NaturochMiljö

Bonden som miljövårdare

Texter: Lena Avellan

Bearbetning: Henrika Mercadante, Bernt Nordman, Martina Reinikainen

Utgivare: Natur och Miljö rf
www.naturochmiljo.fi

Utgiven med stöd av Otto A. Malms donationsfond och K.H. Renlunds stiftelse.

Utgivningsår: 2012

Layout: anna@annaway.fi

Tryckeri: Uusimaa, Borgå

MILJÖMÄRKT
441 763
Trycksak

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord 3
1. Friska vattendrag 4
1.1. Odla skonsamt på sur sulfatjord 4
Kunskap och varsamhet 4
Reglerad täckdikning och underbevattning 5
Nationellt jordbruksstöd och vattenlagen 6
Sura utsläpp pågår länge 7
Kalkning och våtmarker är ineffektiva 7
Intervju: Miljönytta och goda skördar går hand i hand 8
1.2. Skyddszoner och våtmarker skyddar småvatten 10
Planering och skötsel av skyddszoner 10
Växttäcke under vintern 10
1.3. Kretslopp istället för eutrofiering 12
Våtmarker fångar upp näring 12
Återskapa slingrande diken 12
Värdefulla näringsämnen slösas bort 13
Dynga som gödsel 14
Dyngan blir energi 14
Avloppsslam är en resurs 15
2. Hållbar produktion 16
2.1. Ekologisk och giftfri odling 16
Ekologiskt odlade åkrar med fungerande ekosystem 16
Kontroll av ekologiska produkter 17
Riskerna med bekämpningsmedel 17
2.2. Vård av jordmånen 18
Jordmånen som en del av markplaneringen 19
Intervju: Från jord till bord 20
3. Biodiversitet i jordbrukslandskapet 22
3.1. Från pittoreskt till enformigt 22
Moderna men sekelgamla landskapsstrukturer 22
Landskapsmångfald och biodiversitet 23
Segregering är en stor miljöbov 23
3.2 Osynliga kryp ger oss mat 24
Varför är det nödvändigt med biodiversitet inom jordbruket? 24
Pollinering och biologisk bekämpning 24
Nedbrytare och bördig jord 26
Om ekosystemtjänsterna försvinner... 27
3.3. Gamla gömda skatter – vårdbiotoper i kulturlandskapet 28
Skydd betyder aktiv vård 28
3.4 Lantraserna är en framtida möjlighet 30
Tåliga djur 30
Stöd för avel och ingärdning av betesmarker 31
Intervju Ålandsfår på lövängar 32
Miljöanpassning steg för steg 34
Källor 35

Förord

Jordbrukspolitiken berör oss alla, men det är få som är insatta i de pågående förändringarna. Få konsumenter känner till hur jordbrukarna förädlar jorden till mat och att jordbrukarna samtidigt kan jobba som miljövårdare. Därför behövs en bred dialog mellan beslutsfattare, miljövårdare, konsumenter och jordbrukare. Den här publikationen är Natur och Miljö:s inlägg i den politiska debatten om jordbrukets framtida utveckling. Tre jordbrukare berättar med egna ord om sin syn på sur sulfatjord, ekoodling, samt lantrasdjurs bete på vårdbiotoper. Jordbruk är ett tematiskt tyngdpunktsområde för Natur och Miljö under åren 2012-2014 och ett av målen är att bygga broar mellan konsumenter och primärproducenter.

Den här publikationen ges ut när debatten om hur EU skall revidera sin jordbrukspolitik (CAP, Common Agricultural Policy) går som hetast. Ett element i reformen är att en del av direktstöden kommer att riktas till miljöåtgärder i ett paket som kallas "greening". I Finlands regeringsprogram, Katainen 2011, är en av de viktiga miljöpolitiska målsättningarna att förnya det nationella miljöersättningsprogrammet så att vattennaturen och biodiversiteten främjas. Miljöfrågor inom jordbruket är alltså högaktuella.

Det paradoxala med diskussionen om hur det finländska jordbruket skall miljöanpassas är att kunskap om vad som borde göras har funnits redan länge. De åtgärder som borde vidtas har funnits inskrivna i miljöstödsprogrammen, men de har inte genomförts i tillräcklig utsträckning. Vår målsättning har varit att sammanställa en publikation som visar alla de möjligheter som finns redan idag.

Natur och Miljö vill rikta ett speciellt stort tack till de jordbrukare som öppnat sina gårdar för oss och som har diskuterat konkreta odlingsmetoder med oss. Vi vill också tacka de experter som bidragit med konstruktiva kommentarer, information och bilder.

Lena Avellan, vattenvårdsexpert,
Natur och Miljö

JORDBRUKSLANDSKAP = gårdar, åkrar, ängar och skogskanter, skogsbetesområden, naturängar eller andra områden som formats av kreatur.

Dialogen mellan jordbrukare, miljövårdare, beslutsfattare och konsumenter är viktig.

1. Friska vattendrag

Jordbrukets inverkan på våra vattendrag har varit en stor miljöpolitisk fråga under en längre tid. Näringsämnen är livsviktiga i åkermarken. Men näringsämnesurlakning är ett stort problem eftersom det förorsakar övergödning av vattendragen med syrefria bottnar och algblomning som följd. EU:s strategi för Östersjöregionen fokuserar på att minska utsläppen av näringsämnen till Östersjön. Finland har åtagit sig att leda prioritetsområde ett. I samband med uppföljningen av strategin visade det sig att utsläppen inte hade minskat som förväntat. Näringsämneskretslopp är nyckeln till ett hållbart jordbruk och friska vattendrag. För att förhindra skadliga utsläpp är det längs kusten viktigt att grundvattnet inte sjunker i åkrar med sur sulfatjord och att vattnet från åkrarna rinner i naturligt slingrande diken..

1.1. Odla skonsamt på sur sulfatjord

Dränering av sur sulfatjord är en primär orsak till det dåliga ekologiska och kemiska tillståndet i stora vattendrag längs våra kuster. Dränering av sur sulfatjord kan leda till att vattendragen blir lika sura som citronsaft. Redan när vattnets surhet sjunker under pH 6 börjar kräftornas och musslornas skal lösas upp. Ur dränerade sura sulfatjordar sköljs också aluminium och andra giftiga metallerjoner ut i vattendragen. Aluminium fälls ut på fiskarnas gälar, vilket kan kväva dem.

Dränering som skadar miljön måste åtgärdas
» Jordbrukarna bör få information och rådgivning

De negativa miljöeffekterna av nya dräneringsprojekt minskar med hjälp av öppna diken och reglerad täckdikning på specifika områden
» Miljöanpassade projekt bör prioriteras inom miljöersättningsprogrammet

Innan ett dikningsprojekt inleds måste markägaren kunna bevisa att det inte föreligger någon fara för miljöskador
» Miljöavdelningen på de regionala NTM-centralerna måste skärpa sin tolkning av vattenlagen

SURA SULFATJORDAR
= alunjordar = markskikt där det bildats svavelsyra (H_2SO_4) efter att sulfidleran torrlagts och syre oxiderat sulfiderna.

Sulfidleran är neutral tills sulfiden har oxideras och är alltså bara en potentiell sur sulfatjord. Ju närmare markytan sulfidleran ligger, desto större är sannolikheten för att vattennivån i marken sjunker och blottlägger sulfidleran. Under torra somrar torkar dränerad åkermark ofta ner till 2-3 meters djup och sulfidleror inom detta djup är ett hot mot vattennaturen.

När pH-värdet sjunker, urlakas toxiska metalljoner ur jordmånen. Regnvatten transporterar sedan jonerna till vattendragen, tillsammans med de sura föreningarna. Kombinationen av hög metalljonshalt och lågt pH gör att utsläppen från sura sulfatjordar kan vara skadligare än surt och humusrikt vatten från till exempel torvåkrar.

Sura sulfatjordar förekommer naturligt längs Finlands kuster. När jordarna torrläggs sätts kemiska processer igång i jorden och miljöproblem uppstår.

Bekämpning av sura utsläpp från sura sulfatjordar kan indelas i preventiva åtgärder och åtgärder för att minska skadorna då vattnets pH-värde redan har sjunkit. Ingrepp i vattendrag som redan har försurats är bara en sista utväg. Preventiva åtgärder har en större inverkan på utsläppen och är mer kostnadseffektiva [1].

För att förebygga att problemen med surchocker blir ännu mer omfattande skall man undvika att bryta ny åkermark eller dika ut skogsmark och kärr som innehåller svavelhaltig sulfidlera på litet djup. Riskerna för surchocker är klart mindre om sulfidleran ligger på ett större djup än tre meter från markytan. En praktisk svårighet är att man ännu inte känner till exakt var det förekommer sulfidlera. Därför borde dikning inte tillåtas innan markägaren kan bevisa att marken är fri från svavelhaltig sulfidlera.

Sulfidlerdjupet, samt lerans svavel- och metallhalt varierar också inom områden där sulfatjordar är allmänna [2]. År 2015 beräknar Geologiska forskningscentralen (GTK) att slutföra en kartering av förekomsten av sura sulfatjordar i

Lena Avellan

Avrinningsvatten från sulfatjordar kan ha pH 2,5. Citronsaft har pH 2-3. Redan kaffets pH 4 är ca 600-800 gånger surare än vatten.

Finland. För att identifiera områden med sura sulfatjordar tags ett markprov per kvadratkilometer. I dag känner man till att åtminstone 100 000 – 200 000 hektar sulfatjord är uppodlad. Den nationella karteringen kommer troligen att visa att ytan är betydligt större. Ingen vet hur stora områden med sur sulfatjord som är skogsbevuxna och påverkas av skogsbruket.

Den nationella karteringen kommer inte ännu att ge svar på var i en åker sulfidleran förekommer. Utan exakt kunskap om detta kan man inte på ett trovärdigt sätt bedöma miljökonsekvenserna av enskilda dräneringsprojekt. Därför är det viktigt att utveckla standardiserade karteringsmetoder som kan tillämpas av exempelvis markägare eller ansvariga för dräneringsprojekt i liten skala.

Miljöavdelningen inom NTM-centralerna övervakar att vattenlagen följs vid dikningsprojekt. Med facit i hand kan man konstatera att man under de omfattande dikningsprojekten under de senaste decennierna inte har tagit miljöriskerna med sura sulfatjordar på allvar. Natur och Miljö anser att NTM-centralerna måste skärpa sin linjedragning. De bör kräva att den som ämnar dika, måste kunna bevisa att det inte föreligger en risk för att miljön skadas, innan projektet kan påbörjas.

Reglerad täckdikning och underbevattning

Klimatet inverkar på finländarnas intresse för dikning. Om marken inte dräneras effektivt förblir

SURCHOCK = surhetstopp. Vattendragets pH-värde sjunker dramatiskt när sura föreningar ur marken når vattendragen. Djur som lever i vattnet kan dödas. Surchockerna är särskilt kraftiga när långa, torra perioder följs av häftiga regn.

HUR UPPSTOD DE SURA SULFATJORDARNA?
Östersjön bildades som en karg sötvattenssjö, men för 8 000 år sedan öppnades de danska sunden, vilket gjorde Östersjön till ett brackvattenshav. Under detta Littorina-stadium steg både salthalten och vattennivån. Varmt och näringsrikt vatten strömmade in i Littorina-havet, vilket skapade stora algblomningar. När döda alger och annat organiskt material sedimenterades på havsbottnen uppstod stora syrefria bottenytor. I de syrefria sedimenten fortsatte bakterier att bryta ner det organiska materialet och producerade svavelföreningar som bildade sulfidlera. Genom landhöjningen har sulfidlerorna stigit upp ur havet och markerna brukas idag i stor utsträckning. Sulfidlera bildas än idag, speciellt vid åmynningar, där mycket organiskt material sedimenteras.

I FINLAND FINNS EUROPAS STÖRSTA FÖREKOMSTER AV SURA SULFATJORDAR. 70 % av sulfatjordarna finns i Österbotten, längs med kusten och främst i områden som är lägre än 60 m.ö.h. Nära markytan påträffas sulfidleror i låglänta områden nära stränder, i gamla sjöbottnar och i torvtäktsmyrar [5].

den fuktig och kall länge. En förutsättning för att man tryggt skall kunna odla upp mark med sulfidlera utan sura utsläpp är att man kan kontrollera hur lågt grundvattnet sjunker. Om grundvattnet täcker sulfidleran kan den inte oxideras och då har den sura sulfatjorden bara en marginell inverkan på vattennaturen [3].

Utsläppen av skadliga ämnen från sura sulfatjordar är värst under häftiga vår- och höstflöden, speciellt efter torra somrar då grundvattennivån har sjunkit. Klimatförändringen förväntas göra somrarna torrare och vintrarna regnigare, vilket innebär fler sura utsläpp och samtidigt att lösta metaller kommer att rinna ut i vattendragen [1]. Metalljoner kan vara giftiga för vattenlevande ryggradslösa djur och samverkan av olika metalljoner kan skapa en ännu starkare förgiftningseffekt [4]. Förgiftningseffekten kan förstärkas ytterligare av eventuella organiska föreningar i vattnet [4].

Vissa grödor är mindre känsliga för att vattennivån i åkern är hög. Det går till exempel att odla vall (fodergräs för kreatur) utan effektiv dränering. Därför är vallodling ett miljömässigt säkrare alternativ på ett område med sura sulfatjordar. De som odlar vall på befintliga åkrar med sulfidleror borde därför få stöd via miljöersättningsprogrammet.

Reglerad täckdikning innebär att grundvattensnivån i en åker kan anpassas efter behov. Täckdikena på åkern kopplas till uppsamlingsbrunnar där vattennivån kan sänkas eller höjas beroende på årstid och väderförhållanden eller på vilka grödor som odlas på åkern. Reglerad underbevattning innebär att man under torrare perioder pumpar in vatten i åkerns täckdiken för att förhindra att grundvattennivån sjunker. Men pumpning medför utgifter. Under de torraste och mest kritiska perioderna kan det dessutom råda brist på vatten [5]. Om vatten ur naturliga vattendrag används kan vattendragen torrläggas och vattennaturen förstöras. Ett alternativ som är bra för miljön är att man återanvänder dräneringsvattnet från uppsamlingsbrunnarna.

Reglerad täckdikning i kombination med underbevattning kan ge större skördar, eftersom variationerna i markfuktighet minskar. Reglerad täckdikning används idag på omkring 70 000 hektar åkermark i Finland, men kunde potentiellt användas på hela 700 000 hektar [6]. På grund av driftskostnaderna och det stora behovet av vatten är reglerad täckdikning och underbevattning lämpligt bara på låglänta åkrar.

