

Hur kan den svenska jordbrukssektorn bidra till att vi når det nationella klimatmålet?

Sammanställning av pågående arbete och framtida insatsområden



- Aktörerna inom den svenska jordbrukssektorn arbetar aktivt med åtgärder som minskar växthusgasutsläppen. Det arbetet drivs till stora delar utifrån andra målsättningar, såsom förbättrad djurhälsa, ökad konkurrenskraft eller andra miljömål än Begränsad klimatpåverkan.
- Vi föreslår att en handlingsplan för jordbrukssektorn, framtagen i dialog mellan myndigheter, bransch och aktörer inom forskning och kunskapsskapande, blir en formell del av det klimatpolitiska ramverket.
- Handlingsplansarbetet motiveras utifrån att jordbrukets utsläpp idag är svåra att styra och mäta. Det finns inga åtgärder som både kan ge stora utsläppsminskningar och som kan tillämpas redan imorgon. Det krävs därför ett strategiskt och långsiktigt samarbete mellan berörda aktörer.

Jordbruksverket fick i regleringsbrevet för 2017 i uppdrag att sammanställa och redovisa pågående åtgärder, initiativ och styrmedel, som bidrar till att minska jordbrukets klimatpåverkan. Även åtgärder som primärt kan ha andra syften men som bidrar till ett mer klimateffektivt jordbruk ska redovisas. Både statliga åtgärder och bransch-initierat arbete av större vikt ska beskrivas. Sammanställningen bör inkludera tillgänglig information om effekterna av pågående åtgärder. Utifrån sammanställningen ska förslag även ges på insatsområden och styrmedel som kan utvecklas för att stärka det fortsatta klimatarbetet inom jordbruket. Om behov av nya styrmedel eller insatsområden identifieras ska dessa behov, insatsområden och styrmedel beskrivas på ett övergripande plan.

Författare

Tobias Markensten
Per Bodin
John Andersson
Anna Hagerberg
Liselotte Samuelsson
Johan Loberg
Torben Söderberg
Magnus Bång
Lena Niemi Hjulfors
Göte Frid
Ulrika Franke

Sammanfattning

Syftet med denna rapport är att bidra med ett underlag till det fortsatta arbetet inom det klimatpolitiska ramverket som beslutades i juni 2017 av riksdagen. Detta gör vi genom att dels sammanställa nuläget, det vill säga att beskriva det svenska jordbrukets klimatarbete idag. Dels ge en beskrivning av viktiga insatsområden, det vill säga områden som det fortsatta arbetet med att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan bör fokusera på.

Utifrån tillgänglig kunskap samt politiska målsättningar är det tydligt att jordbrukssektorns klimatpåverkan både kan och bör minska. Inte minst genom en ökad resurseffektivitet och produktivitet. Det finns dock praktiska hinder i arbetet för att minska utsläppen från jordbruket och teoretiska problem när det gäller att förutse samt mäta effekter av detsamma.

En handlingsplan behövs för att styra arbetet

Vi föreslår att en handlingsplan för jordbrukssektorn, framtagen i dialog mellan myndigheter, bransch och aktörer inom forskning och kunskapsskapande blir en formell del av det klimatpolitiska ramverket. Handlingsplansarbetet motiveras utifrån att jordbrukets utsläpp idag är svåra att styra och mäta. Det finns inga åtgärder som både kan ge stora utsläppsminskningar och som kan tillämpas redan imorgon. Det innebär att det behövs utvecklingsarbete på många fronter. Utvecklingen kräver engagemang och insatser från forskning till tillämpning i företagarmedel till anpassade regler från myndigheternas sida. Bättre data och beslutsunderlag utifrån klimataspekten kräver också samarbete i princip hela livsmedelskedjan. Det krävs därför ett strategiskt och långsiktigt samarbete mellan berörda aktörer.

Handlingsplanen bör innehålla delplaner för insatsområdena mark och kväve, lagring av stallgödsel, foder, omställning till förnybar energi samt kunskap för beslut och uppföljning.

Mycket görs redan för att minska sektorns klimatpåverkan

Sammanställningen av befintliga styrmedel samt pågående arbete visar att aktörerna inom den svenska jordbrukssektorn redan arbetar aktivt inom dessa områden. Det arbetet drivs till stora delar redan utifrån andra målsättningar, såsom förbättrad djurhälsa, ökad konkurrenskraft eller andra miljömål än Begränsad klimatpåverkan.

Innehåll

1	Inledning.....	11
1.1	Syfte.....	11
1.2	Bakgrund	11
1.3	Metod	12
1.3.1	Sammanställning av den svenska jordbrukssektorns klimatarbete	13
1.3.2	Framtida insatsområden för att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan	14
2	Jordbrukssektorns klimatpåverkan	15
2.1	Utsläppsprognoser	16
2.2	Metriker.....	17
Del I. Hur kan den svenska jordbrukssektorns bidra till att vi når det nationella klimatmålet?		
3	Viktiga utgångspunkter i arbetet för att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan.....	19
3.1	Jordbrukssektorns klimatpåverkan kan och bör minska	19
3.2	Sverige ska minska utsläppen men öka sin livsmedelsproduktion	20
3.3	Vikten av resurseffektivitet och platsspecifika åtgärder.....	21
4	Arbetet för att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan i en politisk kontext.....	22
4.1.1	Hållbar konsumtion och minskat matsvinn.....	23
4.1.2	Global produktion och Agenda 2030	23
4.1.3	Ett effektivt jordbruk i ett hållbart landskap	23
4.1.4	Jordbruket i det klimatpolitiska ramverket.....	24
4.1.5	Styrning är inte nog - samverkan krävs för att nå målen	25
4.1.6	Pågående samarbeten och framtida behov.....	26
5	Framtida insatsområden för att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan	28
5.1	Handlingsplan för att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan	29
5.1.1	Konsekvenser av förslaget	30
5.2	Kunskap för beslut och uppföljning	30
5.2.1	Kunskapsskapande och innovation	30
5.2.2	Bättre data för företag, myndighet och konsument.....	30
5.2.3	Kunskapsförmedling.....	31
5.3	Mark och kväve	32
5.3.1	Utsläpp som omfattas	32
5.3.2	Möjliga styrmedel	32
5.4	Lagring av stallgödsel	34
5.4.1	Utsläpp som omfattas	34
5.4.2	Möjliga styrmedel	34

5.5	Foder	35
5.5.1	Utsläpp som omfattas	35
5.5.2	Möjliga styrmedel	36
5.6	Omställning till förnybar energi	36
5.6.1	Utsläpp som omfattas	37
5.6.2	Möjliga styrmedel	37
 Del II. Jordbrukssektorns klimatarbete. Pågående arbete, styrmedel och potentiella åtgärder i ett svenskt perspektiv		
6	Sektorsövergripande styrmedel	40
6.1	Gemensamma jordbrukspolitiken (CAP)	40
6.1.1	EU:s jordbrukspolitik	40
6.1.2	Klimat i kommande jordbrukspolitik	41
6.2	EU-direktiv och konventioner på växtnäringsområdet	41
6.2.1	Nitratdirektivet	41
6.2.2	Helsingforskonventionen	41
6.2.3	Ramdirektivet för vatten	42
6.2.4	Takdirektivet	42
6.2.5	Luftvårdskonventionen	42
6.2.6	Industriutsläppsdirektivet	42
6.3	Koldioxid- och energiskatt	43
6.4	Klimatklivet	43
6.5	Marknadsbaserade styrmedel	43
6.5.1	Handel med utsläppsrätter och projektbaserade mekanismer	43
6.5.2	Jordbruket kan sälja ekosystemtjänster	44
6.6	Frivilliga kontroll- och övervakningsprogram samt produktionsmärkningar	44
6.6.1	Kontroll- och övervakningsprogram	44
6.6.2	Produktions- och miljömärkningar	45
6.7	Kompetensutveckling och rådgivning	46
6.7.1	Kompetensutveckling och rådgivning i EU:s landsbygdsprogram 2014–2020	46
6.7.2	Annan rådgivning som bidrar till minskad klimatpåverkan	49
6.7.3	Hur kan rådgivningen utvecklas för att bidra till minskad klimatpåverkan?	51
7	Energieffektivisering och omställning till förnybar energi	53
7.1	Utsläpp idag	53
7.2	Stationär energianvändning	53
7.2.1	Energieffektivisering	53
7.2.2	Förnybar energi	55
7.3	Arbetsmaskiner	56
7.3.1	Energieffektivare körning	56
7.3.2	Förnybara drivmedel	57
7.4	Samarbetsorganisationer för förnybar energi och energieffektivisering	60

8 Växtodling	61
8.1 Utsläpp idag	61
8.2 En resurseffektiv svensk växtodling.....	62
8.3 Markförbättrande åtgärder.....	63
8.4 Utsäde, växtförädling och växtskydd.....	63
8.5 Minskat svinn i produktionskedjan.....	64
8.6 Utsläpp kopplade till användning av insatsvaror	64
8.6.1 Val av mineralgödsel med låg klimatpåverkan	64
8.6.2 Anpassad gödsling	65
8.6.3 Andra åtgärder för att minska kväveutlakningen från åkermark..	66
8.6.4 Minskad användning av kalk	66
8.7 Utsläpp och upptag av kol i åkermark.....	67
8.7.1 Öka mängden kol i mineraljordar	67
8.7.2 4-promilleinitiativet – något för Sverige?.....	70
8.8 Utsläpp från organogena jordar	70
8.8.1 Orsaker till stora utsläpp från organogena jordar	70
8.8.2 Arealer med torvjordar.....	71
8.8.3 Koldioxidutsläpp	72
8.8.4 Kunskapsläget	72
8.8.5 Möjliga reduceringar.....	73
8.8.6 Återför organogen jord till våtmark	73
9 Animalieproduktion.....	75
9.1 Utsläpp idag	75
9.2 Resurseffektivisering	77
9.2.1 Förluster och svinn	77
9.2.2 Djurhälsa	77
9.2.3 Djurskydd.....	80
9.2.4 Djuravel.....	81
9.3 Insatsvaror.....	82
9.3.1 Foder	82
9.3.2 Val av foder med låg klimatpåverkan.....	83
9.3.3 Effektivare foderproduktion	83
9.3.4 Alternativa proteinkällor.....	84
9.3.5 Utsläpp från djurens fodermältning.....	84
9.3.6 Strömedel med låg klimatpåverkan	86
9.4 Hantering och lagring av stallgödsel	86
9.4.1 Täckning av flytgödselbehållare	86
9.4.2 Ökad rötning av stallgödsel	86
9.5 Utsläpp och upptag av växthusgaser i betesmark.....	88
10 Växthusodling	89
10.1 Utsläpp idag	89
10.2 En resurseffektiv svensk växthusodling	90
10.2.1 Sveriges nationella strategi för hållbara verksamhetsprogram inom sektorn för frukt och grönsaker	91

10.2.2	Landsbygdsprogrammet	91
10.2.3	Tillväxt Trädgård	91
10.2.4	Kvalitetsprogram.....	91
10.3	Insatsvaror och energianvändning	92
10.3.1	Energianvändning.....	92
10.3.2	Växtnäring	93
10.3.3	Odlingssubstrat	93
10.3.4	Tillsatt koldioxid	94
11	Vad vet vi om hur långt vi kommer med dagens styrmedel?...95	
11.1	Klimatrapporteringen	95
11.2	Utvärdering av landsbygdsprogrammet 2007-2013	96
11.3	Utvärdering av nuvarande landsbygdsprogram.....	96
11.3.1	Landsbygdsprogrammets insatser för minskad klimatpåverkan	96
11.3.2	Utvärderingsfrågor för energi och klimat	97
11.3.3	Indikatorer.....	97
11.4	Utvärdering av gödselgasstödet	99
12	Referenser	100

1 Inledning

1.1 Syfte

Jordbruksverket fick följande uppdrag i regleringsbrevet för 2017:

Jordbruksverket ges i uppdrag att, efter samråd med Naturvårdsverket, sammanställa och redovisa pågående åtgärder, initiativ och styrmedel, som bidrar till att minska jordbrukets klimatpåverkan. Även åtgärder som primärt kan ha andra syften men som bidrar till ett mer klimateffektivt jordbruk ska redovisas. Både statliga åtgärder och bransch-initierat arbete av större vikt ska beskrivas. Sammanställningen bör inkludera tillgänglig information om effekterna av pågående åtgärder. Utifrån sammanställningen ska förslag även ges på insatsområden och styrmedel som kan utvecklas för att stärka det fortsatta klimatarbetet inom jordbruket. Om behov av nya styrmedel eller insatsområden identifieras ska dessa behov, insatsområden och styrmedel beskrivas på ett övergripande plan. Uppdraget ska redovisas till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) senast den 30 november 2017.

Syftet med denna rapport är att bidra med ett underlag till det fortsatta arbetet inom det klimatpolitiska ramverket som beslutades i juni 2017 av riksdagen (proposition 2016/17:146).

Detta gör vi genom att dels sammanställa nuläget, det vill säga att beskriva det svenska jordbrukets klimatarbete idag. Dels ge en beskrivning av viktiga insatsområden, det vill säga områden som det fortsatta arbetet med att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan bör fokusera på.

Vilka tillgängliga åtgärder som har potential att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan har utretts tidigare (Jordbruksverket, 2012b). Syftet om att bidra med underlag till det fortsatta arbetet uppnås därför i första hand genom att vi ger förslag på hur vi ska arbeta med klimatfrågan inom jordbrukssektorn.

1.2 Bakgrund

Syftet med rapporten är alltså att bidra med ett underlag till det fortsatta arbetet inom det klimatpolitiska ramverket. Vilken plats upptar jordbrukssektorn inom detta ramverk?

