



Jordbrukets påverkan på Östersjön – en jämförelse av indikatorer för att beskriva näringsbelastningen

Helena Andersson



Handledare: Helena Aronsson och Markus Hoffmann

Seminarier och examensarbeten Nr. 62

Uppsala 2008

Avdelningen för vattenvårdslära
Swedish University of Agricultural Sciences
Division of Water Quality Management

ISRN SLU-VV-SEMEX-62-SE
ISSN 1100-2263

FÖRORD

Denna uppsats är ett examensarbete på D-nivå omfattande 30 högskolepoäng utfört inom Naturresursprogrammet vid Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU. Arbetet har skett på uppdrag av Lantbrukarnas Riksförbund, LRF, i samarbete med SLU. Handledare har varit Dr Helena Aronsson på SLU och Dr Markus Hoffmann på LRF. Examinator har varit professor Lars Bergström på SLU.

Uppsala augusti 2008

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY.....	4
BAKGRUND OCH SYFTE.....	5
ÖSTERSJÖN – JORDBRUKET, VÄXTNÄRINGEN OCH ÖVERGÖDNINGSPROBLEMEN.....	6
Östersjön och dess avrinningsområde.....	6
Näringsbelastningen på Östersjön.....	8
Ökat läckage och minskad retention	11
Övergödning	12
Miljömål och direktiv.....	13
De svenska miljömålen	13
EU:s ramdirektiv för vatten.....	14
EU:s nitratdirektiv	15
EU:s IPPC-direktiv.....	15
EU:s gemensamma jordbrukspolitik – CAP	15
Organisationer för internationella samarbeten.....	16
Helsingforskommissionen, HELCOM	16
Baltic 21	19
Europeiska miljöbyrån, EEA.....	20
Eurostat.....	20
Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling, OECD	20
INDIKATORER SOM VERKTYG I JORDBRUKETS ÅTGÄRDSARBETE.....	20
Indikatorer som verktyg.....	20
Vad är en indikator?	21
Indikator kategorier	22
Att arbeta fram en bra indikator	22
Problem kopplade till indikatorer.....	24
Dagens indikatorer	24
Helsingforskommissionen, HELCOM	24
Baltic 21	25
Europeiska miljöbyrån, EEA.....	25
Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling, OECD	27
Världsnaturfonden, WWF	27
Sammanställning – dagens indikatorer.....	28
Siktdjup, algblomning, syrehalt samt N/P-kvot	29

Ytavrinning och total näringstillförsel	30
Handelsgödselanvändning	30
Djurtäthet	30
Betesmark	31
Produktivitet	31
Miljöåtgärder	31
Regionala regler för god jordbrukarsed, regionala miljömål samt utbildningsnivå.....	31
Grödfördelning	31
Brukningsmetoder och markskötsel	31
Bruttonäringsbalans.....	32
Kväveeffektivitet	32
Ekologisk odling	32
Markkvalitet	33
Näringsskötsel	33
Score card.....	33
Förändringar i framtiden	33
Framtida lagstiftning – marint ramdirektiv	34
Enkätundersökning	35
APPLICERING AV INDIKATORER PÅ LÄNDERNA KRING ÖSTERSJÖN.....	38
Jordbrukets belastning på Östersjön	38
Vad beror belastningen på?	40
Naturgivna förutsättningar	40
Växtnäringsbalanser	42
Befolkning	43
Grödfördelning	46
Gödsling och djurhållning.....	48
Produktion	50
Konsumtion	52
Självförsörjningsgrad	53
Nitratdirektivet	54
Miljöarbete	55
Reflektioner kring belastningens orsaker	68
DISKUSSION	70
TACK... ..	73
REFERENSER.....	74
Publicerade referenser	74
Personliga referenser	76
Internetreferenser	76

SAMMANFATTNING

Östersjön – ett ungt hav med speciella förutsättningar och en unik artsammansättning. Men även ett hav som utstår stora påfrestningar. Varje sommar matas vi via massmedia med bilder på ett Östersjön grönt av algblooming. En algblooming som till stora delar beror på den ökade tillförseln av kväve och fosfor som skett under det senaste århundradet. En stor del av denna näring härrör från åkermarken i tillrinningsområdet vilken har ökat i takt med att jordbruket intensifierats, våtmarker torrlagts och diken rätats ut.

I slutet av 1900-talet ökade medvetandegraden om Östersjöns tillstånd, vilket bland annat resulterade i nationella miljömål, internationella samarbeten och EU-direktiv. Organisationer som Helsingforskommissionen, HELCOM, och Baltic 21 kom till och direktiv som Nitratdirektivet trädde i kraft. Dessa internationella organisationer har olika sätt att arbeta men gemensamt för dem är att alla använder sig av indikatorer. Detta dels för att se hur Östersjön mår men även för att följa utvecklingen av de sektorer som bidrar med näringstillförseln, bland annat jordbruket. Indikatorer är ett sätt att förenkla en komplex verklighet med syftet att synliggöra de nyckelfaktorer inom bland annat jordbruket som påverkar Östersjön och dess näringsbalans. En indikator kan inte stå för hela förklaringen men den kan ge besked om en del av problemet och förhoppningsvis även om möjliga åtgärder. Det är alltså svårt att hitta en heltäckande indikator och det kan därför vara lämpligt att använda sig av flera olika.

Vid en närmare studie av ett antal jordbruksfaktorer med nyckelroller i sammanhanget framkom, med överskotten i växtnäringsbalanserna som hjälp, i vissa fall ett samband med de belastningsberäkningar som idag finns tillgängliga för de olika länderna.

- Danmark och Tyskland redovisar ett högre medelläckage av kväve från jordbruksmarken än övriga länder samtidigt som Lettland och Litauen redovisar något lägre läckagesiffror. För kväve framkom ett tydligt samband mellan medelläckage och överskotten i balanserna. Analysen visar alltså att ett ökat kväveöverskott även ökar kväveförlusterna till vatten. Kvävebalanserna är likartade för de flesta länder förutom Lettland, Tyskland och Danmark. Lettland har det lägsta överskottet i sammanställningen. När det gäller enbart den del av Tyskland som hör till Östersjöns avrinningsområde är kväveöverskottet något högre än övriga länders samtidigt som Danmark har ett mycket större överskott i kvävebalansen än övriga länder. För fosfor sticker Danmark och Finland ut med högre överskott och Finland har dessutom det största medelläckaget av fosfor. Lettland är det enda land som inte visar på något fosforöverskott över huvud taget.
- En tydlig korrelation framgick i analysen mellan djurtätheten och överskotten i kvävebalanserna. Danmark är det land som ligger i topp för båda dessa indikatorer samtidigt som Lettland står för den lägsta djurtätheten. Även Tyskland visar på en hög djurtäthet, en siffra som dock representerar hela landet och inte enbart den del som hör till avrinningsområdet. Ett samband mellan djurtäthet och balans, om än inte lika tydligt, framkom dessutom även när det gäller fosfor.
- Tyskland som helhet använder mest handelsgödsel med avseende på kväve. Även när det gäller fosfor använder hela Tyskland, tillsammans med Polen, mest handelsgödsel. Estland och Lettland har en låg handelsgödselanvändning, beträffande både kväve och fosfor. Ett samband mellan användningen av handelsgödsel och överskotten i balanserna var något som förväntades men inte kunde bevisas i denna analys.

- I Danmark utgör mer än hälften av den totala markytan jordbruksmark vilket är den största andelen i avrinningsområdet. Finlands och Sveriges jordbruksarealer är mycket små, endast några procent av den totala markarealen. Andelarna vall och träda skiljer sig dessutom väldigt mycket åt mellan länderna. I Sverige består mer än hälften av åkermarken av vall och träda och i Polen är denna areal mycket liten. Vall och träda anses förvisso vara lågläckande arealer men mycket vall tyder även på mycket nötkreatur vilket totalt sett ökar överskotten i balanserna. Det gick inte att påvisa någon korrelation mellan dessa arealer och vare sig överskotten i kvävebalanserna eller kväveläckagen i denna analys.
- En tydlig korrelation framkom mellan både kväve- respektive fosforöverskottet och produktionen av såväl kött, spannmål som mjölk. Danmark hade den överlägset största produktionen per capita av alla dessa livsmedelskategorier samtidigt som de, vilket tidigare nämnts, även har de överlägset största näringsöverskotten.
- När det gäller de naturgivna förutsättningarna utmärker sig Polen, med mycket sandjordar, samt Finland, med mycket lerjordar. Hög kväveutlakning förknippas generellt med sandjordar medan fosforförlusterna kan vara betydande från lerjordar. Det kan vara en förklaring till det höga medelläckaget av fosfor i Finland. Finlands låga årsmedelnederbörd är emellertid något som talar emot höga fosforförluster. Finland har dock troligen ofta kraftig snösmältning med ytavrinning som följd, vilket skulle kunna förklara en del av läckaget.
- Tyskland har störst invånarantal per hektar jordbruksmark, en siffra som dock gäller hela landet. Efter Tyskland är det Sverige som har den högsta befolkningstätheten sett per arealenhet jordbruksmark. Den lägsta befolkningstätheten sett i relation till jordbruksmarken står Litauen för. Analysen visar dock inte på något samband mellan invånarantalet per hektar jordbruksmark och överskotten i balanserna.
- På grund av det stora överskottet i balanserna har Danmark, trots relativt lågt befolkningsantal, även det största överskottet per capita för både kväve och fosfor. Övriga länder, förutom Sverige och Lettland, som uppvisar de lägsta siffrorna, ligger ungefär lika.
- När det gäller konsumtionen och självförsörjningsgraden av kött utmärker sig Lettland, med en låg konsumtion och låg självförsörjningsgrad, och Danmark, med en hög konsumtion och hög grad av självförsörjning. Det är dock svenskarna och finländarna som konsumerar mest mjölk medan den lägsta mjölkkonsumtionen sker i Polen. Självförsörjningsgraden av kött är dessutom låg i Estland.
- Fyra av länderna i avrinningsområdet har beslutat att låta hela landets yta omfattas av nitratdirektivet; Danmark, Tyskland, Finland och Litauen. I övriga länder omfattas mindre än 20 % av arealen, med allra minst andel i Polen.
- Inom ramen för EU:s Landsbygdsprogram för perioden 2007-2013 är Finland det land som betalar ut mest pengar fördelat per arealenhet jordbruksmark i form av miljöersättningar till jordbruket med syftet att minska växtnäringsförlusterna. Finland är även det land som redovisar de största fosforförlusterna från jordbruket. Miljöersättning för insådd av fånggröda finns, inom ramen för detta program, i

Sverige, Finland, Polen, Tyskland och Danmark. Miljöersättning för anläggning av skyddszoner finns inom programmet i Sverige, Finland, Litauen, Polen och Tyskland.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att det för kväve finns flera indikatorer som kan användas för att beskriva jordbrukets påverkan på övergödningen av Östersjön. För fosfor är det svårare att enkelt beskriva denna påverkan. En viktig slutsats är också att det inte finns en enkel indikator, utan en kombination av flera ger en bättre beskrivning av situationen. Detta är även en allmän synpunkt som kunnat lyftas fram ur den undersökning som redovisas i rapporten, där personer som på något sätt arbetar med Östersjön och näringsbelastningen från jordbruket intervjuats. För att till fullo kunna ge en rättvis bild av jordbrukets påverkan kan det vara nödvändigt att göra bedömningar på regional nivå, men här handlar det om att hitta balans mellan krav på detaljnivå och tillgång till data för alla länder. Detta arbete bidrar till att ge en bild av situationen när det gäller jordbrukets påverkan i länderna kring Östersjön idag. Genom att bygga vidare på det arbete som här inlett bör det finnas möjligheter att utveckla verktyg för att kunna följa hur åtgärdsarbetet inom jordbruket resulterar i förändringar som främjar livet i Östersjön

SUMMARY

The Baltic Sea, due to its special conditions, is a unique and vulnerable marine environment. There are many pressures that have an impact on the sea and one of the major problems is the extensive flow of nutrients from land. The most visible effect of the supply of nutrients is the annual algal blooms.

One of the main sources of nitrogen and phosphorus supply is agriculture. Nutrient losses from arable land have been increasing as agricultural production has intensified. At the end of the twentieth century an increased awareness of these problems led to the formation of organizations such as HELCOM and Baltic 21. While these international organizations work in different ways to restore the state of the marine environment and decrease the supply of nutrients, they all use indicators to illustrate the situation and track improvements.

Indicators are an approach used to characterize a complex reality. This approach has been used for example to point out the main factors in agriculture that have an influence on the nutrient balance of the Baltic Sea. While an indicator does not represent a complete explanation, it can sometimes shed light on some aspects of a problem and hopefully even on possible solutions.

A number of important agricultural factors that may have an impact on the Baltic Sea are presented more closely and studied in this analysis. The results suggest that for some of the indicators there is a correlation with nutrient losses.

The connection between nutrient balances and losses is clear – an increased surplus in nutrient balances leads to an increase in nutrient leaching to the sea. The highest nitrogen losses come from Denmark and Germany (57 and 40 kg N/ha agricultural land), the two countries with the greatest surpluses. Finland, the country with the highest phosphorus losses (1.1 kg P/ha agricultural land), also has a significant phosphorus surplus.

There is a clear correlation between animal density and nitrogen balance which indicates that there may be measures to be taken in order to decrease nitrogen losses from agriculture. The problem with using animal density as an indicator for the agricultural influence on the Baltic Sea is that measures can be taken which decrease nutrient losses without actually decreasing the amount of animals. The positive changes that arise from these measures may therefore not be possible to see in this indicator.

The study also showed a correlation between production of meat, cereals and milk and nutrient balances of both nitrogen and phosphorus which indicates that nutrient losses increase as the production of each of these increases. However, a high use of mineral fertilizers did not show any correlation with high nutrient losses from agricultural land. In addition, while forage plants and fallow land are known to have low nutrient losses compared to areas with cereals, the study did not show on any link between these factors and nutrient losses.

Finally, the study shows that on the whole, correlations between nitrogen balances and different agricultural factors generally are more pronounced than those for phosphorus.

BAKGRUND OCH SYFTE

Miljöproblemen i Östersjön är i dagsläget många. Ett av de stora problemen är övergödningen som varje sommar bland annat orsakar omfattande algblomningar. Jordbruket står för en stor andel av näringsflödena till havet, där bland annat grödval, gödslingsstrategier och jordbearbetning är viktiga odlingsfaktorer som påverkar läckaget. För att se vilken påverkan jordbruket har på övergödningen används idag olika indikatorer för att mäta belastningen. Vilka dessa är varierar dock mellan länderna och det kan således vara svårt att göra en jämförelse av de olika ländernas påverkan.

Det övergripande syftet med detta arbete är att sammanställa och utvärdera de indikatorer som används idag för att beskriva jordbrukets belastning av kväve och fosfor på Östersjön samt att visa på en funktionell metod som skulle kunna användas av länderna kring Östersjön i framtiden. Målet är också att ge en översikt över hur situationen ser ut vad gäller jordbrukets påverkan i de olika länderna.

Arbetet består i huvudsak av tre delar:

1. En kunskapsgenomgång av övergödningens problematik i Östersjön och jordbrukets del i denna samt en presentation av de initiativ som tas genom nationellt miljömålsarbete, internationella samarbeten och EU:s direktiv för att förbättra situationen.
2. Presentation av indikatorer som verktyg för identifiering av problem samt för uppföljning av åtgärdsarbetet. Dagens indikatorer presenteras och utvärderas.
3. En genomgång av värden på några utvalda indikatorer för de olika länderna kring Östersjön med en sammanfattande jämförelse och diskussion.

Arbetet har utförts genom litteraturstudier samt genom personliga kontakter med myndigheter och intresseorganisationer kring Östersjön. En enkätundersökning har också genomförts. På grund av att en mycket liten del av Ryssland omfattas av Östersjöns avrinningsområde samt på grund av svårigheten att få tag på information har ingen vidare analys rörande Ryssland gjorts i detta arbete.

ÖSTERSJÖN – JORDBRUKET, VÄXTNÄRINGEN OCH ÖVERGÖDNINGSPROBLEMEN

Östersjön och dess avrinningsområde

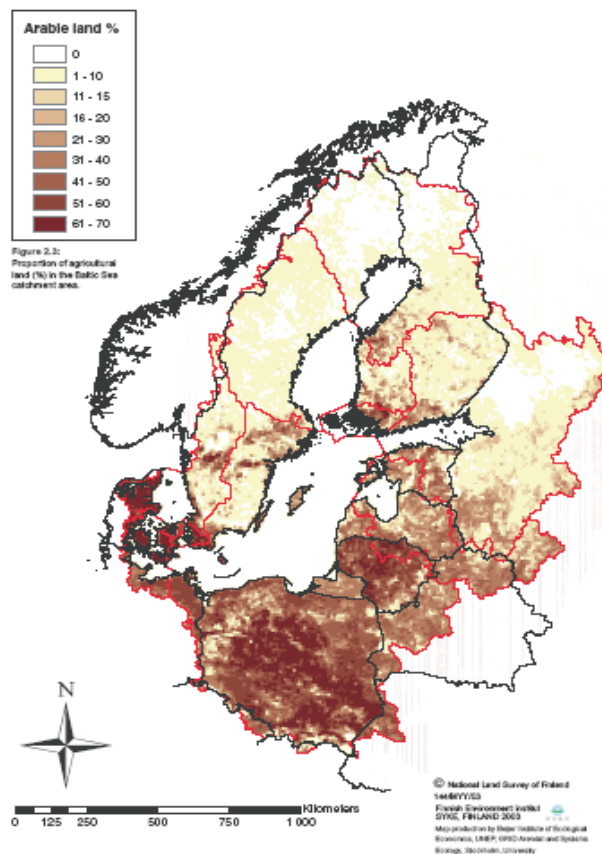
Östersjön är ett väl avgränsat hav med mycket speciella förutsättningar. Vattentillförseln till havet sker både från den salta Nordsjön och från olika sötvattenfloder. Förbindelsen med Nordsjön och Atlanten via Kattegatt och Skagerrak är väldigt trång, något som har resulterat i att salthalten här är mycket lägre än i övriga världshav. Saltvatten tillförs helt enkelt inte Östersjön i så stor utsträckning att en salthalt jämförbar med världshavens kan upprätthållas. Havet är dessutom uppdelat i tre del-bassänger vilka skiljs åt med hjälp av grunda trösklar. Mellan de olika del-bassängerna sker ett vattenutbyte liknande det som sker i sundet mellan Sverige och Danmark. Att vattnet inte tillåts cirkulera fritt i Östersjön och framförallt i Öresund leder till att det kan ta upp emot 30 år att byta ut allt vatten i havet (Bernes, 2005). Östersjön har bildats efter den senaste istiden, har en yta på knappt 400 000 km² och ett medeldjup på cirka 60 meter vilket gör det, sett ur en global synvinkel, till ett relativt ungt, litet och grunt hav (Nationalencyklopedin, 2008). Det vatten som flödar in till Östersjön via de danska sunden håller i genomsnitt en salthalt på 15 till 25 promille. Östersjöns ytvatten innehåller i regel inte mer än 8-9 promille salt, vilket kan jämföras med oceanvattnets salthalt på 35 promille (Bernes, 2005). Det bräckta vattnet gör Östersjön till en unik miljö vad gäller både växt- och djurliv, här finns arter som har anpassat sig till den speciella salthalten och som inte skulle kunna överleva utanför Östersjön.



Figur 1. Östersjöns avrinningsområde (HELCOM, 2006_a)

Östersjöns avrinningsområde, se figur 1, är 1 720 270 km² stort, det vill säga fyra gånger så stort som Östersjöns yta. Danmark, Estland, Finland, Lettland, Litauen, Polen, Ryssland, Sverige och Tyskland har kust vid Östersjön och utgör således en stor del av avrinningsområdet. Slovakien, Tjeckien, Ukraina och Vitryssland utgör en mindre del av avrinningsområdet och saknar helt kust till havet. Av de delar av Tyskland, Danmark och Polen som hör till avrinningsområdet består 60-70 % av jordbruksmark. I Estland, Lettland och Litauen är motsvarande siffra 30-50 % medan den i Sveriges, Finlands och Rysslands delar av avrinningsområdet bara är runt 10 %. I Finland och Sverige är jordbruksmarken till största del lokaliserad till de södra delarna av landet. Mest uppodlad mark finns i avrinningsområdets östra, södra och västra delar, se figur 2. I de norra delarna dominerar skogsmarken. I avrinningsområdet bor ungefär 85 miljoner människor. (HELCOM, 2004)

Befolkningstätheten varierar från mindre än 1 person/km² i de norra och nordöstra delarna av avrinningsområdet till mer än 100 personer/km² i de södra och västra delarna (HELCOM, 2006_a). Markanvändningen följer i princip samma mönster som befolkningsfördelningen med störst befolkningstäthet i de östra, södra och västra delarna.

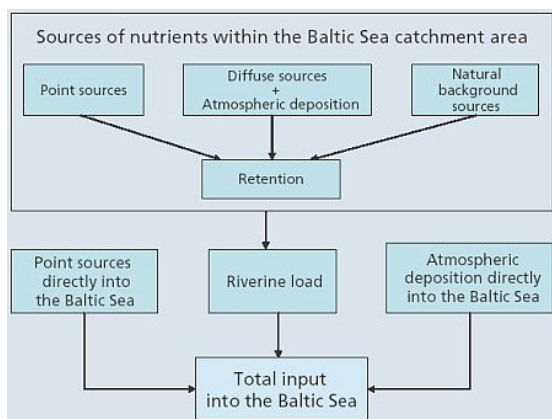


Figur 2. Jordbruksmarkens fördelning i Östersjöns avrinningsområde (HELCOM, 2004)

Näringsbelastningen på Östersjön

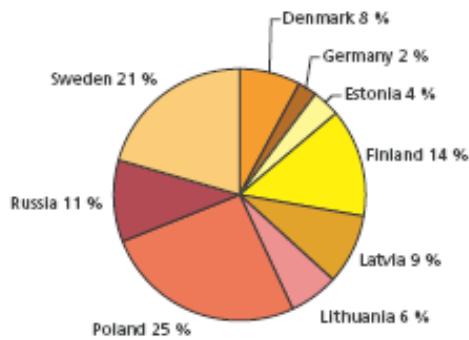
Näringsämnen tillförs Östersjön via floder, atmosfären samt direkta utsläpp längs med kusten. Med floderna kommer näringsämnen både från punktutsläpp som reningsverk, från diffusa utsläpp som till exempel jordbruket samt från naturligt läckage från orörda områden. (HELCOM, 2006_b)

Hur stor näringsbelastningen är på Östersjön beräknas med hjälp av flera olika modeller i länderna i avrinningsområdet. Modellerna ser olika ut men gemensamt för dem är att ett flertal olika parametrar används och tas hänsyn till för att beräkna hur stora mängder näringsämnen som årligen hamnar i Östersjön. En del av dessa modeller redovisar dessutom källfördelningen, det vill säga varifrån näringen kommer. (HELCOM, 2005) Näringen som tillförs havet gör det antingen via direkt atmosfärisk deposition på vattenytan, via floder eller via punktkällor med utsläpp direkt i havet. Näringen härrör i sin tur från atmosfäriska utsläpp av bland annat avgaser, punktkällor som reningsverk, diffusa källor där jordbruket står för den största andelen samt naturligt bakgrundsläckage. För att veta den totala näringstillförseln till Östersjön vägs all tillförsel samman samtidigt som hänsyn tas till den retention som sker, se figur 3.

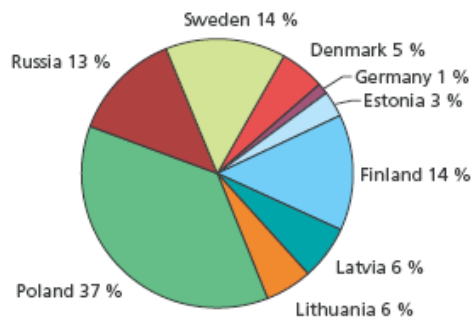


Figur 3. Källor till näringstillförsel till Östersjön (HELCOM, 2005)

En av de internationellt sett viktigaste organisationerna för redovisning av näringsbelastningen på Östersjön är HELCOM som med jämna mellanrum ger ut så kallade Pollution Load Compilations, vilket är rapporter över avrinningsområdets alla landbaserade föroreningskällor, se vidare sidan 18. I den senaste PLC-rapporten, som grundar sig på läckaget år 2000, uppskattades det totala kväve- och fosforläckaget till Östersjön till 1 009 700 respektive 34 500 ton. Av detta tillförs cirka 75 % av kvävet och 95 % av fosfor via vatten och resterande andel via luften. Av den vattenburna tillförseln av kväve och fosfor står jordbruket, tillsammans med skogsbruket, för nästan 60 respektive 50 % (HELCOM, 2005). Polen, Sverige, Ryssland och Finland står för det största läckaget av båda näringsämnena, se figur 4 respektive 5.

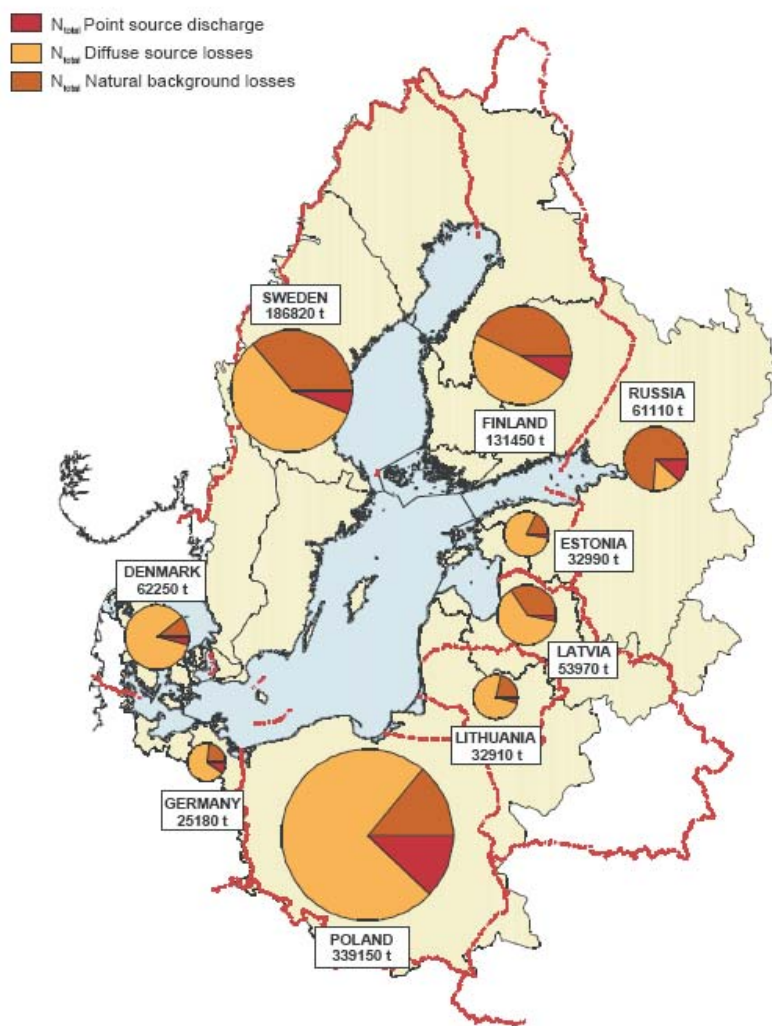


Figur 4. Vattenburen kvävetillförsel till Östersjön år 2000 (HELCOM, 2005)

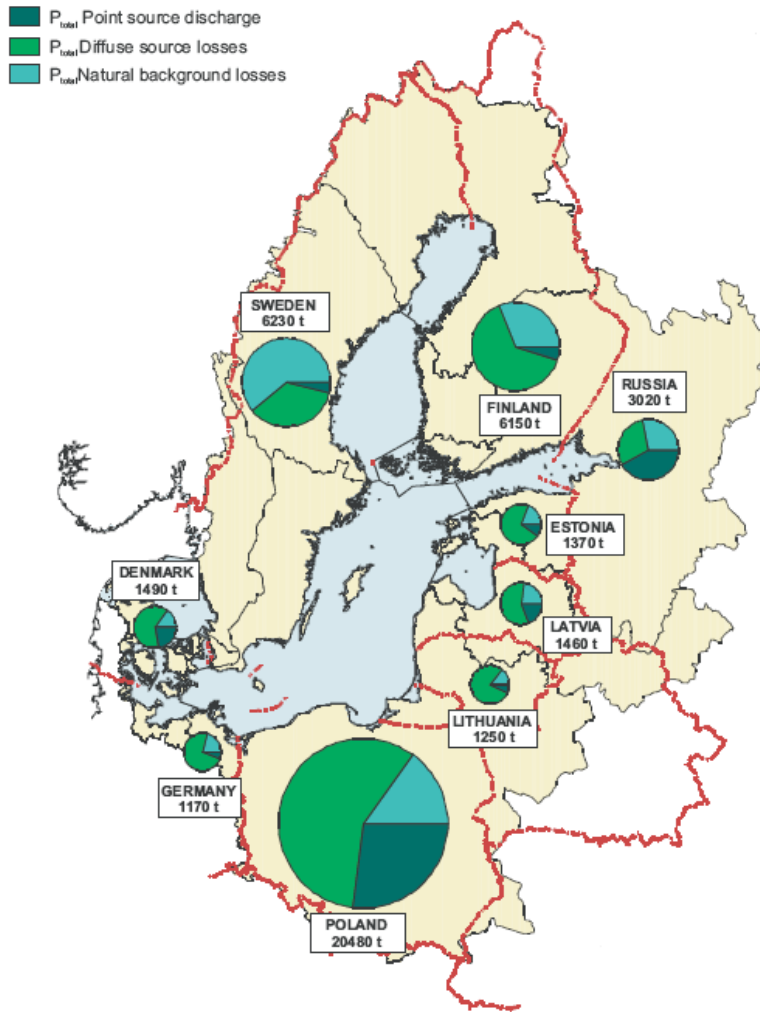


Figur 5. Vattenburen fosfortillförsel till Östersjön år 2000 (HELCOM, 2005)

I PLC-rapporten redovisas näringsläckaget fördelat på punktkällor som industrier och reningsverk, diffusa källor, vilket främst består av läckage från jordbruket, samt bakgrundsläckage. Bakgrundsläckage avser det läckage som naturligt skulle ske från marken om den vore helt opåverkad av människan. Hur stort kväve- respektive fosforläckaget är från respektive land samt hur fördelningen ser ut över bakgrundsläckage, punktkällor och diffusa källor visas i figur 6 respektive 7. Figurerna bör dock utläsas med vetskapen att inte alla länder använt sig av samma metod och samma modellberäkningar. Då olika metoder har använts skiljer sig även resultaten något åt. Det som redovisas i de båda figurerna kan därför anses spegla verkligheten i grova mått. Ryssland har inte redovisat några siffror på diffusa förluster vilket är anledningen till att deras bakgrundsförluster är så stora. (HELCOM, 2004)



Figur 6. Källfördelning över vattenburet kväveläckage till Östersjön 2000 (HELCOM, 2004)



Figur 7. Källfördelning över vattenburet fosforläckage till Östersjön 2000 (HELCOM, 2004)

I de indikatorfaktablad som publiceras av HELCOM varje år rapporteras bland annat den totala näringstillförseln till Östersjön via floder, kustområden, direkta samt diffusa källor. Det senast publicerade faktabladet baseras på år 2005 och redovisar ett totalt näringsläckage enbart via vatten, det vill säga exklusive lufttillförsel, till Östersjön på 579 000 ton kväve och 28 500 ton fosfor (HELCOM, 2007_b).

