
Transport av stallgödsel – lärdomar från Nederländerna och Danmark

I det moderna lantbruket blir gårdarna allt större och mer specialiserade. En följd kan bli överskott av stallgödsel i områden med mycket djur, vilket ökar risken för näringsläckage. Samtidigt är stallgödsel en värdefull resurs som tillför näringsämnen till marken och gör den bördig. Skulle transporter av stallgödsel till områden med växtodling kunna bidra till att minska näringsläckaget i djurtäta områden och delvis kunna ersätta mineralgödsel på växtodlingsgårdar? I denna fokus diskuteras om stöd för att underlätta transporter av stallgödsel vore ett alternativ utifrån erfarenheter i Nederländerna och Danmark. Slutsatsen är att styrmedel bör riktas mot själva övergödslingen medan exempelvis transportstöd i syfte att utjämna näringsobalanser mellan regioner inte är att rekommendera.

Inledning

Under 1900-talet har världen sett en dramatisk ökning av livsmedelsproduktionen. Detta har möjliggjort en tredubbling av befolkningen från knappt 2 till 6 miljarder samtidigt som livsmedelspriserna har sjunkit och maten har blivit mer varierad. Framför allt har konsumtionen av kött och mejerier ökat.

En viktig förklaring till den ökade produktionen är de tekniska landvinningar som gjort framställning av mineralgödsel möjlig. Tidigare var stallgödsel, kvävefixerande grödor och organiskt avfall de alternativ som stod till buds för att tillföra jorden näring. Nu kunde mineralfosfor brytas i gruvor och luftens kväve omvandlas till växttillgängligt nitrat på industriell väg. Förutom att avkastningen ökade i växtodling gjorde mineralgödsel det möjligt att separera växtodling och djurhållning för att få en effektivare produktion. En följd av detta kan bli överskott av stallgödsel på djurgårdar.

Om stallgödsel sprids så att mer näring tillförs

marken än den växande grödan kan tillgodogöra sig ökar risken för näringsläckage till omgivande luft och vatten, med negativa konsekvenser för miljö, klimat och hälsa som följd. I Sverige finns exempelvis ett överskott av fosfor i djurtät skogsbygd, dvs. i områden med många djur i förhållande till hektar jordbruksmark, och ett underskott i slättbygd med mycket växtodling.

En möjlighet för att komma tillrätta med obalansen är att gårdar med överskott transporterar stallgödsel till gårdar med underskott. Sådan gödselsamverkan kan ge ett mer effektivt utnyttjande av näringsämnen genom att reducera risken för näringsläckage hos de gårdar som levererar stallgödsel och ersätta mineralgödsel hos mottagarna. En förklaring till att sådana transporter inte sker i så stor utsträckning i Sverige idag är att det finns en rad hinder. Framförallt är stallgödsel skrymmande och transportkostnaderna blir därmed höga.

I flera av EU:s medlemsländer sker dock transport av stallgödsel mellan gårdar och även mellan länder. Hur kommer det sig och vad kan Sverige lära av dessa länder? Finns det där beprövade styrmedel som skulle kunna bidra till ett

mer effektivt utnyttjande av stallgödseln även i Sverige? Är styrmedel som främjar transporter, exempelvis transportsubventioner eller stöd till pelletering av stallgödsel, en väg framåt?

Syftet med fokusen är att undersöka om ett mer effektivt utnyttjande av stallgödsel kan uppnås genom insatser som främjar transporter. Särskilt erfarenheterna från Nederländerna och Danmark, två länder med konkurrenskraftig animalieproduktion, progressiv miljölagstiftning och mycket gödseltransporter, är intressanta.

Nedan diskuteras varför näringsöverskott uppstår och sedan ges en översiktlig bild av gödseltransporter i Nederländerna och Danmark. Därefter diskuteras Nederländernas gödselpolitik och om gödselsamverkan mellan gårdar ger miljöfördelar. Fokusen avslutas med slutsatser.

Varför kan djurgårdar få överskott på växtnäring?

Växter behöver näring, solljus, koldioxid och vatten. De tre näringsämnena kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) är livsnödvändiga men orsakar stor skada när de hamnar på fel ställe. Nedan diskuteras hur överskott av växtnäring uppstår på djurgårdar.

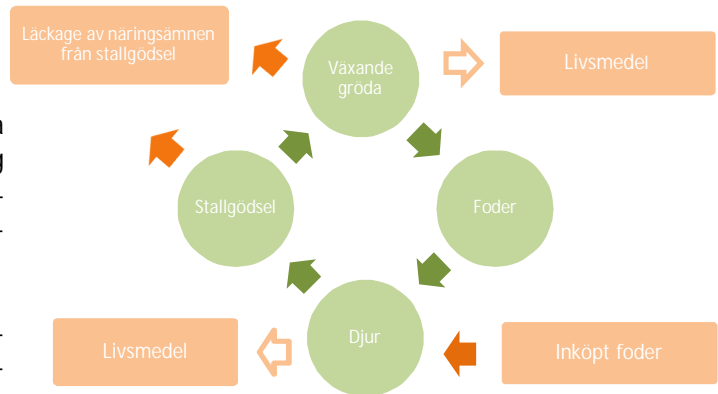
Växtnäring och djurhållning

Växtnäringen ingår i ett kretslopp, se figur 1. När grödan växer tar den upp näring ur marken och vid skörd följer näringen med. Det innebär att näringsämnena måste tillföras jorden nästa växtsäsong. I snitt måste lika mycket återföras som förs bort med stallgödsel, mineralgödsel eller gröngödsling.

Näringen i stallgödsel kommer från djurets foder och marken där fodret odlats behöver ny näring. Stallgödsel används därför traditionellt för att gödsla marken där fodret odlas. Så uppstår ett kretslopp för näringsämnena; den växande grödan tar upp näring ur jorden, grödan blir foder, djuren tar upp näring från fodret, näring lämnar djuren i dess avföring och stallgödsel återförs till

jordbruksmarken där den når grödan, se de gröna pilarna i figur 1.

Figur 1: Växtnäringens kretslopp



Ibland hävdas det att stallgödsel bör ersätta mineralgödsel vid odling av livsmedel. Det skulle dock kräva att marken där foder odlas gödglas med mineralgödsel för att inte utarmas. Stallgödsel behövs i foderodlingen och den stallgödsel som skulle kunna gå till livsmedel är det överskott som inte krävs där (Nachmansohn, 2019).

Överföring av näring från växtodling till djur

Växtnäringens kretslopp påverkas av hur djuren utfodras och var fodret odlas. En tredjedel av världens åkermark används till odling av djurfoder (FAO, 2006). På specialiserade växtodlingsgårdar används främst mineralgödsel och i foder därifrån ingår näringen från mineralgödseln. Med fodret sker då en överföring av näring från områden med växtodling till djurtäta områden (Sharpley m.fl., 2015). Sverige importerar årligen drygt 10 000 ton fosfor i mineralgödsel (SCB, 2016), men mängden fosfor i importerat foder är ungefär lika stor (Tidåker, 2011).

Odling av foder långt från djurgården och på åkermark är en relativt ny företeelse. Traditionellt har djurhållning utgått från lokalt foder, särskilt sådant som inte passar som föda till människor. Idisslande djur fick odlingsrester och betade mark som inte lämpade sig för odling medan grisar åt rötter och hushållsavfall. På så sätt gav djuren värdefullt protein från resurser som

människan inte kunde tillgodogöra sig tillsammans med gödsel till åkrarna och draghjälp.

I det moderna jordbruket har det traditionella lågvärdefodret ersatts med kraftfoder i form av spannmål, baljväxter och näringskoncentrat. Kraftfoder till gris och fjäderfä kan odlas på gården men det är vanligt att det kommer från specialiserade växtodlingsgårdar. Nötkreatur och andra idisslare behöver mycket grovfoder i form av bete, grönfoder och ensilage. Då grovfoder är skrymmande odlas det ofta på gården eller i dess närhet. När produktionen är intensiv krävs mer näring än vad grovfodret kan ge, och för en modern mjölkko kan huvuddelen av fodret bestå av kraftfoder (FAO, 2006).

Kombinationen mineralgödsel och ökad internationell handel gör att antalet djur inte längre begränsas av den lokala tillgången på foder. Det gör att mycket stora djurgårdar, ibland helt utan mark, kan växa fram. Ett fenomen som blivit allt vanligare de senaste decennierna världen över (FAO, 2006). Gris och fjäderfä har koncentrerats mer än idisslarna, då idisslarnas grovfoder är dyrt att transportera krävs mark i närheten för foderodling (FAO, 2006).

Ett stort tillskott av växtnäring kan alltså komma till gården via foder men var tar näringen vägen?

Mycket av växtnäringen hamnar i gödseln

Varken växter, människor eller djur tillgodogör sig all näring de får i sig. Växtodling har en relativt hög näringseffektivitet; i EU tillvaratas drygt 50 procent av kvävet och 70 procent av fosfor i gödseln av växten. Förklaringar till det är växtförädling som prioriterat ett högt näringsutnyttjande och effektiv gödsling. I djurhållning är näringseffektiviteten sämre; knappt 20 procent av kvävet och 30 procent av fosfor som djuren får i sig från foder utnyttjas, resten avgår i spillningen (Buckwell och Nadeu, 2016).

Överföringen av näring via foder i kombination med låg näringseffektivitet hos djuren gör att växtnäring ackumuleras i områden med hög

djurtäthet. Denna ackumulation omfattar hälften av all fosfor som används i världen (Tidåker, 2011). Om inte stallgödseln används så att näringsämnen bevaras i kretsloppet finns därför risk för ett stort läckage till omgivande luft och vattendrag, se de orangea pilarna i figur 1.

Förlust av växtnäring från kretsloppet

Stallgödsel återförs till jordbruksmarken genom att uppsamlad stallgödsel sprids eller via betande djur. Stallgödsel cirkulerar alltså redan; problemet är att för mycket stallgödsel sprids på vissa marker i förhållande till den växande grödans behov, vilket ökar risken för näringsläckage.

