

Odla gröda men inte övergöda

BARBRO ULÉN, SLU

Läckaget av näringsämnen från jordbruket är en het potatis i debatten. Vilka åtgärder ska man sätta in? Och var? Hur ska fördelningen mellan olika länder se ut? Omfattningen av läckaget beror på många olika omständigheter, som vilken väg vattnet tar genom marken, vilka egenskaper jorden har och hur man brukar marken. Detta betyder att man på varje enskild plats måste se hur förhållandena ser ut och sätta in specifika åtgärder just där. Det går inte att generalisera över regioner och länder. Dessutom krävs det olika åtgärder beroende på om det är kväve eller fosfor man vill åt.

■ Att marken läcker näringsämnen till vatten är till stor del en naturlig process i vårt fuktiga klimat, men hur vi brukar marken påverkar läckagets storlek. I Europa står jordbrukslandskapet för en stor del av tillförseln av fosfor och kväve till haven. Detta gäller inte minst länderna runt Östersjön. Diskussionen i Sverige när det gäller läckage från jordbruksmark har mest handlat om kväve, medan fosfor ofta hamnat i skymundan.

Kväve och fosfor betar sig olika

Läckage av kväve och fosfor från marken beror på olika processer. Både fosfor och

kväve frigörs genom biologisk nedbrytning av organiskt material, så kallad mineralisering, i marken. Kvävets läckage är till största delen kopplat till den processen. Då bildas vattenlösligt nitrat som kan följa med vattnet från åkern. En del av kvävet kan också avgå till luften, främst genom så kallad denitrifikation, och belastar då inte våra vattendrag eller i förlängningen våra hav.

För fosfor ser dock bilden lite annorlunda ut, och processerna är mera komplexa. Mineraliseringsprocessen har även stor betydelse, men fosfor kan också finnas kemiskt bundet till markpartiklar, som

