

Tuuli Pakkanen ja Mikko Jaakkola

Jordbruket och Skärgårdshavet

ÅBO 2004



Landsbygdsnäringsen, miljön och Skärgårdshavet -projekt får finansiering från det regionala landsbygdsprogrammet för landsbygden (ALMA).

*Publikationen finns tillgänglig på Internet
<http://www.ymparisto.fi/julkaisut>*

ISBN 952-11-1656-0
ISBN 952-11-1657-9 (PDF)
ISSN 1238-8610

Svensk översättning: Tiina Rajasto-Schmandt och Mats Norrholm
Ombrytning: Päivi Niemelä
Kartor och diagram: Leena Korte
Pärmfoto: Elina Koivisto
Lantmäteriverkets tillstånd nr 7/MYY/04

Kirjapaino Astro Oy
Åbo 2004

Innehåll

1 Inledning	5
1.1 Skärgårdshavets tillstånd	5
Särdrag inom Skärgårdshavets avrinningsområde	6
1.2 Belastningen på Skärgårdshavet	8
Diffusa källor och punktbelastningskällor inom Skärgårdshavets område	8
Belastningens utveckling	8
1.3 Jordbrukets struktur och dess förändringar på 1990-talet	12
1.4 Förändringar i den traditionella markanvändningen och deras inverkan på miljön inom Skärgårdshavets avrinningsområde	15
2 Aktuella miljöskyddsåtgärder	18
Målsättningar för vattenskyddet inom jordbruket	18
Miljöprogrammet för jordbruk	18
2.1 Miljöskyddsåtgärder i anslutning till åkerodling	19
Förhindrande av markpackning	19
Metoder för reducerad bearbetning och andra odlingstekniska medel	21
Gödning	23
Växtskydd	26
Grönträdning	28
Fånggrödor	29
Precisionsodling	30
Dikesrenar, skyddsremor och begreppet vattendrag	31
Skyddszoner	33
Våtmarker, sedimenteringsbassänger och bottendammar	35
Reglerbar dränering, reglerbar underbevattning samt återanvändning av torrlägningsvatten	37
Åkerodling på grundvattenområden	38
2.2 Miljöskyddsåtgärder i anslutning till husdjurskötseln	40
Minskning av ammoniakutsläppen	40
Miljötillstånd	41
Effektiverad användning av stallgödsel	46
Rastgårdar för boskapen	48
2.3 Behandling av avloppsvatten i glesbygder	50
Fastighets- och gårdsvisa metoder för behandling av avloppsvatten	51
Planering och förverkligande av ett reningsverk	53
Skötsel av ett avloppsreningsverk	54
2.4 Natur- och landskapsvård på lantgårdarna	55
2.5 Den ekologisk produktionens miljökonsekvenser	57
3 Den regionala fördelningen av miljöskyddsåtgärder inom jordbruket	61
3.1 Miljöskyddsåtgärder inom jordbruket på olika områden	61
Vakka-Suomi	62
Åbolands skärgård	65
Regionen Aura å och de närbelägna kommunerna	67
Regionen Pemarån	70
Salo-regionen	73
Området Kiskonjoki-Bjärnä å	76

Källor **78**

Presentationsblad **84**

Inledning

Sommaren 2002 startade Sydvästra Finlands miljöcentral tillsammans med MTK-Varseinis-Suomi, Åbolands svenska lantbruksproducentförbund, Pro-Agria Farma Maaseutukeskus och Pro-Agria Finska Hushållningssällskapet ett omfattande rådgivningsprojekt inom Skärgårdshavets avrinningsområde. Syftet med projektet, som går under namnet Landsbygdsnäringsen, miljön och Skärgårdshavet (MARSÄ), är att öka kunskapen om miljövårdsrelaterade åtgärder, möjligheter och förpliktelser inom jordbruket, med vilka man kan påverka Skärgårdshavets tillstånd. Man vill även aktivera näringsidkarna till att beakta miljövärdena i det praktiska arbetet.

Avsikten med denna publikation är att i korthet berätta om Skärgårdshavets tillstånd och att presentera aktuella metoder för att minska belastningen från jordbruket. I slutet av publikationen granskas jordbrukets problempunkter på regional nivå samt de miljöskyddsmässiga prioriteringarna i olika delar av Skärgårdshavets avrinningsområde. Utredningen omfattar förutom metoderna för att minska jordbrukets belastning på sjöar och vattendrag även naturens mångfald inom jordbruksmiljön samt åtgärderna för att öka denna.

1.1 Skärgårdshavets tillstånd

Skärgårdshavet, som utgör världens mest vidsträckt och tätaste skärgård, har unika natur- och kulturvärden. Dess totalareal är 8 300 km², varav landytan är cirka 2 000 km². Skärgårdshavets medeldjup är bara 23 meter och kustvattnens djup är i allmänhet under 10 meter.

Skärgårdshavet är utsatt för eutrofiering på grund av att det, liksom hela Östersjön, har grunda vatten och långsam cirkulation. Eutrofieringen är en direkt följd av ökningen av de viktigaste näringsämnena, kväve och fosfor, som reglerar algernas och växternas tillväxt. Eutrofiering framträder bland annat som ökad grumlighet i vattnet, ökning av trådalger och massförekomster av blåalger, som fått stor uppmärksamhet under de senaste åren. Under de senaste decennierna har eutrofieringsutvecklingen varit tydligast i mellan- och ytterskärgården, som ännu på 1950- och 1960-talet var karg och hade klart vatten. Eutrofieringen i Skärgårdshavet är kraftigast längst inne i stora vikar (Halikkoviken, Pemarviken, Pikisviken, Resoviken och Virmoviken) samt utanför Åbo. Å andra sidan har eutrofieringen varit lindrigare i norra Skärgårdshavet, i Nystads och Gustavs ytterskärgård samt i de södra delarna av Skiftet.

Utvecklingen av hela Östersjöns tillstånd återspeglas också på Skärgårdshavet. Saltrikare vattenimpulser från de danska sunden i samband med hårda och långvariga väststormar lyfter näringsämnen från de syrefria djupgravarna till ytvattnet, och därmed till algernas förfogande. I kombination med belastningen från Finska viken ökar detta fenomen blågrönalgernas blomningar. Å andra sidan påverkas Skärgårdshavets tillstånd i synnerhet av näringsbelastningen från de åar som utmynnar i havet. Därför kan man bäst påverka Skärgårdshavets tillstånd genom vattenskyddsåtgärder på avrinningsområdena. Det är särskilt viktigt att belastningen minskas just nu, eftersom man gång efter annan har kunnat se hur de näringsämnena som under årens lopp lagrats i Skärgårdshavets

djupgravar påverkar förekomsten av blågrönalger och eutrofieringsutvecklingen i övrigt. Skärgårdshavets tillstånd kan förbättras endast genom en minskning av den externa belastningen.

Särdrag inom Skärgårdshavets avrinningsområde

De största åarna som utmynnar i Skärgårdshavet är Laajoki, Mynäjoki, Hirvijoki, Aura å, Pemarån, Halikonjoki, Uskelanjoki och Kiskonjoki. Den totala arealen av dessa åars avrinningsområden är cirka 4 847 km². Det motsvarar cirka 74 procent av landytan inom hela Skärgårdshavets avrinningsområde (jfr bild 1).

Avrinnings- och vattendragsområde

- Med ett avrinningsområde avses det landområde, från vilket nederbörden kommer ut som vatten i vattendraget
- Med ett vattendragsområde avses en helhet som bildas av vattendrag på ett visst avrinningsområde

Ett särdrag hos Skärgårdshavets avrinningsområde är att dess åkerareal är stor och att åkrarna huvudsakligen ligger längs åarna. Åkerarealen är särskilt omfattande inom Aura ås, Pemaråns, Halikonjokis och Uskelanjokis avrinningsområden. Ställvis sluttar ådalarnas åkrar brant mot vattnet, vilket

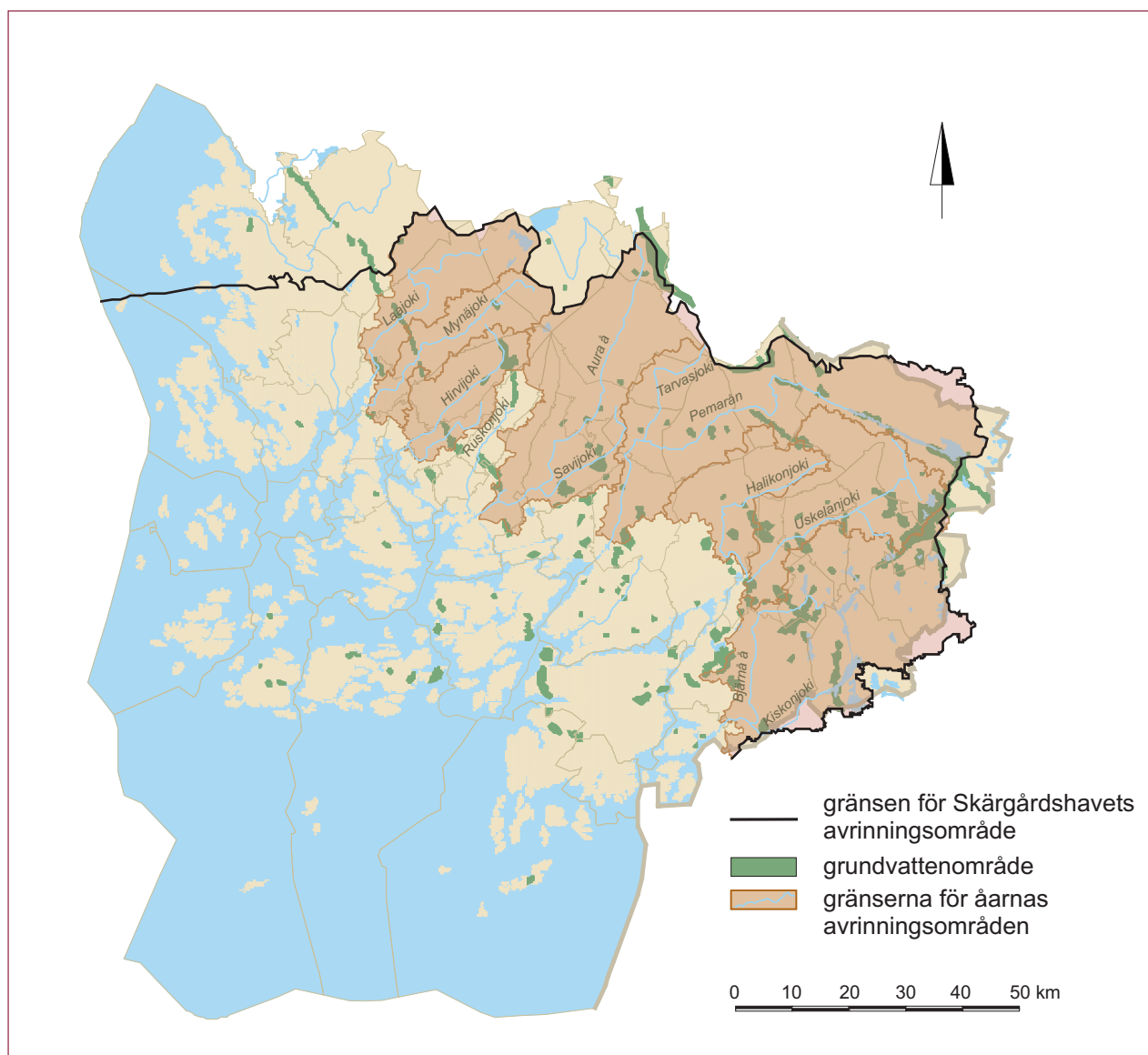


Bild 1. De största åarna som utmynnar i Skärgårdshavet och deras avrinningsområden samt de av miljöförvaltningen klassificerade grundvattenområdena.

ökar risken för erosion på åkrarna. Inom vissa områden är nästan en tredjedel av alla åkrar dylika erosionsutsatta åkrar som sluttar över fem procent (höjdskillnaden varierar mera än fem meter på en 100 meters sträcka). Erosionsrisken ökar ytterligare på grund av att åkrarna i Egentliga Finland är leriga. Åkermarkens höga lerhalt ökar inte bara erosionen, utan också den eutrofierande effekten av de näringsämnen som urlakas från åkrarna, eftersom lerpartiklarna sjunker långsamt i vattenskiktet och den fosfor som bundits till dessa står till algernas förfogande under en lång tid. Inom Halikonjokis och Uskelanjokis avrinningsområden utsätter även den höga halten av mjäla och moåkermarken för erosion.

Den belastning som förs med åarna från avrinningsområdet ut till havs påverkas förutom av den stora åkerarealen och erosionsrisken även av väderförhållandena, i synnerhet regnighet, av avrinningsområdets storlek och av vattenföringen i åarna. Vad avrinningsområdenas storlek och vattenföringen beträffar utgör Aura å, Pemarån och Kiskonjoki de största åarna inom Skärgårdshavets avrinningsområde (ta-

bell 1). Även antalet sjöar inom avrinningsområdet påverkar den belastning som förs ut till havs. Sjöarna gör vattenföringen långsammare, så att en del av de näringsämnen som förs med vatten bindes till vegetationen och till andra organismer eller sjunker till sjöarnas bottenslam. Eftersom det finns få sjöar inom Skärgårdshavets avrinningsområde (med undantag av Kiskonjokis avrinningsområde) hamnar största delen av näringsbelastningen från åkrarna i havet.

Grundvattnet

Av de åsar som korsar området är åssträckningarna från nordväst till sydost, dvs. Björneborg–Virttaankangas–Koskis och Pyhärinta–Letala–Åbo (bild 1), de viktigaste med tanke på vattenförsörjningen. Andra viktiga åssträckningar är Nousis ås och III Salpausselkä, som går från Jurmo via Kimito, Bjärnä och Muurla till Kiikala. På dessa åsar ligger de viktigaste grundvattenområdena inom Skärgårdshavets avrinningsområde. Mer om beaktandet av grundvattenområden inom jordbruket på sidan 38-40.

Tabell I. Egenskaper hos avrinningsområdena för de åar som utmynnar i Skärgårdshavet samt åarnas årliga medelvattenföring

Avrinningsområde	Areal km ²	Åkerareal km ²	Åkerareal %	Sjöar %	Medelvattenföring m ³ /s
Laajoki	389	67	17	2,0	3,1
Mynäjoki	306	65	21	0,3	2,5
Hirvijoki	283	92	33	0,0	2,3
Aura å	885	326	40	0,1	7,2 ₂
Pemarån	1088	468	43	1,5	7,2 ₃
Halikonjoki	299	116	39	0,0	3,0
Uskelanjoki	593	239	40	0,6	5,0
Kiskonjoki	1043	257	25	5,7	5,8 ₄

vattenföring avser den mängd vatten per tidsenhet som passerar genom ett tvärsnitt av åfåran (**medelvattenföring** = medeltalet för vattenföringen)
₁vid Halistenkoski ₂vid Juvankoski ₃vid Koskenkoski

Källa: Kirkkala, T. 1998

1.2 Belastningen på Skärgårdshavet

Diffusa källor och punktbelastningskällor inom Skärgårdshavets område

Skärgårdshavet belastas förutom av den naturliga urlakningen bl.a. av samhällenas och industrins avloppsvatten, jord- och skogsbruk samt glesbygd och fiskodling. Industri, tätorter, torvproduktion och fiskodling är punktbelastningskällor, medan naturlig urlakning, jord- och skogsbruk samt gles- och fritidsbebyggelse är diffusa belastningskällor.

En betydande del av belastningen kommer som långväga transport med luften och hamnar direkt i havet. Nedfallet belastar miljön även indirekt genom urlakning från marken till diken och åar och vidare till havet. Man har uppskattat att det i Skärgårdshavet lagras nästan lika mycket näringsämnen från andra delar av Östersjöområdet som från de ovannämnda belastningskällorna tillsammans.

Stor belastning från åar

Man har uppskattat att cirka 70 procent av fosforbelastningen och cirka 45 procent av kvävebelastningen på Skärgårdshavet härstammar från åar och älvar. Största delen av både näringsämnen och sediment i åar och älvar härstammar från diffusa belastningskällor, varav huvuddelen i sin tur härstammar från jordbruket. De kväve- och fosfomängder som åarna och älvarna transporterar är stora i förhållande till den mängd vatten som rinner i dem.

Belastningens utveckling

Fiskodling

Antalet fiskodlingsanläggningar, deras produktion och deras utsläpp i vattendragen ökade kraftigt från mitten av

1970-talet fram till slutet av 1980-talet. Fiskodlingens andel av den årliga fosforbelastningen på Skärgårdshavet var redan i början av 1990-talet cirka nio procent, och andelen av kvävebelastningen cirka fem procent. Belastningen har dock kunnat minska under 1990-talet till den grad, att det av statsrådet fastställda minskningsmålet för år 2005 för fiskodlingens del uppnåddes redan år 2000. Den positiva utvecklingen är en följd av utvecklingen av såväl foder som utfodringsmetoder, men kommer sig också av att produktionsmängderna under de senaste åren varit mindre än beräknat. På lokal nivå har belastningen från fiskodling fortfarande betydelse. T.ex. i Gustavs, Iniö, Houtskärs och Dragsfjärds skärgård är fosfor- och kvävebelastningen från fiskodling fortfarande betydande (bild 2). Därtill uppstår största delen av belastningen sommartid, då dess eutrofierande effekt är som störst.

Avloppsvatten från industri och samhällen

Kommunala avloppsvatten påverkar vattnens tillstånd i synnerhet i närheten av stora bosättningscentra. Avloppsvattnens inverkan på vattendragen ökar under varma och regnfattiga somrar, då den diffusa belastningen från jord- och skogsbruket är liten. Ännu på 1980-talet var näringsutsläppen från avloppsvattnen och deras eutrofierande inverkan betydande i synnerhet vid utsläppsplatserna. Även om man började rena tätorters avloppsvatten centraliserat på 1980-talet var det först på 1990-talet som man nådde en tillräcklig nivå i fosforreduktionen vid avloppsreningsverken. I detta skede fäste man uppmärksamhet vid utvecklingen av kvävereduktion.

Man har lyckats minska den fosforbelastning på vattendragen som härstammar från industrins och samhällenas avloppsvatten med cirka en femtedel från den nivå som rådde i början av 1990-talet. Kvävebelastningen från tätorters avloppsvatten har dock under 1990-talet kunnat minskas med endast

Även vattentrafiken belastar

Trots att näringsutsläppen från båttrafiken är små i jämförelse med totalbelastningen, har de lokal betydelse. Enligt gällande författningar är fartyg tvungna att behandla sitt avloppsvatten endast om avloppsvattnet dumpas närmare än 12 sjömil från land.

Från början av år 2005 träder ett fullständigt förbud mot utsläpp av obehandlat toalettavfall i kraft på finländska sjöområden. För nöjesbåtarnas vidkommande träder förbudet i kraft stegvis så att nya, år 2000 eller senare byggda båtar med vattentoalett redan fr.o.m. år 2000 skall vara försedda med sugtömningssystem.

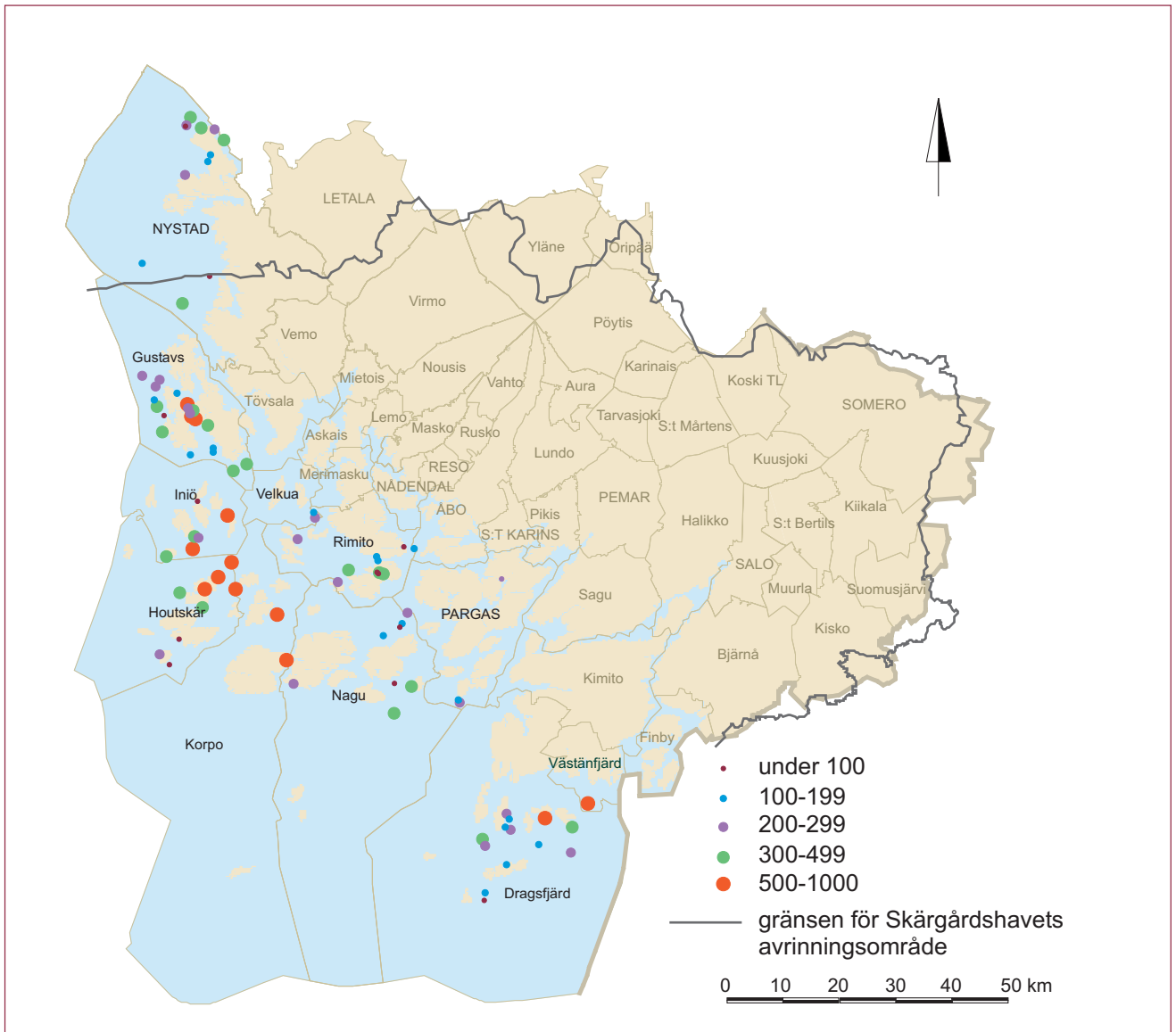


Bild 2. Fosforutsläpp från fiskodlingsanläggningar (kg/år) år 2002.

10 procent. I Egentliga Finland har även industrins kväveutsläpp minskat något under 1990-talet, i synnerhet tack vare förbättringsåtgärder vid Nådendals oljeraffinaderi. Alla de mål som uppställts av statsrådet gällande vattenskyddet har dock inte ännu uppnåtts, varken med avseende på industrins eller samhällenas avloppsvatten.

Utvecklingen av miljöskyddet inom jordbruket

När Finland anslöt sig till Europeiska Unionen år 1995 tog man i bruk ett miljöstödsystem för jordbruket. Ett av

huvudsyftena är att befrämja vattenskyddsåtgärder inom jordbruket. Åtgärder som syftar till att minska jordbrukets belastning på vattendragen vidtogs dock redan före miljöstödsystemet. Minskad gödsling, grönrädor, skyddszoner, effektiviserad användning av stallgödsel och varierande odlingstekniska lösningar har varit bekanta för odlarna ända sedan 1980-talet tack vare olika vattendragsvisa rådgivningsprojekt. Frivilliga åtgärder togs i bruk lokalt på många områden. I början av 1990-talet placerades grönrädesarealerna vid vattendragen och utgjorde således vidsträckt skyddszoner vid åar och älvar.

De stora grönträdesåkrarna vid Aura å och Yläneenjoki var de första områdena som kan anses ha fungerat som skyddszoner i Egentliga Finland.

Utnyttjandet av stallgödsel vid gödslingen av åkrarna blev betydligt effektivare under 1990-talet. Lagringsutrymmen för gödsel förstörades och iståndsattes. På detta sätt kunde man öka användningen av stallgödsel vid vårgödslingen och effektivera utnyttjandet av de näringsämnen som stallgödseln innehåller. Vinterspridning av gödsel, som orsakade mest miljöskador inom boskapsskötseln, var mycket allmän ännu på 1980-talet, men minskade under hela 1990-talet och upphörde i praktiken helt före år 1995. Även användningen av konstgödsel har minskat konstant sedan 1980-talet.

Målprogrammet för vattenskydd

I statsrådets principbeslut 19.3.1998 definieras riksomfattande mål för en minskning av den belastning som riktas på vattendragen. Målet är att minska den av människans verksamheter orsakade kvävebelastningen med 40 % och fosforbelastningen med 45 % fram till år 2005, från den nivå som rådde i början av 1990-talet.

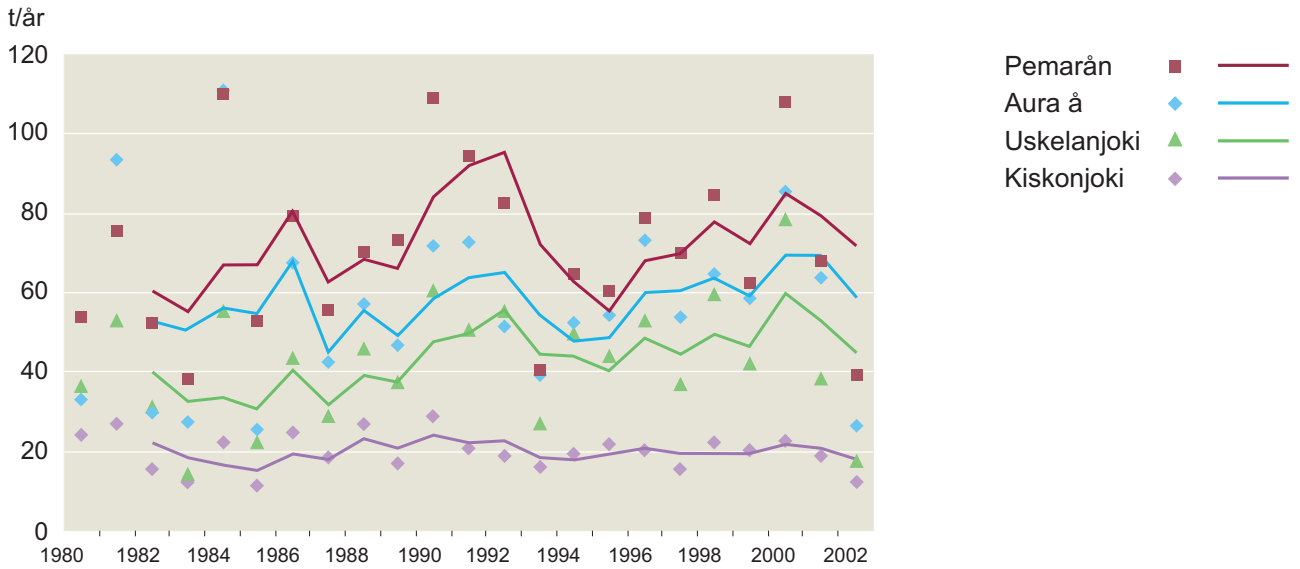
- målet för industrins belastning är en minskning av både kväve- och fosforbelastningen med 50 %
- målet för samhällenas fosforminskning är 35 % och vid avloppsreningsverken för över 10 000 invånare är målet ett 50 % genomsnittligt avlägsnande av kväve, om kvävet reglerar frodigheten i det mottagande vattendraget
- målet för gles- och fritidsbebyggelsens fosforminskning är 30 %
- målet för fiskodlingens belastning är en minskning av både kväve- och fosforbelastningen med 30 %
- jord- och skogsbrukets kväve- och fosforbelastning borde enligt målet minska med 50 %

Diffus belastning från jordbruket störst i åar och älvar

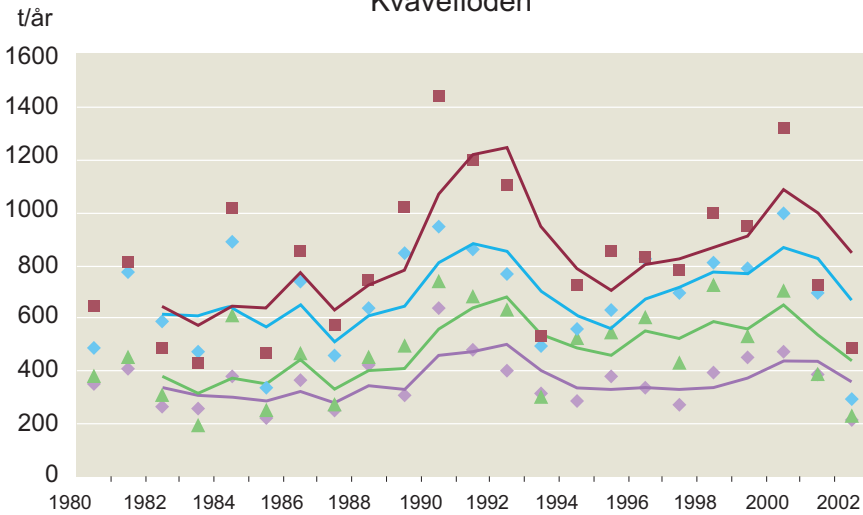
Uppskattningen av utvecklingen hos belastningen från gles- och fritidsbebyggelse samt jord- och skogsbruk försvåras av att ett heltäckande uppföljningssystem saknas. Jordbrukets belastning spelar en mycket stor roll då det gäller den diffusa belastningen. De förändringar som skett i belastningen kan uppskattas per vattendrag genom att man studerar förändringarna i åarnas näringsflöden (jfr bild 3). Åarnas kväve- och fosforbelastning på Skärgårdshavet har knappt minskat alls under 1990-talet. Både fosfor- och kväveflödena minskade dock i början av 1990-talet, men började öka igen i slutet av decenniet. En dylik trend kan i synnerhet skönjas i de stora åarna som utmynnar i Skärgårdshavet – Aura å, Pemarån och Uskelanjoki. Eftersom ämnesflödena står i ett nästan direkt förhållande till avrinningsmängden kan åtminstone en del av trenden förklaras med ökningen av denna. Särskilt avrinningen vintertid ökade i slutet av 1990-talet till följd av de milda vintrarna, och hade en oönskad effekt på belastningsvärdena. Å andra sidan minskade åarnas kväve- och fosforbelastning i och med de regnfattiga åren i början av 2000-talet. En förändring som skett oberoende av avrinningsmängden är emellertid att de högsta belastningstopparna som framträdde i början av 1990-talet förefaller ha utjämnats.

En klart positiv förändring har även varit att det hygieniska tillståndet har förbättrats i många vattendrag. Detta beror i sin tur på skärpta krav på lagring av gödsel, att man frångått vinterspridning av gödsel samt delvis även på effektiviserad avloppsvattenhantering i glesbebyggelser. Kraven på avloppsvattenhanteringen i glesbebyggelser skärps ytterligare genom en förordning som träder i kraft den 1.1.2004, vilket på lång sikt torde främja uppnåendet av målen för vattenskyddet (se kap. 2.3).

Fosforflöden



Kväveflöden



Årliga flöden

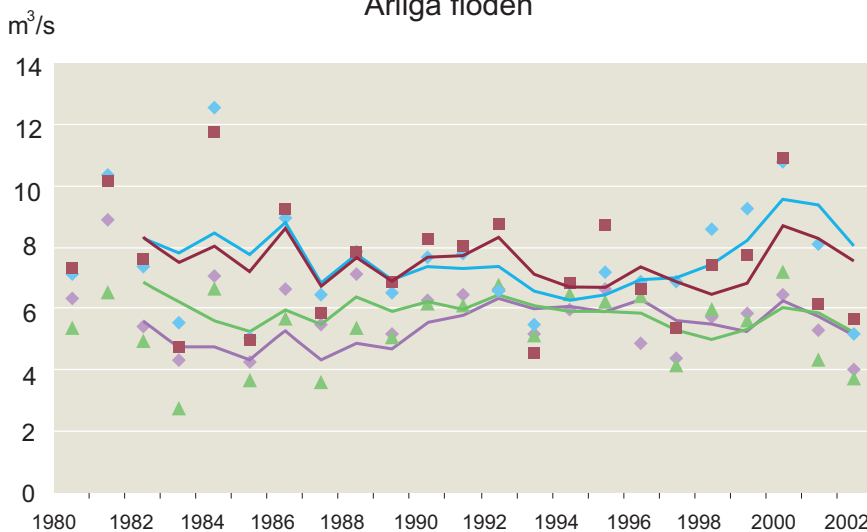


Bild 3. Näringsflöden (årlig belastning som punkt och tre års glidande medeltal som diagram) och **årliga flöden** (årligt flöde som punkt och tre års glidande medeltal som diagram) i de största åarna i Egentliga Finland åren 1980–2002.

1.3 Jordbrukets struktur och dess förändringar på 1990-talet

Skärgårdshavets avrinningsområde, liksom hela Egentliga Finland, utgör vårt lands viktigaste jordbruksproduktionsområde. Klimatet, jordmånen och topografin på området utgör gynnsamma förutsättningar för såväl spannmålsodling som trädgårdsproduktion. Även svin- och hönsproduktionen är till en betydande del koncentrerad till Egentliga Finland.

År 2002 fanns det sammanlagt cirka 6 950 gårdar i kommunerna inom Skärgårdshavets avrinningsområde (med gård avses en s.k. aktiv gård; i antalet ingår de gårdar som enligt förhandsuppgifter beviljats något jordbruksstöd år 2002). Antalet gårdar hade minskat med nästan tre procent från

föregående år, men minskningen i antalet gårdar hade dock avtagit något jämfört med tidigare år. Gårdarnas genomsnittliga åkerareal i Egentliga Finland hade fram till år 2002 ökat till drygt 37 hektar. I synnerhet de gårdsvisa djurmängderna hade ökat.

Den dominerande produktionsinriktningen på gårdarna i kommunerna inom Skärgårdshavets avrinningsområde är spannmålsodling, som bedrivs på över hälften av alla gårdar (tabell 2). Även om antalet gårdar med spannmålsodling som huvudsaklig produktionsinriktning har minskat med cirka 30 procent under 1990-talet, har den relativa andelen spannmålsodling bevarats nästan oförändrad. År 2002 odlades mest vårveete, foder- och malkorn samt havre, vilkas sammanlagda odlingsareal täckte över hälften av områdets åkerareal (med åkerareal avses i denna rapport summan av kommunområdets jordbruksskiftet år 2002).

Tabell 2. Gårdarnas huvudproduktionsinriktningar i kommunerna inom Skärgårdshavets avrinningsområde år 2002

Produktionsinriktning	%
Spannmålsodling (också fröodling av spannmål)	53,3
Specialväxtodling	12,6
Mjölkboskapsskötsel	7,2
Odling av trädgårdsväxter på friland	4,4
Grisproduktion	4,0
Äggproduktion	3,2
Svinuppfödning	2,9
Övrig svinhushållning bl.a. kombinationsproduktion	2,8
Övrig växtodling (bl.a. hö och grönmjölshö)	2,0
Växthusodling	1,7
Övrig produktion eller verksamhet (bl.a. lantgårdsturism)	1,7
Uppfödning av nötboskap	1,8
Hästhållning	1,2
Fårhållning	0,6
Övrig nötboskapsskötsel	0,5
Övrig fjäderfäskötsel bl.a. produktion av avelsågg	0,5
Köttproduktion; fjäderfäskötsel	0,5
Gethållning	0,1
Övriga	0,6

Källa: TE-centralen/TIKE (Jord- och skogsbruksministeriets informationstjänstcentral)

Koncentrerad specialväxtodling

Specialväxtodlingen spelar en betydande roll då det gäller produktionen i området. Av specialväxterna är sockerbetan den vanligaste; dess odlingsareal utgör nästan fem procent av områdets åkerareal. Övriga allmänt odlade specialväxter är matärt och tidig potatis. Specialväxternas odlingsandelar har varierat något under 1990-talet, men allt som allt har åkerarealen i specialväxtodling utgjort cirka 10 procent under hela 1990-talet. Specialväxtproduktionen är i hög grad regionalt koncentrerad (jfr bild 4). Detta har betydelse i synnerhet då det gäller risken för urlakning av växtskyddsmedel och näringsämnen, eftersom man i odlingen av specialväxter använder mera bekämpningsmedel och gödsel än genomsnittet. Även en tidig skörd, t.ex. av tidig potatis och andra tidiga grönsaker, ökar risken för urlakning.

Ekologisk odling allt populärare

Ekoproduktion som gårdens huvudsakliga produktionsinriktning blev allt allmännare inom Skärgårdshavets avrinningsområde under 1990-talet, och ökade från knappt en procent till drygt fyra procent. År 2002 var cirka fyra procent av åkerarealen inom Skärgårdshavets avrinningsområde ekologiskt odlad (jfr bild 5). Ekologiskt odlades mest havre och vårvete (mätt i åkerareal).

