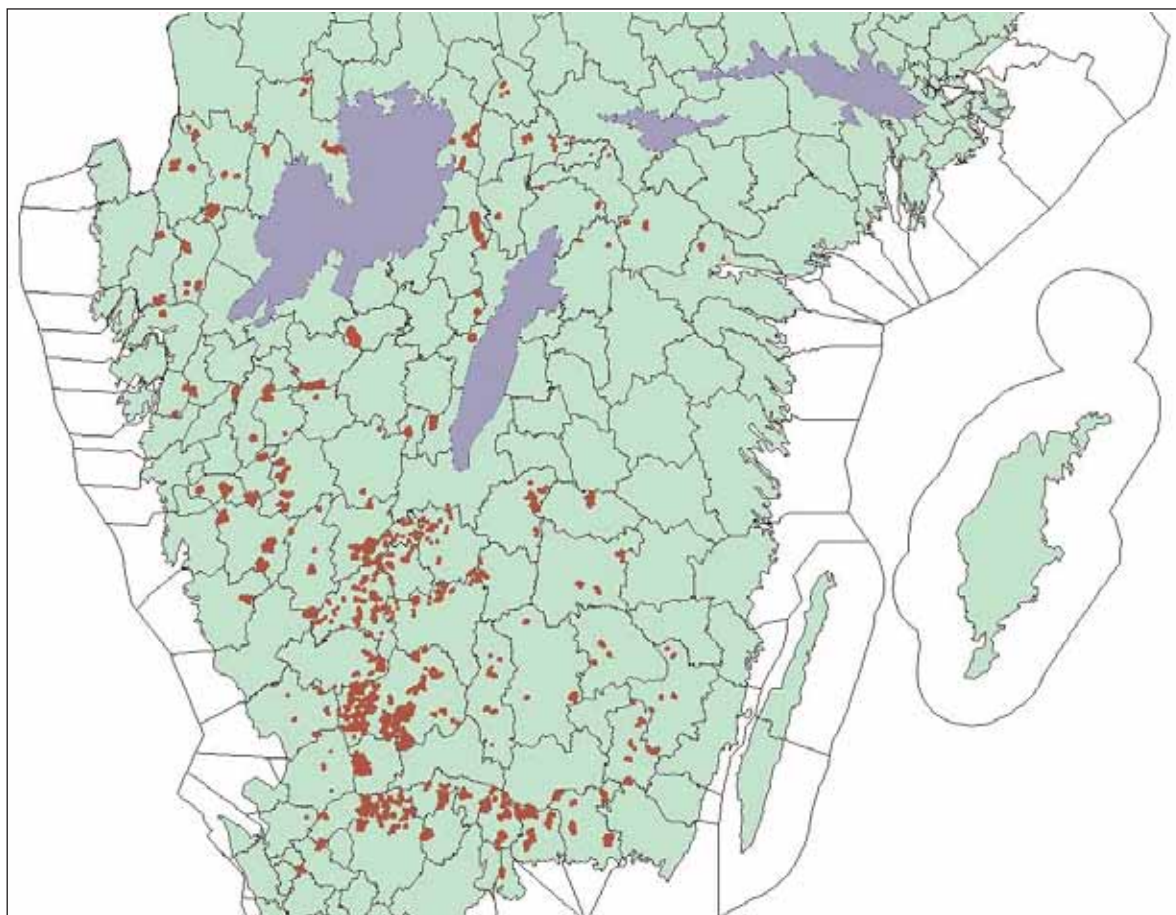


RAPPORT

I • 2006

Kalkning och askspridning på skogsmark

- redovisning av arealer som ingått i
Skogsstyrelsens försöksverksamhet 1989-2003



Mats Mellblom

© Skogsstyrelsen januari 2006

Författare

Mats Mellbom

Projektledare

Hans Wickström

Illustratör

© *Ella Mohlin*

Papper

brilliant copy

Tryck

JV, Jönköping

Upplaga

120 ex

ISSN 1100-0295

BEST NR 1667

Skogsstyrelsens förlag
551 83 Jönköping

Innehåll

Förord	1
Bakgrund	2
Spridning – teknik, tillvägagångssätt och dokumentation	2
Behandlingsprodukt	2
Transport	3
Spridning	3
Administration och markägarsamverkan	5
Effektuppföljning	6
Resultat från effektuppföljningen	7
Metod	8
Dokumentation av behandlingsdata	8
Sammanställning och överföring av data	8
Noggrannhet i redovisningen och tolkning	9
Hur avvikelser kan beskrivas	9
Felkällor vid redovisning av behandlad areal	9
Slutsats	10
Kontaktpersoner	11
Resultat	12
Hur stora arealer är behandlade?	12
...totalt	12
...per region	12
...per län	13
...per kommun (sorterade efter behandlad andel av skogsmarken)	13
...per kommun (sorterade efter bokstavsordning)	16
Översiktlig kartredovisning av behandlingsområden	18
Hela landet	18
Skåne län	19
Hallands län	20
Blekinge län	21
Västra Götalands län	22
Kronobergs län	23
Jönköpings län	24
Kalmar län	25
Östergötlands län	26
Värmlands län	27
Örebro län	28
Litteratur/källförteckning	29

Förord

Skogsstyrelsen har under femton år bedrivit försöksverksamhet kring åtgärder mot markförsurning i skogsmark. Inom ramen för denna har spridning av kalk och aska utförts i södra Sverige. Föreliggande rapports syfte har varit att redovisa var, när och hur spridningen utförts från starten år 1989 fram till år 2003.

Uppgifter om spridning finns lagrade på respektive region. Arbetet har bestått i att upprätta en gemensam databas i "Kotten" samt att sammanställa och redovisa uppgifterna i en användbar form. Vi tror att sammanställningen kan vara av intresse för många aktörer även utanför skogsvårdsorganisationen, t.ex. bland dem som på olika sätt bedriver skogs-, mark- och vattenvård eller som arbetar med forskning eller uppföljning rörande skogs- och miljötillståndet. Det är också viktigt att veta var spridning är utförd så att dubbel-spridning undviks.

Den 1 januari 2006 slogs skogsvårdsorganisationen, bestående av Skogsstyrelsen och tio regionala skogsvårdsstyrelser, samman till en myndighet. Denna rapport skrevs före sammanslagningen och resultaten redovisas baserat på de tidigare regionerna. Begreppet skogsvårdsstyrelse förekommer också i rapporten.

Jönköping 2006



Tomas Thuresson
Skogsskötselchef



Karin von Arnold
Projektledare

Bakgrund

Spridning – teknik, tillvägagångssätt och dokumentation

När projektet startade var syftet med försöksverksamheten att ”planera och utveckla beredskap för kalkningsinsatser och vitaliseringsgödsling av skogsmark i större skala”. Allt eftersom erfarenheter vunnits och nya förutsättningar uppstått så har verksamheten förändrats. Arbetet med kalkningsinsatser och vitaliseringsgödsling kan indelas i fyra områden.

Behandlingsprodukt

I början av projektet preciserades kraven för kalkprodukten. Huvudsakligen användes en kalkprodukt där ett av kraven var ett inslag av magnesium på minst 4 %. I de flesta fall uppnåddes detta genom inblandning av dolomit i kalk med ett huvudsakligt innehåll av kalciumkarbonat. Under projektets gång efterlystes ett mer allsidigt sammansatt medel. Trädaskan sågs som en resurs och projektet övergick alltmer till att sprida en blandning av kalk och aska. Mindre arealer har också behandlats med enbart aska eller med särskilda vitaliseringsmedel.

Det fastställdes också krav på högsta innehåll av oönskade ämnen. Framför allt i aska kan halten av främmande ämnen ibland vara hög.

Kalken kommer huvudsakligen från kalkbrott i Västergötland norr om Falköping och i Skåne väster om Kristianstad. De svenska dolomittillgångar som ligger närmast projektområdet finns i Närke.

Den aska som använts i projektet har sitt ursprung från eldning av trädbränsle. Med trädbränsle menas antingen avverkningsrester eller biprodukter från industri t.ex. bark eller spån. Aska från förbränning av trä som utsatts för kemisk påverkan t.ex. målning eller ytbehandling har inte använts.

För att uppnå en långsam upplösning och för att få produkten spridningsbar har två tekniker använts. Det största arealerna har spritts med krossade produkter, men under hela projektiden har olika former av kompakterade (granulerade, pelleterade, etc.) produkter använts till mindre arealer. Krossade produkter är billigare, men de kornstorlekskrav som projektet ställt ligger nära gränsen för vad som är möjligt att uppnå genom krossning.

Vid framställning av krossad aska blandas den aska som matats ut ur pannan med vatten. Vid rätt blandningsförhållanden självhärddar askan till aggregat. Den kemiska förändring som askan genomgår under härddningen innebär också att den får en lägre upplösningshastighet. Aggregaten kan sedan krossas till önskad kornstorlek.

Blandning av kalk och aska kan ske vid kalkbrottet, vid askproducenten eller i skogen. I de två första fallen kan blandning ske genom att ösa kalk och aska upprepade gånger med hjullastare eller att köra produkterna genom någon typ av blandare. Blandning i skogen kan ske vid markspridning. Då ställs ett flak med kalk och ett med aska intill varandra. Spridaren öser kalk och aska växelvis och

lyfter och släpper produkten över spridarens tråg. Samtliga metoder ger tillfredsställande resultat och valet av plats och metod styrs främst av logistiska faktorer.

Kompakterade produkter är dyrare, men har spridningstekniska fördelar. Dessa är störst vid spridning från marken.

Under projektet har erfarenheter gjorts främst när det gäller tillverkningsprocesserna för produkterna och kostnaderna för framtagning av produkterna. En värdefull erfarenhet är också att en liten förändring av produkten kan ge en stor förändring av spridningsegenskaperna.

Transport

Transporter från leverantör till skogen har skett med växelflak, liftdumper och i mindre utsträckning med bulkbil. Liftdumper fungerar bäst, men tillgången på lämpliga ekipage är begränsad.

Samarbetet mellan transportör och spridningsentreprenör är av största betydelse för en väl fungerande spridning. Produkten kan förändras vid en längre tids lagring i skogen vilket gör att produkten bör spridas senast dagen efter den levererats. För ekonomin har det stor betydelse var växelflaken ställs för att minimera spridarens transport av kalk på vägar där det går att transportera kalken med lastbil.

Vid helikopterspridning måste tankarna fyllas med några få minuters intervall. För att det ska flyta utan längre driftsavbrott fordras någon form av mellanlager. I de flesta fall har detta lösts genom att ett särskilt mellanlagringsflak använts.

Spridning

Spridning av kalk och aska kan ske från marken eller från luften.

Markspridning

Markspridning förutsätter att det finns ett regelbundet mönster av stickvägar i det aktuella beståndet eller att beståndet är glest. I de körtekniskt svåraste lägena är inte markspridning möjlig. Det gäller områden där lutning, ytstruktur och/eller bärighet försvårar körningen. Stammarna hindrar inte materialets spridning nämnvärt, men nedhängande barrbärande grenar och kvistar har visat sig skärma av så att man får en ojämn spridning från marken. Sådana förhållanden finns främst i olikåldriga bestånd med grova äldre granar eller i bestånd med granunderväxt.

Som basmaskiner har använts skotare eller skördare där en modifierad spridare för jordbrukskalk byggts på lastbäraren eller i stället för upparbetningsenheten. Den praktiska spridningsbredden för krossad kalk med dessa maskiner är ca 10 meter åt varje sida. Detta är dels anpassat till att 20 meter är det vanliga stickvägsavståndet i skogsbruket, dels att det är svårt att ge de små kornen av behandlingsmedel så stor rörelseenergi att de flyger längre. Ett större spridningsavstånd innebär att materialet separerar i kornstorleksfraktioner.

Från början användes två maskinstorlekar: dels gallringsskotare med en lastkapacitet mellan 6 och 10 ton, dels miniskotare med lastkapacitet mellan 1 och 2 ton.

Den mindre maskinen avsågs användas i bestånd som gallrats med mindre jordbrukstraktorer, samt som beståndsgående i glesa bestånd. Andelen lämpliga bestånd för miniskotare varierar kraftigt mellan olika delar av försöksområdet beroende på olika traditioner i skogbruket.

Under projektet framkom att kalkningsmaskinen ska vara lika stor som gallrings-skotaren eller gärna något mindre. Om behandling sker flera år efter gallringen så har stickvägarna blivit lite smalare genom diametertillväxten på träden närmast stickvägarna. När andra generationen spridarmaskiner kom användes maskiner som i skotareversion lastar mellan 5 och 8 ton. Ganska snart tillkom också en jordbrukstraktor med dragen spridarvagn. Fördelen med det ekipaget är att traktorn kan användas för andra arbetsuppgifter under de delar av året när behandling av skogsmark inte bör ske. Nackdelen är att ytstruktur och lutning begränsar ekipagets framkomlighet mer än för en skotare/skördare.

De körskador som uppkommit på träd och mark är oftast av obetydlig omfattning, men i något fall har kraftiga körskador noterats. De viktigaste faktorerna för att begränsa skador är att inte köra under olämpliga väderförhållanden och i olämpliga bestånd. Förarens erfarenhet och motivation för uppgiften har också avgörande betydelse.