Läckaget sker genom att kväveföreningen nitrat följer med vattnet ner i marken och ut i vattendrag, och kväve avgår i form av ammoniak och lustgas när gödsel lagras och sprids. Fosfordepåer byggs upp över lång tid; när marken är mättad ökar risken för läckage substantiellt. Fosfor förloras då till vattendrag.

I Sverige är fokus på övergödningen av Östersjön vilken ger bottendöd, algblomning och fiskdöd samt hotar arter som är beroende av näringsfattiga livsmiljöer. Näringsläckaget har dock fler effekter. Exempelvis förorenar nitrat grundvattnet, varifrån dricksvatten tas, medan lustgas är en potent växthusgas. Kväve och fosfor kopplas också till försurning, förtunning av ozonskiktet, ökat markozon och negativa effekter på människors hälsa (Sutton m.fl., 2013). Mineralfosfor är vidare en ändlig resurs och tillverkningen av nitrat kräver stora mängder naturgas, också det en ändlig resurs. Dagens förbrukning av mineralgödsel har därför konsekvenser för framtida generationers livsmedelsförsörjning.

Avslutningsvis är stallgödsel endast en del av ekvationen när det gäller återföring av näring till jordbruksmark. Betydande utmaningar finns för återföring av näring som lämnar kretsloppet på annat sätt, exempelvis avloppsslam och restprodukter från livsmedelsindustrin (SOU, 2020).

När blir stallgödsel ett problem?

Djurhållning finns, som nämnts, traditionellt där det finns foder. I Sverige är mjölkproduktion vanligt i områden där marken lämpar sig för bete och odling av vall. Det innebär att det inte nödvändigtvis finns ett överskott av stallgödsel bara för att det finns animalieproduktion i en region. Istället kan stallgödseln förbrukas vid odling av foder i närområdet.

Problem uppstår när djurhållningen genererar ett överskott av stallgödsel som sprids lokalt, på grund av dyra transporter, snarare än utifrån grödornas behov. Ju mer intensiv produktion och ju mer långväga foder, desto större risk för överskott. Då riskerar stallgödsel bli ett avfallsproblem snarare än en värdefull resurs.

Förutom att för mycket stallgödsel appliceras kan avfallsproblematiken göra att gödsling sker på ett sätt som ytterligare ökar risken för läckage, eftersom syftet är att bli av med överskottet snarare än att gödsla på ett optimalt sätt. Därför fokuserar lagstiftningen inte bara på hur mycket näringsämnen som får tillföras via stallgödsel utan också hur spridning och lagring ska ske.

För att få en indikation om var problem med överskott av stallgödsel finns beräknas näringsbalanser för jordbruksmarken, dvs. tillförd näring från mineral-, stall-, och betesgödsel, andra organiska gödselmedel, slam, utsäde, kvävefixering och atmosfäriskt nedfall summeras, och den näring som förs bort vid skörd dras av. Tabell 1 visar de länder i EU som är i balans eller har överskott på fosfor.

Sverige har balans i tillförsel och bortförsel av fosfor på nationell nivå. Beräkningar på produktionsområdesnivå påvisar dock regionala obalanser. Överskott finns i skogsbygder och i Norrland, störst är det i Götalands skogsbygder med 2 kg/ha och år. Underskottet är störst i Götalands slättbygd; ett underskott indikerar att grödan tar upp förrädsfosfor ur marken. Det finns ett samband mellan djurtäthet och näringsbalans; överskotten är större med fler djur (SCB, 2016).

Tabell 1: Nationella överskott av fosfor (P) kg/ha i EU (2013-2015)

Overskott 5- kg P/ha	Overskott 3-4 kg P/ha	Overskott 1-2 kg P/ha	Balans 0 kg P/ha
<ul style="list-style-type: none"> • Belgien • Cypern • Danmark • Irland • Malta • Portugal • Storbritannien 	<ul style="list-style-type: none"> • Finland • Luxembourg • Kroatien • Nederländerna • Spanien 	<ul style="list-style-type: none"> • Estland • Lettland • Polen • Slovakien • Schweiz • Österrike 	<ul style="list-style-type: none"> • Grekland • Frankrike • Sverige

Källa: (Eurostat, 2018).

Flera studier visar att en effektivare användning av stallgödsel i EU, runt Östersjön och i Sverige är både nödvändig och möjlig (McCrackin m.fl., 2018), (Akram m.fl., 2019), (Buckwell och Nadeu, 2016). Frågan är om styrmedel för att underlätta transporter är en lämplig väg.

Transport av stallgödsel

I EU finns gårdar som genererar mer stallgödsel än vad som kan sprida på gårdens egna marker. Stallgödseln behöver då transporteras bort.

Export av stallgödsel

Det är ovanligt att stallgödsel exporteras till andra länder. I EU är det enbart Nederländerna och Flandern i Belgien från vilka export sker (Sarteel m.fl., 2016). Export sker främst till Tyskland. Stallgödseln kan bearbetas först för att reducera volym och koncentrera näringsinnehåll, exempelvis genom att rötas, torkas och sedan pelleteras.

Utbytet inom EU har försvårats av att länder har olika regelverk för stallgödsel och att organiska gödselmedel, till skillnad från mineralgödsel, inte omfattas av EU:s harmoniserande lagstiftning. Dagens regelverk skapar vidare problem för saluföring av bearbetad stallgödsel. Exempelvis begränsar EU:s nitratdirektiv spridning av gödselmedel framställda av bearbetad stallgödsel på samma sätt som för stallgödsel, med en gräns på 170 kg kväve per ha och år i känsliga områden. Spridning av mineralgödsel omfattas däremot inte av direktivet. Dessutom klassas

stallgödsel som avfall i EU:s avfallsdirektiv vilket medför strikta krav på hanteringen. Användningen av stallgödsel har därmed missgynnats i förhållande till mineralgödsel. Samtidigt kan smittämnen spridas med obehandlad stallgödsel, vilket motiverar försiktighet, och det är viktigt med balans mellan säkerhet och återvinning.

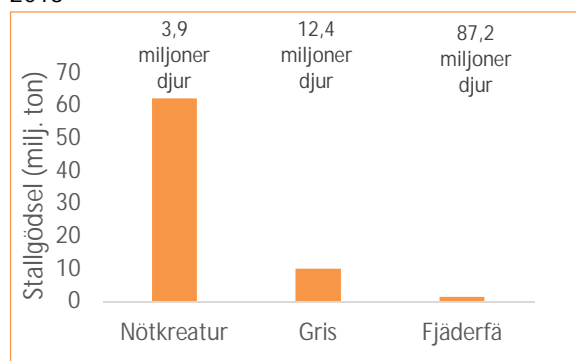
Att regelverken försvårar en cirkulär användning av stallgödsel har uppmärksammats och i juni 2019 antogs en ny EU-förordning för att harmonisera villkoren för handel med organiska gödselmedel inom EU (EU förordning 2019/1009). Tanken är att gemensamma kvalitetskrav ska stimulera användningen av gödselmedel som tillverkas enligt den cirkulära ekonomins principer. Därmed underlättas både transporter av stallgödsel mellan länder och den kommersiella utvecklingen av gödselmedel baserade på stallgödsel framöver.

Nederländerna och Danmark är två länder med hög djurtäthet, det vill säga många djur per hektar jordbruksmark, och omfattande gödseltransporter. Nedan studeras dessa länder närmare.

Gödseltransporter i Nederländerna

I Nederländerna genererades drygt 76 miljoner ton stallgödsel 2018 (Leenstra m.fl., 2019). Även om grisarna är betydligt fler än nötkreaturen genererar de senare merparten av gödseln, se figur 2.

Figur 2: Stallgödsel och djur i Nederländerna, 2018

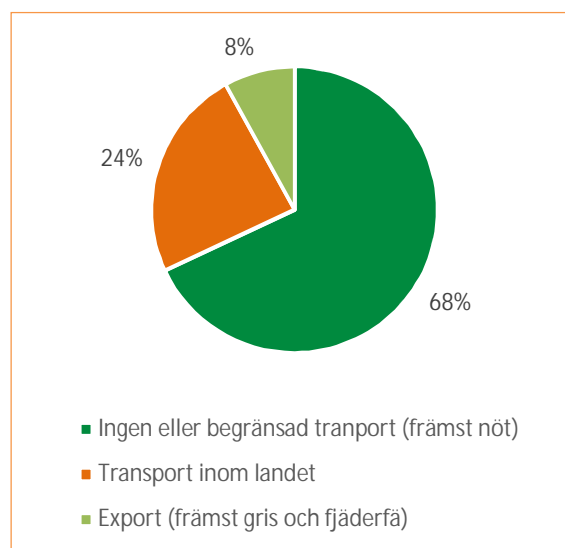


Källa: (Leenstra m.fl., 2019)

Merparten av stallgödseln sprids i gårdens närområde, se figur 3. Mjölkgårdar i Nederländerna

har i snitt 50 ha jordbruksmark och har huvudsakligen spridit stallgödsel på egna marker (Yan m.fl., 2017). Uppfödningen av gris och fjäderfä sker inomhus; endast en begränsad del av gödseln sprids på de gårdar där den genereras. Överskott av stallgödsel i Nederländerna har därför traditionellt härrört från gris och fjäderfä. Gödseltransporter sker huvudsakligen mellan grsigårdar i sydöst och växtodlingsgårdar i norr och sydväst. Trots detta finns inte avsättning för hela överskottet av stallgödsel inom landet, vilket ger export; två tredjedelar av överskottet av grsigödseln transporteras till växtodlingsgårdar i landet, medan en femtedel exporteras (Backus, 2017).

Figur 3: Transport av stallgödsel i Nederländerna, 2018



Källa: (Leenstra m.fl., 2019)

På senare år har överskottet av stallgödsel från mjölkkor ökat markant. Det hänger samman med att antalet mjölkkor ökade kraftigt i Nederländerna när mjölkkvoterna i den gemensamma jordbrukspolitiken (GJP) togs bort 2015 (Samson m.fl., 2017). Det medförde att nästan 80 procent av mjölkgårdarna genererade mer stallgödsel än de kunde sprida på egna marker under 2014, och 2015 var överskottet första gången större för mjölkkor än för gris (Yan m.fl., 2017). Under 2015 transporterades 28 miljoner ton stallgödsel

i Nederländerna, vilket motsvarar 900 000 lastbils- laster; 11 miljoner ton kom från nötkreatur och 10 miljoner ton från gris (Yan m.fl., 2017).

