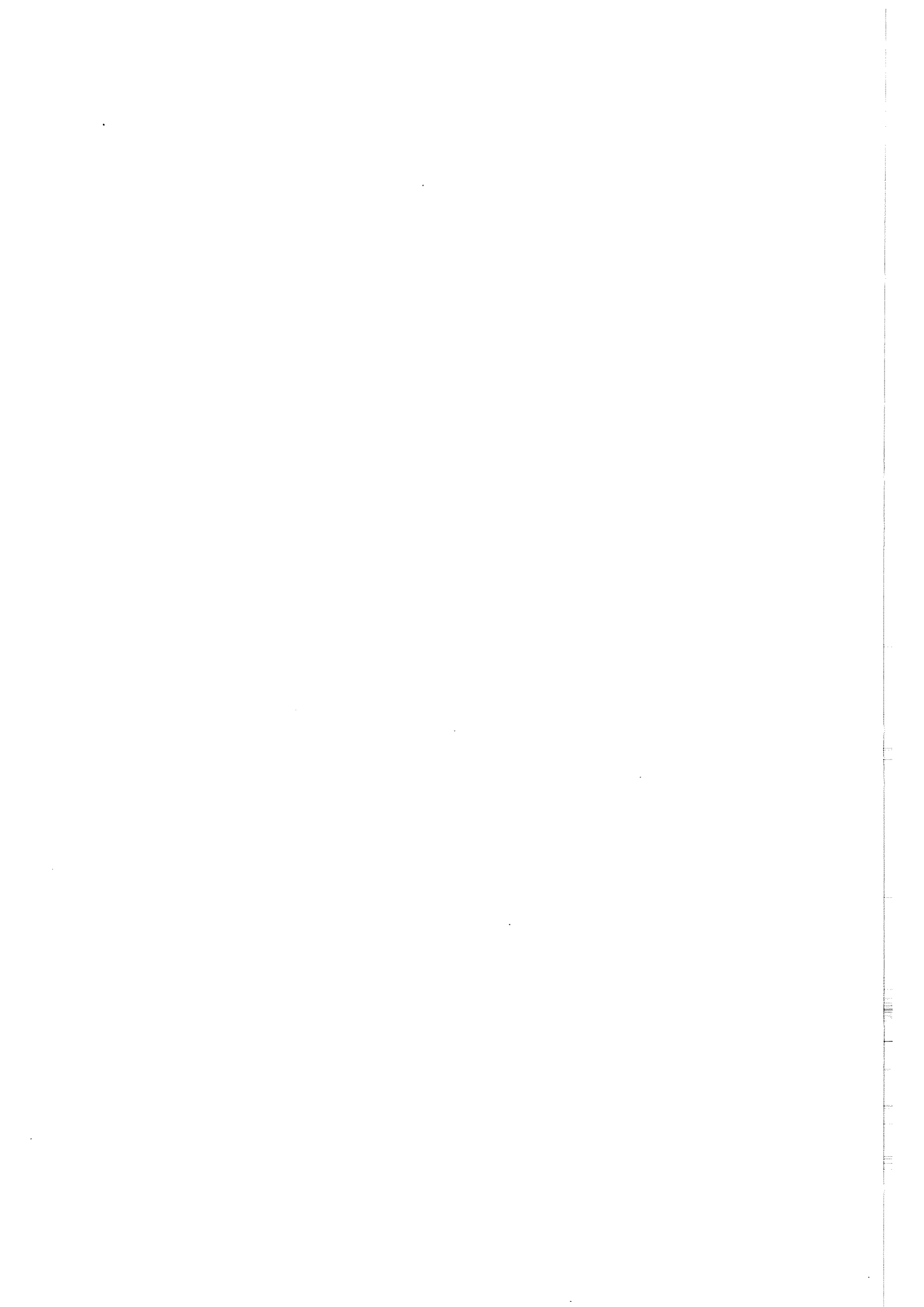
På Öland uppdaterades samtliga VMI objekt. Kolumnerna med antal nya ingrepp fördelade på påverkangraderna är en sammanräkning av samtliga objekts nya ingrepp.