Under projektetiden visade sig en ny form av skador på gran både i behandlade och obehandlade bestånd. Skadorna bestod i kraftigt kådflöde och nekroser på barken. I värsta fall var nekroserna så stora att hela trädet dog. En teori var att skadorna var relaterade till luftföroreningar och förurning, och försök gjordes att behandla bestånd med begynnande skador. Markspridning i bestånd med begynnande kådflöde visade sig inte framgångsrikt då de slag stammarna fick av kalken visade sig utlösa kådflöde. Vid helikopterspridning kunde någon effekt på kådflödet inte fastställas.

Vid markspridning i friska granbestånd har mindre kådflöde noterats på en del träd närmast stickvägarna. Kådflödena avtar snabbt och bedöms ha mindre betydelse, men det indikerar att större spridningsbredd än 20 meter inte kan uppnås med krossad kalk. Tall har tjockare bark och bedöms därmed bättre stå emot den mekaniska påverkan som markspridning innebär.

Hyggesupptagning innebär en pH-ökning och risk för kväveläckage från marken. För att inte ytterligare öka denna effekt har behandling inom fem år efter hyggesupptagning endast gjorts i noggrant kontrollerade försök. Spridning i äldre planteringar har provats och de skador som uppstår på plantor och ungskog är acceptabla om medelhöjden i beståndet är under två meter. Är beståndet glest kan föra- ren undvika att köra över plantorna och är beståndet tätt finns tillräckligt med plantor kvar även om några körs ned. Är beståndets medelhöjd mer än två meter fångar trädens grenverk upp kalken och spridningsbilden blir sämre.

Helikopterspridning

Vid spridning från luften har helikopter använts. Fastvingeflyg är inte ekonomiskt slagkraftigt med de stora givor per arealsenhet och de avstånd till flygplatser som oftast är aktuella.

Under helikoptern placeras behållare som fylls med kalk varefter spridning sker. För att öka spridningsbredden har man prövat såväl att ha fasta vingar vid utsläppet som att ha ett spridaraggregat under behållaren. Den senare metoden ger lite bredare spridning.

Avgörande för helikopterns effektivitet är den omgivande organisationen. Både system där behållaren fylls medan helikoptern väntar och system där två behållare används växelvis har nyttjats. I det senare fallet fylls den ena behållaren medan helikoptern sprider kalk från den andra.

Ibland har det varit svårt att finna bra depåplatser för helikoptern. Det fordras vägar som tål lastbilstrafik för att behandlingsmaterialet ska komma fram till platsen. Det fordras utrymme för mellanlagringsflak och dessutom måste det vara tillräckligt öppet för att inte flygsäkerheten ska äventyras. Med ökande avstånd mellan depåplats och spridningsområde minskar helikopterns prestation fort.

Helikopterspridning är 1,5 till 2 ggr dyrare än markspridning. För att uppnå den mest kostnadseffektiva spridningen i ett kalkningsområde, kan olika modeller användas. Där mycket små arealer är tillgängliga för markspridning kan hela arealen behandlas från helikopter. Där större andel av skogen kan behandlas från marken kan markspridning ske först och sedan kompletteras med helikopterspridning där markspridaren inte nådde. Ett tredje alternativ skulle kunna vara att sprida det som går från marken nu och om 20 – 30 år kompletteringssprida de arealer som inte kunnat spridas vid första tillfället. Bestånd som idag är för täta för markspridning kan då vara gallrade.

Administration och markägarsamverkan

För att spridningen ska bli kostnadseffektiv fordras att den sker i större sammanhängande områden. Merparten av skogsinnehaven i södra Sverige är så små att en markägare ensam inte når upp till den spridningsareal som fordras. Under projektiden har därför skogsvårdsstyrelserna tagit på sig rollen som samordnare. Under projektets senare del har bidragsmöjligheter för fastighetsvis markbehandling öppnats, men dessa har använts endast i mindre omfattning. I regel har skogsvårdsstyrelserna slutit avtal å ena sidan med markägarna och å andra sidan med leverantörer av kalk, transporter och spridning. Skogsvårdsstyrelserna har också ansvarat för planläggningen av arbetet. Efter avslutat arbete har skogsvårdsstyrelsen fakturerat markägaren dennes andel i de fall det varit aktuellt.

Vid projektets start skedde spridningen med 100 % statsbidrag, men ganska snart minskades bidragsdelen till 80 %. De återstående kostnaderna betalades av markägaren. Under en period i slutet av projektet har vitalisering kunnat genomföras med EU-bidrag. Detaljbestämmelserna var dock så komplicerade att EU-bidrag inte utnyttjades överhuvudtaget.

Vid fastighetsvis markbehandling har markägaren svarat för planläggning och upphandling och skogsvårdsstyrelsen har avsynat åtgärden och betalat ut bidrag. Denna möjlighet har utnyttjats i mycket liten omfattning då de flesta markägare inte anser sig ha tillräckliga kunskaper för att göra planläggning och upphandling bättre än skogsvårdsstyrelsen.

Dokumentation av behandlade områden är en del av det administrativa arbetet. Under försöksperioden har utvecklingen av datorer och programvaror varit explosionsartad. Som ett exempel kan nämnas att GIS (Geografiska InformationsSystem) endast förekom som försöksverksamhet och då utanför skogsvårdsorganisationen när projektet startade. Mer information om dokumentationen finns under kapitlet ”Dokumentation av behandlingsdata” (sid.8).

Effektuppföljning

Inom försöksverksamheten har ett omfattande effektuppföljningsprogram bedrivits sedan 1990. Programmet pågår fortfarande. IVL Svenska Miljöinstitutet har varit ansvariga för utförandet. Den årliga kostnaden för effektuppföljningen har legat på 1 – 1,5 miljoner kronor.

År 1990/91 kalkades 16 avrinningsområden i södra Sverige och under 1996 etablerades dessutom sex försöksområden som behandlades med kalk och vedaska. Vidare anlades flera parcellförsök i början av 1990-talet där betydelsen av olika doser och sorter av kalk och vedaska, samt behandlingstidpunkt, studeras. Försök med kalkning på kalhygge, och andra miljöer där risken för utlakning av kväve är speciellt stor, har utförts. Två försök med samordnad kalkning på fastmark och i utströmningsområden startades 1998. Speciella uppföljningar har gjorts av den storskaliga försöksverksamheten, bland annat akuta vegetationseffekter, när olika avvikelser noterades i samband med behandlingarna. Effektuppföljningsprogrammet är främst inriktat mot effekter på träd, mark och vatten, då kalkning och vitaliseringsgödsling utförts enligt Skogsstyrelsens koncept (Skogsstyrelsen 2001). Undersökningarna omfattar kort- och långsiktiga aspekter på:

- Effekter på pH samt halter, förråd och utlakning av baskatjoner från skogsmark.
- Uppträdande av aluminium i mark och vatten.
- Läckage av kväve och andra näringsämnen från mark till vatten.
- Betydelsen av nuvarande och tidigare deposition, marktyp, samt beståndets trädslag och bonitet, för behandlingseffekterna.
- Kort och långsiktiga effekter av kombinerade behandlingar av fastmark med åtgärder i utströmningsområden.
- Effekter på trädens vitalitet, samt markvegetation i form av svampar, kärlväxter, mossor och lavar.
- Effekter på bottenfauna och påväxtalger i bäckar med kalkad eller vitaliseringsgödslad fastmark i tillrinningsområdet.

Resultat från effektuppföljningen och undersökningar i gamla kalkningsförsök (20 till 90 år) har presenterats i rapporter som sammanställts av IVL (Larsson m.fl. 1997, 1999, 2003; Akselsson m.fl. 1998, 2000; Uggla m.fl. 2003).

Resultat från effektuppföljningen

Målsättningen med åtgärderna är att ge en långsam och långvarig effekt. Effektuppföljningen kan än så länge endast ge svar på de kortsiktiga effekterna av behandling då de äldsta försöken är från 1990. Försöken visar att kalken tränger ned olika snabbt i olika marker och områden. Generellt erhöles en minskning av halten utbytbara väte- och aluminiumjoner och en ökning av basmättnadsgraden i humusskiktet och mineraljordens övre skikt. Likaså ökade halterna av baskatjoner i markvattnet och det fanns en tendens till minskad aluminium- och vätejonhalt. Halterna av baskatjoner ökade även i det avrinnande vattnet. I de flesta försök minskade också aciditeten i form av vätejoner och lösta aluminiumföreningar kraftigt. Inom försöksverksamheten har kalkningarna endast haft liten effekt på kvävet utlakning eller förekomstformer. Detta gäller även efter kalkning av kalhyggen och avrinningsområden med hög kvävedeposition.

Undersökning av bottenfaunan har ännu inte visat någon effekt av skogsmarks-kalkning. När det gäller påväxtalger i bäckar fanns en tendens till ökad artrikedom och något mindre andel surhetsindikerande arter efter kalkning. Några negativa effekter av behandlingen har inte kunnat påvisas. Studier av näringsinnehåll i barr visar att träden har reagerat snabbt på behandlingarna genom förhöjda kalciumhalter. Likaså ger behandling med aska, förutom en kalciumhöjning, en ökning av bland annat magnesium- och kaliumhalt. För att säkrare kunna säga något om behandlingens effekter på trädens vitalitet krävs längre tidsserier än de som för närvarande finns.

Försöken med olika sorter och doser av kalk visar att båda faktorerna påverkar effekten i mark och vatten, i synnerhet för kalksten. Effekterna av olika doser av dolomit var inte lika tydliga. Även behandlingarna med vedaska gav dosberoende effekter på vissa ämnen i mark och vatten, särskilt kalcium. Varken kalkning, askbehandling eller kombinationen aska och kalk gav några signifikanta kortsiktiga effekter på trädens tillväxt.

Undersökningarna i gamla kalkningsförsök visade att ytor som kalkades med relativt måttliga doser för 25 till 90 år sedan idag har betydligt högre basmättnadsgrad jämfört med obehandlade ytor. Ökningen av basmättnadsgraden ner till stora djup i marken gör att även markvattnet har lägre pH-värden och lägre halter av oorganiskt aluminium. Effekten var särskilt stor på ytor i södra Sverige där marken försurats under 1990-talet.

Modellberäkningar av skogsmarkens återhämtning från försurning i södra Sverige har indikerat att den kraftigt minskade deposition som förväntas fram till år 2010 kommer att medföra en minskad surhetsgrad i marken. Återhämtningen är dock i många fall ofullständig på kraftigt försurade marker och den riskerar att plana ut på en nivå som fortfarande är försurad enligt beräkningarna. Preliminära beräkningar av effekten av olika doser av kalk på kraftigt försurad skogsmark indikerar att behandlingen kan förbättra återhämtningen avsevärt, men först efter flera decennier eftersom det tar tid för kalken att tränga ner i markprofilen.

Metod

Dokumentation av behandlingsdata

De första områdena dokumenterades genom manuell inritning på karta och genom att behandlingsdata infördes på en fältblankett. Det utformades aldrig några tydliga centrala direktiv för vad dokumentationen skulle innehålla. Den digitala karttekniken introducerades inom skogsvårdsorganisationen omkring 1993. Den anpassades då för ritning av skogsbruksplaner. Införandet skedde successivt län för län och mycket på eget initiativ av respektive skogsvårdsstyrelse. På flera håll skedde olika försök med att anpassa kartritningsprogrammet till dokumentation av markbehandling. Det decentraliserade utvecklingsarbetet av dokumentationen innebar att utvecklingen skedde i olika riktningar för olika län. Man använde olika system och hittade egna lösningar. I något län gjorde man förenklingar och sammanförningar av delområden till större områden på ett sätt som idag försvårar arbetet med att redovisa spridningsarealerna på ett optimalt sätt.

År 1996 startade ett arbete med ett integrerat digitalt system för planering och dokumentation av behandlingsområden. I första läget hämtades indata från den fältplanering på beståndsnivå som Skogsvårdsstyrelsen i regel gjorde. Utdata fanns som markägaravtal, entreprenörsavtal och spridningsunderlag. Efter spridningen kompletterades materialet med indata från entreprenören, där främst avvikelser från det planerade noterades. På det sätt skapades en dokumentation. Databasdelen utvecklades och fick namnet "Kalk 32", men kartdelen utvecklades aldrig.

Sammanställning och överföring av data

Med tyngdpunkten år 1998 införde skogsvårdsorganisationen GIS-systemet Kotten. Med utgångspunkt från Kalk 32 byggdes ett dokumentationssystem för de områden som behandlas. Här integrerades för första gången databas och karta i ett system. Av den areal som redovisas i rapporten har ca 82 % behandlats före dess och ursprungligen dokumenterats på annat sätt. I det arbete som ligger till grund för denna rapport har ingått att så bra som möjligt konvertera det äldre materialet till Kotten.

I tidsperioden mellan projektets början och det att dokumentationen i Kotten färdigställdes har skogsvårdsorganisationen genomgått två omorganisationer varav den andra var mycket genomgripande. Det innebar att den kontinuitet som är knuten till person brutits i samtliga fall utom ett. I något fall har dokumentationen helt försvunnit.

Sammantaget innebär detta att det inte varit möjligt att fullständigt sammanställa uppgifter om de arealer som behandlats. Den areal som redovisas i rapporten är 47 318 ha. Skogsvårdsstyrelserna har årligen rapporterat den behandlade arealen till Skogsstyrelsen. Summeringen av dessa rapporter slutar på 53 193 ha. Troligen är skillnaden till största delen relaterad till att data över utförd behandling saknas, men samma areal kan också blivit rapporterad två gånger i skogsvårdsstyrelsernas årliga rapporter. Markbehandlingsprojekt har ofta varit tillfälligt avbrutna och

återupptagna, och på så sätt utförts under mer än ett år. Skillnaden mellan rapporterad behandling och den areal som redovisas i denna rapport är störst för Hallands län.