Jordbrukets strukturförändring och dess miljökonsekvenser

1990-talet var en betydande tid av strukturförändring inom jordbruket i Egentliga Finland. Specialiseringen av gårdarnas produktion satte press på en ökning av gårdarnas och husdjursstallarnas storlek. Gårdarna växte kraftigt och mångfalden av odlingsväxter och produktionsdjur minskade. Samtidigt fick lantbruksproduktionen mer företagsmässiga drag med större risker och lönsamhetskrav. Ökningen av gårdsvolymer ökade även risken för miljöbelastning. Stora slambehållare vid stora

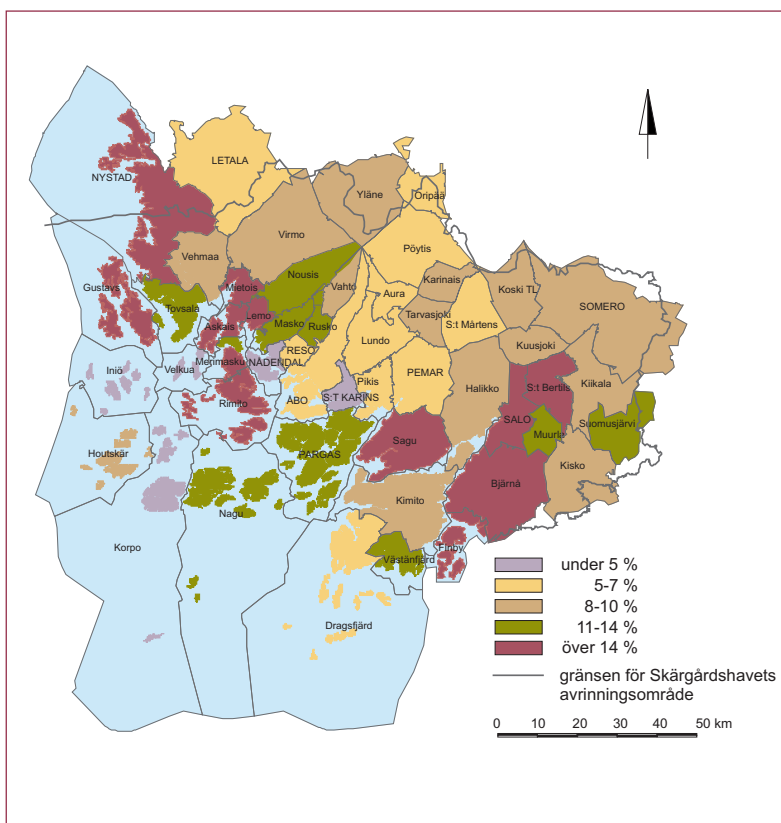


Bild 4. Andelen åkerareal med specialväxtodling (sockerbetar, potatis, arter och oljevaxter) i kommunerna inom Skärgårdshavets avrinningsområde år 2002 (Källa: TE-centralen/TIKE).

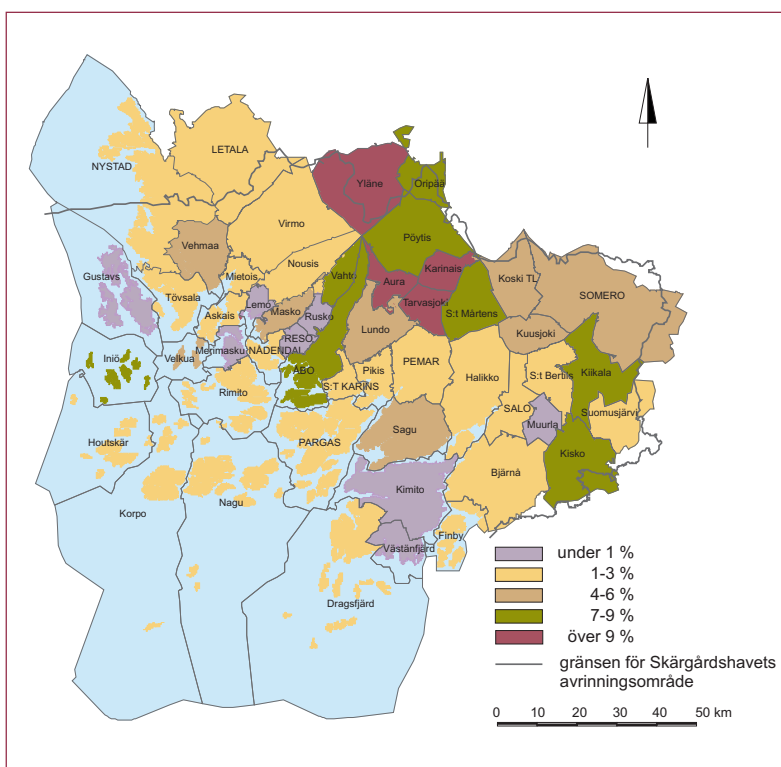


Bild 5. Andelen ekologiskt odlad åkerareal inom Skärgårdshavets avrinningsområde år 2002 (Källa: TE-centralen/TIKE).

Bild 6a. Mängden fosfor som husdjuren producerar i sin gödsel angett som kilogram per åkerhektar i kommunerna inom Skärgårdshavets avrinningsområde år 2002.

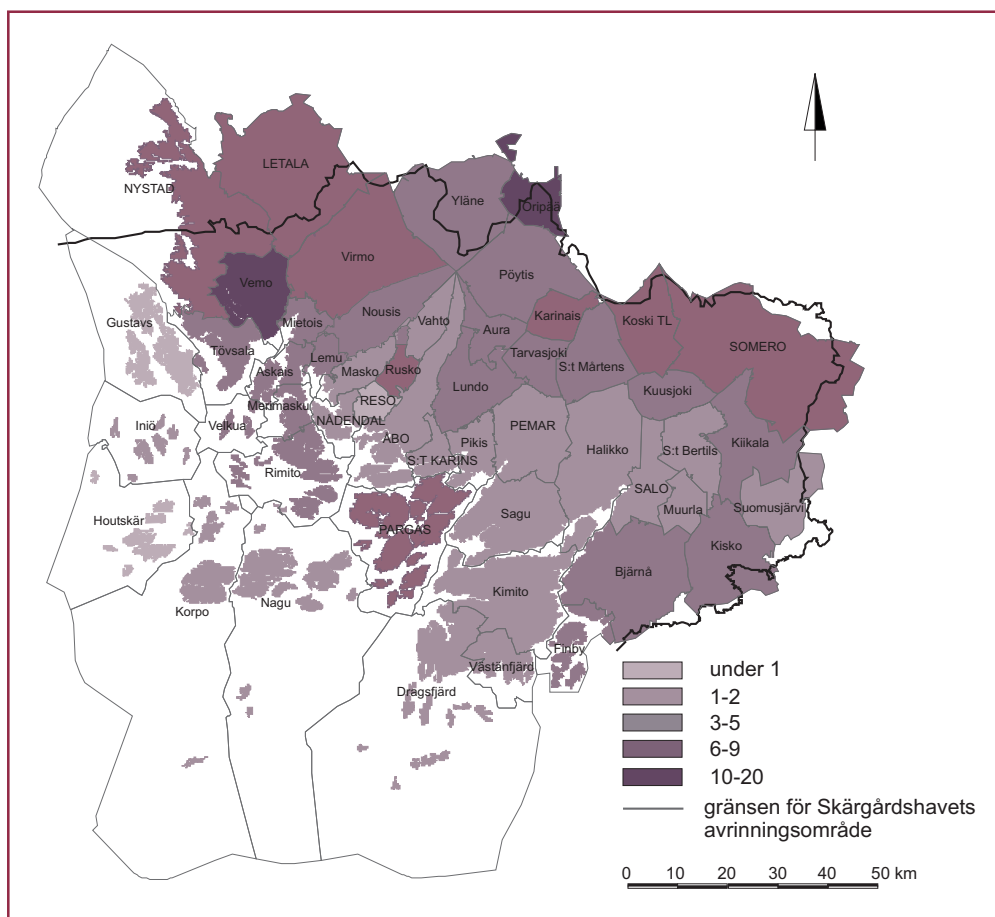
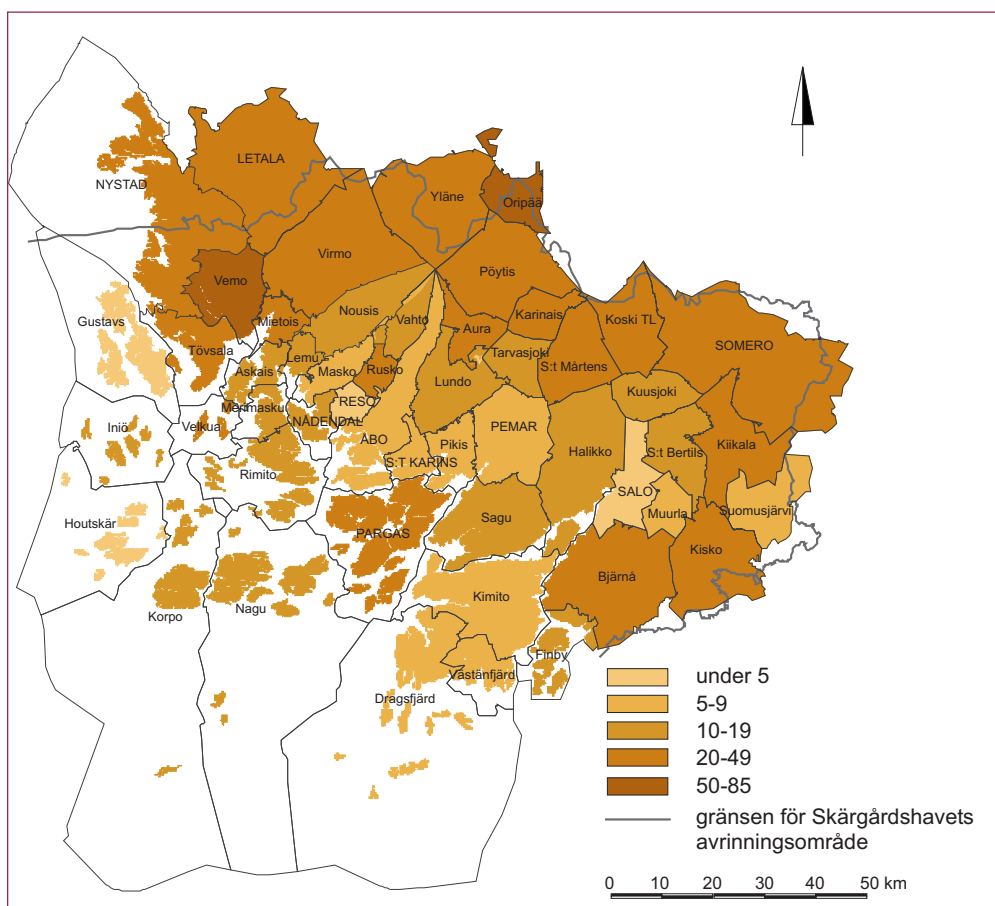


Bild 6b. Mängden kväve som husdjuren producerar i sin gödsel angett som kilogram per åkerhektar i kommunerna inom Skärgårdshavets avrinningsområde år 2002.



Källa: TE-centralen/TIKE (Koefficienterna för den fosfor och kväve som naturgödsel innehåller har beräknats genom tillämpning av rekommendationerna i Ympäristöministeriö 1998a.)

husdjursenheter och ökade bränslemängder som lagras på gårdarna förde med sig en risk för omfattande miljöskador. Odling av stora åkerarealer med gårdens egen arbetskraft förutsatte att gårdarna investerade i större och effektivare maskiner. Ökningen av maskinernas axeltryck ökade markpackningen och försämrade således markstrukturen.

Den avancerade specialiseringen har i betydande mån förändrat livet på lantgården. Odlarfamiljen har nu koncentrerat sig på att arbeta inom sin huvudproduktionsinriktning som kräver specialkunnande, till en stor del med arbetsledningsuppgifter. De övriga mångsidiga lantgårdsarbetena ägnas mindre tid eller utförs av utomstående arbetskraft. Detta stöder i sin tur en annan typ av strukturförändring, där mindre lantgårdar övergår till deltidsodling eller vid sidan av den traditionella lantbruksproduktionen börjar idka binäringar, såsom olika entreprenadarbeten och turism.

Ökningen av gårdarnas storlek har dock inte endast haft negativa effekter, eftersom man i stora investeringsprojekt oftast har kunnat beakta även miljösynpunkterna på ett mera övergripande sätt. Å andra sidan kan i synnerhet utökningen av gårdarnas djurbesättning samt den regionala koncentrationen av husdjursgårdar förorsaka problem inom områden som har brist på åkerareal som lämpar sig för spridning av gödsel (bild 6). Då ökar risken för övergödning på åkrarna och näringsutsläpp. Även gödseltransportsträckorna till lämpliga mottagare kan bli så långa att det inte är ekonomiskt lönande.

1.4 Förändringar i den traditionella markanvändningen och deras inverkan på miljön inom Skärgårdshavets avrinningsområde

I dag utgör åkermarken sammanlagt drygt 26 procent av jordarealen inom Skärgårdshavets avrinningsområde. Åkerarealen ökade från mitten av 1800-

talet ända fram till 1960-talet, då den var som störst. Efter detta började åkerarealen minska närmast på grund av byggnation, vilket var följden av den förändrade näringsstrukturen.

Samtidigt som åkerarealen ökade minskade arealen av naturängar som sammanhör med den traditionella markanvändningen kraftigt. Ännu i början av 1800-talet var ängsarealen större än åkerarealen. Åkerarealens ökning grundar sig i hög grad på att naturängarna röjdes för odlingar och att man inledde en intensiv produktion av hö på åkrarna. En del av ängarna beskogades.

Förändringar har även skett inom boskapsskötseln. Mängden husdjur har varierat mycket under 1900-talet. På 1950-talet blev specialisering småningom vanligare. Från mjölkboskap, som kräver mycket arbete, övergick man till höns samt till svin och ung nötboska för köttproduktion. Mångdubblingen av djurmängden ökade behovet av fodersäd, vilket i sin tur påverkade ökningen av åkerarealen och gårdarnas storlek.

Inom åkerodlingen inleddes på 1950-talet specialisering på sockerbets- och veteodling.

Vårdbiotoperna behöver vård

I riksomfattande inventeringar av vårdbiotoper har man inom Skärgårdshavets avrinningsområde funnit rikligt med vårdbiotoper som klassificerats som värdefulla (se bild 7). Dessa vårdbiotoper har formats av den traditionella markanvändningen, såsom bete, slåtter och lövtäkt, och de hör till våra mångsidigaste naturmiljöer med avseende på både växt- och djurarter. Vårdbiotoper bevaras inte utan vård, eftersom ett område som lämnas utan slåtter eller betesgång börjar växa igen redan efter ett par år. Vårdbiotoper som ligger vid åkerbetesmarker hotas av övergödning, då näringsämnen transporteras med djurens gödsel från åkern till vårdbiotoper.

För vårdbiotopernas del har jordbrukets utveckling varit beklaglig och lett till att vårdbiotopernas areal på hundra år rasat till under en procent av den ursprungliga. Följden har varit att hundratals arter blivit utrotningshotade och att många tidigare allmänna arter minskat kraftigt.

Värdefulla landskapsområden på landskaps- och nationell nivå

I Finland har man inte bara undersökt de småskaliga vårdbiotoperna, utan även gjort en utredning över mera omfattande landskapsområden som är värdefulla på nationell- och landskapsnivå (bild 7). Som namnet säger baserar sig deras värde på landskapsfaktorer, såsom ett vårdat odlingslandskap och byggnadsbestånd, men även naturens mångfald har beaktats vid utvärderingen.

De nationellt värdefulla landskapsområdena som gränsar till Skärgårdshavets avrinningsområde representeras av kulturpåverkade ådalar samt havsvikar och skärgård. *Aura ådalen* ligger inom området Åbo, S:t Karins, Lundo, Aura och Pöytis. Den representerar ett för den sydvästliga odlingsbygden typiskt gammalt och blomstrande kulturlandskap i en bördig ådal. Även *Pemarådalen* inom kommunerna Pemar, Lundo, Pikis och Tarvasjoki utgör ett representativt odlingslandskap med sina herrgårdar och gruppbyar. *Uskelanjoki* och *Halikonjoki ådalar* karakteriseras av vidsträckta åkerslätter, stora lantgårdar och gamla herrgårdar med parker. Landskapsområdet ligger inom kommunerna Halikko, S:t Bertils och Salo. *Virmovikens* ståtliga kulturlandskapsområde inom Mietois, Virmo och Villnäs består av odlingsområde som röjts inne i havsviken, kulturhistoriskt värdefulla herrgårdar och väl bevarad bondebosättning. Värdet hos kulturlandskapen på *Runsala–Hirvensalo* i Åbo baserar sig på den mångsidiga kust- och skärgårdsnaturen, den gamla villakulturen och det bördiga odlingslandskapet. Landskapsområdet *Erstan–Själö* utgör en av de mest kända landskaps-

sevärdheterna på sydvästkusten och i skärgården. *Skärgårdshavets kulturlandskap* representerar framför allt naturen och kulturdragen i ytterskärgården. Skärgårdshavets landskapsområde ligger inom Dragsfjärd, Korpo och Nagu.

Värdefulla landskapshelheter på landskapsnivå är *Hitis* kulturlandskap i Dragsfjärd, *Storlandets* kulturlandskap i Nagu, *Ålö* kulturlandskap i Pargas, *Innö* kulturlandskap, *Vehmassalmis* kulturlandskap i Vemo och Tövsala, *Långsjö–Åviks* kulturlandskap i Somero, *Nousis* kulturlandskap och *Sirppujokis* kulturlandskap i Kaland.

Syftet med kartläggningen av såväl landskapsområdena som vårdbiotoperna har varit att trygga bevarandet och vården av dessa till sin natur och kultur värdefulla områden (mer om vården i kapitel 2.4).

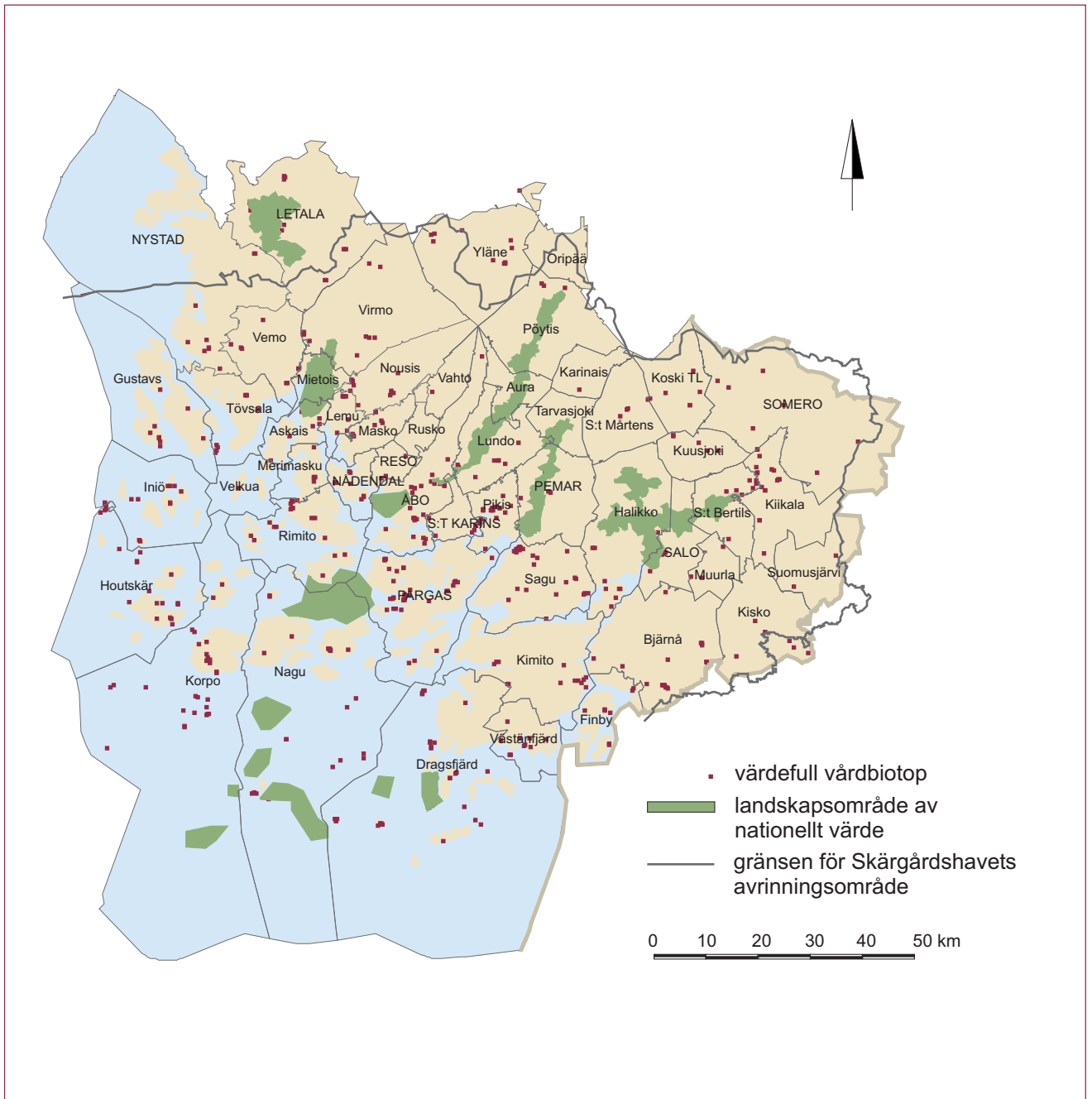


Bild 7. Inventerade vårdbiotoper och landskapsområden av nationellt värde inom Skärgårdshavets avrinningsområde.

2

Aktuella miljöskyddsåtgärder

Målsättningar för vattenskyddet inom jordbruket

Statsrådet fattade den 19.3.1998 ett principbeslut om målen för vattenskyddet fram till år 2005. Beslutet gäller skyddet av yt- och grundvattnen och Östersjön. Syftet är att för jordbrukets del minska fosfor- och kvävebelastningen på insjöarna och på Östersjön. Målet är att minska såväl fosfor- som kvävebelastningen med minst 50 % av den värderade genomsnittliga nivån under åren 1990-1993. I fråga om jordbruket och markavvattningen skall även sur belastning som urlakas från mark till vattendragen minskas, såväl som metallutsläpp och utsläpp av bekämpningsmedel.

Närsaltbelastningen på vattnen minskas speciellt genom odlingsteknik och -praxis som minskar åkererosionen och ökar växternas tillvaratagande av närsalter. Tillförseln av närsalter från husdjurskötseln till vattnen minskas genom att man tar i bruk sådana system för gödselhantering, -upplagring och -spridning som effektivt skyddar miljön.

Kvävebelastningen minskas i enlighet med statsrådets beslut om begränsning av nitratutsläppen i vattnen från jordbruket. I miljöstödsprogrammet för jordbruket, som delfinansieras av EU, definieras villkoren för miljöstödet så att de stöder målen för skyddet av vattnen.

Man säkerställer att det inte uppstår risk för förorening av grundvattnen. Kreatursstallar placeras endast i undantagsfall och på basis av prövning på viktiga eller andra för vattentäkt lämpliga grundvattensområden. På dessa områden används inte kemiska

bekämpningsmedel, som kan äventyra kvaliteten på grundvattnet. Man undviker även spridning av all slags stallgödsel. Då gödselmedel används, sker detta så att kvaliteten på grundvattnen inte äventyras.

Miljöprogrammet för jordbruk

För jordbrukets del genomförs åtgärdsprogrammet för vattenskyddet huvudsakligen genom jordbrukets miljöstödsprogram, som har godkänts av statsrådet och som delfinansieras av Europeiska Unionen. I det nuvarande miljöprogrammet för åren 2000-2006 har man beaktat de mål för vattenskyddet som ställts i principbeslutet.

I miljöprogrammet för jordbruket ingår följande allmänna principer och åtgärder som befrämjar vattenskyddet:

- Man definierar, preciserar och tar i bruk den bästa användbara tekniken och de ur miljösynpunkt bästa odlingsmetoderna.
- Urlakningen av näringsämnen och bekämpningsmedel minskas genom att man baserar användningen av dem på ett konstaterat behov och genom att man effektiverar de åtgärder som minskar erosion på odlingsmarkerna.
- De näringsämnen som finns i stallgödsel och i andra organiska gödselmedel utnyttjas så noggrant som möjligt i odlingen.
- I programmet ingår även reningsverk för det avloppsvatten som härstammar från lantbruksproduktionen samt användningen av dessa reningsverk.

Specialstöden hjälper till att uppnå målen för vattenskyddet

Jordbrukarnas bindning till miljöprogrammet genom miljöstödsystemet gör det lättare att uppnå målen för vattenskyddet. Syftet är att man med de specialstödsformer som ingår i programmet befrämjar ett bevarande och en rekonstruering av särdragen hos naturen och miljön i Finland. Specialstödet kan användas till åtgärder som såväl minskar belastningen som ökar naturens mångfald. Med tanke på vattenskyddet är de viktigaste åtgärderna i synnerhet anläggning och vård av skyddszoner, som används mellan åkrar och vattendrag, samt behandling av odlingsområdenas avrinningsvatten. Specialstöden riktas vanligen till de av jordbruket belastade avrinningsområdena på så sätt, att näringsämnenas totalbelastning på vattnen minskas så effektivt som möjligt. Med hjälp av specialstöden tryggas i synnerhet genomförandet av nödvändiga åtgärder för att minska den näringsbelastning från jordbruket, som förorsakar eutrofiering av Östersjön. Avtalen om specialstöd är fem- eller tioåriga avtal som ingås mellan jordbrukaren och staten. Specialstöden förutsätter att jordbrukaren även ingått avtal om basåtgärderna

2.1 Miljöskyddsåtgärder i anslutning till åkerodling

Jordbrukets diffusa belastning kan mest effektivt minskas genom en sänkning av avrinningens sediment- och näringshalter redan vid dess ursprungskällor. Då näringsämnen hamnar utanför åkern är det svårare och dyrare att hindra dem från att hamna i vattendragen. Det mest effektiva sättet att påverka avrinningarna på gårdsnivå är att förändra odlings- och bearbetningsmetoderna så att de belastar mindre. I synnerhet borde man ta hänsyn till de slutande åkrar som gränsar till vattendragen.

Jordbrukets miljöstöd

indelas i bas- och tilläggsåtgärder som gäller alla jordbrukare, samt i specialstödsformer som förutsätter effektivare miljöskydds- och miljövårdsåtgärder.

Specialstödsavtal kan ingås om följande åtgärder:

- anläggning och skötsel av skyddszon
- anläggning och skötsel av våtmark och sedimenteringsbassäng
- reglerbar dränering, reglerbar underbevattning och återanvändning av avrinningsvatten
- ekologisk produktion
- åkerodling på grundvattenområden
- effektiviserad användning av stallgödsel
- skötsel av vårdbiotoper
- befrämjande av naturens mångfald
- utvecklande och vård av landskapet
- uppfödning av lantraser
- odling av ursprungssorter

Förhindrande av markpackning

Markstrukturen påverkar framför allt markens förmåga att hålla vatten, och påverkar även vattnets rörelse i marken. Stommen i strukturen är ett fast ämne, som består av jordpartiklar och förbindningarna mellan dem. Mellan partiklarna finns ett porsystem fyllt av vatten och luft, som har en stor betydelse för markstrukturen. I mark med god struktur skall det finnas tillräckligt med såväl medelstora (0,030-0,0002 mm) porer, där för växterna användbart vatten absorberas, som stora porer. Från de största porerna, d.v.s. från makroporerna (diametern > 0,03 mm), försvinner vatten på grund av tyngdkraften bl.a. ut i dikessystemet. Makroporer som bildas naturligt i marken är till exempel sprickor samt rot- och maskkanaler. Makroporernas betydelse för markens funktion är avgörande, eftersom de påverkar nästan alla fysikaliska, kemiska och biologiska egenskaper och processer i marken. Markstrukturen kan förbättras med en växtföljd som innehåller gräs- och örter med täta rötter. Dessa växter utgör en bra livsmiljö även för markens andra organismer. Kanalerna som bildas av maskar och rötter utgör hållbara porer, som förstärks av organiska ämnen. Ett stabilt porsystem, där det finns ett lämpligt mängd såväl vattenhållan-



Bild 8. Med hjälp av ett spadtest kan man lätt bedöma markens skick. I en mark som har en bra struktur finns det rikligt med rundlagda porösa gryn och lätt sönderfallande klumpar. Bild: Airi Kulmala

de som vattengenomsläppliga porer, förhindrar mest effektivt att näringsämnen försvinner med regnvattnet. En porös mark garanterar också förutsättningar för utveckling av rotsystemet. Ett rotsystem som når djupt ner i marken tryggar vattenförsörjningen under regnfria perioder, och når de näringsämnen som lätt leds nedåt i marken med regnvattnet.

Stora maskiner packar till marken på ett skadligt sätt

Utvecklingen under de senaste åren har lett till att användningen av stora jordbruksmaskiner inom åkerodlingen har blivit allt allmänare. Detta har medfört en stor risk, i synnerhet för packning av alven. En måttlig packning förbättrar markens vattenabsorptionsförmåga och vattenledande förmåga mot rötterna. En för tät packning, oberoende av om den sker till följd av användningen av stora maskiner eller av överdriven

bearbetning, bryter markens aggregatstruktur och bindningarna som upprätthåller den, varvid såväl markens vattenabsorptionsförmåga som vattengenomsläpplighet försämras. Problemet är synnerligen stort just på lerjordar, som är vanliga i Egentliga Finland. Uttorkning av packad mark förhindrar även växtrotternas tillväxt. Följden är att växternas tillväxtnöjligheter blir sämre och risken för näringsurlakningen ökar.

Med däcktrycket kan man påverka matjordslagret

Man kan försöka förebygga en för tät packning av marken med odlingstekniska metoder. Ju mera man kör på åkarna, desto mera packas marken. I synnerhet en våt mark blir lätt packad, därför borde dräneringen vara i gott skick, och arbetena planerade så att ingen onödig körning sker på våt mark. Arbetena borde utföras med lätta och förhållandevis effektiva traktorer. Då mar-

ken är våt, borde däcktrycket på traktorn vara lägre än 50 kPa. Även användning av bandtraktor eller dubbelmontage minskar den största spänningen som riktas mot marken och lindrar på så sätt, åtminstone med en medelstor traktor, packningen av marken. Sänkningen av däcktrycket förhindrar dock bara en för tät packning av åkerns matjordslager. I stället påverkas packningen av alven framför allt av axelbelastningen. Då man kör på våt mark borde trycket på en axel vara högst 6 000 kg och på en boggiaxel högst 8 000 kg, även då man kör med lägre däcktryck.

Ny åkerodlingsteknik till hjälp

Ny åkerodlingsteknik har utvecklats för att förhindra den skadliga packningen. En målstyrd packning av fårans botten kan undvikas genom användning av en plogmodell som möjliggör plöjning från åkerns oplöjda sida. I Finland har man även utvecklat en lätt, obemannad traktormodell, där man utnyttjar modern positionerings-, regler- och automationsteknik. I stället för en stor maskin kan jordbrukaren samtidigt övervaka två, tre datorstyrda maskiner. I Sverige har man utvecklat den s.k. vinschodlingen där arbetsmaskinen dras med vinschar i åkerns ändar. Även i USA och England håller man på att utveckla motsvarande tekniker.

Metoder för reducerad bearbetning och andra odlingstekniska medel

I det traditionella jordbruket plöjs jorden om hösten, lämnas utan växttäck över vintern och besås om våren. Syftet med den reducerade bearbetningen är att lämna markytan under växttäck mellan växtperioderna, varvid erosionen och näringsurlakningen från åkrarna minskar. Som en allmän regel kan sägas att ju kraftigare jorden bearbetas, desto kraftigare blir erosionen. Den reducerade bearbetningen minskar även körintensiteten och på så sätt också markpackningen. Med de reducerade

bearbetningsmetoderna kan man öka humushalten i markens ytlager, förbättra dess aggregatstruktur, befrämja maskarnas funktion och fördröja vattnets avdunstning.

Plöjningsfri odling

Vid plöjningsfri odling plöjs inte åkern, varvid rikligt med växtrester blir kvar på markytan och skyddar marken. Bearbetningen kan utföras med kultivator, fräs, spadrullharv, tallriksharv eller med andra redskap för ytlig bearbetning av jorden. Jorden kan även lämnas helt obearbetad. Metoden passar bäst för ler- och mjäljordar, såvida markstrukturen och dräneringen är i gott skick. Det vanligaste problemet vid plöjningsfri odling är kvickrot, som man kan försöka förebygga kemiskt eller med stubbearbetning.

Direktsådd

Den så kallade *äkta direktsådden* betyder sådd direkt efter den föregående växten utan några bearbetningsåtgärder. Äkta direktsådd är den mest rekommendabla av metoderna för reducerad bearbetning, eftersom den förorsakar minst erosion. Med äkta direktsådd blir även körintensiteten på åkern lägst, vilket minskar inte bara risken för markpackning utan också bränslekostnaderna och arbetsåtgången. Dessa har i genomsnitt minskat med en tredjedel, då man övergått från konventionell odling till direktsåddmetoder. Detta har varit odlarnas viktigaste motiv för övergången till ny odlingsteknik.

Kraven vid direktsådd är huvudsakligen de samma som vid plöjningsfri odling. Marken måste ha en bra vattengenomsläpplighetsförmåga och dräneringen måste vara i skick. Vid övergång till direktsådd framhävs betydelsen av jordens egna processer för upprätthållandet av markstrukturen. Porer som bildats genom mekanisk bearbetning ersätts vid direktsådd med ett nätverk av makroporer, som bildas av små sprickor i marken samt av mask- och rotkanaler.



Bild 9. En bearbetningsmaskin för ytlig bearbetning av jorden och en såmaskin för äkta direktsådd demonstreras på en mässa år 2003. Bilder: Mikko Jaakkola.

Enligt nutida uppfattningar rekommenderas vid direktsådd en senare sådd än normalt, eftersom mark som är växttäckt både värms upp och torkar långsammare än bearbetad mark. Likaså är växternas groning långsammare.

Då det gäller skördenivåer finns det inga betydande skillnader mellan direktsådd och konventionell sådd. Under torra år har man från direktsådda arealer fått bättre skördar än från de arealer som såtts med den konventionella metoden, eftersom en obearbetad jord förhindrar fukten från att avdunsta. Problemet med direktsådden är att mångåriga ogräsväxter i praktiken endast kan bekämpas med kemiska bekämpningsmedel, eftersom både grund- och såbearbetningen utelämnas. Därför innebär direktsådden antagligen en ökad användning av växtskyddsmedel, i synnerhet glyfosat, vilket i sin tur minskar direktsåddmetodernas miljövänlighet. Ökningen av vissa ogräsväxter och svårigheterna att bekämpa dem utan kemiska bekämpningsmedel försvårar tillämpningen av direktsådd i ekologisk odling.

Enligt odlarnas erfarenheter passar direktsådden i synnerhet för havre samt för höst- och vårvete, för korn passar den sämre. Hos vete och korn har man även märkt skillnader mellan sorterna. Även direktsådd av ärt har huvudsakligen lyckats väl. Däremot har det hos rybs och andra småfröiga arter (lin, kummin) varit problematiskt att få ned fröet på rätt såddjup. Sålunda har man i direktsådden ofta ökat frömängden något för att säkerställa en jämn groning.

Enligt miljöministeriets nya regler räcker direktsådden till för nedmyllning av både slam- och torrgödsel på växtodlingsgårdar (på husdjursgårdar förutsätter miljöstödet plöjning om hösten). Det finns emellertid inga utredningar om effekten av nedmyllningen inom direktsådden, varför det återstår att se om det är en tillräckligt effektiv metod i fråga om bevarande av näringsämnen och skydd av miljön. Vid ytspridning rekommenderas även i fortsättningen en skild nedmyllning genom bearbetning för att minimera urlakningsrisken.

Direktsådd och äkta direktsådd

- Till direktsådd kopplas ofta bearbetning i något skede av cirkulationen – exempelvis kan man direktså en höstplöjd mark om våren eller så höstsådd i den föregående skördeväxtens stubb efter en lättbearbetning.
- Med äkta direktsådd menar man ett odlingsätt där åkerns yta inte bearbetas på något sätt, utan markytan bryts bara av såbillen och frontklipparen, som följer såbillens fåra.

Den reducerade bearbetningens miljökonsekvenser

Enligt utredningar minskar reducerad bearbetning väsentligt erosionen och belastningen från den fosfor som är bunden till jordpartiklar. På en oplöjd stubbåker (t.ex. vid direktsådd) är den årliga erosionen i bästa fall bara en femtedel jämfört med plöjd mark. Totalbelastningen av fosfor minskar i samma proportion. Totalbelastningen av kväve minskar med hälften och belastningen av nitratkväve minskar till en tredjedel jämfört med belastningen på en plöjd åker. Stubbearbetning (t.ex. med fjäderpinnharv) minskar i synnerhet urlakningen av nitratkväve jämfört med plöjd mark, men den minskar även erosionen och urlakning av den fosfor som är bunden till jordpartiklar. Detta förutsätter emellertid en försiktig bearbetning.

Nackdelen med reducerad bearbetning är urlakningen av löslig fosfor, som i värsta fall kan fördubblas jämfört med plöjd mark. Fenomenet blir kraftigare om åkerns fosfortal (halten av den fosfor som är användbar för växterna) är högt. Skadan kan minskas på lång sikt genom att fosforhalten i matjordslagret sänks, genom en kraftigt minskad fosforgödsling tills bördighetsklassen "tillfredsställande" uppnås. Vid kultivering är ackumuleringen av fosfor i åkerns ytskikt kanske inte så kraftig som vid ytlig bearbetning av jorden, i synnerhet om kultiveringen görs till ett tillräckligt djup (minst 15 cm), varvid också urlakningen av löslig fosfor kan vara mindre.

