

Restaurering av sandstäpp – bevisbaserade råd för åtgärder

Pål Axel Olsson

Växtekologi och Systematik, Ekologiska Institutionen, Lunds universitet

Projektering av experiment och undersökningar i samarbete med:

Tim Krone Schnoor, Linda-Maria Mårtensson och Anja Ödman, Växtekologi och Systematik, Ekologiska Institutionen, Lunds universitet

Biosfärkontoret, Kristianstad kommun (Carina Wettemark m fl)

Kommunekologen, Kristianstad kommun (Sam Skällberg)

Floravårdsgruppen i Kristianstad (Torgny Rosvall, Sam Skällberg m fl)

Med finansiellt stöd från:

Länsstyrelsen i Skåne (LONA). Region Skånes Miljövårdsfond, Stiftelsen Oskar och Lilli Lamms minne.

Sammanfattning

Under 2006 gjordes restaureringsexperiment på ett flertal sandmarker i Kristianstads kommun med avsikten att undersöka förutsättningarna för att återskapa sandstäpp. Resultaten visade att en undersökning av markförhållandena före åtgärderna är essentiellt. Genom enkel pH-mätning kan man ta reda på försurningsstatusen och på vilket djup det finns kalkrikt material. Både markstatusen och vegetationen kan ge indikation om kväveförhållandena, en annan viktig orsak till minskad förekomst av flera skyddsvärda arter. Experimenten visade att plöjning och harvning har liten förmåga att återskapa sandstäpp, men att djupomrörning, avschaktning och kalkning kan vara effektiva metoder. Successionen vid kraftfulla åtgärder kan ta lång tid men redan nu har tofsäxing och andra hotade arter etablerat sig i schaktade områden. En annan viktig erfarenhet är att betetrycket bör vara lågt efter en kraftfull åtgärd. Restaurering kan ofta medföra att man hamnar mycket tidigt i successionen, och dessa stadier kan bli extra utsatta för betning och störning, särskilt om ytorna är små i förhållande till beteshagen som helhet. Det kan vara motiverat att stängsla ute betesdjur från restaurerade områden under några år.

1. Bakgrund och syfte

Sandstämpan är en av Sveriges sällsyntaste biotoper. Sandstämpanvegetation förekommer fläckvis i östra Skånes sandmarker (Olsson 1994; Olsson 2006) och sällsynt på de gamla strandvallarna på södra Öland. Den bildas där det finns kalk i ytjorden och medför rik blomning i den annars karga sandvegetationen. I sandstämpanområden förekommer ca 14 hotade kärleväxter, många hotade skalbaggar och svampar samt ovanliga fåglar som fältpiplärka och trädlärka.

I Kristianstadstrakten förekommer sandstämpan mest på plan mark och är troligen huvudsakligen rester av åkerbruk med långa trädesperioder. Sandstämpanbiotopens starka kulturprägel lyfts fram av tidigare inventerare och rätt brukningsmetoder är en viktig faktor för att behålla denna biotop och de hotade arterna. Linnés uppgifter om doftande fält av sandnejlika mellan Kristianstad och Åhus tyder på att sandstämpan hade en mycket större utbredning tidigare.

Det finns ett antal orsaker till att arealen sandstämpan minskat. Ett förändrat brukande av marken är en orsaken och till detta kan även inräknas de planteringar av sandbindande tallskog som gjorts på stora arealer. Kalkmaterialet i ytskiktet har i många fall urlakats och detta kan bero på de förändrade brukningsformerna, men även på en naturlig försurning av eroderat material efter istiden. Troligen har även kvävenedfallet påverkat vissa av markerna negativt och bidragit till spridning av t ex knylhavre i sandmarkerna. Alla dessa hot mot den kvarvarande sandstämpan kvarstår och det viktigaste för kommande projekt är att undersöka hur man kan få dessa förändringar att upphöra. Det specifika syftet med detta projekt var att pröva olika metoder för att restaurera och bevara sandstämpanmarker och utvärdera resultatet av dem.

2. Kartläggning av sandstäpp

En övergripande undersökning av sandstappsmarkerna i Skåne genomfördes (Olsson m fl 2009; Mårtensson & Olsson 2009) och undersökningarna från Kristianstads kommun användes som underlag för restaureringsexperiment i degenererad sandstäpp.