Vid årskiftet 2002/03 hade ca 25 000 ha matats in i KalkKotten, av dessa var ca 5 000 ha ofullständigt inmatade. Då den gamla dokumentationen haft varierande utseende även inom regionerna har mycket arbete lagts på att få en jämnare kvalitet på materialet. Sedan har arbetet inneburit att de återstående arealerna matats in i KalkKotten och att de ofullständigt inmatade arealerna kompletterats. Detta arbete har gjorts av skogsvårdsstyrelsernas regioner.

Noggrannhet i redovisningen och tolkning

Hur säkert är det att de områden som redovisats verkligen behandlats och att behandlingen skett på det sätt som redovisats? Finns det områden som har behandlats, men som inte har redovisats, förutom de avvikelser som beskrivs i förra stycket?

Hur avvikelser kan beskrivas

Ett markområde består av ett oändligt antal punkter, men mätning och redovisning måste ske över en viss yta. Den kan i och för sig vara liten. En avvikelse innebär att åtgärden på en mätbar yta inte skett som det redovisats. Eftersom man alltid får en viss ojämnhet i spridningen är ytans storlek av stor betydelse för hur stor andel som är godkänd. En liten yta innebär fler avvikelser både uppåt och nedåt. På liknande sätt leder godkännande av större variation av givan till större andel godkänd areal.

En teknik för att beskriva noggrannheten i redovisade data är att uttala sig om sannolikheten för att ett tänkt delområde fått redovisad behandling. Då måste man fastställa storleken på delområdet och också fastställa gränser för vad som är godtagbar avvikelse från det redovisade värdet.

Felkällor vid redovisning av behandlad areal

En variant av denna teknik användes under projektet för att definiera godkänd spridningsjämnhet. Håvar med ca 40 cm diameter sattes upp i skogen. Efter spridningen mättes kalkmängden i håvarna. Gränsen för godkänd jämnhet i spridningen var att givan i 90 % av håvarna skulle ligga i intervallet $\pm 50\%$ av den beställda givan och att medelvärdet för givan i alla håvar (oftast 20-40 st) ej fick avvika mer än $\pm 10\%$ från beställd giva. Det innebär att vid beställd giva på 3 000 kg/ha accepterades att spridningsresultatet var mellan 1 500 kg och 4 500 kg i 90 % av håvarna och att givan i återstående håvar avvek kraftigare. Det konstaterades att denna spridningsjämnhet ofta inte uppnåddes, särskilt inte i projektets början.

En annan felkälla finns vid spridningen och den efterföljande redovisningen. Det gick inte alltid att genomföra spridningen på det sätt som förutsatts vid planeringsstadiet. Justering i materialet mellan planering och dokumentation bygger på rapporter från förarna. Förarna kan också ha spridit material över fel område utan att man märkt det eller glömt att rapportera misstagen.

Det är vanligt att det inte gått att utläsa om de kartor och blanketter, som man funnit i samband med att denna rapport sammanställts, varit ett planeringsmaterial eller ett justerat dokumentationsmaterial. Man har tvingats lägga in det som fanns i databasen. Erfarenheten visar dock att skillnaden mellan planerad och utförd spridning oftast är små, och det förhållande att de inte upprättats någon särskild dokumentation är i sig ett tecken på att avvikelserna varit små.

En tredje felkälla, som finns vid markspridning, är att maskinen endast kan ta sig fram där det är körbart. I grunden är maskinen inställd för att sprida 10 meter åt varje sida. Om stickvägar och andra lämpliga körstråk ligger på annat avstånd eller om avståndet mellan lämpliga körstråk varierar, blir givan inte den som beställts.

I de områden där dokumentation inte återfunnits har i några fall behandlingsområdets yttergränser rekonstruerats efter de dåvarande förrättningsmännens minnesbild. Detta gäller i första hand de områden i Skaraborgs län, som behandlats före år 1996 (ca 2 000 ha).

Slutsats

Under projektet har jämförelser skett mellan den totala givan för ett behandlingsområde och den mängd material som gått åt. På behandlingsområdesnivå har avvikelser på upp till 20 % förekommit, särskilt i projektets början. Projektet har ju varit ett utvecklingsprojekt och ett av syftena har varit att utveckla metoder och teknik. Det är naturligt att avvikelserna är ännu större på beståndsnivå.

Om man använder den inledningsvis beskrivna tekniken för att redovisa säkerheten i materialet och om syftet med redovisningen är att man ska kunna uttala sig om en yta i skogen är behandlad eller ej, bör man därför välja relativt stora ytor och vida gränser för redovisad giva.

Den inledande frågan kan då besvaras på följande sätt: En av de i databasen redovisade och slumpvis utvalda ytorna på 0,1 ha bedöms att i över 90 % av fallen ha fått en giva som avviker från den i rapporten redovisade givan med högst 50 %. Den bristfälligt dokumenterade behandlingen i Skaraborg är oräknad.

De arealer som blivit behandlade p.g.a. felkörning, vindavdrift o.dyl. och utan att dokumentation gjorts bedöms vara högst 1 000 ha.

Kontaktpersoner

För att sammanställa dessa data har en rad personer på regional nivå varit engagerade.

Region	Namn	Funktion
Södra Götaland	Gunnar Isacsson	Regionansvarig
Södra Götaland	Margareta Niklasson	Kartritäre
Södra Götaland	Gunnel Olsson	Kartritäre
Södra Götaland	Dan Karlsson	Konsulent
Västra Götaland	Ulrika Berggren	Regionansvarig
Västra Götaland	Hampus Holmström	Konsulent
Jönköping-Kronoberg	Lars-Göran Thuresson	Regionansvarig
Jönköping-Kronoberg	Ingemar Ohlsson	Konsulent
Jönköping-Kronoberg	Ingmar Josefsson	Konsulent
Jönköping-Kronoberg	Ingrid Hansson	Kartritäre
Jönköping-Kronoberg	Åsa Levin	Kartritäre
Östra Götaland	Claes-Peter Kämstad	Regionansvarig
Östra Götaland	Mats Holm	Konsulent
Värmland-Örebro	Bengt Carlson	Regionansvarig
Värmland-Örebro	Ulf Forsudd	Konsulent
Värmland-Örebro	Anders Sjöström	Konsulent

Resultat

I Skogsstyrelsens försöksprojekt har behandling av skogsmark skett genom:

- kalkning
- spridning av en blandning av kalk och aska
- ren askspridning
- spridning av särskilda vitaliseringsmedel.

Hur stora arealer är behandlade?

...totalt

I denna rapport redovisas markbehandling av 47 318 ha skogsmark. I de årliga rapporterna från skogsvårdsstyrelserna till Skogsstyrelsen har 53 193 ha rapporterats. Diskussion om orsaker till avvikelserna finns under rubriken "Sammanställning och överföring av data" (sid.8).

I rapporten ingår 271 ha som kalkats i Värmlands län med finansiering från Länsstyrelsen, men där ett intimt samarbete har skett med projektet.

Behandlingsmedel	Areal (ha)
Enbart kalk	28 577
Blandning kalk och aska	16 395
Enbart aska	968
Enbart vitaliseringsmedel	1 330
Vitaliseringsmedel och kalk	48

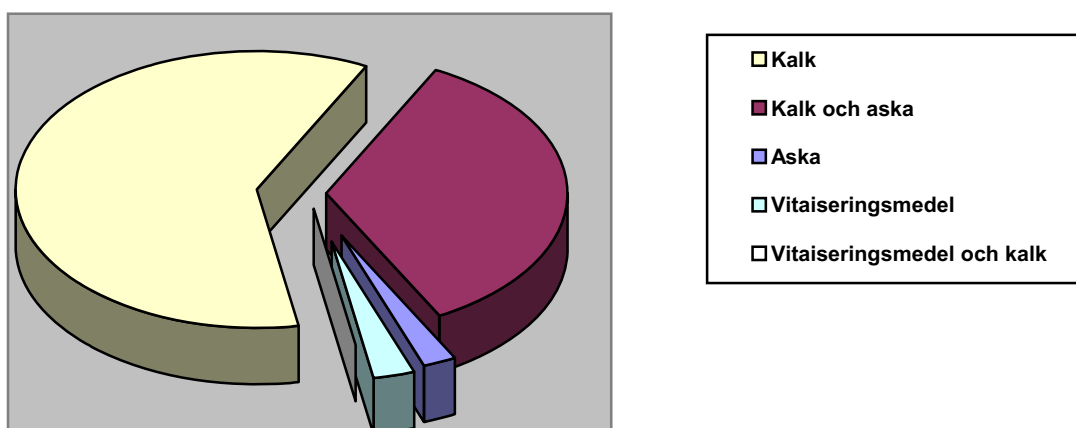


Diagram: Olika behandlingsmedels fördelning över den behandlade arealen.

...per region

Här redovisas markbehandling i de fem av Skogsvårdsorganisationens regioner där verksamhet pågått. I Södra Götaland, Västra Götaland och Jönköping-Krono-

berg har mellan 1,2 % och 1,7 % av skogsmarken behandlats. I de två övriga regionerna Östra Götaland och Värmland-Örebro har 0,1 % av skogsmarken behandlats.

Region	Behandlad areal (ha)	Behandlad andel av skogsmarken i regionen
Östra Götaland	987	0,1 %
Jönköping-Kronoberg	16 424	1,3 %
Södra Götaland	13 385	1,7 %
Västra Götaland	13 978	1,2 %
Värmland-Örebro	2 543	0,1 %

...per län

Här redovisas markbehandling i 10 län. I de berörda länen har i genomsnitt 0,8 % av skogsmarken behandlats. Av den behandlade arealen finns 77 % i Skåne, Blekinge, Kronobergs och Västra Götalands län.

Län	Behandlad areal (ha)	Behandlad andel av skogsmarken i länet
Östergötland	426	0,1 %
Jönköping	6 284	0,9 %
Kronoberg	10 140	1,7 %
Kalmar	561	0,1 %
Blekinge	6 414	3,5 %
Skåne	5 710	1,6 %
Halland	1 261	0,5 %
Västra Götaland	13 978	1,2 %
Värmland	1 951	0,1 %
Örebro	593	0,1 %

...per kommun (sorterade efter behandlad andel av skogsmarken)

Här redovisas markbehandling i 74 kommuner. I de berörda kommunerna har i genomsnitt 1,5 % av skogsmarksarealen behandlats. Fördelningen mellan kommunerna framgår av följande tabeller:

Kommun	Län	Behandlad areal (ha)	Behandlad andel av skogsmarken i kommunen
Åstorp	Skåne	122	18 %
Karlshamn	Blekinge	2 129	7 %
Olofström	Blekinge	1 965	7 %
Ljungby	Kronoberg	6 886	6 %
Stenungsund	Västra Götaland	546	6 %
Härryda	Västra Götaland	754	5 %
Markaryd	Kronoberg	1 566	5 %
Sölvesborg	Blekinge	256	5 %
Osby	Skåne	1 684	4 %
Bollebygd	Västra Götaland	658	4 %
Ale	Västra Götaland	543	3 %
Mark	Västra Götaland	1 918	3 %
Gislaved	Jönköping	2 430	3 %
Hässleholm	Skåne	2 422	3 %
Ronneby	Blekinge	1 784	3 %
Vara	Västra Götaland	521	3 %
Kristinehamn	Värmland	1 224	3 %
Tranemo	Västra Götaland	1 217	3 %
Östra Göinge	Skåne	700	3 %
Gullspång	Västra Götaland	442	2 %
Borås	Västra Götaland	1 320	2 %
Mullsjö	Jönköping	298	2 %
Bengtsfors	Västra Götaland	1 420	2 %
Bromölla	Skåne	178	2 %
Örkelljunga	Skåne	387	2 %
Alingsås	Västra Götaland	521	2 %
Munkedal	Västra Götaland	496	2 %
Tibro	Västra Götaland	198	2 %
Gnosjö	Jönköping	400	2 %
Svenljunga	Västra Götaland	965	2 %
Töreboda	Västra Götaland	407	2 %
Skara	Västra Götaland	248	1 %
Färgelanda	Västra Götaland	427	1 %
Värnamo	Jönköping	1 021	1 %
Lilla Edet	Västra Götaland	225	1 %
Klippan	Skåne	241	1 %
Habo	Jönköping	248	1 %
Hylte	Halland	673	1 %
Nässjö	Jönköping	627	1 %
Hjo	Västra Götaland	149	1 %