Vårplöjning, tvärplöjning och höstsäd

Höstplöjning är den av de traditionella bearbetningsmetoderna som belastar vattendraget mest. Enligt modellberäkningar kan man genom att flytta plöjningen från hösten till våren minska åkerns erosion med 60-80 % beroende på åkerns jordart och lutning. Vårplöjning passar bäst för mjäl-, mo- och sandjordar. Vårplöjning rekommenderas bl.a. vid odling av sockerbeta och potatis.

Plöjning som sker tvärgående i förhållande till sluttningen har en stor inverkan på mängden avrinning i bearbetningsskiktet. De tvärgående plogfårorna förhindrar vattnets strömning, och minskar på så sätt väsentligt den mängd jord och näringsämnen som vattnet lösgör och för med sig. Den totala avrinningen minskar emellertid inte nämnvärt, eftersom avdunstningen är så liten. Metoden ökar mängden avrinning i täckdikena, vilket kan öka urlakningen av lösliga näringsämnen. Vid rikliga regn kan avrinningen ske över plogtillorna, vilket ökar erosionen mångdubbelt. Sålunda kan tvärplöjning inte rekommenderas för erosionskänsliga strandåkrar med branta sluttningar. På svagare sluttande marker, där erosionsrisken är mindre, är tvärplöjning t.ex. i åkerns nedre kant ett beaktansvärt vattenskyddsmedel.

Med tanke på belastningen är även höstsäd ett betydligt bättre alternativ än en åker som är plöjd över vintern. Detta förutsätter emellertid en god broddskjutning. Till exempel höstvetete minskar i bästa fall erosionen och urlakningen av totalfosfor med hälften jämfört med en plöjd åker. Även urlakningen av kväve minskar.

Gödsling

Ur både miljö- och produktionssynpunkt är det viktigt, att gödslingen planeras enligt växternas näringsbehov. En balanserad gödsling baserar sig på en regelbunden kalkning av åkern, med vilken åkerns pH-nivå kan hållas på en för de odlade växterna lämplig nivå. Jordens surhet förhindrar tillgodogörandet av fosfor, och därför kan man på en välkalkad åker i allmänhet minska användningsmängderna av fosfor. Under normala klimat- och tillväxtförhållanden borde näringsämnen inte få bli kvar i marken i en sådan form, att de är lösliga vid urlakning. Användning av rätt gödselmedel i rätta mängder medför betydande inbesparingar för gården.

Nitratdirektivet

Statsrådet har 9.11.2000 gett en förordning (931/2000), med vilken kraven i EU:s nitratdirektiv verkställs i Finland. Syftet med direktivet är att minska den vattenförorening som orsakas eller framkallas av nitrater som härrör från jordbruket. Förordningen omfattar både bestämmelser och rekommendationer, vilka omfattar de riktlinjer för god jordbruksred som direktivet förutsätter.

Enligt förordningen får kvävegödsel inte spridas på snötäckt eller frusen mark och inte heller på vattenmättad mark. Stallgödsel får inte spridas under tiden 15.10 – 15.4. Om marken är ofrusen och torr så att ingen avrinning kan ske till vattendragen, kan stallgödsel spridas ända till 15.11 och utspridningen påbörjas tidigast 1.4. Strängare bestämmelser gäller för vall, där ytgödsling inte får ske efter 15.9.

Kvävegödsling är dessutom förbjuden närmare ett vattendrag än 5 meter. Därefter är ytgödsling med kvävegödselmedel förbjuden på en sträcka av fem meter, om åkerns lutning överstiger 2 %¹. Ytgödsling med kreatursgödsel är alltid förbjuden om åkerns genomsnittliga lutning överstiger 10 %². Vid spridning av gödsel på hösten skall gödseln alltid omedelbart myllas ned eller åkern plöjas.

Kvävegödsling dimensioneras och gödselmedlet sprids på basis av den genomsnittliga skördenivån. Målet är att bevara jordens näringsbalans. Särskilda bestämmelser om maximala kvävemängder i gödselmedlen ges för varje spannmåls- och växtart. Jordbrukaren skall även föra bok över de kvävegödselmängder som har använts för gödsling av åkrarna samt över skördenivåerna. Kväveanalys av gödseln skall utföras med fem års intervall.

¹ om en åker som sluttar mot ett vattendrag stiger mera än 10 cm på 5 meter.

² gäller basskiften, vars genomsnittliga lutning är större än 10 procent, d.v.s. åkerns yta stiger mera än en meter på en sträcka av 10 meter.

Nitratdirektivet

Spridningen av stallgödsel och annan kvävegödsel begränsas av statsrådets beslut om nitrater. Målet med det så kallade nitratdirektivet är att förhindra urlakning av kväve från åkrar i synnerhet på hösten och våren, som är de mest riskfyllda tiderna i fråga om urlakning. Största delen av den kvävebelastning som kommer från åkermarkerna är just nitratkväve. Nitratdirektivet förpliktar alla jordbrukare.

Gödslingsbestämmelserna i miljöstödet

De gårdar som får miljöstöd måste ta hänsyn till, att det i stöd villkoren för miljöstödet basstöd har definierats växtartvisa maximimängder för fosfor och kvävegödslingen. Dessa maximimängder omfattar både konstgödsel och stallgödsel samt motsvarande organiska gödselmedel.

Ett ytterligare villkor för miljöstödet är, att de åkrar som är i gårdens odling skall markkarteras med minst fem års mellanrum. Genom att utnyttja den information som markkarteringen ger skall odlaren utarbeta en odlingsplan. Markkarteringen utreder emellertid inte markens kväveresurser. Behovet av användning av kvävegödsel påverkas av jordarten, mängden organiska ämnen i jorden samt det föregående årets odlingsväxt.

Preciserad gödsling

I preciserad gödsling, som är en valfri tilläggsåtgärd inom miljöstödet basstöd, preciserar gödslingen ytterligare utgående från odlingsväxtens behov, jordarten och skördenivån. Även en odlare, som har valt någon annan tilläggsåtgärd än preciserad gödsling, kan dock använda de preciserade gödslingsnivåerna. Preciserad gödsling utnyttjar de möjligheter som miljöstödet ger samt skiftets produktionsförmåga optimalt. Ett växtbestånd med balanserad gödsling kan även bättre konkurrera mot ogräsväxter, sjukdomar och skadegörare.

Effektiverad användning av stallgödsel

Miljöspecialstödet som syftar till att befrämja en effektiverad användning av stallgödsel behandlas i samband med miljöskyddsåtgärderna inom husdjursproduktionen på sidan 46.

Användningen av gödsel har minskat

Miljöstödet har förändrat gödselanvändningen i en ur miljösynpunkt bättre riktning, beträffande både konstgödsel och stallgödsel. I konstgödselanvändningen har det visserligen skett en nedgång under hela 1990-talet – även före miljöstödssystemet. Under miljöstödssystemets tid har försäljningen av gödselmedel fortsatt att minska. På Pro-Agria Farma Maaseutukeskus och Finska Hushållningssällskapets verksamhetsområden i Egentliga Finland minskade exempelvis försäljningen av kvävegödsel per hektar åker med över 5 procent, och försäljningen av fosforgödsel med nästan 13 procent från gödslingsperioden 1996/1997 till 1999/2000.

Man kan inte utnyttja markkarteringsresultaten på rätt sätt

Oavsett gödslingens genomsnittliga minskning, justeras den skiftesvisa gödslingen vanligen inte utgående från markkarteringsresultaten, vilket minskar den nytta som den minskade gödslingen ger för vattenskyddet. I synnerhet urlakningen av löslig fosfor är i hög grad beroende av bearbetningsskiktets fosfortal, som förändras av en långvarig gödsling (jfr bild 10). Minskningen av den lösliga fosforns urlakning borde på lång sikt grunda sig på en fosforgödsling, som bestäms på basen av markkartering. På en övergödslad åker förutsätter detta, att man avstår från att använda fosforgödsel tills fosfortalet sjunker till sin målnivå (bördighetsklass: tillfredsställande). För kvävet del borde utgångspunkten vara den näringsmängd som skörden behöver i de rådande tillväxtförhållandena.

Näringsbalansberäkningar

Näringsbalansberäkningar kan användas som hjälpmedel vid gårdsvis rådgivning och planering. Med hjälp av dem kan man utreda effektiviteten i användningen av näringsämnen på gården och hitta näringsämnesläckor. Näringsämnen tillförs en gård genom gödselmedel och på en boskapsgård även genom foder. Näringsämnen förs bort från gården genom de växtodlings- och husdjursprodukter som säljs.

De allmännast använda balanserna:

- **åkerbalans** är skillnaden mellan den mängd näringsämnen som tillförs åkern i form av gödsel och den mängd näringsämnen som försvinner med skörden, d.v.s. över- eller underskott
- med hjälp av **utfodrings- och stallgödselbalans** kan t.ex. utnyttjandegraden av näringsämnen i fodret och den mängd näringsämnen som avsöndras i gödseln utredas.
- med **gårdsbalans** undersöks den mängd näringsämnen som tillförs gården i förhållande till den mängd som förs bort från gården.

Dataprogram och rådgivningstjänster finns att tillgå för balanskalkyleringen. När skiftena är få, klarar man sig med rutigt papper och fickkalkylator som hjälpmedel.

Bördighetsklasser

I den egentliga markkarteringen (grundanalysen) bestäms jordart, mullhalt, pH, ledningstal, utbytbar kalcium, lättlöslig fosfor, utbytbar kalium och utbytbar magnesium. Resultaten omvandlas till bördighetsklasser, som är: dålig, rätt dålig, försvarlig, tillfredsställande, god, hög och betänkligt hög. Bördighetsklassernas gränser beror på jordarten och mullhalten.

Den optimala bördighetsklassen i normalodling är bördighetsklassen "tillfredsställande", där halten av löslig fosfor t.ex. på lerjordar är 6-15 mg/l.

Fosfor på åkern och i vattendragen

Åkermarkens fosforhalt är låg av naturen och största delen av fosfor är i en sådan form, att odlingsväxter inte kan utnyttja den. Med gödsling försöker man öka mängden användbar fosfor i marken, och på det sätt befrämja växternas tillväxt. Just denna fosforhalt mäts vid markkarteringen (P-talet). Enligt statistiken har mängden användbar fosfor ökat betydligt under de senaste decennierna.

Fosfor kan hamna i vattendragen antingen bunden till jordpartiklar eller i form av löslig fosfor. En stor del av den till jordpartiklar bundna fosfor hamnar i vattendragens bottensediment, eftersom alger inte kan utnyttja den effektivt. I samband med syresvinn kan en del av fosfor i bottensedimentet återföras i cirkulationen och öka vattendragets eutrofiering.

Löslig fosfor i vattendrag är direkt användbar för alger och förorsakar på så sätt omedelbar eutrofiering. Risken för urlakning av löslig fosfor är stor i sådana länder, där man genom gödsling har ökat mängden användbar fosfor.

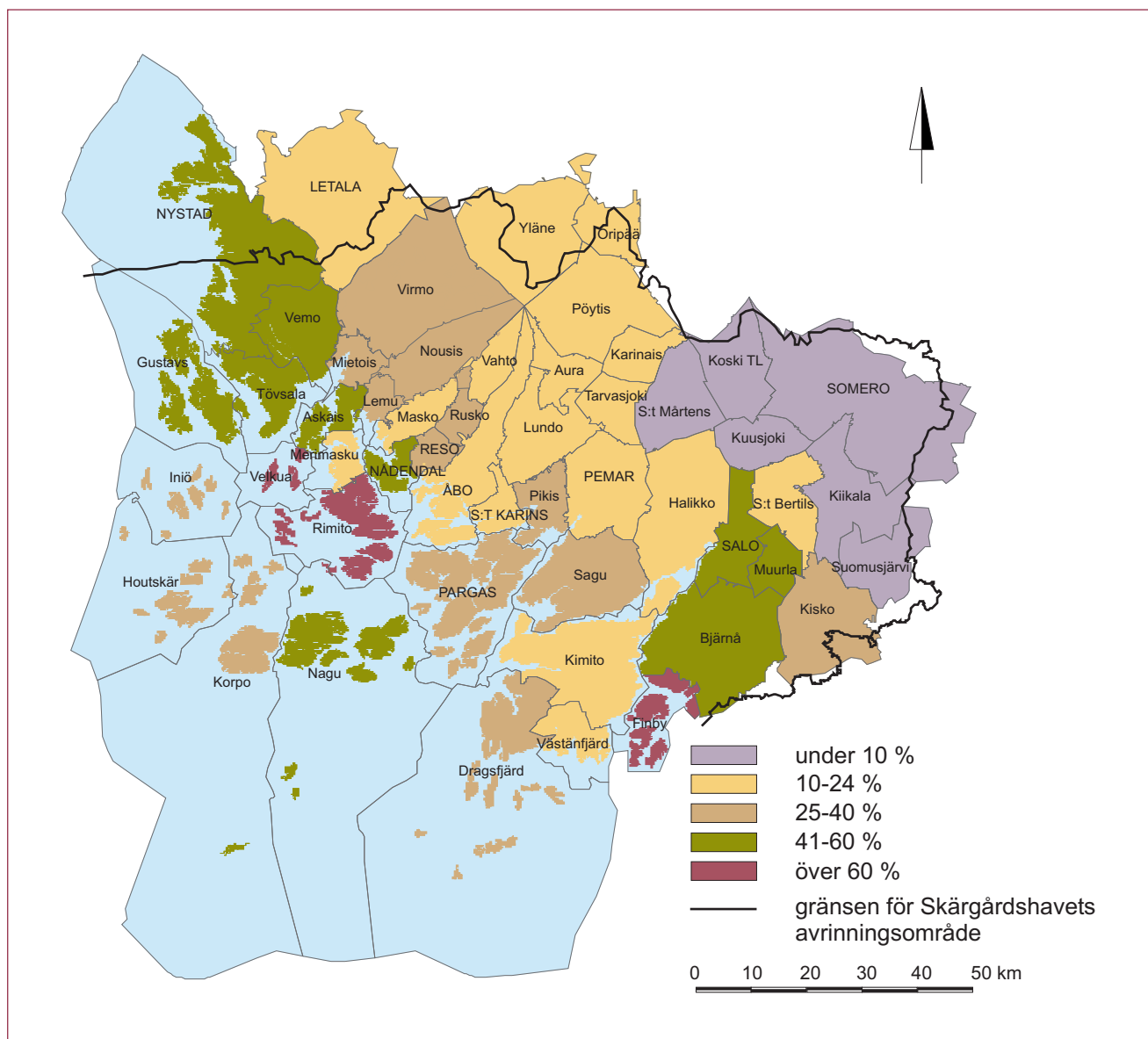


Bild 10. Andelen höga fosfortal (halten över 18 mg/l) i kommunernas jordprov under åren 1995-2000. (Källor: Viljavuuspalvelu & Centralen för Sockerbetsforskning)

Växtskydd

Växtföljden utgör basen för bekämpning av i synnerhet växtsjukdomar. Man kan motverka ogräs, skadegörare och växtsjukdomar genom att undvika odling av samma art eller arter som hör till samma växtfamilj på samma skifte för många år i rad. Odlingväxternas konkurrensförmåga kan förbättras och behovet av bekämpning minskar även med en rätt utförd bearbetning, såningsteknik, val av såningstid, reglering av beståndstäthet och behovsbaserad gödsling. Genom att befrämja livsförut-

sättningarna för växtskadegörarnas naturliga fiender, rov- och parasitinsekter, minskar behovet av kemisk bekämpning. Detta kan påverkas genom att man i landsbygdsmiljö lämnar områden ogödslade eller obehandlade med kemiska bekämpningsmedel, t.ex. skyddsremsor, dikesrenar, busksnår och andra områden i naturtillstånd. Dessa områden i naturtillstånd utgör övervintrings- och fortplantningsplatser för växtskadegörarnas naturliga fiender.

Det finns miljövänligare alternativ till den kemiska bekämpningen. Markbearbetning, harvning, plöjning, ned-

myllning, övertäckning, slätter och flamning är mekaniska bekämpningsmetoder. Vid biologisk bekämpning används skadedjurs naturliga fiender, rov- och parasit insekter, rovkvalster och organismer som förorsakar sjukdomar för skadedjuren. Användning av kemisk bekämpning kräver alltid en allvarlig övervägning. Bekämpning är nödvändig, om det finns så mycket ogräs, sjukdomsalstrare eller skadegörare, att den skada som de förorsakar är betydlig.

Då bekämpning är oundviklig

De kemiska bekämpningsmedlen har utvecklats så att de är giftiga för de organismer som bekämpas, men de bör vara oskadliga för andra. Så är emellertid inte alltid fallet, utan i synnerhet många vattenorganismer lider av ämnens giftverkningar. Därför är det absolut viktigt att förhindra att bekämpningsmedel hamnar i vattendragen. Bekämpningsmedel som förekommer i lösform i marken urlakas lätt med det vatten som rinner i marken, och kan även hamna i grundvattnet. Även ämnen som bundna till jordpartiklar kan med erosionen och ytavrinningen hamna i vattendragen. Risken att bekämpningsmedel hamnar i vattendrag påverkas i synnerhet av ämnets nedbrytningshastighet. För miljöns del är de bekämpningsmedel tryggast, som snabbt sönderfaller i giftfria partiklar. Vid bekämpningsbesprutningar borde man ta hänsyn till väder- och andra förhållanden, och undvika besprutning vid regnigt eller blåsigt väder. Även en omsorgsfull lagring av bekämpningsmedlen och en tillbörlig hantering av bekämpningsmedelresterna minskar miljöriskerna.

Miljöstödets bestämmelser

I det nuvarande miljöstödssystemets krav ingår testning av växtskyddsmedel och utbildning i användningen av bekämpningsmedel. Med ett bra kunskapsområde om bekämpningsmedel – och i synnerhet om dess tillämpning i prak-

tiken – kan effektiviteten i användningen av ämnena väsentligt ökas och miljöriskerna minskas. Sprutornas skick och spridningsnoggrannhet är i nyckelposition beträffande en effektiv användning av bekämpningsmedlen, för beroende på växtbeståndet och sprutans skick kan t.o.m. 90 procent av bekämpningsmedlet hamna någon annanstans än på målet för bekämpningen.

Bekämpningsmedelsanvändningen har minskat - men bara då mängderna mäts i kilogram

Bekämpningsmedlenas försäljningsmängder anses vara pålitliga mätare för användningen. På basen av dessa mätare har bekämpningsmedlenas användningsmängder, mätt i kilogram verksamt substans per hektar, minskat betydligt efter mitten av 1980-talet. Det förefaller som om i synnerhet användning av ogräsbekämpningsmedel eller herbicider har halverats. På grund av kontrollen av bekämpningsmedel har man avstått från att använda de ämnen som är mest skadliga för miljön och hälsan, och de nya effektiva ämnena granskas noggrant innan de tas i bruk.

Miljöbestämmelser som berör användning av bekämpningsmedel

Ett för vattenorganismer giftigt bekämpningsmedel:

- användning av preparatet och rengöring av spridningsredskapen är förbjudet på ett visst säkerhetsavstånd från vattendrag
- vid besprutningen bör man se upp med vindavdrift till vattendrag
- vid påfyllning av traktorspruta får sprutans påfyllningsanordning inte användas
- överbliven sprutvätska får inte hamna i vattnet
- preparatet får inte användas på grundvattenområden
- ett långsamt nedbrytbart bekämpningsmedel får inte användas under på varandra följande år på samma område

Ett för bin och humlor skadligt bekämpningsmedel:

- får inte användas för behandling av blommande bestånd
- användning tillåten endast efter binas flygtid mellan kl. 21 och 06
- användning förbjuden på ett visst säkerhetsavstånd från bikupor

I försäljningsförpackningar finns mera exakta begränsningar för användningen beskrivna.

En låg temperatur och speciellt vinterkyla fungerar som naturliga bekämpningsmedel mot många växtskadegörare och sjukdomar. Detta är orsaker till att användningsmängderna av bekämpningsmedel i Finland internationellt sett är små.

Å andra sidan gör Finlands kalla klimat nedbrytningen av bekämpningsmedel långsammare, och kan leda till skadlig ackumulation av ämnen i marken, vilket det hittills har forskats rätt lite om. Ej heller beskriver försäljningsmängderna i kilogram användningen av kemiskt växtskydd direkt, eftersom de nya aktiva substanserna är effektiva redan vid mycket små givor. Det har även framkommit alarmerande nyheter om de möjliga skador som dessa lågdospreparat kan förorsaka. Dessa ämnens giftighet för vissa vattenorganismgrupper kan t.o.m. vara tiotusenfaldig jämfört med de äldre alternativen. Det skulle vara synnerligen viktigt att utveckla ämnena i en betydligt tryggare riktning än vad nu är fallet.

Bestämmelser om användningen av bekämpningsmedel

Preparaten kontrolleras och godkänns innan de tas i bruk, för att minimera de skador som följer av användningen av bekämpningsmedel. Godkännandet förutsätter att man på preparatets försäljningsförpackningar antecknar begränsningar i användningen, varningar eller anmärkningar för att förhindra miljöskador. Speciell försiktighet krävs då bekämpningsmedel hanteras på sådana åkrar som gränsar till vattendragen. Ämnen som är giftiga för vattenorganismer får inte användas närmare än på ett visst säkerhetsavstånd från vattendraget. Långsamt sönderfallande ämnen får inte upprepade gånger användas på samma åker och långsamt nedbrytbara ämnen får inte användas på grundvattenområden. Enligt miljöstödet villkor får inte heller dikesrenar och skyddsremсор behandlas med bekämpningsmedel.

Bedömning av användningsbehov, val av preparat och förhindrande av skador förorsakade av användning av bekämpningsmedel förblir i sista hand på användarens ansvar. Sålunda bör bruksanvisningar, varningar och begränsningar på försäljningsförpackningen efterföljas. Det är möjligt att betydligt minska bekämpningsmedelens miljöskador genom en omsorgsfull användning i enlighet med anvisningarna.

Grönträdning

Syftet med trädning är att förbättra markens tillväxtförmåga samt att minska produktionen. Vid den traditionella öppna trädningen är marken utan växttäckning och bearbetas under vegetationsperioden för att förhindra ogräsväxter att växa. Syftet är att utnyttja friggjord kväve för odling av höstsäd. Med grönträdning skyddar man markytan, och på så sätt förhindras erosion och urlakning av näringsämnen. Grönträdning berikar växtföljden och förbättrar markstrukturen. Med hjälp av grönträdning kan man dessutom bekämpa kvickrot och andra skadliga ogräsväxter, och grönträdning kan även utnyttjas som grüngödsling. Trädesvegetationen väljs utgående från om syftet är att skydda markytan mot erosion eller att förbättra tillväxtförmågan.

Öppen trädning utgör en risk för vattendragen

Flera forskningsresultat har bevisat att öppna trädor är skadliga då det gäller vattenskyddet. Den öppna trädans kväveurlakning är, beroende på jordarten, 3 - 4,5 -faldig jämfört med t.ex. näringsurlakningen från en trädning som såtts med rajgräs. Grönträdning är ett mer miljövänligt alternativ än den öppna trädning även då det gäller urlakningen av totalfosfor. Belastningen från löslig fosfor är dock ett problem även vid grönträdning.

Mest rekommendabelt är att anlägga grönträdning redan föregående vår i en skyddsgröda. För förhindrande av

både erosion och kväveurlakning är en mångårig gräsvallväxt det bästa växtalternativet för trädan, eftersom användning av kvävebindande baljväxter ökar grönträdans kväveurlakning. Förutom vattenskyddet, gagnar grönträdor även många fågelarter som häckar och äter på åkrarna. De flesta fågelarterna har mera nytta av kortvariga, roterande trädor, men en del av arterna gagnas av just de för vattenskyddet rekommendabla, långvariga grönträdorna.

Trädningen av åkrar började öka kraftigt år 1987, och den obligatoriska trädningen ökade trädesarealen så att den redan år 1991 omfattade nästan en femtedel av Finlands åkerareal. Under EU-perioden från år 1995 har trädesarealen minskat ungefär till 1990 års nivå. Den nuvarande trädningsskyldigheten hör ihop med stödsystemet för jordbruksgrödor, som finansieras av EU (CAP-stöd). Varje lägenhet av en viss storlek som får CAP-stöd är skyldig att låta en del av sin odlingsareal ligga i träda (CAP-träda). Arealen för den obligatoriska trädan har årligen varierat från 5 procent till 15 procent. Inom miljövillkoren för CAP-träda förutsätts endast i vissa fall anläggning av grönträda, men för miljöskyddets skull är det rekommendabelt att man alltid anlägger grönträda. Det är emellertid beklagligt, att det nuvarande stödsystemet inte lägger en större vikt vid anläggningen av grönträdor.

Fånggrödor

Fånggrödor hjälper till i kampen mot urlakning av näringsämnen. Fånggrödorna kan grupperas i mellanväxter och underväxter. Underväxten sås i jorden samtidigt som huvudväxten, medan mellanväxten sås först efter huvudväxtens skörd.

Fånggrödor används för att skydda markytan mot erosion, och för att ta tillvara näringsämnen som annars skulle urlakas. På detta sätt bevaras näringsämnena i marken för efterföljande växters bruk. Ju längre tid av året marken är täckt av levande vegetation som ut-

nyttjar näringsämnen, desto mindre blir i synnerhet urlakningen av kväve. På de vattengenomsläppliga mojordarna kan underväxten skydda grundvattnet mot förorening, som förorsakas av nitrater. Fånggrödorna kan dessutom förbättra markstrukturen, öka mängden organiskt ämne i marken, binda atmosfärens kväve (baljväxter), förhindra tillväxt av ogräsväxter och minska insektskadorna.

Det lönar sig vanligen att så fånggrödan som underväxt redan om våren, så att den effektivt kan uppta näringsämnen genast efter skörden av den egentliga odlingsgrödan. Underväxten har just inga verkningar på huvudväxtens skörd. Växten bearbetas ned i marken först sent på hösten eller följande vår. På våren kan fånggrödan underlätta upptorkningen av åkern. Som mellanväxter passar arter med snabb uppkomst och tillväxt bäst, såsom säd, foderraps, rybs och honungsblomma, men växtbeståndet kan även anläggas med en blandning av flera växtarter.

Fånggrödorna minskar kväveurlakningen med minst en tredjedel

I prov som har gjorts med korn och italienskt rajgräs som underväxt till kornet, har man kunnat minska urlakningen av totalkväve med 27 - 68 procent



Bild 11. På hösten 2001, just före potatisupptagningen, har korn som såtts glesat som fånggröda redan hunnit skjuta brodd. Bild: Esko Suomala

CAP-träda samt mångfalds-, landskaps- och viltåkrar

Ett CAP-trädesskifte, på vilket det har anlagts en mångfalds-, landskaps- eller viltåker i enlighet med miljöstödet tilläggsåtgärd "mångfaldsobjekt på gården", kan även få miljöstödet stöd för tilläggsåtgärder.

Om en mångfaldsåker har anlagts på ett CAP-trädesskifte, bör man på skiftet följa alla CAP-regler för trädor.

Anskaffningar i anslutning till precisionsodlingen

- GPS-satellitpositioneringsutrustning
- GIS-programvara (GIS = Geografiska Informationssystemet)
- skördemätare
- regleringsutrustning för maskinerna (t.ex. för reglering av gödselspridare, spruta eller stallgödselspridare)
- övrig tilläggsutrustning, som förbättrar maskinernas precision eller reglerbarhet (tilläggsbehållare, luftassistans för sprutor, elektronisk styrning, mätarutrustning)
- specialmaskiner, såsom speciellt för precisionsodlingen utvecklade gödselspridare, sprutor och spridare
- köp av entreprenadarbeten inom precisionsodlingen (t.ex. precisionsskalkning, -gödsling och -sprutning)
- rådgivningstjänster och utbildning

och avrinningsvattnets nitrathalt till en tredjedel. Underväxternas funktion är effektivast på mojordar, men även på lerjordar har urlakningen av totalkväve halverats. Även vid odling av tidig potatis har man i de flesta fall positiva erfarenheter av användning av fånggrödor. Eftersom den tidiga potatisen tas upp redan tidigt, blir de åkrar som har lämnats utan fånggröda länge utan skydd av vegetation och därför känsliga för erosion och näringsurlakning. Detsamma gäller även övrig odling av tidiga grönsaks- och rotfrukter.

Även baljväxter används som mellanväxter i synnerhet i ekologisk odling, där de samtidigt fungerar som grön-gödsling. Baljväxter binder atmosfärens kväve och ökar markens kvävereserver vid förmultnandet. I synnerhet vid användning av ettåriga baljväxter (t.ex. humlelusern) kan ett problem vara att näringsämnen snabbt frigörs på våren, varvid risken för näringsurlakning blir uppenbar.

Precisionsodling

Precisionsodling är en produktionsform, som baserar sig på insamlad information om gårdens omständigheter. På basis av informationen om omständigheterna på gården regleras användning av produktionsinsatserna så, att användningen noggrant motsvarar markens och växtbeståndets behov. De

reglerbara produktionsinsatserna kan omfatta alla de insatser, som påverkar växternas tillväxt och åkerns tillväxtförmåga. Sådana är de kemiska och organiska gödslingsmedlen, olika växtskyddsmedel och tillväxtreglerare. Även t.ex. jordbearbetningen och åkerns vattenförsörjning kan regleras efter de lokala förutsättningarna. Målet är ett förbättrat nyttoförhållande mellan omständigheterna på gården och produktionsinsatserna. Noggrant givna, behovsbaserade insatsmängder och rätt valda insatser bevarar miljön, minskar användning av insatser och ökar avkastningen per insatsenhet.

I praktiken innebär precisionsodlingen att man granskar markkarteringsuppgifterna från olika delar av ett skifte. Utgående från dessa beräknas till exempel den behövliga mängden gödsel på olika delar av det enskilda skiftet. Denna information lagras i arbetsmaskinens dator. Arbetsmaskinens position definieras med hjälp av satellitpositionering, varvid det är möjligt att noggrant reglera mängden av gödsel utgående från var på skiftet man befinner sig.

Precisionsodlingen lämpar sig för stora gårdar

Precisionsodlingen har inte ännu nått särskilt stor popularitet i Finland. Jordbrukarna anser att det största hindret är de stora ekonomiska kostnaderna i förhållande till den erhållna nyttan (utrustningsinvesteringar cirka 5 000-7 500 euro). Precisionsodlingen är således i synnerhet ett medel för effektiv miljövard på stora gårdar. Dess fördelar framträder på sådana skiften som är av varierande kvalitet, och där till exempel övergången till positionsbestämdd gödsling ökar skörden. På jämnare skiften fås inte en motsvarande nytta.

Dikesrenar, skyddsremсор och begreppet vattendrag

Dikesrenar och skyddsremсор är områden täckta av fleråriga växter, som lämnats mellan åker och dike eller mellan åker och vattendrag. Syftet med dikesrenar och skyddsremсор är att minska erosionen och avrinningen av näringsämnen och andra skadliga ämnen från åkern till vattendraget. Enligt vattenlagen bör alla jordbrukare lämna dikesrenar vid varje dike. Miljöstödets strängare villkor gäller jordbrukare som har förbundit sig till miljöstödet. De förutsätter anläggning av en bredare dikesren vid kanten av utfalldikena och vid åkrar som kantas av vattendrag. Dikesrenar och skyddsremсор anläggs enligt miljöstödsvillkoren på åkerskiftet, d.v.s. den naturliga zonen räknas inte med vid definieringen av dikesrensens eller skyddsremсорs bredd. Även runt brunnar för hushållsvatten, som finns på åkern, bör man enligt miljöstödsvillkoren anlägga en minst 3 meter bred skyddsremсор. Ytterligare är det rekommendabelt att anlägga skyddsremсор runt dammar, bassänger och bevattningsbassänger som finns på åkarna.

Skötsel av dikesrenar och skyddsremсор enligt miljöstödet

Dikesrenar och skyddsremсор enligt miljöstödet behöver inte slås, men med slätter kan man effektivisera deras inverkan på vattenskyddet och förhindra spridning av fröspridande ogräsväxter till åkern. Den bästa tidpunkten för slåttern är i början av augusti, då roto-gräsen ännu inte hunnit lagra näringsämnen i sina underjordiska delar och sprida sina frön till omgivningen. En sen tidpunkt för slåttern skadar inte heller åkerfåglarnas häckning. Om skyddsremсорn slås, måste man enligt stödsvillkoren föra bort slätteravfallet. På detta sätt kan man så småningom utarma marken, och befrämja spridning av ängsväxtlighet i stället för den problematiska ogräsväxtligheten. Även en

Vattenlagens och miljöstödets (stödperioden 2000-2006) bestämmelser

Dikesren

- enligt vattenlagens bestämmelser måste man vid varje dike lämna minst en 60 cm bred dikesren
- enligt miljöstödets villkor måste man vid kanten av utfalldikena lämna en minst 1 m bred dikesren

Skyddsremсор

- enligt miljöstödets villkor måste man vid kanten av en åker som ligger invid ett vattendrag anlägga en skyddsremсор som i medeltal är minst 3 m bred och täckt med flerårig vegetation

noggrann sådd vid anläggningen förhindrar förekomsten av ogräsväxter. Betesgång är möjlig på såväl dikesrenar som skyddsremсор till exempel i samband med betesgång på en naturlig zon mellan åker och vattendrag.

Punktvis bekämpning av ogräs på dikesrenar och skyddsremсор är tillåten endast vid svåra ogräsangrepp. Då bör användningen av bekämpningsmedel och sådden av en ny vallväxtlighet ske under samma växtperiod. Man skall på förhand anmäla skriftligen om punktbehandlingen till den kommuns landsbygdsnäringsmyndighet där gården ligger. Flyghavre som spridit sig till dikesrenar eller skyddsremсор skall bekämpas i enlighet med lagen om flyghavre, antingen genom plockning eller



Bild 12. Redan en 3 meter bred skyddsremсор minskar transporten av näringsämnen med ytavrinningen till vattendraget. Bild: Askö Sydånoja

Begreppet vattendrag enligt vattenlagen

Som bäckvattendrag kan på basis av tolkningen av vattenlagen 1961/264 (1:2§) anses en orörd eller rensad bäck, dike eller annan fåra, om minst ett av de följande villkoren uppfylls:

- vatten rinner året runt i fåran
- fisk kan åtminstone i nämnvärd omfattning vandra
- åtminstone under tiden för det högsta vattenståndet finns det tillräckligt vatten i fåran för att man skall kunna ta sig fram med båt

kemiskt. Förutom i ovan nämnda undantagsfall, får man inte använda bekämpningsmedel på dikesrenar och skyddsremсор.

Vad är ett vattendrag?

Det är inte alltid klart, vilka vattenfåror som uppfyller de i vattenlagen definierade kriterierna för ett vattendrag och sålunda enligt miljöstödsvillkoren kräver en tre meter bred skyddsremsa. Själva definieringen av vattendrag grundar sig på vattenlagen, där med vattendrag, förutom havet, avses "öppna insjöområden jämte tillhörande naturliga och konstgjorda delar" med några undantag. Till exempel konstgjorda dammar är inte vattendrag.

I Sydvästra Finlands miljöcentral har man under år 2002 gjort kartutkast över de fåror som på basis av vattenlagen kan tolkas som vattendrag. Kartutkastet har utarbetats på basis av en kartgranskning, där storleken på vattendragens avrinningsområden samt grundvattenområdenas och de bekanta källornas positioner har beaktats. Efter utkastskedet har kartorna preciserats och korrigerats i samarbete med landsbygdsmyndigheter, producenter och producentorganisationer. Kartorna som är resultatet av detta fungerar som rådgivningsmaterial, och anläggning av skyddsremсор rekommenderas vid sådana fåror som på kartan har definierats som vattendrag.

Övriga miljöbestämmelser som gäller åkrar belägna vid ett vattendrag

I nitratdirektivet finns begränsningar för gödningen på åkrar som ligger vid vattendrag. Dessa begränsningar gäller också en jordbrukare som inte har förbundet sig till miljöstödet (se sida 24). Därtill måste de husdjursgårdarna, som har förbundet sig till miljöstödet basåtgärder gällande husdjursgårdar, ta hänsyn till närheten till vattendraget vid gödselspridningen då de har valt "preciserad gödning" som tilläggsåtgärd. Även för växtskyddsmedel finns specifika begränsningar för användning av dem i närheten av ett vattendrag (se rutan på sida 27).

Vårdade skyddsremсор fungerar effektivt

Skyddsremsans förmåga att effektivt skydda vattendraget påverkas av skyddsremsans bredd och av växtlighetens täthet. Det har i nordiska forskningar kommit fram att redan en skyddsremsa som är ett par meter bred minskar mängden totalfosfor i åkrarnas ytavrinningsvatten med upp till 50 procent. Det är emellertid inte fastställt om löslig fosfor absorberas i skyddsremсорna. Med slätter i kombination med bortförande av slätteravfallet kan man höja skyddsremsans vattendragsskyddande effekt, eftersom man i samband med bortförandet av växtmassan även bortför näringsämnen från vattendragets närhet.

Under de första åren av den nya miljöstödsperioden har skyddsremсор inte anlagts i den mån som man hade hoppats. Oklarheter har förorsakats bl.a. av att de bredder på skyddsremсорna som definierats i den föregående stödperiodens gårdsvisa miljöprogram inte nödvändigtvis är tillräckliga enligt den nya stödperiodens villkor. Då alla de skyddsremсор som de nya stödsvillkoren kräver anläggs, kommer skyddsremсорnas mängd att öka betydligt. Skyddsremсор som har anlagts på rätt ställen förhindrar effektivt näringsämnenas urlakning. På jämnare områden där ytavrinningen är knapp förblir skyddsremсорnas verkningsmindre.