Beräkningar har gjorts för hur långt olika typer av stallgödsel transporteras, se tabell 1. Dock tas inte hänsyn till de senaste årens ökning av transporter av stallgödsel från nötkreatur.

Tabell 1: Transportavstånd för stallgödsel i Nederländerna

Typ	Avstånd
Flytgödsel nötkreatur	Mindre än 50 km
Flytgödsel svin	Cirka 50-150 km
Fast gödsel från nöt och separerade fasta fraktioner från nöt och svin	100-250 km
Fast gödsel fjäderfä	150-500 km
Brunnen höns gödsel	Mer än 250 km
Pellets av stallgödsel	Mer än 500 km

Källa: (Sarteel m.fl., 2016)

Not: Flera källor från olika år har använts för beräkningarna av avstånd.

Gödselsamverkan i Danmark

Även i Danmark finns ett betydande överskott av gödsel. Där finns ett välutvecklat samarbete mellan gårdar för att ta tillvara stallgödsel. Då det finns ett lagkrav att registrera hur mycket gödsel som används på en gård och i vilken omfattning det sker transport av stallgödsel mellan gårdar är det möjligt att få en god bild av hur denna samverkan ser ut. En studie baserad på registerdata från 2009 undersöker hur vanlig samverkan är, hur långa transporter är och hur partnerskapen ser ut (Asai m.fl., 2014).

Det visar sig att 50 procent av alla gårdar, och 66 procent av alla heltidslantbruk, är involverade i gödselsamverkan. För ekologiska gårdar är andelen högre, 74 procent. Det är främst grisgårdar som levererar stallgödsel, följt av mjölkgårdar.

I studien kan fyra typer av samverkan urskiljas, se tabell 2. Två faktorer är särskilt viktiga; den sociala relationen och avstånd. 89 procent av

lantbrukarna hade redan en relation när de inledde samverkan. De kan vara grannar, släkt eller befinna sig i ett gemensamt lokalt nätverk. Även lokala rådgivare har en viktig roll att koppla samman lantbrukare.

Vanligast är att gårdar i varandras närhet samverkar. När den mottagande gården är ekologisk tenderar avstånden att vara längre. Det är då vanligt att lantbrukarna saknar en social relation när de inleder samverkan, och att samarbetet är mer affärsmässigt.

Tabell 2: Olika typer av gödselsamverkan i Danmark

Grupp	Kännetecken
Stabil	Stabila partnerskap mellan familjemedlemmar eller grannar med djup relation. Korta avstånd. Inget mönster för vem som bär kostnaden eller sköter transport/spridning.
Grannar	Grannar utan djup relation. Korta avstånd. Leverantören sköter ofta både transport och spridning samt bär kostnaden. Den vanligaste samverkansformen.
Lokalt nätverk	Lantbrukarna som samverkar har presenterats för varandra via lokala nätverk. Avstånden är något längre. Den näst vanligaste samverkansformen.
Affärsmässig	Relativt långa avstånd mellan gårdarna. Kostnaden för transport och spridning delas eller bärs av mottagaren. En stor andel ekologiska gårdar ingår i denna grupp.

Källa: (Asai m.fl., 2014)

Not: Analysen baseras på ett urval gris- och mjölkgårdar

Avstånden som gödseln transporteras är betydligt kortare än i Nederländerna. Merparten, 70 procent, transporteras kortare än 5 km. Enbart 6 procent sprids på fält som ligger mer än 10 kilometer från ursprunget. Ofta sköter leverantören transport och spridning med egna maskiner.

Skillnad i transporter mellan länderna¹

I både Danmark och Nederländerna sprids merparten stallgödseln nära ursprungsgården. Men, när transport av stallgödsel sker är transporten

¹ Avsnittet bygger på (Willems m.fl., 2016) om inte annat anges.

betydligt längre i Nederländerna än i Danmark. Vad är förklaringen till detta? Nedan är fokus på grisgårdar, då överskott av stallgödsel i störst utsträckning har förekommit där.

Danmark och Nederländerna är båda små länder mycket jordbruksmark. Båda har också en stor och konkurrenskraftig animalieproduktion. En skillnad mellan länderna står att finna i strukturen på gårdarna. En genomsnittlig producent i Danmark har 3 500 grisar och 170 hektar jordbruksmark jämfört med 2 500 grisar och endast 12 hektar mark i Nederländerna. De danska gårdarna har därmed betydligt mer spridningsareal. Frågan är varför strukturen skiljer sig åt.

På 1950-talet var inkomsterna låga och gårdarna små i båda länderna. Strategin för att öka inkomsterna skilde sig dock åt. I Nederländerna uppmuntrades intensifiering, vilket ledde till att särskilt gris- och fjäderfäproduktion expanderade på gårdar med lite mark. I Danmark ökade inkomsterna istället genom sammanslagning av gårdar, vilket gjorde att arealen ökade per gård. Där var det även vanligt med både djur och växtodling på gårdarna, en tradition som fortsatte när gårdarna växte.

En bidragande faktor till att gårdarna i Nederländerna inte ökat sitt markinnehav är den hårda konkurrensen om mark i det befolknings-täta landet. Under perioden 1965-75 var priset på jordbruksmark i snitt sju gånger högre i Nederländerna än i Danmark. Nederländerna har även en konkurrenskraftig mejerisektor då klimat och jordmån gör att en stor del av jordbruksmarken består av gräsmark lämplig för bete. Närheten till hamnen i Rotterdam gjorde då att gris- och fjäderfäproducenterna valde att importera foder snarare än att odla själva. Nederländerna importerar idag cirka 90 procent av fodret. Även i Belgien växte animalieproduktion fram nära hamnar (Van der Straeten m.fl., 2010).

I Danmark däremot odlas än idag en stor del av fodret på gården; cirka en tredjedel av landets totala spannmålsodling sker på grisgårdar. Det innebär att stallgödsel kan spridas på de egna ägorerna eller på närliggande gårdar.

Historiska faktorer har alltså format animalieproduktionen olika i länderna; en stor import av foder kombinerat med långväga bortförsel av stallgödsel i Nederländerna jämfört med en större andel som odlas lokalt och kortare transporter i Danmark.

Varför transporteras gödsel?

Det sker alltså betydande transporter av stallgödsel i både Nederländerna och Danmark. Frågan är vad som driver dem.

Stallgödsel har ett värde

I stallgödsel finns den växtnäring som en växande gröda behöver samt organiskt material som ökar markens mullhalt och förmåga att binda vatten, vilket gynnar bördigheten. Detta betyder att stallgödseln har ett värde och att det därmed skulle kunna finnas en efterfrågan på överskottet som driver transportererna.

Hur mycket växtnäring ett ton stallgödsel innehåller beror på djurslag, foder och hur stallgödseln lagras och sprids. Otäckta gödselbrunnar ger exempelvis en stor avgång av den flyktiga gasen ammoniak. Då minskar kväveinnehållet i gödseln samtidigt som luften förorenas.

Ruta 1: Beräknat värde på stallgödsel

Stallgödselkalkylen

Ett ton fastgödsel från slaktsvin innehåller:

1,98 kg NH ₄	9,50 kr/kg	18,81 kr
3,06 kg P	20 kr/kg	61,20 kr
3,24 kg K	7,50 kr/kg	24,30 kr
N-efterverkan		15,60 kr
Bördighetsvärde		+ 15,00 kr
Gödselvärde före spridning		135,00 kr per ton

I kalkylen beräknas värdet för fosfor (P), kalium (K) och kväve (N) utifrån marknadspriset på mineralgödsel. Värdet av organiskt material inkluderas liksom värdet av att kväve frigörs under flera år.

Källa: Stallgödselkalkylen 2.0, Greppa Näringsen

Ett räkneexempel baserat på Greppa Näringsens stallgödselkalkyl visar vilket värde innehållet av

näringsämnen och organiskt material har, se ruta 1. I exemplet används fastgödsel från slaktsvin men kalkylen kan justeras för djurslag, gödselslag och gårdsspecifika faktorer. I exemplet är värdet på ett ton stallgödsel, baserat på näringsinnehållet, 135 kr.

Värde är inte detsamma som pris

Marknadspriset är dock inte detsamma som värdet på stallgödselns innehåll. Framförallt beror priset på hur utbudet och efterfrågan på stallgödsel ser ut. Om det finns ett överskott av stallgödsel i en region är det inte möjligt att ta ut ett pris som motsvarar det fulla värdet.

I Nederländerna, där överskotten är stora måste animalieproducenterna betala för att bli av med sitt överskott. Generellt betalar de mellan 5 och 25 euro per ton, utöver transportkostnaden, för att växtodlarna ska ta emot stallgödsel (Leenstra m.fl., 2019).

I Danmark betalar mottagen generellt inte för stallgödseln men kan bidra till transport- och spridningskostnaden (Asai m.fl., 2014). För ekologiska gårdar är situationen annorlunda vilket beror på att efterfrågan på ekologiskt certifierade gödselmedel är stor i Danmark. När ekologiska gårdar är mottagare står de ofta för både kostnaden för transport och spridning, och som leverantör kan de ibland ta betalt för sin stallgödsel. Exempelvis tar 30 procent av de ekologiska mjölkgårdarna i Danmark betalt för sin stallgödsel (Asai m.fl., 2014).

Andra faktorer

I vilken grad växtodlingsgårdar vill ta emot stallgödsel beror även på vilka kostnader som tillkommer, hur praktisk hanteringen är och vad priset på mineralgödsel är.

