

Innehåll

Inledning	1
LUFT	
Nedfallsmätningar i Hallands län	2
HAV	
Ett normalår i havet - sammanfattning av hydrologi och växtplankton	5
SJÖAR & VATTENDRAG	
Ännu ett år med stor näringstransport till havet	7
Kraftig minskning av antalet mörghål i Halland	9
Bottenfaunan i kalkade vattendrag	13
Fortsatt kräftgång för lax och öring i havet medan skaldjur ökar	15
Elfisken i kalkade vattendrag	23
Provfisken i kalkade sjöar	25
Kalkningsverksamheten i Hallands län	27
JORDBRUKSMARK	
Övervakning av halländska dynhedar	28
SKOGSMARK	
Skadorna på bok och ek ökar	33
VÅTMARK	
Mossor på halländska mossar	39
ARTBASERAD ÖVERVAKNING	
Övervakning av hackspettar i Halland	44

- Skydd av människors hälsa
- Bevarande av biologisk mångfald
- Hushållning med naturresurser
- Skydd av natur- och kulturlandskap

De utpekade skyddsobjekten påverkas av en rad miljöhot, t.ex. uttunnning av ozonskiktet, försurning av mark och vatten, brutna kretslopp, avfall och miljöfarliga restprodukter.

Vem övervakar?

Miljöövervakningen sker på såväl nationell som regional nivå. Naturvårdsverket ansvarar för samordningen av den nationella miljöövervakningen, medan Länsstyrelsen ansvarar för den regionala. Den regionala miljöövervakningen bedrivs inte bara av länsstyrelsen och andra statliga myndigheter, utan också av kommuner, landsting, vattenvårdsförbund m.fl. Nationellt är miljöövervakningen uppdelad på tio programområden. För Hallands län skedde övervakning 1999 inom följande sex program:

- Luft
- Hav
- Sjöar & vattendrag
- Jordbruksmark
- Skogsmark
- Våtmark

Till detta kommer t.ex. artbaserad övervakning som löper över flera programområden.

Årsrapporten

Sammanfattningar av den regionala miljöövervakningen i Hallands län utges årligen. Årsrapporten innehåller dels årligen återkommande studier, dels nya typer av övervakning.

I denna rapport redovisas resultat från ett urval av den regionala miljöövervakningen i Hallands län 1999. De enskilda artiklarna har överlag skrivits av ansvariga för respektive övervakning. Örjan Fritz har redigerat artiklarna till denna publikation. För de som vill läsa mer ges lästips och kontaktperson i anslutning till respektive artikel.

Inledning

Miljöövervakningens syften

Miljöövervakningen ska beskriva tillstånd, trender och effekter i miljön, så att uppföljning kan ske av uppställda miljömål. På så vis kan ett åtgärdsinriktat miljöskyddsarbete bedrivas. Miljöpolitiken har pekat ut följande grundläggande skyddsobjekt att övervaka.

Nedfallsmätningar i Hallands län

Nedfallsmätningarna på åtta lokaler i länet fortsatte under provtagningsåret oktober 1998 - september 99. Nederbörden var under denna tid betydligt större än normalt. Såväl föroreningshalter som deponerade mängder var dock ofta lägre än tidigare år. Glädjande nog minskar svavelnedfallet kontinuerligt år från år, men ännu återstår det en bit till miljömålet på 3 kg per hektar och år. För kväve ter sig situationen mer dystert: Nedfallet minskar inte nämnvärt och det är långt till miljömålet 5 kg per hektar och år. Kväveförlusterna från skogsmark varierar betydligt, men var mycket hög på någon lokal. pH i nederbörd är fortsatt låg, liksom pH i markvatten. Kalciumhalterna i mark minskar, på lokalen Söstared nästan kontinuerligt sedan 1987.

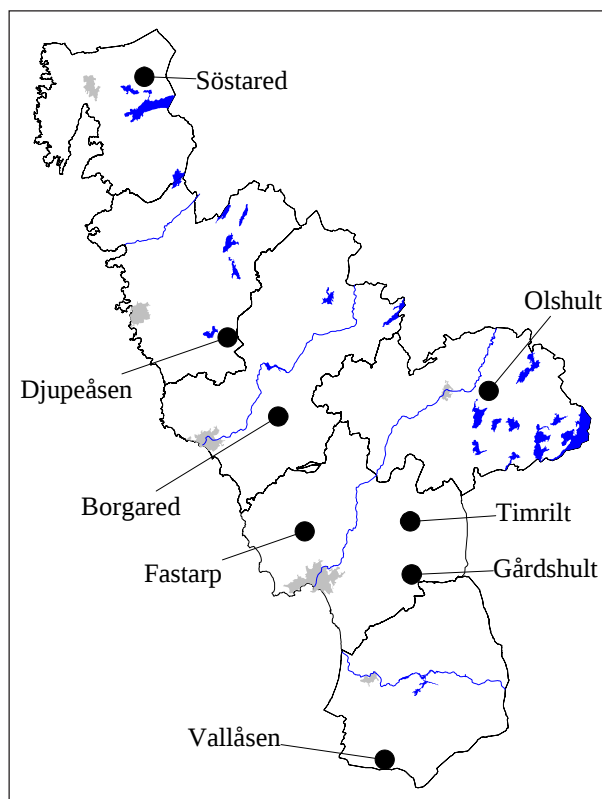
Vad provtas, var och av vem?

På uppdrag av Referensgruppen för luftvård i Halland har KM Lab i samarbete med Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) sedan 1996 genomfört kemiska analyser samt utvärdering av resultaten inom programmet för nedfallsmätningar i Hallands län. Mätningarna utförs vid åtta lokaler i länet (Figur 1). Närmare fakta om provytorna framgår av KM Lab (2000). Nedfallet mäts dels som våtdeposition på öppet fält, dels som summan av våt- och torrdeposition (kron dropp) i skog. Dessutom tas prov på markvatten i alla provytorna. Skogsvårdsstyrelsen och Länsstyrelsen utför nederbörds- resp. markvattenprovtagningen.

Mätningar har pågått i denna form i Halland sedan 1987, men 1996 förändrades programmet. De gamla provytorna ersattes med nya, med ett undantag. Här redovisas huvudsakligen resultaten för tidsperioden oktober 1998 - september 1999.

Våtdeposition

Den sammanlagda nederbörden under perioden var hög, 30-70% större än normal årsnederbörd. I oktober 1998 var nederbörden så riklig att



Figur 1. Provtagningsstationer för nedfallsmätningar, öppet fält och skogsytor (kron dropp) samt markvattenprovtagning.

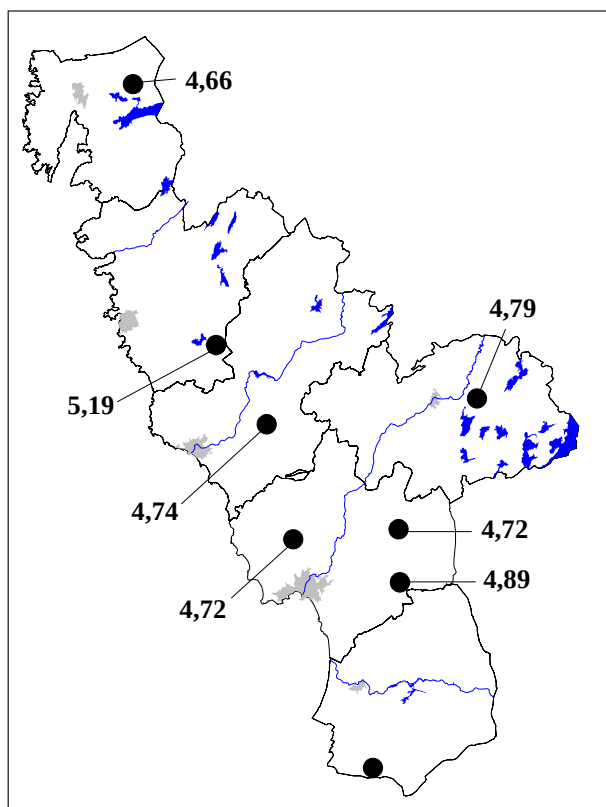
Programmets syften

Syftet med programmet är att mäta nedfallet av luftföroreningar till olika naturtyper för att kunna genomföra såväl regional som nationell jämförelse samt att kunna följa tidsutvecklingen. Vidare syftar programmet till att beskriva markvattnets kvalitet och funktion av deposition, markkemi och skogsbestånd.

Resultaten från undersökningarna skall tillsammans med andra data från övrig miljöövervakning bilda underlag före generella bedömningar av det regionala miljötillståndet.

provtagarna svämmade över. Föroreningshalterna i nederbörden var lägre än året innan. Även de deponerade mängderna var i allmänhet lägre trots den rikliga nederbörden. Svavel- och kvävedepositionen var lägre än 1996-97 och 1997-98 men låg ungefär i nivå med 1995-96.

Vid Vallåsen misslyckades provtagningen på öppet fält under sex månader av tolv och någon



Figur 2. Volymvägda medelvärden av pH i nederbörd oktober 1998 - september 1999.

beräkning av medelhalt eller årsdeposition är därför inte möjlig.

pH-värdet i våtdepositionen vid de åtta stationerna låg i genomsnitt mellan 4,7 och 5,2 (Figur 2). Högst pH-värde uppmättes vid Djupeåsen och lägst vid Söstared.

Krondropp

Svaveldepositionen i krondropp kan betraktas som den totala svaveldepositionen. Störst nedfall av antropogent svavel (från luftföroreningar)

noterades i krondroppet vid Söstared och Timrilt med 8,6 kg ($\text{SO}_4\text{-S}_{\text{ex}}$ ha/år) (Tabell 1). Dessa stationer hade också de största nederbörds-mängderna. Vid övriga stationer låg nedfallet av svavel på 5,2-7,4 kg ($\text{SO}_4\text{-S}_{\text{ex}}$) ha/år, den minsta mängden vid Olshult i Hallands inland. Svavelnedfallet fortsätter att minska med i genomsnitt ca 0,35 kg S per hektar och år, men är fortfarande betydligt högre än Naturvårdsverkets miljömål för Götaland om 3 kg svavel per hektar och år.

Nedfallet av nitrat- och ammoniumkväve sammanfattas i Tabell 1. Den totala kvävedepositionen är större än vad som framgår av krondroppsvärdena då en betydande del av kvävet tas upp av träden redan i trädkronorna.

Kvävenedfallet minskar inte nämnvärt, och är fortfarande betydligt högre än Naturvårdsverkets miljömål för Götaland om 5 kg kväve per hektar och år.

Markvatten

Markvattenundersökningarna visade på låga pH-värden, kring 4,5, vid samtliga undersökta lokaler med undantag för Olshult, där pH-värdet ökat oväntat mycket sedan starten av mätningarna 1997. Orsaken till ökningen är oklar. De lägsta pH-värdena uppmättes vid Vallåsen. Denna lokal hade också, tillsammans med Fastarp, de högsta aluminium- och sulfathalterna.

Under 1990-talet har kalciumhalterna i markvattnet sjunkit markant vid flera lokaler i Syd-sverige (Figur 3). En möjlig förklaring är att syrabelastningen har minskat påtagligt samtidigt

Tabell 1. Nedfall i kg per ha och år av kväve ($\text{NO}_x\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) och svavel ($\text{SO}_4\text{-S}_{\text{ex}}$) under oktober 1998 - september 1999.

Stationer	$\text{NO}_x\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$		$\text{SO}_4\text{-S}_{\text{ex}}$	
	Öppet fält	Krondropp	Öppet fält	Krondropp
Söstared	14,7	6,3	8,6	4,6
Djupeåsen	10,6	13,3	5,4	6,4
Borgared	10,9	11,6	5,8	7,7
Olshult	9,2	4,1	5,2	6,6
Fastarp	20,3	16,6	7,4	8,4
Timrilt	15,3	11,6	8,6	6,4
Gårdshult	18,9	13,6	7,4	7,3
Vallåsen		15,0		7,5

Tabell 2. Kvävehalt ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) och kvävetransport i markvatten. Halland, oktober 1996 - september 1999.

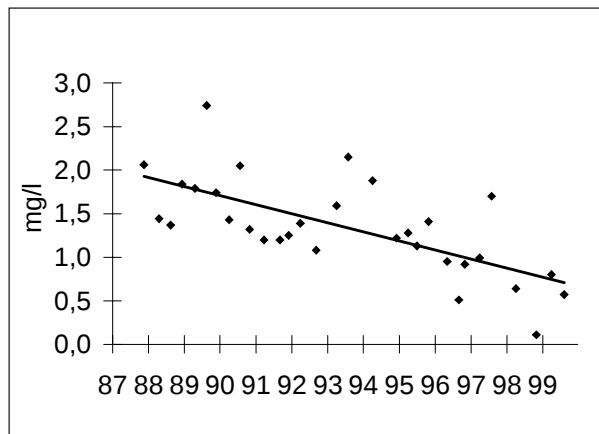
Station	Antal prover	Kväve (mg/l)	Kväve (kg/ha och år)
Söstared	8	0,03	0,07
Djupeåsen	8	0,2	0,8
Borgared	8	0,007	0,04
Olshult	6	0,004	0,02
Fastarp	7	0,5	1,8
Timrilt	7	0,2	0,9
Gårdshult	7	0,03	0,1
Vallåsen	7	1,2	4,5

som markens förråd av utbytbar kalcium nu är mycket litet på grund av den tidigare höga syrabelastningen. I november 1998 uppmättes mycket låga kalciumhalter vid flertalet lokaler i Halland. Mot bakgrund av detta var kalciumhalterna, liksom pH-värdena, något högre än väntat vid Olshult i april och augusti 1999.

Kvoten mellan summan av baskatjonerna kalcium, magnesium samt kalium (BC) och oorganiskt aluminium (ooAl), räknat i mol, används som ett mått på markens förurningsgrad. Stor risk för skador anses föreligga om kvoten är under 1, vilket är fallet vid Fastarp och Vallåsen. Kvoten har vid dessa lokaler legat stabilt på en låg nivå medan den vid de andra lokalerna har varierat mer mellan provtagningarna.

Arealförlusten av kväve har beräknats för ytorna (Tabell 2). Resultaten är relativt osäkra, dels på grund av att antalet markvattenprover är litet i förhållande till den stora variationen mellan provtagningarna, dels på grund av att markvattnets flöde är uppskattat. Beräkningarna visar på höga kväveförluster till grund- och ytvatten vid Vallåsen.

Ofta är avvikelserna mellan uppmätt nederbörd i nedfallsinsamlarna på öppet fält och SMHI:s mätstationer relativt stora. Orsaken kan vara förluster genom vind och avdunstning eller påverkan från föremål i omgivningen. Man bör därför överväga att i fortsättningen använda de av SMHI uppmätta nederbördsvolymerna vid beräkning av deponerade mängder i stället för de som uppmätts direkt i nedfallsinsamlarna.



Figur 3. Kalciumhalt i markvatten vid Söstared i Hallands län 1987-99.

Framtiden

Från och med oktober 2000 bedrivs nedfallsmätningar enligt ett nytt program. Programmet syftar till en närmare samordning av nationell och regional övervakning, och ska ge mera information med mindre prov- och mätinsatser. Stationerna behålls men mätningar på öppet fält kommer efterhand att ersättas med modellberäkningar.

Mer att läsa

KM Lab. 2000. Nedfallsmätningar i Hallands län. Oktober 1998 – September 1999. KM Lab i samarbete med SMHI. *Länsstyrelsen i Hallands län*. Meddelande 2000: 10.

För mer information om nedfallsmätningar i Hallands län, kontakta Britt Floderus, tel. 13 22 05, e-post britt.floderus@n.lst.se

Ett normalår i havet - sammanfattning av hydrologi och växtplankton 1999

Den samordnade kustvattenkontrollen för Halland har fortlöpt sedan 1993. Programmet bekostas gemensamt av kommuner, landsting, stat och represententer för industrin. Inom programmet undersöks främst vattenkemi, växtplankton, bottenfauna och makroalger på olika stationer utanför Hallandskusten. Situationen 1999 utgjorde något av ett normalår.

Temperatur

Ytvattentemperaturen var lika med medelvärdet 1993-98 under början av året. Under sommarhalvåret var den högre genom den varma sommaren. I bottenvattnet varierade temperaturen på grund av periodvisa nedblandningar av varmt ytvatten.

Salthalt

Salthalten låg i stort sett inom variationen för 1993-98, med vissa undantag p.g.a. påverkan från östersjövatten och periodvisa omblandningar i vattenpelaren. I december inträffade en stor omblandning genom orkanen den 4:e december.

Syrgas

Syrgasbrist vid havsbotten förekom inte vid något provtagningstillfälle, inte ens på mätstationen i Laholmsbukten. Värdena låg i huvudsak över 4 ml/l med undantag i april och september-november.

Oorganiska närsalter

Halterna av oorganiska närsalter (nitrat, fosfat och kisel) var relativt höga i ytskiktet under början och slutet av året, vilket bl.a. berodde på en normal kiselalgsblomning i mars, på omblandningar av vattnet under orkanen i december och möjligen p.g.a. stora flöden från vattendragen. På stationerna i Kungsbackafjorden var nitrat- och kiselhalterna tidvis mycket höga i ytskiktet p.g.a. tillskottet via landavrinning.

Trender

Under den jämförelsevis korta tid som programmet har pågått är det svårt att dra säkra slutsatser om näringsutvecklingen för kustvattnet i området. För sommaren finns inga signifikanta förändringar för fosfat under perioden 1993- 99. För nitrat och kisel finns dock vissa signifikanta öknings. Vid jämförelse med långtidsdata för Kattegatt, överensstämmer detta ej med kisel (minskning 1971-90) och nitrat (ingen trend 1971-90).

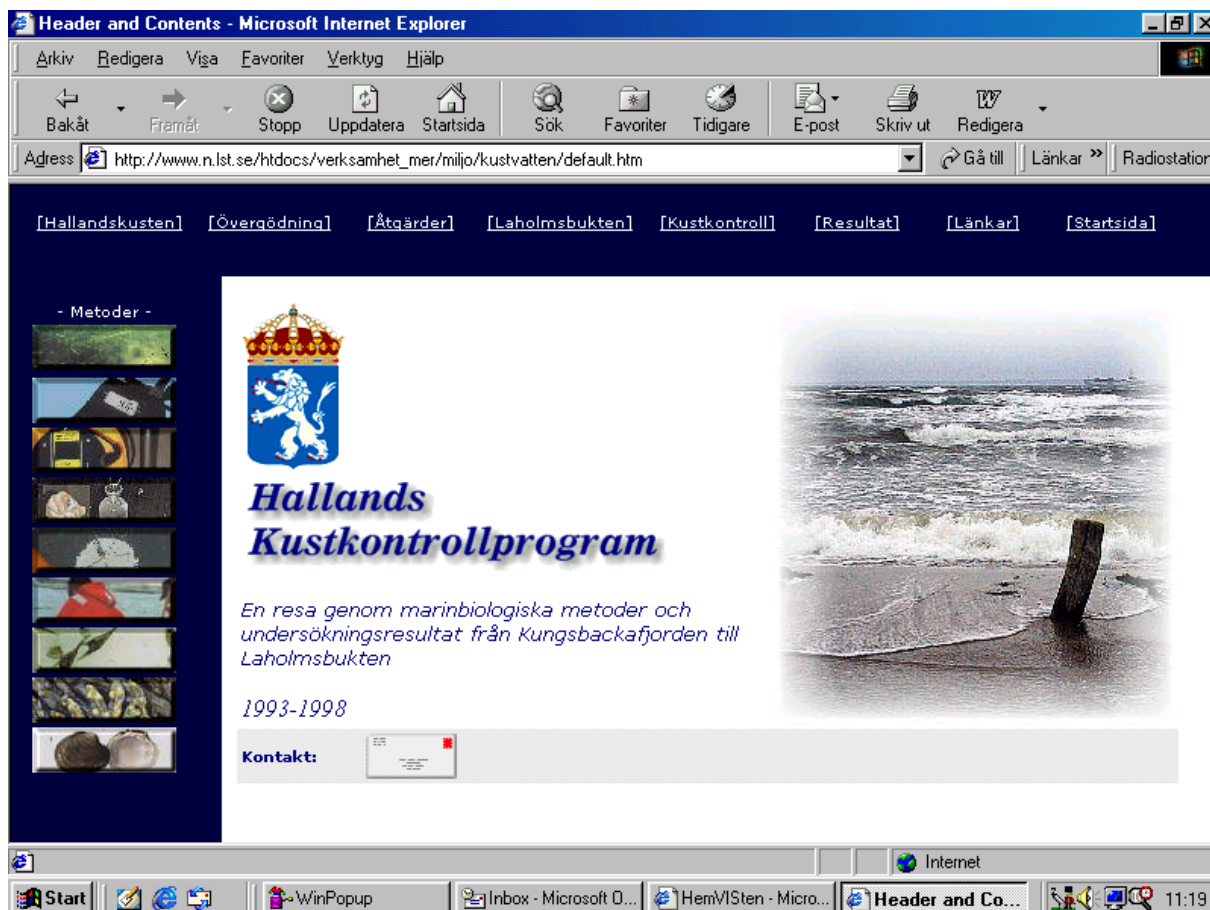
Förintervärden finns inga signifikanta minskningar för Halland 1994-99 för fosfat, nitrat och kisel, även om vissa tendenser till minskningar finns för fosfat och nitrat. De senaste två årens ökande närsalthalter har brutit den minskande trenden som fanns 1993-97. En överensstämmelse med Halland finns endast delvis för Östersjön, skånska sydkusten och Öresund. De senaste årens variationer i flera områden kan vara ett resultat av variationer i närsalttransporter från vattendragen, vilket resulterat i kortvariga variationer i havet. Långtidstrenden för Kattegatt kan därför fortfarande vara ökande.

En möjlig koppling finns mellan vattendragstransport av näringsämnen och halter i ytskiktet längs kuststräckan under vinterperioden.

Plankton

Växtplanktonprover har analyserats månatligen på tre stationer längs Hallandskusten under perioden januari-december 1999. En normal vårblomning utvecklades i mars och försvann redan i april. Dinoflagellater förekom relativt rikligt under höst och vinter med generellt högre celltal och kolvärden än under 1996-97.

Artsammansättning och kolvärden uppvisar större likheter mellan stationer än mellan år, vilket kan bero på att en gemensam styrning



Adress direkt till Kustvattenkontrollens hemsida: http://www.n.lst.se/htdocs/verksamhet_mer/miljo/kustvatten/default.htm

via fysikalisk-kemiska faktorer finns. Faktorerna kan vara olika för olika år men gemensamma för kuststräckan.

Giftiga och potentiellt giftiga arter/släkten har observerats men inte orsakat några kända störningar. Släktena *Dichtyocha*, *Pseudonitzschia*, *Dinophysis*, *Prorocentrum* och *Gyrodinium* har observerats, tidvis med höga koncentrationer av framför allt *Pseudonitz-*

schia. Ovanligt kraftiga blomningar inträffade i oktober-november med en för området ny dinoflagellat-art, *Gymnodinium chlorophorum*/*Lepidodinium viridae*, som kan vara skadlig för fisk. Några kända effekter längs Hallandskusten har dock ej rapporterats.

