



Utvärdering av införande av normgödsling samt effekten av uppdaterade näringshalter i stallgödsel

Omräkning av resultat från Gödselmedelsundersökningen
2007-2013 och av läckageberäkningar för 2013

Ylva Andrist Rangel, SCB

Anna Redner, SCB

Karin Fägerlind, SCB

Karl Larsson, SCB

Kristina Mårtensson, SLU

Holger Johnsson, SLU

Avtal: 2922-2016

På uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten

Avtal: 2922-2016

På uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten

Publicering: www.smed.se

Utgivare: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut

Adress: 601 76 Norrköping

Startår: 2006

ISSN: 1653-8102

SMED utgör en förkortning för Svenska MiljöEmissionsData, som är ett samarbete mellan IVL, SCB, SLU och SMHI. Samarbetet inom SMED inleddes 2001 med syftet att långsiktigt samla och utveckla den svenska kompetensen inom emissionsstatistik kopplat till åtgärdsarbete inom olika områden, bland annat som ett svar på Naturvårdsverkets behov av expertstöd för Sveriges internationella rapportering avseende utsläpp till luft och vatten, avfall samt farliga ämnen. Målsättningen med SMED-samarbetet är främst att utveckla och driva nationella emissionsdatabaser, och att tillhandahålla olika tjänster relaterade till dessa för nationella, regionala och lokala myndigheter, luft- och vattenvårdsförbund, näringsliv m fl. Mer information finns på SMEDs hemsida www.smed.se.

Förord

Föreliggande tekniska rapport är resultatet av ett projekt på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten, med mål att utvärdera införande av normgödsling och effekten av uppdaterade näringshalter i stallgödsel i beräkningarna av läckaget av kväve från svensk åkermark. Pernilla Kvarmo, Ulrika Listh och Johan Malgeryd vid Jordbruksverkets rådgivningsenhet har tagit fram nya halter av kväve, fosfor och kalium i stallgödsel utifrån Jordbruksverkets beräkningsverktyg VERA. De har även bidragit med värdefulla kommentarer och synpunkter kring beräkningarna av de nya näringshalterna.

Innehåll

SAMMANFATTNING	6
INLEDNING	7
Normgödsling	7
Näringshalter i stallgödsel	7
MÅL	9
DELPROJEKT 1. INFÖRANDE AV NORMGÖDSLING	10
Bakgrund	10
Metod	11
Framtagning av normaliserade gödslingsdata för 2013	11
Läckageberäkningar med normaliserade gödslingsdata för 2013	11
Resultat	12
Modellgenomgång för beräkning av normskörd	12
Inventering av data och skattningsprogram avseende gödsling	14
Normgödsling för 2013 jämfört med aktuella årets gödsling 2013	16
Diskussion	17
Begränsningar i data från Gödselmedelsundersökningen	17
Val av modell	18
Läckageberäkningarna	18
Slutsats	19
DELPROJEKT 2. UPPDATERADE NÄRINGSHALTER I STALLGÖDSEL	20
Bakgrund	20
Metod	21
Uppdatering av halter	21
Omräkning av stallgödselgivor i Gödselmedelsundersökningen 2007, 2009, 2011 och 2013	22
Läckageberäkningar med uppdaterade gödslingsdata med avseende på kväve i stallgödsel för 2013	22
Resultat	23
Nya skattningar av stallgödselgivor i Gödselmedelsundersökningen 2007, 2009, 2011 och 2013	23
Tidsserier 1997 - 2013	28
Effekter på bearbetad indata till läckageberäkningarna	34
Effekter på läckaget	34
Diskussion	35

Ny beräkningsmetod	35
Nya resultat för 2007 - 2013	35
Rekommendation om omräkning och osäkerhetsaspekten	37
Slutsats	37
REFERENSER	39
APPENDIX	40
Appendix 1. Aktuell och normaliserad gödslingsdata för 2013 på riksnivå	40
Appendix 2. Effekter på bearbetade indata till läckageberäkningar samt resultat av läckageberäkningar	43
Appendix 3. Underlag för näringshalter i stallgödsel	50
Appendix 4. Effekter av uppdaterande näringshalter för stallgödsel på bearbetade indata samt resultat på läckageberäkningar	57

Sammanfattning

I följande tekniska rapport redovisas resultat av ett projekt genomfört inom ramen för förberedelser till den internationella rapporteringen till HELCOM Pollution Load Compilation 7 (PLC7). Projektet består av två olika delar: I) utvärdering av införande av normgödsling i beräkningarna av läckaget av kväve från svensk åkermark och II) utvärdering av effekten av uppdaterade näringshalter i underlaget för statistiken över stallgödselspridning enligt SCB:s Gödselmedelsundersökning, som i sin tur används i läckageberäkningarna; därav rapportens upplägg med två helt separata delar, så när som på inledning och mål.

Gödsling och skörd utgör de två största delposterna i beräkningarna av läckage av kväve och fosfor från jordbruksmark. För skörd används statistik avseende normskördar i beräkningarna, vilken visar den skörd som man kan förvänta sig under normala väderbetingelser, och baseras på hektarskördar enligt de årliga skördeskattningarna för de senaste femton åren. För gödsling däremot, används i läckageberäkningarna statistik över det aktuella årets gödsling, och ingen eventuell trend i gödsling beaktas. Detta skulle kunna leda till att gödslingen inte tillräckligt väl motsvarar normskörden. För statistik över gödselmedel finns inte motsvarande uppgifter (dvs. normgödsling). Det finns inte heller någon metod utarbetad för att ta fram normgödsling. För att minska variationen i gödslingsdata som används i läckageberäkningarna och för att utvärdera eventuell långsiktig trend i gödsling har projektet utvärderat möjligheten att ta fram statistik över normgödsling. Historiska dataunderlag inventerades och en metod för beräkning av normgödsling togs fram. Metoden som användes var medelvärden baserade på statistik för enskilda grödor på regional nivå från de senaste tre åren av SCB:s Gödselmedelundersökning; 2009, 2011 och 2013. Att använda normgödsling i form av treårsmedelvärden visade sig dock ha begränsad kvantitativ effekt på nya läckageberäkningar för kväve för år 2013.

Vad gäller stallgödsel har senare års resultat från Gödselmedelsundersökningen visat på en kraftig ökning av kväve-, fosfor- och kaliumgivor, särskilt på slättervall. Detta skulle delvis kunna bero på förändringar i gödselhanteringen och ändrade utfodringsnormer i Sverige som inte beskrivs fullt ut av de halter för växtnäringsinnehåll i stallgödsel som använts i undersökningen sedan 2003. Uppdaterade halter av kväve, fosfor och kalium i stallgödsel efter stall, lagrings-, och spridningsförluster har därför tagits fram med utgångspunkt i Jordbruksverkets beräkningsverktyg VERA. Dessutom har beräkningsmetoden förfinats genom att utnyttja mer detaljerad information om djurinnehav och spridningsmetoder från Gödselmedelsundersökningen för att få högre precision i modellberäkningen. Utifrån detta gjordes nya beräkningar av stallgödselgivor för åren 2007, 2009, 2011 och 2013. Då gödselgivorna till samtliga grödor summerats på riksnivå, ger de nya beräkningarna lägre nivåer av kväve, fosfor och kalium i spridd stallgödsel än de som publicerats ursprungligen. Effekten av att använda uppdaterad statistik över stallgödselgivor för kväve i läckageberäkningarna vara betydande. Detta bör beaktas vid jämförelse med tidigare år. Omräkning av stallgödselgivor och växtnäringsläckage rekommenderas från och med 2007 till och med 2013 vid behov, t.ex. om jämförelser ska göras över tid, såsom inför en miljömålsuppföljning.

Inledning

I följande tekniska rapport redovisas resultat av ett projekt genomfört inom ramen för förberedelser till den internationella rapporteringen till HELCOM Pollution Load Compilation 7 (PLC7). Projektet består av två olika delar: I) utvärdering av införande av normgödsling i beräkningarna av läckaget av kväve från svensk åkermark och II) utvärdering av effekten av uppdaterade näringshalter i underlaget för statistiken över stallgödselspridning enligt SCB:s Gödselmedelsundersökning, som i sin tur används i läckageberäkningarna. Därav rapportens upplägg med två helt separata delar, så när som på inledning och mål.

Normgödsling

Beräkningarna av läckage av kväve och fosfor från jordbruksmark görs för internationell rapportering till Pollution Load Compilation för Östersjön enligt HELCOM (PLC), till den fördjupade uppföljningen av miljö kvalitetsmålet ”Ingen övergödning” (FUT) och även som underlag för övrig uppföljning av åtgärder inom havs- och vattenförvaltningen. I dessa läckageberäkningar används jordbruksstatistik avseende bl.a. normskördar och gödselmedelsgivor för det aktuella året. *Normskördar* beräknas med en regressionsmodell och visar den skörd som man kan förvänta sig under normala väderbetingelser (normalårsklimat baserat på de senaste 15 års medelvärde i klimat). Statistik över normskördar tas fram årligen av SCB på uppdrag av Jordbruksverket. För statistik över gödselmedel finns inte motsvarande uppgifter (dvs. *normgödsling*) framtagna/beräknade. Det finns inte heller någon metod utarbetad för att ta fram normgödsling. I läckageberäkningarna används statistik över det aktuella årets gödsling från SCB:s Gödselmedelsundersökning, och ingen eventuell trend i gödsling beaktas. Detta skulle kunna leda till att gödslingsdata för enskilda år inte tillräckligt väl motsvarar normskörden. För att minska variationen i gödslingsdata som används i läckageberäkningarna och för att utvärdera eventuell långsiktig trend i gödsling, undersöks i det här projektet möjligheten och konsekvensen av att införa normalisering av gödselgivan i läckageberäkningarna.

Näringshalter i stallgödsel

De senaste åren har ökade stallgödselgivor observerats i SCB:s Gödselmedelundersökning, utan att motsvarande ökning skett i antalet djur i Sverige. Detta skulle kunna bero på förändringar i gödselhanteringen och ändrade utfodringsnormer i Sverige som inte beskrivs i tillräckligt hög grad av de halter av kväve, fosfor och kalium i stallgödsel som använts i de senaste omgångarna av Gödselmedelsundersökningen. Ett exempel på förändrad gödselhantering är ökningen av antalet mjölkkor i robotsystem, vilket innebär att mängden tvättvatten ökar. När tvättvatten förs ihop med stallgödseln blir effekten en ökad produktion av flytgödsel med lägre halt näringsämnen per kilo gödsel än tidigare.

Gödselmedelsundersökningens nuvarande [år 2013] schablonhalter för kväve, fosfor och kalium i stallgödsel har använts sedan 2003 (SCB, 2014). Reviderade halter kommer att införas i beräkningarna av 2016 års gödsling, vilket troligen kommer leda till ett tidsseriebrott. Hur detta tidsseriebrott i indata till läckageberäkningarna kommer se ut och hur det ska

hanteras kan till stor del utredas i förväg genom att applicera de reviderade halterna i beräkningarna för 2013 års gödsling, respektive läckage, vilket görs i detta projekt.

Mål

Målet med projektet är 1) att undersöka möjligheten att ta fram statistik över normgödsling, 2) att beskriva hur uppdaterade näringshalter i stallgödsel har tagits fram och utvärdera hur dessa påverkar beräknade stallgödselgivor i SCB:s Gödselmedelsundersökning, samt 3) att utreda effekten av att införa normgödsling, respektive uppdaterade stallgödselgivor i läckageberäkningarna av kväve från jordbruksmark.

Delprojekt 1. Införande av normgödsling

Bakgrund

Som ett led i uppföljningen av Sveriges miljömål gör SCB undersökningar bland landets jordbruksföretagare. Några av miljömålen, bland annat *Ingen övergödning*, berör förluster av näringsämnen till mark, luft och vatten. I SCB:s Gödselmedelundersökning (SCB, 2014), som inleddes 1988, undersöks jordbrukets användning och hantering av mineral- och stallgödsel. Resultaten från undersökningen används sedan vidare i olika nationella beräkningar inom växtnäringområdet, såsom beräkningarna av kväve- och fosforläckage från jordbruksmark.

Beräkningarna av läckage från jordbruksmark görs för 22 läckageregioner (Johnsson m.fl., 2016). För detta används jordbruksstatistik på olika regional nivå beroende på möjligheten till regional redovisning av det statistiska underlaget. Statistik över normskördar för enskilda grödor publiceras årligen (Jordbruksverket och SCB, 2016) på skördeområdesnivå (SKO)¹, totalt 106 områden, vilket därmed är tillräckligt som underlag för läckageberäkningarna.

För gödseldata är det statistiska underlaget sämre än för skördedata. För grödgrupper finns uppgifter publicerade för län, åtta produktionsområden (PO8) och riket, medan för enskilda grödor endast för riket (SCB, 2014). Statistik för enskilda grödor för de regionala indelningarna PO8 och PO18 (finare indelning av PO8) har hittills bara tagits fram vid behov, t.ex. inför fördjupad utvärdering av miljömålen och/eller internationell rapportering där läckageberäkningarna används. I läckageberäkningarna behövs data för enskilda grödor redovisat på så fin regional nivå som möjligt. Möjligheten till redovisningen på den finare nivån (PO18) har då varit beroende av urvalsstorleken vid datainsamlingen för respektive år av Gödselmedelundersökningen. För vissa år har det inte funnits underlag för att redovisa på PO18. För arealmässigt små grödor har denna möjlighet aldrig funnits. För dessa grödor kompletteras därför redovisningen av statistiken på PO18 med uppgifter avseende PO8. För vissa grödor saknas även möjlighet för redovisning på PO8, och i dessa fall (till och med 2011) har uppgifter på riksnivå använts i beräkningarna av läckage från jordbruksmark.

Eftersom indata avseende gödsling och skörd i läckageberäkningarna i största möjliga utsträckning tas från samma geografiska nivå, är det ofta Gödselmedelundersökningen som begränsar möjligheten att gå ner i skala, trots att skördestatistik finns tillgänglig på en finare regional indelning. Inför 2013 infördes därför en ytterligare redovisningsnivå i gödsel- och normskördedata, nämligen tre riksområden (RO). Detta gjordes för att inte behöva använda riksnivån på indata då uppgifter saknas på PO8-nivån. En redovisning över områdesindelningarna i lantbruksstatistiken finns i Jordbruksstatistisk sammanställning (SCB, 2017).

Förutsättningarna för att ta fram tidsserier av normgödslingsdata på PO18 och grövre, skiljer sig således avsevärt vad gäller underlagsdata om man jämför med normskördar.

¹ Totalt finns 106 SKO. För spannmål, trindsäd, oljeväxter och potatis finns skördestatistik för 101 SKO. Undantag görs för fem fjällbygdsområden där praktiskt taget ingen odling av spannmål, trindsäd eller oljeväxter förekommer. För slåttervall finns skördestatistik för alla 106 SKO.

Metod

Framtagning av normaliserade gödslingsdata för 2013

Först gjordes en genomgång av normskördemodellen och vilka data som krävs för att motsvara det som benämns som ”normaliserat” inom skördestatistiken för att om möjligt använda samma metod för att ta fram normaliserad gödsling. Därefter inventerades historiska data på företagsnivå och statistik i form av aggregerade data för olika redovisningsgrupper, samt skattningsprogram² avseende gödsling från tidigare gödselmedelsundersökningar. Likaså inventerades skattningsprogram och leveranser av underlagsdata på PO18-nivå till tidigare PLC- och FUT-beräkningar (1995-2013) (Brandt och Ejhed, 2002; Brandt m.fl., 2008; Ejhed m.fl., 2016), respektive (Ejhed m.fl., 2014). Den ursprungliga planen var att ta fram ett testdataset baserat på redan publicerade uppgifter på PO8-nivån, men eftersom publicerade uppgifter endast finns på grödgruppsnivå och inte för enskilda grödor, beslutades att istället använda tidigare leveranser av gödseldata för enskilda grödor på PO18. Inventeringen av dessa leveranser innefattade genomgång av uppgifter om grödor, kvävegödsling, fosforgödsling, regional nivå, prickning³, avrundning m.m.

Utifrån resultatet av inventeringen av data och skattningsprogram diskuterades vilken modell som skulle väljas för att ta fram en ”normaliserad” tidsserie för gödseldata. I valet av modell togs även ”praktisk genomförbarhet” med som en faktor. För vidare beskrivning av valet av modell se rubriken ”Resultat – Inventering av data och skattningsprogram avseende gödsling”.

Efter att beslut tagits om vilken modell som skulle testas och utvärderas inom ramen för detta projekt, togs preliminära ”norm-”gödslingsdata fram för 2013. Normgödsling beräknades för de grödor som ingick i läckageberäkningarna avseende svensk åkermark 2013 (Johnsson m.fl., 2016) och därmed även i PLC6, nämligen vårkorn, havre, höstvetete, vårvete, råg, majs, höstraps, vårraps, matpotatis, sockerbetor och slåttervall (Appendix 1). Metoden för normgödsling som användes var 3-års medelvärden för enskilda grödor baserade på punktskattningarna från 2009, 2011 och 2013 års leveranser till motsvarande års läckageberäkningar eftersom gödslingsdata för enskilda grödor inte fanns tillgängligt för flera år. Resultaten bestod av data på grödnivå avseende gödslad areal och gödselgivor på PO18, PO8 och på riket. Osäkerheten, orsakad av urvalsfel, beskrevs för gödslad areal av det maximala medelfelet, och för gödselgivor av det maximala relativa medelfelet för de tre åren. Exempelvis, om punktskattningen 2013, 2011 och 2009 var 104, 105 och 101 kg/ha för respektive år, och tillhörande relativa medelfel var 3, 2 och 5 %, blev normgödslingen 103,33 kg/ha med det maximala relativa medelfelet 5 %. Testdatasetet användes sedan vidare som indata till testmodelleringar i läckageberäkningarna.

Läckageberäkningar med normaliserade gödslingsdata för 2013

Utvärdering av effekten av att använda normaliserad gödsling istället för det aktuella årets gödsling i läckageberäkningarna gjordes med utgångspunkt i beräkningen av år 2013 i PLC6

² Dataprogram (”script”) för framställning av statistikvärden.

³ Undertryckning av resultat p.g.a. att uppgift är för osäker för att redovisas.

(Johnsson m.fl., 2016). Modellversioner, parametersättningar och all indata utöver gödselgivor samt initial organisk halt i marken och kväveinnehåll i skörd, var desamma som i PLC6. Även samma grödsekvens användes. Normgödslingsdata användes från samma regionala nivå som gödslingsdata i beräkningen av PLC6. Halten initialt organiskt material och kvävehalten i skörd justerades för att nå balans- och kvotkriterier (Appendix 2.1 - Appendix 2.3).

