



Skydd mot nitrat och bekämpningsmedel i dricksvatten

– åtgärder och styrmedel i fem länder

Marianne Carlsson



Handledare: Lars Bergström och Markus Hoffmann

Seminarier och examensarbeten Nr. 56

Uppsala 2006

Avdelningen för vattenvårdslära

**Swedish University of Agricultural Sciences
Division of Water Quality Management**

ISRN SLU-VV-SEMEX-56-SE

ISSN 1100-2263

Förord

Denna uppsats är ett 20 poängs examensarbete utfört inom Agronomprogrammet vid Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU. Arbetet har initierats av Lantbrukarnas Riksförbund, LRF, och har varit ett samarbete mellan LRF och SLU.Handledare har varit professor Lars Bergström, som också varit examinator, och Markus Hoffmann.

Uppsala augusti 2006

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING.....	1
SUMMARY	2
INLEDNING	4
Bakgrund	4
Vattenskyddsarbetet i Sverige och EU.....	4
Utmaningen för Sverige.....	4
Vattenskyddsområden.....	5
Sveriges dricksvattenförsörjning.....	5
Tillsynsansvar och gränsvärden.....	5
Tillståndet för svenskt dricksvatten.....	6
Dricksvatten och hälsorisker.....	7
Syfte och avgränsning.....	8
Material och metoder.....	8
DANMARK	9
Danmarks dricksvattenförsörjning.....	9
Jordbruket och dess påverkan på dricksvattenkvaliteten.....	9
Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten.....	10
Lagstiftning.....	10
Miljöersättningar.....	12
Utbildning och information.....	13
Avtal.....	14
Åtgärder för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten.....	16
Exempel från ett insatsområde i Danmark.....	18
FINLAND	19
Finlands dricksvattenförsörjning.....	19
Jordbruket i Finland.....	19
Nitrat och bekämpningsmedel i yt- och grundvatten.....	19
Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten.....	20
Lagstiftning.....	20
Miljöersättningar.....	21
Utbildning och information.....	22
Avtal.....	22
Åtgärder för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten.....	22

STORBRITANNIEN	25
Avgränsning	25
Storbritanniens dricksvattenförsörjning.....	25
Jordbruket i Storbritannien	25
Nitrat och bekämpningsmedel i yt- och grundvatten	26
Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten	26
Lagstiftning i England.....	26
Miljöersättningar	28
Utbildning och information	29
Avtal.....	31
Åtgärder för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten	32
Exempel på samarbeten mellan lantbrukare och vattenverk	33
TYSKLAND	35
Tysklands dricksvattenförsörjning	35
Jordbruket och dess påverkan på dricksvattenkvaliteten	35
Exemplen Niedersachsen och Nordrhein-Westfalen	36
Lagstiftning	36
Nationell lagstiftning för allmänt skydd av vatten	36
NIEDERSACHSEN.....	38
Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten	38
Lagstiftning i Niedersachsen	38
Miljöersättningar	38
Utbildning och information	39
Avtal.....	40
Åtgärder för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten	42
NORDRHEIN-WESTFALEN, NRW.....	43
Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten	43
Lagstiftning.....	43
Miljöersättningar	43
Utbildning och information	43
Avtal.....	43
Exempel på samarbetsavtal i Nordrhein-Westfalen	44
USA	45
USA:s dricksvattenförsörjning	45
Mid-Atlanticregionen.....	45

Jordbruk i Mid-Atlanticregionen	46
Nitrat och bekämpningsmedel i yt- och grundvatten	46
Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på vattenkvaliteten	47
Lagstiftning.....	47
Miljöersättningar	48
Utbildning och information	50
Avtal.....	50
Åtgärder för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten	51
Exempel på samarbeten för dricksvattenskydd	53
ANALYS	55
Skillnader och likheter i åtgärder för nitrat	55
Skillnader och likheter i åtgärder för bekämpningsmedel.....	55
Skillnader och likheter i styrmedel för nitrat och bekämpningsmedel	55
DISKUSSION OCH SLUTSATSER	57
REKOMMENDATIONER OCH GODA EXEMPEL	58
TACKORD	60
REFERENSER	60

Sammanfattning

Många länder i Europa har problem med för höga halter av nitrat och bekämpningsmedel i dricksvatten. Frågan är speciellt aktuell i och med införandet av EU:s ramdirektiv för vatten. I Sverige saknar många dricksvattentäkter skydd och före år 2009 ska cirka 700 nya vattenskyddsområden ha inrättats för att uppfylla direktivet. Detta kommer att påverka många jordbrukare vars odlingsmöjligheter begränsas.

Syftet med detta arbete har varit att kartlägga vilka metoder som används för att skydda dricksvatten mot förorening av nitrat och bekämpningsmedel från jordbruket i andra länder, samt att från detta få idéer om vad som kan göras i Sverige vid införandet av nya vattenskyddsområden. De länder som ingick i studien var Danmark, Finland, Tyskland, Storbritannien, samt nordöstra USA. Arbetet har genomförts genom litteraturstudier, Internetsökningar och kontakt med olika myndigheter, företag och organisationer i respektive land.

Resultatet av sammanställningen visar att åtgärder för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten oftast är desamma, medan sätten att genomföra åtgärderna på skiljer sig åt mellan de olika länderna. De flesta åtgärder och även många styrmedel används också i Sverige. Andra styrmedel skulle kunna anpassas till svenska förhållanden. I några länder är markägares rätt till ersättning starkare än i Sverige. Det finns också många exempel på samarbeten mellan vattenverk eller myndigheter och lantbruket, samt länder där frivilliga åtgärdsprogram har stor betydelse. Detta är metoder som skulle kunna användas i större omfattning även i Sverige.

Summary

In many European countries there is an increasing concern about the occasionally high concentrations of nitrate and pesticides in drinking water. The advent of the EU Water Framework Directive particularly highlights this. The directive states that all large drinking water sources should be identified and protected from pollution before 2009 and that by 2015 all water bodies should reach a 'good status'.

In Sweden about 60 percent of the drinking water sources have protection areas. This means that about 700 new water protection areas need to be designated before 2009. This will affect many farmers, restricting their farming practices.

The purpose of this study was to investigate which methods are used in other countries concerning nitrate and pesticide pollution from agriculture. From this, the expectation was to generate ideas on what could be undertaken in Sweden when designating new protection areas. Countries included in the study were Denmark, Finland, Germany, the United Kingdom and the northeast part of the USA. Denmark and Finland were dealt with as whole nations, whereas in Germany, United Kingdom and USA the focus was on individual states or regions. (Lower Saxony and North Rhine-Westphalia in Germany, England and Wales in the UK and the Mid-Atlantic region in the USA.) Information has been collected from literature, Internet and through contacts with authorities, companies and organisations in the different countries.

The results indicate that measures to reduce nitrate and pesticide pollution from agriculture are similar, while the method of implementing these measures differs from one country to another. A list of common measures can be seen in table 1. Nearly all of the measures are also used in Sweden. Still, there are many methods of implementing that are worth considering as alternatives to these used in Sweden. For example, in some of the countries studied, the farmers' right to compensation is stronger than in Sweden. There are also many examples of co-operations between agriculture and water suppliers and in some countries voluntary action programmes play a more important part compared to Sweden.

All five countries have some type of statutory water protection areas. In Germany co-operative agreements between farmers and water suppliers are quite common. Lower Saxony has a co-operation model where water suppliers, authorities and land users work together to deal with drinking water protection on a local scale. The regional authorities in Denmark are currently working on action plans for all large drinking water supplies. Measures in these action plans should preferably be carried out on a voluntary basis such as through co-operative agreements between farmers and water suppliers.

In Finland, restrictions in ground water protection areas are not mandatory and there is not much focus on agriculture since it is not considered a major source of pollution. Most farms in Finland are involved in some of the agri-environmental schemes and this, together with legislation, is considered enough for protecting water supplies.

In England, statutory water protection areas have only been used once. Instead the Environmental Agency has designated non-regulatory protection areas for groundwater sources. Often voluntary action programs are preferred to legislation and there are many such programs and agri-environmental schemes directed at the protection of natural resources in England.

In the USA, each state is responsible for completing assessments for public water systems. This is comparable to the work undertaken by the EU Water Framework Directive. Action programs for source water protection are not statutory, but are strongly encouraged by the US Environmental Protection Agency. Extension services, agri-environmental schemes and Best Management Practices are important measures in reducing the impact of nitrate and pesticides from agriculture to water sources. Co-operations within watersheds between agriculture, authorities, water suppliers and different organisations have been successful and will probably be used more frequently in the future.

Table 1. Common measures used to reduce nitrate and pesticide pollution from agriculture and their expected effects on the environment

Measure	Effect
Catch crops	Reduced nitrate pollution
Nutrient balances	
Manure management plans	
Soil management plans	
Riparian zones	
Reduced N-fertilization	
Avoiding manure application in autumn and winter	
Reduced cultivation	
Pasture, grassland and fallow	
Pesticide free cultivation	Reduced pesticide pollution
Organic farming	
Integrated pest management	
Use less toxic pesticides	
Designated mixing and filling area	
Do not spray on frozen or waterlogged soil	
Safe storage of pesticides	
Forestation	Reduced pesticide and nitrate pollution
Supporting purchase of better machinery, like manure sprayers	
Avoid using fertilizers and pesticides near wells	

Inledning

Bakgrund

Odling av åkermark är en av källorna till nitratkväve och rester av bekämpningsmedel i råvatten till dricksvatten. Många länder i Europa har problem med för höga halter av dessa ämnen och frågan är nu särskilt aktuell i och med införandet av EU:s ramdirektiv för vatten. Ofta är problemet inte främst att veta vilka åtgärder som minskar förorening, utan hur dessa åtgärder ska genomföras. I denna sammanställning jämförs både åtgärder och metoder som används i fyra länder inom EU, samt i nordöstra USA. Först ges en överblick av dricksvattensituationen i Sverige och vårt arbete med vattenfrågor.

Vattenskyddsarbetet i Sverige och EU

År 2000 antogs Ramdirektivet för vatten inom EU. Ramdirektivet samlar alla direktiv gällande vatten för att få ett effektivare och mer samordnat miljöarbete för vatten inom Europa. Den viktigaste förändringen från hur vi tidigare arbetat med vattenfrågor i Sverige är att arbetet ska genomföras inom avrinningsområden och att administrativa gränser får mindre betydelse (Naturvårdsverket handbok 2003:6).

För dricksvatten innebär vattendirektivet att varje vattenförekomst som i genomsnitt ger mer än 10 kubikmeter per dag, eller som förser mer än 50 personer med dricksvatten, ska identifieras. Detta gäller både vattentäkter som används idag och sådana som kan komma att användas i framtiden. De identifierade vattentäkterna ska övervakas och skyddas för att undvika försämring av vattenkvaliteten och minska behovet av rening.

Enligt de svenska nationella miljömålen framtagna som en följd av vattendirektivet framgår att vattenskyddsområden och skyddsbestämmelser ska ha upprättats för alla allmänna och större enskilda ytvattentäkter senast år 2009 (miljömålet *Levande sjöar och vattendrag*, Naturvårdsverkets handbok 2003:6). Enligt miljömålet *Grundvatten av god kvalitet* ska grundvattenförande geologiska formationer av vikt för nuvarande och framtida vattenförsörjning senast år 2010 ha ett långsiktigt skydd mot exploatering som begränsar användningen av vattnet.

Ett delmål i *Grundvatten av god kvalitet* är att alla vattentäkter, som används för uttag av dricksvatten och som ger mer än 10 kubikmeter vatten per dygn i genomsnitt eller som försörjer mer än 50 personer, ska uppfylla svenska normer för dricksvatten av god kvalitet med avseende på föroreningar orsakade av mänsklig verksamhet år 2010 (Naturvårdsverkets handbok 2003:6).

Utmaningen för Sverige

Idag omges ungefär två tredjedelar av Sveriges 2100 kommunala vattentäkter av skyddsområden (SGU, 2006). Det innebär att cirka 700 nya vattenskyddsområden måste inrättas innan år 2009, för att miljömålen ska uppfyllas. Detta kommer att beröra många lantbrukare vars odlingsmöjligheter begränsas. Idag ligger 50 000-

60 000 hektar åkermark inom vattenskyddsområden och denna siffra kommer att öka (Skogsberg, 2003).

För att arbetet med skyddsområden ska gå så smidigt och bra som möjligt är det mycket viktigt att alla berörda parter som markägare, närboende, företag och organisationer, är med från början i planeringen och får göra sin röst hörd (Naturvårdsverkets handbok 2003:6). För den enskilde markägaren kan skyddsföreskrifterna innebära stora inskränkningar i äganderätten eller förfogandet av egendomen.

Vattenskyddsområden

Syftet med vattenskyddsområden är att ge vattenförekomster som är viktiga för dricksvattenförsörjningen ett tillräckligt gott skydd så att råvattentillgångar säkras i ett långsiktigt perspektiv (Naturvårdsverkets handbok 2003:6). Skyddet ska förhindra att föroreningar orsakade av människan kan påverka vattenförekomstens förutsättningar att användas som dricksvattentäkt. Ett vattenskyddsområde kan fastställas av länsstyrelser eller kommuner som då också utformar skyddsföreskrifter för området. Dessa föreskrifter ska ses som ett komplement till redan gällande bestämmelser och ska säkerställa att syftet med vattenskyddsområdet uppfylls.

Sveriges dricksvattenförsörjning

I Sverige finns cirka 2100 kommunala vattenverk. Ungefär en tiondel av dessa använder ytvattentäkter och de står tillsammans för drygt hälften av landets dricksvattenförsörjning (Vattenportalen, 2006). En fjärdedel av dricksvattnet kommer från naturligt grundvatten (1700 vattenverk), medan cirka 100 vattenverk använder sig av så kallat konstgjort grundvatten.

De kommunala vattenverken försörjer sammanlagt cirka 85 procent av Sveriges befolkning och producerar årligen knappt en miljard kubikmeter vatten. Drygt en miljon svenskar får sitt dricksvatten från egen brunn. Lika många använder en privat brunn under någon del av året i fritidsbostäder.

Tillsynsansvar och gränsvärden

Dricksvatten är klassat som ett livsmedel. Livsmedelsverket är den myndighet som har centralt tillsynsansvar för allmänna dricksvattenanläggningar, medan Socialstyrelsen har det centrala tillsynsansvaret för enskilda anläggningar (Svenskt Vatten, 2006). Kommunernas miljö- och hälsoskyddskontor har det lokala tillsynsansvaret för både allmänna och enskilda anläggningar medan Naturvårdsverket har det övergripande nationella ansvaret för vattenskydd. Enligt Livsmedelsverkets föreskrifter (och EU:s dricksvattendirektiv) är gränsvärdena för nitrat och bekämpningsmedel i dricksvatten:

- 50 milligram per liter för nitrat
- 0,10 mikrogram per liter för ett enskilt bekämpningsmedel
- 0,50 mikrogram per liter för den totala mängden bekämpningsmedel (Livsmedelsverket, 2001).

Tillståndet för svenskt dricksvatten

Sedan 1993 har Livsmedelsverket årligen sammanställt kommunernas rapportering av dricksvattentillsynen. Anmärkningar på dricksvattnet delas där in i hälsomässiga och estetiska anmärkningar av kemisk och mikrobiologisk natur. Enligt rapporteringen från år 2004 beror de kemiska hälsomässiga anmärkningarna till största delen på förhöjda halter av fluorid- och bekämpningsmedelsrester (Livsmedelsverket, 2005). På några anläggningar har man också hittat radon, arsenik och nitrat i dricksvattnet.

Definition av bekämpningsmedel

Enligt Kemikalieinspektionen, KemI är bekämpningsmedel produkter som har tagits fram särskilt för att bekämpa någon typ av djur, växt eller mikroorganism (KemI, 2006). Bekämpningsmedel kan delas upp i växtskyddsmedel och biocider. Växtskyddsmedel är produkter som används för att skydda växter och växtprodukter inom jordbruk, skogsbruk och trädgårdsbruk. Det kan vara mot svampangrepp, skadedjur eller konkurrerande växter. Biocidprodukter definieras som ett kemiskt eller biologiskt bekämpningsmedel som inte är ett växtskyddsmedel. Exempel på biocidprodukter är träskyddsmedel, slembekämpningsmedel och rodenticider (råttbekämpningsmedel). I detta arbete används bekämpningsmedel och växtskyddsmedel synonymt.

Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen, VAV, gjorde år 1999-2000 en enkätundersökning bland landets kommunala vattenverk av bland annat bekämpningsmedel i råvatten. De som svarade på enkäten producerar mer än 90 procent av allt kommunalt vatten och utav dessa hade bekämpningsmedel påvisats i cirka åtta procent av täkterna. I knappt hälften av de täkter där bekämpningsmedel påvisats hade man någon gång eller i någon brunn haft halter som översteg gränsvärdet 0,1 mikrogram per liter.

Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, arbetar med att bygga upp en nationell databas för grundvattenförekomster och dricksvattentäkter för att underlätta miljömålsarbetet (SGU, 2006). Databasen ska innehålla information om alla allmänna och stora enskilda vattentäkter, både yt- och grundvattentäkter samt om råvattnets kemiska sammansättning. Databasen ska uppdateras kontinuerligt med aktuell information. År 2002 inleddes arbetet med att samla in information om de allmänna vattentäkterna och enkätresultaten kunde sammanställas två år senare. Utav de grundvattentäkter som undersökts hade nio procent upplevt problem med bekämpningsmedel i dricksvattnet. Nästan lika många, åtta procent, hade upplevt problem med nitrat (se tabell 2).

Tabell 2. Upplevda problem för olika kvalitetsparametrar hos de 1225 grundvattentäkterna i databasen för grundvattenförekomster och vattentäkter, DGV (efter Ojala et al., 2004)

Kvalitetsparameter	Ja	Nej	Vet ej	Ej undersökt	Ej svarat
Bekämpningsmedel	107	770	44	237	67
Radon	206	826	55	70	68
Arsenik	9	694	95	357	70
Övriga tungmetaller	33	776	89	262	65
Uran	7	460	130	554	74
Bakterier/mikroorganismer	168	953	30	8	66
Petroleumkolväten	21	691	83	359	71
Nitrat	91	1019	37	11	67
Klorid	81	1028	34	14	68

Ytvatten och grundvatten

Grundvattnets sammansättning beror oftast på markens och berggrundens beskaffenhet medan ytvatten är mer beroende av tillrinningsområdets egenskaper och användning (Svenskt Vatten, 2006). Förorening av fluorid, arsenik och radon kommer till exempel främst från berggrunden medan bekämpningsmedel och nitrat kommer av mänsklig aktivitet.

Ett bra grundvatten är oftast lättare att använda som dricksvatten eftersom det kräver enklare behandling i vattenverket. Fördelen med ytvatten är att tillgången är mycket god i Sverige. Ytvatten påverkas lättare av föroreningar, men om ett grundvatten blivit förorenat kan det ta många generationer innan det blir rent igen. Konstgjort grundvatten kan framställas genom att ytvatten infiltreras exempelvis i en grusås.

Dricksvatten och hälsorisker

Den vanligaste orsaken till att människor insjuknar på grund av dåligt dricksvatten är att smittämnen funnits i vattnet (Föreläsning: Dricksvatten, Torbjörn Lindberg Livsmedelsverket, 2005-11-08). För kemiska föroreningar finns mycket få kända sjukdomsfall. Medan smittämnen kan ge akuta effekter har föroreningar av kemikalier mer långsiktig verkan. För höga halter av nitrat i dricksvattnet anses vara hälsofarligt eftersom nitrat kan omvandlas till nitrit som i sin tur hämmar syreupptaget till blodet. Det är främst spädbarn som kan vara känsliga för detta och enligt rekommendationer bör de inte dricka vatten där nitrathalten överstiger 50 milligram per liter.