För mer information om kustvattenkontrollen i länet, kontakta Britt Floderus, tel. 035-13 22 05, e-post britt.floderus@n.lst.se

Ännu ett år med stor näringstransport till havet

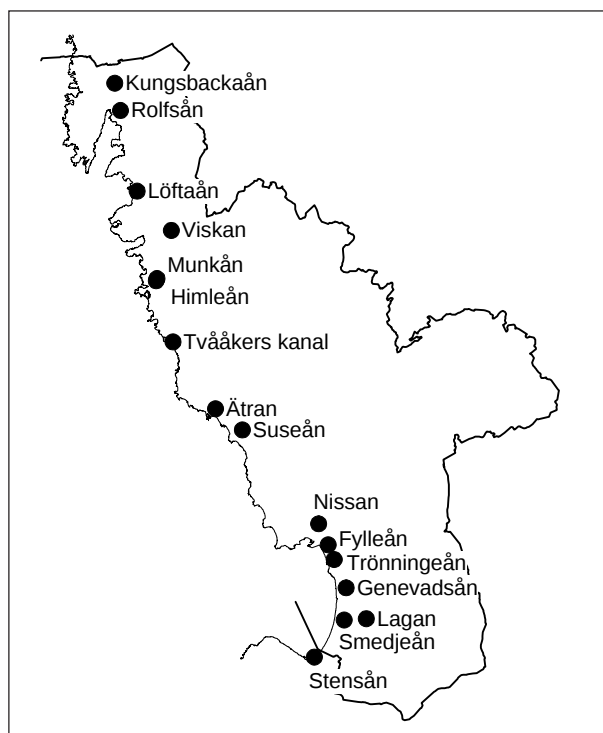
En mild vinter och riklig nederbörd i stort sett hela året gav förutsättningar för en stor näringstillförsel till kustvattnet 1999. Trots en högre vattenföring än föregående år överträffades dock inte 1998 års rekordnoteringar, men transporterna var bland de högsta som uppmätts sedan 1988.

Bakgrund

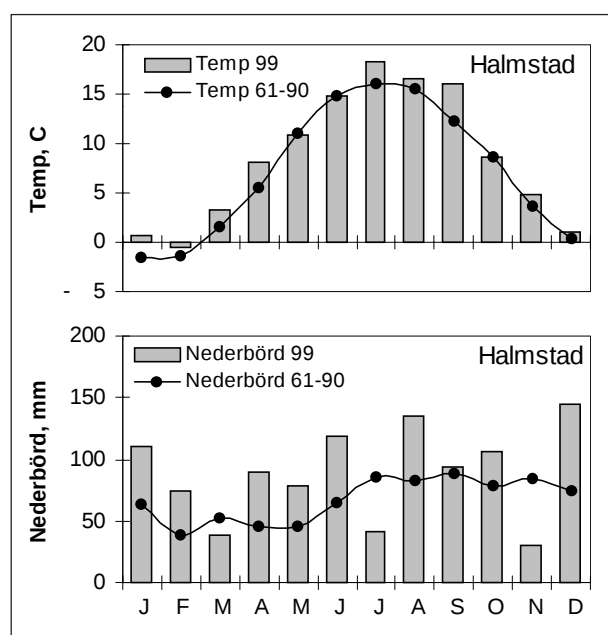
Undersökningar av de större halländska vattendragen har skett månatligen sedan början av 1970-talet. Sedan 1988 omfattar undersökningarna 16 mynningsstationer som tillsammans fångar upp nästan 95 procent av flodtransporten till Hallands kustvatten (Figur 1). Fem av stationerna ingår i det nationella övervakningsprogrammet och resten drivs av Länsstyrelsen i ett regionalt övervakningsprogram.

Vädret 1999

När väderåret 1999 summeras kan man konstatera att ännu ett år får läggas till raden av år som varit mildare än normalt. Årsmedeltemperaturen i Halland var drygt 1 °C högre än normaltempera-



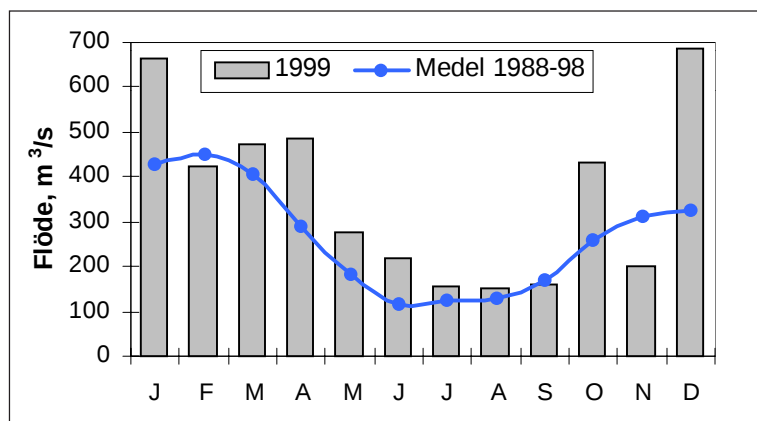
Figur 1. Provtagningsplatser i åmynningar 1999.



Figur 2. Temperatur och nederbörd i Halmstad 1999 jämfört med normalmedelvärden för perioden 1961-90.

turen 1961-90. Av de enskilda månaderna var det särskilt september som avvek med ett temperaturöverskott på nästan fyra grader (Figur 2). Nederbörden var högre än normalt under större delen av året. Låg nederbörd uppmättes framför allt under juli och november. Totalt blev årsnederbörden i Halland ungefär 50 % högre än normalt. Kraftiga regn i december gav en månadsnederbörd på upp emot 300 mm vid SMHI:s mätstation Havraryd i inre Halland, och innebar också att Havraryd därmed kom upp i den högsta årsnederbörden i landet, 1547 mm, för 1999.

Vattenföringen blev till följd av den rikliga nederbörden också betydligt högre än normalt. Den totala årsmedelvattenföringen i de undersökta åarna uppgick till 361 m³/s, vilket var aningen högre än året innan och 35 % mer än medelvärdet för 11-årsperioden 1988-98. Särskilt höga flöden i förhållande till det normala noterades framför allt i december men också i oktober (Figur 3).



Figur 3. Totalt månatligt vattenflöde till Hallands kustvatten 1999 jämfört med månadsmedelvärden för perioden 1988-98.

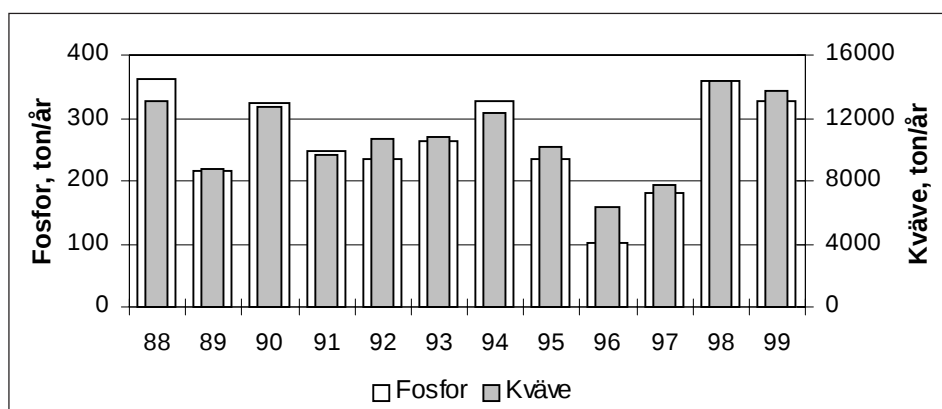
Näringstillförseln 1999

Trots den högre vattenföringen 1999 blev näringstillförseln till havet något lägre än 1998 (Figur 4). För kväve innebar det den näst största tillförseln sedan mätningarna började 1988. För fosfor noterades större tillförsel 1988, 1994 och 1998. Den totala tillförseln av kväve och fosfor till kustvattnet med de sexton undersökta åarna slutade 1999 på 13 730 respektive 325 ton.

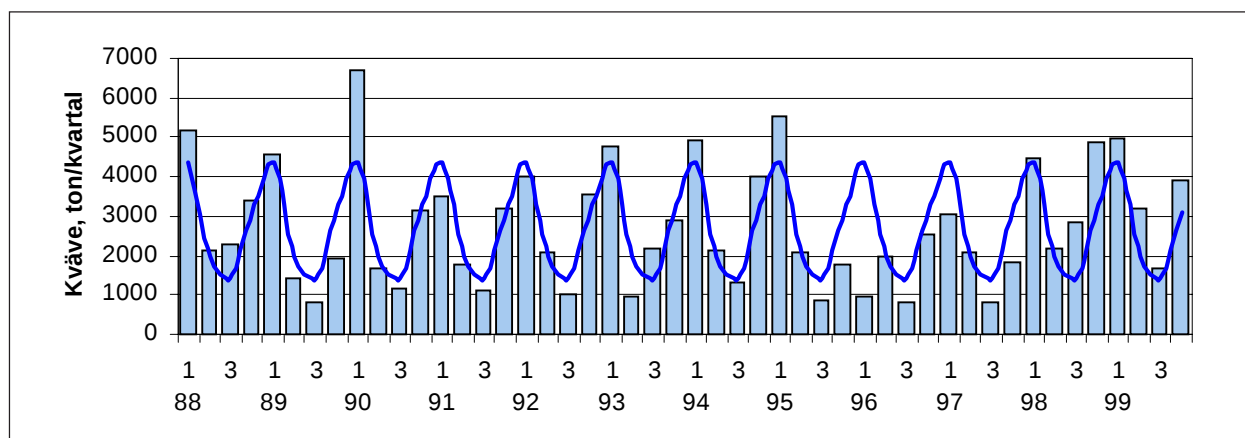
mera betydande avvikelse från det ”normala” noterades endast under andra kvartalet som kännetecknades av stort nederbördsöverskott och höga flöden.

För mer information om vattendragsundersökningar i länet, kontakta Lars Stibe, tel. 035-13 22 07, e-post: lars.stibe@n.lst.se

Till skillnad från 1998, när kvävetillförseln var koncentrerad till andra halvåret och då särskilt till sista kvartalet, var tillförseln 1999 tidsmässigt mera jämnt fördelad (Figur 5). Någon



Figur 4. Årlig transport av fosfor och kväve till Hallands kustvatten 1988-99.



Figur 5. Kvartalsvis tillförsel av kväve till Hallands kustvatten 1988-99. Den heldragna linjen markerar kvartalsmedelvärdena för perioden.

Kraftig minskning av antalet mägerhålor i Halland

Småvatten berikar dagens jordbrukslandskap på olika sätt. Antalet mägerhålor i det halländska landskapet minskar dock i oroande takt. Även om restaureringsinsatser medfört att flera hundra nya småvatten tillkommit under 1990-talet, har det skett en nettominskning på ca 1 100 mellan inventeringstillfällena 1978 och 1999!

Mägerhåloras tillkomst och betydelse

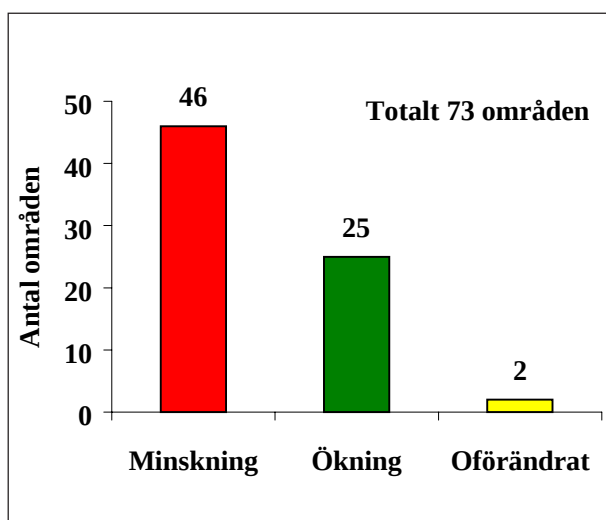
Redan vid slutet av 1700-talet förekom mägerling i begränsad skala i södra Halland. Det dröjde dock långt in på 1800-talet innan mägerling kom igång i stor skala. Märgelleran spreds ut på åkrarna och på detta sätt kunde avkastningen kraftigt ökas. Detta medförde ett ekonomiskt uppsving för slättbygden. Märgelleran finns en bit ner under markytan, och när man grävde efter den bildades vattenfyllda hålor. Generationer hallänningar har därefter kommit att betrakta dessa mägerhålor som en naturlig och självklar del av odlingslandskapet. I denna med tiden alltmer biologiskt utarmade del av landskapet utgör mägerhålor ett berikande inslag där fåglar, vilt, hotade grod- och kräldjur och inte minst en mångfald ryggradslösa djur finner skydd och uppehälle.

Mägerhålor inventerades 1978

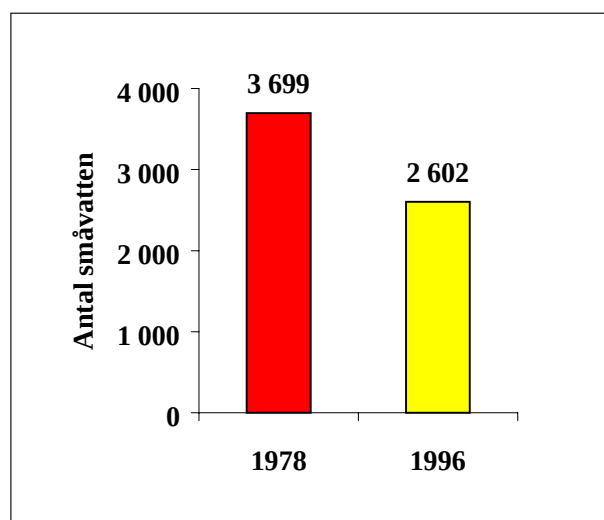
Länsstyrelsen genomförde 1978 en inventering av länets mägerhålor. Denna grundades på de då aktuella ekonomiska kartbladen och det sammanlagda antalet mägerhålor i Hallands län uppgick till 3 699. Tio däggdjursarter och tolv fiskarter rapporterades från de undersökningar som då genomfördes i mägerhålor (Fleischer m.fl. 1984).

Återinventering 1999

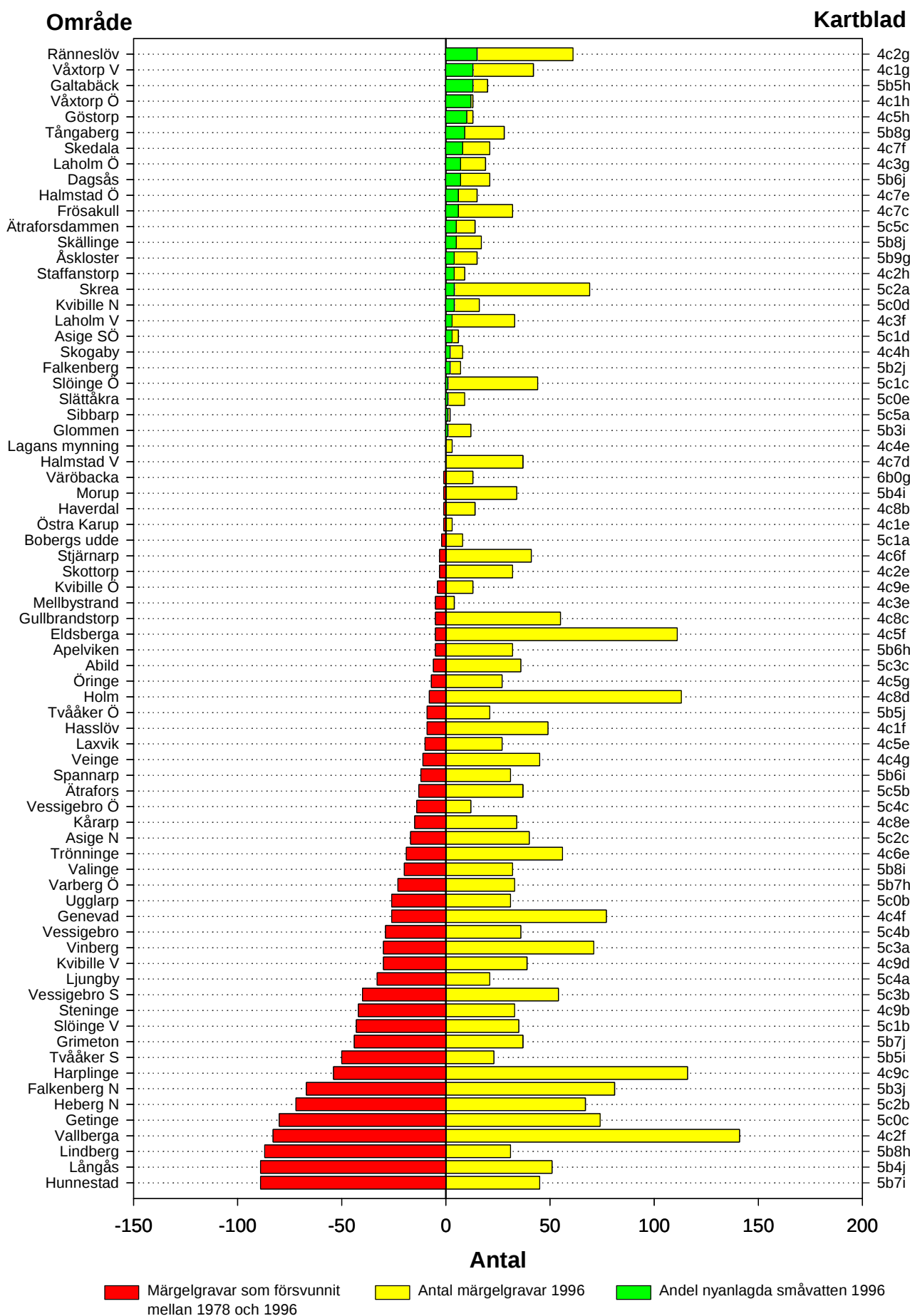
Under senare år har medvetenheten om det nödvändiga i att bevara den biologiska mångfalden ökat. En del markägare har dock även fortsättningsvis betraktat småvatten som olägenheter och velat bli av med dessa. Samtidigt har det funnits tecken på att utbyggnad eller förändring av infrastrukturen i länet (vägar och järnvägar) varit i konflikt med intresset att skydda småvattnen. 1999 genomförde därför länsstyrelsen åter en inventering av mägerhålor, och i sammanräkningen inkluderades även nyanlagda småvatten jämförbara med mägerhålor. Denna undersökning baserades på flygfoton från 1996. I 46 av de totalt 73 inventerade områdena som motsvarade de ekonomiska kartblad som inventerats 1978,



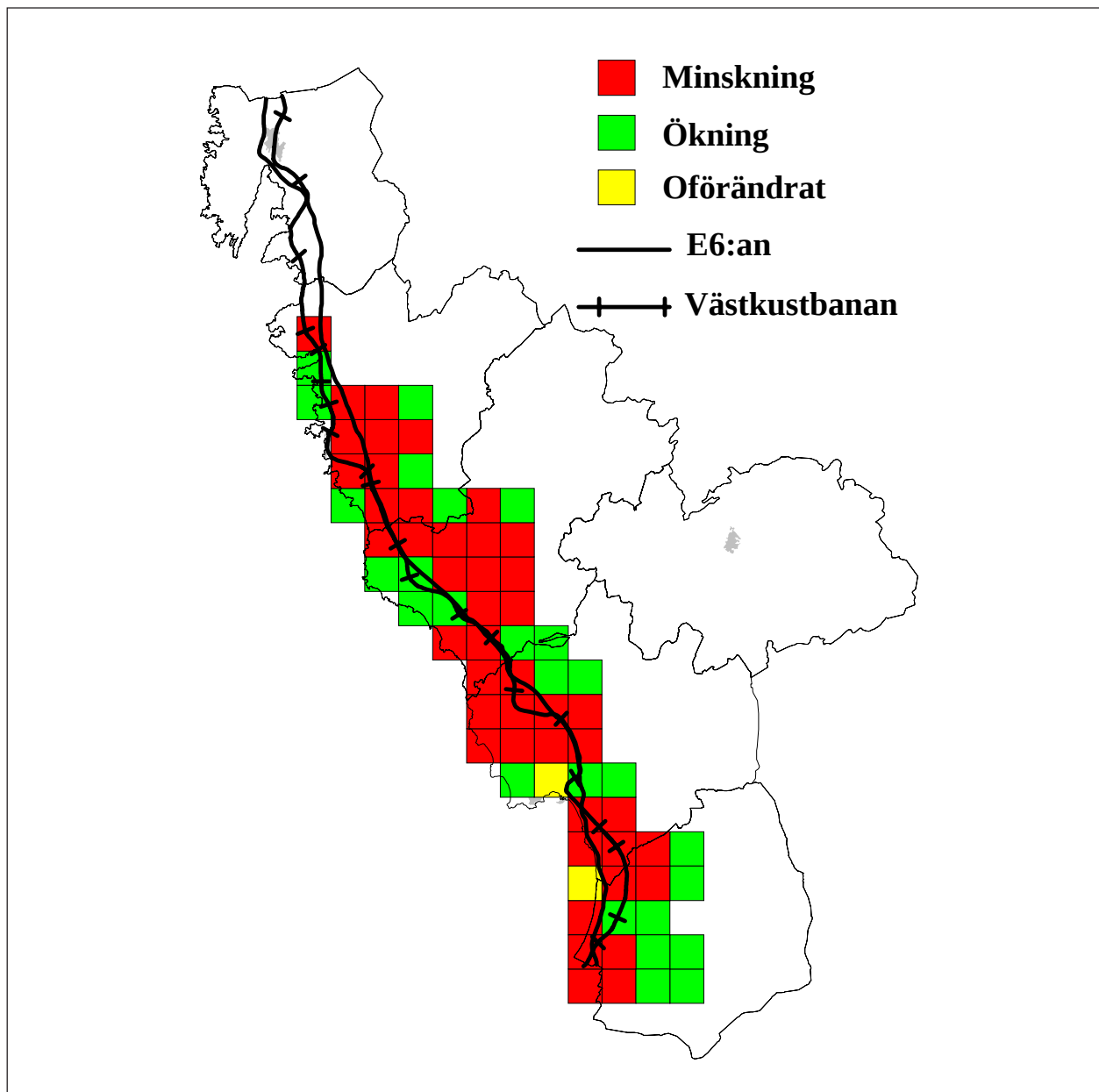
Figur 1. Sammanräknad status uttryckt som minskning, ökning eller oförändrat antal småvatten för de undersökta områdena i Hallands län 1996 jämfört med situationen 1978.



Figur 2. Antal småvatten inom de undersökta områdena i Hallands län 1978 respektive 1996.



Figur 3. Förändring i antal småvatten mellan 1978 och 1996 per undersökt ekonomiskt kartblad.



Figur 4. Lokalisering av karterat område 1996 med angivelse av minskning, ökning eller oförändrat antal småvatten jämfört med situationen 1978 per ekonomiskt kartblad. För jämförelse har Väst kustbanan och E6:an lagts in på kartan.

hade det skett en minskning med sammanlagt 1 243 mörghålör (Figur 1). I tolv av områdena hade mer än 50% av alla mörghålör försvunnit. En nettoökning med sammanlagt 146 småvatten kunde registreras i 25 områden och i två områden hade ingen förändring alls skett. Det sammanlagda resultatet, en minskning till 2 602 i länet som helhet under denna relativt korta tidsperiod, måste betecknas som nedslående (Figur 2 och 3).

Nysatsning på småvatten

Aktiva insatser av flera kommuner, av enskilda markägare och av Vägverket har under 1990-talet resulterat i tillkomst av nya småvatten. Dessa

bidrar till förbättrad vattenkvalitet, bland annat genom att minska kvävekoncentrationen i det vatten de tar emot från omgivande marker. Enbart i Laholms kommun har ca 50 ha nya dammar/våtmarker anlagts, och ungefär hälften av ytan utgörs av öppna vattenspeglar (jfr Figur 4). I grova drag kompenserar denna yta ett bortfall av flera hundra mörghålör. Nyttillskott finner man även t ex i Galtabäck och Tångaberg i Varbergs kommun, strax norr om Falkenberg samt i Halmstad även i direkt anslutning till tätbebyggelsen. Det senare är resultat av kommunens satsning på dammar i dagvattenhanteringen.



Märgelhåla i södra Halland. *Foto: Krister Larsson.*

Märgelhålor idag skyddade enligt lag

Trots dessa positiva inslag är det ändå det stora bortfallet av småvatten som dominerar de senaste årtiondenas förändringar. Om takten i förstörelsen fortsätter - en minskning med ca 500 märgelhålor per årtionde - skulle effekten av de restaureringsinsatser som nu kommer igång i flera kommuner drastiskt motverkas. Det är direkt olagligt att fylla igen en märgelhåla, men insikten om betydelsen av att bevara landskapets estetiska mångformighet och biologiska mångfald borde vara en väl så viktig broms på vidare minskning av småvattenförekomsten.