Skyddszoner

En skyddszon är ett minst 15 meter brett, vårdat, med flerårig växtlighet täckt område som anlagts på ett åkerområde vid kanten av ett utfallsdike eller ett vattendrag. Skyddszonen får inte gödslas eller behandlas med bekämpningsmedel. En skyddszon kan även anläggas på en åker som ligger på ett grundvattenområde.

Syftet med en skyddszon är att förhindra att näringsämnen och jord från åkern förs med ytavrinningen ut i vattendragen, och på detta sätt minska eutrofieringen av vattnen och igenslamningen av stränderna. Skyddszonerna har även betydelse som upplivare av jordbrukslandskapet och för ökande av landskapets mångfald och artrikedom. Beträffande vattenskyddet är skyddszoner i synnerhet till nytta på sådana åkrar som sluttar brant mot ett vattendrag eller mot ett utfallsdike, och på strandåkrar som är känsliga för översvämningar och ras.

Anläggning och skötsel av en skyddszon

Ofta kan man anlägga en skyddszon på en åker där det redan från tidigare växer hö eller vallväxter. Det är också lätt att anlägga en ny skyddszon när höfrö kan säas i skyddssäd om våren. En effektiv skyddszon fås genom att man sår en flerårig vallväxtlighet med ett tätt rotsystem och flera skikt. Passande arter är timotej, ängsgröe, ängskavle, hundäxing, svingel och rödven.

Skyddszonens skötsel består av slåtter minst en gång om året och bortförande av slåtteravfallet. Den bästa tidpunkten för slåttern är i månadsskiftet juli-augusti, då det är blomnings- och frötid för skyddszonsväxterna och då växternas fosforupptagning är som aktivast. En sen slåtter minskar visserligen möjligheterna att använda växtligheten som foder. Slåtter som utförs på sensommar är rekommendabel även med tanke på eventuella häckande fåglar och andra djur på skyddszonen. Syftet med slåttern och bortförandet av slåtterav-

Anläggning av skyddszoner understöds

Anläggning och vård av skyddszoner finansieras med jordbrukets miljöspecialstöd. Enligt stöd villkoren är minimiarealen för en skyddszon 15 ar, och den bör i medeltal vara minst 15 m bred. Det är även möjligt att få LFA-stöd och nationellt vallstöd för skyddszonarealen, om det sådda växtbeståndet utnyttjas som foder.

fallet är att avlägsna de till växterna bundna näringsämnena och att utarma marken. Samtidigt förhindrar slåttern att skyddszonen blir beväxt med buskar. På skyddszonen kan man plantera buskgrupper eller enskilda lövträd för att till exempel förhindra ras. Med planteringar får man likväl inte blockera det öppna odlingslandskapet. Även betesgång är möjlig, om det inte förorsakar olägenheter i fråga om vattenskyddet. Detta beror framför allt på strandområdets erosionkänslighet och vattnets tillstånd, samt de hygieniska kraven på vattnets kvalitet.

Skyddszoner är effektiva metoder för vattenskydd

I försök, som har gjorts av Forskningscentralen för jordbruk och livsmedels ekonomi, har redan 10 meter breda skyddszoner visat sig vara effektiva för att minska urlakning av suspenderade ämnen, till jordpartiklar bunden fosfor samt totalkväve. Under de nio försöksåren minskade belastningen av suspenderade ämnen med 50 - 60 procent, kväveurlakning med 50 procent och urlakningen av till jordpartiklar bunden fosfor med 30 procent. Skyddszonerna fungerar synnerligen bra även i ovanligt regniga och våta förhållanden, då belastningen från suspenderade ämnen minskade med upp till 80 - 90 procent. Problemet är emellertid halten av löslig fosfor, som t.o.m. kan öka på ett skyddszonsskifte, i synnerhet om zonen inte slås. Det är just därför som skötsel av skyddszoner genom slåtter och bortförande av slåtterresterna är nödvändig.

Översiktsplanering av skyddszoner

Sydvästra Finlands miljöcentral har gjort upp översiktsplaner för skyddszoner inom Skärgårdshavets avrinningsområde för avrinningsområdena till Ruskonjoki, Aura å, Pemarån, Halikonjoki, Uskelanjoki, Purilanjoki och till några små åar som utmynnar i Skärgårdshavet (Pukkilanoja, Hepojoki, Makarlanjoki, Vallerinnanoja, Sauvonjoki, Ruonanjoki, Topjoki och Karviaistenoja) samt för grundvattenområdet Pyymäki-Tuohittu (bild 13). Därtill finns

det skyddszonsplaner för Bjärnä å och Enäjärvi som uppgjorts av andra aktörer. I planerna har man bedömt behovet av skyddszoner på respektive område, vilket även tydligt har antecknats på kartan. På detta sätt kan en jordbrukare vara säker på att miljöcentralen förordar finansieringen av projektet, då han eller hon ansöker om skyddszonsstöd för ett område där det enligt kartan finns behov av skyddszoner. Syftet med översiktsplanerna är att styra specialstöddresurserna till de för vattenskyddet viktigaste objekten.

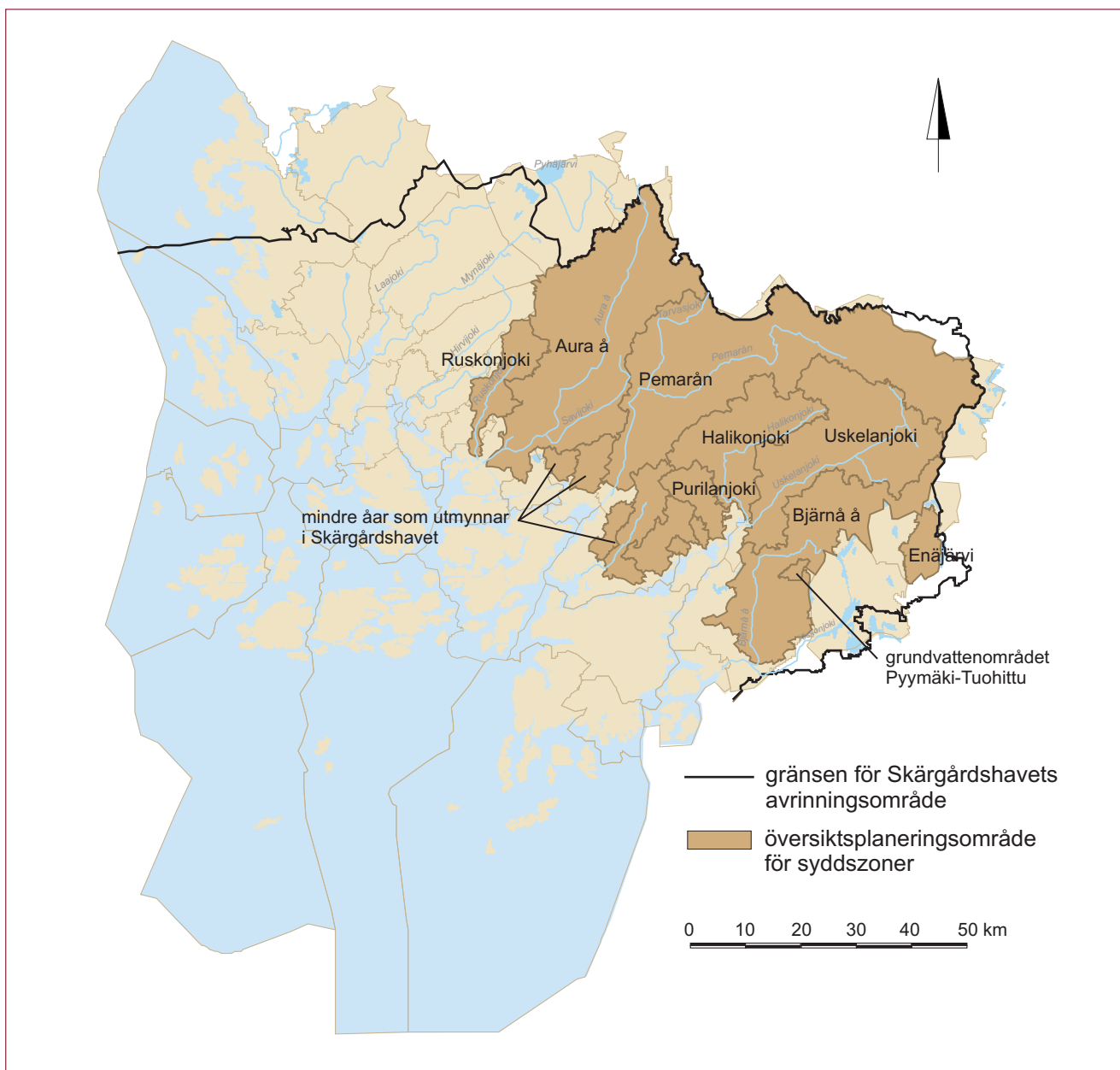


Bild 13. Områden som omfattas av översiktsplanerna för skyddszoner inom Skärgårdshavets avrinningsområde.

Våtmarker, sedimenteringsbassänger och bottendammar

Med vattenskyddsvåtmarker, sedimenteringsbassänger och bottendammar kan man fånga de näringsämnen som redan hamnat från åkrarna ut i diken. Dräneringsåtgärderna har minskat mängden våtmarker och översvämningssområden som ursprungligen hörde samman med de naturliga vattendragen och fåror. Dikningarna har rätat ut vattenfårornas tidigare slingrande sträckningar. Genom att återställa våtmarker och fåror, anlägga nya våtmarker eller forma en mångsidigare struktur på fåror förbättrar man vattenskyddet och befrämjar landskapsvärdena och naturens mångfald. De kan även befrämja viltvärden genom att erbjuda nya häckningsplatser för vattenfåglarna.

En mångsidig våtmark avlägsnar näringsämnena effektivare

Under gynnsamma omständigheter kan man med vattenskyddsvåtmarker minska avrinningen av fasta partiklar, fosfor och kväve till vattendragen betydligt. Som bäst kan en våtmark årligen absorbera 20 - 30 procent av belastningen av fasta partiklar och näringsämnen. Detta förutsätter dock att våtmarken har vissa grundegenskaper. Storleken på våtmarken måste alltid anpassas till våtmarkens avrinningsområde, d.v.s. våtmarken måste vara tillräckligt stor. Härvid stannar vattnet som kommer till våtmarken där en tillräckligt lång tid, och vattnet hinner renas innan det rinner vidare till vattendraget. Även halterna av fasta partiklar och näringsämnen i vattnet måste vara tillräckligt höga för att vattendraget skall ha nytta av reningen. Således borde vattenskyddsvåtmarker anläggas inom avrinningsområden, där andelen åker är speciellt stor.

Även näringsämnenas sinsemellan varierande egenskaper och uppträdande ställer stora krav på en våtmark. Om syftet är att samtidigt minska både kväve och fosfor, borde våtmarken vara

Vad är en våtmark ?

Vanligen avses med våtmark ett område i naturtillstånd, där grundvattnet ligger nära markytan och som tidvis kan vara antingen delvis eller helt täckt av översvämning. Typiskt för ett dylikt område är, att det växer rikligt med naturliga våtmarksväxter. På en våtmark kan det även växa träd och buskar.

I jordbrukets miljöstödsprogram avses med vattenskyddsvåtmark en del av ett dike, en bäck, en å eller ett vattendrag och dess strandområden som minskar belastningen på vattendragen, ligger största delen av året under vatten och även under den övriga tiden hålls fuktig.

mångformig: den borde ha djupa delar med en öppen vattenspegel, ett lågvattenområde och ett översvämningssområde.

Vid anläggning av våtmarker borde man prioritera våtmarkernas naturliga platser och sträva efter en så stor storlek som möjligt. Vattnet borde flöda jämnt på hela våtmarksområdet, inte längs kanaler. Det borde även finnas ett översvämningssområde på våtmarken, så att fördröjningen av vattnet inte skulle minska vid översvämningar. Små, genom grävning anlagda våtmarker är inte effektiva. Grävningens arbetet borde alltid vara så litet som möjligt. För ett effektivt avlägsnande av fosfor borde våtmarken anläggas på en ögödslad mark där fosforhalten är liten. Om den nedre delen av åkern hamnar under våtmarken, borde matjorden tas bort från det området. Typiska platser för våtmarker har varit svackor, där det har funnits en grund naturfåra i botten. Det är tekniskt lätt att anlägga våtmarker på sådana här platser. I fråga om vattenskyddsvåtmarkerna måste man även ta hänsyn till landskapets och naturens mångfald.

De bästa sedimenteringsbassängerna har drag av våtmarker

Med sedimenteringsbassäng avses en bassäng som grävts ur eller dämats upp i anslutning till ett dike eller bäck. Med hjälp av sedimenteringsbassänger försöker man samla upp fasta partiklar och näringsämnen från jordbrukets avrin-

Dimensionering av en våtmark och en sedimenteringsbassäng

- minimistorleken på en våtmark är 1 - 2 % av avrinningsområdets areal
- minimistorleken på en sedimenteringsbassäng är 0,1 - 0,2 % av avrinningsområdets areal
- åkerns areal av avrinningsområdet skall helst vara minst 30 %



Bild 14. Bottendammarnas grundstruktur är enkel. Bild: Heli Nukki

ningsvatten. Sedimenteringsbassängernas funktion baserar sig på att jordpartiklarna i vattnet faller till botten av bassängen, då vattnets strömningshastighet och strömvirvlar minskar.

Med sedimenteringsbassänger kan man i betydlig mån minska endast grövre jordarter som transporteras längs botten, så länge bassängerna storlek hålls på en rimlig nivå. Enskilda bassänger, som anlagts genom grävning, är inte ändamålsenliga ur vattenskyddssynvinkel. De har också fungerat närmast som bevattningsvattenreservoarer.

Om man vill stärka sedimenteringsbassängernas betydelse för vattenskyddet, borde man anlägga sådana

bassänger, där det även finns en våtmarksdel. Bassänger som dämts upp har drag av våtmarker, om deras vattenvolym ökar vid översvämningar och fördröjningen är tillräckligt lång. Om man med hjälp av en sedimenteringsbassäng vill minska inte bara fasta partiklar och till dem bunden fosfor utan även kväve, måste bassängen göras betydligt större. Den börjar då till sin natur likna en våtmark.

Bottendammar och återställning av fåror

Återställning av översvämningsområden i anslutning till älvvattendrag och återställning av de bäckvattendrag, som har utträtats vid jordbrukets dräneringsåtgärder, förbättrar de strömmande vattendragens naturliga översvämningsområdesdynamik och fårornas naturliga reningsförmåga. Bottentrösklar som är sammanbyggda efter varandra kan ha en likadan konstruktion som de dammar som byggs i anslutning till våtmarker och sedimenteringsbassänger. De kan placeras på sådana ställen i fåran, där det även naturligt sker en ansamling av fast material.

Man kan i princip rekommendera att alla avsnitt av en fåra som tidigare rätats ut görs mera slingrande. Denna metod lämpar sig även för flacka områden. Eftersom grävningen av den nya fåran åtminstone för en viss tid kan orsaka erosion och att jorden dras iväg, är det bra att skydda fåran som grävs genom att så gräsfrö, stensätta fåran, bygga bottendammar, samt plantera strandvegetation genast efter grävningssarbetena. Arbetena kan göras i flera steg, exempelvis så att man släpper in vattnet i den nya fåran först efter att växtligheten har kommit igång.

Anläggningen av våtmarker styrs till naturliga ställen

Anläggnings- och skötselåtgärder gällande olika våtmarker kan finansieras via jordbrukets miljöspecialstöd. Stödet baserar sig på de kostnader och det inkomstbortfall som presenteras i planen,

samt på en högst 20 % stor sporre. Ersättningen betalas på basen av arealen för den yta som läggs under våtmarken eller sedimenteringsbassängen samt för tillräckligt stora kantområden, via vilka man kan sköta området.

Beklagligtvis har anläggningen av våtmarker inte gått framåt under den nya miljöstödsperioden, eftersom stöd-villkoren ändrades så att stödnivån i praktiken minskade radikalt. Med detta strävade man dock efter att våtmarkerna och bassängerna skulle anläggas med lite grävningsarbete på naturliga ställen, eftersom detta är vettigare även ur vattenskyddssynvinkel. Det är emellertid önskvärt att det stöd som betalas för våtmarkerna i fortsättningen skulle sporra jordbrukare till att anlägga vattenskyddsvåtmarker.

Reglerbar dränering, reglerbar underbevattning samt återanvändning av torrlägningsvatten

En stor del av den näringsbelastning på vattendragen som härstammar från åkermarken beror på att dräneringen inte är i skick. Om dräneringen inte fungerar som den skall, ökar åkerns ytavrinning och bördigheten minskar, varvid näringsämnen lättare rinner ut i vattendragen med avrinningsvattnet. Åkerns vattenhushållning förbättras effektivast genom täckdikning. Täckdikningen förbättrar markstrukturen genom att öka mängden porer i marken och minska ytavrinningen. I synnerhet den nya dräneringstekniken beaktar bättre än tidigare vattenskyddets behov, eftersom den förbättrar växternas förmåga att tillgodogöra sig näring, vilket i sin tur minskar urlakningen av näringsämnen till vattendrag.

Reglerbar dränering

Medan målet med täckdikning är att maximera dräneringen, är syftet med reglerbar dränering att optimera åkerns vattenhushållning, d.v.s. att reglera grundvattenytan på bästa möjliga sätt

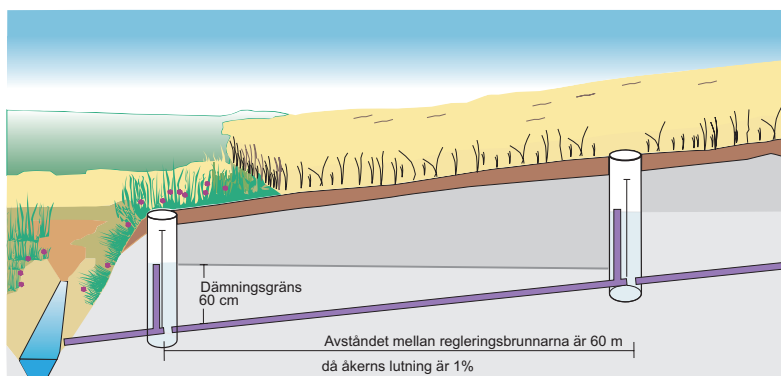


Bild 15. Principskiss av hur en reglerbrunn påverkar grundvattennivån.

med tanke på växternas tillväxt. Reglerbar dränering minskar bevattningsbehovet och vattnets avrinning från åkern. Det är väsentligt för avkastningsförmågan att spara vårfukten till växtperioden. Som en allmän anvisning kan sägas, att grundvattenytan bör vara minst 0,5 m under åkerytan under växtperioden. Vid häftiga regn samt under skörden och höstarbetena regleras dräneringen så att den åter fungerar med full kapacitet. Reglermekanismen finns i allmänhet i en reglerbrunn som monterats vid uppsamlingsdiket, eller så består den av en reglerdamm som gjorts i ett öppet dike. Man kan göra ett reglersystem i såväl nya som gamla täckdiken. Förutsättningen för att reglerbrunnen skall fungera är att fördämningen är vattentät.

Reglerbar underbevattning

Med reglerbar underbevattning menas en metod genom vilken man utnyttjar täckdikensnätet och öppna diken för bevattning. Skillnaden jämfört med den reglerbara dräneringen är att man vid reglerbar underbevattning tillför systemet ytvatten, medan den reglerbara dräneringen fungerar enbart med den naturliga nederbörden. Vatten för bevattning får man från naturliga vattendrag, antingen genom att utnyttja vattnets naturliga strömning eller genom att pumpa. Täckdikningssystemet fungerar på samma sätt som i reglerbar dränering. Tilläggsvattnet leds i huvudsak in i systemet i övre ändan av täckdik-

Villkor för specialstödet

Man kan för genomförande av reglerbar dränering, reglerbar underbevattning och återanvändning av torrlägningsvatten få miljöspecialstöd.

Kriterier för specialstödet:

- A. Reglerbar dränering
- åkers lutning högst 2% ¹
 - jordarten bör innehålla sand eller mo eller bestå av grynlora
- B. Reglerbar underbevattning och återanvändning av torrlägningsvat-
ten
- åkers lutning under 1% ²
 - jordarten bör vara fin eller grov mo, sand, grov sand eller grynlora

Obs! Som bevattningssystem vid återanvändning av torrlägningsvatten kan man endast använda reglerbar dränering eller underbevattning, inte sprinklerbevattning

¹ höjdskillnaden är högst 2 m på en sträcka om 100 m

² höjdskillnaden är under 1 m på en sträcka om 100 m

ningssystemet eller de öppna diken. Även nackdikena kan utnyttjas som lagringsbassäng för bevattningsvattnet. Reglerbar underbevattning är framför allt en bevattningssystem, vars verkningar på vattenskyddet delvis är oklara. På skördenivån har metoden emellertid positiva verkningar.

Återanvändning av torrlägningsvat- ten

Vid återanvändning av torrlägningsvatten utnyttjas det naturliga avrinningsvatten som kommer från åkern på så sätt att det på nytt kan användas vid bevattningen av åkern. Återanvändningen förutsätter byggande av en lagringsbassäng och ett lämpligt ställe för ändamålet. Från lagringsbassängen leds avrinningsvattnet tillbaka till åkern som bevattningsvatten under den torra perioden.

Metodernas effekt på vattenskyddet

Vid reglerbar dränering, reglerbar underbevattning och återanvändning av torrlägningsvatten baserar sig nyttan för vattenskyddet på att den totala avrinningen minskar då avdunstningen

ökar. Härvid blir växternas utnyttjande av vatten och näringsämnen effektivare. Enligt modellkalkylerna minskar till exempel den reglerbara dräneringen den årliga kvävebelastningen med 3-13 procent. Regleringsmetodernas verkningar på fosforbelastning är emellertid oklara. På alunjordar minskar metoderna urlakningen av sura avrinningsvatten. Den tydligaste fördelen med metoderna är att tidpunkten för avrinningen kan regleras till höstperioden, som är en förmånligare avrinningstidpunkt för vattendragens vidkommande. Häftiga regnskurar kan emellertid orsaka belastningstoppar även under sommaren.

Åkers jordmån, dräneringen, väderleken och regleringsåtgärder inverkar på regleringsmetodernas effekt på vattenskyddet. Under regniga år kan t.ex. reglerbar dränering t.o.m. öka kväveavrinningen med vissa regleringsalternativ. Nyttan med metoderna är störst på mycket genomsläpplig mark.

Den reglerbara dräneringens och den reglerbara underbevattningens kostnader täcks bäst vid specialväxtodling. Vid potatisodling kan skördeökningen som uppnås med reglerbar underbevattning vara upp till 100 procent.

Åkerodling på grundvatten- områden

Grundvatten är en värdefull naturresurs. Det är alltid av högre kvalitet och har en friskare smak än ytvattnet, även om ytvattnet har behandlats mycket effektivt. Grundvattnet är även homogent, och innehåller inga sjukdomsalstrare eller genförändrande föreningar. Behovet av behandling av grundvattnet är i regel litet.

I synnerhet nitraterna förorenar grund- vattnet

Åkerodling och boskapsskötsel kan orsaka förorening av grundvattnet. Verkningsarna beror på de lokala mark- och grundvattenförhållandena. Om de vattengenomsläppliga jordskiktet ligger

under täta lager, undgår man i allmänhet föroreningsrisken. Ökande av nitrathalten är den allmännaste olägenhet som orsakas av åkerodling och boskapsskötsel. Förutom nitraterna kan även hälsofarliga bakterier och virus som härstammar från jordbruket hamna i grundvattnet. Även transport av växtskyddsmedel till grundvattnet är en risk.

Lagstiftning i anslutning till grundvattenområden

Miljöskyddslagen (MSL 1 : 8 §) förbjuder förorening av grundvatten och vattenlagen ändring av grundvatten (VL 1 : 18 §). Föroreningsförbudet är ovillkorligt, men avvikande från ändringsförbudet är möjligt med tillstånd av miljötillståndsverket. Ytterligare finns det i nitratdirektivet bestämmelser och rekommendationer, som gäller placeringen av stallbyggnader och rastområden, stallgödselhögar och spridning av gödsel i närheten av grundvattenområden. Via miljöcentralens miljötillståndsförfarande förbjuds i allmänhet spridning av all stallgödsel på de klassificerade grundvattenområdena (jfr bild 1 på s. 6). Omkring en fungerande grundvattentäkt är möjligt att med miljötillståndsverkets beslut anlägga ett skyddsområde, där sådana åtgärder som medför risk för grundvattnet förbjuds eller begränsas. Bekämpningsmedel kan användas på grundvattenområden endast om användningen är i enlighet med de bestämmelser som godkänts av bekämpningsmedelsnämnden och som uppges på försäljningsförpackningar.

Specialstöd för åkerodling på grundvattenområden

Målet med miljöspecialstödet för åkerodling på grundvattenområden är att minska användningen av gödselmedel och i synnerhet kväve på åkerskiften som ligger på grundvattenområden. Åtgärden kan genomföras inom de av miljöförvaltningen klassificerade grundvattenområdena i hela landet.

Förbud mot förorening av grundvatten (MSL 1 : 8 §)

Ämnen eller energi får inte deponeras ett sådant ställe att

- grundvattnet på ett viktigt eller annat för vattenförsörjning lämpligt grundvattenområde förändras eller dess kvalitet annars väsentligt kan försämrats.
- grundvattnet på någon annans fastighet kan bli hälsofarligt.

Man kan emellertid inte få stöd för sådana åtgärder som krävs på basen av lagstiftningen. Begränsningarna i stödet beror på förhållandena på grundvattenområdet. Begränsningarna kan gälla åkerbearbetning, gödsling och användning av stallgödsel, användning av växtskyddsmedel, trädning och betesgång. Även anläggning av en skyddszon på ett grundvattenområde är möjlig med ett specialstödsavtal.

Skyddsplaner för grundvattenområden

Eftersom grundvattnets betydelse hela tiden har ökat då det gäller anskaffningen av hushållsvatten, har även grundvattnets skyddsbehov ökat. Traditionellt har skyddet genomförts med bl.a. vattendomstolens beslut om skyddsområden. Under de senaste åren har man försökt uppgöra speciella skyddsplaner för grundvattenområdena, som baserar sig på ett samarbete mellan de regionala miljöcentralerna, kommunerna och vattentäktsinstanserna.

Med hjälp av skyddsplanerna för grundvattenområdena strävar man efter att skydda hela grundvattenområdet utan att otillbörligt begränsa den övrig markanvändningen. Man kan uppgöra en plan för vilket grundvattenområde som helst, även för områden som inte används för vattenanskaffning. I skyddsplanen utreds områdets hydrogeologiska egenskaper, kartläggs riskobjekt och uppgörs åtgärdsrekommendationer för sådana riskobjekt som redan finns på området och som kan uppstå på området i framtiden. Man strävar i första hand efter att de nya risk-

objekten placeras utanför grundvattenområdet. Skyddsplanen för grundvattenområden fungerar som en anvisning vid planeringen av markanvändningen och vid myndighetsövervakningen, samt till exempel vid behandlingen av tillståndsansökningar och anmälningar.

2.2 Miljöskyddsåtgärder i anslutning till husdjurskötseln

Fast huvuddelen av den belastning på vattendragen som härstammar från jordbruket klassas som diffus belastning, kan utsläpp från boskapskötseln, t.ex. direkt från ligghallar eller gödselstäder, anses vara punktbelastningskällor. Punktutsläpp förorsakas bl.a. av läckande och överfyllda gödsellager, rastgårdar, tvättvatten och pressaft från ensilage, om dessa inte vederbörligen tillvaratas eller behandlas. Ytterligare förorsakar husdjurskötseln ammoniakutsläpp direkt i luften, vilket vid nedfall på marken eller i vattendrag orsakar försurning och ökning av kvävebelastningen.

Minskning av ammoniakutsläppen

I Finland härstammar 30 procent av totalkväveutsläppen i luften från jordbruket. Av dessa består cirka 70 procent av flyktig ammoniak, som härstammar från husdjurskötsel och konstgödsel. Totalt sett härstammar nästan 90 procent av Finlands ammoniakutsläpp från jordbruket. Pälsdjursproduktionen och industrin ansvarar för de övriga tio procenten av utsläppen.

Kritiska skeden för ammoniakavdunstningen

Ammoniaken börjar avdunsta från husdjurens träck och urin omedelbart efter det att träcken och urinen har kommit i beröring med luften. Kväve som

avdunstar från urin bildar huvuddelen av den avdunstande ammoniaken i kreatursstallar, medan kväve från träck, fränsett fjäderfäns stallgödsel, sönderfaller långsammare och avdunstar därför inte lika lätt.

Från kreatursstallar överflyttas gödsel vanligen till en separat gödselstad, antingen som flyt- eller fast gödsel. Då fast gödsel används vid gödsling, är det viktigt att gödseln blir ordentligt komposterad. Å andra sidan avdunstar gödselns flyktiga kväve lätt i luften som ammoniak just vid komposteringsprocessen. Kvävet i urin som avskilts i en behållare avdunstar speciellt lätt, om behållaren inte är täckt. På avdunstning från flytgödsel inverkar storleken på den gödsel- eller urinyta som är utsatt för avdunstning. Omrörning av flytgödsel ökar avdunstningen.

Största delen av ammoniaken avdunstar emellertid vid spridningen av gödsel och i synnerhet efter spridningen. Även avdunstningen under betesperioden är betydande.

Ammoniakens verkningar

Ammoniak är en gas som kan färdas långa sträckor i luften. Den bildar tillsammans med luftens vattenånga bl.a. salpetersyra, som regnar ner till marken som surt nedfall och försurar marken och vattendragen. Ett surt nedfall orsakar förändringar i naturen, bl.a. genom att öka upplösningen av näringsämnen och giftiga metaller i marken. Växterna använder den ökade kvävetillgången för sin tillväxt upp till en viss punkt. Efter detta börjar kvävet urlakas som nitrat. Samtidigt blir markens förmåga att neutralisera surhet svagare.

Medel för minskning av utsläppen

I Finlands miljöcentral har man utvecklat en utsläppsmodell, med vilken det är möjligt att noggrannare än förr uppskatta de från jordbruket härstammande ammoniakutsläppen. Man har undersökt möjligheterna att minska utsläppen, samt vilka kostnader minskningen medför. Det är möjligt att ge-

Bestämmelser om lagring av stallgödsel

Enligt förordningen (931/2000) som verkställer nitratdirektivet skall en gödselstad för lagring av träck och urin vara så stor att den rymmer stallgödsel som har ansamlats i ett år, frånsett den spillning som under samma betessäsong blir kvar på betesmarken vid betesgång. Jordbrukarnas gemensamma gödselstäder, ändamålsenliga begränsade rastgårdar och torrströbbottar av typen lösdriftsstall beaktas vid dimensioneringen av gödselstaden. Gödselstäderna och gödselrännorna skall vara vattentäta. I samband med tömning och flyttning av gödseln i gödselstaden får inget läckage uppstå.

Undantag från maximistorleken för en gödselstad är möjliga om gödseln överläts till en som drar nytta av den och som har ett tillstånd som beviljats enligt miljöskyddslagen, eller om gödseln överläts till en annan jordbrukare för att lagras eller för att användas direkt.

Förordningen tillåter även en kortvarig lagring av stallgödsel, som sker från hösten till våren, förutsatt att lagringen sker i vederbörligen anlagda och täckta gödselstackar och att utsläpp till vattnen kan förhindras samt att man följer förordningens bestämmelser om bl.a. placering och täckande av stacken. En gödselstack får aldrig anläggas på mark som översvämmas eller i ett grundvattenområde.

Den kommunala miljöförmyndigheten skall alltid på förhand underrättas om undantaget då det gäller lagring av stallgödsel.

Medel för minskning av ammoniakutsläpp

- Ammoniakutsläppen minskar med 10 %, om all gödsel så fort som möjligt plöjs ner eller harvas in på åkern efter spridningen.
- Om man därtill täcker flytgödselstaden och urinbrunnen så tätt som möjligt, minskar utsläppen redan med 20 %.
- Utsläppen minskar med nästan en tredjedel, om man förutom de ovannämnda åtgärderna leder gödseln till gödselstaden underifrån och täcker den fasta gödseln vid lagringen.
- I kombination med de föregående åtgärderna minskar användning av filtreringsanordningar i djurstallar utsläppen med 40 %.
- Om alla de ovannämnda åtgärderna genomförs, och om man därtill installerar sköljningssystem i djurstallar och torkar fjäderfägödseln, kan ammoniakutsläppen från jordbruket t.o.m. halveras.

Källa: Grönroos m.fl. 1998

nom en förbättring av gödselbehandlingen minska ammoniakutsläppen från Finlands husdjursskötsel t.o.m. till hälften (se rutan ovan). Detta är emellertid mycket dyrt, men å andra sidan kan man även med låga kostnader och enkla åtgärder uppnå effektiva resultat. Då det gäller minskningen av jordbrukets luktutsläpp, kan man långt tillämpa de medel som är avsedda för minskning av ammoniakutsläppen.

Miljötillstånd

Med miljötillståndsförfarandet försöker man förebygga miljöskador från husdjursskötseln. Vid beviljande av ett miljötillstånd bedöms djurstallens eller

anläggningens miljökonsekvenser. Verkningar som i synnerhet måste beaktas är utsläpp i vattendrag och grundvatten, och de olägenheter som riktas mot grannarna. När man beslutar om ett miljötillstånd övervägs också om de planerade åtgärderna för minimering av olägenheter är tillräckliga. Ytterligare bör man beakta bl.a. hanteringen av gödsel, tvättvatten och döda djur samt eventuella lukt- och bullerolägenheter.

Djurstallarnas tillståndsplikt

Djurstallarnas tillståndsplikt gäller djurhållning i en produktionsbyggnad. Även ett vindskydd för dikor anses vara ett djurstall. Till ett djurstall hör även funktionellt sett lagringen av gödseln

Behovet av miljötillstånd

Enligt miljöskyddsförordningens 1 § krävs ett miljötillstånd för djurstallar om de är avsedda för minst

- 30 mjölkkor
- 80 köttnötdjur
- 60 fullvuxna suggor
- 210 slaktsvin
- 60 hästar eller ponnyer
- 160 tackor eller getter
- 2 700 värphönor
- 10 000 broiler

eller andra djurstallar, vilkas stallgödselfproduktion eller miljöverkningar motsvarar ett djurstall för 210 slaktsvin. *I de ovannämnda fallen behandlas miljötillståndet av kommunens miljöskyddsmyndighet.*

Den regionala miljöcentralen fungerar som tillståndsmyndighet, om djurstallen är avsedda för minst

- 75 mjölkkor
- 200 köttnötdjur
- 250 fullvuxna suggor
- 1000 slaktsvin
- 30 000 värphönor
- 50 000 broiler

eller om det gäller ett djurstall, vars stallgödselfproduktion eller miljöverkningar motsvarar ett djurstall för minst 1000 slaktsvin.

från djuren samt fodertillverkningen och lagringen i anslutning till produktionsbyggnaden. Spridning av stallgödself och åkerodling räknas inte till sådan verksamhet som kräver miljötillstånd. Vid övervägande av tillstånd beaktas dock den åkerareal som står till förfogande för gödselfspridning.

Vid övervägande av djurstallens tillståndsplikt beaktas gårdens alla produktionsdjur. I miljöskyddsförordningen nämns inte alla djurarter som hålls på gårdarna, och man beaktar inte heller olika åldersskeden för de i förordningen nämnda djuren. På en gård kan det finnas flera olika djurarter i sådana mängder att de inte överskrider tillståndströskeln, men vilkas sammanlagda verkningar är större än de i förordningen nämnda verkningar som motsvarar ett djurstall för 210 slaktsvin. Härvid används som hjälpmedel vid bedömningen av tillståndsbehovet för djurenhetskoefficienter som baserar sig på stallgödselfs fosforhalt (se tabell 3).

Specialfall

Tillstånd kan förutsättas även för ett mindre antal djur, om djurstallet placeras på ett viktigt grundvattenområde eller på ett annat grundvattenområde som lämpar sig för vattentäkt och då verksamheten kan förorsaka fara för att grundvattnet försämras. Tillstånd förutsätts likaså om verksamheten kan förorsaka verkningar på vattendrag eller oskäligt besvär enligt lagen angående vissa grannelagsförhållanden.

Koncentrationer av flera djurstallar kan behandlas inom samma miljötillstånd om de är placerade inom samma verksamhetsområde, har gemensamma betjänande funktioner eller om de tekniskt och produktionsmässigt bildar en sådan helhet, vars miljöverkningar eller avfallshantering är nödvändiga att granska tillsammans. Med detta avses till exempel små koncentrationer av häststallar, husdjursgårdar och övrig motsvarande verksamhet som är placerade inom samma område.

Ansökan om miljötillstånd

I miljöskyddsförordningen stadgas om innehållet i tillståndsansökan. Blanketten för miljötillståndsansökan för djurstall kan fås hos kommunerna och hos den regionala miljöcentralen. Ansökan sänds till den kommunala miljövårdsmyndigheten eller till den regionala miljöcentralen. Ansökan om djurstall skall förutom basuppgifterna, såsom uppgifter om djurmängder och gödselfstäder, byggnadsritningar, situationsplan och förteckning över grannarna, även omfatta en utredning över det område och den areal där gödself och urin sprids samt om betes- och rastningsområdena. Ansökan måste även omfatta en utredning över behandlingen av olika avloppsvatten.