Syfte och avgränsning

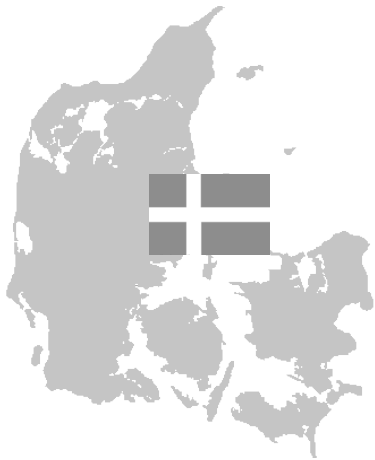
Syftet med detta arbete är att kartlägga vilka metoder som finns för att skydda dricksvatten mot förorening av nitrat och bekämpningsmedel från jordbruket i olika länder, samt att från detta få idéer om vad som kan göras i Sverige vid införandet av nya vattenskyddsområden år 2009. Dels ska praktiska åtgärder tas upp, dels metoder för att få dessa åtgärder genomförda. De länder som ingår i studien är Danmark, Finland, Storbritannien, Tyskland samt nordöstra USA. Arbetet är ett examensarbete genomfört på C-nivå under 20 veckor och ska inte ses som en fullständig utredning av dricksvattenskyddsarbetet i de aktuella länderna.

Då detta arbete handlar om dricksvattenskydd är det främst hälsoaspekter, inte miljöeffekter som tas upp. I dricksvatten är nitrat och bekämpningsmedel de viktigaste föroreningarna från jordbruket, varför till exempel fosfor inte behandlas i detta arbete. Vidare kommer inte Tyskland, Storbritannien och USA genomgående behandlas som nationer, utan exempel ges från olika delstater och regioner (se respektive landkapitel). Fokus i arbetet är på allmänna vattentäkter och inte på privata brunnar.

Material och metoder

Arbetet består av en litteraturstudie där information från olika länder samlats in och sammanställts. Därefter följer en analys av ländernas arbete samt rekommendationer för framtida vattenskyddsarbete i Sverige. I insamlingen av information har kontakt med myndigheter och organisationer i de aktuella länderna varit en viktig del.

Danmark



Danmarks dricksvattenförsörjning

I Danmark står grundvatten för 99 procent av dricksvattenförsörjningen (Brouwer, 2002). Ytvatten används bara som komplement till grundvatten i Köpenhamnsområdet. Danmark förbrukar årligen knappt en miljard kubikmeter dricksvatten, vilket motsvarar ungefär hälften av vad som är möjligt att ta ut. Det finns omkring 2700 vattenverk i Danmark (Aue & Klaassen, 2005). De flesta är privatägda och drivs utan vinstintresse. Uppskattningsvis finns 90 000 privata brunnar som var och en försörjer mellan ett och nio hushåll på landsbygden.

Jordbruket och dess påverkan på dricksvattenkvaliteten

Jordbruket står för ungefär två tredjedelar av markanvändningen i Danmark (Brouwer, 2002). Den brukade arealen uppgår till cirka 2,7 miljoner hektar. På hälften av arealen odlas spannmål och då främst höstsäd. Danmark är en av världens ledande exportörer av griskött och har också en av de högsta djurtätheterna inom EU.

Eutrofiering av sjöar, vattendrag och kustvatten är ett problem i Danmark. Jordbruket står för ungefär 80 procent av den totala kvävebelastningen i sjöar och vattendrag (Brouwer, 2002). I västra och norra delarna av Jylland, det så kallade "nitratbältet", har man sandiga jordar med stor risk för läckage och dessutom hög djurtäthet. Detta gör att även grundvattnet löper stor risk att påverkas av nitrat.

Enligt grundvattenövervakningen gjord av Danmarks og Grønlands geologiske undersøgelse, GEUS, har gränsvärdet för nitrat (50 milligram per liter) överskridits i ungefär tre procent av de undersökta dricksvattentäkterna mellan åren 1989-2004 (GEUS, 2005). 70-80 procent av täkterna ligger under påvisbara halter (1 milligram per liter). Andelen täkter med så låga eller ej påvisbara halter har ökat något under övervakningsperioden. Detta beror troligtvis på att täkter med för högt innehåll har tagits ur bruk och nya täkter med inget eller lågt nitratinnehåll öppnats. Nitratinnehållet i grundvatten som används till dricksvattenförsörjningen har därmed inte ändrats nämnvärt under perioden 1990-2004.

I samma övervakning har bekämpningsmedel återfunnits i omkring 30 procent av de undersökta dricksvattentäkterna och gränsvärdet (0,1 mikrogram per liter) har överskridits i cirka fem procent av samtliga undersökta täkter. Framförallt är det nedbrytningsprodukter av dichlobenil (BAM) och atrazin som påträffas (Miljøstyrelsen, 2006). Dessa preparat är numera förbjudna och användes tidigare främst för att hålla gårdsplaner, banvallar och industriområden med mera fria från ogräs och inte på jordbruksmark.

De senaste femton åren har fler än 700 vattenverk tvingats stänga på grund av att råvattnets kvalitet blivit för dålig (Miljøstyrelsen, 2006). De vanligaste anledningarna är för höga halter av nitrat, bekämpningsmedel och organiska lösningsmedel.

Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten

Lagstiftning

Vandforsyningsloven

Uttag av vatten för dricksvattenändamål regleras i Vandforsyningsloven (Retsinformation, 2006). Syftet med lagen är att säkra nyttjande och skydd av vattentillgångar. Invånare ska kunna förses med tillräcklig mängd dricksvatten av tillfredsställande kvalitet. Ansvaret för grundvattenskydd ligger hos länen, vilka bland annat har till uppgift att peka ut insatsområden och utarbeta insatsplaner (se avsnitt insatsområden). Enligt Vandforsyningsloven har vattenverk rätt att ta ut en högre avgift på vatten för att finansiera skyddsåtgärder för grundvattnet.

Miljøbeskyttelsesloven

Syftet med miljøskyddslagen är att förebygga och åtgärda föroreningar i luft, vatten och mark, samt att gynna en hållbar utveckling (Retsinformation, 2006). Lagen gör det möjligt för länsstyrelserna (amtsråden) att införa rådighetsinskränkningar för markägare i områden där insatsplaner utarbetats enligt Vandforsyningsloven. Detta ska dock endast ske då det inte varit möjligt att ingå frivilliga avtal och markägaren ska få full ekonomisk ersättning.

Vattenmiljøplaner och Nitratdirektivet

En stor del av miljöinsatserna inom lantbruket genomförs enligt de så kallade Vandmiljøplanerna. Den första vattenmiljøplanen antogs 1987 och sedan dess har den förnyats två gånger (1998 och 2004). Målet med den första planen var att minska förlusterna av kväve och fosfor med 50 respektive 80 procent under en femårsperiod (BeskytDitDrikkevand.dk, 2006). Detta skulle uppnås bland annat genom striktare regler för rening av avloppsvatten från städer och industrier. För lantbrukets del innebar planen skärpta regler för hur stallgödseln skulle hanteras och lagras, krav på vintergrön mark och bättre utnyttjande av foder. Vattenmiljøplanen innebar också att man år 1989 inledde en regelbunden övervakning av grundvattnets kvalitet. Målet för fosfor uppnåddes snabbt på grund av bättre rening av avloppsvatten. Minskningen av kväveförlusterna blev dock inte lika stor.

År 1991 kom EU:s nitratdirektiv och Danmark valde att ange hela landet som nitratkänsligt område. Vattenmiljöplanen var inte tillräcklig för att uppnå nitratdirektivets krav och därför antogs Vattenmiljöplan II. Bland åtgärderna i Vattenmiljöplan II fanns hårdare regler för kvävegödsling, fånggrödor, etablering av skyddszoner längs vattendrag, skogsplantering, ekologiskt jordbruk, bättre foderutnyttjande, samt inrättande av särskilt känsliga områden, så kallade SFL-områden (Særligt Følsomme Landbrugsområder). Målet att halvera kväveutlakningen nåddes 2003.

Den tredje vattenmiljöplanen antogs 2004 och innehåller mål om en fortsatt minskning av kväveutlakningen, samt en halvering av lantbrukets fosforöverskott till år 2015 (Vandmiljøplan III, 2006). Åtgärder som vidtas är skyddszoner längs vattendrag, våtmarker, skärpta regler för stallgödsel användning och fånggrödor. Reglerna för hur nära en bostad nya djurstallar får byggas skärps ytterligare. Regeringen och lantbruket satsar också pengar i olika forskningsprojekt.

Pesticidhandlingsplaner

Den första pesticidhandlingsplanen antogs 1986 och den tredje i raden gäller fram till år 2009 (BeskytDitDrikkevand.dk, 2006). Målet med planerna är att minska bekämpningsmedelsanvändningen. Initiativ som tagits i pesticidhandlingsplanerna är bland annat införande av sprutcertifikat, sprutjournaler, skyddsavstånd till vattendrag och sjöar, samt olika informations- och rådgivningssatsningar.

10-punktsplanen

Ett beslut som främst fokuserat på dricksvattenkvaliteten är Tio-punktsplanen för skydd av grund- och dricksvatten (Miljø og energiministeriet, 1999). Planen antogs av regeringen 1994 och innehåller följande punkter:

1. Särskilt miljöfarliga bekämpningsmedel ska förbjudas
2. Förbrukningen av kvarvarande bekämpningsmedel ska halveras
3. Utsläpp av nitrat ska halveras till år 2000
4. Ekologiskt jordbruk ska främjas
5. Dricksvattenområden ska skyddas
6. Avfallsdeponier ska saneras
7. Ökad skogsplantering ska skydda dricksvattnet
8. Förstärkt insats i EU
9. Bättre kontroll av grundvatten och dricksvatten
10. Dialog med lantbruket

För att genomföra målen i tio-punktsplanen har en rad initiativ genomförts. Några av dessa har redan nämnts, till exempel Vattenmiljöplanerna och utpekning av områden med särskilda dricksvattenintressen (insatsområden). För att minska förorening av bekämpningsmedel har lagen för godkännande av bekämpningsmedel skärps vilket i sin tur lett till att flera preparat förbjudits. Avgiften på växtskyddsmedel har också höjts väsentligt för att minska förbrukningen. För att uppnå en halvering av nitratutlakningen och för att uppfylla nitratdirektivets krav antogs Vattenmiljöplan II år 1998. Det landstäckande övervakningsprogrammet av grund- och dricksvatten, som

inleddes i och med den första vattenmiljöplanen, utökades med provtagningar för ett stort antal ämnen, främst växtskyddsmedel.

Insatsområden och insatsplaner

En följd av Tio-punktsplanen är att varje län fått i uppgift att peka ut områden med särskilda dricksvattenintressen (Miljö och energiministeriet, 1999). Innanför dessa områden ska länsstyrelserna utarbeta och genomföra så kallade insatsplaner för skydd av grundvattnet. En insatsplan ska innehålla information om insatsområdets grundvattentäkter och dess avrinningsområden, samt om markanvändningen i området (Nordjyllands Amt, 2006). En värdering av alla kända föroreningskällor ska göras och planerade åtgärder ska beskrivas. Dessutom ska ett program för övervakning finnas med i planen.

Genomförandet av åtgärderna ska först och främst ske i samarbete med inblandade företag, organisationer och invånare (Århus Amt, 2006). Exempel på detta kan vara frivilliga avtal mellan vattenverk och lantbrukare om begränsningar i användningen av kväve och bekämpningsmedel eller att vattenverk köper mark. I tabell 3 ges exempel på åtgärder i insatsplaner som rör jordbruk.

Miljöersättningar

MVJ - Miljövenlige Jordbrugsordningar

MVJ är ett EU-finansierat stöd som endast kan ges inom särskilt känsliga jordbruksområden (SFL-områden) utsedda av länsstyrelsen (Aue & Klaassen, 2005). SFL-områden läggs ofta längs vattendrag och i kustnära områden, samt där grundvattnet behöver extra skydd (Århus Amt, 2006). Genom att ingå MVJ-avtal kan man få stöd för att minska kvävetillförseln, anläggning av fånggrödor, miljövänlig drift av natur- och betesmarker samt anläggning av extensiva kantzoner och våtmarker. Dessa avtal ingås för en fem- eller tioårsperiod och stödets storlek är beroende av tidigare markanvändning.

Stöd till skogsplantering

Den danska regeringen har i det nationella skogsprogrammet från år 2002 som mål att fördubbla skogsarealen i Danmark från cirka 12 procent till 24 procent inom en trädgeneration (80-100 år) (Trier et al., 2003). Därför har bland annat ett stöd för anläggning av skog på jordbruksmark införts. Ekonomiskt stöd ges för anläggning och skötsel, samt kompensation för förlorad inkomst. Det går också att få tilläggsersättning om man inte använder kemiska bekämpningsmedel, samt för en skonsam jordbearbetning vid anläggningen. Stödet finansieras av staten och EU.

I länens regionplaner har områden pekats ut där det är önskvärt att plantera skog, till exempel för dricksvattenskydd eller friluftsintrussen. Detta är en vägledande, långsiktig planering och markägare inom dessa områden kan själva välja om de vill plantera skog eller inte. Skogsplantering kan också ingå som en åtgärd i insatsplaner för dricksvattenskydd.

Stöd prioriteras först och främst till skogsplanteringsområden som dessutom ligger i ett nitratkänsligt område eller där skogsplantering ingår som en åtgärd i en insatsplan för dricksvattenskydd (Skov- og Naturstyrelsen, 2006). I andra hand ges stöd till områden som ligger utanför skogsplanteringsområden men inom ett nitratkänsligt område eller där skogsplantering ingår som en åtgärd i en insatsplan för dricksvattenskydd. I tredje hand beaktas övriga områden.

Ekologiskt jordbruk

I Danmark finns ett stöd för omläggning till ekologiskt jordbruk (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Direktoratet for Fødevare Erhverv, 2006). Det ges under en period av maximalt fem år. Det tidigare stödet för ekologiskt jordbruk har ersatts av ett miljöstöd som kan ges till både ekologiska och konventionella jordbrukare som inte använder kemiska bekämpningsmedel och som begränsat sin användning av kvävegödsel. Stödet delfinansieras av EU och kan kombineras med MVJ-stödet.

Utbildning och information

Pågående långvariga satsningar

BeskytDitDrikkevand.dk

Nordjyllands, Ringkøbing, Århus och Viborgs län har tagit initiativet till en kunskapsbank för grundvattenskydd på Internet (BeskytDitDrikkevand.dk, 2006). På hemsidan, *BeskytDitDrikkevand.dk*, finns en rad förslag på åtgärder för att förhindra förorening av nitrat, pesticider, olja och spillvatten från lantbruket. Bakgrunden till initiativet är att det under arbetet med insatsplaner inom länen visat sig finnas behov av en samlad överblick av åtgärder och deras effekter. Hemsidan ska fungera som en aktuell idébank som vattenverk, kommuner, länsstyrelser och lantbrukare kan använda för att hitta de bästa lösningarna till att skydda grundvattnet i deras område. På längre sikt vill man att projektet ska omfatta även andra föroreningskällor än jordbruket.

På hemsidan beskrivs också exempel på avtal för att genomföra dessa åtgärder, till exempel köp av mark, ändringar i lagfarter, tidsbegränsade odlingsavtal med mera (se avsnitt om avtal).

Exempel på kortvariga projekt

Water4all

Water4all-projektet är ett samarbete mellan fyra regioner i Danmark, Tyskland, Storbritannien och Nederländerna som pågick 2003-2005 (Water4all, 2006). I Storbritannien var bland annat naturvårdsverket (*Environment Agency*) och universitetet i East Anglia involverat. Projektet är en del i Interreg IIIB-programmet för Nordsjön och delfinansierades av EU.

Det övergripande syftet med Water4all-projektet har varit att integrera grundvattenskydd i lokala och regionala översiktsplaner. Tanken är att det i planerna ska gå att rekommendera en viss markanvändning, till exempel baserat på jordart, i grundvattenområden. På det sättet skulle förorening kunna förebyggas istället för att åtgärdas i dricksvattenverket, där rening av till exempel nitrat är väldigt kostsam.

I delprojekten för de olika regionerna har bland annat förhållandet mellan markanvändning och grundvattenkvalitet samt effekten av att anlägga våtmarker i intensiva jordbruksområden undersökts. Resultaten från de olika regionerna har sedan jämförts och länderna har utbytt erfarenheter och kunskap med varandra.

Resultat från vetenskapliga studier inom de olika projekten publicerades på hemsidan (www.water4all.com) för att vara tillgängliga för både allmänheten och personer som arbetar med liknande frågor. Det sammanfattande resultatet blev en handbok som är tänkt att användas i det framtida vattenplaneringsarbetet i Europa.

Agwaplan

I november 2005 startades det treåriga EU Life-Environment projektet Agwaplan i Århus län (Agwaplan samt Århus Amt, 2006). Avsikten med projektet är att underlätta införandet av ramdirektivet för vatten samt att minska belastningen av kväve och fosfor på vattenmiljön. Detta ska ske genom bättre samarbete mellan miljö- och lantbruksinstitutioner och lantbrukare. Medverkande i projektet är Århus Amt, Danmarks JordbrugsForskning, Dansk Landbrug, Landscentret, tre lokala lantbruksförbund (Landbocentre), samt de tjugo lantbrukarna i projektets tre pilotområden.

Projektet ska främja integrerad rådgivning, där miljöhänsyn ska ingå som en naturlig del i lantbruksrådgivningen och planerna för den enskilda gården. Utifrån modellberäkningar ska mål för reduktion av kväve och fosfor från jordbruket sättas upp och metoder för att visa effekten av olika åtgärder ska utvecklas och prövas.

Avtal

Följande är exempel på avtal som bland annat beskrivs på hemsidan www.BeskytDitDrikkevand.dk. BeskytDitDrikkevand.dk fungerar som en idébank för åtgärder och styrmedel vid arbetet med insatsplaner. Hemsidan ger ingen information om i vilken omfattning varje metod används, eftersom arbetet med insatsplaner fortfarande är i inledningsfasen. Enligt Vandforsyningsloven har vattenverk möjlighet att finansiera skyddsåtgärder, till exempel samarbetsavtal, genom högre konsumentpriser.

Köp av mark

För att skydda grundvattnet kan vattenverk eller en myndighet köpa upp mark som odlas intensivt (BeskytDitDrikkevand.dk, 2006). Vattenverket eller myndigheten kan sedan arrendera ut marken med restriktioner om markanvändning inskrivna i arrendeavtalet.

Fördelen för vattenverk och myndigheter med att köpa mark är att de då själva kan bestämma markanvändningen på den aktuella arealen och det ger ett långsiktigt grundvattenskydd. Fördelen för markägare är att de slipper vidta restriktioner och istället får pengar för den sålda marken. En nackdel är om markägaren inte har tillräckliga arealer för att sprida sin stallgödsel och därmed måste hitta ersättningsarealer eller minska djurbesättningen.

Vid arealer över två hektar gäller lantbruksplikt, vilket bland annat innebär att marken ska hållas i god hävd och inte låtas växa igen av buskar och sly. Vattenverk är också skyldiga att sälja marken om deras förvaltning av den inte längre anses nödvändig för grundvattenskyddet.