Mer att läsa

Fleischer, S., Holmgren, G., Larsson, K., Lundborg, L. & Stibe, L. 1984. Hallands märgelgravar - en natur- och kulturrekurs. *Länsstyrelsen i Hallands län*. Meddelande 1984:1.

För mer information om inventeringen av märgelhålor i Hallands län, kontakta Siegfried Fleischer, tel. 035-13 22 06, e-post sifl@n.lst.se

Bottenfaunan i kalkade vattendrag

På 57% av de undersökta kalkningspåverkade lokalerna bedömdes bottenfaunan inte vara försurningspåverkad 1999. På lokaler med försurningspåverkad bottenfauna var de flesta måttligt till betydligt påverkade. Stark eller mycket stark påverkan på bottenfaunan noterades dock på åtta lokaler, vilket är ett något högre antal än tidigare år. En bidragande orsak till denna utveckling är det nederbördsrika året och kalla sommaren 1998 med fortsättning under 1999. Överlag är bottenfaunan artrik i de halländska vattendragen, och naturvärdena betecknas som höga till mycket höga på 75% av de undersökta lokalerna.

Påtaglig försurningspåverkan 1999

Den rikliga nederbörden 1998-99 har satt kalkningsinsatserna på hårda prov. Försurningspåverkan var 1999 starkare än på flera år: På 30 av de 35 kalkningspåverkade lokalerna

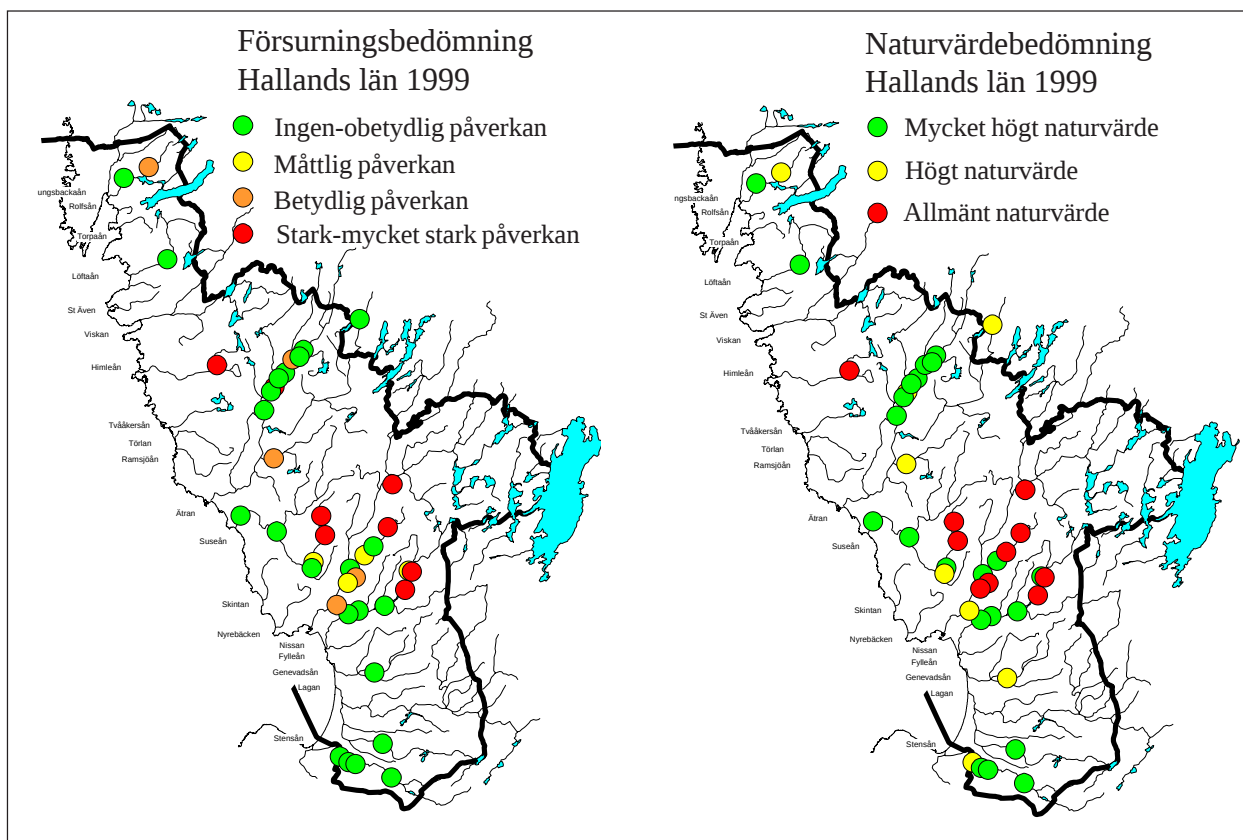
Provtagningen 1999

För att motverka effekter av försurning i sjöar och vattendrag har kalkningsinsatser pågått i Hallands län sedan slutet av 1970-talet. Kalkningsverksamhetens utfall kontrolleras bl.a. genom undersökningar av bottenfaunan. Årligen provtas 21 fasta stationer runt om i Halland, medan ytterligare ett antal provtas med ett löpande treårsintervall. Under våren 1999 var det totala antalet undersökta stationer 40, varav fem okalkade. Utifrån bottenfaunan bedöms graden av försurningspåverkan, påverkan av näringsämnen/organiskt material och bottenfaunans naturvärden.

har bottenfaunan undersökts tidigare under 1990-talet. Jämfört med tidigare år märks en tydligt ökad försurningspåverkan (mätt i antal poäng enligt ett försurningsindex) 1999. Påverkan har dock i flertalet fall inte varit större än att lokalerna fortfarande bedömts som obetydligt påverkade. I de delar av vattensystemen som undersökts har kalkningsprojekten i de flesta fall ändå fungerat bra (Figur 1 och 2). Av de 40 lokalerna (varav 35



*Fylleån vid Tofta - en av många fina vattendragssträckor för bottenfauna i huvudfåran.
Foto: Örjan Fritz.*



Figur 1. Försurningsbedömning av bottenfaunan på 40 lokaler i Hallands län 1999.

- På 23 av lokalerna **ej eller obetydlig** påverkan.
- På 4 lokaler **måttlig** påverkan.
- På 5 lokaler **betydlig** påverkan.
- På 8 lokaler **stark eller mycket stark** påverkan.

De försurningspåverkade ligger främst i de övre delarna av vissa vattensystem. I de vattendrag som bedömts vara försurningspåverkade har kalkningsverksamheten ännu inte gett ett önskat resultat. Troligen har ändå kalkningarna i de flesta fall haft en positiv effekt på faunan. Om ingen kalkning skett så skulle försurnings-skadorna varit kraftigare. Viktigt att komma ihåg är att en försurningsskadad fauna inte alltid betyder att kalkningen fungerar dåligt. I vissa fall kan det röra sig om problem att återkolonisera forna lokaler. Det kan ta flera år för svårspredda arter att återkolonisera ett vattendrag, särskilt om det ligger långt från oförsurat vatten. Erfarenheten och resultat från de senaste 15 åren visar att kalkningsinsatserna är en förutsättning för att upprätthålla artrikedomen. Samtliga lokaler vid 1999 års under-

Figur 2. Naturvärdesbedömning av bottenfaunan på 40 lokaler i Hallands län 1999.

sökning bedömdes som ej eller obetydligt påverkade av näringsämnen/organiskt material.

Skyddsvärd bottenfauna

På hela 30 (75%) av lokalerna bedömdes bottenfaunan ha höga till mycket höga naturvärden. De resterande tio lokalerna bedömdes ha allmänna naturvärden. Sex rödlistade och 26 ovanliga arter påträffades. Fyra påträffade arter, varav flertalet i de oförsurade bäckarna på Hallandsås nordsluttning, var nya landskapsfynd. Särskilt många arter påträffades i Fylleån och Högvadsån, vilka också var de vattendrag som noterade högst naturvärdespoäng.

Mer att läsa

Ekologgruppen. 1999. Bottenfaunaundersökning i Hallands län 1999. Uppföljning av försurnings- och kalkningseffekter vid 40 vattendragslokaler. *Länsstyrelsen i Hallands län*. Meddelande 1999: 22.

För mer information om bottenfaunaundersökningar i länet, kontakta Örjan Fritz, tel. 035-13 22 08, e-post. orjan.fritz@n.lst.se

Fortsatt kräftgång för lax och öring i havet medan skal- djur ökar

Vårt landskapsdjur laxen finns åter i samtliga vattensystem som tidigare haft laxförelkomst. Genom förbättrad vattenvård, kalkning, nya fiskvägar och biotopvård (skapande av lek- och uppväxtplatser) har smoltproduktionen ökat betydligt i många vattendrag. Fiskevårdsåtgärderna motverkas dock av att smoltöverlevnaden i Atlanten har försämrats drastiskt sedan slutet av 1980-talet, samt att spridningen av hudparasiten *Gyrodactylus salaris* skett till laxåarna de sista årtiondena. Fångsten av havsöring i Halland har minskat på grund av torrsumrar och vattenuttag under 1990-talet samt ökad fångstandel av hallandsöring i Västra Götalands län och Norge. De miljö känsliga bestånden av hummer och havskräfta har ökat under 1990-talet.

Fiskdöd

Den 14 juli 1999 anmälde Länsstyrelsen till Halmstads kommun att fisk dött i **Perstorpsbäcken** inom Trönninge samhälle söder om Halmstad. All havsöring var död, dessutom

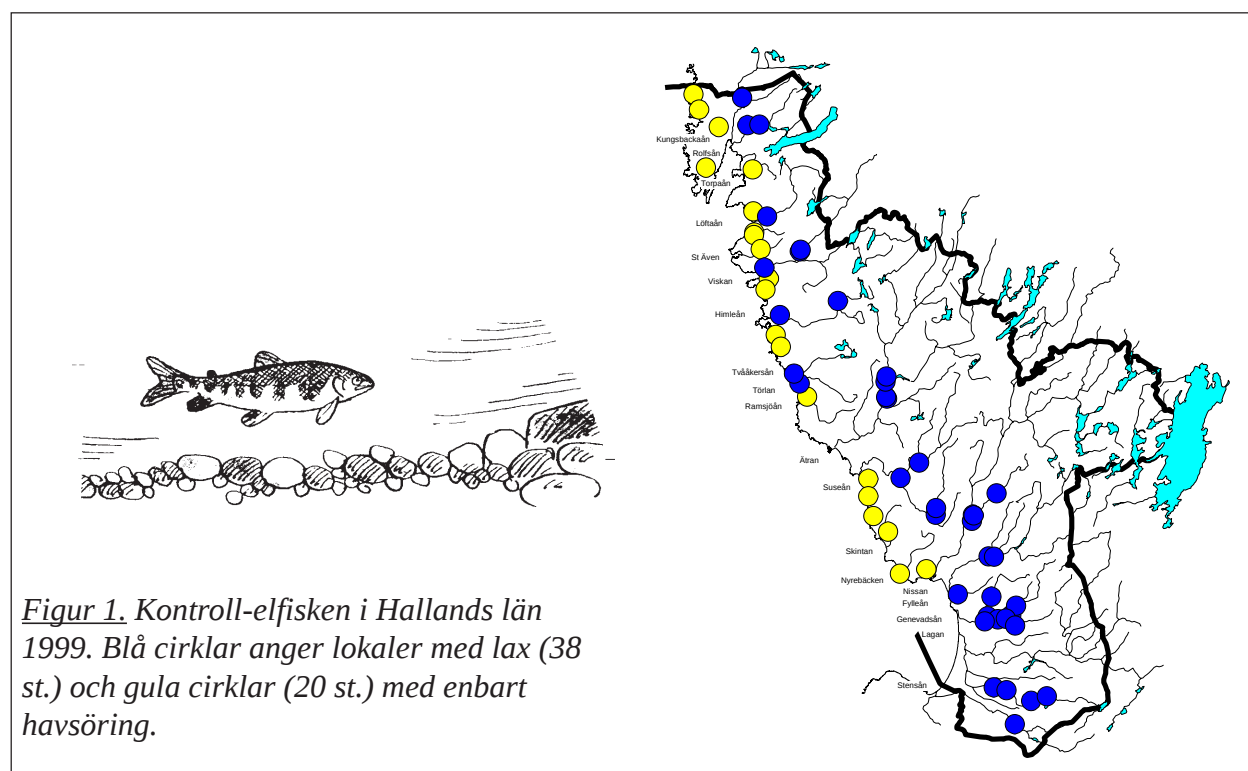
ålar. Delar av bäcken har en utmärkt produktion av havsöringsmolt. Ett företag vid bäcken hade rengjort sina lokaler med rengöringsmedel (pH 12) som kom ut i Perstorpsbäcken. Miljö- och hälsoskyddsnämnden lade ärendet till handlingarna den 25 augusti och inga rättsliga åtgärder vidtogs. Skadan på havsöringproduktionen (två årsklasser) beräknas till ca 20 000 kronor.

Fisketillsyn

Fisketillsynsmän i åar och Kattegatt lämnar utöver rapporter om fisketillsynen även uppgifter som har intresse för miljöövervakningen (exempelvis fiskdöd, grävningar, buskröjning etc). Ett 50-tal av tillsynsmännen erhåller ett mindre bidrag av Länsstyrelsen.

Kontroll-elfisken i laxåar och bäckar

Elfisken företogs på 38 kontrollstationer i åar (samtliga laxåar) och 20 stationer i vattensystem (ett fiske i varje system) med enbart havsöring (Figur 1). Det beräknade totalantalet tvåsomriga och äldre **laxungar** redovisas för 36 stationer åren 1990-94, 1995-99 och för 1999 (Figur 2).

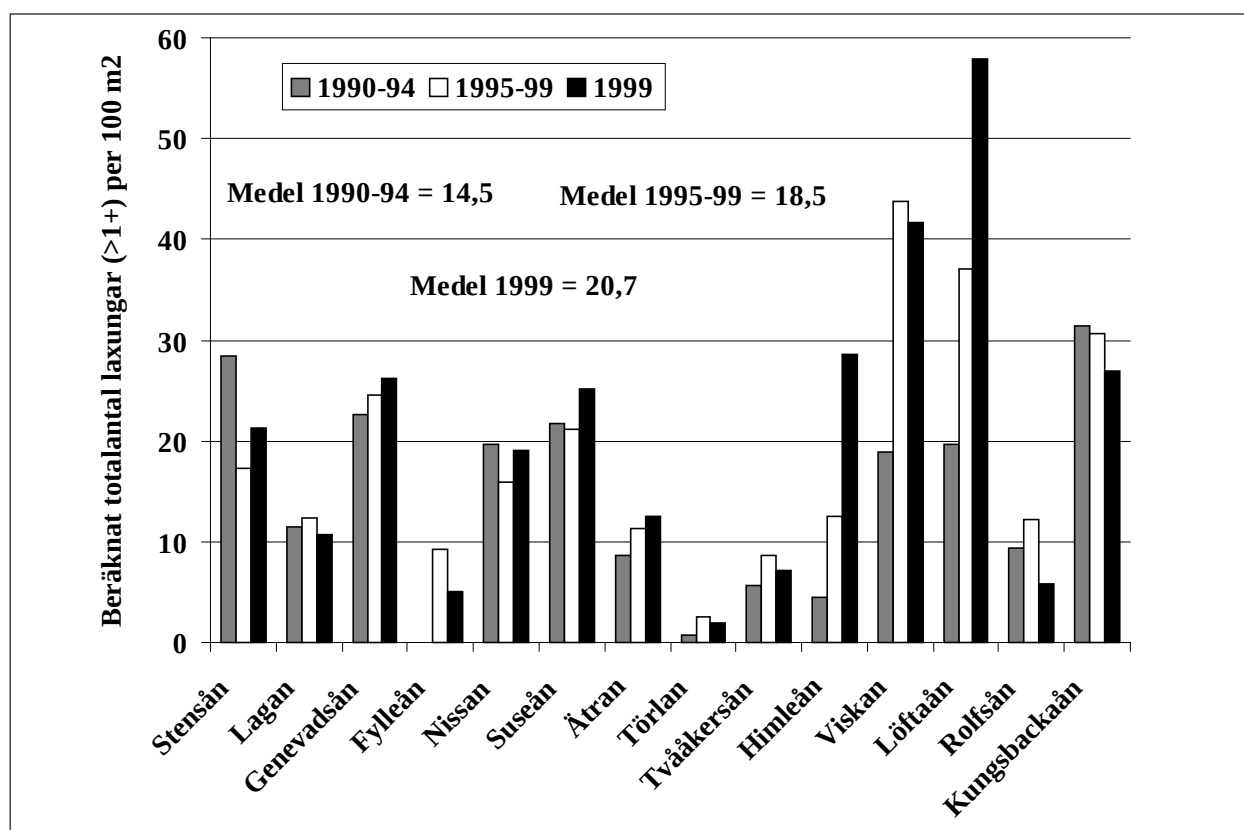




Elfiske i Rolfsån vid Gåsevadsholms slott. Foto: Per-Anders Bengtsson.



Brostorpsån, ett biflöde till Genevadsån, uppströms Allareds Mölla. Nästan allt vatten går under torrperioder via kraftverket, som saknar vattendom. På grund av denna vattenbrist blir ån obrukbar för laxfisk på en sträcka av 1 600 meter. Foto: Brodde Almer.



Figur 2. Beräknat antal tvåsomriga och äldre laxungar per 100 m² i Hallands laxåar 1990-1999.

Trenden är mycket positiv. Störst smoltökning har registrerats i Himleån, Viskan och Löftaån. Några åsystem har en minskad smoltproduktion där bl a laxparasiten *Gyrodactylus salaris* kan antas ha påverkat.

Beträffande havsöringen redovisas elfisken (ett elfiske per vattendrag och station) från de 20 vattensystemen utan lax (Figur 3). Många av bäckarna är mycket påverkade av jordbrukets omdaning. Elfiskelokalerna är utvalda öringbiotoper och ofta inte representativa för vattendragen, då dessa främst i norra Halland, är kraftigt igenväxta. En restaurering av bäckmiljön skulle mångdubbla smoltproduktionen i många bäckar.

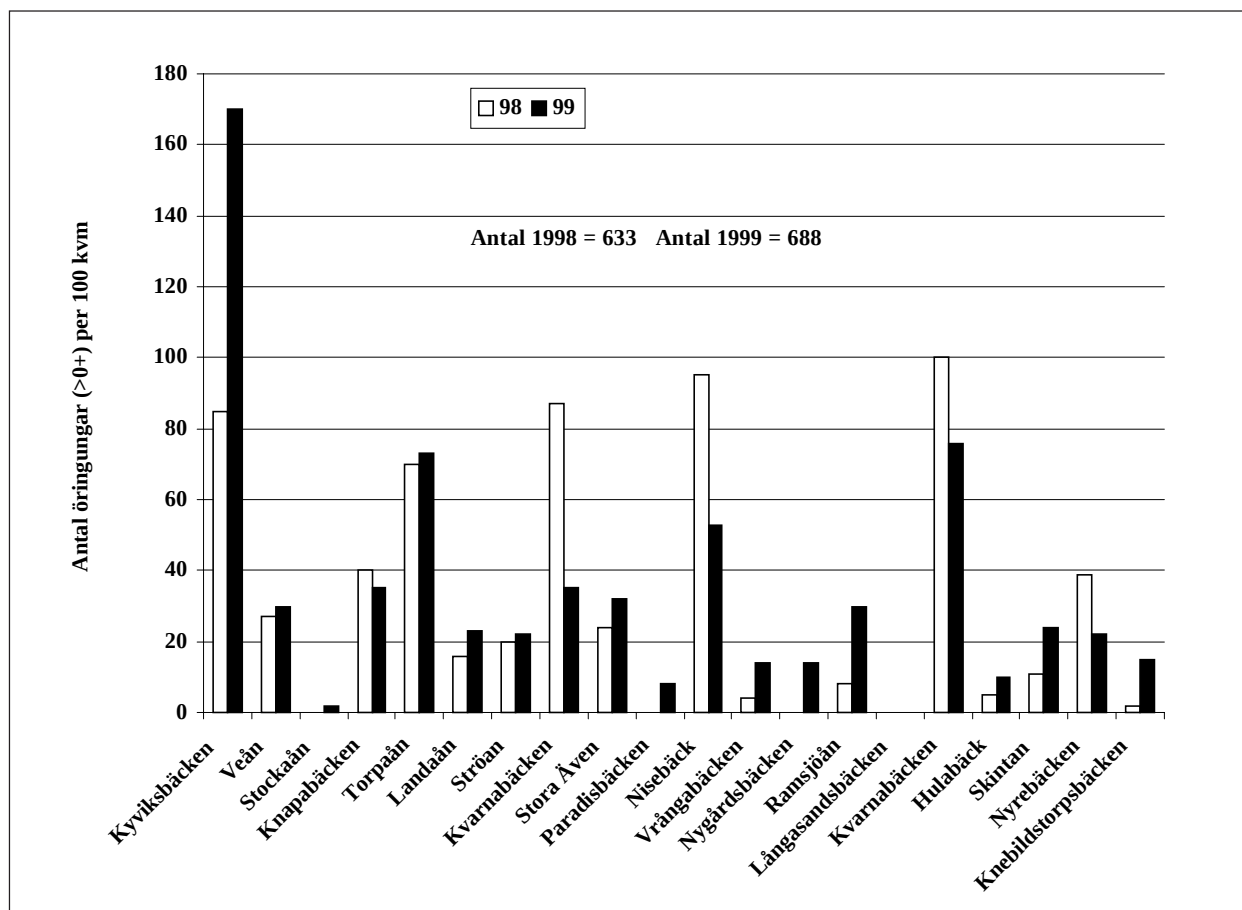
I Hallands 14 vattensystem med lax är öringen ofta tillbakaträngd. 1998 och 1999 fångades i medeltal endast 6,4 resp. 6,8 tvåsomriga och äldre öringar per 100 m² i laxåarna (resultat efter två elfisken per station).

Rensning i och röjning av buskar/träd vid vattendragen

19 anmälningar om rensning inkom till Länsstyrelsen, som avrådde från sådan mycket negativ verksamhet. I stället bör skyddszoner skapas längs vattendragen med busk- och trädridåer närmast bäcken/ån som kväver oönskad vattenvegetation. Rensningar är till stort men för smoltproduktionen och dessutom kostsam för bonden. Lagstiftningen måste ändras så att rensning upphör på laxens och havsöringens reproduktionsområden i vattendragen. Oskadade havsöringbäckar i jordbrukslandskapet producerar smolt för 150 000-600 000 kr per hektar.

Tillsyn av kraftverk och fiskvägar

Tillsyn vid kraftverk, vilka påverkar smoltproduktionen, var ej fullgod på grund av bristande resurser. Lagstiftningen måste lämpligen ändras så att alla vattenkraftverk skall ha tillstånd för sin verksamhet. Ett 30-tal kraftverk utan vatten- eller häradsdom, bör tills en lagändring sker, skriva avtal med Länsstyrelsen eller söka lagligförklaring via miljödomstol. Utrivning av mindre kraftverksdammar är den bästa lösningen för att åstad-



Figur 3. Antal öringungar (>0+) per 100 m² i 20 vattendrag med havsöring i Halland 1998-99.

komma optimal fiskpassage. I Halland har nio dammar utrivits under 1990-talet. Den senaste under augusti 1999, då kraftverksdammen vid Skällinge kraftverk i Himleån utrevs. Inlösen av fallrätten, utrivning och biotopvård i vattenfallet kostade nära 1,2 miljoner kronor. Under hösten passerade lax och havsöring förbi det utrivna hindret som omöjliggjort laxfiskens passage sedan 1920-talet.

Funktionen hos de flesta av länets 32 laxtrappor samt 8 smolt- och beseledare kontrollerades. Inga nya laxtrappor byggdes under året. Ej heller skedde någon omprövning av kraftverk för att erhålla vetiga minimitappningar och vatten till fiskvägar under året.