Ännu är det osäkert om den reglerade täckdikningen verkligen är nyttig för miljön. Ändå tillämpas tekniken redan på stora områden och samhället stöder investeringarna finansiellt. Natur och Miljö anser att det inte är motiverat att använda miljöersättningsmedel för detta. Hittills har metoden visat sig fungera bra endast i laboratorietester. Men på åkrarna har man märkt att vatten rinner ut vid dikesrenarna. Det verkar som om vattnet kan rinna förbi uppsamlingsbrunnarna, troligen genom sprickor i marken [7]. Det här kan bli ett stort problem, särskilt om pumpeffekten är för hög. Genom att isolera åkrar med plastfilm kan effekten av reglerad täckdikning förstärkas. Metoden är ännu rätt oprövad och man vet inte hur plasten inverkar på jordmånen på lång sikt. Innan man isolerar allt fler åkrar med plast, är det viktigt att få svar på det.

Nationellt jordbruksstöd och vattenlagen

De sura utsläppen måste åtgärdas och det är ont om tid. I Lagen om vattenvårds- och havsvårdsförvaltningen som bygger på EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) fastställs det att målsättningen för vattenvården är att alla vattendrag skall uppnå ett gott ekologiskt tillstånd senast år 2015. För att uppnå ett gott ekologiskt tillstånd får vattnets pH inte sjunka under 5,5. I Österbotten är vattendragens ekologiska tillstånd inte tillräckligt gott. Det beror främst på utsläpp från de sura sulfatjordarna och på att utsläppen har orsakat förhöjda kadmium- och nickelhalter[5].

Enligt Jord- och Skogsbruksministeriets strategi för sura sulfatjordar [5] skall samhällets begränsade resurser riktas till stora områden med utdikade sura sulfatjordar där vattennaturen är mest hotad. Tyvärr följs den här principen inte i praktiken.

Det är viktigt att åtgärderna för att minimera utsläppen skräddarsys för varje åker utgående från hur djupt sulfidlagren ligger och hur allmänna de är. I det nuvarande programmet för investeringsstöd till jordbrukare som godkändes år 2010 ingår inga särskilda stödmoment för att åtgärda utsläpp från sura sulfatjordar. Beslut om att bevilja stöd för reglerad dränering eller bevattning baserar sig inte idag på markkvaliteten [5]. Natur och Miljö anser att detta måste ändras i nästa miljöersättningsprogram som skall träda i kraft år 2014.

Dikning omfattas av vattenlagen. Enligt vattenlagen krävs miljötillstånd för vattenhushållningsprojekt som orsakar risker för utsläpp med negativa effekter på vattennaturen. Gränsen för när kriterierna uppfylls är inte entydig. I oklara fall skall miljömyndigheterna avgöra om det behövs miljötillstånd för ett projekt, eller inte. Det är uppenbart att miljömyndigheterna i vissa fall har gett grönt ljus för projekt som har medfört risker för vattenmiljön. Natur och Miljö anser att nuvarande praxis gällande bevisbördan är felaktig. Idag är det miljöförvaltningen som skall bedöma om det behövs en miljötillståndsprocess eller inte. I stället borde bevisbördan finnas hos verksamhetsidkaren, d.v.s. den som vill dika.

Sura utsläpp pågår länge

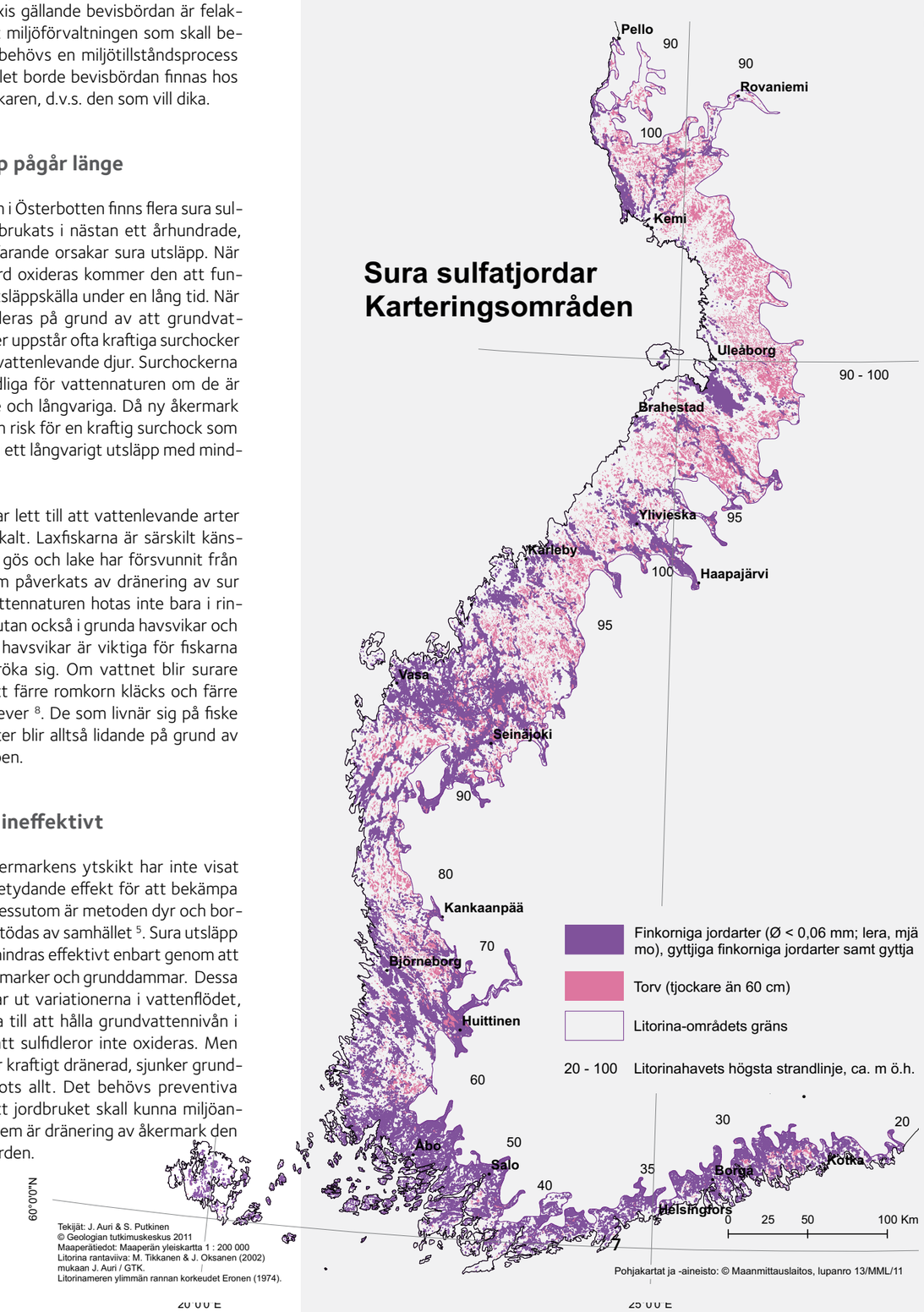
På Söderfjärden i Österbotten finns flera sura sulfatjordar som brukats i nästan ett århundrade, men som fortfarande orsakar sura utsläpp. När en sur sulfatjord oxideras kommer den att fungera som en utsläppskälla under en lång tid. När sulfidleror oxideras på grund av att grundvattennivån sjunker uppstår ofta kraftiga surchocker som kan döda vattenlevande djur. Surchockerna är särskilt skadliga för vattennaturen om de är återkommande och långvariga. Då ny åkermark röjs finns det en risk för en kraftig surchock som sedan övergår i ett långvarigt utsläpp med mindre intensitet.

Sura utsläpp har lett till att vattenlevande arter har utrotats lokalt. Laxfiskarna är särskilt känsliga, men även gös och lake har försvunnit från vattendrag som påverkats av dränering av sur sulfatjord [5]. Vattennaturen hotas inte bara i rinnande vatten, utan också i grunda havsvikar och flador. Grunda havsvikar är viktiga för fiskarna skall kunna föröka sig. Om vattnet blir surare leder det till att färre romkorn kläcks och färre fiskyngel överlever [8]. De som livnär sig på fiske längs våra kuster blir alltså lidande på grund av de sura utsläppen.

Kalkning är ineffektivt

Kalkning av åkermarkens ytskikt har inte visat sig ha någon betydande effekt för att bekämpa sura utsläpp. Dessutom är metoden dyr och borde därför inte stödas av samhället [5]. Sura utsläpp kan inte heller hindras effektivt enbart genom att man skapar våtmarker och grunddammar. Dessa metoder jämnar ut variationerna i vattenflödet, vilket kan bidra till att hålla grundvattennivån i åkern så hög att sulfidleror inte oxideras. Men om åkern är för kraftigt dränerad, sjunker grundvattennivån trots allt. Det behövs preventiva åtgärder för att jordbruket skall kunna miljöanpassas. Bland dem är dränering av åkermark den viktigaste åtgärden.

Sura sulfatjordar finns längs hela kusten, men de tätaste förekomsterna finns i Österbotten.
© GTK



Intervju: Miljönytta och goda skördar går hand i hand

Mats Nylund, riksdagsledamot, ordförande för Österbottens Svenska Producentförbund r.f. (ÖSP)

Ett nationellt problem skall lösas med nationella pengar, även om problemet förekommer bara lokalt. Sura sulfatjordar orsakar tungmetalläckage i vattendragen och åtgärderna för att minska miljöproblemet skall därför finansieras till exempel via de nationella miljöersättningarna. Vattenskyddsåtgärder för att minska sura utsläpp måste stödas i nästa miljöersättningsprogram.

— Det är som en paradox att de bästa odlingsmarkerna i Österbotten i regel är sura sulfatjordar. De gamla sjöbottnarna ger god skörd.

På sina åkrar i Pedersöre prövar Nylund ny teknik för att begränsa utsläppen från sur sulfatjord. Gården har länge hållit mjölkkor, också sedan generationsskiftet 1996, samt odlat omkring 100 hektar vall, havre och foderkorn. Men nu skall gården övergå till spannmålsodling. Efter övergången kommer jorden att plöjas oftare och problematiken med sura sulfatjordar är därför högaktuell. Det är en av orsakerna till att Nylund prövat ny teknik för att påverka vattenekonomin på åkrarna.

För att förbättra effekten av den reglerade dräneringen har en två meter djup plasthinna grävts ner runt en hel åker. Jordmånen som utgörs av den bördiga, gamla sjöbottnen har en kraftig sprickbildning, vilket gör den mycket genomsläpplig för vatten. Plasthinnan hindrar att vattennivån sjunker lägre än önskat under torra perioder och ger åkern en bättre vattenekonomi.

— Odlingstekniskt är plasthinnor som komplement till den reglerade dräneringen en lätt lösning. Med fortsatt utveckling blir det också lättare och billigare att få plasthinnan på plats i åkern. Plasthinnor minskar utsläppen både av tungmetaller och näringsämnen och ger en bättre vattenekonomi. Miljönyttan och skördens avkastning går alltså hand i hand.

Finland är det enda land i världen med en betydande jordbruksproduktion, där problemet är att avlägsna vatten från åkrarna. Här är det viktigt med en fungerande basdränering. Odlingstekniskt är täckdikade åkrar en lösning som fungerar. Men täckdikade åkrar är ingen evighetsinvestering.

— Reglerad täckdikning är värt att grubbla på för alla som ser över sina dräneringssystem. Idag antas reglerad täckdikning vara den bästa lösningen för kontroll av sura utsläpp från åkrar där man odlar grödor som kräver god dränering.

En lösning till att begränsa de sura utsläppen, vore att stöda reglerad täckdikning genom miljöersättningsprogrammet. Öppna diken är odlingstekniskt problematiska, men det har också visat sig att gamla täckdiken som är onödigt djupa kan ge problem, eftersom åkrarna torkar ut för mycket.

När man funderar på åtgärder är det bra att börja tänka på vad som är praktiskt. Vallodling kräver inte ett lika stort dräneringsdjup som andra grödor och kan vara en lösning på vissa områden, där de sura sulfidlagren ligger nära ytan. Men vallodling på gårdar utan husdjur är problematiskt. Skördens massa är stor och har man ingen avsättning för den, får gården heller ingen avkastning och det sänker jordbrukarens motivation, eftersom jordbruket skall tillgodose en efterfrågan. Kanske vallodling på sulfatjordar kunde ordnas genom någon form av skiftesbruk mellan olika gårdar.

— Problemet med de sura sulfatjordarna har varit känt sedan 1800-talet, men först under de senaste årtiondena har man verkligen uppmärksammat problemet, i och med att miljömedvetenheten har ökat och fått större fokus. Vi har system för att handskas med utsläppen. Nu gäller det att hitta lösningar på hur åtgärderna kan stödas och genomföras.

Fiskdöden är ett symptom som återkommit med cirka tio års intervall, till följd av riktigt torra somrar och regniga höstar. Fiskdöden har varit mest påfallande i den invallade Larsmo-Öjasjön, där stora mängder fisk har dött i snitt vart tionde år. Slussarna har hindrat fisken från att fly ut till havs, vilket sker vid andra älvmynningar. Eftersom jordbrukare redan länge känt till problemet, har de eftersträvat bästa möjliga produktionspraxis.

— Det absolut viktigaste är att sprida information om sura sulfatjordar, för att man skall kunna lösa miljöproblemet. När folk kan identifiera ett problem, går det att åtgärda. Det har hänt mycket inom jordbrukarkåren under de senaste 10 åren på den här fronten.

Det är också viktigt att jordbrukarna rapporterar a om sina resultat och erfarenheter efter att de har prövat olika åtgärder i praktiken. Myndigheterna måste se till att informationen om sulfatjordar och om åtgärderna för att minimera att sulfidlagren oxideras förs vidare till jordbrukarna, som i praktiken arbetar med att begränsa de sura utsläppen.

När vi blev medlemmar i EU, trodde man att kalkning var den bästa lösningen på miljöproblemet med de sura utsläppen. Det utarbetades kalkningsprogram och man spred stora mängder kalk på åkrarna. Kalkspridningen visade sig vara bra för åkrarna, men hade nästan ingen effekt på de sura utsläppen. Kanske framtiden visar att man måste pröva på andra metoder, än de som nu rekommenderas för jordbrukarna. Men enligt vad man vet idag, är det dräneringen man måste åtgärda.

Mats Nylund

Rainer Rosendahl

Rainer Rosendahl

Rainer Rosendahl

1.2. Skyddszoner och våtmarker skyddar småvatten

Friska vattendrag med öringar, musslor och vattenväxter är ingen utopi. För att vattendragen skall kunna bli friska måste skyddszoner mellan åkrar och vattendrag skötas. Vattnet från åkrarna bör passera en våtmark innan en slingrande å för ut det i havet.