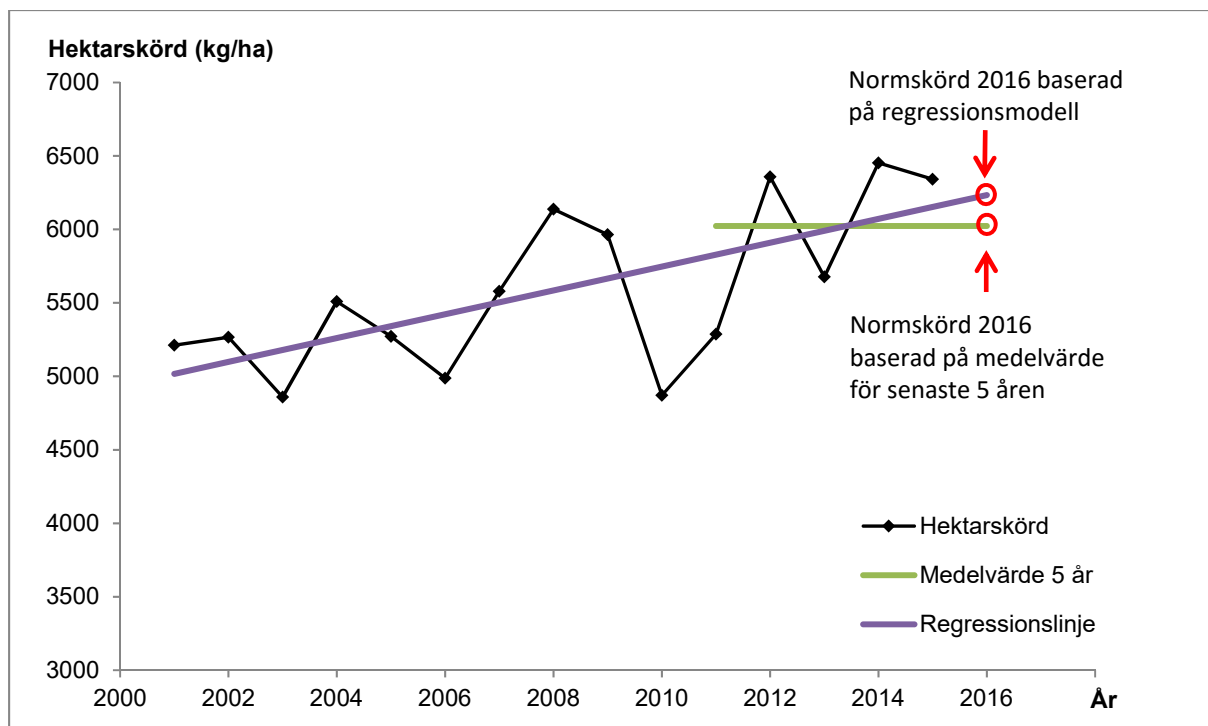
Utav de totalt 22 läckageregionerna gjordes nya beräkningar för tio stycken. Dessa regioner valdes för att det var stora skillnader mellan aktuell gödsling 2013 och beräknad normgödsling för motsvarande år för vissa grödor och för att beskriva den regionala variationen.

I beräkningen används bearbetad indata i form av arealviktning till två gödslingsregimer; *endast mineralgödsel* och *stallgödsel med kompletterande mineralgödsel*, till skillnad mot data från Gödselmedelsundersökningen där det finns tre gödslingsregimer (*endast mineralgödsel, endast stallgödsel* samt *både mineral- och stallgödsel*). Därav skillnaden mellan resultaten avseende data från Gödselmedelundersökningen och bearbetad indata till läckageberäkningarna.

Resultat

Modellgenomgång för beräkning av normskörd

Den officiella statistiken över normskördar (Jordbruksverket och SCB, 2016) beräknas per gröda uppdelat på områden (riket, län, produktionsområden och skördeområden). Utgångspunkten i beräkningen är en multipel linjär regressionsmodell baserad på hektarskördar enligt de årliga skördeskattningarna under de senaste 15 åren. För grödor där 15-års data saknas, beräknas normskördar stället utifrån medelvärden baserade på 5- respektive 10-års data beroende på hur lång tidsserie som finns tillgänglig (Figur 1). De normaliserade skördarna avser att vara stabila mellan år. Med anledning av detta har man infört en stabiliseringsvariabel i regressionsmodellen med syfte att minska variationerna mellan år. När medelvärden över 10 år används har man valt att arbeta med s.k. trimmade medelvärden där extremvärden (max och min) tagits bort (Jordbruksverket och SCB, 2016).



Figur 1. Exempel på normskördeberäkning utifrån regressionsmodell över 15 år respektive medelvärde över 5 år.

Modeller

Regressionsmodellen för normskördar ges av sambandet:

$$H_t = \alpha + \beta \times t + \gamma \times S_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

där t betecknar tiden mätt i år, H_t betecknar hektarskörden i kg/ha för år t , ε_t betecknar modellens residualterm och α , β , och γ betecknar modellens parametrar.

Stabiliseringsvariabeln (S_t) definieras som

$$S_t = H_t - \frac{1}{6} \sum_{k=1}^6 H_{t-k}, \quad (2)$$

och utgör alltså skillnaden mellan hektarskörden för år t och medelhektarskörden för de sex närmast föregående åren. Normskörden för år t betecknas N_t och kan uttryckas som:

$$N_t = \bar{H} + \hat{\beta}(t - \bar{t}) \quad (3)$$

där \bar{H} och \bar{t} betecknar medelvärdena för hektarskördarna H respektive tidsvariabeln t , och $\hat{\beta}$ betecknar skattningen av parametern β . Ekvation (3) uttrycker normskörden som ett medelvärde av hektarskördar över regressionsperioden, justerat med en skattad skördeförändring beräknad från regressionsperiodens mitt till och med det aktuella skördeåret.

Motivering för att använda en regressionsmodell med tiden som variabel är att kunna fånga upp en eventuell tidsmässig trend i hektarskördarna för olika grödor.

Om parametern β sätts till noll reduceras normskörden i ekvation (3) till

$$N_t = \bar{H} \quad (4)$$

dvs. till ett genomsnitt av tidigare års hektarskördar. Om man har anledning att inte tro på en trend i en specifik gröda eller om man finner att skattningen av parametern β inte är statistiskt signifikant skild från noll så är man tillbaka i denna situation.

I normskördarna har man valt att för vissa grödor använda medelvärden. Detta är framförallt motiverat av det faktum att man för dessa grödor inte har tillgång till tillräckligt många år av skattade hektarskördar. Bristen på data får till följd att parametern β inte kan skattas med tillräcklig precision och skattningen behäftas med för mycket osäkerhet. För vissa grödor används då istället ett medelvärde baserat på fem års data medan för andra används ett medelvärde baserat på 10 års data. För grödor med 10 års data tillämpas så kallade trimmade medelvärden där de minsta och största hektarskördarna undantas från medelvärdet. Förfarandet används för att minska variationen mellan år och ge en mer stabil normskörd. Normskördar baserade på trimmade medelvärden kan uttryckas som

$$N_t = \frac{1}{m-2} (\sum_{t=1}^m H_t - H_{max} - H_{min}) \quad (5)$$

där

$$H_{max} = \max_{1 \leq t \leq m} (H_t)$$

$$H_{min} = \min_{1 \leq t \leq m} (H_t)$$

och m är antal år.

Inventering av data och skattningsprogram avseende gödsling

Inventeringen av tidigare års data på företagsnivå och aggregerad data samt skattningsprogram avseende gödsling visade att varken resultat eller skattningsprogram för PO18 fanns sparade för åren före 2007. Det försvårar möjligheten att gå tillbaka och generera tidsserier på grödnivå för de regionala indelningarna PO18, PO8 och RO på nytt (se vidare avsnitt "Diskussion - Begränsningar i data från Gödselmedelsundersökningen"). Inom ramen för denna studie behövde därför underlaget till en tidserie för framtagning av normgödsling för 2013 baseras på redan framtagna uppgifter på aggregerad nivå, som tidigare använts i läckageberäkningar inom PLC eller FUT (1995-2013).

Den fortsatta inventeringen av data visade att dataunderlag bestående av leveranser av gödslingsdata till tidigare läckageberäkningar inte fanns för alla år och att befintliga årgångar även hade flera luckor vad gäller variabler/redovisningsgrupper (Tabell 1).

Tabell 1. Inventering av tidigare specialframställd gödslingsstatistik på grödnivå (1995-2013). Uppgifter existerar (JA) eller inte (NEJ) avseende näringsämne (kväve och fosfor); samt nivå av regional redovisning (tre riksområden (RO) och produktionsområden (PO8 och PO18)).

	Näringsämne		Regional redovisning		
	Kväve	Fosfor	RO	PO8	PO18
2013	JA	JA	JA	JA	JA
2011	JA	JA	NEJ	JA	JA
2009	JA	JA	NEJ	JA	JA
2007	JA	NEJ	NEJ	NEJ	JA
2005	JA	JA	NEJ	JA	JA
2003	JA	NEJ	NEJ	JA	JA
2001	NEJ	NEJ	NEJ	NEJ	NEJ
1999	JA	JA	NEJ	JA ¹	JA
1997	NEJ	NEJ	NEJ	NEJ	NEJ
1995	JA	JA	NEJ	JA ¹	JA

1) Endast papperskopior.

För 1997 och 2001 saknas skattningar per gröda helt på regional nivå för både kväve och fosfor, för fosfor saknas även 2003 och 2007.

För en normgödsling i analogi med normskörden skulle en tidsserie av underlagsdata behöva finnas tillgänglig med 10-15 års data bakåt i tiden från och med det år som normgödslingen ska beräknas för. Det tillgängliga underlaget, som sträcker sig tillbaka till 1995, innehåller bara uppgifter för vartannat år. Detta leder för närvarande till max 10 år av observationer, vilket då skulle räcka till att räkna ut normgödsling för 2013 i form av 10-års medelvärden, men det skulle ej gå att beräkna normgödsling för år längre bakåt i tiden.

Vidare visade inventering av data på grödnivå att viss harmonisering vad gäller namnsättning av grödor behövde göras. För de år som data fanns framtaget på PO18 fanns dock uppgifter för samtliga grödor som används i läckageberäkningarna. Även använda symboler för ”uppgift inte tillgänglig/för osäker”, ”noll” och ”mindre än 0,5”, varierade mellan dataleveranserna för de olika åren. Dessa symboler behövde därför också harmonieras för de årgångar som sedan skulle användas som underlag till normgödslingsberäkningarna för 2013 i denna studie. Dokumentation av innebörden i angivna symboler saknades för äldre årgångar och denna harmonisering kunde därför endast göras för de tre senaste åren.

Andra faktorer att ta hänsyn till var begränsningen i underlaget orsakat av så kallad prickning (se fotnot 3), vilket skett i materialet fram till och med 2005, samt att osäkerheten i data (orsakat av urvalsfelet för respektive år) inte synliggörs på samma sätt vid beräkning av normgödsling som vid beräkning av det aktuella årets gödsling. I projektet diskuterades även om det aktuella årets gödsling skulle ingå i underlaget för beräkning av normgödsling eller ej.

Utifrån ovanstående redovisade förutsättningar diskuterades val av metod. Detta resulterade i att 5- respektive 3-års medelvärden av *gödsblad areal* och *gödselgivor*, inklusive det aktuella

året [2013], beräknades för kväve, som förslag på modell för normaliserad gödsling för 2013. Som mått på osäkerheten användes det maximala relativa medelfelet för de ingående åren. För 5-årsmedelvärdena orsakade prickningen i 2005 års dataunderlag problem. Då en uppgift för en gröda var prickad 2005 kunde ingen normgödsling beräknas för den grödan och regionen för 2013. Detta talade för att 3-årsmedelvärden skulle beräknas istället. En annan betydelsefull orsak till att välja 3-årsmedel var att det bättre skulle representera normalvärdet för 2013 än vad ett 5-årsmedel skulle göra, då ett 5-års medelvärde baserar sig på data längre tillbaka i tiden. Därför blev 3-årsmedelvärden det slutliga testdatasetet som togs fram och utvärderades vidare i läckageberäkningarna.

Normgödsling för 2013 jämfört med aktuella årets gödsling 2013

Data från Gödselmedelsundersökningen

Beräkningen av normgödsling för 2013 ger både högre och lägre skattningar jämfört med beräkningarna för det aktuella årets gödsling 2013. För grödareal gödslad med endast mineralgödsel skilde sig normgödslingen för de olika grödorna på riksnivå från -5 till 2 procentenheter jämfört med aktuella årets gödsling i avseende på gödslad areal. För kvävegivan var motsvarande skillnad -6 till 18 kg/ha (Appendix 1.1). För grödareal gödslad med enbart stallgödsel var skillnaden i gödslad areal -3 till 3 procentenheter (Appendix 1.2). Skillnaden i kvävegivor på denna areal var -10 till 10 kg/ha för växttillgängligt kväve (NH₄-N) och -25 till 18 kg/ha för totalkväve vid normgödsling jämfört med aktuella årets gödsling. Slutligen för grödareal gödslad med både mineral- och stallgödsel var skillnaden i gödslad areal -3 till 3 procentenheter. Kvävegivan i form av mineralgödsel på denna areal skiljde sig från -6 till 6 kg/ha vid normgödsling jämfört med aktuella året och stallgödselgivan av växttillgängligt kväve (NH₄-N) liksom totalkväve, -4 till 9 kg/ha, (Appendix 1.3).

Bearbetad indata till läckageberäkningarna

Skillnaden mellan normaliserad gödsling för 2013 och aktuell gödsling 2013 (använd i PLC6) varierade från -29 till 15 kg N/ha i bearbetad (arealviktad) indata för olika kväveformer, grödor och regioner (Appendix 2.5 - Appendix 2.6). Förändringarna varierade beroende på gröda och kväveform, och inom en region ledde normgödsling till både högre och lägre skattade givor jämfört med aktuell gödsling.

Effekter på läckaget

Läckageförändringen orsakad av att använda normaliserad gödsling för 2013, istället för aktuella årets gödsling 2013 (såsom användes i PLC6), var i snitt -0,6 till 0,7 kg NO₃-N/ha i de beräknade regionerna, vilket motsvarade -4 till 6 % (Tabell 2). För de enskilda läckagekoefficienterna var förändringarna större (Tabell 3, Appendix 2.7 - Appendix 2.16).

Tabell 2. Läckageskillnad mellan beräkningen med normgödsling för 2013 och beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6) för de beräknade läckageregionerna (kg NO₃-N/ha och %). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling ger ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

Region	Läckageskillnad	
	(kg NO ₃ -N/ha)	(%)
1a	0,2	1
1b	0,3	1
3	0,1	0,3
4	-0,6	-4
5a	-0,4	-2
6	0,6	5
8	0,3	4
10	0,7	6
12	0,4	5
15	0,2	1

Tabell 3. Läckageskillnader per gröda mellan beräkningen med normgödsling för 2013 och beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6) i läckageregionerna 4 och 6 för jordarterna Sandy loam och Clay (kg NO₃-N/ha, %). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling ger ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

Region	4				6			
	Sandy loam		Clay		Sandy loam		Clay	
	(kg NO ₃ -N/ha)	(%)	(kg NO ₃ -N/ha)	(%)	(kg NO ₃ -N/ha)	(%)	(kg NO ₃ -N/ha)	(%)
Vårkorn	-0,6	-2	-0,2	-4	1,2	4	0,6	6
Höstvete	-1,1	-4	-0,2	-7	1,8	6	1,0	17
Vall	-0,2	-3	0,0	-3	0,3	3	0,04	3
Höstraps	-1,4	-4	-0,4	-7	-	-	-	-
Träda	-0,9	-3	-0,2	-4	0,6	3	0,1	3
Havre	-0,5	-1	-0,2	-3	2,4	7	0,8	8
Vårvete	-3,3	-11	-0,7	-10	0,1	0	0,3	2
Råg	-0,6	-2	0,0	-1	-	-	-	-
Vårraps	-1,9	-6	-0,4	-6	1,2	3	0,5	5
Potatis	-0,2	-1	-0,2	-3	-	-	-	-

Diskussion

Begränsningar i data från Gödselmedelsundersökningen

En av anledningarna till att underlaget för gödseldata är markant sämre än skördedata är att Gödselmedelsundersökningen endast har pågått sedan slutet av 1980-talet. Det är i och för sig en av de längsta tidsserierna i Europa för denna typ av officiell miljöstatistik över spridning av gödsel, men det går inte att jämföra med tidsserierna för statistik över lantbrukets produktion, vilka sträcker sig avsevärt längre tillbaka i tiden. Data har dessutom bara samlats in vartannat år. Från och med år 2013 görs Gödselmedelsundersökningen endast vart 3:e år, vilket ytterligare försämrar möjligheten att sammanställa ett tillräckligt stort dataunderlag för att kunna ta fram tidsserier av normgödsling i analogi med normskörden.

Dessutom är möjligheten att gå tillbaka och göra nya skattningar utifrån data på företagsnivå från tidigare år mer begränsad i Gödselmedelsundersökningen än i skördeundersökningarna. Skattningsförfarandet i Gödselmedelsundersökningen är mer komplicerat och beroende av mer stöddata/stöduppgifter än skördens. I Gödselmedelsundersökningen görs flera modellantaganden och modellskattningar. Dessa implementeras i beräkningssystem som utvecklats genom åren och som det för äldre årgångar inte längre finns tekniskt stöd för. För att kunna använda data på företagsnivå från äldre årgångar som är mer än drygt 10 år gamla (eller från 2005 och tidigare) skulle man behöva utveckla de aktuella beräkningssystemen för att kunna hantera dessa data, vilket skulle kräva omfattande insatser.

Val av modell

Som genomgången av modeller för normskördarna visar (se avsnitt ”Resultat - modellgenomgång för beräkning av normskörd”) ligger förfarandet med regressionsmodell nära ansatsen att använda medelvärden över tidigare år. För att regressionsmodellen ska bli användbar krävs dock att man har tillgång till tillräckligt många datapunkter för att kunna uppnå tillförlitliga skattningar av ingående parametrar. När regressionsperioden på 15 år har valts för normskördarna är det en avvägning mellan dels precision i skattningar och dels hur modellen svarar på förändringar som sker över tid.

För normgödslingar är förutsättningarna i termer av tillgänglig data helt annorlunda än vad de är för skörden. De mycket få datapunkter (år) som finns att tillgå från gödselmedelsundersökningarna talar för att använda en ansats med medelvärden, liknande den som beskrivits för normskördar då tillräckligt dataunderlag saknas, åtminstone till en början. Därav beslutet att beräkningen av normgödsling per gröda för 2013, inom ramen för denna studie, behövde baseras på redan framtagna data på PO18- och PO8-nivån.

För en mer generell rekommendation inför framtiden bör tilläggas att om normgödsling ska baseras på redan framtagna data på aggregerad nivå, bör de vara oprickade eftersom en enda prick för något år (för en given gröda) förhindrar hela beräkningen av normgödslingen för den grödan. Oprickade data möjliggör även sammanslagning av regioner då osäkerheten i data varit för stor på en viss regional nivå, t.ex. för att få en tidsserie på RO-nivån, som inte funnits med som redovisningsnivå före 2013. Eventuella metoder att hantera detta med prickade värden i årgångar t.o.m. 2005 har diskuterats. Exempel på och en sådan är interpolering genom att ersätta det prickade värdet med medelvärden av föregående och efterföljande års värden. Innebörden av olika symboler (t.ex. för ”uppgift saknas”) måste också vara harmonierad mellan åren för att få en jämförbar tidsserie av underlagsdata på aggregerad nivå, vilket betyder att en genomgång och omtolkning kan behöva göras inför en slutlig beräkning av normgödsling för ett specifikt år.

Läckageberäkningarna

Att använda normgödsling för 2013 i form av 3-årsmedelvärden av de senaste tre omgångarna av Gödselmedelsundersökningen visade sig ha en begränsad kvantitativ effekt på resultaten av nya läckageberäkningar för kväve för 2013. Förändringarna var huvudsakligen mindre än, eller i några fall av samma storleksordning som, de tidigare beräknade läckageförändringarna mellan 2009 och 2011 för motsvarande regioner (Blombäck m.fl., 2014). Förändringen i

läckaget mellan 2009 och 2011 var dock liten. En viss stabiliserande effekt åstadkoms genom att fler observationer låg till grund för varje gödselgiva, och eventuella tidigare avvikande resultat för 2013 fick mindre genomslag. Detta i sig bedöms dock inte vara ett argument för att införa normgödsling i framtida läckageberäkningar, utan är något som kan åstadkommas genom större urval vid varje nytt undersökningsår av Gödselmedelsundersökningen. Större urval har även andra fördelar såsom möjlighet till finare regional redovisning av resultaten. Datainsamlingen för Gödselmedelsundersökningen 2016 har genomförts med ett urval av 5 150 lantbruksföretag, vilket motsvarar en ökning med 20-40 % jämfört med tidigare undersökningar under 2000-talet, förutom 2011 då urvalet tillfälligt var förstärkt. Planen är att även kommande undersökningar ska genomföras med ett utökat urval.