Kommun	Län	Behandlad areal (ha)	Behandlad andel av skogsmarken i kommunen
Vaggeryd	Jönköping	457	0,9 %
Värgårda	Västra Götaland	195	0,8 %
Dals-Ed	Västra Götaland	363	0,8 %
Alvesta	Kronoberg	462	0,7 %
Lekeberg	Örebro	173	0,7 %
Emmaboda	Kalmar	363	0,7 %
Växjö	Kronoberg	779	0,7 %
Svalöv	Skåne	58	0,6 %
Säffle	Värmland	437	0,6 %
Uddevalla	Västra Götaland	155	0,5 %
Åmål	Västra Götaland	148	0,5 %
Eksjö	Jönköping	282	0,5 %
Varberg	Halland	169	0,5 %
Halmstad	Halland	240	0,5 %
Karlskrona	Blekinge	288	0,5 %
Ängelholm	Skåne	52	0,4 %
Uppvidinge	Kronoberg	361	0,4 %
Karlskoga	Örebro	112	0,4 %
Vetlanda	Jönköping	352	0,3 %
Finspång	Östergötland	198	0,3 %
Askersund	Örebro	131	0,2 %
Årjäng	Värmland	265	0,2 %
Ulricehamn	Västra Götaland	157	0,2 %
Nybro	Kalmar	204	0,2 %
Sävsjö	Jönköping	99	0,2 %
Laxå	Örebro	91	0,2 %
Kumla	Örebro	10	0,2 %
Norrköping	Östergötland	134	0,2 %
Laholm	Halland	67	0,2 %
Motala	Östergötland	91	0,2 %
Jönköping	Jönköping	113	0,1 %
Örebro	Örebro	60	0,1 %
Herrljunga	Västra Götaland	23	0,1 %
Hallsberg	Örebro	11	0,03 %

...per kommun (sorterade efter bokstavsordning)

Kommun	Län	Behandlad areal (ha)	Behandlad andel av skogsmarken i kommunen
Ale	Västra Götaland	543	3 %
Alingsås	Västra Götaland	521	2 %
Alvesta	Kronoberg	462	0,7 %
Askersund	Örebro	131	0,2 %
Bengtsfors	Västra Götaland	1 420	2 %
Bollebygd	Västra Götaland	658	4 %
Borås	Västra Götaland	1 320	2 %
Bromölla	Skåne	178	2 %
Dals-Ed	Västra Götaland	363	0,8 %
Eksjö	Jönköping	282	0,5 %
Emmaboda	Kalmar	363	0,7 %
Finspång	Östergötland	198	0,3 %
Färgelanda	Västra Götaland	427	1 %
Gislaved	Jönköping	2 430	3 %
Gnosjö	Jönköping	400	2 %
Gullspång	Västra Götaland	442	2 %
Habo	Jönköping	248	1 %
Hallsberg	Örebro	11	0,03 %
Halmstad	Halland	240	0,5 %
Herrljunga	Västra Götaland	23	0,1 %
Hjo	Västra Götaland	149	1 %
Hylte	Halland	673	1 %
Härryda	Västra Götaland	754	5 %
Hässleholm	Skåne	2 422	3 %
Jönköping	Jönköping	113	0,1 %
Karlshamn	Blekinge	2 129	7 %
Karlskoga	Örebro	112	0,4 %
Karlskrona	Blekinge	288	0,5 %
Klippan	Skåne	241	1 %
Kristinehamn	Värmland	1 224	3 %
Kumla	Örebro	10	0,2 %
Laholm	Halland	67	0,2 %
Laxå	Örebro	91	0,2 %
Lekeberg	Örebro	173	0,7 %
Lilla Edet	Västra Götaland	225	1 %
Ljungby	Kronoberg	6 886	6 %
Mark	Västra Götaland	1 918	3 %
Markaryd	Kronoberg	1 566	5 %
Motala	Östergötland	91	0,2 %
Mullsjö	Jönköping	298	2 %
Munkedal	Västra Götaland	496	2 %
Norrköping	Östergötland	134	0,2 %
Nybro	Kalmar	204	0,2 %

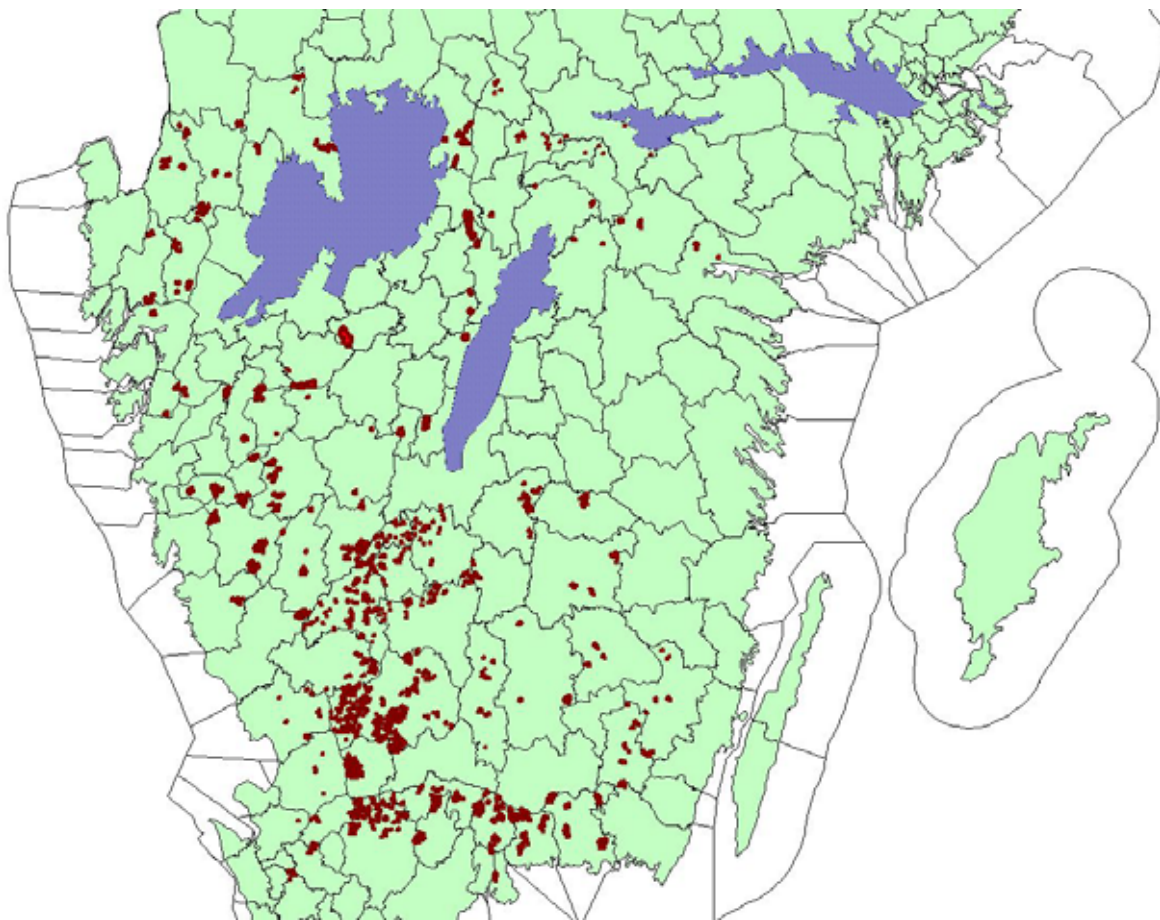
Kommun	Län	Behandlad areal (ha)	Behandlad andel av skogsmarken i kommunen
Nässjö	Jönköping	627	1 %
Olofström	Blekinge	1 965	7 %
Osby	Skåne	1 684	4 %
Ronneby	Blekinge	1 784	3 %
Skara	Västra Götaland	248	1 %
Stenungsund	Västra Götaland	546	6 %
Svalöv	Skåne	58	0,6 %
Svenljunga	Västra Götaland	965	2 %
Säffle	Värmland	437	0,6 %
Sävsjö	Jönköping	99	0,2 %
Sölvesborg	Blekinge	256	5 %
Tibro	Västra Götaland	198	2 %
Tranemo	Västra Götaland	1 217	3 %
Töreboda	Västra Götaland	407	2 %
Uddevalla	Västra Götaland	155	0,5 %
Ulricehamn	Västra Götaland	157	0,2 %
Uppvidinge	Kronoberg	361	0,4 %
Vaggeryd	Jönköping	457	0,9 %
Vara	Västra Götaland	521	3 %
Varberg	Halland	169	0,5 %
Vetlanda	Jönköping	352	0,3 %
Vårgårda	Västra Götaland	195	0,8 %
Värnamo	Jönköping	1 021	1 %
Växjö	Kronoberg	779	0,7 %
Åmål	Västra Götaland	148	0,5 %
Årjäng	Värmland	265	0,2 %
Åstorp	Skåne	122	18 %
Ängelholm	Skåne	52	0,4 %
Örebro	Örebro	60	0,1 %
Örkelljunga	Skåne	387	2 %
Östra Göinge	Skåne	700	3 %

Översiktlig kartredovisning av behandlingsområden

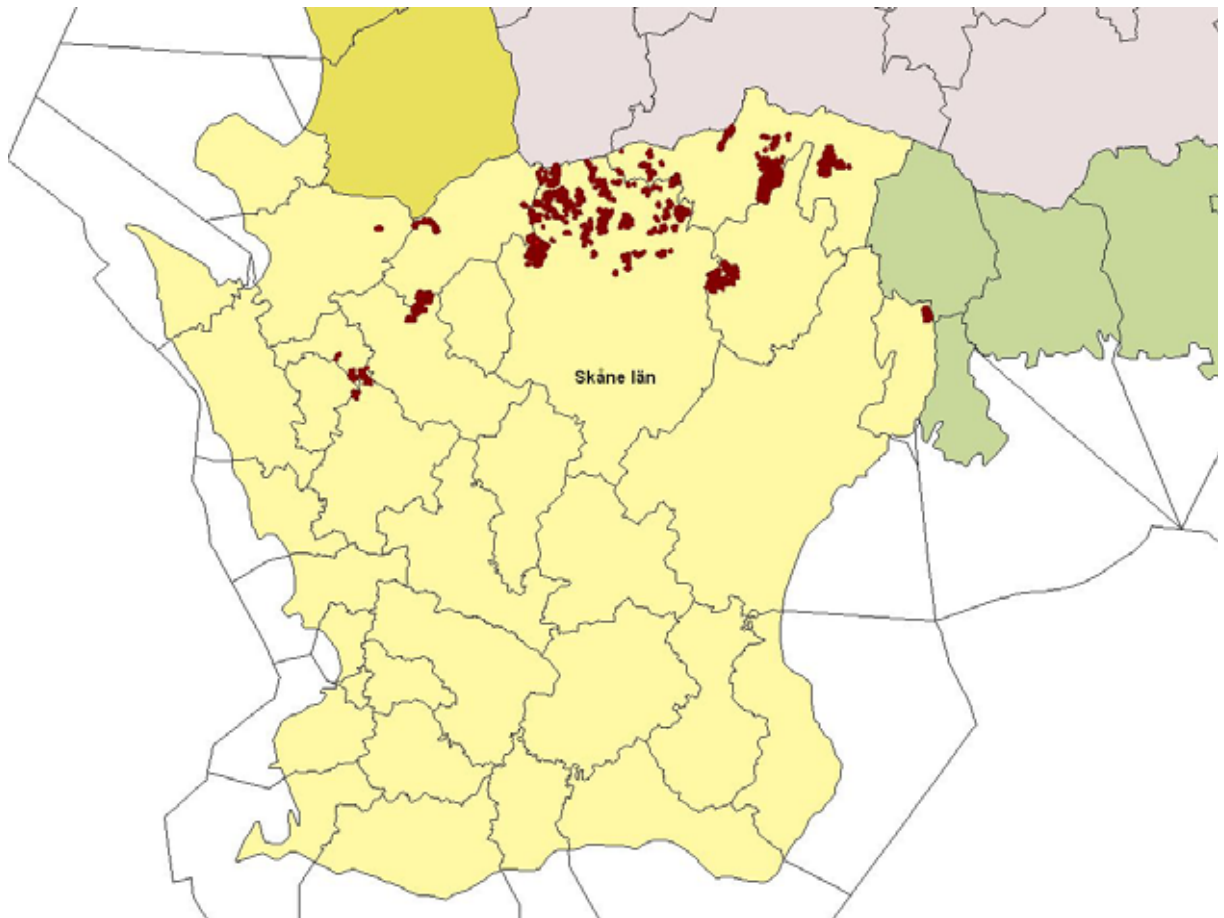
I rapporten presenteras översiktskartor över kalkade områden. Mer noggrann redovisning av de områden som kalkats kan erhållas från Skogsstyrelsen eller respektive skogsvårdsstyrelse. Redovisning kan erhållas som kartor eller i digital form.

Hela landet

Kartan (figur 1) visar lokaliseringen av de 47 318 ha som behandlats redovisas i rapporten. En koncentration av behandlingsområden finns i de nederbördsrika områdena i sydvästra Sverige samt i de inre delarna av Skåne och Blekinge där påverkan från surt nedfall är störst. Samtidigt har behandling skett utspritt i södra och mellersta Sverige i syfte att på bred front bygga upp kompetens kring markbehandling.



