

## **Self-evaluation and risk analysis by farmers concerning losses of nutrients and low cost remedial measures**

Lantbrukarens självvärdering och riskanalys av gårdens växtnäringsläckage samt billiga motåtgärder

*Barbro Ulén, Mark och Miljö, SLU och Karin Tonderski, POMInnO Sp.Zo.o.*

### **Extern kunskapsspridning av projektet och dess resultat**

1. 2013-08-27/28 The two Polish advisors Katarzyna Radtke and Małgorzata Huzior presented the project with a poster at the conference 'A Greener Agriculture for a Blue Baltic Sea', Helsingfors 2013.
2. 2013-10-07 Publication of the educational material: Ulén, B., Pietrzak, P., Tonderski K.S., 'Manual för självvärdering och riskanalys av växtnäringsläckage', Falenty 2013 ISBN 978-83-62416-65-3 (44 pages in Polish).
3. 2013-11-01 Publication of the educational material: Ulén, B., Pietrzak, P., Tonderski K.S., 'Handbok för självvärdering och riskanalys av växtnäringsläckage' Falenty 2013 ISBN 978-83-62416-67-7 (99 pages in Polish).
4. 2014-05-30 Web publication: 'Self evaluation of farms for improved nutrient management and minimized environmental impact'. *In the program of the Polish Ministry of Agriculture: Good Agricultural practices.*  
<http://iung.pl/dpr/publikacje/Samoocena%20gospodarstw%20cz%20I.pdf>. (77 pages in Polish).
5. 2014-12-16 Web publication Ulén, B., Pietrzak, P., Tonderski K.S., 2013. 'Self-evaluation of farms for improved nutrient management and minimised environmental impact - a handbook'. *Baltic Sea 2020: shome page* (84 pages in English).
6. 2015-07-17 (and two more occasions) Broadcasting of a 10 minutes information film 'Clean soil, Clean Baltic Sea' produced with assistance from e.g. Alicja Łeppek from the agricultural advisor service PODRiGdansk TV.
7. 2015-05-28 Beatrice Ramnerö gave a seminar lecture 'Self-evaluation of the Risk of Enhanced Nutrient Leaching by Polish Farmers - Nutrient balances Soil maps, Farm Walks and other Tools' at Soil-Water-Environment Centre *Mark-Vatten-Miljöcentrum, SLU*.
8. 2015-09-23 Barbro Ulén gave a key-note talk: Agricultural soil acidity, phosphorus leaching risk and erosion risk in two focus areas in Northern Poland - evaluations from soil maps, farm walks and gate balances at farm level. *Nordic Association of Agricultural (NJF) seminar 483 Soil degradation: theory, evidence and protection activities.* Vėžaičiai, Klėpedia, Lithuania 22-25 September 2015.
9. 2015-10-12 Ludmiła Rossaheld a poster presentation with results from a project-constructed wetland in Falenty at the International Conference *Wetlands in Agricultural Landscapes: present state and perspectives in Europe*, České Budějovice, Czech Republic 11-15 October 2015.
10. 2015-10-15 Open-access publication: Ramnerö B. Self-evaluation of the Risk of Enhanced Nutrient Leaching by Polish Farmers - Nutrient balances Soil maps, Farm walks and other

tools. *Master's Thesis in Soil Science Agriculture Programme – Soil and Plant Sciences* Department Soil and Environment Miljö, SLU Uppsala. Slu-primo.hosted  
[http://slub-primo.hosted.exlibrisgroup.com/primo\\_library/libweb/action/display.do](http://slub-primo.hosted.exlibrisgroup.com/primo_library/libweb/action/display.do) (75sidor).

**11.** 2016-01-08 International scientific publication: Ulén, B., Pietrzak, S., Ramnerö, B., and Strand, L. 2016. Agricultural soil acidity and phosphorus leaching risk at farm level in two focus areas. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*, 66, 359-368.

**12.** 2016-06-14 Stefan Pietrzak gave a lecture: "Analysis of soil and natural fertilizers – simple and cost-effective measures" *Baltic Deal Bridge conference 'Economic attractive measures and investments – agro-environmental best practices'* 2016-06-14/15 Stefanowo, Polen.

**13.** 2016-06-15 Karin S. Tonderski held a poster presentation with results from large parts of the project 'Self-evaluation and risk analysis by farmers concerning losses of nutrients and low cost remedial measures'. *Baltic Deal Bridge conference 'Economic attractive measures and investments – agro-environmental best practices'* 2016-06-14/15 Stefanowo, Polen.