Det har tidigare hävdats att tiden för stäppens degenerering till hed går relativt fort. Detta projekt visar att restaureringsåtgärder har mycket lång varaktighet, i storleksordningen 100-tals år. Detta visas av att höga kalkhalter finns i markytan på områden som blottat kalkhaltig sand under de senaste 100 åren. På områden som Everöds järnvägsbank och ett grustag i Hommentorp finns en rik flora och hög kalkhalt trots att inte kontinuerlig skötsel sker.

Kalkhaltsmätning är en bättre metod än pH mätning för att förutsäga ett områdes stabilitet. Högt pH (<8) kan man ha på områden med allt från 1% upp till 40% kalkhalt (Olsson m fl 2009). Många arealer har mycket låga halter och behöver därför restaureras för att inte riskera att den skyddsvärda floran försvinner.

Sandstäppens karaktärsväxt, tofsäxing, är särskilt dominant om markstörningen är låg. Mycket artrik sandstäpp fås däremot framförallt vid hög störning och tofsäxingen är då sällan dominant. I sådana områden är grådådra och sandglim goda karaktärsarter.

Goda möjligheter att restaurera föreligger på Rinkaby skjutfält. Vid mätningar här upptäcktes att det finns över 100 hektar med markförhållanden som borde tillåta sandstappsutveckling om störningen ökar.

På hedartade områden grävdes djupare och på flera platser hittades då kalkprofilen på 0.5-1 m djup. Plöjning eller harvning räcker då inte för att restaurera utan djupgrävning måste tillgripas om förändring skall kunna ske.

Många naturvårdare har lyft fram att även den kalkfattiga sandheden är skyddsvärd. Den innehåller t.ex. många sällsynta insekter. Våra studier har visat att när sandstappen försvinner är det långt ifrån alltid den ersätts av en sandhed. Istället är det så att ofta tar mer högväxta gräsarter över och det bildas stäppartade torrängar av olika slag, ofta med en ganska trivial flora.

3. Utprovning av olika restaureringsmetoder

3.1 Everöds flygfält 25/4-06

Baserat på tidigare mätningar av kalkhorisonten gjordes avschaktningar för att nå ned till kalkrik sand med en sammansättning som bör ge möjligheter för sandstappsetablering. Arbetet gjordes av personalen på flygfältet med deras egna redskap. Inne på flygfältsområdet gjordes en avschaktning på ett område 30x30 m. Det översta jordlagret togs bort och flyttades. I det schaktade området dominerar fältsippa och 457 rosetter har räknats in och dessutom 7 tuvor tofsäxing och 61 grusvivor.



Den schaktade ytan på Everöds flygfält. Infällda bilder visar etablering av fältsippa och tofsäxing.

Utanför flygfältsområdet gjordes en avschaktning i en ruta 10x21 m och dessutom en lång sträng (3x100 m). Redan andra säsongen (2008) efter åtgärd sågs över 20 tofsäxingtuvor ha etablerat sig på grävt område. Dessutom andra arter som grusviva (58 exemplar), sandglim (42 exemplar) och fältsippa (45 rosetter) nyetablerades. Bete släpptes på under sommaren 2008 och det kunde konstateras att tofsäxing var känslig för bete i detta etableringsskede och hela tuvor följde med upp när korna betade.



Den skapade sandblottan utanför Everöds flygfält som den såg ut direkt efter grävning.

3.2 Lyngsjön 13/5-06

Baserat på tidigare mätningar av kalkhorisonten gjordes markomrörning för att nå ned till kalkrik sand. Kalkhorisonten har mätts upp att starta på 50 cm djup och omrörning

gjordes till ett djup av en meter. 60% kalkrik sand blandades in i ytjorden. Dessutom gjordes en grundare omrörning till 30 cm djup för att undersöka omrörningens effekt i sig. Markarbetet gjordes med traktorgrävare av Lasse Johnssons Gräv.

4 ytor djupgrävning (1m djup) om 10x10m

4 ytor grund omrörning (30 cm) om 10x10m

4 kontrolltytor.



Djupgrävning på sandheden vid Lyngsjön. Infälld bild uppe till höger visar etablering av tofsäxing bland borsttåtel i djupgrävd yta. Infällda i nedkant från vänster: djupgrävd yta, yta med grund omrörning och ostörd kontroll 2 år efter åtgärder.