Behandlingen av ansökan

Efter att ansökan inlämnats kontrollerar tillståndsmyndigheten att ansökan innehåller alla de uppgifter som krävs för tillståndsprovning, och begär vid

behov tilläggsupplysningar av sökanden. Då ansökan innehåller alla nödvändiga uppgifter kan tillståndsärendet kungöras. Ansökan är då under 30 dagar framlagd till påseende i de vederbörande kommunernas verk och framläggandet anmäls i lokala tidningar och på kommunernas anslagstavlor.

Vederbörande, såsom rågrannar, kontaktas med ett personligt brev. De vederbörande kan göra anmärkningar med anledning av tillståndsärendet. Det måste även ges tillfälle för andra än de vederbörande att uttrycka sina åsikter. Vid behov kan tillståndsmyndigheten även för utredning av tillståndsärendet ordna en tillställning för hörande. För de tillstånd som behandlas av den regionala miljöcentralen begärs utlåtanden av hälsovårds- och miljöförhållning mynigheterna, samt av kommunstyrelsen. Då det gäller tillstånd som behandlas av kommunens miljöförhållning mynighet, är utlåtanderonden i allmänhet mera begränsad. Kommunens miljöförhållning mynighet begär ett utlåtande av den regionala miljöcentralen endast om miljöförhållning mynighet gäller placering av en verksamhet på ett viktigt grundvattenområde, eller på ett annat grundvattenområde som lämpar sig för vattentäkt. Utlåtandebegäran kan övervägas även då det skulle vara nödvändigt att begränsa gödselspridningen på ett grundvattenområde. Vid behov ger social- och hälsovårdsministeriet utlåtanden för bedömning av hälsorisker, och jord- och skogsbruksministeriet ger utlåtanden om ärenden som gäller bedömning av risker för kreatursjukdomar och sjukdomar som smittar från djur till människor.

Efter kungörelsetiden samlar tillståndsmyndigheten ihop utlåtandena och anmärkningarna. I detta skede begärs av sökanden ett ställningstagande till de givna utlåtandena och anmärkningarna. Efter detta följer tillståndsprovningen, vars utgångspunkt är den tillståndspliktiga verksamhetens miljöverkningar. Tillstånd beviljas om verksamheten inte förorsakar hälsorisker, förorening, försämring av speciella naturförhållanden, sådant oskäligt besvär

Tabell 3. Koefficienter för djurenheter

Djurart	Fosfor kg/år	Koefficient för djurenhet
mjölkkor	17	6,8
dikor	8,5	3,4
tjurar > 2 år	8,5	3,4
kalvar < 6 mån. ¹	1,5	0,6
kalvar 6-12 mån.	4	1,6
kokalvar 12-24 mån.	5	2
tjurar 12-24 mån.	6	2,4
hästar > 2 år	12	4,8
ponnyer > 2 år, hästar 1-2 år	7	2,8
småponnyer > 2 år, ponnyer 1-2 år, hästar < 1 år	5	2
andra ponnyer	2,5	1
tackor med sina lamm	2,5	1
getter med sina killingar	2,5	1
suggor med sina grisar	8,5	3,4
slaktsvin ² , avelssvin, galtar	2,5	1
sinsuggor i kärnsvingård	2,5	1
avvänjda grisar ² 5-11 mån., om det inte finns suggor på gården	1	0,4
honor, broilerhonor	0,2	0,08
broiler ² , unghöner ²	0,05	0,02
andra fjäderfåhonor	0,2	0,08
tuppar, annan slaktfjäderfä ²	0,1	0,04
strutsar	2,5	1
vildsvin	6	2,4
avelshonor av mink eller iller	1	0,4
avelshonor av rävar eller sjubb	3	1,2

¹ antalen dubbla, om det gäller kalvarnas mellanuppfödningstall

² per djurplats

Källa: Ymparistöministeriö 2002

Tabell 4. Ett exempel på beräkning av djurenhetsmängden

På gården finns följande djur:	Koefficient för djurenheten	Djurenheter st.
100 suggor med sina grisar	3,4	340
30 000 broilrar	0,02	600
1 tupp	0,04	0,04
10 lanthöner	0,08	0,8
5 gåshonor	0,08	0,4
2 ponnyer, 2 år	2,8	5,6
Sammanlagt		946,84

Gården är tillståndspliktig och miljöförhållning mynighet behandlas av kommunens miljöförhållning mynighet, eftersom det finns mindre än 250 st. fullvuxna suggor och sammanlagt mindre än 1000 st. djurenheter.

Rätt att anföra besvär har

- de vilkas rätt eller fördel ärendet kan tänkas beröra
- registrerad förening eller stiftelse vars syfte är att befärma miljöskydd, hälsoskydd eller naturvård eller trivsel i boendemiljön och inom vars verksamhetsområde miljökonsekvenserna framkom mer
- kommunstyrelsen i den kommun där verksamheten är placerad
- den regionala miljöcentralen och miljöförvaltningsmyndigheten i den kommun där verksamheten är placerad
- andra myndigheter som kan bevaka det allmännas intresse i ärendet, beroende på det verksamhetsområde som tillståndsansökan gäller

som avses i lagen angående vissa grannlagsförhållanden, eller om verksamhetens placering inte är mot stadsplanen.

Beviljande av tillstånd

Efter tillståndsprövning ger tillståndsmyndigheten ett tillståndsbeslut, där det ingår bestämmelser, med vilka man försöker säkerställa att förutsättningarna för beviljande av tillstånd uppfylls. Vid beviljande av tillstånd skapar byggnadens läge tillsammans med tillståndsbestämmelserna förutsättningar för att projektet inte förorsakar olägenheter för hälsan, annan betydande förorening för miljön eller sådant oskäligt besvär som avses i lagen angående vissa grannlagsförhållanden. Ytterligare beaktas verksamhetens gängse förekomst på landsbygdsområdet. Med planläggning kan man i vissa fall styra husdjurstallarnas placering. I praktiken är luktölägenhet den mest betydande faktorn som påverkar husdjurstallarnas placering.

När man bygger ett husdjurstall med gödselstad eller en gödselstad utanför ett ekonomacentrum är det rekommendabla avståndet till objekt som kan störas, beroende på djurmängder och förhållanden (områdets topografi och de rådande väderförhållandena), cirka 200 - 400 m. Vid utbyggnad av gamla djurstallar är det rekommendabla minimiavståndet till objekt som kan störas cirka 100 m. Utbyggnad bör ske bortåt från objekt som kan störas, om det tekniskt kan genomföras med skäliga kostnader. I vissa fall kan man vid behov förutsätta även större avstånd än de ovannämnda.

Efter att tillståndsbeslutet getts följer en 30 dagars besvärstid. Ändring i beslut enligt miljöskyddslagen söks hos Vasa förvaltningsdomstol. Dess beslut kan i sin tur överklagas hos högsta förvaltningsdomstolen. Hela besvärsprocessen kan ta upp till två år.

Den kortaste behandlingstiden för ett tillstånd är 3 - 4 månader. En noggrant gjord ansökan underlättar behandlingen. Miljöministeriet har som

mål ställt en behandlingstid på 6 - 8 månader då det gäller de regionala miljöcentralerna.

Kommunens byggnadstillståndsmyndighet beviljar i allmänhet inte ett byggnadstillstånd förrän miljötillståndet har godkänts. Ibruktage av byggnaden kan ske först efter miljötillståndets fastställande. Tillståndet beviljas tillsvidare eller för viss tid. Ofta förutsätter man även för olika slags lån och understöd som ansluter sig till byggnaden ett lagakraftvunnet miljötillstånd. Hos de regionala miljöcentralerna är behandlingsavgiften för djurstallarnas miljötillstånd 840 euro. Behandlingsavgiften för miljötillstånd som beviljas av kommunen varierar kommunvis, den genomsnittliga avgiften är 700 euro.

Gamla djurstallar

Verksamhetsidkare med gamla djurstallar är enligt den nya miljöskyddslagen förpliktade att göra anmälan gällande sin verksamhet till datasystemet för miljöförvaltningsinformation. Anmälningskyldighet gäller de verksamhetsidkare, vars produktionsomfattning överstiger de nuvarande tillståndsgränserna. Anmälningar tas fortfarande emot, även om tidsfristerna redan har gått ut. Anmälan görs med en blankett, som kan fås till exempel från miljöcentralen. Blanketten lämnas in till den regionala miljöcentralen, som för in anmälan i datasystemet för miljöförvaltningsinformation och informerar anmälaren om detta. De anmälningar som hör till den kommunala miljöskyddsmyndigheten sänds från miljöcentralen till kommunen.

Kommunen eller miljöcentralen överväger från fall till fall om man förpliktas näringsidkaren att söka om tillstånd för djurstallen. Om verksamheten, eller bestämmelser som gäller verksamheten, utifrån en helhetsbedömning inte till väsentliga delar uppfyller miljöskyddslagens krav, skall övervakningsmyndigheten på eget eller på skadelidandes initiativ förplikta verksamhetsutövaren att inom en viss tid söka miljötillstånd. Vid bedömningen av behovet av tillstånd skall man i synner-

het beakta verksamhetens karaktär och miljökonsekvenser, samt den vedertagna markanvändningsformen på verksamhetsområdet.

Miljökonsekvensbedömning

Enligt lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (468/1994) skall man utföra en lagenlig bedömning av projektet, om projektet har definierats som sådant enligt förordningen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (268/1999). Enligt projektförteckningens 1. punkt i förordningens 6 § skall man tillämpa bedömningsförfarandet på djurhållning, om projektet gäller uppfödning av mer än 85 000 kycklingar eller 60 000 hönor, 3 000 svin

eller 900 suggor. Förordningens djurmängder är som sådana uttömmande och noggrant begränsade, och man räknar inte ihop olika djurarter eller de i förordningen nämnda djuren. Om verksamheten ändras och förändringen överskrider förordningens djurmängd, kräver förändringen som sådan ett bedömningsförfarande.

Det är möjligt att man beroende på prövning förutsätter tillämpning av konsekvensbedömning även vid mindre djurstallar än de ovannämnda. Till exempel kan en konsekvensbedömning förutsättas på gården, om det finns ett svinhus för 840 suggor och man bredvid detta svinhus bygger ett svinhus till för 2 950 slaktsvin.

Djurstallar i enlighet med IPPC-direktivet och BAT

I Finland verkställs IPPC-direktivet genom miljöskyddslagen. Enligt direktivet måste djurstallar, där det finns mera än

- 40 000 platser för fjäderfä
- 2 000 platser för slaktsvin, som väger över 30 kg
- 750 platser för suggor

ansöka om miljötillstånd före 31.12.2003, om djurstallarna inte redan har miljötillstånd i enlighet med miljöskyddslagen.

En allmän princip vid dimensioneringen av tillståndsvillkoren är *principen om den bästa tillgängliga tekniken (BAT)*. Enligt lagen skall de nödvändiga tekniska åtgärder som syftar till att begränsa verksamhetens utsläpp och förebygga miljöförorening basera sig på den bästa tillgängliga tekniken, och ytterligare skall den nationella myndigheten vid bedömningen av BAT beakta de uppgifter om bästa tillgängliga teknik som Europeiska gemenskapernas kommission eller internationella organ publicerar. Därtill konstateras i lagen att verksamhetsutövaren skall skaffa sig tillräckligt med information som gäller verksamhetens miljökonsekvenser, miljörisiker och minskningsmöjligheter av skadliga verkningar (*utredningsskyldighet*).

Kriterierna för den bästa tillgängliga tekniken kan även nationellt tillämpas från fall till fall i mindre enheter och i övrig husdjurskötsel.

Effektiverad användning av stallgödsel

En god gödslingsekonomi baserar sig på ett rätt förhållande mellan djurmängden och åkerarealen på gården. Målsättningen är att så effektivt som möjligt utnyttja fast gödsel, flytgödsel, urin, olika gödselblandningar eller komposter och pressvätska i åkerodlingen. I Finland förutsätts att det på gården finns tillräckligt med odlad åkerareal, egen eller arrenderad, som är lämplig för spridning av gödsel. Om man sprider alltför stora mängder stallgödsel på en alltför liten åkerareal, leder det till att näringsämnen, speciellt fosfor, anrikas i marken, vilket i sin tur leder till en ökad risk för att fosfor försvinner ut i vattendragen. Förutom för gödsling av åkrar används stallgödsel i viss mån även vid tillverkning av ekologiska gödselmedel. Särskilt gödsel från broileruppfödning levereras ofta till gödselmedelsfabriker.

På nationell nivå finns det ingen överproduktion av stallgödsel i Finland. Överproduktion av näringsämnen i gödsel förekommer emellertid på gårdsnivå på intensiva husdjursgårdar, och i vissa gödselproduktionskoncentrationer inom en eller ett par kommuners område. Produktionens regionala koncentration har varit särskilt kraftigt just i Egentliga Finland. Då produk-

tionsenheternas storlek samtidigt har ökat, håller det på att uppstå sådana områden där gödselproduktionen är ett problem. Om det inte tillräckligt nära finns åkerareal som är lämplig för gödselspridning, är transport av gödseln inte längre ekonomiskt lönande. Även med tanke på miljön är långa transportsträckor ofördelaktiga. Å andra sidan kan man med koncentration av produktionen till stora enheter även nå fördelar. De stora husdjursenheterna har i allmänhet bättre möjligheter än de små enheterna att ta i bruk mera utvecklade, ur miljösynvinkel fördelaktigare metoder för gödselspridning.

Placeringen av stora enheter kan styras både med hjälp av planläggning och miljötillståndsförfarandet, som förklarades i det föregående kapitlet. I synnerhet svinhusens och fjäderfäbyggnadernas verkningar och gödselspridningsområdenas verkningar bl.a. i form av lukt sträcker sig långt utanför den egna gården. Därför är det viktigt att styra dessa byggnaders placering så att de ligger tillräckligt långt från den övriga bosättningen.

Avtal om emottagande av gödsel

I de flesta fall kan stallgödselns spridningsproblem lösas med ett samarbete mellan gårdar. Om gårdens egen åkerareal inte räcker till för gödselspridningen kan man erbjuda den resterande gödseln till en gård vars åkerareal inte begränsar spridningen, som inte har egen gödsel att ta hand om och som har en växtföljd i vilken gödseln passar in. Om jordbrukaren har tillgång till utrustning för stallgödselspridning och gödselns transportsträcka inte är orimligt lång, finns förutsättningar för överlåtelse av stallgödsel. Överlåtelse av stallgödsel till en annan gård kan vara lönsam även då gårdens egna åkrar ligger så långt borta från produktionsbyggnaden, att gödselns transportkostnader överskrider värdet på näringsämnen som gödseln innehåller.

Gården som tar emot gödseln kan ansöka om ett specialstödsavtal för effektiviserad användning av stallgödsel,



Bild 16. Spridning av flytgödsel med slangspridare. Bild: Mikko Jaakkola

som kan göras för gödsel från alla våra produktionsdjur. Förutom stödet har den emottagande gården även nytta av de näringsämnen som gödseln innehåller, eftersom den allmänna praxisen har varit att man inte debiterar för gödseln. Stödet optimeras, om man sprider endast den minimimängd gödsel som stödet förutsätter. På detta sätt får man stöd för så många hektar som möjligt. Detta är en lönsam lösning även med tanke på miljön. I synnerhet ammoniakutsläppen till atmosfären minskar och riskerna för att näringsämnena i gödseln försvinner med ytavrinningen ut i vattendragen blir mindre.

Gödselspridningens logistik

På gårdsnivå har man försökt minska problemen med gödselspridningen bl.a. med hjälp av distansgödselstäder. På många gårdar finns det inte bara en gödselstad som ligger i samband med djurstallen, utan även en separat gödselstad som ligger i anslutning till åkerskiften längre bort. Ett sådant arrangemang möjliggör transport av gödseln närmare åkrarna på vintern, då det inte finns så mycket annat arbete på gården. Med hjälp av distansgödselstäder kan man utjämna arbetstopporna och minska övergödslingen av de åkrar som ligger nära gårdscentrum. Distansgödselstäder har även byggts för gemensam användning av flera gårdar, varvid det är möjligt att samarbeta vid transport och spridning av gödseln.

De största husdjursenheterna genomför ofta transporten och spridningen av gödseln med skilda utrustningar. Traditionellt har transporten av gödsel till åkrarna skett med gödselspridare, men det har blivit allt allmänare att gödseln transporteras flera tiotals kilometer med last- och tankbilar. Det är också möjligt att låta en utomstående företagare sköta om logistiken. Då man har skilda utrustningar för transporten och spridningen får man inte bara logistiska fördelar, utan man kan också förebygga spridningen av sjukdomar. Detta är särskilt viktigt, om man med samma utrustning behandlar gödsel

som härstammar från olika gårdar.

På de större gårdarna är det även möjligt att lägga ut hela gödselhanteringen på entreprenad. En annan jordbrukare eller företagare sköter om transporten och spridningen av gödseln, och äger den utrustning som behövs. På gården finns bara lager som behövs vid lagring av gödseln. Fördelning av arbetsuppgifterna mellan olika parter och samarbete gårdarna emellan möjliggör anskaffning av en effektivare spridningsutrustning än vad som vore ekonomiskt lönsamt för bara en gård. Samtidigt kan man minimera gödselspridningens miljöskador. Med hjälp av de effektivare maskinerna sker spridningen och myllningen snabbare än med de traditionella metoderna.

Det skulle även vara möjligt att befrämja en effektivare användning av stallgödsel med hjälp av ett register, där man för in uppgifter om de gårdar som vill överlåta eller emotta gödsel. I praktiken kunde en utomstående företagare ansvara för transporten av gödseln.

Luktolägenheter från obehandlad gödsel utgör ett av gödselanvändningens problem. Av den anledning försöker man på många gårdar behandla gödseln på olika sätt innan spridningen eller överlåtelsen av gödseln. Vid kompostering blir stallgödseln mera lämplig bl.a. för ekogårdar. Samtidigt försvinner dock vanligen en del av gödselns kväve till följd av en ofullständig komposteringsprocess. Några gårdar utför även flytgödselseparering i fasta fraktioner och urin. Då minskar stallgödselns luktolägenheter och det blir lättare att handskas med den.

I stora husdjursenheter och som ett samarbete av flera gårdar kan gödseln behandlas i ett biogasverk, där gödselns metan och koldioxid omvandlas till el- och värmeenergi genom en anaerobisk process. Under processen binds kväve- och fosforföreningarna i huvudsak till biomassan, samtidigt som den för växterna användbara kvävemängden ökar. Luktolägenheterna kan hållas mycket bra i styr tack vare processen, men huvuddelen av de näringsämnen som gödseln innehåller blir dock

Djurskyddsförordningen

Djurskyddsförordningen (396/1996) förutsätter att mjölkkor och kvigor fr.o.m. 1.7.2006 skall släppas på bete om sommaren, eller så skall någon annan ändamålsenlig plats ordnas för dem så att de kan få motion.

Europarådets förordning om ekologisk produktion har utvidgats att omfatta även djurproduktion. Enligt denna förordning måste alla däggdjur och fjäderfän ha möjlighet att gå på bete, i rastgårdar eller i fällor, alltid då det är möjligt med tanke på djurets fysiska tillstånd, väderleksförhållanden eller markens skick. På så sätt måste även svin och fjäderfän, åtminstone i princip, ha möjlighet att gå ut.

kvar i biomassan. Biomassan måste i vilket fall som helst spridas på åkrarna enligt bestämmelserna, varför detta system inte heller helt löser problemet med överutbud av gödsel.

Rastgårdar för boskapen

Betesgången möjliggör djurens arttyppiska beteende och befrämjar på så sätt djurens välbefinnande och hälsa. På sommarbeten trivs såväl nötkreatur som får och hästar. I fällor uppföds i allmänhet köttnötdjur året runt eller dikor under vinterutfodringsperioden. Djuren äter och sover i fällorna. I rastgårdarna uppehåller sig djuren bara några timmar om dagen. Mängden rastgårdar väntas öka betydligt under de närmaste åren till följd av djurskyddsförordningens krav.

Såväl genomförandet av betesgången som byggandet av fällor och rastgårdar regleras av miljöskyddslagen, som förbjuder förorening av grundvattnen (se rutan på s. 39). Ytterligare måste man utforma rastgårdarna så, att risken för förorening av ytvattnet är möjligast liten. Hittills finns det rätt litet kändedom om mängden rastgårdar för nötkreatur och dess utsläpp. Eftersom det finns rikligt med näringsämnen i avrinningsvattnet från rastgårdarna och fällorna, är det nödvändigt att behandla avloppsvattnet.

Minskning av miljöbelastningen på de traditionella betena

Även ur de traditionella betena urlakas näringsämnen. I synnerhet betesgång som sker utan tilläggsutfodring på ogödslade naturliga betesmarker är ändå rekommendabel ur miljösynvinkel, eftersom den avlägsnar mera näringsämnen än den tillför.

Man kan reglera betesgångens miljökonsekvenser genom att ändra mängden betesdjur. En jämn växtlighet binder näringsämnena effektivast, och därför bör man undvika överbetning och slitage av växligheten. Det är rekommendabelt att minska gödslingen av de gödslade betesmarkerna eller genomföra gödslingen i flera givror, i synnerhet i närheten av vattendrag och grundvatten. Av miljöskäl bör man avstå helt från ytgödsling med fosfor- och kvävegödselmedel.

Näringsrika avsöndringar lagras mest på utfodringsplatserna och vid djurens gångvägar. Avlägsnande av ytskiktet på vattenställena och mineralutfodrings- och tilläggsutfodringsplatserna då och då minskar belastningen på vattendragen på betesområdena. De anrikade områdena kan även djupplöjas och täckas med mager jord för att förhindra ytavrinning. Genom att åtminstone årligen flytta djurens gångvägar, vattenställena och utfodringsplatser kan man undvika slitage av marken. Vattenställena och utfodringsplatserna måste placeras tillräckligt långt från vattendrag, hushållsvattenbrunnar (minst 100 m) och utfallsdiken (minst 20 m). På vattenställena och utfodringsplatserna kan man bygga underlägg med täta bottnar, från vilka urinen kan ledas till samlingsbrunnar eller bindas till strö. Då kan man utnyttja urinen och gödseln vid gödsling av åkrarna, vilket är optimalt med tanke på gårdens näringsflöde.

Behandling av avrinningsvatten från fållor och rastgårdar

Enligt miljöministeriets direktiv bör en fålla, vars storlek är under 20 m² per fullvuxet nötdjur (liten fålla), i sin helhet utföras med tät botten och så att avloppsvattnet leds till en samlingsbrunn. Anläggning av en större fålla kan genomföras på så sätt, att en del av botten är tät och en del är mjuk (se bild 17). Fördelen med en tät botten är att man får avloppsvattnet tillvarataget i sin helhet, men å andra sidan blir det en avsevärd mängd avloppsvatten som skall behandlas. Redan om man täcker fållan för att hindra regnvattnet minskar mängden avloppsvatten väsentligt. Å andra sidan uppehåller sig djuren enligt erfarenheterna helst på mjuk botten. Fållans mjuka botten kan vara t.ex. av barkavfall, under vilket det finns ett gruslager och täckdikning. Fördelen med en fålla, vars botten är av barkavfall, är vid sidan av djurens välbefinnande även en mindre mängd avrinningsvatten som skall behandlas. För att minska näringsavrinningarna skall barken bytas varje år.

Hantering av avrinningsvatten

Den stora mängden avloppsvatten, de höga näringshalterna samt avrinningsstoppas som förorsakas av regn utgör problem vad gäller hanteringen av avrinningsvatten från fållorna. Vid Forskningscentralen för jordbruk har man utrett användbarheten av filter gjorda av kornhalm, torv, sågspån och alflis vid hantering av avloppsvattnet från fållorna. Forskningen visade att de bästa materialen är torv, som effektivt avlägsnade fasta partiklar och kväveföreningar, och halm, som avlägsnade både kväveföreningar och fosfor. Flisen var sämst, vad gäller förmågan att binda näringsämnen, men dess porösa struktur påvisades befrämja filtrets funktion.

Näringshalterna i avrinningsvattnet är emellertid fortfarande så höga efter filtreringen, att vattnet inte kan släppas direkt ut i vattendrag efter den preliminära filtreringen. Filtrering un-



Bild 17. En tvådelad rastgård. Bild: Mikko Jaakkola

derlättar dock avsevärt den fortsatta behandlingen av fållornas avloppsvatten. Det är svårt att hitta en fungerande lösning för hanteringen av näringsrikt, ofiltrerat avrinningsvatten. Det är möjligt att använda till exempel markfiltrering, ett småskaligt reningsverk, en rotzonanläggning eller en våtmark som en fortsatt behandling.

2.3 Behandling av avloppsvatten i glesbygder

I Finland bor över en miljon invånare utanför de allmänna avloppsreningsverkens verksamhetsområden. Förutom den fasta bosättningen belastas vattendragen i glesbygder även av fritidsbebyggelse och av avloppsvatten från boskapsskötsel, varav avloppsvatten från mjölkhanteringen på mjölkboskapsgårdar utgör den största avloppsvattenkällan. En bristfällig behandling av avloppsvatten i glesbygder försämrar vattnets kvalitet, eutrofierar stränder och förorenar brunnar. Därtill är luktölagenheter och hälsoskador vanliga.

Miljöskyddslagen förutsätter att den fastighetsvisa avloppsvattenreningen är så effektiv, att avloppsvattnet inte förorsakar risker för miljöförorening. Behandling av avloppsvatten endast i slambehållare är inte en tillräck-

lig behandlingsmetod, med tanke på uppfyllande av de krav som principen om den bästa tillgängliga tekniken enligt lagen förutsätter.

Kraven på avloppsvattenförsörjningen i de fastigheter som inte hör till det allmänna avloppsnätet preciserades med en förordning som trädde i kraft 1.1.2004. Reningskraven på avloppsvattnet påverkas inte av om fastigheten används året om eller bara som fritidsbostad. Om det finns en vattenklosett i fastigheten, bör hushållsavloppsvattnet alltid behandlas med en effektivare metod än bara med en slambehållare. Förordningen försöker befrämja ibruktageandet av den bästa tillgängliga tekniken och utvecklingen av reningsutrustningen, samt förbättra verksamhetsbetingelser för en god planering, byggande samt vård, skötsel och övervakning.

Centraliserad avloppsvattenhantering

Enligt lagen om vattentjänster, som trädde i kraft år 2001, skall i kommunens utvecklingsplan om vattentjänster inkluderas även förverkligande av vattentjänster på fastighetsnivå, samt utvidgande av nätverken till tätbebyggda glesbygdsområden. Om behovet hos en större grupp av invånare eller sanitära skäl eller miljöskyddsskäl kräver det, skall kommunen se till att åtgärder vidtas för inrättande av ett vattenförsörjningsverk som motsvarar behovet, utvidgande av vattenförsörjningsverkets verksamhetsområde eller tryggnad av tillgången till andra behövliga tjänster i samband med vattenförsörjning och avloppshantering. Då det gäller förbättrande av avloppsvattenhantering i glesbygder, är den primära lösningen i allmänhet att avloppsnäten utvidgas i synnerhet till tätorternas sekundära täckningsområden.

Fastighetsvis hantering av avloppsvatten

En betydande del av bosättningen på landsbygden, och i synnerhet av lantgårdarna, ligger emellertid så långt från

Förordning om behandling av avloppsvatten i glesbygder 542/2003

Statsrådet har den 11.6.2003 utfärdat förordningen om behandling av hushållsavloppsvatten i områden utanför vattenverkens avloppsnät. De allmänna kraven på behandlingen av avloppsvatten förutsätter, att

- den belastning som avloppsvatten utgör i miljön skall i fråga om organiskt material (BSF,¹) minskas med minst 90 %, totalfosfor med minst 85 % och totalkväve med minst 40 % jämfört med belastningen från obehandlat avloppsvatten.
- På sådana områden, där belastningen på vattendrag är liten och risk för förorening av yt- eller grundvatten inte förorsakas, kan med kommunens miljöskyddsbestämmelser tillåtas lindrigare utsläpps krav, om dessa föreskriver att belastningen på miljön med organiskt material (BSF,¹) skall minskas med minst 80 %, med totalfosfor med minst 70 % och med totalkväve med minst 30 %.
- Om mängden hushållsavloppsvatten är liten, om avloppsvattnet i fråga inte medför risk för förorening av miljön och om det inte innehåller avloppsvatten från vattenklosetter, får det enligt miljöskyddslagens 103 § 2 moment orenat släppas ut i marken.

Till exempel inverkar fritidsbostädernas utrustningsnivå på om mängden hushållsvatten som uppstår anses vara så liten, att man inte behöver rena det innan det släpps ut i marken. Hushållsavloppsvatten, t.ex. bastuvatten, får emellertid aldrig ledas orenat till ytvattnet.

¹ BSF₇, eller biologisk syreförbrukning visar den mängd syre, som under sju dagar förbrukas av de biologiskt nedbrytbara ämnen som vatten innehåller.

vatten- och avloppsnätverket, att de måste ty sig till en fastighetsvis vattenanskaffning och behandling av avloppsvattnet. Härvid borde man alltid vid avloppsvattenbehandlingen först beakta, att man inte med sitt eget avloppsvatten förorenar vattnet i sin egen brunn. Behandlingen av avloppsvatten skall med andra ord genomföras så att avloppsvattnet inte släpps ut på brunnsens tillrinningsområde varken före, under eller efter behandlingen.

Hantering av tvättvatten från mjölkrum

Förutom avloppsvattnet från glesbygger förorsakar avloppsvattnet från mjölkrum på mjölkboskapsgårdar en betydande belastning på vattendragen. Med avloppsvatten från mjölkrum avses det avloppsvatten som uppstår vid mjölkproduktion, -lagring och -förädling. I ett mjölkrum behövs vatten för tvättande av mjölkmaskinen, gårdstanken, mjölkningsskärnen och golven. Det blir i genomsnitt cirka 400 liter avloppsvatten per dygn. Tvättmetoderna och tvättmedlen påverkar avloppsvattnets beskaffenhet. Förutom tvättmedelskemikalier innehåller avloppsvattnen från mjölkrum organiskt material som härstammar från mjölken och som är biologiskt lätt nedbrytbart. Den stora avloppsvattenbelastningen från vatten som innehåller mjölk kan beskrivas med det faktum att två liter mjölk innehåller samma mängd organiskt ämne som fyra personers avloppsvatten under ett dygn. I vattendragen förorsakar ett dylikt avloppsvatten en sjunkande syrehalt vid utsläppspunkterna och eutrofiering till följd av avloppsvattnets höga biologiska syreförbrukning (BSF). Även variationer i avloppsvattnets pH-värden förorsakar problem i vattendragen.

Behandlingen av avloppsvatten från mjölkrum skiljer sig till en del från rening av hushållsavloppsvatten. De metoder som oftast kommer i fråga är ledning till ett kommunalt reningsverk, lagring av avloppsvattnet med flytgödsel och spridning på åkern samt rening

av avloppsvattnet i ett satsreningsverk eller i en anläggning för avloppsvattenbehandling i marken. I dag är det mest rekommendabla sättet att behandla avloppsvatten från mjölkrum att leda det till en flytgödselbassäng eller en urinbehållare. Vid dimensioneringen av bassängen eller behållaren skall det beaktas att avloppsvattnet behöver ett utrymme på ca 100 - 200 m³ årligen. En centraliserad lagring av avloppsvattnet sparar byggnadskostnader, men ökar den vätskemängd som skall spridas på åkrarna.

Satsvis fungerande aktivslamläggningar och markbäddar har byggts på flera gårdar. Det finns även andra typer av reningsverk, erfarenheterna av deras funktionsduglighet är små. I synnerhet på mjölkgårdar borde man vid valet av avloppsvattnets behandlingsmetod beakta allt avloppsvatten på gårdens, eftersom behandling av hushållsavloppsvatten tillsammans med avloppsvatten från mjölkrum utjämnar belastningen och förbättrar reningsresultatet.

Fastighets- och gårdsvisa metoder för behandling av avloppsvatten

Det finns rikligt med olika metoder för behandling av avloppsvatten. Det har dock konstaterats, att det finns stora brister i deras funktionsduglighet. Således borde fastigheter i första hand anslutas till det allmänna avloppsnätet, om en anslutning är möjligt till skäligena kostnader. Flera fastigheter kan även anlägga ett gemensamt avloppsnät och reningsverk. Gemensamma avloppsprojekt grannarna emellan är fortfarande sällsynta, fast gemensam vattenanskaffning är vanlig på vissa områden i Finland. Om fastigheten själv måste ansvara för behandlingen av avloppsvattnet, finns det i princip många olika lösningar att välja emellan. Det är skäl att även beakta behovet av behandling av lantgårdens övriga avloppsvatten som en helhet.

Anläggningar för behandling av avloppsvatten i marken

Markrening av avloppsvatten är en behandlingsmetod där man utnyttjar den naturliga markens egenskaper, eller på annat sätt använder jordämnen vid behandlingen av avloppsvatten. Det finns två grundtyper av anläggningar för markrening: infiltration i marken och markbädd. Båda två kan verkställas på flera olika sätt. Valet av metod, plats och dimensionering påverkas i synnerhet av avloppsvattnets och markens kvalitet, tjockleken på det lösa jordskiktet, grundvattnets djup samt gårdens storlek och topografi. I praktiken passar markbädden bäst för de flesta gårdarna, eftersom sådana områden som skulle vara lämpliga för en infiltrationsbädd finns på få ställen.

Markbädden passar i allmänhet för behandlingen av avloppsvattnet på en normalutrustad gård som bebos året runt. Det har funnits brister i markbäddarnas funktion i samband med behandling av avloppsvatten från mjölkkrum närmast till följd av felaktig dimensionering, fel som skett vid byggandet och bristfällig skötsel. På mjölkgårdarna uppstår även sådan mjölk som inte är lämplig för förädling, och om denna mjölk leds till markbädden blockeras markbädden snabbt. Mjölken förorsakar störning även i de övriga systemen för behandling av avloppsvattnet. Om mjölken inte kan användas som foder, skall den ledas till en urinbehållare eller en flytgödselbassäng.

Markbäddens funktionsprinciper

I markbädden renas avloppsvatten biologiskt då det filtreras genom ett skikt med markbäddssand (se bild 18). Metoden lämpar sig i princip för all slags avloppsvatten, så länge man vid dimensionering av bädden beaktar avloppsvattnets mängd och kvalitet. Avloppsvattnet renas mekaniskt, kemiskt och biologiskt i marken. Den mekaniska reningen sker då avloppsvattnet filtreras genom marks substansen, varvid det fasta material som avloppsvattnet inne-

håller fastnar i jordpartiklarna. Den kemiska reningen baserar sig på adsorptions- och jonbytesprocesser. Markens mikrober sköter om den biologiska reningen. Mikroberna utnyttjar avloppsvattnets föroreningar som näringsämnen. Utfallet av alla dessa tre reningemetoder måste beaktas vid planeringen av systemet. Markbäddens investeringskostnader är utan slambehållare cirka 2500 - 3200 euro och med slambehållare 3400 - 4000 euro inklusive installationskostnader. Vid behandling av avloppsvatten från mjölkkrum är kostnaderna ungefär det dubbla.

Småskaliga reningsverk

I Finland har det redan i årtionden funnits flera typer av industriellt tillverkade mindre reningsverk på marknaden. De minsta är avsedda för en familj, de största för en avloppsvattenbelastning som förorsakas av flera hundra personer. De mindre reningsverken använder antingen biologiska, kemiska eller biologisk-kemiska metoder för att sönderdela och avskilja avloppsvattnets beståndsdelar. Med avseende på verksamhetsprinciper och konstruktion finns det många olika typer av småskaliga reningsverk.

Investeringskostnaderna för småskaliga reningsverk beror väsentligt på reningsverkets typ och storlek. Redan en liten anläggning kostar från cirka 2500 euro uppåt, och en anläggning som är avsedd för behandling av avloppsvatten från mjölkkrum kan kosta upp till cirka 10 000 euro. Deras årliga driftskostnader är cirka 170 - 250 euro. De bildas av förbrukning av elenergi, eventuella fällningskemikalier, skötsel och underhåll av anläggningen, avlägsnande av slam och övervakning av anläggningens verksamhet. Av de småskaliga reningsverken är de kemiska reningsverken billigast och aktivslamverken dyrast. De flesta småskaliga reningsverk som säljs i Finland är inhemska produkter. Senaste år har intresset för utveckling av nya produkter ökat klart.