Ett tätt nätverk av mångfunktionella våtmarker bör anläggas, med fördel på våta åkrar som ger dålig skörd
» Jordbrukarnas möjligheter att få miljöersättning för naturvårdsprojekt av detta slag bör bli fler

Dikesfårorna skall vara meandrande och omges av raka skyddszoner som samtidigt kan fungera som buffertar mot översvämningar
» Jordbrukarna bör få information om fördelarna med mångformiga diken

Näringsrikt slam från våtmarker sprids periodvis på åkrarna
» Kostnaderna för skötsel av våtmarker bör ingå i miljöersättningsprogrammet

ÖVERGÖDNING = näringsämneshalten i ekosystemet är större än den halt ekosystemet är anpassat för. Övergödningen är det största och mest akuta miljöproblemet i Östersjön. Den leder till kraftiga algblomningar på ytan och döda, syrefria bottnar. Övergödningen påverkar även biodiversiteten på land (se 3.3.).

De sammanlagda mängderna kväve och fosfor som härstammar från jordbruket ochs belastningskälla. Diffus belastning är svårare att bekämpa än punktutsläpp, till exempel utsläpp av avloppsvatten från reningsverk.

SKYDDSREMSA 1-3 m bred
SKYDDSZON >15 m bred
Skyddsremsor och växttäckta dikesrenar kan begränsa näringsämnesavrinningen från åkrar till vattendrag. Växtligheten på en skyddszon skall slås och föras bort. Skyddszonerna är effektivare som näringsämnesfilter än skyddsremsorna. Dessutom främjar skyddszoner biodiversiteten [14].

I skyddszonerna i Finland har man observerat 24 arter/1,25 m^2 jämfört med 14 i Holland. De breda skyddszonerna i Finland är alltså mycket artrika och kunde möjligen i någon mån skapa det habitat som försvinner i och med att ängsytan minskar [15]. Näringsrika skyddszoner och naturvårdsåkrar kan ändå inte ersätta de näringsfattiga ängarna som många av de mest utrotningshotade arterna är beroende av.

När man anlägger en skyddszon mellan en åker och ett vattendrag får den snabbt ett frodigt växttäcke och börjar påminna om en frisk äng. Efter några år dyker mossor upp och växternas rötter bidrar till att göra marken porös [9]. Om marken är porös har den bättre uppsugningsförmåga, vilket innebär att mindre näringsämnen rinner ut i vattendragen.

Under våren och sommaren fungerar växterna på skyddszonen både som ett mekaniskt och kemiskt näringsämnesfilter. En stor del av den fosfor som läcker från åkrarna är bunden till markpartiklar. Växterna i skyddszonen fångar mekaniskt upp markpartiklarna och binder kemiskt en del av näringsämnena i sin biomassa. Det leder till att halterna av näringsämne i skyddszonen småningom ökar. Därför är det nödvändigt att regelbundet avlägsna biomassan. Annars ökar risken för att näringsämnen läcker ut, trots att man har en skyddszon. Skyddszonerna sköts bäst genom slåtter, där man för bort biomassan eller genom att man låter djur beta på skyddszonerna [9]. Djuren skall inte utfodras, för då ökar näringsämnesbelastningen på skyddszonen.

Det behövs många breda skyddszoner i jordbrukslandskapet. Ju bredare skyddszoner, desto fler insekter och växtarter. Att göra skyddszonen längre hjälper inte om skyddszonen är smal. För biodiversiteten är bredden viktigare än längden [9,10]. Skyddszoner och dikesrenar är favoritplatser för många häckande fåglar, blommande växter och insekter. Dessutom utnyttjar däggdjuren skyddszonerna som vandringsstråk [11].

Det vore bra att samtidigt planera enhetliga skyddszoner för hela vattendrag. Då skulle det vara lättare att organisera hur zonerna sköts. Växtmassan från en lång och enhetlig zon kunde tas tillvara effektivare.

Växttäcke under vintern

Den största delen av näringsämnesurlakningen från åkrarna, upp till 90 %, sker utanför tillväxtperioden [12]. De mest kritiska perioderna är under snösmältningen om våren och under regnen efter skördetiden. Ett växttäcke förhindrar effektivt erosion av markpartiklar. Det är viktigt att allt fler åkerskiften har ett växttäcke också under vintern. Det kan kombineras med minskad plöjning, med olika växtföljder eller vallodling.

Våtmarker fångar upp näring

Åkrar som trots dränering förblir fuktiga och ger dålig avkastning är optimala områden för våtmarker [13]. Man vinner mycket på att anlägga en våtmark och förlorar nästan ingenting. Åkrar som har gett dålig skörd kan i stället bli gröna oaser som dessutom fångar upp näringsämnen. Det finns flera handböcker med detaljerad information om hur man skall dimensionera våt-

Rensade diken i jordbrukslandskap skall restaureras så att fårorna meandrar naturligt.

MÅNGFUNKTIONELL VÅTMARK = en våtmark som byggs dels för att fånga in näringsämnen från åkern, dels för att upprätthålla biodiversiteten.

Fosfor (P) sedimenteras i våtmarken och kväve (N) omvandlas till kvävgas (N_2) av bakterier som lever i den rikliga vattenvegetationen. Kvävgas förekommer naturligt i atmosfären och har inte en övergödande effekt på vattendragen.

marken rätt utgående från hurdant tillrinningsområdet är [13]. Det näringsrika bottenslammet i våtmarken kan lyftas upp och spridas som markförbättringsmedel och gödsel på återstående åkrar[13].

Återskapa slingrande diken

Idag är raka diken vanliga i vårt jordbrukslandskap. Många av dem var tidigare naturliga vattendrag som slingrade sig fram genom landskapet. När täckdikning infördes i stor skala, började enstaka, allt djupare och större huvuddiken dominera jordbrukslandskapet. Det går att återställa vattendragens mångfald genom så kallad naturenlig vattenbyggnad (fi. luonnonmukainen vesirakentaminen). Metoden går ut på att de rensade fårorna återställs så att de igen börjar meandra naturligt. Ett naturenligt dike är en viktig livsmiljö för både djur och växter, på land och i vatten.

Markområdena mellan de slingrande krökarna bildar skyddszoner som förstärker den positiva miljöeffekten. Även om själva fåran meandrar, kan skyddszonsgränserna göras raka så att åkrarna är lättare att bruka. Genom att låta bäckfåran bli bredare och kanten mera flack krävs mindre underhåll eftersom kanterna inte eroderar lika kraftigt.

Raka dikesfåror fylls snabbt när det regnar, men torkar också snabbt ut på nytt. De utgör därför ingen bra livsmiljö för vattenväxter som kan fånga upp näringsämnen. I en meandrande fåra rör sig vattnet i genomsnitt långsammare än i en rak fåra, vilket ger mindre dramatiska flödestoppar.

Vattenflödet kan ytterligare regleras med små dammluckor över vilka man samtidigt kan bygga broar för att få flera alternativa rutter längs vilka jordbruksmaskinerna kan ta sig över huvuddiket och ut på åkern. På så sätt förebygger man dessutom att marken packas.

Finland har förbundit sig till att avveckla nationella stöd som skadar biodiversiteten (Nagoya, mål 3). Ur det här perspektivet kan man ifrågasätta det omfattande stödet för täckdikning. Öppna dikesrenar är betydligt bättre för biodiversiteten. Dels erbjuder de livsmiljöer för en stor mängd arter och möjliggör kontroll av näringsämnesutsläpp. Täckdiken kan dock ha en viss positiv inverkan på markstrukturen, eftersom tunga maskiner får fler alternativa rutter på åkern.

Magnus Östman

Rik ängsväxtlighet breder snabbt ut sig på skyddszonerna vilket minskar näringsämnesläckaget från åkrarna

Lena Avellan

Åkrar som översvämmas regelbundet under vår- och höstflödet är viktiga för flyttfåglar. Åkrarna förblir ofta fuktiga och kalla länge. Därför är de utmärkta som naturskyddsåkrar.

1.3. Kretslopp i stället för eutrofiering

Globalt bildar jorden och atmosfären ett slutet kretslopp där näringsämnen återanvänds otaliga gånger. Lokalt kan kretsloppen slutas genom att näringsämnen från djurgödsel och slam återförs till åkrarna. När näringsämnesläckagen åtgärdas och näringsämnena återanvänds lokalt kan jordbruket och samhället uppnå en ny nivå av hållbar produktion.

Djurgödsel måste förädlas så att den fosforrika fasta fraktionen och den kväverika vätskefraktionen kan användas separat
» Det behövs investeringsstöd för att kunna skapa ett nätverk av förädlingsanläggningar och för att utveckla förädlingstekniken

Avloppsslam skall användas som gödningsmedel på åkrarna
» Forskning krävs för att utveckla kvalitativa gödningsprodukter

Det finns två stora näringsämneskällor som inte används rationellt idag: djurgödsel och avloppsslam. De borde beaktas som värdefulla resurser, men bidrar i stället till att våra vattendrag blir övergödda. I stället för att utnyttja avloppsslammet och djurgödseln sprider man importerad konstgödsel på åkrarna. Genom att effektivera återanvändningen av resurserna kan man skapa ett slutet näringsämneskretslopp. Då minskar eutrofieringen av vattendragen och i ett långt tidsperspektiv blir matproduktionen hållbar.

Fosfor som bryts i apatitgruvor är en ändlig naturresurs. Priset på industriellt framställd mineralfosfor kommer att stiga när de fyndigheter som är rena från tungmetaller och enkla att bryta börjar sina. Kväve är också ett oumbärligt gödningsämne. Genom en mycket energikrävande process kan atmosfäriskt kväve omvandlas till kväveformer som växterna kan använda. Priset på råvaror för tillverkning av konstgödsel kommer att stiga.

Forsformängden i den konstgödsel som köptes i Finland år 2009 skulle utspridd över åkerarealen i hela landet motsvara 5 kg fosfor per hektar. Samma år producerade de finska produktions- och pälsdjursgårdarna djurgödsel som utspridd över samma areal skulle ha gett 8,2 kg fosfor per hektar [16]. Om åkrarna uteslutande hade gödsler som är rena från tungmetaller och enkla att bryta börjar sina. Kväve är också ett oumbärligt gödningsämne. Genom en mycket energikrävande process kan atmosfäriskt kväve omvandlas till kväveformer som växterna kan använda. Priset på råvaror för tillverkning av konstgödsel kommer att stiga.

FOSFORGÖDSEL skapas genom att man urlakar fosfor ur apatit med hjälp av svavelsyra. Bara en liten del av världens fosforfyndigheter består av apatit med lågt kadmiuminnehåll, <5 mg Cd/kg P. Om 50-150 årsinar de här apatitfyndigheterna av hög kvalitet. Senast då måste man ha utvecklat metoder för att rena apatiten från tungmetaller. Om metoderna utvecklades redan idag, skulle avloppsslam kunna renas och användas som gödsel.

Magnus Östman

Genom att utveckla reningsprocesserna i reningsverk, kan avloppsslam bli en värdefull resurs.

Djurgödsel innehåller fosfor och kväve som odlingsväxter behöver och är dessutom en värdefull källa till organiskt material.

Magnus Östman

SLAM = restmassa efter avloppsvattenrening. Består av fasta partiklar, näringsämnen, kemikalier, mikrober mm.

MULL = organiskt material, t.ex. djurgödsel, växtdelar, svampar eller djur, som brutits ner så långt att man inte kan se vad det en gång varit. Mullhalten i jorden stiger långsamt när organiskt material bryts ner. Mull gör jorden bördig genom att binda näringsämnen i en form som är lättillgänglig för växterna. Goda växtföljder och tillförsel av organiska gödningsmedel ökar mullhalten i jorden och binder kol i marken [19]. Mullhalten i de finländska åkrarna har sjunkit under de senaste 30 åren [14].

VEHMA – BIOVAKKA Ett tjugotal jordbrukare som främst håller sig med svin, har grundat företaget Biovakka för att producera biogas av dynga. Efter biogasprocessen kan rötresten förädlas till gödsel. För att näringsämneskretsloppet skall kunna slutas, måste gödseln utnyttjas på åkrarna, exempelvis där foder till grisarna odlas. Men jordbrukarna importerar soja som djurfoder, från andra sidan jorden. Det är inte ett hållbart alternativ.

lats med djurgödsel, hade fosforn ur inhemsk djurgödsel räckt till och blivit över. Idag är djurgödseln den enda jordbruksprodukten som inte används kommersiellt [17].

Under många decennier har växtodlingen och djurhållningen separerats steg för steg, först på gårdsnivå och sedan på regional nivå. Tudelningen syns redan kraftigt i Svenskfinland: Största delen av kreaturen finns i Österbotten, medan växterna som behöver gödsel växer längs sydkusten. Växtodlingsgårdar och djurgårdar bör samarbeta för att näringsämneskretsloppet skall kunna slutas. Den mängd fosfor som en djurgård köper in i form av foder, skall kunna återföras till växtodlingsgården i form av djurgödsel. Näringsämneskretsloppet kommer ur balans om växtodlingsgården istället köper in konstgödsel.

Dynga som gödsel

Djurgödsel har länge spridits på åkrar som ligger nära djurgårdar. Därför har dessa åkrar i regel ett mycket högt fosfortal. Skördarna på åkrar med högt fosfortal blir inte större av ytterligare fosforgödsling. Däremot orsakar gödslingen ett stort fosforläckage till vattendragen. Det finns åkrar som är så fosforrika att man kunde odla upp dem intensivt i tjugo år innan fosfortalet skulle sjunka så lågt att fosforgödsling skulle behövas för att få större skördar [16]. Men på de här åkrarna kan det ändå behövas kvävegödsel.

I djurgödsel finns en blandning av fosfor och kväve. När man separerar den vätskeformiga och den fasta fraktionen bildas kvävehaltig gödsel i vätskeform, samt fosforhaltig fast gödsel. Kvävegödsel i vätskeform lämpar sig för åkrar med högt fosfortal och kan spridas med hjälp av den utrustning som många gårdar redan har idag [16].

Nitratförordningen (931/2000) inverkar i hög grad på användningen av djurgödsel på åkrarna. I förordningen stipuleras det hur djurgödsel skall förvaras, när gödseln får spridas och i hur stor mängd. Förordningen behöver ses över så att användningen av djurgödsel på åkrarna inte försvåras, men den får inte luckras upp så kraftigt att risken för näringsämnesläckage ökar

Dyngan blir energi

Djurgödsel innehåller inte endast näringsämnen, utan också stora mängder organiskt material och kan också användas som råvara för produktion av biogas. Efter att biogasen tagits tillvara kan olika gödningsämnen skapas av rötresten.