Lagfartsändring

Genom att införa föreskrifter om markanvändning i lagfarten för en fastighet försäkras man om en viss markanvändning, även om marken i framtiden skulle byta ägare (Aue & Klaassen, 2005 samt BeskytDitDrikkevand.dk, 2006). Ändringen kan genomföras genom att mark köps av länsstyrelsen eller vattenverk för att sedan säljas med ett tillägg i lagfarten om en viss markanvändning. Då kan den tidigare markägaren välja att köpa tillbaka marken med gällande restriktioner eller att köpa mark utanför det känsliga området. Alternativt kan vattenverk komma överens med markägaren om att mot en engångsersättning skriva in ett tillägg i lagfarten.

Lagfartsändringar är en ganska kostsam åtgärd men kan ändå vara den billigaste på lång sikt eftersom det är en långsiktig lösning. En förutsättning för dessa avtal är dock att det finns intresse hos markägare att sälja mark alternativt att få dessa restriktioner införda i lagfarten. Nackdelen för markägare kan vara att marken sjunker i värde och det är svårt att beräkna hur stor ersättningen till markägaren ska vara för att kompensera detta.

Tidsbegränsade odlingsavtal

Tidsbegränsade frivilliga odlingsavtal kan ingås mellan jordbrukare och vattenverk eller myndighet och de varar oftast mellan fem och tjugo år (BeskytDitDrikkevand.dk, 2006 samt Aue & Klaassen, 2005). I avtalen kan parterna komma överens om en viss markanvändning eller odlingsrestriktioner samt hur markägaren ska kompenseras ekonomiskt. Kompensationen kan vara ett årligt belopp eller en engångssumma. Ett alternativ till att införa odlingsrestriktioner är att i avtalet ställa ett krav på maximal kväveutlakning. Maximal tillåten utlakning av kväve beräknas med hjälp av modeller. Att på så vis använda målstyrning, istället för detaljstyrning, ger lantbrukaren möjlighet att själv välja vilka åtgärder som passar bäst för att uppfylla kraven.

Som stöd vid ingående av frivilliga odlingsavtal har vattenverksföreningarna DANVA (Dansk Vand- og Spildevandsforening) och FVD (Foreningen af Vandværker i Danmark) tagit fram en vägledning för odlingsavtal. I den finns också en kontraktsmall samt tabeller och beräkningsscheman som kan användas för att komma fram till en rimlig ersättning.

Fördelen med tidsbegränsade avtal är att lantbrukaren inte binder upp sig på något som kan hämma framtida utvecklingsmöjligheter eller vara ofördelaktigt i förhållande till kommande marknads- och regeländringar. För vattenverkens del kan det vara lättare och billigare att ingå tidsbegränsade avtal än att till exempel köpa mark. Däremot finns ingen garanti för att de vidtagna åtgärderna kommer användas även efter avtalets slut eller om nitratutlakningen då åter kommer upp i samma nivåer som tidigare.

Omfördelning av mark

Vanligtvis omfördelas mark mellan gårdar för att få en bättre arrondering av egendomen (BeskytDitDrikkevand.dk, 2006). Det kan också vara en lösning för grundvattenskydd. Om en lantbrukare inom ett insatsområde bedriver ett intensivt jordbruk och en lantbrukare utanför området brukar extensivt, skulle de kunna byta mark med varandra. På så vis kan båda fortsätta med sin nuvarande produktion samtidigt som grundvattnet skyddas. En markfördelning kan ske direkt mellan markägarna. Om fler markägare är inblandade kan det bli en mer arbetskrävande process. Markfördelning ska kunna vara kostnadsfri för markägare och betalas av län, kommuner eller vattenverk.

Samarbetsavtal om skogsplantering

Vattenverk kan uppmuntra lantbrukare att plantera skog genom att erbjuda ersättning som täcker kostnaderna för plantering. (Trier et al., 2003). Ibland kan det också vara befogat att erbjuda inkomstkomensation eftersom åtgärden de första åren ger mer utgifter än intäkter.

Rådighetsinskränkningar

Om markägare och vattenverk eller myndighet inte kan enas om en lösning för att uppnå kraven i insatsplanen har länet rätt att införa rådighetsinskränkningar på markägaren (BeskytDitDrikkevand.dk, 2006). Detta ses som en sista utväg och ska endast ske då försök att ingå frivilliga avtal inte lyckats. Rådighetsinskränkningarna måste vara väl grundade och anses nödvändiga för att genomföra insatsplanen. Markägaren har rätt till full ersättning. Rådighetsinskränkningarna införs i lagfarten så att de även gäller framtida markägare. Miljövårdslagen ger inte länen rätt att tvångsinlösa en egendom, utan endast att införa restriktioner. Det är heller inte möjligt att införa rådighetsinskränkningar med hänsyn till andra ämnen än nitrat och bekämpningsmedel, eller för andra syften än grundvattenskydd.

Åtgärder för att minska jordbrukets påverkan på drickvattenkvaliteten

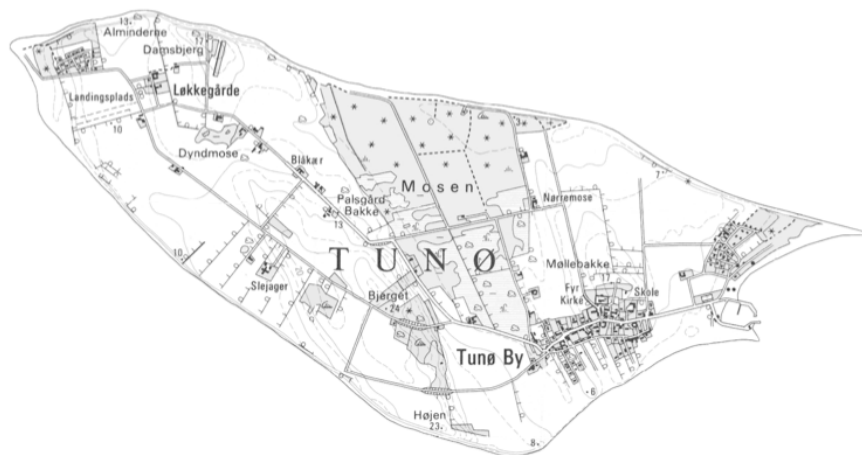
En sammanfattning av de åtgärder som genomförs med hjälp av ovan nämnda styrmedel ges i tabell 3.

Tabell 3. Sammanställning av åtgärder som ingår i miljöstödsprogram, avtal inom insatsområden och lagstiftning, samt åtgärder respektive miljöeffekter (från BeskytDitDrikkevand.dk, 2006)

Åtgärd	Miljöeffekt	Styrmedel	
Skogsplantering	Minskad förorening av nitrat och bekämpningsmedel	Miljöstöd, avtal	
Träda och vall (bete)		MVJ-stöd	
Extensiva kantzoner samt våtmarker		MVJ-stöd	
Grödval	Minskad nitratutlakning	Info/Utbildning	
Reducerad jordbearbetning		Info/Utbildning	
Vårplöjning		Info/Utbildning	
Fånggrödor		MVJ-stöd	
Minskad N-gödselgiva		MVJ-stöd	
Växtnäringsbalans		Miljöstöd	
Förbud mot stallgödselspridning på hösten, förutom till vall och höstraps		Avtal	
Fördela stallgödseln, minskad tillförsel i sårbara områden		Avtal	
Rötning, separering, myllning av flytgödsel		Avtal	
Undvik spill vid hantering		Info/Utbildning	
Säkring av gödselbehållare		Lagstiftning	
Ekologiskt jordbruk		Minskad risk för förorening av bekämpningsmedel	Miljöstöd
Odling utan bekämpningsmedel			Avtal, miljöstöd
Minskad användning av bekämpningsmedel	Avtal		
Gröna räkenskaper	Miljöstöd		
Använd endast godkända preparat	Lagstiftning		
Skölj och fyll sprutan i fält, på en gräsbevuxen yta, på betongplatta med avlopp till gödselbrunn eller biobädd	Avtal		
Håll gårdsplanen ren utan bekämpningsmedel	Info/Utbildning		
Skyddsavstånd till brunnar	Avtal		
Täta brunnar som inte används	Info/Utbildning		
Insamling av emballage och bekämpningsmedelsrester	Avtal		

Exempel från ett insatsområde i Danmark

Tunø – ett lyckat projekt med vattenskyddsområde



Figur 1. Ön Tunø utanför Århus kust.

Källa: Thorling & Thomsen, 2000.

Tunø är en 350 hektar stor ö som ligger i Århus län mellan Jylland och Samsø (se figur 1) (Thorling & Thomsen, 2000). Ön är helt beroende av grundvatten för sin dricksvattenförsörjning. Det finns ett vattenverk på ön och detta producerar årligen omkring 11 000 kubikmeter vatten. På 1980-talet började man få problem med en hög nitrathalt i dricksvattentäkten. Halten låg runt 60 milligram per liter och efter att brunnen tagits ur drift 1987 steg halten ytterligare till 125 mg per liter. En ny brunn borrades och vattnet i denna hade först en nitrathalt på 10 milligram per liter, men redan efter några veckor i bruk låg halten på omkring 60 milligram per liter även i denna täkt.

Situationen var kritisk och för att göra någonting åt problemet inrättades ett skyddsområde på 13 hektar runt vattenverket (Thorling & Thomsen, 2000). Denna areal hade framförallt använts till att odla grönsaker och majs. Nu köpte kommunen upp marken och anlade istället en permanent gräsvall som varken gödslas eller sprutas. Den andre av de två lantbrukarna på ön gick med i en plan för extensiv vallodling och fick ekonomisk ersättning (EU:s förordning 2078/92). Redan några få år efter införandet av skyddsområdet och odlingsåtgärderna märktes en minskning av grundvattnets nitrathalt (Brouwer, 2002). År 2004 låg nitrathalten på 35 milligram per liter och halten beräknas fortsätta minska allteftersom regnvatten infiltrerar och trycker undan det nitralthaltiga vattnet (Thorling & Thomsen, 2000).

Tunø är det första exemplet i Danmark där ett vattenskyddsområde med restriktioner för lantbruket inrättats. Det är också en billig lösning jämfört med alternativen som skulle ha varit att rena vattnet i vattenverket eller att transportera dricksvatten från fastlandet.

Finland



Finlands dricksvattenförsörjning

I Finland utgörs dricksvattnet till cirka 60 procent av grundvatten (Statens miljöförvaltning, 2006). Ytvatten används i Helsingforsområdet och i några andra större städer (Jord- och skogsbruksministeriet, 2006). Det totala årliga dricksvattenuttaget är ungefär tre miljarder kubikmeter, vilket motsvarar cirka tre procent av möjligt uttag (Brouwer, 2002). Största delen av befolkningen (drygt 80 procent) får sitt dricksvatten från något av landets 1500 vattenverk (Kietäväinen, 2006). Omkring två tredjedelar av vattenverken ägs av kommunerna och en tredjedel av privata företag.

Jordbruket i Finland

Jordbruksmark står för drygt sex procent av den totala landarealen i Finland (Eurostat, 2006). År 2004 fanns cirka 72 000 aktiva jordbruk (Jord- och skogsbruksministeriet, 2006). Antalet har minskat stadigt de senaste åren. Medelgården ligger på strax under 30 hektar och de allra flesta är privatägda familj jordbruk. Ungefär hälften av gårdarna har växtodling som sin huvudinriktning. Man odlar främst spannmål men även potatis, sockerbetor, oljeväxter och vall. Mjölproduktion är huvudinriktningen på cirka 30 procent av Finlands lantbruk. År 2002 odlades ungefär sju procent av den totala åkerarealen ekologiskt (Eurostat, 2006). Skog är en viktig del av lantbruket i Finland då nästan alla finska lantbruk också äger skogsmark (Jord- och skogsbruksministeriet, 2006).

Nitrat och bekämpningsmedel i yt- och grundvatten

Finlands miljöcentral har år 2002-2005 genomfört en undersökning av bekämpningsmedel i grundvatten (Finlands miljöcentral, 2006). I undersökningen togs knappt 300 prover i totalt 190 grundvattentäkter. I 72 procent av täkterna hittades inga spår av bekämpningsmedel. Halter över gränsvärdet hittades i 15 täkter (8 procent av totala antalet provtagna täkter). Totalt har 14 olika bekämpningsmedel eller deras nedbrytningsprodukter hittats. De som oftast överskred gränsvärdet var BAM (nedbrytningsprodukt av diklobenil) samt atrazin och dess

nedbrytningsprodukter. Diklobenil och atrazin är beståndsdelar i preparat som till exempel Totex Strö, som nu är förbjudet i Finland. Dessa användes främst för att hålla trädgårdar, gårdsplaner, banvallar och industriområden fria från ogräs och inte på jordbruksmark.

I en undersökning av bekämpningsmedel i ytvatten i jordbruksområden (Siimes et al., 2005) påträffades 24 olika ämnen, de flesta herbicider. MCPA fanns i nästan alla prover och det är också det mest sålda växtskyddsmedlet i Finland. Även ämnen som är förbjudna idag hittades, till exempel atrazin. Koncentrationerna låg oftast under det gränsvärde som anses skadligt för vattenorganismer, men över gränsvärdet för dricksvatten.

Varken nitrat eller bekämpningsmedel utgör stora problem för dricksvattenkvaliteten i Finland. Riku Vahala på Vatten- och avloppsföreningen i Finland (2006) uppskattar att mindre än tio vattenverk behöver rena råvattnet från nitrat eller pesticider. Problemet med pesticider har dock uppmärksamats mer på senare år, till följd av bättre analysmetoder och striktare gränsvärden. Enligt Ritva Britschgi, på Finlands miljöcentral (2006), renar minst tre vattenverk sitt råvatten från bekämpningsmedel.

Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten

Lagstiftning

Miljöskyddslagen

Miljöskyddslagen fick sin nuvarande form år 2000 (Finlex, 2006). Syftet med lagen är bland annat att förebygga och åtgärda förorening av miljön samt att främja ett hållbart utnyttjande av naturresurserna. Enligt miljöskyddslagen är det förbjudet att förorena grundvattnet. Med stöd av miljöskyddslagen kan kommuner utfärda lokalt anpassade föreskrifter för grundvattenskydd. Exempel på sådana föreskrifter finns i avsnittet Åtgärder nedan, samt i tabell 4 (Jordbruket och de allmänna principerna för grundvattenskyddet).

Vattenlagen

Vattenlagen (grundad 1961) reglerar vattenanvändning och vattenskydd (Finlex, 2006). Vattenlagen har ett förbud mot grundvattenförändring som gäller både kvantitet och kvalitet. Enligt vattenlagen kan en täktinnehavare ansöka hos miljötillståndsverket om att få ett skyddsområde inrättat kring takten. Detta har dock inte gjorts i Finland sedan 1994 eftersom täktinnehavare oftast måste betala ersättning till de markägare som berörs av skyddsbestämmelserna (Sundberg, 2006). Dessutom är processen för grundandet av ett skyddsområde för vattentäkt ganska långsam och krånglig, man har haft fall som tagit 17 år. Nu utfärdas istället frivilliga skyddsplaner som inte har någon rättslig verkan (se nedan).

Nitratförordningen

Statsrådets förordning om begränsning av utsläpp i vattnen av nitrater från jordbruket, Nitratförordningen, är Finlands genomförande av EU:s Nitratdirektiv (Finlex, 2006).

Förordningen innehåller regler om lagring och spridning av stallgödsel, optimering av gödslings med mera. Särskilda regler som gäller inom grundvattenområden är att man inte får anlägga gödselstackar, att rastgårdar för husdjur skall placeras och underhållas med tillräcklig hänsyn till yt- och grundvattenskyddets behov och att det vid spridning av stallgödsel inte får finnas risk för förorening av grundvattnet. Husdjursstall får inte byggas så att det finns risk för att grundvattnet förorenas enligt miljöskyddslagen. Förordningen gäller i hela landet eftersom hela landet utsetts till känsligt område enligt Nitratdirektivet.

Skyddsplaner för grundvattenområden

Miljömyndigheterna har som mål att upprätta skyddsplaner för alla grundvattenområden som används, eller kan komma att användas som dricksvattentäkter (Statens miljöförvaltning, 2006). Hittills har skyddsplaner utarbetats för cirka 900 av totalt 6600 grundvattenområden i Finland.

Skyddsplaner tas fram av miljöcentralen och kommunerna med hjälp av representanter från vattenverken, miljövärden, planläggningen, brand- och räddningsverket samt lokala företagare. Varje skyddsplan innehåller en noggrann beskrivning av det aktuella områdets hydrogeologiska egenskaper samt en bedömning av riskfaktorer för grundvattnet och åtgärdsbeskrivningar. Målet med planerna är att skydda hela grundvattenområdet och samtidigt orsaka minsta möjliga inverkan på annan markanvändning. Verksamheter som utgör en risk för grundvattenkvaliteten placeras om möjligt utanför området och för befintliga verksamheter kan åtgärdsrekommendationer utfärdas för att minska föroreningsrisken.

De skyddsplaner som nu arbetas fram har ingen rättslig verkan utan används endast som handledning och anvisning vid markanvändningsplanering, myndighetsövervakning samt vid behandling av tillståndsansökningar och anmälningar.

Enligt Johan Sundberg vid Nylands miljöcentral (2006) har man vid skyddsplaneringen inte fäst så stor uppmärksamhet på jordbrukets eventuella föroreningar eftersom de stora riskerna för grundvattnet anses vara enskilda avlopp, industriverksamhet och väghållning med mera.

Miljöersättningar

Statsrådets förordning om kompensationsbidrag och miljöstöd för jordbruket

Under statsrådets förordning om kompensationsbidrag och miljöstöd för jordbruket (en följd av Europarådets förordning (1257/1999)), finns olika miljöstöd som direkt eller indirekt bidrar till att minska lantbrukets förorening av vatten (Jord- och Skogsbruksministeriet, 2006). Dels finns stöd för bas- och tilläggsåtgärder, dels specialmiljöstöd.

Miljöstöd för bas- och tilläggsåtgärder ges till lantbrukare som uppfyller villkoren i förordningen och som förbinder sig att under fem år vidta vissa basåtgärder som till exempel att följa rekommenderade gödselgivor, utföra miljöplanering och uppföljning av odlingen, samt bevarande av naturens mångfald (Jord- och skogsbruksministeriet,

2006). Dessutom ska en av tilläggsåtgärderna vidtas, till exempel precisionsgödning, växttäckning vintertid eller reducerad bearbetning.

Olika specialmiljöstöd finns bland annat för anläggning och skötsel av skydds-zoner och våtmarker, för ekologisk produktion, effektiviserad stallgödselanvändning, befrämjande av biologisk mångfald, samt odling på grundvattenområden (Jord- och Skogsbruksministeriet, 2006). För dricksvattenskydd är stöden för odling på grundvattenområden och anläggning av skydds-zoner viktigast, varför dessa beskrivs mer ingående nedan.

Specialmiljöstöd för odling på grundvattenområden

I Finland kan lantbrukare få specialmiljöstöd för odling på grundvattenområden (Jord- och Skogsbruksministeriet, 2006). Brukaren förbinder sig då bland annat till att minska gödsel- och bekämpningsmedelsanvändningen inom grundvattenområdet. Områden som kan omfattas av avtalet är sådana där det finns en vattentäkt eller andra områden där det anses finnas ett särskilt behov av att skydda grundvattnet (Finlex, 2006).

Specialmiljöstöd för anläggning och skötsel av skydds-zoner

Stöd kan också fås för anläggning och skötsel av skydds-zoner. Förtur ges till avrinningsområden vars åar och vattendrag rinner ut i Finska viken, Bottenhavet och Skärgårdshavet, odlingsområden som är särskilt utsatta för erosion samt inom viktiga grundvattenområden (Finlex, 2006).

Utbildning och information

Eftersom lagstiftning och miljöersättningar tillsammans anses utgöra ett tillräckligt skydd för dricksvattnet finns inga utbildnings- eller informationssatsningar specifikt för dricksvattenskydd och jordbruk.