I juni 2016 lämnade Miljömålsberedningen sitt slutbetänkande om en klimat- och luftstrategi för Sverige till regeringen. Miljömålsberedningens förslag innebär att Sverige år 2045 ska ha noll nettoutsläpp av växthusgaser och innehåller en rad förslag på mål för klimatpolitiken. Riksdagen antog det klimatpolitiska ramverket i juni 2017 och en ny klimatlag träder i kraft 1 januari 2018.

Ramverket innehåller etappmål för 2030 och 2040. Ett särskilt mål för transportsektorn, exklusive inrikes flyg, sätts till 2030. Regeringen ska varje mandatperiod fastställa en handlingsplan för hur utsläppen ska minska till 2030, 2040 och 2045.

Miljömålsberedningen lyfter dels fram ett antal horisontella strategiområden, dels ett antal viktiga sektorer som är särskilt viktiga att fokusera på. Det är dock endast transportsektorn som har en egen målsättning i hur mycket utsläppen ska minska.

De centrala horisontella styrmedlen och strategierna är:

- Klimatfrågan behöver integreras i alla politikområden
- Prissättning av utsläpp av växthusgaser
- En närings- och innovationspolitik med klimatinriktning
- En strategi för en utvecklad bioekonomi kan stödja klimatstrategin
- Strategier för material- och energihushållning i samhället, cirkulär ekonomi och delande ekonomi stödjer klimatstrategin
- Det lokala och regionala klimat- och luftarbetet

De sektorer som kräver särskilt fokus utifrån ett klimatperspektiv är:

- Transporter
- Arbetsmaskiner
- Industrisektorn
- Energitillförselsektorn
- Bostäder, lokaler och byggande
- Jordbruk
- Skogsbruk
- Utrikes flyg och sjöfart
- Kompletterande åtgärder exempelvis åtgärder som ökar kolupptaget i mark eller Bio-CCS och CCU (Carbon Capture and Utilisation)
- Åtgärder i andra länder

Utsläpp från svensk konsumtion ingår inte i det nationella utsläppsmålet. Regeringen anser att Sverige endast har begränsad rådighet över åtgärder och styrmedel som påverkar utsläppen i andra länder.

1.3 Metod

I denna rapport utgår vi ifrån miljömålsberedningens indelning i sektorer. Vi kommer att fokusera på de sektorer som har direkt koppling till jordbruks- och trädgårdsföretagen:

- Jordbruk
- Arbetsmaskiner
- Bostäder, lokaler och byggande
- Kompletterande åtgärder exempelvis åtgärder som ökar kolupptaget i mark.

I avsnitt 11 om klimatrapporeringen redovisar vi mer i detalj vilka utsläpp som ingår i varje sektor.

Vi kommer i första hand att diskutera den svenska produktionen och inte konsumtionen. Vi vet att ändrad konsumtion också är en viktig åtgärd för att minska klimatpåverkan från jordbruket, men uppdraget avgränsas till befintlig svensk produktion inom jordbrukssektorn. Därför kommer vi inte att diskutera utsläppskillnader mellan olika produktionssystem, till exempel hur utsläppen av ett kg nötkött skiljer sig från utsläppen av ett kg bönor. En föreslagen åtgärd kan således inte vara att producera andra produkter än vi gör idag, till exempel att odla bönor istället för att producera kött, utan handlar istället om att minska utsläppen från köttproduktionen. Likaså kan en åtgärd inte vara att minska den svenska produktionen av kött. Detta gäller även för skillnader mellan produktionssystemen konventionell och ekologisk produktion. Eftersom vår utgångspunkt är att vi bör minska växthusgasutsläppen per producerad enhet från all typ av pågående svensk produktion pekar vi i denna rapport ut möjliga åtgärder i alla system, utan att göra jämförelser system eller produkter emellan. Se exempelvis Jordbruksverket (2012b) och Rööf m fl., (2013) för utförligare diskussioner kring ekologisk produktion och klimatpåverkan.

Vi kommer inte att diskutera utsläpp som orsakas av transporter till och från gården eller i efterföljande led såsom lagring, distribution och förädling. Arbetet med transportsektorns klimatpåverkan tas om hand i andra pågående processer. Vi kommer heller inte att diskutera produktion av förnybar energi annat än som åtgärd för att minska jordbruksföretagens klimatpåverkan. Substitutionseffekten, det vill säga den utsläppsminskning som uppstår genom att bioenergi som producerats inom jordbruket ersätter fossila bränslen inom jordbruket och samhället i övrigt, kommer inte att diskuteras för andra sektorer än jordbruk.

Vi vill dock betona att ur ett globalt och nationellt klimatperspektiv är både konsumtionen samt potentialen i jordbrukets produktion av råvara för energiproduktion mycket viktiga. Dessa aspekter har tagits upp i vårt tidigare underlag till Färdplan 2050 (Jordbruksverket, 2012b). När klimat och konsumtion diskuteras är det oftast köttkonsumtionen som står i fokus. Jordbruksverket har tidigare skrivit en rapport om ”Hållbar köttkonsumtion – vad är det?” (Jordbruksverket, 2013). Det pågår också utredningar inom området. För närvarande finansierar Naturvårdsverket en studie på SLU om effekter av en klimatskatt på livsmedel på nationell nivå. Agrifood Economics Centre utreder klimatskatter för jordbruket inom EU med finansiering från Energimyndigheten.

De utsläpp av växthusgaser som uppstår i andra länder när livsmedel produceras som sedan importeras till Sverige kommer inte att diskuteras. Däremot kommer vi att ta hänsyn till växthusgasutsläpp som uppstår i andra länder när insatsvaror importeras till Sverige och används i den svenska produktionen. Detta eftersom vi bedömer att dessa utsläpp kan vara betydande i sammanhanget samt att den svenska jordbrukssektorn har möjligheter att påverka dem indirekt genom att välja insatsvaror med låg klimatpåverkan.

1.3.1 Sammanställning av den svenska jordbrukssektorns klimatarbete

Vi ska redovisa hur det offentliga och branschen arbetar för att bidra till att minska jordbrukets klimatpåverkan. Formuleringen i uppdraget om att det även handlar om åtgärder som primärt kan ha andra syften, exempelvis en effektivare produktion genom bättre djurhälsa, gör att vi har ett ohanterligt stort material att välja från. Det är dock endast arbeten av större vikt som ska redovisas. Vad är ”av större vikt”? Vi har avgränsat oss till att leta efter initiativ, åtgärder och styrmedel som

- berör ett stort antal företag och som kan påverka effektiviteten på ett avgörande sätt
- minskar utsläppen i stor utsträckning
- varken berör ett stort antal eller som idag minskar utsläppen i nämnvärd utsträckning men som har potential att göra det om arbetssättet, typen av åtgärd eller liknande sprids till fler

När det gäller övergripande arbetssätt såsom Lean Lantbruk och liknande verktyg för att öka ett företags produktivitet och resurseffektivitet kan dessa vara viktiga arbetsätt för att även minska jordbrukssektorns klimatpåverkan. Det handlar om en indirekt effekt och en effekt som är mycket svår att bedöma ur ett klimatperspektiv. Sådana satsningar bör därför inte i första hand motiveras utifrån klimatfrågan och vi kommer därför heller inte att redogöra för pågående arbete. Vi kommer heller inte att göra en bedömning i detta sammanhang om dagens satsningar är tillräckliga.

Vi har genom tidigare erfarenheter, litteraturstudier och kontakter med branschaktörer fått en bild av relevanta initiativ, åtgärder och styrmedel. Av utrymmesskäl har vi sedan begränsat sammanställningen till en mer generell redogörelse samt något eller några exempel inom varje område.

I uppdraget ligger även att inkludera tillgänglig information om effekterna av pågående åtgärder. I kapitel 11 redovisar vi vilken information klimatrappporteringen samt utvärderingarna av landsbygdsprogrammet och gödselgasstödet kan ge oss.

1.3.2 Framtida insatsområden för att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan

Vad är ett insatsområde och hur har vi tagit fram dessa? Insatsområden kan handla om vad som ska åtgärdas, exempelvis minska foderproduktionens klimatpåverkan. Det kan också vara hur vi kan uppnå en minskning eller ökad resurseffektivitet, exempelvis styrmedel, rådgivning eller bättre dataförsörjning.

Vi har i första hand utgått ifrån hur produktionen ser ut idag. Det vill säga vad som orsakar de största utsläppen idag samt hur dessa kan minskas. Vi kommer inte att redovisa scenarion för ett framtida svenskt jordbruk. Det är en nödvändig begränsning på grund av de stora osäkerheterna som finns om förändringar i politik, teknik och konsumentpreferenser.

Växt- och animalieproduktionens klimatpåverkan samt relevanta åtgärder för att minska denna har sammanställts och diskuterats ett antal gånger tidigare (se till exempel Jordbruksverket, 2012b). Resultaten från dessa arbeten är fortfarande relevanta. De insatsområden som vi lyfter fram baseras i huvudsak på tidigare analyser.

Vi redovisar i huvudsak inte pågående forskning eller aktörer som finansierar tillämpad forskning. Däremot kan vi diskutera behov av forskning eller tillämpad sådan inom vissa områden, till exempel för åtgärder med en möjligt stor potential men där potentialen i dagsläget inte kan kvantifieras eller där det finns stora osäkerheter.

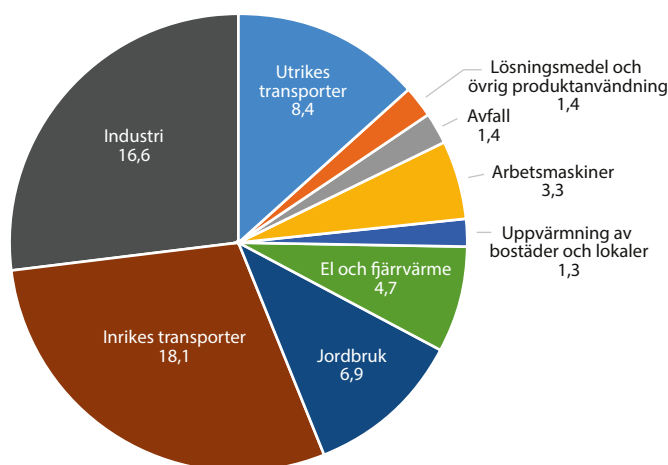
2 Jordbrukssektorns klimatpåverkan

De växthusgaser som har störst betydelse på klimatet är koldioxid, metan och lustgas. Koldioxid bildas vid förbränning av fossila bränslen men kan även tas upp i eller frigöras från levande växtlighet samt döda växtrester samt från kol inbundet i marken. Även nedbrytning av kalk genererar utsläpp av koldioxid. Metan bildas vid mikrobiell fermentering och detta sker främst hos nötkreatur där foder bryts ner bakteriellt i våmmen. Metan bildas även i liknande processer i stallgödsel. Lustgas bildas genom mineralisering av kväve. Detta görs genom två kemiska processer: nitrifikation och denitrifikation. Nitrifikation innebär en oxidation av ammonium till nitrat under syrerika förhållanden medan denitrifikation är en reaktion där nitrat och nitrit reduceras till kväveoxid, kvävgas och lustgas. Dessa processer sker där stallgödsel lagras, i gödslad jordbruksmark och även genom att nitrat och ammonium läcker från åkermark via yt- och grundvatten och sedan omvandlas till lustgas i sjöar och vattendrag.

Enligt den svenska klimatrapporeringen var utsläppen från jordbrukssektorn 6,9 Mton koldioxidekvivalenter (CO₂e) motsvarande ca 13% av de svenska utsläppen (exklusive markanvändningen) (Figur 1) (SCB, 2016). Om man inkluderar utsläppen från jordbrukets andel av utsläppen från arbetsmaskiner samt jordbrukets (inklusive skogsbrukets) lokaler blir utsläppen 7,6 Mton CO₂e. Utsläppen från jordbruket (inklusive energianvändning) har avtagit från ca 8,9 Mton i mitten av nittio-talet, men eftersom de totala svenska utsläppen har minskat i ännu högre utsträckning har jordbrukets andel av de totala utsläppen kommit att öka från ca 12 % i början av nittio-talet till ca 14 % idag (SCB, 2016).

Om man istället tittar globalt sett så ökar utsläppen från jordbruket. Mellan 2001 och 2011 ökade utsläppen med 14 % globalt, främst orsakade av ökade utsläpp i utvecklingsländer (Tubiello m.fl., 2014). Den globalt sett största källan till växthusgaser, utsläppen av metan från fodersmältningen har ökat med 11 % från 2001 till 2011 (Tubiello m.fl., 2014).

**Sveriges territoriella utsläpp av växthusgaser
(exklusive markanvändning) (Mton CO₂ekv)**

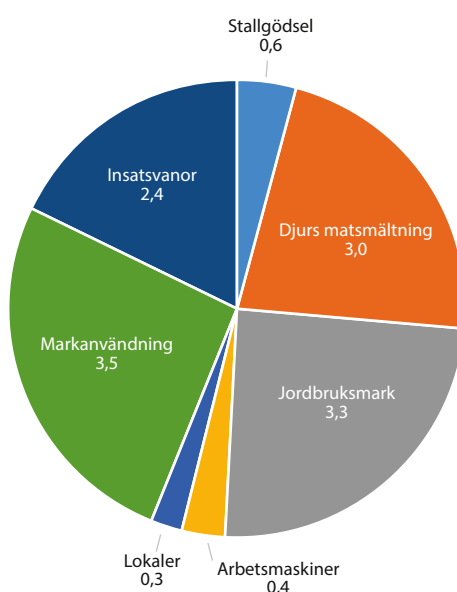


Figur 1. Sveriges territoriella utsläpp av växthusgaser (exklusive markanvändning) (Mton CO₂ekv).

Förutom utsläpp kopplade till själva jordbruksverksamheten tillkommer utsläpp och upptag av kol kopplade till markanvändning. Vegetationen i Sverige fungerar i sin helhet som en sänka av koldioxid (51 Mton CO₂) där skogen står för den stora delen av denna sänka (SCB, 2016). Jordbruksmark däremot, agerar som en nettokälla av växthusgaser (3,5 Mton CO₂) där de största utsläppen kommer från organogena jordar (SCB, 2016).