**14.** 2016-08-30 Stefan Pietrzak held a shorter presentation: Pietrzak, S., Fila J., Radtke, K. Identification of soil acidification and fertility status in selected farms from two different Polish regions in the aspect of shaping sustainable crop production. *Sector Soil; International Scientific Conference 'Conserving soils and water'*, Burgas, Bulgaria 2016 08-30 – 09-03.

**15.** 2016-09-02 Barbara Kielbasa gave a lecture: Drivers and constraints for implementation by Polish farmers of measures to remediate nutrient leaching to waters. *Sector Management; International Scientific Conference 'Conserving soils and water'*, Burgas, Bulgaria 2016-08-30 – 2016-09-03.

**16.** 2016-09-15 Barbro Ulén held an oral presentation and a poster presentation at the leading scientific phosphorus-gathering in Europe: Implementation and measures by Polish farmers to remediate phosphorus and nitrogen leaching by Ulén, B., Tonderski K., Pietrzak, S., Kielbasa, B., Drangert J-O., Radtke K., Fila J., Kryzstoforski, M., Tonderski A., Wojcieszak, Ł.: *International Phosphorus Workshop (IPW8), Phosphorus 2020 – challenges for synthesis, agriculture and ecosystem* IPW8 Rostock 12-16 September 2016.

**17.** 2016-09-20 International publication in scientific journal: Kielbasa, B., Drangert, J-O., Ulén, B., and Tonderski K.S. 2016. Drivers and constraints for implementation by Polish farmers of measures to remediate nutrient leaching to waters. *Mechanization in Agriculture & Conserving of the Resources* 4: 22-25, ISSN 0861-9638.

**18.** 2016-09-26 On-going international scientific publication. Drangert, J-O., Kielbasa, B., Ulén, B., Tonderski, K., Tonderski, A. Generating Applicable Environmental Knowledge among Farmers - Experiences from two regions in Poland. Submitted to: *Journal of Sustainable Agriculture*.

**19.** 2016-10-15 Roll-up presentation in Polish. Measures implemented by Polish farmers to reduce losses of nitrogen and phosphorus. Ulén, B., Tonderski K., Pietrzak, S., Kielbasa, B., Drangert J-O., Radtke, K., Fila J., Kryzstoforski, M., Tonderski, A., Wojcieszak Ł. *To be used in the new project BioBalt- Environmental education for a sustainable Baltic Sea, with focus on protected areas and coastal zones in Pomerania.* (Educational seminars in 16 larger municipalities in Pomerania in late 2016).

20. Ongoing scientific publication (manuscript under preparation): Kielbasa, B., Pietrzak P. et al., *Sustainable agriculture and rural areas – farmers’ awareness and practices in reducing nutrient losses*. Planned to be submitted to the Polish scientific journal: *Problemy Ekorozwoju*.

21. Popular report in the journal *Havsutsikt* forthcoming number 2, 2016 <mailto:http://www.havet.nu/havsutsikt/?d=3470>. (In Swedish)

### **Projektetsinteranrapporter**

1. 2013-01-07 Radtke, K. *The first report* on implementation of the project, ‘Self-evaluation and risk analysis by farmers concerning losses of nutrients and low cost remedial measures’. Pomeranian Agricultural Advisory Centre. Gdansk. 3 pp.

2. 2014-02-06 Fila, J. *The first report* on implementation of the project, ‘Self-evaluation and risk analysis by farmers concerning losses of nutrients and low cost remedial measures’. CDR Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Radom, 4 pp.

3. 2014-04-07 Drangert, J-O. *Pre-interviews with farmers*, Report 1. Pilot project BalticSea2020: Interviews with farmers in Pomerania (Pomorskie) and Mazovia (Mazowieckie) about their perceptions on nitrogen and phosphorus flows through their farms. Interviews were carried out in July – August 2013 by staff from Stirinno Ltd (Gdynia). The partially transcribed interviews were analysed and reported by Vatemala AB (Stockholm) (22 sidor).

4. 2014-07-25 Pietrzak S. *Rating pH and soil fertility on farms of Pomorskie and Mazowieckie* participating in the project ‘Self-assessment and risk analysis by the farmers for the loss of nutrients, and low-cost remedies’. Rapport från Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach (Falenty) Raszyn (30 sidor på polska).