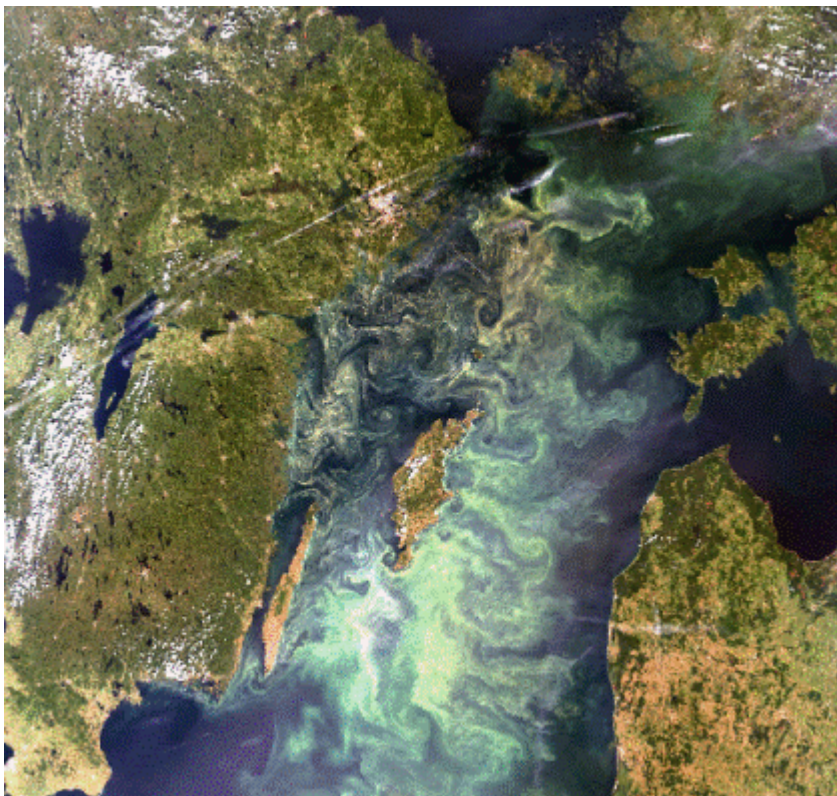
Ökat läckage och minskad retention

Sedan människan övergick från att vara jägare och samlare till att bli bofast har jordbruket varit en naturlig del av landskapet. Fram till 1800-talets mitt var dock de bearbetade åkerarealerna små och läckaget av näringsämnen från dem troligtvis relativt litet. I takt med att jordbruket utökats och intensifierats har även läckaget ökat. Mellan 1840-talet och 1970-talet gavs i Sverige statligt stöd för torrläggning av mark för jordbruksändamål, något som ledde fram till att mer än 90 % av våtmarkerna försvunnit i vissa jordbruksområden, framförallt i den södra delen av landet. Under åren 1880-1950 sänktes, enbart i Sverige, vattennivån i 2 500 sjöar och drygt 600 sjöar torrlades helt och hållet (Jordbruksverket, 2004). Våtmarker, sjöar och vattendrag fungerar som naturliga kväve- och fosforkällor. När dessa

dikas ur, sänks eller rätas ut förkortas vattnets uppehållstid och de naturliga reningsprocesserna, även kallat retention, får därmed kortare tid att verka. Dessa åtgärder, i kombination med ökad jordbearbetning, är två av anledningarna till att näringsläckaget och därmed även övergödningen av Östersjön ökat (Bernes, 2005). Sedan 1990 har dock statligt stöd getts för att återskapa våtmarker i det Svenska odlingslandskapet, något som under åren 1990-2003 resulterade i drygt 6000 hektar anlagda våtmarker (Jordbruksverket, 2004).

Övergödning

Sedan 1900-talets början har Östersjöns vattenmiljö ändrats från att vara oligotrof till eutrof, det vill säga från näringsfattig till kraftigt näringsrik. Orsaken till detta är bland annat den kraftiga ökningen av tillförda näringsämnen, framförallt kväve och fosfor. Kväve och fosfor är en förutsättning för liv och i sig inget problem. Det är när för stora mängder växnäringsämnen tillförs som den naturliga balansen rubbas och tillväxten av alger ökar så pass mycket att algblooming kan uppstå. En ökad mängd alger påverkar bland annat ljusförhållandena i vattnet. Grumligare vatten ger mindre ljusnedträngning vilket påverkar många växt- och djurarter negativt. När algerna dör sjunker de till botten där de bryts ner av olika mikroorganismer. För att bryta ner det organiska materialet krävs syre. När näringstillförseln till havet ökar och fler alger därefter ska brytas ner räcker helt enkelt inte syret till och det uppstår därför syrefria bottenar. Detta tillstånd, med ökad näringstillförsel och så kallade döda bottenar, kallas för övergödning eller eutrofiering. Att algerna blommar är ett naturligt fenomen, men att det sker i så stor utsträckning att stora bälten av blommande alger bildas (se SMHI:s radarbild i figur 8) beror bland annat på en ökad mänsklig påverkan. (Världsnaturfonden, 2005_b)



Figur 8. Blomning av cyanobakterier i Östersjön, 11 juli 2005 (SMHI, 2007)

Förutom att de syrefria bottarna leder till avdödning av bottenlevande organismer och därmed även de fiskar som är beroende av dem, kan den kraftiga näringstillförseln dessutom orsaka algblooming av giftproducerande alger. Detta gift är tillräckligt starkt för att döda fiskar och ibland även för att förgifta de djur som dricker av vattnet. (Bernes, 2005)

Den fosfor som tillförs Östersjön binds under normala syrerika förhållanden in till bottensedimenten. När miljön vid bottarna blir syrefria frigörs fosfor i stället ur sedimenten och bidrar ytterligare till övergödningen. Den fosfor som bidrar till Östersjöns övergödningssituation kommer således inte bara från de utsläpp som sker idag. Även gamla synder, det vill säga tidigare läckage, bidrar i allra högsta grad. (Bergström & Dahlin, 2005)

I sötvatten är det normalt sett fosfor som är begränsande för tillväxten. Detta innebär att alg tillväxten fortsätter tills fosfor tar slut om det finns obegränsat med kväve och inga andra faktorer hindrar tillväxten. I Östersjön skiftar det begränsande växtnäringsämnet under året. När det gäller vårblomningen är kväve begränsande medan fosfor begränsar den blomning av cyanobakterier som sker sommardag. Varje år inträffar kraftiga algbloomingar i Östersjöns öppna hav, det så kallade egentliga Östersjön. Dessa är ett resultat av de omgivande ländernas sammanslagna näringsläckage. Den algblooming som däremot sker i vikar och skärgårdar beror i större utsträckning på landets egna utsläpp av både kväve och fosfor varför det är av största vikt att minska läckaget av båda växtnäringsämnena (Bernes, 2005).

På grund av att det vatten som finns i Östersjön kan stanna kvar i havet i upp till 30 år innan färskt vatten kommer in kommer även de näringsämnen som tillförs havet också att stanna kvar under lång tid. Även om en del av den näring som tillförs Östersjön beror på så kallat naturligt bakgrundsläckage, det vill säga läckage som sker naturligt oberoende av den mänskliga aktiviteten, så kommer den största delen från antropogen verksamhet. Avrinningsområdets 85 miljoner invånare sätter oundvikligen sina spår på vattenkvaliteten i Östersjön. (HELCOM, u.å.b)

Miljömål och direktiv

De svenska miljömålen

Flera länder i Östersjöns avrinningsområde har antagit nationella miljömål. För Sveriges räkning antog riksdagen 1999 15 nationella miljökvalitetsmål. Tillsammans med det 16:e målet som antogs i november 2005 beskriver de den kvalitet och det tillstånd för landets miljö, natur- och kulturresurser som är ekologiskt hållbara på lång sikt. Man strävar i arbetet efter att lösa de stora miljöproblemen till nästa generation vilket i praktiken innebär att alla viktiga åtgärder ska vara genomförda till år 2020. För att underlätta arbetet har riksdagen dessutom antagit ett antal delmål i vilka inriktningen och tidsperspektivet anges. (Miljömålsportalen, 2007_a)

Ett av miljömålen är "*Ingen övergödning*" där målet är att halterna växtnäringsämnen i mark och vatten inte ska ha någon negativ påverkan på människors hälsa, den biologiska mångfalden eller användningen av mark och vatten. Miljömålets fyra delmål berör utsläpp av fosfor, kväve, ammoniak respektive kväveoxider. De vattenburna utsläppen av kväveföreningar från antropogena verksamheter till haven söder om Ålands hav ska senast år 2010 minskas med minst 30 % från 1995 års nivå. Jordbruksverket har dessutom, utifrån miljömålet, formulerat ett åtgärdsprogram med ett kvantitativt mål för jordbruket där

rotzonsutlakningen (läckaget nedanför rotzonen, det vill säga cirka en meter ner i jordbruksmarken) av kväve ska minska med 7 500 ton till år 2010. (Miljömålsportalen, 2007_b) Miljökvalitetsmålet som helhet bedöms med dagens insatser tyvärr inte kunna nås i tid. Med förutsättningen att ytterligare åtgärder vidtas bedöms dock delmålet som fullt rimligt att nå. Sektorsmålet för jordbruket ser mycket väl ut att kunna uppnås i tid. (Miljömålsportalen, 2007_c)

I delmålet som berör utsläppen av fosfor ska de vattenburna utsläppen från antropogen verksamhet till sjöar, vattendrag och kustvatten minska med minst 20 % jämfört med 1995 års nivå fram till år 2010. Förutsättningarna för att nå delmålet är de samma som för kväve, det vill säga att det bedöms som möjligt om fler åtgärder vidtas. (Miljömålsportalen, 2007_b)

För att följa upp hur miljökvalitetsmålet ”*Ingen övergödning*” efterlevs används ett antal miljömålsindikatorer (Miljömålsportalen, u.å.):

- Kväve i havet
- Fosfor i havet
- Begränsat näringsläckage – skyddszoner
- Begränsat näringsläckage – fånggrödor
- Tillförsel av kväve till kusten
- Tillförsel av fosfor till kusten

Fyra av metoderna innebär mätning av de faktiska mängderna näringsämnen. Anledningen till att man valt skyddszoner och fånggrödor som indikatorer är att de är knutna till direkta åtgärder; skyddszoner minskar fosforläckaget och fånggrödor minskar läckaget av kväve (Staaf, H., pers. medd., 2008).

EU:s ramdirektiv för vatten

År 2000 presenterades EU:s ramdirektiv för vatten vilket omfattar ytvatten, grundvatten, floder, sjöar och kustvatten. Direktivets syfte är att främja en hållbar vattenanvändning samt att alla typer av sötvatten i EU ska skyddas samt uppnå en god ekologisk status till år 2015. Direktivet berör således alla som på något sätt bedriver en verksamhet som kan påverka vatten. Tidigare arbeten delades in efter kommun-, läns- eller nationsgränser. I det nya ramdirektivet sker indelningen i stället efter avrinningsområden där flera områden bildar ett vattendistrikt. Medlemsländerna har i uppgift att karakterisera varje distrikt, analysera vilka konsekvenser den mänskliga aktiviteten får samt att ta fram en åtgärdsplan för området. Sverige är indelat i fem vattendistrikt. Länsstyrelserna i Norrbottens, Västernorrlands, Västmanlands, Kalmar och Västra Götalands län har utsetts till vattenmyndighet i var sitt distrikt. (EU-upplysningen, 2007) Eftersom syftet är att nå god ekologisk status berörs läckaget av både kväve och fosfor från jordbruksmark då en minskning är nödvändig på många håll för att nå målet.

EU:s nitratdirektiv

1991 trädde EU:s nitratdirektiv i kraft. Syftet med direktivet är att minska nitratföroreningar och andra föroreningar från jordbruk till vatten. Direktivet är ett minimidirektiv, vilket innebär att EU satt upp minikrav för att minska föroreningarna men att medlemsländerna själva gärna får skärpa dessa inom landet. Förvaltningen, som utförs av medlemsländerna, omfattar (Europeiska kommissionen, u.å.a):

- Övervakning av vattenkvaliteten med hänsyn till jordbruket
- Fastställande av nitratkänsliga områden, det vill säga landområden som kan ha stor miljöpåverkan på vatten
- Frivilliga riktlinjer för vad som är god sed inom jordbruket
- Obligatoriska handlingsplaner för de nitratkänsliga områdena

För de nitratkänsliga områdena finns dessutom en fastställd gräns för spridning av kväve från stallgödsel på max 170 kg N/ha och år (Europeiska kommissionen, u.å.a).

EU:s IPPC-direktiv

Syftet med IPPC-direktivet (Integrated Pollution Prevention and Control) är att, genom samordnade åtgärder, förebygga och minska föroreningar från olika punktkällor. Inom jordbrukssektorn räknas stora djuranläggningar med till exempel grisar eller fjäderfän som sådana punktkällor eftersom stora mängder djurgödsel utgör en potentiell risk för förorening. Enligt direktivet krävs det tillstånd för de jordbruk som har stor föroreningspotential och detta tillstånd får bara ges om vissa miljökrav är uppfyllda. Dessa miljökrav kan till exempel vara att vidta alla åtgärder som kan minska föroreningarna eller att återanvända eller undvika det förorenande avfallet. (Jordbruksverket, 2007)

EU:s gemensamma jordbrukspolitik – CAP

Med intentionen att stimulera jordbruksproduktionen infördes i början av 1960-talet EU:s gemensamma jordbrukspolitik, CAP (Common Agriculture Policy). Detta var startskottet för en gemensam finansiering av jordbrukspolitiken samt en marknad med gemensamma priser inom EU. Syftet är att förse konsumenterna med högkvalitativa livsmedel till rimliga kostnader samt att försäkra jordbrukarna om skäliga inkomster, samtidigt som jordbrukssektorn moderniserar och utvecklas. Jordbruket har alltid varit en viktig fråga för EU och omsätter idag cirka 45 % av EU:s budget (Statistiska centralbyrån et.al., 2007). Av detta delas en stor del ut till lantbrukarna i form av olika stöd, bland annat så kallad miljöersättning, en ersättning som bland annat går till åtgärder för att minska jordbrukets miljöpåverkan (Jordbruksverket & Statistiska centralbyrån, 2007).

Ytterligare ett syfte med den gemensamma jordbrukspolitiken är att främja en hållbar utveckling inom jordbrukssektorn. Detta har resulterat i att CAP har reformerats ett antal gånger, senast 2000 och 2003. Efter dessa reformer har innehållet i CAP utökats till att även ställa krav på medlemsstaterna att vidta åtgärder för att minska jordbrukssektorns miljöpåverkan. Vad som ska åtgärdas är upp till medlemsstaterna själva att avgöra och beror på hur landets förhållanden och miljöproblem ser ut. (Europeiska kommissionen, u.å.a) För att minska kväveläckaget finns i Sverige miljöersättningar för insådd av fånggröda, för värbearbetning samt för anläggande och skötsel av våtmarker. För att minska erosionen och därmed framför allt förlusterna av fosfor ges ersättning för anläggande av skyddszoner. För vidare information om Östersjöländernas miljöersättningar, se sidan 55.

Organisationer för internationella samarbeten

Helsingforskommissionen, HELCOM

För att skydda Östersjöns marina miljö har den så kallade Helsingforskonventionen arbetats fram. Den första versionen togs fram och skrevs under 1974 och trädde i kraft 1980. Efter några år blev denna dock inaktuell och en ny togs därför fram 1992. Det dröjde dock till 2000 innan denna godkändes och trädde i kraft. Genom konventionen förbinder sig parterna att förhindra och eliminera föroreningar av Östersjön genom att använda bästa tillgängliga teknik. Konventionen täcker hela Östersjöområdet; havet självt, havsbotten samt allt inlandsvattnet i hela avrinningsområdet. (HELCOM, u.å.a)

Ansvarig för Helsingforskonventionen är Helsingforskommissionen, HELCOM. Inom organisationen sker ett samarbete mellan Danmark, Estland, Finland, Lettland, Litauen, Polen, Ryssland, Sverige, Tyskland och EU-kommissionen med att skydda Östersjöns marina miljö mot alla tänkbara föroreningar. HELCOM, som har sitt säte i Helsingfors, håller varje år möte där rekommendationer för att skydda den marina miljön antas gemensamt. Det är sedan upp till varje land att efterleva rekommendationerna genom sin nationella lagstiftning. (HELCOM, u.å.a)

1992 års Helsingforskonvention består av 38 artiklar samt sju annex. Syftet med Helsingforskonventionens tredje annex är att kontrollera tillförseln av kväve och fosfor till Östersjön från industrin, kommuner samt jordbruk. Kravet för de diffusa källorna inom jordbrukssektorn är att föroreningsgraden ska minskas med hjälp av bästa möjliga teknik. (HELCOM, u.å.b)

Till år 2009 ska en lista över stora djurgårdar, så kallade hot-spots, dessutom vara klar. Syftet med detta är att minska de problem som ofta finns med gödselhantering och ta fram åtgärder för att minska näringsläckaget. (HELCOM, u.å.b)

HELCOM har i sitt arbete valt att fokusera på (HELCOM, u.å.a):

- Eutrofiering – särskilt fokus på jordbruket
- Farliga substanser
- Den landbaserade transportsektorn
- Den marina transportsektorn
- Fiskesektorn
- Skydd och bevarande av den marina miljön samt kusternas biodiversitet

Arbetet är fördelat över fem arbetsgrupper (HELCOM, u.å.a):

- Gruppen för övervakning och utvärdering (MONAS)
- Gruppen för naturvård och skydd av den biologiska mångfalden (HABITAT)
- Maritima gruppen (MARITIME)
- Bekämpningsgruppen (RESPONSE)
- Gruppen för landbaserade föroreningar (LAND)

Dessa arbetsgrupper genomför den aktuella politiken och de strategier som arbetas fram samt tar fram diskussionsförslag till möten inom HELCOM. Målet att minska näringsläckaget från jordbruken ligger under arbetsgruppen HELCOM LAND.

Baltic Sea Action Plan

HELCOM:s Baltic Sea Action Plan (BSAP) är ett åtgärdsprogram som togs i bruk 2006 med syftet att uppnå god ekologisk status i Östersjöns marina miljö till år 2021. Aktionsplanens vision är en hälsosam Östersjömiljö med olika samspelande biologiska komponenter, en god ekologisk status och många olika ekonomiska och sociala aktiviteter. Planen består av politiska överenskommelser och består således inte av några bindande åtaganden. (HELCOM, u.å.c)

För att nå upp till visionen om ett hälsosamt hav har arbetet med Baltic Sea Action Plan delats upp i fyra huvudgrupper med följande övergripande mål (HELCOM, u.å.d):

- Ett Östersjön opåverkad av övergödning
- Ett Östersjön ostört av farliga substanser
- Ett Östersjön med miljövänliga maritima aktiviteter
- Bevarande av Östersjöns biologiska mångfald

För att nå de uppsatta målen finns under varje huvudgrupp fins ett antal delmål. De delmål man har angående övergödningen är: naturliga nivåer av näringstillförsel, rent vatten, naturliga algblokningsnivåer samt naturliga syrenivåer. Indikatorer används för att kunna följa vägen mot att uppfylla dessa delmål och för de olika indikatorerna har nivåer satts upp som mål. När dessa nivåer är nådda anses de reflektera en god ekologisk status. Nivåerna baseras på referensnivåer, vilka ofta anges vara nivåerna före 1950-talet. På grund av att det anses vara extremt svårt att återigen nå denna tids nivåer har målen satts något över dessa värden. (HELCOM, 2006_b)

Planen har arbetats fram i olika steg och den 15 november 2007 togs den slutgiltiga versionen i bruk. För att nå målet om ett Östersjön fritt från övergödning enades parterna om att minska utsläppen av kväve och fosfor med 135 000 respektive 15 250 ton per år fördelat över Östersjöns olika del-bassänger enligt tabell 1, samt på de olika länderna enligt tabell 2 (HELCOM, u.å.e). Dessa utsläppsminskningar grundar sig på beräkningar gjorda i MARE NEST, en modell för beräkning av kostnadseffektiva åtgärder för hela Östersjön (MARE, u.å.). För att uppnå en god ekologisk status 2021 gjordes vidare även en överenskommelse om att ta fram nationella åtgärdsprogram senast 2010 samt att påbörja åtgärderna senast 2016 (HELCOM, u.å.e).

Tabell 1. Maximal tillåten årlig näringstillförsel, faktisk näringstillförsel samt den årliga reduktion som krävs för att uppnå god ekologisk status i Östersjön (HELCOM, u.å.ₑ)

	<i>Maximalt tillåten näringstillförsel (ton/år)</i>		<i>Näringstillförsel 1997-2003 (ton/år)</i>		<i>Reduktionsbehov (ton/år)</i>	
	<i>Fosfor</i>	<i>Kväve</i>	<i>Fosfor</i>	<i>Kväve</i>	<i>Fosfor</i>	<i>Kväve</i>
<i>Bottniska viken</i>	2 580	51 440	2 580	51 440	0	0
<i>Bottniska havet</i>	2 460	56 790	2 460	56 790	0	0
<i>Finska viken</i>	4 860	106 680	6 860	112 680	2 000	6 000
<i>Egentliga Östersjön</i>	6 750	233 250	19 250	327 260	12 500	94 000
<i>Rigabukten</i>	1 430	78 400	2 180	78 400	750	0
<i>Danska sundet</i>	1 410	30 890	1 410	45 890	0	15 000
<i>Kattegatt</i>	1 570	44 260	1 570	64 260	0	20 000
<i>Totalt</i>	21 060	601 720	36 310	736 720	15 250	135 000

Tabell 2. Årlig utsläppsminskning av kväve och fosfor som krävs för att uppnå god ekologisk status i Östersjön, fördelat per land (HELCOM, u.å.ₑ)

	<i>Fosfor (ton/år)</i>	<i>Kväve (ton/år)</i>
<i>Danmark</i>	16	17 210
<i>Estland</i>	220	900
<i>Finland</i>	150	1 200
<i>Tyskland</i>	240	5 620
<i>Lettland</i>	300	2 560
<i>Litauen</i>	880	11 750
<i>Polen</i>	8 760	62 400
<i>Ryssland</i>	2 500	6 970
<i>Sverige</i>	290	20 780
<i>Gränsöverskridande gemensam pool</i>	1 660	3 780

Anmärkning: Den gränsöverskridande gemensamma poolen består av länder som inte tillhör HELCOM men som ändå utgör en liten del av Östersjöns avrinningsområde.

Pollution Load Compilation, PLC 4

I HELCOM:s Pollution Load Compilation (PLC) sammanställs alla landbaserade föroreningskällor från Östersjöns avrinningsområde i en rapport. Den första PLC-rapporten (PLC 1) publicerades 1987. Denna har sedan följts av ytterligare tre; 1993, 1998 och 2004 (PLC 4). Syftet med rapporterna har varit att se hur stora utsläppen varit och hur mängderna förändrats över tid samt att uppskatta effekterna av eventuella vidtagna åtgärder. Alla rapporter har innehållit uppgifter om den faktiska belastningen på Östersjön, det som var nytt för PLC 4, som utkom 2004 och redovisar utsläppen för år 2000, var att punktkällor (utsläpp från reningsverk, industrier samt fiskodlingar) och diffusa källor (allt som inte räknas in som

punktkälla, det vill säga utsläpp från jordbruk, skogsbruk, atmosfärisk deposition samt glesbygd) redovisades var och en för sig. (HELCOM, 2004)

De olika länderna har haft skilda tillvägagångssätt för att kvantifiera näringsutsläppen från diffusa källor; Danmark, Estland, Finland, Polen, Sverige och Tyskland har valt att uppskatta varje diffus källa separat medan Lettland, Litauen och Ryssland har redovisat alla diffusa källor som en summa. De diffusa källorna redovisas dock i rapporten som en summa, angiven i ton utsläppt total-kväve och total-fosfor till Östersjöns avrinningsområdes inlandsvatten eller direkt till Östersjön. (HELCOM, 2004)

Pollution Load Compilation, PLC 5

Just nu pågår arbetet med att ta fram en ny PLC vilken ska baseras på insamlade data från år 2006. Skillnaden mot PLC 4 är, förutom att alla utsläppsvärden är uppdaterade, att både punktkällorna och de diffusa utsläppen är källfördelade. För att fullt ut kunna uppskatta den antropogena belastningen ska även den naturliga bakgrundsbelastningen beräknas. Rapporten beräknas vara klar att publiceras 2009. (SMED, 2007)

Uppdraget att rapportera in de svenska utsläppen till Naturvårdsverket för vidare rapportering till HELCOM har fallit på Svenska MiljöEmissionsData – SMED. Inom SMED sker ett samarbete mellan Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), Statistiska centralbyrån (SCB) och Svenska miljöinstitutet (IVL). (SMED, 2007)

Baltic 21

Baltic 21 är en Agenda 21 för Östersjöregionen med målet att påskynda områdets arbete med hållbar utveckling genom att sätta upp gemensamma mål för regionen inom olika områden. Initiativ till samarbetet togs av Östersjöländernas regeringschefer 1996. Baltic 21 antogs sedan i juni 1998 och medlemmar är idag Östersjöregionens 11 länder (Danmark, Estland, Finland, Island, Lettland, Litauen, Norge, Polen, Ryssland, Sverige och Tyskland), Europeiska kommissionen, ett antal mellanstatliga organisationer, internationella finansieringsdepartement samt internationella icke-statliga nätverk. (Baltic 21, 2008)

Organisationens tyngdpunkt ligger på samarbete mellan länderna i regionen och arbetet fokuserar på sju huvudsektorer; jordbruk, energi, fiske, skogsproduktion, industri, turism samt transport. Huvudsyftet är att uppnå en hållbar utveckling i regionen inom en 30-årsperiod. CBSS, The Council of the Baltic Sea States, ett politiskt forum för de 11 medlemsländerna, har gett Baltic 21 i uppdrag att rapportera in vilka framsteg som görs i arbetet mot en hållbar utveckling i Östersjöområdet. (Baltic 21, 2008)

Mål och scenarier har satts upp inom varje sektor för att nå hållbar utveckling. När det gäller jordbruket är målet att producera mat av hög kvalitet på ett ekonomiskt och socialt försvarbart sätt. Man har dessutom satt upp ett antal undermål (Baltic 21, 2000):

- Lantbrukarna ska ha en skälig levnadsstandard samt använda sig av bruksmetoder som inte skadar människors hälsa eller miljön
- Icke-förnyelsebara resurser ska gradvis ersättas av förnyelsebara eller recirkuleras i så stor utsträckning som möjligt
- Jordbruket ska förse samhället med mat samtidigt som landskapet ska bevaras

Europeiska miljöbyrån, EEA

Den Europeiska miljöbyrån, som är ett EU-organ, grundades 1990 och började verka aktivt 1994. Målet är att stödja en hållbar utveckling i Europa genom att förse beslutsfattare och allmänhet med relevant och aktuell information. De ska på så sätt medverka till att den Europeiska miljön förbättras på ett mätbart sätt. I dagsläget har EEA 32 medlemsländer, av dem är 27 medlemmar i EU. (Europeiska miljöbyrån, u.å.b)

I september 2002 introducerades IRENA projektet (Indicator Reporting on the integration of Environmental concerns into Agricultural policy) med syftet att sammanställa och förbättra jordbrukets miljöindikatorer. Europeiska miljöbyrån är ansvarig för projektet i vilket även Eurostat, Gemensamma forskningscentret samt generaldirektoratet för jordbruk respektive miljö ingår. Hittills har arbetet bland annat resulterat i 35 indikatorfaktablad. (Europeiska miljöbyrån, u.å.b)

Eurostat

Eurostat, EU:s statistikkontor, sammanställer statistik som är jämförbar på EU-nivå och som kan användas som underlag i politiska beslut. Den information som Eurostat tillhandahåller är inte insamlad av dem själva utan kommer från medlemsländernas olika statistikmyndigheter. Efter att informationen skickats in sammanställer Eurostat den till EU-nivå. (Europeiska kommissionen, 2007) Den statistik som Eurostat sammanställer och redovisas används sedan av bland andra EEA för att ta fram indikatorer inom olika sektorer, bland annat jordbruket.

Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling, OECD

OECD bildades 1948 under namnet Organisation for European Economic Co-operation, OEEC. 1961 gjordes organisationen om till dagens OECD som är en internationell organisation för industriella och demokratiska länder med marknadsekonomi. Ett av organisationens syfte är att stödja en hållbar ekonomisk tillväxt vilket till exempel görs genom insamling av data samt övervakning av förändringar inom bland annat ekonomisk utveckling, teknologi, miljö och jordbruk. I dagsläget har OECD 30 medlemsländer, spridda över hela världen. Av Östersjöländerna är Sverige, Finland, Polen, Tyskland och Danmark medlemmar. Estland, Lettland, Litauen och Ryssland ingår således inte i organisationen. På grund av att EU-kommissionen ingår i OECD berörs dock Estland, Lettland och Litauen ändå indirekt av arbetet. Diskussion pågår dessutom med Estland samt Ryssland om ett eventuellt medlemskap. (OECD, u.å.)

INDIKATORER SOM VERKTYG I JORDBRUKETS ÅTGÄRDSARBETE

Indikatorer som verktyg

Beräkningar av läckaget från jordbruket sker med hjälp av olika beräkningsmodeller. Dessa beräkningar visar på hur mycket näring som faktiskt tillförs Östersjön men ger inte primärt en analys av de bakomliggande orsakerna. Då dessa modellberäkningar är mycket omfattande kan det, för att utvärdera de åtgärder som satts in för att minska läckaget, vara enklare att studera de faktorer som har störst betydelse för läckagets storlek. Att använda sig av indikatorer är ett sätt att förenkla en komplex verklighet med syftet att synliggöra nyckelfaktorer som påverkar ett resultat. En indikator kan inte förklara hela sanningen men

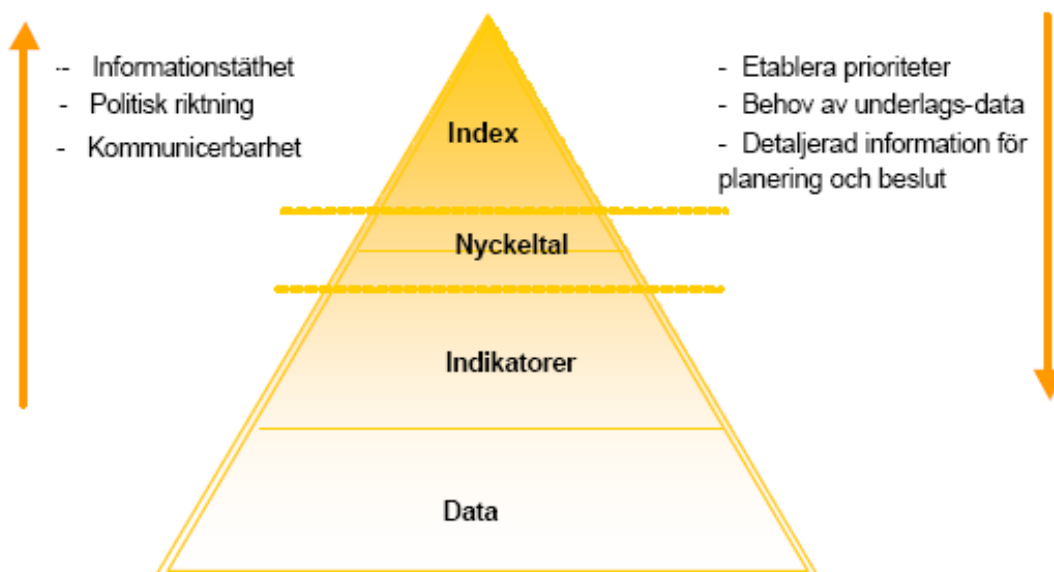
den kan säga oss något om problemet och förhoppningsvis även om möjliga åtgärder. Ofta säger en indikator något om en specifik sak men ingenting om det stora systemet som helhet. Ett viktigt syfte med indikatorer i detta sammanhang är, att på ett objektivt sätt, ge information om vilken utveckling som sker och utvärdera de åtgärder som satts in för att minska läckaget. Indikatorerna kan visa vilka trender som råder och hur jordbruket ser ut idag. Det är dock svårt att hitta en heltäckande indikator och det kan därför vara lämpligt att använda sig av flera olika. För att ha ett system som fungerar på kort sikt är det viktigt att välja indikatorer där data finns att tillgå idag. Dessa indikatorer kanske inte är de bästa för att visa jordbrukets påverkan på Östersjön och det är därför viktigt att även visa på nya metoder.

Vad är en indikator?

En indikator är enligt Svenska akademins ordboks definition (2008) *”ett ämne, eller dylikt, som genom att förhålla sig olika under olika omständigheter giver upplysning om/ utvisar/ angiver något, eller dylikt”* .

Enligt Mitchell et al. (1995) är indikatorer alternativa mätmetoder som används för att identifiera statusen när detta, på grund av tekniska eller ekonomiska anledningar, inte kan mätas direkt.

I en rapport från Naturvårdsverkets, publicerad år 2002, studeras de internationella indikatorer som finns inom miljöområdet för att beskriva arbetet med hållbar utveckling. I rapporten beskrivs dessutom den så kallade informationspyramiden där relationen mellan data, indikatorer, nyckeltal och så kallade index illustreras, se figur 9.



Figur 9. Relationen mellan data, indikatorer, nyckeltal och index i en informationspyramid (Röndell 2002)

Data utgör basen i allt indikatorarbete och är det som bygger upp både indikatorer, nyckeltal och index. Indikatorer bygger alltså på data och är det mest grundläggande redskapet för att analysera förändringar och trender i miljön då de är lättare att tolka än komplexa data. Indikatorerna kan vidare delas in i två kategorier; basindikatorer, vilka refererar till dataunderlag, samt nyckeltal. Nyckeltal visar på större företeelser så som trender inom

miljöområdet. Ofta väljs ett par indikatorer ut som tillsammans fungerar som ett nyckeltal och visar på om utvecklingen går i rätt riktning. I rapporten poängteras det dock att det inom arbetet med indikatorer ofta strävas efter att ett litet antal väl valda indikatorer skall användas och att nyckeltal och indikatorer således utgör två ord för samma sak.

Det översta steget i informationspyramiden är index som består av två eller fler indikatorer eller data som satts samman till ett numeriskt värde. Eftersom den aktuella informationen blir mer aggregerad förenklas även budskapet som förmedlas med hjälp av index, en förenkling som i vissa fall kan vara en nackdel. Ett av de index som nämns som exempel i rapporten är ”*Environmental Sustainable Index (ESI)*”. ESI används för att kunna jämföra hållbar utveckling i olika länder och består av 5 huvudkomponenter (miljöpåverkan, miljökvalitet, globalt förvaltningskap, social och institutionell kapacitet samt social sårbarhet) och 21 faktorer som i sin tur mäts genom 64 olika variabler och indikatorer. Presentationen sker genom att varje land rankas i förhållande till medelvärdet inom varje huvudkomponent.

Flera indikatorer kan även sättas in i en modell för beräkning av bland annat näringsbelastningen på Östersjön, något som bland annat görs inom ramen för HELCOM:s arbete (Röndell, 2002). I dessa modeller beskrivs hur indikatorerna förhåller sig till varandra och hur viktiga sambanden mellan dem är.

Indikator kategorier

van der Werf & Petit (2002) delar in indikatorer i två kategorier; åtgärdsbaserade respektive effektbaserade. De åtgärdsbaserade indikatorerna baseras på hur jordbruket bedrivs medan de effektbaserade fokuserar på vilka effekter dessa metoder får på jordbruket och miljön. De anger gödning samt fånggröda som exempel på åtgärdsbaserade indikatorer och nitratförluster till grundvatten som en effektbaserad. I arbetet är det viktigt att sätta upp vilka mål som ska arbetas mot för att kunna ta fram en så passande indikator som möjligt. Fördelen med de effektbaserade indikatorerna blir då att dessa mål är lätta att följa. Det är då även helt upp till lantbrukaren själv att avgöra vilka åtgärder just han/hon vill göra för att nå målet och dessa åtgärder blir således helt anpassade till gårdens specifika förutsättningar. Nackdelen med den här typen av indikatorer är dock att dessa data är dyra att ta fram jämfört med vad som behövs till åtgärdsbaserade indikatorer. Att använda sig av effektbaserade indikatorer kräver dessutom ofta att simuleringsmodeller används. Detta är både en fördel och en nackdel då många faktorer tas med och ett bra värde fås samtidigt som det kräver en hel del arbete och tid. De åtgärdsbaserade indikatorerna däremot lämpar sig enligt författarna om till exempel certifiering är aktuellt. Dessa metoder är mer direkta och dessutom billigare att genomföra. De anses dock inte vara så lämpliga för mätning av förändringar på grund av att det är svårt att utvärdera en specifik åtgärds miljöpåverkan.

Att arbeta fram en bra indikator

van der Werf & Petit (2002) anger i sin rapport följande riktlinjer som kan användas för utvärdering av befintliga indikatorer men även då nya ska tas fram:

- För att kunna utvärdera miljöeffekter bör tydliga mål sättas upp i början av arbetet. Detta för att på ett så tydligt sätt som möjligt se i vilken riktning arbetet leder.
- Effektbaserade indikatorer rekommenderas på grund av att dessa på ett tydligt sätt följer upp hur väl målet efterlevs samt att det är upp till lantbrukaren själv att avgöra vilka åtgärder som ska göras på gården. Fördelen med åtgärdsbaserade indikatorer är

att de kräver mindre indata. Nackdelen är dock att utvärderingen av miljöeffekterna blir svårare.

- Indikatoren bör kunna redovisas både per ytenhet respektive produktenhet. Detta gör det möjligt att utvärdera jordbruket med avseende på både markanvändning och produktion.
- Indikatorerna kan redovisas i form av faktiska värden eller som poäng. Redovisning i form av poäng gör dock jämförelserna med verkligheten svårare.
- Om det är möjligt bör vetenskapligt framtagna tröskelvärden definieras för indikatorn.
- Metoden bör styrkas genom att utvärdera målets lämplighet i relation till syftet samt genom jämförelse av indikatorvärden med verkliga data.

När HELCOM väljer ut vilka indikatorer som ska vara med i de indikatorfaktblad som ges ut har ett antal kännetecken pekats ut för att kunna avgöra om indikatorn är bra eller inte (HELCOM, u.å.g.). En bra indikator skall således vara:

- Lätt att ta till sig
- Lätt att tyda
- Representativ för det ämne eller område som avses
- Baserad på uppdaterad data
- Jämförbar med internationell data
- Framtagen på ett vetenskapligt korrekt sätt

Förutom dessa ovanstående punkter ska en utvärdering göras av vilken som är den kortaste tidsperiod som behövs för att påvisa en förändring, det vill säga den kortaste tidsperiod som behövs för att indikatorn skall vara pålitlig. Det bör dessutom finnas en referensnivå för att kunna göra en jämförelse av eventuella förändringar över tid.

Även Baltic 21 har ett antal kriterier för vad som kännetecknar en bra indikator (Baltic 21, 2000):

- Indikatorn ska visa hur arbetet mot varje sektorsmål utvecklas
- Antalet indikatorer får inte vara för många
- Indikatorerna ska kunna förstås av personer som inte är experter inom området
- Grundläggande statistik ska finnas tillgänglig för indikatorerna
- För att undvika eventuellt dubbelarbete ska internationella statistiksammanställningar användas

I OECD:s arbete med att ta fram indikatorer har följande kännetecken angivits som viktiga för en bra indikator (OECD, 2001):

- Relevans – indikatorn ska möta de politiska mål och lagar som finns.
- Vetenskapligt erkänd – indikatorn ska grundas på pålitlig statistik.
- Mätbar – indikatorn ska kunna användas i ett större område och aktuell data ska visa förändring över tid.
- Tolkningsbar – indikatorn ska vara lätt att förstå.

EEA anger samma kriterier som OECD men tillägger även att indikatorn bör vara kostnadseffektiv, kostnaden för att ta fram indikatorn ska med andra ord vara proportionell mot det resultat den påvisar (EEA, 2005).

När flera länder och aktörer berörs av indikatorerna är det viktigt att de är väl definierade. Detta för att alla ska göra på samma sätt och för att en jämförelse över nationsgränser över

huvud taget ska kunna vara möjlig. Om alla inte använder sig av samma metod förloras en del av poängen med att ha indikatorer.

För att indikatorn ska vara användbar i dagsläget krävs det naturligtvis att relevant och trovärdig indata finns att få tag på i alla de länder som studeras. Om syftet dessutom är att följa utvecklingen av jordbruket bör indikatorn kunna visa på detta. En bra indikator bör kunna visa på jordbrukets alla förändringar.

Problem kopplade till indikatorer

EEA (2005) anger vissa problem som kan uppkomma då indikatorer ska tas fram:

- Att använda den bäst lämpade indikatorn kan begränsas eller till och med förhindras av att nödvändig data saknas. Detta anges som ett av de vanligaste problemen som stöts på.
- Miljöproblemen är ofta för stora och komplexa för att kunna representeras av enskilda parametrar.
- Det område som ska utvärderas ser inte likadant ut överallt. Till exempel så skiljer sig strukturen på jordbruket, markegenskaperna, topografin, produktiviteten och klimatet åt på olika platser.
- Förhållandet mellan jordbruket och miljön är komplext vilket innebär att ett miljöproblem inte bara har en orsak i jordbruket.

Sammanfattningsvis gäller således att det är svårt att beskriva en komplex verklighet med enskilda parametrar. Då en indikator bara speglar en del av sanningen kan två eller flera indikatorer tillsammans skapa en bättre helhetssyn.

Dagens indikatorer

Helsingforskommissionen, HELCOM

För att kunna följa upp delmålen som satts upp i Baltic Sea Action Plan samt för att se om utvecklingen går i rätt riktning använder sig HELCOM av konkreta indikatorer. För att följa upp delmålet om rent vatten används siktdjup som en indikator. Förändrade nivåer av algblomning kontrolleras genom mätning av blomningarna på både våren och sommaren samt mängden skadliga arter. Genom kontroll av syrenivåerna vid havsbotten kan man följa syrekonscentrationens utveckling. Slutligen används koncentrationen av lösta näringsämnen vintertid samt N/P-kvoten som indikatorer på hur väl det sista målet, naturliga nivåer av näringstillförsel, uppfylls. (HELCOM, 2006_b)

HELCOM publicerar årligen indikatorfaktablad, det vill säga sammanställningar av en mängd olika miljöfaktorer. I faktabladen redovisas de miljötrender och förändringar som sker i Östersjön och de kan därför ses som utvärderingar av hur väl arbetet med Baltic Sea Action Plan efterföljs. Den information som presenteras baseras delvis på de data som tas fram i PLC-projektet. Det som redovisas i faktabladen är (HELCOM, u.å._f):

- Hydrografa variationer - temperatur, salthalt, inflöde och avrinning
- Tillförsel och koncentrationer av näringsämnen och skadliga substanser
- Algblomningar och artsammansättning
- Radioaktivitet
- Olagliga oljeutsläpp

För att följa upp dessa ovanstående fem punkter redovisades i 2007 års faktablad 37 olika indikatorer. Två av dessa, *ytavrinningen* (m³/s) och den *totala tillförseln av kväve och fosfor via vattendrag* (ton), visar på tillförseln av näringsämnen. Med hjälp av dessa indikatorer kan man se i hur stor utsträckning antropogen aktivitet, bland annat jordbruk, bidrar till näringstillförseln. (HELCOM, 2007_a)

Baltic 21

I en rapport från år 2000 redovisar Baltic 21 ett antal indikatorer som ska användas av organisationen för att följa upp utvecklingen i området och de delmål som satts upp för jordbrukssektorn:

- Näringstillförsel till Östersjön från jordbruksmark
- Handelsgödselanvändningen (kväve respektive fosfor)
- Djurtäthet
- Andelen permanent betesmark
- Produktiviteten (grödor respektive mjölk)

Näringstillförseln grundar sig på data från PLC 3. De övriga indikatorerna bygger på statistik från FAO (Baltic 21, 2000).

Baltic 21 poängterar att dessa indikatorer bara utgör ett första försök att följa upp målen och därmed inte täcker in alla aspekter inom begreppet hållbar utveckling. Man håller således dörrarna öppna för en förbättring av indikatorerna i framtiden. De indikatorer som finns idag utgör dock en viktig grund för i vilken riktning utvecklingen sker i regionen. (Baltic 21, 2000)

Europeiska miljöbyrån, EEA

IRENA

De indikatorer som används inom IRENA-projektet för att mäta jordbrukets effekter på växtnäringsläckaget är (EEA, 2005):

- Areal som omfattas av stöd för miljövänligt jordbruk
- Regionala regler för god jordbrukarsed
- Regionala miljömål
- Lantbrukarnas utbildningsnivå
- Ekologiskt odlad areal
- Användning av handelsgödsel
- Förändring i markanvändning
- Djurtäthet
- Brukningsmetoder
- Bruttokvävebalans
- Markkvalitet
- Nitrat i vatten

I indikatorn ”areal som omfattas av stöd för miljövänligt jordbruk” har en jämförelse av i vilken utsträckning medlemsländerna använder sig av olika åtgärder för att minska jordbrukets totala miljöpåverkan gjorts. Indikatorn har sitt ursprung i EU:s gemensamma jordbrukspolitik där krav ställs på medlemsländerna att vidta åtgärder för att minska

jordbrukets miljöpåverkan. Indikatoren ska visa på vilka trender som finns inom de arealer som omfattas av åtgärder för miljövänligt jordbruk.

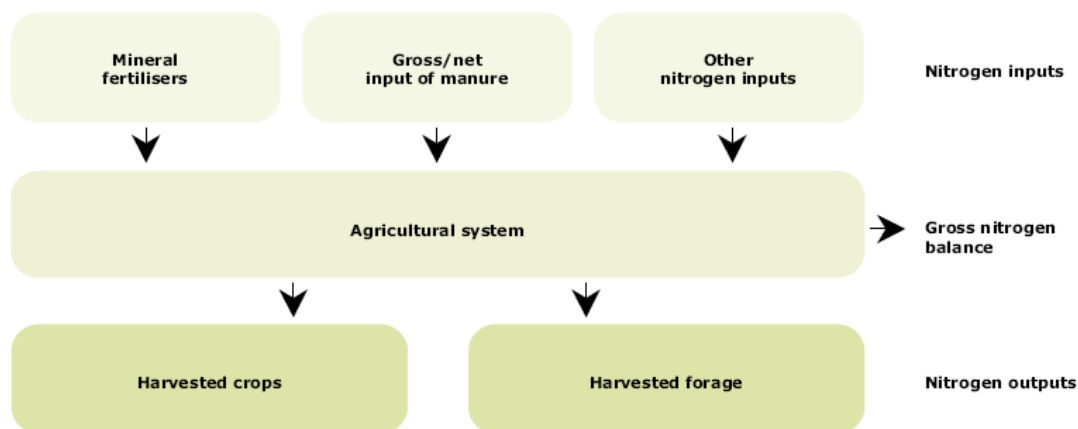
Core set of indicators – CSI

EEA har dessutom, förutom de indikatorer som tagits fram i samband med IRENA-projektet, ett flertal indikatorer inom olika sektorer. När det gäller växtnäringsämnen inom jordbrukssektorn anger man näringsämnen i floder, miljövänliga brukningsmetoder, intensitet och näringsöverskott som indikatorer. 2004 beslutade man sig dock för att, inom respektive sektor, använda sig av ett antal huvudindikatorer. När det gäller jordbruksfrågor har en överenskommelse gjorts om att använda två huvudindikatorer; bruttonäringsbalansen och arealen ekologiskt odlad mark. (Europeiska miljöbyrån, u.å.a)

I bruttonäringsbalansen beräknas skillnaden mellan hur mycket kväve och fosfor som tillsatts systemet och hur mycket som tagits bort med skördeprodukter per hektar jordbruksmark, se figur 10. Det är denna skillnad som riskerar att leda till miljöförstörande utsläpp till både luft och vatten.

Ett stort överskott i näringsbalansen tyder på att trycket på omgivningen är stort och att det finns en risk för höga näringsflöden ut från jordbruksmarken till sjöar och vattendrag eller till luft. Med hjälp av värden från OECD (Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling) har EEA beräknat bruttonäringsbalansen vilken anges i kg N/ha och år. I indikatorn ingår följande parametrar (Europeiska miljöbyrån, 2005_b):

- Inflöde
 - Mineralgödsel
 - Stallgödsel
 - Kvävefixering
 - Atmosfärisk deposition
 - Andra mindre kvävekällor (till exempel frön och växtrester)
- Utflöde
 - Skörd
 - Föda till boskapen/bete



Figur 10. Flöden i bruttonäringsbalansen (EEA, 2005)

Systemet och de beräkningar som utförts grundar sig på Eurostats nationella näringsbalanser. Vissa data som används är dock delvis baserade på uppskattningar vilket ökar risken för felaktiga värden. Statistik saknas bland annat för organiska gödningsmedel och för hur mycket av det producerade som inte säljs. (Europeiska miljöbyrån, 2005_a)

När rapporten om indikatorn publicerades 2005 fanns inte tillräcklig information om de då nya EU-medlemsländerna Estland, Lettland, Litauen och Polen. Detta på grund av att relevant statistik saknades i dessa länder och att data höll på att arbetas fram. (Europeiska miljöbyrån, 2005_b)

Ekologisk odling kännetecknas bland annat av att ingen handelsgödsel eller kemiska bekämpningsmedel får tillföras grödan. Huruvida ekologisk odling är en bra indikator på jordbruksmarkens näringsläckage eller ej är en svår fråga att svara på. Åsikterna om ett ekologiskt system läcker mindre näringsämnen än ett konventionellt går isär.

Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling, OECD

OECD använder sig av ett flertal olika jordbruksmiljöindikatorer för att mäta jordbrukets påverkan på ekonomin, sociala frågor samt miljön. De som används för att mäta jordbrukets växtnäring förluster är (OECD, 2001):

- Markanvändningen, det vill säga andelen jordbruksmark av den totala arealen samt fördelningen av odlad respektive permanent bevuxen mark inom jordbruksmarken.
- Arealen ekologiskt odlad mark
- Näringskötsel, det vill säga hur stor andel av jordbruken som har planer för att minska näringsläckaget från gården. I dessa planer ingår bland annat instruktioner för när lantbrukaren bör gödsla samt hur detta ska ske.
- Markskötsel, det vill säga olika skötselmetoder för att minska näringsläckaget, bland annat vinterbevuxen mark samt tidpunkt för plöjning.
- Kvävebalans
- Kväveeffektivitet
- Markkvaliteten, det vill säga risken för erosion orsakat av vatten eller vind.

Världsnaturfonden, WWF

2007 presenterad Världsnaturfonden sin första Östersjöbarometer (Baltic Sea Scorecard) där åtgärder inom fem huvudområden mättes och betygsattes (Världsnaturfonden, 2007). I augusti 2008 presenterades en ny version, 2008 Baltic Sea Scorecard) där granskningen utvidgats något (Världsnaturfonden, 2008). Förutom de fem områden som studerades 2007, biologisk mångfald, fiske, miljögifter, övergödning och sjöfart, har även en sjätte lagts till – integrerad havsförvaltning.

Som utgångspunkt har man studerat huruvida ländernas regeringar har vidtagit de åtgärder som de lovat, det vill säga, vad de har gjort respektive inte gjort. Analysens resultat har sedan presenterats i en tiogradig skala från A+, det bästa betyget, till C-. Det allra sämsta betyget är ett F vilket innebär att regeringen helt har misslyckats inom området. Länderna har dessutom rankats i hur väl, mätt i procent, de uppnår de åtgärder som studerats i rapporten.

När det gäller övergödningen fokuserade den första analysen från 2007 på tre överenskommelser; EU:s nitratdirektiv, EU:s ramdirektiv för vatten samt Annex III i Helsingforskonventionen. Eftersom Ryssland inte är medlemmar i EU omfattas de heller inte

av direktiven. I rapporten från år 2008 har hänsyn även tagits till vilka åtgärder som vidtagits för att nå HELCOM:s mål om minskad näringstillförsel till Östersjön (se sidan 16).

Resultatet visar att alla länder misslyckats med att nå en acceptabel nivå på sina åtgärder, det vill säga får F i betyg. Tyskland är det land som lyckats bäst trots att de endast uppfyller 46 % av de åtgärder som ingår i granskningen. Övriga länder får ännu lägre betyg och Sverige bedöms endast ha uppnått 35 % av åtgärderna. Tittar man dock bara på övergödningen får alla länderna betyget F förutom Tyskland som hamnar på betyget C-. Enligt WWF är det alltså inget av Östersjöländerna som vidtar tillräckliga åtgärder för att minska problemen med övergödningen.

Sammanställning – dagens indikatorer

För att heltäckande visa hur jordbruket påverkar Östersjöns näringsbalans behövs flera typer av indikatorer. I tabell 3 visas en översikt över de indikatorer som används idag inom organisationerna kring Östersjön. I tabellen delas indikatorerna in i olika kategorier; direkta och indirekta. Med direkta menas dels sådana som mäter effekten och dels sådana som visar på konkreta åtgärder som kan ge effekt. Effektbaserade indikatorer visar på vad som faktiskt sker i Östersjön och ett tydligt exempel här är den faktiska tillförseln av näringsämnen. Åtgärdsbaserade fokuserar i stället, som namnet antyder, på vilka åtgärder som görs inom jordbruket för att minska läckaget av näringsämnen ut från marken.

De indikatorer som benämns som indirekta är sådana som indikerar att det finns ett åtgärdsarbete inom jordbruket även om inte riktade åtgärder för en bättre Östersjömiljö primärt lyfts fram i indikatorn. Ett exempel på en indirekt indikator är i vilken grad ett land implementerat EU-direktiven kopplade till vattenmiljön. Ett annat kan vara utbildningsnivån hos lantbrukarna. Det som kan anges som en gemensam nackdel för de effektbaserade är att en källfördelning är nödvändig för att överhuvudtaget kunna avgöra vilken sektor som orsakat den förändring som visas. Om åtgärder görs inom jordbruket för att minska näringsläckaget till Östersjön borde detta synas på en minskat näringstillförsel. Ett problem kan dock uppstå om någon annan sektor ökat sin belastning. Tittar man då enbart på det faktiska läckaget till Östersjön syns kanske ingen skillnad alls och man kan då luras tro att ingenting skett inom någon sektor för att öka eller minska belastningen. Samma gäller för de övriga effektbaserade indikatorerna. I HELCOM:s fjärde PLC-rapport var näringstillförseln enbart uppdelad på diffusa källor, punktkällor och naturligt bakgrundsläckage. I den femte rapporten, som ännu inte är publicerad, kommer jordbrukets andel av belastningen att vara redovisad separat från de övriga diffusa källorna.

Tabell 3. Dagens indikatorer indelade i kategorierna direkta indikatorer, effekt- eller åtgärdsbaserade, respektive indirekta indikatorer samt de organisationer som använder dessa indikatorer idag.