I denna studie har vi även räknat in utsläpp av växthusgaser från produktionen av insatsvaror (mineralgödsel, importerad soja och kalk). Summan av utsläppen från produktionen av dessa insatsvaror beräknas i denna studie motsvara 2,4 Mton CO₂e. Summerar man alla dessa utsläpp blir de totala utsläppen för jordbruket 13,5 Mton CO₂e (Figur 2).

Jordbrukssektorns växthusgasutsläpp (Mton CO₂ekv)



Figur 2. Det svenska jordbrukets utsläpp av växthusgaser inklusive utsläpp från markanvändning (Naturvårdsverket, 2016a) samt uppskattade utsläpp av insatsvaror (denna studie).

2.1 Utsläppsprognoser

Jordbrukets utsläpp av växthusgaser har enligt klimatrappporteringen minskat med 9 % sedan 1990 (SCB, 2016). Minskningen har skett både i form av minskade utsläpp av lustgas och av metan. Minskningen av metanutsläpp beror på ett minskat antal nötkreatur, vilket bidrar till lägre metanavgång från djurens matsmältning och från stallgödsel. Minskningen av lustgasutsläppen beror på en minskad spannmålsareal, minskad användning av mineralgödsel, reducerad kväveutlakning och övergång till flytgödselhantering (Miljödepartementet, 2014).

I det referensscenario som utsläppsprognoserna i Sveriges nationalrapport bygger på antas en ökad produktivitet medan produktionsnivån antas ligga på samma nivå som idag (Miljödepartementet, 2014). I scenariot ingår också utvecklingen av jordbrukspriser samt en fortsatt anpassning till den senaste reformen av EU:s jordbrukspolitik med frikoppling av stödet från produktionen. Detta scenario leder till en fortsatt

minskning av antalet mjölkkor och en minskad areal spannmålsodling vilket i sin tur leder till minskade utsläpp av metan och lustgas (Tabell 1).

Utsläppen från jordbrukets energianvändning bedöms minska mellan 2011 och 2030 till följd av en minskad användning av diesel och eldningsolja. För markanvändning beräknas utsläppen av koldioxid minska till 2020 och 2030 relativt 1990 (Jordbruksverket, 2017c).

Tabell 1. Historiska och prognostiserade utsläpp från jordbrukssektorn (Mton CO₂e) (Nationalrapporten)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Metan	3,2	2,9	2,8	2,7	2,7	2,7	-15%	-15%
Lustgas	4,8	4,9	4,7	4,6	4,6	4,5	-21%	-22%
Totala utsläpp	9,0	7,8	7,5	7,3	7,3	7,2	-19%	-20%

Tabell 2. Historiska och prognostiserade utsläpp från jordbrukssektorns markanvändning (Mton CO₂e) (Nationalrapporten)

	1990	2011	2015	2020	2025	2030	1990-2020	1990-2030
Åkermark	2,4	1,3	2,0	1,8	1,8	1,8	-28%	-28%
Betesmark	-0,3	0,001	-0,07	-0,06	-0,06	-0,06	-80%	-81%

2.2 Metriker

Inom klimatrapporeringen används Global Warming Potential (GWP) för att jämföra växthusgasers styrka. Detta gör man eftersom växthusgaser är olika starka och att de har olika långa uppehållstider i atmosfären. Mängden utsläpp av andra växthusgaser än koldioxid räknas därför om till koldioxidekvivalenter (CO₂e). Detta för att man ska kunna summera effekten av flera växthusgaser med olika styrka och livslängd. På kort sikt (1 år) är metan en 120 gånger starkare växthusgas än koldioxid, men eftersom metan har en mycket kortare livslängd blir den sammanlagda klimatpåverkan sett över 20 år (GWP-20) 84 gånger starkare än koldioxid och över 100 år (GWP-100), 28 gånger starkare. En sådan jämförande faktor kallas metrik och det är metriken GWP-100 som används inom klimatrapporeringen. Men det finns också andra metriker som utgår från den faktiska effekten ett utsläpp av en växthusgas har på temperaturen, till exempel 20 eller 100 år senare. Denna metrik kallas för Global Temperature Potential (GTP). Eftersom metan har en väldigt kort uppehållstid i atmosfären innebär det att GTP efter hundra år (GTP-100) bara blir 4 gånger högre än för koldioxid.

Eftersom metan är en kortlivad men stark växthusgas betyder detta att effekten på klimatet är hög så länge utsläppen av metan ligger på en konstant nivå. Om utsläppen av metan skulle gå ner till noll skulle effekten på klimatet avta efter några år. För koldioxid ökar halten i atmosfären exponentiellt även om utsläppsnivån hålls konstant, medan om de antropogena utsläppen av koldioxid skulle gå ner till noll skulle dess klimatpåverkan ligga kvar i hundratals år. Detta betyder att för att stabilisera jordens medeltemperatur på 2 grader över förindustriell nivå måste utsläppen av koldioxid ner

till noll medan det finns utrymme för utsläpp av metan över noll. Om utsläppen av metan går ner finns det utrymme till en långsammare minskning av utsläppen av koldioxid mot noll.

Eftersom GWP-100 är den metrik som är allmänt accepterad är det den vi använder oss av även i denna studie. Men att istället använda sig av GTP-100 skulle kunna ge en mer rättvis jämförelse mellan metan och koldioxid sett till den långtgående effekten av dessa utsläpp. Till exempel så kan utsläppen av fossilt koldioxid från fossil förbränning inom jordbruket te sig försumbara jämfört med utsläppen av metan från idisslare vilket kan leda oss att tro att utsläppsminskningar av fossil koldioxid är betydelselösa. Sanningen är att både utsläppen av metan och koldioxid behöver minska av delvis olika anledningar. Koldioxidutsläppen måste minska för att minska den permanenta påverkan på klimatet, medan metanutsläppen måste minska för att det över huvud taget ska gå att stabilisera klimatet på 1.5–2 grader över förindustriell nivå.

Del I. Hur kan den svenska jordbrukssektorns bidra till att vi når det nationella klimatmålet?

3 Viktiga utgångspunkter i arbetet för att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan

I detta avsnitt redovisar vi våra utgångspunkter för vårt arbete med denna rapport. Det handlar om både praktiska problem med att minska jordbrukets klimatpåverkan men också om hur olika politiska målsättningar påverkar vårt sätt att se på vilka insatsområden som är mest prioriterade.

3.1 Jordbrukssektorns klimatpåverkan kan och bör minska

Människans utsläpp av växthusgaser bidrar till att förstärka den naturliga växthuseffekten. Det är ett globalt problem eftersom utsläppen påverkar klimatet oavsett var på jorden de sker. Det är i princip omöjligt att peka ut punktkällor såsom enskilda djursättningar eller enskilda odlingar. Vi har däremot analytiska verktyg att visa storleksordningen på utsläppen globalt, nationellt och sektorsvis. Utifrån dessa är det tydligt att *jordbrukssektorns klimatpåverkan bör minska*.

I scenarier som beskriver framtida utsläpp av växthusgaser förväntas jordbruket stå för en allt högre andel av de totala utsläppen eftersom utsläppen inom andra sektorer förväntas att minska (Wollenberg m.fl., 2016). När andra sektorsers utsläpp minskar ökar potentialen för ytterligare minskningar inom jordbruket relativt sett. För att nå tvågradersmålet behöver utsläppen från jordbrukssektorn minska med ca 1 Gton per år globalt sett (motsvarande ca 20 % av de totala utsläppen) (Wollenberg m.fl., 2016).

I det här sammanhanget är det av största vikt att skilja på produktion och konsumtion. De nationella utsläppsmålen tar bara hänsyn till utsläpp från produktionen i Sverige. Däremot orsakar vår konsumtion utsläpp i många andra av världens länder. För att nå de globala målsättningarna inom klimatområdet behöver den globala konsumtionens klimatpåverkan minska. Men detta innebär inte nödvändigtvis att exempelvis den svenska livsmedelsproduktionens klimatpåverkan bör minska totalt sett.

Utifrån de analytiska verktyg som används ser vi också att *jordbrukssektorns klimatpåverkan kan minska*.

Globalt sett, särskilt i utvecklingsländer, finns en stor potential att minska utsläppen från livsmedelsproduktionen genom att öka produktiviteten. Till exempel är utsläppen cirka 20 kg CO₂e per kg nötkött (slaktvikt) i Västeuropa medan motsvarande utsläpp i Afrika söder om Sahara ligger på 70 kg CO₂e (Gerber m.fl., 2013). En resurseffektivare produktion gör att utsläppen minskar i hela livsmedelskedjan.

Potentialen att minska utsläppen från svensk produktion, utifrån dagens tillgängliga teknik, analyserades i rapporten Ett klimatvänligt jordbruk 2050 (Jordbruksverket,

2012b). Där listades en rad åtgärder och styrmedel för att minska jordbrukets klimatpåverkan. Totalt bedömdes åtgärderna kunna minska jordbrukets utsläpp till 2050 med nära 20 procent med bibehållen produktionsnivå.

3.2 Sverige ska minska utsläppen men öka sin livsmedelsproduktion

Vad innebär detta då för svenska företag? Det klimatpolitiska ramverket utgår från Miljömålsberedningens En luft och klimatstrategi för Sverige (SOU 2016:47) som redovisades i juni 2016. Beredningen utgår genomgående från att, fritt tolkat, *vi har allt att vinna på att jobba med klimatfrågan*.¹ En grundförutsättning för beredningens ställningstaganden är att världen ställer om i riktning mot de mål som formulerades gemensamt i Parisavtalet. Sverige och Europa antas därmed inte vara ensamma om att ställa om – konkurrensutsatt industri förväntas utsättas för styrning mot minskade utsläpp av växthusgaser. Att börja trimma svenska företag klimatmässigt ger oss ett försprång i en utveckling som är oundviklig. Det skulle, dessutom, inte bara leda till att den nationella produktionen minskade sina växthusgasutsläpp utan också att de lösningar som kan komma att utvecklas i Sverige kunde exporteras till betydligt större marknader.

Beredningens budskap till jordbruksföretagen är vidare att *livsmedelsproduktionen ska öka i så hög grad som möjligt – med så liten klimatpåverkan som möjligt*. Dock finns det inget siffersett mål för hur mycket utsläppen ska minska från jordbrukssektorn i regeringens klimatpolitiska ramverk. Budskapet upprepas i ett annat viktigt politiskt styrdokument, regeringens livsmedelsstrategi:

”Regeringen anser [...] att utmaningen för svenskt jordbruk i ett globalt perspektiv inte är att minska den svenska produktionen. I stället är utmaningen att utveckla produktionen så att den i högre grad bidrar till att möta den globala efterfrågan på livsmedel med liten klimatpåverkan.”

Det motsatta scenariot, en minskad produktion i Sverige, riskerar att leda till att produktion flyttar utomlands vilket tvärt skulle gå emot generationsmålet om att miljöpåverkan inte får exporteras. När det gäller möjligheterna att minska utsläppen från den svenska produktionen har vi tidigare bedömt att det är rimligt att anta en möjlig minskning av utsläppen med 20 procent till 2050. Produktionen kan effektiviseras men inte ske helt utan utsläpp av växthusgaser. *Utifrån dagens produktionsförutsättningar och konsumtionsmönster innebär en ökning av produktionen också en ökning av de nationella utsläppen.*

Det kan alltså finnas en målkonflikt mellan livsmedelsstrategins målsättning om en ökad produktion och det nationella utsläppsmålet. Det är dock viktigt att betona att det inte finns någon konflikt mellan livsmedelsstrategins målsättning om en ökad produktion i Sverige och det globala utsläppsmålet. Någonstans i världen måste maten produceras. Utifrån miljömålsberedningens utgångspunkter kan man hävda att jordbruksföretagens ansvar är att minska utsläppen i den mån det går, inte att ta ansvar för konsumtionen som helhet.

¹ Utgångspunkterna har inte stöd från alla aktörer. Se exempelvis Konjunkturinstitutets bedömning av ambitionen att gå före inom klimatområdet som de menar riskerar att bli alltför kostsam (Konjunkturinstitutet, 2017).

Det är också viktigt att betona att om produktionen ska öka men utsläppen minska behövs det fortsatta satsningar på forskning och innovation. *Det finns inga åtgärder som både kan ge stora utsläppsminskningar och som kan tillämpas redan imorgon. För detta krävs tekniksprång.*

Resonemanget ovan utifrån livsmedelsstrategin är lika giltigt när vi lägger till målsättningar om en helt biobaserad ekonomi. I en sådan ekonomi ökar efterfrågan på råvaror från jordbruket inte bara för livsmedelsproduktion utan också för energiproduktion, inom kemiindustrin och så vidare. Detta kan göra oss mindre beroende av importerad fossil energi, men om de förnybara råvarorna produceras nationellt kan det leda till, utifrån dagens produktionssätt, att de nationella utsläppen ökar.

3.3 Vikten av resurseffektivitet och platsspecifika åtgärder

Rapporten Ett klimatvänligt jordbruk (Jordbruksverket, 2012b) togs fram som ett underlag för jordbrukets roll i den dåvarande regeringens färdplan mot ett Sverige utan nettoutsläpp av växthusgaser 2050. En viktig slutsats var att metan och lustgas från djurhållning och växtodling utgör den största delen av jordbrukets växthusgasutsläpp och att dessa är svåra att påverka i någon större omfattning om inte jordbruksproduktionen minskar. Det blir därför viktigt att använda tillgängliga resurser på ett så bra sätt som möjligt. *Högre avkastning och effektivare användning av insatsvaror minskar utsläppen per producerad enhet.*

Hur resurseffektivt ett företag är beror till stor del på den enskilde jordbrukarens beslut och åtgärder i den dagliga driften samt de givna lokala förutsättningarna. Det samma gäller enskilda åtgärder som, utifrån generella analysverktyg, har identifierats kunna ha en potential att minska växthusgasutsläppen. *Samma åtgärd kan ha olika effekt enbart på grund av skillnader i de lokala förutsättningarna.* Det gör det också mycket svårt att beräkna utsläppen, samt effekter av genomförda åtgärder, på gårdsnivå. En stor del av växthusgasutsläppen från jordbruket kommer också från biologiska processer. Dessa utsläpp kan variera mycket – både i tid och i rum – och osäkerheterna i beräkningarna blir därför stora.