En rad studier visar att mineralgödsel ofta föredras av jordbrukare för att det är prisvärt och mer lätthanterligt än stallgödsel samt att det går att få en önskvärd kombination av näringsämnen i den (Buckwell och Nadeu, 2016). I stallgödsel är kombinationen sällan optimal. Ofta inne-

håller den för lite kväve vilket kräver tilläggs-gödsling. Flytgödsel har ett högt vatteninnehåll vilket gör den otymplig och dyr att transportera. Det gör att hanteringen ofta är dyrare än värdet på näringsämnena i den (Sindhøj och Rodhe, 2013).

I en enkätstudie lyfts problemet med en obehaglig odör för grannar och svårigheten att hantera stallgödsel fram som problem medan tillgång, pris och förbättrad jordstruktur lyftes fram som fördelar (Case m.fl., 2017). Vissa lantbrukare saknar lagringsmöjligheter för flytgödsel och vill därför inte ta emot den, och det finns även oro för markpackningsskador i samband med spridningen (Nilsson, 2017).

Om odlingsgårdar inte är villiga att köpa, eller åtminstone täcka kostnaderna för transporten, är det enklaste och billigaste alternativet för djurgården att sprida stallgödseln på egna marker; även om det ger övergödsling och ökad risk för näringsläckage. Trots att övergödsling orsakar skada för samhället drabbas lantbrukaren endast i mindre grad av denna skada själv; den privata kostnaden är lägre än kostnaden för samhället. Lantbrukaren har därför inte incitament att dra på sig kostnader för att använda sitt överskott på ett ur samhällsperspektiv optimalt sätt, exempelvis genom att själv stå för transportkostnaden till en möjlig användare.

Vad som är en optimal gödselspridning för lantbrukaren och för samhället skiljer sig därför åt och då kan staten behöva gripa in för att korrigera detta så kallade marknadsmisslyckande.

Regelverken drivande

I alla EU-länder har alltmer långtgående regelverk införts för att begränsa belastningen på miljön av intensiv animalieproduktion. En viktig roll har exempelvis EU:s nitratdirektiv, som begränsar mängden kväve från stallgödsel som får spridas i känsliga områden, spelat. Studier visar att dessa regelverk är en viktig drivkraft för gödselsamverkan och gödseltransporter (Asai m.fl., 2014).

Förklaringen till transporterna är så omfattande och att det även sker export från Nederländerna och Flandern i Belgien, är att de producerar så mycket stallgödsel att det inte är möjligt att lagligt sprida överskottet i landet (Sarteel m.fl., 2016). Animalieproducenterna i dessa länder har därför att välja på att minska antalet djur eller att finna avsättning för överskottet av stallgödsel utomlands. Då produktionen är effektiv med låga kostnader väljer producenterna att ta transportkostnaden snarare än att reducera produktionsnivån (Sarteel m.fl., 2016).

Även i Danmark är regelverken betydelsefulla för hur hanteringen av stallgödsel ser ut. En slutsats i studien ovan om gödselsamverkan i Danmark är att samverkan främst förekom på grund av regelverket, inte för att tillvarata stallgödsel som en resurs (Asai m.fl., 2014). Även den högre betalningsviljan för stallgödsel hos ekologiska gårdar har sin grund i regelverkens utformning (Asai m.fl., 2014). På ekologiska gårdar är det inte tillåtet att använda mineralgödsel vilket gör att dessa gårdar måste söka alternativ om den egna stallgödseln inte räcker.

Trots en omfattande lagstiftning som bland annat genererar kostsamma transporter av stallgödsel har animalieproduktionen varit konkurrenskraftig i både Nederländerna och Danmark, även om utmaningar för framtiden finns (Willems m.fl., 2016). Länderna har alltså kombinerat miljölagstiftning med ekonomisk lönsamhet (Backus, 2017). Hur ser då lagstiftningen ut? Nedan diskuteras lagstiftningen i Nederländerna.

Nederländernas gödselpolitik²

I Nederländerna växte en blomstrande animalieproduktion fram under efterkrigstiden. Produktionen baserades på billigt importerat foder via hamnen i Rotterdam och ett överskott av arbetskraft i jordbruket.

Företrat grundvatten krävde åtgärder

Djurhållningen genererade stora mängder stallgödsel. Övergödslingen var kraftig; exempelvis bedömdes behovet av kväve för majs, en vanlig gröda på grisgårdar, vara 200 kg per ha medan mängden som spreds kunde ligga på 900 kg under 1980-talet (Dietz och Hoogervorst, 1991). Övergödslingen ledde till höga halter av nitrat i dricksvattnet vilket exempelvis är livshotande för spädbarn som dricker välling gjord på kranvatten. Under tidigt 1990-tal var nitrathalten hela 140 mg/l i grundvattnet i vissa områden i Nederländerna, vilket kan jämföras med dagens gränsvärde i Sverige på 20 mg/l.³ Regeringen beslutade då att reglera stallgödselhanteringen.

Spridning av fosfor och kväve regleras

1984 inleddes politiken med restriktioner som skulle begränsa ökningen av antalet grisar och fjäderfä – det blev förbjudet att bygga nya stallar och expandera befintliga. Lagen fick inte avsedd effekt då en stor mängd byggnadstillstånd utfärdades precis innan lagen trädde i kraft; antalet grisar ökade istället med 30 procent.

Ett par år senare begränsades spridningen av stallgödsel. Begränsningen kopplades till fosforinnehållet i stallgödseln; ett tak sattes på hur mycket fosfor som fick spridas per hektar tillsammans med krav på tillräcklig spridningsareal. En tanke var att även kvävespridningen skulle minska eftersom kvävenivån i stallgödsel hänger nära samman med fosfornivån (Dietz och Hoogervorst, 1991). Den mängd fosfor som fick spridas per hektar sänktes i flera i förväg aviserade steg. Gårdarna fick då allt större svårighet att avyttra överskott och var tvungna att börja betala växtodlingsgårdar för att ta emot stallgödsel. 1994 ersattes taket på fosfor med en kvot för fosfor, dvs. en rättighet att producera en viss mängd stallgödsel uttryckt i termer av fosforinnehåll, tillsammans med ett system för att handla med kvoterna.⁴

För att övervaka näringsbalanser på gårdsnivå infördes ett redovisningssystem (MINAS) på

² Detta avsnitt baseras om inte annat anges på (Backus, 2017).

³ Vatten med mellan 20-50 mg/l ses som tjänligt med anmärkning.

Gränsvärdet i Nederländerna är 50 mg/l.

⁴ För att kunna öka antalet djur behöver lantbrukaren köpa mer kvot.

1980-talet med böter för den som översteg tillåtna nivåer. Över tid steg böterna och blev prohibitiva. Systemet övergavs 2005 eftersom det stod i konflikt med EU:s nitratdirektiv. Istället implementerades direktivet, genom vilket spridningen av kväve begränsas.

Volymen stallgödsel regleras

Allt eftersom reglerna för hur mycket stallgödsel som fick spridas på jordbruksmark blev allt striktare blev det nödvändigt att även reglera volymen stallgödsel som generades i landet, inte minst för att minska incitamenten till fusk som de stora överskotten och den för lantbrukarna dyra hanteringen gav upphov till. Då överskotten var särskilt stora för grisgårdarna bestämde sig regeringen i början på 1990-talet för att minska antalet grisar i landet. Inledningsvis infördes en kvot för antal djur för gris- och fjäderfäproducenter. Därefter planerades en rad åtgärder; exempelvis att griskvoten skulle reduceras med 25 procent och att en del av den kvot som pensionerade lantbrukare lämnade efter sig skulle dras in. Grisbönderna tog dock frågan till domstol vilket fick till följd att enbart en begränsad del av åtgärderna genomfördes, exempelvis minskade kvoten bara med 10 procent.

Regelverk för hur gödsling ska ske

Restriktionerna som begränsar mängden näringsämnen som får spridas åtföljdes av regelverk om tidpunkt och metod för gödsling, exempelvis att flytgödsel ska injiceras i marken och att spridning endast får ske under växtsäsongen. Det ledde till omfattande investeringar i lagringskapacitet och effektivare spridningsmetoder.

FoU, stöd och gödselbank

För att underlätta för lantbrukarna att uppfylla kraven utgick investeringsstöd, exempelvis för ökad lagringskapacitet, samt medel till forskning och utveckling (FoU). Tillämpad lantbruksforskning prioriterades, inklusive rådgivning för att föra ut nya rön till lantbrukarna (Spiertz och Kropff, 2011).

Ett exempel på hur lantbrukarna uppmuntrats

att ta till sig ny teknik är de incitament som infördes för gris- och fjäderfäproducenter att gå över till lågfosfatfoder under 1990-talet. Staten hade investerat i FoU för att utveckla fodret men då det var dyrare än vanligt foder valde få det. Regeringen införde då en 30-procentig minskning av kvoten för gris och fjäderfä. Lantbrukare som kunde visa att de vidtagit åtgärder för att minska fosfathalten i sin stallgödsel undantogs. Lantbrukarna fick då i praktiken ett val; att köpa det nya fodret och behålla djuren eller behålla fodret och reducera djuren med 30 procent. Det första alternativet var mer förmånligt och följden blev en substantiell reduktion av fosforhalten i stallgödsel.

En gödselbank skapades för att underlätta kontakten mellan mottagare och leverantörer. Banken finansierades med en avgift som belastade lantbrukarna. EU menade dock att finansieringen var otillåten och gödselbanken avvecklades på 1990-talet. Slutligen initierades program med modellgårdar för att demonstrera hur näringsöverskott kan reduceras.

Utköp av äldre lantbrukare

Den långtgående lagstiftningen blev administrativt krävande, framför allt för äldre lantbrukare. Under 2000-talet infördes därför ett program för utköp av lantbrukare för att göra det möjligt att lämna sektorn. Syftet var även att minska stallgödselöverskotten. Lantbrukarna fick ersättning för djur och nedmontering av stallar, och deras kvoter köptes upp av staten. Systemet var på plats under två år och kostade 250 miljoner euro. Uppköpen av kvoter ledde till en minskning av det dåvarande stallgödselöverskottet med 55 procent.