	Direkt indikator		Indirekt indikator	Organisation
	Effektbaserad	Åtgärdsbaserad		
<i>Siktdjup</i>	X			HELCOM
<i>Algblomning</i>	X			HELCOM
<i>Syrekoncentration</i>	X			HELCOM
<i>N/P-kvot</i>	X			HELCOM
<i>Ytavrinning</i>	X			HELCOM
<i>Näringstillförsel</i>	X			HELCOM Baltic 21
<i>Handelsgödselanvändning</i>		X		Baltic 21 EEA
<i>Djurintensitet</i>		X		Baltic 21 EEA
<i>Areal betesmark</i>		X		Baltic 21
<i>Produktivitet</i>		X		Baltic 21
<i>Areal som omfattas av stödatgärder</i>		X		EEA
<i>Regionala regler för god jordbrukarsed</i>			X	EEA
<i>Regionala miljömål</i>			X	EEA
<i>Lantbrukarnas utbildningsnivå</i>			X	EEA
<i>Markanvändning</i>		X		EEA OECD
<i>Brukningmetoder och markskötsel</i>		X		EEA OECD
<i>Bruttonäringsbalans</i>		X		EEA OECD
<i>Kväveeffektivitet</i>		X		OECD
<i>Ekologisk odling</i>		X		EEA OECD
<i>Markkvalitet</i>			X	EEA OECD
<i>Näringsskötsel</i>		X		OECD
<i>Scorecard</i>			X	WWF

Siktdjup, algblomning, syrehalt samt N/P-kvot

En fördel med de indikatorer HELCOM använder sig av i Baltic Sea Action Plan (siktdjup, algblomning, syrehalt samt N/P-kvot) är att de är relativt enkla att både mäta och följa. De ger ett faktiskt och tydligt mått på hur Östersjön mår och det är därmed lätt att utvärdera hur utvecklingen sker och se om övergödningen minskar eller ökar. Eftersom det är den faktiska situationen i Östersjön som mäts så inkluderas alla utsläpp och det finns därför ingen risk att något läckage inte inkluderas. Mätningar av siktdjup har dessutom pågått sedan tidigt 1900-tal vilket ger en bra bild av hur utvecklingen sett ut under en längre tid. Dessa indikatorer visar på hur Östersjön utvecklas men säger däremot ingenting om vad det är som bidrar med näringen. Man kan således se om näringstillförseln och övergödningen ökar eller minskar men

inte vilken sektor som orsakat förändringen och heller inte vilka orsakerna till dessa förändringar är.

Ytavrinning och total näringstillförsel

HELCOM redovisar även ytavrinning och total näringstillförsel till Östersjön. Den sistnämnda används dessutom även av Baltic 21 och grundar sig på HELCOM:s beräkningar. EEA använder sig av en liknande indikator då de mäter nitrathalten i vattendrag. Dessa indikatorer ger en bra bild av vad som tillförs Östersjön och i vilka mängder det sker. Att veta hur mycket näring som faktiskt tillförs Östersjön är en grundförutsättning för att få kunskap om hur havet mår. Indikatorn utgör således ett bra mått på hur utvecklingen ser ut, det vill säga om belastningen ökar eller minskar. Indikatorn säger däremot i dagsläget ingenting om vilka källorna är och därmed inte hur mycket av näringen som kommer från jordbruket. All den näring som förloras från olika sektorer i avrinningsområdet kommer till slut att hamna i samma vattendrag. När näringstillförseln sedan mäts vid utloppet till Östersjön värderas därför hela avrinningsområdets totala näringsförlust som en gemensam. En minskad näringstillförsel kan alltså bero på åtgärder gjorda inom vilken sektor som helst. Vilka dessa åtgärder är och inom vilken sektor de skett kommer således inte att visas av indikatorn. Det finns dessutom, på grund av näringens transport i landskapet, en viss tidsförskjutning mellan den tidpunkt då de ingående kväve- och fosforhalterna till jordbruket minskas och den tidpunkt då en minskning i läckaget syns. Det är därför svårt att på en gång se de effekter som åtgärderna i jordbruket får.

Handelsgödselanvändning

Handelsgödselanvändningen används som en indikator främst av Baltic 21 och EEA. En av de främsta fördelarna med indikatorn är att den information som finns om användningen är relativt lättillgänglig. För att få kunskap om vad en stor handelsgödselanvändning faktiskt betyder för läckaget av växtnäringsämnen är det dessutom viktigt att veta hur stora skördarna är. Om skörden är stor i förhållande till den använda gödselmängden är risken för utlakning inte lika omfattande som om skörden hade varit liten eftersom näringen då har tagits upp av växterna i stället för att lakas ut ur markprofilen.

Förutom att handelsgödselanvändningen i sig är användbar som indikator utgör den dessutom en viktig parameter i bruttonäringsbalanserna. OECD använder sig därmed indirekt av indikatorn handelsgödselanvändningen i och med att de tittar på kvävebalansen.

Djurtäthet

Att, som Baltic 21, Eurostat och EEA gör, mäta djurtätheten per hektar visar hur väl stallgödseln används inom jordbruket, vilken näringsstatus som råder i marken samt hur stor risken är för näringsläckage. En hög djurtäthet innebär att det finns många djur på liten yta. Detta ökar risken för att större mängder gödsel tillförs marken än vad grödan kan ta upp vilket i sin tur riskerar att leda till näringsläckage. Om förhållandet mellan jordbruksarealen och antalet djur i ett land inte är i balans är det svårt att få ett bra kretslopp av näringsämnen och därmed en hållbar utveckling. För att indikatorns värden överhuvudtaget ska kunna vara jämförbara krävs det dock att alla länder använder sig av samma koefficienter vid omvandling av antal djur till djurenheter. Det bör i sammanhanget dessutom nämnas att djuren i de olika länderna har olika produktivitetsgrad och därmed står för olika stor miljöpåverkan.

Betesmark

Om man i stället för att odla ettåriga grödor på en viss areal har permanent betesmark ger det troligen mindre läckage av växtnäringsämnen ut till vattendragen. Det bör dock tilläggas att detta inte gäller om djurintensiteten är för stor eftersom den då ökade mängden stallgödsel riskerar att öka näringsläckaget. Permanent betesmark i förhållande till odlad mark kan dessutom användas som en indikator på hur väl floran och faunan bevaras.

Produktivitet

Baltic 21 redovisar produktiviteten av grödor och mjölk som ett mått på intensiteten i jordbruket. Om mycket gröda produceras på en yta kan detta orsaka en större påfrestning på miljön än vad en låg produktion skulle göra. En stor skörd ger mycket växtrester och kan på så sätt öka risken för läckage. Om handelsgödselanvändningen däremot är liten i förhållande till skörden kan detta, som tidigare nämnts, leda till en minskad utlakning. I det långa loppet kan en hög produktivitet i kombination med låg näringstillförsel dessutom riskera leda till att markens produktivitet påverkas då det kan finnas risk för utarmning av jorden.

Miljöåtgärder

EEA använder sig av en indikator som visar på hur stor areal av jordbruksmarken som omfattas av åtgärder med syftet att minska miljöpåverkan. Denna visar dock inte enbart på vilka effekter näringsläckaget får på vatten utan inkluderar även andra områden. Indikatorn utvärderades med hjälp av siffror från år 2002. Estland, Lettland, Litauen och Polen var då inte medlemmar i EU och omfattades således inte av EEA:s utvärdering.

Regionala regler för god jordbrukarsed, regionala miljömål samt utbildningsnivå

Dessa indikatorer utgör en bra grund för att skapa sig en förståelse för hur jordbruket ser ut idag. Enligt OECD, den organisation som använder sig av indikatorerna, kan de dock anses vara svagare än övriga på grund av att jämförelse mellan länderna är svår att göra och att tidsserier ofta saknas (EEA, 2005).

Grödfördelning

Ett jordbrukslandskaps odlingsmönster visar med vilken intensitet marken används och vilken påverkan detta har på bland annat vattenkvaliteten. En hög andel ettårig gröda i jämförelse med permanent bevuxen mark kan vara en orsak till att näringsläckaget är stort. Både OECD:s och EEA:s indikatorer visar på hur den totala markarealen är fördelad på bland annat jordbruk och skog. Indikatorn visar hur stor areal jordbruk som finns men säger tyvärr inget om hur stort förlusterna av näringsämnen är då det beror på fler faktorer, bland annat markens egenskaper. Ett annat möjligt problem som kan uppstå med indikatorn är att de olika länderna har olika definition på de olika markanvändningskategorierna. Ett område som i ett land räknas som en viss slags markanvändning skulle kanske i ett annat land räknas som en annan.

Brukningssmetoder och markskötsel

EEA:s indikator *brukningssmetoder* innehåller information om marktäcke, jordbearbetning samt lagring av stallgödsel. OECD:s indikator *markskötsel* påminner om EEA:s indikator men innehåller ingen information om lagringskapaciteten för stallgödsel. I indikatorn redovisas

antal dagar på året som marken är täckt av gröda. I och med att näringsläckaget påverkas av dessa åtgärder visar indikatorn på vilket tryck jordbruket utgör på vattenmiljön. EEA uttrycker dock att ett problem med indikatorn är att tidsserier saknas och att det därmed är svårt att se en utveckling inom området (EEA, 2005).

Bruttonäringsbalans

När det gäller bruttonäringsbalansen uttrycker EEA att det är ett problem att de koefficienter som används vid beräkningarna skiljer sig åt i ganska så stor utsträckning mellan de olika länderna, en skillnad som de anser vara svår att förklara (Europeiska miljöbyrån, 2005_d). När dessa koefficienter varierar skiljer sig även resultaten från beräkningarna åt. Generellt sett så anses inflödet vara mer exakt än utflödet. Detta beror dels på att det regionala utflödet har uppskattats utifrån nationell statistik men även att det finns en viss osäkerhet i hur mycket som skördats. Eftersom så många viktiga parametrar angående jordbrukets kväveöverskott är medräknade, anser EEA att bruttonäringsbalansen är den idag bästa indikatorn för att få en bild av jordbrukets påverkan på vatten och dess kvalitet. Indikatorn ger en bra bild av ett lands in- och utflöden när det gäller kväve men säger ingenting om hur det ser ut för fosfor. Det skulle även vara möjligt att sätta upp en bruttonäringsbalans för fosfor, något som i dagsläget inte finns redovisat från de här berörda organisationerna.

En nackdel med att använda bruttonäringsbalansen som en indikator är att regionala skillnader inte visas (EEA, 2005). Läckaget från en del av landet kan således vara stort även om bruttonäringsbalansen för landet som helhet inte visar det. För att få en bättre beskrivning av verkligheten vore därför regionala bruttonäringsbalanser att föredra. Att dessutom kombinera dessa med data över brukningsmetoder samt klimat och markegenskaper skulle ge en ännu bättre bild. Enligt EEA (2005) skulle dock en sådan indikator ta lång tid att arbeta fram eftersom lokal information över bland annat gödselanvändning och skördenivåer ofta saknas.

Kväveeffektivitet

Denna OECD-indikator utgör kvoten mellan det totala kväveupptaget och kvävetillgängligheten, det vill säga kvoten mellan produktion och insats. Indikatorn visar således på hur pass väl kvävet utnyttjas inom jordbruket. Eftersom de nationella kväveeffektivitetsberäkningarna grundar sig på värden från kvävebalanserna återfinns här samma problem som i balansberäkningarna; att regionala skillnader i dagsläget inte visas.

Ekologisk odling

EEA och Eurostat använder sig av arealen ekologisk odling som en jordbruksindikator. Om indikatorn är lämplig att använda för att följa upp hur näringsförlusterna från jordbruket ändras beror på om läckaget faktiskt är större eller mindre från ett ekologiskt system jämfört med ett konventionellt. Åsikterna om huruvida det är någon skillnad eller ej och vilket odlingssystem som i så fall står för det största läckaget går isär. Modellberäkningar gjorda av Hansen et al (2000) visar på ett större kväveläckage från ekologiskt odlad mark än från konventionell odling. De har dock inte gjort några motsvarande beräkningar för fosforläckaget. Torstensson et al (2006) utförde under en sexårsperiod mätningar av kväveläckaget från ekologiskt respektive konventionellt odlad mark. Deras försök visade att läckaget av kväve var minst från den konventionella odlingen där fånggröda använts. Fosforläckaget redovisar de som litet i båda odlingssystemen. Även Trydeman et al (2006) har studerat hur kväveläckaget skiljer sig mellan ekologiska och konventionella system. De

kom i sin rapport fram till att läckaget från ekologiska gårdar med kombinerad djurhållning och växtodling är mindre än från motsvarande konventionella gårdar. Från gårdar med enbart växtodling var dock läckagen för de båda odlingssystemen jämförbara.

Enligt SCB (2007) visar beräkningar som gjorts att läckaget från ekologiska system, sett per arealenhet, är jämförbart med det som sker från konventionella. Avkastningen är dock lägre från ett ekologiskt system vilket innebär att mer areal krävs för att producera samma mängd. Detta leder till att läckaget per skördad enhet ibland kan vara högre än i en konventionell odling. Huruvida läckaget är större från ett ekologiskt system än från ett konventionellt beror således helt på om man mäter läckaget per arealenhet eller per skördad enhet.

Inom forsknings- och utvecklingsprojektet BERAS (Baltic Ecological Recycling Agriculture and Society) har växtnäringsöverskottet i konventionellt jordbruk jämförts med det från ekologiska kretsloppsgårdar i Östersjöregionen under åren 2002-2004 (BERAS, 2005). Med kretsloppsgårdar menas att den egna foderproduktionen är anpassad till den aktuella djurhållningen vilket innebär att allt foder som behövs produceras på gården. Deras resultat visar att kväveöverskottet var större på konventionella gårdar än ekologiska och att fosfor överhuvudtaget inte visade på något överskott på kretsloppsgårdarna.

Eftersom åsikterna om huruvida näringsläckaget är större eller mindre från ett ekologiskt odlingssystem än från ett konventionellt går isär kan arealen ekologiskt odlad mark snarare ses som en indikator för pesticidläckage än för läckage av näringsämnen då användning av växtskyddsmedel inte är tillåten på dessa arealer.

Markkvalitet

OECD:s och EEA:s indikatorer som rör markkvaliteten, där risken för erosion tas upp, ger information om jordbrukets kapacitet och potential när det gäller produktion av jordbruksprodukter.

Näringskötsel

I denna OECD-indikator redovisas andelen jordbruk som använder sig av planer för näringsflödet respektive utför tester av markkvaliteten med syftet att optimera produktionen och minimera miljöpåverkan. OECD uttrycker dock att det, trots att många länder använder sig av planer, finns för lite information om dem för att indikatorn skall fungera optimalt.

Score card

I och med att Världsnaturfonden analyserat i vilken grad internationella och regionala konventioner och överenskommelser implementerats i Östersjöländerna redovisas i deras score card om regeringarna har vidtagit de åtgärder som utlovats. Denna betygsättning kan dock inte ses som en indikator på i vilken omfattning just jordbruket påverkar Östersjön då även fler sektorer omfattas av utvärderingen.

Förändringar i framtiden

För att få bättre användning av indikatorer i framtiden tar EEA i sin rapport från 2005 upp vad som krävs i arbetet framöver (EEA, 2005). Att bland annat förbättra den regionala informationen ger ökad förståelse för de miljöproblem jordbruket orsakar. Även om ett lands

totala påverkan inte är så omfattande kan lokala utsläpp ha stor betydelse. Vidare anser de att det kan vara lämpligt att använda sig av modeller i stället för indikatorer om de värden indikatorn ändå grundar sig på är framtagna i modeller. Modeller har den fördelen att de faktorer som påverkar läckaget, till exempel jordart, grödofördelning och skötsel, kan utvärderas i en så kallad känslighetsanalys. Slutligen anser de det även, för att underlätta arbetet, vara viktigt att samköra olika databaser.

Enligt Röndell (2002) tenderar arbetet med indikatorer att i framtiden utvecklas åt olika håll och han ger i sin rapport ett antal tänkbara inriktningar. Dels tror han att det kommer ske en utveckling mot att även ta hänsyn till den ekonomiska och sociala utvecklingen inom miljöarbetet. Att främja en hållbar utveckling innebär bland annat att produktionen ska främjas utan att miljöpåverkan för den delen ökar. Presentationen av miljötillståndet har dessutom gått från att bara redovisa orsaken till förändringen till att mer klargöra vad som i sin tur ligger bakom orsaken. Utvecklingen har dessutom en benägenhet att gå mot de områden som berör den stora allmänheten, så som hälsa, men även säkerhet och arbetslöshet. Att dessutom fokusera på något målgruppen kan identifiera sig med, till exempel något i den egna omgivningen, ökar medvetandegraden och därmed även kommunikationen mellan olika aktörer. Allmänhetens medvetandegrad ökar dessutom ytterligare av det ständiga informationsflödet om de globala miljöproblemen, bland annat klimatförändringarna och övergödningsproblematiken. Något som författaren dessutom påpekar är att den information som når beslutsfattarna hela tiden tenderar att öka och att informationen således bör begränsas till att bara omfatta ett litet antal indikatorer eller index.

Om de pågående klimatförändringarna får fortsätta i den takt som förutspås spås både temperaturen och nederbörden i norra Europa att öka. Det förändrade klimatet kan få effekter som ökad genomsköljning av jordarna samt ökad ytavrinning. Riskerna för växtnäring förluster tenderar således att öka. (Bernes, 2005)

Även odlingsmönstret kan komma att ändras i framtiden. Om priserna på spannmål stiger finns en risk att arealer med träda kan komma att plöjas upp och åter tas i bruk för odling vilket riskerar att öka belastningen på miljön. Å andra sidan kan detta komma att vägas upp av de nya EU-medlemslänternas krav på att implementera nitratdirektivet. Punktkällorna i jordbruket måste då åtgärdas vilket minskar förlusterna av kväve och fosfor till vatten.

Framtida lagstiftning – marint ramdirektiv

I oktober 2005 lade EU-kommissionen fram ett förslag till en gemensam marin strategi för EU-länderna. I strategin ingick bland annat ett förslag till ett marint ramdirektiv. Strategins syfte är att uppnå en bra miljöstatus i de marina regioner som utpekats i direktivet, bland annat Östersjön, till år 2021. Senast 2018 ska varje medlemsland, tillsammans med de stater som angränsar till samma hav, ha ett handlingsprogram för de berörda vattnen innehållande åtgärder för att förbättra havsmiljön. Det marina direktivet kompletterar ramdirektivet för vatten vilket enbart omfattar inlands- och kustvatten. (Naturvårdsverket, 2006) Direktivet antogs i juni 2008 (Europaparlamentets och Rådets direktiv 2008/56/EG).

Ramdirektivet liknar till uppbyggnaden ramdirektivet för vatten. Skillnaden är dock att miljö kvalitetsnormer saknas samt att det helt saknas åtgärder på EU-nivå i det marina direktivet. Ansvaret ligger i stället på EU:s medlemsstater att samarbeta med grannländer om sina respektive havsområden för att uppnå god miljöstatus till år 2021. (Vattenportalen, 2006)

Enkätundersökning

För att få en närmare inblick i hur olika aktörer arbetar med Östersjön har ett antal personer som på något sätt arbetar med Östersjön och näringsbelastningen från jordbruket intervjuats. En sammanställning av denna undersökning följer här.

Fråga 1. På vilket sätt skulle du vilja beskriva jordbrukets påverkan på Östersjön?

Både Håkan Staaf på Naturvårdsverket och Eva Salomon på JTI är överens om att jordbruket framförallt påverkar Östersjön genom de diffusa utsläppen av näringsämnen, då främst kväve och fosfor. De är dessutom överens om att dessa utsläpp får en allt större betydelse i takt med att punktutsläppen från avlopp och industri minskar. Läckaget från jordbruket har dessutom ökat, vilket Håkan anser vara en effekt av den utdikning som skett under lång tid samt att jordbearbetningen ökat. Lennart Gladh på Världsnaturfonden ser jordbruket som den enskilt största kväve- och fosforkällan. Han befärdar dessutom att läckaget riskerar att öka ytterligare som en följd av högre spannmålspriser, mer uppodlad mark i framförallt öst, ökad ytavrinning som en följd av klimatförändringarna samt en överlag ökad produktion orsakad av torka i södra Europa.

Även Anders Alm på Miljödepartementet anser att jordbruket är en av de största källorna till övergödningen i Östersjön. Han nämner dessutom att det är den sektor där det är svårast att vidta konkreta åtgärder eftersom källorna är diffusa. Att åtgärda punktkällor anser han vara mycket lättare.

Seppo Rekolainen, forskningschef på Finlands miljöcentral, nämner vikten av att övervaka den faktiska belastningen tillsammans med olika indikatorer som visar på jordbrukets status. Han tar dessutom upp det faktum att mycket av den fosfor som härrör från jordbruket är bundet till partiklar och att tillgängligheten för algerna därför är lägre.

Fråga 2. Om ni inom er organisation/ert land använder indikatorer för att uppskatta jordbrukets påverkan på Östersjöns näringsbalans, vilka är dessa och varför använder ni er av just dem?

Miljömålsrådet, som representeras av olika miljömålsmyndigheter, bland annat Naturvårdsverket, använder sig av indikatorn skyddszoner när det gäller fosforläckage och fånggrödor för att påvisa kväveläckage. Anledningen till att man valt just dessa indikatorer är enligt Håkan Staaf på Naturvårdsverket att de är knutna till direkta åtgärder. Naturvårdsverket själva använder sig dessutom av näringsbalanser för kväve och fosfor, något som även JTI gör. Skillnaden mellan den årliga tillförseln av kväve respektive fosfor och uttaget genom skörd utgör en potentiell risk för näringsläckage. Enligt Eva Salomon på JTI är indikatorn både relativt enkel och pedagogisk och används idag av de flesta länderna i EU. Hon nämner vidare att det dock är ett problem att olika beräkningsmodeller används i olika länder vilket gör en direkt jämförelse svår. Håkan Staaf poängterar vidare att näringsbalanserna främst är användbara som redskap vid stora överskott. När dessa överskott minskar på grund av minskad gödsling eller högre skördar tenderar denna indikator att bli mer okänslig. Världsnaturfonden använder sig av de siffror som tas fram i HELCOM vilka Lennart Gladh anser vara osäkra men i princip accepterade. De använder sig även av olika modeller, bland annat MARE.

Eftersom KRAV inte arbetar med att avläsa effekter av olika åtgärder för att minska jordbrukets näringsbelastning använder de sig inte heller av indikatorer. KRAV arbetar med att ta fram regler för ekologisk produktion som på sikt ska leda till en hållbar livsmedelsproduktion. I KRAV:s regelverk finns dock verktyg för att minska

växtnäringsförlusterna från ekologiskt lantbruk och för att hjälpa de anslutna lantbrukarna att minimera sina förluster finns ett redovisningssystem för växtnäring. Detta system baseras på balansräkningar av fosfor. Enligt Helena Bengtsson på KRAV är dessa balansberäkningar lätta att utföra och tolka och det är dessutom lätt för lantbrukarna att jämföra sin gård med andras.

Jordbruksverket använder sig, enligt Stina Olofsson, inte av indikatorer för att mäta jordbrukets påverkan på Östersjön utan tittar i stället på förändringar i näringseffektivitet på gårds- och regionnivå med hjälp av växtnäringsbalanser. När det gäller indata används försäljningssiffror för mineralgödsel samt den undersökning över gödsling med stallgödsel och mineralgödsel i olika produktionsområden som SCB presenterar vartannat år. För att få fram utdata beställs regelbundet beräkningar av kväveutlakning gjorda av SLU. I dessa beräkningar är arealen fånggrödor och vårbearbetning viktiga faktorer liksom spridningstidpunkt för stallgödsel samt tidpunkt för vallbrott. Överlag anser Jordbruksverket att växtnäringsbalanser på gårdsnivå är beräkningar som är relativt enkla att få fram indata till medan förlusterna är betydligt svårare att beräkna och därmed även osäkrare.

I Estland används, enligt Arvo Iital på Institute of Environmental Engineering Tallinn University of Technology, främst tre indikatorer för att beskriva jordbrukets påverkan på Östersjön; markanvändning, handelsgödselanvändning och djurtäthet.

Fråga 3. Vad tycker du kännetecknar en bra indikator för kväve och fosforbelastning på Östersjön? Vad ska den innehålla och vilken slags förändringar anser du är viktigt att den beskriver?

Håkan Staaf på Naturvårdsverket anser att det bästa vore att inte använda sig av indikatorer alls utan att i stället bara beskriva jordbrukets påverkan som den faktiska belastningen på havet av kväve respektive fosfor. Detta görs inom Naturvårdsverket för vidare rapport till HELCOM och PLC-rapporterna. Om indikatorer ska användas anser han det dock lämpligast att använda sig av sådana som beskriver direkta åtgärder, så som fånggrödor, skydds-zoner eller vårbearbetning. Att ange hur mycket pengar som årligen betalas ut till åtgärder för att minska växtnäringsläckaget anger han som ytterligare en indikator. Den skulle dock överdriva effekterna av läckaget vilket han vidare anser vara meningen. Han anser även att växtnäringsbalanser skulle kunna utgöra en lämplig indikator och då framför allt i de fall där överskotten är stora. Denna indikator skulle vara väldigt användbar för jämförelse mellan länder och för att se långsiktiga förändringar. Till sist nämner han även djurtäthet samt arealen vall och långliggande träda som lämpliga indikatorer. Dessa grödor har överlag ett lågt läckage.

Eva Salomon på JTI nämner vikten av läckagets rumsliga effekt, om man ska räkna kväve- och fosforläckaget per hektar eller avrinningsområde. Hon anser vidare att det även är viktigt att tänka på vilken effekt läckaget får över tid. Ofta räknas läckaget per år, men Eva anser att det är viktigare att räkna på en hel växtsäsong. Om till exempel all stallgödsel sprids på en del av gårdens areal riskerar kväveutlakningen att bli stor det året jämfört med övriga år. Om detta istället räknas fördelat på hela växtföljden blir läckaget per år inte lika stort.

Lennart Gladh på Världsnaturfonden anser att det är viktigt att indikatorn är enkel och tydlig och han nämner siktdjup, minskad areal syrefria botten samt återkomst av blåstång som exempel på lämpliga indikatorer.

Inom miljömålsarbetet har man, enligt Anders Alm på Miljödepartementet, använt sig av rotzonsläckaget som en viktig indikator. Denna indikator kan dock vara lite osäker då man det inte är helt klart hur den förhåller sig till belastningen på Östersjön. Han nämner vidare att detta är ett ofta återkommande problem för belastningsindikatorer överlag. För att inte påverkas av för mycket regn är vissa flödeskorrigerade för en längre tidsperiod, något som leder till att den verkliga belastningen underskattas. Enligt Alm ska en bra indikator vara lätt att mäta, jämförbar mellan olika regioner och länder, jämförbar över tid samt relevant för övergödningsproblematiken i Östersjön.

Stina Olofsson på Jordbruksverket nämner att indikatorer som siktdjup är lättare att förstå än haltgränser av olika näringsämnen. Hon nämner vidare att det inte räcker med bara en indikator. För att beskriva Östersjöns miljötillstånd behövs indikatorer som visar halter, totalmängder av flöden källfördelat, halter vid olika årstider samt förekomst av olika fiskarter. Hon anser det dessutom vara viktigt att skilja på antropogent orsakat läckage och naturligt bakgrundsläckage samt att inte ställa för stora krav på länder som redan tagit de stora stegen i miljöåtgärder. Detta för att inte skapa orealistiska förväntningar på vilket resultat som kan uppnås.

Katarzyna Roszkowska, Chief Inspectorate for Environmental Protection, Polen, poängterar att en bra indikator generellt bör vara lätt och billig att mäta och analysera. Hon anser vidare att handelsgödselanvändningen, kväve- och fosforbalanser, hur marken brukas samt vad som odlas är bra och lämpliga indikatorer. Även Arvo Iital på Institute of Environmental Engineering Tallinn University of Technology pekar på att en bra indikator bör vara billig att använda.

APPLICERING AV INDIKATORER PÅ LÄNDERNA KRING ÖSTERSJÖN

I litteraturgenomgången framkom en rad mått som kan ha nyckelroller i sammanhanget och några av dessa indikatorer valdes ut. Urvalet skedde dels efter vad som bedömdes särskilt intressant och dels utifrån möjligheten att hitta värden för de olika länderna. Indikatorerna gick igenom och en bedömning gjordes av hur väl de lyckades beskriva belastningen från jordbruket i de olika länderna. Det gjordes bland annat genom att testa korrelationen med belastningen. De indikatorer som valdes ut är växtnärbalanser, befolkning, grödfördelning, djurtäthet, handelsgödselanvändning, produktion, konsumtion, självförsörjningsgrad, implementering av nitratrektivet samt miljöarbete. Naturgivna förutsättningar tas upp under en särskild punkt eftersom det är en viktig delförklaring till belastningen i många fall. Eftersom belastningssiffrorna är framtagna med hjälp av olika metoder finns alltid en viss osäkerhet i jämförelser av olika slag. Man bör därför ha detta i beaktande under den fortsatta analysen.