Slutsats

- Att använda normgödsling för 2013 i form av 3-årsmedelvärden av de senaste tre omgångarna av Gödselmedelsundersökningen, istället för det aktuella årets gödsling (såsom användes i PLC6), visade sig ha en begränsad kvantitativ effekt på resultaten av nya läckageberäkningar för kväve för år 2013.
- Fler datapunkter (år) behövs från Gödselmedelsundersökningen för att eventuella långsiktiga trender i gödsling ska kunna utvärderas statistiskt.
- Om nya skattningar önskas göras utifrån äldre data på företagsnivå som är mer än drygt 10 år gamla (eller från 2005 och tidigare) utifrån Gödselmedelsundersökningen skulle omfattande utvecklingsinsatser behövas för att anpassa de aktuella beräkningssystemen.

Delprojekt 2. Uppdaterade näringshalter i stallgödsel

Bakgrund

I SCB:s Gödselmedelundersökning samlas uppgifter in från lantbruksföretag om mängd spridd gödsel till olika grödor på skiftesnivå (kg eller ton handelsvara, alternativt kg rent kväve (N), fosfor (P) respektive kalium (K) per hektar). För samma skifte (fält) tas uppgifter in om spridningstidpunkt, spridningsmetod samt tidpunkt för myllning etc. För att omvandla de insamlade uppgifterna om stallgödselgivor angivna i ton per hektar till kg kväve, fosfor respektive kalium per hektar, behövs omräkningsfaktorer för halten av kväve, fosfor och kalium i stallgödsel. Då uppgifterna i Gödselmedelundersökningen avser näring tillförd åkermarken *efter* stall-, lagrings- och spridningsförluster, måste förlusterna kvantifieras och räknas bort från stallgödseln. För kväve behövs därför även omräkningsfaktorer för spridningsförlusten av ammoniak-kväve för olika gödseltyper, spridningsmetoder och spridnings-/myllningstidpunkter.

I tidigare gödselmedelundersökningar (t.o.m. 2013) har endast *en*⁴ halt för varje djurslag (nöt, svin etc.) och spridningstillfälle använts och speglat näringsinnehållet i gödseln efter stall-, lagrings- och spridningsförluster. Halten för kväve, fosfor respektive kalium har varit viktad för olika typer av djurslag⁵ och för kväve även för lagringssätt, spridningsmetod och myllningstid. Den senaste översynen av näringshalterna gjordes inför Gödselmedelundersökningen 2003 (SCB, 2004) och baserades i grunden på halter från det dåvarande rådgivningsverktyget STANK. Inför 2016-års gödselmedelundersökning gjordes en förnyad översyn av halterna. Hur detta kommer att påverka 2016-års resultat i Gödselmedelundersökningen och därmed även indata till kommande läckageberäkningar, närmast inom PLC7, kan delvis på förhand prognostiseras genom att applicera de nya halterna på senaste årens rådata i Gödselmedelundersökningen. Inom ramen för detta projekt räknas resultaten avseende stallgödselgivor om från Gödselmedelundersökningen för åren 2007, 2009, 2011 och 2013 med de nya halterna och med den delvis nya metoden. Att omräkningen begränsas till de senaste fyra undersökningsomgångarna baseras på antagandet att 2003-års halter väl beskriver de förhållanden som rådde i det svenska lantbruket vid tiden för Gödselmedelundersökningen 2003 och 2005. Dessutom görs inom projektet nya läckageberäkningar för kväve avseende 2013 baserade på de uppdaterade indata för stallgödsling för 2013.

⁴ För kväve har det för vissa spridningstillfällen och djurslag förekommit två olika halter beroende på geografiskt läge (län 1-19 respektive län 20-25) och regionala skillnader i djurhållning, lagringssätt, spridningsmetod och myllningstid.

⁵ T.ex. i nöt ingår mjölkkor, amkor, kvigor, tjurar, stutar och kalvar.

Metod

Uppdatering av halter

Näringsvärde efter stall- och lagringsförluster

Med utgångspunkt i beräkningsverktyget VERA⁶ (uttag april 2016) har nya halter av kväve, fosfor och kalium i olika typer av stallgödsel efter stall- och lagringsförluster beräknats. Halterna har viktats för att spegla rådande aktuella förhållanden inom lantbruket på riksnivå. Som underlag för detta har tillgänglig statistik använts, såsom uppgifter över andel ekologiska djur, andel djur som finns i system med mjölkrobot, täckning och påfyllning av gödselbrunnar etc. Specifikation över vilka förhållanden som antagits gälla finns i Appendix 3.1. Det beräknade näringsinnehållet för respektive djur- och gödselslag under de förutbestämda förhållandena finns presenterade i Appendix 3.2 och avser således näringshalter i gödseln efter stall- och lagringsförluster men *innan* spridningsförluster.

För varje stallgödselgiva i Gödselmedelsundersökningen, angiven i ton, har de nya halterna för kväve-, fosfor- och kaliuminnehåll använts. I de fall då givan avsett gödsel från nötkreatur, svin eller fjäderfä har information om vilket djurslag som finns på gården (t.ex. amkor, mjölkkor, kalvar) använts för att kunna applicera rätt halt *inom* respektive djurgrupp, eftersom den nya uppsättningen halter är mer detaljerad än de svarsalternativ som finns i Gödselmedelsundersökningen vad gäller typ av spridd stallgödsel. Den tidigare uppsättningen halter var grövre och direkt anpassade till svarsalternativen i Gödselmedelsundersökningen.

Om flera typer av nötkreatur, svin eller fjäderfä finns på gården, har halterna i den nya metoden viktats utifrån antalet djurenheter i kombination med schablonvärden för mängd producerad gödsel för respektive djurslag. För de lantbrukare som angett att de gödlat med stallgödsel men inte har några egna djur på gården, har viktade medelvärdeshalter för nöt-, svin- respektive fjäderfägödsel använts (Appendix 3.2), baserade på antal djur i riket i kombination med schablonvärden för mängd producerad gödsel för respektive djurslag. Mängden kväve, fosfor och kalium, i kg per ha, i de av lantbrukarna angivna gödselgivorna kunde därmed beräknas.

Näringsvärde efter stall-, lagrings- och spridningsförluster

Eftersom även spridningsförluster ska räknas bort, har emissionsfaktorer använts för att kvantifiera mängden kväve som finns kvar i stallgödseln efter ammoniakavgång till luft. Halterna är hämtade från VERA (uttag april 2016) och grundar sig i huvudsak på Karlsson och Rodhe (2002) och finns presenterade i Appendix 3.3. Ammoniakavgången beror på gröda, typ av gödsel, spridningsmetod, spridningstidpunkter och myllningstider. Data för dessa variabler finns insamlade på gårdsnivå i Gödselmedelsundersökningen och har använts för att räkna ut gårdsspecifika spridningsförluster som sedan har räknats bort från kvävegivan. Detta till skillnad mot tidigare, då omräkningsfaktorn för spridningsförlusten var framtagen på en högre aggregerad nivå.

⁶ VERA - Jordbruksverkets beräkningsverktyg för miljöinriktad växtnärlings- klimat- och energirådgivning på gårdsnivå.

Omräkning av stallgödselgivor i Gödselmedelsundersökningen 2007, 2009, 2011 och 2013

Enligt ovanstående metod har omräkning av stallgödselgivor per hektar av kväve, fosfor och kalium på företagsnivå gjorts för de fyra senaste gödselmedelsundersökningsomgångarna, avseende åren 2007, 2009, 2011 och 2013. Uppräkning av resultat från företagsnivå till olika redovisningsgrupper, såsom regioner och grödor har gjort enligt samma skattningssystem som användes vid respektive gödselmedelsundersökningsomgång (SCB, 2008; 2010; 2012; 2014). För 2007, 2009 och 2011 togs uppgifterna endast fram för de redovisningsgrupper som publicerats i de statistiska meddelande för Gödselmedelsundersökningen för respektive år (SCB, 2008; 2010; 2012). För 2013 däremot, togs ett mer detaljerat underlag fram för att användas vidare som indata i nya läckageberäkningar avseende 2013. Redovisningsgrupperna i detta underlag motsvarade de som användes i läckageberäkningen för 2013 i PLC6 (Johnsson m.fl., 2016).

Läckageberäkningar med uppdaterade gödslingsdata med avseende på kväve i stallgödsel för 2013

Beräkningen för att utvärdera effekten på kväveläckaget av de uppdaterade data avseende kvävemängder i stallgödsel gjordes med utgångspunkt i läckageberäkningen för 2013 i PLC6 (Johnsson m.fl., 2016). Modellversioner, parametersättningar och all indata utöver stallgödselgivor samt initial organisk halt i marken och kväveinnehåll i skörd, var desamma som i PLC6. Även samma grödsekvens användes. Uppdaterade gödslingsdata användes från samma regionala nivå som i beräkningen av PLC6. Halten initialt organiskt material och kvävehalten i skörd justerades för att nå balans- och kvotkriterier (Appendix 4.1 - Appendix 4.3). Skillnaden mellan den uppdaterade kvävegivan i stallgödsel och den tidigare använda givan redovisas i Appendix 4.4.

Utav de totalt 22 läckageregionerna gjordes nya beräkningar för åtta stycken. Dessa regioner valdes för att det var stora skillnader mellan original gödslingsdata och uppdaterade gödslingsdata för 2013 för vissa grödor i dessa regioner och för att beskriva den regionala variationen. I beräkningen används bearbetad indata i form av arealviktning till två gödslingsregimer, nämligen *endast mineralgödsel* och *stallgödsel med kompletterande mineralgödsel* till skillnad mot data från Gödselmedelsundersökningen där det finns tre gödslingsregimer (*endast mineralgödsel*, *endast stallgödsel* samt *både mineral- och stallgödsel*). Därav skillnaden mellan resultaten avseende data från Gödselmedelundersökningen och bearbetad indata till läckageberäkningarna.

I resultaten av läckageberäkningen redovisas den sammanlagda effekten av uppdaterade gödslingsdata på läckagekoefficienterna. I resultaten för läckageberäkningarna med uppdaterade gödslingsindata redovisas läckagekoefficienter för kväve per gröda, det vill säga det arealviktade medelvärdet för läckagekoefficienterna för de två gödslingsregimerna, *endast mineralgödsel* och *stallgödsel med kompletterande mineralgödsel*. Anledningen till att båda regimerna ingår i beräkningen är att även regimen *endast mineralgödsel* påverkas av en ändring i regimen där stallgödsling ingår, bland annat p.g.a. att allt organiskt kväve i stallgödseln inte mineraliseras under stallgödselåret utan påverkar även följande år.

Resultat

Nya skattningar av stallgödselgivor i Gödselmedelsundersökningen 2007, 2009, 2011 och 2013

Då gödselgivor till samtliga grödor summerats på riksnivå ger de nya skattningarna lägre nivåer av kväve, fosfor och kalium i spridd stallgödsel än de som publicerats från Gödselmedelsundersökningen ursprungligen (Tabell 4-6). De nya skattningarna är baserade på rådata från tidigare gödselmedelsundersökningsomgångar, men med uppdaterade näringshalter i stallgödsel samt med delvis förfinad metod enligt ovan. För total- och växttillgängligt (ammonium-) kväve ger de nya skattningarna resultat som ligger 8-10 %, respektive 17-19 % lägre än de ursprungliga resultaten för de enskilda åren 2007, 2009, 2011 och 2013 (Tabell 4a och 4b). För fosfor (totalfosfor) ligger de 15-17 % och för kalium (totalkalium) 11-13 % lägre (Tabell 5 och 6).

Den osäkerhet, i form av medelfel, som redovisas i tabellerna 4-6 i denna rapport, samt i motsvarande tabeller i det statistiska meddelandet (SCB, 2014), är den osäkerhet som beror på att man dragit ett urval i stället för att undersöka hela populationen. Osäkerheten i själva svaren, till exempel i hur stor en gödselgiva är eller hur mycket kväve den innehåller beaktas inte. Detta innebär att osäkerhetsmått för den nya metoden i princip inte ändras då det är samma urval som ligger till grund för den nya skattningen som den ursprungliga.

På grödnivå resulterar de nya skattningarna i både lägre, högre och oförändrade nivåer. För spridning till slåttervall, som arealmässigt är den största grödan (Tabell 7), ligger de nya skattningarna för totalkväve 15 % lägre än de ursprungliga (4a). Det kan förklara en stor del av den skillnad som syns i resultatet för grödgruppen ”samtliga grödor”, där alltså slåttervall ingår. För spridning av totalkväve till höstvet och vårkorn syns ingen direkt påverkan av de uppdaterade halterna/nya metoden. För höstraps syns en tendens till att de nya skattningarna ger högre nivåer. De nya värdena ligger dock inom skattningarnas konfidensintervall (se ovan), vilket innebär att den nya skattningens värden för höstraps inte är orimliga redan med de gamla halterna/tidigare metoden (Tabell 4a).

För det växttillgängliga (ammonium-) kvävet blir effekten av metodförändringen med beräkning av spridningsförluster på företagsnivå mer framträdande än för totalkvävet i stallgödseln, eftersom spridningsförluster bara påverkar ammoniumdelen. Framförallt för slåttervall, men även för vårkorn, ligger resultaten från de nya skattningarna markant under de ursprungliga, 22-26 % respektive 12-20 % (Tabell 4b). För höstraps å andra sidan ger de nya skattningarna 15-29 % högre nivåer växttillgängligt kväve än de ursprungliga. Resultaten för höstvet är i stort sett oförändrade.

För fosfor ger de nya skattningarna ca 15-20 % lägre stallgödselgivor för samtliga av de grödor som redovisas här (Tabell 5), för kalium är motsvarande uppgift 0-18 % (Tabell 6).

Tabell 4a. Mängd totalkväve (tot-N) i spridd stallgödsel 2007, 2009, 2011 och 2013 enligt Gödselmedelsundersökningen, totalt för grödgruppen ”samtliga grödor” samt för några utvalda enskilda grödor, beräknat med tidigare använda (Original) samt uppdaterade (Uppdat) näringshalter/metod, samt absolut och procentuell förändring i skattningarna mellan den uppdaterade och den tidigare metoden.

	tot-N Original (ton)	tot-N Original rmf ² (%)	tot-N Uppdat (ton)	tot-N Förändring (ton)	tot-N Förändring (%)
Samtliga grödor¹					
2013	102 700	2	92 440	-10 260	-10
2011	108 420	2	99 670	-8 750	-8
2009	98 740	-	90 870	-7 870	-8
2007	95 330	-	87 230	-8 100	-9
Höstvete					
2013	4 260	8	4 410	150	4
2011	9 540	5	9 740	200	2
2009	8 150	-	8 560	410	5
2007	7 320	-	7 210	-110	-2
Vårkorn					
2013	11 110	4	10 630	-480	-4
2011	10 600	4	10 500	-100	-1
2009	11 240	-	10 990	-250	-2
2007	10 430	-	10 300	-130	-1
Höstraps					
2013	1 750	7	2 060	310	18
2011	1 570	6	1 660	90	6
2009	1 800	-	2 060	260	14
2007	1 430	-	1 530	100	7
Slättervall					
2013	64 380	2	64 380	-9 780	-15
2011	64 250	2	64 250	-8 690	-14
2009	54 800	-	54 800	-8 190	-15
2007	52 890	-	52 890	-7 390	-14

1) Samtliga grödor som ingår i Gödselmedelsundersökningen (SCB, 2014).

2) rmf = relativt medelfel i procent för skattningen.

Tabell 4b. Mängd växttillgängligt kväve (NH₄-N) i spridd stallgödsel 2007, 2009, 2011 och 2013 enligt Gödselmedelsundersökningen, totalt för grödgruppen ”samtliga grödor” samt för några utvalda enskilda grödor, beräknat med tidigare använda (Original) samt uppdaterade (Uppdat) näringshalter/metod, samt absolut och procentuell förändring i skattningarna mellan den uppdaterade och den tidigare metoden.

	NH ₄ -N Original (ton)	NH ₄ -N Original rmf ¹ (%)	NH ₄ -N Uppdat (ton)	NH ₄ -N Förändring (ton)	NH ₄ -N Förändring (%)
Samtliga grödor¹					
2013	45 480	2	37 830	-7 650	-17
2011	47 670	2	38 490	-9 180	-19
2009	44 110	-	36 420	-7 690	-17
2007	42 540	-	34 830	-7 710	-18
Höstvete					
2013	2 180	9	2 220	40	2
2011	4 650	5	4 580	-70	-2
2009	3 940	-	3 960	20	1
2007	3 710	-	3 590	-120	-3
Vårkorn					
2013	4 590	5	3 960	-630	-14
2011	4 340	4	3 470	-870	-20
2009	4 400	-	3 870	-530	-12
2007	4 270	-	3 720	-550	-13
Höstraps					
2013	800	9	1 030	230	29
2011	730	7	840	110	15
2009	870	-	1 020	150	17
2007	650	-	750	100	15
Slättervall					
2013	29 030	3	22 740	-6 290	-22
2011	28 550	2	21 250	-7 300	-26
2009	25 230	-	18 900	-6 330	-25
2007	24 180	-	18 220	-5 960	-25

1) Samtliga grödor som ingår i Gödselmedelsundersökningen (SCB, 2014).

2) rmf = relativt medelfel i procent för skattningen.

Tabell 5. Mängd fosfor (P) i spridd stallgödsel 2007, 2009, 2011 och 2013 enligt Gödselmedelsundersökningen, totalt för grödgruppen ”samtliga grödor” samt för några utvalda enskilda grödor, beräknat med tidigare använda (Original) samt uppdaterade (Uppdat) näringshalter/metod, samt absolut och procentuell förändring i skattningarna mellan den uppdaterade och den tidigare metoden.

	P Original (ton)	P Original rmf ¹ (%)	P Uppdat (ton)	P Förändring (ton)	P Förändring (%)
Samtliga grödor¹					
2013	25 900	2	21 910	-3 990	-15
2011	27 940	2	23 160	-4 780	-17
2009	25 440	-	21 140	-4 300	-17
2007	24 310	-	20 450	-3 860	-16
Höstvete					
2013	1 330	8	1 070	-260	-20
2011	3 110	5	2 500	-610	-20
2009	2 620	-	2 130	-490	-19
2007	2 230	-	1 720	-510	-23
Vårkorn					
2013	3 210	5	2 780	-430	-13
2011	3 070	4	2 660	-410	-13
2009	3 400	-	2 930	-470	-14
2007	3 110	-	2 720	-390	-13
Höstraps					
2013	580	8	500	-80	-14
2011	480	6	400	-80	-17
2009	610	-	500	-110	-18
2007	480	-	380	-100	-21
Slättervall					
2013	14 780	2	12 110	-2 670	-18
2011	14 960	2	12 030	-2 930	-20
2009	12 370	-	9 950	-2 420	-20
2007	11 990	-	9 880	-2 110	-18

1) Samtliga grödor som ingår i Gödselmedelsundersökningen (SCB, 2014).

2) rmf = relativt medelfel i procent för skattningen.

Tabell 6. Mängd kalium (K) i spridd stallgödsel 2007, 2009, 2011 och 2013 enligt Gödselmedelsundersökningen, totalt för grödgruppen ”samtliga grödor” samt för några utvalda enskilda grödor, beräknat med tidigare använda (Original) samt uppdaterade (Uppdat) näringshalter/metod, samt absolut och procentuell förändring i skattningarna mellan den uppdaterade och den tidigare metoden.

	K Original (ton)	K Original rmf ¹ (%)	K Uppdat (ton)	K Förändring (ton)	K Förändring (%)
Samtliga grödor¹					
2013	138 080	2	123 230	-14 850	-11
2011	143 170	2	123 980	-19 190	-13
2009	127 910	-	111 960	-15 950	-12
2007	124 650	-	111 100	-13 550	-11
Höstvete					
2013	4 090	8	3 930	-160	-4
2011	9 040	5	8 660	-380	-4
2009	7 830	-	7 820	-10	0
2007	7 150	-	6 460	-690	-10
Vårkorn					
2013	13 140	5	12 650	-490	-4
2011	12 420	5	11 850	-570	-5
2009	12 780	-	11 970	-810	-6
2007	11 710	-	11 130	-580	-5
Höstraps					
2013	1 830	9	1 780	-50	-3
2011	1 500	8	1 430	-70	-5
2009	1 690	-	1 720	30	2
2007	1 380	-	1 270	-110	-8
Slättervall					
2013	93 440	2	80 140	-13 300	-14
2011	92 740	2	76 260	-16 480	-18
2009	78 960	-	65 300	-13 660	-17
2007	76 460	-	65 940	-10 520	-14

1) Samtliga grödor som ingår i Gödselmedelsundersökningen (SCB, 2014).

