

En fyrtioårig fröbank i en före detta åker

Fröbanken är mycket viktig för många arters spridning i tiden, vilket författarna kunde konstatera då ett tätt granbestånd avverkades. De fick bland annat glädjen att dokumentera livsdugliga fyrtioåriga frön av åkerogräs som åkerkårel och fiskmålla.

KERSTIN NYSTRÖM, LAILA M. KARLSSON
& PER MILBERG

Bakgrunden till denna studie är en bit mark söder om Linköping som under 150 år växlat från att vara sjöbotten, till åkermark, till granplantering, och åter till sjöbotten. Området är ett extremt exempel på hur radikalt markanvändningen kan skifta över tiden. Just de drastiska skiftena från en markanvändning till en annan, med lika drastiska skiften i florran på platsen, gör att sammansättningen av fröbanken speglar både tidigare och nuvarande

markanvändning. Vidare kan fröbanken utgöra en källa för rekrytering av nya arter vid framtida förändringar.

Det aktuella området (figur 1) utgjordes alltså tidigare av en sjöbotten och jorden är organisk. Sjösänkningarna genomfördes under mitten av 1800-talet (jämför Milberg 1991), vilket möjliggjorde åkerbruk fram till 1960, då det planterades gran. Strax efter att planteringen var gjord övergick marken till ett militärt övningsområde och granskogen fick växa vidare, till synes utan gallring eller annan påverkan. Undervegetationen är vanligen torftigt utvecklad i täta granplanteringar (Granström 1988, Persson m.fl. 1989) och består huvudsakligen av skuggtoleranta perenner, vilket stämmer väl med den studerade platsen.

Militärens behov av övningsområdet upphörde på 1990-talet, och idag finns en plan för utveckling av området för rekreation och natur-

Figur 1. Platsen där ett fyrtioårigt granbestånd nyligen hade avverkats och ett antal åkerogräs uppträdde.

Foto: Laila Karlsson.

The site, in southern Sweden, where a forty-year-old spruce plantation had been cut and a number of arable weeds emerged.





Figur 2. Åkerkårel blommade från frön som legat begravda i jorden i fyrtio år. Foto: Laila Karlsson.

Flowering *Erysimum cheiranthoides* that had emerged from seeds that had been buried in the soil for forty years.

vård. I enlighet med denna plan har den tidigare dränerade marken åter ställts under vatten: 2003 byggdes ett dämme i ett stort dike nedströms den tidigare sjön. För att snabbt återfå ett mer ursprungligt utseende av sjön beslutade man att avverka granskogen, fräsa bort stubbarna till marknivån, och frakta bort virke och hyggesrester från platsen. Detta arbete utfördes våren 2003, och tidigt på hösten, innan dämmet var klart, fick vi av en tillfällighet syn på en stor förekomst av ettåriga åkerogräs på platsen. Det var ett antal arter som förekom fläckvis mellan nerfrästa granstubbar och områden med tjocka lager av bark och träflis. De arter som tilldrog sig vår uppmärksamhet var åkerkårel *Erysimum cheiranthoides* (figur 2) och fiskmålla *Chenopodium polyspermum*, åkerogräs som vi inte observerar så ofta i trakten. Vi såg också fler arter som vittnade om ett tidigare åkerbruk, främst jordrök *Fumaria officinalis* och hampdån *Galeopsis speciosa*.

Fröbanken

Med en fröbank menar man de livskraftiga men vilande frön som finns i jordlagren (Leck m.fl. 1989). Fröbanken byggs främst upp av frön som producerats på platsen medan en liten del kan vara frön som spridits in från omgivningen. Arter skiljer sig i fröproduktion, fröspredning, frööverlevnad och groningspreferenser, vilket innebär att skillnaderna mellan den växande vegetationen på en plats och dess fröbank kan vara avsevärda. Om vegetationen förändrats, till exempel genom ändrad markanvändning eller naturlig succession, så kan vi förvänta oss att det kan finnas frön av vissa försvunna arter i fröbanken under relativt lång tid (Milberg 1990, 1995). Frön från många arter kan överleva flera årtionden, till och med sekler, i jorden (Ødum 1978, Milberg 1990). Av dessa skäl kan fröbanken potentiellt ha stort inflytande på vegetations utveckling efter en störning (Granström 1988, Bakker m.fl. 1996).