Jordbrukets belastning på Östersjön

Förlusterna av kväve och fosfor från jordbruket skiljer sig åt mellan Östersjöländerna, se tabell 4. Värdena i tabellen avser läckaget från all jordbruksmark, det vill säga åkermark och betesmark och härrör från åren 1994-2006. Störst kväveförlust sker enligt denna studie från Polen där jordbruket bidrog med nästan 230 000 ton kväve. Enligt Sapek (1997) utlakas 30 % av överskottet i kvävebalansen till vatten. I detta arbete har således det Polska medelläckaget på 14 kg N/ha har räknats fram enligt detta och utgör 30 % av den kvävebalans som redovisas i tabell 5 senare i texten. Polen står dock inte för det största läckaget per arealenhet i avrinningsområdet. Det härrör istället från det danska jordbruket där medelläckaget är 57 kg N/ha jordbruksmark. De tyska siffrorna för kväveläckaget, som är beräknade med hjälp av studier av ett avrinningsområde i norra Tyskland, utgör de näst största i sammanställningen, 40 kg N/ha. Det tyska medelläckaget kan antas representera den del av Tyskland som hör till Östersjöns avrinningsområde. Belastningen på drygt 681 000 ton är däremot beräknad med hjälp av hela landets totala jordbruksareal. Det är således endast en del av denna belastning som hör till Östersjöns avrinningsområde. Finland, Estland, Sverige och Polen redovisar ungefär lika stora läckage sett per arealenhet, mellan 14-17 kg N/ha. Lettlands och Litauens medelläckage av både kväve och fosfor grundar sig på mätningar gjorda i tre avrinningsområden. I Lettland är dessa belägna i jordbruksområden av skiftande intensitet; ett högintensivt, ett medelintensivt samt ett lågintensivt och medelläckaget av kväve från dessa varierar mellan 6-15 kg N/ha. Även avrinningsområdena i den Litauiska studien har skiftande karaktär, där området med det högsta medelläckaget särskiljs av en högre djurtäthet än de andra två. Medelläckaget av kväve från de Litauiska avrinningsområdena är bland de lägsta i denna sammanställning och ligger mellan 6-14 kg N/ha.

Kväveförlusterna från den Estniska jordbruksarealen baseras på mätningar gjorda i två försöksområden (Vagstad et.al. 2004). Kväveförlusterna har antagits vara representativa för Estlands totala jordbruksareal och en skattning av landets totala kvävebelastning på Östersjön har därför kunnat göras. De områden där mätningarna gjorts domineras av betesmark med både liten gödseltillförsel och avrinning. I Sverige, Danmark och Finland har läckaget beräknats med hjälp av modeller.

Av de länder där fosforbelastningen från jordbruket gått att få tag på redovisar Finland den största belastningen, både totalt med 2 600 ton, och per hektar med 1,1 kg P/ha. Därefter

följer Sverige med en total belastning på Östersjön på 1 470 ton, eller 0,5 kg P/ha. När det gäller Danmark har olika metoder använts för att beräkna fosforbelastningen vilket är orsaken till att olika resultat finns redovisade. Litauens fosforbelastning grundar sig, liksom kvävebelastningen, på mätningar gjorda i tre avrinningsområden. Medelläckaget av fosfor från de Litauiska avrinningsområdena, 0,2-0,3 kg P/ha, är tillsammans med det Estniska medelläckaget på 0,2 kg P/ha, de lägsta i studien.

Tabell 4. Bruttobelastning och medelläckage av kväve och fosfor i relation till den totala jordbruksarealen från jordbruket i länderna kring Östersjön

	Kväve		Fosfor		Jordbruksareal (ha) ²
	Bruttobelastning (ton/år)	Medelläckage (kg N/ha)	Bruttobelastning (ton/år)	Medelläckage (kg P/ha)	
<i>Sverige</i>	50 900 ¹	16	1 470 ¹	0.5	3 186 378
<i>Finland</i>	39 500 ³	17	2 600 ⁴	1.1	2 284 500
<i>Danmark</i>	154 817	57 ⁵	690 - 1 300 ⁶	0.3 - 0.5 ⁶	2 717 840
<i>Estland</i>	12 971	17 ⁸	168	0.2 ⁸	763 020
<i>Lettland</i>	10 390 – 26 494	6 - 15 ¹⁰	n.d.	n.d.	1 731 662
<i>Litauen</i>	15 341 – 37 655	6 - 14 ¹¹	527 – 700	0.2 - 0.3 ¹²	2 789 260
<i>Polen</i>	229 590	14 ¹³	n.d.	n.d.	15 943 748
<i>Tyskland</i>	681 150	40 ¹⁴	n.d.	n.d.	17 028 760

Anmärkning: Det polska medelläckaget är beräknat med hjälp av landets kvävebalans (se tabell 5) då medelläckaget enligt Sapek (1997) utgör 30 % av överskottet i kvävebalansen. Observera även att den tyska belastningen gäller för hela landet medan medelläckaget kan anses vara representativt för enbart den del som hör till Östersjöns avrinningsområde. I de fall där källor inte anges i tabellen har beräkning med hjälp av arealen jordbruksmark skett.

¹Naturvårdsverket, 2008.

²European Communities, 2008.

³Finska Miljöministeriet, 2007.

⁴Finska Miljöministeriet, 2005.

⁵Grant et.al. 2007.

⁶Damgaard et.al. 2005.

⁷Danmarks statistik. 2007.

⁸Oras et.al. 2006.

⁹Benoist & Marquer. 2006 (b).

¹⁰Jansons, u.å.

¹¹Sileika & Gaigalais, u.å.

¹²Antanas Sigita Sileika. Personligt meddelande, 2008-06-30.

¹³Sapek, 1997.

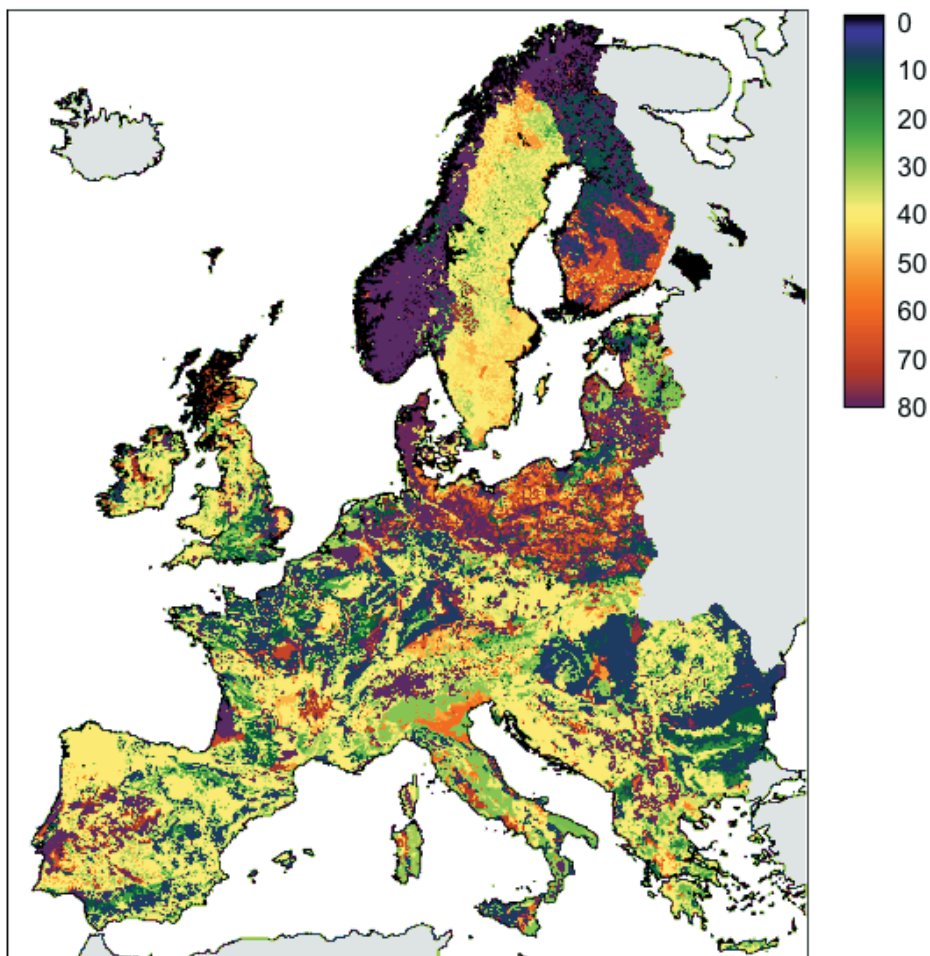
¹⁴Wendland et.al, 2001

Vad beror belastningen på?

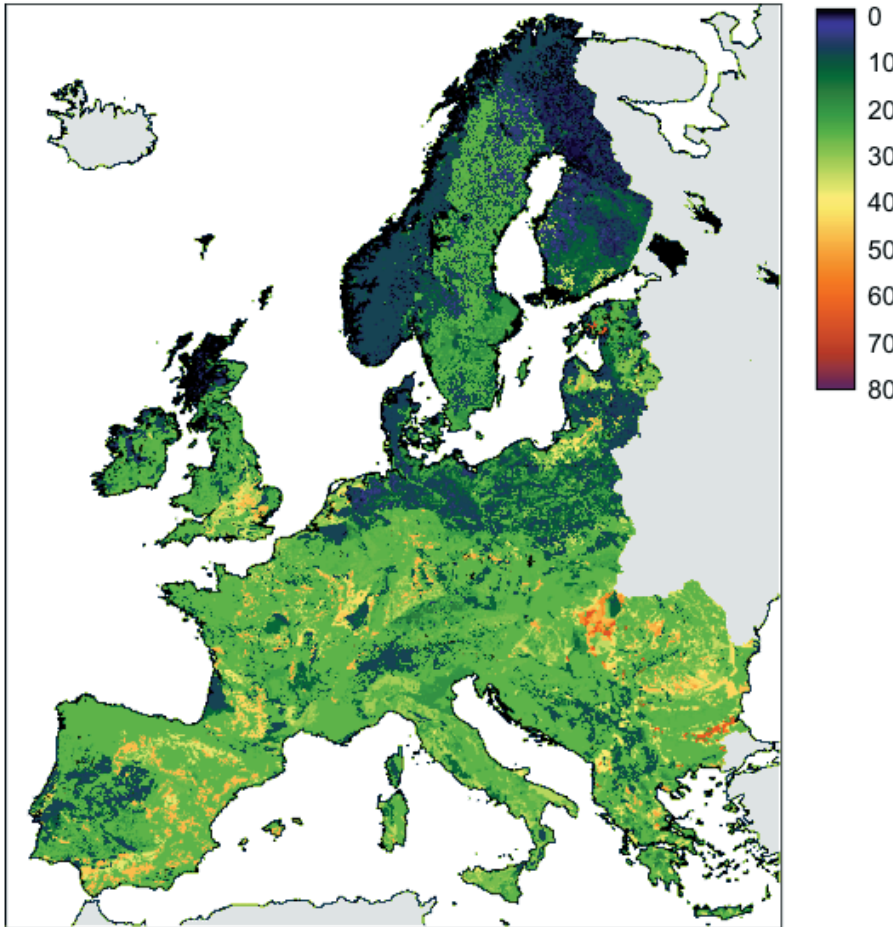
Naturgivna förutsättningar

Markens egenskaper

Ett visst läckage av näringsämnen sker mer eller mindre från all areal, det vill säga från så väl odlad jordbruksmark som från områden med naturlig vegetation. Som nämnts tidigare i rapporten beror denna bakgrundsbelastning på en rad olika faktorer, så som temperatur, nederbörd, vegetation och markens egenskaper. Ett första steg i att försöka förklara vad belastningen från jordbruket beror på kan därför vara att titta på hur stor andel av arealen som består av sand respektive ler. Enligt figur 11 nedan kan man ana att sandhalten är lägre i Sverige samt delar av Baltländerna, framförallt Estland, än i övriga Östersjöländer. Lerhalten tenderar i sin tur, enligt figur 12, att vara högst i Baltländernas och Finlands kustområden. En grov sandjord har en hög vattengenomsköljande förmåga vilket tenderar att öka risken för näringsläckage. Lerjordar har högre vattenhållande förmåga och har, trots sprickor och maskgångar, ofta ett lägre kväveläckage än sandjordar. En kraftig struktur kan dock vara negativt för fosforförlusterna då risken för snabb nertransport av vatten och partiklar är stor i dessa jordar.



Figur 11. Andel sand (%) i matjorden (European Communities, 2005)



Figur 12. Andel ler (%) i matjorden (European Communities, 2005)

Nederbörd

Årsmedelnederbörden är ytterligare en faktor som påverkar hur stor bakgrundsbelastningen är eftersom en hög nederbörd ger ökad avrinning och därmed ökad risk för förluster av näringsämnen. Då markens fuktighet ökar gynnas dessutom nedbrytningen av organiskt material vilket leder till att växtnäring frigörs. Årsmedelnederbörden är ungefär lika stor i Sverige, Estland, Lettland, Litauen och Polen och ligger där runt 570 mm/år. Finland har den lägsta årsmedelnederbörden i området med 410 mm. Danmark och Tyskland har den högsta årsmedelnederbörden med 750 respektive 950 mm/år. (FAO, 2007) När det gäller Tyskland kan detta dock vara svårt att härröra till belastningen på Östersjön då årsmedelnederbörden gäller hela landet. Det är endast en liten del av landet som hör till Östersjöns avrinningsområde.

Temperatur

Temperaturen påverkar den biologiska omsättningen i marken och frigörelsen av näringsämnen som sedan kan utlakas. Höst- och vinterperioder utan tjäle innebär att växtnäring frigörs och kan utlakas när vatten rör sig genom marken. I sydligaste delen av Sverige, samt i Danmark och Tyskland, är marken sällan frusen och utlakning kan pågå i stort sett hela vintern. Avrinningsområdets östligare delar präglas mer av inlandsklimat med strängare vintrar.

Växtnäringsbalanser

I växtnäringsbalanser beräknas skillnaden mellan den näring som tillförs systemet och den som förs bort med skördeprodukter. Ett underskott i balansen tyder på att mer näring tas bort systemet än vad som tillsätts och att marken därmed riskerar att utarmas på näringsämnen. Ett stort överskott i näringsbalansen tyder i sin tur på att risken för förluster av näringsämnen är stor. Den näring som finns i överskott förloras dock inte enbart till vatten då en del även avgår till luften eller helt enkelt lagras in i marken. Överskotten i balansen är således större än det faktiska läckaget till vatten. Som nämnts ovan räknade man i Polen med att 30 % av kväveöverskottet i jordbruket lakades ut.

Av de länderna i Östersjöns avrinningsområde har Danmark det största överskottet med 127 kg N/ha jordbruksmark, se tabell 5. Det näst största överskottet, 59 kg N/ha, står Tyskland för. Denna balans gäller inte för hela landet utan enbart för den del som hör till Östersjöns avrinningsområde. Bruttobalansen för hela Tyskland är 113 kg N/ha. Finland redovisar ett kväveöverskott på 55 kg N/ha. Sverige och Estland har lika stora kväveöverskott, 40 kg N/ha. De lägsta kväveöverskotten redovisas för Lettland och Litauen, 21 respektive 28 kg N/ha.

När det gäller fosforbalansen är Lettland det enda land som inte redovisar något överskott alls. Störst fosforöverskott står Danmark och Finland för, 11 respektive 8 kg P/ha jordbruksmark. Estland och Tyskland har båda ett överskott på 4 kg P/ha, Litauen och Polen 3 kg P/ha och Sverige 2 kg P/ha. För Tyskland gäller en bruttobalans på 4 kg P/ha även för hela landet.

Tabell 5. Kväve- och fosforbalanser redovisade i totalt överskott (ton) respektive överskott per hektar jordbruksmark (kg/ha)

	Kvävebalans		Fosforbalans	
	ton	kg N/ha	ton	kg P/ha
<i>Sverige</i>	129 000	40 ¹	5 800	2 ¹
<i>Finland</i> ²	123 000	55	18 000	8
<i>Estland</i>	30 521	40 ³	3 052	4 ³
<i>Lettland</i>	36 000 ⁶	21	0	0 ⁴
<i>Litauen</i>	78 000 ⁶	28	8 368	3 ⁴
<i>Polen</i> ²	797 000	48	45 000	3
<i>Tyskland</i>	121 493	59 ⁵ (113 ²)	8 200	4 ⁵ (4 ²)
<i>Danmark</i> ²	338 000	127	30 000	11

Anmärkning: De tyska balanserna angivna inom parentes gäller för hela landet. De totala överskotten har för Tyskland beräknats med arealen jordbruksmark som enligt HELCOM (2004) anges höra till avrinningsområdet (2 059 000 hektar), för Estland och Litauen med arealen jordbruksmark angiven i tabell 7 och för Sverige med jordbruksarealen för 2005, 3 216 839 hektar (Jordbruksverket och Statistiska Centralbyrån, 2008).

¹Jordbruksverket och Statistiska Centralbyrån, 2008

²OECD, 2008

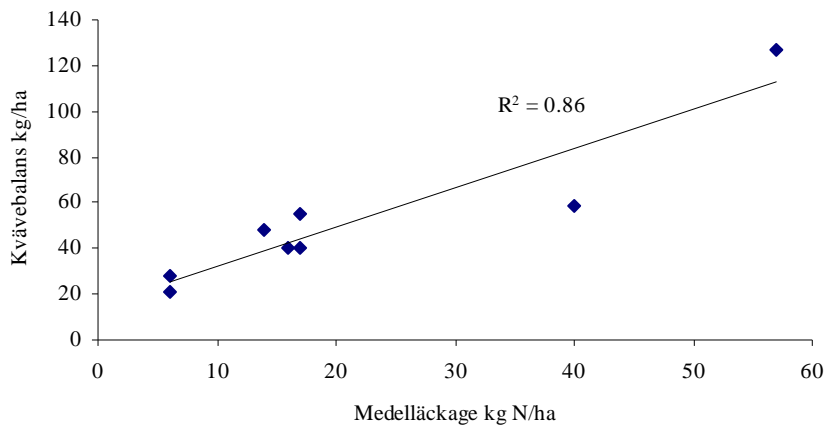
³Astover & Roostalu, 2002

⁴Csathó et.al., 2007

⁵Behrendt et.al., 2003

⁶Velthof et.al, 2007

Figur 13 nedan redovisar kvävebalansen i relation till medelläckaget av kväve i de olika länderna. R^2 -värdet visar hur väl den infogade trendlinjen följer punkternas nivåer. Ett R^2 -värde på ett (1) innebär att trendlinjen exakt följer dessa nivåer. I fallet med kvävebalansen och medelläckaget av kväve är R^2 -värdet 0,86. Detta är ett tecken på att det finns ett samband mellan de båda parametrarna, att ett ökat överskott i kvävebalansen leder till ökade kväveförluster. De två punkter som utmärker sig något i figuren är Danmark, med stort överskott i balansen och ett högt medelläckage, och Tyskland, med stort medelläckage men med en balans som inte skiljer sig så mycket från övriga länders.



Figur 13. Kvävebalansen i relation till medelläckaget av kväve

Det tydliga samband som visas mellan balans och medelläckage när det gäller kväve framkommer inte när det gäller fosfor. Danmarks fosforförluster inte är så stora i relation till hur stort fosforöverskottet i landet är. Finland är det land som har de största fosforförlusterna sett per hektar jordbruksmark. Landet har även det största överskottet i fosforbalansen.

Befolkning

Mängden människor behöver inte nödvändigtvis påverka näringsbelastningen från jordbruket. Ett tätbefolkat land kan ha ett lågintensivt jordbruk (och därmed även en låg självförsörjningsgrad, mer om detta längre fram). Däremot innebär en stor befolkning att punktkällorna via avlopp blir stora.

Tyskland har den största befolkningmängden av Östersjöländerna med 82 400 000 invånare (European Communities, 2008). Dessa är dock fördelade över hela landet och alltså inte enbart i den del som hör till Östersjöns avrinningsområde. Förutom Tyskland så har Polen med sina 38 200 000 invånare den största befolkningmängden. Därefter följer i storleksordning Sverige, Danmark, Finland, Litauen och Lettland, se diagram 1. Minst antal, 1 300 000 invånare, står Estland för.

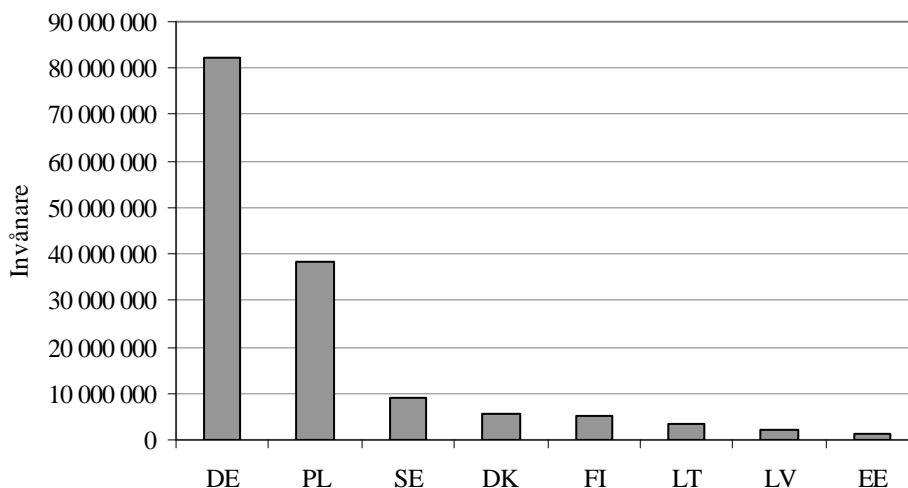


Diagram 1. Totalt invånarantal i länderna kring Östersjön (European Communities, 2008)

I diagram 2 och 3 nedan illustreras befolkningstätheten i relation till den totala arealen jordbruksmark samt kvävebalansen respektive fosforbalansen. Antal människor per hektar jordbruksmark visar på hur befolkningen i relation till jordbruksmarken är fördelad i avrinningsområdet. Om avsikten är att vara självförsörjande på jordbruksprodukter skall således produktion till fler personer ske per hektar i länder med hög befolkningstäthet om än i länder med låg. En hög befolkningstäthet kan således vara ett tecken på att trycket på jordbruksmarken är högt, det vill säga att landet bedriver intensiv odling. Många invånare per hektar jordbruksmark kan även vara ett tecken på att arealen jordbruksmark i landet är väldigt liten.

Som synes har Tyskland störst invånarantal per hektar jordbruksmark, 4,8 invånare/hektar, en siffra som dock gäller för hela landet och inte bara för den del som tillhör Östersjöns avrinningsområde. Den streckade stapeln i diagram 2 anger även här kvävebalansen för hela Tyskland medan den färgade visar balansen för enbart den del av landet som tillhör avrinningsområdet. Efter Tyskland har Sverige och Polen de högsta befolkningstätheterna i relation till jordbruksarealen, 2,8 respektive 2,4 invånare/hektar. Litauen har, sett per areal jordbruksmark, den lägsta befolkningstätheten med 1,2 invånare/hektar.

Danmark, det land som redovisar både den största kväve- och fosforbalansen, har endast en befolkningstäthet motsvarande 2,0 invånare/hektar jordbruksmark. Finland uppvisar, efter Danmark, den näst största fosforbalansen men har samtidigt en befolkningstäthet som är lägre än både Tyskland, Sverige och Polen. Sammanfattningsvis gäller att det inte går att se något samband mellan invånarantalet per arealenhet jordbruksmark och överskotten i näringsbalanserna.

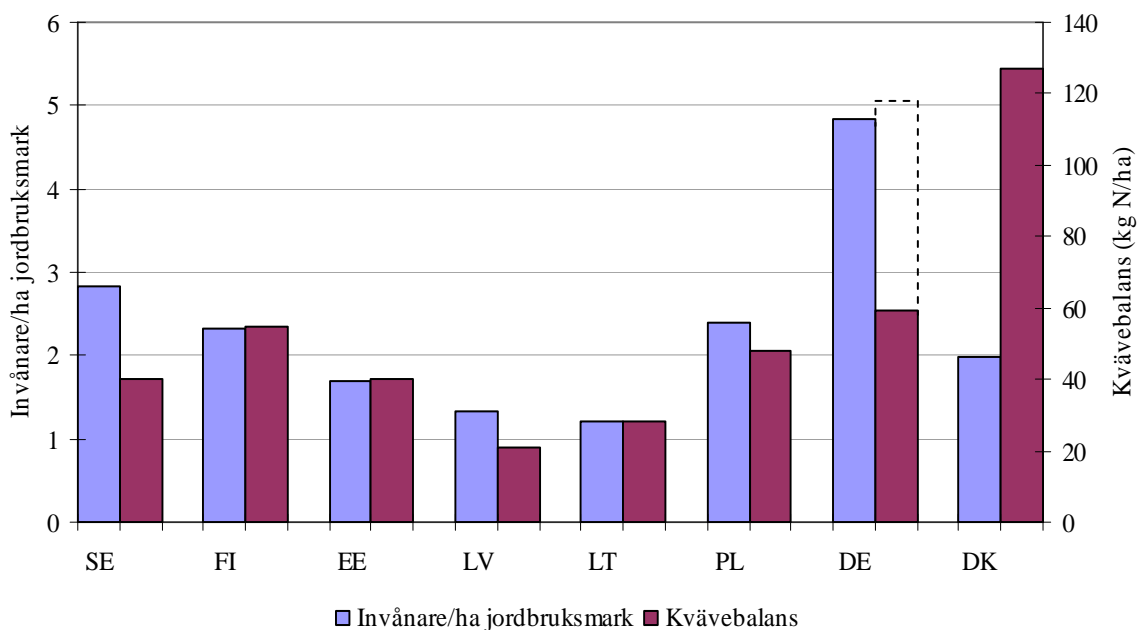


Diagram 2. Antal invånare per hektar jordbruksmark samt kvävebalansen i respektive land. Den streckade linjen illustrerar kvävebalansen för hela Tyskland.

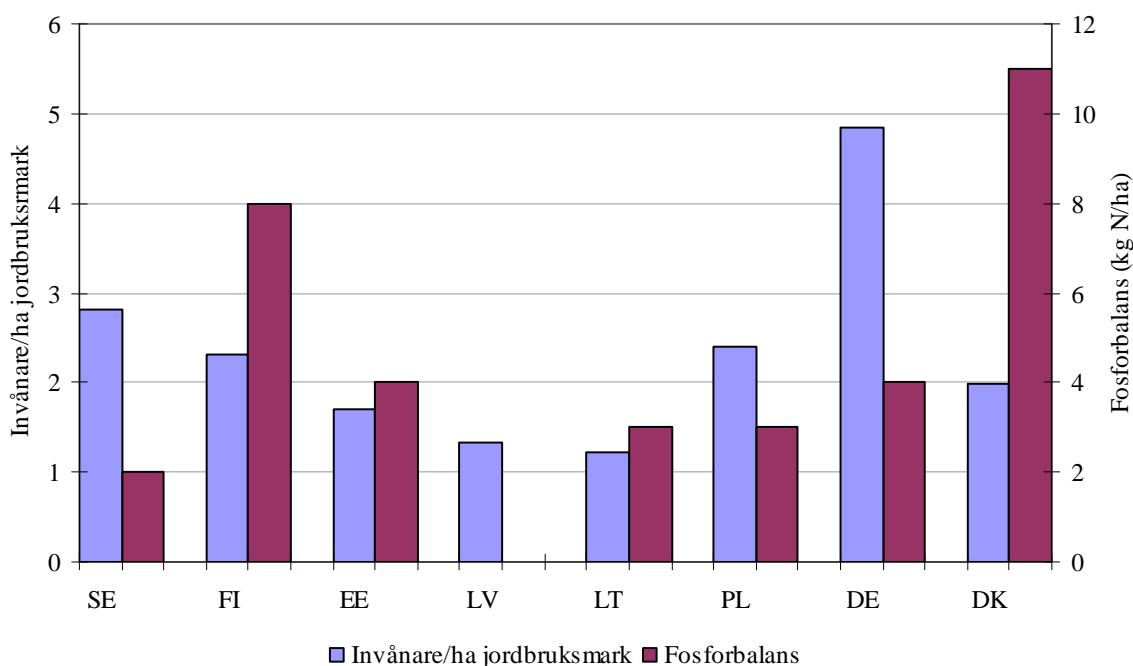


Diagram 3. Antal invånare per hektar jordbruksmark samt fosforbalansen i respektive land

Trots att Danmarks invånarantal är lägre än både Tysklands, Polens och Sveriges redovisar de, på grund av de stora överskotten i balanserna, störst överskott per capita för både kväve och fosfor, se tabell 6. Sverige och Lettland har de lägsta överskotten per capita.