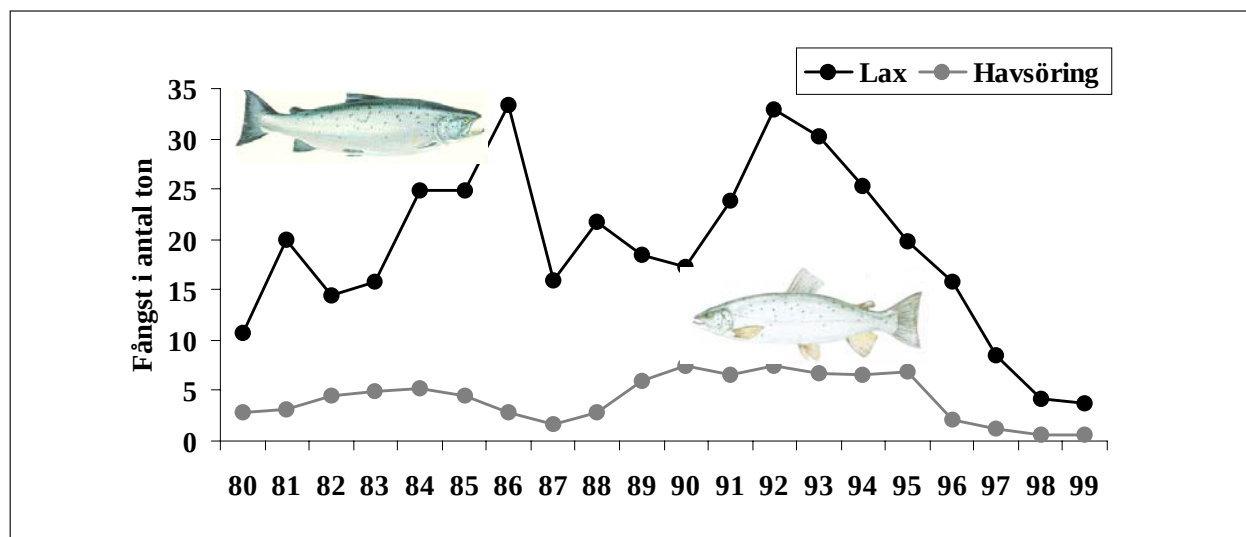
Vattenuttag

Torråren 1992-97 (1993 enbart försommaren) och 1999 har negativt påverkat smoltproduktionen för både lax och havsöring. Under året utfärdade Länsstyrelsen bevattningsrestriktioner den 2 augusti. De låga flödena i bäckar och åar försämrades ytterligare genom vattenuttag. I december 1999 var däremot flödena i åarna

extrema. I Suseån de högsta sedan 1969 och på juldagen iakttogs det största flödet i Himleån (vid Skällinge) under 1900-talet.

Lax- och havsöringfångsterna minskar

Statistik över fisket av lax och havsöring i år som flyter till Kattegatt samt i detta hav insamlades (inklusive Skåne län) för att följa beståndsutvecklingen. Trots en ökande laxsmoltproduktion genom kalkning, nya fiskvägar och biotopvård minskar totalfångsterna av lax. Totalfångsten **9,7 ton** var den sämsta sedan 1979 som också var ett krisår för laxen. I Kattegatt beräknas fångsten till endast **4,3 ton**, vilken är den sämsta någonsin registrerad (Figur 4). Orsaken är i första hand en mycket försämrad smoltöverlevnad i havet (Figur 5). Forskare i USA och Kanada talar om Atlanten som ett svart hål för utvandrade laxsmolt. Utanför Norges västkust har man under våra år observerat betydligt lägre vattentemperaturer än tidigare, vilket är ogynnsamt för laxungarnas överlevnad i havet. Överfiske på viktiga bytesdjur i havet som tobis och lodda samt silltrålning (ger bifångst av smålax) på uppväxtplatserna är också negativt för överlevnaden. Även laxparasiten



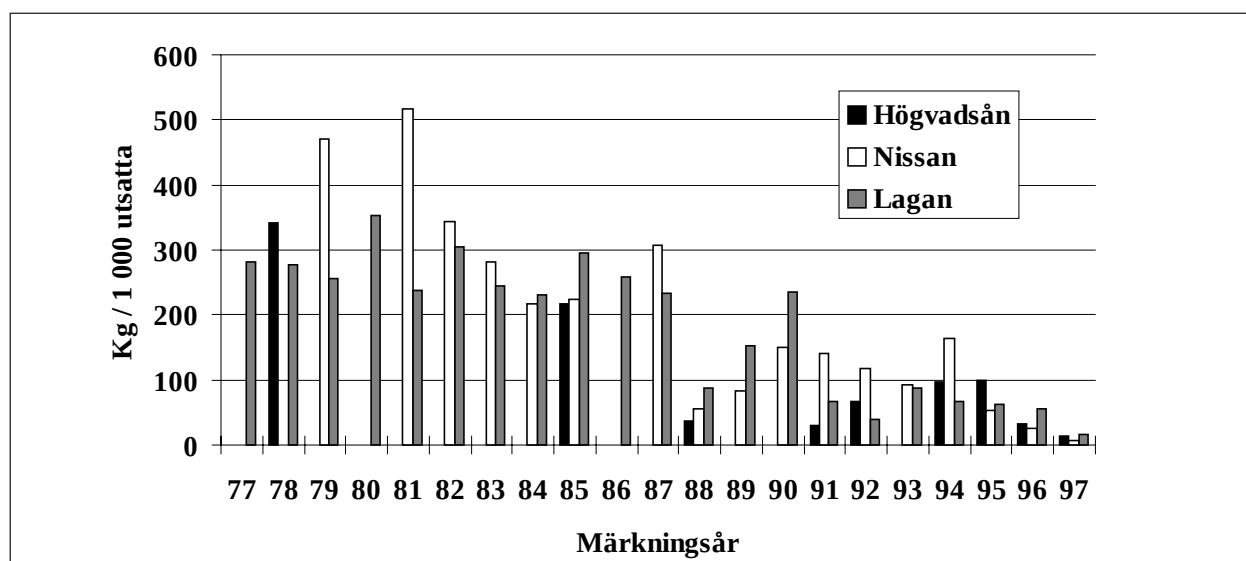
Figur 4. Fångst av lax och havsöring med fasta laxsätt i Kattegatt (Halland + Skåne) under 20-årsperioden 1980-1999.

(*Gyrodactylus salaris*) har en negativ inverkan, vilket främst märks i den näringsfattiga Högvadsån.

Även fångsterna av havsöring minskar kraftigt. Detta beror dels på ökade fångster av havsöring med halländskt ursprung i Västra Götalands län och Norge, dels minskad smoltproduktion genom kombinationen torra somrar och stora bevattningsuttag. Mest minskade havsöringfångsten i fasta laxbottengarn, där fångsterna i Kattegatt successivt minskat från **7,4 ton** 1992 till endast **0,7 ton** 1999 (Figur 4). Fångsterna av lax och havsöring påverkas också av det kraftigt ökande sälbeståndet, vilket i Kattegatt och Skagerrak uppgår till minst 15 000

individer. Sälén uppsöker laxåarna betydligt mer än tidigare och främst Lagan där sportfisket påverkats mycket negativt. Under juli placerades en sälskrämma nära Lagans mynning i havet. Det högfrekventa ljudet (13 kHz) från skrämmen visade sig vara mycket avskräckande. Vid ett tillfälle, då sälskrämmen kom ur funktion, simmade sälar åter upp i Lagan. De jagades emellertid ur ån via sälskrämmen placerad vid en båt. I vattendragen prederar i övrigt främst häger, mink och gädda. Att radikalt minska minkbeståndet är utmärkt fiske- och viltvård.

Genom danska utsättningar av lax i havet vid Bornholm och **framför allt vid Mön** har felgångare blivit en genetisk förorening för lax-



Figur 5. Återfångst av märkt lax i kg per 1 000 utsatta. Baserad på tvåårig odlad smolt och återfångster (konsumtionsfisk). Högvadsån; återfångsten är baserad på natursmolt fr.o.m. 1988.

stammar i åar som mynnar i Kattegatt. Utsättningarna vid Mön pågick 1995-1998 och avslutades bl a på grund av Länsstyrelsens obevekliga agerande. Genom att återfångsterna av atlantlax varit dålig, har andelen östersjölax blivit oproportionerligt stor (Tabell 1 och 2).

Beståndsförändringar i Kattegatt

Det hårda fisketryck som rått under de senaste 30 åren samt den säsongsvis försämrade syrgassituationen i södra Kattegatts bottenvatten under samma period har förändrat fiskens och kräftdjurens förekomst. I Tabellerna 3 och 4 framgår med all tydlighet de genomgripande negativa förändringar som skett sedan 1970-talet och de baseras på uppgifter från halländska yrkesfiskare.

I kustnära områden är det främst bestånden av torsk, rödspätta och sill men även en rad andra arter som drabbats av negativa förändringar. Inom Falkenbergs kommun fångades tidigare i laxbottengarn betydande fångster av torsk. Nu är fångsterna försumbara (Figur 6).

Utsjös har trålfiskarna observerat hur tonfisk (utdöd redan på 1970-talet), rockor, hälleflundra, lyrtorsk, marulk, knot, torsk, vitling, kolja, gråsej, kummel, havskatt, sill, långa, makrill, rödspotta m. fl. arter minskat i förekomst.

Tabell 1. Fångst av lax med angiven andel Östersjölax i bottenfångsterna i Halland.

År	Laxfångst antal laxar	Östersjölax %
1970-85	ca 3 800/år	0,1-0,2
1994	6 453	0,7
1995	6 115	0,5
1996	4 838	3,1
1997	2 225	17,5
1998	1 151	8,7
1999	1 212	6,8

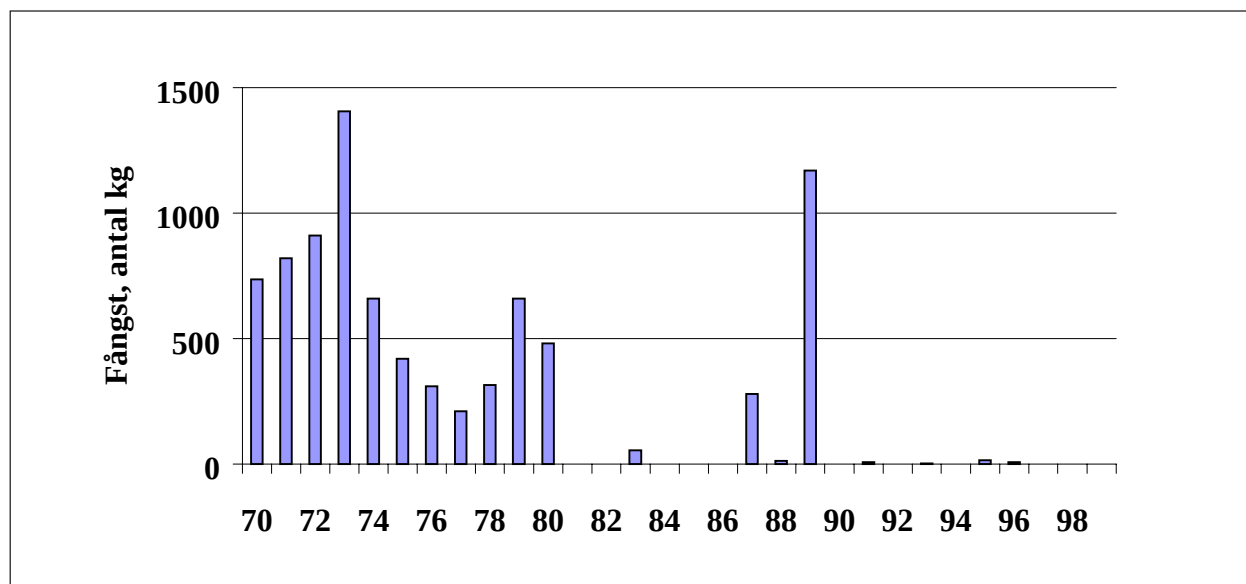
Tabell 2. Andelen Östersjölax i några åar i Halland. Undersökt fisk i Ätran är främst fångad i Falkenbergs stad.

År	Lagan	Nissan	Ätran	Medeltal
1996	2	14	16	11%
1997	6	20	15	14%
1998	4	11	25	13%
1999	1	11	16	9%

När rovfisken (exempelvis torsk) minskar ökar skaldjur som är viktig mat för torskfiskar. Detta under förutsättning att det råder goda syrgasbetingelser på bottenarna. Rovfiskens minskning har gynnat krabban men även havskräfta och hummer. Hummerbeståndets utveckling följs via specialstatistik. Efter den svåra syrgasbristen i bottenvattnet 1988 ansåg yrkesfiskarna att det inte fanns havskräftor söder linjen Glommen-Anholt. Under senare år fiskas åter havskräftor söder om denna linje. Hallandsfiskarens havskräftfångst i Kattegatt har ökat under senare år.

Vissa fiskevårdsåtgärder har vidtagits under senaste årtiondet men varit helt otillräckliga. För att skydda uppväxande fisk och skaldjur (havskräfta) från att fångas i förtid måste ytterligare fiskevårdsåtgärder vidtagas i Kattegatt. Den negativa trenden för fiskbeståndens utveckling måste brytas och förutsättning skapas för ett ekologiskt uthålligt fiske. Detta kan ske genom att

- grundområdena längs kusten skyddas från garnfiske (så har skett i Danmark)
- med undantag för riktat fiske efter sill/skarpsill, markrill och havskräfta bör inga maskor i trålar, snurrevadar och nät vara mindre än 110 mm. Delar av trålarna/vadarna bör vara försedda med 110 mm fyrkantsmaska (släpper igenom fisken bättre).
- trålgränsen anpassas biologiskt efter samråd med yrkesfiskare.
- minimimåttet för torsk höjs till minst 40 cm (nuvarande 30 cm).
- minimimått för fisk ses över. Som princip bör fisken ej fångas före könsmognad. Minimimåttarna måste gälla alla fiskarkategorier.
- vid fiske med ålryssjor används bästa kända metod att sortera bort torskungar så att dessa överlever.
- hummer ej fiskas med nät.



Figur 6. Fångst av torsk per bottengarn (med utsträckningstillstånd) inom Falkenbergsområdet 1970-1999.



Sälskrämman före utplacering i Lagan. Foto: Brodde Almer.

Tabell 3. Fiskbeståndens förändringar vid Hallandskusten under 30-årsperioden 1970-1999. Uppgifter från yrkesmässigt fiskande som bedrivit kustfiske (ej trålfiske). --- = minskat mycket, -- = minskat ganska mycket, - = minskat lite, 0 = oförändrat, + = ökat lite, ++ = ökat ganska mycket, +++ = ökat mycket. Tecken inom parentes anger tveksam ökning/minskning.

Fiskart	1970-79	1980-84	1985-89	1990-94	1995-99
Torsk	--(-)	--(-)	-	--	--
Rödspätta	--	(-)	-	--	--
Sill	--	-	(-)	--	--
Näbbgädda	-	-	--	-	-
Lax	---	+	-	(-)	--(-)
Äkta tunga	--	(-)	(-)	0	--
Öring	---	(+)	0	(-)	(-)
Hummer	-	--	(-)	-	+
Makrill	---	-	+	-	0
Vitling	-	-	(-)	0	(-)
Ljortorsk	-	(-)	(-)	0	(-)
Ål	(-)	0	-	0	(-)
Sjurygg	-	0	(-)	-	-
Piggvar		0	(-)	(-)	--
Skrubba	-	(+)	(+)	0	-
Krabba	(+)	+	0	+	+
Antal uppgiftslämnare	150	113	55	72	41

Tabell 4. Exempel på fiskarters förändringar i Kattegatt 1970-1999. Uppgifter från besättningar på Hallandstrålare. † = utdöd, i övrigt teckenförklaring som i Tabell 3.

Fiskbeståndens förändringar						Fiskbeståndens förändringar					
	70-79	80-84	85-89	90-94	95-99		70-79	80-84	85-89	90-94	95-99
Tonfisk	---	†	†	†	†	Skarpsill	-	0	--	-	-
Slätrocka	---	-	--	--	--	Piggvar	(-)	-	0	(-)	-
Hälleflundra	(-)	--	--	(-)	-	Fjärsing	(-)	-	0	(-)	-
Ljortorsk	(-)	--	---	(-)	-	Sillhaj	(-)	0	(-)	--	-
Marulk	--	--	--	(-)	-	Taggmakrill	(-)	-	0	--	-
Knaggrocka	--	(-)	--	--	-	Bergtung	-	0	--	-	0
Knot	(-)	-	--	(-)	-	Rödtunga	-	0	--	-	0
Torsk	-	-	--	(-)	-	Havsöring	--	0	0	-	-
Vitling	(-)	-	---	-	-	Lax	--	0	0	-	-
Kolja	-	-	--	-	(-)	Äkta tunga	(-)	0	0	-	-
Gråsej	--	-	--	-	(-)	Näbbgädda	-	0	(-)	-	-
Klorocka	--	0	--	(-)	-	Ål	(-)	0	-	-	-
Kummel	(-)	(-)	--	-	-	Tobis	-	0	0	(-)	-
Havskatt	-	(-)	--	(-)	-	Havskräfta	0	0	---	-	+
Sill	(-)	0	--	--	--	Sandskädda	-	0	0	-	-
Långa	(-)	-	---	-	-	Lerskädda	(-)	0	0	-	-
Makrill	---	-	+	(-)	-	Pigghaj	0	0	0	-	(-)
Rödspotta	(-)	0	--	(-)	(-)	Sjurygg	(-)	0	+	-	-
Slätvar	(-)	-	(-)	(-)	(-)	Skrubba	0	+	+	0	-
Glyskolja	-	(-)	-	(-)	-	Krabba	(+)	0	+	0	+

Mer att läsa

Almer, B. 1994. *Halländskt havsfiske under 500 år*. sid 20-28. I: Lindgren, B. Värna Västerhavet! Medan tid är... Sportfiskarna i Väst. Kommittén Värna Västerhavet! Bokförlaget Settern.

För mer information om fisk och fiske i länet, kontakta Brodde Almer, tel. 035-13 20 39, e-post brodde.almer@n.lst.se eller Peter Norell, tel. 035-13 22 77, e-post peter.norell@n.lst.se.

Elfisken i kalkade vattendrag

Elfisken har under 1999 genomförts på 77 lokaler i kalkade vattendrag inom Hallands län. Elfiskena har som syfte att dokumentera fiskbestånden i försurade och kalkade vattendrag, samt att studera effekter av kalkning och försurning på främst lax och öring. Vidare har målsättningen med elfiskena varit att dessa skall kunna utgöra underlagsmaterial för en förbättrad kalkningsstrategi.

Elfisken har under 1999 genomförts på 77 lokaler i kalkade vattendrag inom Hallands län. Vidare har resultat från fiskfällor, fiskräknare, och beräknad fångststatistik för lax och havsöring insamlats. Vattenföringen var mer gynnsam för elfiske 1999 jämfört med 1998, då den var hög för årstiden. Därmed var fångstbarheten avsevärt högre i ett flertal vattendrag 1999.

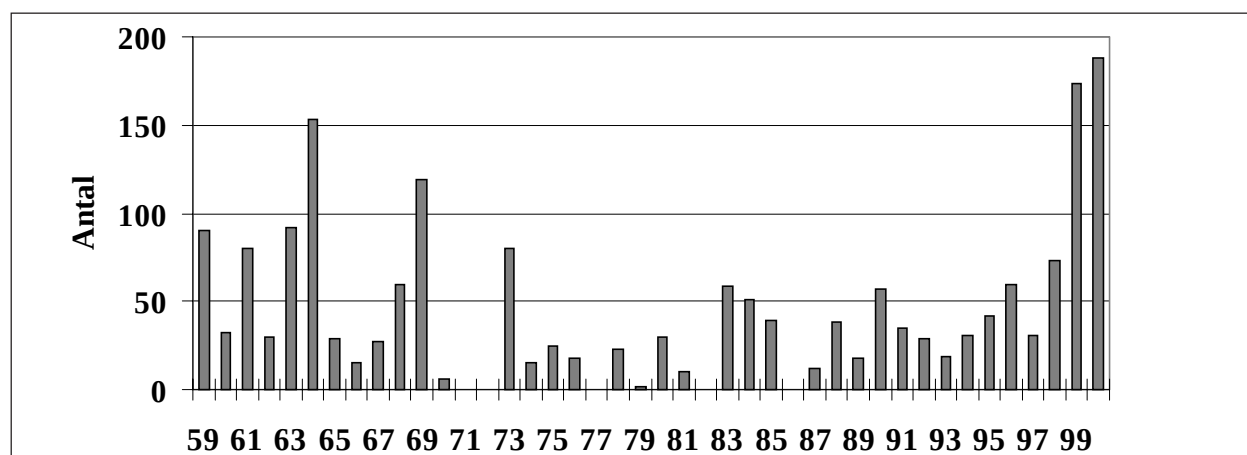
Elfiskefångsten 1999

Totalt fångades 12 fiskarter samt signalkräfta. Öring förekom på 95 % av lokalerna, vanligast därefter var lax, elritsa och ål. Ovanligast var bergsimpa och grönling (rödlistad som missgynnad, NT) som förekom på vardera en lokal i Högvadsån respektive Smedjeån. Antal fångade arter varierade mellan 1 och 7 med ett medeltal på 3,4 arter per station, vilket var en svag ökning jämfört med 1998. Fem arter eller fler noterades på 13 av de undersökta lokalerna.

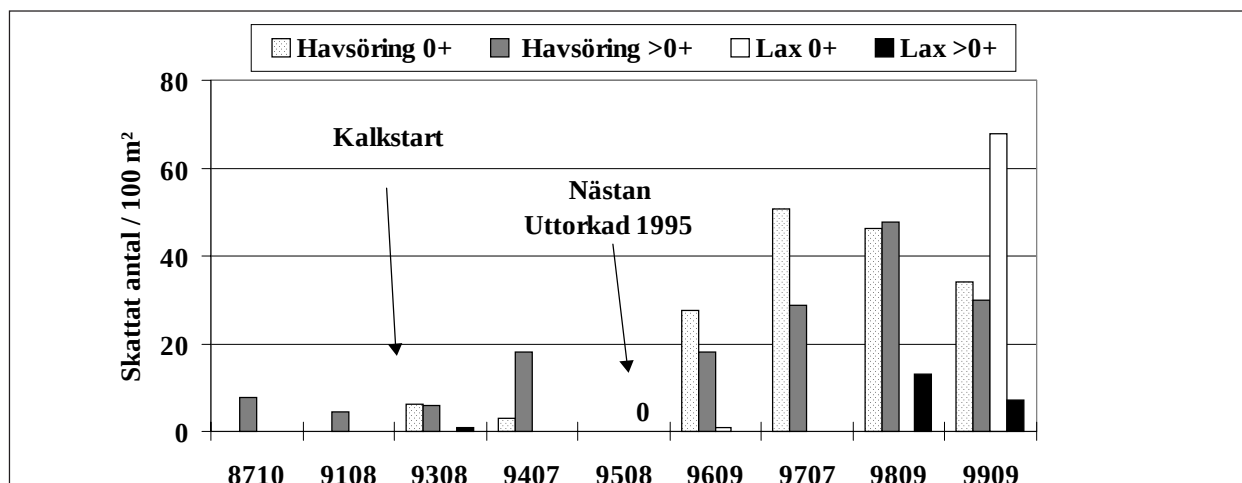
Vildlaxen ökar!

Tätheten av laxungar fortsatte att förbättras i de viktiga vildlaxåarna Högvadsån och Fylleån. Tätheterna är dock fortsatt markant lägre än under glansåren i slutet av 1980-talet. I Högvadsån var åter alla biflöden besatta av årsungar av lax, till skillnad från 1998. Uppvandringen av leklax ökade avsevärt i laxfällan vid Nydala kvarn i Högvadsån. 1999 erhöles 439 laxar att jämföra med 1998 då 159 laxar registrerades. 1999 utgjorde andelen felvandrande Östersjölax 0,4 % av totalfångsten. 1997 och 1998 uppgick andelen till 6,3 %, således en markant minskning. Uppgången i antalet leklaxar var oväntad och sannolikt effekten av en förbättrad havsöverlevnad, då antalet utvandrande smolt 1998 och 1999 var relativt lågt. Totalt sett var laxfångsten i Halland 1999 en av de lägsta i modern tid.