Nyligen införda styrmedel

Trots politiken fortsatte överskotten av växtnäring att vara ett problem. 2014 infördes därför lagstiftning som tvingar lantbrukare att bearbeta och exportera en viss del av sitt överskott av stallgödsel utomlands. Andelen ska öka för varje år till dess att en hållbar fosforbalans har uppnåtts. Till följd av lagen har exporten av stallgödsel ökat (Yan m.fl., 2017).

När antalet mjölkkor ökade efter borttagandet av mjölkkvoterna i EU infördes 2015 ett digitalt system för att redovisa näringsämnen (ANCA). För mjölkbönder med överskott är redovisningen obligatoriskt men systemet ger även ett stöd för lantbrukaren att beräkna gårdens gödselbehov.

Vilka styrmedel har varit effektiva?

I en utvärdering av Världsbanken lyfts följande styrmedel fram: modellgårdar, gödselbanken, redovisning av näringsämnen (ANCA), den 30 procentiga sänkningen av kvoten för gris och fjäderfä samt kravet att spridning av stallgödsel ska ske med injektion. Dessa styrmedel har gett ett brett genomförande av kostnadseffektiva åtgärder med stora miljövinster, varit resistent mot fusk och inte gett upphov till föregripande agerande som motverkat deras syfte.

Vissa styrmedel har god effekt men till höga kostnader. Styrmedel för att hålla nere antalet djur är ett exempel men de bedöms ändå vara nödvändiga för att begränsa miljöbelastningen. Den gradvisa skärpningen av spridningskravet för fosfor har varit mycket kostsamt för sektorn medan utköpen av lantbrukare har varit mycket kostsamt för staten.

Kravet att bearbeta viss del av överskottet bedöms vara effektivt. Det ger incitament att leverera stallgödsel till storskaliga anläggningar för bearbetning, vilket tidigare skett i begränsad utsträckning. I vilken grad intäkten för substraten täcker kostnader för transport och bearbetning beror dock på hur efterfrågan på organiska gödselmedel utvecklas.

Redovisning och begränsning av näringsämnen med böter för överträdelser (MINAS) gav ett blandat resultat. En nackdel är att administrationen är krävande för producenterna. Systemet med kvoter begränsar antalet djur men ger en ekonomisk transferering från unga lantbrukare till de som pensioneras, då unga lantbrukare

måste köpa kvot från de äldre för att kunna ha djur.

Fortsatt konkurrenskraftig sektor

Politiken medför höga kostnader för producenterna. Den årliga kostnaden för att bli av med gödselöverskottet ligger på mellan 2,5 och 3 miljarder kronor för lantbruket. En genomsnittlig grisgård betalar 400 000 kronor årligen för att bli av med överskotten, vilket motsvarar 5 procent av produktionskostnaden, medan motsvarande kostnad för en mjölkgård är 60 000 kr (Grinsven och Bleeker, 2017).

Bristen på lokal spridningsareal har till följd att kostnaden för gödselhantering är betydligt högre i Nederländerna än i Danmark. En skattning visar att kostnaden är 3,5 gånger högre i Nederländerna än i Danmark per kilo slaktad gris (Willems m.fl., 2016).

Trots kostnaderna för lantbrukarna har konkurrenskraften bibehållits i Nederländerna. Förklaringar till det som lyfts är att regleringar införts stegvis så att näringen kunnat anpassa sig och att fokus har varit på effektivitet. För grishäringen är priset för bibehållen konkurrenskraft utslagning av mindre effektiva gårdar och koncentration av produktionen till de mest effektiva gårdarna. Antalet svinproducenter minskade från 34 000 till 5 000 mellan åren 1984 och 2015 samtidigt som antalet grisar varit stabilt sedan 2000. Dock är de höga kostnaderna för gödselhanteringen en utmaning för sektorn, och tecken finns att konkurrenskraften försämras (Bergevoet, 2019).

Situationen för miljön

Situationen för miljön har förbättrats över tid men är inte bra. Det nationella gränsvärdet på 50 mg/l nitrat i grundvatten nås i de flesta delarna av landet, förutom i de sandiga, sydliga delarna där en stor del av grisproduktionen sker.⁵ I ytvattnet är dock nivåerna för både nitrat och fosfor fortfarande för höga, i vissa fall substantiellt högre än gränsvärdet (Grinsven och Bleeker,

⁵ Sandiga jordar är särskilt benägna för näringsläckage då vatten rinner snabbt genom dem.

2017). Bedömare menar att den nuvarande politiken begränsar men inte löser näringsproblematiken (Grinsven och Bleeker, 2017).

Diskussion

Det kan konstateras att politiken i Nederländerna införts och skärpts till följd av akuta miljöproblem och krav från EU som exempelvis nitratdirektivet. Utgångspunkten för politiken är principen att förorenaren betalar, det vill säga att produktionen ska bära alla sina kostnader - även de negativa effekter den har på miljön.

När animalieproduktionen växte fram saknades begränsningar för stallgödselets spridning; det var fritt att sprida på ett sätt som gav miljöproblem och hälsorisker. En slutsats är att politiken i Nederländerna inte har främjat transporter för att reducera näringsöverskotten, utan att reglering av stallgödsel har medfört transporter och samverkan. Detta är en viktig distinktion. Lantbrukarna har hanterat lagkraven på det sätt som passar dem bäst, vilket begränsar deras kostnader att uppfylla kraven. Vissa har inlett gödselsamverkan medan andra har gått samman om en anläggning för att bearbeta stallgödsel.

Det kan konstateras att politiken i Nederländerna inte har en silver bullet i form av styrmedel som får lantbrukare att självmant begränsa gödslingen till vad grödan behöver och transportera bort resten, eller som löser problemet med stallgödselöverskott på gårdar utan att detta ger kännbara kostnader för lantbruket. Politiken har heller inte fått mottagande gårdar att betala för det värde som stallgödselet har. Snarare måste leverantören göra sin stallgödsel ännu mer attraktiv i framtiden för slutanvändaren om dagens produktionsnivåer ska kunna upprätthållas och målet om ett hållbart lantbruk nås.

En lärdom är att enbart insatser för att uppmuntra samverkan och transporter i syfte att utjämna regionala obalanser sannolikt får liten effekt om överskott lagligt, och till låg kostnad,

kan spridas på egna marker. Det vill säga om befintligt regelverk medger att mer gödsel sprids än vad grödan kan tillgodogöra sig är det svårt att locka lantbrukaren att ingå i en för hen kostsam gödselsamverkan eller genomföra dyra investeringar för att bearbeta stallgödsel. Exempelvis bearbetades stallgödsel endast sparsamt i Nederländerna innan det infördes krav att bearbeta en del av gårdens gödselöverskott (Yan m.fl., 2017).

Hittills har vi studerat drivkrafterna för gödseltransporterna. Nästa steg är att undersöka om transporterna verkligen bidrar till att minska överskotten av stallgödsel i djurtäta områden.

Ger gödselsamverkan positiva miljöeffekter?⁶

Samverkan mellan animalieproducenter och växtodlingsgårdar lyfts ofta fram som ett sätt att bidra till att växtnäringens kretslopp sluts (Lemaire m.fl., 2014). Men är det självklart så? Räcker det med gödselsamverkan för att minska övergödning på djurgårdar och reducera mängden mineralgödsel på växtodlingsgårdar?

Det saknas dessvärre vetenskapliga studier som utvärderar samverkan mellan djur- och växtodlingsgårdar (Tully och Ryals, 2017). Ett undantag är en studie som undersöker fyra fall av samverkan mellan mjölk- och växtodlingsgårdar. Den finner att samverkande gårdar blir effektivare jämfört med gårdar utan samverkan men att miljönyttan är begränsad. Nedan tittar vi närmare på ett fall som är särskilt relevant då det inkluderar stallgödsel.

Byte av stallgödsel mot halm i Spanien

I Aragon, Spanien samverkar flera mjölkgårdar med omgivande växtodlingsgårdar. Produktionssystem är sådant att korna står uppstallade utan bete året om. De utfodras med importerat sojaprotein samt lokalt odlad spannmål. Samarbetet möjliggör för mjölkgårdarna att sprida stallgödsel på grannars åkermark och i gengäld få halm. Halmen används som bäddmaterial och

⁶ Avsnittet baseras på (Regan m.fl., 2017).

bulkfoder till kvigor.

Forskarnas hypotes är att samverkan ger ett mer cirkulärt produktionssystem för växtnäringen. De förväntar sig (i) mindre mineralgödsel på samverkande odlingsgårdar, och (ii) lägre näringsöverskott på samverkande mjölkgårdar. När gårdar med samverkan jämförs med gårdar utan finner forskarna inte stöd för hypotesen. Istället observerades följande:

- Mineralgödslingen är högre på växtodlingsgårdar med gödselsamverkan.
- Överskottet av kväve är inte lägre på mjölkgårdar med gödselsamverkan.
- För samverkande mjölkgårdar kommer en större andel kväve från importerat foder jämfört med mjölkgårdar utan samverkan.

Slutsatsen är att samverkan inte ger ett ökat kretslopp av näringsämnen mellan gårdarna. Varför får man inte den förväntade effekten?

Forskarna fann att möjligheten att sprida stallgödsel över en större yta gör att de samverkande djurgårdarna kan ha fler kor; de ökar alltså intensiteten i produktionen. Den lokala odlingen av foder påverkas inte av samarbetet utan de extra djuren ger en ökad import av kraftfoder. Även på växtodlingsgårdar visar sig produktionen vara mer intensiv än på gårdar utan samverkan.

Att utbytet av resurser medgav ökad intensitet i produktionen, i kombination med att foder inte ingick i utbytet, innebär att det cirkulära flöde av näringsämnen som forskarna väntade sig inte uppstår. För lantbrukarna är samverkan dock av godo ekonomiskt då produktionen är effektivare till följd av utbytet.