Tabell 6. Kväve- respektive fosforöverskott, kg/capita

	Överskott, kg/capita	
	Kväve	Fosfor
<i>Sverige</i>	14	0,6
<i>Finland</i>	23	3,4
<i>Estland</i>	23	2,3
<i>Lettland</i>	16	0,0
<i>Litauen</i>	23	2,5
<i>Polen</i>	21	1,2
<i>Tyskland</i>	23	0,8
<i>Danmark</i>	63	5,6

Anmärkning: För Tyskland gäller överskottet per capita hela landet.

Grödfördelning

Av Östersjöländerna har Sverige, med sina nästan 41 000 000 hektar, den största totala landarealen, se tabell 7. Det är dock Tyskland som har den största arealen jordbruksmark med cirka 17 miljoner hektar. Denna åkermark är dock fördelad över hela landet. Endast cirka 8 % av den totala arealen hör till Östersjöns avrinningsområde (HELCOM, 2004). Efter Tyskland har Polen den största arealen jordbruksmark med nästan 16 miljoner hektar. Minst areal jordbruksmark, 763 000 hektar, återfinns i Estland.

Eftersom växtnäringsläckaget överlag är lägre från marker odlade med fleråriga eller perenna grödor än från marker odlade med ettåriga växter bör arealen vall respektive träda utgöra viktiga indikatorer när det gäller förluster av kväve och fosfor från jordbruket. Om man bortser från Tyskland, på grund av att så stor andel av landet inte hör till Östersjöns avrinningsområde, har Sverige både den största arealen vall och träda, 1 028 200 respektive 345 700 hektar. Danmark står för den största arealen spannmål, 1 454 500 hektar.

Tabell 7. Total areal samt areal jordbruksmark, åkermark, vall, träda, spannmål samt övriga grödor år 2005 (Polen år 2007)

	Total areal (ha)	Jordbruksmark (ha) ⁹	Åkermark (ha)	Vall (ha)	Träda (ha)	Spannmål (ha)	Övriga grödor (ha)
<i>Sverige</i> ¹	40 851 000	3 186 378	2 616 400	1 028 200	345 700	1 028 300	225 100
<i>Finland</i> ²	30 460 000	2 284 500	2 231 200	623 100	240 600	1 184 500	181 700
<i>Estland</i> ³	4 239 000	763 020	562 500	194 500	24 100	279 400	61 400
<i>Lettland</i> ⁴	6 229 000	1 731 662	916 800	296 100	73 100	424 000	116 800
<i>Litauen</i> ⁵	6 268 000	1 789 260	1 680 200	360 300	129 300	948 300	237 200
<i>Polen</i> ⁶	30 427 000	15 943 748	10 698 000	783 400	223 600	7 683 600	1 953 100
<i>Tyskland</i> ⁷	34 895 000	17 028 760	11 897 100	1 803 700	789 500	6 838 500	2 432 600
<i>Danmark</i> ⁸	4 240 000	2 717 840	2 398 400	440 100	176 500	1 454 500	227 000

Anmärkning: De tyska arealerna gäller för hela landet.

¹Benoist & Marquer. 2006 (g).

²Benoist & Marquer. 2006 (c).

³Benoist & Marquer. 2006 (b).

⁴Benoist & Marquer. 2006 (e).

⁵Benoist & Marquer. 2006 (f).

⁶Bergua et.al. 2008

⁷Benoist & Marquer. 2006 (d).

⁸Benoist & Marquer. 2006 (a).

⁹European Communities, 2008

Danmark är det land med den största andelen jordbruksmark, 64 % av den totala arealen. Minst andel har Sverige och Finland där endast 8 % av den totala arealen består av jordbruksmark.

När det gäller vall och träda återfinns de största andelarna i Sverige. 39 respektive 12 % av åkermarken utgörs där av vall respektive träda. Av länderna i Östersjöns avrinningsområde har Sverige alltså både de största arealerna och andelarna perenn mark. Över 50 % av den svenska åkermarken består följaktligen av lågläckande perenn mark, se diagram 4 nedan. Minst andel vall och träda står Polen för, med endast 7 respektive 2 % av den totala åkermarken.

I diagram 4 redovisas även andelen spannmålsodlad areal i länderna. Från dessa arealer förloras, i jämförelse med arealen träda och vall, större mängder näringsämnen till vatten. I Polen odlas spannmål på 72 % av åkermarken, vilket är den största andelen spannmål i avrinningsområdet. Sverige har med sina 39 % den minsta andelen spannmålsodlad areal i området.

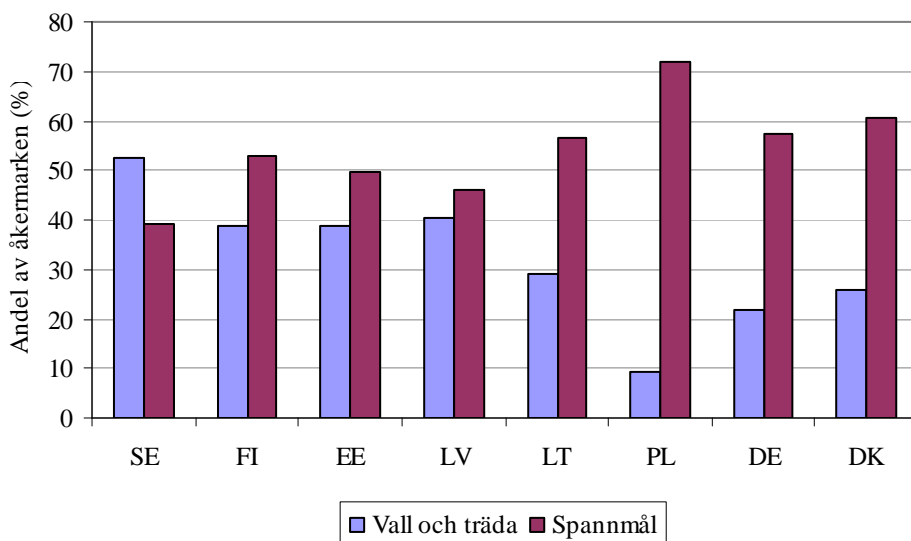


Diagram 4. Andelen vall och träda respektive spannmål i relation till den totala åkermarken i länderna kring Östersjön. Observera att Tysklands andelar gäller för hela landet och alltså inte enbart för den del som hör till Östersjöns avrinningsområde.

Märkligt nog går det utifrån näringsbalanser eller belastningar inte att få någon tydlig korrelation till andelen träda och vall eller spannmål i de olika länderna. Eftersom vall och träda anses vara lågläckande mark vore det förväntade att överskotten i balanserna skulle minska med ökad andel vall och träda, något som alltså inte kan påvisas här. Grödfördelningen fungerade således inte som en indikator för jordbrukets belastning i detta sammanhang vilket är svårt att förklara.

Gödsling och djurhållning

I tabell 8 nedan redovisas en sammanställning av djurtätheten i länderna. Tabellen visar att Danmark är det land med högst djurtäthet; 1,7 djurenheter/ha. Minst antal djur per ytenhet finns i Lettland; 0,2 djurenheter/ha.

Störst handelsgödselanvändning med avseende på kväve, 150 kg N/ha, står Tyskland för, en uppgift som dock avser användningen i hela landet. Därefter följer Danmark, Polen och Finland med en användning på 84, 78 respektive 73 kg N/ha. När det gäller fosfor ser användningen av handelsgödsel lite annorlunda ut. Polen har då den största användningen, 28 kg P/ha, följt av Tyskland, Finland och Litauen med 28, 23 respektive 21 kg P/ha. Estland har den lägsta användningen av kväve, 37 kg N/ha. När det gäller fosfor är det Lettland och Estland som har lägst användning av handelsgödsel, 6 respektive 7 kg P/ha.

Tabell 8. Djurtäthet i relation till den totala jordbruksarealen samt användningen av kväve och fosfor i handelsgödsel.

	Djurtäthet (djurenheter/ha jordbruksmark)	Handelsgödselanvändning ⁹	
		kg N/ha åkermark	kg P/ha åkermark
Sverige	0.6 ¹	72	14
Finland	0.5 ²	73	23
Estland	0.4 ³	30	7
Lettland	0.2 ⁴	37	6
Litauen	0.4 ⁵	68	21
Polen	0.7 ⁶	78	28
Tyskland	1.1 ⁷	150	28
Danmark	1.7 ⁸	84	14

Anmärkning: De tyska siffrorna redovisar djurtätheten och handelsgödselanvändningen i landet som helhet, alltså inte bara för den del som tillhör Östersjöns avrinningsområde.

¹Benoist & Marquer. 2006 (g).

²Benoist & Marquer. 2006 (c).

³Benoist & Marquer. 2006 (b).

⁴Benoist & Marquer. 2006 (e).

⁵Benoist & Marquer. 2006 (f).

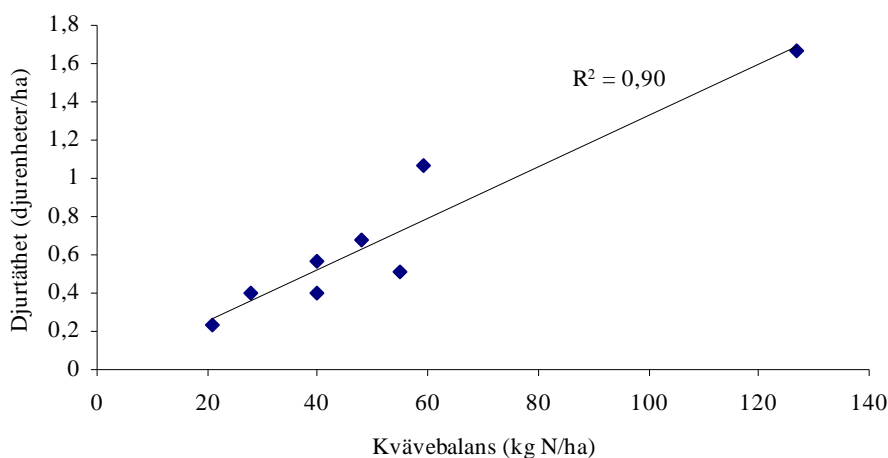
⁶Bergua et.al. 2008

⁷Benoist & Marquer. 2006 (d).

⁸Benoist & Marquer. 2006 (a).

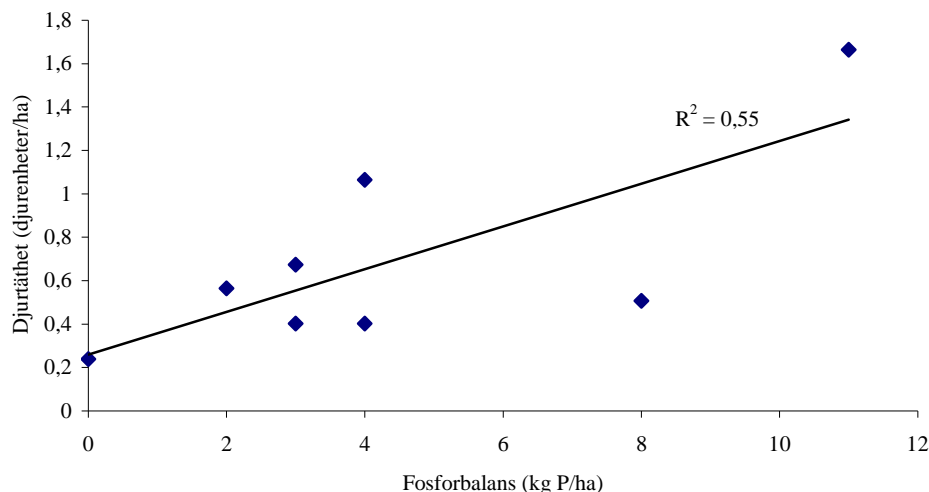
⁹FAO, 2007

I figur 14 nedan har djurtätheten satts i relation till kvävebalanserna och resultatet visar på ett tydligt samband med ett R^2 -värde på 0,90. Figuren visar således att en ökad djurtäthet leder till ett ökat överskott i kvävebalansen. Eftersom belastningen är kopplad till överskottet i kvävebalansen har således antalet djur per hektar en påverkan på hur stort läckaget av kväve blir från jordbruket.



Figur 14. Djurtätheten i djurenheter/ha jordbruksmark i relation till kvävebalansen i kg/ha jordbruksmark

Även mellan djurtäthet och fosforbalans framkommer en korrelation, dock inte lika tydligt som i fallet med kväve, se figur 15. Med ett R^2 -värde på 0,55 visas att det finns ett visst samband mellan ökad djurtäthet och ökat överskott i fosforbalansen.



Figur 15. Djurtätheten i djurenheter/ha jordbruksmark i relation till fosforbalansen i kg/ha jordbruksmark

Det som dock kan anses vara ett potentiellt problem med att använda djurtätheten som en indikator för jordbrukets påverkan på Östersjöns näringsbalans är att det som görs för att åtgärda punktkällor inte framgår i indikatorn. Stallgödselhanteringen kan alltså förbättras och näringsläckaget därmed minska utan att detta får något utslag i djurtätheten.

När det gäller handelsgödselanvändningen kunde inget klart samband med balanserna eller belastningarna påvisas för vare sig kväve eller fosfor.

Produktion

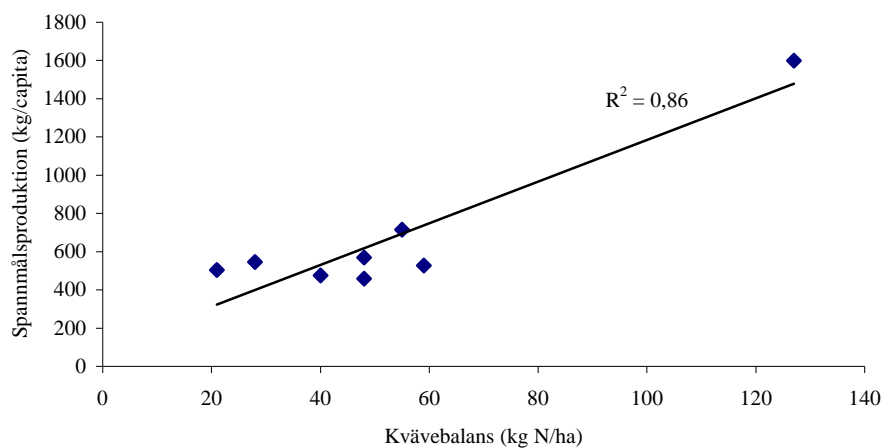
I tabell 9 nedan redovisas produktionen av spannmål, mjölk, nötkött, griskött samt total köttproduktion i länderna kring Östersjön. För Tyskland redovisas här produktionen i hela landet. Som synes står Danmark för den största produktionen fördelat per capita inom alla livsmedelskategorierna. Danmark är exempelvis den överlägset största spannmålsproducenten i området och producerar runt 1600 kg spannmål/capita. Detta följs därefter av Finland med 715 kg/capita. Övriga länders produktion varierar mellan 460 och 570 kg/capita där Sverige står för den lägsta produktionen. Danmark producerar även överlägset mest kött av länderna, 400 kg/capita. Polen och Tyskland följer där på en andraplats. Övriga länder har någorlunda lika stora produktioner med undantag för Lettland som står för en något mindre total köttproduktion. Även när det gäller mjölk producerar Danmark störst mängder med 824 kg/capita. Här följer Finland och Estland på andra plats samtidigt som Lettland och Polen står för de lägsta produktionerna. (European Communities, 2008)

Tabell 9. Produktion av spannmål, nötkött, griskött, kött totalt och mjölk i länderna kring Östersjön (European Communities, 2008)

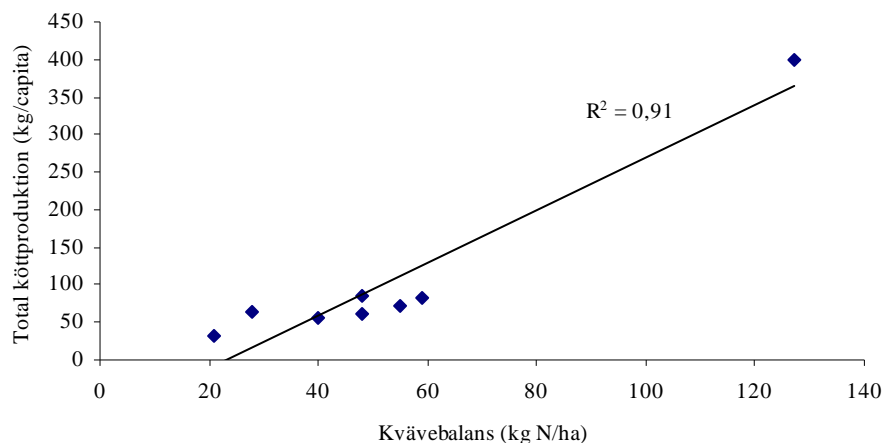
	<i>Spannmål</i> (kg/capita)	<i>Nötkött</i> (kg/capita)	<i>Griskött</i> (kg/capita)	<i>Kött totalt</i> (kg/capita)	<i>Mjölk</i> (kg/capita)
<i>Sverige</i>	459	15	29	62	351
<i>Finland</i>	715	16	39	72	446
<i>Estland</i>	476	11	27	55	439
<i>Lettland</i>	504	9	17	32	218
<i>Litauen</i>	546	14	31	63	353
<i>Polen</i>	570	9	54	86	231
<i>Tyskland</i>	528	15	57	83	332
<i>Danmark</i>	1 599	24	324	400	824

Anmärkning: När det gäller Tyskland redovisas här produktionen i hela landet fördelat på hela landets invånarantal.

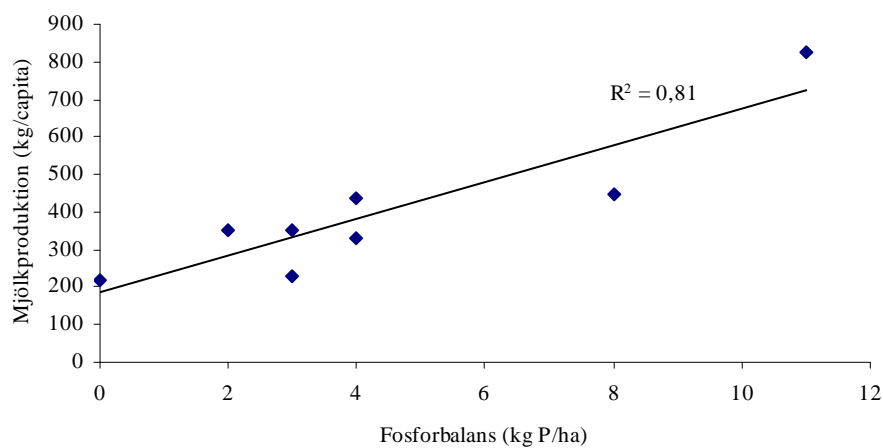
När produktionen av jordbruksprodukter studeras i relation till balanserna visar sig ett tydligt samband. Korrelation med ett R^2 -värde över 0,6 framgår för alla dessa jordbruksprodukter i relation till både kväve och fosfor. I figur 16-18 nedan visas tre av dessa samband; spannmålsproduktionen i relation till kvävebalansen, den totala köttproduktionen i relation till kvävebalansen samt mjölkproduktionen i relation till fosforbalansen. Det som framgår här är alltså att en ökad produktion ökar överskottet i både fosfor- och kvävebalanserna.



Figur 16. Spannmålsproduktion i relation till kvävebalansen



Figur 17. Total köttproduktion i relation till kvävebalansen



Figur 18. Mjölproduktion i relation till fosforbalansen

Konsumtion

Som synes i tabell 10 har Danmark den största köttkonsumtionen av länderna i Östersjöns avrinningsområde, både när det gäller total köttkonsumtion och konsumtionen av nötkött inklusive kalvkött respektive griskött. Störst konsumtion av mjölk står däremot Sverige för. Den lägsta köttkonsumtionen, både totalt sett och för nötkött och kalvkött samt griskött, står Lettland för medan Polen har den lägsta mjölkkonsumtionen.

Tabell 10. Total köttkonsumtion samt konsumtion av nötkött inklusive kalvkött, griskött respektive mjölk, kg/person

	<i>Kött totalt (kg/person)¹</i>	<i>Nötkött inkl. kalvkött (kg/person)</i>	<i>Griskött (kg/person)</i>	<i>Mjölk (kg/person)¹</i>
<i>Sverige</i>	73	24 ²	36 ²	364
<i>Finland</i>	66	18 ²	33 ²	348
<i>Estland</i>	65	n.d.	n.d.	232
<i>Lettland</i>	47	5 ³	16 ³	217
<i>Litauen</i>	53	7 ⁴	40 ⁴	206
<i>Polen</i>	74	8 ⁵	43 ⁵	176
<i>Tyskland</i>	83	12 ¹	55 ¹	249
<i>Danmark</i>	112	28 ¹	74 ¹	239

Anmärkning: När det gäller Tyskland redovisas här konsumtionen i hela landet fördelat på hela landets invånarantal.

¹FAO, 2007

²Jordbruksverket och Statistiska Centralbyrån, 2007

³Ministry of Agriculture of Latvia, 2003

⁴Statistics Lithuania, 2007

⁵Polish Editorial Board of Central Statistical Office, 2008

Självförsörjningsgrad

I tabell 11 nedan redovisas självförsörjningsgraden för spannmål, kött totalt, nötkött inklusive kalvkött, griskött samt mjölk i länderna kring Östersjön. För Tyskland redovisas här självförsörjningsgraden för hela landet.

När det gäller spannmål är Polen och Estland de enda länderna med en självförsörjningsgrad under 100 %. Övriga länder producerar med andra ord mer spannmål än vad som konsumeras i landet. Allra högst ligger Sverige med en självförsörjningsgrad av spannmål på 120 %. (Eurostats hemsida, 2008 samt Statistics Lithuania, 2007)

Danmark har den överlägset högsta självförsörjningsgraden både när det gäller kött totalt, 349 %, och griskött, 455 %. Lettland ligger lägst på båda dessa, med en självförsörjningsgrad på 61 % för kött totalt och 60 % för griskött. När det gäller griskött bör det dock nämnas att uppgifter för Estland och Polen saknas. Med avseende på nötkött inklusive kalvkött har Tyskland den högsta självförsörjningsgraden med 126 % och Sverige den lägsta, 67 %. (Statistics Lithuania, 2007, Jordbruksverket och Statistiska Centralbyrån, 2007, Shirley, 2005, Ministry of Agriculture of Latvia, 2003 samt FAO, 2007)

Även i fråga om mjölk har Danmark den högsta självförsörjningsgraden, 357 %. Sverige är det land som ligger lägst och är dessutom det enda land med en självförsörjningsgrad under 100 %. (FAO, 2007)

Tabell 11. Självförsörjningsgraden av spannmål, kött, nötkött inklusive kalvkött, griskött samt mjölk.

	Självförsörjningsgrad (%)				
	Spannmål	Kött totalt ⁶	Nötkött inkl. kalvkött	Griskött	Mjök ⁶
<i>Sverige</i>	120 ¹	84	67 ³	90 ³	99
<i>Finland</i>	117 ¹	103	100 ³	113 ³	136
<i>Estland</i>	72 ¹	76	95 ⁴	n.d.	211
<i>Lettland</i>	109 ¹	61	80 ⁵	60 ⁵	164
<i>Litauen</i>	117 ²	97	88 ²	72 ²	251
<i>Polen</i>	97 ¹	110	107 ⁴	n.d.	177
<i>Tyskland</i>	112 ¹	95	126 ³	90 ³	138
<i>Danmark</i>	105 ¹	349	100 ³	455 ³	357

1Eurostats hemsida, 2008

2Statistics Lithuania, 2007

3Jordbruksverket och Statistiska Centralbyrån, 2007

4Shirley, 2005

5Ministry of Agriculture of Latvia, 2003

6FAO, 2007

Litauen har en självförsörjningsgrad av kött som nästan ligger på 100 %. Samtidigt är deras köttkonsumtion relativt låg. De äter alltså lite kött och klarar av att själva producera det kött som konsumeras vilket sammantaget är positivt för Östersjön. När det gäller Danmark är det intressant att diskutera om självförsörjningsgraden, sett ur Östersjöns synvinkel, verkligen får vara så här hög.

Nitratdirektivet

Rådets direktiv 91/676/EEG utgör ett skydd mot att vatten förorenas av nitrater från jordbruket. Direktivet omfattar bland annat bestämmelser om hantering och spridning av stallgödsel. Eftersom stallgödsel är en betydande källa även för tillförsel och förluster av fosfor kan implementeringen av direktivet därför dessutom ses som en indirekt fosforåtgärd. Inom ramen för direktivet skall åtgärdsplaner för känsliga områden upprättas. Inom dessa områden får inte mer kväve tillföras via stallgödsel än vad som motsvarar 170 kg N/ha (Jordbruksverket, 2006).

I diagram 5 nedan redovisas hur stor andel av den totala arealen i respektive land som omfattas av nitratdirektivet. I Danmark, Tyskland, Finland och Litauen omfattas hela landets areal av direktivet (Casaer, 2007). I Sverige är det 15 % av den totala arealen, eller 65 % av åkerarealen, som omfattas (Jordbruksverket, 2006). I Lettland berörs 12 % och i Estland 8 % av den totala arealen (Casaer, 2007 respektive Estonian Ministry of the Environment, 2005). Av den polska arealen omfattas enbart 2 % av direktivet (Fotyma & Duer, 2006).

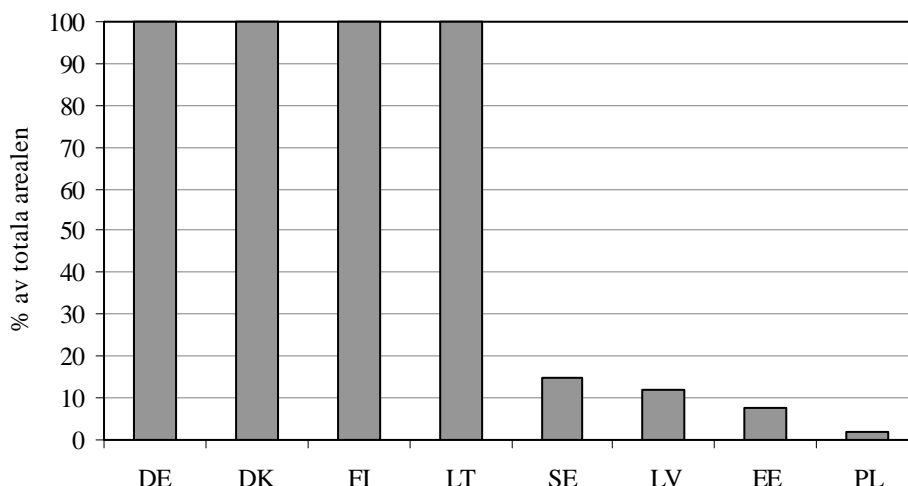


Diagram 5. Andelen av den totala landytan som omfattas av nitratdirektivet i respektive land

Miljöarbete

Inom Landsbygdsprogrammet för åren 2007-2013 har fokus lagts på fyra områden, så kallade axlar (Jordbruksdepartementet, 2008);

- *Axel 1 – Förbättra konkurrenskraften i jord- och skogsbrukssektorn*
- *Axel 2 – Förbättra miljön och landskapet*
- *Axel 3 – Diversifiering och förbättrad livskvalitet på landsbygden*
- *Axel 4 – Leader*

Syftet med den fjärde axeln är att se till att programmets mål uppnås. Detta gäller både det övergripande målet, en ekonomiskt, ekologiskt och socialt hållbar utveckling av landsbygden, men även målen för var och en av axlarna 1,2 och 3. Leader-metoden går ut på att olika aktörer på landsbygden ska samarbeta för att nå de uppsatta målen.

När det gäller jordbrukets påverkan på Östersjön är det under axel 2 som de miljöersättningar finns som syftar på att minska förlusterna av växtnäringssämnen. Uppbyggnaden av den andra axeln är likadan för de olika länderna och den består av ett antal olika åtgärder av vilka en är *Stöd för miljövänligt jordbruk*. Under denna åtgärd finns de ersättningar som syftar på att minska växtnäringssläckaget. Dessutom finns här även åtgärder för att öka den biologiska mångfalden. Varje land utformar efter sina egna förutsättningar och miljöproblem ett eget program. De stöd som finns för att minska förlusterna av växtnäringssämnen från jordbruket skiljer sig därför åt mellan länderna.

Sverige

I Sverige finns, inom ramen för Landsbygdsprogrammet 2007-2013, följande sex miljöersättningar som syftar på att minska läckaget av växtnäringsämnen från jordbruket (Jordbruksdepartementet, 2008):

- *Fånggröda och/eller vårbearbetning*
- *Skyddszon*
- *Miljöskyddsåtgärder*
- *Ekologiska produktionsformer*
- *Extensiv vallodling*
- *Våtmarker*

Inom stödformen *Minskade växtnäringsförluster från jordbruksmark* kan ersättning antingen fås för odlad fånggröda eller vårbearbetad mark eller för båda åtgärderna på samma areal samt för skyddszoner. När det gäller miljöersättningen *Miljöskyddsåtgärder* är syftet, förutom att minska läckaget av växtnäringsämnen, även att minska riskerna vid hanteringen och användningen av växtskyddsmedel. Miljöersättningen omfattar en rad olika åtgärder som måste utföras för att lantbrukaren skall vara berättigad till ersättningen. De åtgärder som rör läckaget av växtnäringsämnen är: att upprätta en näringsbalans, fastställa kväveinnehållet i flytgödseln, genomföra en markkartering inklusive jordartsanalys, att anlägga sprutfria kantzoner samt att ha en växtodlingsplan för varje år under åtagandeperioden.