5. 2014-11-06 Fila, J. *The second report* on implementation of the project ‘Self-evaluation and risk analysis by farmers concerning losses of nutrients and low cost remedial measures’. CDR Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Radom, 4 pp.

6. 2014-12-14. Radtke, K. *The second report* on implementation of the project, ‘Self-evaluation and risk analysis by farmers concerning losses of nutrients and low cost remedial measures’. Pomeranian Agricultural Advisory Centre, Gdansk, 4 pp.

7. 2015-08-31 Drangert, J-O. and Kielbasa, B. *Analysis of advisers’ collaboration with farmers*. BalticSea2020 project ‘Self-evaluation and risk analysis by farmers concerning losses of nutrients and low cost remedial measures’. Used questionnaire was developed, distributed and analysed by Jan-Olof Drangert, Vatemala AB and Barbara Kielbasa, University of Agriculture in Krakow.

8. 2015-12-20 Radtke, K. *The third report* on implementation of the project, ‘Self-evaluation and risk analysis by farmers concerning losses of nutrients and low cost remedial measures’. Pomeranian Agricultural Advisory Centre. Gdansk, 8 pp.

9.2016-01-27 Fila, J. 2016. *The third report* on implementation of the project, 'Self-evaluation and risk analysis by farmers concerning losses of nutrients and low cost remedial measures'. CDR Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Radom, 4 pp.

10. 2016-04-25 Drangert, J-O., and Kielbasa, B. *Post-interviews with farmers*, Pilot project BalticSea2020. Post-interviews with farmers in Pomerania (Pomorskie) and Mazovia (Mazowieckie) about their perceptions on nitrogen and phosphorus flows through their farms was carried out by Barbara Kielbasa, University of Agriculture Krakow in September – November, 2015 using a protocol developed in cooperation with the principal investigator Jan-Olof Drangert and the two project leaders Barbro Ulén and Karin Tonderski. The partially transcribed interviews were analysed and reported by the principal investigator and the interviewer (49 pp).

## **Projektets genomförande och viktiga erfarenheter**

### **I Undervisning/dialog med rådgivare**

I samband med projektets undervisningsmöten distribuerades en enkät både till rådgivare som ingick i projektet och andra knutna till en rådgivarorganisation med centralt utbildningsansvar 'Agricultural Advisory Centre i Brwinów Branch'(CDR) i Radom. Av enkätsvaren framgick att det är ett lågstatusyrke att vara rådgivare inom lantbruket och att önskan om mera fortbildning, inte minst inom miljöfrågorna, är stark (rapport 7, Drangert och Kielbasa). I början av oktober 2013 hölls 2x2 undervisningsdagar för 60 jordbruksrådgivare i Radom och i Gdansk. Lärare var projektansvariga Justyna Fila/Marek Kryztoforski (CDR) respektive Katarzyna Radtke från den regionala rådgivarorganisationen i Pommern (PODR). Dessutom deltog Stefan Pietrzak och Łukas Wojcieszak från Institute for Technology and Life Science (ITP), Falenty, Karin S. Tonderski (POMInnO Ltd, Gdansk) och Barbro Ulén (SLU).

Fortsatt erfarenhetsutbyte och fältbesök gjordes i Poświętnei Płońsk (april 2014) med den regionala rådgivarorganisationen i Mazovien (MODR). Deltog gjorde lokalansvarig för projektet (Ewa Strzeszewska) med medhjälpare, Justyna Fila (CDR), Karin Tonderski (POMInnO), och Barbro Ulén (SLU). Justyna presenterade då resultat från markkarteringen i fokusområdet i Mazovien och regionala analysresultat från stallgödselprov, de senare med generellt högre värden än de gamla standardvärdena som fortfarande används i rådgivningen.

Under följande vår (mars 2015) gjordes två uppföljningsmöten med gårdsbesök under tre dagar i vardera fokusområde: Ett ordnades av MODR med Justyna Fila (CDR), Ewa Strzeszewska (MODR) m.fl. rådgivare i området, Beatrice Ramnerö (SLU), Jan-Olof Drangert (VATEMA) och Barbro Ulén (SLU). Vid motsvarande sammankomst i Pommern deltog Katarzyna Radtke, m fl rådgivare från Pommern, Beatrice Ramnerö (SLU) och Karin Tonderski (POMInnO).