Det här är viktigt att ha med sig när olika sätt att styra jordbrukssektorns klimatutsläpp diskuteras.² När effekterna av åtgärderna är osäkra är förbud och detaljregleringar oftast sämre än information och ekonomiska subventioner. De platsspecifika förutsättningarna och behovet att se över företagets totala resursanvändning gör att anpassad rådgivning, tillsammans med teknikutveckling som möjliggör platsspecifika analyser, är en åtgärd som ofta lyfts fram. Det är också viktigt när man ska placera in arbetet i en politisk kontext, vilket vi gör i nästa avsnitt.

² För en utförlig genomgång av detta rekommenderar vi AgriFood Economics Centres rapport i ämnet (Berglund m fl., 2010).

4 Arbetet för att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan i en politisk kontext

Jordbrukssektorns klimatpåverkan kan och bör alltså minska. Det finns dock praktiska hinder i arbetet för att minska utsläppen från jordbruket och teoretiska problem när det gäller att förutse samt mäta effekter av detsamma. Samtidigt finns det en tydlig politisk vilja om att öka takten i klimatarbetet. Hur styr vi då vidare från här? Enligt det klimatpolitiska ramverket kommer regeringen att ta fram en handlingsplan för klimatarbetet varje mandatperiod. Vad bör ingå i en handlingsplan för att minska klimatpåverkan från det svenska jordbruket?



Figur 3. Det är många politiska målsättningar som överlappar, och som är viktiga för, målsättningarna om att minska utsläppen från den svenska jordbrukssektorn.

Det finns många politikområden som innehåller målsättningar som är relevanta för klimatområdet (se figur 3). Exempelvis innehåller livsmedelsstrategin ett flertal satsningar på resurseffektivisering som har potential att minska jordbrukssektorns utsläpp. Vidare har arbetet med miljömålet Ingen övergödning resulterat i en effektivare kväveanvändning vilket även påverkar jordbrukets växthusgasutsläpp. I detta avsnitt kommenterar vi de viktigaste strategiska områdena där det redan pågår arbete med potential att minska utsläppen. Det viktigaste syftet med resterande kapitel i denna rapport blir sedan att försöka beskriva vilka insatsområden som vi ser som viktigast som, utifrån en klimataspekt, behövs för att komplettera det redan pågående arbetet.

4.1.1 Hållbar konsumtion och minskat matsvinn

En viktig slutsats från Jordbruksverkets tidigare rapport Ett klimatvänligt jordbruk (Jordbruksverket, 2012b) är att förändrade matvanor kan leda till minskade växthusgasutsläpp eftersom olika livsmedel har olika klimatpåverkan. Det är viktigt att i enlighet med generationsmålet utveckla åtgärder och strategier för att motverka utsläpp från konsumtionen. Det är lika viktigt i ett sammanhang där vi både ska främja jordbruksföretagens konkurrenskraft och verka för att minska utsläppen. Svenska jordbruksföretag konkurrerar på en världsmarknad där konsumenterna endast i mycket låg utsträckning betalar för mervärden inom klimatområdet. Ett sätt att minska utsläpp via konsumtionen är också att undvika att mat slängs i onödan och att ta tillvara på mat som ändå har slängts på ett så bra sätt som möjligt.

Regeringen har under 2016 tagit fram en strategi för hållbar konsumtion. Strategin innehåller sju fokusområden: öka kunskapen och fördjupa samarbetet, stimulera hållbara sätt att konsumera, effektivisera resursanvändningen, förbättra informationen om företagens hållbarhetsarbete, fasa ut skadliga kemikalier, öka tryggheten för alla konsumenter och fokusera på livsmedel, transporter och boende. I det arbetet är det viktigt att beakta effekter för, och synergier med, de produktionsrelaterade och klimatpolitiska målen.

Inom regeringens livsmedelsstrategi finns ett uppdrag att under 2017–2019 jobba med åtgärder för att minska matsvinnet. I ett första steg ska en handlingsplan för hur Sverige långsiktigt ska arbeta med matsvinnssreducerande åtgärder tas fram. Åtgärderna ska bidra till att FN:s globala hållbarhetsmål 12.3 om minskat matsvinn längs hela livsmedelskedjan uppfylls. Åtgärderna ska även bidra till arbete i enlighet med regeringens strategi för hållbar konsumtion och regeringens samverkansprogram för cirkulär och biobaserad ekonomi.

4.1.2 Global produktion och Agenda 2030

Det finns tydliga målsättningar inom FN:s globala utvecklingsmål (Agenda 2030) om att jordbruksproduktionen behöver öka och konsumtionsmönstren ändras för att trygga livsmedelsförsörjningen i världen. Det finns en stor potential globalt att öka produktiviteten och därmed också minska utsläppen från livsmedelsproduktionen. Vårt nationella arbete med att utveckla resurseffektiva och mindre klimatpåverkande produktionsformer kan i förlängningen, vilket är helt i linje med arbetet med Agenda 2030, leda till minskade utsläpp globalt genom att våra innovationer och arbetssätt exporteras till övriga världen.

4.1.3 Ett effektivt jordbruk i ett hållbart landskap

Arbetet inom miljömålen och utifrån livsmedelsstrategin innehåller många insatsområden som är viktiga för en minskad klimatpåverkan (se figur 4). Resurseffektivitet är som tidigare påpekats ett tydligt insatsområde i livsmedelsstrategin. En optimal resursanvändning är oftast positivt för företagets lönsamhet och konkurrenskraft samt minskar produktionens miljö- och klimatpåverkan.



Figur 4. Arbetet inom miljömålen och utifrån livsmedelsstrategin innehåller många insatsområden som är viktiga för en minskad klimatpåverkan. I denna rapport fokuserar vi därför på insatsområden som behövs för att komplettera det redan pågående arbetet.

I livsmedelsstrategin nämns områden som en effektivare animalieproduktion, ett säkert växtskydd, växtförädling, förbättrad markavvattning och markbördighet och ett effektivare utnyttjande av arealer och insatsmedel. Åtgärder för att minska resursanvändningen per producerad enhet är troligtvis det som har störst potential idag för att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan. För att nå ännu längre behövs det som tidigare påpekats tekniksprång, eller till och med utveckling av helt nya produktionssystem. Livsmedelsstrategin innehåller också generella satsningar på kunskap och innovation vilket givetvis har förutsättningar att ge ny kunskap och teknik av nytta inom klimatområdet.

Miljömålet om Begränsad klimatpåverkan kan inte hanteras för sig utan att övriga miljömål beaktas.³ Ett effektivt och konkurrenskraftigt jordbruk ger troligtvis bättre förutsättningar att uppfylla miljömålet om Ett rikt odlingslandskap. För att uppnå alla aspekter av målet samt övriga miljömål måste det effektiva jordbruket hittas i ett hållbart landskap. Arbetet med de vattenrelaterade målen innehåller många viktiga satsningar för att förbättra användningen av växtnäring. Arbetet med att återskapa våtmarker inom miljömålet Myllrande våtmarker kan vara viktigt för att minska klimatpåverkan från tidigare utdikad jordbruksmark på organogen jord.

4.1.4 Jordbruket i det klimatpolitiska ramverket

Enligt regeringens förslag om ett klimatpolitiskt ramverk ska regeringen senast 2019 fastställa en handlingsplan för hur utsläppen ska minska till 2030, 2040 och 2045 (proposition 2016/17:146)

³ För en mer utförlig analys av detta se Jordbruksverket, 2012.

Förutom ett nationellt utsläppsmål finns det även framtaget ett mål för utsläpp från transportområdet. Övriga sektorer, inklusive jordbrukssektorn, saknar därmed sektors-specifika utsläppsmål.

I det klimatpolitiska ramverket utgör transportområdet och arbetsmaskiner två separata sektorer. Utvecklingen inom dessa områden kommer att vara viktig även för hur utsläppen från jordbruksföretagen utvecklar sig. En utveckling mot energieffektivare fordon som drivs med en allt högre andel förnybar energi kommer att vara positivt för jordbruksföretagens omställningsarbete.

Energieffektivisering är både en konkurrenskraftsfråga och en klimatfråga. Att vara energieffektiv innebär inte alltid att använda mindre energi. Det kan också innebära att öka avkastningen. Energi är en kostnad och för företagen är det därför viktigt att använda den på ett så optimalt sätt som möjligt. Eftersom både fossil och förnybar energi i ett samhällsperspektiv kan sägas vara en begränsad resurs är energieffektivisering en viktig klimatfråga. Det är dock så att en allt högre andel förnybar energi kommer att innebära att klimateffekten av energieffektivisering kommer att avta, även om inte förnybar energi är helt utsläppsfri. Det gör det än viktigare att betona att energieffektivisering inte bör ses som enbart en klimatfråga, utan är en fråga som bör beaktas i övrigt arbete med resurseffektivisering och produktivitet. Utifrån Energikommissionens betänkande (SOU 2017:2) har regeringen gett Energimyndigheten i uppdrag att tillsammans med berörda myndigheter och olika branschaktörer ta fram sektorsstrategier för energieffektivisering. Syftet är att skapa en plattform mellan Energimyndigheten, olika branscher och berörda myndigheter om vilka målsättningar och åtgärder som behövs inom varje sektor för att Sveriges energi- och klimatmål ska nås. Senast den 31 januari 2018 ska myndigheten redovisa för vilka sektorer som strategier ska tas fram. Det är alltså inte givet att exempelvis jordbrukssektorn kommer att tillägnas en strategi. Oavsett så är det viktigt i det arbetet att beakta eventuella effekter för, och synergier med, de produktionsrelaterade och klimatpolitiska målen.

Miljömålsberedningen lyfter även fram vikten av strategiskt arbete för att komma närmare en biobaserad och cirkulär ekonomi. Att lyckas ersätta fossilbaserade material och bränslen med biobaserade motsvarigheter samt öka resurseffektiviteten i hela samhället är givetvis också viktigt för jordbrukssektorns hållbarhetsarbete. I det sammanhanget är det relevanta att nämna regeringens samverkansprogram för cirkulär och biobaserad ekonomi. Syftet med samverkansprogrammet är att gemensamt kraftsamla innovationsinsatser för att den biobaserade ekonomins andel ska växa samt främja cirkulära lösningar. Till varje samverkansprogram har en samverkansgrupp knutits med representanter från bland annat näringsliv, högskola och institut från de branscher som omfattas av respektive program. Samverkansgrupperna prioriterar och lyfter samverkansområden och insatser inom bland annat jordbruk kopplat till cirkulär och biobaserad ekonomi.

4.1.5 Styrning är inte nog - samverkan krävs för att nå målen

Tidigare har vi betonat att jordbrukets utsläpp är svåra att styra och mäta. Det innebär inte att vi tror att det inte finns några styrmedel som har en effekt. Vårt budskap är istället att för att nå ända fram behöver det finnas ett engagemang och en delaktighet från alla inblandade aktörer.

I del II av denna rapport kommer vi att diskutera incitament och drivkrafter för företag som bedriver växtodling, djurhållning och växthusproduktion. De platsspecifika förutsättningarna och behovet att se över företagets totala resursanvändning gör att anpassad rådgivning är en åtgärd som ofta lyfts fram. Platsens betydelse för resultatet gör också att många åtgärder är svåra att få genomslag för utan ett engagemang från företagarens sida.

På ett mer övergripande plan har vi betonat, och utvecklar ytterligare i andra delar av rapporten, att det behövs kunskap, innovation och bättre beslutsunderlag.

- Det finns inga åtgärder som både kan ge stora utsläppsminskningar och som kan tillämpas redan imorgon. Det innebär att det behövs utvecklingsarbete på många fronter. Utvecklingen kräver engagemang och insatser från forskning till tillämpning i företagarmed till anpassade regler från myndigheternas sida.
- Bättre data och beslutsunderlag utifrån klimataspekten kräver också samarbete i princip hela livsmedelskedjan.

Hur når vi resultat i en situation när det måste råda frihet under ansvar? Ett beprövat arbetssätt är att relevanta aktörer tar fram en gemensam strategi eller handlingsplan för att nå ett gemensamt mål. Förutom att ta fram en gemensam vision, strategi eller handlingsplan handlar den här typen av samarbeten ofta om att dela erfarenheter, sprida goda exempel samt delta gemensamt i påverkansprocesser.

Fördjupade samarbeten av det här slaget kan medföra flera fördelar:

- Det kan vara ett sätt att fokusera och samordna samhällets eller de inblandade aktörernas resurser.
- Göra det tydligt vem som gör vad och vilka förväntningar man har på varandra.
- Visa att det pågår arbete trots avsaknad av hårda styrmedel.