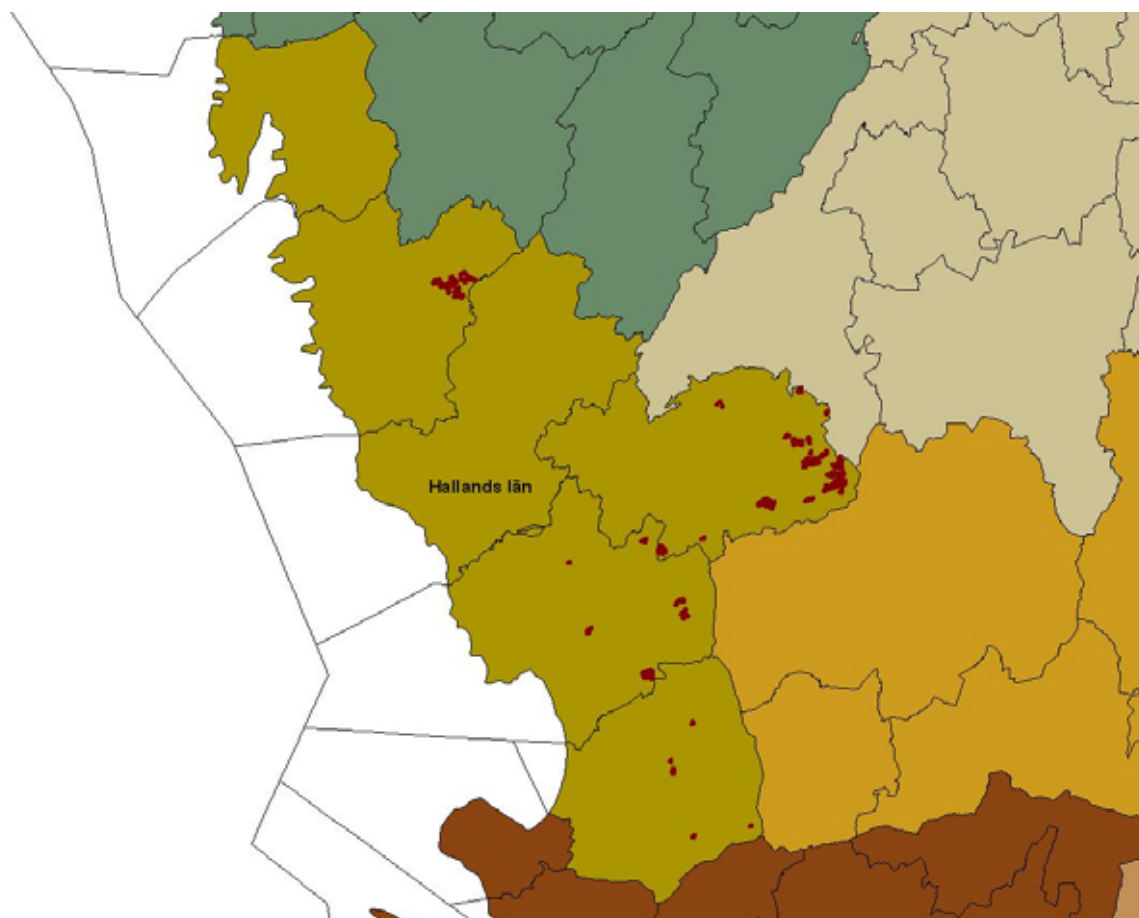
Figur 1. På kartan redovisas översiktligt var behandling skett. Behandlade områden redovisas på kartan med större figur än det som motsvarar deras arealandel.

Skåne län

Figur 2. Behandlingens tyngdpunkt finns i de barrdominerade skogarna i norra Skåne.

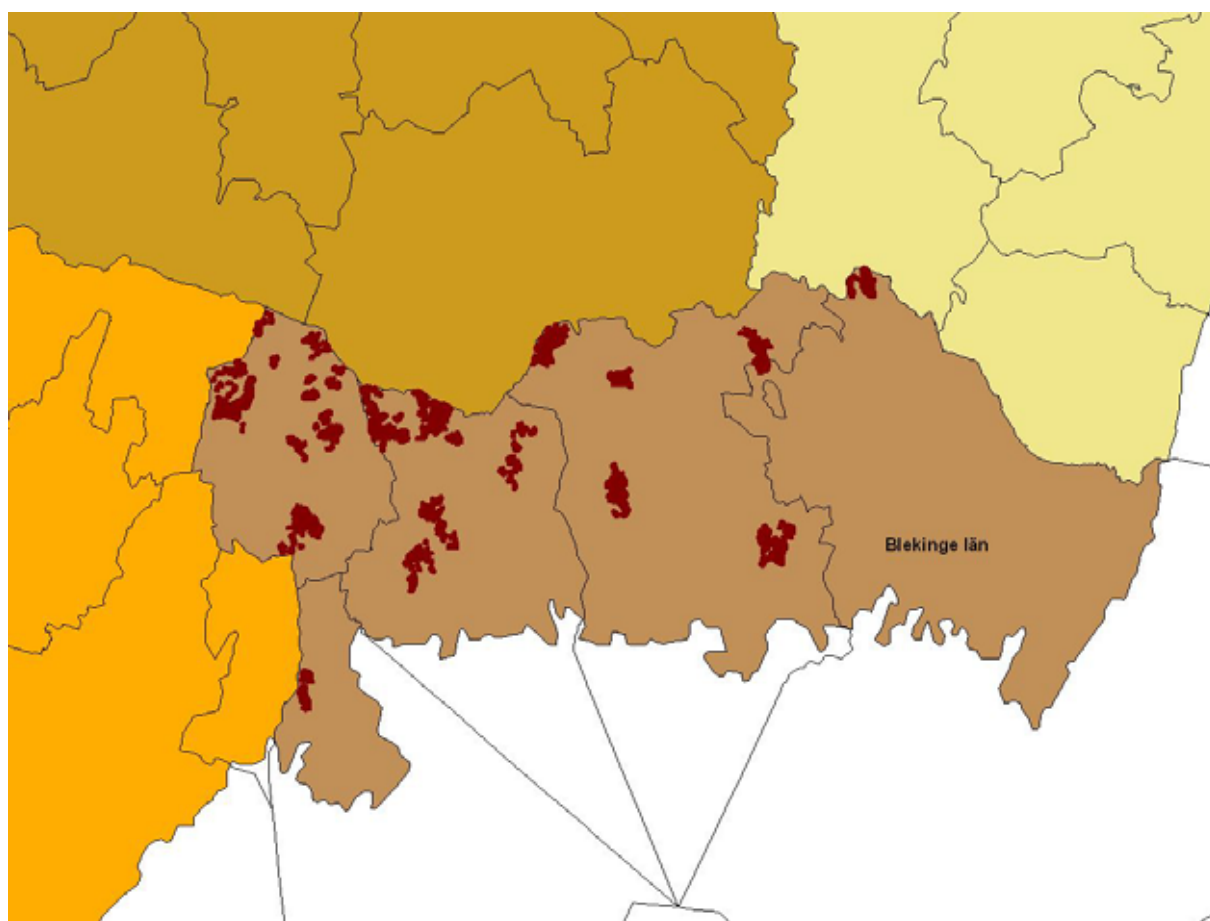
Areal kalkning:	3 710 ha
Areal behandlad med blandning av kalk och aska:	1 098 ha
Areal behandlad med vitaliseringsmedel	854 ha
Areal behandlad med vitaliseringsmedel och aska	48 ha
Behandlad andel av länet skogsmarksareal:	1,6 %
Behandlingsår:	1990 - 2003

Hallands län



Figur 3. I Hallands län finns ca 2 500 ha behandlad skogsmark, som inte redovisas i denna rapport.

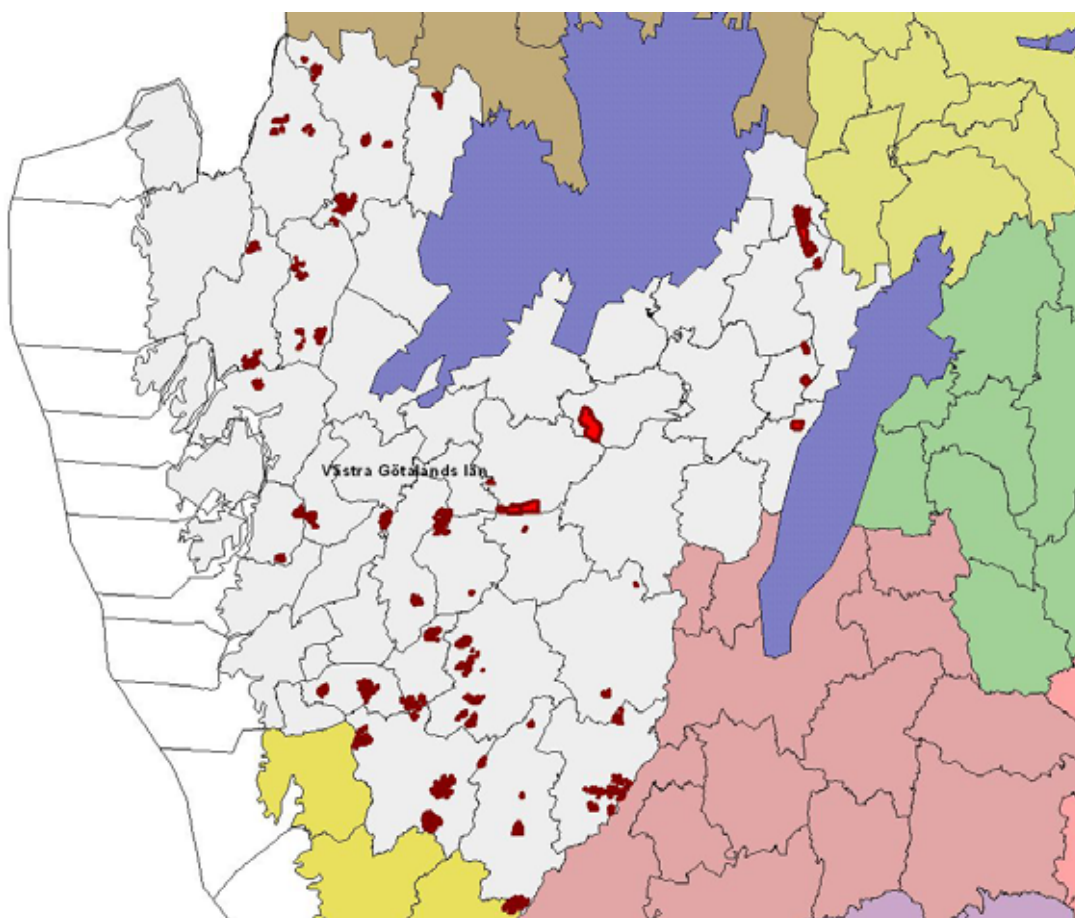
Areal kalkning:	803 ha
Areal behandlad med blandning av kalk och aska:	319 ha
Areal behandlad med vitaliseringsmedel	50 ha
Behandlingsår: 1990 - 2000	

Blekinge län

Figur 4. I Blekinge finns en viss koncentration finns till de västra och inre delarna av länet.

Areal kalkning:	6 414 ha
Behandlad andel av länet skogsmarksareal:	3,5 %
Behandlingsår:	1990 - 1999

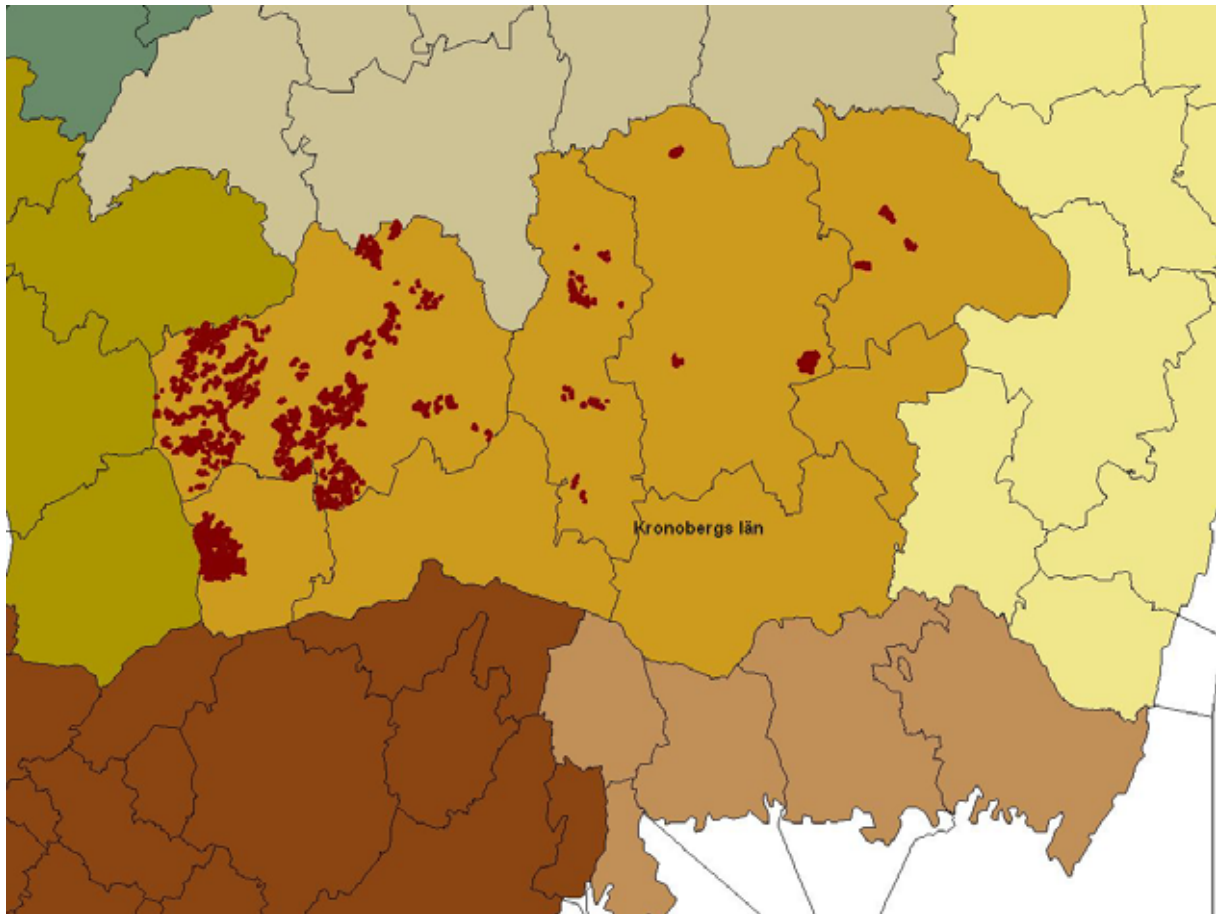
Västra Götalands län



Figur 5. I f.d. Göteborgs och Bohuslän har behandling skett spritt över länet. I f.d. Älvsborgs län har behandling framför allt skett i den västra delen av Dalsland och i den sydvästra delen av Sjuhäradslänsbygden. I f.d. Skaraborgs län har behandling skett i mellanbyggena i anslutning till Västgötaslätten och i höjdlägena väster om Vättern.