I smoltfällan vid Nydala kvarn registrerades en kraftig ökning av antalet utvandrande öringsmolt (Figur 1). Andelen öring uppgick till 13% 1999, vilket var den högsta andelen sedan 1978, då laxbeståndet var som minst pga försurning. Den ökade utvandringen indikerar att öringen gynnats i systemet under senare år, då tätheten av laxungar minskat till historiskt låga nivåer till och med 1997. Den nedåtgående trenden för laxtätheten är dock bruten sedan 1998.



Figur 1. Fångst av öringsmolt i fälla vid Nydala kvarn i Högvadsån 1959-1999. Fällan var ur funktion 1971-72 och 1977. Data saknas dessutom för 1982 och 1986.



Figur 2. Förekomst av lax- och havsöringungar i Klippebäcken vid Jonstorp 1987-99. Klippebäcken är ett kalkat biflöde till 97 Stensån i Laholms kommun.

Infektion av laxhudmasken *Gyrodactylus salaris* kan vara en orsak till att laxen minskat på 1990-talet. Parasiten är harmlös för öring. Andra faktorer som kan ha inverkat till den ökade öringförekomsten är en utökad kalkning i biflöden till Högvadsån, samt gynnsam vattenföring sommartid både 1998 och 1999. Elfiskena i Högvadsåns huvudfåra visar även på en svagt ökad förekomst av öring under senaste femårsperioden. Således är det inte bara i biflödena som öringen ökat sin förekomst. Även i övriga delar av Halland ökade sannolikt havsöringen. I Edenbergaån inom Lagans vattensystem noterades en rekordutvandring av havsöringssmolt 1999 i smoltfällan vid Lunnagård.

I övriga undersökta vattendrag visar laxen överlag en positiv utveckling. I flera vattendrag har framförallt tätheten av flersomrig lax ökat markant. Överlevnaden har således varit god från 1998 till 1999. Den gynnsamma (höga!) vattenföringen somrarna 1998 och 1999 har varit positiv för framför allt små och medelstora laxvattendrag. I Himleåns kalkade biflöde Stenån registrerades årets högsta täthet av ensomrig lax; 200 ensomriga laxungar per 100 m². Lax registrerades för första gången 1993 i Stenån.

Måluppfyllelse 1999

Huvuddelen av kalkningsprojekten har målsättningar beträffande tätheten av laxfisk i utvalda lokaler i berörda projekt. På en majoritet av stationerna låg tätheterna över medeltätheten för undersökningsperioden. Därmed får kalkningens målsättning generellt anses vara uppfylld. I jäm-

förelse med tiden innan kalkning har tätheterna av lax och öring ökat markant liksom berörda arters utbredning. Kalkning i kombination med biologisk återställning har varit avgörande för denna positiva utveckling. Ett bra exempel på förhållande före och efter kalkning utgör Stensåns biflöde Klippebäcken. Där har tätheten av laxfisk ökat kraftigt efter kalkning (Figur 2). Innan kalkning skattades tätheten av den allena förekommande öringen till mindre än 10 öringar per 100 m². 1999 uppgick tätheten till 140 lax- och öringungar per 100 m², varav laxungar utgjorde mer än 50% av totalfångsten.

Signalkräftans spridning fortsätter

Signalkräftans spridning fortsatte under 1999. Den registrerades i ett nytt vattendrag, Lillån i Fylleåns avrinningsområde. Första fyndet av signalkräfta i frivatten gjordes i Genevadsåns biflöde Alslövsån 1994. Därefter har signalkräftan registrerats i Fylleån, Nissan, Suseån och Ätrans avrinningsområde. Spridandet av en för landet främmande organism har gått mycket snabbt. Hitintills ser det ut som om tätheten av signalkräfta är ganska ordinär på provytorna, i Ätrans biflöde Lillån tenderar tätheten dock till att öka mot mer än 10 signalkräfter per 100 m². Det är ännu för tidigt för att kunna utläsa eventuella effekter på den ursprungliga faunan.

Elfiskerapporten för 1999 är under utarbetande.

För mer information om elfiske i kalkade och försurade vatten, kontakta Hans Schibli, tel. 035-13 22 02, e-post hans.schibli@n.lst.se

Provfisken i kalkade sjöar

Årligen provfiskar Länsstyrelsen ett urval sjöar för att utröna effekterna av kalkning. Under 1999 provfiskades nio kalkade sjöar och två kalkreferenssjöar. Kalkningen bedöms ge tillfredsställande effekt på fiskbestånden i åtta av de kalkade sjöarna. I den nionde sjön bedömdes kalkningseffekten som positiv, men ännu ej till fullo tillfredsställande.

Provfiskena 1999

Under 1999 provfiskades sammanlagt elva sjöar enligt Sötvattenlaboratoriets (Drottningholm) standardiserade metodik. Syftet med provfiskena var att beskriva fiskbeståndens utveckling i sjöarna. Utvärdering av kalkningens effekter på fiskfaunan har gjorts genom att jämföra årets provfiskeresultat med äldre provfisken. Vidare har målsättningen

med provfiskena varit att dessa skall kunna utgöra underlagsmaterial för en förbättrad kalkningsstrategi.

De provfiskade sjöarna är belägna i Hylte, Falkenbergs, Varbergs och Kungsbacka kommuner (Figur 1). Samtliga provfiskade sjöar är näringsfattiga. Färgtalet varierar i de olika sjöarna mellan 16-168 mg Pt/l. Barken, Hjärtaredssjön, Högsjön och Unnen provfiskades för första gången av Länsstyrelsen.

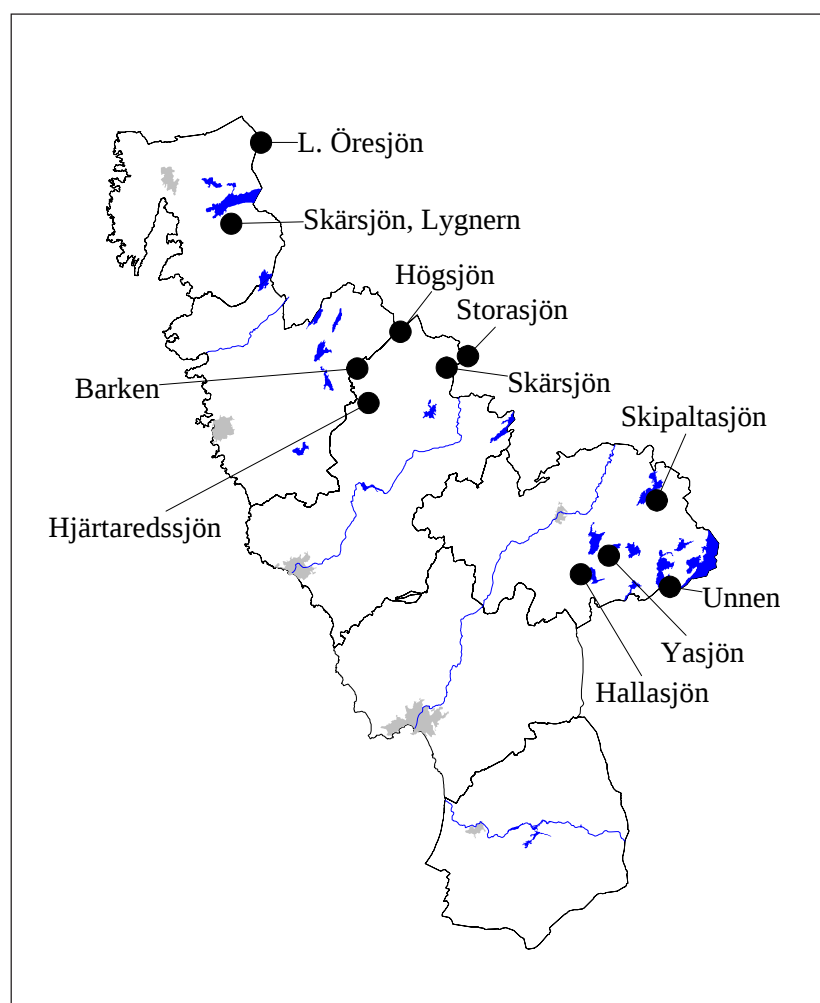
Fångsten 1999

Sammanlagt elva arter påträffades i fångsten. Abborre, gädda och mört var de vanligast förekommande arterna. Abborre och gädda fångades i alla sjöarna, och mört i 78 % av dem. Mindre vanliga var braxen, sik, siklöja, sutare, gers, lake, gös och benlöja. Antalet fångade arter per sjö varierade

mellan 0 och 11, med ett medeltal på 4,7 arter. Totala antalet fångade fiskar 1998 uppgick till 4 438 st med en sammanlagd vikt av 226,4 kg (Tabell 1). Abborre och mört utgjorde den helt dominerande delen, både antalsmässigt och viktmässigt.

Medelvärdet för fångst per ansträngning med översiktsnät var 20 fiskar/nät eller, uttryckt som vikt/nät, 1 207 gram/nät. Bruket av pelagiska skötar har i vissa sjöar påverkat bilden av fisk-sammansättningen. Siklöja fångades i större utsträckning med skötar än med översiktsnät.

Den totala fångsten i årets provfiske, både antalsmässigt och viktmässigt, var betydligt mindre än tidigare års resultat. Orsaken



Figur 1. Geografisk placering av provfiskade sjöar i Hallands län 1999.

Tabell 2. Sammanfattande bedömning av fisksamhällets status i de provfiskade sjöarna. Surhetstillståndet anges enligt Naturvårdsverket bedömningsgrunder för miljö kvalitet (Rapport 4913). Sjöar som under surstötter uppvisar nollalkalinitet markeras även med ** i anslutning till klassbeteckningen.

Sjö	Surhetstillstånd	Mört	Fisksammansättningens status
Unnen	1-2	ja	Tillfredställande, hög artdiversitet, siklöja o sik, gös utsatt
Hallasjön	1-2**	ja	Tillfredställande, dock osäker bedömning.
Skipaltasjön	2-3**	ja	Ej till fullo tillfredställande.
Yasjön	2-3**	ja	Tillfredställande, svagt bestånd av sik, gös utsatt.
Barken	2	ja	Tillfredställande, siklöja bör återintroduceras.
Hjärtaredssjön	1-2	ja	Tillfredsställande, intressant storsik o starkt siklöjebestånd.
Högsjön	1-2	ja	Tillfredställande.
Skärsjön	1-2	ja	Tillfredsställande, potentiell flodkräftesjö högst upp i systemet.
Storasjön	1-2	ja	Tillfredsställande, intressant sikbestånd.
L. Öresjön	5**	nej	Kalkreferenssjö, intressant abborrbestånd, underkäksförkortning.
Skärsjön/Lygnern	5*	nej	Kalkreferenssjö, troligtvis fisktom.

till detta är sannolikt den regniga och kyliga sommaren som påverkade fångstutfallet negativt.

Kalkningens effekt på fiskbestånden

Den allmänna vattenkemiska målsättningen innebär att sjöar skall kalkas/omkalkas innan pH underskrider 6,0. För en majoritet av de provfiskade sjöarna 1999 har denna målsättning uppnåtts under senare år. Mörtten har räddats från utrotning i alla de nio kalkade sjöarna. I de okalkade kalkreferenssjöarna L. Öresjön och Skärsjön vid Lygnern har mörtten sedan länge försvunnit. I Skärsjön är nu troligen även abborre och gädda borta.

I åtta av de nio kalkade sjöarna bedöms effekten av kalkningen på fisksammansättningen vara tillfredsställande (Tabell 2). I resterande sjö, Skipaltasjön, bedöms kalkningsinsatserna positiva men ej till fullo tillfredsställande.

Mer att läsa

Ljunggren, J. 2000. Provfiskade sjöar i Hallands län 1999. *Länsstyrelsen i Hallands län*. Meddelande 2000: 11.

För mer information om provfisk i sjöar i länet, kontakta Jörgen Ljunggren, tel. 035-13 22 12, e-post jorgen.ljunggren@n.lst.se.

Tabell 1. Totalfångst i Halland 1999.

Art	Antal (st)	Vikt (kg)
Abborre	2 140	118,2
Mört	1 116	44,5
Siklöja	726	13
Gers	343	2,4
Sik	36	6,6
Gädda	27	28,4
Benlöja	27	0,4
Braxen	10	2,8
Lake	8	5
Sutare	4	5
Gös	1	0,05
Totalt	4 438	226,4

Kalkningsverksamheten i Hallands län

Kalkningen av sjöar och vattendrag fortsatte under 1999. Totalt spreds drygt 19 000 ton kalk i sjöar och vattendrag. Totalt kostade hela verksamheten 11,7 miljoner kronor. Surstötter under året resulterade i en klart lägre måluppfyllelse avseende vattenkemi jämfört med tidigare år.

Höga vattenflöden 1999 = stor kalkåtgång
1999 års verksamhet präglades i hög grad av den höga nederbörden, och kalkåtgången blev avsevärt större än torråren 1996 och 1997. De höga flödena medförde att så mycket som 19 000 ton kalk spred via doserare 1999 jämfört med 11-12 000 ton under 1996-97.

Mycket regn och höga flöden medförde en kraftig försurningspåverkan som framför allt visade sig under mars månad i form av låga pH-värden och låg alkalinitet. Som en följd av detta blev den vattenkemiska måluppfyllelsen dålig. Även bottenfaunan påverkades negativt, medan elfiskerna överlag visade på förbättrade förhållanden jämfört med 1998. Till en del kan detta dock förklaras av gynnsammare elfiskeförhållanden 1999. De sjöprovfisken som genomförts visade i huvudsak på fortsatt god effekt av kalkningen. Endast i en sjö bedömdes fisksamhällets sammansättning som inte helt tillfredsställande. Nyckeltal för 1999 redovisas i Tabell 1. Tittar man bakåt på tidigare års måluppfyllelse för vattendrag ser man en

dramatisk försämring i vattenkemi, främst mellan 1997 och 1998, och det har fortsatt 1999. En liknande, men mindre drastisk utveckling, gäller vattenkemin i sjöarna.

Genomförda kalkningsåtgärder

Kalkningarna har genomförts enligt gällande detaljplaner. Tidig isläggning hösten 1998 gjorde att en hel del av sjökalkningarna fick skjutas till 1999. Under de senaste åren har de flesta av länets kalkdosereare reviderats och är nu flödestyrda. Trots detta har det varit problem med bl a doseraren i Börjeån, Genevadsåns åtgärdsområde.

Genomförda biologiska återställningsåtgärder

Under året har två återintroduktioner slutförts. Det gäller tre sjöar i Högvadsåns åtgärdsområde, dels Svarten där siklöja har satts ut och dels Töresjö och Övre sjö där mört har återintroducerats. Återintroduktionen av mört i Torvsjön och Toftasjön, åtgärdsområde Nissans nedre, har inte slutförts ännu, bl a på grund av de många markägarkontakter som måste tas.

Två fiskvägar har projekterats under året. En vid Hallaforsen i Sännan, åtgärdsområde Nissans nedre, och en vid Säms mölla i Mostorpsåns åtgärdsområde.

Tabell 1. Måluppfyllelse för kalkningsverksamheten 1999.

VATTENKEMI	Uppfyllt	Ej uppfyllt	Okänt resultat	Totalt kalkat
<i>Vattendrag</i>				
Längd	265	410	46	722 km
<i>Sjöar</i>				
Antal	79	93	151	323 st
Yta	92	30	24	146 km ²
BIOLOGI	Uppfyllt	Ej uppfyllt	Okänt resultat	Totalt kalkat
<i>Vattendrag</i>				
Längd	282	92	348	722 km
<i>Sjöar</i>				
Antal	76	14	233	323st
Yta	91	5	50	146 km ²

Mer att läsa

Floderus, B. 2000. Kalkningsplan Hallands län 2001. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande 2000:14.

För mer information om kalkning i länet, kontakta Hans Schibli, 035-13 22 02, hans.schibli@n.lst.se.

Övervakning av halländska dynhedar

De halländska flygsandsområdena uppkom under relativt sen tid. Troligtvis var det först på 1500-talet som de bildades. Sedan dess har en rad åtgärder vidtagits för att begränsa flygsandsfälten. Speciellt under 1800-talet utfördes omfattande planteringar och i slutet av 1800-talet var i stort sett alla flygsandsfälten täckta av vegetation. Nu för tiden är problemen med sandflykt inte speciellt stora.

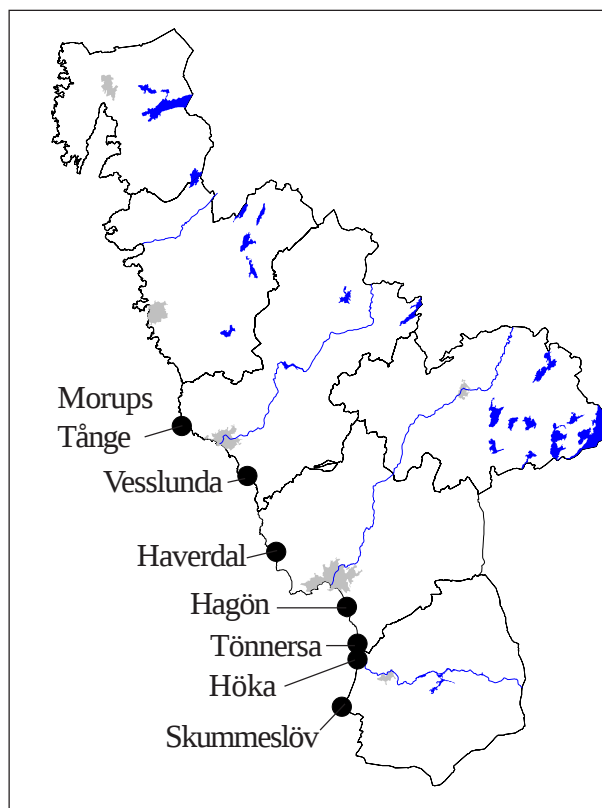
Sandflyktens orsaker

Det finns en rad teorier om vad som orsakade sandflykten. En förutsättning för vinderosion är torr naken sand. Tångvallar på stranden minskar avblåsningen från strandplanet och ger dessutom goda livsvillkor för dynvegetation. Den omfattande tångtäckten som tidigare förekom kan vara en av huvudanledningarna till att sandflykten påbörjats och vidmakthållits i stor skala. Andra orsaker kan vara den intensiva skogsavverkningen under 1500- och 1600-talen, vilken medförde att arealen vindexponerade ytor ökade. Den efterföljande svedjningen gav upphov till betesmarker i vilka intensivt kreaturstramp frilade sanden i många områden.

Numera finns det aktiva dyner i stort sett endast utmed kusten. Dessa bildar dynryggar med dynhedar innanför. I dessa miljöer finns flera ovanliga arter av olika organismgrupper. Under senare tid har igenväxningen av dynhedarna tilltagit och miljön för dessa arter minskar. Upphörd beteshävd är självklart en av orsakerna, men ökningen av luftburna näringsämnen under senare år kan även ha betydelse.

Övervakning av dyner

Sedan 1996 pågår ett arbete med övervakning av vegetationen i de halländska dynområdena. Kartläggningen av vegetationen sker inom de viktigaste naturskyddade kustnära dynområdena. Inventeringen är uppdelad i två delar. I den första delen vill vi få ett svar på generella vegetationsförändringar i dynhedsområden i Halland. I den andra vill vi se och jämföra resultaten av olika



Figur 1. Geografisk lokalisering av sju undersökta dynhedar i Halland 1996-99.

markanvändning. För att spåra vegetationsförändringar skall inventeringen upprepas var femte år.

Metoder

Urval och inventeringsmetodik

De viktigaste naturskyddade dynhedsområdena i Halland är från norr till söder Morups tånge, Vesslunda, Haverdal, Hagön, Tönnersa, Höka-fältet och Skummeslöv (Figur 1). Dessa har inventerats i den del av undersökningen som mer generellt vill beskriva den halländska dynvegetationen (del 1). I den andra delen av undersökningen (del 2) har hittills Morups Tånge inventerats. Med den senare typen av inventeringar skall vegetationen studeras noggrannare så att även mindre förändringar kan säkerställas.



Dynhed vid Skummeslöv strand. Här finns intressanta kärlväxter, mossor och svampar. I dessa delar av Halland är tyvärr vresros Rosa rugosa allmän. Foto: Örjan Fritz.

Del 1

Inom varje område placeras utmed stranden godtyckligt en provyta som är 200 meter lång. Provytan är från dynskogen ner till stranden. Inom denna slumpas 5 linjer ut. Linjerna löper mot stranden och är parallella med varandra. Utmed varje linje läggs systematiskt ut provrutor (1 m^2). Dessa läggs så tätt så att det blir minst 30 rutor till stranden. Varje provruta är uppdelad i 4 smårutor och i varje småruta registreras förekomst/icke förekomst för kärlväxter och mossor. För lavar urskiljs ett par grupper. Vidare registreras andelen lavklädd yta, mosklädd yta, blottad sandyta och yta med naken förna. Vid statistiska beräkningar är en linje stickprovsenheten.

Del 2

Inom två lokaler görs en fördjupad studie. Dessa lokaler väljs så att markanvändningen skiljer sig mellan dem. I lokalerna slumpas ytterligare 20 linjer ut så att det totalt blir 25 linjer. Utmed varje linje utslumpas 30 provrutor, vilka inventeras (se ovan). Vid denna fördjupade studie förstoras provytan så att den blir 300 m lång. Mer om

denna del av inventeringsarbetet presenteras inte här.

Artrikedom

Antalet arter inom ett område är ett viktigt mått på ett områdes biologiska mångfald. Ett annat sätt är att visa mångformigheten med ett artrdiversitetsindex. I ett sådant index tas hänsyn till, förutom antalet arter, även förekomsten av dessa. Av två områden som har lika många arter får området där ett fåtal arter dominerar ett lägre indexantal än området där fler arter har en rik förekomst. Ett av de vanligaste artrdiversitetsindexen är Shannon-Wiener index,

$$H' = -\sum_i p_i \ln(p_i)$$

Med p_i menas andelen av smårutor som respektive art förekommer i.

Resultat

Skummeslöv är den sydligaste av de undersökta dynhedarna och provytan ligger nära länsgränsen.

Tabell 1. Andelen smårutor med förekomst av vissa kärlväxter. De arter som medtagits är de som förekommer i mer än 10 % av smårutorna på någon lokal. Fem linjer från varje lokal har tagits med så att den totala stickprovsstorleken vid beräkningen av medelförekomsten är 35.

Art	Skummeslöv	Hökafältet	Tönnersa	Hagön	Haverdal	Vesslunda	Morups tånge	niv
Backtimjan	0,149		0,002	0,015	0,010		0,008	0,026
Bergkorsört		0,383	0,019	0,001	0,145	0,092	0,008	0,093
Bergven			0,012	0,121		0,014	0,001	0,021
Borsttåtel	0,051	0,056	0,054	0,107	0,239	0,066	0,520	0,156
<i>Cerastium</i> sp.	0,114	0,003	0,002	0,052	0,001	0,025	0,276	0,068
Sparvvicker	0,208							0,030
Fårsvingel	0,003			0,005			0,367	0,054
Gul fetknopp	0,175		0,003	0,002			0,024	
Gulmåra	0,175		0,003	0,002			0,024	0,029
Krypvide	0,043	0,026	0,158	0,217	0,363	0,257		0,152
Kråkbär	0,237	0,239	0,332	0,085	0,538	0,328		0,251
Ljung	0,034	0,085	0,117	0,283	0,274	0,344		0,162
Odon		0,004		0,078	0,021	0,308		0,059
Rödsvingel	0,151	0,162	0,599	0,156	0,408	0,096	0,109	0,240
Rödven	0,074	0,003	0,599	0,106	0,408	0,056	0,058	0,186
Saltarv	0,180			0,018			0,049	0,035
Sandrör	0,538	0,350	0,029	0,282	0,075	0,188	0,062	0,218
Sandstarr	0,524	0,490	0,910	0,474	0,828	0,342	0,844	0,630
Skogsstjärna			0,001		0,126	0,001		0,018
Strandrag	0,050	0,068		0,027	0,026	0,090	0,048	0,044
Vresros	0,102			0,002		0,004		0,015
Ängsfryle		0,007	0,017	0,021	0,165	0,046	0,001	0,037
Ängsgröe	0,075		0,163	0,001	0,065	0,002	0,016	0,046

Dynområdet är lågt och smalt. Av de halländska dynerna är det de i de sydligaste delarna av Laholmsbukten som har de högsta kalkhalterna. Vegetationen skiljer sig artmässigt från de andra dynområdena och arter som hedblomster, gråbinka, backförgätmigej och fältmalört noterades. Åtminstone de två sistnämnda är arter som anses kräva ett högt mark-pH. Av mossor är sandskruvmossa talrik.