Jordprov togs vid olika djup

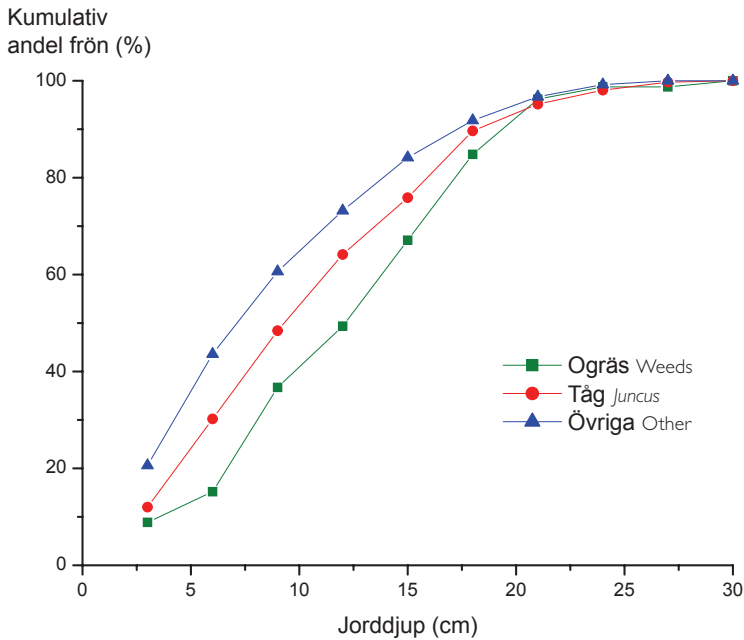
Vi tog jordprover vid Rosenkälla (58° 21' 28" N, 15° 37' 33" Ö), cirka 6 km söder om Linköping i september 2003. Ett kvadratisk rutsystem (900 m²) med 16 punkter på 10 meters avstånd från varandra markerades mitt i det intressanta området. Vid varje punkt grävdes en cirka 40 cm djup profil och tio prover togs i djupled ner till 30 cm. Längs profilens lodräta sida placerades en tumstock och för varje trecentimetersintervall sköts en 10 × 10 cm stor och 2 mm tjock metallskiva in horisontellt. Jordprov skars sedan ut vertikalt mot den inskjutna metallskivan med en spackelspade. Proverna packades i plastpåsar och förvarades i cirka 5°C under 16 veckor. Detta innebär att även de arter som har frön med den typ av groningsvila som kräver kyla har möjlighet att gro i det kommande försöket. Vi visste eller misstänkte att flera av de arter vi hade sett i fält har en sådan groningsvila.

Jordproven bearbetades lätt så att strukturen blev homogen och 2 dl av varje jordprov spreds ut på dubbla, fuktiga wettexdukar i pappallrikar (yta ca 250 cm²). Wettexdukarna klipptes till för att passa i botten på tallrikarna. Jord-

Tabell 1. Arter och släkten som hittades i fröbanken i en organisk jord vid Rosenkälla söder om Linköping. Det totala antalet individer från respektive markdjup redovisas. Dessutom fanns 18 arter i vegetationen som inte påträffades i fröbanken. Efter sjösänkning utnyttjades marken till åkerbruk cirka 1850–1960, varefter gran planterades. Jordprov samlades in hösten 2003 efter avverkning av granen och innan den innevarande säsongens fröspridning. *Arter som klassats som ettåriga åkerogräs.

Taxa found in the seed bank in an organic soil near Linköping, S Sweden. After drainage, the soil had been used for agriculture from ca. 1850 to 1960 when spruce was planted. Seed bank was collected in autumn 2003, after the spruces were felled and before seed dispersal. Soil samples were investigated in units of 3 cm to a depth of 30 cm at 16 evenly distributed points within 900 m². Germination tests were done, from each depth and point, with 20 cm³ soil that was subjected to ca 5°C for 16 weeks and then spread to ca 250 cm² and placed at temperatures corresponding to early spring at the site and subjected to light during daytime. Frequency, total number of individuals from each soil depth, is shown. Further, there were 18 species found in the vegetation that not appeared in the seed bank. *Annual arable weeds.