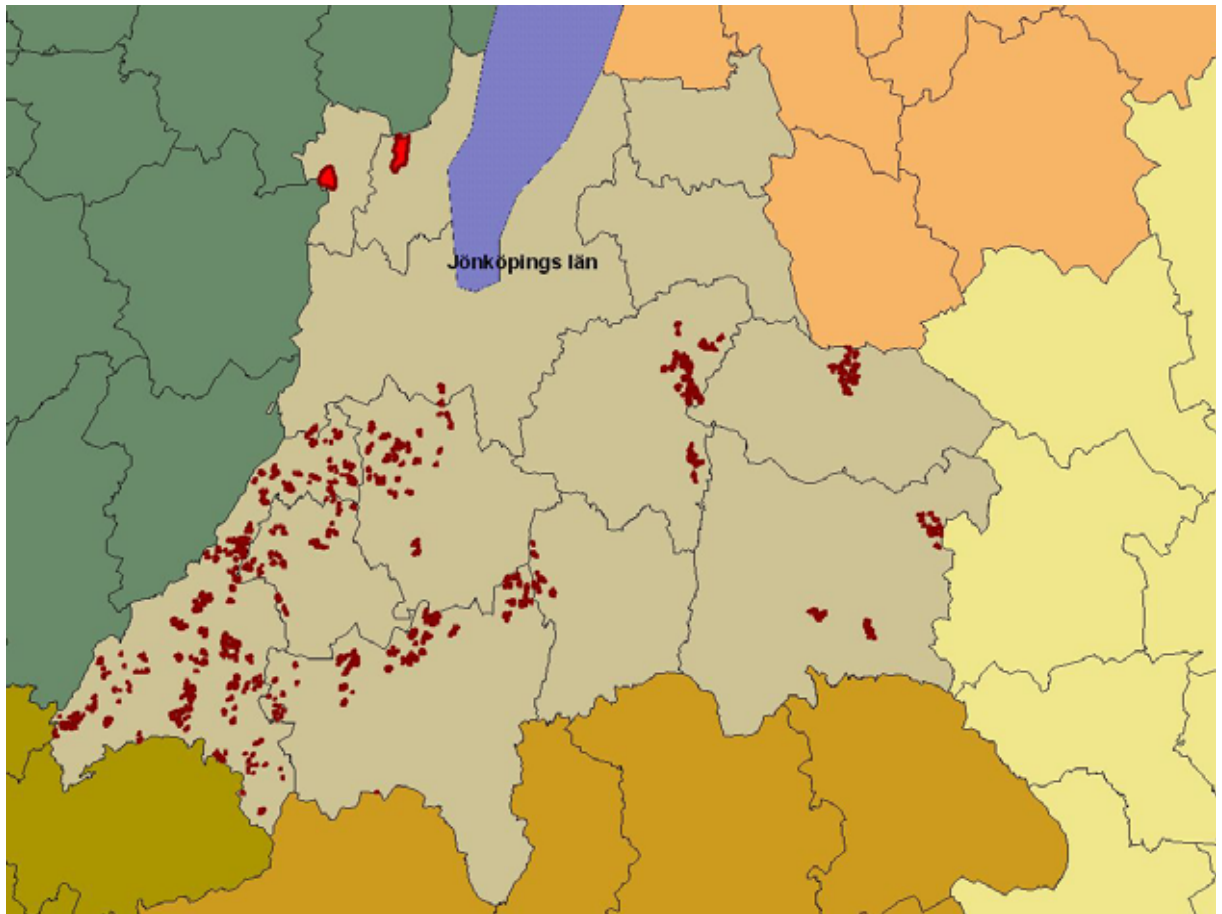
Areal kalkning	10 099 ha
Areal behandlad med blandning av kalk och aska:	3 829 ha
Areal behandlad med vitaliseringsmedel	50 ha
Behandlad andel av länet skogsmarksareal:	1,2 %
Behandlingsår:	1990 - 2003

Kronobergs län



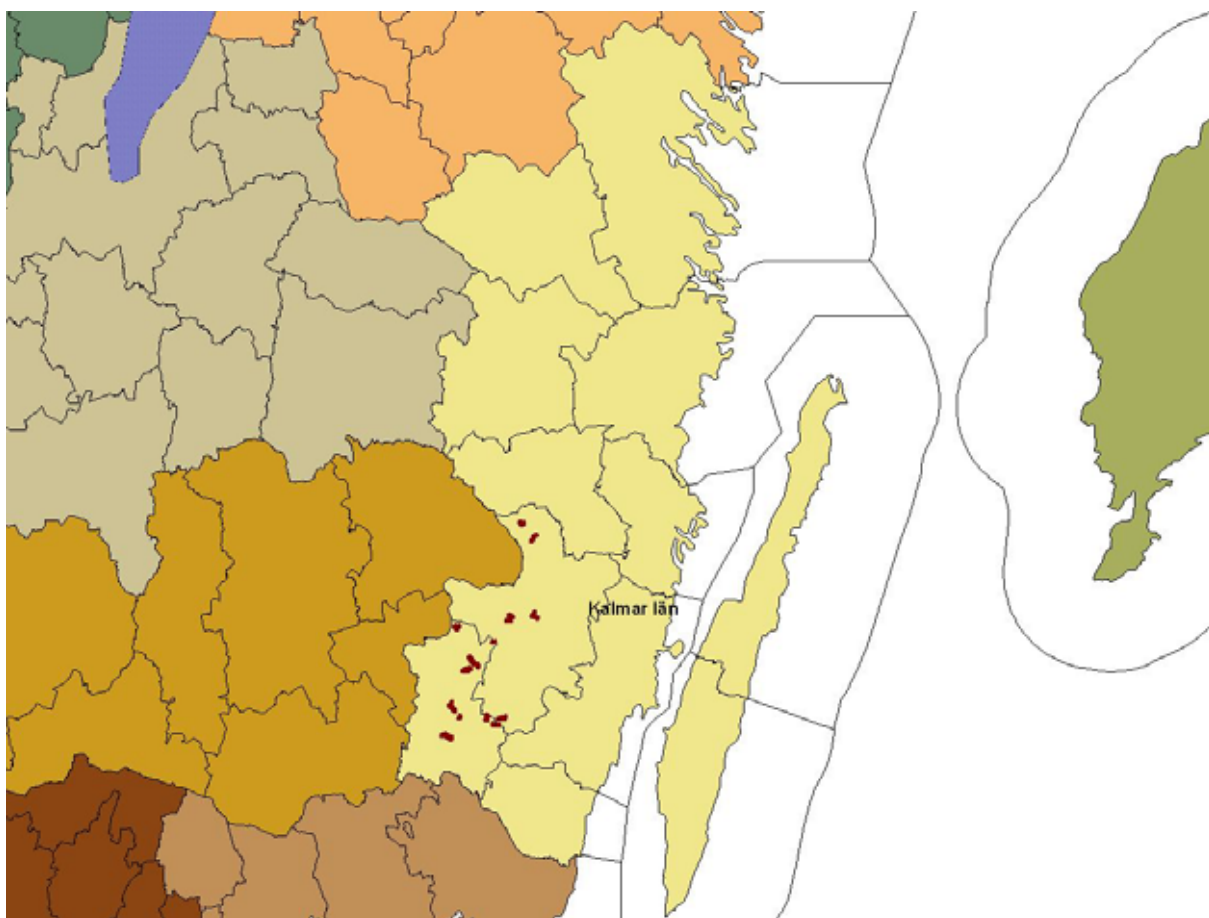
Figur 6. I Kronobergs län har behandling framför allt skett i de västra delarna.

Areal kalkning:	3 103 ha
Areal behandlad med blandning av kalk och aska:	6 479 ha
Areal behandlad med enbart aska	441 ha
Areal behandlad med vitaliseringsmedel	117 ha
Behandlad andel av länet skogsmarksareal:	1,7 %
Behandlingsår:	1990 - 2002

Jönköpings län

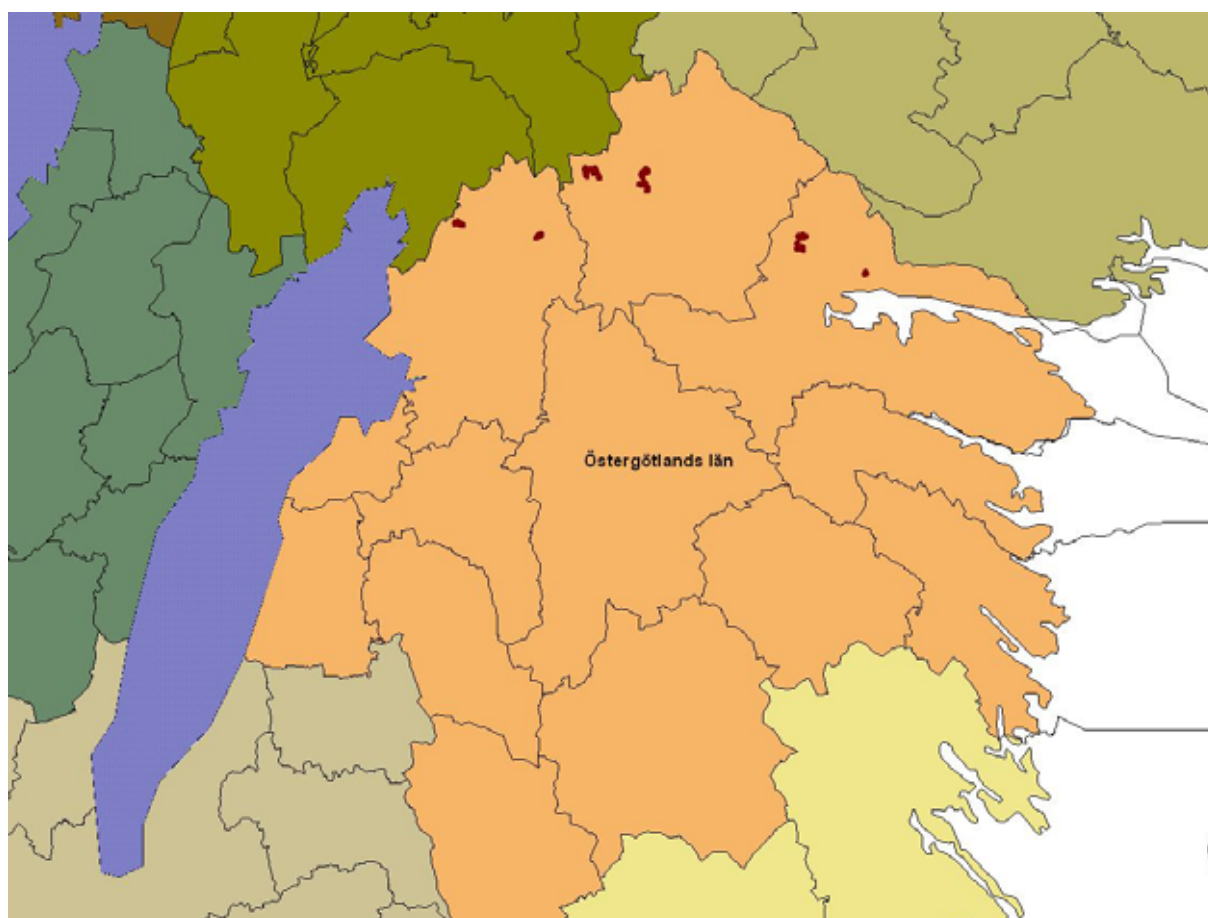
Figur 7. I Jönköpings län finns en koncentration till Nissans avrinningsområde i länets västra del.