För att minimera transportsträckorna och rationalisera processerna borde anläggningarna för biogas och gödningsmedel byggas på samma plats. Flera jordbrukare kan investera i en gemensam anläggning för slambehandling och förvaring [18]. Till exempel pälsdjursfarmarna använder idag gemensamma gödselplattor. En centraliserad behandlingsenhet är att föredra också av hygieniska skäl. Det finns risker med gemensamma maskiner som transporteras mellan gårdarna. Om djursjukdomar, t.ex. salmonella, sprider sig till följd av att utrustningen inte har tvättats kan det få mycket svåra följder för gårdarna och det kan leda till tvister kring vem som bär skadeståndsansvar.

Genom att utnyttja bioenergi (bl.a. biogas, biodiesel) kan användningen av fossila bränslen i traktorer och andra maskiner minska. I Finland finns det än så länge bara småskaliga försök med produktion av biogas. Den mängd biogas som tio gårdar utvann av 30 000 ton dynga skulle ha räckt till att driva femton stadsbussar i ett helt år [16].

Avloppsslam är en resurs

För att näringsämneskretsloppet skall kunna slutas måste också avloppsslam utnyttjas. Under reningsprocessen i stora reningsverk omvandlas kvävet till gasform och fosforn binds till fällningskemikalier, vilket gör näringsämnena otillgängliga för växter. Slam som behandlats med dessa metoder kan ändå användas på åkrarna för att höja den organiska halten i jorden. Forskningen inom området borde fokusera på att finna reningsprocesser som inte fungerar så att kvävet omvandlas till gas och fosfor binds oåterkalleligt till metalljoner.

Innan man kan sprida slam på åkrarna, måste man vara säker på att slammet inte innehåller skadliga halter av giftiga ämnen. I åkermarken lever mikroskopiska svampar, djur och bakterier som utför viktiga ekosystemtjänster när de bryter ner döda växtdelar. För att organismerna skall kunna leva och göra åkermarken bördig är det viktigt att giftiga metaller, hormonstörande ämnen och andra syntetiska ämnen, såsom flamskyddsmedel, inte berikas i åkermarken [19]. Dessa ämnen kan skada organismerna, vilket leder till att markkvaliteten försämras. Eventuellt kan de skadliga ämnena även föras vidare från åkern till grödorna vi äter.

Det finns möjligheter att vidareutveckla teknologin för att minska halterna av skadliga ämnen i avloppsslam [20]. Forskning inom detta fält bör prioriteras också i Finland. Beroende på varifrån avloppsvattnet kommer till reningsverket innehåller slammet skadliga ämnen av olika slag. Slam från sjukhus innehåller höga koncentrationer av läkemedel, medan slam från industrin innehåller högre halter av tungmetaller. Om olika reningsverk skulle behandla avloppsvatten från olika källor kunde det möjliggöra en avsevärt effektivare återanvändning av slam av olika kvalitet.

Genom långsiktiga åtgärder kan också halterna av skadliga ämnen i avloppsvattnet som rinner till reningsverken minskas. De höga halterna av kadmium i avloppsslam från hushåll härstammar t.ex. främst från gamla rör. Om kadmiumhalten i slammet är hög måste man begränsa användningen av det på åkrarna. Slammet kan spridas bara vart fjärde år, max 6g Cd/ha/4år [16]. Men vi kan reglera vad avloppsrören ska tillverkas av genom att stifta lagar och förändra byggnadspraxisen.

Förordningen om gödselfabrikat (282/1994) tillåter redan att slam behandlas genom rötning och att det därefter används som gödsel. Rötning gör det möjligt att ta tillvara biogas [18]. Den vanligaste slambehandlingsmetoden är fortfarande kompostering. Kompostering minskar mängden sjukdomsalstrare och gör att luktproblem kan undvikas.

På samma sätt som gödseln från djurgårdar borde förädlas bör också avloppsslam förädlas till en mer användarvänlig produkt. Finansieringen av förädling av avloppsslam till gödningsprodukter kunde organiseras på nationell eller lokal nivå utgående från följande modeller:

1. En avgift uppbärs av alla som är kopplade till kommunala reningsverk. Reningsverken åläggs att förädla slammet. Förädlingen kan utföras av reningsverken eller av separata aktörer, varefter slutprodukterna kan säljas till jordbrukarna.

2. Skattemedel används för att kompensera de högre utgifterna för jordbrukare som använder slam istället för konstgödsel. Finansieringen blir en del av miljöersättningsprogrammet.

COCKTAILEFFEKT
= effekten av många ämnen som samverkar är större än summan av de enskilda ämnenas effekt. Ett exempel på cocktaileffekt för avloppsslam: I en studie av mikroalger visade det sig att fem läkemedels-, hygien- och hushållsprodukter som innehöll fluoxetin, propranolol, zinkpyrition, klotrimazol och triklosan individuellt inte hade någon signifikant effekt på algerna. Samverkan av produkterna höjde giftverkan med nästan 30% [19].

2. Hållbar produktion

Bördig jordmån är grundläggande för all jordbruksproduktion. Under de senaste årtionden har mullhalten i åkrarna sjunkit, vilket gör dem mindre bördiga. Ekologiska produktionsmetoder förbättrar markkvaliteten. Men också inom konventionell odling kan man vidta åtgärder som gör jorden bördig. En välplanerad växtföljd minskar problemen med skadedjur och ogräs. En hållbar jordbruksproduktion kräver långsiktig planering och långsiktiga åtgärder både inom ekologisk och konventionell produktion.

2.1. Ekologisk och giftfri odling

Idag sprids bekämpningsmedel på åkrarna för att döda ogräs och skadeinsekter. Ingen vet exakt hur kemikalierna påverkar miljön. Ekologisk odling är idag den enda kontrollerade odlingsmetoden som inbegriper att syntetiska växtskyddsmedel inte får användas. En annan miljömässig fördel med ekologisk odling är att näringsämnen återanvänds.

Övergången till ekologisk odling skall fortsättningsvis stödas via miljöersättningssystemet

En välplanerad växtföljd hjälper mot skadedjur och ogräs. Samtidigt förbättras markkvaliteten

» Kriterierna för miljöersättning måste skärpas

VÄXTFÖLJD = olika växter odlas på samma åkerskifte under olika år Genom att alternera mellan oljeväxter, baljväxter, spannmål och vallväxter utnyttjas näringsämnena i jorden och nya näringsämnen tillförs. Samtidigt minskar problemen med ogräs, skadeinsekter och växtsjukdomar. Om man länge odlar en monokultur av samma växt på en specifik åker kommer också de patogener som växten är känslig för att berikas på åkern. En välplanerad växtföljd är en långsiktig åtgärd som också förbättrar markkvaliteten.

NATURVÅRDSÅKRAR = åkrar som inte används i produktion, men som sköts. Naturvårdsåkrar med flerårig vallproduktion fångar upp näringsämnen, vilket gynnar vattenkvaliteten i närliggande vattendrag. Mångfaldsåkrar anläggs för att gynna biodiversiteten. De indelas i vilt- och landskapsåkrar och vissa besås med ängsväxter.

Ekologisk odling är en viktig pusselbit i lösningen på hur jordbruket skall miljöanpassas. I Centraleuropa har man jämfört konventionell odling med ekologisk odling i en studie som pågått i 21 år [21]. Skördarna vid ekologisk odling blev 20 % mindre än skördarna vid konventionell odling. För att uppnå detta var åtgången av energi och gödsel 50 % mindre och mängden bekämpningsmedel som användes hela 97 % mindre. Bördigheten på de ekologiskt odlade åkrarna förbättrads. En försiktig uppskattning är att 3,2 miljoner ton CO_2 skulle bindas i marken om man i Storbritannien helt skulle övergå till ekologiska metoder [22]. Ekologisk odling är alltså ett alternativ som är bra ur klimatperspektiv.

Inom biologisk odling utförs många åtgärder för att upprätthålla biodiversiteten i jordbrukslandskapet och också för att förbättra markstrukturen. Djurgödsel får användas inom ekologisk odling, men det är förbjudet att använda kemiskt framställda gödningsmedel. På de ekologiska gårdarna närmar man sig ett slutet näringsämneskretslopp eftersom djurgödseln används på åkrarna. Många gårdar idkar både djur- och växtproduktion, men ett lika gott alternativ är samarbete mellan gårdar.

Genom en noggrant planerad växtföljd kan man förbättra markstrukturen effektivt och bekämpa skadedjur, ogräs och växtsjukdomar [14]. Tyvärr utnyttjas inte varierande växtföljd allmänt i dag trots att metoden medför många fördelar [14]. Istället odlas spannmål flera år i följd på merparten av åkrarna i Finland.

Då man odlar ekologiskt ökar jordbrukslandskapets biodiversitet. Det har många positiva effekter på produktionen [11]. I marken lever symbiotiska mikrober och svampar som kan binda molekylärt kväve eller hjälpa växterna att uppta vatten och näringsämnen [9]. Ärter, bönor, klöver och andra baljväxter är naturens egna kvävegödselfabriker eftersom de kan binda kväve från atmosfären. En växtföljd som består av många olika arter leder till att mångfalden av organismer i åkermarken ökar. Baljväxter som en del av växtföljden bidrar till att åkern gödslas med kväve [14].

Mullhalten och jordstrukturen förbättras märkbart om man inkluderar mångårig vallodling i växtföljden [14]. Det underlättar också vattenhushållningen på åkern [14]. Risken för att randområden och skyddszoner intas av ogräs kan minimeras genom att man brukar områdena aktivt, exempelvis för mångårig vallodling eller som mångfaldsåkrar [14].

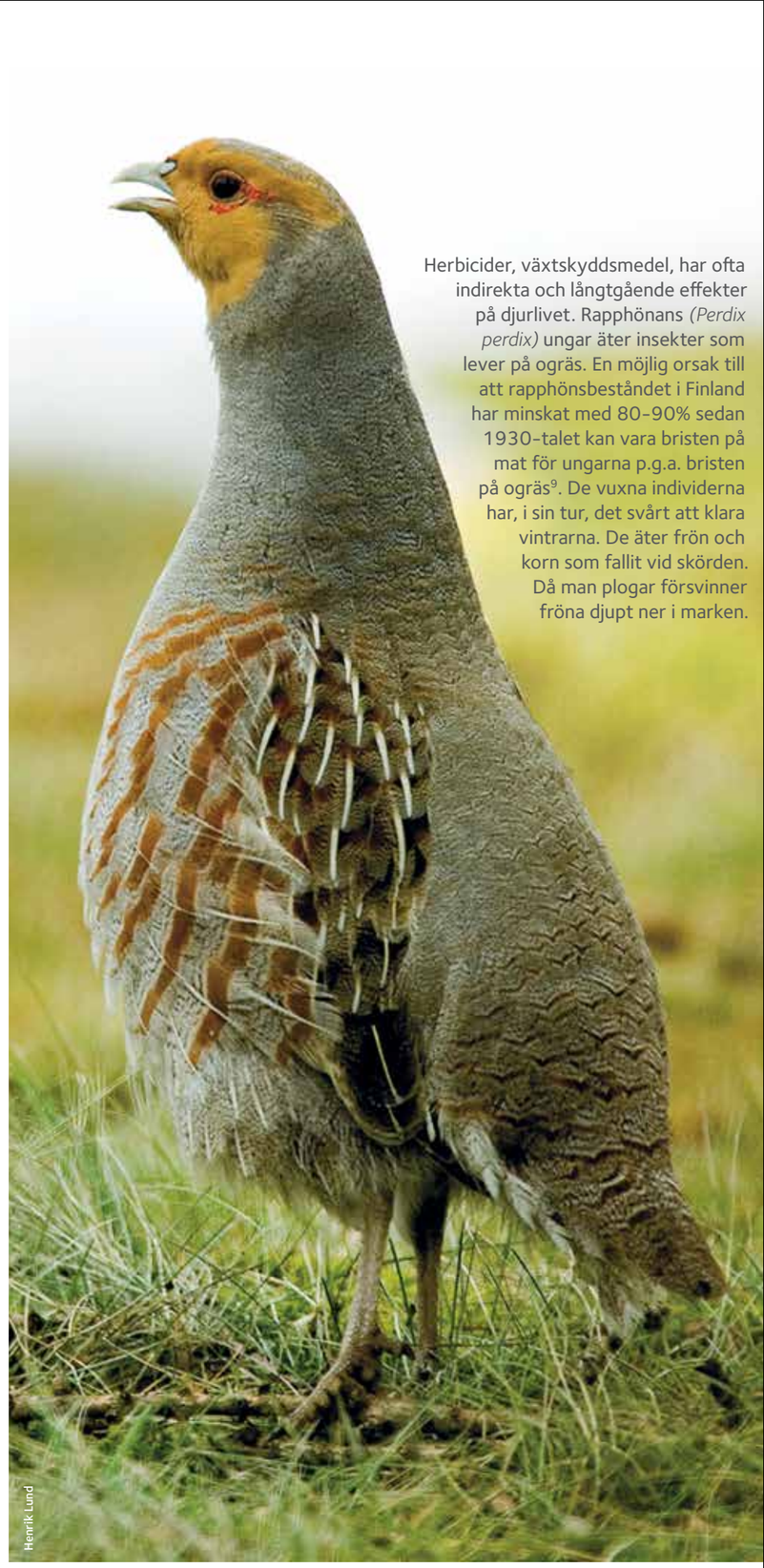
Kontroll av ekologiska produkter

Ekologisk odling innebär jordbruk utan kemiska bekämpningsmedel och konstgödsel. På EU-nivå definieras minimikraven för ekologisk produktion och de gäller därför för alla medlemsländer. För att en jordbruksprodukt skall kunna marknadsföras som ekologisk måste kraven uppfyllas. I Finland övervakas den ekologiska produktionen av myndigheterna. Luomu-märket och det svenska Krav-märket är exempel på nationella märkningssystem för ekologiskta produkter. Alla jordbruksprodukter som produceras ekologiskt är inte märkta.