	Djup (cm)									
	0–3	3–6	6–9	10–12	12–15	15–18	18–21	21–24	24–27	27–30
Talrika i vegetationen										
Revmörblomma <i>Ranunculus repens</i>	40	35	35	8	4	4	–	1	–	–
Gräs Poaceae	1	1	2	2	2	2	–	–	1	–
Brännässla <i>Urtica dioica</i>	10	22	12	9	7	3	–	–	–	–
Åkerkårel <i>Erysimum cheiranthoides</i> *	1	2	5	5	2	–	1	–	–	–
Krypnarv <i>Sagina procumbens</i>	33	39	29	34	25	18	14	6	2	–
Tåg <i>Juncus</i>	87	132	132	114	85	100	40	21	12	2
Fiskmålla <i>Chenopodium polyspermum</i> *	1	1	7	1	6	6	3	1	–	–
Måra <i>Galium</i>	–	1	6	–	–	1	–	–	–	–
Relativt sparsamma i vegetationen										
Dunört <i>Epilobium</i>	18	26	9	8	4	3	–	–	–	–
Groblad <i>Plantago major</i>	–	2	1	3	3	1	1	–	–	–
Hönsarv <i>Cerastium fontanum</i>	6	6	5	5	7	6	5	4	–	–
Jordrök <i>Fumaria officinalis</i> *	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–
Gulsporre <i>Linaria vulgaris</i>	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Sumpnoppa <i>Gnaphalium uliginosum</i>	4	12	11	10	19	13	14	1	1	–
Dån <i>Galeopsis</i> *	4	1	4	3	–	–	–	–	–	–
Hallon <i>Rubus idaeus</i>	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–
Björk <i>Betula</i>	1	2	1	–	2	–	–	1	–	–
Förgätmigej <i>Myosotis</i>	2	3	–	1	–	–	–	–	–	–
Enstaka i vegetationen										
Johannesört <i>Hypericum</i>	18	2	2	1	–	1	–	1	–	–
Baldersbrå <i>Tripleurospermum perforatum</i> *	1	–	–	–	2	–	–	–	–	–
Trampört <i>Polygonum aviculare</i> *	–	–	–	–	2	7	5	1	–	–
Svinmålla <i>Chenopodium album</i> *	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1
Veronika <i>Veronica</i>	17	20	13	12	9	6	3	5	2	–
Saknades i vegetationen										
Våtarv <i>Stellaria media</i> *	–	1	1	–	1	–	–	–	–	–
Tiggarranunkel <i>Ranunculus sceleratus</i>	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Krustistel <i>Carduus crispus</i>	4	2	2	2	–	–	–	–	–	–



Figur 3. Frönas fördelning i marken på olika djup för tre grupper av växter. Kurvorna visar kumulativ andel (%) av det totala antalet funna frön av varje grupp. Från kurvorna kan gruppernas relativa fördelning i djupled utläsas. Till exempel fanns cirka 65 procent av det totala antalet tågväxter ner till och med 12 cm medan endast cirka 50 procent av ogräsen hade hittats vid detta djup. Det var alltså en relativt större andel av ogräsen som fanns i de djupare skikten.

Cumulative percentage of seeds in the soil profile for three groups of plants.

proverna hölls fuktiga under tre månader, och groddplantor identifierades till så noggrann taxonomisk nivå som möjligt med hjälp av Csapody (1968) och Muller (1978).

Resultat och diskussion

Det mest värdefulla med den här studien är att vi har kunnat dokumentera ett antal arter vars frön var livsdugliga efter drygt fyrtio år i marken (Tabell 1). Eftersom platsens historia är känd vet vi att jorden inte har bearbetats mellan 1960 och 2002. Viss omfördelning av jord och frön förekommer även utan människans påverkan genom att grävande djur, som dagmaskar, transporterar material i markprofilen (Willems & Huijsmans 1994, Bernhard 1995), men i jämförelse med åkerbruk är denna omfördelning av ringa omfattning. Vi kan alltså anta att majoriteten av de individer som grodde i våra jord-

prover kom från minst fyrtio år gamla frön som fanns i marken då jordbruket upphörde. Denna slutsats gäller framförallt de arter av åkerogräs som normalt inte sprids med vind eller djur och vars blomning och frösättning gynnas av god ljusställgång. Det är därför troligt att tillförseln till fröbanken av dessa arter i det närmaste upphörde något eller några år efter att gränen planterats.