Riktgivande dimensionering av en markbädd

- mängden hushållsavloppsvatten som leds till skiktet med markbäddssand får högst vara 40 l/m²/dygn
- filtreringsytan måste vara ca 4 m²/pers.
- vid behandlingen av avloppsvatten från mjölkkrum får mängden vara högst 12,5 l/m²/dygn
- för avloppsvatten från ett genomsnittligt mjölkkrum behövs en filtreringsyta på cirka 30 - 40 m²

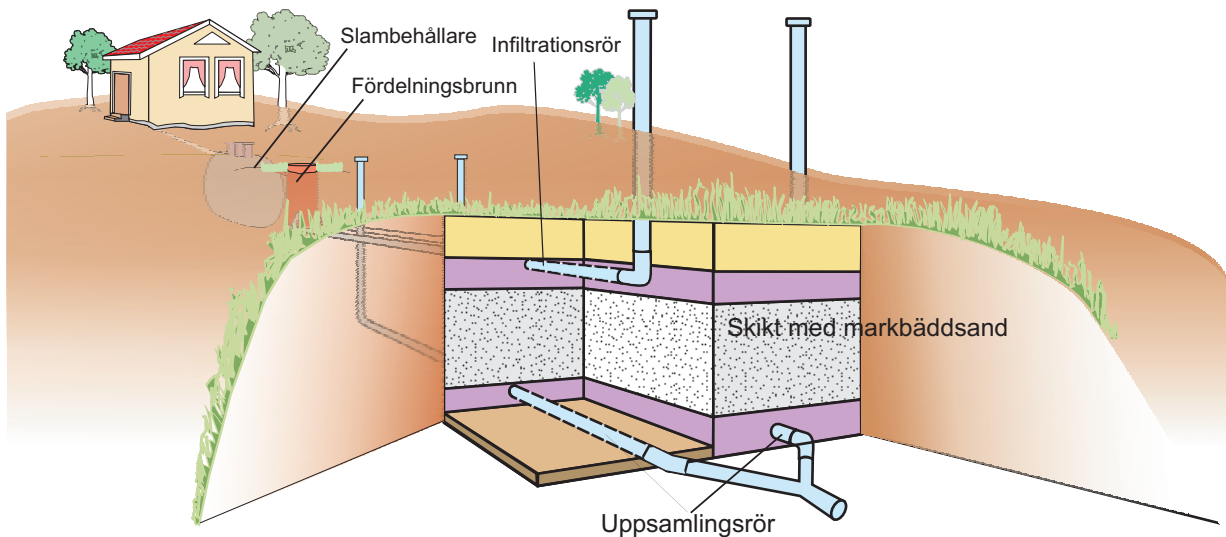


Bild 18. Markbäddens struktur

Gällande behandlingen av avloppsvatten från mjölkkrum har man fått goda resultat genom användning av aktivslamanläggningar som fungerar satsvis. En satsvis fungerande aktivslamanläggning är ett biologiskt reningsverk, där luftning och klarning sker i en och samma reaktionsbassäng. Avloppsvattnet från mjölkkrummet leds först till en neutraliseringsbrunn, där man blandar neutraliseringskemikalier och ferrosulfat i avloppsvattnet. Som neutraliseringskemikalier använder man vanligen lut, som ökar vattnets pH eftersom det är en bas. Den huvudsakliga avsikten med ferrosulfat är att utfälla fosfor och oxidera klor. Ferrosulfatet sänker också avloppsvattnets höga pH. Från neutraliseringsbrunnen pumpas avloppsvattnet till en luftnings- och sedimenteringsbassäng, där den biologiska reningsprocessens alla skeden sker i en och samma luftningsbassäng med aktivslammasa. Vid klarningen sjunker aktivslammet till bassängens botten och det reade avloppsvattnet som blir kvar på ytan pumpas längs utloppsvattenledningen till utsläppsplatsen. Reningsverket skall dimensioneras på så sätt, att aktivslammet alltid hinner spjälka allt organiskt material.

Övriga lösningar

Andra alternativ för fastigheternas avloppsvattenbehandling är komposterande toaletter och avloppsvattenbehållare. En avloppsvattenbehållare kan användas i bostadshus och fritidsbostäder, men på grund av de höga tömningskostnaderna är det en lyckad lösning endast vid specialfall. Med tanke på miljöskyddet är de komposterande toaletterna mycket rekommendabla i synnerhet i fritidsbostäder, men även tvättvattnet skall behandlas på ett vederbörande sätt.

Planering och förverkligande av ett reningsverk

En noggrann och sakkunnig planering före byggandet av reningsverket är av stor betydelse för att man skall åstadkomma ett fungerande slutresultat. Ännu idag utelämnar man i många fall planeringen helt och hållet.

Vid valet av system skall man förutom utrustningens pris beakta även dess lämplighet för det ifrågavarande objektet (jordmån, höjdförhållanden, grundvattenytans höjd, tillgängligt utrymme, avloppsvattnets kvalitet och

Exempel på småskaliga reningsverk

- aktivslamanläggningar (flera olika typer)
- biofilter
- biorotor
- kemiska direktfällningsverk och rörflockningsanläggningar

mängd m.m.). Det är även skäl att vid planeringen kontrollera avloppsledningarnas och slambehållarnas skick. Dessutom bör man hos den kommunala myndigheten utreda om det finns några specialkrav som måste beaktas för det ifrågakvarande området (t.ex. grundvattenområden).

Utrustningen skall installeras noggrant och enligt planen som uppgjorts för objektet. Fel som skett vid byggandet framträder vanligen snabbt, och skadorna och reparationsåtgärderna förorsakar alltid tilläggskostnader. Funktionsstörningar i reningsverken beror vanligen på en bristfällig skötsel och därav följande variationer i belastningen. Det syns i reningsverkens funktion om man har glömt att tömma slambehållare eller byta filtermassorna. För att en fastighets brunnar ska kunna tömmas måste man redan vid planeringen beakta avstånden till vägen. Tankbilarna kan utan problem tömma brunnar som är högst på 25 meters avstånd.

Då man håller på att köpa ett reningsverk, skall man först försäkra sig om att komponenterna i anläggningen är av hög kvalitet. För goda material ges i allmänhet en långvarig garanti. En sådan anläggning betingar inte nödvändigtvis det förmånligaste inköpspriset, men på lång sikt minskar skötselkostnaderna då funktionssäkerheten är bättre. Ytterligare är det skäl att förutsätta en funktionsgaranti av utrustningens tillverkare, så man kan försäkra sig om att avloppsvattnen blir tillräckligt rena. Företagare som verkat länge inom branschen har modellobjekt, där man kan bekanta sig med reningsverkets funktion före man skaffar en anläggning.

Det är även skäl att i inköpsskedet fästa uppmärksamhet vid hur enkelt serviceåtgärderna kan utföras och vid möjligheterna till byggande i egen regi. Vanligen blir serviceåtgärderna bättre utförda, om serviceutrymmet är varmt och skyddat för regn. Detta betyder att reningsverket placeras inne i en byggnad eller att det byggs en separat uppvärmd byggnad för reningsverket.

Vid byggande i egen regi måste man hålla sig till de komponenter och den filtersand som nämns i planen, även om de skulle bli en aning dyrare. Reningsverket och filteranläggningen har planerats som en helhet och om till exempel filtersanden byts till en annan, är det mycket sannolikt att filteranläggningen inte fungerar som planerat.

Skötsel av ett avloppsreningsverk

En förutsättningen för att fastighetsvisa system skall fungera är att systemen är rätt utvalda, dimensionerade och planerade samt bra byggda och tillräckligt ofta servade. En förutsättning för en ordentlig funktion hos alla typer av reningsverk är inte bara ett planenligt genomförande utan också en regelbunden skötsel. Även det enklaste reningsverk behöver något slags skötselåtgärder för att fungera.

Minst skötsel behöver vanligen sådana lösningar som anläggningarna för behandling av avloppsvatten i marken representerar. Skötseln består i huvudsak av tömning av slambehållarna 1 - 2 gånger om året. Vid behandling av avloppsvatten från mjölkkrum är det bäst att tömma slambehållarna fyra gånger om året. Man skall även fylla slambehållarna med vatten efter tömningen, för att förhindra att fetter och sediment hamnar direkt i reningsverket.

Slammet som töms från slambrunnarna och från andra anordningar för behandling av avloppsvatten borde behandlas till exempel i ett kommunalt avloppsreningsverk. Det är emellertid fortfarande allmänt att till exempel en lokal jordbrukare samlar ihop slam från de som bor i närheten och sprider det på sin egen åker som jordförbättringsmedel. Slammet får dock inte spridas på åkern utan vederbörlig stabilisering. Vid stabiliseringen behandlas slammet antingen genom kalkning, kompostering, rötning eller luftning så att slammet blir mikrobiologiskt tryggt.

Till skötselåtgärderna hör också uppföljning av kvaliteten av avloppsvattnet som leds till reningsverket; fettvatten får inte släppas till en markbädd. Om man till exempel släpper fett från julsinkan eller mjölkrester till filteranläggningen kan den blockeras. Om markbädden är försedd med en effektiv fosforavskiljning, måste man då och då förnya det material som används för fosforbindningen. Markbädden måste förnyas med 10-20 års mellanrum, då reningsverkets effekt har minskat eller då det har blockerats. I vissa fall kan man lyckas regenerera reningsverket genom sköljning.

Ett småskaligt reningsverk kräver alltid mera skötsel än en markbädd. I småskaliga reningsverk används det i allmänhet olika slags fällningskemikalier, vars dosering och behållare kräver kontroll minst en gång i veckan. Till reningsverken hör även pumpar och elektronik som styr dessa pumpar, vilkas funktionsduglighet skall kontrolleras regelbundet. I ett reningsverk av typen satsreningsverk skall man förutom de ovannämnda även följa upp funktionsdugligheten hos aktivslammet med ett sedimenteringsprov. Eftersom belastningen varierar, kräver reningsverken också reglering av t.ex. doseringen av kemikalier för att fungera effektivt. Den i markbäddarna förekommande risken för blockering finns inte i de småskaliga reningsverken. Vid överbelastning minskar reningsverkets effekt, men vanligen återställs den med hjälp av regleringsåtgärder inom några dagar.

Skötselarrangemang

Få privathushåll eller lantgårdar har gjort avtal med en serviceföretagare om skötsel av sitt avloppsreningsverk. I fortsättningen kommer sannolikt även efterfrågan på dylika tjänster att öka på grund av strängare lagstiftning. Tömningen av slambehållare kommer att skötas på samma sätt som man i dag sköter tömningen av avfallskärl, d.v.s. regelbundet enligt en överenskommen tidtabell, till exempel två gånger per år. Ett avloppsreningsverk, såsom övrig

utrustning i ett bostadshus eller på en lantgård, kräver skötsel. Säkrast är att ge en sakkunnig servicefirma i uppgift att ta hand om skötseln. Redan idag gör många tillverkare av reningsverk underhållsavtal, varvid de kontrollerar funktionen i reningsverket två, tre gånger per år.

Förutom de som tillverkar anläggningarna finns det endast få oberoende service- och underhållsföretagare. Som banbrytare inom denna bransch fungerar Egentliga Finlands vattenandelslag, som erbjuder servicetjänster, rådgivning, servicepaket och reservdelar för småskaliga reningsverk. Förutom att man utför servicearbeten planerar vattenandelslaget reningsanläggningar och låter bygga nya reningsanläggningar. Deras verksamhetsprincip är att erbjuda medlemmarna och kunderna olika slags service- och underhållstjänster som är lättillgängliga och så förmånliga som möjligt. Medlemmarna förbinder sig att antingen själva ta hand om det regelbundna underhållet av sitt avloppsreningsverk eller att ordna detta via andelslaget. Skicket, konstruktionerna och det renade avloppsvattnet i andelslagsmedlemmarnas reningsverk kontrolleras årligen, och samtidigt försäkras man sig om att slambehållarna blir tömda tillräckligt ofta. Målsättningen är att få med så många fastigheter som möjligt i det centraliserade servicesystemet.

2.4 Natur- och landskapsvård på lantgårdarna

Natur- och landskapsvård enligt miljöstedets basstöd

Grundavsikten med landskapsvården på en lantgård är att bevara ett öppet odlingslandskap och att hålla omgivningen runt bostads- och ekonomibyggnaderna i ett prydligt skick. En jordbrukare som får miljöstedets basstöd skall beakta sådana objekt på gården som är viktiga för naturens mångfald, såsom kantzoner mellan åker och skog, åkerholmar, stenrösen och solitärträd, alléer, källor och våtmarker, som

Med miljöspecialstödet finansieras

- Åtgärderna som ingår i avtalet om **utveckling och vård av landskapet** skall förbättra odlingslandskapet på gården och göra det mera mångfaldigt.
- Med avtalet om **främjande av naturens mångfald** hjälper man till att bevara och förbättra livsmiljöerna för växter och djur i jordbruksmiljön.
- Syftet med avtalet om **skötsel av vårdbiotoper** är att sköta naturliga slåtter- och betesmarker för att hindra områdena från att växa igen med buskar och träd. Den innebär att man skall bevara och restaurera den flora och fauna som är typisk för miljön.

inte får äventyras genom användning av bekämpnings- eller gödselmedel eller genom kalhyggen. Brukarens arbete utgör en förutsättning för fortlevnaden för de flesta arter som lever i jordbruksmiljö.

Vilt-, mångfalds- och landskapsåkrar ingår i basstödet tilläggsåtgärder (*mångfaldsobjekt på gården*). Det är till exempel möjligt att använda trädesåkrar som betesmarker för vilt.

Med specialstödet understöds aktiv skötsel av gårdens naturmiljö

Miljöspecialstöd kan fås för skötsel av landskapet, naturens mångfald och vårdbiotoper förutsatt, att miljövården på gården förorsakar kostnader för odlaren. Kostnaderna kan föränledas av uppgörandet av skötselplanen, röjning av träd och buskar, slåtter, inhägnande av betesområden, transport av djur och övervakning.

Målsättningarna med skötseln varierar mellan avtalstyper och objekt, men en allmän skötselprincip i de flesta avtalen är att försöka utarma marken till förmån för en mångfaldigare växtlighet. Slåtter och betesgång ökar exempelvis mängden växtarter genom en minskning av markens kväve och fosfor. Härvid minskar mängden stora dominerande arter och förna, växternas storlek minskar och samtidigt kommer ljuset och värmen bättre åt marken. Slåtter och betesgång påverkar växtligheten på olika sätt: slåtter påverkar all

växtlighet som övergår slåtterhöjden jämnt medan de betande djuren väljer sina näringsväxter beroende på djurarten. Nötboskopen väljer minst ut sin näring och är därför ofta den lämpligaste arten med tanke på naturvården. Även hästar passar för de flesta naturtyper. Å andra sidan är fåren utmärkta naturvårdare på många mindre objekt. Eftersom huvudprincipen för skötseln är att minska näringsinnehållet i marken, får man enligt avtalsvillkoren inte ge tilläggsfoder åt betande djur på betesmarken och betesmarkerna skall inhägnas skilt från de gödslade vallarna.

Organismgrupper som mest drar nytta av betesgången är förutom kärllväxterna även vissa svampar, fjärilar, steklar och skalbaggar. Ängar som slåss och efterbetas har den mest artrika växtligheten. Förutom slåtter och betesgång omfattar skötselåtgärderna för vårdbiotoper, naturens mångfald och landskapet ofta även röjning och bortförande av röjningsrester.

Med avtalen om landskapsvård kan man bl.a. öppna landskapet genom röjning, iståndsätta alléer, odla landskapsväxter, anlägga planteringar som skyddar mot insikt och restaurera traditionella konstruktioner för jordbruket, såsom stång- och stengårdsgårdar, väderkvarnar och lador.

Naturvården kan även beaktas vid valet av odlingsmetoder

Naturvården på gårdarna är ofta enkel, och den förorsakar inte nödvändigtvis kostnader. Till exempel har de växtarter som odlas på åkrarna och deras växtföljd en särskild betydelse för mångfalden av de djurarter som trivs på åkrarna. Ju mångsidigare gårdens växtföljd är, desto mångfaldigare är de följearter åt vilka gården ger livsmöjligheter. En mångsidig växtföljd ökar även skördemängden och hindrar växtsjukdomar samt minskar behovet av bekämpning.

Man kan förbättra livsmöjligheterna under vintern för de djur som trivs på åkrarna genom att öka åkrarnas växttäckning vintertid till exempel genom användning av direktsåningsteknik,



Bild 19. Skogsholmar, träd- och buskgrupper på åkern ökar naturens mångfald i jordbruksmiljön. Bild: Mikko Jaakkola

vårplöjning, grönträdor och genom att lämna en tillräcklig lång stubb på de obearbetade skiftena. Man kan välja en sådan slåtterteknik på ensilage-, gräs- och grönträdesvallar samt på skyddszoner, att de djur som gömmer sig på åkern har möjlighet att fly. Man borde undvika slätter från kanterna mot mitten av åkern, eftersom djuren inte vågar gå över de breda slagna områdena.

Dikesrenar och skyddsremсор erbjuder livsrum för vilda växt- och djurarter. Fast miljöstödsvillkoren inte förutsätter slätter av dessa områden, kan man med slätter och bortförande av slätterrester nå många fördelar. Slåttern utarmar marken och förhindrar de problematiska ogräsväxternas utbredning. Den näringsfattiga marken är bl.a. till nytta för den torrängsväxtlighet som varit på tillbakagång, och som för sin del skapar förutsättningar för många fjärlarters och andra pollinerande insekters framgång. Slåttern borde emellertid utföras så sent som möjligt och med tillräckligt lång stubb för att trygga fåglarnas häckning.

Översiktsplanering gällande naturens mångfald

För att effektivera vården och skyddet av naturens mångfald i jordbruksmiljö har man i de olika miljöcentralerna inlett en översiktsplanering av naturens mångfald. Vid planeringen reder man ut viktiga objekt och livsmiljöer med tanke på naturens mångfald på området och presenterar åtgärdsrekommendationer för deras vård och istandsättning. Avsikten med översiktsplanen är att styra de noggrannare gårdsvisa planer, som uppgörs till exempel vid ansökning om miljöspecialstöd. I Egentliga Finland har översiktsplaner för naturens mångfald uppgjorts för Halikko ådal, Sagu och för västra delen av Aura ådal.

2.5 Den ekologisk produktionens miljökonsekvenser

Ekologisk odling är jordbruk som bedrivs enligt principerna för hållbar utveckling. Där betonas en effektiv användning av näringsämnen och andra icke förnyelsebara naturresurser. Inom

den ekologiska odlingen använder man inte kemiska gödselmedel, utan växterna får näringsämnen i organisk form; som stallgödsel, kompost, grüngödsling eller genom baljväxternas biologiska kvävebindning. Organiskt kväve frigörs till följd av markens mikrobliiv och når så småningom en form där det är användbart för växterna.

Medlen för att minska belastningen på vattendragen är de samma inom den ekologiska och konventionella produktionen

I Finland har man tillsvidare endast i liten utsträckning undersökt den ekologiska produktionens verkningar på vattendragens näringsbelastning. Den största kväveurlakningen sker vid höstregnen och snösmältningen såväl inom den ekologiska som den konventionella odlingen. Inom båda odlingsmetoderna är öppen träda det mest problematiska alternativet med tanke på urlakningen. Inom den ekologiska produktionen utgör plöjning av grüngödslingväxter och klöverrika vallar samt behandling och användning av kompost risksituationer med tanke på urlakningen av kväve. Även en riklig användning av stallgödsel förorsakar risk för urlakning. Inom båda metoderna kan man kontrollera kväveurlakningen med samma metoder: med gödslingsmängder, tidpunkter för spridning av stallgödsel, odlingsväxter,

odling av undervegetation, bearbetningstidpunkter och i synnerhet genom att undvika öppen trädning.

Det har framkommit att urlakningen av näringsämnen minskar, då gården en längre tid har bedrivit ekoproduktion. Markens fosforhalt sjunker så småningom vid den ekologiska odlingen, vilket med tiden minskar fosforbelastningen på vattendragen. Transporten av fosfor till vattendragen kan bäst begränsas med sådana odlingsåtgärder som minskar erosionen. Erosionen och den därav föranledda urlakningen av näringsämnen är antagligen mindre inom ekoproduktionen än inom den konventionella produktionen, eftersom det finns mera valltäckta områden i den ekologiska odlingen. Belastningen från löslig fosfor minskar för sin del då man undviker ytgödsling av vallarna och minskar halten av lättlöslig fosfor i marken.

Inom ekoproduktionen, där djuren uppehåller sig långa tider i fällor och på beten, kan riskerna i synnerhet för näringsrikt avrinningsvatten som härstammar från fällornas utfodrings- och vattenställen bli större än inom den konventionella husdjursproduktionen. Således kan miljövänligheten i ekoproduktionen ökas genom att man bygger utfodringsplatsernas underlag med täta bottnar och genom att man vederbörligen behandlar avrinningsvattnet (se s. 48-49).

Livscykelanalysens resultat är tvetydiga

Finlands miljöcentral, Forskningscentralen för jordbruk och Jordbrukets ekonomiska forskningsanstalt har utrett miljökonsekvenser av konventionellt och ekologiskt producerad mjölk och rågbröd, när man beaktar produktens hela livscykel. Enligt resultaten av miljökonsekvensbedömningen är den ekologiska produktionen betydligt miljövänligare än den konventionella produktionen då det gäller mjölkproduktion. Vid produktionen av rågbröd är miljökonsekvenserna per hektar betydligt mindre än i den konventionella produktionen, men per producerat kilo råg

Specialstödet för ekologisk produktion

Miljöspecialstöd för jordbruk betalas till gårdar som övergår till ekologisk produktion och till gårdar som redan bedriver ekologisk produktion. Avtalet gäller gårdens alla åkrar. Ekologisk produktion passar bra även för husdjursgårdar, men avtalet om ekologisk produktion förutsätter dock inte att gårdens husdjur överförs till ekologisk produktion.

är belastningen på miljön inom ekoproduktionen t.o.m. större. Detta påverkas i synnerhet av den lägre skördenivån inom ekoproduktionen och den areal som behövs för grüngödslingen. En kombination av spannmålsodling och boskapsskötsel skulle öka i synnerhet ekoproduktionens miljövänlighet, eftersom den areal som behövs för grüngödslingen även fungerar som fodervall och man på grund av detta inte behöver någon särskild grüngödslingsareal. Detta skulle minska näringsurlakningen, räknat per producerat kilo säd, och vidare skulle detta även effektivera användning av åkerarealen vid produktion av ekologisk spannmål.

Ekoproduktionen befrämjar naturens mångfald

Den ekologiska produktionens verkningar på naturens mångfald baserar sig på, att man inom ekoproduktionen inte använder kemiska bekämpningsmedel, man följer växtföljden och då det gäller boskapsgårdarna förutsätter man betesgång.

I Finland har man jämfört växtligheten på dikesrenarna mellan ekologiska och konventionella gårdar. Det fanns mera växtarter på ekogårdarnas dikesrenar än på dikesrenarna på de konventionella gårdarna. Även den genomsnittliga artmängden var betydligt större på ekodikesrenarna. På de konventionella dikesrenarna växte betydligt mera höväxter och rotogräs - såsom kvickrot, åkertistel och åkermolke - än på ekodikesrenarna, på vilka andelen blommande växter var betydligt större. Därtill fanns det på ekodikesrenarna rikligare med sådana växter som gynnas av i synnerhet pollinerande humlor och andra pollinerande insekter.

Det har påvisats att den ekologiska odlingen ökar av fjärilarternas mångfald. Det finns mera arter och individer av icke-skadegörare på ekogårdarna än på de konventionella gårdarna. Det anses att anledningen till den högre artmängden är ekogårdarnas växtföljd, som leder till att det finns en större mängd höåkrar och vallar på ekogårdar-

na än på de konventionella gårdarna. Eftersom växtligheten på dikesrenarna vid höåkrarna och betesmarkerna ofta är mångfaldigare än växtligheten på de dikesrenar som ligger vid sädesfält, finns det även rikligare med fjärilararter på dem. Mångfalden av fjärilar kan även bero på mängden av olika landskapselement och småbiotoper.

I undersökningar, som gjordes i södra Finland under åren 1997 - 1998, märkte man att det på ekogårdarnas dikesrenar finns mera humle- och eremitbiarter och -individer än på dikesrenarna på de konventionella spannmåls- och boskapsgårdarna. Humlor och bin trivdes på ekogårdarnas dikesrenar, för där finns det rikligt med växter med dikotyledon och i synnerhet näringsväxter som passar för pollinerande insekter. Den större mängden av småbiotoper på ekogårdarna ökar för sin del mängden av sådana livsmiljöer som passar för humlor och bin.

Den ekologiska produktionens verkningar på fågelfaunan har tillsvida-re undersökts mycket litet i Finland eftersom man inte, förrän under de senaste åren, har funnit tillräckligt med tillräckligt omfattande områden för att kunna skilja mellan ekoproduktionens verkningar och verkningar av andra miljöfaktorer. I Danmark har det under åren 1984 - 1987 utförts en omfattande jämförelse av fågelfaunan mellan stora ekogårdar och konventionella gårdar. Enligt denna jämförelse var de totala tätheterna av häckande fåglar dubbelt större på ekogårdarna. De flesta arterna framträdde mera regelbundet på ekogårdarna och de artvisa tätheterna var betydligt större på ekogårdarna.



Bild 20. Ekoproduktionen ökar bl.a. fjärilarternas mångfald. Bild: Keijo Luoto

Den regionala fördelningen av miljöskyddsåtgärder inom jordbruket

3

3.1 Miljöskyddsåtgärder inom jordbruket på olika områden

Skärgårdshavets avrinningsområde täcker nästan hela Egentliga Finland och omfattar kommunerna såväl i inlandet och vid kusten som i skärgården. Kommunerna som ligger inom olika områden skiljer sig sålunda rätt mycket från varandra, då det gäller landskapet och naturförhållandena samt jord-

bruksproduktionen. Det finns även regionala skillnader i fördelningen av miljöskyddsåtgärder. Kommuner i området har vid den regionala granskningen indelats i områdena Vakka-Suomi, Åbolands skärgård, Aura å med sina närbelägna kommuner, regionerna Pemarån och Salo samt området Kisko-Bjärnä å (bild 21). Vid granskningen lyfter man fram specialfrågor som gäller jordbruket inom områdena och miljö-
vårdsmässiga målsättningar.

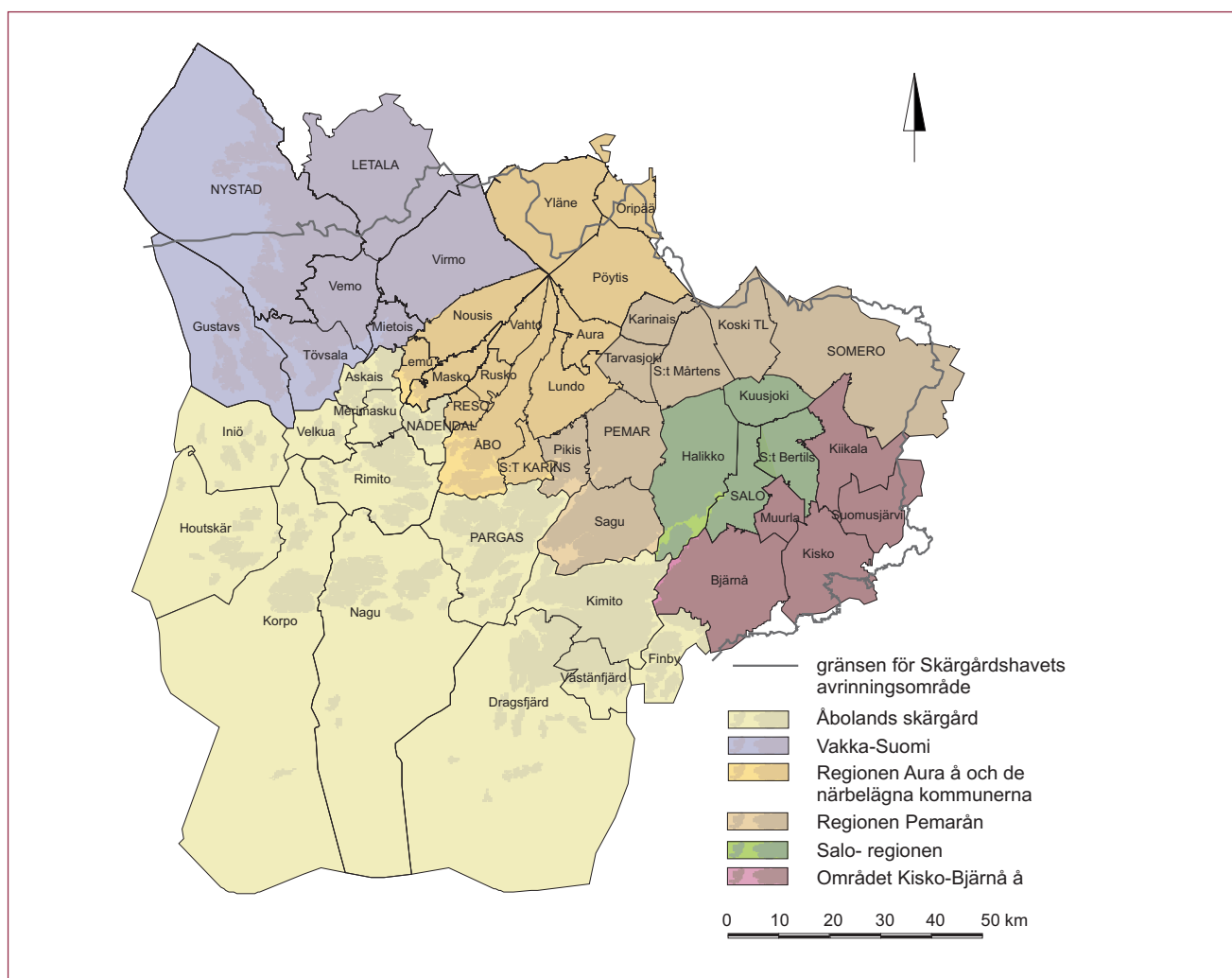


Bild 21. Kommunerna inom Skärgårdshavets avrinningsområde grupperade i de delområden som granskas.

Vakka-Suomi

Gustavs, Letala, Mietois, Nystad, Tövsala, Vemo och Virmo

Landskapet i Vakka-Suomi varierar från kustens småskurna, klippiga och karga områden till den sydvästliga odlingsregionens vidsträckta åkerfält. I områdets norra del finns även kargare områden med skog och kärr. Andelen åkrar är störst i Vemo och Mietois, där cirka 30 procent av kommunens markareal täcks av åkrar. Allra minst åker finns i Gustavs; under nio procent av markarealen (bild 22).

Det är viktigt att minska näringsurlakningen

Vakka-Suomi är ett område där odling av specialväxter är viktig. Till exempel i Mietois var nästan 36 procent av gårdarna inriktade på odling av specialväxter år 2002. Sockerbeta odlades på drygt en femtedel av kommunens åkerareal. I Nystad användes 16 procent av åkerarealen för odling av sockerbeta. Även i Tövsala och Gustavs utgjorde specialväxtproduktionen den huvudsakliga produktionsinriktningen på nästan 30 procent av gårdarna (jfr bild 4 på s. 13). Risken för näringsurlakning är speciellt

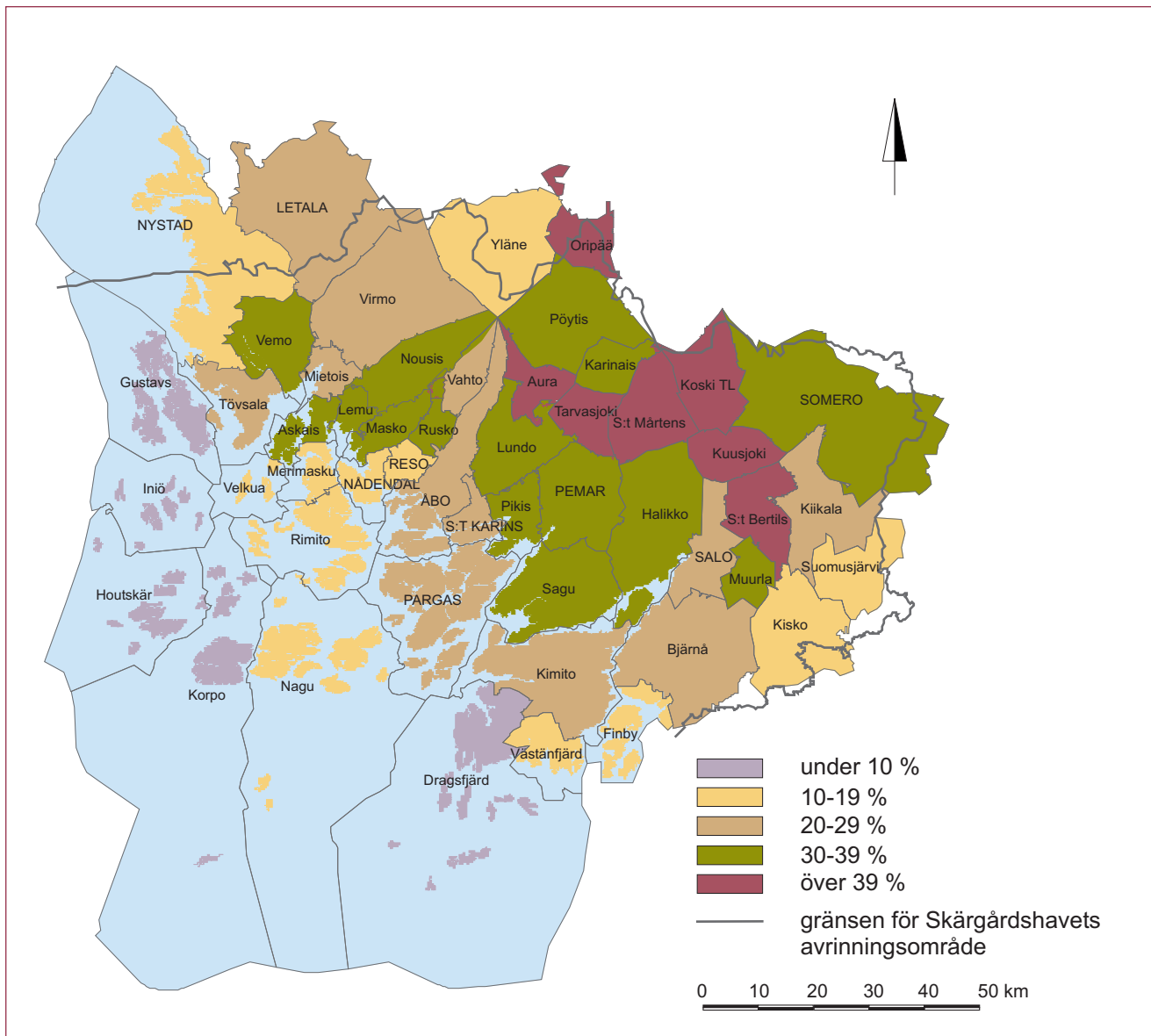


Bild 22. Andelen åkerareal av kommunens markareal inom Skärgårdshavets avrinningsområde (Källa: TE-Centralen/TIKE)

stor inom de områden som är inriktade på specialväxtodling eftersom åkrarna ofta konstbevattnas, det används höga gödselnivåer och åkrarna är utan växttäckning på vintern. Dessutom är markpackningen ett problem i synnerhet på sockerbetsfält, där man använder tunga arbetsmaskiner. Markpackningen försämrar markens förmåga att släppa igenom vatten, vilket leder till att ytavrinningen och den därav föranledda näringsurlakningen ökar.

Största delen av åkrarna i Vakka-Suomi ligger på de s.k. alunjordarna, där dikningen och odlingsåtgärderna kan förorsaka urlakning av surt vatten och näringsämnen. Dessa problem kan minskas bl.a. med hjälp av reglerbar dränering.

Centralisering av husdjurskötseln leder till problem med överproduktion av gödsel

Husdjurskötseln är kraftigt centraliserad till vissa kommuner i Vakka-Suomi. I Vemo bedrev 38 procent och i Tövsala nästan 20 procent av de aktiva gårdarna svinproduktion som sin huvudproduktionsinriktning år 2002. Även i Nystad och Letala spelar svinproduktionen en betydande roll. Fjäderfäskötseln har för sin del en stark ställning i Letala. Inriktningen på de gårdar som bedriver svin- och fjäderfäproduktion har pekat mot allt större produktionsenheter, vilket för sin del ökar centraliseringen av produktionen och därav föranledda problem.

Problemen med centralisering av produktionen kan granskas genom att mäta de näringsmängder som husdjuren producerar i sin gödsel. Om den gödselmängd, som uppstått inom varje kommuns område, spriddes jämnt på hela kommunens åkerareal, skulle mängden av den spridda fosfor till exempel i Vemo överstiga 19 kg och mängden av det spridda kvävet 82 kg/åkerhektar/år (jfr bild 6 a och b på sidan 14). I verkligheten finns det betydligt mindre åkerareal som lämpar sig för spridning än vad som använts i denna



Bild 23. Mietoisviken. Bild: Keijo Luoto

kalkyl, varför de gårdsvisa näringsöverskotten kan vara flerfaldiga jämfört med de ovannämnda talen.

För att lösa problemet har man i Vemo startat ett samprojekt mellan jordbruksföretagare för byggande av en biogasanläggning. Målsättningen är att anläggningen då den står färdig skall motta och förädla cirka 100 000 ton flytgödsel årligen till gas, i huvudsak från svinproduktionen, och samtidigt producera gödsel som är miljövänligare än flytgödsel. Produktionen och biogas och användningen av den för energi-

Tabell 5. Skötsel av vårdbiotoper inom Skärgårdshavets avrinningsområde med miljöstödet specialstöd (år 2002)

Området	Inventerade vårdbiotoper		Sköts med specialstöd			
	st.	ha	st.	%	ha	%
Vakka-Suomi	76	197	13	17,1	93	47,2
Åbolands skärgård	154	1382	26	16,9	234	16,9
Området Aura å	81	135	11	13,6	55	40,7
Området Pemarån	57	1065	16	28,1	415	39,0
Salo regionen	46	158	9	19,6	40	25,3
Området Kisko-Bjärnä å	30	104	5	16,7	26	25,0

Tabell 6. Förbindelse till miljöstödet och användningen av vissa specialstöd i Vakka-Suomi

Kommun	Gårdarnas förbindelse till miljöstöd %	Skydds-zoner	De gällande specialstödsavtalen (ha)			
			Vårdbiotop, naturens mångfald eller landskap	Ekologisk produktion	Effektivering av användning av stallgödsel	Reglerbar dränering
Gustavs	96	0	8,3	0	17,6	0
Letala	85	2,1	61,5	326,7	753,0	14,3
Mietois	98	0,6	104,8	92,4	280,2	16,0
Nystad	83	1,5	214,8	188,9	802,5	77,1
Tövsala	96	1,2	70,5	50,9	313,6	0
Vemo	92	8,8	41,3	244,9	989,6	13,7
Virmo	92	1,2	16,8	214,8	837,5	68,1

Källa: TE-centralen/TIKE (de gällande avtalen i början av år 2003)

produktion skulle minska växthusutsläppen från husdjursskötseln inom området. Tyvärr ger biogasanläggningen inte heller ett slutgiltigt svar på problemet med överproduktion av näringsämnen. Några lösningar på problemen med överproduktion av stallgödsel finns behandlade på sidan 46-47.