I juni 2015 arrangerade Justyna Fila (CDR) två studiedagar för rådgivare i Radom med redovisning och diskussion av de hittills viktigaste resultaten från projektet som huvudpunkt. Deltog från projektet gjorde också Stefan Pietrzak (ITP), Barbara Kielbasa (Kraków University), Ewa Strzeszewska (MODR) och Barbro Ulén (SLU). Andra dagen vare

en praktisk studiedag då den inom projektet konstruerade våtmarken i Falentysamt ITP:s verksamhet för förbättrad djurhållning och stallgödselhantering demonstrerades. Samma vecka hölls en workshop organiserad av Katarzyna Radtkei Lubań, (PODR:s nya lokaler utanför Gdansk) med rådgivarna i Pommern som deltagit i projektet. Huvudsyftet var att diskutera och förbättra kompetensen hos rådgivarna för att beräkna gårdsbalanserna och risken för kväveläckage. Deltog från projektet gjorde också Stefan Pietrzak (ITP), Barbara Kielbasa (Kraków University), Jan-Olof Drangert (VATEMA) och Barbro Ulén (SLU). I workshopen deltog även Line Strand från Hushållningssällskapet i Sverige. Efter dessa båda kompletterande utbildningar gjorde rådgivarna uppföljningsbesök på sina gårdar.

Intervjusvaren vid projektet slut (rapport 10 Drangert & Kielbasa) visade att lantbrukarna uppskattade och litade på de offentliga rådgivarna och detta är därför ett ytterligare skäl till att man bör satsa på deras utbildning.

## **II Gårdsbesökens genomförande**

Rådgivarorganisationerna i Mazovien (MODR) och i Pommern (PODR) tecknade avtal med vardera 25 lantbrukare sommaren 2013. Totalt besöktes gårdarna 4-6 gånger för intervjuer, jordprovtagning, gårdsvandringar och efterbesök. Som en del i uppföljningen av projektets resultat intervjuades trettio av lantbrukarna före och efter projektets genomförande. Intervjuerna genomfördes med 'öppna frågor' utan självklara svar (rapport 3 Drangert 2014). Rådgivare från de båda organisationerna MODR och PODR tog jordprover för markkartering hösten 2013 och våren 2014 som sammanställdes i en databas och utvärderades (rapport 4 Pietrzak 2014). Gårdarna fick besök för självutvärdering och även resultatet av detta sammanställdes i en databas för varje region. Under september/oktober besöktes gårdarna på nytt av respektive rådgivare för att följa upp den påbörjade dialogen, för att rätta ut eventuella frågetecken vid beräkningarna av gårdsbalanserna och risken för näringsläckage, notera eventuellt vidtagna åtgärder (inklusive de som projektet subventionerade), och för att fråga om lantbrukaren hade för avsikt att göra några framtida förändringar efter gårdsvandringen (rapport 8 Radtke och 9 Fila). Efter detta intervjuades samma gårdar som i för-intervjuerna (rapport 10 Drangert & Kielbasa). Det framkom att tjugoåtta procent av lantbrukarna hade gjort, eller hade för avsikt att inom det närmaste året göra aktiva åtgärder för att minska växtnäringsläckaget.

## **III Gårdarnas karaktär**

I de två fokusområdena i Pommern och Mazovien ingick mindre och medelstora gårdar vilka tillsammans svarar för de absolut största arealerna i Polen (rapport 10 Drangert & Kielbasa). Gårdarna utgjordes av såväl mjölk-, gris- som rena växtodlingsgårdar samt blandgårdar med ett fåtal djur av olika slag.

Andelen vintergrön mark var hög eftersom de vanligaste spannmålsgrödorna vete och rågvete vanligen sås på hösten, liksom oljeväxterna. Sockerbetor odlades också, och eftersom denna gröda skördas sent på hösten brukar den ge ett lägre kväveläckage än grödor som plöjs tidigt efter skörden. Konventionell höstplöjning var vanligt även inför vårsådd och ett begränsat antal lantbrukare försökte minska på plöjningen (7 Ramnerö).

Hälften av djurgårdarna med fast stallgödsel hade stallgödselplatta, vanligen i kombination med urinbrunn, medan resten lagrade sin gödsel i stukor, antingen på fältet eller någonstans

på gårdsplanen. De gårdar som hade flytgödselhantering lagrade detta i tankar - 58 % var slutna, 13 % hade någon form av täcke medan 29% saknade täcke (7 Ramnerö).