2) rmf = relativt medelfel i procent för skattningen.

Tabell 7. Areal (ha) för grödgruppen ”samtliga grödor” samt areal och arealsandel (% av ”samtliga grödor”) för ett urval av grödor, enligt Lantbruksregistret 2007, 2009, 2011 och 2013.

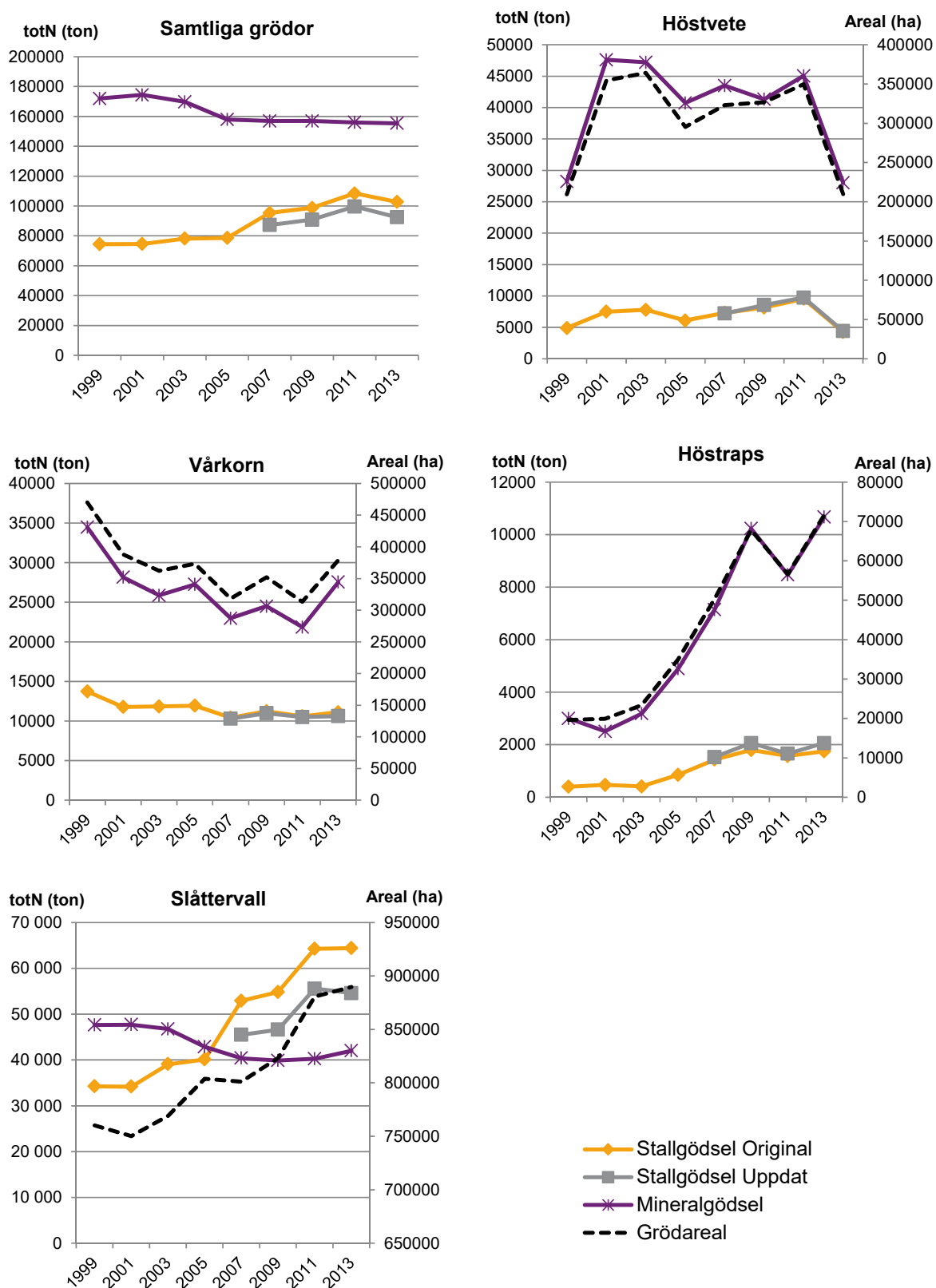
	Samtliga grödor ¹	Höstvete	Vårkorn		Höstraps		Slåttervall		
	Areal (ha)	Areal (ha)	Andel (%)	Areal (ha)	Andel (%)	Areal (ha)	Andel (%)	Areal (ha)	Areal (%)
2013	2 434 900	209 860	9	378 870	16	71 640	3	889 700	37
2011	2450 200	349 790	14	313 460	13	56 600	2	880 700	36
2009	2472 800	326 840	13	351 880	14	67 840	3	823 100	33
2007	2 346 300	323 180	14	318 410	14	50 340	2	801 100	34

1) Samtliga grödor som ingår i Gödselmedelsundersökningen (SCB, 2014).

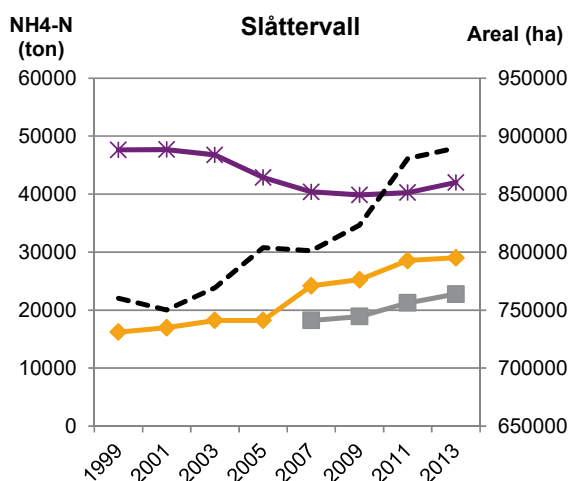
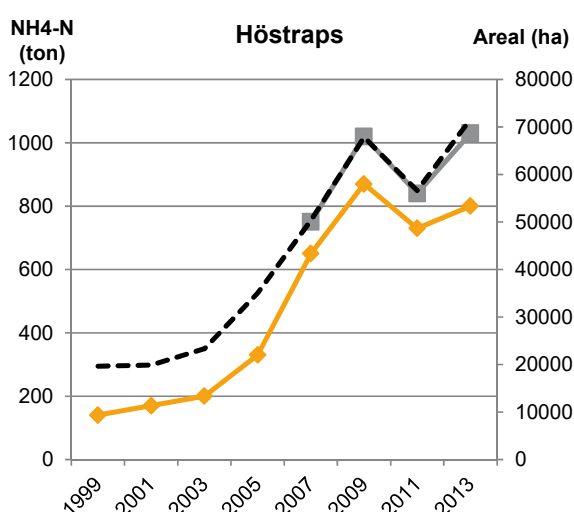
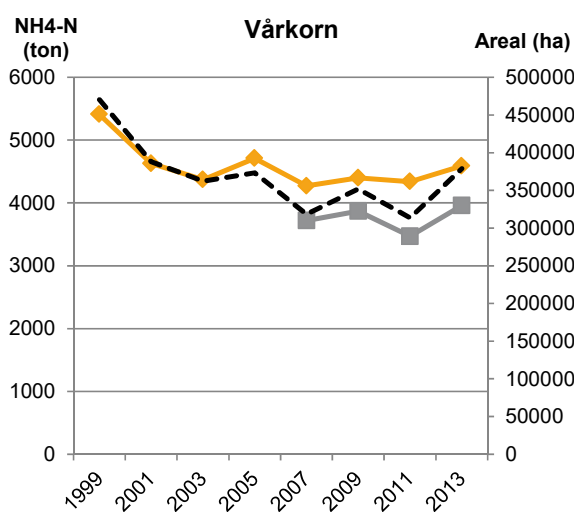
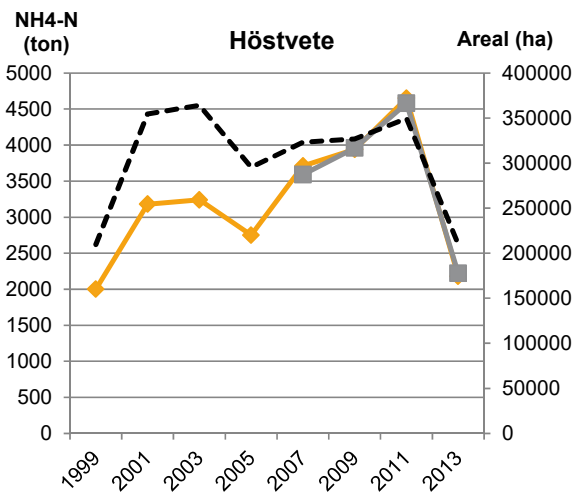
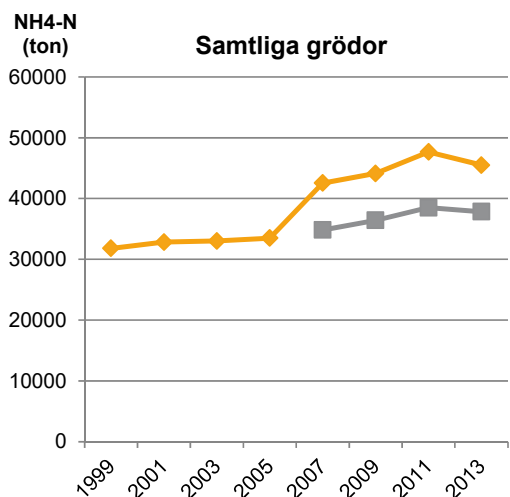
Tidsserier 1997 - 2013

I figurerna 2-5 redovisas tidsserier av redan publicerade totalgivor av totalkväve (tot-N), växttillgängligt kväve (NH₄-N), fosfor och kalium i mineralgödsel och stallgödsel för samtliga grödor samt för ett urval av enskilda grödor (höstvete, vårkorn, höstraps och slåttervall) för perioden 1999-2013 enligt Gödselmedelsundersökningen. Även registeruppgifter för grödarealer visas. För åren 2007-2013 har figurerna kompletterats med serier baserade på resultaten från de nya skattningarna, framtagna i denna studie, med uppdaterade näringshalter och ny beräkningsmetod.

Den tydligaste ökningen av stallgödsling har skett på slåttervall. Trenden är uppåtgående även i serien baserad på resultat från de nya skattningarna för 2007-2013, som dock ligger ca 10-20 % lägre än originalskattningarna oavsett om man tittar på totalkväve, växttillgängligt kväve, fosfor eller kalium. Att en ökning har skett i själva mängden stallgödsel spridd på åkermark, alltså innan omräkning till rena växtnäringsämnen, syns i figurerna 6 och 7. Mängden spridd gödsel från nötkreatur har ökat med nära 50 % sedan sekelskiftet (Figur 6), medan svinggödsel minskat något, 6 % (Figur 7). Gödsel från övriga djur utgör en marginell del av den spridda gödseln. Under samma period har antalet av nötkreatur och svin minskat med 14 respektive 30 % enligt Lantbruksregistret. Vad gäller gödsel från nötkreatur, har det skett ett tydligt skifte från fast- till flytgödsel (Figur 5). Eftersom nötgödsel utgör den absolut största delen av stallgödseln (Figur 7), blir förändringar i hanteringssätt och näringshalter i denna fraktion avgörande för hur stor den skattade näringsgivan blir.

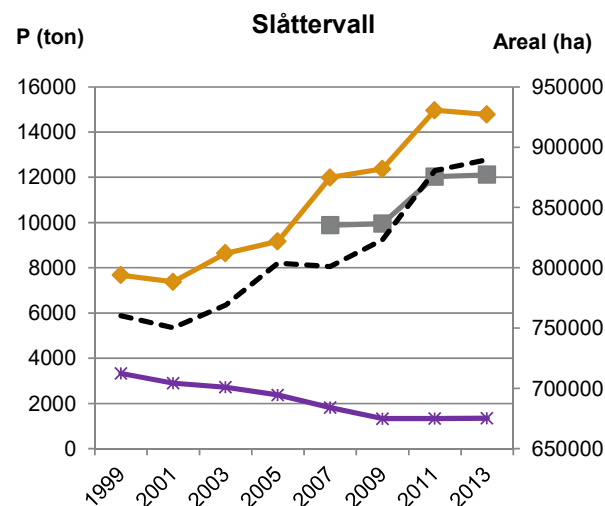
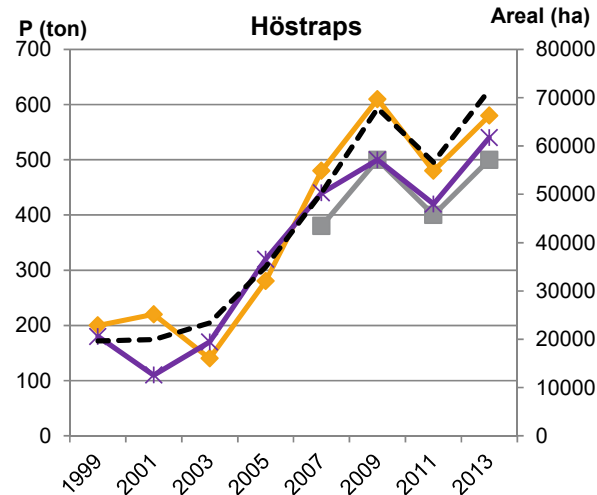
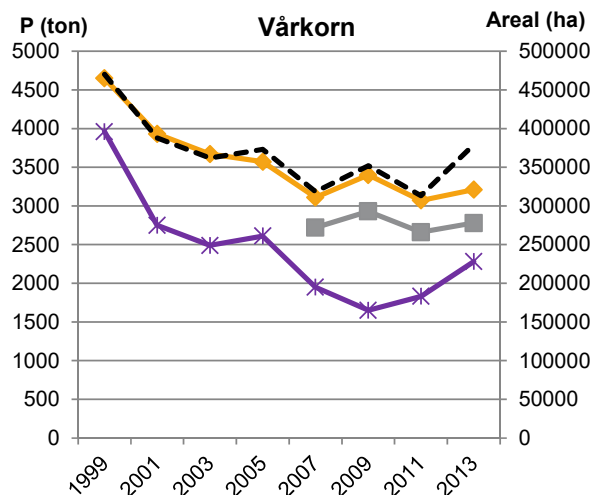
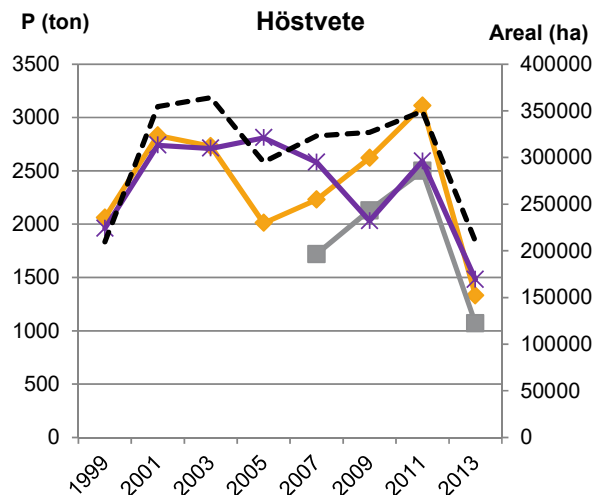
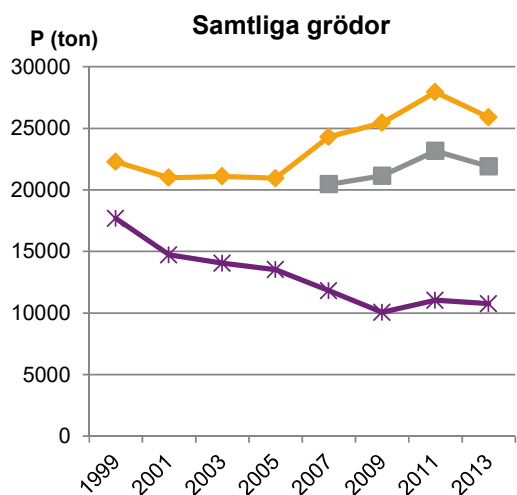


Figur 2. Mängd totalkväve (totN) i spridd stallgödsel på åkermark beräknat med tidigare använda (Original) samt uppdaterade (Uppdat) näringshalter/metod samt kväve i spridd mineralgödsel enligt Gödselmedelsundersökningen; grödareal enligt Lantbruksregistret. Totalt för samtliga grödor samt för några utvalda grödor (höstvetete, vårkorn, höstraps och slåttervall) för perioden 1999-2013.



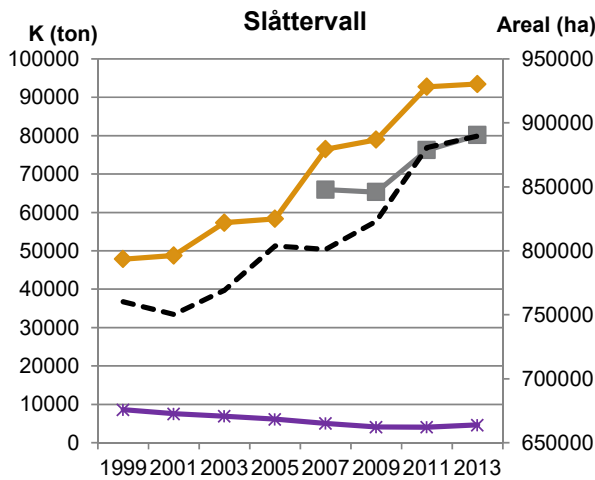
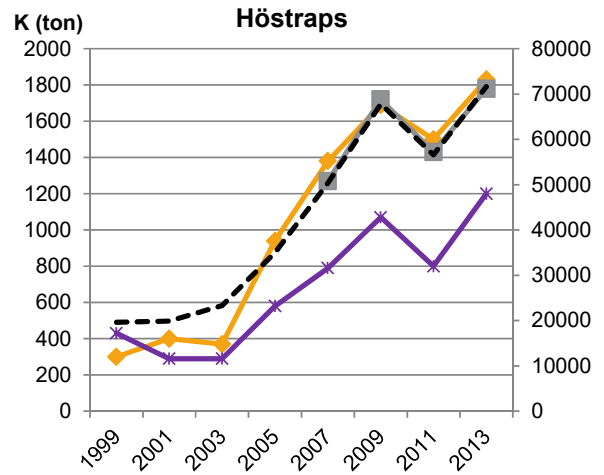
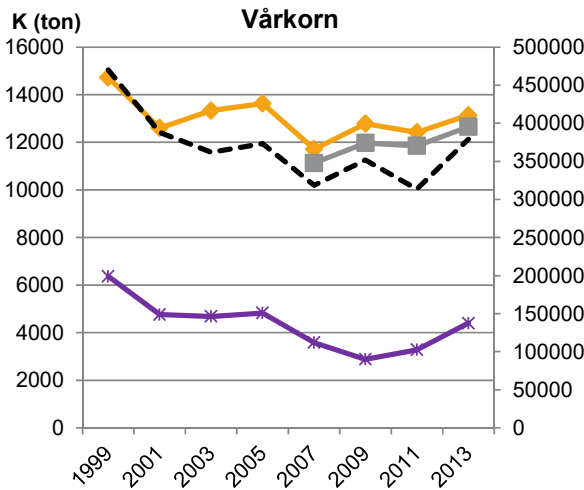
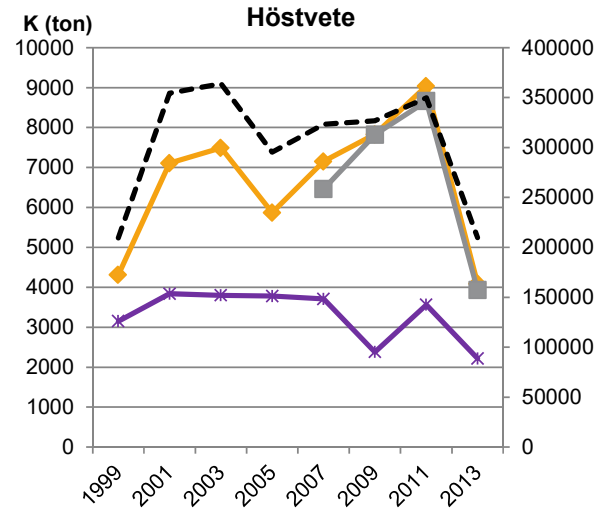
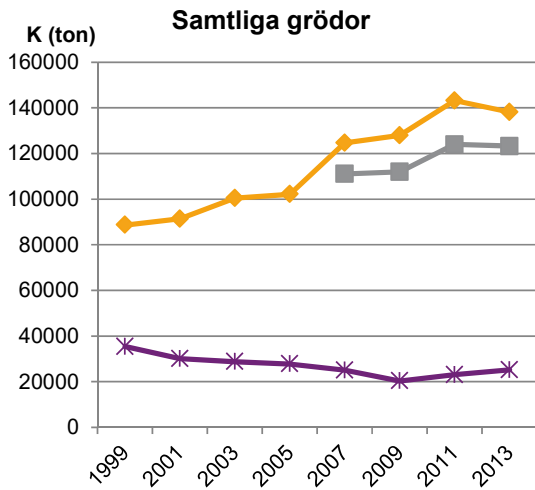
- ◆— Stallgödsel Original
- Stallgödsel Uppdat
- *— Mineralgödsel
- - - Grödareal

Figur 3. Mängd växttillgängligt kväve (NH₄-N) i spridd stallgödsel på åkermark beräknat med tidigare använda (Original) samt uppdaterade (Uppdat) näringshalter/metod samt kväve i spridd mineralgödsel enligt Gödselmedelsundersökningen; grödareal enligt Lantbruksregistret. Totalt för samtliga grödor samt för några utvalda grödor (höstvete, vårkorn, höstraps och slåttervall) för perioden 1999-2013.