Areal kalkning:	3 003 ha
Areal behandlad med blandning av kalk och aska:	3 095 ha
Areal behandlad med enbart aska	185 ha
Behandlad andel av länet skogsmarksareal:	0,9 %
Behandlingsår:	1991 - 2002

Kalmar län

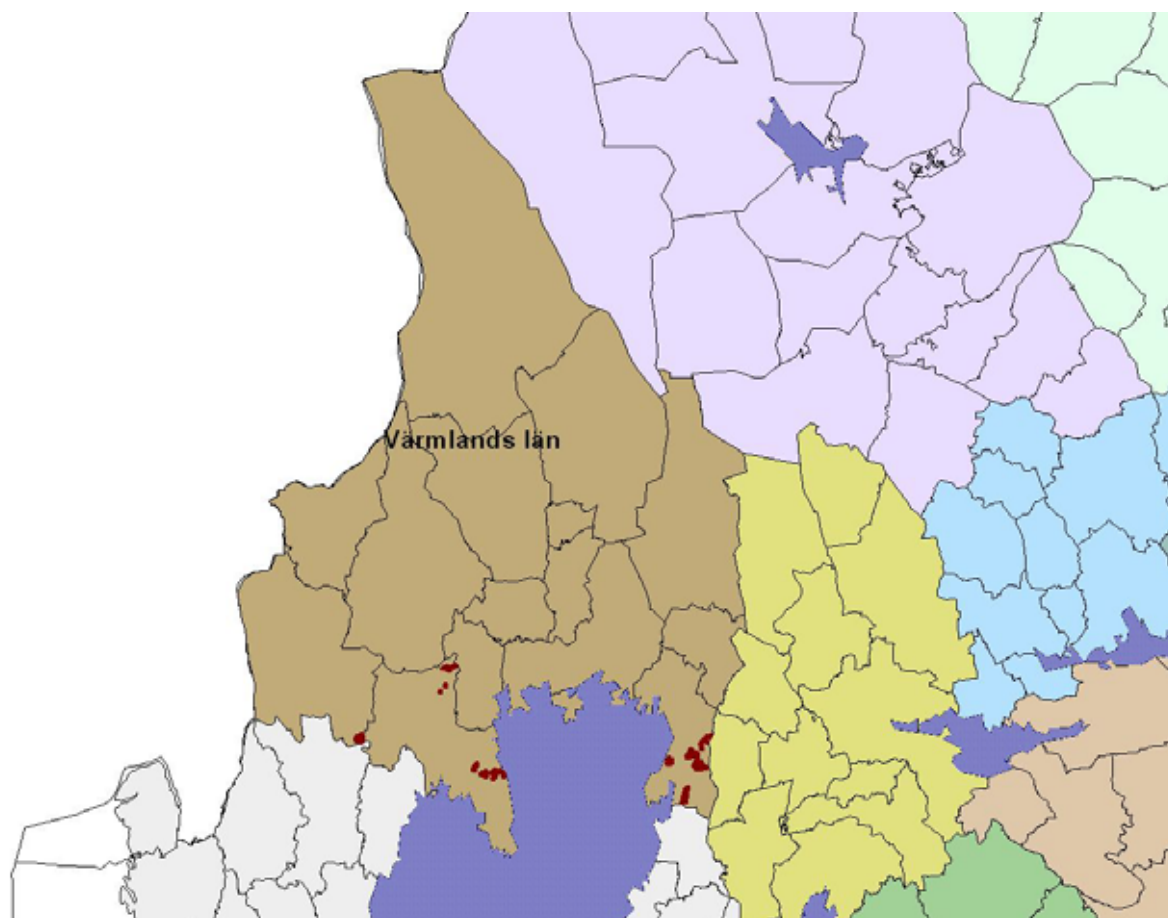
Figur 8. Främst har områden i Kalmar läns sydvästra del behandlats.

Areal behandlad med blandning av kalk och aska:	220 ha
Areal behandlad med enbart aska	342 ha
Behandlad andel av länet skogsmarksareal:	0,1 %
Behandlingsår:	2001 - 2003

Östergötlands län

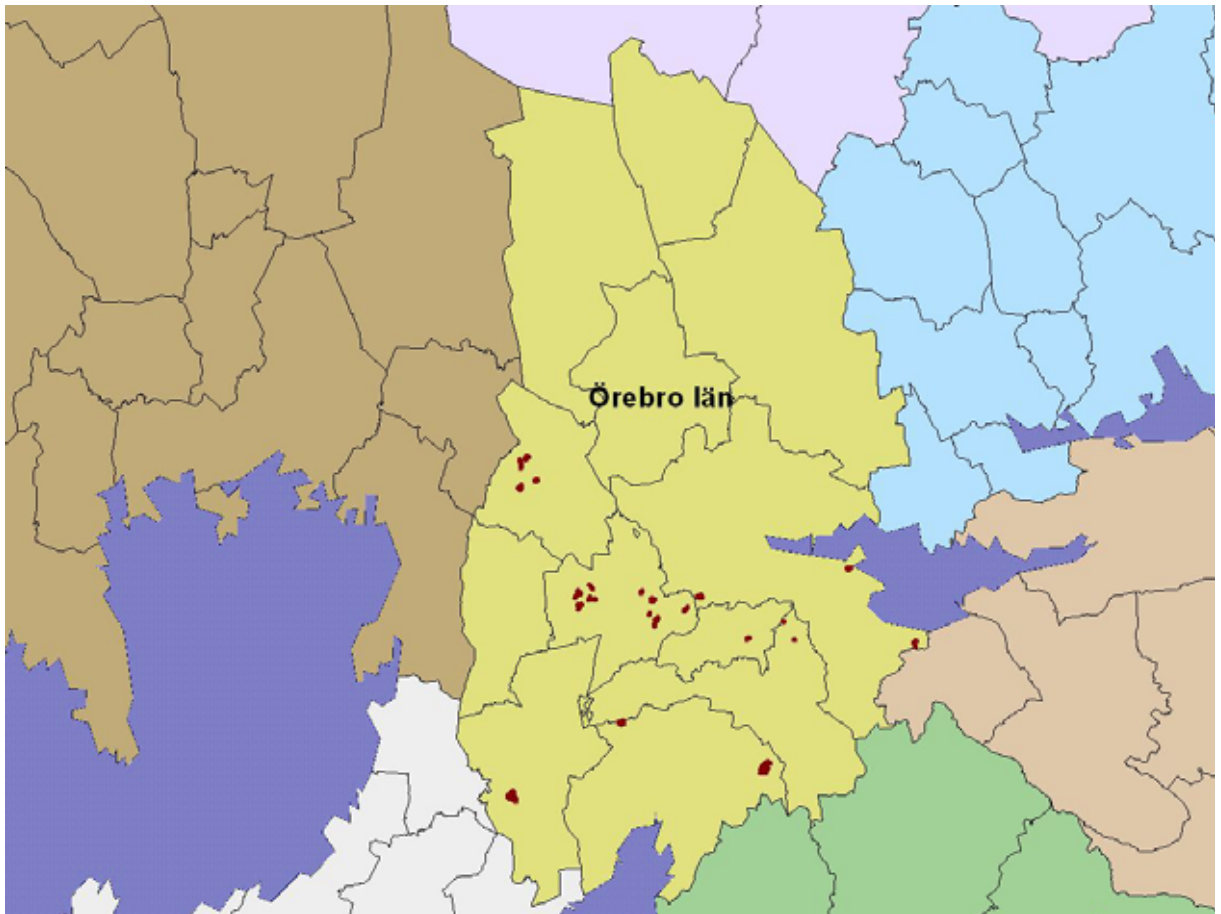
Figur 9. Behandling har skett i skogsbygderna i norra delen av Östergötland.

Areal kalkning:	117 ha
Areal behandlad med blandning av kalk och aska:	309 ha
Behandlad andel av länet skogsmarksareal:	0,1 %
Behandlingsår:	1994 - 1998

Värmlands län

Figur 10. Behandling har främst skett i de sydligaste delarna av Värmlands län..

Areal kalkning:	1 050 ha
Areal behandlad med blandning av kalk och aska:	901 ha
Behandlad andel av länet skogsmarksareal:	0,1 %
Behandlingsår:	1991 - 2000

Örebro län

Figur 11. Behandling har skett utspritt, men främst i de södra delarna av Örebro län.

Areal kalkning:	278 ha
Areal behandlad med blandning av kalk och aska:	145 ha
Areal behandlad med vitaliseringsmedel	169 ha
Behandlad andel av länet skogsmarksareal:	0,1 %
Behandlingsår:	1994 - 2000

Litteratur/källförteckning

Akselsson, C., Westling, O., Larsson, P.-E., Petersson, P. 2000. *Markvatten, barrkemi och trädillväxt efter behandling med olika doser och sorter av kalk*. Årsrapport 1999. Effekttuppföljning av Skogsstyrelsens program för kalkning och vitaliseringsgödsling av skogsmark. IVL-rapport B1386.

Akselsson, C., Larsson, P.-E., Westling, O. 1998. *Markkemi och markvatten i kalkad skog*. Årsrapport 1997. Effekttuppföljning av Skogsstyrelsens program för kalkning och vitaliseringsgödsling av skogsmark. IVL-rapport B1318.

Larsson, P.-E., Ugglå, E., Westling, O. 2003. *Långsiktiga effekter av skogsmarks-kalkning på mark- och markvattenkemi*. Årsrapport 2001. Effekttuppföljning av Skogsstyrelsens program för åtgärder mot markförsurning. IVL-rapport B1524.

Larsson, P.-E., Akselsson, C., Bengtsson, R., Bjelke, U. 1999. *Biologiska effekter i kalkad skog*. Årsrapport 1998. Effekttuppföljning av Skogsstyrelsens program för kalkning och vitaliseringsgödsling av skogsmark. IVL-rapport B1343.

Larsson, P.-E., Westling, O. 1997. *Ytvatten i kalkade avrinningsområden*. Årsrapport 1996. Effekttuppföljning av Skogsstyrelsens program för kalkning och vitaliseringsgödsling av skogsmark. IVL-rapport B1279.

Skogsstyrelsen 2001. *Åtgärder mot markförsurning och för ett uthålligt brukande av skogsmarken*. Meddelande 4-2001.

Ugglå, E., Larsson, P.-E., Westling, O. 2003. *Markkemi i kalkad skog Lägesrapport 10 år efter kalkning*. Årsrapport 2002. Effekttuppföljning av Skogsstyrelsens program för åtgärder mot markförsurning. IVL-rapport B1536.

Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:

1988:1	Mallar för ståndortsbonitering; Lathund för 18 län i södra Sverige
1988:2	Grusanalys i fält
1990:1	Teknik vid skogsmarkskalkning
1991:1	Tätortsnära skogsbruk
1991:2	ÖSI; utvärdering av effekter mm
1991:3	Utboträffar; utvärdering
1991:4	Skogsskador i Sverige 1990
1991:5	Contortarapporten
1991:6	Participation in the design of a system to assess Environmental Consideration in forestry a Case study of the GREENERY project
1992:1	Allmän Skogs- och Miljöinventering, ÖSI och NISP
1992:2	Skogsskador i Sverige 1991
1992:3	Aktiva Natur- och Kulturvårdande åtgärder i skogsbruket
1992:4	Utvärdering av studiekampanjen Rikare Skog
1993:1	Skoglig geologi
1993:2	Organisationens Dolda Resurs
1993:3	Skogsskador i Sverige 1992
1993:5	Nyckelbiotoper i skogarna vid våra sydligaste fjäll
1993:6	Skogsmarkskalkning – <i>Resultat från en fyraårig försöksperiod samt förslag till åtgärdsprogram</i>
1993:7	Betespräglad äldre bondeskog – <i>från naturvårdssynpunkt</i>
1993:8	Seminarier om Naturhänsyn i gallring i januari 1993
1993:9	Förbättrad sysselsättningsstatistik i skogsbruket – <i>arbetsgruppens slutrapport</i>
1994:1	EG/EU och EES-avtalet ur skoglig synvinkel
1994:2	Hur upplever "grönt utbildade kvinnor" sin arbetssituation inom skogsvårdsorganisationen?
1994:3	Renewable Forests - Myth or Reality?
1994:4	Bjursåsprojektet - <i>underlag för landskapsekologisk planering i samband med skogsinventering</i>
1994:5	Historiska kartor - <i>underlag för natur- och kulturmiljövård i skogen</i>
1994:6	Skogsskador i Sverige 1993
1994:7	Skogsskador i Sverige – <i>nuläge och förslag till åtgärder</i>
1994:8	Häckfågelinventering i en åkerholme åren 1989-1993
1995:1	Planering av skogsbrukets hänsyn till vatten i ett avrinningsområde i Gävleborg
1995:2	SUMPSKOG – ekologi och skötsel
1995:3	Skogsbruk vid vatten
1995:4	Skogsskador i Sverige 1994
1995:5	Långsam alkalinisering av skogsmark
1995:6	Vad kan vi lära av KMV-kampanjen?
1995:7	GROT-uttaget. Pilotundersökning angående uttaget av trädrester på skogsmark
1996:1	Women in Forestry – What is their situation?
1996:2	Skogens kvinnor – Hur är läget?
1996:3	Landmollusker i jämtländska nyckelbiotoper
1996:4	Förslag till metod för bestämning av prestationstal m.m. vid själverksamhet i småskaligt skogsbruk.
1997:1	Sjövatten som indikator på markförsurning
1997:2	Naturvårdsutbildning (20 poäng) Hur gick det?
1997:3	IR-95 – Flygbildsbaserad inventering av skogsskador i sydvästra Sverige 1995
1997:5	Miljeu96 Rådgivning. Rapport från utvärdering av miljeurådgivningen
1997:6	Effekter av skogsbränsleuttag och askåterföring – <i>en litteraturstudie</i>
1997:7	Målgruppsanalys
1997:8	Effekter av tungmetallnedfall på skogslevande landsnäckor (<i>with English Summary: The impact on forest land snails by atmospheric deposition of heavy metals</i>)
1997:9	GIS-metodik för kartläggning av markförsurning – <i>En pilotstudie i Jönköpings län</i>
1998:1	Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation
1998:2	Studier över skogsbruksåtgärdernas inverkan på snäckfaunans diversitet (<i>with English summary: Studies on the impact by forestry on the mollusc fauna in commercially used forests in Central Sweden</i>)
1998:3	Dalaskog - Pilotprojekt i landskapsanalys
1998:4	Användning av satellitdata – <i>hitta avverkad skog och uppskatta lövröjningsbehov</i>
1998:5	Baskatjoner och aciditet i svensk skogsmark - tillstånd och förändringar
1998:6	Övervakning av biologisk mångfald i det brukade skogslandskapet. <i>With a summary in English: Monitoring of biodiversity in managed forests.</i>
1998:7	Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i Gotländska nyckelbiotoper
1998:8	Omgivande skog och skogsbrukets betydelse för fiskfaunan i små skogsbäckar
1999:1	Miljökonsekvensbeskrivning av Skogsstyrelsens förslag till åtgärdsprogram för kalkning och vitalisering
1999:2	Internationella konventioner och andra instrument som behandlar internationella skogsfrågor
1999:3	Mållklassificering i "Gröna skogsbruksplaner" - betydelsen för produktion och ekonomi
1999:4	Scenarier och Analyser i SKA 99 - Förutsättningar