Diskussion

Det finns en generell övertygelse att samarbete mellan djurgårdar och växtodlingsgårdar kan bidra till att sluta växtnäringens kretslopp. En viktig lärdom av detta fall är att produktionen

inte är statisk. Vad som ofta begränsar antalet djur för en konkurrenskraftig producent i EU är spridningsarealen för stallgödsel. När förutsättningarna ändras, som att stallgödsel blir enklare att avyttra, så anpassar sig producenten på det sätt som är mest fördelaktigt. I det här fallet genom att öka antalet djur. Överskottet av stallgödsel på gården minskar därför inte.⁷

Intressant är att studiens resultat överensstämmer med situationen i Nederländerna: Trots mängden gödseltransporter dras Nederländerna fortfarande med stora näringsöverskott i djurtäta områden och påtagliga miljöproblem kopplade till näringsläckage. Där är gödseltransporter en väg att behålla en hög djurintensitet genom att avyttra gödsel någon annanstans snarare än ett medel för att komma tillrätta med överskotten i sig.

Teknik för att underlätta transport

Obehandlad gödsel transporteras korta sträckor med traktor. Längre sträckor går med lastbil och då är det en fördel om stallgödseln först bearbetas för att reducera volym och koncentrera näringsinnehåll.

Bristande intresse att bearbeta stallgödsel

Merparten, drygt 90 procent, av den stallgödsel som genereras inom EU återförs direkt till jordbruksmarken vid bete eller genom spridning av uppsamlad stallgödsel (Buckwell och Nadeu, 2016). Resten bearbetas på olika sätt. Vanligast är att stallgödseln separeras i en fast och en flytande fraktion, med hjälp av filtrering, silning, centrifugering eller rötning, i det sista fallet genereras även biogas. Den fasta, fosforrika fraktionen kan torkas och därefter antingen transporteras eller förädlas vidare, exempelvis pelleteras, medan den flytande kväverika fraktionen kan spridas som gödselmedel eller koncentreras genom avdunstning eller filtrering (Buckwell och Nadeu, 2016). En rad tekniker har utvecklats men de används bara i begränsad omfattning i

⁷ Detta betyder naturligtvis inte att gödselsamverkan aldrig ger positiva miljöeffekter utan att utfallet kan bli ett annat än det förväntade beroende på förutsättningarna.

EU, även i länder med stora överskott (Hou m.fl., 2018).

EU:s fokusgrupp för näringsåtervinning identifierar en huvudsaklig förklaring till det bristande intresset: För lantbrukare som har tillräckligt med mark för att lagligt kunna sprida sin stallgödsel är det sällan ekonomiskt intressant att bearbeta stallgödseln. Det krävs generellt att lagstiftningen är bindande; exempelvis att det inte finns tillräckligt med spridningsareal att tillgå eller att bearbetning krävs (EIP-AGRI, 2017). Detta är i linje med erfarenheten från Nederländerna, där det krävdes tvingande lagstiftning för att öka bearbetningen av stallgödsel. En enkätundersökning i Danmark, Nederländerna, Italien och Spanien visar att lagstiftning och miljöpolitik är drivande för att bearbetning ska ske, samt att intresset är mycket litet i länder med tillräcklig spridningsareal (Hou m.fl., 2018).

Tekniken är energikrävande

Flera av de framtagna teknikerna för bearbetning av stallgödsel är energikrävande och därmed kostsamma. Exempelvis är energiåtgången för att torka och pelletera den separerade, torra fraktionen av stallgödsel ofta prohibitivt hög; för att det ska vara lönsamt krävs i princip gratis energi (De Vries m.fl., 2012). Ibland utnyttjas därför spillvärme. I Frankrike använder exempelvis ett kooperativ grisproducenter spillvärme från förbränningen av slakterirester för att torka och pelletera rötresten från biogasproduktion (EIP-AGRI, 2017). I Flandern har biogasanläggningar ofta en torkanläggning som drivs av värmen som genereras under produktionen, där substraten torkas inför export (EIP-AGRI, 2017).

En tanke med att främja bearbetning av stallgödsel är att de miljöproblem som följer av regionala näringsobalanser åtgärdas när gödselöverskott lättare kan transporteras till växtodlingsgårdar. Nyttan med att bearbeta stallgödsel måste dock vägas mot den totala miljökostnaden (Höjgård och Wilhelmsson, 2012). Det stora energibehovet gör att det totalt sett kan saknas en positiv miljönytta av bearbetning (De Vries m.fl., 2012), (Lopez-Ridaura m.fl., 2009). Ett undantag kan

vara när biogas genereras (Hamelin m.fl., 2011). När dessutom dieselbehovet för transporten adderas kan den samlade miljöeffekten av bearbetningen vara negativ för samhället (Lovén och Wilhelmsson, 2018).

Efterfrågan på bearbetad stallgödsel

När det gäller bearbetning av stallgödsel har fokus främst varit på att utveckla tekniken. Mindre uppmärksamhet har ägnats åt efterfrågan. Även om lantbrukare väljer att bearbeta sitt överskott kan det saknas köpare till slutprodukten. Det är inte heller självklart att betalningsviljan hos möjliga köpare räcker för att täcka kostnaden för bearbetningen. En studie av jordbrukare i sju europeiska länder visar att de är villiga att köpa bio-baserad gödning om priset är 65 procent av motsvarande mineralgödselpris, givet att det är ett koncentrat med önskvärt kväveinnehåll (Tur-Cardona m.fl., 2018). De har alltså en låg betalningsvilja i kombination med distinkta kvalitetskrav.

EU:s fokusgrupp för näringsåtervinning menar därför att efterfrågan på organiska gödselmedel är central för att återvinning av stallgödsel ska kunna ske i stor skala. De poängterar att marknaden måste drivas från efterfrågesidan och inte enbart genom att pusha teknik som är tänkt att lösa regionala problem med näringsöverskott (EIP-AGRI, 2017).

Sammanfattande diskussion

Stallgödsel är en värdefull resurs då den innehåller växtnäring och organiskt material. Men, om det finns stora överskott inom ett begränsat område ökar risken för näringsläckage. I både Nederländerna och Danmark sker omfattande transporter för att hantera överskott av stallgödsel i djurtäta regioner. Situationen i Sverige är annorlunda än i dessa länder men det finns ändå en rad lärdomar att dra.

Gödseltransporter drivs av miljölagstiftning

Drivkraften bakom transportererna av stallgödsel i Nederländerna och Danmark är de tvingande

regelverk som begränsar spridningen av näringsämnen i stallgödsel. Regelverken följer i sin tur av den stora, negativa miljöpåverkan gödselöverskotten har.

Det har inte funnits ett syfte med politiken att främja gödseltransporter i sig utan bortförsl av gödselöverskott är ett av flera medel som animalieproducenter använder för att följa lagen. Lantbrukarna har starka privatekonomiska incitament att transportera gödseln så kort sträcka som möjligt så merparten transporter är korta.

Den stora volymen stallgödsel genereras av nötkreatur, men det är främst stallgödsel från gris och fjäderfä som transporteras längre sträckor. En förklaring är att både grovfoder till och flytgödsel från nöt är skrymmande och kostsamt att transportera, vilket uppmuntrar lokal odling av foder och ger spridningsareal nära gården.

Principen förorenaren betalar gäller

I både Nederländerna och Danmark är en vägledande princip att förorenaren betalar. I Nederländerna är kostnaden för gödselhantering betydande för animalieproducenterna och de betalar växtodlingsgårdar för att ta emot stallgödsel. I Danmark är kostnaden lägre då grisgårdar av tradition odlar foder själva och därför har större tillgång till spridningsareal.

Både Danmark och Nederländerna har kombinerat en konkurrenskraftig animalieproduktion med långtgående miljölagstiftning. Framgångsfaktorer har varit att kraven införts stegvis, vilket möjliggjort anpassning hos producenterna, och att fokus varit på effektivitet. Satsningar har även gjorts för att underlätta för lantbrukarna att följa lagkraven. Dock finns tecken på att lönsamheten för animalieproducenterna börjar bli ansträngd i dessa länder.

Att främja transporter är ingen lösning

Ett effektivt styrmedel ska ha hög måluppfyllelse, vara kostnadseffektivt och bidra till samhällsnyttan. Dessutom bör den dynamiska effektiviteten, det vill säga förmågan att stimulera kontinuerlig utveckling och införandet av ny

teknik, vägas in (Carlsson m.fl., 2016). Styrmedel att främja transporter, som transportbidrag eller investeringsstöd till pelletering, brister i dessa dimensioner.

Måluppfyllelse: Det finns en betydande risk att djurgårdar med överskott inte väljer att öka transporten av överskott till växtodlingsgårdar i någon större utsträckning till följd av sådana styrmedel. Det är kostsamt att bearbeta och transportera stallgödsel, och de ekonomiska incitamenten att sprida stallgödsel nära gården är starka. En komplikation i det svenska perspektivet är att det ofta är långa avstånd mellan överskotts- och underskottsområden i Sverige.

Det finns även andra möjligheter som staten kan erbjuda för att underlätta samverkan, exempelvis en gödselbank som länkar mottagare och leverantörer av stallgödsel med varandra. En lärdom är att dessa blir intressanta för lantbrukaren först när det exempelvis inte finns tillräckligt med spridningsareal i närheten eller om det inför krav på att bearbeta viss andel av överskottet av stallgödsel. Stödande insatser är betydelsefulla, men frivilliga att använda. Om incitamenten saknas för lantbrukaren att använda sig av dem riskerar utnyttjandet att bli lågt.

Vidare, gödseltransport har i sig inget värde. Det egentliga målet är att minska växtnäringsläckaget och dess negativa miljöeffekter, samt att ersätta mineralgödsel producerad med ändliga resurser med återvunnen stallgödsel. Frågan är därför om främjandet av gödseltransport ger positiva miljöeffekter.

Är animalieproduktionen konkurrenskraftig och spridning av stallgödsel är den begränsande faktorn för antalet djur, så kan antalet djur öka om det blir lättare att avyttra stallgödsel. Mer foder köps då in och mer stallgödsel genereras, så att näringsbalansens överskott totalt sett kan bestå trots att gödsel transporteras bort. Styrmedel som gör transporter billigare kan alltså ge intensivare produktion, ökad tillförsel av näringsämnen via foder och ett i slutändan oförändrat överskott av stallgödsel på gården.

Måluppfyllelsen risker därmed att bli låg; dels kanske inte transportererna ökar eftersom det inte är lönsamt för lantbrukarna, och dels kan avsedd miljönytta utebli även om transportererna ökar då gödselöverskotten kan bestå genom att transportererna kan leda till ökad produktion.