Vårdbiotoper i Vakka-Suomi

Till följd av boskapsskötseln långa historia inom området har det bevarats värdefulla vårdbiotoper i Vakka-Suomi, vilkas införlivande i skötselprogrammet har varit en huvudmålsättning för miljöspecialstödet som gäller skötsel av vårdbiotoper. I riksomfattande inventeringar av vårdbiotoper har man

inom området Vakka-Suomi hittat 76 vårdbiotopobjekt, varav cirka 17 procent sköttes med miljöspecialstöd år 2002 (tabell 5). Många vårdbiotopobjekt, i synnerhet med liten areal, har lämnats oskötta. Det finns speciellt rikligt med inventerade vårdbiotoper i Letala och Mietois, där inventeringen även har utförts mera omfattande än inom delområdets andra kommuner. I Nystad och Letala har man ännu efter de riksomfattande inventeringarna hittat flera lokalt värdefulla vårdbiotoper. För landskapsområdet Untamala-Kodjala i Letala har man uppgjort en översiktsplan för landskapsvården, vars syfte är att sporra och vägleda markägare i skötseln av vårdbiotoper.

Användningen av miljöstöd

Benägenhet för att förbinda sig till *miljöstödet basstöd* har varit något lägre i Vakka-Suomi än i de andra områdena inom Skärgårdshavets avrinningsområde (tabell 6). Det populäraste miljöspecialstödsavtalet i Vakka-Suomi har varit *effektiverad användning av stallgödsel*. Detta specialstödsavtal omfattar till exempel 17 procent av åkerarealen i Vemo. *Reglerbar dränering* har bäst utnyttjats i Virmo och Nystad. I Nystad och Mietois finns det mesta av sådan *vårdbiotop-, naturens mångfald- och landskapsvårdsareal* som omfattas av specialstödet. Drygt fyra procent av åkerarealen i Vemo finns inom *ekologisk odling*, i de andra kommunerna i Vakka-Suomi förblir ekoarealen under tre procent (jfr bild 5 på sidan 13).

Åbolands skärgård

Dragsfjärd, Finby, Houtskär, Iniö, Kimito, Korpo, Merimasku, Nagu, Nådendal, Pargas, Rimito, Velkua, Villnäs och Västanfjärd

Åbolands skärgård och kust karakteriseras av ett småskuret landskap. Den yttre skärgårdens små kobbar och skär blir småningom större då man närmar sig kusten. Till kustlandskapets drag hör

vidsträckta klippområden och rätlinjiga ravindalar. Mest åker finns det naturligtvis i kustkommunerna; till exempel i Villnäs utgör åkerarealen 30 procent av kommunens hela markareal medan åkerarealen i Iniö utgör bara sju procent (jfr bild 22 på sidan 62).

Jordbrukets särdrag i skärgården

Jordbruket i skärgården är i huvudsak småskaligt redan till följd av naturförhållandena, och en stor del av gårdarna får en del av sina inkomster från binärningar. Andelen gårdar som bedriver spannmålsodling är störst i Kimito, Nådendal och Västanfjärd. I proportion till åkerarealen bedrivs det mest specialväxtodling i Rimito, Finby och Merimasku, där över 14 procent av åkerarealen är i specialväxtodling (jfr bild 4 på s. 13). I synnerhet i Rimito finns det många gårdar som är specialiserade på odling av tidig potatis. Även på sådana gårdar inom skärgårdskommunerna där det bedrivs specialväxtodling är risken för näringsurlakning stor på grund av en kraftig gödsling och bevattning. På gårdar där det bedrivs odlingen av tidig potatis och tidiga grönsaker är risken för näringsurlakningar stor på grund av en tidig skörd. En tidig skörd förlänger den tidsperiod då åkern är utan växttäckning och känslig för näringsurlakning.

Problem inom miljöskyddet i Vakka-Suomi

- näringsbelastning från specialväxtodling
- sura alunjordar
- stallgödselöverskott på husdjurgårdar
- igenväxande vårdbiotoper

Mål

- preciserad gödsling
- ökande av användningen av fånggrödor
- kontroll av husdjursenheternas tillväxt med beaktande av miljövårderna
- effektiverad användning av stallgödsel
- andra lösningar för behandlingen av gödsel
- införlivande av vårdbiotoper i skötselprogrammet



Bild 24. Vårdbiotoptalko i Kälö i Korpo.
Bild: Keijo Luoto

Problem inom miljöskyddet som gäller jordbruket i Åbolands skärgård

- avfolkningen av gårdarna
- igenväxande vårdbiotoper
- miljöinvesteringarna oskäligt dyra för de små gårdarna
- näringsbelastningen från specialväxtodlingen

Mål

- bevarande av gårdarnas livskraft
- skötsel av vårdbiotoper, t.ex. med hjälp av miljöspecialstöd och ett ökat hyrande av betesdjur
- anläggning av närslakterier för att förbättra köttproduktionens lönsamhet
- natur- och landskapsvård som en binäring
- ökad användning av fånggrödor inom specialväxtodlingen

Fast det inte finns så många husdjursgårdar inom skärgårdskommunerna, bedriver man ganska mångsidigt olika produktionsinriktningar inom husdjurskötseln. Sådana husdjurskoncentrationer som motsvarar dem i Vacka-Suomi finns inte i skärgården.

Vårdbiotoper i skärgården

Åkerodlingens betydelse har i synnerhet i den yttre skärgården alltid varit liten, medan boskapsskötseln har haft en betydande roll. Boskapen har i praktiken betat på alla användbara områden, t.o.m. på den yttre skärgårdens små skär. En långvarig kulturpåverkan i kombination med de särpräglade naturförhållandena har skapat en unik vårdbiotopväxtlighet i skärgården. Speciellt fina torrängar uppträder bl.a. på öarna i Dragsfjärd, Korpo och Nagu ända till den yttre skärgården. Förutom torrängarna består skärgårdens värdefulla biotoper även av lövängar och hagmarker med ädelträd.

Till Skärgårdshavets värdefulla landskapsområde hör ögrupperna Berghamn, Nötö, Björkö, Jurmo, Lökholm, Borstö, Tunnhamn och Högsåra (se bild 7 på s. 17) där naturen och den traditionella skärgårdskulturen bildar en värdefull helhet. Houtskärs kommun och delar av Korpo, Nagu och Dragsfjärds kommuner har även benämnts som ett internationellt *biosfärområde*. Utgångspunkten för benäm-

Tabell 7. Förbindelse till miljöstödet och användningen av vissa specialstöd i kommunerna i Åbolands skärgård

Kommun	Gårdarnas förbindelse till miljöstöd %	De gällande specialstödsavtalen (ha)	
		Vårdbiotop, naturens mångfald eller landsksp	Ekologisk produktion
Dragsfjärd	95	124,8	0
Finby	100	22,9	0
Houtskär	51	54,1	9,8
Iniö	93	251,4	34,1
Kimito	97	61,0	68,8
Korpo	83	382,9	9,4
Merimasku	100	0	0
Nagu	100	177,0	30,2
Nådendal	90	0,3	0
Pargas	95	92,4	133,2
Rimito	88	49,0	47,9
Velkua	100	180,1	27,5
Villnäs	81	29,1	24,9
Västanfjärd	97	18,5	3,1

Källa: TE-centralen/TIKE (de gällande avtalen i början av år 2003)

ningen är inte det traditionella naturskyddet, utan en mångskiftande samverkan som syftar till att utveckla området på både naturens och människans villkor.

Specialfrågor som gäller skärgården

Befolkningsutvecklingen i skärgården var nära nog katastrofal mellan åren 1950 och 1975, och den ledde till en avfolkning av många gårdar. Befolkningsminskningen har numera avstannat, men fortfarande består skärgårdskommunernas problem i att odlingen och husdjursskötseln inte är lika lönsam som på fastlandet. Till följd av miljöförhållandena är redan transport av material och byggande av produktionsbyggnader mera komplicerat och dyrare än på fastlandet. Den ringa mängden åkerareal begränsar utvidgandet av husdjursproduktionen. Eftersom gårdarna är små blir miljöinvesteringarna dyra, och förblir ofta ogjorda.

De nuvarande miljöstöden har medfört möjligheter att i skärgården införliva natur- och landskapsvården med gårdens produktionsverksamhet. Skötseln av naturen kan i vissa fall möjliggöra en utvidgning av produktionsverksamheten, då djuren förutom på åkerbetena även kan beta på vårdbiotoperna.

Användningen av miljöstöd

Benägenheten att förbinda sig till *miljöstödet* varierar i Åbolands skärgård från Houtskärs 51 procent till 100 procent i Merimasku, Nagu, Finby och Velkua (tabell 7). Specialstöd avsedda för skötsel av *vårdbiotoper*, *naturens mångfald* och *landskapet* har sett till arealen ansökts flitigt i synnerhet i Dragsfjärd, Iniö, Korpo, Nagu och Velkua. Av de inventerade vårdbiotoperna i Åbolands skärgård sköts emellertid bara 17 procent med hjälp av miljöspecialstödet (se tabell 5 på s. 64). Specialstödet för *ekologisk odling* omfattar den största åkerarealen i Pargas, men i proportion till den totala åkerarealen är den ekologiska odlingen populärast i Iniö och Velkua (jfr bild 5 på s. 13).

Arbete kulturmarkerna till fromma

Skärgårdens kulturmarker –projektet som pågår vid sydvästra Finlands miljöcentral arbetar för ett bevarande av skärgårdens kulturlandskap. Inom ramen för detta projekt fortsätter man att inventera kulturmarker och planera skötsel av värdefulla områden, samt försöker hitta en passande finansiering för de praktiska skötselåtgärderna för varje objekt. Projektets verksamhet stöder skärgårdens småskaliga, men mångsidiga jordbruk genom att befärma bl.a. produktion av beteskött och landskapsentreprenader. Projektet har även utrett gårdarnas intresse för användning av närslakterier, i synnerhet vid slakt av betesdjur. Arbetet utförs på privata marker och hälften av finansieringen kommer från nationella resurser och hälften från EU:s resurser.

Regionen Aura å och de närbelägna kommunerna

Aura, Lemo, Lundo, Masko, Nousis, Orinpää, Pöytis, Reso, Rusko, S:t Karins, Vahto, Yläne och Åbo

Detta delområde omfattar å ena sidan kommuner som ligger inom landskapsområdet Aura ådal samt å andra sidan sådana kust- och inlandskommuner som traditionellt sett inte hör till Vakka-Suomi, men inte heller till skärgården.

Landskapsområdet Aura ådal

Aura ådals nationellt värdefulla kulturlandskapsområde sträcker sig från utkanten av Åbo stadsregion ända till norra delen av Pöytis kyrkby (se bild 7 på s. 17). Landskapet karakteriseras av vidsträckta åkerfält utmed ån, kantade av klippiga bergsryggar med skog. I ådalen har det sedimenterats tjockt med fina jordarter, medan de klippiga bergsryggarna en gång i tiden har sköljts kala av havet eller täcks bara av ett tunt jordskikt. Vid sitt övre lopp har ån urholkat en upp till tio meter djup fåra i de tjocka lerlagren.



Bild 25. Landskapet vid Aura å från Lundo Linnanvuori. Bild: Keijo Luoto.

Tabell 8. Förbindelse till miljöstödet och användningen av vissa specialstöd i regionen Aura å och de närbelägna kommunerna

Kommun	Gårdarnas förbindelse till miljöstöd %	De gällande specialstödsavtalen (ha)			
		Skyddszoner	Vårdbiotop, naturens mångfald eller landskap	Ekologisk produktion	Effektivisering av användning av stallgödsel
Aura	97	9,6	16,6	727,3	581,5
Lemo	89	0	0	0	272,9
Lundo	92	35,7	21,4	602,4	555,9
Masko	89	0	13,6	229,6	63,4
Nousis	95	1,1	1,8	72,6	672,1
Oripää	96	23,4	0,2	224,8	857,3
Pöytis	97	23,8	14,5	914,8	1139,9
Reso	93	0	0	0	0
Rusko	98	1,0	0	0	440,8
S:t Karins	90	0	42,9	2,9	0
Vahto	100	0	0	154,4	36,5
Yläne	98	36,4	96,6	597,0	888,7
Åbo	97	15,3	46,5	562,1	268,5

Källa: TE-centralen/TIKE (de gällande avtalen i början av år 2003)

Jordbrukets särdrag inom olika kommuner i området

De kommuner som är kraftigast inriktade på åkerodling inom området är Aura, Lemo, Lundo och Oripää. Inom dessa kommuner är andelen åkerareal cirka 40 procent. I Yläne utgör åkerarealen däremot under 15 procent av kommunens markareal (jfr bild 22 på sidan 62). Andelen gårdar som bedriver spannmålsodling inom området är större än genomsnittet. Ett undantag är Lemo, där nästan 30 procent av gårdarna har inriktat sig på specialväxtproduktion, i synnerhet på odling av sockerbeta. Även i Masko, Nousis och Rusko används över 10 procent av åkerarealen för specialväxtproduktion (se bild 4 på s. 13). I Åbo och Reso har i stället växthusproduktionen en viktig roll.

Oripää är ett centrum för husdjursproduktion inom Aura ådal. 15 procent av gårdarna i Oripää bedriver svinproduktion och 12 procent fjäderfäproduktion som sin huvudsakliga produktionsinriktning. Den näringsmängd per åkerhektar som produceras i stallgödseln vid husdjursproduktionen ligger nära Vemos motsvarande siffror: det uppstår 14,4 kg fosfor och 62,5 kg kväve per åkerhektar (jfr bild 6 a och b på s. 14). Eftersom bara en del av åkerarealen kan utnyttjas för gödselspridning finns det även i Oripää överproduktion av gödsel, men på regional nivå är situationen inte så problematisk som i Vakka-Suomi där det finns gödselöverskott inom flera kommuners område.

Användningen av miljöstöd

Benägenheten att förbinda sig till miljöstödet varierar inom områdets kommuner från 89 till 100 procent (jfr tabell 8). *Ekologisk odling* är allmännare inom området än genomsnittet. I Aura omfattade specialstödet för ekologisk odling år 2002 så mycket som 15 procent av åkerarealen. Även i Yläne är över 9 procent av åkerarealen i ekologisk odling (jfr bild 5 på s. 13). Avtal om skötsel av *vårdbiotoper, naturens mångfald och*

landskapet har, mätt i hektar, mest gjorts i S:t Karins, Yläne och Åbo. Av områdets inventerade vårdbiotoper sköts emellertid bara 14 procent med hjälp av specialstödet (jfr tabell 5 på s. 64). Skyddszoner har anlagts i synnerhet i Lundo och Yläne. Miljöspecialstöd som gäller *effektiverad användning av stallgödsel* har till exempel i Oripää gjorts för 857 åkerhektar, vilket motsvarar cirka 18 procent av kommunens åkerareal. I Rusko får så mycket som 24 procent av åkerarealen specialstöd som är avsett för effektiverad användning av stallgödsel.

Översiktsplanering av skyddszoner

Det har gjorts upp översiktsplaner över skyddszoner inom jordbruksområden på avrinningsområdena till Aura å och Raisionjoki (se bild 13 på s. 34). De båda åarnas stränder är i intensiv odling och åkrarna har ställvis branta sluttningar. Behovet av skyddszoner på åstränderna påverkas även av hur känsliga branterna är för ras samt av det naturliga strandområdets bredd, branthet och växttäckning. Platserna där skyddszoner befunnits nödvändiga finns i synnerhet vid Aura ås huvudfåra från Oripää ända till Åbo, samt längs Kaulajoki, Pöyljoki, Savijoki, Järvijoki och Paattistenjoki, samt ytterligare längs Raisionjokis huvudfåra. Skyddszoner är å ena sidan speciellt viktiga på de branta sluttningssåkrarna vid Aura å, och å andra sidan på de åkrar där det bedrivs

Miljöskyddsproblem som gäller jordbruket inom regionen Aura å och de närbelägna kommunerna

- näringsurlakning från åkerodling på branta eller raskänsliga åkrar vid åstränderna
- igenväxande vårdbiotoper
- näringsöverskott inom svin- och fjäderfäproduktionen (i synnerhet i Oripää)

Mål:

- förverkligande av skyddszoner och vattenskyddsvåtmarker
- skötsel av landskap och vårdbiotoper t.ex. med hjälp av specialstödsavtal
- effektiverad användning av stallgödsel

specialväxtodling, i synnerhet inom avrinningsområdet för Raisionjoki. Av de skyddszoner som bedömts som nödvändiga vid skyddszonplaneringarna av avrinningsområdet till Aura å hade i slutet av år 2002 cirka 14 procent förverkligats; på avrinningsområdet till Raisionjoki endast knappa två procent.

Skötsel av vårdbiotoper

Man har funnit på landskaps- och lokal nivå värdefulla vårdbiotoper i synnerhet vid Aura å inom kommunerna



Bild 26. Pemarån rinner bred tvärs igenom jordbrukslandskapet.
Bild: Anni Karhunen.

Pöytis, Aura, Lundo och Åbo. Även om så mycket som 40 procent av arealen vårdbiotoper på området sköts med hjälp av specialstödet, är många objekt med mindre areal oskötta och hotas av igenväxning (jfr tabell 5 på s. 64).

Översiktsplanering hjälper till att hitta skötselobjekten

På uppdrag av Auraåstiftelsen håller man på att göra upp en landskapsvårdsplan för Aura ådals nationellt värdefulla landskapsområde. Även projektet för översiktsplanering av naturens mångfald, som Sydvästra Finlands miljöcentral startade våren 2003, riktar sig till regionen Aura å men det sträcker sig vidare än landskapsområdet. Dessa båda planer kan i fortsättningen användas som grund vid ansökning om specialstödsavtal och vid uppgörande av skötselplaner.

Regionen Pemarån

Karinais, Koski Tl, Pemar, Pikis, S:t Mårtens, Sagu, Somero och Tarvasjoki

Pemarådalen representerar ett typiskt sydvästfinskt ådalslandskap med sina herrgårdar och byar. Pemarådalens nationellt värdefulla landskapsområde sträcker sig från Pemarviken upp längs åstranden ända till Tarvasjoki kyrkby (se bild 7 på s. 17). Källområdet för Pemarån karakteriseras av sjökedjan som börjar från Painiojärvi i Somero, medan den mellersta delen av ån karakteriseras av ett varierande ålandskap och av en fåra som gräver sig djupt ner i marken. Nedanför Pemar kyrkby rinner ån bred tvärs över en vidsträckt odlingslätt och utmynnar i Pemarviken som är kantad av vass och strandängar.

Ådalen består av lerjord som sederterats på en forntida havsbotten, som till största delen har röjts till odlingsmarker. Åkrarna gränsar till brant stigande skogsåsar och klippöar. Deras övre delar täcks av karga tallmoar, de nedre sluttningarna av frodigare gran-

dungar. Lundar finns kvar bara på åvalarna, och enbevuxna torrängar finns bara på sådana brant sluttande platser där det är svårt att bedriva odling.

Jordbrukets särdrag

Belastningen som härstammar från avrinningsområdet till Pemarån utgör en betydande del av den totala belastningen på Skärgårdshavet, eftersom Pemarån till sitt avrinningsområde och till sin vattenföring är den största ån som utmynnar i Skärgårdshavet. Andelen åkerareal av den totala markarealen i kommunerna på området varierar från 31 procent i Pikis till 48 procent i Koski Tl (jfr bild 22 på sidan 62). I genomsnitt är andelen åkerareal inom avrinningsområdet till Pemarån den största inom Skärgårdshavets avrinningsområde, vilket har en stor betydelse med tanke på den näringsbelastning som urlakas från avrinningsområdet. Av områdets gårdar är i genomsnitt 60 procent, i S:t Mårtens t.o.m. 70 procent, sådana där det bedrivs spannmålsodling;. Specialväxtodling bedrivs i större skala endast i Sagu, där det odlas mycket sockerbeta, och i Somero, där oljeväxtodlingen är ganska omfattande.

Husdjursgårdar specialiserade på nötkreatursproduktion finns det mest av i Koski Tl, Pemar, S:t Mårtens, Sagu, Somero och Tarvasjoki, där andelen nötkreatursgårdar utgör över 10 pro-

cent. Svinproduktionen spelar en stor roll i synnerhet i Karinais, Koski Tl, Somero och Pemar. Eftersom kommunernas åkerareal är relativt stor i förhållande till djurmängderna, uppstår det inte på lokal nivå en sådan överproduktion av stallgödselnäringsämnen som i Vakka-Suomi. På gårdsnivå kan problem emellertid uppstå.

Användning av miljöstöd

Inom regionen Pemarån har man aktivt förbundit sig till *miljöstödet* (tabell 9). *Ekologisk odling* är populärast i Karinais och Tarvasjoki, där drygt 12 procent av åkerarealen är i ekologisk odling, och i Somero, där sex procent av åkerarealen är i ekologisk odling (jfr bild 5 på s. 13). Även ganska många avtal om *effektiverad användning av stallgödsel* har gjorts; i till exempel Karinais, Koski Tl och Somero omfattas över 10 procent av åkerarealen av sådana avtal. *Skyddszoner* har anlagts mest aktivt i Somero och Koski Tl. Ca 28 procent av de inventerade *vårdbiotoperna* inom avrinningsområdet till Pemarån sköts med hjälp av miljöspecialstöd (jfr tabell 5 på s. 64)

Översiktsplanering av skyddszoner

Det har uppgjorts översiktsplaner över skyddszoner för Pemaråns, Tarvasjokis, Halikonjokis och Uskelanjokis stränder, samt för de små åarna som mynnar ut i

Tabell 9. Förbindelse till miljöstödet och användningen av vissa specialstöd i regionen Pemarån

Kommun	Gårdarnas förbindelse till miljöstöd %	Skyddszoner	De gällande specialstödsavtalen (ha)		
			Vårdbiotop, naturens mångfald eller landskap	Ekologisk produktion	Effektivering av användning av stallgödsel
Karinais	91	7,2	15,1	446,8	518,7
Koski Tl	95	51,4	24,0	390,5	1016,5
Pemar	97	20,3	144,9	105,7	637,2
Pikis	92	2,5	4,5	59,6	110,2
S:t Mårtens	97	7,0	22,7	549,7	509,5
Sagu	98	36,1	417,6	354,1	563,1
Somero	97	87,1	304,2	1651,6	2802,2
Tarvasjoki	93	11,4	21,7	419,9	348,7

Källa: TE-centralen/TIKE (de gällande avtalen i början av år 2003)



Bild 27. Kulturlandskapet i Askola. Bild: Keijo Luoto.

Skärgårdshavet inom områdena Sagu, Pikis, Pemar och Halikko. Avsikten med dessa planer är att sporra och vägleda till anläggning av skyddszoner (se bild 13 på s. 34). Av de skyddszoner som befunnits nödvändiga vid skyddszonsplaneringen, hade inom Pemaråns vat-

tendragssområde cirka 26 procent förverkligats år 2002. Synnerligen vidsträckta skyddszoner har anlagts inom det ifrågavarande området bl.a. på översvämningssområden och grundvattenområden. Om alla de skyddszoner som bedömts som nödvändiga vid planeringen skulle förverkligas, motsvarar detta endast 0,9 procent av hela åkerarealen inom avrinningsområdet till Pemarån. Det är emellertid klart att det förutom skyddszoner även behövs andra, till exempel odlingstekniska, metoder för att näringsbelastningen från åkrarna skall minska.

Problem inom miljöskyddet som gäller jordbruket i kommunerna inom området Pemarån

- en stor näringsbelastning från åkerodlingen på avrinningsområdet till Pemarån
- igenväxande vårdbiotoper

Mål:

- förverkligande av skyddszoner och vattenskyddsvåtmarker
- användning av sådan odlingsteknik som minskar näringsbelastning
- reglerbar dränering på flacka åkrar
- skötsel av vårdbiotoper och landskap t.ex. med hjälp av specialstödsavtal

Värdefulla vårdbiotoper samt översiktsplaner för landskaps- och naturvård

Sydvästra Finlands miljöcentral gjorde år 2000 upp en översiktsplan för landskapsvård av stränderna vid Pemaråda-

len och Vähäjoki, och år 2001 en skötsel- och användningsplan för vårdbiotoper i Askala i Pemar. Syftet med planerna är att ge vägledning i landskapsvården och att öka samarbetet för skötsel av områdena. Målet är också att inspirera jordbrukare till att ansöka om miljöspecialstöd. Dessa områden har en lång historia av traditionell markanvändning, vilket syns som en riklig förekomst av värdefulla vårdbiotoper. Askala, som ligger i Pemarådalen, är ett speciellt värdefullt landskapsområde som skötts bl.a. genom talkon som har anordnats av Pemar miljöförening.

Ådalsområdet Rekiäki, som ligger i södra delen av Somero och hör till Uskelanjoki vattendragsområde, är unikt i vårt land. Det är exceptionellt vidsträckt och utgör en enhetlig kulturlandskapshelhet då det gäller markanvändningen. På sluttningarna vid Rekiäki och dess sidoarmar finns över 500 hektar av olika typer av backängar kvar, varav cirka hälften idag sköts med hjälp av miljöspecialstöd. Den långa historien av traditionell användning som betesmarker syns i Rekiäkidalen inte bara i mångfalden av växtarter, utan även bl.a. i mångfalden av fjärlarter. Sydvästra Finlands miljöcentral gjorde år 2001 även upp en översiktsplan för naturvården i Rekiäkidalen. Planen omfattar en detaljerad skötselplan för området Somero Häntälä-Talvisilta samt en gårdsvis rådgivande plan för området Rekiäkidalen i kommunerna Kiikala och S:t Bertils.

Åbo vägdistrikt har gjort upp en översiktsplan för landskapsvården vid den Tavastländska Oxvägen, där man bl.a. lyfter fram betydelsen av att sköta om odlingslandskapet och att bevara landskapet öppet på de gamla odlingsområdena (Turun tiepiiri m.fl. 1998).

Sydvästra Finlands miljöcentral har gjort upp en översiktsplan över naturens mångfald för området Karuna i Sagu. Avsikten även med denna plan är att styra specialstödsansökningarna till vårdbiotoper och andra viktiga objekt med tanke på naturens mångfald, och på så sätt få dem omskötta (Pakkannen m.fl. 2004).

Salo-regionen

Halikko, Kuusjoki, S:t Bertils och Salo

Dalarna Uskelanjoki och Halikonjoki representerar ett kulturlandskap som är typiskt för den sydvästliga odlingsregionen och karakteriseras av vidsträckta åkerslätter, stora lantgårdar och gamla herrgårdar med sina parker. Rikligt med förhistoriska fynd tyder på en forntida välmåga och livlig handel. Ådalarnas nationellt värdefulla landskapsområde sträcker sig från den innersta delen av Halikkoviken via tätorterna i Salo mot nordost längs ådalen Uskelanjoki förbi S:t Bertils kyrka, och i nordväst längs Halikonjoki ådal ända till Vaskio kyrkby.

Uskelanjoki och Halikonjoki som utmynnar ut i Halikkoviken har plöjt djupa fåror i ådalen, som annars är svagt sluttande. Fårans djup är i övre loppet av Uskelanjoki ända upp till 20-30 meter. Stränderna är känsliga för jordskred på grund av de mo- och mjälhaltiga jordarterna som lätt rasar ner. Vattendragsområdets fåror slingrar sig ställvis väldigt mycket och vattennivån varierar stort, vilket ökar slitaget på stränderna. Den forntida havsbottnens tjocka lerjordar har omsorgsfullt röjts till åkrar. Lundarna och vårdbiotoperna



Bild 28. Raskänsliga strandsluttningar vid Uskelanjoki. Bild: Irma Kempainen

Tabell 10. Förbindelse till miljöstödet och användningen av vissa specialstöd inom Salo regionen

Kommun	Gårdarnas förbindelse till miljöstöd %		De gällande specialstödsavtalen (ha)		
	Skyddszoner	Vårdbiotop, naturens mångfald eller landskap	Ekologisk produktion	Effektivisering av användning av stallgödsel	
Halikko	96	75,6	51,4	385,4	274,0
Kuusjoki	98	32,9	0	383,7	438,0
S:t Bertils	96	37,5	75,4	79,6	211,9
Salo	97	5,6	0	56,4	13,6

Källa: TE-centralen/TIKE (de gällande avtalen i början av år 2003)

vid åarna ger variation i landskapet som domineras av åkrar och karga skogsbackar. I den breda Halikkoviken finns vidsträckta deltaområden.

Jordbrukets särdrag

Andelen åkermark av områdets hela markareal varierar från 26 procent i Salo ända upp till 53 procent i Kuusjoki (jfr bild 22 på s. 62). På 57 procent av områdets gårdar bedrivs spannmålsodling som huvudsaklig produktionsinriktning. I Salo och S:t Bertils används cirka en femtedel av åkerarealen för specialväxtodling, varav sockerbeta och oljeväxter är de allmänaste (jfr bild 4 på s. 13). I Salo har 14 procent av gårdarna specialiserat sig på växthusproduktion.

I Halikko, Kuusjoki och S:t Bertils bedriver cirka 10 procent av gårdarna nötkreatursproduktion som sin huvudproduktionsinriktning. Allt som allt förblir det kväve som produceras i stallgödseln inom husdjursproduktionen i

kommunerna inom Salo-regionen under 20 kg per åkerhektar och år, och fosfor förblir under fyra kilo. Sålunda är näringsbelastningen från husdjursproduktionen måttlig på regional nivå (jfr bild 6 a och b på s. 14).

Användningen av miljöstöd

Benägenheten att förbinda sig till miljöstödet har varit stabil inom området (jfr tabell 10). *Ekologisk odling* är populärast i Kuusjoki, där sex procent av åkerarealen är i ekologisk odling (jfr bild 5 på s. 13). Knappt en femtedel av de inventerade *vårdbiotoperna* sköts med hjälp av miljöspecialstödet (jfr tabell 5 på s. 64). *Skyddszoner* har anlagts i synnerhet i Halikko.

Översiktsplanering av skyddszoner

Det har uppgjorts skyddszonsplaner för såväl Uskelanjokis som Halikonjokis och Purilanjokis avrinningsområden, i vilka anläggning av skyddszoner har bedömts som nödvändig eller som mycket nödvändig bl.a. på de för området typiska branta eller raskänsliga strandåkrarna (se bild 29). Av de skyddszoner som bedömts som nödvändiga i planerna hade man hösten 2002 vid Halikonjoki förverkligat 22 procent och vid Uskelanjoki 32 procent.

Miljöskyddsproblem som gäller jordbruket inom Salo regionen

- branta och raskänsliga åstränder
- igenväxande vårdbiotoper

Mål:

- förverkligande av skyddszoner
- användning av sådan odlingsteknik som minskar näringsbelastningen
- befrämjande av skötseln av vårdbiotoper och landskap t.ex. med hjälp av miljöspecialstödsavtal

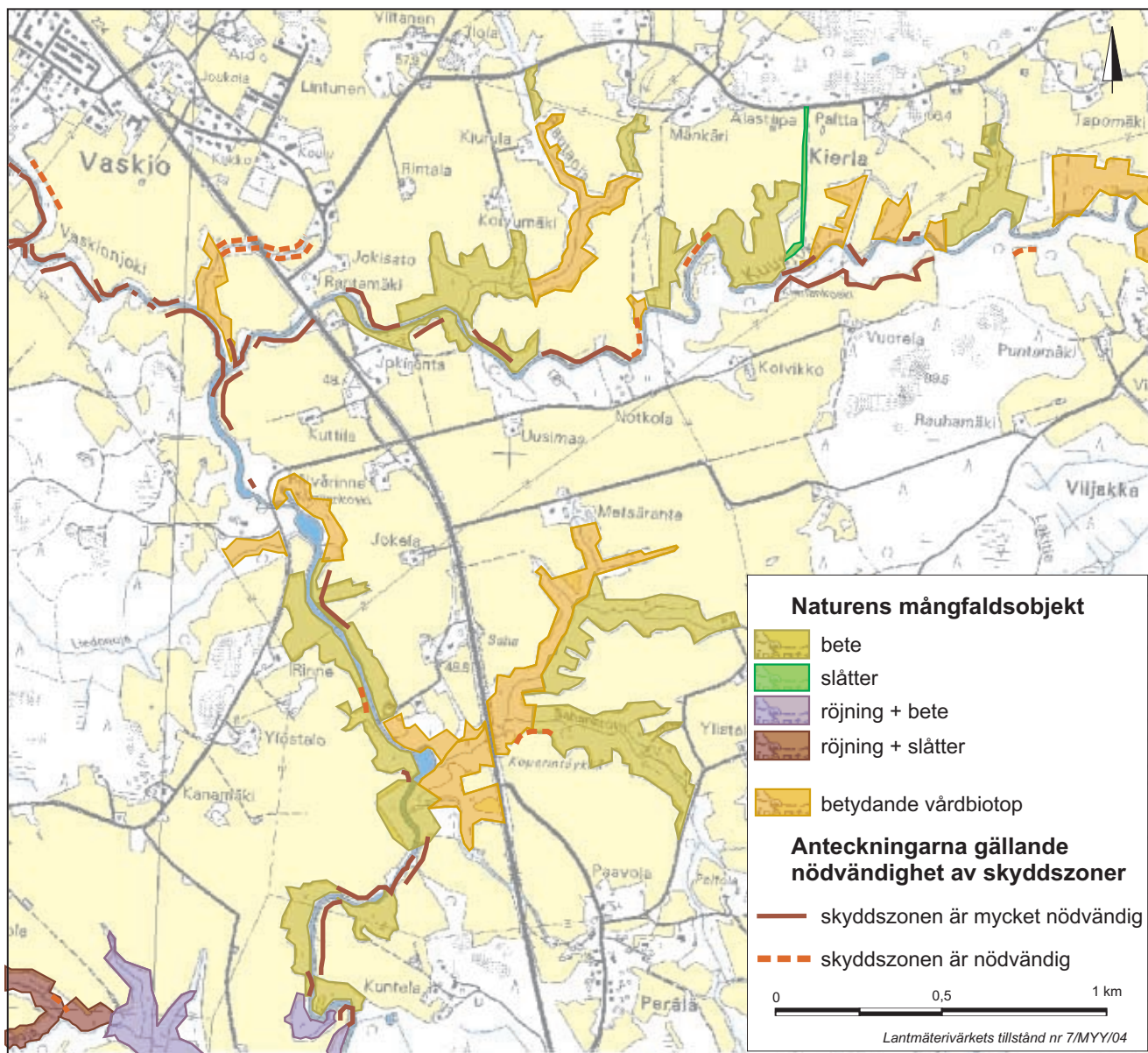


Bild 29. De i översiktsplanen för naturens mångfald föreslagna åtgärderna för olika objekt (Lehtomaa & Karhunen 2002) och de i översiktsplanen över skydds-zoner presenterade anteckningarna gällande nödvändighet av skydds-zoner (Ollula m.fl. 2001).

Vårdbiotoper och översiktsplanering av naturens mångfald

Områdets värdefullaste vårdbiotoper ligger vid Uskelanjoki och dess bifåra Rekijoki inom S:t Bertils kommun. Det värdefulla vårdbiotopområdet fortsätter även till kommunerna Kiikala och Somero. I planen för naturvård i Rekijokidalen som uppgjorts av sydvästra Finlands miljöcentral (Ikonen m.fl. 2001) behandlas gårdsvis naturvård i Rekijokidalen. Även i Halikko finns det flera på landskapsnivå värdefulla vårdbioto-

per. Därtill har Sydvästra Finlands miljöcentral gjort en översiktsplan för naturens mångfald i Halikonjokis ådal (Lehtomaa & Karhunen 2002), där man utrett planeringsområdets viktiga objekt och livsmiljöer med tanke på naturens mångfald, och presenterar åtgärdsrekommendationer för skötsel och istandsättning av objekten (se bild 29). Översiktsplaneringen styr de noggrannare gårdsvisa planerna, som behövs till exempel vid ansökning om miljöspecialstöd.



Bild 30. Översvämning i Bjärnä å vid Bjärnä station. Bild: Keijo Luoto.

Området Kiskonjoki-Bjärnä å

Bjärnä, Kiikala, Kisko, Muurla och Suomusjärvi

Vårt lands äldsta fornlämningar från stenåldern har hittats i de östra delarna av Egentliga Finland, och den dåtida kulturen har även benämnts efter de första fyndplatserna till Suomusjärvikultur. Även dalarna vid Bjärnä å och Asteljoki är en mycket gammal kulturbygd. Till områdets landskapsbild hör bördiga ådalar, små sjöar och vidsträckt skogar. Landskapet är mångfaldigt med sina åkerholmar och ställvis branta backar. Åkerns andel av markarealen inom områdets kommuner varierar från 15 procent i Suomusjärvi till 33 procent i Muurla (jfr bild 22 på s. 62). Jordbruket är koncentrerat till ådalarna. Åsformationen III Salpausselkä går genom Kiikala och Muurla. På detta område finns betydande grundvattenförekomster (jfr bild 1 på s. 6).