Mindre angenämt var att notera de utbredda vresrosbuskagen på dynheden. Arten finns i över 10% av smårutorna. Dessbättre är inte vresrosproblemet så utbrett på de andra av de undersökta dynhedsområdena

Hökafältet är som namnet antyder ett militärt övningsfält, men den militära verksamheten har upphört. Provytan ligger inom ett område där tallskogen avverkades vårvintern 1996. I de östra delarna av provytan finns en del naken förna, som har koloniserats av främst brännmossa. Även en hyggesart som bergkorsört förekommer rikligt. Hökafältet inventerades 1999 och antalet kärl-

växter är lågt. Motsatsen gäller mossorna, och bland de 22 arterna finns flera störningssynnade arter som brännmossa, spåmossa och lungmossa. Dessa arter återfinns rikligt bl.a. på de platser där ris eldats upp under restaureringsarbetet.

Tönnersa (Laholmsbuktens sanddynsreservat del 3) är hela 222 ha stort. Provytan är placerad strax söder om Genevadsån. Sandstarr är mycket utbredd och förekommer i över 90 % av smårutorna. Även gräsförkomsten är hög och både rödsvingel och rödven hittades i nära 60 % av smårutorna.

Hagöns provyta är placerad inom den del som brändes senast våren 1996. Den inventerades 1998 och på stora delar saknades ännu vegetation och ungefär en fjärdedel av arealen var täckt av naken förna. På den nakna förnan finns rikligt med små skott av brännmossa, en art som har stor utbredning men liten marktäckning. Lavtäcket har inte återhämtat sig efter branden och mindre än en halv procent av marken är lavtäckt. Den i särklass vanligaste kärlväxten är sandstarr, följd av ljung.

Tabell 2. Andelen smårutor med förekomst av vissa mossarter. De arter som medtagits är de som förekommer i mer än 10 % av smårutorna på någon lokal. Fem linjer från varje lokal har tagits med och mossorna inventerades inte på Haverdal eller Tönnersa. Den totala stickprovsstorleken för mossorna är därmed 25.

Art	Skummeslöv	Hökafältet	Hagön	Vesslunda	Morups tånge	Medelförekomst
Brännmossa	0,012	0,146	0,369	0,033	0,142	0,140
Cypressfläta	0,132		0,025	0,068	0,396	0,124
Hårbjörnmossa	0,002	0,039	0,02	0,001	0,293	0,071
Kvastmossa	0,003	0,185	0,014	0,06	0,172	0,087
Plattfläta		0,387		0,154		0,108
Sandskruvmossa	0,141					0,028
Väggmossa	0,188	0,208	0,002	0,146		0,109

Haverdal förordnades som naturreservat redan 1942. Provytan markerades ut i reservatets södra del där det finns fuktiga delar. Ris som kråkbär, krypvide och ljung förekommer rikligt. Risen tillsammans med sandstarr, som finns i över 80% av smårutorna, sätter sin prägel på vegetationen. Noterbart är den stora andelen mosklädd yta (25,8%), men några mossarter urskiljdes inte vid inventeringen.

Vesslunda ligger söder om Suseåns mynning och begränsas i söder av en utstickande bergudde och dynerna däremellan är relativt välutvecklade. Öster om dynerna utbreder sig ett flygsandsområde som planterats med tall. I delar av provytan är heden fuktig och arter som brunag, kråklöver, kärrviol, grönvit nattviol och mellanvitmossa finns representerade. Förekomsten av ris är stor och såväl kråkbär, ljung som odon förekommer rikligt. Om antalet arter kärlväxter och mossor räknas samman, är Vesslunda det artrikaste dynhedsområdet. Dynheden har röjts vid upprepade tillfällen,

senast i mitten av 1990-talet. Sedan dess har det bildats ett omfattande uppslag av lövsly främst från de gamla stubbarna.

Morups tånge är en utstickande udde som är uppbyggd av klappersten med pålagrad sand av varierande mäktighet. Det skiljer sig från övriga områden genom avsaknaden av ris. Den enda vedväxten på dynheden är några väl avbetad skott av krypvide. Dynheden är en del av en större betesfälla och här är provytan placerad. Runt fyren finns stängsel som håller borta betesdjuren och i dessa delar breder buskage ut sig. Vegetationstypen är till största delen bortställd i mosaik med fårsvingeltorräng.

Artrikedom

Antalet kärlväxter inom provytorna varierar kraftigt (Tabell 1 och 3). Skummeslöv med sina lite kalkrikare sandområden har nästan dubbelt så många arter som Hökafältet några kilometer längre norrut. Skummeslöv ligger högst även då

Tabell 3. Andel (%) av marken som är lavklädd, mosklädd, har blottad sand eller förna. Vidare antalet arter inom de inventerade rutorna. x visar att någon inventering inte ägde rum. När det gäller diversitetsindex betyder k kärlväxter och m mossor.

	Skummeslöv	Hökafältet	Tönnersa	Hagön	Haverdal	Vesslunda	Morups tånge	n _v
Lavklädd yta (%)	0,7	13,6	2,4	0,4	3,1	3,4	11,2	4,97
Mosklädd yta (%)	6,8	8,0	31,8	1,4	25,9	13,1	19,7	15,2
Blottad sandyta (%)	14,8	10,8	9,9	20,0	21,5	3,4	18,2	14,1
Naken förna (%)	0	5,3	x	25,6	x	1,5	2,5	6,9
Antal kärlväxter	62	34	43	65	42	64	44	51,7
Antal moss-arter	16	22	x	13	x	21	8	16
Diversitets-index (H') _{k+m}	8,03	5,15	x	5,54	x	7,31	5,65	
Diversitets-index (H') _k	6,76	3,26	4,08	4,74	5,61	5,82	3,89	
Inventeringsår	1998	1999	1996	1998	1996	1998	1998	



Vippor av några välfrekventa gräs på de halländska dynerna. Från vänster strandråg, sandrör och rødven. *Teckningar: Dagmar Tande Lid.*

mångformigheten beaktas och diversitetsindexet är det högsta. Morups tånge har något fler kärlväxter än Haverdal, men eftersom Haverdal inte så starkt domineras av ett fåtal arter, får denna lokal ett högre diversitetsindex (Tabell 3).

När det gäller antalet mossarter ligger Hökafältet i topp (Tabell 2-3). Det beror, åtminstone delvis, på att arter som normalt återfinns i skuggigare miljöer, ännu finns kvar efter röjningsarbetena. Exempel på en sådan arter är plattfläta som växer skuggigt i ris och förekommer rikligt på Hökafältet. Samtidigt har flera ruderatmarksmossor hunnit etablera sig, vilket leder till att artantalet blir högt.

Täckningsgrad

Inte oväntat är det på de magra markerna i Morups tånge och Hökafältet som lavar täcker en stor del av marken (Tabell 3). De vanligaste lavarterna är renlavar, smal islandslav och älghornslav. När

det gäller mossor har Haverdal och Tönnersa mer än en fjärdedel av marken täckt, men på dessa lokaler har inte mossorna artbestämts. I medeltal består 14,1% av marken av blottad sand och de flesta lokalerna ligger ganska väl samlade kring detta medelvärde. När det gäller naken förna är förhållandet det motsatta och Hagön med sina brända marker avviker kraftigt från övriga lokaler.

De vanligaste arterna

Fyra arter återfinns i mer än var femte småruta (Tabell 1). Av dessa är den särklass vanligaste kärlväxtarten på de halländska dynhedarna sandstarr, som man hittar i mer än sex av tio smårutor. Den finns i såväl dynerna som i borsttåtelhed, fårsvingeltorräng och bland ris. Kråkbär, rödsvingel och sandrör finns i något mer än var femte småruta. I mellan tio och 20 procent av smårutorna finns ljung, krypvide och borsttåtel. Variationerna är stora och på Morups tånge finns borsttåtel i över hälften av rutorna, medan genomsnittet ligger på drygt 15 %.

Kvävegynnade arter

På stranden framför dynerna (fördynerna) finns naturligtvis tånggödslad kvävegynnad vegetation och även uppe i dynerna kan dessa arter finnas fläckvis. Ute på dynheden finns dock ytterst lite av arterna som normalt används som indikatorer på kvävegödslad mark. Att denna typ av växtlighet inte förekommer betyder förstås inte att det inte är någon påverkan av gödningsämnen. Istället stimuleras den befintliga växtligheten till ökad tillväxt med igenväxning och att konkurrenssvaga arter försvinner som följd.

Kommande arbeten

I och med att data från trettiofem linjer från sju dynhedsområden samlats in, är fältarbetet klart i den del av undersökningen där generella vegetationsförändringar på dynhedar skall studeras. De olika linjerna skall återinventeras var femte år och de första återbesöken är planerade till 2001, då Tönnersa och Haverdal skall besökas.

För mer information om övervakning av dynhedar i länet, kontakta Lars-Åke Flodin, tel. 035-13 20 00, e-post lars-ake.flodin@n.lst.se

Skadorna på bok och ek ökar

En färsk undersökning utförd av Skogsstyrelsen i samarbete med Lunds universitet visar på ökande skogsskador på bok och ek.

Bakgrund

I stora delar av Europa har man sedan mitten av 1970-talet kunnat konstatera skador på skogen i en omfattning som inte tidigare har förekommit. Först uppträdde skogsskador på barrträdsbestånden, men under 1980-talet uppmärksammades även utbredda skadesymptom på lövträd, särskilt bok och ek. Skogsskadornas omfattning och vida utbredning gör att de är svåra att förklara utifrån enbart naturliga orsaker.

Våren 1987 inleddes förarbetet till den första lövskogsinventeringen i Sydsverige. Nämnden för skogsskadeinventeringar vid Skogsstyrelsen tillsatte en arbetsgrupp med uppgift att ta fram metodik för skadeklassificering av skogsskador på lövträd. Ett år senare, 1988, genomfördes den första skogsskadeinventeringen av bok och ek i Skåne, Halland och Blekinge. Inventeringen upprepades sedan 1993 med vissa kompletteringar 1994. Inventeringen byggde på ett objektivi urval av fasta provträd i ett geografiskt nät av provpunkter (233 provpunkter och 3 598 träd 1988 samt 253 provpunkter och 3 883 träd 1993/94). Vid andra inventeringen, 1993/94 inventerades drygt 1 300 ekar och närmare 2 600 bokar. Merparten av dessa träd inventerades redan 1988.

Skogsskadeinventeringen 1988 visade att kronutglesningen hos ek i Sydsverige var i nivå med vad som rapporterats från flera andra länder i Europa. Enligt de internationella normerna var 9% av träden att betrakta som skadade (>25% kronutglesning). Däremot var kronutglesningen hos bok betydligt lägre än vad som rapporterats från andra länder i Europa. Drygt 3% av bokträden i Sydsverige var att betrakta som skadade. Den andra skogsskadeinventeringen, 1993 (med komplettering 1994), visade att tillståndet för bok- och ekbestånden i Sydsverige var betydligt sämre än vid det första inventeringstillfället. Det

var dock inte möjligt att dra några långtgående slutsatser av resultaten från enbart två inventeringar med fem års mellanrum eftersom årsmånsvariationen kan var betydande.

Skogsskadeinventeringarna i Europa visar att skadorna på ek och även bok ökat kontinuerligt sedan 1980-talet. Omfattande skador och döende ekar har under senare år rapporterats från flera håll i Europa. Under de senaste åren har även rapporter om tilltagande och allvarliga skador i medelålders och äldre ekskog i södra Sverige kommit. I vissa bestånd bedöms mer än 25% av träden som döende.

På grund av den aktuella och förvärrade skadesituationen för ek, beslutade Skogsstyrelsen i april 1999 att göra en återinventering av bok och ek under 1999. Inventeringen omfattade de befintliga provpunkterna i Skåne, Halland och Blekinge. Dessutom inkluderades 25 nya provpunkter med ek i västra Kronobergs och Jönköpings län i undersökningen. Parallellt med skogsskadeinventeringen genomfördes även markprovtagning på 20-30 cm markdjup i mineraljorden för markkemiska analyser.

Resultat för bok 1999

Drygt en fjärdedel (27%) av de inventerade bokarna uppvisade mer än 25% kronutglesning. Enligt internationella normer klassas dessa träd vara skadade. En viss regional variation registrerades, med högst andel kronutglesade bokar i Halland och Skåne. I Skåne och Halland uppvisade 10-12% av träden mer än 40% kronutglesning, medan motsvarande siffra var 5% i Blekinge. Drygt 3% av de inventerade bokarna, flertalet i Skåne registrerades med mer än 60% kronutglesning. Dessa träd bedöms vara allvarligt skadade.

Grentypen som speglar årsskottsutvecklingen under de senaste 10 åren bedömdes vara normal endast hos 13% av alla bokar som inventerades, för Hallands del var det endast 5%. Mer än hälften av träden, 55- 68%, bedömdes haft en

reducerad tillväxt och förgrening. För Hallands del var det 68%. Mellan 25 och 31%, för Hallands del 27%, av de inventerade bokarna bedömdes ha haft en kraftigt reducerad tillväxt och förgrening under den senaste tioårsperioden. Sidogrenarna hos dessa träd bestod nästan helt av kortskott.

Partiella gulgröna missfärgningar förekom i Skåne (28%) och Halland (14%). I övrigt var frekvensen missfärgade träd låg. Ingen fruktsättning registrerades under 1999. Däremot uppvisade en hög frekvens av bokarna spår efter en rik frösättning året dessförinnan.

Bok - förändringar mellan 1988 och 1999

Kronutglesningen hos bok har sedan den första skogsskadeinventeringen 1988 ökat markant i Sydsverige. Medelkronutglesningen i de tre sydsvenska länen har ökat signifikant från 6% kronutglesning 1988 till 21% kronutglesning 1999 (Figur 1 och 2). Halland har tillsammans med Skåne haft den mest negativa trenden.

Bok – samband mellan kronutglesning och beståndsvariabler

Kronutglesningen hos bok var signifikant högre i bestånd med mycket låg basmättnad jämfört med bestånd med normal basmättnad och på podsolljor dar jämfört med brun- och övergångsjor dar. Kronutglesningen ökade med ökande beståndsålder och var något vanligare i bokbestånd som inte gallrats under de senaste 25 åren. De statistiska analyserna uppvisade inga samband mellan kronutglesning och mark-pH, bonitet, trädthet, vegetation eller marktextur.

Ek – trädillståndet 1999

Drygt hälften (59%) av de inventerade ekarna uppvisade mer än 25% kronutglesning. Enligt de internationella normerna bedöms dessa träd som skadade. En viss regional variation registrerades, med högst andel kronutglesade ekar i de inventerade västra delarna av Jönköpings- och Kronobergs län. Andelen ekar med mer än 20% kronutglesning var totalt sett 70%. I Skåne och Smålands kommunerna uppvisade 12-13% av träden mer än 60% kronutglesning, dvs. var allvarligt skadade. För Hallands del var kronutglesningsläget hos ek något bättre än hos de andra inventerade länen. Ändå var nästan hälften av ekarna skadade eller svårt skadade.

Ek - förändringar mellan 1988 och 1999

Kronutglesningen hos ek har sedan den första skogsskadeinventeringen 1988 ökat markant i Sydsverige. Medelkronutglesningen i de tre sydsvenska länen har ökat signifikant, från 11% 1988 till 33% 1999 (Figur 3 och 4).

Ek - samband mellan kronutglesning och beståndsvariabler

Kronutglesningen hos ek var signifikant högre i bestånd med mycket låg basmättnad jämfört med bestånd med normal basmättnad och i ekbestånd med vegetation av ristyp. Kronutglesning var något vanligare på podsoll än på brunjord. De statistiska analyserna uppvisade inga samband mellan kronutglesning och mark-pH, bonitet, beståndsålder, skogsskötselåtgärd de senaste 25 åren, trädthet eller marktextur.

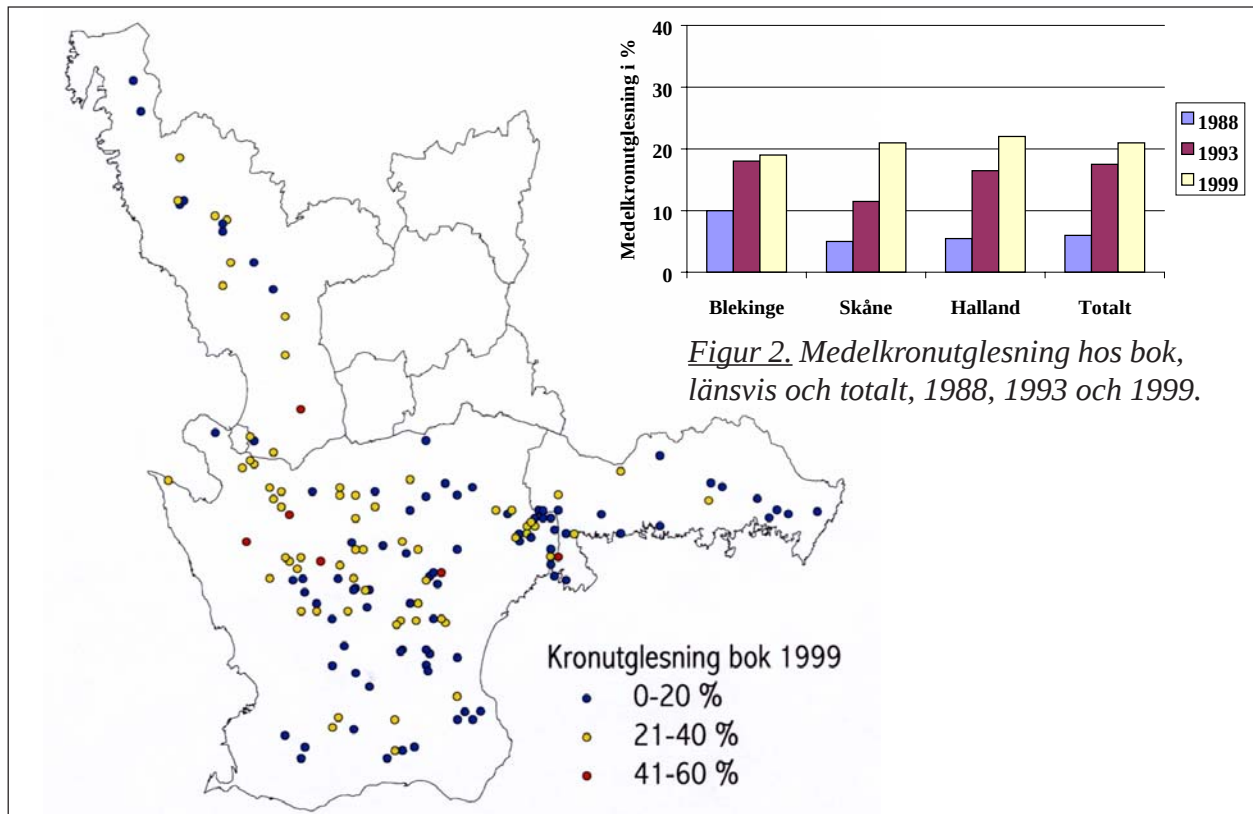
Markkemi

De markkemiska analyserna av jordprover från 258 av de 268 inventerade provytorna visar att samtliga bok- och ekbestånd i undersökningen har mycket låga pH-värden och huvuddelen av de undersökta provytorna har en låg eller mycket låg basmättnad. Vid pH-analys efter extraktion med bariumklorid uppvisade inga provtytor ett normalt förväntat pH-värde, dvs. över pH 5,0. Endast 24% av de markprovtagna provytorna uppvisade en normal basmättnad, dvs. >20%. En stor andel av provytorna (39%) uppvisade en mycket låg basmättnadsgrad, <10%, dvs. har en mycket låg näringsstatus och därmed en uppenbart mycket begränsad förmåga att motstå ytterligare försurning.

Diskussion

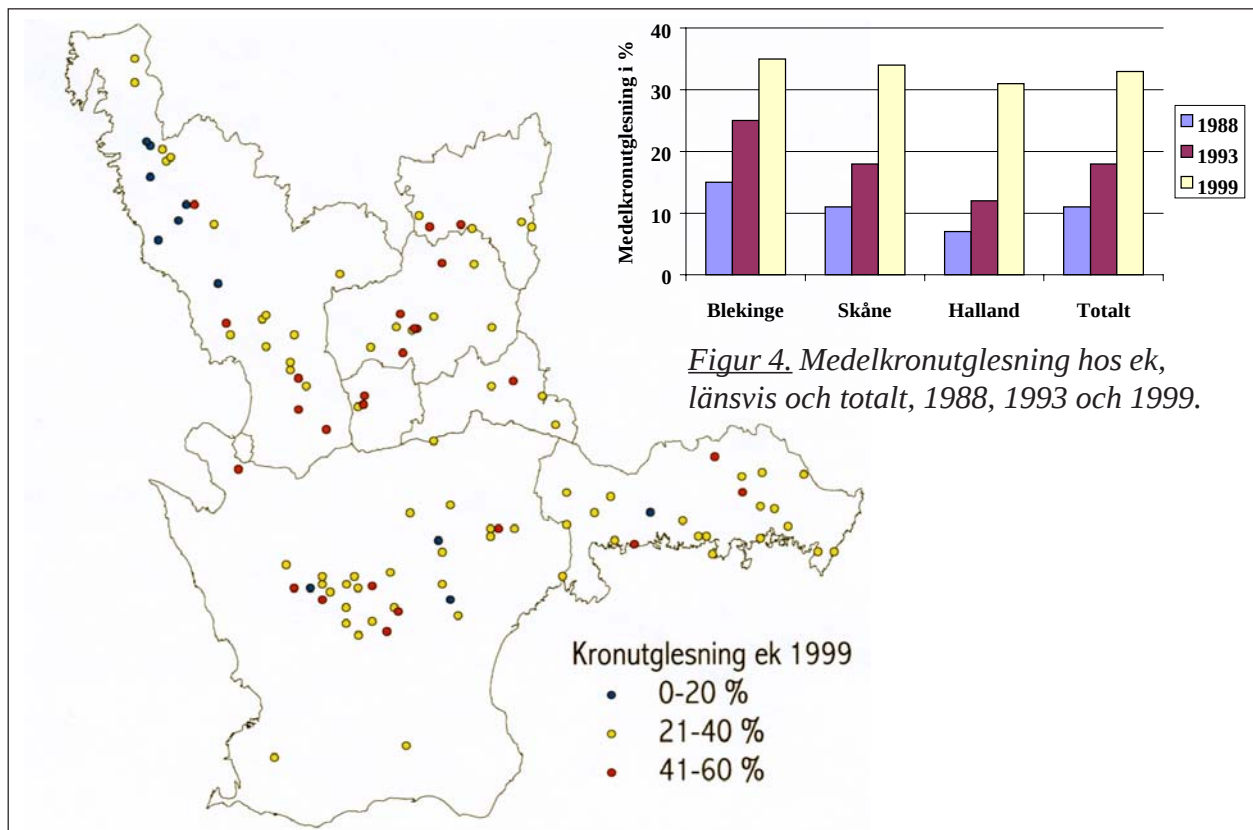
Resultatet från skogsskadeinventeringen 1999 visar att kronutglesningen hos både bok och ek har ökat sedan den första skogsskadeinventeringen 1988. Medelkronutglesningen hos bok och ek är nu tre gånger så hög som vid den första inventeringen. Medelkronutglesningen på provpunkterna har ökat med minst en 20%-skadeklass hos nära hälften av de undersökta bokbestånden och hos mer än 3/4-delar av de undersökta ekbestånden.