Våra resultat skiljer sig från resultat från andra undersökningar av fröbanker i före detta sjöbottnar i Sverige (Skoglund & Hytteborn 1990, Grandin & Rydin 1998) där åtskilliga våtmarksarter hittades. Vi fann endast en art, och då ett enda frö, en tiggarranunkel *Ranunculus sceleratus* (tabell 1), som har anknytning till vattenmiljöer. Med tanke på att den mark vi undersökte brukades som åker under flera årtionden efter sjösänkningen är dessa resultat knappast

förfånande. De frön som fanns i sjöbottens fröbank kan ha haft åtskilliga möjligheter att gro i samband med att jorden brukades, vilket borde ha orsakat en utarmning av våtmarksarternas fröbank.

Tittar vi närmare på frönas fördelning i jorden (figur 3) kan vi konstatera att ettåriga åkerogräs ofta fanns på större djup än övriga arter, inklusive de talrika tågarterna *Juncus* som är kända för att ansamlas i stort antal och på stort djup (Jensen 1969, Thompson m.fl. 1996). En fröbank som bildas i en brukad åker är relativt homogen ner till plogdjupet (15–25 cm), eftersom de upprepade plöjningarna omfördelar fröna i jordprofilen (Cavers & Benoit 1989). Alltså tyder djupfördelningen på att åkerogräsen i fröbanken stammar från ogräs som drösade för minst fyrtio år sedan. I kontrast till arterna i fröbanken fanns det vanliga vindspridda arter, som ogräsmaskros *Taraxacum* sect. *Ruderalia* och kärrtistel *Cirsium palustre* i vegetationen men inte bland groddplantorna i jordproven.

Det ska påpekas att vi inte vet hur stora de olika arternas initiala bidrag till fröbanken var då jordbruket upphörde. Vi kan alltså inte uttala oss om de olika arternas relativa förmåga att överleva i fröbanken, utan bara konstatera att åtminstone några frön av de funna arterna har förmåga att gro efter så här pass lång tid i marken.

Åkerogräsen åkerkårel och dån var intressanta att finna efter fyrtio år i jorden. Ett tidigare försök med åkerkårel indikerade nämligen dålig överlevnad i jord (Toole & Brown 1946). Det finns få studier kring fröbanken hos dån, men Hintikka (1987) visar att toppdån *Galeopsis bifida* kan ha grobara frön efter tio år i jorden. Vår studie stöder Lyhagens (2006) slutsats om de åkerogräs han fann på sin mark efter att stormen Gudrun fällt träden vintern 2005; nämligen att dessa plantor var ett resultat av en fröbank i jorden. Även på hans mark var det ungefär fyrtio år sedan den senaste jordbearbetningen, och både åkerkårel och dån kom upp utan att ha varit synliga i skogsmarken under tidigare år.

Fynden av dessa och andra åkerogräs i fröbanken visar varför det är så svårt att förstå varför man har en viss ogräsflora i en viss åker vid ett visst tillfälle. Om man betänker att det varje år tillförs nya frön till fröbanken, och att dessa blandas med kvarvarande frön från en mängd arter inser man svårigheten i att förutsäga vilka arter och mängder som kommer att ligga så till i jorden att de kan gro och komma upp en viss odlingssäsong.

Vår studie visar också vilken utmärkt förmåga dessa arter har att sprida sig över tiden. Utan att en enda planta har varit synlig på fyrtio år kan de, när och om miljön återigen är lämplig, gro och etablera sig på nytt.