Jordbrukets särdrag

I Bjärnä är andelen gårdar som bedriver spannmålsodling bara 30 procent, medan specialväxtodlingen, i synnerhet produktion av sockerbeta, har en mycket stor roll. Sockerbeta odlas på en femtedel av kommunens åkrar. Även Muurla har en omfattande produktion av sockerbeta. I Suomusjärvi odlar man även oljeväxter vid sidan av spannmål (jfr bild 4 på s. 13).

Av husdjursproduktionens produktionsgrenar har nötkreatursproduktion en stor roll i Kisko och Kiikala, där cirka 20 procent av gårdarna bedriver nötkreatursproduktion som sin huvudproduktionsinriktning. I Bjärnä har svinproduktionen en betydande roll. Den kvävemängd per åkerhektar som husdjursproduktionen årligen producerar i stallgödseln är i Kisko och Kiikala 25 kg samt i Bjärnä 20 kg. Fosfor produceras i de ovannämnda kommunerna cirka fem kilogram per åkerhektar och år. Sålunda utgör överproduktion

av gödseln inte något stort problem inom området, men på gårdsnivå kan problem dock uppstå.

Användning av miljöstöd

Benägenheten att förbinda sig till miljöstödet har varit stor inom området (tabell 11). *Ekologisk odling* är populärast i Kiikala, där nio procent av åkerarealen är i ekologisk odling (jfr bild 5 på s. 13). Avtal om effektiviserad användning av stallgödsel har gjorts i någon mån i Kisko och Bjärnä. Områdets värdefullaste vårdbiotoper ligger inom området Rekijoki i Kiikala, alldeles på gränsen till Somero. Även i Kisko och Bjärnä finns på landskapsnivå värdefulla ängar, torrängar och hagmarker. Under 17 procent av de vårdbiotoper som hittats i samband med de riksomfattande inventeringarna sköttes med hjälp av miljöspecialstöd år 2002 (jfr tabell 5 på s. 64).

Skyddsplansplan för grundvattenområdet och översiktsplan för specialstödsobjekten

Sydvästra Finlands miljöcentral har gjort upp en översiktsplan för skyddszoner inom jordbruksområdena för grundvattenområdet Pyymäki-Tuohittu (Salmela 2000). I denna plan presenteras behovet av skyddszoner på det ifrågavarande grundvattenområdet.

Därtill har ProAgria Farma Maaseutukeskus uppgjort en översiktsplan för specialstödsobjekt inom området Asteljoki-Bjärnä å (Setälä m.fl.). I planen har

Miljöskyddsproblem som gäller jordbruket inom området Kiskonjoki-Bjärnä å

- jordbruksproduktionens verkningar på grundvattnet
- näringsbelastningen från jordbruket, i synnerhet inom vattendragsområdet Bjärnä å
- igenväxande vårdbiotoper

Mål:

- användning av sådan odlingsteknik som minskar näringsbelastning
- anläggning av skyddszoner, i synnerhet på områden som lätt översvämmas och på grundvattenområden
- reglerbar dränering på flacka åkrar
- befrämjande av skötsel av vårdbiotoper och landskap t.ex. med hjälp av specialstödsavtal

man kartlagt sådana objekt inom områdena Bjärnä, Muurla och S:t Bertils som är lämpliga för specialstöd. Trots att specialväxtodlingen är omfattande finns det inget stort behov av att anlägga skyddszoner, eftersom största delen av åkrarna ligger i flacka ådalar. Vederbörliga skyddsremсор och den naturliga strandzonen är i de flesta fall tillräckliga då det gäller absorberingen av näringsämnen. Å andra sidan ställer den dåliga vattenkvaliteten på Bjärnä å vattendragsområde förhoppningar på en minimering av belastningen från jordbruket. Områdets viktigaste skyddsobjekt är låglänta åkerskiften som lätt svämmas över, och vissa åkerskiften som ligger vid sluttningar.

Planen för naturvården i Rekijokidalen, som uppgjorts av sydvästra Finlands miljöcentral (Ikonen m.fl. 2001), presenterar gårdsvis naturvård i Rekijokidalen även inom Kiikala området.

Tabell II. Förbindelse till miljöstödet och användningen av vissa specialstöd inom området Kiskonjoki-Bjärnä å

Kommun	Gårdarnas förbindelse till miljöstöd %	De gällande specialstödsavtalen (ha)			
		Skyddszoner	Vårdbiotop, naturens mångfald eller landskap	Ekologisk produktion	Effektivering av användning av stallgödsel
Bjärnä	97	9,3	77,7	378,6	236,7
Kiikala	94	10,9	74,5	611,3	0
Kisko	97	16,4	36,2	250,5	284,3
Muurla	95	10,1	10,5	0	0
Suomusjärvi	97	8,9	10,5	64,2	0

Källa: TE-centralen/TIKE (de gällande avtalen i början av år 2003)

- Alikärri, O. 2002. Suorakylvöä - entä savimailla? Maatilan Pellervo 2/2002.
- Grönroos, J. & Nikander, A. & Syri, S. & Rekolainen, S. & Ekqvist, M. 1998. Maatalouden amoniakkipäästöt. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 206. 65 s. ISBN 952-11-0283-7, ISSN 1238-7312.
- Grönroos, J. ja Seppälä, J. (red.). 2000. Maatalouden tuotantotavat ja ympäristö. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 431. 243 s. ISBN 952-11-0771-5, ISSN 1238-7312.
- Haapala, H. Täsmäviljelyn määritelmä ja kriteerit. Päivitetty 27.9.2002. Uudenmaan täsmäryhmä -hanke. <http://www.aumanet.fi/tasmaviljely/maaritelma.html> [www, hämtad 19.2.2003.]
- Haataja, K., Karvonen, T., Vakkilainen, P., Peltovuori, T., Pesonen, L., Haapala, H., Lindell, K., Uusi-Rauva, J. & Uusitalo, R. 2000. Peltoviljelyn ravinnehuuhtoutumien vähentäminen pellon vesitaloutta säättämällä. Loppuraportti. Helsingin, Salaojituksen tukisäätiö. Salaojituksen tutkimusyhdistys ry:n tiedote 25. 103 s. ISBN 952-5345-02-5.
- Heikkilä, K. & Salo, R. (red.). Suurenevien tilojen haasteet. Ylistaro, 7.-8.8.2002. Maa- ja elintarviketalous 7. 103 s. ISBN 951-729-675-4, ISSN 1458-5073.
- Heikkilä, M. 2002. Maatalousalueiden luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitteluopas. Helsinki, Maa- ja metsätalousministeriö & Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 591. 58 s. ISBN 952-11-1275-1, ISSN 1238-7312.
- Härjämäki, K., Ikonen, I. & Lammi, A. 2001. Laitilan Untamala-Kodjalan maisemanhoidon yleissuunnitelma. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 8/2001. 82 s. ISBN 952-5288-48-X, ISSN 1238-3201.
- Ikonen, I., Kauppi, J., Lammi, A., Lehtomaa, L. & Seppälä, H. 2001. Rekijokilaakson luonnonhoidon suunnitelmat. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 231. 175 s. ISBN 952-11-0948-3, ISSN 1238-8610.
- Ikonen, I., Laakso, M. & Lammi, A. 2002. Paimionjokilaakson ja Vähäjoen maisemanhoidon yleissuunnitelma. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 163. 73 s. ISBN 952-11-0718-9, ISSN 1238-8610.
- Jaakkola, M. 2000. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Tarvasjoen vesistöalue. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 1/2000. ISBN 952-5288-10-2, ISSN 1238-3201.
- Jansson, H., Yli-Halla, M., Tuhkanen, H-R 2002. Laidunalueiden fosfori ja kalium. Maataloustieteen Päivät 2002. Suomen Maataloustieteellisen Seuran julkaisuja no 18. Toim. Anneli Hopponen. ISBN 951-9041-46-X, ISSN 0358-5220. Tillgänglig på Internet: <http://www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura/julkaisut/esit/36jansson.pdf>.
- Kallio, J. & Santala, E. 2002. Maito huoneen jätevesien käsittely. Helsinki, Suomen ympäristökeskus & Maa- ja metsätalousministeriö & Ympäristöministeriö. Ympäristöopas 91. 84 s. ISBN 952-11-1055-4, ISSN 1238-8602.
- Kallio, M. 2001. Kyntöä vaosta tai tasamaalta. Käytännön maamies 12: 80.
- Karhunen, A. & Jaakkola, M. 2003. Luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma. Paattistenjoen alue. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 19/2003. 36 s. ISBN 951-5288-14-15, ISSN 1238-3201.
- Kemppainen, I., Karhunen, A. & Salmela, K. 2001. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Uskelanjoki. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 17/2001. ISBN 952-5288-58-7, ISSN 1238-3201.
- Kirkkala, T. 1998. Miten voit Saaristomeri? Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Ympäristön tila Lounais-Suomessa 1. 72 s. ISBN 951-53-1840-8, ISSN 1456-1778.
- Kirkkala, T. 2002. Vesiensuojelun tavoitteista vain osa toteutumassa. Ympäristöviesti (kevät 2002): 4-9.
- Koivisto, E., Karhunen, A. & Virolainen, S. 2000. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Aurajoen yläosa. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 17/2001. ISBN 952-5288-24-2, ISSN 1238-3201.

- Koivisto, E., Karhunen, A., Virolainen, S. & Salo, P. 2000. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Aurajoen alaosa. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 16/2000. ISBN 952-5288-26-9, ISSN 1238-3201.
- Koivisto, E., Karhunen, A., Virolainen, S. & Salo, P. 2000. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Aurajoen keskiosa. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 20/2000. 44 s. ISBN 952-5288-30-7, ISSN 1238-3201.
- Komulainen, M. & työryhmä. 2002. Aurajoen kehittämissuunnitelma 2001 - 2006. Turku, Aurajoki-säätiö. 78 s. ISBN 951-98533-3-2.
- Korkman, J., Ijas, J., Pehkonen, A., Rekolainen, S., Valpavuo-Jaatinen, P. & Tiilikkala, K. 1993. Hyvät viljelymenetelmät. Maatalouden ympäristöohjelman mukaiset viljelysuositukset. Helsinki, Maa- ja metsätalousministeriö. Työryhmämuistio 1993:7. 31 s. ISSN 0781-6723.
- Kulmala, A. 2003. Maatalouden ja Saaristomeren yhteiselo. Kehittämis- ja kokeiluhankkeen loppuraportti. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 4/2003. 44 s. ISBN 952-5288-90-0, ISSN 1238-3201.
- Lehtomaa, L. & Karhunen, A. 2002. Luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma. Halikonjokilaakso. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 7/2002. 32 s. ISBN 952-5288-70-6, ISSN 1238-3201.
- Lehtomaa, L. & Lammi, A. 2001. Paimion Askalan perinnemaisemien hoito- ja käyttösuunnitelma. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 7/2001. 35 s. ISBN 952-5288-47-1, ISSN 1238-3201.
- Lehtomaa, L. 2000. Varsinais-Suomen perinnemaisemat. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 160. 429 s. ISBN 952-11-0703-0, ISSN 1238-8610.
- Lemola, R. & Turtola, E. 1998. Kasvipeitteisyys, eroosio ja ravinnekuormitus. Kirjallisuuskatsaus. Jokioinen, Maatalouden tutkimuskeskus. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisu. Sarja B:18. 28 s. + liitt. ISBN 951-729-531-6, ISSN 1238-9943.
- Lemola, R. & Turtola, E. 2000. Aluskasvi vähentää typen huuhtoutumista. Leipä leveämmäksi 4: 19-22.
- Lisää luomua - monimuotoisempaa ympäristöä. Vantaa, Finfood LUOMU. <http://www.finfood.fi/finfood/luomu.nsf/0/1A7A1D1CDB8F7B62C2256C4000522014?opendocument>. [www, hämtad 30.1.2003.]
- Luomanperä, S. 2000. Tarkennettu lannoitus maksaa vaivan. Leipä leveämmäksi 4: 18-19.
- Lyytikäinen, S. 2001. Suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma Enäjärven valuma-alueella Sammattissa, Karjalohjalla ja Suomusjärvellä. Enäjärven suojeluyhdistys ry. I publikationen: Penttilä, S. 2001. Sammatin Enäjärven hajakuormituksen ja vesikasvillisuuden selvitysohjelman loppuraportti. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Monisteita 104. 38 s. + 33 liitt. ISBN 952-463-013-3, ISSN1238-7185.
- Läntti, M. 2002. Suorakylvöä käytännössä - käyttäjien kokemuksia. Helsinki, Työteho-seura. Työteho-seuran maataloustiedote 8. 8 s. ISSN 0782-6788.
- Maa- ja metsätalousministeriö & MTT & Maa- ja kotitalousnaiset & ProAgria 2002. Maatilan luonnonhoito. Opas arkipäivän töihin. Helsinki, Maa- ja metsätalousministeriö. 23 s. [bro-schyr]
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2000. Ympäristötukiopas. 27 s. [bro-schyr.]
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2001. Tavanomainen hyvä maatalouskäytäntö. 23 s. [bro-schyr.]
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2002. Kosteikot ja laskeutusaltaat. 11 s. [bro-schyr.]
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2002. Lannan käytön tehostaminen. 4 s. [bro-schyr.]
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2002. Maisemanhoito, luonnon monimuotoisuus, perinnebiotoopit. 19 s. [bro-schyr.]
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2002. Suojavyöhykkeen perustaminen ja hoito. 10 s. [bro-schyr.]
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2002. Säättösalaojitus, Säättökastelu ja kuivatusvesien kierrätys. 7 s. [bro-schyr.]
- Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. 2000. Maataloustilastollinen vuosikirja 2000. Helsinki, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus (TIKE). 266 s. ISSN 0786-2857.
- Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. 2002. Maatalouslaskenta 2000. Helsinki, Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus (TIKE). 275 s. ISSN 1458-7130.

- Maisema-alue työryhmä 1992. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Helsinki, Ympäristöministeriö. Mietintö 66/1992. 204 s. ISBN 951-47-5194-9, ISSN 0788-5954.
- Mikkola, H., Puumala, M., Kallioniemi, M., Grönroos, J., Nikander, A. & Holma, M. 2002. Paras käytettävissä oleva tekniikka kotieläintaloudessa. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 564. 166 s. ISBN 952-11-1178-X, ISSN 1238-7312.
- Mustonen, E. 2001. Suuret koneet yleistyvät Suomessa. Käytännön maamies 12: 74-77.
- Nurmela, L. (red.) 1994. Ympäristön tila Varsinais-Suomessa. Helsinki, Vesi- ja ympäristöhallitus & Ympäristötietokeskus. Alueelliset tilaraportit 4. 120 s. ISBN 951-47-9277-7, ISSN 1236-5300.
- Nurro, M. 2003. Suuret tilat takaisin Suomeen. Luonnonvara 1: 8-9.
- Ollula, A., Karhunen, A. & Salmela, K. 2000. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Paimionjoen yläosa. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 7/2000. 40 s. ISBN 952-5288-17-X, ISSN 1238-3201.
- Ollula, A., Karhunen, A. & Salmela, K. 2001a. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Halikonjoki ja Purilanjoki. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 6/2001. 41 s. ISBN 952-5288-46-3, ISSN 1238-3201.
- Ollula, A., Karhunen, A. & Salmela, K. 2001b. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Paimionjoen keskiosa. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 10/2000. 33 s. ISBN 952-5288-20-X, ISSN 1238-3201.
- Ollula, A., Karhunen, A. & Salmela, K. 2002. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Saaristomereen laskevat pienet joet. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 3/2002. 36 s. ISBN 952-5288-65-x, ISSN 1238-3201.
- Oulun vesistö tutkimuspäivien järjestelytoimikunta & Alasaarela, E. 1990. Maatalouden vesien suojeleminen, Oulun vesistö tutkimuspäivät 3. - 4.4.1990. Helsinki, Vesi- ja ympäristöhallitus. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 245. 142 s. ISBN 951-47-3028-3, ISSN 0783-3288.
- Pakkanen, T., Lammi, A. & Jaakkola, M. 2004. Maatalousalueiden luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma. Sauvo - Karuna. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 2/2004. 53 s. ISBN 951-614-023-8, ISSN 1238-3201.
- Palojärvi A., Alakukku, L., Martikainen, E., Niemi, M., Vanhala, P., Jørgensen, K., Esala, M. 2002. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn vaikutukset maaperään. Jokioinen, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Maa- ja elintarviketalous 2. 88 s + 2 liitettä. ISBN 951-729-648-7, ISSN 1458-5073.
- Palva, R., Rankinen, K., Granlund, K., Grönroos, J., Nikander, A. & Rekolainen, S. 2001. Maatalouden ympäristötuen toimenpiteiden vaikutukset vesistökuormitukseen vuosina 1995-1999. MYTVAS-projektin loppuraportti. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 478. 92 s. ISBN 952-11-0894-0, ISSN 1238-7312.
- Peltola, L. 2001. Juuristo ja eliöt ovat maan rakenteen hoitajia. Käytännön maamies 12: 46-48.
- Perinnemaisemien hoitotyöryhmä. 2000. Perinnebiotooppien hoito Suomessa. Perinnemaisemien hoitotyöryhmän mietintö. Helsinki, Ympäristöministeriö. Suomen Ympäristö. 443. 162 s. ISBN 951-37-3354-8, ISSN 1238-7312.
- Perttula, H. & Häkkilä, K. 1995. Hirvijoki, Mynäjoki, Laajoki. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. 14 s. [duplicerat broschyr]
- Pitkänen, M. ja Tiainen, J. 2000. Maatalous ja luonnon monimuotoisuus. Helsinki, BirdLife Suomi. BirdLife Suomen julkaisuja 1. 101 s. ISBN 951-98457-0-4.
- Pro Agria Maaseutukeskusten Liitto & MTT. 2002. Laiduntaminen kannattaa. Pro Agria Maaseutukeskusten Liitto. Tieto tuottamaan 99. 90 s. ISBN 951-808-105-0, ISSN 0357-7295.
- Pro Agria Maaseutukeskusten Liitto & MTT. 2002. Maan rakenteen hoito. Pro Agria Maaseutukeskusten Liitto. Tieto tuottamaan 98. 96 s. ISBN 951-808-104-2, ISSN 0357-7295.
- Puumala, M., Paasonen, M. 2002. Ulko- ja jaloittelutarhojen valumavesien käsittely erilaisilla suodattimilla. I publikationen: Maataloustieteen Päivät 2002. Suomen Maataloustieteellisen Seuran julkaisuja no 18. Toim. Anneli Hopponen. ISBN 951-9041-46-X, ISSN 0358-5220. Tillgänglig på Internet: <http://www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura/julkaisuut/poste/te04puumala.pdf>.

- Puustinen, M. 1999. Viljelymenetelmien vaikutus pintaeroosioon ja ravinteiden huuhtoutumiseen. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 285. 113 s. ISBN 952-11-0430-9, ISSN 1238-7312.
- Puustinen, M., Koskiahho, J., Gran, V., Jormola, J., Maijala, T., Mikkola-Roos, M., Puumala, M., Riihimäki, J., Rätty, M. ja Sammalkorpi, I. 2001. Maatalouden vesiensuojelukosteikot. VE-SIKOT-projektin loppuraportti. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 499. 61 s. ISBN 952-11-0932-7, ISSN 1238-7312.
- Pykälä, J. 2001. Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 495. 205 s. ISBN 952-11-0927-0, ISSN 1238-7312.
- Pyykkönen, P. Maataloustuotanto keskittyy. 2002. I publikationen: Maataloustieteen Päivät 2002. Suomen Maataloustieteellisen Seuran julkaisuja no 18. Toim. Anneli Hopponen. ISBN 951-9041-46-X, ISSN 0358-5220. Tillgänglig på Internet: <http://www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura/julkaisut/poste/ta19pyykkonen.pdf>
- Pöyhönen, A., Alakukku, L., Ahokas, J., Aura, E. & Sampo, M. 1999. Traktorista välittyvän pölysuoran jännityksen mittausta kynnetyssä ja sänkimuokatussa savimaassa. Jokioinen, Maatalouden tutkimuskeskus. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A:63. 33 s. + liitt. ISBN 951-729-551-0, ISSN 1238-9935.
- Rekolainen, S. & Kauppi, L. (red.) 1992. Maatalous ja vesien kuormitus. Yhteistutkimusprojektin tutkimusraportit. Helsinki, Vesi- ja ympäristöhallitus. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 359. 206 s. ISBN 951-47-5562-6, ISSN 0783-3288.
- Rekolainen, S., Kauppi, L. & Turtola, E. 1992. Maatalous ja vesien tila. Helsinki, Maa- ja metsätalousministeriö, Luonnonvaraneuvosto. Luonnonvarajulkaisuja 15. 61 s.
- Rontu, M. & Santala, E. (red.) 1995. Haja-asutusalueen jätevesien käsittely. Helsinki, Vesi- ja ympäristöhallitus. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 584. 95 s. ISBN 951-47-9130-4, ISSN 0783-3288.
- Saavalainen, H. 2001. Torjunta-aineiden haitallisuus ympäristölle lisääntynyt. Helsingin Sanomat 24.9.2001. <http://www.helsinginsanomat.fi/arkisto/juttu.asp?id=20010924KO7> [www, hämtad 18.2.2003.]
- Salmela, K. 2000. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Pyymäen-Tuohitun pohjavesialue. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 4/2000. ISBN 952-5288-14-15, ISSN 1238-3201.
- Salo, P., Karhunen, A. & Salmela, K. 2000. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Paimionjoen alaosa. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 17/2000. 30 s. ISBN 952-5288-27-7, ISSN 1238-3201.
- Setälä, A., Vanhala, L. & Pirhonen, J. xxxx. Perniönjokiprojekti. Hanke tilakohtaisten erityisympäristötutkimuskohteiden kartoittamiseksi, Perniönjoen (24.04) ja Asteljoen (24.05) valuma-alueiden viljelijöille Perniön kunnan osalta. Turku, Farma Maaseutukeskus. 26 s. + liitt. [opublicerat duplikat.]
- Sipilä, I. & Pehkonen, A. 1998. Karjanlannan ympäristöystävällinen ja kustannustehokas käyttö. MMM. karjantutkimusohjelman 1995-97 loppuraportti. Helsinki, Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos. Julkaisuja 87. 156 s. ISBN 951-687-018-X, ISSN 0788-5393.
- Ståle, M. 2002. Pohjavedet Lounais-Suomessa. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Ympäristön tila Lounais-Suomessa 3. 55 s. ISBN 952-5288-69-2, ISSN 1456-1778.
- Suomela, J. 2001. Saaristomeren tila vuosituhannen vaihteessa. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 20/2001. 99 s. ISBN 952-5288-61-7, ISSN 1238-3201.
- Suomen ympäristökeskus. 1998. Torjunta-aineet ja ympäristö. 19 s. [broschyr.]
- Turtola, E., Lemola, R., Esala, M., Lehto, E., Hakkola, H., Joki-Tokola, E. & Eriksson, C. 2002. Ensimmäiset mittaustulokset luonnonmukaisen viljelyn vesistökuormituksesta. I publikationen: Maataloustieteen Päivät 2002. Suomen Maataloustieteellisen Seuran julkaisuja no 18. Toim. Anneli Hopponen. ISBN 951-9041-46-X, ISSN 0358-5220. Tillgänglig på Internet: www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura/julkaisut/poste/ka17turtola.pdf
- Turun tiepiiri & Lounais-Suomen ympäristökeskus & LT-Konsultit Oy. 1998. Maisemanhoidon yleissuunnitelma Somerolta Turkuun. 75 s. [opublicerat duplikat.]
- Tyhtilä, M. 2001. Viljan kylvä muokkaamattomaan maahan. Mustiala, Hämeen ammattikorkeakoulu. [examensarbete.]
- Uudenmaan ympäristökeskus. 2001. Ravinnetaseopas. 30 s. [broschyr.]

- Uusi-Kämppe, J. & Kilpinen, M. 2000. Suojakaistat ravinnekuormituksen vähentäjänä. Jokioinen, Maatalouden tutkimuskeskus. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A:83. 49 s. + 2 liitettä. ISBN 951-729-585-5, ISSN 1238-9935.
- Uusi-Kämppe, J., Puumala, M., Nykänen, A., Huuskonen, A., Heinonen-Tanski, H. 2002. Ulko- ja jaloittelutarhojen rakentaminen, ympäristökuormitus ja kustannukset. Maataloustieteen Päivät 2002. Suomen Maataloustieteellisen Seuran julkaisuja no 18. Toim. Anneli Hopponen. ISBN 951-9041-46-X, ISSN 0358-5220. Tillgänglig på Internet: <http://www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura/julkaisut/esit/33uusikamppa.pdf>.
- Valpasvuo-Jaatinen, P., Salmela, K., Suojasto, S.-L., Virolainen, S. & Jaakkola, M. 2000. Pohjavesialueiden peltoviljely. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. 8 s. [utkast 3.4.2000.]
- Vanhala, L. & Pirhonen, J. Muurla. xxxx. Yleissuunnitelma erityistukikohteista. Turku, Farma Maaseutokeskus. 16 s. + liitt. [opublicerat duplikat.]
- Warén, T. SUSIES, Suurten eläinsuojien sijoittamisedellytykset. Yhteenveto alueellisten ympäristökeskusten ympäristölupapäätöksistä 1.1.2000 - 15.10.2001. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen moniste. 24 s.
- Varsinais-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskus. 2001. Vuositolastot 2000. Turku, Varsinais-Suomen TE-keskus. 65 s. Tillgänglig på Internet: <http://www2.te-keskus.fi/new/var/maaseutu/vuositolastot2000/vuositolastot2000.pdf>
- Varsinais-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskus. 2003. Maaseututilastot 2002. Turku, Varsinais-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskus, Maaseutuosasto. Varsinais-Suomen TE-keskuksen julkaisuja 4/2003. 66 s. ISBN 952-99107-2-X, ISSN 1459-2266.
- Viljavuuspalvelu oy. 2000. Viljavuustutkimusten tulkinta peltoviljelyssä. Mikkeli, Viljavuuspalvelu Oy. 31 s. [guide.]
- Virolainen, S. & Karhunen, A. 2000. Maanviljelysalueiden suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma. Raision-Ruskon-Vahdonjoen valuma-alue. Turku, Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen moniste 6/2000. ISBN 952-5288-16-1, ISSN 1238-3201.
- Ylivainio, K., Esala, M. & Turtola, E. 2002. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn typpi- ja fosforihuuhtoumat. Jokioinen, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Maa- ja elintarviketalous 12. 74 s. ISBN 951-729-692-4. ISSN 1458-5073.
- Ympäristöministeriö. 1998a. Ohje kotieläintalouden ympäristönsuojelusta 30.9.1998. 27 s. Tillgänglig på Internet: <http://www.vyh.fi/palvelut/julkaisu/elektro/maaseutu/kotiel.pdf> [www, hämtad 25.2.2003.]
- Ympäristöministeriö. 1998b. Vesien suojelun tavoitteet vuoteen 2005. Helsinki, Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 226. 82 s. ISBN 951-37-2574-X, ISSN 1238-7312.
- Ympäristöministeriö. 2000. Vesien suojelun toimenpideohjelma vuoteen 2005. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 402. 98 s. ISBN 952-11-0712-X, ISSN 1238-7312.
- Ympäristöministeriö. 2001. Talousjätevesien käsittely vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Työryhmän mietintö. Helsinki, Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön moniste 84. 27 s.
- Ympäristöministeriö. 2002. Paras käytettävissä oleva tekniikka kotieläintaloudessa. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 564. 166 s. ISBN 952-11-1178-X, ISSN 1238-7312.

Regionala myndigheter

Sydvästra Finlands miljöcentral

Självständighetsplan 2, PB 47, 20801 Åbo
Tfn. (02) 525 3500, fax (02) 525 3509
<http://www.ymparisto.fi/los>

Egentliga Finlands TE-central, landsbygdsavdelningen

Bangårdsgatan 36, 20101 Åbo
Tfn. (02) 2100 400, fax (02) 2100 626
<http://www.te-keskus.fi>

ProAgria Farma Maaseutukeskus

Arthursgatan 2, 20200 Åbo
Tfn. 010 273 1500, fax 010 273 1570
<http://www.farma.fi>

ProAgria Finska Hushållningssällskapet

Tavastgatan 28, 20700 Åbo
Tfn. (02) 469 0114, fax (02) 469 0115
<http://www.fhs.fi>

MTK -Varsinais-Suomi

Peltopohjankatu 2 D, 21280 Reso
Tfn. 020 413 3580, fax 020 413 3589
<http://www.mtk.fi>

Åbolands svenska producentförbund

Engelsbyvägen 1, 25700 Kimito
Tel. (02) 423 720, (040) 511 0886
<http://www.slc.fi>

MTT / Sydvästra Finlands forskningsstation

Saarentie 220, 23120 Mietois
Tfn. (02) 431 4100, fax (02) 431 0570
<http://www.mtt.fi>

MTT / Forskning om växtproduktion / Trädgårdsproduktion

Toivonlinnantie 518, 21500 Pikis
Tfn. (02) 477 2200, fax (02) 477 2299
<http://www.mtt.fi>

Centralen för Sockerbetsforskning

Korvenkyläntie 201, 25170 Kotalato
Tfn. (02) 770 8200, fax (02) 770 8282
<http://www.sjt.fi>

samt landsbygds- och miljömyndigheter i kommunerna

På Internet även på svenska

Lagstiftning

<http://www.finlex.fi>
<http://www.edilex.fi>

Miljöförvaltningen

<http://www.ymparisto.fi>

Jord- och skogsbruksministeriet

<http://www.mmm.fi>

Kontrollcentralen för växtproduktion

<http://www.kttk.fi>

Egentliga Finlands Agenda 21

<http://www.vsagendatoimisto.fi>

Presentationsblad

Utgivare	Sydvästra Finlands miljöcentral	Datum april 2004	
Författare	Tuuli Pakkanen och Mikko Jaakkola		
Publikationens titel			
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt			
Sammandrag	<p>I publikationen Jordbruket och Skärgårdshavet presenteras särdragen för de åarnas avrinningsområden som utmynnar i Skärgårdshavet och den näringsbelastning som lagras från åarnas avrinningsområden. Publikationens tyngdpunkt ligger dock på presenteringen av de aktuella miljöskyddsmetoderna inom jordbruket. I publikationen behandlas de olika metoder som gäller både åkerodling och husdjursskötsel och med vilkas hjälp det är möjligt att minska näringsutsläpp från jordbruket. Ytterligare behandlar man planering, genomförande och vård av glesbygders avloppsvattenhantering. Natur- och landskapsvård på gårdar och miljökonsekvenser av ekologisk odling framförs också. I slutet av publikationen granskas jordbrukets problemfall på regional nivå och diskuteras betoningen av de olika miljöskyddsmedlen i olika delar av Skärgårdshavets avrinningsområde. Publikationen är riktad såväl till lantbruksproducenter och rådgivare som till tjänstemän.</p>		
Nyckelord	hållbart lantbruk, alternativa jordbruksmetoder, husdjursskötsel, vattenvård, diffus belastning, urlakning av näringsämnen, behandling av avloppsvatten, miljötillstånd, biologisk mångfald, ekologisk odling, värdbiotop, skyddszon		
Publikationsserie och nummer	Regionala miljöpublikationer 324sv		
Publikationens tema			
Projektets namn och nummer			
Finansiär/ uppdragsgivare	Sydvästra Finlands miljöcentral		
Organisationer i projektgruppen			
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-1656-0	952-11-1657-9 (PDF)
	Sidantal 86		Språk Svenska
	Offentlighet Offentlig		Pris
Beställningar/ distribution	Sydvästra Finlands miljöcentral, PB 47, 20801 ÅBO, Finland, tel. +358 2 525 3500		
Förläggare	Sydvästra Finlands miljöcentral		
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Kirjapaino Astro Oy, Turku 2004		

Kuvailulehti

Julkaisija	Lounais-Suomen ympäristökeskus	Julkaisu-aika huhtikuu 2004
Tekijä(t)	Tuuli Pakkanen ja Mikko Jaakkola	
Julkaisun nimi	Maatalous ja Saaristomeri	
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut		
Tiivistelmä	<p>Maatalous ja Saaristomeri -julkaisussa esitellään Saaristomereen laskevien jokien valuma-alueiden erityispiirteitä ja valuma-alueilta jokiin kertyvää ravinnekuormitusta. Julkaisun pääpaino on kuitenkin maatalouden ajankohtaisten ympäristönsuojelumenetelmien esittelyssä. Julkaisussa käsitellään sekä peltoviljelyyn että kotieläintalouteen liittyviä käytäntöjä ja menetelmiä, joiden avulla maatalouden ravinnepäästöjä voidaan pienentää. Lisäksi käsitellään haja-asutusalueiden jätevesienkäsittelyn suunnittelua, toteutusta ja hoitoa. Muita esille otettavia asioita ovat maatilojen luonnon- ja maisemanhoito sekä luonnonmukaisen viljelyn ympäristövaikutukset. Julkaisun lopussa tarkastellaan maatalouden ongelmakohtia alueellisesti ja pohditaan eri ympäristönsuojelukeinojen painotuksia eri puolilla Saaristomeren valuma-aluetta. Julkaisu on suunnattu niin maataloustuottajille ja neuvojille kuin virkamiehillekin.</p>	
Asiasanat	kestävä maatalous, vaihtoehtoiset viljelymenetelmät, kotieläintalous, vesiensuojelu, hajakuormitus, ravinteiden huuhtoutuminen, jätevedenkäsittely, ympäristölupa, lumo, luomu, perinnemaisema, suojavyöhyke	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Alueelliset ympäristöjulkaisut 324	
Julkaisun teema		
Projektihankkeen nimi ja projektinumero		
Rahoittaja/toimeksiantaja	Lounais-Suomen ympäristökeskus	
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot		
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-1656-0 952-11-1657-9 (PDF)
	Sivuja 86	Kieli Ruotsi
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta
Julkaisun myynti/jakaja	Lounais-Suomen ympäristökeskus, PL 47, 20801 TURKU, puh. (02) 525 3500	
Julkaisun kustantaja	Lounais-Suomen ympäristökeskus	
Painopaikka ja -aika	Kirjapaino Astro Oy, Turku 2004	

Documentation page

Publisher	Southwest Finland Regional Environment Centre	Date	april 2004
Author(s)	Tuuli Pakkanen and Mikko Jaakkola		
Title of publication			
Parts of publication/ other project publications			
Abstract	<p>Maatalous ja Saaristomeri (Agriculture and the Archipelago) introduces the special features of the Archipelago catchment area and looks at the nutrient load emitted into the rivers by this area. The publication concentrates on the prevailing environmental protection methods of agriculture. It deals with the conventions and methods of rural agriculture and animal husbandry, which help to reduce the nutrient loads in agriculture. The publication also deals with the planning, execution and management of wastewater treatment in sparsely-populated areas. Other issues tackled are the management of nature and landscape in farming and environmental effects of natural cultivation. The publication ends with an overview of the agricultural problem areas by region and contemplates the emphasis given to various environmental protection methods in different parts of the Archipelago catchment area. The publication is intended for agricultural producers, advisers and officials.</p>		
Keywords	sustainable agriculture, alternative farming, animal husbandry, water pollution control, non-point pollution, nutrient leaching, wastewater treatment, environment persission, biodiversity, organic gardening, traditional rural landscape, buffer zone		
Publication series and number	Regional Environment Publications 324sv		
Theme of publication			
Project name and number, if any			
Financier/ commissioner	Southwest Finland Regional Environment Centre		
Project organization			
	ISSN 1238-8610	ISBN 952-11-1656-0	952-11-1657-9 (PDF)
	No. of pages 86		Language Swedish
	Restrictions Public document		Price
For sale at/ distributor	Southwest Finland Regional Environment Centre, P.O. BOX 47, FIN-20801 TURKU.		
Financier of publication	Southwest Finland Regional Environment Centre		
Printing place and year	Kirjapaino Astro Oy, Turku 2004		

Skärgårdshavets tillstånd är vårt gemensamma bekymmer. Näringsbelastning som härstammar från avrinningsområdena till de älvar som utmynnar i Skärgårdshavet inverkar väsentligt på havets tillstånd. Jordbrukets diffusa belastning utgör fortfarande en betydande del av denna belastning. Belastningen som härstammar från avrinningsområdets vidsträckta åkerområden och från husdjursskötsel, kan bäst påverkas genom att kombinera olika vattenskyddsmetoder och odlings seder för jordbruket. Därtill kommer de effektiverade bestämmelserna för avloppsvattenhantering i glesbygder på lång sikt att minska på mängden näringsämnen som kommer till åarna som diffus belastning. Då det gäller jordbrukets miljövård, är det därtill viktigt att man även beaktar landskapet och de djurarter som trivs i jordbruksmiljö.

I denna publikation presenteras aktuella metoder för att minska jordbrukets näringsbelastning och för att sköta naturen i jordbruksmiljö. En del av metoderna är i enlighet med den nuvarande lagstiftningen och ingår i s.k. normal god jordbrukarsed. För en del av metoderna kan man få ekonomiskt stöd genom bas- och specialstödet i jordbrukets miljöstöd. Syftet med denna publikation är att fungera som en läst guide och ett uppslagsverk för lantbruksproducenter och för rådgivare och tjänstemän inom branschen.

Publikationen finns tillgänglig på Internet:
<http://www.ymparisto.fi>

ISBN 952-11-1656-0
ISBN 952-11-1657-9 (PDF)
ISSN 1238-8610

Distribution:
Sydvästra Finlands miljöcentral, Självständighetsplan 2, PB 47, 20801 Åbo
Tfn. (02) 525 3500, telefax (02) 525 3509