Grund grävning (30 cm) gav stimulering endast av triviala surmarksarter som vitknavel och bergsyra. Redan andra säsongen efter åtgärd liknar de omrörda ytorna de orörda kontrollerna.

Djupgrävning till en meter gav pH-höjning till över 7.5 och ökad kalkhalt. Första säsongen gav det en kraftig etablering av borsttåtel, och bara en tuva tofsäxing i en yta. Efter detta har antalet tuvor av tofsäxing ökat och förekommer i alla djupgrävda ytor (12, 1, 1 respektive 16 tuvor), men bara i en yta med grund omrörning (1 tuva) och inte i någon kontrolltyta.

3.3 Rinkaby skjutfält 19/7-06

Tidigare undersökningar har visat att tillfredsställande pH-värden finns på stora områden, men att störningen är för låg för att sandstjäpp skall bildas. Därför beslutade vi att pröva hur ökad störning påverkar vegetationen och markstatusen. På tre olika platser plöjdes och harvades 4 stycken provytor.

Plöjning och jordfräsning 19/7-2006:

3x4 ytor har blivit plöjda (6x60m)

3x4 ytor har jordfrästs (6x60m)

Försöket ligger som 3 block med vardera 4 replikat av varje behandling (plöjda, frästa och obehandlade kontroller. Vegetationen har inventerats 2007 och 2008. Jordprover tagna och analyserade 2007.



Jordfräsning (uppe vänster) och plöjning (uppe höger) på Rinkaby skjutfält. Nedan visas blomningen i plöjda ytor av knölsmörlomma och grådådra i plöjda ytor året efter åtgärder.

Läget 2008:

Harvning och plöjning på sura, fosforrika områden gav dåligt resultat. Blomning av Knölsmörlomma var positivt, men redan andra säsongen efter har åter triviala gräs slutet vegetationen.

Plöjning på fosforfattigt område med högt pH gav mycket gott resultat. Kraftig stimulering av åtråvärda ettåriga arter som grådådra, sandglim, grusbräcka och grusviva. Andra säsongen noterades tofsäxing i plöjda ytor.

3.4 Plöjning på Rinkaby skjutfält 19/7-2006

Plöjning av en yta (6x120 m) nära skjutbanan gav klen resultat. Snabb kolonisering av mestadels triviala ogräs visar att markens näringsstatus varit för hög för gott resultat med plöjning.

3.5 Everöds järnvägsbank 7/10-06

Längs med järnvägsbanken finns en mycket artrik och skyddsvärd vegetation. På intilliggande marker har tallskog huggits ner och där täcks den kalkrika sanden av näringsrika humuslager. För att ge ökad chans för den hotade floran schaktade vi av ett område med trivial näringskrävande flora. Bortschaktning av toppjord på ett område om

15x35 m. 30 cm av toppjorden forslades bort. När översta marklagret schaktats bort gjordes en markomrörning till ytterligare 30 cm. Redan hösten 2008 började tofsäxing etableras. Över 20 tuvor räknades in och dessutom har nyetablering av sandnejlika konstaterats.



Schaktning av ytjord vid Everöds järnvägsbank. Infälld bild visar brun sandjägare i åtgärdad yta ett par år senare.

3.6 Rinkaby skjutfält 2/6-07

Kalkning av försurad sandstängsmark. Kalkrik sand som grävts fram vid markberedning för industri i Åhus spriddes ut på 4 ytor om vardera 100 m² (2 m³ kalkrik sand på varje yta). Sanden grävdes ner genom att sanden omrördes till 30 cm djup. Likadan omrörning gjordes på 4 kontrolltytor. Dessutom kalkades en slänt med spridda förekomster av sandnejlika och tofsäxing.

Området är fortfarande i ett tidigt stadium, men kalkningen gav höjda pH-värden. Omrörning i kombination med kalkning har ännu inte gett några önskvärda effekter, men kalkning utan omrörning har stimulerat förekomsten av tofsäxing på bekostnad av borsttåtel.



Åtgärder på Rinkaby skjutfält. Närmast i bild syns kalkade områden i slänten. Längre bort syns kalkning i kombination med omrörning.