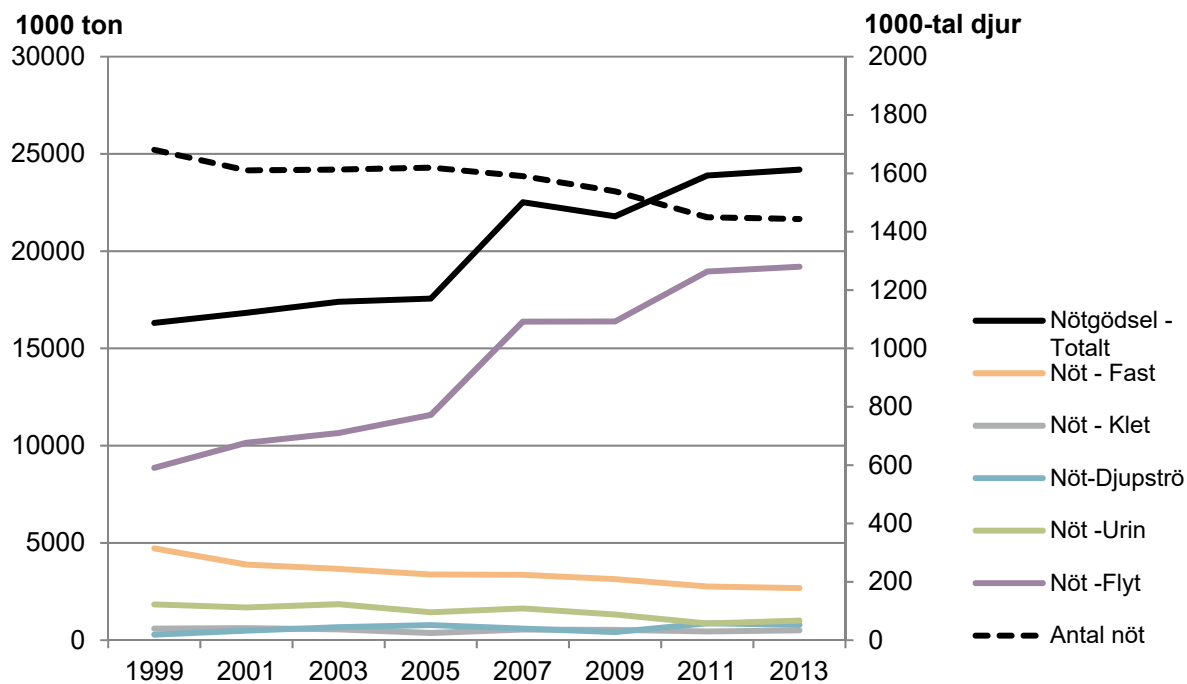
- ◆— Stallgödsel Original
- Stallgödsel Uppdat
- *— Mineralgödsel
- Grödareal

Figur 4. Mängd fosfor (P) i spridd stallgödsel på åkermark beräknat med tidigare använda (Original) samt uppdaterade (Uppdat) näringshalter/metod samt fosfor i spridd mineralgödsel enligt Gödselmedelsundersökningen; grödareal enligt Lantbruksregistret. Totalt för samtliga grödor samt för några utvalda grödor (höstvete, vårkorn, höstraps och slåttervall) för perioden 1999-2013.

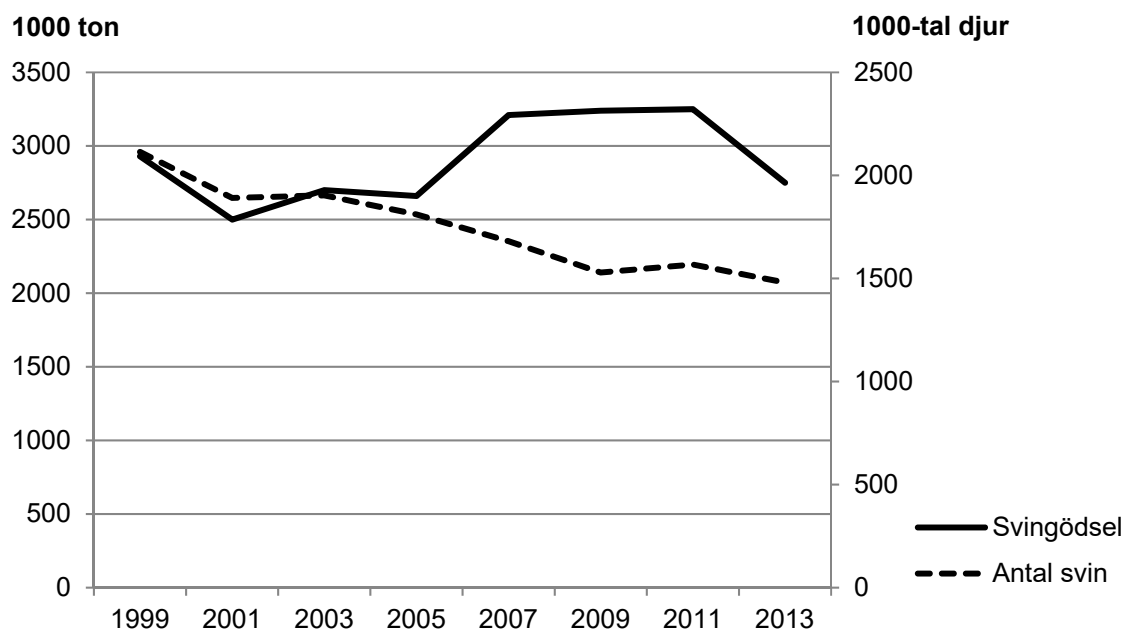


- ◆— Stallgödsel Original
- Stallgödsel Uppdat
- *— Mineralgödsel
- - - Grödareal

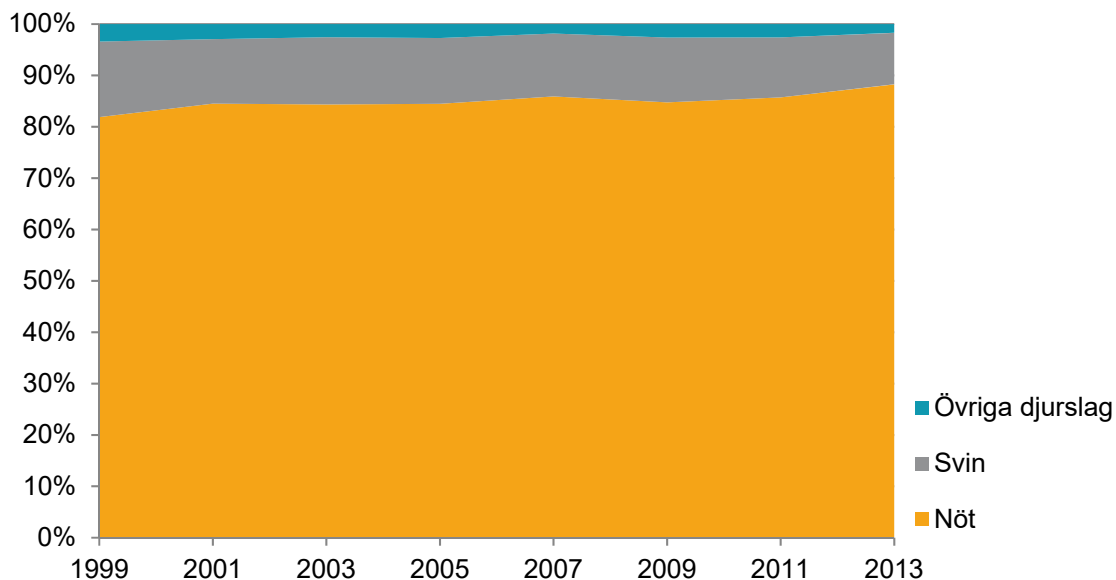
Figur 5. Mängd kalium (K) i spridd stallgödsel på åkermark beräknat med tidigare använda (Original) samt uppdaterade (Uppdat) näringshalter/metod samt kalium i spridd mineralgödsel enligt Gödselmedelsundersökningen; grödareal enligt Lantbruksregistret. Totalt för samtliga grödor samt för några utvalda grödor (höstvete, vårkorn, höstraps och slättevall) för perioden 1999-2013.



Figur 6. Mängd stallgödsel från nötkreatur (1000 ton), totalt samt uppdelat på fast, klet, djupströ och urin, spridd på åkermark enligt Gödselmedelsundersökningen, samt antal nötkreatur (1000-tal) enligt Lantbruksregistret, 1999-2013.



Figur 7. Mängd stallgödsel från svin (1000 ton), spridd på åkermark enligt Gödselmedelsundersökningen, samt antal svin (1000-tal) enligt Lantbruksregistret, 1999-2013.



Figur 8. Andel (%) stallgödsel från nötkreatur, svin respektive övriga djurslag (höns, slaktkyckling, får och häst) av total mängd (ton), spridd på åkermark enligt Gödselmedelsundersökningen, 1999-2013.

Effekter på bearbetad indata till läckageberäkningarna

Förändringen från tidigare beräknad gödsling för 2013 i PLC6 till gödslingen baserad på uppdaterad indata för gödslingsregimen *stallgödsel kompletterat med mineralgödsel* varierade från -12 till 16 kg N/ha för enskilda grödor, och inom en region ledde uppdateringen till både högre och lägre stallgödselgivor beroende på gröda och kväveform (Appendix 4.4). Förändringen var till exempel i region 1a, i medeltal för gödslingsregimen *stallgödsel kompletterat med mineralgödsel*, -5 kg NH₄-N/ha och -2 kg org-N/ha.

Effekter på läckaget

Läckageförändringen orsakad av uppdaterade stallgödseldata varierade från -1,8 till 0,3 kg NO₃-N/ha i medeltal i de beräknade regionerna, vilket motsvarade -8 till 3 % (Tabell 8). För alla regioner utom en minskade läckaget. För de enskilda läckagekoefficienterna var förändringarna större (Appendix 4.5 - Appendix 4.12).

Den stallgödselade arealen, vilken är den som direkt påverkas av uppdaterad data, varierar mellan grödor och regioner. Generellt var andelen stallgödselad areal högre för slåttervall än de övriga grödorna och därmed var påverkan större i de vallrika områdena. Förändringarna p.g.a. uppdaterade gödseldata var huvudsakligen i samma storleksordning som de tidigare beräknade totala läckageförändringarna mellan 2009 och 2011 för motsvarande regioner (Blombäck m.fl., 2014).

Tabell 8. Läckageskillnad för de beräknade läckageregionerna (kg NO₃-N/ha och %); beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen för 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med uppdaterade indata för 2013 ger ett lägre läckage än den ursprungliga beräkningen för 2013.

Region	Läckageskillnad	
	(kg NO ₃ -N/ha)	(%)
1a	-0.3	-1
2a	-1.4	-4
3	-1.3	-4
5a	-0.8	-4
6	-0.1	-1
7a	-1.8	-8
8	-0.6	-7
10	0.3	3

Diskussion

Ny beräkningsmetod

I den nya metoden för beräkning av mängden kväve, fosfor och kalium i spridd stallgödsel har, förutom uppdateringen av näringshalter i stallgödsel, även införts ett antal åtgärder för att förbättra noggrannheten i beräkningarna. För det första har olika halter för olika djur inom ett djurslag (t.ex. amkor, mjölkkor etc., istället för nöt) införts, vilket gör att en mer specifik halt kan appliceras på gödselgivenivå, till skillnad mot tidigare då det var en för riket viktad halt för varje gödseltyp, t.ex. flytgödsel från nötkreatur. Genom att i beräkningsmodellen även införa ett antagande om att lantbrukaren i första hand sprider gödseln från egna djur och att utnyttja information på företagsnivå vad gäller djurinnehav, kan man nu vid varje undersökningsomgång fånga upp eventuella strukturella förändringar som skett, såsom övergång från mjölkkor till amkor, och få med effekten av detta i skattningen utan att behöva räkna om näringshalterna i t.ex. nötgödsel som den tidigare metoden krävde.

Med den nya metoden används nu även lantbrukarens egna svar på företagsnivå vad gäller hantering av stallgödsel, vilket gör att spridningsförlusten för kväve nu beräknas på företagsnivå, och alltså ej med hjälp av viktade halter på aggregerad nivå såsom i tidigare modell. Det ökar därmed möjligheten att fånga förändringar i kvävemängder som sker till följd av ändringar i spridningssätt av stallgödsel.

Ovanstående åtgärder gör att näringshalterna från och med nu blir dynamiska och kan hållas aktuella, så länge en översyn görs av de initiala halterna av näringsämnen i stallgödseln efter stall- och lagringsförluster. En sådan översyn rekommenderas att göras i samband med varje ny undersökningsomgång, alltså vart 3:e år.

Nya resultat för 2007 - 2013

Den enligt Gödselmedelundersökningen kraftiga ökningen av mängden spridd kväve, fosfor och kalium via stallgödsel kan delvis förklaras med att halterna som använts de senaste åren i beräkningarna inte tillräckligt väl speglar halten av näringsämnen i stallgödseln. Att mängden

spridd stallgödsel har ökat under senare år bekräftas dock av tidigare publicerade uppgifter över mängden spridd stallgödsel angiven i ton (se Tabell 4 i SCB, 2014); uppgifter som alltså är opåverkade av omräkningsfaktorer för näringshalter och spridningsförluster samt andra modellantaganden kopplade till omräkningen till rena näringsämnen. Eftersom antalet nötkreatur och svin i Sverige minskat under samma period (Figur 6) tyder detta på en utspädningseffekt av stallgödseln under perioden. Detta bekräftas delvis av de sänkningar som gjorts avseende näringshalter för stallgödsel i VERA som regelbundet ses över av Jordbruksverket. En markant ökning av antalet mjölkkor i robotsystem innebär att mängden tvättvatten ökat och då tvättvattnet förs ihop med stallgödseln produceras mer flytgödsel som nu har lägre halt näringsämnen per kilo gödsel än tidigare. Idag finns de allra flesta mjölkkor i ett robotstall, ca 40 % (N.E. Larsson, personlig kommunikation, januari 2017), eller i en lösdrift med mjölkgrup eller karusell. I alla dessa system ökar mängden vatten som används för tvättning. Ett tydligt skifte från fast- till flytgödsel för nötkreatur under de senaste åren kan förklara att den nya beräkningsmetoden och de uppdaterade halterna ger lägre skattningar av både kväve, fosfor och kalium. I rådatat för 2013, dvs. inte uppräknat, utgör flytgödsel från nötkreatur mer än hälften av den totala mängden stallgödsel. I flytgödsel från nötkreatur har fosforhalten minskat med 30 % sedan den senaste översynen 2003. För mjölkkor är nu flytgödsel det helt dominerande hanteringssättet, 84 % 2013 (SCB, 2014). Det är en kraftig ökning jämfört med 2003, då 62 % av mjölkorna hade detta hanteringssätt. För övriga nötkreatur var det en ökning av flytgödselhantering från 27 % till 39 %.

Ovanstående fenomen kan förklara de mönster som syns i figurerna 2-5, där ökningen i spridning av stallgödsel är kraftigast för slåttervall, både i de ursprungliga skattningarna och i de nya. Eftersom flytgödsel till största del sprids på slåttervall (SCB, 2014), får eventuella förändringar i näringshalter och hantering av flytgödsel kraftigast effekt där, medan de knappt kan vara märkbara för andra grödor.

För ca 10 år sedan kom en ny fosfornorm för mjölkkor. Man minskade mineraler med fosfor i kraftfoder vilket gav lägre halter även i gödseln. Det nya beräkningssystemet NorFor för nötfoderstater, som har använts i 7-8 år, har förbättrat optimering av foderstater. Proteinutfodring har minskat med 5-10 % vilket även ger lägre halter av kväve (N. Johansson, personlig kommunikation, februari 2017).

I slaktsvinsproduktionen har användning av tvättrobotar ökat kraftigt de senaste 10 åren. I Närke har nu ca hälften av besättningarna tvättrobot (G. Gustafsson, personlig kommunikation, februari 2017). Ca 20-25 % mer vatten går åt vid tvättning med robot jämfört med manuell tvättning. Användning av enzymet fytas i foder har ökat effektiviteten i upptag av fosfor i framförallt svinfoder, vilket ger lägre fosforhalter i gödseln. Det var ca 5-10 år sedan som fytas slog igenom brett i utfodring till gris (G. Gustafsson, personlig kommunikation, februari 2017). Fosforhalten har minskat med ca 30 % för alla typer av svinggödsel sedan översynen av näringshalter i Gödselmedelsundersökningen 2003. Svinggödsel utgjorde ca 10 % av totala mängden gödsel 2013 (Figur 7).

För höstvete, vårkorn och höstraps kan noteras att såväl spridning av mineralgödsel samt stallgödsel följer upp- och nergångar i arealerna för respektive gröda. För slåttervall är det tydligt att stallgödselspridningen ökar då arealerna ökar, medan mineralgödseln minskar. Det

finns uppenbart ett behov av större arealer för spridning av stallgödsel då kvantiteterna, p.g.a. utspädningseffekten, succesivt har ökat.

Rekommendation om omräkning och osäkerhetsaspekten

Det är tydligt att en regelbunden uppdatering av näringshalter i stallgödsel är nödvändigt för att på ett korrekt sätt skatta mängden spridd kväve, fosfor och kalium på åkermark. De ovan beskrivna förändringarna som har skett i jordbruket under de senaste åren speglas inte av de näringshalter som infördes i Gödselmedelsundersökningen 2003. Vissa förändringar har skett gradvis, t.ex. utspädningseffekten, medan andra är mer tydligt kopplade till punktvisa skeenden, såsom införandet av nya foderstater.