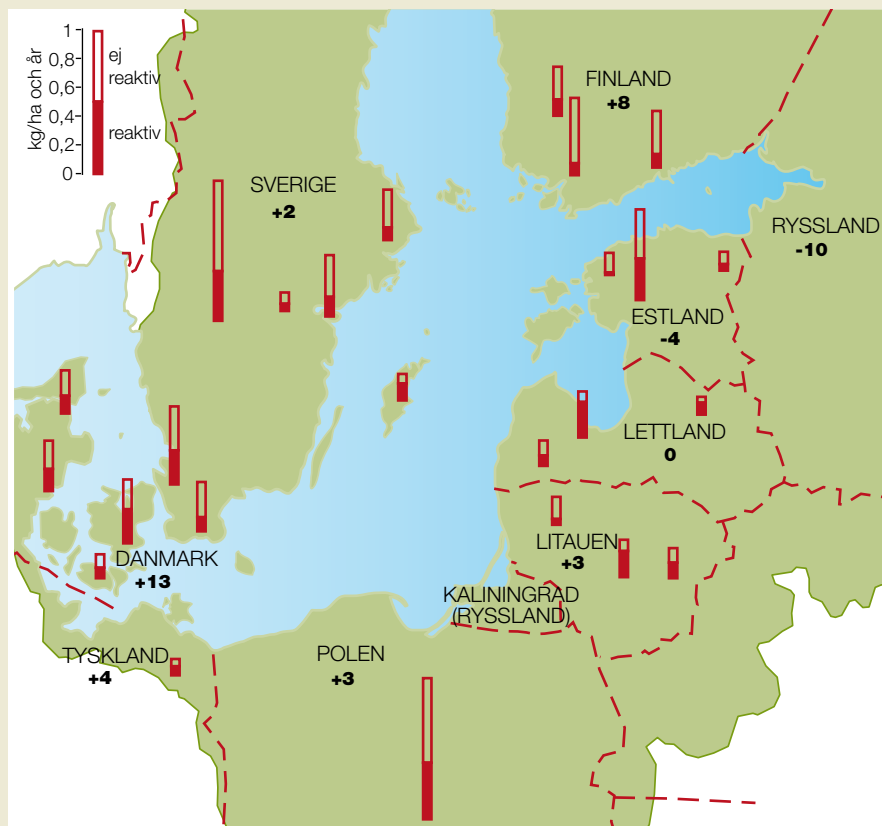


Foto: Per Bengtsson/Grön idé

FOSFORLÄCKAGE OCH FOSFORBALANS

Staplarna visar exempel på fosforläckage, kilo per hektar och år, från små avrinningsområden med mycket jordbruksmark, dels reaktiv fosfor som lätt tas upp av alger och cyanobakterier, dels ej reaktiv fosfor som ofta är bundet till partiklar och som inte tas upp av Östersjöns alger i samma utsträckning. Staplarna visar medelvärden under 10-20 års tid. Nederbördsrika år är staplarna högre och nederbördsfattiga år är de lägre. Skillnaderna mellan områden med störst och minst läckage är statistiskt säkra. De högsta staplarna i Finland, Sverige och Estland är områden med lerjordar medan stapeln i Polen är ett område med mycket avlopp. Flera länder har områden med både stora och små läckage.

Siffrorna under respektive land visar markens fosforbalans, det vill säga tillförsel av stall- och konstgödsel minus bortförsel av skörd (kilo fosfor per hektar och år) som medelvärde under perioden 2000-2005. För Ryssland redovisas storlänen Leningrad och Kaliningrad och för Tyskland delstaterna Mecklenburg-Vorpommern och Schleswig-Holstein som belastar Östersjön.

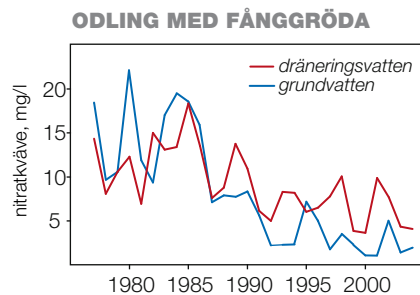


i sin tur kan vara hopklumpade till jordaggregat. Denna förmåga att binda sig till jorden gör att markens kemiska och fysikaliska egenskaper spelar stor roll för om vi ska få ett högt eller lågt fosforläckage.

Väl i vattenfas förekommer fosfor både i löst form och bundet till partiklarna i vatten. Transporten sker med nästan ofattbart stora vattenflöden, speciellt under nederbördsrika år. De minsta små svävande partiklarna, kolloiderna, är vanliga från jordbruksmark. De sedimenterar inte, och kan via vattendragen bära fosfor ända ut till havet. På sin väg kan fosfor dock omsättas och dröja kvar, framför allt i stora och djupa sjöar.

Vattnets väg genom marken påverkar

Vattnets ursprung och väg genom marken har stor påverkan på läckaget av näringsämnen. Från jordbruksmarken kan det starta som flöden av ytvatten ovan marken. Dessa flöden är starkt beroende av nederbörden. De innehåller ofta höga koncentrationer av fosfor eftersom jorden slammats



Resultaten är från ett fält med sandjord i södra Halland. Lantbrukaren odlar intensivt men har sedan mitten på 90-talet odlat fånggröda för kväve så ofta det gått i växtföljden. Halterna nitratkväve varierar år från år både i dräneringsvattnet och i det ytliga grundvattnet. Trots detta syns det tydligt att halterna minskat under de senaste åren och den nedåtgående trenden är statistiskt säker. Någon motsvarande effektiv fånggröda för fosfor har ännu inte tagits fram.



Foto: Gunnar Torstensson, SLU.

Fånggröda är till exempel ett snabbväxande gräs som lantbrukaren sår in tillsammans med den vanliga grödan på våren. Efter skörden finns gräset kvar och fortsätter att ta upp kvävet i jorden under hösten. Effekten på fosfor är dock starkt begränsad, tvärtom kan den i vissa fall bidra till ökat läckage av reaktiv fosfor.

➤ Jordbrukslandskapets källor till läckage av fosfor och kväve. Olika vattenvägar har varierande flödesmönster, och nivåerna på fosfor och kvävekonzentrationerna skiljer sig också åt. Det är viktigt att känna till variationen när man planerar åtgärder.