## Borgholm kommun

Våtmarkstyp	Samtliga objekt		Efter inventering	Efter återinventering	Antal nya ingrepp		
	Antal delobjekt (st)	Areal delobjekt (ha)	Areal opåverkad (ha)	Areal opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Fuktäng	91	723	482	455	10		1
Kärr	91	451	245	188	16	2	2
Mad	14	85	43	43	1		
Strandäng	9	179	61	61			
Sumpskog	18	82	57	32	4	1	1
Tjärn	1	1					
Vattenvegetation	15	175	169	146	1		
Vät	54	257	253	251	1		1

## Mörbylånga kommun

Våtmarkstyp	Samtliga objekt		Efter inventering	Efter återinventering	Antal nya ingrepp		
	Antal delobjekt (st)	Areal delobjekt (ha)	Areal opåverkad (ha)	Areal opåverkad (ha)	Svag lokal påverkan (st)	Stark lokal påverkan (st)	Generell påverkan (st)
Fukthed	1	3					
Fuktäng	69	524	129	109	10	1	
Kärr	164	1061	304	261	20	2	2
Mad	9	79	11	6	1		
Mosse	2	10			1		
Obestämbär	2	10					
Strandäng	27	261	192	184	1		
Sumpskog	30	393	52	49	7	3	
Tjärn	6	26	26	26			
Vattenvegetation	16	76	71	66	1		
Vät	30	194	166	157	2		



## Synpunkter på metodiken vid uppdatering av VMI inventeringar

Dessa synpunkter är främst om sättet att registrera förändringarna i databasen. Texten är skriven med förutsättningen att läsaren är insatt i såväl VMIs databas och terminologi som metodiken att uppdatera VMI inventeringar, som den är beskriven i "Uppdatering av Naturvårdsverkets länsvisa våtmarksinventeringar "VMI" " (Naturvårdsverket 1995). Denna bilaga är i stort sett en ihopsamling av tankar runt dataregistreringen som väckts under projektets gång, och inte så noggrant strukturerat.

Det aktuella läget för våtmarkerna bör vara registrerat på sin "rätta" plats. Till exempel, position 54 och 55 på A-records ska ange senaste uppgifter om objektets hydrologiska störning. Vid en uppdatering ska ursprungsraderna ändras och förändringen ska registreras som ett nyckelord. I dagsläget spars ursprungsraderna, och det aktuella läget registreras som nyckelord. Det blir mycket svårare att göra sökningar och statistik på databasen om det är osäkert var den eftersökta informationen står. Objektets störning hittas i ett a-record om ingen uppdatering av objektet skett eller om objektet uppdaterats men ingen förändring skett, annars finns det i ett e-record med speciellt kodord. Ju fler uppdateringar som sker, desto svårare blir det att överblicka dagsläget i datamaterialet. Registreringar av historisk data som inte längre är korrekt bör sparas/registreras i en form som gör det lätt att sortera bort den från objektens aktuella data om man ska göra ett arbete där man är intresserad av dagsläget. Det finns några positioner i början av varje records att laborera med.

Varje uppdaterat objekt bör få ett nyckelord på objektnivå (t ex "UPPDAT96") oavsett om det har skett några förändringar på objektet eller ej. Det kommer nog vara rätt vanligt att bara delar av ett läns VMI-objekt uppdateras vid ett tillfälle, beroende på tillgång på lämpliga flygbilder att uppdatera med eller pengar och tid.

Om ett delobjekt har ingrepp dikning 2 och det tillkommer ett nytt ingrepp dikning 1 som gör att ingreppsgraden på dikning nu är 3 sammantaget, ska en ny rad med aktuellt diknings ingrepp för delobjektet skrivas dvs dikning 3. Det tidigare ingreppsrecordet (dikning 2) och ett nytt (dikning 1) spars "avaktiverade", t ex med hjälp av någon av de första positionerna. De kan sorteras undan tills en analys av tidsserien ska göras. I dagsläget spars den tidigare ingreppsraden orörd och en ny rad skrivs med det nya ingreppet, dikning 1. Det gör att det inte går att se att dagsläget för delobjektet är dikning 3.

Vid avverkning av sumpskog bör ett nytt element skapas med krontäckning 1 och det tidigare elementet minskas med motsvarande yta. Det gör att ingreppet hamnar i rätt delobjekt. Flyttas den avverkade ytan med det nya ingreppet över till ett öppet delobjekt (kärr), så kommer sumpskogen att se fortsatt opåverkad ut.

Förändring av krontäckning på elementnivå. Om ett helt element har fått en ändrad krontäckning passar det att använda ett nyckelord som beskriver mellan vilka intervall förändringen i krontäckningen har skett. Vanligare är att det fortfarande finns element av alla krontäckningsintervall kvar i delobjektet, och det som ska registreras är en förändring av den procentuella fördelningen av yta mellan elementen.