Avtal

Det finns endast ett fåtal avtal mellan vattenverk och jordbruk, av samma anledning som ovan.

Åtgärder för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten

Jordbruket och de allmänna principerna för grundvattenskyddet

Utifrån Miljöskyddslagen och Nitratförordningen har man på Västra Finlands miljöcentral tagit fram några allmänna principer för grundvattenskyddet (se tabell 4). Dessa måste följas inom alla grundvattenområden.

Åtgärder för miljöstöden inom grundvattenområden

De åtgärder som krävs för att få specialmiljöstödet för odling inom grundvattenområden kan ses i tabell 5.

Tabell 4. Allmänna principer för grundvattenskydd inom jordbruket enligt Västra Finlands miljöcentral

Åtgärd	Miljöeffekt
Nya djurstallar, pälssfarmer, gödsellager, urinbehållare eller ensilagestackar får inte upprättas	Minskad nitratutlakning
Det får inte göras betydande utvidgningar av gödsellager eller djurstall	
Husdjursstall, rastgårdar och fällor eller byggandet av dessa samt betesgång får inte orsaka förorening av grundvattnet	
Flytgödsel, urin, tvättvatten, avfallsvatten, slam från reningsverk eller slamavskiljare, pressaft eller övrigt flytande organiskt gödslingsmedel får inte spridas	
Spridning av fastgödsel får endast ske på våren och den ska myllas ner så snabbt så möjligt Mängden gödsel ska vara behovsanpassad	
Oorganiska gödselmedel får användas anpassat till växternas behov	
Runt brunnar bör man lämna en skyddszon på minst 30-100 meter, beroende på jordart, terräng och brunnens konstruktion	Minskad förorening av nitrat och bekämpningsmedel
På bekämpningsmedelsförpackningen ska det framgå om produkten kan användas på grundvattenområden eller inte. (Bekämpningsmedelsnämnden publicerar en förteckning över godkända bekämpningsmedel inom grundvattenområden.)	Minskad förorening av bekämpningsmedel

Tabell 5. Åtgärder för att erhålla specialmiljöstödet för odling inom grundvattenområden

Åtgärd	Miljöeffekt
Endast bekämpningsmedelspreparat som är godkända för användning inom grundvattenområden får användas	Minskad förorening av bekämpningsmedel
Begränsad kvävegödsling (max 60 procent av de basgödselgivor som slagits fast för olika växtarter i villkoren för bas- och tilläggsåtgärder i samband med miljöstödet)	Minskad nitratutlakning
Gödselmängden ska motsvara växternas behov för ett år	
Gödselspridning ska helst ske på våren, höstspredning bör undvikas	
Stallgödselspridning bör undvikas på särskilt genomsläppliga jordar	
Betesgång bör undvikas på tillrinningsområdet	
Avstå från höstbearbetning	
Höstplöjning bör utföras så grunt som möjligt för att gynna nedbrytning av växtrester	
Reducerad jordbearbetning bör tillämpas om det är möjligt med avseende på jordmånen	
Kalkning av jorden för bättre växtnäringsupptag	

Storbritannien



Avgränsning

Miljö- och lantbruksmyndigheterna i Storbritannien är uppdelade i England och Wales, Skottland samt Nordirland. I det här arbetet ligger fokus främst på England, eller den administrativa hopslagningen av England och Wales. Generellt sett är jordbruket i Skottland, Nordirland och Wales mindre intensivt än större delen av England, varför problemen med jordbrukets förorening av nitrat och bekämpningsmedel inte är lika stora där.

Storbritanniens dricksvattenförsörjning

Det årliga dricksvattenuttaget i Storbritannien är cirka sju miljarder kubikmeter (Defra, 2006). I England och Wales står 67 procent av uttaget av ytvatten och 33 procent av grundvatten. I sydöstra England står dock grundvattnet för mer än 75 procent (Environment Agency, 2006). I stort sett hela Storbritanniens befolkning får sitt vatten från något av de 2500 vattenverken (Water UK, 2006). I England och Wales sköts vattenförsörjningen av privata företag. Tio företag har både vatten- och avloppsservice medan femton företag bara levererar dricksvatten. VA-servicen privatiserades 1989, medan dricksvattenförsörjningen alltid varit privat. I Skottland och Nordirland har man vattenmyndigheter, *Scottish Water* respektive *The Water Service*, som ansvarar för vatten och avlopp.

Jordbruket i Storbritannien

I Storbritannien står vallodling och betesmark för den största delen (cirka 60 procent) av jordbruksmarken (Andrews, 2001). Speciellt i de norra och västra delarna finns mycket betesmarker och gårdar specialiserade på mjölk- och nötköttsproduktion samt fårskötsel. I de södra och östra delarna finns mer växtodling samt svin- och kycklinguppfödning. De dominerande grödorna är vete och korn. Det odlas också bland annat oljeväxter, sockerbetor och lin. År 2002 odlades knappt fem procent av arealen ekologiskt (Eurostat, 2006). I England och Wales används drygt 70 procent av totala landarealen till jordbruk (Defra, 2006).

Nitrat och bekämpningsmedel i yt- och grundvatten

Höga nitrathalter i råvatten är ett problem i många delar av Storbritannien, speciellt i jordbruksbygder i lågländerna och sydöstra Nordirland (Andrews, 2001). Många vattenverk späder ut nitrathaltigt vatten med mindre förorenat vatten eller har anläggningar som renar vattnet, för att komma ner till acceptabla nivåer (Drinking Water Inspectorate, 2005). Även bekämpningsmedel hittas ofta i råvatten. Främst påträffas det i ytvatten, men även till viss del i grundvatten (Andrews, 2001).

I naturvårdsverkets (Environment Agency, EA) undersökning av bekämpningsmedel i yt- och grundvatten 1995-2004 togs prover i drygt 3000 ytvattentäkter och 500-1500 grundvattentäkter (Defra, 2006b). Av grundvattentäkterna hade mindre än fem procent halter av bekämpningsmedel som översteg gränsvärdet. De vanligast förekommande medlen var atrazin, bentazon och mekoprop. I ytvattentäkterna fanns isoproturon i 14 procent av täkterna, mecoprop och diuron i 12 procent och MCPA i 8 procent av täkterna. Totalt hittades cirka 100 olika preparat i de testade ytvattnen, de flesta i mycket små koncentrationer.

I England har drygt 30 procent av flodernas rinnsträcka nitratkoncentrationer som överstiger 30 milligram per liter, vilket klassas som hög nitratkoncentration enligt Storbritanniens miljökvalitetsstandard (General Quality Assessment) (Defra, 2006b). I Wales, Skottland och Nordirland är det betydligt mindre. Mindre än tre procent av den sammanlagda rinnsträckan har halter över 30 milligram per liter.

Drinking Water Inspectorate, DWI ger ut årliga rapporter om dricksvattenkvaliteten i England och Wales, från sammanställningar av vattenverkens egna analyser. Enligt rapporten från 2005 renade omkring 182 vattenverk råvattnet från bekämpningsmedel (Drinking Water Inspectorate, 2006). Detta motsvarade 48 procent av volymen av allt dricksvatten i England och Wales. I 88 vattenverk hade man åtgärder för att minska nitratinnehållet (rening eller utspädning). Detta motsvarade sju procent av allt dricksvatten.

Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten

Lagstiftning i England

Water Resources Act

Lagen om vattenresurser behandlar frågor om både kvalitet och kvantitet av vattenresurser. Enligt lagen är det förbjudet att förorena kontrollerade vatten, det vill säga ytvatten, grundvatten och kustvatten. Lagen ger bland annat möjlighet till att upprätta lagstiftade vattenskyddsområden, så kallade Water Protection Zones (Office of Public Sector Information, 2006). Denna möjlighet har dock bara utnyttjats en enda gång (för floden Dee i Wales) eftersom det var en lång och krånglig process som innebar höga kostnader. Istället har naturvårdsverket (EA) utsett rådgivande vattenskyddsområden för grundvattentäkter, så kallade Source Protection Zones (se nedan).

Nitratdirektivet

Precis som i andra EU-länder har Storbritannien som en följd av Nitratdirektivet identifierat områden som är särskilt känsliga för nitratutlakning, *Nitrate Vulnerable Zones, NVZ* (Andrews, 2001). I Storbritannien motsvarar de känsliga områdena drygt 70 procent av totala landarealen (Jordbruksverket, 2006). Områdena har pekats ut efter att man med hjälp av modeller beräknat framtida nitrathalter i yt- och grundvatten. Hela avrinningsområdet till det aktuella vattnet räknas som nitratkänsligt område.

För nitratkänsliga områden har ett handlingsprogram utformats som innehåller en mängd regler och restriktioner för bruket av mark (Aue & Klaassen, 2005). Reglerna handlar om hur man bäst lagrar och använder handels- och stallgödsel och de flesta av dem baseras på principerna för god jordbrukarsed för vattenskydd (*Codes of Good Agricultural Practice for the Protection of Water*) (Defra, 2006). Lantbrukare inom de utpekade nitratkänsliga områdena är skyldiga att följa dessa regler och det kontrolleras i samband med gårdsbesök ungefär vart fjärde år. Handlingsprogrammet för nitratkänsliga områden ersatte 1996 ett frivilligt åtgärdsprogram för nitratkänsliga områden (*Nitrate Sensitive Areas Scheme*).

Groundwater Regulations

Grundvattenförordningarna är en följd av EU:s grundvattendirektiv och innebär att det krävs tillstånd för att släppa ut vissa substanser som är farliga för grundvattnet (Aue & Klaassen, 2005). För jordbrukets del rör det sig framförallt om medel för parasitbekämpning av får, så kallade sheep dips, samt rester av bekämpningsmedel. Som stöd för användare finns en handbok med praktiska anvisningar för hantering av sheep dip (*Groundwater Protection Code - Use and Disposal of Sheep Dip*) (Defra, 2006).

Control of Pesticides Regulation

Syftet med pesticidförordningen är att säkra en effektiv bekämpning av ogräs och skadedjur utan att människor eller natur kommer till skada (Aue & Klaassen, 2005). Information om bekämpningsmedel ska göras tillgänglig för allmänheten. Förordningen reglerar vilka preparat som ska godkännas för användning samt hur de ska säljas, lagras och användas.

Source Protection Zones, SPZs

EA har utsett skyddsområden, så kallade SPZs, för nästan 2000 större grundvattentäkter som används för dricksvatten (Environment Agency, 2006). Skyddsområdena är inte lagstiftade, men används som vägledande vid markanvändningsplanering och tillståndsansökningar. Framförallt är de inriktade på att förhindra punktutsläpp. Skyddszonerna är uppdelade i tre, ibland fyra, zoner beroende på hur lång tid det tar för en förorening att nå tälten. Den tredje zonen omfattar hela avrinningsområdet.

Miljöersättningar

Environmental Stewardship Scheme

Fram till och med år 2005 fanns flera miljövårdsprogram som nu ersattes med ett program, Environmental Stewardship Scheme, bestående av tre delar (Aue & Klaassen, 2005). De olika delarna innebär olika nivåer av skydd: ett grundskydd, en nivå för skydd i särskilt känsliga områden samt en enbart för ekologiskt jordbruk. Idag är 16 000 brukare och totalt 2 miljoner hektar mark med i programmet (Defra, 2006).

Entry Level Stewardship (ELS)

ELS är den lägsta nivån av miljövårdsprogrammet och är öppen för alla lantbrukare och andra markanvändare (Defra, 2005). ELS har flera mål och är i huvudsak inte inriktat på vattenskydd. Några av målen är att förbättra vattenkvaliteten och minska erosion, att gynna biologisk mångfald, landskapsvård och bevarande av historiska miljöer. För att lantbrukare ska få ekonomisk ersättning behöver de samla ihop en viss poängsumma genom att välja mellan olika odlingsåtgärder. Exempel på poänggivande åtgärder är skydds-zoner utmed vattendrag och runt dammar, bevarande av träd på åkermark, åtgärder för förhindring av erosion, permanent vall och växtnärbalanser.

Organic Entry Level Stewardship (OELS)

En del av miljövårdsprogrammet är stöd till ekologisk odling (Defra, 2006). Programmet liknar ELS, förutom att OELS är inriktat på ekologiskt jordbruk. Lantbrukare som odlar hela eller delar av sin gård ekologiskt kan delta så länge de inte får något annat stöd för ekologisk odling.

Higher Level Stewardship (HLS)

HLS är en påbyggnad av antingen ELS eller OELS och syftar till att ge ett högre skydd i särskilt känsliga områden (Defra, 2005b).

Catchment Sensitive Farming - England

Catchment Sensitive Farming är ett nytt miljöprogram för England som startats av Defra, Environment Agency och Natural England (Defra, 2006a). Runt om i England har man identifierat 40 avrinningsområden som är i stort behov av åtgärder på grund av förorening. Målet är att inom dessa minska föroreningen av vattendrag genom samarbete mellan lantbruket, vattenverk, lantbruksrådgivning och naturvårdsorganisationer. Inom varje avrinningsområde ska det finnas en ansvarig expert (Catchment Sensitive Farming Officer) som ska kunna ge information och rådgivning till jordbrukare. Den ansvariga experten ska också leda arbetet i ledningsgruppen, som består av lokala representanter från vattenverk, rådgivningsorganisationer, naturvårdsorganisationer, lantbruksorganisationer och enskilda lantbrukare.

Inom programmet är det möjligt för lantbrukare att under en begränsad period (2007-2008) få ekonomisk ersättning för engångsåtgärder som att anlägga en biobädd, renovera stuprör och takerännor samt att stängsla längs vattendrag. Förövrigt uppmuntras lantbrukare att gå med i Environmental Stewardship Scheme, Voluntary Initiative (se nedan) samt att använda miljövänliga odlingsåtgärder enligt

Environment Sensitive Farming (se nedan). Programmet ska pågå från april 2006 till mars 2008 och beräknas kosta £25 miljoner (Defra, 2006a). När projekttiden gått ut är förhoppningen att medel ska ges för ytterligare en period (Horsey, 2006).

Utbildning och information

Utbildning och information har traditionellt varit viktigare styrmedel för att förändra beteenden inom jordbruket i Storbritannien jämfört med lagstiftning. Motivationen för att följa olika odlingsrekommendationer är att slippa lagstiftade regler. Nedan ges några exempel på frivilliga åtgärdsprogram.

Pågående långvariga satsningar

God lantbrukarsed - Codes of Good Agricultural Practice

Koder för god lantbrukarsed finns för vatten, mark och luft (De Clercq et al 2001). Vattenkoden är en praktisk guide för lantbrukare och andra markägare om hur de kan undvika att förorena vattenmiljön. Koden behandlar både punktutsläpp, av till exempel bekämpningsmedel, olja och avloppsvatten, samt diffusa utsläpp av kväve och fosfor. God lantbrukarsed innebär att risken för förorening minimeras samtidigt som möjligheterna för ett ekonomiskt hållbart lantbruk inte påverkas (Defra, 2006).

Voluntary Initiative

Detta initiativ godkändes av regeringen i april 2001 som alternativ till en föreslagen skatt på bekämpningsmedel för lantbruks- och trädgårdsnäringen (Voluntary Initiative, 2006). Projektet är inriktat på att förhindra förorening av bekämpningsmedel och resultatet mäts i förbättrad vattenkvalitet, ökad biodiversitet och förändrat beteende hos lantbrukare och andra inblandade. Arbetet med att ta fram projektet leddes av en växtskyddsorganisation (Crop Protection Association) och hade även representanter från flera lantbruksorganisationer. Projektet finansieras av Crop Protection Association och UK Water Industry Research Ltd.

Voluntary Initiative har inrättat sex skyddsområden med en total yta på 925 km². Dessa ligger kring olika dricksvattentäkter som alla har problem med höga halter av bekämpningsmedel. Områdena fungerar som pilotprojekt. Inom varje område finns en grupp bestående av lantbrukare, agronomer och representanter från de lokala vattenverken samt från bekämpningsmedelsföretag. Gruppen ska komma fram till vilka vattenskyddsåtgärder som passar bäst i deras område samt se till att dessa genomförs på ett bra sätt.

Målet är att inom Voluntary Initiative få en samlad kunskap om åtgärder och dess effekter. Både lösningar som fungerar lokalt och sådana som går att använda generellt för vattenskydd över hela landet. Målet är också att utöka antalet vattenskyddsområden inom projektet. Att vara med i Voluntary Initiative är som namnet antyder helt frivilligt och tanken är att om tillräckligt många lantbrukare vidtar åtgärder för en säkrare användning av bekämpningsmedel så ska man slippa införa skatt på bekämpningsmedel.

För att stödja Voluntary Initiative som lantbrukare behöver man:

- 1) gå med i ett nationellt register över sprutförare
- 2) få sin spruta testad enligt nationell standard
- 3) sammanställa en växtskyddsplan

För att bättre få en förståelse för problemen och hur vidtagna åtgärder kan göra nytta skickar man regelbundet ut nyhetsbrev till lantbrukare och rådgivare med flera. Brevet innehåller information om vattenkvaliteten från vattenverket och visar till exempel säsongsvariationerna och eventuella förbättringar. Lantbrukare får också gratis rådgivning om lämpligheten för spridning av bekämpningsmedel varje vecka genom mobiltelefon eller via Internet.

FACTS

FACTS står för Fertiliser Advisers Certification and Training Scheme och är ett program för att utbilda och certifiera växtnäringsrådgivare och gödselmedelsanvändare (Aue & Klaassen, 2005). FACTS har omkring 2000 aktiva rådgivare i Storbritannien (FACTS, 2006). För att bli certifierad ska man ha genomgått en kurs och klarat av kursens slutprov. Medlemmar i FACTS får fortlöpande information bland annat genom kurser, konferenser och en tidskrift. Programmet är erkänt av Defra, EA och gödselmedelsindustrin.

Environment Sensitive Farming, ESF

ESF är en rådgivningssatsning som administreras och finansieras av ADAS (Agricultural Development and Advisory Service) och Defra:s landsbygdsutvecklingsservice (Rural Development Service) (Environment Sensitive Farming, 2006). På en informativ hemsida ges praktiska råd och rekommendationer för lantbrukare om hur de kan minimera förorening av bland annat pesticider och näringsämnen. Regionalt anordnas bland annat konferenser, kurser, fältvandringar och diskussionsgrupper för rådgivare och lantbrukare.

Exempel på kortvariga projekt

WAgriCo

WAgriCo, som står för Water Resources Management in Co-operation with Agriculture, är ett samarbetsprojekt mellan södra Dorset i England och Niedersachsen i Tyskland (UKWIR, 2005). Projektet finansieras till hälften av Europeiska kommissionens Life Fund (Life-Environment Project) och i Storbritannien finansieras resterande delen av Defra, Environment Agency, Wessex Water, rådgivningsföretaget ADAS, NFU (*National Farmers Union*) och UKWIR (*UK Water Industry Research Limited*).

Syftet med projektet är att underlätta arbetet med att uppfylla ramdirektivet för vatten samt att minska behovet av rening från nitrat och bekämpningsmedel i dricksvattenverken. I Storbritannien omfattar projektet jordbruk i avrinningsområdena till floderna Frome, Piddle och Wey i sydvästra England.

Några av målen inom projektet är att visa hur vattenskydd kan integreras i medlemsstaternas jordbruksprogram samt att värdera kostnaderna för att genomföra

nödvändiga åtgärder. Projektet fokuserar på samarbete inom avrinningsområden på gårdsnivå. WAgriCo startade i oktober 2005 och beräknas vara avslutat i september 2008.

Water4all

Niedersachsen är en av fyra regioner involverade i Water4all-projektet. (Läs mer i avsnittet om Danmark.)