Citerad litteratur

- Bakker, J. P., Poschlod, P., Strykstra, R. J., Bekker, R. M. & Thompson, K. 1996. Seed banks and seed dispersal: important topics in restoration ecology. – *Acta Bot. Neerl.* 45: 461–490.
- Bernhard, K. G. 1995. Seed burial by soil burrowing beetles. – *Nord. J. Bot.* 15: 257–260.
- Cavers, B. P. & Benoit, D. L. 1989. Seed banks in arable land. – I: Leck, M. L., Parker, V. T. & Simpson, L. R. (red.), *Ecology of soil seed banks*. Academic Press, sid. 309–328.
- Csapody, V. 1968. Keimlingsbestimmungsbuch der Dikotyledonen. – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Grandin, U. & Rydin, H. 1998. Attributes of the seed bank after a century of primary succession on islands in Lake Hjälmaren, Sweden. – *J. Ecol.* 86: 293–303.
- Granström, A. 1988. Seed banks at six open and afforested heathland sites in southern Sweden. – *J. Appl. Ecol.* 25: 297–306.
- Hintikka, V. 1987. Germination ecology of *Galeopsis bifida* (Lamiaceae) as a pioneer species in forest succession. – *Silva Fenn.* 21: 301–313.
- Jensen, H. A. 1969. Content of buried seed in arable soil in Denmark and its relation to the weed population: – *Dansk Bot. Ark.* 27: 1–55.
- Leck, M. L., Parker, V. T. & Simpson, L. R. (red.) 1989. *Ecology of soil seed banks*. – Academic Press.
- Lyhagen, R. 2006. I Gudruns fotspår – några iakttagelser på ett stormhygge. – *Svensk Bot. Tidskr.* 100: 155–157.
- Milberg, P. 1990. Hur länge kan ett frö leva? – *Svensk Bot. Tidskr.* 84: 323–352.
- Milberg, P. 1991. Kålsenap, *Erucastrum gallicum*, en försvinnande växt vid Tåkern. – *Svensk Bot. Tidskr.* 85: 105–109.

- Milberg, P. 1995. Soil seed bank after eighteen years of succession from grassland to forest. – *Oikos* 72: 3–13.
- Muller, F. M. 1978. Seedlings of north-western European lowland. A flora of seedlings. – Junk, Haag.
- Persson, T., Svensson, R. & Ingelög, T. 1989. Floraförändringar efter skogsplantering på jordbruksmark. – *Svensk Bot. Tidskr.* 83: 325–344.
- Skoglund, J. & Hytteborn, H. 1990. Viable seeds in deposits of the former lakes Kvismaren and Hornborgasjön, Sweden. – *Aquat. Bot.* 37: 271–290.
- Thompson, K., Bakker, J. P. & Bekker, R. M. 1996. The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. – Cambridge Univ. Press.
- Toole, E. H. & Brown, E. 1946. Final results of the Duvel buried seed experiment. – *J. Agric. Res.* 72: 201–210.
- Willems, J. H. & Huijsmans, K. G. A. 1994. Vertical seed dispersal by earthworms: a quantitative approach. – *Ecography* 17: 124–130.
- Ødum, S. 1978. Dormant seeds in Danish ruderal soils. – *Arboretet i Hørsholm, Danmark.*

ABSTRACT

Nyström, K., Karlsson, L. M. & Milberg, P. 2006. En fyrtioårig fröbank i en före detta åker [Soil seed bank of weeds 40 years after cessation of cropping.] – *Svensk Bot. Tidskr.* 100: 271–276. Uppsala. ISSN 0039-646X.

A 40-yr-old soil seed bank was investigated. Soil samples were taken from the surface and down to 30 cm in a former agricultural area which was planted with spruce 40 yr before the investigation. The site was located near Linköping, S Sweden. Viable seeds of, among others, *Erysimum cheiranthoides* and *Galeopsis* spp. were documented.



Kerstin Nyström är biolog och arbetar som husdjurstekniker. Hon ansvarar för daglig tillsyn av en kreatursbesättning bestående av drygt 500 mjölkkor och 450 ungdjur.

Adress: Himnavägen
140, 590 62 Linghem

E-post: kerstin.nystrom@gmail.com



Laila Karlsson är doktorand i ekologi vid Linköpings universitet. Hennes forskning, som finansieras av Formas, handlar om gröningsökologin hos åkerogräs och bedrivs både i laboratorium och i fält.

Adress: IFM Avdelningen för ekologi, Linköpings universitet, 581 83 Linköping

E-post: laika@ifm.liu.se



Per Milberg är professor i växtekologi. Han forskar för tillfället, med finansiering från Naturvårdsverket, kring metoder att upptäcka förändringar i t.ex. ett växtsamhälle. Per undervisar främst på kurser i

botanik, ekologi, naturvård och evolution.

Adress: IFM Avdelningen för ekologi, Linköpings universitet, 581 83 Linköping

E-post: permi@ifm.liu.se