4.1.6 Pågående samarbeten och framtida behov

Ett internationellt samarbete med ett intressant helhetsperspektiv på hållbarhet, helt i linje med Agenda 2030 och livsmedelsstrategins skrivningar om konkurrenskraft och resurseffektivitet, hittas i den irländska certifieringen Origin Green. Den etablerades av Bord Bia, även kallat Irish Food Board, 2012. Bord Bia hade sedan tidigare en etablerad kvalitetscertifiering men valde att tillsammans med flera privata företag att bryta ut och grunda en särskild hållbarhetscertifiering. Origin Green har ett ambitiöst systemperspektiv då man riktar sig till alla företag i livsmedelssektorn, det vill säga primärproduktion, förädling och handel. Certifieringen riktar sig inte till slutkonsumenter och garanterar heller inte enskilda produkters hållbarhet. Detta eftersom fokus är att visa på att hela industrin och värdekedjan arbetar hållbart idag samtidigt som man bedriver ett utvecklingsarbete inom ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet. Systemperspektivet har visat sig vara viktigt i exportsammanhang (Lundin, 2017). Den svenska livsmedelsbranschen arbetar redan idag på ett systematiskt sätt med hållbarhet och ligger långt framme inom området. Origin Green har också fått kritik vad gäller faktisk hållbarhet bland de certifierade företagen. Det gör det dock inte mindre intressant som exempel på ett branschövergripande samarbete.

Inom klimatområdet finns i England ett exempel där klimatarbetet ramar in av The Climate Change Act från 2008. En del av arbetet sedan dess är The Greenhouse Gas Action Plan (GHGAP) for Agriculture som är ett arbete som leds av branschaktörer och som ska komplettera statliga satsningar för att minska jordbrukets klimatpåverkan. (Defra, 2016)

Nedan listas ett antal samarbeten med klimatrelevans som berör det svenska jordbruket. Vår bedömning är dock att det idag inte finns något svenskt exempel på ett samarbete inom klimatområdet som är lika konkret, utvecklat eller formellt som inom det brittiska lantbruket. Energimyndighetens arbete med att formulera sektorsstrategier för energieffektivisering tillsammans med relevanta branscher som nämnts ovan har inte tagit form ännu men har dock potential att bli ett sådant exempel. Syftet med arbetssättet är en bred samsyn och att stimulera olika aktörers engagemang. Det ses också som ett sätt att kunna beakta de samhällsekonomiska konsekvenserna av politiken (Miljö- och energidepartementet, 2017).

I avsnitt 5 tar vi upp handlingsplaner för jordbrukssektorns klimatarbete som en möjlig del av det klimatpolitiska ramverket.

Exempel på pågående samarbeten

Fossilfritt Sverige

Fossilfritt Sverige är en plattform för dialog och samverkan mellan företag, kommuner och andra typer av aktörer som vill göra Sverige fritt från fossila bränslen. Initiativet samlar kunskapen och viljan i alla samhällssektorer och verkar för att synliggöra det klimatarbete som sker runt om i landet. Fossilfritt Sverige startades av regeringen inför klimatmötet i Paris 2015 och hittills har över 200 aktörer gått med. Flertalet LRF-regioner har antagit utmaningar via initiativet, exempelvis om att nå 50 % förnybara drivmedel till 2020.

Hagainitiativet

Hagainitiativet är ett företagsnätverk som arbetar för att minska näringslivets klimatpåverkan. Hagainitiativet samlar företag som engagerar sig för att minska sin klimatpåverkan för att nå initiativets vision om ett lönsamt näringsliv utan klimatpåverkan.

Hållbara livsmedelskedjor

Hållbara livsmedelskedjor är ett projekt och företagsnätverk som samordnas av WWF. Syftet med samarbetet är att arbeta för en hållbar livsmedelsproduktion och konsumtion i Sverige till 2030.

Färdplan för effektivisering och egenförsörjning av energi i lantbruket

RISE, LRF, Odling i Balans med flera driver ett projekt med finansiering från landsbygdsprogrammet under åren 2017-2018. Färdplanen ska ge en strategi för de aktörer som jobbar med energifrågor i lantbruket och som de kan samlas kring för att dela erfarenhet och utveckla ett åtgärdsprogram.

Klimat 2030 – Västra Götaland ställer om

Klimat 2030 är ett regionalt exempel på samarbete. Arbetet drivs av Västra Götalandsregionen och Länsstyrelsen i Västra Götalands län, i samverkan med många andra aktörer. Ett av fyra fokusområden är Klimatsmart och hälsosam mat. Inom fokusområdet finns tre satsningar: Minskat matsvinn, mer vegetariskt på tallriken och ett hållbart lantbruk. Varje satsning har en anställd samordnare. Matsvinn och mer vegetariskt samordnas av RISE. Hållbart lantbruk samordnas av Agroväst.

5 Framtida insatsområden för att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan

I detta avsnitt beskriver vi viktiga insatsområden, det vill säga områden som det fortsatta arbetet med att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan bör fokusera på.

Vi vill återigen betona att resurseffektivisering är en central fråga för det svenska jordbrukets klimatarbete. I vårt underlag till Färdplan 2050 antogs en generell produktivitetsförbättring på 0,5 % årligen vilket skulle leda till en minskning av utsläppen av växthusgaser från djurens fodermältning, lustgasavgång från mineraljordar samt stallgödselhantering på totalt 0,95 Mton CO₂e (Jordbruksverket, 2012b). Om produktivitetsförbättring istället antas till 0,6 % per år blir utsläppsminskningen istället 1,15 Mton CO₂e. Resurseffektivitet är därför ett viktigt insatsområde för att minska jordbrukets klimatpåverkan. Då det arbetet till stora delar redan drivs utifrån andra målsättningar, såsom förbättrad djurhälsa eller ökad konkurrenskraft vill vi inte definiera det som enbart en klimatfråga. Exempelvis innehåller livsmedelsstrategin ett flertal satsningar på resurseffektivisering som har potential att minska jordbrukssektorns utsläpp.

Utöver det övergripande insatsområdet om resurseffektivitet lyfter vi fram de fyra insatsområdena mark och kväve, lagring av stallgödsel, foder samt omställning till förnybar energi. Många av frågeställningarna inom dessa områden hade inte diskuterats om inte klimatfrågan funnits. Det gäller exempelvis utsläpp från produktion av mineralgödsel, utsläpp från organogena jordar, utsläpp från lagring av stallgödsel, sojaimport eller användning av fossil energi.

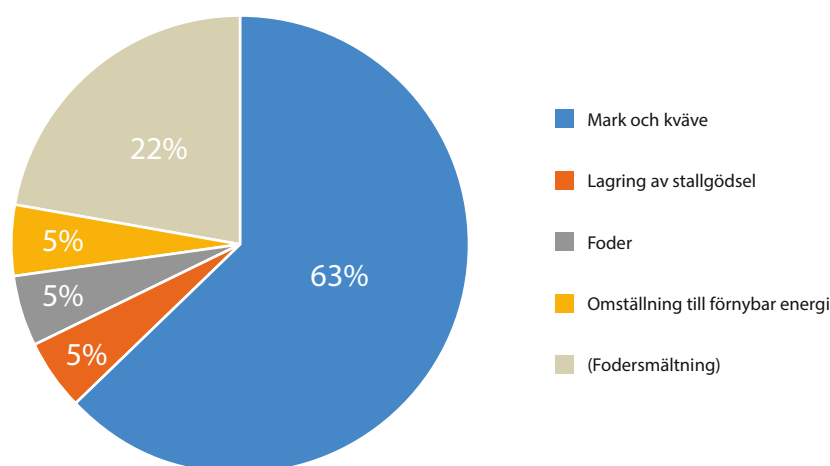
Utöver de utsläpp som orsakas av produktion i Sverige ingår även växthusgasutsläpp som uppstår i andra länder när insatsvaror importeras till Sverige och används i den svenska produktionen. Detta eftersom vi bedömer att dessa utsläpp kan vara betydande i sammanhanget samt att den svenska jordbrukssektorn har möjligheter att påverka dem indirekt genom att välja insatsvaror med låg klimatpåverkan.

Vi lyfter också fram insatsområdena samarbete och kunskap eftersom dessa är nödvändiga förutsättningar för arbetet med att minska jordbrukets klimatpåverkan.

Insatsområde	Utsläppskategori	Andel av de totala utsläppen
Övergripande		
Resurseffektivitet	Alla utsläpp	
Nödvändiga förutsättningar		
Samarbete behövs för att nå målet	Alla utsläpp	
Kunskap	Alla utsläpp	
Fokusområden		
Mark och kväve	Jordbruk, Kompletterande åtgärder (markanvändning), Växthusgasutsläpp vid produktion av importerade insatsvaror	62 %
Lagring av stallgödsel	Jordbruk	5 %
Foder	Jordbruk, Växthusgasutsläpp vid produktion av importerade insatsvaror	5 %
Omställning till förnybar energi	Arbetsmaskiner, Bostäder, uppvärmning och byggande	5 %

De enda utsläpp som inte berörs av ett insatsområde är djurens fodersmältning. Som figur 5 nedan visar är dessa utsläpp en stor del av de totala utsläppen. Vi har ändå valt att exkludera dessa eftersom det i ett första steg krävs vidare forskning för att hitta åtgärder för att minska dessa utsläpp utan att minska den nationella produktionen. Siffran för foder inkluderar endast det foder vi importerar. Övriga utsläpp orsakade av nationell foderproduktion ingår i insatsområdet för mark och kväve. Det är noterbart hur stora utsläppen från mark och kväve är relativt de övriga. Vi tror ändå att det är nödvändigt att hålla ihop det området för att få ett helhetsperspektiv på de markrelaterade frågorna.

Utsläpp uppdelat på insatsområden



Figur 5. Totala utsläppen fördelade på de föreslagna insatsområdena samt djurens fodersmältning som inte ingår i ett insatsområde.

5.1 Handlingsplan för att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan

Vi föreslår att en handlingsplan för jordbrukssektorn, framtagna i dialog mellan myndigheter, bransch och aktörer inom forskning och kunskapsskapande blir en formell del av det klimatpolitiska ramverket. Handlingsplanen följs upp och uppdateras vart fjärde år. Den bör innehålla målsättningar, åtgärder samt om möjligt indikatorer för att följa arbetet med att minska jordbrukssektorns klimatpåverkan.

Handlingsplanen bör innehålla delplaner för de fem övriga insatsområden som vi föreslår i denna rapport. Det vill säga mark och kväve, lagring av stallgödsel, foder, omställning till förnybar energi samt kunskap för beslut och uppföljning. Även vilka insatsområden som står i fokus bör uppdateras vart fjärde år.

Handlingsplansarbetet motiveras utifrån att jordbrukets utsläpp idag är svåra att styra och mäta. Det finns inga åtgärder som både kan ge stora utsläppsminskningar och som kan tillämpas redan imorgon. Det innebär att det behövs utvecklingsarbete på många fronter. Utvecklingen kräver engagemang och insatser från forskning till tillämpning i företagarmed till anpassade regler från myndigheternas sida. Bättre data

och beslutsunderlag utifrån klimataspekten kräver också samarbete i princip hela livsmedelskedjan. Det krävs därför ett strategiskt och långsiktigt samarbete mellan berörda aktörer.

Arbetsättet med att ta fram en handlingsplan i samarbete är väl i linje med Jordbruksverkets vision ”Enklare tillsammans”. För att nå resultat enligt vår strategiska färdplan måste vi arbeta nära tillsammans med andra myndigheter och branscher. En annan viktig aspekt är att försöka minimera den administrativa bördan både för företag och för myndigheter.

5.1.1 Konsekvenser av förslaget

Arbetet bör samordnas av ett sekretariat som bemannas av personal anställd på Jordbruksverket, SLU samt representanter för branschen. Organisatorisk hemvist kan vara Jordbruksverket, Naturvårdsverket eller det klimatpolitiska rådet. Regeringen ska inom det klimatpolitiska ramverket ta fram en klimatpolitisk handlingsplan vart fjärde år som bland annat ska redovisa hur klimatmålen ska uppnås. Arbetet med handlingsplanen för jordbrukssektorn bör följa samma fyraårscykel. Vår bedömning är att arbetet kommer att kräva förstärkta resurser eller en omallokering av befintliga resurser.

Jordbruksverket bör få i uppdrag att under 2018 i samråd med Naturvårdsverket ge ett utvecklat förslag till organisation och arbetsätt för att kunna inleda arbetet under 2019. Det finns redan beslut på ett motsvarande arbetsätt inom energieffektiviseringsområdet. Det finns beröringspunkter mellan det området och klimatområdet. Förslaget bör därför ta hänsyn till hur arbetet med sektorsstrategier för energieffektivisering har utformats.

5.2 Kunskap för beslut och uppföljning

Ett strategiskt område i livsmedelsstrategin är Kunskap och innovation. För att bidra till den övergripande målsättningen har regeringen identifierat ett antal viktiga områden, bland annat behovsmotiverad forskning, innovation, spridning och kommersialisering av forskningsresultat samt rådgivning och kompetensutveckling. Det är områden som givetvis är viktiga för att uppnå målsättningarna inom klimatområdet.

5.2.1 Kunskapsskapande och innovation

Detsamma gäller livsmedelsstrategins satsningar på exempelvis innovation, forskning och växtförädling. Satsningar som landsbygdsprogrammets stöd till utvecklingsprojekt och innovation kan också spela en stor roll för att få till en behovsdriven utveckling.

Det är viktigt att de offentliga resurser som satsas samordnas och vi ser positivt på satsningar såsom den forsknings- och innovationsplattform som JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik (numera RISE) och Stiftelsen lantbruksforskning initierat.

5.2.2 Bättre data för företag, myndighet och konsument

För att befintlig kunskap ska kunna omsättas i beslut behövs det bland annat göras möjligt att samla in mer precis data samt ta fram ett sätt att åskådliggöra dessa. Det är viktigt att svara på frågan: vad ska vi mäta och för vem? Företagen kan ha stor nytta av data om sin egen produktion. Samma information kan användas för att upplysa konsumenter. Det kräver ett samarbete i princip hela livsmedelskedjan. För företagen behövs

det vidareutveckling av platsspecifika tjänster och olika digitala verktyg för att öka produktiviteten och resurseffektiviteten. Det kan också öka möjligheterna att belöna företagens strävan att minska utsläppen. Där kan både konsumenter och det offentliga ha en viktig roll. Exempelvis kan data från de platsspecifika tjänsterna användas i analys- och styrmedelssammanhang, av konsument och uppköpare samt forskare.