Avtal

Frivilliga avtal mellan vattenverk och lantbrukare

I England finns ingen lagstiftning som gör det möjligt för vattenverk att ta ut en högre avgift från konsumenter för att finansiera samarbetsavtal med lantbruket (Andrews, 2001). Detta gör att sådana avtal inte är lika vanliga som i till exempel Tyskland. Vattenverkens prissättning regleras av en vattenservicemyndighet (OFWAT) och för att höja priset på vatten för konsumenter måste det finnas bevis för att vidtagna åtgärder förbättrar vattenkvaliteten. En del av de vattenverk som har avtal med lantbrukare finansierar det genom att företaget också har andra verksamheter än vattenförsörjning, vilka inte är lika reglerade.

För att visa hur åtgärder inom jordbruket kan påverka vattenkvaliteten har en del mindre forskningsprojekt och samarbeten startats, till exempel Whittle Dene (se nedan). I små och väldefinierade områden ses resultat snabbare och det är lättare att förstå var föroreningarna kommer ifrån. Vattentillgångarna i England, speciellt ytvattentäkter, har ofta stora avrinningsområden där det är svårt att avgöra källan till föroreningar. Stora avrinningsområden medför också ett stort antal lantbrukare och potentiella samarbetspartners, vilket leder till ökade kostnader för vattenverken. Nitratdirektivet påverkar också möjligheten för samarbetsavtal. Om en vattentäkt har för höga halter av nitrat orsakat av jordbruket ska det vara utsett till nitratkänsligt område och därmed är det lantbruket och inte vattenverket som har ansvaret för att åtgärder vidtas.

Det finns än så länge inga gemensamma riktlinjer för hur avtal mellan lantbrukare och vattenverk kan se ut, utan det är upp till varje vattenverk att komma överens med lantbrukare och utforma lämpliga avtal. På exempelvis Northumbrian Water ska man arbeta med att ta fram sådana riktlinjer för vattenverken under de närmaste åren (Lorenc, 2006).

Två exempel på avtal mellan vattenverk och lantbrukare ges längre fram.

Åtgärder för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten

Voluntary Initiative

De åtgärder, så kallade Best Practice, som ingår i Voluntary Initiative handlar endast om användning av bekämpningsmedel (inte nitrat) och kan ses i tabell 6.

Tabell 6. Åtgärder inom Voluntary Initiative för en säkrare användning av bekämpningsmedel

Åtgärd
Speciell plats för fyllning (och rengöring) av sprutan
Beredskap för att hantera eventuellt spill vid fyllning
Kontrollera att sprutan inte droppar eller läcker
Sköljvatten eller spill får inte hällas i avloppet
Emballage ska sköljas noggrant (3 ggr)
Säker hantering av emballage och rester
Spruta inte på frusen eller vattensjuk mark, samt om regn förväntas inom tre dagar
Spruta inte på skyddszoner eller i vattendrag
Undvik vindavdrift
Spruta mitten av fältet först och sköljvattnet på vändtegen
Tvätta utsidan av sprutan i fält
Ta bort lera från däck innan ekipaget lämnar fältet

Åtgärder inom Catchment Sensitive Farming, CSF

Inom CSF finns en rad åtgärder som lantbrukare kan få ekonomiskt stöd för (Defra, 2006a). De flesta av dessa syftar dock till att minska erosion och ytavrinning och är inte specifika för vattenskyddsområden. Därför behandlas inte åtgärderna ytterligare här. Ett undantag är stöd för biobäddar, vilka minskar risken för att bekämpningsmedel ska hamna i yt- och grundvatten.

Exempel på samarbeten mellan lantbrukare och vattenverk

Empool Project

Wessex Waters vattentäkt Empool ligger i Dorset i södra England. Här har man problem med för höga toppar i nitrathalten, samt ökande trender av nitrathalten. För att åtgärda detta och för att slippa investera i dyr reningsutrustning startades i mars 2005 ett projekt där vattenverket ska samarbeta med lantbrukare. Projektet finansieras helt av företaget Wessex Water och ska till att börja med sträcka sig över en femårsperiod.

Projektområdet är 3500 hektar och domineras av åkermark (Horsey, 2006). På en femtedel av området odlas vall för mjölkproduktion. Det finns även ett fåtal gårdar med fårskötsel samt en svingård. I en del av avrinningsområdet finns också en stor sand- och grustäkt.

De problem som identifierats inom området är bland annat den intensiva mjölkproduktionen och svingårdar där grisarna går ute på bar jord nära en vattentäkt (Downton, 2006). Det förekommer att stallgödsel sprids under vinterhalvåret samt att man sprider förorenat vatten över grunt liggande källor. Vissa brunnar ligger nära lagringsplatser för stallgödsel eller på gårdsplanen och har därmed höga nitrathalter.

Enligt avtalet ska lantbrukarna få rådgivning om hur de kan förbättra odlingsåtgärderna och det ska göras en individuell riskvärdering på varje gård. Speciell tittar man på spridning och hantering av stallgödsel samt markpackning och erosion som är de problemområden man identifierat. 24 lantbrukare är med i projektet och dessa ombeds att redovisa uppgifter om växtföljd, skördemängd, jordbearbetning, antal djur, gödselmängder och tid för spridning, nederbörd med mera. Åtgärder inom Empoolprojektet som syftar till att minska nitrattutlakningen kan ses i tabell 7.

Tabell 7. Åtgärder inom Empoolprojektet som syftar till att minska nitrattutlakningen

Åtgärd	Miljöeffekt
Markanalyser höst och vår för att optimera kvävegödslingen	Minskad nitrattutlakning
Växtanalyser på våren för att optimera kvävegödslingen	
Stallgödselplan för var, när och hur gödseln ska spridas	
Växtnäringsbalanser	
Minskad/optimerad användning av handelsgödsel	
Reducerad jordbearbetning	
Tidig sådd av höstgrödor	
Fånggrödor	

Whittle Dene

Whittle Dene-reservoaren ligger utanför Newcastle i norra England och är en viktig dricksvattentäkt för stadens knappt 200 000 invånare (Andrews, 2001). Under slutet av 1990-talet ökade halterna av Isoproturon, som bland annat finns i bekämpningsmedlen Cougar och Arelon, i vattnet. Ökningen troddes bero på en ökning av de diffusa utsläppen från jordbruket då många lantbruk i området övergått från vallbaserad djurproduktion till spannmålsproduktion. För att göra någonting åt problemen startades ett samarbete mellan vattenverket Northumbrian Water och rådgivningsföretaget ADAS (Agricultural Development and Advisory Service). Målet var att utarbeta en plan för vattenskyddet som skulle kunna användas som modell för andra avrinningsområden (Horsey, 2006).

Det totala avrinningsområdet till Whittle Dene-reservoaren är omkring 50 000 hektar medan området som omfattas av projektet bara är 350 hektar. (Horsey, 2006). Tanken med att ha ett så litet och väldefinierat område är att det ska vara lättare att förstå varifrån föroreningar kommer och därmed lättare kunna påverka med åtgärder.

Projektet är uppdelat i två faser varav den första består av en noggrann bakgrundsbeskrivning för att förstå problemen i området (Whittle Dene Catchment Project, 2006). Utifrån detta har man tagit fram en handlingsplan som ska genomföras under den andra fasen. Handlingsplanen för området arbetades fram under 2005 och är gjord så att den ska vara enkel att genomföra, billig, samt gynna både lantbruk, naturvård och vattenmiljön. Många av åtgärderna i handlingsplanen ingår i de nationella miljöprogrammen som handlingsprogrammet för nitratkänsliga områden, Entry Level Stewardship och EU:s tvärvillkor.

Hittills är sex lantbrukare involverade i projektet som till största delen finansieras av Defra (Horsey, 2006). Kontakten med lantbrukare har underlättats genom att lokala rådgivare anlitas. I början hade man gemensamma möten för att informera jordbrukarna, medan fokus nu ligger på enskild rådgivning.

Tyskland



Figur 2. Tysklands delstater.

Källa: FeWo-direkt, 2006

Tysklands dricksvattenförsörjning

Grundvatten svarar för drygt två tredjedelar av dricksvattenförsörjningen (Heinz, 2002). Det totala uttaget av dricksvatten är runt 40 miljarder kubikmeter per år. Nästan hela Tysklands befolkning (98 %) får sitt vatten från något av landets 6600 allmänna vattenverk (Heinz, 2002). Vattenverken är oftast kommunägda, men andelen privata verk har ökat på senare år.

Jordbruket och dess påverkan på dricksvattenkvaliteten

Omkring hälften av Tysklands yta utnyttjas för någon form av jordbruk (Eurostat, 2005). Skogsbruk står för cirka 30 procent (Huber, 2000) Av den totala åkerarealen odlas spannmål på två tredjedelar och vall på ungefär en tredjedel. Den vanligaste grödan är höstvetete, följt av korn och man odlar också oljeväxter, majs, sockerbetor och potatis med mera. Tyskland är en av de ledande köttproducenterna i Europa. År 2002 användes drygt fyra procent av den totala jordbruksmarken till ekologiskt jordbruk (Eurostat, 2006).

Den största källan till förorening av vatten från jordbruket är nitrat och bekämpningsmedel, men i en del områden är även fosfat ett problem (Heinz, 2002). Hur stora problemen är varierar dock mycket mellan olika regioner. I till exempel delstaterna Baden-Württemberg, Sachsen, Thüringen och Niedersachsen har man stora problem med förorening av nitrat. Gränsvärdet på 50 milligram per liter överstigs här på många ställen. I andra regioner har man mindre problem.

Skillnaderna beror på geologiska förutsättningar, skillnader i befolkningstäthet samt olika sorters markanvändning.

I en landsomfattande undersökning av grundvatten 1997 hittades bekämpningsmedel i 19 procent av de 13 000 provtagningsplatserna (BMU, 2001). I 10 procent av desamma hittades halter över gränsvärdet 0,1 mikrogram per liter. Atrazin och dess nedbrytningsprodukter var vanligast förekommande.

Exemplen Niedersachsen och Nordrhein-Westfalen

Eftersom både förutsättningar, lagstiftning och metoder för skydd av dricksvatten skiljer sig åt mellan de olika delstaterna är det ett omfattande arbete att kartlägga vattenskyddsarbetet i alla sexton. Jag har därför valt att fokusera på två av dem; Niedersachsen och Nordrhein-Westfalen (se figur 2).

Niedersachsen ligger i nordvästra Tyskland och gränsar bland annat till Nederländerna och delstaten Schleswig-Holstein. Hannover är huvudstaden. Niedersachsen är Tysklands näst största delstat (47 600 kvadratkilometer) och här bor cirka åtta miljoner invånare (Nationalencyklopedin, 2006). Landskapet domineras av det nordtyska låglandet och omkring två tredjedelar av delstatens yta består av jordbruksmark. I norr finns främst näringsfattiga sandjordar där man odlar råg, potatis och fodersäd, medan det på de bördigare jordarna i söder odlas vete, grönsaker och sockerbeter. Ungefär fjorton procent av delstatens yta utgörs av vattenskyddsområden för skydd av dricksvattentäkter (Aue & Klaassen, 2005).

Nordrhein-Westfalen (NRW) ligger söder om Niedersachsen och gränsar även till Hessen i öst, Rheinland-Pfalz i söder samt Belgien och Nederländerna i väst. NRW är Tysklands befolkningsrikaste delstat med drygt 18 miljoner invånare på en yta av 34 000 kvadratkilometer (Nationalencyklopedin, 2006). Största delen av befolkningen bor i Rhein-Ruhrdistriktet som är Europas största koldistrikt och som därmed har gett upphov till många industrier. Landskapet består av högländer i söder och lågländer med sand- och lerjordar i norr. Drygt hälften av delstatens yta är jordbruksmark, en fjärdedel skog och knappt 20 procent bebyggt område. De vanligaste grödorna är vete och sockerbeter.

Lagstiftning

Mycket av den lagstiftning som rör miljöfrågor utfärdas endast som vägledande på nationell nivå (De Clercq et al, 2001). Dessa lagar ska sedan anpassas till och uppfyllas av varje delstat. Detta gör att lagar, förordningar och handlingsprogram skiljer sig åt mellan de olika delstaterna och är anpassade till de lokala förutsättningarna. Här behandlas först den nationella lagstiftningen, därefter styrmedel och åtgärder för de båda delstaterna var för sig.

Nationell lagstiftning för allmänt skydd av vatten

Vattenvårdslagen (Wasserhaushaltsgesetz, WHG)

Vattenvårdslagen ger riktlinjer för delstaterna om användning och skydd av vattenresurser (Aue & Klaassen, 2005). Dessa riktlinjer ska implementeras i

delstaternas vattenlagar. Enligt vattenvårdslagen ska negativ påverkan på yt-, grund- och kustvatten undvikas och förebyggas. Lagen gör det möjligt att etablera lagstadgade vattenskyddsområden och ger lantbrukare som påverkas ekonomiskt av hårdare restriktioner inom vattenskyddsområden jämfört med andra lantbrukare rätt till ersättning (Heinz, 2002).

Gödselmedelslagen (Düngemittelgesetz)

Lagen om gödselmedelsanvändning har sitt ursprung i EU:s nitratdirektiv (Aue & Klaassen, 2005). Lagen säger att gödselmedel ska användas med hänsyn till näringstillgången i marken, platsens givna förutsättningar samt aktuella odlingsmetoder. Tyskland har angett hela landet som nitratkänsligt område enligt Nitratdirektivet (Jordbruksverket, 2006).

Växtskyddslagen (Pflanzenschutzgesetz)

Syftet med växtskyddslagen är att skydda växter mot skadliga organismer samt att se till att användningen av växtskyddsmedel inte skadar natur eller människor (BVL, 2006). Det är till exempel förbjudet att sprida bekämpningsmedel i eller nära vattendrag och användningen ska följa principerna för integrerat växtskydd, det vill säga att användningen ska vara behovsanpassad. Lagen följs upp genom provtagning och kontroll av grundvattnet.

Niedersachsen

Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten

Lagstiftning i Niedersachsen

Niedersachsens vattenlag (Niedersächsisches Wassergesetz, NWG)

Niedersachsens vattenlag innehåller regler för användning av vattentillgångar, hantering av avloppsvatten, vattenplanering och förorening av vatten (Aue & Klaassen, 2005).

Vattenavgift

På grund av ökande halter av nitrat och bekämpningsmedel på många håll i Tyskland under 1980-talet ändrade en del delstater sin vattenlag för att möjliggöra en avgift på vattenuttag (Aue & Klaassen, 2005). Avgiften skulle finansiera åtgärder för grundvattenskydd och uthållig markanvändning i vattentäktens tillrinningsområde. I Niedersachsen infördes en sådan avgift 1992. Privata konsumenter fick då betala 0,05 Euro mer per kubikmeter vatten. Vattenverken ger i sin tur pengarna till delstatsregeringen som delar ut ersättningar till berörda markägare och finansierar samarbetsavtal med mera. Det är alltså regeringen som sköter ersättningen till lantbrukare och inte vattenverken. Vattenverk som har egna avtal med lantbrukare får tillbaka avgiften förutsatt att deras avtal godkänns av myndigheterna. Avgiftens storlek varierar mellan olika delstater och är mindre för konsumenter inom industrin och jordbruket.

Vattenskyddsområdesförfordningar

I Niedersachsen finns generella regler som gäller alla vattenskyddsområden i delstaten (*Verordnung über Schutzbestimmungen in Wasserschutzgebieten, SchuVO*) (Heinz, 2002). Dessutom finns specifika föreskrifter för varje enskilt vattenskyddsområde anpassade efter lokala förhållanden (Aue & Klaassen, 2005).

SchuVO reglerar åtgärder som går utöver praxis för god jordbrukarsed (Heinz, 2002). Jordbrukare som följer SchuVO har därmed rätt till ersättning enligt vattenlagen. Förfordningen säger bland annat att man ska ha tillräckligt lagringsutrymme för sin stallgödsel och att växtnäringsbalanser ska ha gjorts för alla fält. Vidare finns förbud mot att omvandla vall och gräsmark till åkermark samt att sprida flytgödsel, hönsgödsel och pressvatten från ensilage under vinterhalvåret.

Miljöersättningar

Jordbruksministeriets miljöersättningar

Jordbruksministeriet i Niedersachsen har för närvarande (2005) tre olika miljöersättningar (Aue & Klaassen, 2005).

Miljöstöd 1 – Extensiv vallodling

Miljöstöd 1 ger ersättning för extensiv vallodling för en femårsperiod i taget (Aue & Klaassen, 2005). Villkoren för att få detta stöd är att man ska ha mellan 0,3 och 1,5 djurenheter per hektar, samt att man inte bevattnar eller använder bekämpningsmedel.

Miljöstöd 2 – Ekologisk odling

Det andra miljöstödet ges till ekologisk odling (Aue & Klaassen, 2005). Det är samma stöd som ges i hela landet enligt EU:s förordning om ekologisk produktion. För att få detta stöd måste gårdens totala areal odlas ekologiskt, andelen vall får inte minskas och EU-förordningens regler måste följas. Avtal skrivs för en femårsperiod i taget och lantbrukaren måste också skriva kontrakt med en kontrollorganisation för ekologisk odling.

Miljöstöd 3 – Träda

Ett tredje stöd ges till arealer som läggs i träda under en tioårsperiod (Aue & Klaassen, 2005). Arealen måste vara klassad som åkermark.

Ekologisk odling inom vattenskyddsområden

Under åren 1992 - 2003 hade miljöministeriet i Niedersachsen ett speciellt program för att öka andelen ekologiskt jordbruk inom vattenskyddsområden (Aue & Klaassen, 2005). Stödet, som gavs utöver det ordinarie stödet för ekologisk odling, finansierades av vattenavgiften. Det ingick även rådgivning till lantbrukare. Denna extra satsning medförde en ökning av den ekologiska odlingsarealen.

ProLand Niedersachsen

ProLand är ett EU-finansierat stöd för landsbygdsutveckling (EU:s direktiv (1257/99)) som sedan år 2000 bland annat ges till samarbeten inom vattenskyddsområden (Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2006). Lantbrukare inom vattenskyddsområden kan få stöd för att vidta åtgärder som går utöver de lagstiftade bestämmelserna (Heinz, 2002). Stöd ges till exempel till extensivt jordbruk och permanent vallodling, omläggning av åkermark till extensiv vallodling, ekologiskt jordbruk med begränsad jordbearbetning och stallgödselanvändning, samt till marknadsföring av produkter från jordbruk inom vattenskyddsområden. Även vattenverk kan få stöd för åtgärder som att köpa eller arrendera mark, rådgivningsverksamhet för omläggning till ekologiskt jordbruk och olika projekt för att främja ett ”vattenvänligt” jordbruk.

Utbildning och information

Långvariga projekt

Rådgivning

Rådgivning är en del av en större samarbetsmodell mellan lantbrukare, vattenverk och lokala myndigheter, som tillämpas i Niedersachsen (mer om samarbetsmodellen under rubriken Avtal, nedan). Vattenförbundet i Oldenburg och östra Frieschen

(Oldenburgisch-Ostfriesischer-Wasserverband OOWV) är en av de största vattenleverantörerna i Niedersachsen (Aue & Klaassen, 2005). De erbjuder tillsammans med lokala myndigheter gratis rådgivning till lantbrukare inom vattenskyddsområden (Aue & Klaassen, 2005).

Råden handlar om hur lantbrukaren genom sina odlingsåtgärder kan minska förorening av nitrat och bekämpningsmedel i grundvatten på bästa sätt. Lantbrukare uppmuntras också att skriva under frivilliga avtal (se avsnitt om frivilliga avtal). Rådgivningen sker genom enskilda möten och gårdsbesök, tillsammans i grupp och med regelbundna informationsbrev. En annan viktig uppgift för rådgivaren är att ta markprover, genomföra fältförsök och växtnäringsbalanser för att visa resultatet av lantbrukarnas åtgärder.