De flesta gårdarna i studien uppvisade ett överskott av kväve men samtidigt hade man i flera fall brist på fosfor och kalium. Grisgårdarna importerade betydande mängder foder och exporterade också betydande mängder djurprodukter. Näringsöverskotten var högst för denna gårdstyp, vilket man också brukar finna i andra länder. Export av stallgödsel var ganska marginell från grisgårdarna medan ungefär var femte mjölkgård exporterade betydande mängder stallgödsel till närliggande gårdar (7 Ramnerö).

### **III Använda metoder för att förstå och planera näringsflöden på gårdarna**

Markkartering är ett planeringsverktyg för lantbrukaren både ur miljö-och produktions-synpunkt. I inledningsfasen gjordes därför en sådan för samtliga fält på varje gård inklusive gräsmark som användes för bete. Karteringen innebar bl.a. att bedöma jordens textur (kornstorleksfördelning), mullhalt, fosforhalt och ev. kalkningsbehov. De lantbrukare som så önskade fick också möjlighet att analysera näringsinnehållet av den egna gödseln. I intervjuer med lantbrukarna efter rådgivningsinsatsen var det tydligt att de verkligen uppskattade markkarteringen och gödselanalysen (rapport 10 Drangert & Kielbasa).

Beräkning av gårdens näringsbalanser är en annan metod för att bedöma hushållningen av växtnäring (5 Ulén, Pietrzak, & Tonderski). Fosforbalanserna indikerar också om alltför mycket fosfor lagras upp i jorden på sikt. Vid gårdsbesöken fick lantbrukarna möjlighet att tillsammans med rådgivarna beräkna gårdsbalanser av fosfor, kväve och kalium, samt att göra en grov uppskattning av kväveläckaget beroende på bl.a. föregående års gröda, gödsling och jordbearbetning. Denna uppskattning gjordes genom att använda förutbestämda koefficienter i ett excel-ark, baserade på sydsvenska fältförsök. Vid en vandring på gården med rådgivaren noterades t.ex. lagringen av gödsel, dräneringssystemens kondition och förhållandena vid öppna diken och vattendrag.

Eftersom alltför sura jordar riskerar att öka fosforläckaget samtidigt som grödans utveckling hämmas erbjöds ett bidrag med upp till 50% för att kalka jordbruksmarken. Rådgivningen i projektets båda fokusområden visat att de flesta av gårdar hade betydande behov av att kalka sina marker vilket gjordes hösten 2014. I intervjuerna med lantbrukarna efter rådgivningen var det tydligt att man uppskattade denna möjlighet (rapport 10 Drangert & Kielbasa). Lantbrukarna erbjöds också utsäde om de ville testa att odla fånggrödor som ett sätt att minska läckaget av kväve under vintern - men intresset för att få sådana frön var svalt. Att förmå lantbrukare att odla fånggrödor för kväve kan bli en utmaning i framöver – även när hela Polen (2017) kommer att betecknas som 'nitratkänslig zon'. Lantbrukarna som har sina gårdar i ett torrt klimat (Masovien) var rädda att fånggrödankonkurrerar med huvudgrödan om vatten och att odla fånggröda anses också ge för mycket merarbete.

### **IV Våtmarker för näringsrening**

Lagstiftningen i Polen som gällde vid projektets start gjorde det möjligt att anlägga en våtmark som är mindre än 30 m<sup>2</sup> efter ett relativt enkelt förfarande; det räckte då med en anmälan till myndigheten "Starostwo" (motsvarande funktion som länsstyrelsen i Sverige men för mindre områden). Om inga invändningar har framkommit inom en månad kunde man

gå vidare med projektet. Projekteringen och anmälan för två sådana sammankopplade våtmarker i anslutning till en ladugårdsplan vid Falenty var klara i november 2013 (Łucas Wojcieszak (ITP) och Karin S. Tonderski (POMInnO)). Våtmarken konstruerades och kom i drift våren 2014. De planterade växterna etablerades bra och Dr Ludmiła Rossa på institutet ITP tog ansvar för uppföljningen med vattenprovtagning och näringsanalys i institutets egen regi (9 Rossa). Även en flödesmätare har senare installerats.

Ytterligare en fosforvåtmark var tänkt att anläggas i anslutningen till gårdsplanen på en mjölkgård i Węgrów, östra Masovien. Även denna våtmark skulle bestå av två delar - en öppen yta och en efterföljande grundare del med vegetation. Den slutliga projekteringen av den planerade våtmarken av Gunno och Agnieszka Renman (KTH) samt (Karin S. Tonderski (POMInnO) och kunde inte fullföljas på grund av allvarlig sjukdom hos den unga familjen som skulle stå för värdskapet för våtmarken.