Jordbruksverket har i en rapport om den digitaliserade gården lyft fram ett antal insatser från samhället som kan stödja utvecklingen. Samhället kan tillhandahålla infrastruktur i form av bredband och andra tekniska lösningar, tillgängliggöra data som finns hos myndigheter, bistå med medel för forskning och utveckling, underlätta kunskapsspridning i livsmedelskedjan samt underlätta för investeringar i ny teknik (Jordbruksverket, 2017b).

5.2.3 Kunskapsförmedling

För utförligare diskussioner om möjliga utvecklingsvägar för rådgivningen, se bilaga om Kompetensutveckling och rådgivning för att minska jordbruksföretagens växthusgasutsläpp.

5.2.3.1 Företag

- Den nya kunskapen behöver förmedlas till företagen och där har rådgivningen en viktig roll. Staten kan ha en roll genom att skapa behov genom upphandling. Rådgivning bör även fortsättningsvis finansieras genom landsbygdsprogrammet.
- Det kommer att än mer krävas kunskap utifrån ett helhetsperspektiv vilket innebär att befintliga rådgivningsaktörer behöver samarbeta mer än idag.
- Rådgivningen kan även komma in i större grad vid investeringar. Det finns därför ett behov av att se över möjligheten att utveckla och integrera planering, rådgivning och tillståndsprocess.
- Det finns en stor, men viktig, utmaning i att förenkla datainsamling, utbyte av data mellan olika system och verktyg som ger stöd i en komplex beslutsprocess på företagsnivå.

5.2.3.2 Konsument

- Miljömärkning bedöms inte ha särskilt goda förutsättningar att ensamt vara ett kostnadseffektivt styrmedel, eftersom konsumenten generellt sett har begränsad förmåga att inväga kollektiva nyttor i olika köpbeslut (Jordbruksverket, 2009b). Det kan däremot ses som ett komplement till mer kraftfulla styrmedel. Produktionsmärkningar är frivilligt för företagen och en möjlighet för konsumenterna att göra medvetna val. Statens roll kan i det här sammanhanget vara att ge stöd för anslutningskostnaden/certifieringen för att ytterligare skapa incitament för företagen.

5.3 Mark och kväve

- Ökad bördighet, effektiv kväveanvändning, minskad markpackning och förbättrad dränering och bevattning är viktigt för ett resurseffektivt jordbruk. Ökad kunskap om markvårdens betydelse för lustgasutsläpp är viktigt för att ta fram klimateffektiva åtgärder.
- En viktig åtgärd för att öka bördigheten kan vara att öka markens kolhalt. Ur klimatsynpunkt är dock förväntningarna på denna åtgärd orimligt höga. För att tydliggöra potentialen kan ett indikativt mål i promille för de svenska åker- och betesmarkernas kolinnehåll. Rådgivning kring vikten av att öka markens kolhalt är viktigt. Det är också möjligt att ändra i kombinationerna av styrmedel och öka detaljstyrningen av tvärvillkor, förgröningsåtgärder och miljöersättningar.
- Odling på organogena jordar är en stor utsläppskälla. Det är därför viktigt att dessa används på ett resurseffektivt sätt. Även forskning och utveckling kring brukningsmetoder, inklusive helt nya sätt att odla såsom paludikultur, är viktigt.
- Mer kunskap behövs om insatsvarornas miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv. Detta gäller särskilt för odlingssubstraten som används i trädgårdsodling.

5.3.1 Utsläpp som omfattas

Organogena jordar avger utsläpp av koldioxid och lustgas motsvarande 3,3 Mton CO₂e medan gödslad åkermark avger utsläpp av lustgas och metan motsvarande 2,2 Mton CO₂e. Utsläppen kopplade till tillverkningen av mineralgödsel genererar utsläpp motsvarande 0,8 Mton CO₂e.

5.3.2 Möjliga styrmedel

Svårigheterna med att styra utsläpp kopplade till brukandet av jordbruksmark bör inte underskattas. Samma åtgärd kan ha olika effekt enbart på grund av skillnader i de lokala förutsättningarna. När effekterna av åtgärderna är osäkra är förbud och detaljregleringar oftast sämre än information och ekonomiska subventioner. De platsspecifika förutsättningarna och behovet att beakta fler aspekter än växthusgasutsläppen gör att ökad kunskap samt anpassad rådgivning är åtgärder som ofta lyfts fram.

En viktig åtgärd för att öka bördigheten kan vara att öka markens kolhalt. Ur klimatsynpunkt är dock förväntningarna på denna åtgärd orimligt höga. För att tydliggöra potentialen kan ett indikativt mål i promille för de svenska åker- och betesmarkernas kolinnehåll tas fram.

5.3.2.1 Regler

- De nuvarande föreskrifterna om miljöhänsyn i jordbruket som syftar till att minska kväveutlakning och ammoniakavgång lägger grunden för en effektiv kväveanvändning som även begränsar utsläppen av lustgas.
- Genomförandet av det nya takdirektivet innebär att de svenska utsläppen av ammoniak behöver minska i viss omfattning jämfört med dagens nivå. Minskad ammoniakavgång vid spridning av stallgödsel kan leda till ett ökat kväveutnyttjande och till att den lustgasavgång som härrör från ammoniak (de indirekta utsläppen av lustgas) kan minska.

5.3.2.2 Kunskap och FoU

- Ökad bördighet, effektiv kväveanvändning, minskad markpackning och förbättrad dränering och bevattning är viktigt för ett resurseffektivt jordbruk. Ökad kunskap om markvårdens betydelse för lustgasutsläpp är viktigt för att ta fram klimateffektiva åtgärder.
- Med ökad kunskap om och fortsatt utveckling av teknik för precisionsgödsling följer en potential att förbättra kväveeffektiviteten och minska lustgasavgången.
- För kolinlagring är en viktig åtgärd att ta fram växtsorter, antingen med högre avkastning, som därmed indirekt ökar inlagringen av kol i åkermark, eller grödor med större rotsystem som därmed binder in kol i marken. Perenna spannmålsgrödor är ett förslag på grödor med potential att binda in kol via ökad rotbiomassa. Här behövs fortsatt forskning för att ta fram sådana sorter som är anpassade för svenska förhållanden. Forskning om mellangrödor med multipla miljönyttor bör också prioriteras.
- Vissa grödor, till exempel energigrödor och vitmossa, kan odlas på organogena jordar även om grundvattennivån höjs. Mer praktisk erfarenhet, samt livscykelanalyser, behövs av dessa typer av odlingssystem inklusive framställningen av odlingssubstrat i senare led. Detta underlag behövs innan det är möjligt att utreda lämpliga styrmedel.
- Mer kunskap behövs om insatsvarornas miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv. Detta gäller särskilt för odlingssubstraten som används i trädgårdsodling. Även deponering av organiskt avfall, det vill säga växtmaterial och odlingssubstrat, är en svår fråga för trädgårdsföretagen och skulle behöva analyseras vidare.

5.3.2.3 Information och ekonomiska styrmedel

- Det är viktigt att alla aktörer beaktar och utnyttjar utvecklingen av platsspecifik information.
- Genom att ändra i kombinationerna av styrmedel och öka detaljstyrningen av tvärvillkor, förgröningsåtgärder och miljöersättningar kan vi få ännu bättre förutsättningar för att minska lustgasutsläppen och öka kolinlagringen. Ersättningar finns redan till bland annat fånggrödor, plantering av energiskog, vallodling och skyddszoner, vilka alla kan bidra till ökad kolinlagring. Stöd till mellangrödor med multipla miljönyttor samt till fler träd och buskar på avgränsade ytor på jordbruksmarken, så kallad agroforestry, bör övervägas. Genom utökad rådgivning och forskning kan vi utveckla anpassad kvävetillförsel för att få till en mer effektiv gödsling. Genom ökad användning av baljväxter och proteingrödor (EFA-åtgärd eller som miljöersättning) får vi en minskad användning av mineralgödsel vilket kan leda till minskade utsläpp av växthusgaser. I en sådan analys är det väsentligt att beakta eventuellt ökade kostnader för administration.
- Utred möjligheter att främja vall och mellangrödor i olika växtföljer som även har avsättning inom animalieproduktionen eller som råvara för produktion av biogas och biogödsel.
- Styrmedel för återvätning av organogen jord på jordbruksmark utreds för närvarande av Jordbruksverket. Tidigare utredningar har diskuterat styrmedel såsom investeringsstöd, skötselersättningar samt information. Jordbruksmarkens andel

av den totala arealen organogen jord är dock liten. Jordbruksverkets utgångspunkt i det arbetet är därför att det kommer att krävas ett samarbete mellan myndigheter och sektorer, bland annat för att kunna analysera sektorsövergripande styrmedel i syfte att minska utsläppen från dessa jordar.

- I rapporten Effektivare kombination av jordbrukarstöden (Jordbruksverket, 2017a) diskuteras en ersättning för att minska utsläppen av växthusgasen koldioxid från organogen jord.

5.4 Lagring av stallgödsel

5.4.1 Utsläpp som omfattas

Lagringen av stallgödsel stod 2015 för utsläpp av växthusgaser motsvarande 0,6 Mton CO₂e. Dessa utsläpp består till 60 % av lustgasläckage och till 40 % av läckage av metan.

5.4.2 Möjliga styrmedel

Inom detta insatsområde finns det redan en rad befintliga styrmedel som berör hela spannet från forskning till produktionsstöd för biogasproduktion från gödsel. Arbetet bör därför i första hand fokusera på att utnyttja dessa i så hög grad som möjligt.

När det gäller rötning av stallgödsel är det en åtgärd som beskrivs ha trippla klimatnyttor och det har länge funnits en politisk enighet i Sverige om att rötningen av stallgödsel för biogasproduktion bör öka. Trots att det inom området finns ett antal styrmedel ökar inte produktionen i någon större omfattning. Det kan därför vara nödvändigt att analysera biogasproduktionens konkurrenskraft ytterligare. En sådan analys bör dock inte enbart beröra jordbrukssektorn utan även ta hänsyn till biogasproduktionen inom alla sektorer samt inkludera uppgradering till fordonsgas samt fordonsgasanvändning.

Nedan listas de viktigaste befintliga styrmedlen inom området lagring av stallgödsel.

5.4.2.1 Regler

- I Jordbruksverkets föreskrifter om miljöhänsyn i jordbruket finns bestämmelser om att vid lagring av stallgödsel ska flytgödselbehållare och urinbehållare ha ett stabilt svämtäcke eller annan täckning som minskar ammoniakavgången. Bestämmelserna gäller för Sveriges huvudsakliga jordbruksområden.
- Genomförandet av det nya takdirektivet innebär att de svenska utsläppen av ammoniak behöver minska i viss omfattning jämfört med dagens nivå. Minskad ammoniakavgång vid hantering och lagring av stallgödsel innebär att den lustgasavgång som härrör från ammoniak, det vill säga de indirekta utsläppen av lustgas, kan minska.

5.4.2.2 Kunskap och FoU

- Det finns pågående forskning, FoU-projekt samt utvecklingsprojekt med finansiering från landsbygdsprogrammet som pågår och som kan ge värdefull kunskap för att minska utsläpp av växthusgaser från stallgödsel samt öka rötningen av stallgödsel.

5.4.2.3 Information och ekonomiska styrmedel

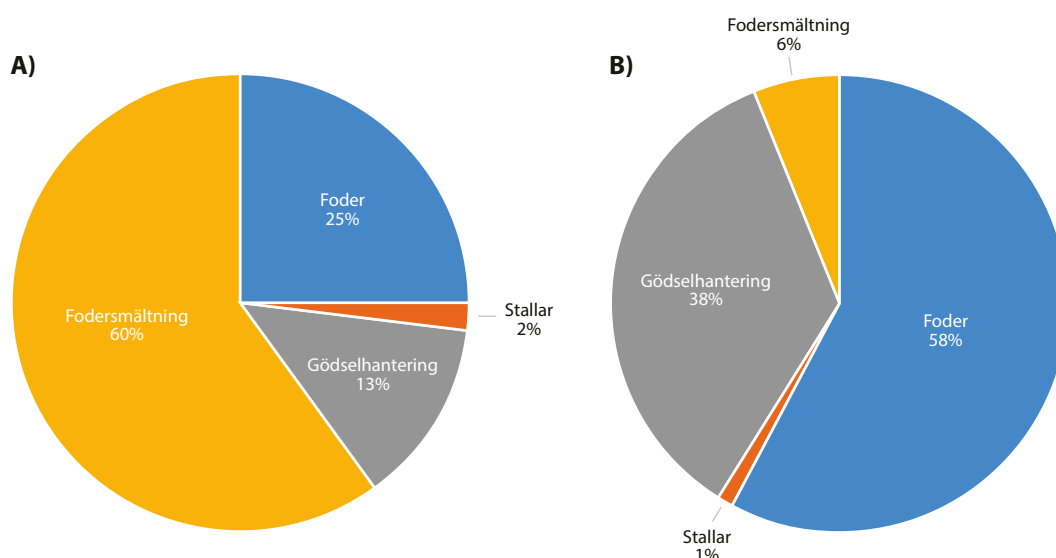
- Pågående rådgivningssatsningar som syftar till att minska utsläpp av växthusgaser från stallgödsel samt öka rötningen av stallgödsel bör fortsätta.
- Genom landsbygdsprogrammet kan jordbruksföretag få investeringsstöd i syfte att minska växthusgasutsläpp eller ammoniak kopplat till lagring och hantering av stallgödsel.
- Investeringsstödet till biogasanläggningar genom landsbygdsprogrammet samt Klimatklivet bör utnyttjas fullt ut i den mån det är lämpligt ur lönsamhetssynpunkt för företaget.
- Genom gödselgasstödet finns ett produktionsstöd för biogas från gödsel fram till 2023. Stödet utvärderas regelbundet.