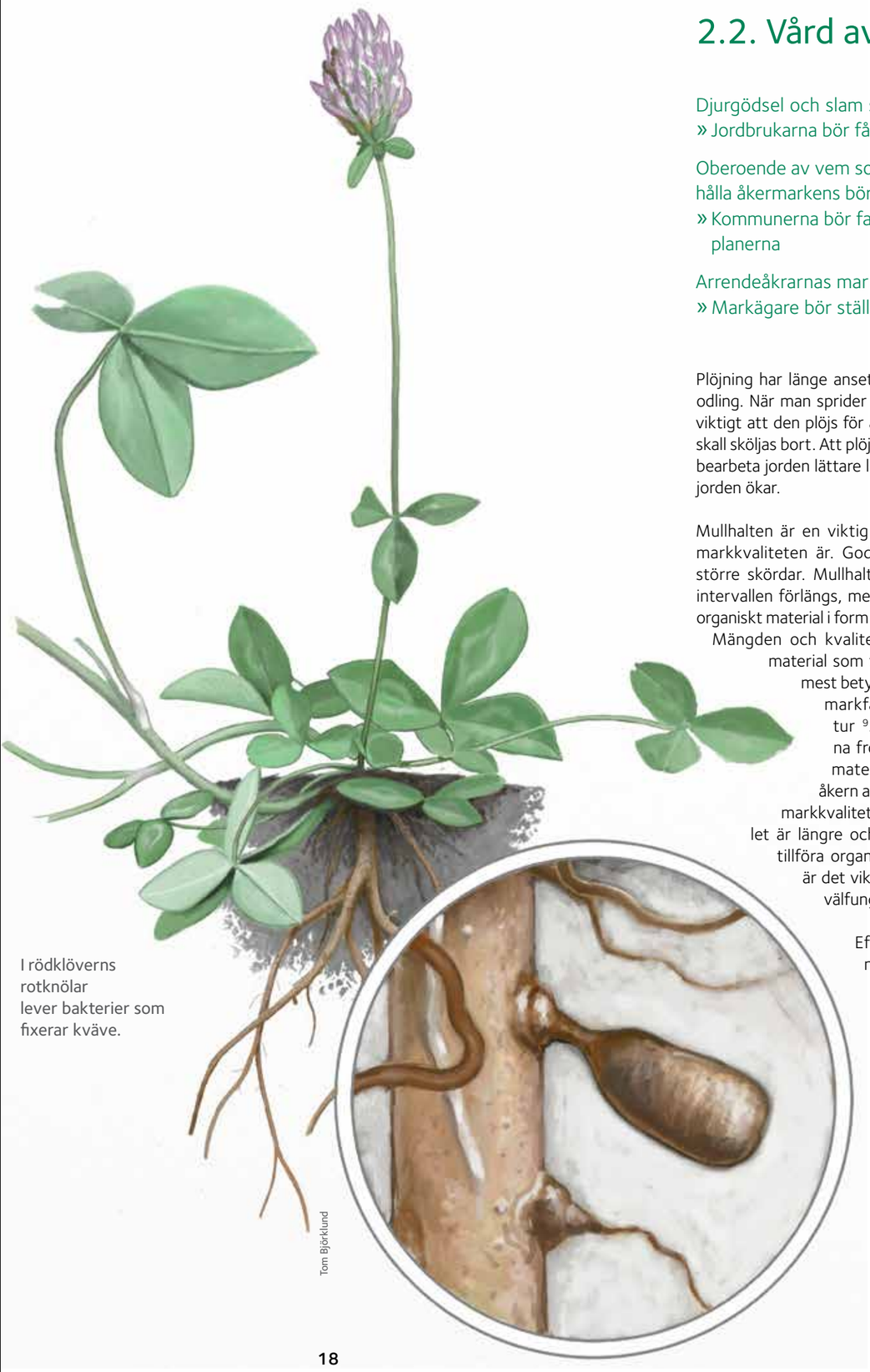
Riskerna med bekämpningsmedel

För att bekämpningsmedel skall tillåtas inom EU måste det genomgå omfattande tester. Kritiken mot bekämpningsmedel bygger på det faktum att det är omöjligt att testa alla effekter på alla djur och växter i jordbruksekosystemet. Det är också svårt att bedöma hur olika miljöskadliga ämnen samverkar i naturen, den så kallade cocktaileffekten [9]. Ett totalförbud mot alla bekämpningsmedel är inte ändamålsenligt. Alternativa bekämpningsmetoder bör i regel tillämpas. Syntetiska kemikalier och gifter skall endast vara en sista utväg.

Insekticider sprids för att bekämpa insekter som skadar odlingarna. Flera gånger har det ändå visat sig att antalet skadeinsekter stiger efter att åkrarna besprutas, eftersom rovinsekterna som utför biologisk bekämpning är känsligare för giftet [9]. Mångåriga skyddszoner med ängsväxter är rovinsekternas favoritlivsmiljö [9]. Den biologiska bekämpningen effektiveras då flera arter odlas i mångsidig växtföljd [23]. En kombination av en välplanerad växtföljd och ett nätverk av skyddszoner är den bästa lösningen för gårdar som idkar ekologisk odling.


Henrik Lund

Herbicider, växtskyddsmedel, har ofta indirekta och långtgående effekter på djurlivet. Rapphönans *(Perdix perdix)* ungar äter insekter som lever på ogräs. En möjlig orsak till att rapphönsbeståndet i Finland har minskat med 80-90% sedan 1930-talet kan vara bristen på mat för ungarna p.g.a. bristen på ogräs[9]. De vuxna individerna har, i sin tur, det svårt att klara vintrarna. De äter frön och korn som fallit vid skörden. Då man plogar försvinner fröna djupt ner i marken.



I rödklöverns rotknölar lever bakterier som fixerar kväve.

Tom Björklund

2.2. Vård av jordmånen

Djurgödsel och slam skall spridas på åkrar för att öka mullhalten.
» Jordbrukarna bör få stöd via miljöersättningsprogrammet

Oberoende av vem som äger jordbruksmarken måste åtgärder för att upprätthålla åkermarkens bördighet vidtas
» Kommunerna bör fastställa allmängiltiga minimikrav för markvård i generalplanerna

Arrendeåkrarnas markkvalitet måste vårdas långsiktigt
» Markägare bör ställa specifika krav när arrendeavtal förnyas

Plöjning har länge ansetts vara grunden till all odling. När man sprider gödsel på åkern är det viktigt att den plöjs för att näringsämnena inte skall sköljas bort. Att plöja mer sällan och i stället bearbeta jorden lättare leder till att mullhalten i jorden ökar.

Mullhalten är en viktig indikator för hur god markkvaliteten är. God markkvalitet innebär större skördar. Mullhalten ökar om plöjningsintervallen förlängs, men också om man tillför organiskt material i form av djurgödsel eller slam. Mängden och kvaliteten på det organiska material som tillförs verkar vara den mest betydande faktorn som styr markfaunasamhällets struktur [9]. När markorganismerna frodas ger det organiska materialet som spridits på åkern avkastning i form av god markkvalitet. När plöjningsintervallet är längre och målsättningen är att tillföra organiskt material till åkern är det viktigt att också skapa en välfungerande växtföljd.

Eftersom jordmånsbildning är en långsam process måste markkvaliteten vårdas långsiktigt [25]. Markkvaliteten kan försämras snabbt. Om tunga maskiner kör över åkern i samma spår, speciellt när åkern är våt, packas jorden och den gryniga, porösa strukturen som är viktig för att grödornas rötter skall kunna tränga in förstörs.

Jordmånen som en del av markplaneringen

Nästan hälften av åkrarna som odlas i Finland är arrenderade. Det är möjligt att det har gjort att odlarna är mindre motiverade att genomföra åtgärder som ger avkastning på lång sikt. Oberoende av om åkern är ägd eller arrenderad är det viktigt att markkvaliteten underhålls. Om man redan under markplaneringen, t.ex. i generalplanerna, kunde ange åtgärder som skall utföras på åkrarna, kunde markkvaliteten vårdas långsiktigare. Den som då väljer att odla en viss åker åläggs också att utföra grundläggande åtgärder för att förbättra markkvaliteten.

Under det första året måste jordbrukare som idag tecknar ett arrendeavtal inte ta reda på skiftets fosfortal. Genom att varje år arrendera nya skiften, eller byta arrenderade skiften med granngården, kan jordbrukaren kringgå provtagningen som fastställer fosfortalet. På skiftet kan man alltså sprida djurgödsel flera år i rad och det finns en risk för näringsämnesläckage. En utredning av ett skiftes fosfortal bör alltid göras innan det tags i bruk, också under det första arrendeåret. Om man i detalj- eller generalplanen identifierar åtgärder som behövs för ett visst skifte till följd av dess naturliga egenskaper förbättras uppföljningen av bland annat gödselspridningen.

Om tunga maskiner kör i samma spår eller kör på åkern då den är våt kommer marken att packas, vilket gör att odlingsgrödans rotutveckling försvåras.

Magnus Östman

Intervju: Från jord till bord

Anna Alm, ekojordbrukare, Mörby gård

På Mörby gård är det helheten som räknas. Mitt i det växtodlingsdominerade Nyland finns gården som håller 30 dikor, odlar 80 hektar åkrar, brukar 300 hektar skog och äger 100 hektar vatten. Här odlas flera sorters spannmål, rotfrukter, grönsaker och potatis. Allting ekologiskt. Om någon del av verksamheten inte är ekonomiskt lika lönsam som en annan bidrar den ändå till att göra gården mångsidig, vilket gör helheten bättre och gården lönsam.

— Någon klok sa en gång "Att vara lantbrukare är att förädla jorden till mat". För att komma ihåg att det är just det här vi jobbar med och inte enbart med att uppfylla EU:s krav så är det skönt att ha direktkontakt till konsumenterna, säger Anna Alm som står inför att ta över gården.

Gårdsbutiken är ett viktigt element på Mörby gård eftersom kommentarerna från kunderna ger en inblick i vad konsumenterna och samhället vill ha. Informationen är viktigt för att kunna utveckla verksamheten och familjen Alm skulle gå miste om den i fall de övergick till att sälja till stora kedjor. Det annars ofta ensamma lantbrukaryrket blir dessutom mera socialt. Gårdsbutiken öppnades för 20 år sedan som en del av gårdens arbete med att konstant förbättra verksamheten.

När inträdet i EU var i antågande upplevde Barbara Alm att Mörby gård måste utvecklas på något sätt för att verksamheten skulle kunna fortgå. En annan orsak till förändring var att de ville komma ifrån hanteringen av kemikalier som används inom konventionellt jordbruk. Inom ekologiskt jordbruk är det lättare att komma ihåg att också människan skall ha det bra. År 2000 slutfördes övergången till ekologisk produktion efter en femårig process. Barbara som drev igenom övergången till ekologiskt och hennes dotter Anna, som nu skall ta över gården, är båda fullständigt överens om att övergången till ekologisk odling vad det bästa beslut som någonsin fattats.

— Jag har funderat en del på frågan om vilken typ av gårdar som kunde överväga att övergå till ekologisk produktion. Man måste vara beredd att ändra sitt sätt att se på produktionen, kanske genom att flytta fokus från skördens storlek till jordens produktionsförmåga. Finns det intresse och kunskap finns det ingen orsak att tveka eftersom efterfrågan på ekologiska varor nu är väldigt god. Det behövs folk som kan vara med och utveckla marknaden. Om man odlar konventionellt, enligt alla konstens regler och ändå sällan lyckas få sådana skördar man räknat med och om en allt större andel av utgifterna går till gödsel, är ekoodling absolut ett alternativ. Som ekoodlare är man mera oberoende av andra eftersom man själv producerar sin gödsel och inte heller behöver köpa bekämpningsmedel. Ekologisk odling är något för den som vill ha nya utmaningar.

Mörby gård har varit i släktens ägo sedan år 1701. Målsättningen för verksamheten är därför hållbarhet på lång sikt. Naturen ses som en tillgång och en förutsättning för jordbruket. Miljövård upplevs alltså inte som ett nödvändigt ont, vilket kan vara fallet vid andra gårdar. Också då det gäller naturen är det viktigt att tänka på helheten och inte låta näringsämnesläckage överskugga alla andra problem. Korna får beta fritt på strandängarna under försommaren, vilket gynnar biodiversiteten. Under resten av året fångar man upp näringsämnen från rastgårdarna. Efter kompostering används gödseln från kreaturen på åkrarna, men den räcker inte till hela åkerarealen. För att få goda skördar och bättre markkvalitet utförs extensiv vallproduktion. Genom vallproduktionen kan man täcka kreaturens foderbehov, vanligen med ett litet överskott. Markkvaliteten på åkrarna har förbättrats genom vallodling och gödsling med dynga och överblivet foder. Det har synts tydligt under torra somrar då grannens konventionellt odlade åkrar har lidit mer av torkan.

Den viktigaste orsaken till att många konsumenter handlar ekologiskt är att djuren har det bättre. Men de största fördelarna med ekologiska odlingen ligger i miljö-, hållbarhets- och kretsloppstänkandet. Det etiskt viktiga är hur djurens foder är producerat, även om man inom ekoproduktion strävar till att djuren skall ha större möjligheter att utöva sitt naturliga beteende.

— Det är viktigt att folk vet vad mat är, annat än för dyrt. Priset uppstår på grund av många olika orsaker, bland annat kostnaderna för alla de maskiner och all arbetsinsats som behövs. Genom att låta folk besöka gården hoppas vi så ett frö till ett perspektiv på hur maten uppstår. Egentligen äter vi för mycket kött idag, och kött borde vara det där lilla extra som är dyrt.

När gårdsbutiken öppnade, bildade familjerna som länge hade hyrt de tio sommarstugorna på Mörby gård en viktig kundkrets. När Anna väl har kommit igång med att driva gården kanske gårdsturismen kunde utvecklas vidare, även om jorden och skogen alltid skall vara kärnan i verksamheten.

Anna Alm, ekojordbrukare, Mörby gård

Lena Avellan

Lena Avellan

Med hjälp av små åtgärder kan biodiversiteten i ett konventionellt jordbrukslandskap höjas.

3. Biodiversitet i jordbrukslandskapet

Av Finlands markyta är cirka 7 % jordbruksmark. Ytan är relativt liten, men ytterst viktig för många arter. Nästan 25 % av fågelarterna och 70 % av dagfjärilsarterna lever åtminstone delvis i jordbruksmiljö [11]. Jordbruket i kustmiljön kan spåras tusentals år tillbaka i tiden och naturen har steg för steg anpassat sig till en landskapsmosaik av åkrar, ängar, vattendrag och skogar. Tyvärr är många arter som lever i jordbruksmiljön idag rödlistade. Landskapet har blivit allt mer monotont och präglas idag av skarpa gränser mellan åker, skog och vattendrag.