För att kunna jämföra resultat från tidigare år med kommande gödselmedelsundersökningar (avseende 2016 och framåt), i vilka de nya halterna och metoden kommer att tas i bruk, kan det bli behov av omräkning av vissa tidigare år. Översynen av halter som gjordes 2003 var ett omfattande arbete och involverade flera experter inom området. Halterna från den översynen bedöms därför väl beskriva stallgödselns växtnäringsinnehåll 2003 och 2005, då nästa gödselmedelsundersökning genomfördes. Inför 2007 år undersökning har dock en del av ovan beskrivna förändringarna i jordbruket börjat träda i kraft. Omräkning av stallgödselgivor i form av kväve, fosfor och kalium, rekommenderas därför fr.o.m. 2007 t.o.m. 2013 vid behov. Det finns inget behov av att gradvis införa de uppdaterade halterna vid omräkning av resultat för denna period, eftersom näringshalterna i den nya metoden viktas med hjälp av statistik över djursort och spridningsätt avseende respektive enskilt år som beräkningen görs för. Det skall dock poängteras, att osäkerheten i resultatet från dessa urvalsundersökningar är stor för flera grödor och regioner, varför eventuella uttalanden om förändringar över tiden måste göras med försiktighet. Effekten på resultaten av att införa uppdaterade näringshalter samt en mer noggrann beräkningsmetod har i detta projekt för flertalet grödor visat sig ligga inom konfidensintervallet för urvalsfelet. Slåttervall är den gröda som kraftigast påverkats av uppdateringen och nivån på förändringen ligger utanför konfidensintervallet för urvalsfelet för samtliga undersökta år. Det indikerar att här är behovet för omräkning störst. Då slåttervallsarealen dessutom dominerar den svenska åkermarken, får den även ett tydligt genomslag när samtliga grödor summeras och redovisas på riksnivå.

Slutsats

- Uppdaterade stallgödselindata från SCB:s Gödselmedelsundersökning avseende 2013 hade en märkbar påverkan på det beräknade kväveläckaget från svensk åkermark, och bör därför tas i beaktande vid jämförelse med tidigare års läckageberäkningar.
- Omräkning av resultat från Gödselmedelsundersökningen avseende stallgödselgivor i form av kväve, fosfor och kalium rekommenderas fr.o.m. 2007 t.o.m. 2013 vid behov. T.ex. om jämförelser ska göras över tid, såsom inför en miljömålsuppföljning, eller vid input-output studier för specifika år.
- Regelbunden uppdatering av schablonvärden för näringshalter i stallgödsel är nödvändigt för att på ett korrekt sätt skatta mängden spridd kväve, fosfor och kalium på åkermark.

- De i Gödselmedelsundersökningen föreslagna metodförbättringarna gör att halterna för kväve, fosfor och kalium i spridd gödsel som används i beräkningarna blir dynamiska och kan hållas aktuella, så länge en översyn görs av de initiala halterna av näringsämnen i stallgödseln efter stall- och lagringsförluster. En sådan översyn rekommenderas att göras i samband med varje ny undersökningsomgång, alltså vart 3:e år.
- De senaste årens förändringar i såväl jordbrukets struktur samt sätt att hantera stallgödsel, beskrivs inte med de halter för kväve, fosfor och kalium som har använts för stallgödsel i Gödselmedelsundersökningen sedan 2003.

Referenser

- Blombäck, K., Johnsson, H., Markensten, H., Mårtensson, K., Orback, C., Persson, K., Lindsjö, A. 2014. Läckage av näringsämnen från svensk åkermark för år 2011 beräknat med PLC5-metodik. SMED underlagsrapport (manuskript)
- Brandt, M. och Ejhed, H. 2002. TRK. Transport – Retention – Källfördelning. Belastning på havet. Naturvårdsverket rapport 5247.
- Brandt, M., Ejhed, H., Rapp, L. 2008. Näringsbelastning på Östersjön och Västerhavet 2006. Naturvårdsverket Rapport 5815.
- Ejhed, H., Orback, C., Johnsson, H., Blombäck, K., Widén Nilsson, E., Mietala, J., Rosenqvist, L., Olshammar, M., Svanström, S., Tengdelius Brunell, J. 2014. Beräkning av kväve- och fosforbelastning på havet år 2011 för uppföljning av miljö kvalitetsmålet ”Ingen övergödning”. SMED Rapport Nr 154 2014.
- Ejhed, H., Widén-Nilsson, E., Tengdelius Brunell, J., Hytteborn, J. 2016. Näringsbelastningen på Östersjön och Västerhavet 2014 Sveriges underlag till Helcoms sjätte Pollution Load Compilation. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:12
- Johnsson, H., Mårtensson, K., Lindsjö, A., Persson, K., Andrist Rangel, Y., Blombäck, K. 2016. Läckage av näringsämnen från svensk åkermark Beräkningar av normalläckage av kväve och fosfor för 2013. SMED rapport nr 189 2016
- Jordbruksverket och SCB 2016. Normskördar för skördeområden, län och riket 2016. JO 15 SM 1601
- Karlsson & Rodhe 2002. Översyn av Statistiska centralbyråns beräkning av ammoniakavgången i jordbruket – emissionsfaktorer för ammoniak vid lagring och spridning av stallgödsel. JTI Uppdragsrapport
- SCB 2004. Gödselmedel i jordbruket 2002/03. Handels- och stallgödsel till olika grödor samt hantering och lagring av stallgödsel. MI 30 SM 0403
- SCB 2008. Gödselmedel i jordbruket 2006/07. Mineral- och stallgödsel till olika grödor samt hantering och lagring av stallgödsel. MI 30 SM 0803
- SCB 2010. Gödselmedel i jordbruket 2008/09. Mineral- och stallgödsel till olika grödor samt hantering och lagring av stallgödsel. MI 30 SM 1002
- SCB 2012. Gödselmedel i jordbruket 2010/11. Mineral- och stallgödsel till olika grödor samt hantering och lagring av stallgödsel. MI 30 SM 1203
- SCB 2014. Gödselmedel i jordbruket 2012/13. Mineral- och stallgödsel till olika grödor samt hantering och lagring av stallgödsel. MI 30 SM 1402
- SCB 2017. Jordbruksstatistisk sammanställning 2017

Appendix

Appendix 1. Aktuell och normaliserad gödslingsdata för 2013 på riksnivå

Appendix 1.1. Gödslad areal (%) och kvävegiva (kg N/ha) för riket på areal gödslad med kväve endast från mineralgödsel för aktuella året 2013 ("Aktuell") och för normgödsling för 2013 ("Norm") samt skillnaden mellan normgödsling och aktuella årets gödsling (%-enheter, % och kg N/ha). Negativt värde på skillnaden betyder att beräkningen med normgödsling ger lägre resultat än beräkningen med aktuell gödsling 2013. Differenser stämmer ej exakt p.g.a. avrundning i tabellen.

	Areal gödslad med kväve endast från mineralgödsel						Kvävegiva					
	Gödslad areal			Skillnad			Aktuell		Norm		Skillnad	
	Aktuell	Norm		max	%-	%	kg/ha	rmf ³	kg/ha	max	kg/ha	%
	%	mf ¹	%	mf ²	enheter	%				rmf ⁴		
<i>Riket</i>												
Vårkorn	64	1	63	1	0	0	93	1	91	1	-3	-3
Havre	61	2	59	2	-3	-5	83	2	84	2	1	1
Höstvete	74	2	71	2	-3	-4	150	1	148	2	-2	-2
Vårvete	66	3	64	3	-2	-3	117	3	112	6	-5	-5
Råg	76	4	75	4	-1	-1	110	3	104	3	-6	-6
Majs	8	2	7	2	-1	-15	..	..	..	..	18	16
Höstraps	66	2	66	2	0	1	171	2	171	2	-1	0
Vårraps	83	2	82	2	0	-1	112	2	111	2	-1	-1
Matpotatis	77	3	71	3	-5	-7	109	3	109	3	0	0
Sockerbetor	70	3	68	3	-3	-4	106	2	110	2	4	4
Slättervall	16	1	18	1	2	11	95	3	96	3	1	1

1) mf = medelfel för skattningen

2) max mf = maximalt medelfel för de tre årsskattningar som ingår i normgödslingsberäkningen

3) rmf = relativt medelfel i procent för skattningen

4) max rmf = maximalt relativt medelfel i procent för de tre årsskattningar som ingår i normgödslingsberäkningen

.. Data ej tillgänglig eller för osäker för att anges

Appendix 1.2. Gödsblad areal (%) och kvävegiva (kg växttillgängligt NH₄-N/ha och kg totalkväve/ha) för riket på areal gödsblad med kväve endast från stallgödsel för aktuella året 2013 ("Aktuell") och för normgödsling för 2013 ("Norm") samt skillnaden mellan normgödsling och aktuella årets gödsling (%-enheter, % och kg/ha). Negativt värde på skillnaden betyder att beräkningen med normgödsling ger lägre resultat än beräkningen med aktuell gödsling 2013. Differenser stämmer ej exakt p.g.a. avrundning i tabellen.

	Gödsblad areal						Giva växttillg. kväve						Giva totalkväve					
	Aktuell		Norm		Skillnad		Aktuell		Norm		Skillnad		Aktuell		Norm		Skillnad	
	%	mf ¹	%	max mf ²	%-enheter	%	kg/ha	rmf ³	kg/ha	max rmf ⁴	kg/ha	%	kg/ha	rmf ³	kg/ha	max rmf ⁴	kg/ha	%
<i>Riket</i>																		
Vårkorn	10	1	10	1	0	2	39	4	41	5	1	3	95	3	104	4	8	9
Havre	12	1	13	1	1	5	36	8	33	8	-3	-8	97	4	97	5	0	0
Höstvete	3	0	3	0	0	17	43	7	44	8	2	4	89	6	104	6	15	17
Vårvete	8	1	9	1	1	9	38	9	48	14	9	24	83	7	101	7	18	21
Råg	..	..	..	..	0	-9	..	..	..	..	-4	-11	..	..	..	..	-25	-21
Majs	..	..	..	..	3	47	..	..	..	..	3	4	..	..	..	..	4	2
Höstraps	..	..	..	..	-1	-33	..	..	..	..	7	14	..	..	..	..	0	0
Vårraps	..	..	..	..	0	56	..	..	..	..	-10	-18	..	..	..	..	-19	-19
Matpotatis	4	1	4	1	0	1	49	10	42	15	-8	-16	106	9	101	9	-5	-5
Sockerbetor	1	0	2	1	1	43	..	..	..	..	10	19	..	..	..	..	6	6
Slättervall	27	1	25	1	-3	-9	50	3	53	3	3	7	114	3	122	3	7	6

1) mf = medelfel för skattningen

2) max mf = maximalt medelfel för de tre årsskattningar som ingår i normgödslingsberäkningen

3) rmf = relativt medelfel i procent för skattningen

4) max rmf = maximalt relativt medelfel i procent för de tre årsskattningar som ingår i normgödslingsberäkningen

.. Data ej tillgänglig eller för osäker för att anges

Appendix 1.3. Gödsblad areal (%) och kvävegiva (kg växttillgängligt NH₄/ha och kg totalkväve/ha) för riket på areal gödsblad med kväve både från mineral- och stallgödsel för aktuella året 2013 ("Aktuell") och för normgödsling för 2013 ("Norm") samt skillnaden mellan normgödsling och aktuella årets gödsling (%-enheter, % och kg/ha). Negativt värde på skillnaden betyder att beräkningen med normgödsling ger lägre resultat än beräkningen med aktuell gödsling 2013. Differenser stämmer ej exakt p.g.a. avrundning i tabellen.

Areal gödsblad med kväve både från mineral- och stallgödsel																											
Gödsblad areal							Giva mineralgödsel						Giva stallgödsel växttillg. kväve						Giva stallgödsel totalkväve								
Aktuell		Norm		Skillnad			Aktuell		Norm		Skillnad		Aktuell		Norm		Skillnad		Aktuell		Norm		Skillnad				
%	mf ¹	%	mf ¹	max	%-	%	kg/ha	rmf ²	%	max	mf ¹	kg/ha	%	kg/ha	rmf ²	%	max	mf ¹	kg/ha	%	kg/ha	rmf ²	%	max	mf ¹	kg/ha	%
<i>Riket</i>																											
Vårkorn	22	1	22	1	0	0	62	3	60	3	-2	-3	37	4	39	4	2	5	90	2	96	4	6	6			
Havre	16	1	18	1	2	15	61	4	59	4	-2	-4	35	5	35	5	0	0	88	3	88	3	0	0			
Höstvete	20	1	22	1	3	14	116	2	110	3	-6	-5	47	6	46	6	0	-1	91	4	92	4	1	2			
Vårvete	22	2	18	2	-3	-15	78	4	78	6	0	1	42	5	43	8	1	2	89	5	97	5	8	9			
Råg	..	..	..	..	0	-2	..	..	..	..	2	3	..	..	..	..	-4	-9	..	..	..	..	-4	-5
Majs	84	3	81	3	-3	-4	66	4	72	4	6	9	65	7	74	7	9	14	160	2	169	3	9	6			
Höstraps	26	2	28	2	1	5	136	2	132	3	-5	-3	36	4	40	6	5	13	76	3	84	5	8	10			
Värraps	15	2	13	2	-2	-15	90	5	87	8	-3	-4	36	10	38	10	3	8	78	11	81	11	3	4			
Matpotatis	16	3	17	3	1	4	95	7	90	8	-5	-6	40	9	42	9	2	5	84	9	89	9	6	7			
Socketbetor	26	3	29	3	2	9	76	5	77	5	0	1	38	9	41	9	3	8	105	8	103	8	-2	-2			
Slättervall	30	1	29	1	-1	-4	107	2	103	2	-3	-3	64	2	65	2	2	3	137	2	140	2	3	2			

1) mf = medelfel för skattningen

2) max mf = maximalt medelfel för de tre årsskattningar som ingår i normgödslingsberäkningen

3) rmf = relativt medelfel i procent för skattningen

4) max rmf = maximalt relativt medelfel i procent för de tre årsskattningar som ingår i normgödslingsberäkningen

.. Data ej tillgänglig eller för osäker för att anges

Appendix 2. Effekter på bearbetade indata till läckageberäkningar samt resultat av läckageberäkningar

Appendix 2.1. Förändring av initial organisk materialhalt (%-enheter). Negativt värde betyder att halten var lägre vid beräkningen med normgödsling för 2013 än vid beräkningen med aktuell gödsling 2013.

Region	Förändring av initial organisk materialhalt (%-enheter)
1a	0.00
1b	-0.01
3	0.01
4	-0.10
5a	-0.04
6	0.12
8	0.19
10	0.13
12	0.12
15	0.08

Appendix 2.2. Skillnaden i kvävehalt i kärna i regimen med endast handelsgödsel (%-enheter ts); beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att kvävehalten var lägre vid beräkningen med normgödsling än vid beräkningen med aktuell gödsling 2013.

Region	Vårkorn	Höstvete	Vall	Sockerbeter	Höstraps	Havre	Vårvete	Råg	Vårrips	Potatis	Majs
1a	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	-	0	0
1b	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	-	0	0
3	0	-0.1	-0.1	-	-0.1	0	0	0	0	-	-
4	-0.1	0	-0.2	-	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.2	-
5a	-0.1	-0.1	-0.2	-	-0.1	-0.1	-0.4	-0.1	0	-	-
6	0	0.1	0.1	-	-	0	0	-	0	-	-
8	0	0	0.1	-	-	0	0	0	-	-	-
10	0	0	0	-	-	0	-0.1	0	0	-	-
12	0	0	0	-	-	0	-0.1	-	-	-	-
15	0	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-

Appendix 2.3. Skillnaden i kvävehalt i kärna i regimen med stallgödsel med kompletterande mineralgödsel (%-enheter ts); beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att kvävehalten var lägre vid beräkningen med normgödsling än vid beräkningen med aktuell gödsling 2013.

Region	Vårkorn	Höstvete	Vall	Sockerbeter	Höstraps	Havre	Vårvete	Råg	Vårrips	Potatis	Majs
1a	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	-	0	0
1b	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	-	0	0
3	0	0	-0.1	-	-0.1	0	0	0	-0.1	-	-
4	0	-0.3	-0.2	-	-0.4	-0.2	0	0	0	-0.2	-
5a	-0.1	-0.1	-0.2	-	-0.6	-0.2	-0.1	-0.2	-0.3	-	-
6	0	0	0.1	-	-	0.1	0.1	-	0	-	-
8	0	0	0.1	-	-	0	0	0	-	-	-
10	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-	-
12	0.1	0.1	0	-	-	0.1	0	-	-	-	-
15	0	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-

Appendix 2.4. Skillnaden i andel av arealen som gödslas med stallgödsel (%-enheter); beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att andelen gödslad areal var mindre vid beräkningen med normgödsling än vid beräkningen med aktuell gödsling 2013.

Region	Vårkorn	Höstvete	Vall	Sockerbeter	Höstraps	Havre	Vårvete	Råg	Vårrips	Potatis	Majs
1a	-2	4	2	4	2	4	-2	-2		5	10
1b	-2	4	2	4	2	4	-2	-2		5	10
2a	5	13	-2	-1	5	7	0	-2		5	10
2b	5	13	-2	-1	5	7	0	-2		5	10
3	-5	-5	-2		-1	7	0	-2	-3		10
4	2	8	-3		-16	2	6	-2	-3	5	
5a	0	6	-3		-16	2	10	-2	-3		
5b	0	6	-5		1	2	10	-2	-3		
6	-1	-0.3	-5			3	-3		-5		
7a	5	6	-2			3	4	0			
7b	5	6	-2			3	4	0			
8	6	1	-2			1	4	0			
9	6	1	-2			-1	4		-16		
10	-14	-1	-3			-4	-2	0	-2		
11	-14		-3			-4					
12	-14	-1	-3			-4	-2				
13	-14	-1	-3			-4	-2		-2		
14	-1		-6			3	-1				
15	-1		-7			3					
16	-1		-6			3	-1			2	
17	-1		-6								
18	-1		-7								

Appendix 2.5. Skillnad i mineralgödselgiva (kg N/ha) till regimen med enbart mineralgödsel; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att gödslingen var lägre vid beräkningen med normgödsling än vid beräkningen med aktuell gödsling 2013.

Region	Vårkorn	Höstvete	Vall	Sockerbeter	Höstraps	Havre	Vårvete	Råg	Vårrips	Potatis	Majs
1a	1	0	-10	3	4	-9	5	-3		-9	15
1b	1	0	-10	3	4	-9	5	-3		-9	15
2a	-1	4	-8	10	5	-4	-2	-3		-9	15
2b	-1	4	-8	10	5	-4	-2	-3		-9	15
3	-7	-12	-8		-12	-4	-2	-3	-4		15
4	-2	2	-5		-7	-1	-21	-3	-4	-9	
5a	-5	-12	-5		-7	1	-26	-3	-4		
5b	-5	-12	3		1	1	-26	-3	-4		
6	-3	11	3			5	-9		-1		
7a	-1	10	0			-8	-8	-7			
7b	-1	10	0			-8	-8	-7			
8	-2	6	0			-6	-8	-7			
9	-2	6	0			-7	-8		-4		
10	-2	3	-3			1	-16	-7	-4		
11	-2		-3			1					
12	-2	3	-3			1	-16				
13	-2	3	-3			1	-16		-4		
14	-3		1			0	-10				
15	-3		6			0					
16	-3		1			0	-10			-5	
17	-3		1								
18	-3		6								

Appendix 2.6. Skillnaden i gödsling (kg N/ha) till regimen stallgödsling med kompletterande mineralgödsling; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att gödslingen var lägre vid beräkningen med normgödsling än vid beräkningen med aktuell gödsling 2013. N-NH₄ = ammoniumkväve i stallgödsel, orgN = organiskt kväve i stallgödsel och min-N = kväve från mineralgödsel.