Parallellt med arbete i Węgrów undersökte Katarzyna Radtke med medhjälpare (PODR) och Karin S. Tonderski (POMInnO) var man skulle kunna förlägga en våtmark i Pommern. Två olika lokaler undersöktes efter rådgivarnas kontakter med lantbrukare. En lokal var i Nowy Dwór, Żuławy, vilket är en del av det dikade Vistula-deltat och ett av Polens mer högproduktiva jordbruksområden. Eftersom området är väldigt flackt med höga grundvattenstånd blev de uppskattade grävkostnaderna avsevärt högre än den budgeterade summan, så även denna plats fick skrinläggas. Ytterligare en lokal för en planerad våtmark nära Gdansk med en intresserad markägare fick läggas på is på grund av lantbrukarens sjukdom.

Under 2015 undersöktes ytterligare två lokaler i samarbete med rådgivaren Jozef Jazewski, (storkommunen Bytów), varav den ena markägaren visade sig vara mycket intresserad. Denna lokal ligger i Mydlita, Czarna Dąbrówka och mottar avrinning från en betesmark och ladugård med ett högt betetryck av frigående kor för produktion av ekologiskt kött. Utloppet från våtmarken rinner ut i ån Łupawa och vattendraget når så småningom nationalparken Słowiński med sanddynsområdena vid Östersjön. Processen för att kunna sätta igång anläggningen av våtmarken pågår (2016-10-30). Reglerna har ändrats sedan projektet startade så det är nu tillåtet att anlägga en 500 m<sup>2</sup> stor damm efter anmälan till miljöavdelningen av "Starostwo" under förutsättningar att inga invändningar framkommer. Det har dock under arbetets gång visat sig att det även krävs bygglov för en sådan våtmark, varför processen har fördröjts mer än väntat. Denna våtmark kommer att utnyttjas för demonstrationer av rådgivningsorganisationen PODR inom det nya projektet *Biobalt-Miljöutbildning för en hållbar Östersjöregion med särskild tonvikt på skyddade områden och kustzoner*.

Sammantaget har intresset för våtmarker varit stort i Polen, både att skydda de otaliga våtmarker som finns på fälten och att anlägga nya. Enskilda markägare kommer dock att behöva stöd av en engagerad och kunnig rådgivare om de vill anlägga nya våtmarker, inte minst i den byråkratiska processen.

### **V Några fler viktiga erfarenheter av projektet**

Lantbrukarna fattade besluten om årets gödsling framför allt med hänsyn till markkartorna. Inköp av mineralkvävet gjordes i relation till hur mycket egen stallgödsel man hade men egna erfarenheter spelade också stor roll (18 Drangert, Kielbasa, Ulén, Tonderski & Tonderski).

Lantbrukarna som ingick i den här studien behöver mer kunskap och träning i att bedöma näringsflödena på gården och kunskap om t ex jordbearbetningens betydelse för omsättning och läckagerisk. Sådant systemtänkande är relativt nytt och kunskapen behöver förmedlas stegvis. Landet Polen som helhet är heller inte ensamt om att ha en fragmenterad bild av näringsinnehållet i stallgödsel och behov av mer gårdsdata att sätta in i näringsbalanser.

De sura jordarna är ett problem för jordbruksproduktionen och i många områden även för fosforläckaget. Fosfornivåerna var moderata men gårdsbalanserna indikerade ökande halter i jorden på flera gårdar, framför allt de som redan hade de högsta halterna (11 Ulén et al., 2016). Ökad export av stallgödsel från grisgårdar till växtodlingsgårdar och till de små blandgårdarna är därför mycket viktigt. Gårdsbalanserna kan ses som ett bra redskap för att utvärdera påverkan på miljön och som en indikator på en hållbar växtnäringshushållning (20 Pietrzak et al. manuscript). Flera av de intervjuade lantbrukarna tyckte dock att beräkningarna var för komplicerade och förlitade sig i stället på markkartorna.

En viktig framgångsfaktor för projekt av detta slag är dock att ha god uppföljning genom att rådgivare återkommer till lantbrukaren och följer upp de åtgärder som gjorts. Tre år upplevdes som för kort tid av både lantbrukarna och rådgivarna, vilket bland annat kan hänga samman med att det är en lång inläringstid för både rådgivare och lantbrukare för att kunna använda och se betydelsen av gårdsbalanser och andra beräkningsverktyg inom jordbrukssektorn.