5.5 Foder

Foder står för en stor del av animalieproduktionens och jordbrukets miljöpåverkan. Livscykelanalyser visar att odling och produktion av foder står för en stor del av de växthusgasutsläpp som sker tills dess att djuren lämnar gården. Viktiga åtgärder inom området handlar om att utveckla nya, samt resurseffektiva, proteinrika foderråvaror, utveckla grovfoderproduktion samtidigt som fodret kan utnyttjas mer effektivt.

5.5.1 Utsläpp som omfattas

I en studie från 2009 (Cederberg, 2009) skattades de totala utsläppen för svensk mjölk- och köttproduktion (inklusive foderproduktion) till att stå för 7,0 Mton CO₂e. Av dessa stod mjölk- och nötkött för 82 % av utsläppen och fläskkött för 13 % av dessa utsläpp (Figur 6). Karaktären på dessa utsläpp skiljer sig också åt mellan djurslagen. För ägg och kyckling står fodret för 90 % av utsläppen, för gris ca 60 % och för nötkött ca 25 %.



Figur 6. Fördelning av växthusgasutsläpp (omräknat i koldioxidekvivalenter) i genomsnittlig svensk nötkött- (A) och fläskköttproduktion (B) 2005 (Cederberg, 2009).

Arbetet med att minska utsläppen från den inhemska foderproduktionen ingår i detta insatsområde, även om vi i inledningen i detta kapitel allokerat dess utsläpp till insatsområdet mark och kväve. Produktionen av den mängd soja som används i Sverige idag till foder skattas generera utsläpp motsvarande 0,7 Mton CO₂e.

5.5.2 Möjliga styrmedel

5.5.2.1 Regler

- Anpassa lagstiftning för att möjliggöra nya fodermedel, utan att ge avkall på djurskydd och foder- och livsmedelssäkerhet.

5.5.2.2 Kunskap och FoU

- Nya foderråvaror kan bidra till en ökad resurseffektivitet. Exempel på sådana råvaror är musslor, alger, koncentrat från baljväxter som klöver samt insekter. Forskning och utvecklingsarbete på detta område kan ge tillgång till foderråvaror vars odling och produktion har lägre negativ påverkan på miljön än de som nu används.
- Det krävs även ett utvecklingsarbete kring redan kända fodermedel, inklusive betesdrift. Ett fortsatt befintligt fortsatt utvecklingsarbete inom odling, skörd och foderkonservering viktigt för att förbättra näringsinnehåll, smaklighet och andra kvalitetsegenskaper samt minska spill- och lagringsförluster. Det är även viktigt med fortsatt växtförädling av foderväxter.
- Ett viktigt underlag för rådgivare och företag är beräkningsverktyg och databaser. Det är viktigt att fortsätta utveckla de verktyg och databaser som finns på foderområdet.

5.5.2.3 Information och ekonomiska styrmedel

- Intresset för foderrelaterad rådgivning inom Greppa näringen är stort och prioriteras regionalt vid upphandling. Det finns god potential i att öka denna rådgivning.
- Genom att odla mer inhemska foderproteingrödor (exempelvis åkerböna) kan utsläppen av växthusgaser minska. Det sker genom utträngning av mineralgödsel (spannmål och vall) och/eller genom en mer klimateffektiv produktion (jämfört med importerad fodersoja). Effektiva styrmedel kan vara utökad rådgivning och forskning inom utfodring och växtodling samt en tillfällig ersättning för odling av proteingrödor.

5.6 Omställning till förnybar energi

I det målscenario, som utgjorde ett av underlagen till miljömålsberedningens förslag om målnivå till 2045, antas användningen av fossila bränslen ha fasats ut helt i jordbrukssektorn. Det bör vara inriktningen på arbetet inom detta insatsområde.

Om scenariot skulle omvandlas till en målsättning skulle det innebära en mycket skarp målsättning. Med dagens tekniska och ekonomiska begränsningar är det inte en rimlig målsättning utan enbart om en teknisk utveckling till 2045 får antas.

5.6.1 Utsläpp som omfattas

Detta insatsområde innefattar alla utsläpp som orsakas av jordbruks- och trädgårdsföretagens energianvändning.

Potentialen på lång sikt för att minska dessa utsläpp är stor, oavsett om vi ökar vår livsmedelsproduktion eller inte. Med tanke på att all energianvändning på gårdsnivå kan ske med bioenergi eller grön el är potentialen att minska utsläppen desamma. Med dagens teknik orsakar dock även förnybar energi växthusgasutsläpp.

- Jordbrukets arbetsmaskiner släppte 2015 ut 0,4 Mton CO₂e vilket motsvarar ca 14 % av de totala utsläppen från samtliga arbetsmaskiner i Sverige.
- Från jord- och skogsbrukets lokaler var utsläppen 2015 0,3 ton CO₂e. Dessa utsläpp har mer än halverats från 1990 bland annat på grund av utfasning av fossila bränslen mot biobränslen. 2010 stod växthusen för 40% av utsläppen (Jordbruksverket, 2012b).

Energieffektivisering är en viktig, och ofta oskiljaktig, del av arbetet. I de flesta sammanhang ingår omställning till förnybar energi i själva definitionen av energieffektivisering samt även i det praktiska arbetet. Fokus inom klimatarbetet bör dock vara att minska utsläppen från energianvändningen. När utsläppet från energianvändningen är noll blir arbetet med energieffektivisering enbart en ekonomisk fråga. Både för företaget som betalar för användningen och för samhället då det nationella energieffektiviseringsmålet beräknas utifrån förhållandet mellan energianvändning och BNP.

5.6.2 Möjliga styrmedel

Jordbrukets omställning kan inte åstadkommas enbart genom jordbrukspolitik. Det finns viktiga kopplingar till övrig klimat- och energipolitik. Framför allt gäller det teknikutveckling inom övriga sektorer samt utbud av biobränslen samt kostnad för dessa.

En stor utmaning för jordbruket är omställningen av arbetsmaskiner. Arbetsmaskiner finns i flera sektorer och utmaningarna är inte sällan likvärdiga när det gäller teknik och lagstiftning. Arbetsmaskiner omfattas dessutom av målsättningar inom närliggande områden såsom klimat, energieffektivisering, luftkvalité och buller. Det skulle därför finnas ett mervärde i att samordna mål och åtgärder mellan jord, skog och övriga sektorer där arbetsmaskiner finns. Även miljömålsberedningen har lyft upp att det behövs ett tydligare myndighetsansvar för samordningen av arbetet med arbetsmaskiner. Naturvårdsverket har för närvarande ett regeringsuppdrag i vilket man ska kartlägga klimat- och luftutsläppen från arbetsmaskiner och identifiera områden och kategorier med potential för kostnadseffektiva utsläppsminskningar och där samordningsfrågan är en av frågeställningarna. Jordbruksverket deltar aktivt i det arbetet.

Jordbruksverket tillsammans med Energimyndigheten, Skogsstyrelsen, Fiskeriverket och Sametinget hade 2010 ett regeringsuppdrag om energikartläggning av de areella näringarna. Förutom en uppskattning av energianvändningen i näringarna diskuterades även en rad styrmedel (Jordbruksverket, 2010a). Många av dessa har sedan dess genomförts, bland annat investeringsstöd och ökade satsningar på energirådgivning i lantbruket.

För att komma vidare inom området arbetsmaskiner och biogasdrift krävs fortsatt arbete både avseende teknikutveckling, utveckling av mätmetoder och även utveckling av regelverk. Det behövs fortsatt utveckling av tekniken för dual fuel i arbetsma-

skiner. MEKA-projektet visar att ny teknik kräver tid och resurser för att utvecklas innan den kan leverera önskat resultat.

5.6.2.1 Regler

- Regeringsuppdraget om energikartläggning ansåg att energiklassning och normer för energianvändning bör utformas på internationell nivå samt att undantaget av jordbrukets ekonomibyggnader i lagen om energideklARATIONER bör vara kvar. Den bedömningen kvarstår. För platsbyggda individuella lösningar är inte normer rationellt.
- Nya innovativa system som vi inte haft kännedom om innan kommer att testas och kommersialiseras. Det är viktigt att tillståndprocesser kan anpassa sig till detta så att processen blir enkel samtidigt som det säkerställs att miljölagstiftningen följs.
- När det gäller arbetet med att förenkla reglerna för mikroproducenter av energi bör det offentliga arbetet även i fortsättningen vara ambitiöst. För närvarande pågår det en statlig offentlig utredning om småskalig produktion av energi.
- Sverige bör verka inom EU för att det införs EU-gemensamma krav på arbetsmaskinernas utsläpp av växthusgaser.

5.6.2.2 Kunskap och FoU

- Arbetsmaskiner är ett viktigt utvecklingsområde. Jordbruksverket med flera lyfte redan 2010 upp brister i datamaterial och statistik när det gäller arbetsmaskiner och problematiken kvarstår än idag. Detta är en viktig del i Naturvårdsverkets pågående regeringsuppdrag.
- Riktade programsatsningar inom FoU när det gäller arbetsmaskiner är ett tänkbart styrmedel.
- När det gäller spannmålstorkar har tidigare utredningar (Jordbruksverket 2010a) ansett att särskilt fokus bör riktas mot dessa eftersom det är en drift som kräver mycket energi. Samtidigt är en rad olika lösningar möjliga för att torka spannmål vilket innebär att det finns alternativ till torkning. Sammantaget är detta ett viktigt område att beakta i redan existerande kunskapsskapande processer.

5.6.2.3 Information och ekonomiska styrmedel

- Det offentliga bör fortsatt främja energieffektivisering och omställning till förnybart genom investeringsstöd och rådgivning. Att främja ny kunskap, att den sprids samt att ge ekonomiskt stöd till att investera i effektivare lösningar röjer bort många av de hinder som kan finnas. Vi bedömer därför att det inte behövs några egentliga förändringar av dessa stöd men däremot bör man regelbundet utvärdera ersättningsnivåer samt nivån på de budgeterade medlen.
- Investeringsstödet i landsbygdsprogrammet omfattar idag inte mobila arbetsmaskiner vilket bör övervägas, framför allt när det gäller eldrift. Det kan dock finnas möjlighet att ge stöd till arbetsmaskiner inom Klimatklivet men Jordbruksverket känner inte till att något företag ansökt om detta.
- Incitament till ökad användning av spillvärme bör övervägas.
- Nätverksarbete för att få motivation och information om goda exempel är viktigt.

Aktuella medel inom det nuvarande landsbygdsprogrammet ligger dock på en mycket låg nivå. I detta sammanhang bör man lyfta och eventuellt utvärdera de regionala Energikontorens roll samt möjligt samarbete med nationell och regional rådgivning med finansiering från landsbygdsprogrammet.

- Jordbruksverket anser att befrielsen från koldioxidskatt för dieselbränsle i jordbruksmaskiner bör vara kvar av konkurrensskäl. Innan eventuella ändringar genomförs bör en utredning genomföras som bland annat belyser frågor om konkurrenskraft, användning av kemiska bekämpningsmedel samt påverkan på ekologisk produktion.
- Idag ges en återbetalning till lantbruket när det gäller bensin och diesel på den koldioxidskatt dessa drivmedel genererar. Då höginblandning av fossilfria alternativ som RME och HVO inte genererar någon koldioxidskatt finns inte samma återbetalning för dessa. Under nu rådande marknadssituation och prisbild blir det dyrare för lantbruket att köra på de fossilfria alternativen jämfört med diesel och bensin. Det kan motivera en analys av möjliga styrmedel för att ge de fossilfria alternativen konkurrenskraftiga förutsättningar.

Del II. Jordbrukssektorns klimatarbete. Pågående arbete, styrmedel och potentiella åtgärder i ett svenskt perspektiv

I denna del sammanställer vi nuläget, det vill säga vi beskriver det svenska jordbrukets klimatarbete idag.

6 Sektorsövergripande styrmedel

6.1 Gemensamma jordbrukspolitiken (CAP)

6.1.1 EU:s jordbrukspolitik

Europeiska kommissionens gemensamma jordbrukspolitik för perioden 2014–2020 har ett ökat fokus på att minska växthusgasutsläppen från jordbruket genom olika typer av styrmedel.

EU:s jordbruk stod 2012 för tio procent av EU:s sammanlagda växthusgasutsläpp. Dock minskade EU:s utsläpp från jordbruket med 24 procent mellan åren 1990 och 2012. Detta genom betydande minskningar av kreatursbesättningar, effektivare användning av gödselmedel samt bättre hantering av stallgödsel. Under samma period minskade Sveriges utsläpp av växthusgaser med 16 procent. Huvudsakligen skedde minskningen på likartat sätt som för EU:s jordbruk. Samtidigt står Sveriges jordbruk för mindre än två procent av de totala utsläppen av växthusgaser från EU:s jordbrukssektor.

Enligt kommissionen bör åtgärder för att begränsa klimatiförändringar utgöras både av åtgärder för att begränsa utsläppen från centrala verksamheter inom jord- och skogsbruk, som animalieproduktion och användning av gödselmedel, och åtgärder för att bevara kolsänkor och öka koldioxidbindningen när det gäller markanvändning samt ändringar av markanvändningen.

Kommissionens analys visar att jordbrukssektorn till 2050 kan minska andra utsläpp än koldioxid med 42–49 procent jämfört med 1990. Jordbrukspolitiken bör inriktas på alternativ såsom fler effektivitetsvinster, effektiv användning av gödselmedel, biogasframställning av organisk gödsel, förbättrad stallgödselhantering, bättre djurfoder, lokal diversifiering och kommersialisering av produktionen, förbättrad produktivitet inom djuruppfödning liksom maximalt utnyttjande av fördelarna med extensivt jordbruk.