Miljöersättningen för extensiv vallodling är uppdelad i två delar:

- Del A: berättigar till ersättning i skogsdominerade områden med syftet att främja den biologiska mångfalden
- Del B: berättigar till ersättning i landets södra delar med mer intensiv jordbruksproduktion med syftet att minska förlusterna av växtnäringsämnen

När det gäller våtmarker finns ersättningar att söka för skötsel samt anläggning och restaurering av våtmarker. Våtmarker kan dock inte ses som en åtgärd med det enda syftet att minska utsläppen av växtnäringsämnen till havet då en annan orsak till miljöersättningen kan vara att öka den biologiska mångfalden.

Miljöersättningarna och ersättningen per hektar redovisas nedan i tabell 12. När det gäller den extensiva vallodlingen nämns här bara ersättningarna för delinsats B, det vill säga där syftet är att minska förlusterna av växtnäringsämnen.

Tabell 12. Miljöersättningar inom ramen för det Svenska Landsbygdsprogrammet 2007-2013 med syftet att minska läckaget av växtnäringssämnen från jordbruket (Jordbruksdepartementet, 2008)

	<i>Ersättning per hektar (€/ha)</i>
<i>Våtmarker, skötsel</i>	
Våtmark på åkermark	333
Våtmark på betesmark och övrig mark	111
<i>Våtmarker, anläggning och restaurering</i>	
	100
<i>Minskat kväveläckage</i>	
Fånggröda	89
Vårbearbetning	33
Fånggröda och vårbearbetning	144
<i>Minskat fosforläckage, skyddszoner</i>	
	111
<i>Miljöskyddsåtgärder</i>	
0-50 hektar åkermark	22
50-300 hektar åkermark	9
<i>Ekologisk odling</i>	
Spannmål, proteingrödor, spånadslin, foderbetor, andra grödor utom vallgräs och vallbaljväxter	144
Oljeväxter, oljelin, bruna bönor, konservärter och frövall	244
Potatis, sockerbetor och grönsaker	556
Frukt och bär	833
Djurhållning	178/djurenhet
<i>Extensiv vallodling</i>	
	33

Totalt har 3 917 miljoner euro budgeterats till programmet för åren 2007-2013. Av detta beräknas 2 702 miljoner euro, det vill säga nästan 70 % av den totala budgeten, gå till åtgärder för att förbättra miljön och landsbygden. Ungefär 80 % av den summan, 2 137 miljoner euro, är budgeterade till stöd för miljövänligt jordbruk vilket utgör drygt 50 % av programmets totala budget. Denna summa går dock inte enbart till åtgärder som syftar till att minska läckaget av växtnäringssämnen då även biologisk mångfald och minskat läckage av växtskyddsmedel omfattas av stöden till miljövänligt jordbruk.

Finland

I programmet för utveckling av landsbygden i Fastlandsfinland 2007-2013 omnämns följande 13 miljöersättningar som bland annat syftar på att minska läckaget av växtnäringsämnen från jordbruket (Jord- och skogsbruksministeriet, 2007):

- *Träda som är täckt av växtlighet*
- *Reducerad gödsling*
- *Preciserad kvävegödsling*
- *Växttäckte vintertid och reducerad bearbetning*
- *Växttäckte vintertid*
- *Effektiviserat växttäckte vintertid*
- *Extensiv vallproduktion*
- *Spridning av stallgödsel under vegetationsperioden*
- *Näringsbalans*
- *Fånggröda*
- *Skyddszoner*
- *Våtmarker*
- *Åkerodling på grundvattenområden*
- *Metoder för hantering av avrinningsvatten*
- *Ekologisk produktion*

Delåtgärderna inom miljöstödet för miljövänligt jordbruk i det finska landsbygdsprogrammet består av basåtgärder, tilläggsåtgärder och avtal om specialstöd. För att vara berättigad till stödet för basåtgärder krävs begränsningar i gödselanvändningen. Utöver dessa begränsningar finns därefter bland annat tilläggsåtgärder om begränsad respektive preciserad kvävegödsling vilken bland annat förutsätter att en markkartering görs.

Syftet med miljöersättningen för åkerodling på grundvattenområden är att minska användningen av gödselmedel, framförallt kväve, på just grundvattenområden.

När det gäller miljöersättningen *Metoder för hantering av avrinningsvatten* är syftet att utnyttja avrinningsvattnet från åkern och på så sätt förhindra att den växtnäring som förloras hamnar i vattendragen. Miljöersättning kan fås för reglerbar dränering, reglerbar underbevattning eller återanvändning av avrinningsvatten.

Miljöersättningarna och ersättningen per hektar redovisas nedan i tabell 13. Att anlägga skyddszoner är billigare i vissa delar av landet och två ersättningsnivåer finns därför redovisade. När det gäller miljöersättningen till metoder för hantering av avrinningsvattnet finns tre olika åtgärder och därmed även tre olika ersättningsnivåer.

Tabell 13. Miljöersättningar inom ramen för det Finska Landsbygdsprogrammet 2007-2013 med syftet att minska läckaget av växtnäringsämnen från jordbruket (Jord- och skogsbruksministeriet, 2007)

	<i>Ersättning per hektar (€/ha)</i>
<i>Basåtgärder</i>	
Träda som är täckt av växtlighet	39
<i>Tilläggsåtgärder</i>	
Reducerad gödsling	10
Preciserad kvävegödsling	23
Växttäckte vintertid och reducerad bearbetning	11
Växttäckte vintertid och reducerad bearbetning	30
Effektiverat växttäckte vintertid	45
Extensiv vallproduktion	55
Spridning av stallgödsel under vegetationsperioden	27
Näringsbalans	18
Odling av fånggrödor	13
<i>Specialstöd</i>	
Skyddszon	450/350
Skötsel av våtmarker	högst 450
Åkerodling på grundvattenområden	högst 156
Metoder för hantering av avrinningsvatten	54/108/140
Ekologisk produktion	267

Totalt har 6 630 miljoner euro budgeterats till hela programmet för perioden 2007-2013. Av detta ska 5 410 miljoner euro, det vill säga 81 %, gå till åtgärder för att förbättra miljön och landsbygden det vill säga till axel två. Drygt 40 % av den summan, 2 330 miljoner euro, är budgeterade till stöd för miljövänligt jordbruk. Sammanlagt är det således 35 % av den totala budgeten på 6 630 miljoner euro som ska gå till åtgärder inom miljövänligt jordbruk.

Estland

I Estland finns enbart två miljöersättningar inom Landsbygdsprogrammet för åren 2007-2013 som syftar till att minska näringsläckaget från jordbruket (Estonian Ministry of Agriculture, 2007):

- *Miljövänliga skötselmetoder*
- *Ekologisk odling*

För att få miljöersättning för miljövänliga skötselmetoder krävs det att lantbrukaren upprättar både en växtodlingsplan och en gödslingsplan, att jord- och gödselprover tas samt att minst två meter breda kantzoner anläggs.

Miljöersättningarna och ersättningen per hektar redovisas nedan i tabell 14. Inom miljöersättningen till miljövänliga skötselmetoder betalas den högre ersättningen ut till odlad mark och den lägre till temporär gräsmark.

Tabell 14. Miljöersättningar inom ramen för det Estniska Landsbygdsprogrammet 2007-2013 med syftet att minska läckaget av växtnäringsämnen från jordbruket (Estonian Ministry of Agriculture, 2007)

		<i>Ersättning per hektar (€/ha)</i>
<i>Miljövänliga skötselmetoder</i>		81/51
<i>Ekologisk odling</i>		
	Vall	89
	Baljväxter, spannmål, potatis	119
	Grönsaker, örter, frukt, bär	350

Totalt har Estland budgeterat 925 miljoner euro till hela programmet för perioden 2007-2013. 36 % av denna summa, 334 miljoner euro, ska gå till åtgärder för att förbättra miljön och landsbygden. 55 % av den summan, 184 miljoner euro, skall utgå till stöd för miljövänligt jordbruk. Av den totala budgeten på 925 miljoner euro motsvarar detta knappt 20 %. I denna summa är det dock inte enbart de två ovanstående stöden för att minska växtnäringsläckaget som berörs. Även stöd till bevarande av den biologiska mångfalden och för bete omfattas av budgeten.

Lettland

I Lettlands landsbygdsprogram för perioden 2007-2013 tas två miljöersättningar upp där syftet bland annat är att minska jordbrukets förluster av växtnäringsämnen till vatten (Latvian Ministry of Agriculture, 2007):

- *Ekologisk odling*
- *Kvarlämnande av stubb/skörderester vintertid*

Miljöersättningarna och ersättningen per hektar redovisas nedan i tabell 15.

Tabell 15. Miljöersättningar inom ramen för det Lettiska Landsbygdsprogrammet 2007-2013 med syftet att minska läckaget av växtnäringsämnen från jordbruket (Latvian Ministry of Agriculture, 2007)

		<i>Ersättning per hektar (€/ha)</i>
<i>Ekologisk odling</i>		
	Betesmark	138
	Fältgrödor, vall, träda	108
	Grönsaker	357
	Potatis	318
	Frukt	419
<i>Kvarlämnande av stubb/skörderester vintertid</i>		87

Totalt har Lettland budgeterat 1 362 miljoner euro till hela programmet för perioden 2007-2013. Av den summan ska 365 miljoner euro, 27 %, gå till åtgärder för att förbättra miljön och landsbygden. 44 % av den summan, 160 miljoner euro, skall betalas ut till ersättningar för miljövänligt jordbruk. Av den totala budgeten på 1 362 miljoner euro motsvarar detta 12 %. I denna summa är det dock inte enbart de två ovanstående stöden för att minska växtnäringsläckaget som berörs. Även stöd till bevarande av den biologiska mångfalden och för trädgårdsodling omfattas av budgeten.

Litauen

I det Litauiska landsbygdsprogrammet för 2007-2013 nämns tre miljöersättningar med effekter på minskat näringsläckage från jordbruket (Lithuanian Ministry of Agriculture, 2007):

- *"Landscape Stewardship Scheme"*
- *Ekologisk odling*
- *Förbättring av vattenstatusen i riskområden*

Syftet med miljöstödet *Landscape Stewardship* är att bevara ängar och det extensiva jordbruket framförallt för att främja den biologiska mångfalden men även för att minska läckaget av näringsämnen till vatten. Inom ramen för åtgärden kan ersättning fås för skötsel av ängsmark, våtmarker och/eller kantzoner runt öppet vatten, skötsel av diken, kvarlämnande av stubb under vinterhalvåret samt skydd av öppet vatten mot föroreningar. Den sistnämnda åtgärden syftar på att så miljövänliga metoder som möjligt ska användas inom jordbruket för att förhindra förlusterna av växtnäringsämnen.

Miljöersättningen som syftar till att förbättra statusen på vatten i särskilda riskområden innebär att lantbrukaren skall omvandla en del av sin odlade areal till permanent betesmark, att begränsningar i djurtäthet finns samt att pesticider och gödselmedel inte får användas.

Miljöersättningarna och ersättningen per hektar redovisas nedan i tabell 16.

Tabell 16. Miljöersättningar inom ramen för det Litauiska Landsbygdsprogrammet 2007-2013 med syftet att minska läckaget av växtnäringsämnen från jordbruket (Lithuanian Ministry of Agriculture, 2007)

	<i>Ersättning per hektar (€/ha)</i>
<i>Landscape stewardship scheme</i>	
Skötsel av våtmarker	168/229
Kantzoner	100
Skydd av öppet vatten	160
Kvarlämnande av stubb vintertid	145
Skötsel av diken	100
<i>Ekologisk odling</i>	
Spannmål	215
Perenn gräsmark	147
Grönsaker, potatis	440
Örter	489
Bär	516
<i>Förbättring av vattenstatusen i särskilda riskområden</i>	118

Litauen har totalt budgeterat 3 124 miljoner euro till landsbygdsprogrammet för perioden 2007-2013. 28 %, 865 miljoner euro, ska gå till åtgärder för att förbättra miljön och landsbygden. Av den summan ska 261 miljoner euro gå till de miljöersättningar som nämns ovan. Ersättningarna till miljövänligt jordbruk motsvarar således enbart 8 % av den totala budgeten (3 124 miljoner euro).

Polen

Inom det Polska Landsbygdsprogrammet för 2007-2013 nämns följande miljöersättningar vilka syftar till att minska näringsbelastningen på vattendrag (Polish Ministry of Agriculture and Rural Development, 2007):

- *Uthålligt jordbruk*
- *Ekologisk odling*
- *Extensiv permanent vall*
- *Skydd av mark och vatten*
- *Skyddszoner*

För att vara berättigad till miljöersättningen för uthålligt jordbruk krävs det av lantbrukaren att denne upprättar en årlig gödselplan för gården, att vallen slås av eller betas samt att avloppsslam inte används. Dessutom får inte nitrattillförseln till den odlade marken överstiga 150 kg N/ha. På vallen är motsvarande maximala tillförsel 120 kg N/ha.

Inom ramen för miljöersättningen *Skydd av mark och vatten* finns tre åtgärder som stöd kan utbetalas till beroende av om fånggrödan sås in samtidigt som huvudgrödan eller efter tidig eller sen skörd.

Miljöersättningarna och ersättningen per hektar redovisas nedan i tabell 17. Den högre ersättningen för ekologisk odling gäller under övergångsperioden från konventionell till ekologisk odling.

Tabell 17. Miljöersättningar inom ramen för det Polska Landsbygdsprogrammet 2007-2013 med syftet att minska läckaget av växtnäringssämnen från jordbruket (Polish Ministry of Agriculture and Rural Development, 2007)

	<i>Ersättning per hektar (€/ha)</i>
<i>Uthålligt jordbruk</i>	92
<i>Ekologisk odling</i>	
Spannmål	202/215
Extensiv vall	67/85
Grönsaker	333/397
Örter	269/295
Trädgårds- och bärodling	395/461
Annan trädgårds- och bärodling	167/205
<i>Extensiv permanent vall</i>	128
<i>Skydd av mark och vatten</i>	
Direktinsådd fånggröda	85
Fånggröda insådd efter sen skörd	108
Fånggröda insådd efter tidig skörd	103
<i>Skyddszoner</i>	10-28 €100 löpmeter

Polens totala budget till Landsbygdsprogrammet under åren 2007-2013 ligger på 17 218 miljoner euro och av det ska 32 %, 5 546 miljoner euro, gå till åtgärder för att förbättra miljön och landsbygden. 42 % av den summan, 2 304 miljoner euro, är vigda för ersättningar med syftet att skapa ett mer miljövänligt jordbruk. Totalt sett är det alltså 13 % av den beräknade kostnaden för Landsbygdsprogrammet som kommer att gå till dessa åtgärder. Dessa pengar går dock inte enbart till åtgärder som syftar på att minska läckaget av växtnäringssämnen då även en ökad biologisk mångfald berörs av åtgärderna.

Tyskland

När det gäller Tyskland har varje förbundsland sitt eget Landsbygdsprogram. Östersjöns avrinningsområde omfattas till största delen av förbundsländerna Mecklenburg-Vorpommern och Schleswig-Holstein och det är därför deras Landsbygdsprogram som kommer tas upp här.

I Schleswig-Holstein finns följande miljöersättningar för att minska jordbrukets förluster av växtnäringssämnen under perioden 2007-2013 (Ministry for agriculture, Environment and Rural Areas of the Land Schleswig-Holstein, 2007):

- *Minskad tillförsel av substanser till vatten*
- *Ekologisk odling*

Inom åtgärden *Minskad tillförsel av substanser till vatten* finns miljöersättningar för insådd fånggröda och skyddszoner.

I Mecklenburg-Vorpommerns Landsbygdsprogram för åren 2007 till 2013 anges följande miljöersättningar (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern, 2007):

- *Integrerad frukt- och grönsaksodling*
- *Ekologisk odling*
- *Erosionsminskande åtgärder*

Miljöersättningen för integrerad frukt- och grönsaksodling syftar till att införa eller behålla ett kontrollerat odlingsystem.

Miljöersättningarna och ersättningen per hektar redovisas nedan i tabell 18. Den lägre ersättningsnivån för insådd fånggröda i Schleswig-Holstein gäller arealer som även omfattas av miljöersättningen för ekologisk odling. När det gäller miljöersättningen för erosionsminskande åtgärder i Mecklenburg-Vorpommern saknas information om hur stor ersättningen är per hektar.

Tabell 18. Miljöersättningar inom ramen för Schleswig-Holsteins respektive Mecklenburg-Vorpommerns Landsbygdsprogram 2007-2013 med syftet att minska läckaget av växtnäringsämnen från jordbruket

	<i>Ersättning per hektar (€/ha)</i>
Schleswig-Holstein¹	
<i>Minskad tillförsel av substanser till vatten</i>	
Insådd fånggröda	45/70
Skyddszon	372
<i>Ekologisk odling</i>	
Grönsaker	271
Odlad åker, vall	137
Permanent gröda, plantskoleodlingar	662
Mecklenburg-Vorpommern²	
<i>Integrerad frukt- och grönsaksodling</i>	
Fruktodling	327
Grönsaksodling	164
<i>Ekologisk odling</i>	
Perenn odling	588
Fältodlade grönsaker	308
Övrigt	135
<i>Erosionsminskande åtgärder</i>	n.d.

¹Ministry for agriculture, environment and rural areas of the Land Schleswig-Holstein, 2007

²Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern, 2007

I Schleswig-Holstein har totalt 456 miljoner euro budgeterats till perioden 2007-2013 för hela programmet. 29 % av detta, 134 miljoner euro, beräknas gå till åtgärder för att förbättra miljön och landsbygden. Av den summan ska 81 %, 108 miljoner euro, gå till åtgärder med syftet att göra jordbruket mer miljövänligt. Av den totala budgeten på 456 miljoner euro motsvarar detta 24 %. Dessa miljöersättningar kommer dock inte enbart gå till åtgärder för att minska läckaget av växtnäringsämnen då även syftet att öka den biologiska mångfalden omfattas.

Förbundslandet Mecklenburg-Vorpommern har totalt budgeterat 1 153 miljoner euro till hela programmet för perioden 2007-2013. 24 % av det, 276 miljoner euro, är avsatta för åtgärder med syftet att förbättra miljön och landsbygden. Av den summan ska 74 %, 204 miljoner euro, gå till åtgärder med syftet att göra jordbruket mer miljövänligt. Det är således 18 % av den totala budgeten på 1 153 miljoner euro som går till åtgärder inom ramen för miljövänligt jordbruk.

Danmark

I Danmarks Landsbygdsprogram för åren 2007-2013 anges fyra mål mot vilka arbetet inom programmet ska ske (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2008). Ett av dessa mål är "*Rik natur och ren miljö*". Följande miljöersättningar finns:

- *Ekologisk odling*
- *Extensiv odling*
- *Skyddszoner*
- *Våtmarker*

Syftet med miljöersättningen för extensiv odling är att minska påverkan av växtnäringsämnen och växtskyddsmedel på miljön. Miljöersättningen innebär att de jordbrukare som söker stödet inte får använda bekämpningsmedel och den kvävemängd som får användas på jordbruksmarken är begränsad.

Miljöersättningarna och ersättningen per hektar redovisas nedan i tabell 19. Vilken ersättning som betalas ut för skötsel av våtmarker (mellan 27 och 470 euro/ha) beror på hur marken användes innan våtmarken anlades (odlad eller bete) samt vilka åtgärder som utförs (bete, skörd etc.).

Tabell 19. Miljöersättningar inom ramen för det Danska Landsbygdsprogrammet 2007-2013 med syftet att minska läckaget av växtnäringsämnen från jordbruket (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2008)

	<i>Ersättning per hektar (€/ha)</i>
<i>Ekologisk odling</i>	64
<i>Extensiv odling</i>	101
<i>Skyddszoner</i>	161
<i>Våtmarker</i>	27-470

Danmark har totalt budgeterat 830 miljoner euro till hela programmet under hela perioden 2007-2013. Av detta ska 62 %, 512 miljoner euro, gå till åtgärder för att förbättra miljön och

landsbygden. 73 % av den summan, 372 miljoner euro, är ämnade till miljöersättningar för miljövänligt jordbruk. Av landets totala budget inom programmet (830 miljoner euro) är det således 45 % som ska betalas ut till dessa åtgärder.

Sammanfattning – Landsbygdsprogrammet 2007-2013

I tabell 20 nedan redovisas Landsbygdsprogrammets totala budget i de olika länderna för åren 2007-2013. Det har inte varit möjligt att utvärdera stöden separat och i stöd för miljövänligt jordbruk ryms, förutom miljöersättningar för att minska växtnäring förlusterna, även stöd med syftet att öka den biologiska mångfalden.

När det gäller Tyskland redovisas programmen i de två förbundsländer som omfattas av Östersjöns avrinningsområde. Polen har störst summa avsatt för hela programmet, både totalt och satt i relation till landets totala areal. Finland har störst totalsumma vidt ått stöd för miljövänligt jordbruk, en summa som motsvarar 35 % av landets totala budget. Det är dock Sverige som lägger störst andel av den totala budgeten på stöd för miljövänligt jordbruk, 54 %. Om pengarna till stöd för miljövänligt jordbruk fördelas per hektar jordbruksmark och år i respektive land har Finland störst budget med 146 €/ha och år följt av Sverige med 94 €/ha och år. Litauen är det land som lägger minst andel av den totala budgeten på stöd för miljövänligt jordbruk, 8 %. Fördelat på arealen jordbruksmark och år har Lettland och Litauen den minsta budgeten med 13 €/ha och år.

Tabell 20. Total budget för Landsbygdsprogrammet 2007-2013 samt andelen av den totala budgeten ämnad till stöd för miljövänligt jordbruk

	<i>Total budget för hela programmet 2007-2013</i>		<i>Stöd för miljövänligt jordbruk</i>		
	<i>Milj. €</i>	<i>€/ha total areal</i>	<i>Milj. €</i>	<i>Andel av totala budgeten (%)</i>	<i>€/ha jordbruksmark/år</i>
<i>Sverige¹</i>	3 920	96	2 100	54	94
<i>Finland²</i>	6 630	218	2 330	35	146
<i>Estland³</i>	925	218	184	20	34
<i>Lettland⁴</i>	1 362	219	160	12	13
<i>Litauen⁵</i>	3 124	498	261	8	13
<i>Polen⁶</i>	17 218	566	2 304	13	21
<i>Tyskland (Schleswig-Holstein)⁷</i>	456	n.d.	108	24	n.d.
<i>Tyskland (Mecklenburg-Vorpommern)⁸</i>	1 153	n.d.	204	18	n.d.
<i>Danmark⁹</i>	830	196	372	45	20

¹Jordbruksdepartementet, 2008

²Jord- och skogsbruksministeriet, 2007

³Estonian Ministry of Agriculture, 2007

⁴Latvian Ministry of Agriculture, 2007

⁵Lithuanian Ministry of Agriculture, 2007

⁶Polish Ministry of Agriculture and Rural Development, 2007

⁷Ministry for agriculture, environment and rural areas of the Land Schleswig-Holstein, 2007

⁸Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern, 2007

⁹Danish Ministry of Food, Agriculture and Fisheries, 2008

Trots att Finland betalar ut mest pengar per arealenhet jordbruksmark visas inte detta på fosforläckaget då de största förlusterna av fosfor sker från just det finska jordbruket. Ett förväntat samband här skulle kunna vara en minskad belastning med ökad budget för miljöersättningar vilket alltså inte var fallet. Å andra sidan är det även förväntat att det land som har de största problemen med hög utlakning även satsar mest på att sänka den.

Fånggröda och skyddszon

Eftersom fånggrödor och skyddszoner är bra metoder för att minska kväve- respektive fosforförlusterna från jordbruksmarken har några av länderna valt att införa miljöersättningar för dessa åtgärder. Stöd för insådd av fånggröda finns, som syns i tabell 21, i Sverige, Finland, Polen, Schleswig-Holstein och Danmark. Störst ersättning för insådd av fånggröda, 161 €/ha, betalas ut i Danmark. I Sverige finns olika ersättningsnivåer, beroende av om fånggrödan även kombineras med vårplöjning, vilket genererar den högre ersättningen. Den högre Polska miljöersättningen för insådd av fånggröda gäller vid insådd efter sen skörd och den lägre vid insådd efter tidig. Även Tyskland har två ersättningsnivåer, där den lägre utgår till de arealer som även får miljöersättning för ekologisk odling. Estland, Lettland, Litauen och Mecklenburg-Vorpommern saknar helt miljöersättning för fånggröda.

Ersättningen för skyddszoner finns i Sverige, Finland, Litauen, Polen och Schleswig-Holstein och saknas således i Estland, Lettland och Danmark, se tabell 21. Störst är ersättningen i Finland där mellan 350 och 450 €/ha betalas ut. På grund av att anläggandet av skyddszonerna är billigare i vissa delar av landet är även miljöersättningen lägre på dessa håll. Även Schleswig-Holstein har hög ersättningsnivå, 372 €/ha. Observera att den polska miljöersättningen gäller per 100 löpmeter och inte, som i övriga länder, per hektar. Miljöersättning för anläggande av skyddszoner saknas helt i Estland, Lettland, Mecklenburg-Vorpommern och Danmark

Tabell 21. Sammanställning av ersättningarna inom EU-budgeten per hektar fånggröda respektive skyddszon

	<i>Fånggröda (€/ha)</i>	<i>Skyddszon (€/ha)</i>
<i>Sverige</i>	89-144	111
<i>Finland</i>	13	350/450
<i>Estland</i>	-	-
<i>Lettland</i>	-	-
<i>Litauen</i>	-	100
<i>Polen</i>	103/108	10-28 (per 100 löpmeter)
<i>Schleswig-Holstein (Tyskland)</i>	45/70	372
<i>Mecklenburg-Vorpommern (Tyskland)</i>	-	-
<i>Danmark</i>	161	-

Källa: Ländernas Landsbygdsprogram för perioden 2007-2013.

Reflektioner kring belastningens orsaker

Danmark har det i särklass högsta kväveläckaget per hektar jordbruksmark. Detta skulle dels kunna förklaras med hjälp av de naturgivna förutsättningarna då landet både har en hög nederbörd och mycket sandjordar. Dessutom är överskottet i kvävebalansen stort och djurtätheten hög. Förutom Tyskland, där siffrorna speglar hela landet, har Danmark även den högsta användningen av handelsgödselkväve. Danmark har dessutom en hög andel spannmålsodlad areal och en, i jämförelse, mindre areal träda och vall. Slutligen ligger produktionen av kött, spannmål och mjölk högre här än i övriga länder. Allt detta talar tillsammans för ett stort läckage av växtnäring. Danmark har även den högsta fosforbalansen, men inte de största förlusterna av fosfor till vatten. En möjlig förklaring till detta skulle kunna vara de låga lerhalterna vilket gör att de danska jordarna inte är så läckagebenägna för fosfor.

De största fosforförlusterna i avrinningsområdet sker från det finska jordbruket. Finland är dessutom det land som betalar ut mest pengar per hektar i form av miljöersättningar till jordbruket. En fråga att ställa sig här är därför om det är de naturgivna förutsättningarna som överskuggar detta. Eftersom fosfor främst förloras från jordbruksmarken via ytavrinning utgör den snösmältning som sker i Finland varje år antagligen en del av förklaringen till dessa förluster. Finland har dessutom, efter Danmark, det högsta överskottet i fosforbalansen och en relativt stor handelsgödselanvändning vilket ytterligare kan förklara fosforläckagets omfattning.

Kväveförlusterna från Lettland och Litauen är ungefär lika stora och utgör de minsta förlusterna från jordbruk i avrinningsområdet. Litauen har dessutom väldigt låga fosforförluster. Information om Lettlands fosforförluster saknas. Lettland och Litauen har överlag låg djurtäthet och en liten handelsgödselanvändning med avseende på kväve vilket kan förklara de låga kväveförlusterna. Litauens låga fosforförluster kan dock motsägas av att handelsgödselanvändningen med avseende på fosfor inte är speciellt låg i landet. I Litauen kan dock miljöersättning för anläggande av skyddszoner fås, något som minskar förlusterna av fosfor. Den punkt där länderna skiljer sig mest åt är gällande nitratdirektivet där hela Litauen omfattas medan bara 12 % av den Lettiska arealen berörs av direktivet. Den låga djurtätheten i dessa länder må vara bra för läckaget, men samtidigt når inte Lettlands självförsörjningsgrad av kött upp till 100 % vilket borde vara en lämplig målsättning för att ha ett hållbart jordbruk i landet. Litauens självförsörjningsgrad avseende kött når nästan upp till 100 % samtidigt som konsumtionen är låg. Ur miljösynpunkt är detta således ett bra betyg.