Kronutglesningen varierar med årsmånen. Bland annat väderförhållande, insektsangrepp och fruktsättning påverkar trädens synbara vitalitet.



Figur 2. Medelkronutglesning hos bok, länsvis och totalt, 1988, 1993 och 1999.

Figur 1. Kronutglesning hos bok 1999, på beståndsnivå. Kartan anger medelvärden för alla provytor med minst 8 inventerade bokar, totalt 156 provytor i Blekinge, Skåne och Halland. Karta: Johan Holmqvist.



Figur 4. Medelkronutglesning hos ek, länsvis och totalt, 1988, 1993 och 1999.

Figur 3. Kronutglesning hos ek 1999, på beståndsnivå. Kartan anger medelvärden för alla provytor med minst 8 inventerade ekar, totalt 109 provytor i Blekinge, Skåne, Halland samt västra Jönköpings- och Kronobergs län. Karta: Johan Holmqvist.

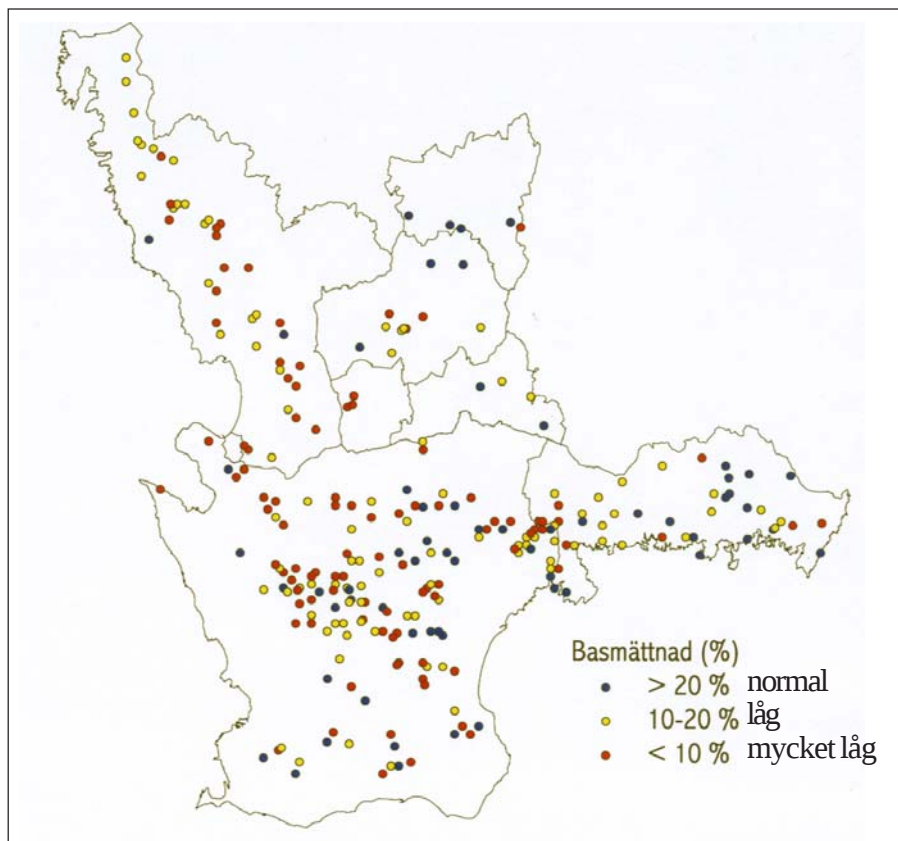


Det kan därför vara vanskligt att hårdra resultat från enstaka inventeringstillfällen. Årliga inventeringar av fasta ytor har således stor betydelse för att rätt kunna tolka skadeutvecklingen. Den årliga bevakningen av skogsskadorna visar följaktligen en betydande årsvariation, men totalt sett uppvisar dessa ytor sedan 1994 respektive 1997 en negativa trend. Den årliga skogsskadeövervakningen i Sverige har däremot sin begränsning och kan inte förmedla någon

Vänster: Kraftig kronutglesning (55%) hos bok samt viss gulgrön och gulrödbrun missfärgning av lövverket. Foto: Stefan Anderson.

Nedan: Uppbyggnad av tidigare nedbruten ekkrona. Cirka 75% av bladen i den övre 2/3-delen av kronan sitter på nöds-kott. Med nöds-kott avses yngre vattskott, från stam och grövre grenverk, kortare än ca 1 m. Foto: Kerstin Sonesson.





Figur 5. Basmättnadsgrad (%) i mineraljorden på 20-30 cm djup. (n=258 provpunkter). Kartan anger basmättnaden i tre olika klasser; normal, låg samt mycket låg basmättnad. Karta: Johan Holmqvist.

Vad beror skogsskadorna på?

De flesta forskare är överens om att det är komplexa samband mellan flera faktorer som orsakar skadorna på våra skogsträd. Träden samverkar med sin omgivning och när förhållandena blir ogynnsamma skapas stress. Varje miljöfaktor som gör att trädet inte kan fungera optimalt utgör en stressfaktor. Det finns tre olika typer av stressfaktorer. Biotisk stress orsakas av levande organismer och kan härröra från angrepp av insekter och svampar, eller från betning och avbarkning av däggdjur. Abiotisk stress är stress som inte orsakas av levande organismer, och kan utgöras av t.ex. sträng torka eller ovanligt sen och kraftig frost. Den tredje typen, antropogen stress, är stress som utlöses genom mänskliga aktiviteter. Luftföroreningar i form av svavel- och kväveföreningar, ozon och tungmetaller är exempel på faktorer som direkt eller indirekt kan stressa träden och vilka har ett antropogent ursprung. Den negativa trend i kronutveckling som vi observerat sedan slutet av 1980-talet kan vara en anpassning hos träden till sämre miljö- och klimatförhållanden.

De faktorer som orsakar stress brukar delas in i tre grupper. Den komplexa skadeprocessen kan beskrivas som en flerstegsraket där de tre gruppernas faktorer inverkar efter varandra:

- *Predisponerande faktorer* utsätter trädet för en fysiologisk stress under lång tid och ökar långsamt trädens känslighet för ytterligare stressfaktorer. Som predisponerande faktorer räknas t.ex. kvävenedfall, marknära ozon och surt regn/försurad mark.

- *Utlösande faktorer* ändrar de ekologiska förutsättningarna drastiskt. Hit räknas t.ex. insektsangrepp, frost och torka.

- *Dödande faktorer* gynnas av trädets nedsatta vitalitet eller av utlösande faktorer. Som dödande räknas bl.a. sekundära sjukdomsframkallande organismer, t.ex. honungsskivlingen.

När skogsskadeproblematiken diskuteras är det viktigt att skilja på begreppen. Flera olika processer pågår samtidigt. Dels har vi en pågående negativ trend, med en ökande kronutglesning och minskad vitalitet hos våra skogsträd. Detta kan vara en anpassning till den stress träden utsätts för, dvs. en anpassning till gällande omvärldsfaktorer. Vi kan dessutom registrera ett sjukdomstillstånd, då ett träd drabbas av nedsatt vitalitet och dör inom loppet av något eller några år.

Övervakningen av skogarnas hälsa i Europa har pågått sedan mitten av 1980-talet. Under denna period har en allmän försämring av trädskadornas tillstånd observerats och inventeringarna visar att skadorna på ek ökat kontinuerligt. Bok och ek tillhör de fem trädslag som under denna period haft den mest negativa utvecklingen. Eftersom omfattningen och utbredningen av skadorna är så stora, räcker inte enbart naturliga orsaker som förklaring.

tydlig bild av skadornas omfattning och utveckling i lövskog där provytanätet är glest.

Kronutglesningen hos såväl bok som ek i Syd-sverige är jämförbar med den skadenivå som finns redovisad från andra delar av Europa. Högst frekvens av skadade träd återfinns i Central- och Östeuropa. Inom EU-länderna uppvisade löv-träden högre skadefrekvens (22,1% av träden med >25% kronutglesning) än barrträden (14,8% av träden med > 25% kronutglesning) 1998. Av alla lövträdsarterna i Europa uppvisade skogs-eken, *Quercus robur*, den högsta frekvensen skadade träd. Hela 40,6% av de inventerade ekarna (8 832 träd i 31 länder med medelkronutglesning 27,1%) uppvisade > 25% kronutglesning. Andelen skadade bokar var 19,8% (11 608 träd med medelkronutglesning 18,7%).

Slutsatser av studien

- Skadesituationen för såväl bok som ek i Sydsverige har försämrats sedan den första skogsskadeinventeringen 1988. Medelkronutglesningen på trädnivå har ökat från 6% till 21% hos bok och från 11% till 33% hos ek.
- Huvuddelen av de undersökta provytorna är starkt sura och uppvisar en låg (<20%) eller mycket låg (<10%) basmättnad och därmed en låg beredskap mot ytterligare förurning.
- Undersökningen visar att dålig markstatus, eg. låg basmättnad, tycks utöva en negativ inverkan på trädens vitalitet. Studien visar ett signifikant negativt samband mellan kronutglesning och basmättnadsgrad i både bok- och ekbestånd.
- Skogsskadeinventeringar som denna, med ett stort antal fasta provytor och numrerade träd som följts sedan 1988, har en viktig uppgift att fylla genom att ge en klar bild av skadesituation. Det digra inventeringsmaterialet kan dessutom användas i vidare forsknings- och utredningsarbete. Det är av stor vikt att inventeringen upprepas inom de närmsta åren då skadeutvecklingen hos bok och ek i Sydsverige varit så påfallande negativ.

Nya forskningsrön

Forskning för att klarlägga orsakerna till skogsskador på våra lövträd pågår i flera länder i Europa. I Sverige förklarades ekdöden, då den under slutet av 1980-talet uppträdde i Sydsverige, vara orsakad av torka och frost. Hypotesen att

kväve och förurning har negativa effekter på lövträdens vitalitet har också framförts i många sammanhang. En forskargrupp i München har identifierat ett intressant samband mellan kronutglesning hos ek, omvärldsfaktorer och förekomst av några aggressiva arter av svampsläktet *Phytophthora* i Centraleuropa. De ekangripande *Phytophthora*-arterna som identifierats i Europa är marklevande och angriper, under vissa försvampen gynsamma förhållanden, ekens finrötter. Detta medför att trädets förmåga att ta upp näring och vatten försämras. Eftersom det finns indikationer på att svamparna gynnas av kvävedeposition och milda fuktiga vinterhalvår fanns det anledning att misstänka att svampen även kunde förekomma i ekbestånd i södra Sverige. Under 1999 startades därför ett samarbete mellan den skogsekologiska forskargruppen vid Lunds universitet och forskargruppen i München. Hittills har vi kunnat konstatera att den aggressiva och sjukdomsframkallande arten, *Phytophthora quercina*, är närvarande i minst fem skadade ekbestånd i Skåne och Blekinge.

Konsekvenser av skadeproblematiken

Den omedelbara konsekvensen av de uppkomna skadorna hos bok och ek är en växande oro hos såväl skogsägare, myndigheter, trädälskare och förädlingsindustri. Historiska dokument visar att det även under tidigare sekel förekommit skadade och döda ekar i Europa. Dagens omfattning och utbredning av skogsskadorna på främst ek tycks dock vara mycket större.

För att kunna åtgärda skogens nedsatta vitalitet måste forskning kring de bakomliggande faktorerna och möjliga motåtgärder bedrivas. Vi måste få klarhet i vad det är som pågår i de sydsvenska bok- och ekskogarna. Är de skador vi ser på bok och ek artspecifika eller är problemen en indikation på större miljöproblem.

Mer att läsa

Anderson, S. & Sonesson, K. 2000. Skogsskadeinventering av bok och ek i Sydsverige 1999. *Skogsstyrelsen*. Meddelande 2000: 6.

För mer information om skogsskador i Hallands län, kontakta Stefan Anderson, Skogsvårdsstyrelsens Södra Distrikt, Halland, 035-15 12 04, e-post: stefan.anderson@svs.svo.se

Mossor på halländska mossar

I programmet för regional miljöövervakning i Hallands län finns ett programområde som berör våtmarker (Länsstyrelsen i Hallands län 1995). I första hand gäller det våtmarkstyper som är speciella för Halland. I dessa skall bl.a. vegetationen, främst kärlväxter och mossor, övervakas. Bland våtmarkstyper som har stor utbredning i Halland märks excentriska mossar, soligena kärr och kustnära fukthedar. Under 1999 inriktades arbetet på mossar.

Undersökningens inriktning

Innehållet i fält- och bottenkiktet inventerades och trädtheten av de olika arterna bestämdes. Vidare gjordes mätningar på trädskiktet. Förändringar i vegetationens sammansättning skall studeras genom att inventeringen upprepas var femte år. Resultaten skall därefter noggrant analyseras. Eftersom någon kvantifiering av bottenkiktet i västsvenska mossar veterligen inte gjorts tidigare,

kan det vara motiverat att redan nu presentera denna del av resultaten.

Metodik

Urval

De inventerade mossarna har slumpmässigt plockats bland klass 1 objekten, dvs de högst rankade våtmarksobjekten, i Hallands läns våtmarksinventering (VMI) (Forslund & Rundlöf 1984). I våtmarksinventeringen har 86 objekt placerats i den högsta klassen. Objekten har indelats i delobjekt och sammanlagt 68 delobjekt har bedömts vara antingen plåtformigt välvd mosse (29 delobjekt), kupolformad mosse (6) eller plan till svagt välvd mosse (33). Av den sistnämnda gruppen delobjekt har 18 bedömts vara små ytor och 1 som mosaik med fastmark. Eftersom det kan vara svårt att urskilja gränserna mellan delobjekstyperna i terrängen och dessutom på ett objektivt sätt lägga ut en transekt i små ytor,



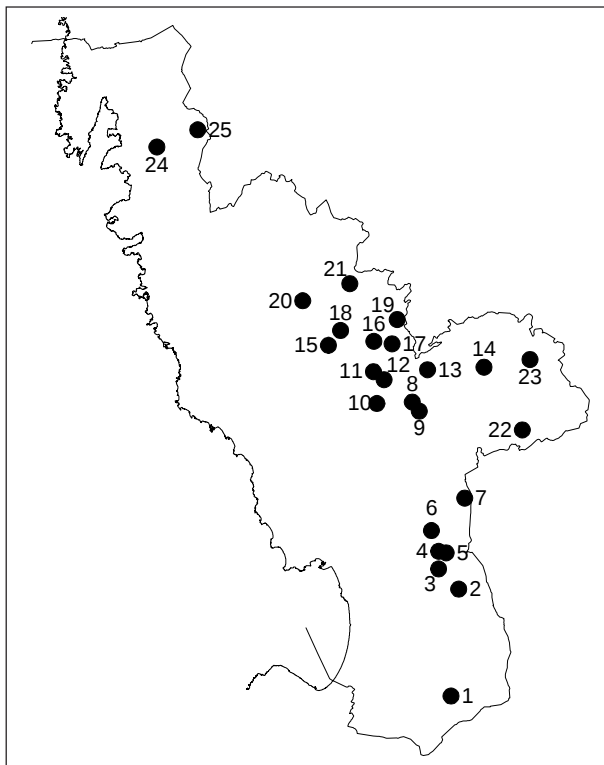
En matta av snärjvitmossa *Sphagnum austinii* i Porsbjärs naturreservat i Halmstads kommun.
Foto: Lars-Åke Flodin.



Tuvsäv lyser gul på våtmark nr 20: Björnåsen i Falkenbergs kommun. Foto: Lars-Åke Flodin.



Vy över våtmark nr 25: Lyngmosse i Kungsbacka kommun. Foto: Lars-Åke Flodin.



Figur 1. Lokalisering i länet av de 25 våtmarker som undersöktes 1999.

har dessa 19 delobjekt inte varit med i det slumpmässiga urvalet. Vidare har bara en delobjektstyp inventerats i varje objekt. Totalt slumpades 25 delobjekt ut. Av de inventerade mossarna är 18 plåtåformigt välvda, tre plana till svagt välvda och fyra är kupolformade. Deras placering i länet framgår av Figur 1.

Provrutor

I de slumpmässigt utvalda delobjekten placerades godtyckligt en 50 meter lång linje (transekt) genom delobjektet och utmed denna utslumpades 30 st. 0,5 x 0,5 meters provrutor. Denna rutstorlek anses vara lämplig i ekosystem med småskalig mosaik som t.ex. myrmark (Liljelund & Zetterberg 1986). Dessa 0,25 m² stora rutor var i sin tur indelade i fyra 0,25 m x 0,25 m stora rutor och inom varje sådan delruta bedömdes förekomst respektive icke förekomst för aktuella arter. Totalt inventerades alltså 120 smårutor utmed varje transekt och för alla 25 områdena blir det sammanlagt 3 000 smårutor. För varje art kan sedan den relativa förekomsten beräknas utmed transekten och för alla mossarna sammantaget. Anledningen till att en linje lades ut är att det, vid kommande återbesök, är lättare att återfinna markeringarna för en linje i terrängen än för 30 slumpmässigt utlagda smårutor. Linjen markerades

med plaströr var tionde meter och dessutom med nedslagna järnrör i ändpunkterna. Vid mätningen spändes måttbandet för att sedan släppas så att det följde formen på tuvorna.

Provytor

För att få med arter som är ovanliga eller uppträder fläckvis, genomsköptes översiktligt ett område på 5 meter på sidorna (ca 580 m²) av transekten efter andra arter än de som påträffats i provrutorna. Fältarbetet utfördes under augusti och september 1999.

Artbestämning

När det gäller vitmossor och bladmossor har efter bästa förmåga alla arter urskiljts och artbestämts. För *Hypnum* har alla de mosselevande exemplaren bedömts vara plattfläta *H. jutlandicum*.

För levermossor är förhållandet lite annorlunda. De storväxta arterna har urskiljts och den angivna förekomsten stämmer troligen något sänär. I bland, när enstaka skott av t.ex. myrknutmossa *Odontoshisma sphagni* vuxit bland vitmossor, kan de ha missats. För trådmossor *Cephalozia*, mikromossor *Cephaloziella* och stolonmossor *Cladopodiella* är osäkerheten större. *Cephaloziella*, som oftast inte upptäckts förrän under luppen, har utelämnats helt och hållet. Släktet *Cephalozia* behandlas som en grupp. Oftast har det handlat om franstrådmossa *C. connivens* som har bestämts vid en rad tillfällen. Av övriga *Cephalozia* har myrtrådmossa *C. macrostachya* säkert artbestämts medan det för de sterila exemplaren av korsflikig trådmossa *C. loitlesbergi* och måntrådmossa *C. lunulifolia* kvarstod en viss osäkerhet. Torvstolonmossa *Cladopodiella fluitans* växer insnärjd ibland vitmossorna och är ofta svår att upptäcka.

Resultat

Totalt hittades 41 arter i provytorna. I denna siffra finns två arter av släktet *Cephalozia* med medan *Cephaloziella* inte alls räknas med. I Tabell 1, som visar förekomsten i smårutorna, är *Cephalozia* hopslaget till en grupp. I genomsnitt fanns 30 arter i smårutorna på varje mosse. Variationen var mellan de olika mossarna var liten (Tabell 1).

De vanligaste arterna

Mossfloran på mossarna domineras av ett fåtal

Tabell 1. Förekomst av de olika mossarterna på totalt 25 mossar. Totalt har 120 smårutor inventerats på varje mosse och totalt har alltså 3 000 smårutor bedömts.

	Totalt	Relativ förekomst (%)	Antal lokaler
Vitmossor			
Snärjvitmossa <i>Sphagnum austinii</i>	78	2,60	13
Flaggvitmossa <i>Sphagnum balticum</i>	26	0,90	4
Tallvitmossa <i>Sphagnum capillifolium</i>	9	0,30	4
Flytvitmossa <i>Sphagnum cuspidatum</i>	94	3,10	11
Uddvitmossa <i>Sphagnum fallax</i>	41	1,40	7
Rostvitmossa <i>Sphagnum fuscum</i>	68	2,30	9
Praktvitmossa <i>Sphagnum magellanicum</i>	1 394	46,50	25
Sotvitmossa <i>Sphagnum papillosum</i>	57	1,90	5
Rubinvitmossa <i>Sphagnum rubellum</i>	1 088	36,30	24
Ullvitmossa <i>Sphagnum tenellum</i>	303	10,10	22
Övriga bladmossor			
Räffelmossa <i>Aulacomnium palustre</i>	54	1,80	9
Hårnervmossa <i>Campylopus introflexus</i>	1	0,03	1
Brännmossa <i>Ceratodon purpureus</i>	2	0,07	2
Myrsmaragdmossa <i>Dicranella cerviculata</i>	1	0,03	1
Myrkvastmossa <i>Dicranum bergeri</i>	27	0,90	9
Vålgig kvastmossa <i>Dicranum polysetum</i>	6	0,20	4
Kvastmossa <i>Dicranum scoparium</i>	91	3,00	22
Plattfläta <i>Hypnum jutlandicum</i>	540	18,00	25
Blåmossa <i>Leucobryum glaucum</i>	135	4,50	14
Väggmossa <i>Pleurozium schreberi</i>	397	13,20	25
Vanlig nickmossa <i>Pohlia nutans</i>	2	0,07	2
Skogsbjörnmossa <i>Polytrichastrum formosum</i>	3	0,10	1
Enbjörnmossa <i>Polytrichum juniperinum</i>	1	0,03	1
Myrbjörnmossa <i>Polytrichum strictum</i>	80	2,70	7
Grå raggmossa <i>Racomitrium lanuginosum</i>	17	0,60	6
Komossa <i>Splachnum ampullaceum</i>	1	0,03	1
Levermossor			
Pigglummermossa <i>Barbilophozia attenuata</i>	18	0,60	13
Stor revmossa <i>Bazzania trilobata</i>	1	0,03	1
Skogssäckmossa <i>Calypogeia integristipula</i>	3	0,10	2
Torvsäckmossa <i>Calypogeia neesiana</i>	48	1,60	15
Myrsäckmossa <i>Calypogeia sphagnicola</i>	128	4,30	24
Trådmossa <i>Cephalozia</i> sp.	424	14,10	25
Torvstolonmossa <i>Cladopodiella fluitans</i>	63	2,10	12
Pärönsvepemossa <i>Gymnocolea inflata</i>	16	0,50	4
Västlig fingerfliksmossa <i>Kurzia pauciflora</i>	30	1,00	11
Skogsflikmossa <i>Lophozia silvicola</i>	84	2,80	20
Myrmylia <i>Mylia anomala</i>	48	1,60	15
Kornknutmossa <i>Odontoschisma denudatum</i>	7	0,20	5
Myrknutmossa <i>Odontoschisma sphagni</i>	1 738	57,90	25
Stor fransmossa <i>Ptilidium ciliare</i>	1	0,03	1
Antal	39		25

Myrknutmossa *Odontoschisma sphagnii* är den vanligaste mossan på de halländska mossarna. Talrikast växer den på blottad torv, men hittas även insnärjd bland vitmossorna. I hela 58 % av smårutorna återfanns den. Tvåa på mossornas tio i topplista finns praktvitmossa *Sphagnum magellanicum*. På de flesta mossarna hittades arten i ungefär hälften av smårutorna. Variationen är dock stor. På en mosse, som var speciell genom sin rika förekomst av tuvsäv, ljung och lavar, fanns den bara i drygt 1,5 % av smårutorna. Rikligaste förekomsten var i 98 % av smårutorna. Rubinvitmossa *Sphagnum rubellum* växer i övergångszonen mellan tuva och hölja i enartsbestånd. Den finns också i enstaka exemplar bland praktvitmossa *S. magellanicum*. Den hittades i 36 % av smårutorna och är den tredje vanligaste mossan. På en av mossarna saknades arten. Även myrknutmossa *Odontoschisma sphagnii* hade på denna mosse sin lägsta förekomst medan raka motsatsen gällde för praktvitmossa *S. magellanicum*. På fjärde och sjätte plats kom två bladmossor: Plattfläta *Hypnum jutlandicum* respektive väggmossa

arter och de tio vanligaste arterna utgör en mycket hög andel av samtliga mossor (Tabell 2).