4. Råd och slutsatser om olika metoder

4.1 Plöjning och jordfräsning

Plöjning gav ökad mängd anueller och ökade blommängden i sandmarkerna. Effekterna var dock kortvariga och det visade sig att plöjning även underlättade för icke önskvärda arter som storven och kvickrot. På lång sikt kan harvning eller jordfräsning vara ett bättre alternativ om störningsgraden behöver ökas. Dessa mer milda metoder liknar mer det gamla odlingslandskapets metoder och ger inte lika hög frisläppning av näringsämnen. Dessutom visade det sig att jordfräsning gynnade skruvmossor, medan plöjning inte gjorde det. Skruvmossor (*Tortula ruraliformis* och *ruralis*) är karaktäristiska för sandstäpp och gynnar hotade buksvampar i sandstäppsmarker (Hanson 2008). Varken jordfräsning har dock möjlighet att skapa förhöjda pH-värden eller återskapa försurad sandstäpp.

Råd: Använd harvning eller jordfräsning där som störningen behöver ökas. Det skulle kunna vara i områden där hårdsvingel blivit alltför dominerande.

4.2 Matjordsborttagning (schaktning)

Matjordsborttagning (topsoil removal) är en internationellt erkänd metod för att restaurera naturbetesmarker och öka växtdiversiteten (Kiehl and Pfadenhauer, 2007). Det är ännu ganska tidigt att utvärdera de matjordsborttagningar vi gjorde, men i samtliga fall gav de tillfredsställande pH och kalkhalter. Kvävenivåerna hamnade dock långt under

den i målhabitatet vilket visar att successionen kan ta lång tid. Det går dock redan att konstatera att i samtliga fall har tofsäxing fröetablerat sig i åtgärdade ytor och antalet tuvor har ökat. Dessutom kan man lätt se att på de områden som schaktats genom militär verksamhet i sandstappsmark under senaste decennierna är ofta rikligt koloniserade av tofsäxing.

Råd: Använd metoden på näringsberikade platser med trivial flora, men där det underliggande materialet är kalkrik sand. Gör åtgärden tillräckligt djup för att nå kalkrikt material. Metoden bör inte användas på näringsfattig försurad sandmark eftersom dessa också har höga naturvärden. Det bör påpekas att det finns många arter som är anpassade till relativt låga pH-värden. Metoden bör ha mycket lång varaktighet som bevisas av de höga naturvärden som finns i kalkrika sandtag.

4.3 Djupomrörning

Denna metod gav mycket bra resultat för markkemin. Initialt en kraftig kolonisering av borsttätel indikerar låga kvävehalter och en stor fröbank av denna art. Metoden ger antagligen liknande effekter som matjordsborttagning, men med snabbare kolonisering. Etablering av tofsäxing i rutorna visar på positiva effekter och de kan förväntas öka. Metoden kostar ungefär 1000 SEK per 100 m², men en djupgående plog som tagits fram i Danmark skulle vara lämplig för att restaurera större ytor. En förutsättning är att kalkhorisonten ligger på ett djup som nås av plogen.

Råd: Använd metoden på magra försurade marker med en kalkhorisont som ligger på 0.3-1 meters djup. Om marken inte är mager riskerar man frisläppning av näringsämnen och etablering av icke önskvärd näringskrävande flora. Om kalkhorisonten ligger djupare än omrörningen görs nås inga effekter.

4.4 Kalkning utan störning

Kalkning gjordes på ett område på Rinkaby skjutfält i en sydvänd försurad slänt som hade spridda förekomster av tofsäxing och sandnejlika. Slänten dominerades av borsttätel, men efter kalkning ökade täckningen av tofsäxing. Kalkningen gjordes med kalkrik sand som grävts fram vid markberedning för byggnation. På så sätt tillfördes kalk av liknande typ som tidigare funnits på området. Om man använder annat material för kalkning bör man först undersöka att det inte förändrar markens struktur.

Råd: Kalkning av näringsfattig och försurad sandmark är en bra metod för att öka mängden sandstapp. Man bör kunna kombinera schaktning med att sprida ut kalkrik sand över ett större område. På så sätt skapar man den heterogenitet som är så typisk för sandmarker och så viktig för den biologiska mångfalden.