Rådgivare är anställda av den lokala jordbruksmyndigheten och var och en kan vara ansvarig för ett eller flera vattenskyddsområden. Därmed har rådgivaren specifik kunskap om sitt eller sina vattenskyddsområden och de lokala förutsättningarna för jordbruk. Rådgivaren är ofta huvudansvarig för arbetet inom ett vattenskyddsområde och ska även fungera som en länk mellan lantbrukare, vattenverk, naturvårdsorganisationer och andra inblandade. Rådgivningen finansieras av vattenavgiften.

Kortvariga projekt

Water4all

Niedersachsen är en av fyra regioner involverade i Water4all-projektet. (Läs mer i avsnittet om Danmark.)

WAgriCo

WAgriCo är ett samarbetsprojekt mellan Niedersachsen och södra Dorset i England. (Läs mer i avsnittet om Storbritannien.)

Avtal

Samarbetsmodell för dricksvattenskydd i Niedersachsen

År 1993 tog man i Niedersachsen fram en samarbetsmodell för dricksvattenskydd, då de lagstadgade reglerna för vattenskyddsområden inte ansågs tillräckliga (Heinz, 2001 och NLWKN, 2006). Problemen med höga nitrathalter ansågs bara kunna lösas genom nära samarbete mellan dricksvattenproducenterna och lantbruket. För varje vattenverk eller vattentäkt bildades en samarbetsgrupp bestående av lantbrukare, representanter från vattenverk, rådgivare samt berörda myndigheter (NLWKN, 2006). I gruppen diskuteras ur olika synvinklar hur vattenskyddet kan förbättras. Samarbetsmodellen består av tre viktiga verktyg. Dessa är frivilliga avtal, rådgivning och ekonomisk kompensation, vilka alla finns befästa i Niedersachsens vattenlag. Åtgärderna finansieras med vattenavgiften.

Frivilliga avtal

Avtal som innebär särskilda restriktioner för lantbrukare sluts mellan markägare och vattenverk eller en myndighet inom vattenskyddsområden (Aue & Klaassen, 2005). I

gengäld får markägaren ekonomisk ersättning för förlorad inkomst. Frivilliga avtal kan ofta vara bättre och mer accepterade av lantbrukare än påtvingade lagar och regler. Lantbrukarna får vara delaktiga i besluten om vilka åtgärder som ska vidtas och hur de ska kompenseras. Åtgärder kan genomföras snabbt och de blir effektiva då de är anpassade efter de lokala förutsättningarna.

Innehållet i avtalet arbetas fram av de olika samarbetsgrupperna och uppdateras varje år. Det förberedande arbetet görs av jordbruksmyndigheten (Landwirtschaftskammer) genom försök och demonstrationer, samt ekonomiska beräkningar. Det slutgiltiga beslutet om hur avtalet ska se ut tas av vattenverkets ledning.

Rådgivning

(se avsnitt om rådgivningsservice under Utbildning och information)

Ekonomisk kompensation

Den ekonomiska kompensationen kan ibland vara högre än själva inkomstbortfallet för att göra en effektiv åtgärd mer attraktiv. Ersättningen finansieras av vattenavgiften och i vissa fall även av EU-stöd.

Skogsplantering

OOWV har fram till idag köpt upp mer än 1500 hektar jordbruksmark som överlåtits till skogsmyndigheten att plantera lövskog på (Aue & Klaassen, 2005). Kravet på skötseln av skogen är att grundvattennivån inte får sänkas, samt att bekämpningsmedel inte får användas. Detta 20-årsprojekt startades 1989 av OOWV och skogsmyndigheten efter att man sett stigande nitrathalter i grundvattnet. Det är ett av de största skogsplanteringsprojekten i Tyskland.

Köp av mark

OOWV köper mark inom vattenskyddsområden för att kunna påverka markanvändningen (Aue & Klaassen, 2005). Oftast arrenderas marken ut till lantbrukare som då måste följa de odlingsåtgärder och restriktioner som vattenverket bestämt. Det kan vara att gå över till extensiv vallodling eller ekologisk odling. I området närmast en vattentäkt planteras ofta skog (se ovan).

Åtgärder för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten

Åtgärder inom frivilliga avtal i Weser-Emsdistriktet

Nedan följer en förteckning över de åtgärder som kan ingå i frivilliga avtal i Weser-Emsdistriktet (ett av fyra administrativa distrikt i Niedersachsen) (Water4all, 2006). Samtliga åtgärder gäller nitrat.

Tabell 8. Åtgärder som föreslås enligt vattenlagen inom samtliga vattenskyddsområden i Weser-Emsdistriktet. Samtliga åtgärder syftar till att minska belastningen av nitrat

Åtgärd
Markanvändning och grundvattenskydd
Fånggröda innan vårgröda
Fånggröda innan höstgröda
Gräsinsådd
Minskat radavstånd för majsensilage
Slang- eller bandspridning i majs
Gräsbevuxen träda
Skötsel av träda
Stallgödelspridning och grundvattenskydd
Släpslangsspridning
Extra stöd för införskaffning av maskiner
Kalibrerad spridare för spridning av höns-, kalkon- och stallgödsel
Extra stöd för införskaffning av maskiner
Åtgärder som stöder rådgivningen
Analys av stallgödsel
Demonstrationsförsök
Vallodling och grundvattenskydd
Extensivering
Direktsådd
Plöjningsfri odling

Nordrhein-Westfalen, NRW

Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten

Lagstiftning

Nordrhein-Westfalens vattenlag (Landeswassergesetz-LWG)

I NRW har man, till skillnad från Niedersachsen, inte infört någon avgift på vattenuttag för att finansiera åtgärder för grundvattenskydd (Heinz, 2002). Istället står det i vattenlagen att vattenverk och lantbrukare inom vattenskyddsområden ska sträva efter att själva komma överens om vilka åtgärder som ska vidtas och vilken ersättning som ska ges. För att förenkla detta har modellkontrakt tagits fram som vägledning.

Miljöersättningar

Uppgifter saknas.

Utbildning och information

Rådgivning

Huvudingrediensen i samarbetsavtalen är rådgivning till lantbrukare. Detta har visat sig vara en lyckad lösning. (Se mer i avsnittet om avtal nedan.)

Avtal

Samarbetsavtal mellan lantbrukare och vattenverk spelar i NRW en stor roll för vattenskyddet då de kan ersätta lagstiftade regler (Heinz, 2002). Myndigheterna har sett att frivilliga samarbetsavtal fungerar bättre än lagstiftade regler eftersom avtalen är anpassade till lokala förhållanden och gör lantbrukare mer positivt inställda till vattenskydd.

Lantbrukare som ingått samarbetsavtal kontrolleras inte längre direkt av myndigheterna utan av det lokala samarbetsavtalet. Lantbrukare som inte är med i något samarbetsavtal kontrolleras däremot noga av myndigheterna och de måste regelbundet lämna in växtnärbalanser och rapporter på hur de använt bekämpningsmedel.

Vattenverken betalar för rådgivning och ersätter delvis inkomstbortfall. Regeringen ger stöd till vissa åtgärder, som att bygga ny stallgödsel förvaring och att inte använda bekämpningsmedel nära sjöar och vattendrag. Dessa stöd ges delvis bara till lantbrukare som ingått ett samarbetsavtal.

I modellkontrakten som vattenverken och lantbruket enats om finns bland annat regler för spridning av flytgödsel, lagring av ensilage och odling av majs. Ett annat kontrakt förbjuder vissa typer av bekämpningsmedel.

Exempel på samarbetsavtal i Nordrhein-Westfalen

Steventalsperre

Samarbetsavtalet vid Stevertalsperre är ett av få som etablerades främst för att minska förorening av bekämpningsmedel (Heinz, 2002). De flesta avtal i Tyskland syftar till att minska påverkan av nitrat. Avrinningsområdet till Stevertalsperre är 90 000 hektar och består av många små bäckar och åar som mynnar ut i dricksvattenreservoaren (den konstgjorda sjön) Stevertalsperre. Eftersom avrinningsområdet är så stort har inte hela området utsetts till vattenskyddsområde och därför var det särskilt angeläget att ingå ett samarbetsavtal.

Samarbetet mellan vattenverk och lantbrukare ingicks 1990 på grund av att man hade problem med ett antal bekämpningsmedel som översteg gränsvärdet för dricksvatten. (De bekämpningsmedel som man hade problem med var främst isoturon, terbutylazin och bentazon, men även atrazin och simazin hittades.) Största satsningen i samarbetet är att vattenverken erbjuder rådgivning. Det går också att få ersättning för vissa enskilda åtgärder som nitratanalyser, att byta ut särskilda bekämpningsmedel mot bättre alternativ samt att anlägga extensiva kantzoner längs vattendrag. De åtgärder som idag ingår i avtalet kan ses i tabell 9.

I avrinningsområdet finns omkring 2000 lantbrukare och av dessa är 40 procent med i samarbetet. Detta motsvarar 60 procent av jordbruksarealen i avrinningsområdet. Den dominerande produktionsinriktningen är växtodling. Majs och spannmål är de vanligaste grödorna. Nitratkoncentrationen i råvattnet har inte förändrats sedan starten 1990 (den ligger dock under gränsvärdet). Däremot har halterna av bekämpningsmedel minskat något och reningen med aktivt kol har kunnat avbrytas tillfälligt, vilket minskat kostnaderna.

Tabell 9. Åtgärder som lantbrukare inom samarbetsavtalet vid Stevertalsperre förbinder sig att vidta, samt dess förväntade miljöeffekter (Landwirtschaftskammer, 2006)

Åtgärd	Miljöeffekt
Fylla och skölja sprutan på hårdgjorda ytor där avloppsvattnet samlas upp	Minskad förorening av bekämpningsmedel
Undvika vindavdrift genom val av munstycken, spridningstidpunkt, samt avstånd till vattendrag	
Besiktning av sprutan	
Behovsanpassad gödsling	Minskad nitratutlakning
Medverka i N _{min} programmet för majs	
Analysera kvävehalten i flytgödsel	
Undvika ytavrinning vid spridning av flytgödsel genom att ta hänsyn till väder- och markförhållanden, samt topografin	Minskad förorening av nitrat och bekämpningsmedel
Hålla sig ajour med gällande gödslings- och växtskyddsrekommendationer genom att medverka vid informationsmöten	

USA

USA:s dricksvattenförsörjning

I USA finns omkring 170 000 allmänna vattenverk (USEPA, 2006). Dessa har gemensamt att de var och en producerar dricksvatten till minst 25 personer eller 15 hushåll under minst 60 dagar per år. De allmänna vattenverken producerar årligen omkring 47 miljarder kubikmeter vatten och försörjer 90 procent av befolkningen (American Water Works Association, 2006). Dessutom finns cirka 23 miljoner privata brunnar. Grundvatten står för 53 procent av dricksvattenförsörjningen, ytvatten för 47 procent.

USA:s motsvarighet till Naturvårdsverket, USEPA (United States Environmental Protection Agency), utfärdar gränsvärden för föroreningar i dricksvatten (USEPA, 2006). För nitrat är gränsvärdet samma som inom EU, 10 milligram nitratkväve per liter vatten. För bekämpningsmedel finns ett gränsvärde för varje substans, till exempel atrazin 0,003 milligram per liter, och glyfosat 0,7 milligram per liter. Gränsvärdena sätts med hänsyn till preparatens kända eller förväntade hälsorisker.

Mid-Atlanticregionen

Eftersom USA är ett stort land med mycket varierande förutsättningar har jag valt att koncentrera mig på Mid-Atlanticregionen. Regionen innefattar här delstaterna Delaware, District of Columbia, Maryland, Pennsylvania, Virginia, West Virginia och New York i nordöstra USA (se figur 3). Borträknat delstaten New York är detta en av USEPA:s administrativa regioner. Regionen är jämförbar med Sverige vad gäller klimat och förutsättningar för jordbruk. Delstaterna täcker tillsammans en yta på 460 000 kvadratkilometer (lite större än Sverige) och har nästan 50 miljoner invånare. De flesta bor i området mellan District of Columbia (huvudstaden Washington) och Philadelphia, samt i Pittsburg, Pennsylvania och New York.



Figur 3. Delstater i östra USA. Källa: National Atlas of the USA, 2006

Jordbruk i Mid-Atlanticregionen

Omkring 70 procent av landytan i USEPA:s Mid-Atlanticregion är täckt av skog och cirka 25 procent av jordbruksmark (USEPA, 1997). Vall och betesmarker svarar för den allra största delen av jordbruksmarken (nära 75 procent) (Abler & Shortle, 2000). Jämfört med många andra delar av USA är storleken på gårdarna mindre i Mid-Atlanticregionen och produktionen är mer varierad. Genomsnittsgården är drygt 70 hektar jämfört med 200 hektar i resten av USA. Däremot är ofta svin- och hönsgrårdar minst lika stora som i resten av landet. Viktiga produktionsinriktningar är mjölkkor, nötköttsuppfödning, kyckling- och äggproduktion, frukt, grönsaker och tobak. Endast en liten del, mindre än tre procent, av den odlade arealen bevattnas (13 procent i resten av USA).

Nitrat och bekämpningsmedel i yt- och grundvatten

USA:s geologiska undersökning, *US Geological Survey*, har kartlagt förekomsten av nitrat och bekämpningsmedel i grund- och ytvatten (i ytvatten bara bekämpningsmedel) i Mid-Atlanticregionen. När det gäller grundvatten har prover tagits på drygt 850 platser mellan 1985-1996 (Ator & Ferrari, 1997). Nitrat påträffades i nästan 75 procent av proverna och 10 procent hade halter som översteg gränsvärdet (10 mg nitratkväve per liter). Bekämpningsmedel hittades i hälften av proverna, men sällan i koncentrationer över gränsvärden. Vanligast förekommande var atrazin och dess nedbrytningsprodukter.

Undersökningen av bekämpningsmedel i ytvatten gjordes 1973-1997 på 463 platser runt om i regionen (Ferrari et al., 1998). Även i ytvattnet var atrazin vanligast förekommande och halter över gränsvärdet (3 mikrogram per liter) fanns i cirka tre procent av proverna.

De faktorer som har störst inverkan på vattenkvaliteten i Mid-Atlanticregionen är diffus förorening från jordbruk, dagvatten, läckage från gruvor och avrinning från så kallade CAFOs, Concentrated Animal Feeding Operations (USEPA, 2004). Dessa leder främst till en ökad belastning av näringsämnen och sediment i sjöar och vattendrag.

Styrmedel för att minska jordbrukets påverkan på vattenkvaliteten

Lagstiftning

Safe Drinking Water Act

Lagen om säkert dricksvatten, Safe Drinking Water Act (SDWA), antogs av kongressen 1974 och har sedan dess förnyats 1986 och 1996 (USEPA, 2006). Från att ha fokuserat på behandling av råvatten i vattenverken övergick fokus efter lagändringen 1996 istället på att försöka åtgärda problemen vid källan. En annan viktig del i lagen är information till allmänheten samt att invånare ska vara delaktiga i program för att skydda dricksvattnet.

Enligt SDWA har USEPA rätt att sätta gränsvärden för dricksvattenkvaliteten, samt att fungera som tillsynsmyndighet. Varje delstat har tillsammans med USEPA i uppgift att se till att kraven uppfylls. USEPA upprättar handlingsprogram för att underlätta samarbetet mellan regioner, stater, samhällen och vattenverk angående dricksvattenskydd.

Clean Water Act

Lagen om rent vatten, Clean Water Act, fick sin nuvarande form 1972 och innehåller en mängd regler och föreskrifter med syfte att förebygga och åtgärda förorening av ytvatten (USEPA, 2006). Lagen består huvudsakligen av två delar (Copeland, 1999). Den ena föreskriver ekonomiskt stöd till anläggning av kommunala avloppsreningsverk. Den andra innehåller regler för utsläpp av kommuner och industrier. USEPA ges rätten att genomföra handlingsprogram för kontroll av föroreningar samt att sätta gränsvärden för föroreningar i ytvatten (USEPA, 2006). Lagen uppmuntrar samarbete inom avrinningsområden.

Farm Bill

Farm Bill är en samling lagar, regler och policys som gäller lantbruk och produktion av mat (Jones et al., 2001). Farm Bill reglerar stöd till jordbruket, handel med jordbruksvaror, skogsbruk, landsbygdsutveckling, forskning och utbildning med mera. Den första samlade och grundläggande lagstiftningen antogs 1939 och sedan dess har den uppdaterats och fått tillägg med jämna mellanrum (National Agricultural Law Centre, 2006).

Den senaste revisionen, *The Farm Security and Rural Investment Act of 2002*, skrevs under år 2002 och gäller fram till 2006 (USDA, 2006). Den kallas kort för *2002 Farm Bill*. Det speciella med den senaste versionen är att den har en stor tyngdpunkt på miljö- och naturvårdsfrågor och främjar uthållig användning av naturresurser. Gamla program har förenklats och nya har arbetats fram för att det ska bli lättare för lantbrukare att tillgodose miljömålen.

Delstatslagstiftning

De flesta delstater har också lagar motsvarande CWA och SDWA i sin egen lagstiftning (NASDA, 2006). Oftast har de samma innehåll som de nationella lagarna, medan vissa stater ibland har striktare regler. Den nationella lagstiftningen måste i vilket fall alltid följas.

Varje stat har en bekämpningsmedel- och grundvattenstrategi (Pesticides and Ground Water Strategy) med mål att förhindra försämring av grundvattenkvaliteten (Bingaman, 2006). I områden där det finns risk för förorening av bekämpningsmedel görs regelbundna analyser av grundvattnet för att se om åtgärder behöver sättas in.

Miljöersättningar

Source Water Assessment Program

År 1996 gjordes ett tillägg i lagen om säkert dricksvatten som gjorde alla delstater och territorier skyldiga att ta fram ett program för att identifiera allmänna dricksvattentäkter och potentiella föroreningsrisker (USEPA, 2006). En viktig del i programmet är att informera lokalbefolkningen om var deras dricksvatten kommer ifrån och vad de kan göra för att skydda det. På så vis kan invånarna engageras i uppföljande handlingsprogram för skydd eller sanering av dricksvattentäkter på lokal nivå.

Arbetet med att identifiera tillrinningsområden och föroreningsrisker skulle enligt planerna slutföras år 2003 och finansieringen skedde delvis med medel från Drinking Water State Revolving Fund (se nedan). Skyddsåtgärder för uppföljning av programmet är frivilligt och upp till varje vattenverk eller lokalt samhälle att genomföra (*Source Water Protection Program*). För grundvattentäkter har delstater däremot skyldighet att även genomföra skyddsåtgärder, bland annat enligt ett äldre program för grundvattenskydd; *Wellhead Protection Program*. Inom skyddsområden för grundvattentäkter gäller ofta förbud mot att ha bensinstationer, avloppsreningsanläggningar, deponier och andra verksamheter som involverar lagring och användning av riskmaterial (Witten & Horsley, 1995).