Region	Vårkorn			Höstvete			Vall			Sockerbetor			Höstraps			Havre			Vårvete			Råg			Vårrips			Potatis			Majs		
	NH ₄ -N	org-N	min-N	NH ₄ -N	org-N	min-N	NH ₄ -N	org-N	min-N	NH ₄ -N	org-N	min-N	NH ₄ -N	org-N	min-N	NH ₄ -N	org-N	min-N	NH ₄ -N	org-N	min-N	NH ₄ -N	org-N	min-N	NH ₄ -N	org-N	min-N	NH ₄ -N	org-N	min-N	NH ₄ -N	org-N	min-N
1a	1	3	-2	1	6	-4	-7	-8	-13	4	-12	3	9	9	-8	3	2	-4	-8	-1	4	-4	-9	0	-	-	-	0	2	-14	7	-1	2
1b	1	3	-2	1	6	-4	-7	-8	-13	4	-12	3	9	9	-8	3	2	-4	-8	-1	4	-4	-9	0	-	-	-	0	2	-14	7	-1	2
2a	1	1	4	-1	4	-3	-1	0	-4	3	2	-5	2	5	4	3	-2	2	-3	6	14	-4	-9	0	-	-	-	0	2	-14	7	-1	2
2b	1	1	4	-1	4	-3	-1	0	-4	3	2	-5	2	5	4	3	-2	2	-3	6	14	-4	-9	0	-	-	-	0	2	-14	7	-1	2
3	2	5	0	2	4	-2	-1	0	-4	-	-	-	4	-15	-2	3	-2	2	-3	6	14	-4	-9	0	1	-3	-7	-	-	-	7	-1	2
4	-5	4	10	-10	-2	-23	-1	-3	-8	-	-	-	-2	-9	-13	-5	-1	0	6	2	-20	-4	-9	0	1	-3	-7	0	2	-14	-	-	-
5a	-4	5	-2	-1	3	-15	-1	-3	-8	-	-	-	-2	-9	-13	-5	-1	-1	6	1	-29	-4	-9	0	1	-3	-7	-	-	-	-	-	-
5b	-4	5	-2	-1	3	-15	0	0	6	-	-	-	4	2	1	-5	-1	-1	6	1	-29	-4	-9	0	1	-3	-7	-	-	-	-	-	-
6	5	10	1	-3	-1	12	0	0	6	-	-	-	-	-	-	6	3	3	4	7	6	-	-	-	1	-5	2	-	-	-	-	-	-
7a	1	4	1	5	3	-17	3	4	0	-	-	-	-	-	-	-1	0	-5	-1	4	-8	-4	-5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7b	1	4	1	5	3	-17	3	4	0	-	-	-	-	-	-	-1	0	-5	-1	4	-8	-4	-5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1	3	2	6	3	-14	3	4	0	-	-	-	-	-	-	-4	0	-1	-1	4	-8	-4	-5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	1	3	2	6	3	-14	3	4	0	-	-	-	-	-	-	-9	1	9	-1	4	-8	-	-	-	2	-2	-8	-	-	-	-	-	-
10	11	7	-4	3	3	-1	3	1	-3	-	-	-	-	-	-	-1	11	5	0	6	-12	-4	-5	2	2	-2	-8	-	-	-	-	-	-
11	11	7	-4	-	-	-	3	1	-3	-	-	-	-	-	-	-1	11	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	11	7	-4	3	3	-1	3	1	-3	-	-	-	-	-	-	-1	11	5	0	6	-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	11	7	-4	3	3	-1	3	1	-3	-	-	-	-	-	-	-1	11	5	0	6	-12	-	-	-	2	-2	-8	-	-	-	-	-	-
14	1	3	-3	-	-	-	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-1	1	0	1	5	-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	1	3	-3	-	-	-	-1	2	1	-	-	-	-	-	-	-1	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	1	3	-3	-	-	-	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-1	1	0	1	5	-6	-	-	-	-	-	-	-2	1	-7	-	-	-
17	1	3	-3	-	-	-	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	1	3	-3	-	-	-	-1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 2.7. Region 1a, läckageskillnader (kg NO₃-N/ha) per gröda, jordart samt jordartsviktat medel; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling gav ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Värkorn	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.2	0.1	0.5
Höstvete	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
Vall	-0.7	-0.4	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
Sockerbeton	0.8	0.7	0.9	0.7	0.9	1.0	0.8	0.7	0.4	0.2	0.8
Höstraps	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	1.1	0.8	0.7	0.3	0.2	0.7
Träda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Havre	-0.4	-0.2	-0.7	-0.7	-0.8	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.7
Vårvete	0.5	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	0.3	0.3	0.1	0.1	0.3
Råg	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.5	-0.7	-0.6	-0.5	-0.3	-0.3	-0.5
Majs	2.3	2.2	2.1	1.7	2.0	1.8	1.4	1.2	0.8	0.6	2.0
Värraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potatis	-2.8	-2.4	-2.8	-2.0	-2.0	-2.0	-1.3	-1.0	-0.6	-0.5	-2.4

Appendix 2.8. Region 1b, läckageskillnader (kg NO₃-N/ha) per gröda, jordart samt jordartsviktat medel; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling gav ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Värkorn	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.8
Höstvete	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vall	-1.3	-0.8	-0.3	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.4
Sockerbeton	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.6	1.5	1.2	0.9	1.6
Höstraps	0.5	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	0.7	0.6	0.8
Träda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Havre	-1.0	-0.7	-1.2	-1.2	-1.5	-0.9	-1.0	-0.9	-0.6	-0.4	-1.1
Vårvete	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.6
Råg	-0.7	-0.8	-0.9	-1.0	-1.2	-1.4	-1.3	-1.2	-0.9	-0.8	-1.0
Majs	4.7	5.9	6.2	5.8	5.8	5.5	4.9	4.5	3.8	3.2	5.9
Värraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potatis	-4.4	-4.8	-5.5	-4.9	-5.0	-4.9	-4.0	-3.6	-2.7	-2.2	-5.0

Appendix 2.9. Region 3, läckageskillnader (kg NO₃-N/ha) per gröda, jordart samt jordartsviktat medel; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling gav ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Värkorn	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Höstvete	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3
Vall	-0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
Sockerbeton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-1.1	-1.0	-0.5	-0.2	-0.1	-0.5	-0.2	-0.1	0.0	-0.1	-0.6
Träda	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3
Havre	-0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
Vårvete	0.8	1.0	1.2	0.9	0.9	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	1.0
Råg	-0.6	-0.8	-0.9	-0.8	-0.7	-1.1	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.8
Majs	2.2	2.7	2.6	1.9	2.0	2.2	1.5	1.3	1.1	0.9	2.4
Värraps	-0.6	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.5
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 2.10. Region 4, läckageskillnader (kg NO₃-N/ha) per gröda, jordart samt jordartsviktat medel; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling gav ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Värkorn	-1.4	-1.0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.5
Höstvete	-1.3	-1.1	-1.1	-0.9	-1.0	-0.8	-0.7	-0.5	-0.3	-0.2	-0.7
Vall	-0.8	-0.5	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1
Socketbetor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-2.3	-1.9	-1.4	-1.1	-1.1	-1.1	-0.8	-0.7	-0.4	-0.4	-0.9
Träda	-1.4	-1.2	-0.9	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.6
Havre	-1.4	-1.1	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.4
Vårvete	-4.4	-3.1	-3.3	-2.8	-2.9	-2.4	-1.8	-1.5	-0.9	-0.7	-2.1
Råg	-1.5	-0.9	-0.6	-0.5	-0.5	0.2	0.3	0.3	0.0	0.0	-0.3
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vårrips	-2.0	-1.9	-1.9	-1.7	-1.8	-1.5	-1.2	-1.0	-0.6	-0.4	-1.3
Potatis	-2.1	-0.8	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3

Appendix 2.11. Region 5a, läckageskillnader (kg NO₃-N/ha) per gröda, jordart samt jordartsviktat medel; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling gav ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Värkorn	-1.7	-1.0	-0.7	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.3	-0.3	-0.6
Höstvete	-2.1	-1.7	-1.5	-1.3	-1.5	-2.1	-1.8	-1.6	-0.9	-0.6	-1.4
Vall	-0.4	-0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Socketbetor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-1.9	-1.5	-0.8	-0.6	-0.4	-0.3	-0.1	-0.1	0.1	0.0	-0.5
Träda	-0.9	-0.7	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.3
Havre	-0.7	-0.2	0.4	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2	0.0	-0.1	0.2
Vårvete	-6.9	-4.9	-4.7	-4.1	-4.0	-3.5	-2.8	-2.4	-1.5	-1.1	-3.6
Råg	-1.0	-0.6	-0.3	-0.1	0.0	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.0
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vårrips	-2.0	-1.7	-1.6	-1.5	-1.5	-1.4	-1.2	-1.0	-0.7	-0.5	-1.3
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 2.12. Region 6, läckageskillnader (kg NO₃-N/ha) per gröda, jordart samt jordartsviktat medel; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling gav ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Värkorn	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.1	1.1	1.0	0.7	0.6	0.9
Höstvete	2.0	1.8	1.8	1.7	2.0	2.6	2.1	1.9	1.3	1.0	1.6
Vall	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
Socketbetor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Träda	0.9	0.8	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.1	0.4
Havre	2.1	2.2	2.4	2.2	2.5	1.9	1.8	1.6	1.1	0.8	1.4
Vårvete	0.0	0.1	0.1	0.3	0.4	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
Råg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vårrips	1.1	1.1	1.2	1.1	1.3	1.0	1.0	0.9	0.7	0.5	0.8
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 2.13. Region 8, läckageskillnader (kg NO₃-N/ha) per gröda, jordart samt jordartsviktat medel; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling gav ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Värkorn	1.6	1.8	1.9	1.5	1.5	1.4	1.0	0.8	0.7	0.5	1.2
Höstvete	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	0.9	0.8	0.8	0.4	0.3	0.9
Vall	0.9	0.7	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Socketbetor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Träda	1.2	1.2	0.9	0.7	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.6
Havre	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
Vårvete	0.1	0.0	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	0.1	-0.1
Råg	0.6	0.6	0.4	0.4	0.2	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.2
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Värraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 2.14. Region 10, läckageskillnader (kg NO₃-N/ha) per gröda, jordart samt jordartsviktat medel; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling gav ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Värkorn	2.1	2.5	2.7	2.4	2.5	2.2	1.9	1.7	1.3	1.0	2.3
Höstvete	1.5	1.5	1.7	1.6	1.9	1.8	1.5	1.4	1.0	0.8	1.6
Vall	0.7	0.6	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Socketbetor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Träda	1.1	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	0.6
Havre	2.1	2.2	2.2	2.0	2.1	1.8	1.5	1.3	1.0	0.8	1.9
Vårvete	-0.7	-0.9	-1.1	-0.8	-0.7	-0.7	-0.4	-0.3	-0.1	-0.1	-0.7
Råg	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	0.2
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Värraps	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	0.6	0.7	0.7	0.5	0.4	0.6
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 2.15. Region 12, läckageskillnader (kg NO₃-N/ha) per gröda, jordart samt jordartsviktat medel; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling gav ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Värkorn	1.7	1.8	1.8	1.6	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	0.6	1.3
Höstvete	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	0.7	0.7	0.6	0.4	0.3	0.9
Vall	0.6	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
Socketbetor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Träda	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	0.5
Havre	1.9	1.8	1.7	1.5	1.5	1.2	0.9	0.8	0.6	0.5	1.2
Vårvete	-1.7	-1.5	-1.2	-1.0	-1.1	-0.6	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.7
Råg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Värraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 2.16. Region 15, läckageskillnader (kg NO₃-N/ha) per gröda, jordart samt jordartsviktat medel; beräkningen med normgödsling för 2013 jämfört med beräkningen med aktuell gödsling 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med normgödsling gav ett lägre läckage än beräkningen med aktuell gödsling 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Värkorn	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Höstvete	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vall	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2
Socketbetor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Träda	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
Havre	0.7	0.7	0.9	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.8
Vårvete	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Råg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vårraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 3. Underlag för näringshalter i stallgödsel

Appendix 3.1. Specifikation över antagna förhållanden i jordbruket baserat på aktuell statistik. Där inga värden är specificerade används standardvärden enligt VERA (april 2016).

Djurslag	Gödselslag	Egenskaper	Antagna förhålland	
Mjölko		Mjölkröbot andel	40%	
		Ekologisk	15%	
		Avkastning	10000 kg ECM	
		Diskvatten i gödsel	100%	
	Flytgödsel	Svämtäcke	95%	
		Tak	5%	
		Ingen täckning	0%	
		Påfyllning under täckning	97%	
	Urin	Svämtäcke	65%	
		Tak	25%	
		Ingen täckning	10%	
		Påfyllning under täckning	92%	
Am- och dikor		Lösdrift	100%	
		Ekologisk	15%	
	Flytgödsel	Svämtäcke	98%	
		Tak	2%	
		Ingen täckning	3%	
		Påfyllning under täckning	97%	
	Urin	Svämtäcke	65%	
		Tak	25%	
		Ingen täckning	10%	
		Påfyllning under täckning	92%	
	Tjurar/Stutar	Samma specifikationer för flytgödsel och urin som för am- och dikor		
	Kvigor			
Kalvar				

Appendix 3.1. forts.

Djurslag	Gödselslag	Egenskaper	Antagna förhålland
Slaktsvin		Omgångar per år	3,3
	Flytgödsel	Svämtäcke	95%
		Tak	4%
		Ingen täckning	1%
		Påfyllning under täckning	97%
	Urin	Svämtäcke	70%
		Tak	30%
		Ingen täckning	0%
		Påfyllning under täckning	92%
	Suggor		Konventionell uppfödning	100%
Flytgödsel		Svämtäcke	95%
		Tak	5%
		Ingen täckning	0%
		Påfyllning under täckning	97%
Urin		Svämtäcke	70%
		Tak	30%
		Ingen täckning	0%
		Påfyllning under täckning	92%
Kycklingar			Omgångar per år	7
Värphöns		Ekologiska	15%
Häst			
Får		Ekologiska	20%
Minkar			

Appendix 3.2. Näringsinnehåll (kg/ton) i stallgödseln efter stall- och lagringsförluster men innan spridningsförluster för respektive djurslag under förhållandena i Appendix 3.1. Nöt, svin och fjäder viktat utifrån respektive ingående djurslag.

Djurslag	Gödselslag	Ts-halt %	Tot-N kg/ton	NH ₄ -N kg/ton	P kg/ton	K kg/ton
Nöt (viktat)	Djupströ		5,53	0,55	1,59	11,72
	Fastgödsel		5,56	1,39	1,54	5,14
	Urin		3,88	3,49	0,18	6,64
	Flytgödsel		3,62	2,04	0,55	3,62
	Kletgödsel		4,75	1,90	1,14	4,77
Mjölkkor	Djupströ	25,574	6,846	0,685	1,477	10,632
	Fastgödsel	17,293	6,16	1,54	1,479	4,671
	Urin	0,749	2,54	2,286	0,036	3,306
	Flytgödsel	6,625	3,733	1,867	0,465	3,007
	Kletgödsel	16,351	5,061	2,024	1,134	4,626
Am- och dikor	Djupströ	27,943	5,427	0,543	1,952	12,559
	Fastgödsel	17,222	4,235	1,059	1,725	5,69
	Urin fr fast	2,277	5,305	4,774	0,144	11,639
	Flytgödsel	8,384	2,995	1,797	0,729	4,167
	Kletgödsel	16,637	4,203	1,681	1,36	5,231
Tjur/Stut	Djupströ	21,78	5,54	0,55	1,52	10,92
	Fastgödsel	16,78	4,90	1,23	1,64	4,96
	Urin fr fast	2,66	5,64	5,07	0,14	9,97
	Flytgödsel	7,78	3,64	2,35	0,64	4,17
	Kletgödsel	14,02	4,31	1,72	1,08	4,26
Kvigor	Djupströ	21,586	5,651	0,565	1,589	12,03
	Fastgödsel	17,102	5,04	1,26	1,653	5,791
	Urin	2,7	5,587	5,028	0,111	11,047
	Flytgödsel	7,587	3,581	2,316	0,639	4,557
	Kletgödsel	14,272	4,452	1,781	1,077	5,018
Kalvar	Djupströ	29,84	5,412	0,541	1,422	11,405
	Fastgödsel	18,122	4,984	1,246	1,443	6,12
	Urin	2,634	5,147	4,633	0,962	9,467
	Flytgödsel	8,618	3,53	2,283	0,582	4,225
	Kletgödsel	15,39	4,442	1,777	1,181	5,252
Svin (viktat)	Djupströ		4,41	0,44	1,39	6,90
	Fastgödsel		8,09	2,02	3,38	3,28
	Urin		2,36	2,12	0,17	1,55
	Flytgödsel		3,40	2,38	0,70	1,78

Appendix 3.2. forts.

Djurslag	Gödselslag	Ts-halt %	Tot-N kg/ton	NH ₄ -N kg/ton	P kg/ton	K kg/ton
Slaktsvin	Djupströ	27,298	7,9	0,79	2,332	8,927
	Fastgödsel	25,895	8,031	2,008	3,115	3,226
	Urin	1,08	2,451	2,206	0,153	1,561
	Flytgödsel 6% ts	6,149	3,439	2,407	0,654	1,832
	Flytgödsel 8% ts	8,178	4,574	3,201	0,870	2,437
Suggor	Djupströ	22,409	4,411	0,441	1,387	6,903
	Fastgödsel	25,275	8,193	2,048	3,878	3,391
	Urin	1,13	2,185	1,967	0,202	1,517
	Flytgödsel	5,64	3,329	2,33	0,788	1,682
Hästar	Fastgödsel	31,24	6	0,6	1,763	11,516
Får	Fastgödsel	30,507	14,63	1,463	1,933	22,958
Minkar	Fastgödsel	15	31,49	7,872	10,604	5,454
Fjäder (viktat)	Djupströ		23,847	10,285	9,461	15,684
	Fastgödsel		28,529	17,118	6,556	10,733
	Flytgödsel		5,135	3,851	1,227	2,009
	Kletgödsel		11,906	5,461	3,832	6,273
Slaktkycklingar	Djupströ	65,59	54,163	10,833	13,832	28,764
Höns	Djupströ	46,264	23,847	10,285	9,461	15,684
	Fastgödsel	41,747	28,529	17,118	6,556	10,733
	Flytgödsel	9,77	5,135	3,851	1,227	2,009
	Kletgödsel	30,5	11,906	5,461	3,832	6,273
Kycklingar	Djupströ	46,264	23,847	10,285	9,461	15,684
	Fastgödsel	41,747	28,529	17,118	6,556	10,733
	Flytgödsel	9,77	5,135	3,851	1,227	2,009
	Kletgödsel	30,5	11,906	5,461	3,832	6,273

Appendix 3.3. Spridningsförluster (andel) av kväve för olika typer av stallgödsel vid olika spridningstidpunkter, spridningssätt och nedbrukningstidpunkter (utdrag ur VERA april 2016).

Spridnings-tidpunkt	Spridningssätt	Nedbrukningstidpunkt	Kväveförlust vid spridning (andel)					
			Fastgödsel	Urin	Djupströ	Klet nöt, höns	Flyt	Djupströ slaktkyckling
Vårvinter	Bredspridning		0,20	0,40	0,20	0,25	0,30	0,60
Vårvinter	Bandspridning		0,00	0,30	0,00	0,00	0,20	0,00
Vårbruk	Bredspridning	nedbr. 1 tim	0,15	0,08	0,15	0,13	0,10	0,30
Vårbruk	Bredspridning	nedbr. 4 tim	0,33	0,14	0,33	0,27	0,15	0,40
Vårbruk	Bredspridning	nedbr. 12 tim	0,50	0,20	0,50	0,35	0,20	0,50
Vårbruk	Bredspridning (antagen rad för att få match för dessa svar)	nedbruk efter 24	0,60		0,60	0,50	0,30	0,60
Vårbruk	Bredspridning, höstsådda spannmål, höstraps, höstryps	ej nedbr.	0,00	0,11	0,00	0,00	0,20	0,70
Vårbruk	Bredspridning, vall (slätter och betesvall, frövall och energigrödor)	ej nedbr.	0,70	0,35	0,70	0,60	0,40	0,70
Vårbruk	Bandspridning	nedbr. 1 tim	0,00	0,07	0,00	0,00	0,05	0,00
Vårbruk	Bandspridning	nedbr. 4 tim	0,00	0,14	0,00	0,00	0,08	0,00
Vårbruk	Bandspridning	nedbr. 12 tim	0,00	0,20	0,00	0,00	0,10	0,00
Vårbruk	Bandspridning (antagen rad för att få match för dessa svar)	nedbruk efter 24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00

Appendix 3.3. forts.