Polen har en stor grisköttsproduktion och en liten produktion av mjölk och nötkött. Landet har den lägsta andelen vall och träda och den högsta andelen spannmålsodlad areal i avrinningsområdet. Att nötköttsproduktionen är så liten skulle kunna vara en förklaring till varför andelen vall inte är större än den är. Polen har den högsta användningen av handelsgödsel med avseende på fosfor, men även kväveanvändningen är hög i landet. Polen har dessutom mycket sandjordar. Landet har miljöersättningar både för insådd av fånggröda och för anläggande av skyddszon. Polen är dock det land där minst areal omfattas av nitratdirektivet, endast 2 % av den totala arealen.

Sverige har inte så sandiga jordar och har dessutom mycket vall och träda, lite spannmålsodlade arealer samt relativt mycket miljöstöd. Invånarantalet sett per hektar jordbruksmark är relativt högt i landet, endast Tyskland ligger högre. I Sveriges fall beror detta på att så pass liten andel av den totala arealen utgörs av jordbruksmark. Produktionen av nötkött är dock relativt stor och trots att den spannmålsodlade arealen är låg i landet är självförsörjningsgraden högst av alla länderna i avrinningsområdet. Endast 15 % av den totala

arealen omfattas av nitratdirektivet. Å andra sidan återfinns dessa arealer i de mest läckagebenägna och jordbrukstäta områdena i södra Sverige vilket innebär att cirka 65 % av landets åkerareal omfattas av nitratdirektivet.

Estland har, i relation till de övriga länderna kring Östersjön, ganska låg djurtäthet, relativt låg kvävebalans samt leriga jordar. Estlands kväveförluster sett per hektar jordbruksmark är ungefär lika stora som Sveriges och Finlands. Estlands kväveöverskott är dock något mindre än dessa länders. Även den låga djurtätheten, handelsgödselanvändningen och köttproduktionen tyder på att kväveförlusterna borde vara mindre än Sveriges och Finlands. Att så inte är fallet skulle kunna bero på att läckagesiffran, som grundar sig på mätningar gjorda i två avrinningsområden, inte är tillämpbar och representativ för hela landet.

DISKUSSION

En kärnfråga i detta arbete har varit att ta fram bra mått på att beskriva jordbrukets påverkan på Östersjön. Finns det enklare och mer renodlade sätt än belastningsberäkningarna för att påvisa jordbrukets påverkan och kan dessa metoder dessutom visa vilka förändringar som skett? I första hand är det därför inte inverkan av de naturgivna förutsättningarna som är mest intressant utan hur en förändrad drift kan påverka utlakningen.

Belastningen av kväve och fosfor, det vill säga utlakningen från jordbruksmarken, är ett naturligt och direkt mått på jordbrukets påverkan på Östersjön och som dessutom kan visa på förändringar. Att ett lands belastning hamnar på en viss nivå beror på en mängd faktorer, både naturgivna förutsättningar för läckage och på hur produktionen inom jordbruket sker. Officiella belastningssiffror för jordbruket finns ännu inte för alla länderna kring Östersjön, men kommer att göra så i och med att HELCOM publicerar sin femte PLC-rapport. I denna sammanställning har olika metoder använts i länderna för att uppskatta jordbrukets läckage, något som är viktigt att ha i beaktande vid alla typer av jämförelser.

Att titta på bruttonäringsbalanserna är ett bra sätt att se om det överhuvudtaget föreligger någon risk för förluster av växtnäring till vatten. I de studier som gjorts på gårdsnivå ser man sällan något samband mellan balans och utlakning vilket beror på att det är så många andra faktorer som påverkar utlakningen. För länderna kring Östersjön framkom dock ett tydligt samband mellan den nationella kvävebalansen och kvävebelastningen vilket tyder på att ett ökat överskott i balansen ger en ökad kväveutlakning till vattendrag. Det som dock kan ses som ett problem med balanserna är, som i fallet med belastningarna, att olika beräkningsmodeller används i länderna. Med olika modeller finns därför en risk att resultaten inte blir helt jämförbara rakt av. Den tydliga korrelationen mellan kvävebalansen och kvävebelastningen framkom däremot inte när det gäller fosfor.

Hur stor befolkningen är i ett land behöver inte nödvändigtvis ha ett samband med hur stort läckaget från jordbruket är. En hög befolkningstäthet kan innebära att risken för läckage från punktkällor som till exempel avloppsanläggningar ökar. Det kan dessutom, om 100 % självförsörjning eftersträvas, innebära en ökad produktion vilket i sin tur riskerar att leda till ett ökat växtnäringsläckage. En hög befolkningstäthet per ytenhet jordbruksmark kan antingen vara ett tecken på en intensiv odling eller att andelen jordbruksmark i landet är väldigt låg, vilket är fallet i Sverige. De länder som redovisar störst överskott i balanserna har inte den största befolkningsmängden per jordbruksmark och någon korrelation mellan dessa faktorer har därför inte framgått i denna analys.

Variationen i grödfördelningen är ganska stor mellan länderna. Sverige har exempelvis drygt 50 % av arealen i form av vall och träda, medan Polen endast har 9 %. Beräkningar för hur utlakningen har förändrats i Sverige har visat på att grödfördelningen har mycket stor inverkan på kväveutlakningen från landet som helhet, och man har sett tydliga förändringar i utlakningen vid jämförelser i tiden som beror på andel vall och träda. Att länder med stor andel perenna grödor skulle ha ett mindre läckage fanns det dock inga som helst belägg för i denna analys. Inte heller att stor andel spannmål skulle öka kvävebelastningen kunde verifieras med dessa data.

Djurtätheten visade i denna analys på en tydlig korrelation med kvävebelastningen i de olika länderna vilket alltså innebär att en ökad djurtäthet leder till en ökad kvävebelastning. Baltländerna har överlag låg djurtäthet vilket följaktligen verkar höra samman med en relativt

liten belastning. Både när det gäller bruttobalansen och djurtätheten var denna störst i Danmark som avvek kraftigt från de övriga länderna vilka annars låg ganska samlat. Detta gör att sambandet har en viss osäkerhet.

Användningen av handelsgödsel är en viktig faktor för att visa hur mycket näring som faktiskt tillförs jordbruket. Variationen mellan länderna är stor. Både för kväve och fosfor är handelsgödselanvändningen minst i Lettland, 37 respektive 6 kg/ha. I Tyskland används hela 150 kg handelsgödselkväve per hektar och 28 kg fosfor. Användningen av handelsgödsel visade dock inte på något klart samband med överskotten i bruttonäringsbalanserna.

Den överlägset största produktionen av såväl kött, spannmål och mjölk sker i Danmark. Vid analys av produktionen i relation till belastningarna framgick en tydlig korrelation för alla livsmedelskategorier både när det gäller kväve och fosfor. Det tyder alltså på att intensiv brukning leder till större läckage. Annars skulle höga skördar även kunna tyda på ett effektivt växtnäringsutnyttjande med litet läckage som följd, men så var alltså inte fallet.

Konsumtionen av kött är lägst i Lettland och Litauen. Tack vare den låga konsumtionen är Litauen nästan helt självförsörjande på kött. Estland, Lettland och Sverige är däremot inte självförsörjande. Om man har utgångspunkten att det är långsiktigt hållbart att ha en balans inom landet vad gäller konsumtion och produktion av kött skulle dessa länder behöva öka sin produktion, alternativt minska sin konsumtion. Sverige ligger idag bland de Östersjöländer som har högst konsumtion av kött med en självförsörjningsgrad på drygt 80 %. Danmark är det enda land som har en kraftig överproduktion av kött i förhållande till landets konsumtion. Produktionen av griskött är mer än fyra gånger så stor som den inhemska konsumtionen.

Att arbeta aktivt med målet att minska förlusterna av växtnäringsämnen från jordbruket är mycket viktigt och en viktig del i detta arbete är implementeringen av nitratdirektivet och satsningen på miljöstödd. Hur stor del av den totala arealen som omfattas av direktivet varierar mellan länderna i avrinningsområdet. I Danmark, Tyskland, Finland och Litauen omfattas hela arealen av direktivet, något som kan jämföras med Polen där enbart 2 % av den totala arealen omfattas. Finland, som har det största fosforläckaget, satsar även mest pengar på miljöstödd. Förutom sambandet när det gäller Finland visade inte miljöstödens budget på någon koppling med belastningarna. Miljöersättningarna är trots det intressanta att ta i beaktande då de påverkar riktningen inom jordbruket och utgör en viktig faktor för förändring. Det var i denna analys inte möjligt att utvärdera de olika stöden separat.

Beträffande fosfor var det överlag mycket svårt att se några som helst samband. Varken variationer i handelsgödselanvändning, djurtäthet, balans m.m. mellan länderna gav utslag som orsak till varierad belastning. Den stora belastningen i Finland beror sannolikt på klimatets och jordens inverkan, med stora förluster genom erosion i samband med snösmältning. Generellt är det svårare att beskriva olika odlingsfaktorers inverkan på fosforförluster än när det gäller kväveförluster.

Denna analys visar alltså att det finns en tydlig koppling mellan djurtäthet och kvävebelastning. Detta indikerar att det är inom djurhållningen som åtgärder finns att hämta för att minska förlusterna av växtnäring från jordbruket. Problemet med att använda djurtätheten som indikator är att de åtgärder som vidtas inom djurhållningen kan få effekt på minskat läckage utan att för den delen visa sig i indikatorn. Sammanfattningsvis kan sägas att det är svårt att hitta en indikator som visar på hela jordbrukets påverkan på Östersjön. En optimal indikator ska visa jordbrukets alla förändringar och någon sådan har inte gått att finna

i denna studie. De indikatorer som visar på tydligast samband med överskotten i balanserna, och därmed även belastningarna, är förutom djurtätheten även produktionen av olika livsmedel.

På det hela handlar detta om en osäker analys på det sättet att ett mycket litet datamaterial utgör grunden. Analysen dessutom enbart information om tillstånd och säger inget om huruvida ett mått är bra för att mäta förändringar. Det är inte heller möjligt att säga att det verkligen råder ett samband eftersom flera faktorer påverkar samtidigt. I själva verket kan det faktiskt vara så att en effekt tar ut eller förstärker en annan. Till exempel så kan Danmarks höga belastningsvärden säkerligen bero på både naturgivna förutsättningar och produktionsformer vilket inte separerades i denna enkla analys.

En optimal indikator fångar in både punktutsläppen och de diffusa utsläppen från jordbruket. Det är dessutom svårt att komma undan inverkan av de naturgivna förutsättningarna på näringsläckaget. För att kunna ta med dessa i beräkningarna och på ett rättvist sätt kunna göra en helhetsbedömning och jämförelse mellan länderna är det kanske nödvändigt att ta fram någon form av modell eller matris, något som även påpekats av EEA.

En annan fråga att ställa sig är huruvida regionala skillnader kan överskugga en landssiffra. Den här analysen har visat att växtnäringsbalanser och djurtäthet är viktiga indikatorer och dessa kan uppvisa stora regionala skillnader. Överskotten i balanserna kan alltså vara stor på vissa håll och liten på andra håll vilket sammantaget i den nationella siffran kanske visar sig som att inget överskott finns. Att enskilda gårdar arbetar med växtnäringsbalanser på det sätt som sker med rådgivningsarbetet i Sverige är därför en mycket viktig åtgärd och en regional indelning av djurtäthet skulle kunna identifiera eventuella riskområden.

När det gäller Tyskland tillhör en mycket liten del av landet Östersjöns avrinningsområde. Även i Ryssland, som inte berörs i detta arbete, är det en extremt liten del som berörs av Östersjön och dess avrinningsområde. Eftersom Ryssland dessutom inte omfattas av EU är därför andra internationella organisationer, så som HELCOM, viktiga för att inkludera dem i arbetet. Risken finns att dessa båda länder, på grund av den lilla tillhörigheten till avrinningsområdet, håller en låg prioritet när det gäller arbetet med Östersjön och näringsbelastningen.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att det för kväve finns flera indikatorer som kan användas för att beskriva jordbrukets påverkan på övergödningen av Östersjön. För fosfor är det svårare att enkelt beskriva denna påverkan. En viktig slutsats är också att det inte finns en enkel indikator, utan en kombination av flera ger en bättre beskrivning av situationen. Detta är även en allmän synpunkt som kunnat lyftas fram ur den undersökning som redovisas i rapporten, där personer som på något sätt arbetar med Östersjön och näringsbelastningen från jordbruket intervjuats. För att till fullo kunna ge en rättvis bild av jordbrukets påverkan kan det vara nödvändigt att göra bedömningar på regional nivå, men här handlar det om att hitta balans mellan krav på detaljnivå och tillgång till data för alla länder. Detta arbete bidrar till att ge en bild av situationen när det gäller jordbrukets påverkan i länderna kring Östersjön idag. Genom att bygga vidare på det arbete som här inletts bör det finnas möjligheter att utveckla verktyg för att kunna följa hur åtgärdsarbetet inom jordbruket resulterar i förändringar som främjar livet i Östersjön

TACK...

Jag vill först och främst rikta ett stort och varmt tack till mina mycket hjälpsamma och kunniga handledare, Helena Aronsson och Markus Hoffmann. Ert stora stöd och er kunskap har varit en stor källa till inspiration.

Tack alla ni på avdelningen för vattenvårdslära vid SLU. Ni har med glädje svarat på alla de frågor jag haft och er breda kunskap har vidgat mina vyer.

Tack även till alla som har svarat på e-post eller på annat sätt hjälpt mig med de många frågor som dykt upp under arbetets gång. Ni är många, och jag är otroligt tacksam gentemot var och en av er för den tid ni tagit er för att hjälpa mig.

Slutligen vill jag rikta ett stort och innerligt tack till min familj och mina fantastiska vänner för att ni alltid finns där för mig, för att ni stöttar mig och för att ni är dom ni är.

REFERENSER

Publicerade referenser

- Astover, A. & Roostalu, H. 2002. *Nutrient balance of arable soils in Estonia*. 7th Congress of the European Society for Agronomy. Book of proceedings. ESA, Cordoba, Spain. pp. 729-730.
- Baltic 21. 2000. *Development in the Baltic Sea Region towards the Baltic 21 Goals – an indicator based assessment*. Baltic 21 Series No 2/2000.
- Behrendt, H., Bach, M., Kunkel, R., Opitz, D., Pagenkopf, W-G., Scholz, G. & Wendland, F. 2003. *Nutrient emissions into river basins of Germany on the basis of a harmonized procedure*. Research Report 299 22 285. Federal Environmental Agency (Umweltbundesamt).
- Benoist, G. och Marquer, P. 2006 (a). *Farm structure in Denmark - 2005*. Statistics in focus. European Communities. Eurostat.
- Benoist, G. och Marquer, P. 2006 (b). *Farm structure in Estonia - 2005*. Statistics in focus. European Communities. Eurostat.
- Benoist, G. och Marquer, P. 2006 (c). *Farm structure in Finland - 2005*. Statistics in focus. European Communities. Eurostat.
- Benoist, G. och Marquer, P. 2006 (d). *Farm structure in Germany - 2005*. Statistics in focus. European Communities. Eurostat.
- Benoist, G. och Marquer, P. 2006 (e). *Farm structure in Latvia - 2005*. Statistics in focus. European Communities. Eurostat.
- Benoist, G. och Marquer, P. 2006 (f). *Farm structure in Lithuania - 2005*. Statistics in focus. European Communities. Eurostat.
- Benoist, G. och Marquer, P. 2006 (g). *Farm structure in Sweden - 2005*. Statistics in focus. European Communities. Eurostat.
- Bergström, L., Dahlin, S. 2005. *Växtnäringshushållning i svenska odlingsystem – med och utan djur*. MAT21 nr 10.
- Bergua, M., Mackova, M. och Marquer, P. 2008. *Farm structure in Poland - 2007*. Statistics in focus. European Communities. Eurostat.
- Bernes, C. 2005. *Förändringar under ytan – Sveriges havsmiljö granskad på djupet*. Naturvårdsverket. Monitor 19.
- Csathó, P., Sisák, I., Radimsky, L., Lushaj, S., Spiegel, H., Nikolova, M.T., Nikolov, N., Cermák, P., Klir, J., Astover, A., Karklins, A., Lazauskas, S., Kopinski, J., Hera, C., Dumitru, E., Manojlovic, M., Bogdanovic, D., Torma, S., Leskosek, M. & Khristenko, A. 2007. *Agriculture as a source of phosphorus causing eutrophication in Central and Eastern Europe*. British Society of Soil Science, 23 (Suppl. 1). pp 36-56.
- Danish Ministry of Food, Agriculture and Fisheries. 2008. *The Danish Rural Development Programme 2007-2013*.
- Danmarks statistik. 2007. *Danmark i tal, 2005*.
- Damgaard Poulsen, H. och Holton Rubæk, G. 2005. *Fosfor i dansk landbrug - Omsætning, tab og virkemidler mod tab*. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Danmarks Jordbrugsforskning. DJF rapport Husdyrbrug nr 68.
- EEA. 2005. *Agriculture and environment in EU-15 – the IRENA indicator report*. EEA Report No 6/2005.
- Estonian Ministry of Agriculture. 2007. *Estonian Rural Development Plan 2007-2013*.
- Estonian Ministry of the Environment. 2005. *Report of Estonia on the implementation of Nitrate Directive 2000-2003*.
- Europaparlamentets och Rådets direktiv 2008/56/EG. *Ramdirektiv om en marin strategi*.
- European Communities. 2008. *Europe in figures - Eurostat yearbook 2008*. Statistical books.
- European Communities. 2005. *Soil Atlas of Europe*. European Soil Bureau Network. Office for Official Publications of the European Communities.
- FAO. 2007. *FAO Statistical Yearbook 2005-2006*.
- Fotyma, M och Duer, I. 2006. *Implementation of Nitrate Directive to Poland*. Acta agriculturae Slovenica, 87-1, april 2006. pp. 51-58.
- Grant, R., Blicher-Mathiesen, G., Elbäck Pedersen, L., Grewy Jensen, P., Madsen, I., Hansen, B., Brüsch, W. och Thorling, L. 2007. *Landovervågningsoplande 2006*, Danmarks Miljøundersøgelser, Rapport nr 640.
- Hansen, B., Steen Kristensen, E., Grant, R., Høgh-Jensen, H., Simmelsgaard, S.E. och Olesen, J.E. 2000. *Nitrogen leaching from conventional versus organic farming systems – a systems modelling approach*. European Journal of Agronomy, 13: 65-82.
- HELCOM. 2005. *Nutrient Pollution to the Baltic Sea in 2000*. Baltic Sea Environment Proceedings No. 100.

- HELCOM. 2004. *The Fourth Baltic Sea Pollution Load Compilation (PLC-4)*. Baltic Sea Environment Proceedings No. 93.
- HELCOM. 2006 (a). *Development of tools for assessment of eutrophication in the Baltic Sea*. Baltic Sea Environment Proceedings No. 104.
- HELCOM. 2006 (b). *Eutrophication in the Baltic Sea – Draft HELCOM Thematic Assessment in 2006*.
- Jordbruksdepartementet. 2008. *Landsbygdsprogram för Sverige år 2007-2013*.
- Jordbruksverket. 2007. *Åtgärdsprogrammet för att minska växtnäingsförluster från jordbruket – Hur långt har vi nått?*
- Jordbruksverket. 2006. *Översyn av känsliga områden enligt nitratdirektivet*. Rapport 2006:5.
- Jordbruksverket. 2004. Rapport 2004:2. *Kvalitetskriterier för våtmarker i odlingslandskapet – kriterier för rening av växtnäring med beaktande av biologisk mångfald och kulturmiljö*.
- Jordbruksverket. 1998. *Växtnäring på gården – Vägar att minska förlusterna av kväve och fosfor*.
- Jordbruksverket och Statistiska Centralbyrån. 2008. *Jordbruksstatistisk årsbok 2008 - med data om livsmedel*.
- Jordbruksverket och Statistiska Centralbyrån. 2007. *Jordbruksstatistisk årsbok 2007 - med data om livsmedel*.
- Jord- och skogsbruksministeriet. 2007. *Program för utveckling av landsbygden i Fastlandsfinland 2007-2013*.
- Latvian Environment Agency. 2002. *Environmental Indicators in Latvia 2002*.
- Latvian Ministry of Agriculture. 2007. *Rural Development Programme for Latvia 2007-2013*.
- Lithuanian Ministry of Agriculture. 2007. *Rural Development Programme for Lithuania 2007-2013*.
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern. 2007. *Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum Mecklenburg-Vorpommern 2007 bis 2013*.
- Ministry for agriculture, environment and rural areas of the Land Schleswig-Holstein. 2007. *Rural Development Programme 2007-2013, Schleswig-Holstein/Germany*.
- Ministry of Agriculture of Latvia. 2003. *State of the Animal Genetic Resources of Latvia*.
- Mitchell, G., May, A. och McDonald, A. 1995. PICABEU: *A methodological framework for the development of indicators of sustainable development*. Int. J. Sustain. Dev. World Ecol. 2: 104-123.
- Naturvårdsverket. 2008. Rapport 5815. *Näringsbelastning på Östersjön och Västerhavet 2006*.
- Naturvårdsverket. 2006. Rapport 5563. *Aktionsplan för havsmiljön*.
- OECD. 2008. *Environmental performance of agriculture in OECD countries since 1990*.
- OECD. 2001. *Environmental Indicators for Agriculture, Volume 3 – Methods and Results*.
- Oras, K., Grüner, E., Pachel, K. och Iital, A. 2006. *Estimation of the wastewater generation by source categories*. Statistical Office of Estonia.
- Polish Editorial Board of Central Statistical Office. 2008. *Statistical yearbook of agriculture and rural areas 2007*.
- Polish Ministry of Agriculture and Rural Development. 2007. *Rural Development Programme for 2007-2013*.
- Röndell, B. 2002. *Internationella indikatorer*. Naturvårdsverket rapport 5205.
- Sapek, A. 1997. *The Effects of Agriculture on Water Quality: A Polish Perspective*. Baltic Basin Agriculture and Environment Series Report 97-BB 6.
- Sileika, A.S. & Gaigalais, K. u.å. *Influence of natural and agricultural factors on nitrogen leaching in catchments of small streams*.
- Statistics Lithuania. 2007. *2006 - Agriculture in Lithuania*.
- Statistiska centralbyrån, Jordbruksverket, Naturvårdsverket och LRF. 2007. *Hållbarhet i svenskt jordbruk 2007*.
- Steineck, S., Gustafson, A., Richert Stintzing, A., Salomon, E., Myrbeck, Å., Albihn, A och Sundberg, M. 2000. *Växtnäring i kretslopp*. SLU kontakt 11, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Tonderski, K., Weisner, S., Landin, J., och Oscarsson, H. 2002. *Våtmarksboken – Skapande och nyttjande av värdefulla våtmarker*. Västra rapport 3.
- Torstensson, G., Aronsson, H., och Bergström, L. 2006. *Nutrient use efficiencies and leaching of organic and conventional cropping systems in Sweden*. Agronomy Journal, 98: 603-615.
- Trydeman Knudsen, M., Sillebak Kristensen, IB., Berntsen, J., Molt Petersen, B. och Steen Kristensen, E. 2006. *Estimated N leaching losses for organic and conventional farming in Denmark*. The Journal of Agricultural Science, 144: 135-149.
- Vagstad, N., Stålnacke, P., Andersen, H.-E., Deelstra, J., Jansons, V., Kyllmar, K., Loigu, E., Rekolainen, S. och Tumas, R. 2004. *Regional variations in diffuse nitrogen losses from agriculture in the Nordic and Baltic regions*. Hydrology and Earth System Sciences, 8 (4), 651-662.
- van der Werf, H.M.G. och Petit, J. 2002. *Evaluation of the environmental impact of agriculture at the farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods*. Agriculture, Ecosystems and Environment 93: 131-145.
- Velthof, G.L., Oudendag, D.A. och Oenema, O. 2007. *Development and application of the integrated nitrogen model MITERRA-EUROPE*.
- Ulén, B. 2005. *Fosforförluster från mark till vatten*. Rapport 5507. Naturvårdsverket.
- Världsnaturfonden. 2008. *2008 Baltic Sea Scorecard*.

- Världsnaturfonden. 2007. *Baltic Sea Scorecard*.
- Weidow, B. 2004. *Växtodlingens grunder*, s. 107-123.
- Wendland, F., Kunkel, R., Grimvall, A., Kronvang, B. och Müller-Wohlfeil, D.I. 2001. *Model system for the management of nitrogen leaching at the scale of river basins and regions*. Water Science and Technology, Vol 43, No 7, pp 215-222.

Personliga referenser

- Alm, A. Miljödepartementet. Mail mottaget 18 mars 2008.
- Bengtsson, H. Informatör, KRAV. Mail mottaget 5 mars 2008.
- Gladh, L. Östersjökoordinatör Världsnaturfonden. Mail mottaget 18 mars 2008.
- Iital, A. Docent. Institute of Environmental Engineering. Tallinn University of Technology. Mail mottaget 18 april 2008.
- Olofsson, S. Projektledare för Greppa Näringen. Jordbruksverket. Mail mottaget 18 mars 2008.
- Rekolainen, S. Forskningschef. Finlands miljöcentral. Mail mottaget 7 april 2008.
- Roszkowska, K. Chief Inspectorate for Environmental Protection. Polen. Mail mottaget 31 mars 2008.
- Salomon, E. Forskare, JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Mail mottaget 5 mars 2008.
- Sileika, A.S. Water Management Institute. Lithuanian University of Agriculture. Mail mottaget 30 juni 2008.
- Staaf, H. Naturvårdsverket. Mail mottaget 11 mars 2008.

Internetreferenser

- Baltic 21. 2008. *About Baltic 21*. <http://www.baltic21.org/?about>. 15 januari 2008
- BERAS. 2005. *Aktuella resultat från BERAS-projektet*.
<http://www.jdb.se/beras/files/figurer%20resultat%20BERAS.pdf>. 4 april 2008.
- Casaer, J. 2007. *Nitrates Directive Implementation Status in Europe*. Nitrogen management in compliance with the Nitrates Directive – International Conference Reggio Emilia 14-15 September 2007. Powerpoint presentation.
http://www.crpa.it/media/documents/crpa_www/Progetti/OptiMa-N/it/CI_20070914/Casaer_gft.pdf. 2008-08-11.
- Europeiska kommissionen. u.å. *Jordbruket och miljön*. http://ec.europa.eu/agriculture/envir/index_sv.htm#. 6 februari 2008
- Europeiska kommissionen. 2007. *EU:s statistikkontor Eurostat*.
http://ec.europa.eu/sverige/eu_facts/about_commission/statistics/index_sv.htm. 10 mars 2008
- Europeiska miljöbyrån. u.å. (a). *EEA Core Set of Indicators*. <http://themes.eea.europa.eu/IMS/CSI>. 25 januari 2008
- Europeiska miljöbyrån. u.å. (b). *Om oss*. http://local.sv.eea.europa.eu/about_us. 17 januari 2008
- Europeiska miljöbyrån. 2005 (a). *CSI 025 Specification – Gross nutrient balance*.
http://themes.eea.europa.eu/IMS/IMS/ISpecs/ISpecification20041007132056/full_spec. 17 januari 2008
- Europeiska miljöbyrån. 2005 (b). *Gross nutrient balance (CSI 025) – Assessment published Nov 2005*.
http://themes.eea.europa.eu/IMS/ISpecs/ISpecification20041007132056/IAssessment1116847222566/view_content. 17 januari 2008
- Eurostat. 2008. *Degree of self sufficiency*.
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1073,46870091&_dad=portal&_schema=PORTAL&_p_product_code=FOOD_IN_PAGR6. 31 juli 2008
- Eurostat. 2005 (a). *Quantity of commercial fertilizer consumed in agriculture: nitrogen*.
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,45323734&_dad=portal&_schema=PORTAL&_screen=welcomeref&open=/&product=Yearlies_new_environment_energy&depth=4. 2 juli 2008
- Eurostat. 2005 (b). *Quantity of commercial fertilizer consumed in agriculture: phosphate*.
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,45323734&_dad=portal&_schema=PORTAL&_screen=welcomeref&open=/&product=Yearlies_new_environment_energy&depth=4. 2 juli 2008
- EU-upplysningen Sveriges Riksdag. 2007. *Vatten*.
<http://www.eu-upplysningen.se/Amnesomraden/Miljo/EUs-vattenpolitik/>. 6 februari 2008
- FAO. 2007. *FAO Statistical Yearbook 2005-2006*. <http://www.fao.org/statistics/yearbook/>. 1 augusti 2008
- Finska Miljöministeriet. 2007. *Näringsbelastning på vattendrag och naturlig urlakning*.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=252361&lan=fi&clan=sv>. 9 juli 2008
- Finska Miljöministeriet. 2005. *Water pollution control methods in agriculture*.
<http://www.environment.fi/default.asp?node=15982&lan=en>. 2 juli 2008