Kostnadseffektivitet: Subventioner kostar pengar. Har de inte avsedd effekt blir kostnadseffektiviteten låg.

Samhällsnytta: När det gäller samhällsnyttan är det oklart om den totala miljöeffekten av styrmedel för att främja transporter är positiv. Transporter medför en negativ miljöbelastning som måste beaktas och vid bearbetning av stallgödsel är energiåtgången hög, samtidigt som efterfrågan på och betalningsviljan för bearbetad stallgödsel är osäker.

Sammantaget är ett styrmedel som transportsubventioner direkt olämpligt. Det riskerar att ha ringa effekt för att uppnå det övergripande målet (ett effektivare utnyttjande av näringsämnen i stallgödsel), höga kostnader och ge en negativ effekt på andra miljömål, exempelvis klimatmålet, genom ökad dieselanvändning.

Vikten av foder

För att cirkulera näringsämnen förslås ibland att stallgödsel ska transporteras till områden med växtodling eller att djuren ska flyttas. Vad som mer sällan diskuteras är vikten av att djurens foder odlas lokalt. Detta ger spridningsareal nära gårdarna och minskar behovet av importerat foder; foder som ger ett lika stort tillskott av fosfor som importerad mineralgödsel. Även betesdrift är gynnsamt ur detta perspektiv.

En effektivare svensk gödselpolitik

Sverige har en politik som bygger på samma principer som de i Nederländerna, om än mindre långtgående. Exempelvis begränsas mängden fosfor och kväve som får spridas med

stallgödsel och det finns krav på spridningsareal. Hur den svenska politiken rent generellt kan förbättras så att växtnäringen som finns i kretsloppet används mer effektivt analyseras inte specifikt i denna fokus, men några möjligheter kan nämnas utifrån erfarenheterna i Nederländerna och Danmark.

Politiken kan regionaliseras. En lärdom från både Nederländerna och Danmark är att en generell begränsning över hela landet⁹ av spridningen av näringsämnen är lämpligt när det finns ett spritt problem med för hög näringstillförsel från stallgödsel. Men, om detta inte är tillräckligt för att komma tillrätta med näringsöverskottet i regioner med hög djurtäthet, är det nödvändigt att använda geografiskt riktade styrmedel mot dessa regioner för att komma vidare (Dalgaard m.fl., 2014). En utvärdering av reglers betydelse för jordbrukets näringsförluster konstaterar att en större anpassning efter platsspecifika förhållanden är en möjlig väg framåt för Sverige, särskilt för fosfor (Aronsson m.fl., 2019).

En möjlighet är beskattning. Beskattning av aktiviteter med negativ miljöpåverkan är ett effektivt sätt att få förorenaren att ändra sitt beteende på ett önskvärt sätt. I Danmark finns sedan 2005 skatt på fosfor i foder vilket har minskat djurens intag av fosfor med 15 procent och därmed reducerat halten av fosfor i stallgödseln (Skou Andersen, 2016). Mest effektivt vore dock att beskatta fosfor från alla källor, inklusive mineralfosfor i handelsgödsel (Skou Andersen, 2016). I Sverige beskattades mineralgödsel under perioden 1984-2010. Förutom att reducera användningen av mineralgödsel har en skatt den positiva effekten att stallgödsel och andra organiska gödselmedel blir mer attraktiva i förhållande till mineralgödsel. (Weckman m.fl., 2015).

Det är även möjligt effektivisera styrmedel kopplade till växtnäringens problematiken mer generellt. En svensk studie visar exempelvis att skyddszoners placering förbättras och näringsläckaget därmed minskar om ersättningen för

⁹ Både Danmark och Nederländerna har klassificerat hela landet som känsligt område enligt nitratdirektivet.

zonerna baseras på deras effekt på fosforläckaget, vilket inte är fallet idag (Sidemo-Holm m.fl., 2018), (Sidemo Holm, 2016). Slutligen skulle situationen förbättras om alla djurgårdar använder bästa möjliga teknik och kunskap för sin gödselhantering och utfodring, vilket innebär att exempelvis rådgivning har en fortsatt viktig roll i sammanhanget (Jansson m.fl., 2019).

Slutsatser

Sverige har överskott av stallgödsel i djurtäta områden och underskott i områden med växtodling. Kan då styrmedel för att främja gödseltransporter ge ett effektivare utnyttjande av stallgödseln; därigenom minska risken för näringsläckage i djurtäta områden och behovet av mineralgödsel i områden med växtodling?

Slutsats 1: Det finns inget styrmedel som ger gödseltransporter från områden med överskott till områden med underskott, till låg kostnad för lantbrukaren och samhället.

Mängden gödseltransporter i Nederländerna och Danmark, i kombination med animaliesektorns konkurrenskraft, kan förleda en att tro att de har styrmedel som främjar gödseltransporter för att utjämna regionala växtnäringsbalanser utan att det i någon större utsträckning belastar lantbrukarna ekonomi. Så är inte fallet. Transporterna drivs av tvingande lagstiftning som ger en kostsam beteendeförändring. Animalieproducenternas kostnad för gödselhanteringen är hög, särskilt i Nederländerna.

När överskotten är stora blir stallgödseln ett avfallshanteringsproblem snarare än en värdefull resurs. Mottagaren betalar då inte för värdet av den näring som gödseln innehåller, utan kan behöva kompenseras för att ta emot den.

Slutsats 2: Att främja transporter från regioner med överskott av stallgödsel till regioner med underskott löser inte problemet med näringsöverskott i djurtäta områden.

För konkurrenskraftiga gårdar är brist på spridningsareal ofta den faktor som begränsar antalet djur. Även om transporterna ökar kan överskotten därför bestå om lantbrukarna väljer att intensifiera produktionen när det blivit lättare att bli av med gödseln, genom att skaffa fler djur och köpa in mer kraftfoder.

Slutsats 3: Transport av stallgödsel har inget egenvärde.

Anledningen till att styrmedel för att främja gödseltransporter föreslås är att det finns bakomliggande mål, i det här fallet att reducera de regionala överskotten i växtnäringsbalanserna och därmed minska läckaget av näringsämnen samt att minska användningen av mineralgödsel. Att styra mot ett medel, transporter, för att uppnå detta bakomliggande mål är problematiskt. Risken är betydande att kostnaden blir hög och måluppfyllelsen låg. Istället är det mer effektivt att rikta styrmedel mot det egentliga målet; att begränsa den negativa miljöpåverkan av stallgödsel i djurtäta områden.

Dessutom, att styra mot transporter riskerar att missgynna andra, mer effektiva lösningar som kan passa den enskilde lantbrukaren bättre för att hantera gödselöverskott. Exempelvis att förbättra foderstaten och därigenom minska fosforinnehållet i gödseln.

Slutsats 4: Gödseltransporter är en följd av bindande regelverk för hur gödsel ska spridas och hanteras.

När regelverk som begränsar övergödning med stallgödsel är bindande kan transporter uppstå och lantbrukare även välja att utnyttja de hjälpmedel som tillhandahålls för att underlätta gödselsamverkan.

Slutsats 5: Djurtäthet och varifrån fodret kommer är centralt för hur stort problemet med gödselöverskott blir.

Lokalt odlat foder och betesdrift ger närliggande spridningsareal och ett lokalt kretslopp av näringsämnen, medan långväga kraftfoder innebär

att stora mängder näringsämnen tillförs gården. Att cirkulera näringsämnen i stallgödsel handlar därför inte bara om hur stallgödseln hanteras utan också om att begränsa tillförseln av näringsämnen till djurgårdar via foder och att utnyttja näringen i fodret så effektivt som möjligt.

Slutsats 6: Stallgödsel bör inte missgynnas i förhållande till mineralgödsel i regelverk och styrmedel.

Nuvarande regelverk missgynnar stallgödsel jämfört med mineralgödsel, exempel är nitrat- och avfallsdirektiven, vilket försvårar återvinning av näringsämnen i stallgödsel. Den nya EU-förordningen (2019/1009) bidrar till att problematiken minskar, men det är lämpligt att se över om regler eller styrmedel kvarstår som snedvrider marknaden till förmån för mineralgödsel när förordningen införs i Sverige. Att det finns skillnader i regelverk för olika gödselmedel är dock inte ett problem om det finns en rimlig anledning till detta, som att risken för smittämnen i stallgödsel kan kräva att den behandlas på ett särskilt sätt.

Avslutningsvis är det viktigt att effektivisera användningen av stallgödsel och tanken att stallgödsel ska användas där den gör mest nytta är god. Styrmedel för att främja transporter är dock inte att rekommendera; risken är att överskotten består även om transporterna ökar. Istället bör styrmedel riktas mot det underliggande problemet; dvs. övergödning i djurtäta områden. Fokus i politiken bör alltså inte vara på transporterna utan på övergödningen. Men, en konsekvens av styrmedel riktade mot övergödning kan bli mer samverkan mellan gårdar och ökade transporter, vilket är fallet i både Danmark och Nederländerna.

Referenser

Akram, U., N. Quttineh, U. Wennergren, K. Tonderski och G. Metson (2019). "Enhancing nutrient recycling from excreta to meet crop nutrient needs in Sweden – a spatial analysis." *Scientific Reports*, 9(1): 10264.

Aronsson, H., K. Berglund, F. Djodjic, A. Etana,

P. Geranmayeh, H. Johnsson och I. Wesström (2019). "Effekter av åtgärder mot fosforförluster från jordbruksmark och åtgärdsutrymme." Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

Asai, M., V. Langer och P. Frederiksen (2014). "Responding to environmental regulations through collaborative arrangements: Social aspects of manure partnerships in Denmark." *Livestock Science*, 167: 370-380.

Backus, G. B. C. (2017). "Manure management: An overview and assessment of policy instruments in the Netherlands." Washington DC: World Bank.

Bergevoet, R. H. M. (2019). "Economics of antibiotic usage on Dutch farms : The impact of antibiotic reduction on economic results of pig and broiler farms in the Netherlands." Wageningen Economic Research. Tillgänglig: <https://edepot.wur.nl/475403>.