3.1. Från pittoreskt till enformigt

När man blickar ut över ett jordbrukslandskap idag är det ovanligt att se lador, åkerholmar eller öppna diken. Odlingarna är enhetliga och skogsdungarna har blivit stora, enformiga block. Lador och öppna diken är minnen från en tid då gårdarna både höll djur och odlade växter. Gyttret av ängar, hagmarker och åkrar gjorde landskapet mångformigt. Landskapet blir allt mer monotont. En allt större segregering präglar jordbruket i Svenskfinland. Djurhållningen koncentreras till Österbotten, medan växtodlingen dominerar i Nyland. Varför har det gått så här?

Enformiga block av skog och täckdikade åkrar bör brytas upp till mångformiga landskap
» Utvecklingen kan styras via landsbygdens utvecklingsprogram, landskapsplanerna och generalplanerna.

Djurhållningen och växtodlingen skall vara i balans i alla regioner
» Genom att införa nya kriterier för investeringsstöd kan segregeringen stoppas

För 100 år sedan hade en typisk gård en kombination av åkrar, ängar och produktionsdjur. Under sommaren betade korna i skogen, vilket skapade öppna hagmarker med låg vegetation. Vinterfoder fick man då man slog ängarna. Korna förde näringsämnen från skogen och ängarna till åkrarna i form av djurgödsel. I brist på djurgödsel kunde man svedja skog.

För jordbruket i Finlands blev 1950-talet den stora brytningsperioden. Små åkerskiften började länkas samman till stora block. Motoriseringen och automatiseringen av jordbruksmaskinerna tog fart. Genom att rationalisera och effektivera fick man allt större skördar per hektar. Infrastrukturen som krävdes för att bruka jorden med dessa metoder var dyr och bara en ännu större skörd kunde täcka kostnaderna.

Strukturförändringen har ännu inte stannat upp. I slutet av 1990-talet hade ännu över hälften av gårdarna produktionsdjur, men vid inledningen av 2010-talet hade andelen sjunkit till bara en tredjedel [17]. Även om gårdarnas antal har sjunkit stadigt, har antalet produktionsdjur i Finland inte sjunkit. Djurgårdarna har alltså blivit större [17]. När Finland gick med i EU öppnades marknaden för jordbruksprodukter, vilket innebär att finländska jordbrukare tävlar på världsmarknaden.

Antalet ekologiskt odlande gårdar och mängden ekologisk skörd borde enligt regeringens mål stiga och därför vore det konsekvent att rikta stöd till små gårdar i övergångsskede. Under 2000-talets tio första år försvann 1000 ekologiskt odlande gårdar och ca 4 000 kvarstod [17]. Den ekologiskt odlade arealen kvarstod på ca 160 000 hektar. De ekologiska gårdarna har alltså också vuxit sig större [17]. De flesta kvarvarande ekologiska gårdarna idkar både djur- och växtodling.

Landskapsmångfald och biodiversitet

Varje gård borde ha en plan för hur den småskaliga och värdefulla landskapsvariationen vårdas. Biologer kunde tillsammans med jordbrukare gå igenom gårdens viktiga objekt och skapa en biodiversitetsplan där förslagen till exempel kunde vara att hänga upp holkar för fåglar och fladdermöss eller omfatta olika åtgärder för att sköta områden med sällsynta växter.

Småskalighet ger ofta upphov till mer variation i landskapet, vilket har ett egenvärde ur miljösynvinkel [26]. I ett mångformigt jordbrukslandskap skyddas arternas livsmiljöer samtidigt som rekreationsvärdena och de estetiska värdena bevaras [11]. Ur miljösynvinkel är det bra att andelen åkrar i träda som sköts som naturvårdsåkrar har ökat under de senaste åren [27].

Segregering är en stor miljöbov

Segregeringen bidrar till stora miljöproblem inom jordbruket eftersom den skapar ett överflöd av näringsämnen i vissa regioner och en brist i andra, vilket kompenseras med konstgödsel. Stödstrukturerna har drivit på utvecklingen. Men stödsystemen kan också utnyttjas för att bryta trenden.

Målsättningarna med miljöersättningsprogrammet är att främja den biologiska mångfalden,

vårda jordbrukslandskapet och främja miljöns tillstånd. Men alla målsättningar uppfylls inte idag. Andra stöd skapar en situation där näringsämnen produceras bara i en region, där de orsakar miljöskador. Miljöersättningar utbetalas sedan för att fånga upp näringsämnen så att de inte skall orsaka miljöskador. För att jordbruket kostnadseffektivt skall kunna miljöanpassas måste alla stöd ses över. Det är mycket ineffektivt att använda miljöersättningsprogrammets resurser till att åtgärda miljöskador som andra stödformer och stödstrukturer förorsakat.

Allt fler kreatursgårdar ligger idag i Österbotten, där det råder en brist på åkrar som man kan sprida djurgödseln på. Nyland domineras av växtodlingsgårdar. Där saknas betande djur och gödsel. Längs sydkusten är odlingsförhållandena för spannmål bättre än i norr. Därför är det viktigt att upprätthålla husdjursproduktionen också i södra Finland, genom att rikta investeringsstöden till husdjursproducenter eller bruka högre stödnivåer för producenter som har djur eller tar emot gödsel från husdjursgårdar.

3.2 Osynliga kryp ger oss mat

Levande åkermark är en grundförutsättning för ett lönsamt jordbruk. Mikroskopiska organismer gör jorden bördig och insekter pollinerar växterna. Utan ekosystemtjänster skulle jordbruket inte fungera. Det finns inget ekosystem på jorden som inte är påverkat av människan och det finns ingen människa som inte är beroende av jordbrukets ekosystemtjänster [28].

Biologiska bekämpningsmetoder bör användas på åkrarna
» Vi bör införa en miljöskatt på bekämpningsmedel

Halten av organiskt material i åkrarna måste stiga
» Miljöersättningsprogrammet bör gynna dem som plöjer mer sällan och som använder djurgödsel på åkrarna

Trots alla teknologiska innovationer är människan fortfarande beroende av ekosystemen för att få rent vatten, mat och möjligheter till rekreation [28]. I Sichuanprovinsen i Kina klättrar människor på stegar för att pollinera sina päronträd för hand [29]. De har inget alternativ eftersom överanvändning av insekticider har lett till att det inte finns några bin som kan utföra pollineringen. För att undvika en likadan katastrof i Finland är det viktigt att minska användningen av bekämpningsmedel och upprätthålla ett mångformigt jordbrukslandskap.

Pollinering och biologisk bekämpning

Genom att så en gräsblandning på skyddszonerna eller åkerkanterna kan man locka pollinerare också till odlingsväxterna. Gräsblandningen kan innehålla nektarproducerande, blommande växter, såsom klintblommor (*Centaurea sp.*) och vicker (*Vicia sp.*)[25]. Ekosystemen står till tjänst med pollinering, men också med avgiftsfri bekämpning av skadeinsekter. Biologisk bekämpning fungerar mot 99 % av de arter som kunde orsaka skada på odlingsväxterna[30]. Nyckelpigor, jordlöpare och spindlar är effektiva jägare som äter skadeinsekter. Då man i Sverige använde rovinsekter mot bladlöss som skadade odlingarna ökade sädesskörden med 23 % [31].

Genom att planera in ett nätverk av blommande skyddszoner och naturvårdsåkrar i jordbrukslandskapet bevaras landskapets mångfald och samtidigt gynnas insekterna som kan utföra biologisk bekämpning och pollinering [9]. Öppna diken och skyddszoner som genomkorsar stora, enhetliga åkrar gör det lättare för rovinsekter att snabbt bekämpa skadeinsekter över hela åkern. I monotona jordbrukslandskap har gränszonerna mellan åkrar och andra habitat, till exempel skogar eller vattendrag, särskilt stor ekologisk betydelse som korridorer [32].

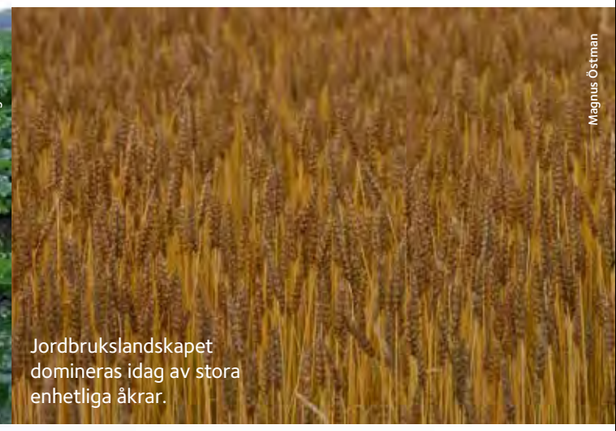
Nedbrytare och bördig jord

När markorganismer gräver gångar, utsöndrar slem och bryter ner organiskt material utför de

BIODIVERSITET = biologisk mångfald: alla de arter som förekommer i ett område, från bakterier och mikroskopiska svampar till stora däggdjur och odlingsväxter. En hög biodiversitet är förutsättningen för att ekosystemtjänsterna skall utföras.

DE VIKTIGASTE REGLERANDE EKOSYSTEMTJÄNSTERNA inom jordbruket är markkvalitet, näringsämneskretslopp genom nedbrytning av dynga, samt vattencirkulation, pollineringstjänster och biologisk bekämpning [33]. Jordbruket erbjuder ekosystemtjänsten mat, men också landskapets estetiska värde, rekreation som ger fysiskt och psykiskt välmående, samt kulturella värden.

Magnus Östman


Magnus Östman

Jordbrukslandskapet domineras idag av stora enhetliga åkrar.

Magnus Östman

Odlingsrösen värms upp tidigare på våren än den omgivande miljön. Därför är de utmärkta gömställen för ödlor och rovinsekter.

NYA RÖN pekar på att biodiversiteten i landskapet påverkar mikroorganismsamhället på vår hud [34]. I varje människa lever 10 gånger fler bakterieceller än människoceller och allt mer pekar på att bakteriesamhällets struktur och funktion också påverkar vår hälsa 35. Ett mångformigt jordbrukslandskap kan alltså bidra till att upprätthålla invånarnas hälsa.

en ekosystemtjänst som ger avkastning i form av god markkvalitet [25]. Daggmaskarna är en mycket viktigt grupp av markorganismer. Daggmaskarnas gångar når en meter ner i marken, vilket gör marken mer porös. I en åker med porös och kornig jordmån hålls näringsämnena kvar och skördarna blir goda. Samtidigt förbättras vattenkvaliteten i närliggande vattendrag. I porös jord ör odlingsgrödornas rotutveckling bättre, eftersom rothåren lättare kan tränga fram och syretillförseln är bättre.

Om man upphör att plöja åkern regelbundet, utvecklas en rik biodiversitet vid markytan [9]. Genom att tillämpa direktsådd gynnar man daggmaskar och andra markorganismer som utför viktiga ekosystemtjänster. Daggmaskar är särskilt känsliga för kraftig mark bearbetning [9]. För den som inte använder kemiska gödningsämnen blir markorganismernas betydelse för odlingarna mycket tydlig[9].

Om ekosystemtjänsterna försvinner...

Idag är många av jordbrukslandskapets arter hotade. Det beror på den omfattande användningen av konstgödsel och bekämpningsmedel och på att odlingssuccessionen blir allt enformigare. Samtidigt har man tagit tidigare obrukade kantområden i bruk som odlingsmark [11]. Så länge åkermarken inte påverkats av kemikalier, myllrar det av liv under markytan. Man vet inte ännu så mycket om biodiversiteten i odlingsmarken. Därför är det är svårt att maximera avkastningen av de ekosystemtjänster som dessa markorganismer producerar på annat sätt än genom att minimera användningen av kemikalier som kan döda organismerna.

För att ekosystemtjänster skall kunna produceras på lång sikt, är det viktigt att man bevarar biodiversiteten. I praktiken innebär det att man måste skydda hela funktionella grupper av organismer, inte bara enskilda arter. Om man till exempel vill skydda nedbrytare för att garantera att jorden är bördig måste hela deras livsmiljö bevaras. Ur ett etiskt perspektiv är det oförsvarligt att utarma biodiversiteten eftersom det kommer att försvåra matförsörjningen för framtida generationer.

VISSTE DU

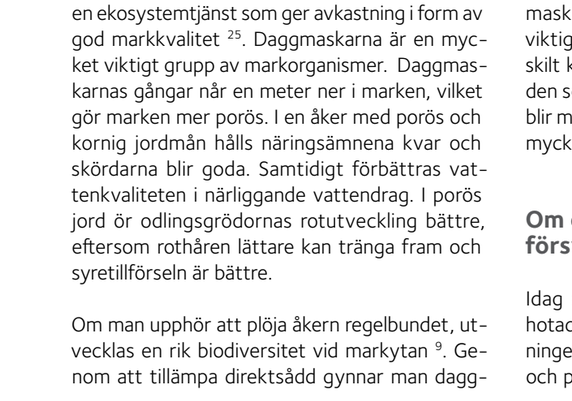
Det kan finnas lika många daggmaskar (fam. Lumbricidae) på 1 ha åker som invånarantalet i
a) Vasa, ca 60 000
b) Egentliga Finland, ca 460 000
c) Finland, ca 5,3 milj.

Rätt svar: c

Tom Björklund

Både jordlöpare [1a] och nyckelpigor [1b] äter skadeinsekter. Detta är biologisk bekämpning.

[1a]



Tom Björklund

[1b]

Tom Björklund

Det finns ett 50-tal dyngbaggsarter i Finland, varav hälften är hotade eller på gränsen till hotade [25]. Dyngbaggarna är ytterst effektiva nedbrytare. De äter dynga och gräver gångar i dyngan så att den syresätts. Dyngbaggarna blir fler om man börjar ha frigående djur på fler områden.

Tom Björklund

Daggmaskar drar ner döda växtdelar i sina djupa gångar för att äta upp dem.

I ett gram mull kan det finnas hundratals meter svampmycel. Mikroskopiskt små maskar, kvalster, hoppstjärtar och svampar bryter ner organiskt material så att markens mullhalt stiger.

Tom Björklund

Fladdermössen är strikt skyddade enligt naturskyddslagen. Det är förbjudet att skada djuren eller störa deras kolonier. Fladdermössen lider av att landskapets mångfald minskar. Det finns allt färre murkna träd och gamla byggnader, så de finner inte boplatser. Skogsbeten och vård av lövängar gynnar många fladdermusarter eftersom de gärna bor i fuktiga halvöppna skogar som är rika på insekter.

Rasmus Karlsson

3.3. Gamla gömda skatter – vårdbiotoper i kulturlandskapet

Vi äger en stor skatt av biologisk mångfald på de områden där djur har betat och höet har slagits i århundraden. Genom att bevara dessa till ytan små, men till betydelsen stora vårdbiotopsområden, kan en viktig del av jordbrukslandskapets mångfald bevaras.