Även om ett element har "upphört" bör de kvarvarande elementen vara i nummerordning utan luckor även i fortsättningen. Det underlättar felsökning och det underlättar senare utskrifter av uppdaterade objekt.





Bilaga 3

I resultatdelen har det skett en gruppering av de våtmarkstyper som används i VMI. I tabellen tas endast de våtmarkstyper i VMI upp som förekommer i länet.

Grupperade våtmarkstyper	VMI registrering
Fukthed	Fukthed
Fuktäng	Fuktäng
Kärr	Soligent kärr
Kärr	Topogent kärr
Kärr	Topogent kärr i kustzonen
Mad	Mad vid rinnande vatten
Mad	Mad vid sjö
Mosse	Excentrisk mosse
Mosse	Svagt välvd mosse
Obestämbär	Obestämbär våtmark
Strand	Strand vid havet
Strand	Strand vid sjö
Strand	Strand vid vattendrag
Strandäng	Marin strandäng
Strandäng	Strandäng
Sumpskog	Marin strandsumpskog
Sumpskog	Strandsumpskog
Sumpskog	Sumpskog
Tjärn	Tjärn
Vattenvegetation	Flytbladsvegetation
Vattenvegetation	Bevuxen sjö
Vattenvegetation	Marin restvattenyta
Vattenvegetation	Vassvegetation
Vattenvegetation	Vattenvegetation
Vät	Vät



Här redovisas några av de ingrepp, med beskrivning, som registrerats i länet och en

<b>Ingrepp</b>	<b>Beskrivning</b>
Avfallsupplag	T ex tippning av schaktmassor.
Avverkning	Avverkning på våtmarken.
Angränsande avverkning	Avverkning av skog runt våtmarken, vilket kan orsaka näringsläckage och förändrat mikroklimat. Avverkningen registreras som ingrepp endast om det inte har lämnats någon skyddszon mot våtmarken. För att registreras som en påverkan har 30 m eller mindre lämnats som skyddszon. På flygbilden motsvarar 30 meter 1 millimeter.
Angränsande bebyggelse	Bebyggelse på mark som gränsar mot våtmarken.
Brunn	Bortpumpning av vatten påverkar hydrologin.
Bryggor	Bryggor räknas som ingrepp då området kan påverkas negativt.
Damm	En damm påverkar hydrologin till och från eftersom det vanligen tas vatten från dammen för bevattning av åker eller till djur. Dessutom minskar dammen våtmarksarealen.
Rensning av damm	Rensning av damm på eller i anslutning till våtmark.
Dikning	För att avvattna våtmark.
Angränsande dikning	Diken som avvattnar omkringliggande mark och leder vatten till våtmarken. Vattnet är ofta rikt på näringsämnen.
Dikesrensning	Ett befintligt dike har rensats. Avvattningsfunktionen ökar jämfört med innan rensningen. Ofta sker viss fördjupning av diket i samband med rensningen.
Fördämning	Dämning av vattendrag.
Angränsande flygplats	Närliggande flygplats ger bullerstörning.
Gallrad	Skogen på våtmarken har gallrats.
Granplantering	Plantering av gran på våtmarken.
Angränsande granplantering	Plantering av gran på angränsande fastmark.
Invallning	Vallar för att stänga ute vattendrag, sjö eller havsvatten från en yta. All form av vattenreglering påverkar hydrologin att naturliga succession helt sätts ur spel.
våtmarkens	Järnväg som korsar våtmarken.
Järnväg	Järnväg som tangerar våtmarken.
Angränsande järnväg	Ett naturligt vattendrag i våtmarken som grävts bredare och rätats ut. Har vanligen samma effekt som en dikning.
Kanalisering	Som kanalisering men ingreppet har utförts på vattendraget innan det når våtmarken. Tillförseln av vatten ökar ofta. Ett långsamt rinnande vattendrag har en bättre naturlig rening av näringsämnen i vattnet, så efter en angränsande kanalisering ökar tillförseln av näringsämnen till våtmarken.
Anslutande kanalisering	T ex av skogsmaskiner.
Körspår	Inkluderar den avverkning som skett för kraftledningsgatan.
Kraftledning	Uppgrävning för att få öppen vattenyta eller fri passage i vassbälten.
Muddring	Näringsläckage till våtmarken, vanligen från omgivande jordbruksmark.
Näringsläckage	En uthuggen gata i skogen för att markera ägo gränser.
Rågång	Finns både mycket små äldre täkter och stora industritäkter.
Torvtäkt	

Övrig täkt

Annat täkt än torvtäkt t ex grustäkt.