4.5 Hävd av restaurerade ytor

Hävd av sandmarker har behandlats i andra projekt. Hästbetning har framhållits som lämpligt eftersom de också sparkar i marken. För mossor och svampar behövs en relativt hård betning, medan vissa växter gynnas av mildare betning. I detta projekt har det visats att hävd bör tillämpas ytterst försiktigt efter en restaurering eftersom växter i lös sand är löst rotade. Men redan efter något år har en art som tofsäxing rotat sig tillräckligt för att tåla betning. Vid Everöds flygfält sågs kor dra upp tofsäxing med rötterna.

I ett försök som ligger utanför detta projekt fick betning av kor förödande effekter. Fyra ytor i området Klammersbäck restaurerades 2006. De sandiga ytorna blev

populära tillhåll för den koskock som betade det stora området. Detta fick till följd att ytorna kväveberikats och blivit utsatta för hård störning. Enbart triviala arter som storven, rödsvingel, luddlosta och taklosta växer i ytorna.

Råd: Undvik bete de närmaste åren efter schaktning eller djupomrörning eller se till att restaurerade ytor är en betydande delen av en specifik beteshage.



Undersökningar i sandstäppen. Infälld bild visar en typisk jordprofil för försurad sandmark. Överst ett humusberikat matjordsskikt, därefter ett ljusbrunt skikt av försurad sand och längst ner kalkrik sand.

5. Råd om uppföljning av åtgärder

Eftersom sandstäppen är en vegetationstyp är det framförallt vegetationen som bör undersökas efter åtgärder. Eftersom successionen ibland kan ta många år, särskilt efter kraftfulla åtgärder är det dock markkemin som först bör följas upp. Det är ganska väl känt inom vilka intervall som förutsättningarna för sandstäpp är som bäst. pH-värde från 5 och uppåt kan ge förutsättningar för många hotade arter av växter, men de bästa sandstäpperna har ett pH på 7 eller högre i ytjorden (Olsson m fl 2009). Tillgänglig fosfor (NaF/Na₂SO₄-extraherbart) under 5 µg/g jord och minerogent N mellan 0,2 och 6 µg/g jord (Olsson m fl 2009). pH-värdet ger en indikation om det finns kalk eller inte, men ger ingen uppgift om hur mycket kalk som finns i jorden. Att mäta kalkhalten är viktigt för att veta om ett område riskerar att försuras. Dessutom är det viktigt att mäta kalkhalten på olika djup för att ta reda på hur djup omrörning man måste göra för att åstadkomma en pH-höjning av ytjorden.

Växternas täckningsgrad är en metod att följa upp förändringar. Många av de hotade arterna är dock inte dominerande i vegetationen och kan vara svåra att följa genom traditionell vegetationsanalys och man kan då välja att räkna dessa specifikt över ett

större område. Att välja ut målarter och följa dem specifikt kan också vara ett medel att snabbare och billigare följa upp effekterna av åtgärder.

Vidare är det viktigt att följa upp effekterna på andra arter och dessutom tänka på att olika grupper av hotade arter kan ha olika krav på miljön.

Råd: Mät jordens näringshalt och kalkhorisont före åtgärder. Följ upp åtgärderna genom näringsanalys och pH-mätning. Vegetationsförändringar skattas genom rutanalys och genom att mäta/räkna mängden av enskilda målarter. Välj metoden beroende på målart och stadium.

6. Referenser

- Hanson, S.-Å. (2008) An ecological study of the *Tulostoma* species in sandy habitats in SE Sweden. *Svensk Mykologisk Tidskrift* 29, 93-109.
- Kiehl, K. & Pfadenhauer, J. (2007) Establishment and persistence of target species in newly created calcareous grasslands on former arable fields. *Plant Ecology*, 189, 31-48.
- Mårtensson, L-M & Olsson, P. A. (2009) Soil chemistry of local vegetation gradients in sandy calcareous grasslands. *Plant Ecology* (in press).
- Olsson, K.-A. 1994. Sandstäpp i Skåne – ett upprop. *Lunds Botaniska Förening Medlemsblad* 1994 (2): 4-13.
- Olsson, P. A. (2006) Mark och växter i sandställen. *Botaniska Notiser* 139 (2): 24-36.
- Olsson, P. A., Mårtensson, L.-M. & Bruun, H. H. (2009) Acidification of sandy grasslands – consequences for nutrient availability and plant diversity. *Applied Vegetation Science* (in press).