Spridnings- tidpunkt	Spridningssätt	Nedbrukningstidpunkt	Kväveförlust vid spridning (andel)					
			Fastgödsel	Urin	Djupströ	Klet nöt, höns	Flyt	Djupströ slaktkyckling
Vårbruk	Bandspridning höstsådda spannmål, höstraps, höstryps	ej nedbr.	0,00	0,10	0,00	0,00	0,15	0,00
Vårbruk	Bandspridning, vall (slätter och betesvall, frövall och energigrödor)	ej nedbr.	0,00	0,25	0,00	0,00	0,30	0,00
Vårbruk	Myllning, vall		0,00	0,13	0,00	0,00	0,15	0,00
Vårbruk	Myllning		0,00	0,05	0,00	0,00	0,04	0,00
Försommar, sommar	Bredspridning, vall (slätter och betesvall, frövall och energigrödor)	ej nedbr.	0,90	0,60	0,90	0,80	0,70	0,70
Försommar, sommar	Bredspridning	ej nedbr.	0,90	0,60	0,90	0,80	0,70	0,60
Försommar, sommar	Bandspridning, vall (slätter och betesvall, frövall och energigrödor)	ej nedbr.	0,00	0,40	0,00	0,00	0,50	0,00
Försommar, sommar	Bandspridning	ej nedbr.	0,00	0,10	0,00	0,00	0,07	0,00
Försommar, sommar	Myllning		0,00	0,05	0,00	0,00	0,04	0,00
Försommar, sommar	Myllning, vall (slätter och betesvall, frövall och energigrödor)		0,00	0,15	0,00	0,00	0,30	0,00

Appendix 3.3. forts.

Spridnings- tidpunkt	Spridningsätt	Nedbrukningstidpunkt	Kväveförlust vid spridning (andel)					
			Fastgödsel	Urin	Djupströ	Klet nöt, höns	Flyt	Djupströ slaktkyckling
Tidig höst	Bredspridning	nedbr. 1 tim	0,20	0,15	0,20	0,15	0,05	0,40
Tidig höst	Bredspridning	nedbr. 4 tim	0,35	0,23	0,35	0,27	0,18	0,50
Tidig höst	Bredspridning	nedbr. 12 tim	0,50	0,30	0,50	0,42	0,30	0,60
Tidig höst	Bredspridning	ej nedbr.	0,70	0,45	0,70	0,70	0,70	0,70
Tidig höst	Bandspridning	nedbr. 1 tim	0,00	0,10	0,00	0,00	0,03	0,00
Tidig höst	Bandspridning	nedbr. 4 tim	0,00	0,18	0,00	0,00	0,09	0,00
Tidig höst	Bandspridning	nedbr. 12 tim	0,00	0,25	0,00	0,00	0,15	0,00
Tidig höst	Bandspridning	ej nedbr.	0,00	0,30	0,00	0,00	0,40	0,00
Tidig höst	Myllning		0,00	0,15	0,00	0,00	0,20	0,00
Sen höst	Bredspridning	nedbr. 1 tim	0,10	0,10	0,10	0,08	0,05	0,30
Sen höst	Bredspridning	nedbr. 4 tim	0,15	0,15	0,15	0,12	0,08	0,40
Sen höst	Bredspridning	nedbr. 12 tim	0,20	0,20	0,20	0,17	0,10	0,50
Sen höst	Bredspridning	ej nedbr.	0,30	0,25	0,30	0,30	0,30	0,60
Sen höst	Bandspridning	nedbr. 1 tim	0,00	0,04	0,00	0,00	0,03	0,00
Sen höst	Bandspridning	nedbr. 4 tim	0,00	0,11	0,00	0,00	0,04	0,00
Sen höst	Bandspridning	nedbr. 12 tim	0,00	0,18	0,00	0,00	0,05	0,00
Sen höst	Bandspridning	ej nedbr.	0,00	0,25	0,00	0,00	0,15	0,00
Sen höst	Myllning,		0,00	0,15	0,00	0,00	0,07	0,00
Sen höst	Myllning, vall (slätter och betesvall, frövall och energigrödor)		0,00	0,13	0,00	0,00	0,07	0,00

Appendix 4. Effekter av uppdaterande näringshalter för stallgödsel på bearbetade indata samt resultat på läckageberäkningar

Appendix 4.1. Förändring av initial organisk materialhalt (%-enheter). Negativt värde betyder att halten var lägre vid beräkningen med uppdaterade indata för 2013 än vid den ursprungliga beräkningen för 2013 (PLC6).

Region	Förändring av initial organisk materialhalt (%-enheter)
1a	-0.02
2a	-0.11
3	-0.18
5a	-0.08
6	-0.01
7a	-0.25
8	-0.21
10	0.15

Appendix 4.2. Skillnaden i kvävehalt i kärna i regimen med endast mineralgödsel (%-enheter ts); beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att halten var lägre vid beräkningen med uppdaterade indata för 2013 än vid den ursprungliga beräkningen för 2013.

Region	Vårkorn	Höstvete	Vall	Sockerbetor	Höstraps	Havre	Vårvete	Råg	Vårrips	Potatis	Majs
1a	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
2a	0	0	-1.0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	-0.3	-	0	0	0	0	0	0	0
5a	0	0	-0.1	-	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	-0.1	-	0	0	0	0	0	0	0
7a	0	0	-0.3	-	0	0	-0.2	0	0	0	0
8	0	0	-0.3	-	0	0	0	-0.1	0	0	0
10	0	0	-0.1	-	0	0	0	0	0	0	0

Appendix 4.3. Skillnaden i kvävehalt i kärna i regimen med stallgödsel med kompletterande mineralgödsel (%-enheter ts); beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att halten var lägre vid beräkningen med uppdaterade indata för 2013 än vid den ursprungliga beräkningen för 2013.

Region	Vårkorn	Höstvete	Vall	Sockerbetor	Höstraps	Havre	Vårvete	Råg	Vårrips	Potatis	Majs
1a	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
2a	0	0	-1.0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0
5a	0	0	-0.1	0	-0.1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
7a	-0.1	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	-0.3	0	0	-0.2	-0.1	0	0	0	0
10	0	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0

Appendix 4.4. Skillnaden i gödsling (kg N/ha) till regimen stallgödsling med kompletterande mineralgödsling; beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att gödslingen var lägre vid beräkningen med uppdaterade indata för 2013 än vid den ursprungliga beräkningen för 2013. N-NH₄ = ammoniumkväve i stallgödsel, orgN = organiskt kväve i stallgödsel.

Region	Vårkorn		Höstvete		Vall		Sockerbetor		Höstraps		Havre		Vårvete		Råg		Våraps		Potatis		Majs		Medel stg-led		Medel all areal	
	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N	N-NH ₄	org-N
1a	-7	0	-1	-1	-12	-11	6	8	11	7	-5	1	-5	-2	-3	-1	-	-	-4	2	-11	-4	-5	-2	-1	-1
1b	-7	0	-1	-1	-12	-11	6	8	11	7	-5	1	-5	-2	-3	-1	-	-	-4	2	-11	-4	-5	-2	-1	-1
2a	-4	5	-1	2	-12	-7	-2	5	12	5	-5	9	-6	0	-3	-1	-	-	-4	2	-11	-4	-6	-2	-3	-1
2b	-4	5	-1	2	-12	-7	-2	5	12	5	-5	9	-6	0	-3	-1	-	-	-4	2	-11	-4	-6	-2	-3	-1
3	-5	0	1	3	-12	-7	-	-	6	2	-5	9	-6	0	-3	-1	0	1	-	-	-11	-4	-9	-4	-6	-2
4	-4	0	5	4	-9	-5	-	-	10	1	-5	-2	-1	8	-3	-1	0	1	-4	2	-	-	-4	-1	-1	0
5a	-5	-5	-1	4	-9	-5	-	-	10	1	-6	0	-1	8	-3	-1	0	1	-	-	-	-	-6	-3	-3	-1
5b	-5	-5	-1	4	-6	-5	-	-	11	5	-6	0	-1	8	-3	-1	0	1	-	-	-	-	-5	-3	-2	-1
6	-2	3	2	4	-6	-5	-	-	-	-	-3	3	3	2	-	-	0	-5	-	-	-	-	-4	-2	-1	-1
7a	-6	0	-4	-5	-11	-5	-	-	-	-	-6	1	-8	-2	-2	-1	-	-	-	-	-	-	-10	-5	-8	-4
7b	-6	0	-4	-5	-11	-5	-	-	-	-	-6	1	-8	-2	-2	-1	-	-	-	-	-	-	-10	-5	-8	-4
8	-5	1	-3	-4	-11	-5	-	-	-	-	-7	3	-8	-2	-2	-1	-	-	-	-	-	-	-10	-5	-8	-3
9	-5	1	-3	-4	-11	-5	-	-	-	-	-10	10	-8	-2	-	-	0	2	-	-	-	-	-10	-4	-7	-2
10	-4	6	2	4	-6	0	-	-	-	-	-6	3	2	16	-2	-1	0	2	-	-	-	-	-4	3	-3	1
11	-4	6	-	-	-6	0	-	-	-	-	-6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-5	1	-3	0
12	-4	6	2	4	-6	0	-	-	-	-	-6	3	2	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-5	1	-3	1
13	-4	6	2	4	-6	0	-	-	-	-	-6	3	2	16	-	-	0	2	-	-	-	-	-5	3	-3	1
14	-7	3	-	-	-7	-5	-	-	-	-	-5	2	-1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-7	-4	-6	-3
15	-7	3	-	-	-9	-4	-	-	-	-	-5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-8	-3	-6	-2
16	-7	3	-	-	-7	-5	-	-	-	-	-5	2	-1	6	-	-	-	-	-6	3	-	-	-7	-4	-6	-3
17	-7	3	-	-	-7	-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-7	-5	-6	-4
18	-7	3	-	-	-9	-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-9	-4	-7	-3

Appendix 4.5. Region 1a, läckageskillnader per gröda och jordart samt jordartsviktat medel (kg NO₃-N/ha); beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen för 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med uppdaterade indata för 2013 ger ett lägre läckage än den ursprungliga beräkningen för 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Vårkorn	0.1	-0.1	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.4
Höstvete	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.4
Vall	-1.1	-0.8	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.4
Socketbetor	0.1	0.1	0.1	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Höstraps	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	-0.1
Träda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Havre	0.2	0.1	-0.3	-0.4	-0.5	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	-0.3
Vårvete	-0.6	-0.6	-0.8	-0.7	-0.8	-0.6	-0.5	-0.5	-0.3	-0.2	-0.7
Råg	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5	-0.6	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.5
Majs	-2.3	-1.9	-1.5	-1.3	-1.5	-1.4	-1.1	-0.9	-0.6	-0.4	-1.4
Vårrips	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potatis	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.6

Appendix 4.6. Region 2a, läckageskillnader per gröda och jordart samt jordartsviktat medel (kg NO₃-N/ha); beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen för 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med uppdaterade indata för 2013 ger ett lägre läckage än den ursprungliga beräkningen för 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Vårkorn	0.6	0.1	-0.6	-1.1	-1.5	-0.8	-1.2	-1.2	-0.9	-0.7	-0.7
Höstvete	-1.4	-1.4	-1.5	-1.5	-1.7	-1.5	-1.4	-1.3	-1.0	-0.8	-1.5
Vall	-2.4	-2.2	-1.6	-1.1	-1.1	-0.9	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-1.5
Socketbetor	-1.1	-1.3	-1.5	-1.5	-1.8	-1.6	-1.6	-1.5	-1.0	-0.8	-1.5
Höstraps	-1.3	-1.0	-0.8	-0.9	-1.0	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.1	-0.9
Träda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Havre	-0.1	-0.5	-1.4	-1.7	-2.1	-1.5	-1.7	-1.6	-1.3	-1.0	-1.4
Vårvete	-1.8	-1.6	-1.9	-2.0	-2.2	-1.6	-1.7	-1.5	-1.2	-0.9	-1.9
Råg	-1.5	-1.5	-1.6	-1.6	-1.8	-1.6	-1.5	-1.4	-1.1	-0.9	-1.6
Majs	-4.5	-5.5	-4.9	-4.6	-5.0	-4.4	-4.0	-3.6	-3.0	-2.4	-4.9
Vårrips	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potatis	-1.6	-1.8	-2.1	-1.9	-2.2	-1.8	-1.7	-1.6	-1.3	-1.0	-2.0

Appendix 4.7. Region 3, läckageskillnader per gröda och jordart samt jordartsviktat medel (kg NO₃-N/ha); beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen för 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med uppdaterade indata för 2013 ger ett lägre läckage än den ursprungliga beräkningen för 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Vårkorn	-2.2	-2.4	-2.9	-2.7	-2.9	-2.6	-2.4	-2.3	-1.9	-1.6	-2.7
Höstvete	-1.7	-1.6	-1.5	-1.5	-1.6	-1.4	-1.4	-1.3	-1.1	-0.9	-1.6
Vall	-1.2	-0.9	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.4
Sockerbeton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-1.7	-1.4	-1.1	-1.0	-1.1	-0.9	-0.8	-0.8	-0.7	-0.5	-1.2
Träda	-1.1	-1.3	-1.2	-1.3	-1.6	-1.0	-1.1	-1.0	-0.8	-0.5	-1.2
Havre	-1.7	-1.9	-2.4	-2.2	-2.5	-2.2	-2.1	-2.0	-1.8	-1.4	-2.2
Vårvete	-2.2	-2.2	-2.4	-2.3	-2.6	-2.1	-2.1	-2.0	-1.6	-1.3	-2.4
Råg	-1.9	-1.9	-2.0	-1.9	-2.0	-1.9	-1.7	-1.6	-1.4	-1.1	-2.0
Majs	-3.7	-4.5	-4.2	-3.5	-3.9	-3.5	-3.0	-2.7	-2.4	-1.9	-4.0
Vårrens	-2.2	-2.2	-2.5	-2.2	-2.4	-2.1	-2.0	-1.9	-1.6	-1.3	-2.3
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 4.8. Region 5a, läckageskillnader per gröda och jordart samt jordartsviktat medel (kg NO₃-N/ha); beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen för 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med uppdaterade indata för 2013 ger ett lägre läckage än den ursprungliga beräkningen för 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Vårkorn	-1.5	-1.4	-1.6	-1.5	-1.7	-1.3	-1.2	-1.1	-0.7	-0.5	-1.4
Höstvete	-0.9	-0.9	-1.0	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-0.9	-0.6	-0.4	-0.9
Vall	-1.4	-1.1	-0.5	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3
Sockerbeton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-0.8	-0.5	-0.3	-0.2	-0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	-0.1
Träda	-0.6	-0.6	-0.5	-0.4	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.4
Havre	-1.3	-1.3	-1.4	-1.4	-1.5	-1.2	-1.1	-1.0	-0.7	-0.5	-1.2
Vårvete	-0.9	-1.0	-1.2	-1.2	-1.3	-1.1	-1.1	-1.0	-0.7	-0.5	-1.1
Råg	-0.9	-0.9	-1.0	-1.0	-1.2	-1.1	-1.1	-1.0	-0.7	-0.5	-1.0
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vårrens	-1.1	-1.1	-1.2	-1.2	-1.3	-1.1	-1.0	-0.9	-0.7	-0.5	-1.1
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 4.9. Region 6, läckageskillnader per gröda och jordart samt jordartsviktat medel (kg NO₃-N/ha); beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen för 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med uppdaterade indata för 2013 ger ett lägre läckage än den ursprungliga beräkningen för 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Vårkorn	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
Höstvete	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vall	-0.9	-0.6	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1
Sockerbetor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Träda	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Havre	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2
Vårvete	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Råg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vårraps	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 4.10. Region 7a, läckageskillnader per gröda och jordart samt jordartsviktat medel (kg NO₃-N/ha); beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen för 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med uppdaterade indata för 2013 ger ett lägre läckage än den ursprungliga beräkningen för 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Vårkorn	-3.6	-3.5	-3.5	-3.0	-3.0	-2.9	-2.5	-2.3	-1.9	-1.6	-3.4
Höstvete	-3.0	-3.0	-3.2	-3.5	-3.7	-3.4	-3.1	-2.9	-2.3	-2.0	-3.2
Vall	-2.3	-2.0	-1.2	-0.9	-0.7	-0.9	-0.6	-0.5	-0.4	-0.4	-1.2
Sockerbetor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Träda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Havre	-4.0	-4.5	-4.8	-4.2	-4.3	-4.0	-3.4	-3.1	-2.5	-2.1	-4.6
Vårvete	-4.1	-4.3	-4.2	-3.7	-3.5	-3.5	-2.9	-2.6	-2.3	-1.9	-4.1
Råg	-2.9	-2.8	-2.9	-2.8	-2.9	-2.8	-2.4	-2.3	-1.8	-1.5	-2.8
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vårraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 4.11. Region 8, läckageskillnader per gröda och jordart samt jordartsviktat medel (kg NO₃-N/ha); beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen för 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med uppdaterade indata för 2013 ger ett lägre läckage än den ursprungliga beräkningen för 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Vårkorn	-2.3	-2.3	-2.2	-1.8	-1.7	-1.7	-1.3	-1.1	-0.8	-0.6	-1.5
Höstvete	-1.9	-1.7	-1.6	-1.5	-1.4	-1.5	-1.2	-1.0	-0.7	-0.5	-1.2
Vall	-1.8	-1.4	-0.5	-0.3	-0.2	-0.4	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.4
Sockerbetor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Träda	-1.9	-1.7	-1.3	-1.0	-1.0	-1.0	-0.7	-0.6	-0.5	-0.3	-0.9
Havre	-2.2	-1.9	-1.5	-1.2	-1.2	-1.2	-0.9	-0.8	-0.6	-0.5	-1.1
Vårvete	-2.8	-2.5	-2.2	-1.8	-1.8	-1.7	-1.3	-1.1	-0.9	-0.7	-1.5
Råg	-1.7	-1.2	-0.7	-0.5	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vårraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Appendix 4.12. Region 10, läckageskillnader per gröda och jordart samt jordartsviktat medel (kg NO₃-N/ha); beräkningen för år 2013 med uppdaterade indata i avseende på näringsinnehåll i stallgödseln jämfört med den ursprungliga beräkningen för 2013 (PLC6). Negativt värde betyder att beräkningen med uppdaterade indata för 2013 ger ett lägre läckage än den ursprungliga beräkningen för 2013.

	Sand	Loamy sand	Sandy loam	Loam	Silt loam	Sandy clay loam	Clay loam	Silty clay loam	Silty clay	Clay	Medel
Vårkorn	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9	0.7	0.6	0.6	0.4	0.3	0.8
Höstvete	0.8	1.0	1.2	1.2	1.6	1.3	1.1	1.0	0.7	0.5	1.2
Vall	-0.4	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sockerbetor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höstraps	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Träda	0.7	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.4
Havre	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.6
Vårvete	2.1	2.3	2.4	2.0	2.1	1.9	1.5	1.3	1.0	0.8	1.9
Råg	0.5	0.7	0.8	0.8	1.0	0.7	0.7	0.6	0.4	0.3	0.8
Majs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vårraps	0.8	1.0	1.2	1.1	1.2	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4	1.0
Potatis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-