Source Water Protection Program

USEPA uppmuntrar delstater och samhällen att ta vara på den information som tagits fram i Source Water Assessment Program genom att utforma lokala program för skydd av vattentäkter, så kallade Source Water Protection Program, SWPP (USEPA, 2006). De som dricker vatten ska också vara ansvariga för det aktiva skyddet av den aktuella vattentäkten, tillsammans med vattenverket. Det är upp till varje samhälle att bestämma vilka metoder som ska användas för dricksvattenskydd. Vanliga metoder är att införa regler för till exempel markanvändning, att informera och uppmuntra allmänheten att minska sin negativa påverkan på vattenkvaliteten, att köpa mark eller att instifta ett naturreservat som skyddszon kring tälkten. Ofta ger en blandning av olika metoder bäst effekt. Rekommenderade åtgärder, så kallade Best Management Practices, BMPs, finns för en rad områden, bland annat dagvattenhantering, flygplatser, vägsaltsanvändning, skogsbruk och jordbruk. Dessa finns exemplifierade i

en handbok för skydd av ytvattentäkter (New England Interstate Water Pollution Control Commission, 2000) och de som rör jordbruk tas upp i tabell 10.

Enligt Charles Kanetsky på USEPA handlar SWPP i Mid-Atlanticregionen oftast inte så mycket om jordbruk. Jordbruket får en större del i dessa program i stater längre norr och väster ut, till exempel Minnesota, Michigan och Indiana. I Mid-Atlanticregionen arbetar SWPP huvudsakligen med urbana områden.

Drinking Water State Revolving Fund (DWSRF)

Fonden DWSRF är huvudsakligen till för att hjälpa små och mindre ekonomiskt gynnade samhällen att förbättra infrastrukturen i vattendistributionen och därmed förbättra dricksvattensäkerheten (USEPA, 2006). Det är möjligt att låna pengar för att till exempel byta ut gamla ledningar eller att installera en ny reningsanläggning. Medel från DWSRF kan också användas för program att identifiera och skydda dricksvattentäkter (Source Water Assessment & Protection Program, se ovan). (Jämför med Clean Water State Revolving Fund, nedan.)

Total Maximum Daily Load Program, TMDL

Enligt lagen om rent vatten måste varje delstat göra en lista över de vatten som inte uppfyller uppsatta krav på vattenkvalitet och åtgärda problemen (US Code Collection, 2006). För dessa vatten ska en maximal daglig nivå, TMDL, för olika ämnen tas fram. En TMDL är vad vattnet kan belastas med av ett visst ämne utan att bli förorenat och inte nå upp till kvalitetskraven. För att uppfylla dessa krav kan delstater, samhällen och territorier använda sig av redan tillgängliga miljöskyddsprogram (till exempel Nonpoint Source program, nedan) eller genom frivilliga insatser av engagerade medborgare.

Concentrated Animal Feeding Operation, CAFO

CAFO är djuruppfödningföretag som har ett stort antal djur på en begränsad yta (mer än 1000 djurenheter per hektar spridningsareal) (USEPA, 2006). Foder köps ofta in istället för att produceras på gården och oftast finns inte tillräckliga arealer för att sprida stallgödseln på. Enligt lagen om rent vatten definieras CAFO som en punktkälla till förorening och för att få driva en CAFO måste man ansöka om tillstånd samt följa särskilda regler. Reglerna skiljer sig åt från fall till fall eftersom de anpassas efter förutsättningarna. Gemensamt för alla är att de anger begränsningar i hur mycket stallgödsel/avfall som får produceras och att det ska finnas en plan för stallgödselhantering. Varje CAFO ska också utföra tillsyn, dokumentering och en årlig rapportering.

Clean Water State Revolving Fund (CWSRF)

CWSRF är USA:s största finansieringskälla för projekt avseende förbättrad vattenkvalitet (USEPA, 2006). Kommuner och privata företag kan ansöka om lån för olika åtgärder. Det kan bland annat handla om avloppsrening, förebyggande av diffus förorening, samt åtgärder inom avrinningsområden.

Nonpoint Source Program

Genom Nonpoint Source Program kan stater få ekonomiskt stöd för att genomföra åtgärder som minskar diffus förorening (USEPA, 2006). Pengarna kan till exempel användas till teknisk hjälp, utbildning, demonstrationsprojekt med mera.

Environmental Quality Incentive Program, EQIP

EQIP är ett nationellt program för skydd av naturresurser (NRCS, 2006). Det är ett ganska brett program som gäller både mark, vatten och luft. Syftet med programmet är bland annat att minska diffusa föroreningar av näringsämnen, sediment och bekämpningsmedel, förhindra grundvattenförorening samt minska punktutsläpp från till exempel CAFOs. Stöd ges också för åtgärder för skydd av luftkvalitet, hotade arter och mot erosion. Sen starten 1997 har drygt 117 000 EQIP-kontrakt skrivits vilka omfattar över 20 miljoner hektar mark. Programmet anpassas och implementeras på delstatsnivå. Stödets storlek varierar och kan vara upp till 75 procent av kostnaden för att genomföra en viss åtgärd.

Utbildning och information

Rådgivning

I USA finns en lång tradition av rådgivning som en viktig länk mellan universitet, andra lärosäten och lantbruket (CSREES USDA, 2006). Rådgivningen sköts idag av CSREES (Cooperative State Research, Education & Extension Service) som är en del av jordbruksdepartementet. CSREES rådgivning spänner över sex huvudområden. Dessa är jordbruk, ungdomsverksamhet 4H, ledarskapsutbildning, naturresurser, familj- och konsumentvetenskap samt samhällsutveckling. Ett lokalt CSREES-kontor (Extension Offices) finns i nästan varje county, sammanlagt 2900 stycken i hela USA.

Inom CSREES huvudområde naturresurser finns ett program för vattenkvalitet (National Water Quality Program) vars mål är att skydda och förbättra vattenkvaliteten i hela USA och främst i jordbruksområden. Jordbruket anses vara den största källan till diffusa föroreningar i USA och det är dessa föroreningar programmet inriktar sig på att förhindra. Programmet består dels av nationella projekt som till exempel forskningsprojekt och utbildning av rådgivare, dels av flera regionala projekt. Projekt som får pengar från programmet ska gå under något av programmets "teman" som är; stallgödselhantering, dricksvatten och hälsa, naturvård, närings- och bekämpningsmedelshantering, identifiering av föroreningskällor och förebyggande åtgärder, vattenhushållning, vattenpolitik och ekonomi samt arbete inom avrinningsområden.

Avtal

Avtal mellan vattenverk och lantbrukare är inte särskilt vanligt enligt Charles Kanetsky (2006) på USEPA. Således finns inte heller några gemensamma riktlinjer eller liknande för hur sådana avtal kan utformas. Nedan ges ett exempel på samarbete för vattenskydd inom avrinningsområden, där en rad lokala organisationer och

myndigheter är inblandade (New York City Watershed). Detta samarbete är ett av de första och flera regioner runt om i USA har planer på att införa liknande projekt.

Åtgärder för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten

Alternativa användningsområden för vattenskyddsområden

I en handbok för skydd av ytvattentäkter utgiven på uppdrag av USEPA (New England Interstate Water Pollution Control Commission, 2000) ges några förslag på alternativa användningsområden för skyddsområden för dricksvattentäkter.

Ansvarsfull rekreation	Vattenskyddsområden kan vara lämpliga platser för fågelskådning, vandring, skidåkning, fiske med mera
Skogsbruk	Skog som sköts på rätt sätt försämrar inte vattenkvaliteten
Vattenkraft	Då många vattentäkter i USA är uppdämda reservoarer skulle det vara möjligt att utnyttja vattnets energi
Miljöforskning	Vattenskyddsområden kan vara lämpliga platser för att studera i allt från fiskeri till stormskador på skog

Best Management Practices för gödsling och bekämpningsmedel

I tabell 10 ges exempel på frivilliga odlingsåtgärder, med hänsyn till gödsling och bekämpningsmedel, som rekommenderas av USEPA för skydd av ytvattentäkter.

Tabell 10. Frivilliga odlingsåtgärder, så kallade Best Management Practices, för gödsling och bekämpningsmedelsanvändning inom jordbruket (New England Interstate Water Pollution Control Commission, 2000)

Åtgärd	Miljöeffekt
Gödsla efter grödans behov	Minskad risk för nitratutlakning
Använd fånggrödor som tar tillvara näring som finns kvar i marken efter skörd	
Kalibrera spridare så att rätt mängd tillförs	
Sprid gödsel under växtsäsongen för bästa upptag	
Sprid aldrig gödsel på frusen mark	
Välj gödselmedel som är mindre benägna för läckage (gödsel som ger långsam tillförsel eller är mindre vattenlöslig)	
Ta markprover innan gödsling för att beräkna behov	
Undvik att sprida gödsel på sandiga jordar på hösten	
Sprid inte gödsel direkt före kraftigt regn	
Förvara gödselmedel på ett säkert sätt, under tak skyddat från sol och nederbörd	
Lagra stallgödsel med skyddsavstånd till brunnar, vattendrag och läckagebenägna områden	
Se till att stallgödsel förvaringen är tät	
Minska behovet av bekämpningsmedel	Minskad förorening av bekämpningsmedel
Använd mindre skadliga bekämpningsmedel	
Spruta vid optimala väderförhållanden	
Följ anvisningarna på etiketten, överdosera ej	
Sprid sköljvatten i fält	
Lämna in rester av bekämpningsmedel till auktoriserad omhändertagare av farligt avfall	
Kalibrera spridningsutrustning för rätt dos	
Säker förvaring av bekämpningsmedel	
Säker plats för fyllning av sprutan, utan risk för läckage till brunnar eller vattensamlingar	
Tillämpa integrerat växtskydd (IPM)	
Koordinera bevattning med bekämpning	
Välj grödor som är resistenta mot sjukdomar eller skadedjur	
Varierad växtföljd	

Exempel på samarbeten för dricksvattenskydd

New York City Watershed

New York stads vattenupptagningsområde upptar en yta på 5000 km² (något större än Halland) och innefattar 19 reservoarer samt tre kontrollerade sjöar (New York City, 2006). Dessa ligger inom två större avrinningsområden; Catskill/Delaware, cirka 12 mil nordväst om New York och Croton, strax norr om staden. Varje dag produceras i genomsnitt fem miljoner kubikmeter dricksvatten till New Yorks åtta miljoner invånare samt till en miljon människor boende i andra delar av delstaten. Vattnet transporteras mestadels med hjälp av gravitation, genom långa tunnlar från reservoarerna till New York stad. Dessa sjöar och reservoarer utgör tillsammans världens största obehandlade ytvattentillgång och New York stad har också ett omfattande skyddsprogram för sitt dricksvatten. Det som framförallt rör jordbruk kallas Watershed Agricultural Program, WAP.

WAP syftar till att minska den diffusa föroreningen av framför allt näringsämnen, vattenburna patogener och sediment. Det är ett frivilligt samarbete mellan New York stad och lantbrukarna inom avrinningsområdet. För varje gård som är med i samarbetet går man igenom gårdens förutsättningar och potentiella risker för dricksvattnet samt hur dessa kan åtgärdas (Whole Farm Plan). Det är meningen att vattenskyddsåtgärder ska integreras i driften och inte försämra villkoren för lantbrukaren.

I handlingsplanen för varje gård ingår särskilda odlingsåtgärder som är bra ur vattenskyddssynpunkt (så kallade Best Management Practices, BMPs) och som är applicerbara på den specifika gården. Många av de odlingsåtgärder som rekommenderas inom New Yorks dricksvattenområde utgår från de allmänna BMPs som jordbruksdepartementet tagit fram. Man utvecklar och anpassar dem dock för att passa avrinningsområdets specifika förutsättningar.

Programmet finansieras av New York stad och administreras av ett råd (Watershed Agricultural Council) bestående av lantbrukare, lantbruksorganisationer och representanter från stadens miljöförvaltning. Programmet startades 1991 och hittills har skötselplaner (Whole Farm Plans) utfärdats för 240 av 259 aktiva gårdar i området. Åtgärder som rekommenderas, de så kallade BMPs finns i tabell 11.

Samarbetet för New York stads dricksvattentäkter används ofta som en modell för dricksvattenskydd runt om i USA (Kleinmann, 2006).

Tabell 11. Rekommenderade åtgärder, så kallade BMPs, inom WAP, New York City Watershed

Åtgärd	Miljöeffekt
Hårdgjorda ytor på gårdsplaner där djuren vistas möjliggör rengöring och omhändertagande av gödsel.	Minskad förorening av nitrat
Stängsling för att hålla betesdjur borta från vattendrag och våtmarker	
Roterande betessystem för jämnare näringstillförsel	
Växtnäringsbalans	
Lämpliga platser att lagra stallgödsel i fält under perioder då spridning inte är lämpligt	
Bevuxna skyddszoner	Minskad förorening av nitrat och bekämpningsmedel
I terrängen högre liggande vattendrag avleds från gårdsplaner, betesmarker och fält för att förhindra att det rena vattnet blandas med gödsel och bekämpningsmedel	
Remsor med omväxlande radsådd och bredsådd gröda på sluttningar	Minskad erosion

Analys

Skillnader och likheter i åtgärder för nitrat

Åtgärder för att minska jordbrukets förorening av dricksvatten från nitrat skiljer sig inte så mycket åt mellan de olika länderna. Vanliga åtgärder är att gödsla efter behov, inte dosera gödsel över riktlinjer, upprätta växtnärbalanser, inte sprida stallgödsel under vinterhalvåret, anlägga fånggrödor och tillämpa reducerad jordbearbetning. Dessa åtgärder är också vanliga i Sverige.

Skillnader och likheter i åtgärder för bekämpningsmedel

Även åtgärderna för att minska förorening av bekämpningsmedel skiljer sig inte så mycket åt mellan de olika länderna. Något som nästan alla rekommenderar är att ha en speciell plats för att fylla och skölja sprutan för att förhindra punktutsläpp. Det kan vara en biobädd, en gräsbevuxen yta eller att man har ett avlopp som leds till gödselbehållaren. Andra vanliga åtgärder är: behovsanpassad användning, rätt kalibrerad spruta, att byta ut bekämpningsmedel mot mindre skadliga, inte överdosera, lämna in emballage och bekämpningsmedelsrester för säker omhändertagning, samt att ha skyddszoner längs vattendrag och runt brunnar. De flesta av åtgärderna är lagstiftade eller rekommenderas även i Sverige. Mer radikala åtgärder är att helt undvika användningen av bekämpningsmedel eller att plantera skog på jordbruksmark.

Skillnader och likheter i styrmedel för nitrat och bekämpningsmedel

Medan åtgärderna som sådana inte skiljer sig så mycket åt mellan olika länder är det större skillnad mellan hur man får åtgärderna genomförda. Nedan ges några sammanfattande punkter över likheter och skillnader:

- Ersättningsfrågan behandlas olika i de olika länderna. De flesta länder har i sin lagstiftning förbud mot att förorena vatten, men ger ändå markägare rätt till ersättning eftersom dessa påverkas av hårdare restriktioner jämfört med lantbrukare utanför vattenskyddsområden. Ersättningsrätten kan ibland verka hämmande för inrättande av vattenskyddsområden (till exempel i Finland och Sverige), men borde istället främja samarbetsavtal (som i Tyskland och Danmark) och frivilliga åtgärdsprogram (Storbritannien och Finland). I Sverige har lantbrukare inom vattenskyddsområden rätt till ekonomisk ersättning om restriktionerna går utöver de allmänna hänsynsreglerna enligt Miljöbalken (Naturvårdsverkets handbok 2003:6). Hänsynsreglerna innebär ofta restriktioner för användningen av gödsel och bekämpningsmedel men kan tolkas olika från fall till fall.
- Vem som betalar för förebyggande dricksvattenskydd skiljer sig åt mellan de olika länderna. Av länderna i sammanställningen är det två som tillämpar

principen att vattenkonsumenter betalar, Danmark och Niedersachsen. Detta är hårdare reglerat i Storbritannien. I Sverige betalas eventuella ersättningar till markägare av den som ansöker om vattenskyddsområde, till exempel staten eller en kommun (Naturvårdsverkets handbok 2003:6). Kommunen kan i sin tur ta ut högre avgifter från konsumenterna.

- I Niedersachsen och Danmark finns eller uppmuntras samarbetsavtal mellan vattenverk och lantbrukare. Vattenverk har också rätt att låta konsumenterna betala för vattenskyddet. I Storbritannien där prissättningen på vatten är hårt reglerad finns mycket färre avtal eftersom vattenverken själva måste finansiera dem.
- I Finland anses EU:s miljöersättningar tillsammans med lagstiftning oftast vara tillräckligt skydd för dricksvattentillgångarna. De flesta lantbrukare är anslutna till något av miljöstöden och det är enligt lag förbjudet att förorena yt- och grundvatten. Lagstiftade vattenskyddsområden används inte längre och de vägledande skyddsplanerna för grundvattenområden lägger inte någon stor vikt vid jordbruket.
- Informations- och rådgivningskampanjer för att förbättra kvävegödsel- och bekämpningsmedelsanvändningen (liknande ”Greppa Näringen” och ”Säkert Växtskydd”) finns i många länder. Speciellt i Storbritannien är detta ett vanligt styrmedel, som föredras framför lagstiftning. I Tyskland finns särskilda rådgivningssatsningar för vattenskyddsområden.
- Lagstiftning som gynnar samarbetsavtal mellan vattenverk och lantbruket finns i både Tyskland och Danmark.
- I USA har man olika gränsvärden för olika bekämpningsmedel beroende på deras kända eller förväntade hälsoeffekter, medan EU-länderna har ett fast gränsvärde för samtliga preparat som ska motsvara en nollnivå.
- Det land där miljöersättningar är ett av de viktigaste styrmedlen för miljövard är Finland. Miljöersättningar enbart anpassade för vattenskyddsområden finns i Finland och Tyskland.
- I USA spelar rådgivning och information en stor roll, jämfört med i det mer reglerade EU. Alla invånare ska vara involverade i dricksvattenskyddet och åtgärder inom jordbruket genomförs oftast på frivillig väg. Lagstiftningen är endast vägledande på nationell nivå och regler för till exempel dricksvattenskydd och jordbruk kan skilja sig åt mellan delstater, län och kommuner.

Diskussion och slutsatser

Vid en jämförelse av de olika länderna framgår att deras problem och arbete med dricksvatten har många likheter, men även viktiga skillnader. Åtgärderna för att minska jordbrukets påverkan på dricksvattenkvaliteten är oftast desamma, medan hur man får dem genomförda visar på större variation mellan olika länder. Störst är kanske skillnaden mellan USA och EU-länderna, men även inom EU finns många olika lösningar. Många av styrmedlen, och de flesta åtgärderna, används redan i Sverige. Flera länder har också styrmedel som är intressanta att studera för en eventuell anpassning till svenska förhållanden. Speciellt länder där frivilliga metoder och samarbeten används i större omfattning än i Sverige. Personligen tror jag att en metod där frivillighet, samarbete och delaktighet mellan alla parter ingår är bättre än påtvingade regler och förordningar.

Alla länder i sammanställningen har någon form av lagstiftade vattenskyddsområden som används i olika stor omfattning. I Tyskland har olika former av samarbete inom vattenskyddsområden relativt länge varit en använd metod för vattenskydd. Danmark satsar också på samarbete och frivilliga avtal vid utformandet av insatsplaner för vattenskyddsområden. Både Tyskland och Danmark har en hög belastning på vattenmiljön. De har relativt hög befolkningstäthet (särskilt Tyskland) och en stor del av ländernas ytor utgörs av lantbruk. Detta gäller även i Storbritannien och speciellt England, men här (till skillnad från i Tyskland och Danmark) är reglerna hårdare för att låta konsumenterna betala för förebyggande åtgärder. De vattentäkter som har för höga nitrathalter ska enligt nitratdirektivet vara utsedda till känsliga områden och ansvaret ligger därmed på lantbruket. Största andelen av dricksvattnet i England är ytvatten som bildas i stora avrinningsområden där det är svårt att avgränsa vattenskyddsområden. Detta är också en av anledningarna till att det finns färre samarbetsavtal där och att vattenskyddsområden bara upprättats för en enda ytvattentäkt. Istället har man i England många frivilliga åtgärdsprogram för att minska jordbrukets påverkan på vattenmiljön.