Buckwell, A. och E. Nadeu (2016). "Nutrient recovery and reuse in European agriculture: A review of issues, opportunities and actions." Brussels: The RISE Foundation.

Carlsson, C., F. Holstein, H. Johansson, E. Kaspersson och E. Rabinowicz (2016). "Överlappande styrmedel - ett problem för jordbrukets miljöpolitik?" Rapport 2016:1, Lund: AgriFood Economics Centre.

Case, S. D. C., M. Oelofse, Y. Hou, O. Oenema och L. S. Jensen (2017). "Farmer perceptions and use of organic waste products as fertilisers – A survey study of potential benefits and barriers." *Agricultural Systems*, 151: 84-95.

Dalgaard, T., B. Hansen, B. Hasler, O. Hertel, N. J. Hutchings, B. H. Jacobsen, L. Stoumann Jensen, B. Kronvang, J. E. Olesen, J. K. Schjørring, I. Sillebak Kristensen, M. Graversgaard, M. Termansen och H. Vejre (2014). "Policies for agricultural nitrogen management—trends, challenges and prospects for improved efficiency in Denmark." *Environmental Research Letters*, 9(11): 115002.

De Vries, J. W., C. M. Groenestein och I. J. M. De Boer (2012). "Environmental consequences of

processing manure to produce mineral fertilizer and bio-energy." *Journal of Environmental Management*, 102: 173-183.

Dietz, F. J. och N. J. P. Hoogervorst (1991). "Towards a sustainable and efficient use of manure in agriculture: The Dutch case." *Environmental and Resource Economics*, 1(3): 313-332.

EIP-AGRI (2017). "Nutrient recycling." Bryssel: The agricultural European innovation partnership

Eurostat (2018), "Agri-environmental indicator." European Commission. [Hämtad 2019-11-04].

FAO (2006). "Livestock's long shadow - environmental issues and options." Washington D. C.: FAO.

Grinsven, H. v. och A. Bleeker (2017). "Evaluation of the Manure and fertiliser act 2016: Synthesis report." The Hague: PBL Netherlands environmental assessment agency.

Hamelin, L., M. Wesnæs, H. Wenzel och B. M. Petersen (2011). "Environmental consequences of future biogas technologies based on separated slurry." *Environmental Science & Technology*, 45(13): 5869-5877.

Hou, Y., G. L. Velthof, S. D. C. Case, M. Oelofse, C. Grignani, P. Balsari, L. Zavattaro, F. Gioelli, M. P. Bernal, D. Fanguero, H. Trindade, L. S. Jensen och O. Oenema (2018). "Stakeholder perceptions of manure treatment technologies in Denmark, Italy, the Netherlands and Spain." *Journal of Cleaner Production*, 172: 1620-1630.

Höjgård, S. och F. Wilhelmsson (2012). "Biogas från gödsel – rätt att subventionera?" Rapport 2012:3, Lund: AgriFood Economics Centre.

Jansson, T., H. E. Andersen, B. Hasler, L. Höglind och B. G. J. A. Gustafsson (2019). "Can investments in manure technology reduce nutrient leakage to the Baltic Sea?", 48(11): 1264-1277.

Leenstra, F., T. Vellinga, F. Neijenhuis, F. de Buisson och L. Gollenbeek (2019). "Manure: a

valuable resource." Wageningen: Wageningen University and Research (WUR).

Lemaire, G., A. Franzluebbers, P. C. d. F. Carvalho och B. Dedieu (2014). "Integrated crop-livestock systems: Strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality." *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 190: 4-8.

Lopez-Ridaura, S., H. v. d. Werf, J. M. Paillat och B. Le Bris (2009). "Environmental evaluation of transfer and treatment of excess pig slurry by life cycle assessment." *Journal of Environmental Management*, 90(2): 1296-1304.

Lovén, I. och F. Wilhelmsson (2018). "Stallgödsel i en cirkulär ekonomi " Fokus 2018:1, Lund: AgriFood Economics Centre.

McCrackin, M. L., B. G. Gustafsson, B. Hong, R. W. Howarth, C. Humborg, O. P. Savchuk, A. Svanbäck och D. P. Swaney (2018). "Opportunities to reduce nutrient inputs to the Baltic Sea by improving manure use efficiency in agriculture." *Regional Environmental Change*, 18(6): 1843-1854.

Nachmansohn, J. (2019). "Balansera stallgödsel med mineralgödsel." *Lantbrukets affärer*, Augusti(Nr 8).

Nilsson, B. (2017). "Produktion av högkvalitativa gödselmedel baserade på rötresten." Hushållningsällskapet Halland.

Regan, J. T., S. Marton, O. Barrantes, E. Ruane, M. Hanegraaf, J. Berland, H. Korevaar, S. Pellerin och T. Nesme (2017). "Does the recoupling of dairy and crop production via cooperation between farms generate environmental benefits? A case-study approach in Europe." *European Journal of Agronomy*, 82: 342-356.

Samson, G. S., C. Gardebroek och R. A. Jongeneel (2017). "Analysing trade-offs between milk, feed and manure production on Dutch dairy farms." *European Review of Agricultural Economics*, 44(3): 475-498.

Sarteel, M., C. Tostivint, A. Landowski, C.

Basset, K. Muehmel, S. Lockwood, H. Ding, N. Oudet och S. Mudgal (2016). "Resource efficiency in practice: Closing mineral cycles." Luxembourg: European Commission.

SCB (2016). "Kväve- och fosforbalanser för jordbruksmark 2016." Stockholm: SCB.

Sharpley, A. N., L. Bergström, H. Aronsson, M. Bechmann, C. H. Bolster, K. Börling, F. Djodjic, H. P. Jarvie, O. F. Schoumans, C. Stamm, K. S. Tonderski, B. Ulén, R. Uusitalo och P. J. A. Withers (2015). "Future agriculture with minimized phosphorus losses to waters: Research needs and direction." *AMBIO*, 44(2): 163-179.

Sidemo-Holm, W., H. G. Smith och M. V. Brady (2018). "Improving agricultural pollution abatement through result-based payment schemes." *Land Use Policy*, 77: 209-219.

Sidemo Holm, W. (2016). "Skyddszoner i jordbruket – betalt för resultat? ." *Policy Brief 2016:5*, Lund: AgriFood Economics Centre.

Sindhøj, E. och L. Rodhe (2013). "Examples of implementing manure processing technology at farm level ", *Baltic Forum for innovative technologies for sustainable manure management*.

Skou Andersen (2016). "Animal feed mineral phosphorus tax in Denmark." Bryssel: Institute for European environmental policy

SOU (2020). "Hållbar slamhantering Betänkande av Utredningen om en giftfri och cirkulär återföring av fosfor från avloppsslam ", Stockholm.

Spiertz, J. H. J. och M. J. Kropff (2011). "Adaptation of knowledge systems to changes in agriculture and society: The case of the Netherlands." *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 58(1): 1-10.

Sutton, M. A., A. Bleeker, C. Howard, J. W. Erisman, Y. P. Abrol, M. Bekunda, A. Datta, E. Davidson, W. Vries, O. Oenema och F. S. Zhang (2013). "Our nutrient world. The challenge to produce more food & energy with less

pollution." *Global Overview of Nutrient Management*.

Tidåker, P. (2011). "Kretsloppet i jordbruket kan förbättras." I: *Återvinna fosfor - hur bråttom är det?* Stockholm: Formas.

Tully, K. och R. Ryals (2017). "Nutrient cycling in agroecosystems: Balancing food and environmental objectives." *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41(7): 761-798.

Tur-Cardona, J., O. Bonnichsen, S. Speelman, A. Verspecht, L. Carpentier, L. Debruyne, F. Marchand, B. H. Jacobsen och J. Buysse (2018). "Farmers' reasons to accept bio-based fertilizers: A choice experiment in seven different European countries." *Journal of Cleaner Production*, 197: 406-416.

Van der Straeten, B., J. Buysse, S. Nolte, L. Lauwers, D. Claeys och G. Van Huylbroeck (2010). "A multi-agent simulation model for spatial optimisation of manure allocation." *Journal of Environmental Planning and Management*, 53(8): 1011-1030.

Weckman, A., M. Brady och H. Johansson (2015). "Skatt på handelsgödsel – ett billigt sätt att minska övergödningen?", Lund: AgriFood Economics Centre.

Willems, J., H. J. M. van Grinsven, B. H. Jacobsen, T. Jensen, T. Dalgaard, H. Westhoek och I. S. Kristensen (2016). "Why Danish pig farms have far more land and pigs than Dutch farms? Implications for feed supply, manure recycling and production costs." *Agricultural Systems*, 144: 122-132.

Yan, J., F. E. de Buissonjé och R. W. Melse (2017). "Livestock manure treatment technology of the Netherlands and situation of China." Wageningen: Wageningen University and Research.

Författare

Helena Johansson

Mer information

Helena Johansson

Tel: 046-222 07 83

E-post: helena.johansson@agrifood.lu.se

**Vad är AgriFood
Economics
Centre?**

AgriFood Economics Centre utför kvalificerade samhällsekonomiska analyser inom livsmedels-, jordbruks- och fiskeriområdet samt landsbygdsutveckling. Verksamheten är ett samarbete mellan Sveriges lantbruksuniversitet och Lunds universitet och syftar till att ge regering och riksdag vetenskapligt underbyggda underlag för strategiska och långsiktiga beslut.

Publikationer

AgriFood Economics Centre ger ut tre typer av publikationer som vänder sig till beslutsfattare, myndigheter och en intresserad allmänhet. Policy Briefs är lättillgängliga sammanfattningar av en av våra vetenskapliga publikationer. Fokus är kortare analyser och Rapporter är längre analyser som även ges ut i tryckt format. AgriFood skriver också vetenskapliga artiklar och working papers som i huvudsak vänder sig till en vetenskaplig publik. Våra publikationer kan beställas eller laddas ned på www.agrifood.se.

Kontakt

AgriFood Economics Centre
Box 730, 220 07 Lund