Anslutande täkt

Angränsande täkt t ex grustäkt.

Vattenreglering

Sjön används som vattenmagasin eller har tidigare sänkts. En sänkt sjö får en kraftig igenväxning. Omgivande våtmarker som tidigare var alltför våta kan nu växa igen till en strandsumpskog med lövträd och sly. Denna sekundärsumpskog har mycket kort skoglig kontinuitet och lägre naturvärden än sumpskog med längre skoglig kontinuitet. En sjö som används som vattenmagasin får en annan typ av påverkan.

Väg

Delar våtmarken och påverkar dess hydrologi. För större vägar bullerstörningen betydande. Ofta blir viss dikning aktuell i anslutning till vägen.

blir även

Angränsande väg

En väg som tangerar våtmarken.



- 1997:7 Ölands fladdermusfauna (ME)
- 1997:8 Miljöövervakning av brandfält - en metodstudie (ME)
- 1997:9 Årsrapport 1996. Socialtjänsten i Kalmar län (RE)
- 1997:10 Det statliga stödet till bostäder och vissa lokaler. Årsöversikt 1996 (AE)
- 1997:11 Folkmängden i Kalmar län 1996 (SE)
- 1997:12 Inventering av ängs- och hagmarker. Uppföljning 1995 (ME)
- 1997:13 Ungdom i riskzon i Kalmar län (RE)
- 1997:14 Naturinventering Silverån mellan Hagelsrum och Rosenfors, Hultsfreds kommun (ME)
- 1997:15 Miljövård i Kalmar län 1/7 1995 - 31/12 1996 (ME)
- 1997:16 Tjust skärgård. Rapport från en byggnadsinventering 1996/97 (ME)
- 1997:17 Inventering av fjärilar på några öar i Västerviks skärgård 1996 (ME)
- 1997:18 Björnö säteri. Park och trädgård. Inventering, historisk beskrivning och skötselplan. (ME)
- 1997:19 Byggnadsvård i Kalmar län. Utvärdering och förslag till strategi (ME)
- 1997:20 Träindustrins utsläpp av lösningsmedel 1987, 1991 och 1995 i Kalmar län (ME)
- 1997:21 Överklagade biståndsärenden i Kalmar län 1966 (RE)
- 1997:22 Försurningsläget i Kalmar län 1984-1996 (ME)
- 1997:23 Industrins utveckling i Kalmar län (SE)
- 1997:24 Lagen om stöd och service till vissa funktionshindrade. Kartläggning 1995 (RE)
- 1997:25 Skolbarnsomsorgen i sydöstra Sverige (RE)
- 1997:26 Kulturmiljövårdens riksintressen, Borgholms kommun (ME)
- 1997:27 Kulturmiljövårdens riksintressen, Emmaboda kommun (ME)
- 1997:28 Kulturmiljövårdens riksintressen, Hultsfreds kommun (ME)
- 1997:29 Kulturmiljövårdens riksintressen, Högsby kommun (ME)
- 1997:30 Kulturmiljövårdens riksintressen, Kalmar kommun (ME)
- 1997:31 Kulturmiljövårdens riksintressen, Mönsterås kommun (ME)
- 1997:32 Kulturmiljövårdens riksintressen, Mörbylånga kommun (ME)
- 1997:33 Kulturmiljövårdens riksintressen, Nybro kommun (ME)
- 1997:34 Kulturmiljövårdens riksintressen, Oskarshamns kommun (ME)
- 1997:35 Kulturmiljövårdens riksintressen, Torsås kommun (ME)
- 1997:36 Kulturmiljövårdens riksintressen, Vimmerby kommun (ME)
- 1997:37 Kulturmiljövårdens riksintressen, Västerviks kommun (ME)
- 1997:38 Analys av den regionala utvecklingen i Kalmar län i anslutning till 1997 års prognosöversyn (SE)
- 1997:39 Elfiskeundersökningar på miljöövervakningsstationerna i Kalmar län 1997 (ME)
- 1998:1 Katalog H (SE)
- 1998:2 Nätprovfiske i Kalmar län 1997 (ME)
- 1998:3 Årsrapport 1997. Socialtjänsten i Kalmar län (RE)
- 1998:4 Barn och ungdom i Hem för vård eller boende (RE)
- 1998:5 Miljöövervakning av våtmarker i Kalmar län (ME)
- 1998:6 Miljöövervakning av terrester biologisk mångfald i Kalmar län (ME)