FOSFOR OCH KVÄVEKÄLLOR				
Källor	Nederbördsberoende	Flödesmönster	Fosforhalt	Kvävehalt
Punktkällor				
Avlopp mm	Lågt	Delvis ojämt	Hög	Medel
Diffusa källor				
Ytvatten	Högt	Ojämt	Hög	Låg
Grundvatten	Lågt	Jämt	Låg	Låg
Delvis diffusa källor				
Täckdiken	Högt	Ojämt	Hög/Låg	Hög/Låg

➤ Djurtäthet är ett begrepp som används när man diskuterar hur mycket stallgödsel som man bör belasta åkermarken med. En enhet motsvarar 1 ko, 10 svin och 100 höns per areal åkermark. I tabellen är djurtätheten också relaterad till antalet personer i det egna landet och en beräkning av hur mycket man borde reducera djurantalet för att nå ett hälsosamt näringsintag av animalisk föda för landets befolkning det vill säga 23,4 kg fosfor per person och år. Detta gäller vid ett idealtillstånd utan import eller export mellan länderna. För Ryssland redovisas storlänen Leningrad och Kaliningrad och för Tyskland delstaterna Mecklenburg-Vorpommern och Schleswig-Holstein som belastar Östersjön.

DJURTÄTHET 2005			
Land	Djurtäthet per areal	Djurtäthet per person	Önskvärd reduktion (%)
Danmark	0,9	0,85	-88
Estland	0,3	0,24	-59
Finland	0,4	0,23	-56
Lettland	0,2	0,20	-49
Litauen	0,2	0,34	-71
Polen	0,5	0,29	-66
Ryssland	0,2	-	-
Sverige	0,4	0,21	-51
Tyskland	<0,5	0,23	-75

upp från markytan och fosfor bunden till partiklar har lösts ut. Däremot är de ganska kvävefattiga till skillnad från vatten som kommer i kontakt med större jordvolym och djupare jordskikt.

Stora jordbruksarealer är täckdikade med nedgrävda ledningar för att underlätta odlingen. Detta bidrar till att minska fosforläckaget eftersom det ger en jämnare och bättre infiltration av vattnet i marken. Å andra sidan betyder det att det dränerade vattnet kan föras direkt till vattendragen vid utloppen av dräneringsledningarna. Detta flöde är diffust samtidigt som det resulterar i ett punktutflöde vid utloppet. Vid kraftig nederbörd stiger halterna av både fosfor och kväve, men under låga flöden sjunker de snabbt tillbaka.

Det som lokalt startar som ett ytvattenflöde kan också nå täckdikaledningarna via ytvattenbrunnar, grusfilter, naturliga kanalsystem eller sprickor i marken. Även detta flöde är mycket beroende av nederbörden och sker ofta med starkt förhöjda halter av både fosfor och kväve i perioder.

Till täckdikessystem och vattendrag sker också ett vattentillskott underifrån i form av grundvatten. Det innebär nästan alltid en utspädning av det näringsrika vattnet som dränerat genom marken.

Till jordbrukslandskapet hör förutom jordbruksmarken även utspridd bebyggelse med enskilda avlopp. Avloppsvatten innehåller ofta höga halter av fosfor och medelhöga halter av kväve. Detta beror på att vi med maten får i oss mycket mera av dessa näringsämnen än vad våra kroppar behöver, framförallt av fosfor.

Jordens egenskaper viktiga

Jordartens egenskaper har stor betydelse för fosforläckaget, både för vattenflödet genom marken och för fosfors bindning. Ibland kan man skönja ett samband mellan läckage av fosfor i täckdikena och koncentrationen av fosfor i jorden, men oftast kompliceras detta av kemin i jordprofilen och av vattnets rörelser.

Man har visat att om jorden är mycket sur kan även en måttlig överskottsgiva av fosfor bidra till ett betydande fosforläckage. Dessbättre är stora jordbruksområden runt södra Östersjön kalkrika. Dessa jordar är lätta att odla, och dessutom binds fosfor till kalken och vattenflödet i marken blir jämnare.

Lerjordar är ett stort problem för Östersjön. De finns framför allt i centrala Sverige och östra Finland. Från dessa områden transporteras ofta fosfor bunden

till de små svävande kolloiderna. Även från mjälajordar, det vill säga jordar med partiklar av något större kornstorlek, är risken stor att det förs mycket partiklar och fosfor till Östersjön. Sådana jordar finner man bland annat längs de finska och svenska älvdalarna.

Sandiga lättleror är vanliga i nordvästra Ryssland och i Baltstaterna. De rena sandjordarna är lätta att odla, men även här finns problemområden. Av stor betydelse är om koncentrationerna av järn, aluminium och kalk är tillräckligt höga i hela jordprofilen, så att fosfor kan bindas innan den når dräneringsledningarna.