2000:1	Samordnade åtgärder mot försurning av mark och vatten - Underlagsdokument till Nationell plan för kalkning av sjöar och vattendrag
2000:2	Skogliga Konsekvens-Analyser 1999 - Skogens möjligheter på 2000-talet
2000:3	Ministerkonferens om skydd av Europas skogar - Resolutioner och deklarationer
2000:4	Skogsbruket i den lokala ekonomin
2000:5	Aska från biobränsle
2000:6	Skogsskadeinventering av bok och ek i Sydsverige 1999
2001:1	Landmolluskfaunans ekologi i sump- och myrskogar i mellersta Norrland, med jämförelser beträffande förhållandena i södra Sverige
2001:2	Arealförluster från skogliga avrinningsområden i Västra Götaland
2001:3	The proposals for action submitted by the Intergovernmental Panel on Forests (IPF) and the Intergovernmental Forum on Forests (IFF) - in the Swedish context
2001:4	Resultat från Skogsstyrelsens ekenkät 2000
2001:5	Effekter av kalkning i utströmningsområden <i>med kalkkross 0 - 3 mm</i>
2001:6	Biobränslen i Söderhamn
2001:7	Entreprenörer i skogsbruket 1993-1998
2001:8A	Skogspolitisk historia
2001:8B	Skogspolitiken idag - en beskrivning av den politik och övriga faktorer som påverkar skogen och skogsbruket
2001:8C	Gröna planer
2001:8D	Föryngring av skog
2001:8E	Fornlämningar och kulturmiljöer i skogsmark
2001:8G	Framtidens skog
2001:8H	De skogliga aktörerna och skogspolitiken
2001:8I	Skogsbilvägar
2001:8J	Skogen sociala värden
2001:8K	Arbetsmarknadspolitiska åtgärder i skogen
2001:8L	Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet
2001:8M	Skogsbruk och rennärning
2001:8O	Skador på skog
2001:9	Projekterfarenheter av landskapsanalys i lokal samverkan – (LIFE 96 ENV S 367) Uthålligt skogsbruk byggt på landskapsanalys i lokal samverkan
2001:11A	Strategier för åtgärder mot markförsurning
2001:11B	Markförsurningsprocesser
2001:11C	Effekter på biologisk mångfald av markförsurning och motåtgärder
2001:11D	Urvalskriterier för bedömning av markförsurning
2001:11E	Effekter på kvävedynamiken av markförsurning och motåtgärder
2001:11F	Effekter på skogsproduktion av markförsurning och motåtgärder
2001:11G	Effekter på tungmetallers och cesiums rörlighet av markförsurning och motåtgärder
2001:12	Forest Condition of Beech and Oak in southern Sweden 1999
2002:1	Ekskador i Europa
2002:2	Gröna Huset, slutrapport
2002:3	Project experiences of landscape analysis with local participation – (LIFE 96 ENV S 367) Local participation in sustainable forest management based on landscape analysis
2002:4	Landskapsekologisk planering i Söderhamns kommun
2002:5	Miljöriktig vedeldning - Ett informationsprojekt i Söderhamn
2002:6	White backed woodpecker landscapes and new nature reserves
2002:7	ÄBIN Satellit
2002:8	Demonstration of Methods to monitor Sustainable Forestry, Final report Sweden
2002:9	Inventering av frötäktssbestånd av stälke, bergesk och rödek under 2001 - Ekdöd, skötsel och naturvård
2002:10	A comparison between National Forest Programmes of some EU-member states
2002:11	Satellitbildsbaserade skattningar av skogliga variabler
2002:12	Skog & Miljö - Miljöbeskrivning av skogsmarken i Söderhamns kommun
2003:1	Övervakning av biologisk mångfald i skogen - En jämförelse av två metoder
2003:2	Fågelfaunan i olika skogsmiljöer - en studie på beståndsnivå
2003:3	Effektivare samråd mellan rennärning och skogsbruk -förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande
2003:4	Projekt Nissadalen - En integrerad strategi för kalkning och askspridning i hela avrinningsområden
2003:5	Projekt Renbruksplan 2000-2002 Slutrapport, - ett planeringsverktyg för samebyarna
2003:6	Att mäta skogens biologiska mångfald - möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitikens miljömål i Sverige
2003:7	Vilka botaniska naturvärden finns vid torplämningar i norra Uppland?
2003:8	Kalkgranskogar i Sverige och Norge – förslag till växtsociologisk klassificering
2003:9	Skogsägare på distans - Utvärdering av SVO:s riktade insatser för utbör
2003:10	The EU enlargement in 2004: analysis of the forestry situation and perspectives in relation to the present EU and Sweden
2004:1	Effektuppföljning skogsmarkskalkning tillväxt och trädvitalitet, 1990-2002
2004:2	Skogliga konsekvensanalyser 2003 - SKA 03
2004:3	Natur- och kulturinventeringen i Kronobergs län 1996 - 2001

2004:4	Naturlig föryngring av tall
2004:5	How Sweden meets the IPF requirements on nfp
2004:6	Synthesis of the model forest concept and its application to Vilhelmina model forest and Barents model forest network
2004:7	Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3.600 arter
2004:8	EU-utvidgningen och skogsindustrin - En analys av skogsindustrins betydelse för de nya medlemsländernas ekonomier
2004:9	Nytt nummer se 2005:1
2004:10	Om virkesförrådets utveckling och dess påverkan på skogsbrukets lönsamhet under perioden 1980-2002
2004:11	Naturskydd och skogligt genbevarande
2004:12	Når vi skogspolitikens mångfaldsmål på artnivå? - Åtgärdsförslag för uppföljning och metodutveckling
2005:1	Access to the forests for disabled people
2005:2	Tillgång till naturen för människor med funktionshinder
2005:3	Besöksstudier i naturområden - en handbok
2005:4	Visitor studies in natureareas - a manual
2005:5	Skogshistoria år från år 1177-2005
2005:6	Vägar till ett effektivare samarbete i den privata tätortsnära skogen
2005:7	Planering för rekreation - Grön skogsbruksplan i privatägd tätortsnära skog
2005:8a-8c	Report from Proceedings of ForestSAT 2005 in Borås May 31 - June 3
2005:9	Sammanställning av stormskador på skog i Sverige under de senaste 210 åren
2005:10	Frivilliga avsättningar - en del i Miljökvalitetsmålet Levande skogar
2005:11	Skogliga sektorsmål - förutsättningar och bakgrundsmaterial
2005:12	Målbilder för det skogliga sektorsmålet - hur går det med bevarandet av biologisk mångfald?
2005:13	Ekonomiska konsekvenser av de skogliga sektorsmålen
2005:14	Tio skogsägares erfarenheter av stormen
2005:15	Uppföljning av skador på fornlämningar och övriga kulturlämningar i skog
2005:16	Mykorrhizasvampar i örtrika granskogar - en metodstudie för att hitta värdefulla miljöer
2005:17	Forskningsseminarium skogsbruk - rennäring 11-12 augusti 2004
2005:18	Klassning av renbete med hjälp av ståndortsboniteringens vegetationstypsindelning
2005:19	Jämförelse av produktionspotential mellan tall, gran och björk på samma ståndort
2006:1	Kalkning och askspredning på skogsmark - redovisning av arealer som ingått i Skogsstyrelsens försöksverksamhet 1989-2003

Av Skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:

1991:2	Vägplan -90
1991:3	Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet – Efterfrågade tjänster på en öppen marknad
1991:4	Naturvårdshänsyn – Tagen hänsyn vid slutavverkning 1989–1991
1991:5	Ekologiska effekter av skogsbränsleuttag
1992:1	Svanahuvudsvägen
1992:2	Transportformer i väglöst land
1992:3	Utvärdering av samråden 1989-1990 /skogsbruk – rennäring
1993:2	Virkesbalanser 1992
1993:3	Uppföljning av 1991 års lövträdsplantering på åker
1993:4	Återväxttaxeringarna 1990-1992
1994:1	Plantinventering 89
1995:2	Gallringsundersökning 92
1995:3	Kontrolltaxering av nyckelbiotoper
1996:1	Skogsstyrelsens anslag för tillämpad skogsproduktionsforskning
1997:1	Naturskydd och naturhänsyn i skogen
1997:2	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1996
1998:1	Skogsvårdsorganisationens Utvärdering av Skogspolitiken
1998:2	Skogliga aktörer och den nya skogspolitiken
1998:3	Föryngringsavverkning och skogsbilvägar
1998:4	Miljöhänsyn vid föryngringsavverkning - Delresultat från Polytax
1998:5	Beståndsanläggning
1998:6	Naturskydd och miljöarbete
1998:7	Röjningsundersökning 1997
1998:8	Gallringsundersökning 1997
1998:9	Skadebilden beträffande fasta fornlämningar och övriga kulturmiljövärden
1998:10	Produktionskonsekvenser av den nya skogspolitiken
1998:11	SMILE - Uppföljning av sumpskogsskötsel
1998:12	Sköter vi ädellövs skogen? - Ett projekt inom SMILE
1998:13	Riksdagens skogspolitiska intentioner. Om mål som uppdrag till en myndighet
1998:14	Swedish forest policy in an international perspective. (Utfört av FAO)
1998:15	Produktion eller miljö. (En mediaundersökning utförd av Göteborgs universitet)
1998:16	De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för skogslevande växt- och djurarter
1998:17	Verksamhet inom Skogsvårdsorganisationen som kan utnyttjas i den nationella miljöövervakningen
1998:18	Auswertung der schwedischen Forstpolitik 1997
1998:19	Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1998
1999:1	Nyckelbiotopsinventeringen 1993-1998. Slutrapport
1999:2	Nyckelbiotopsinventering inom större skogsbolag. En jämförelse mellan SVOs och bolagens inventeringsmetodik
1999:3	Sveriges sumpskogar. Resultat av sumpskogsinventeringen 1990-1998
2001:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2000
2001:2	Rekommendationer vid uttag av skogsbränsle och kompensationsgödsling
2001:3	Kontrollinventering av nyckelbiotoper år 2000
2001:4	Åtgärder mot markförurning och för ett uthålligt brukande av skogsmarken
2001:5	Miljöövervakning av Biologisk mångfald i Nyckelbiotoper
2001:6	Utvärdering av samråden 1998 Skogsbruk - rennäring
2002:1	Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter - SUS 2001
2002:2	Skog för naturvårdsändamål – uppföljning av områdesskydd, frivilliga avsättningar, samt miljöhänsyn vid föryngringsavverkning
2002:3	Recommendations for the extraction of forest fuel and compensation fertilising
2002:4	Action plan to counteract soil acidification and to promote sustainable use of forestland
2002:5	Blir er av
2002:6	Skogsmarksgödsling - effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljön
2003:1	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2002
2003:2	Konsekvenser av ett förbud mot permetrinbehandling av skogsplantor
2004:1	Kontinuitetsskogar - en förstudie
2004:2	Landskapsekologiska kärnområden - LEKO, Redovisning av ett projekt 1999-2003
2004:3	Skogens sociala värden
2004:4	Inventering av nyckelbiotoper - Resultat 2003

Beställning av Rapporter och Meddelanden

Skogsstyrelsen,
Förlaget
551 83 JÖNKÖPING
Telefon: 036 – 15 55 92
vx 036 – 15 56 00
fax 036 – 19 06 22
e-post: sksforlag.order@skogsstyrelsen.se
www.skogsstyrelsen.se

I Skogsstyrelsens författningssamling (SKSFS) publiceras myndighetens föreskrifter och allmänna råd. Föreskrifterna är av tvingande natur. De allmänna råden är generella rekommendationer som anger hur någon kan eller bör handla i visst hänseende.

I Skogsstyrelsens Meddelande-serie publiceras redogörelser, utredningar m.m. av officiell karaktär. Innehållet överensstämmer med myndighetens policy.

I Skogsstyrelsens Rapport-serie publiceras redogörelser och utredningar m.m. för vars innehåll författaren/författarna själva ansvarar.

Skogsstyrelsen publicerar dessutom fortlöpande: Foldrar, broschyrer, böcker m.m. inom skilda skogliga ämnesområden.

Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen Skogseko.

Den sydsvenska skogsmarken har försurats under de senaste decennierna. Avrinningsvattnet från försurade skogsmarker har i många fall så lågt pH och höga koncentrationer av oorganiskt aluminium att det påverkar den biologiska mångfalden i vatten-ekosystemen. Under femton år har Skogsstyrelsen bedrivit försöksverksamhet kring åtgärder mot markförsurning i skogsmark. Inom ramen för detta har spridning av kalk och aska utförts i södra Sverige. I denna rapport redovisas var, när och hur denna spridning utförts från starten år 1989 fram till år 2003.