Vårdbiotoper skall skyddas och vårdas genom slåtter
» Jordbrukare bör få ersättning för denna miljövårdstjänst

Vårdbiotoper skall sammanlänkas genom ekologiska korridorer så att hotade arter kan sprida sig lättare
» Naturvård bör integreras i jordbruksrådgivningen och planeringen

Ängar och skyddszoner bör vårdas med betande djur
» Gårdar som samarbetar med varandra skall få stöd

VÅRDBIOTOP = område som formats av traditionella jordbruksmetoder och bete. Berikar idag Finlands natur och är en av de artrikaste biotoperna

NATURTYP = tydligt definierat geografiskt område med specifika ekologiska förhållanden (jordmån, klimat mm.). Mer eller mindre synonyma termer = biotop, habitat, livsmiljö

PÅ EN ÄNG har markytan aldrig blivit uppbruten, d.v.s. plöjd eller harvad. På gamla åkrar som man börjar sköta som ängar, är artrikedomen sällan så stor som på ursprungliga vårdbiotoper. Det är möjligt att de mest krävande arterna inte kan överleva på gamla åkrar. Därför är det så viktigt att vi bevarar de sista värdefulla områdena vi har kvar – de kan inte ersättas!

Dubbelbeckasinen *(Gallinago media)* är akut hotad. Jordbrukslandskapets fuktiga ängar, våtmarker och dikesrenar utgör viktiga häckningplatser.

Tom Björklund

I Svenskfinland är det traditionella jordbrukslandskapet en viktig del av vår kulturhistoria. Ända sedan järnåldern har människan påverkat sin omgivning kraftigt. Men med tiden har många arter anpassat sig till vårdbiotoperna [36]. Inom traditionellt jordbruk blev skogarna glesa och solexponerade. Man stammade till exempel buskar för att få störar, eller hamlade lövträd för att få foder och lät djuren gå på skogsbete. Ängarna gav hö som vinternfoder [37]. Många av ängsarterna är anpassade till ett klimat som är något varmare än det som råder i Finland [11]. Ängsarterna lever alltså på gränsen till vad de tål och är känsliga för störningar och förändringar i miljön. Man uppskattar att 1,6 miljoner hektar av markytan i Finland en gång bestod av ängar. Det motsvarar en och en halv gång den markyta som idag används inom jordbruket [11].

Biodiversitet omfattar inte bara enskilda arter, utan också naturtyper. I Finland är det bland vårdbiotoperna som det finns flest hotade naturtyper, hela 93 % av dessa naturtyper är hotade [38]. Många av de akut hotade arterna i Finland är beroende av akut hotade naturtyper. Vårdbiotoper och andra värdefulla naturtyper måste integreras i jordbrukslandskapet för att vi skall få ett nätverk av friska livsmiljöer.

En stor del naturtyperna som skyddas i naturvårdslagen (1096/1996) förekommer i jordbrukslandskapen i södra Finland. Det är fråga om ängsmark, lövängar, enstaka stora träd som dominerar öppna landskap, strandängar vid havet, sandstränder och sanddyner. De naturtyper som skyddas genom skogslagen (093/1996), till exempel dungar av ädla lövträd, hassellundar och klibbalskärr, förekommer också inom de traditionella jordbruksområdena i Svenskfinland [39].

Skydd betyder aktiv vård

Om vårdbiotoperna varken utnyttjas eller sköts, växer de småningom igen. Några få arter som växer snabbt och effektivt tar över markerna. Om det finns rikligt med näringsämnen växer hundflokan och maskrosen snabbt. De växer aggressivt och konkurrerar snabbt ut ängsarter som växer långsammare och därför också klarar sig på näringsfattiga marker [11]. När en naturtyp växer igen, minskar biodiversiteten. Genom restaureringsåtgärder kan biodiversiteten åter öka på områden som börjat växa igen [32]. En igenvuxen vårdbiotop restaureras vanligen genom att man röjer sly och avlägsnar unga träd. Det skall helst ske stegvis, under flera års tid. Efter röjningen vårdas biotopen med hjälp av slåtter eller bete.

Talkoarbete har visat sig vara viktigt för att bevara vårdbiotoperna [11]. Då markägare och miljöorganisationer har samarbetat har resultaten varit goda. Biodiversitetsvården kan bli lönsam om man planerar åtgärderna regionalt och organiserar samarbetet mellan de olika aktörerna.

Hällmarkstorrängar som har uppkommit till följd av bete växer långsammare igen än andra ängstyper. Därför påträffas vissa hotade ängsarter ofta bara på hällmarkstorrängar, även om de egentligen är bättre anpassade till andra ängstyper [39]. Genom att bevara hällmarkstorrängar

Lummiga, blommande lövängar är vackra naturtyper som är typiska för sydkustens jordbrukslanskap.

Martina Reinikainen

Magnus Östman

Slåtter är en effektiv metod för att återställa blomsterprakten på ängarna. Lien är ett ypperligt verktyg som kapar växterna och bara lämnar en liten snittyta.

Martina Reinikainen

När en vårdbiotop restaureras måste växtmaterialet avlägsnas.

Fridlysta orkidéer såsom Adam och Eva *(Dactylorhiza sambucina)* **blommar på Åländska ängar som slås eller betas regelbundet.**

Magnus Östman

Mnemosynefjärilen *(Parnassius mnemosyne)* **är hotad på grund av att ängar och hagmarker växer igen.**

Magnus Östman

och samtidigt restaurera närliggande ängar av andra slag möjliggör man att arterna åter sprids tillbaka till de ängar som de är bäst anpassade för.

Det är välkänt att övergödningen påverkar biodiversiteten i vattendragen. Men om näringsämnesbalansen är i obalans påverkar det även biodiversiteten på ängar och åkrar. Där bete används som restaureringsmetod är det viktigt att beakta att de betande djuren bara äter det som växer naturligt på vårdbiotopen. Näringsämnen får inte tillföras [39]. Därför kan djuren inte samtidigt beta på en vårdbiotop och på en gammal åker. Då skulle näringsämnen transporteras från åkern till vårdbiotopen [39]. Då betet tar slut på vårdbiotopen skall djuren flyttas till nytt område.

Olika djur föredrar olika växter. För att gynna biodiversiteten att det bra att låta flera djurarter beta tillsammans [39]. Får är kräsna med vilka växter de äter, medan kor betar mer urskiljningslöst. Korna äter proportionellt sett mer av de dominerande arterna, vilket gör det möjligt för mer sällsynta arter att klarar sig på ängarna [11].

Magnus Östman

Gärdsgårdarnas estetiska och kulturhistoriska värde är stort och de är också utmärkta gömställen för rovinsekter såsom steklar.

Kimmo Härjämäki

3.4 Lantraserna är en framtida möjlighet

LANTRAS = en ursprungsras av produktionsdjur som utvecklats under en lång tidsperiod som en följd av miljöförhållanden med bara marginell mänsklig inverkan. Många lantraser har uppkallats efter den plats där de har använts, eftersom man tänkt sig att aveln format djuret så kraftigt efter de på platsen rådande miljöförhållandena [40].

Lantrasdjuren är värdefulla för de är en del av vår kulturhistoria. Djuren har anpassat sig till finländska miljöförhållanden och är tåliga och klarar sig med magert bete. Därför kan de beta på vårdbiotoper, vilket bidrar till att biodiversiteten i jordbrukslandskapet upprätthålls.

Lantrasernas individantal bör öka
» Miljöersättning skall betalas ut enligt antal djur

Bete på vårdbiotoper skall genomföras med hjälp av lantrasdjur
» Kunskap om lantrasdjur bör spridas effektivare

Biodiversiteten ökar om man skapar betesmarker för kor, får och getter av lantras på randområdena. Lantrasdjuren behöver inte konkurrera om betesmarkerna med de långt förädlade raserna. Fördelaktiga egenskaper hos lantrasdjuren är bland annat att de har en robust kroppsbyggnad som gör dem bättre anpassade till svårframkomlig terräng. De är både värme- och köldtåliga, de ställer lägre krav på kvaliteten på fodret och är vanligen mycket motståndskraftiga mot djursjukdomar [40].

Men lantrasdjuren växer vanligen inte lika snabbt som djur av långt förädlade raser. Djurens lynne och lätthanterlighet, samt deras goda hälsa måste värdesättas. Produktionseffektivitet är inte allt. Under de senaste årtiondena har möjligheterna att inverka på produktionsrasernas gener ökat, vilket i sin tur har inneburit att egenskaper för att höja produktiviteten har avlats fram inom några få raser. Den genetiska mångfalden bland produktionsdjuren har därefter rasat [40]. Klimatförändringen och andra framtida utmaningar ställer jordbruksproduktionen inför nya förhållanden som djuren och växterna måste kunna anpassa sig till.

Lantrasdjuren är en del av vårt kulturarv och bidrar till vår nationella identitet. Det är viktigt att de skyddas för att man också i framtiden skall kunna se hur jordbruket har utvecklats, vilka hantverk och arbetsmetoder som använts och få ledtrådar till folkvandringar tusentals år tillbaka i tiden.

Stöd för avel och ingärdning av betesmarker

Lantrasdjuren och vårdbiotoperna har utvecklats sida vid sida och därför passar lantrasdjuren bra som miljövårdare. Biodiversiteten på stränderna hotas när de växer igen. Men strandängarna är utmärkta betesmiljöer för finska lantraskor. Bete på lövängar lämpar sig för finska lantrasfår[40]. Eftersom lantrasdjuren kan beta på randområden som ofta är smala och otillgängliga, kunde betet stödas med hjälp av investeringsstöd för ingärdning. Lantrasernas fortlevnad kan även garanteras om allmänheten är medveten om deras existens och uppskattar lantrasernas egenvärde.

Att individantalet är lågt har inte varit ett problem särskilt länge. Därför är inavel inte ännu ett oöverkomligt problem [40]. Det är alltså möjligt att återfå livskraftiga stammar av lantrasdjur. Uppfödning av lantrasdjur stöds genom miljöersättningar för att bevara stammarna genom fortplantning. Ett viktigt stödkrav är att djuren är renrasiga och lämpliga för fortplantning och avel[41]. Stödet är viktigt för att antalet lantrasdjur skall öka.

HOTADE LANTRASER Efter de stora strukturella omställningarna inom jordbruket på 1950-talet, tog det några årtionden innan man blev uppmärksam på att lantraserna nästan hade försvunnit. Två stammar av finska lantrassvin har utrotats. Det finns endast några hundratal kor kvar som kan påminna oss om att små gårdar och herrgårdar visade sin välfärd genom antalet kor av en viss ras ännu under början av 1900-talet. Men de finska lantrashönorna och getterna har börjat öka i antal.

Intervju: Ålandsfår på lövängar

Maija Häggblom, jordbrukare med ålandsfår

Ålandsfårets frammarsch är en riktig solskenshistoria som bevisar att individantalet kan öka dramatiskt om man arbetar målmedvetet. Ålandsfåret har utvecklats som produktionsdjur för att man värdesätter lantrasens alla egenskaper.

— En viktig orsak till att ålandsfåren gått framåt så mycket var att vi fick en egen förening, Föreningen Ålandsfåret rf. Många eldsjälar kom till det första planeringsmötet och inom ett halvt år hade vi en fullt fungerande förening.

Under 1980-talet lade Sven-Olof Eriksson grunden till dagens livskraftiga bestånd genom att samla ihop de kvarvarande ålandsfåren som förekom splittrat utspridda på öar i den åländska skärgården. När de första lammen växte upp, blev de nästan dubbelt så stora som föräldratackorna. Denna korsningsheteros visar tydligt att de splittrade bestånden ute på öarna hade börjat lida av inavel. Genom att noggrant dokumentera hur djuren parades, har alla de nio ursprungliga bagglinjerna bevarats.

Avelsverksamheten drivs idag med hållbarhet som ledstjärna. Förutom att bevara rasen, är det viktigt att fåren är friska och används som produktionsdjur. När ålandsfåren används som produktionsdjur och inte enbart som husdjur, satsar man på att ta fram och sälja goda avelsdjur. På så sätt förblir fåren lämpade för de marker som finns i skärgården. Produktionsdjur hålls ofta på gårdar med stora besättningar, men oavsett storlek är varje besättning viktig för att rasen ska kunna bevaras. Ända från början har man arbetat för att bevara den genetiska mångfalden av ålandsfår. I stora drag är åsikterna om avel av rasen likartade, men vissa diskussioner om behorningen och färgen förs. Gårdarnas behov varierar lite och man avlar enligt de egna behoven.

— Vi startade vår fårhållning med fyra svarta tackor av finsk lantras och fortsatte med att hålla färgade lantrasfår under en tid. Jag blev bekant med ålandsfåren under slutet av 1990-talet genom mitt arbete som guide och fåravelskonsulent på Åland, då jag lärde känna Sven-Olof Eriksson. Då började jag också ta hand om registret över befintliga ålandsfår. Jag blev förtjust både i fårens temperament och utseende. Ålandsfår har vi haft på gården sedan år 2000 och ganska snart gick jag över till att enbart föda upp ålandsfår.

Ålandsfårens lynne skiljer sig från många andra fårs. Det finns många individualister och fåren är smarta och nyfikna. Även äldre tackor kan vara lekfulla. Ålandsfåren är också livligare än andra får och under dagarna rör de sig mera när de betar. Dessutom äter ålandsfåren relativt lite.

— På sätt och vis kan man säga att arbetet med ålandsfåren skiljer sig från arbetet med andra fårraser. De är uppfinningsrika och nyfikna och även bra på att hoppa, vilket kan ställa avvikande krav på stängslingen. Å andra sidan är de sociala och lättlärda, vilket oftast gör dem lätta att arbeta med. De klarar kyla bra och lammen är oftast pigga och snabbt uppe på benen efter födseln. Förlossningarna brukar vara lätta och de flesta tackorna tar väl hand om sina lamm. Kullstorleken är också lagom, för det mesta ett till tre lamm per tacka.

Ålandsfåren lämpar sig bra för den som odlar ekologiskt och de kan upprätthålla naturbeten. Lövängarna, som nu är vårdbiotoper, skapades delvis av ålandsfåren. Ålandsfåren föredrar örter och därför lämpar de sig för bete just på örtrika lövängar. Lövängarna gynnas av betande får, bara man kommer ihåg att djuren ska föras dit först efter att örterna har blommat. Förr slogs höet först och efter det betades markerna. Lövängarna sköts bäst på samma sätt även idag. En viktig del av skötseln är att hamla träd. Motivationen till att hamla träd och ta vara på löven som foder är större då man håller en fårras som hör ihop med den miljön och som gärna utnyttjar fodret. Skötsel av vårdbiotopen gynnas alltså starkt av att man håller en lantras.