Olika åtgärder för olika områden

I de flesta länderna runt Östersjön följs läckaget av växtnäring upp genom observationer av små avrinningsområden med mycket jordbruksmark. Förlusterna varierar år från år men karakteristiskt är att de flesta länderna har områden med både stora och små förluster.

För fosfor brukar man ha som en tumregel att 90 procent av läckaget kan ske från 10 procent av arealen under 1 procent av tiden. Det betyder att åtgärderna är viktigare i vissa regioner än andra. Framför allt betyder det att åtgärderna för att minska



fosforläckaget ska vara specifika för varje fält och kunna fungera under den del av året när fosforflödena är höga. Man måste därför rådfråga den som känner till förhållandena bäst, nämligen den lantbrukare som odlar fältet ifråga.

En kombination av olika åtgärder har visat sig vara det bästa sättet att minska läckagen. En mycket effektiv metod mot kväveläckage på lättare jordar har visat sig vara att så in en fånggröda tillsammans med huvudgrödan. Fånggröda är ett snabbväxande gräs som lantbrukaren sår in tillsammans med den vanliga grödan på våren. Efter skörden finns gräset kvar och fortsätter att ta upp kvävet i jorden under hösten. Någon liknande metod för fosfor finns ännu inte. Forskningen släpar efter, och man vet inte vad som är effektivast på olika typer av jordar. Hur täckdikens-systemen ska utformas och hur jorden ska bearbetas och vårdas är andra frågor som måste besvaras för att effektivt kunna minska fosforläckagen. En självklar metod är dock att begränsa tillförseln av fosfor till jorden och att använda bästa teknik vid gödslingen.

Lagom är bäst

Vid all odling bör man sträva efter att inte tillföra mer växtnäring än vad grödan

behöver. Tidigare gödslade man med stora mängder konstgödsel för att öka skördarna. Den användningen har nu minskat, och den totala fosforgödslingen i Sverige är nu nere i samma nivå som den var för hundra år sedan. Fortfarande sker dock gödsling med överskott av fosfor till marken, framför allt i Danmark och Finland. I motsats till detta har marken i Polen, Baltstaterna och nordvästra Ryssland nu en mycket låg eller rentav negativ fosforbalans. I Sverige genererar vi årligen ett fosforöverskott på två kilo per hektar. Det är ett litet överskott, men upplagringen bör upphöra helt för att man på sikt ska kunna minska fosforläckagen.

Fler djur ökar läckaget

Intensiv djurhållning resulterar i stora mängder stallgödsel. För mycket djur på liten yta betyder att det blir svårt att fördela gödseln över jordbruksmarken på ett bra sätt och risken för stora fosforläckage ökar. Stallgödsel är också dyrt att transportera och i praktiken är det få dagar under året då den är lämplig att sprida. I Litauen har man även kunnat visa att fosfor i stallgödsel är mera lätttröblig än i konstgödsel.

Enligt EU-statistik från 2005 är djurtätheten i länderna runt Östersjön lägre än

i EU som helhet. Det enda undantaget är Danmark. De flesta länderna runt Östersjön har dock områden med mera intensiv djurhållning än genomsnittet. I Sverige finns sådana områden exempelvis i västra Blekinge och sydvästra Halland. I Polen är förhållandena mycket heterogena. Hög djurtäthet återfinns i provinserna Wielkopolskie väster om Warszawa, och Pomorskie som ligger nära Östersjön. Lokalt är fosforöverskottet högt, i storleksordningen ända upp till tjugo kilo per hektar och år.

Om vi äter mycket animalieprodukter betyder det flera djur som i sin tur betyder mera stallgödsel. Om vi i Sverige exempelvis importerar kött från andra Östersjöländer betyder det att fosforläckaget ökar där, och vi har då exporterat vårt miljöproblem. För alla länder runt Östersjön gäller att näringsintaget av animalier är högre än vad som rekommenderas som hälsosamt. Dessutom ökar konsumtionen snabbt för medel- och höginkomsttagarna, inte minst i Sverige. För att få en balans mellan stallgödsel och befolkningen i varje land runt Östersjön och nå ett hälsosamt näringsintag skulle djurantalet behöva minska med åtminstone hälften. 🐦