Pleurozium schreberi. Den förnämnda växer oftast i skugga under ett täcke av t.ex. ljung,

Tabell 2. De tio vanligaste mossorna.

Art	Förekomst i smårutorna (%)	Förekomst i provytorna (%)
Myrknutmossa <i>Odontoschisma sphagni</i>	57,9	100
Praktvitmossa <i>Sphagnum magellanicum</i>	46,5	100
Rubinvitmossa <i>Sphagnum rubellum</i>	36,2	100
Plattfläta <i>Hypnum jutlandicum</i>	18,0	100
Trådmossa <i>Cephalozia</i> sp.	14,1	100
Väggmossa <i>Pleurozium schreberi</i>	13,2	100
Ullvitmossa <i>Sphagnum tenellum</i>	10,1	96
Blåmossa <i>Leucobryum glaucum</i>	4,5	60
Myrsäckmossa <i>Calypogeia sphagnicola</i>	4,3	96
Kvastmossa <i>Dicranum scoparium</i>	3,0	96

medan den andra växer mer öppet. De båda arterna hittades sällan växa jämte varandra. Trådmossa *Cephalozia* sp. hittades oftast på naken torv eller på nedre delen av tuvsävsskott. Troligen tillhör merparten franstrådmossa *C. connivens*. Släktet har säkert förbisetts och är förmodligen vanligare än vad som framgår här. Ullvitmossa *Sphagnum tenellum* växer på tuvornas kanter ner mot höljor och har påträffats i var tionde småruta. Den påträffades i provytorna på 24 av 25 mossar och är alltså mycket utbredd. *Leucobryum glaucum* bildar stora kuddar och har påträffats i provytan på 15 av mossarna. Förekomsten varierade mycket och på en mosse fanns den nästan 23% av smårutorna. Myrsäckmossa *Calypogeia sphagnicola* växer på blottad torv och skottens nedre del på bl.a. tuvsäv. Den är vanlig och hittades i alla utom en provyta. Som mest fanns den i 14 % av smårutorna på en mosse, medan medelförekomsten var lite drygt 4 %. Kvastmossa *Dicranum scoparium* var den vanligaste representanten för detta släkte på mossarna. Den fanns på 22 av 25 provytor och hittades oftast på naken torv. Den var inte vanlig utan förekom endast i 3 % av smårutorna. Mossespecialisten myrkvastmossa *D. bergeri* hittades bara inom 9 av de 25 provytorna och i mindre än 1% av smårutorna, vilket var överraskande lite.

Andra arter

Under inventeringsarbetet påträffades mycket få överraskningar. Ute på en mosse växte ett litet bestånd av stor revmossa *Bazzania trilobata*. Arten är ganska vanlig i Halland, men hittas då förstås oftast i slutet skogsmark. Kornknutmossa *Odontoschisma denudatum* var före mossein-

venteringen endast känd från sju lokaler i Halland och den hittades på fem nya platser. Komossa *Splachnum ampullaceum* hittades på två mossar och därmed är antalet aktuella lokaler i Halland uppe i sju. Av vitmossor är snärjvitmossa *Sphagnum austinii* en art med

sydvästlig utbredning och växer oftast på spridda tuvor emellanåt tillsammans med rostvitmossa *Sphagnum fuscum*. Den finns troligen på de flesta mossar och påträffades i 13 av de 25 provytorna. Den var dock inte vanlig på någon av mossarna och hittades i knappt 3 % av smårutorna. Flaggvitmossa *Sphagnum balticum* är vanlig i östra och norra Sverige, medan den är ovanlig på Västkusten. Den hittades på fyra mossar i de östligaste delarna av länet och var även på dessa ställen fåtalig. Även sotvitmossa *Sphagnum papillosum*, som normalt är en kärrindikator, hittades ute på fem av mossarna.

Tack till Kristoffer Hylander som artbestämt ett antal mosskollekt.

Citerad litteratur

Forslund, M. & Rundlöf, S. 1984. Inventering av våtmarker i Hallands län. *Länsstyrelsen i Hallands län*. Meddelande 1985:1.

Liljelund, L.-E. & Zetterberg, G. (Eds). 1986. Biologiska inventeringsnormer. BIN vegetation. *SNV rapport* 3278.

Länsstyrelsen i Hallands län. 1995. Program för regional miljöövervakning i Hallands län. *Länsstyrelsen* 95-02-27.

Denna artikel har i något annan form tidigare publicerats i tidskriften *Myrinia* 10: 18-22.

För mer information om övervakning av våtmarker i länet, kontakta Lars-Åke Flodin, tel. 035-13 20 00, e-post lars-ake.flodin@n.lst.se

Övervakning av hackspettar i Halland

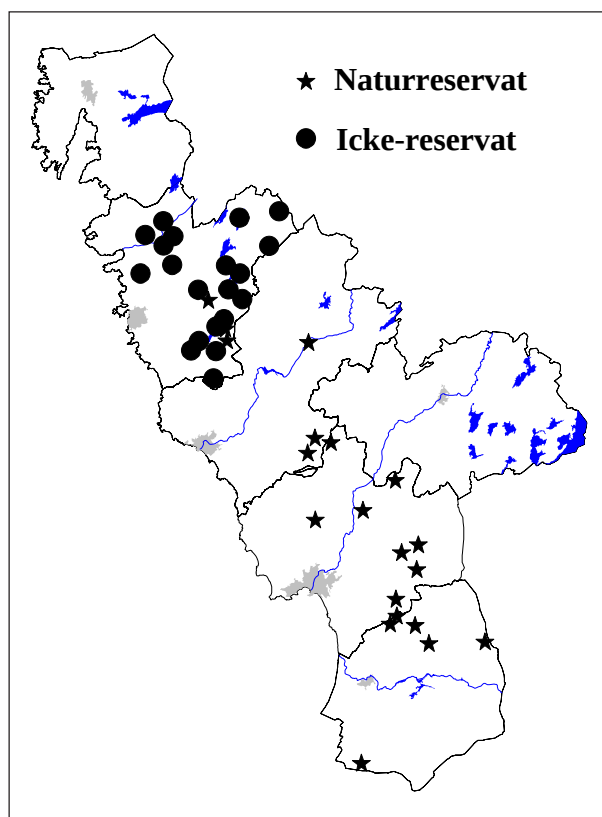
Olika studier indikerar att hackspettar är en utsatt grupp fågelgrupp i dagens skogslandskap. Senare decenniers skogsbruk tycks ha missgynnat bl.a. mindre hackspett, och igenväxningen av ängs- och hagmarker gröngöling och göktyta. Hackspettar verkar kunna fungera väl som indikatorer för tillståndet i skogen på landskapsnivå. I Halland påbörjades därför en övervakning av hackspettar 1999. I denna artikel redovisas resultaten. Studien har dock lagts ner i brist på medel, varför denna artikel tyvärr också utgör en avslutning av projektet.

Hackspettar – hotade fåglar i Halland?

Mellanspettens öde – försvunnen som svensk häckfågel 1982 - och det akuta hotet mot den vittryggiga hackspetten fick som följd att dessa hackspettar hamnade i fokus för naturvårdsdebatten under 80- och 90-talen. Vittryggen har rentav blivit en symbolart för svensk naturvård och stora insatser görs för att få behålla arten som svensk häckfågel. Bägge dessa spettar visade sig – tyvärr - vara mycket känsliga indikatorer på förändringar i respektive livsmiljö. Lämpliga biotoper hade under lång tid utarmats och de bägge spettarna försvunnit från område efter område.

Föga strålkastarljus har däremot riktats mot de andra hackspettarna, trots att ett flertal arter visat negativa populationstrender under senare decennier. Det är därför angeläget att ägna uppmärksamhet även åt dessa spettar och deras livsmiljöer.

I Halland förekommer numera fem arter av hackspettar: Spillkråka, gröngöling, större hackspett, mindre hackspett och göktyta. Flertalet har under senare decennier minskat i hela södra Sverige. Populationen av mindre hackspett beräknas ha halverats under perioden 1975-1990 (Olsson och Wiktander in prep, Svensson m.fl. 1999). Gröngölingen visar en långsiktigt vikande tendens och göktytan har gått tillbaka mycket kraftigt (Svensson m.fl. 1999). Spillkråka och större hackspett har däremot klarat sig bättre. Av hackspettarna är



Figur 1. Lokalisering av de undersökta reservaten ($n=20$) respektive icke-reservaten ($n=20$).

endast göktytan flyttfågel, de övriga arterna är stann- eller strykfåglar. Orsakerna bakom de minskande populationerna måste därför sökas i förändrade förhållanden på häckplatser och i vinterkvarter på hemmaplan.

På den nya rödlistan har av de halländska spettarna mindre hackspett och göktyta bedömts som rödlistade i hotkategorin sårbar (VU).

Lövskogens spettar

Samtliga hackspettar är knutna till skogsmark eller annan trädbärande mark, t.ex. hagmarker eller parker. Arterna har skilda krav på sin miljö, detta gäller såväl biotoper för häckning som födosök. Oftast finner man dem i olika nischer, även om dessa kan överlappa varandra. Arternas nischer är resultatet av skilda anpassningar till skogstyper och störningsregimer (Angelstam och Mikusinski 1994). Flera arter har t.ex. haft sina naturliga



Lövskogspettarna mindre hackspett (bilden) och gröngöling har klarat förändringarna inom skogsbruket sämre än större hackspett och spillkråka. Foto: Per Magnus Åhrén.

biotoper i successionerna efter skogsbränder. Gemensamt för alla spettar är att de gynnas av ökad tillgång på död ved och/eller gamla träd.

Genuina lövskogarter är mindre hackspett och gröngöling. "Den mindre" är knuten bl a till lövskogar med gamla träd och till lövsumpskogar. Gröngölingen förekommer i gles lövskog och nästan alltid i kulturlandskapets närhet, gärna i trädbevuxna hagmarker. Också göktytan föredrar glesa löv- och blandskogar samt det gamla odlingslandskapets biotoper. Spillkråkan lever i större sammanhängande oftast barrdominerade skogsområden, men i Halland hackar den påfallande ofta ut sitt bohål i gammal bokskog. Den större hackspetten är generalisten i sällskapet och påträffas i de flesta skogsbiotoper.

Lövskogar och lövskogsreservat i Halland

Halland är ett av de sydliga lövskogs länen med stora arealer av framför allt bok- och ekskog. Blandskogar med ädellöv och triviallövv tillsammans med barr är också framträdande, liksom sumpskogar med björk och klibbal. I skogs- och mellanbygden ligger byarnas och torpens odlingslandskap förhållandevis tätt. Alla dessa biotoper är i princip "hackspettvänliga" miljöer som gynnar inte minst lövskogspettarna.

Under 1980- och 90-talen har stora insatser gjorts för att skydda de värdefullaste lövskogarna som naturreservat. Arbetet pågår dock fortfarande och stora arealer återstår att skydda. Som reservat tillåts lövskogarna att uppnå maximal ålder och högsta möjliga innehåll av död ved. Oftast lämnas reservaten för fri utveckling, men gamla grova ekar och lövsolitärer gynnas ofta genom röjning, gallring eller bete. Syftet med reservaten kan därmed tyckas sammanfalla med lövskogspettarnas behov.

Vilka är hoten?

De långsiktiga förändringarna i skogsbruket är en viktig orsak. Alla hackspettar påverkas av skogsbruket, men arternas specialisering gör dem i olika grad sårbara för förändringar. Satsning på stora monokulturer av gran har dock missgynnat flertalet arter, liksom minskande lövinslag i skogen och alltmer fragmenterade löv- och blandskogar. Likaså att gamla och grova träd, framför allt lövträd, blivit allt ovanligare i skogen. Att tillgången på död ved i form av högstubbar, torrakor och lågor också radikalt minskat är särskilt allvarligt för dessa fåglar, som till stor del använder den döda och döende veden som skafferier.

Andra förändringar i markanvändningen har pågått parallellt. De försvinnande odlingslandskapen har påverkat förutsättningarna för flera arter av spettar. Sambanden är långtifrån alltid tydliga, men gröngölingen och göktytan har med stor sannolikhet missgynnats av upphörande skogs- och hagmarksbete och igenväxning. Dessa båda arter har en viktig födoresurs i myrbon av marklevande arter som gynnas av bete och annan hävd (Angelstam och Mikusinski 1994, Svensson m.fl. 1999). Minskande arealer hagmark och gles lövskog kan ha bidragit även till den mindre hackspettens tillbakagång (Nilsson m.fl. 1993).

Hackspettar - indikatorer och nyckelarter

Flertalet hackspettar är, genom sitt "kräsna" biotopval, goda indikatorarter på rik biologisk mångfald (Mikusinski 1997). I egenskap av hållproducenter är de också nyckelarter för en lång rad hållbyggande fåglar samt för mård och ekorre.

Hur mår Hallands lövskogsspettar idag?

Hur starka/svaga är populationerna? Vilken är tendensen: Ökning, minskning eller stabilitet? Vilka faktorer är de viktigaste för de olika arternas utveckling? Inga nämnvärda undersökningar har gjorts, varför de svar vi har till reds ofta är rena gissningar.

Övervakning av hackspettar

För att förbättra kunskaperna har ett övervakningsprojekt påbörjats. Syftet är att utveckla en metod för att övervaka de sydsvenska hackspettar som är knutna till eller särskilt gynnas av lövskogen. De arter som prioriterats är gröngöling, mindre hackspett och göktyta. Hälften av övervakningsytorna har styrts till skyddade lövskogar med i huvudsak fri utveckling.

Genom övervakningen kan populationsutvecklingen följas över tiden. Övervakningen kan också bidra till att belysa orsakerna bakom spettarnas minskning, bl. a. genom att samtidigt följa och analysera pågående biotopförändringar i övervakningsytorna. Genom att förlägga vissa ytor till lövskogsreservat med fri utveckling, kan dessa fungera som "0-ytor" med avseende på påverkan från skogsbruket. I övriga ytor kan man i stället följa konsekvenserna av slutavverkning, gallring, upphörande eller förändrad hävd etc.

Metodik

Urval av icke reservatsskog

Eftersom målet är att inventera hackspettar i skogs- och mellanbygden skedde utslumpningen bland de kartblad i Varbergs kommun som innehåller minst 50% skogsmark. I varje sådant kartblad fanns två punkter att välja mellan, i kartbladets centrum och i det sydvästra hörnet. Totalt utslumpades 20 punkter (Figur 1).

Runt varje punkt lades en cirkel som täckte 200 ha och inom detta område markerades all lövskog. Lövskog kallas i detta sammanhang skog, vars krontäcke utgörs av minst 50% lövträd. Av denna lövskog skulle 20 ha inventeras. Om lövskogsarealen inom 200 ha cirkeln överstiger 20 ha, sker urvalet så att först valdes det största sammanhängande lövskogsbeståndet. Därefter läggs bestånden till i storleksordning tills 20 ha har uppnåtts. Om det största beståndet är mer än 20 ha, väljs 20 ha runt tyngdpunkten i beståndet. Om den sammanlagda lövskogsarealen inom 200 ha ytan understiger 20 ha, inventeras inte området utan ett nytt slumpas fram.

Urval av reservatsmark

Kriterierna på de inventerade områdena inom naturreservat är skogsmark med lövskog (se ovan). Vidare skall skötselföreskrifterna påbjuda fri utveckling, så att bestånden är fleråldriga och att död ved ansamlats. I övrigt sker urvalet på samma sätt som i icke reservat skogarna. Totalt utslumpades 20 sådana områden inom naturskyddade områden i Halland (Figur 1).

Fältinventering

Under fältinventeringen besöktes varje område en gång under april månad under tre timmar. Besöken gjordes under morgon och förmiddagstimmar. En bandspelare med inspelat läte av mindre hackspett och gröngöling spelades upp med jämna mellanrum och antalet hackspettar som hördes eller observerades noterades på en karta i skala 1: 10 000. Vidare noterades förekomsten av bohål. Observationer av stjärtmes, skogsduva och stenknäck antecknades liksom väderleken. Göktyta inventerades på samma sätt i fyra områden, två reservat och två icke reservat i slutet av maj. Även för denna art användes bandspelare.

Tabell 1. Fördelning av olika skogstyper i de inventerade reservaten resp. områdena på ej reservatsmark. Siffrorna anger andelar i %.

	Bokskog	Ekskog	Sumpskog	Trivialskog
I reservat	36	26	17	22
Ej reservat	25	30	15	31
Genomsnitt	31	28	16	26

Marktyper

För att få ett mått på andelen jordbruksmark i anslutning till den inventerade skogsmarken, anges andelen åker (i tiondelar) som finns inom den 200 ha stora cirkeln. Som åker räknas den mark som är markerad med gult på den ekonomiska kartan.

Skogen inom det inventerade 20 ha stora området indelas i fyra typer: 1. Bokskog. 2. Ekskog. 3. Lövsumpskog och 4. Övrigt. I den sistnämnda skogstypen ingår övrig lövskog och eventuellt barrinslag.

Resultat

Fördelningen mellan de olika skogstyperna i de 20 inventerade områdena inom respektive utanför naturreservat visas i Tabell 1. Här framkommer vissa skillnader, speciellt när det gäller bokskog och trivialskog. Ingen av skillnaderna är dock signifikant: Bokskog ($Z=-1,47$, $p=0,14$, Mann-Whitney U-test), ekskog ($Z=-0,09$, $p=0,92$), sumpskog ($Z=1,56$, $p=0,12$) och trivialskog ($Z=0,95$, $p=0,34$).

När det gäller jordbruksmarken i närheten av de inventerade skogsområdena finns det en klar skillnad mellan reservaten och den övriga marken. I genomsnitt 31 % av marken runt icke reservaten bestod av jordbruksmark medan motsvarande siffra för naturreservaten är 12%. Denna skillnad är statistisk signifikant ($Z=-4,05$, $p<0,001$, Mann-Whitney U-test).

Antalet och tätheten för de olika spettarna inom reservat respektive utanför redovisas i Tabell 2 resp. 3. Det är endast för gröngöling som det finns en statistisk signifikant skillnad i täthet i och utanför reservaten ($Z=-3,75$, $p=0,011$, Mann-Whitney U-test). För större hackspett ($Z=-1,50$, $p=0,163$), mindre hackspett ($Z=-1,29$, $p=0,164$) och spillkråka ($Z=-0,74$, $p=0,516$) finns ingen sådan skillnad. Andelen sumpskog i de områden som hyste mindre hackspett var lika stor som i de områden där mindre hackspett saknades (1,58 resp. 1,57 tiondelar).

I de fyra områden som göktyta eftersöktes gjordes inga observationer av arten.

Varför så få spettar i reservaten?

En fråga man kan ställa sig är varför studiens reservat generellt sett inte hyser fler spettar än de oskyddade områdena! Detta med tanke på att reservaten skyddats för sina värdefulla lövskogar med rik biologisk mångfald. Reservatskogarna har dessutom oftast avsatts för fri utveckling för att bevara och gynna uppkomsten av gamla träd och död ved av alla de slag.

Eftersom ingen biotopinventering kunnat utföras av områdena saknas detaljerat underlag för slutsatser. I materialet finns, som sagt, ingen signifikant skillnad mellan reservat och icke-reservat beträffande förekomsten av olika skogstyper. En viktig skillnad finns dock i frekvens jordbruksmark. Några tänkbara orsaker:

- Reservaten ligger oftast i större mer eller mindre sammanhängande lövskogsområden eller andra typer av skogslandskap. Icke-reservaten har tyngdpunkten mer i odlingslandskapets närhet. Hävdade gräsmarker och hagmarker, samt kvardröjande effekter av tidigare hävd (glesa skogar), gynnar förekomst av gröngöling i icke-

Tabell 2. Antalet registrerade hackspettar. Inom parentes anges antalet områden som observationer gjordes i.

	Större hackspett	Mindre hackspett	Spillkråka	Gröngöling	Totalt
Antal i reservat	21 (14)	8 (7)	10 (10)	4 (4)	43
Antal ej i reservat	28 (19)	5 (5)	12 (12)	16 (16)	61
Totalt	49	13	22	20	104

Tabell 3. Täthet (revirhävande, par/km²) inom reservaten resp. utanför reservaten.

	Större hackspett	Mindre hackspett	Spillkråka	Gröngöling	Totalt
I reservat	10,5	4	5	2	21,5
Ej i reservat	14	2,5	6	8	30,5

reservat. Kanske gäller detta även mindre hackspett.

- Fri utveckling i reservaten kan betyda tätare, mer välslutna lövskogar. Även detta kan missgynna gröngöling och mindre hackspett. Omvänt kan mer skötta icke-reservatsskogar missgynna ett flertal hackspettar.
- Även om skillnaden inte är signifikant fanns det mer bokskog i reservaten. Större rena bokskogar är mindre attraktiva för gröngöling och kanske för fler arter.
- Nästan alla undersökta reservat har tillkommit under de två senaste decennierna. Det kan betyda att andelen död ved ännu inte hunnit bli särskilt mycket större i reservaten.
- Kanske är förekomsten av planterad granskog mindre i och kring reservaten. Något som i så fall kan missgynna både spillkråka och större hackspett som till stor del födosöker i granskog (stubbar resp. grankott).

Befintliga lövskogsreservat gynnar alltså hackspettarna i mindre utsträckning än vi trott. En slutsats av detta kan vara att större hänsyn till spettarna bör tas vid reservatsbildningar. Biotoper som i stor utsträckning saknas bland de halländska reservaten är glesa, betade och åldriga lövskogar. Likaså mosaikartade halvöppna odlingslandskap, rika på bryn, med inslag av hävdade grässvålar, betade hagmarker och gamla ädel-lövsolidärer. Kanske är det dags för det första skraddarsydd hackspettsreservatet i Halland?

Ingen fortsättning

Studien var planerad att fortlöpa ytterligare ett år. Under fältsäsongen 2000 skulle metoden ytterligare ha finslipats och förbättrats. Detta kunde tyvärr inte genomföras eftersom Naturvårdsverket avbrutit projektet.

Fältarbetet har förutom av författarna utförts av Andreas Hultfeldt och Jarmo Kukka.

Citerad litteratur

Angelstam, P. och Mikusinski, G. 1994. Woodpecker assemblages in natural and managed boreal and hemiboreal forest – a review. *Annales Zoologici Fennici* 31.

Mikusinski, G. 1997. Woodpeckers in time and space: the role of natural and anthropogenic factors. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria* 40.

Mikusinski, G., Angelstam, P. och Gustafsson, L-E. Manuscript. Remotely sensed landscape composition as a proxy for determining green woodpecker distribution. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria* 40, appendix, paper V.

Nilsson, S.G., Olsson, O. Och Wiktander, U. 1993. Mindre hackspett. Varför minskar den i Sverige? *Vår Fågelvärld* 3/1993.

Olsson, O. & Wiktander, U. in. prep. *Förslag till övervakningsprogram för mindre hackspett*. Projekt mindre hackspett (stencil).

Svensson, S., Svensson, M. och Tjernberg, M. 1999. Svensk fågelatlas. *Vår Fågelvärld, supplement 31*, Stockholm.

För mer information om hackspettprojektet, kontakta Staffan Bengtsson, tel. 035-13 22 31, e-post staffan.bengtsson@n.lst.se eller Lars-Åke Flodin, tel. 035-13 20 00, e-post lars-ake.flodin@n.lst.se