— Det är svårt att säga huruvida det är lämpligare att använda ålandsfår på bete än att använda andra djur. Sam- eller växelbete med nötboskap torde vara det gynnsammaste med tanke på markerna. Men det fungerar bra med enbart ålandsfår, bara man följer med betestillgången. Visst krävs det lite erfarenhet, men jag tycker inte att det är särskilt svårt att se hur många får som skulle passa på en särskild biotop. Man lär sig med åren. Hur länge betet räcker tycker jag är rätt enkelt att se. Det ska se snyggt ut men inte vara för nerbetat.

Många av ålandsfårens egenskaper är värdefulla. Rasen har fått stor synlighet på olika hantverksmässor eftersom många hantverkare uppskattar ålandsfårens ull. Fåren ger flera olika användbara kvalitéer av ull som man både kan spinna garn av och tova. Dessutom ger ålandsfåren även fina skinn för olika ändamål. Även köttet är smakrikt och av god kvalitet, kanske till följd av att fårens bete är så örtrikt. Eftersom ålandsfåren kan utnyttjas på många olika sätt är de på alla sätt konkurrenskraftiga på sikt jämfört med utländska raser.

Inom stödsystemet förekommer inga stora problem, förutsatt att stödet för lantraser fortsätter och att man fortsättningsvis premierar skötseln av vårdbiotoper med hjälp av bete och hamling på lövängar. Kravet att djuren går på bete är viktigt. Målsättningen med verksamheten på gården är att den skall ge det mesta av utkomsten. En viktig aspekt är också att aktivt arbeta med att bevara ålandsfåren och att hålla betesmarkerna i gott skick.

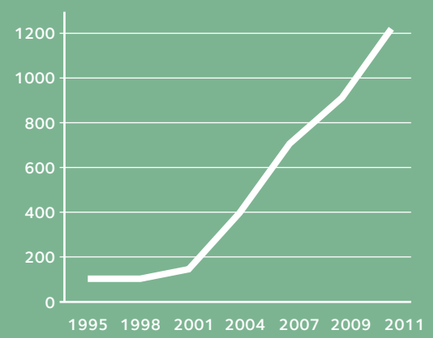
— Frågan om lönsamhet, då man håller ålandsfår, är rätt mångfacetterad. Gården skall gå runt ekonomiskt och man skall klara sig bra med det som gården ger, men det är inte bara höga inkomster som räknas. Det finns en viss frihet och livskvalitet i det vi gör. Dessutom ger det även andra värden. Vackra marker med vackra djur är ett värde i sig.

Slakttillägg för slaktlamm över 18 kg är en premie som få ålandsfår kan få, eftersom djuren är små och kompakta. EUROP-klassificeringen av slaktkroppar är ett besvärligt kapitel, eftersom ålandsfåren med sin ursprungliga form och lätta benstomme inte riktigt passar in. För att lättare få pengar direkt av slakterierna väljer en del av fårägarna större raser med snabbare tillväxt.

Eftersom ålandsfåren aldrig kommer att producera lika mycket bulkkött som andra raser, är det viktigt att köttet är det där lilla extra. Efter att ha garanterat att rasen nu är livskraftig, är det dags för följande steg i utvecklingen: att göra ålandsfåret till ett bränd som ger mervärde. I dagens läge krävs både uppfinningsrikedom och företagsamhet för att man skall kunna dra nytta av allt som ålandsfåren producerar. Det är bra att allt fler som arbetar med mat och konsthantverk, har fått upp ögonen för ålandsfåren. Ju fler som blir förtjusta i dem, desto bättre är det för fortsatt bevarande och ekonomi i arbetet. Ålandsfåren har absolut en kulturell betydelse och framtiden för fåren ser ljus ut.

Maija Häggblom - jordbrukare med ålandsfår

Antal ålandsfårtackor



Antalet ålandsfår har ökat kraftigt under 2000-talet. Statistik ur registret för rasen som upprätthålls av Maija Häggblom och Julia Birney.

Miljöanpassning steg för steg

I den här publikationen fokuserar vi främst på två olika miljöproblem som nuvarande jordbrukspraxis förorsakar: Förlusten av biodiversitet och försämrad vattenkvalitet.

Miljöstödet för jordbruket har funnits sedan Finland anslöt sig till EU, men har hittills inte varit tillräckligt kraftfullt för att stoppa utarmningen av jordbruksmiljöns biodiversitet [11,14]. Reformen av EU:s jordbrukspolitik ger nu möjligheter att stärka miljöstyrningen. Det förnyade nationella miljöersättningssystemet kan bland annat ge möjligheter att kompensera jordbrukare för miljövårdskostnader.

Natur och Miljös vision för ett miljöanpassat jordbruk i Svenskfinland:

Åtgärder

1. Djur- och växtproduktionen fördelas jämnare längs kusten
2. Dränering i områden med sur sulfatjord regleras för att minimera de sura utsläppen
3. Näringsämnen fångas upp av breda, mångåriga skyddszoner längs vattendragen
4. Djurgödsel och slam används som gödsel på åkrarna
5. Användningen av bekämpningsmedel minskar i och med att ekologisk odling blir allt vanligare
6. Biodiversiteten bevaras, vilket garanterar att ekosystemtjänsterna bevaras
7. Markkvaliteten vårdas långsiktigt både på egna och arrenderade åkrar
8. Vårdbiotoperna vårdas så att hotade arter kan sprida sig till nya områden

Styrmedel

1. Åtgärderna inom miljöersättningsprogrammet riktas främst till de områden och gårdar där miljönyttan är stor
2. Miljöanpassning måste få större tyngd inom jordbruksrådgivningen
3. Kunskap om miljön måste spridas, även med hjälp av tredje sektorn
4. Vid markplanering bör omsorg om bördig åkermark få större tyngd

KÄLLOR

1 Vuori K-M, Saarinen T. 2010. Happamien sulfaattimaiden ympäristöriskien vähentäminen: vesistövaikutukset ja sopeutumiskeinoja ilmastomuutokseen CATERMASS Life+ - hankkeessa vuosina 2010-2012. SYKE, Oulun Yliopisto. Maataloustieteen päivät 2010. 5 s.
2 Keski-Pohjanmaan Liitto. 1998. Life Lestijoki – Happamien sulfaattimaiden hoito. 4 s.
3 Kotkasaari T, Alakukku L, Bergheim-Ahlqvist M, Hartikainen H, Hermans H, Kauppi T, Latostenmaa H, Manni I, Nikander O, Pakarinen V, Vakkilainen P, Wallenius S. 2002. Salaojituksen tavoiteohjelma 2020. Salaojakeskus. 40 s.
4 Schults E, Vuori K-M, Wallin J. 2011. Länsirannikon jokisuistojen sedimenttien metallipitoisuudet ja myrkyllisyys valobakteeritestin avulla arvioituna. Catermass. SYKE.
5 Jord- och skogsbruksministeriet 2a2011. Riktlinjer för minskning av olägenheterna från sura sulfatjordar fram till år 2020. 26 s.
6 Salaojamenetelmien vertailu MTT Ruukki 2009. http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=116676&lan=fi
7 Personlig diskussion med forskare inom CATERMASS och PRECIKEM projektet (6.6.2012)
8 Wistbacka R, Snickars M. 2000. De kustnära småvattendragens status som fiskelekplatser i Österbotten 1997-1998. Fiske- och viltförvaltningens publikationer 48a/2000. 408 s.
9 Tiainen J, Kuussaari M, Laurila I, Toivonen T. 2004. Elämää pellossa. Edita. Helsingfors. 366 s.
10 Ma M, Tarmi S, Helenius J. 2002. Revisiting the species-area relationship in a semi-natural habitat: floral richness in agricultural buffer zones in Finland. Agriculture, Ecosystems & Environment 89:137-148
11 Niemelä J, Furman E, Halkka A, Hallanaro E-L, Sorvari S. (red) 2011. Ihminen ja ympäristö. Gaudeamus Helsinki University Press. Tampere. 462 s.
12 Tolonen K, Harmoinen T (red) 2008. Maatilayrityksen ympäristöopas. ProAgria Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja nro 1068. Bookwell Oy, Borgå. 96 s.
13 Erkkilä E. 2011. Översiktsplan för våtmarker vid Lovisaån – med jordbrukets vattenvård och naturens mångfald som mål. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nylands publikationer 18sv/2011. 72s.
14 Aakkula J, Manninen T, Nurro M (red) 2010. Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seuranta-tutkimus – Väliraportti. Jord- och Skogsbruksministeriets publikationer Helsingfors. 147 s.
15 Tarmi S, Tuuri H, Helenius J. 2002. Plant communities of field boundaries in Finnish farmland. Agricultural and Food Sciences in Finland, 11:121-135
16 Luostarinen S, Logrén J, Grönroos J, Lehtonen H, Paavola T, Rankinen K, Rintala J, Salo T, Ylivainio K, Järvenpää M (red) 2011. Lannan kestävä hyödyntäminen. HYÖTYLANTA-tutkimusohjelman loppuraportti. MTT Raportti 21. Jokioinen 164 s.
17 Heinonen K, Aalto M, Mikkola T, Heikkilä P, Myllys V, Koivula M, Nauholz H, Koskela J, Nousiainen J, Huovinen K, Saarisalo E, Laaksonen T, Sandholm P, Lastikka L, Säynevirta M, Markkanen J, Valaja J, Marmo S, Åberg J, Mero H, Kastinen K. 2010. Rehustrategiatyöryhmän raportti. MMM 2010:9. 81 s.
18 Nummelin L (ed.) 2010. Slam i Systemet. Natur och Miljö rf. Uusimaa. 27 s.
19 Hansson E, Johansson M . 2012. Avlopp på våra åkrar – En rapport om miljögifter i slam. Svenska Naturskyddsföreningen. 26 s.
20 Milieu Ltd, WRc, RPA . 2010. Environmental, economic and social impacts of the use of sewage sludge on land. Final Report. European Commission DG Environment. 266 s.
21 Mäder P, Fliessbach A, Dubois D, Gunst L, Padruot F, Niggli U. 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. Science 296:1694-1697
22 Rajala J. 2009. Pellot hiilinieluiksi luomuviljelyllä kertoo Soil Associationin raportti. http://www.luomu.fi/tietoverkko/pellot-hiilinieluiksi-luomuviljelylla-kertoo-soil-associationin-raportti/ LuomuTIETOverkko.
23 Tscharntke, T., Klein, A. M., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I. and Thies, C. 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. Ecology Letters, 8: 857–874. doi: 10.1111/j.1461-0248.2005.00782.x
24 Kress H. 2010. Vilda grönsaker. Finlands Svenska Marthaförbund r.f. s.31
25 Avellan L, Hagelberg E, Nordman B, Rönkkönen A, Vierikko K (red). 2011. Luonnon monimuotoisuus maataloustuotannon edellytyksenä – ohjaavatko tukitoimet oikeaan suuntaan? Miljöarenan. Helsingfors s.40.
26 Blomberg, A och Burman, A (red) 2001. Mångfaldskonferensen 2000: Biodiversitet i odlingslandskapet. CBMs Skriftserie 4, Centrum för biologisk mångfald, Uppsala. CBM Skriftserie 4. 64 s.
27 Herzon I, Toivonen M, Helenius J, Kankaanpää O, Mäkinen T, Delasalle M, Le Barh C, Swiderski C. 2012. Luonnonhoitopeltojen ympäristöhyödyt – Loppuraportti 2010-2012. Helsingfors Universitet. 36 s.
28 Moberg F, Simonsen SH. 2011. 3rd Nobel Laureate Symposium on Global Sustainability – Executive summary. Futerra Sustainability Communications
29 Benjamin A, McCallum B. 2008. A World Without Bees. Guardian Books, London 298 s.
30 DeBach, P. and D. Rosen. 1991. Biological control by natural enemies, 2nd edition. Cambridge University Press
31 Östman, Ö., Ekbom, B. & Bengtsson, J. 2003. Yield increase attributable to aphid predation by ground-living polyphagous natural enemies in spring barley in Sweden. Ecol. Econ., 45, 149–158.
32 Heikkilä M. 2002. Maatalousalueiden luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitteluopas. Suomen Ympäristö 591, Luonto ja luonnonvarat 58 s.
33 Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press, Washington, DC., DG Environment. 266 s.
34 Hanski I, von Hertzen Leena, Fyhrquist N, Koskinen K, Torppa K, Laatikainen T, Karisola P, Auvinen P, Paulin L, Mäkelä M , Vartiainen E, Kosunen T, Alenius H, Haahtela T. 2012. Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated PNAS 2012 : 1205624109v1-201205624.
35 American Society for Microbiology. 2008. Humans Have Ten Times More Bacteria Than Human Cells: How Do Microbial Communities Affect Human Health? ScienceDaily.
36 Museiverket. Luonto ja ihminen. http://www.nba.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen_perinto/muinaisjaannosten_hoito/luonto_ja_ihminen
37 Linkowski W A. 2009. Utmarksbete, främst skogsbete, och dess effekter på biologisk mångfald. Centrum för biologisk mangfald, Uppsala. NAPTEK. 32 s.
38 Raunio A, Schulman A, Kontula T (red). 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1, tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen Ympäristö 8/2008
39 Pykälä j, Bonn T. 2000. Ängar, hagmarker och skogsbeten i Nyland. Regionala Miljöpublikationer 178. SYKE. Helsingfors. 367 s.
40 Karja M, Lilja T. (red) 2007. Alkuperäisrotujen säilyttämisen taloudelliset, sosiaaliset ja kulttuuriset lähtökohdat. Maa- ja elintarviketalous raportti 106. 311 s.
41 Savolainen M. 2007. Uppfödning av lantraser. Jordbrukets specialmiljöstöd. Jord- och Skogsbruksministeriet. 8 s.
42 Hallander H. 1989. Svenska lantraser. Vederöd, Sverige: Bokförlaget Blå Ankan AB. 600 s.

NaturochMiljö

Natur och Miljö är en oberoende, ideell miljöorganisation, grundad 1970. Vi är aktiva i Svenskfinland och på Åland, men deltar också i internationella nätverk. Vår verksamhet har idag två huvudspår: miljöfostran och miljöpolitisk verksamhet. Gedigen sakkunskap är vårt trumfkort.

Läs mer om vad vi gör på www.naturochmiljo.fi

Bli medlem idag!

Som medlem får du tidningen Finlands Natur gratis och rabatt på t.ex. barnläger.

Annegatan 26, 00100 Helsingfors
Tfn: (09) 612 2290
kansliet@naturochmiljo.fi