I Finland är det väldigt få vattenverk som behöver rena sitt råvatten från nitrat och bekämpningsmedel. Detta bland annat på grund av att det mesta dricksvattnet tas från grundvatten, som håller en högre kvalitet än ytvatten och att de flesta lantbrukare är anslutna till miljöstöden. Jordbruket utgör också en mycket liten del av den totala landytan i Finland jämfört med de andra länderna. Då det trots allt är några vattenverk som måste rena sitt råvatten, kunde kanske hårdare restriktioner inom jordbruket vara befogat för dessa täkter.

Det är intressant att se att USA, precis som EU, arbetat med att identifiera och skydda alla större dricksvattentäkter. Skillnaden är att i USA är genomförandet av skydds- och åtgärdsprogram inte obligatoriskt från nationell nivå, utan det är upp till varje delstat, county eller lokalt samhälle. Precis som i EU arbetar man med jordbrukets påverkan på vattenkvaliteten på avrinningsområdesnivå. Åtgärder inom jordbruket genomförs ofta med hjälp av rådgivning, frivilliga åtgärdsprogram och så kallade "Best Management Practices". Några få samarbeten inom avrinningsområden finns, där myndigheter, företag och olika organisationer är inblandade för att förbättra vattenkvaliteten. Dessa har varit framgångsrika och kommer antagligen användas som modell för framtida vattenskydd.

Att göra det möjligt att låta vattenkonsumenter betala för skyddsåtgärder skulle troligen underlätta inrättandet av vattenskyddsområden, som nu ofta undviks av rädsla för höga kostnader för ersättning till markägare. För att en sådan avgift ska accepteras krävs mycket information till konsumenterna. De måste vara medvetna om var deras vatten kommer ifrån, hur de kan påverka det, samt känna sig delaktiga i arbetet för en säker vattentillgång. Skyddsåtgärder skulle också kunna finansieras med skattemedel, men helst ska det finnas en vilja lokalt att hjälpa till att skydda dricksvattnet. Trots kunskap kan det säkert vara svårt att rättfärdiga högre avgifter för konsumenter. Många konsumenter anser nog att jordbruket redan får tillräckligt med pengar och vill inte betala ytterligare avgifter för att jordbruket *inte* ska förorena dricksvattnet. Jämför man med andra länder i Europa är dock priset på vatten i Sverige relativt lågt (UNESCO, 2003) och kanske borde det värderas högre.

Något som är viktigt att tänka på är att flera av de samarbetsavtal som beskrivs i arbetet är nystartade eller fortfarande relativt unga. Många av åtgärderna som nämns ger effekter endast på lång sikt och det är i många fall ännu för tidigt att uttala sig om hur effektiva de är.

Vid planering av vattenskyddsarbete, eventuella samarbetsavtal, införande av restriktioner och ersättningsfrågor är det viktigt att veta vilka eventuella bekämpningsmedel man har problem med i den aktuella vattentäkten eller avrinningsområdet. Är det bekämpningsmedel som inte längre används och är förbjudna, eller är det vanligt använda preparat i jordbruket. Många av de bekämpningsmedel som hittas i yt- och grundvatten (till exempel atrazin) härstammar från totalbekämpningsmedel, som nu är förbjudna och som inte främst använts inom jordbruket, utan till exempel på banvallar och i industriområden. Sådana föroreningar är svåra att åtgärda med hjälp av restriktioner i nuvarande jordbruksdrift.

Rekommendationer och goda exempel

Många av metoderna som används i de olika länderna används redan i Sverige eller skulle kunna anpassas till svenska förhållanden. Nedan ges några exempel på hur vattenskyddsarbetet skulle kunna genomföras i Sverige och konkreta tips på vad vi kan lära av andra länder:

- Finland och Danmark har liknande system som Sverige, där länsstyrelser eller liknande inrättar vattenskyddsområden och utfärdar föreskrifter. Att som i Danmark fokusera på att införa åtgärder på frivillig väg genom olika avtal mellan lantbruk och vattenverk borde fungera även i Sverige.
- I Sverige kan rådgivningssatsningen ”Greppa Näringen” vara ett bra alternativ för lantbrukare inom vattenskyddsområden för att minska belastningen av nitrat. Vad gäller användning av bekämpningsmedel finns bland annat informations- och utbildningskampanjen ”Säkert Växtskydd”. En ansvarsfull hantering och användning av bekämpningsmedel minskar riskerna för att rester ska hamna i dricksvatten. Så länge bekämpningsmedel används kommer det dock alltid att finnas en viss risk för att de hittas i yt- och grundvatten.

- De allmänna styrmedel och åtgärder för minskad förorening av vatten som redan finns i Sverige kan behöva satsas extra mycket på inom vattenskyddsområden. Anslutning till miljöstöd och rådgivningskampanjer skulle kunna uppmuntras till exempel genom samarbetsavtal mellan lantbruket och vattenverk, ersättningar eller som incitament för att slippa lagstiftade restriktioner.
- En möjlighet att finansiera skyddsåtgärder som samarbetsavtal och ersättningar till lantbrukare är genom en högre avgift för konsumenter.
- Målstyrning istället för detaljstyrning. I England har en del vattenverk som medverkar i åtgärdsprogrammet "Voluntary Initiative" ansett att de frivilliga åtgärderna inte gett tillräckligt resultat. Detta skulle kunna motverkas genom att man, som i vissa insatsplaner i Danmark, sätter upp regler för hur mycket nitrat som får läcka ut. Det är sedan upp till lantbrukaren att bestämma hur han eller hon vill uppnå det. Metoden blir en blandning mellan frivillighet och tvång.
- En lättillgänglig samling med åtgärder och avtalstyper, som "BeskytDitDrikkevand.dk", samt modellkontrakt mellan vattenverk eller myndigheter och lantbrukare kunde vara en bra hjälp för arbetet med att införa nya vattenskyddsområden i Sverige.
- Som alternativ till stödet för ekologisk odling kan ett ytterligare stöd för odling utan bekämpningsmedel, samt en restriktiv användning av näringsämnen, liknande stödet som finns i Danmark, utformas. Ytterligare ett alternativ är ett stöd speciellt anpassat för odling inom vattenskyddsområden, som finns i Niedersachsen och Finland.
- En huvudansvarig för arbetet inom varje vattenskyddsområde ger extra tyngd åt vattenskyddet och underlättar kontakten mellan lantbruket, vattenverk, myndigheter och andra inblandade. I Niedersachsen har varje vattenskyddsområde en huvudansvarig rådgivare enligt en samarbetsmodell för vattenskydd.
- I både USA (New York City Watershed) och Tyskland (ProLand) finns exempel där man marknadsför produkter som producerats inom ett visst avrinningsområde. Produkterna anses ha ett mervärde eftersom de är producerade med hänsyn till vattenmiljön och dricksvattenkvaliteten. Kanske kunde detta vara en idé även i Sverige.

Tackord

Jag vill rikta ett stort tack till mina två mycket kunniga och hjälpsamma handledare Lars Bergström och Markus Hoffmann. De har alltid haft ett mycket trevligt bemötande och uppmuntrat mig under genomförandet av mitt examensarbete. Jag är också mycket tacksam till alla som svarat på mina E-mail och som hjälpt mig hitta information om respektive land. Slutligen ett tack till min kära familj som har hjälpt och stöttat mig under arbetets gång.

Referenser

Bakgrund och diskussion

Litteratur

Livsmedelsverket 2001. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLVFS 2001:30.

Livsmedelsverket. 2005. Dricksvattentillsyn 2004. Rapport 19/2005.

Naturvårdsverket. 2003. Vattenskyddsområde - Handbok med allmänna råd. Handbok 2003:6.

Ojala L., Thorsbrink M., Lång L. & Mellqvist E. 2004. Information om kommunala vattentäkter i DGV september 2004. SGU-rapport 2004:15.

Skogsberg R. 2003. Vattenskyddsområden 2003. Rapport 2003-09-25.

UNESCO-WWAP. 2003. Water For People Water For Life. The United Nations World Water Development Report.

Internet

KemI	www.kemi.se	2006-05-22
SGU	www.sgu.se	2006-03-07
Svenskt Vatten	www.svensktvatten.se	2006-03-07
Vattenportalen	www.vattenportalen.se	2006-03-07

Personliga meddelanden

Lindberg, Torbjörn Livsmedelsverket Föreläsning: Dricksvatten 2005-11-08

Danmark

Litteratur

Aue C. & Klaassen K (eds). 2005. Sustainable Groundwater Management-Handbook of best practice to reduce agricultural impacts on groundwater quality. Water4all project.

Brouwer F. 2002. Co-operative Agreements In Agriculture National Report Denmark. in Heinz et al (ed) 2002. Co-operative Agreements In Agriculture As An Instrument To Improve The Economic Efficiency And Environmental Effectiveness Of The European Union Water Policy. EU Workshop 2002, Co-operative Agreements In Agriculture. Agricultural Economics Research Institute (LEI). The Hague.

GEUS. 2005. Grundvand 2004. Status og udvikling 1989-2004. Köpenhamn.

Miljø og energiministeriet. 1999. Natur- og miljøpolitisk redegørelse 1999. Köpenhamn.

Skov- og Naturstyrelsen 2006. Privat skovrejsning Tilskud Vejledning marts 2006.

Thorling L, & Richard Thomsen R. 2000. Status 1989-1999. Teknisk rapport. Århus Amt.

Trier L (ed) 2003. Skovrejsning og grundvand. Rapport från Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, Foreningen af Vandværker i Danmark (FVD) och Dansk Vand- og Spildevandsforening (DANVA).

Internet

Agwaplan	www.agwaplan.dk	2006-02-20
BeskytDitDrikkevand.dk	www.BeskytDitDrikkevand.dk	2006-05-11
Miljøstyrelsen	www.mst.dk	2006-02-24
Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Direktoratet for Fødevare Erhverv	www.dffe.dk	2006-04-10
Nordjyllands Amt	www.nja.dk	2006-05-11
Retsinformation	www.retsinfo.dk	2006-05-11
Vandmiljøplan III	www.vmp3.dk	2006-06-14
Water4all	www.water4all.com	2006-04-19
Århus Amt	www.aaa.dk	2006-06-14

Finland

Litteratur

Brouwer F. 2002. Co-operative Agreements In Agriculture - National Report: Finland in Heinz et al (ed) 2002. Co-operative Agreements In Agriculture As An Instrument To Improve The Economic And Ecological Efficiency Of The European Union Water Policy. EU Workshop 2002, Co-operative Agreements In Agriculture. Agricultural Economic Research Institute (LEI) The Hague.

Siimes, K., Kalevi, K., Heinonen, J., Mannio, J. 2005. Pesticide screening in Finnish surface waters. In: Meriläinen, P., Sivula, L., Oikari, A. (eds.). Seventh international conference of environmental sciences Jyväskylä, May 12-13, 2005. Finnish Society for Environmental Sciences, University of Jyväskylä. P. 295-298. ISBN 951-39-2167-0.

Internet

Eurostat Agricultural Statistics. Data 1995-2004.	http://epp.eurostat.cec.eu.int	2006-05-08
Finlands miljöcentral. Bekämpningsmedel påträffades i flera grundvattenområden. Pressmeddelande 2005-05-23	www.miljo.fi	2006-05-08
Jord- och skogsbruksministeriet	www.mmm.fi	2006-04-29
Kietäväinen T. 2006. Ostopalvelut tulevat myös kuntien vesihuoltoon. Teknika&Talous 27.04.2006 Genom översättning av Eeva Hörkkö, Vatten- och avloppsverksföreningen i Finland	www.tekniikkatalous.fi/doc.do?f_id=893704	2006-06-15
Statens författningsdata, Finlex	www.finlex.fi	2006-04-29
Statens miljöförvaltning	www.ymparisto.fi	2006-06-15

Personliga meddelanden

Britschgi, Ritva	Finlands miljöcentral	E-post 2006-05-11
Sundberg, Johan	Nylands miljöcentral	E-post 2006-02-21
Vahala, Riku	Vatten- och avloppsföreningen i Finland	E-post 2006-05-05

Storbritannien

Litteratur

Andrews K. 2001. Co-operative Agreements In Agriculture - National Report UK V1.4. in Heinz et al (ed) 2002. Co-operative Agreements In Agriculture As An Instrument To Improve The Economic Efficiency And Environmental Effectiveness Of The European Union Water Policy. EU Workshop 2002, Co-operative Agreements In Agriculture. Agricultural Economic Research Institute (LEI). The Hague.

Aue C. & Klaassen K (eds). 2005. Sustainable Groundwater Management-Handbook of best practice to reduce agricultural impacts on groundwater quality. Water4all project.

De Clercq P., Gertsis A.C., Hofman G., Jarvis S.C., Neeteson J.J., Sinabell F. (eds) 2001. Nutrient Management Legislation in European Legislation. Wageningen Pers, The Netherlands.

Defra 2005. Entry Level Stewardship Handbook, Terms and conditions and how to apply. Environmental Stewardship. Rural Development Service.

Defra 2005b. Higher Level Stewardship Handbook, Terms and conditions and how to apply. Environmental Stewardship. Rural Development Service.

Drinking Water Inspectorate. 2006. Drinking Water in England 2005. A report by the Chief Inspector.

Drinking Water Inspectorate. 2005. Drinking Water in England 2004. A report by the Chief Inspector.

Downton N. 2006. Catchment Management, An Alternative To Water Treatment. Presentation on the Empool Project. Wessex Water.

Horsey S. 2006. Case Studies Aimed At Reducing Diffuse Water Pollution From Agriculture in England. Defra, Water Quality Division.

Jordbruksverket. 2006. Översyn av känsliga områden enligt nitratdirektivet. Rapport 2006:5.

Internet

Defra	www.defra.gov.uk	2006-04-19
Defra 2006a. Consultation on a proposed Catchment Sensitive Farming Capital Grants Scheme. Department for Environment, Food and Rural Affairs. London www.defra.gov.uk/corporate/consult/csf-grantscheme/index.htm		2006-04-07
Defra 2006b. e-Digest of Environmental Statistics. Inland Water Quality and Use. www.defra.gov.uk/environment/statistics/index.htm		2006-06-15
Environment Agency	www.environment-agency.gov.uk	2006-04-27
Environment Sensitive Farming	www.environmentsensitivefarming.co.uk	2006-04-24
Eurostat Agricultural Statistics. Data 1995-2004. http://epp.eurostat.cec.eu.int		2006-05-08
FACTS	www.factsinfo.org.uk/facts	2006-04-07
Office of Public Sector Information	www.opsi.gov.uk	2006-04-28
UK WIR (UK Water Industry Research Limited). 2005. NEWS Issue 37, December 2005 www.ukwir.org/files/UKWIR/UKWIRnews37.pdf		2006-06-15
Voluntary Initiative	www.voluntaryinitiative.org.uk	2006-03-14
Water4all	www.water4all.com	2006-04-19
Water UK	www.water.org.uk	2006-04-27
Whittle Dene Catchment Project	www.whittledene.org	2006-03-14

Personliga meddelanden

Horsey, Samantha
Catchment Sensitive Farming Delivery Team, Defra E-post 2006-04-21

Lorenc, Claire
Environmental Co-ordinator. Nortumbrian Water E-post 2006-05-22

Tyskland

Litteratur

Aue C. & Klaassen K (eds). 2005. Sustainable Groundwater Management-Handbook of best practice to reduce agricultural impacts on groundwater quality. Water4all project.

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit). 2001. Environmental Policy, Water Resource Management in Germany.

De Clercq P., Gertsis A.C., Hofman G., Jarvis S.C., Neeteson J.J., Sinabell F. (eds) 2001. Nutrient Management Legislation in European Legislation. Department of Soil Management and Soil Care, Faculty of Agricultural and Applied Biological Sciences. Wageningen Pers.

Heinz I. 2002. Co-operative Agreements In Agriculture National Report Germany. in Heinz et al (ed) 2002. Co-operative Agreements in Agriculture as an Instrument To Improve the Economic and Ecological Efficiency of the European Union Water Policy. EU Workshop 2002, Co-operative Agreements In Agriculture. Agricultural Economic Research Institute (LEI). The Hague.

Huber U. 2000. Agriculture in Germany, Production and Structure. Agriculture in Germany s 17-37. Frankfurt am Main.

Jordbruksverket. 2006. Översyn av känsliga områden enligt nitratdirektivet. Rapport 2006:5.

Internet

BVL Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit	www.bvl.bund.de	2006-05-01
Eurostat Agricultural Statistics. Data 1995-2004.	http://epp.eurostat.cec.eu.int	2006-05-08
FeWo-direkt	www.fewo-direkt.de/Deutschland	2006-08-24
Landwirtschaftskammer	www.landwirtschaftskammer.de/steverkooperation/index.htm	2006-08-22
Nationalencyklopedin	www.ne.se	2006-02-03
Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	www.ml.niedersachsen.de	2006-04-04
NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz	www.nlwkn.de	2006-04-05
Water4all - Sustainable Groundwater Management	www.water4all.com	2006-04-07

USA

Litteratur

Abler D G & Shortle J S. 2000. Climate change and agriculture in the Mid-Atlantic Region. Climate Research Vol. 14: 185–194.

Ator SW & Ferrari MJ. 1997. Nitrate and Selected Pesticides in Ground Water of the Mid-Atlantic Region. Water-Resources Investigations Report 97-4139.

Ferrari MJ, Ator S W, Blomquist J D, Dysart J E. 1998. Pesticides in Surface Water of the Mid-Atlantic Region. Water Resources Investigation Report 97-4280.

Jones JY, Hanrahan CE, Womach J. 2001. What Is A Farm Bill? Report for Congress. Congressional Research Service. Order Code RL30956.

New England Interstate Water Pollution Control Commission. 2000. Source Protection, A National Guidance Manual for Surface Water Supplies.

USEPA 2004. 2004-2008 Regional Plan. U.S. Environmental Protection Agency. Region 3: The Mid-Atlantic Region.

USEPA 1997. An Ecological Assessment of the United States Mid-Atlantic Region. A Landscape Atlas. EPA/600/R-97/130.

Witten J. & Horsley S. 1995. A Guide To Wellhead Protection. American Planning Association. Report 457/458.

Internet

American Water Works Association (Stats on Tap) www.awwa.org	2006-03-23
Copeland C. 1999. Clean Water Act: A Summary of the Law. CRS Reports http://cnie.org/NLE/CRSreports/water/h2o-32.cfm	2006-06-15
CSREES USDA www.csrees.usda.gov/qlinks/extension.html	2006-06-01
NASDA State Environmental Guides – Pennsylvania www2.nasda.org/NASDA	2006-06-01
The National Atlas of the USA www.nationalatlas.gov	2006-08-24
New York City Webpage www.nyc.gov/watershed	2006-03-27
NRCS www.nrcs.usda.gov/programs/eqip/	2006-04-11
USEPA www.epa.gov	2006-04-10
US Code Collection Cornell Law School www4.law.cornell.edu/uscode/html/uscode33/usc_sec_33_00001313----000-.html	2006-05-10
USDA Economic Research Service www.ers.usda.gov/Features/farmbill	2006-04-27

Personliga meddelanden

Bingaman, David Pennsylvania Department of Agriculture	E-post 2006-04-27
Kanetsky Charles Source Water Protection Team Leader, USEPA Region III.	E-post 2006-06-06
Kleinmann, Peter Soil Scientist & Adjunct Associate Professor, Penn State Department of Crop and Soil Sciences	E-post 2006-01-26

Distribution:

Avdelningen för vattenvårdslära
Box 7072
750 07 UPPSALA, Sweden

Tel 018-67 24 60