En förbättrad jordbruks- och skogsbrukspraxis kan öka sektorns möjlighet att bevara och binda koldioxid i mark och skog. Detta kan exempelvis uppnås genom riktade åtgärder för att bevara gräsmark, återställa våtmarker och torvmarker och genom att bearbeta jorden mindre eller inte alls i syfte att minska erosionen. Man kan även låta skogarna växa till. Jordbruk och skogsbruk ger också resurser för bioenergi och industriella råvaror, och detta bör öka ytterligare.

CAP är uppbyggt av direktiv (lagstiftning) och förordningar (stöd och ersättningar med villkor). CAP:s miljö- och klimatstyrning består av en kombination av tvärvillkor (det vill säga lagstiftning och krav på goda jordbruks- och miljöförhållande), rådgivning till jordbruket (Farm Advisory System, FAS), förgröningsstöd med ett-

åriga miljövillkor inom direktstödsförordningen samt olika miljö- och landsbygdsutvecklingsåtgärder inom landsbygdsprogrammet.

6.1.2 Klimat i kommande jordbrukspolitik

Vid Outlook-konferensen vintern 2016 meddelade EU-kommissionens ordförande Junker tillsammans med EU-kommissionärerna för jordbruk, klimat, miljö, vatten och fiske att det framtida EU-arbetet kommer att påverkas av höjda klimat- och miljöambitioner. Fler sektorer behöver samverka för att uppnå de högt ställda miljömålen. Kommissionären för jordbruk meddelade också att direktstödet kommer att vara en stor del av jordbrukspolitiken även efter 2020.

Redan idag används många styrmedel inom CAP i syfte att minska växthusgasutsläppen, både direkt och indirekt. Det kan röra sig om ekonomiska, reglerande eller kommunikativa styrmedel. De flesta fyller sin funktion men vissa kan ytterligare behöva justeras, kombineras eller utvecklas till att bli ännu mer funktionella.

6.2 EU-direktiv och konventioner på växtnäringsområdet

Vid gödsling med mineralgödsel eller stallgödsel ökar koncentrationen av nitratkväve i marken. Nitratkväve kan omvandlas till lustgas och leda lustgasavgång. En effektiv kväveanvändning minskar risken för lustgasavgång. Åtgärder för att förbättra kväveutnyttjandet, minska kväveläcket från åkermark och ammoniakavgången från mineral- och stallgödsel minskar risken för lustgasavgång och indirekt lustgasavgång från utlakat kväve eller ammoniak.

EU-direktiv och konventioner som syftar till att förbättra vattenkvaliteten och minska utsläpp av luftföroreningar kan också leda till att utsläppen av växthusgaser minskar.

6.2.1 Nitratdirektivet

EU:s nitratdirektiv syftar till att minska nitratutsläppen till yt- och grundvatten från jordbruket. Medlemsstaterna ska peka ut så kallade känsliga områden. Det är landområden från vilka avrinningen sker till vatten som är påverkade av nitrater eller som riskerar att bli det om inte åtgärder genomförs. I de känsliga områdena ska särskilda åtgärder som rör gödselspridning och stallgödselhantering genomföras. Åtgärder för att minska kvävepåverkan från gödselspridning och stallgödselhantering ingår också i de riktlinjer om god jordbrukssed som enligt direktivet ska omfatta hela landet. Nitratdirektivet har införlivats i Sverige genom miljöbalken, förordningen om miljöhänsyn i jordbruket (1998:915) och Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2004:62) om miljöhänsyn i jordbruket vad avser växtnäring. Åtgärderna i nitratdirektivet gör att kväveeffektiviteten vid gödsling ökar och kväveutsläppen från jordbruksmarken minskar. Det påverkar de direkta och indirekta lustgasemissionerna. Utbredningen av de känsliga områdena och åtgärderna ses regelbundet över.

6.2.2 Helsingforskonventionen

Helsingforskonventionen omfattar Östersjöregionen och syftar till att minska olika föroreningar till Östersjön. Helsingforskommissionen (Helcom) genomför och samordnar arbetet med konventionen. Ett annex till konventionen (annex 3) innehåller åtgärder för att minska föroreningar från landbaserade källor bland annat jordbruk. Annexet tar upp åtgärder som rör gödselspridning och stallgödselhantering. Åtgär-

terna liknar de i nitratdirektivet och har införlivats i Sverige på motsvarande sätt. Länderna runt Östersjön har antagit en aktionsplan för Östersjön (Baltic Sea Action Plan) med målet att Östersjön ska vara i god ekologisk status år 2021. Näringsbelastningen av kväve och fosfor till Östersjön behöver minska och det finns nationella reduktionsmål för detta. För Sveriges del är det längst kvar till att klara reduktionsmålet om minskad fosforbelastningen till havsbassängen Egentliga östersjön.

6.2.3 Ramdirektivet för vatten

EU:s ramdirektiv för vatten syftar till att nå god vattenstatus i medlemsstaternas yt- och grundvatten. För att uppnå detta i Sverige behöver kväve- och fosforbelastningen till olika vattenförekomster minska. Åtgärderna som ingår i åtgärdsprogrammen för perioden 2016-2021 och som syftar till att minska näringsbelastningen från jordbruksmark är främst inriktade på att minska fosforbelastningen eller att minska både fosfor- och kvävebelastningen. Nya åtgärdsprogram som ska gälla för en sexårsperiod efter 2021 kommer att tas fram.

6.2.4 Takdirektivet

EU:s direktiv om att minska de nationella utsläppen av luftföroreningar (det så kallade takdirektivet) anger de högsta nivåerna av olika luftföroreningar, bland annat ammoniak, som medlemsstaterna får släppa ut till 2020 och 2030. Ammoniakutsläppen härrör huvudsakligen från jordbruksverksamhet. Direktivet anger inte att särskilda åtgärder ska genomföras i jordbruket, men för att klara taknivåerna kan ytterligare åtgärder behövas.

6.2.5 Luftvårdskonventionen

FN:s luftvårdskonvention anger också högsta nivåer för utsläpp av luftföroreningar bland annat för ammoniak. Till skillnad från takdirektivet har konventionen ett annex med åtgärder som behöver genomföras i jordbruket. I Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om miljöhänsyn i jordbruket vad avser växtnäring (SJVFS 2004:62), regleras åtgärder för att minska ammoniakavgången. Dessa åtgärder rör främst lagring och spridning av stallgödsel och de kan också påverka metan- och lustgasavgång från gödseln.

6.2.6 Industriutsläppsdirektivet

Stora anläggningar med fjäderfä och grisar omfattas av EU:s industriutsläppsdirektiv och ska följa så kallade BAT-slutsatser (Best Available Technique, Bästa tillgängliga teknik). I BREF dokument (Best Available Technique Reference) beskrivs de tekniker som finns och används inom EU och också de som bedöms vara bäst på att minimera de miljöpåverkande utsläppen från en verksamhet. De bästa tillgängliga teknikerna sammanställs i BAT-slutsatser. I nya BAT-slutsatser för intensiv uppfödning av fjäderfä eller gris finns det utsläppsvärden för ammoniak per djurplats som inte får överskridas. Övriga BAT-slutsatserna fungerar som referenser. Det är inte ett krav att göra precis som dessa BAT-slutsatser, men man ska använda sådan teknik som uppnår en likvärdig eller bättre miljöeffekt.

6.3 Koldioxid- och energiskatt

Energiskatten på el är från den 1 juli 2017 32,5 öre/kWh (exklusive moms). Företag inom jordbruk, skogsbruk eller vattenbruk har rätt till en återbetalning på 32 öre/kWh vilket ger en reell skattesats på 0,5 öre/kWh.

Fasta och flytande fossila drivmedel beskattas med både en energi- och en koldioxidskatt. Till exempel är energiskatten för miljöklassad diesel och förbränningsolja 855 kr per m³ och koldioxidskatten 3 237 kr per m³. För diesel som används till arbetsmaskiner är skattereduktionen 1 700 kr per m³. För färgad eldningsolja som används till uppvärmning och stationära motorer (som till exempel torkar) är skattereduktionen på energiskatten 70 % och koldioxidskatten 20 %.

Skattereduktionen har införts i Sverige av konkurrensskäl för att ge svensk primärproduktion liknande förutsättningar som utländsk livsmedelsproduktion. Återbetalningen ges på koldioxidskatten och då flera förnybara drivmedel såsom HVO och RME inte har någon koldioxidskatt eller energiskatt när det används rent, blir slutresultatet att det för en lantbrukare blir dyrare att köra på dessa förnybara drivmedel.

6.4 Klimatklivet

Stöd till investeringar ges förutom inom landsbygdsprogrammet också inom den nationella satsningen Klimatklivet. Klimatklivet kan vara relevant i samband med många av jordbruksföretagens investeringar.

Naturvårdsverket som är ansvarig för satsningen har sedan 2015 delat ut över 1 miljard kronor till lokala klimatinvesteringar, och fram till år 2020 kommer ytterligare 700 miljoner kronor per år att fördelas. Pengar från Klimatklivet ges först och främst till de åtgärder som ger störst, varaktig minskning av växthusgasutsläpp per investerad krona. Den största delen av investeringskostnaden för de olika åtgärderna står företaget eller organisationen som söker för. Klimatklivets del av finansieringen är i genomsnitt 43 procent (Naturvårdsverket, 2017a).

6.5 Marknadsbaserade styrmedel

6.5.1 Handel med utsläppsrätter och projektbaserade mekanismer

Handel med utsläppsrätter kan vara en effektiv åtgärd inom klimatpolitiken. Systemets effektivitet ökar ju fler sektorer, i synnerhet sådana med stora utsläpp, som ansluts till det (Berglund m fl., 2010).

EU:s system för handel med utsläppsrätter rör främst koldioxid och att inkludera jordbruket i systemet skulle bli problematiskt. Ett system med individuella utsläppsrätter baserade på varje gårds faktiska utsläpp skulle innebära höga transaktionskostnader och stor osäkerhet. EU-kommissionen har därför bedömt att ett system med utsläppshandel inte utgör en kostnadseffektiv lösning för att reducera jordbrukets utsläpp av växthusgaser (DG Environment, 2008). I dagsläget finns heller inga planer på att i framtiden inkludera jordbruket i handelssystemet.

Däremot ingår jordbrukssektorn oftare i system internationellt som bygger på så kallade projektbaserade mekanismer. Grundtanken är att jordbruksföretag genomför

åtgärder på gården som renderar utsläppskrediter som kan säljas till andra sektorer. Exempel på åtgärder är reducerad jordbearbetning, odling av flerårig vall, skogsplantering samt skötsel av betesmarker (Berglund m fl., 2010). Osäkerheterna när det gäller mätning av effekter och därmed också verifiering av att man får det man betalar för är lika osäkert här som inom utsläppshandel. I praktiken handlar det om att lita på att schablonerna för klimatnytta kopplat till enskilda åtgärder stämmer någorlunda överens med den verkliga nyttan. I Sverige och inom EU finns möjligheten att ge ersättning för den här typen av åtgärder i landsbygdsprogrammen. Ett system med utsläppskrediter skulle kunna avlasta programmen genom att finansieringen av åtgärderna kan övertas av privata aktörer.

6.5.2 Jordbruket kan sälja ekosystemtjänster

Ett exempel på privat finansiering kan vara den alltmer uppmärksammade möjligheten att sälja så kallade ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster är ekosystemens direkta och indirekta bidrag till människors välbefinnande. Det kan handla om vanliga produkter som spannmål eller tjänster som att pollinera växter. Det pågår många satsningar för att uppmärksamma värdet av ekosystemtjänster. Bland annat driver Naturvårdsverket, tillsammans med flera andra myndigheter, en kommunikationssatsning.

När det gäller marknadsmodeller finns det enskilda kommuner som ser över möjligheten att betala markägare för olika typer av ekosystemtjänster, exempelvis beträddor i odlingslandskapet. Inom det privata är Arla och Saltå Kvarn två exempel som ofta nämns. Arla är i uppstartfasen på sitt arbete men Saltå Kvarn har under en längre tid arbetat med en ”verktygslåda” av åtgärder i odlingslandskapet. De spannmålsleverantörer som väljer att genomföra åtgärder på gården i enlighet med verktyget erhåller poäng, och får därmed mer betalt för sin spannmål (Naturvårdsverket, 2015). Även Lantmännens odlingskoncept Klimat och Natur är relevant att nämna i sammanhanget.

Ur klimatsynpunkt så är ”klimatreglering” den mest tydliga ekosystemtjänsten vilket i praktiken innebär kolinlagring i mark.

6.6 Frivilliga kontroll- och övervakningsprogram samt produktionsmärkningar

6.6.1 Kontroll- och övervakningsprogram

Jordbruksverket har i en rapport analyserat jordbruksföretagens administrativa kostnader för myndighets- och branschkrav (Jordbruksverket 2012a). Krav på företagen som är kopplat till annat än lagstiftning kan delas upp i tre olika områden:

- Kontroll- och övervakningsprogram. Dessa finns etablerade med branschorganisationer som huvudmän, är frivilliga och har ofta hög anslutningsgrad. Det är främst branschorganisationerna på animaliesidan som har denna typ av program. På vegetabiliesidan finns istället branschriktlinjer av hygienkaraktär.
- Specifika krav ställda av privata aktörer som mejeriföretag, slakterier och spannmålsuppköpare för att företagen ska få/kunna leverera sina produkter till dem. Exempelvis kan ett krav vara att man ingår i ett visst kontroll- och övervakningsprogram som beskrivs i punkten ovan.

- **Kvalitetsprogram.** Dessa syftar till att säkerställa en viss kvalitetsnivå på lantbrukets produktion. En del kvalitetsprogram bygger på tredjepartscertifiering, exempelvis IP Sigill eller KRAV. Inom frukt och grönt är huvuddelen av producenterna anslutna till IP Sigill. Att kraven i standarden följs kontrolleras av ett oberoende certifieringsorgan som är ackrediterade av myndigheten SWEDAC.

6.6.2 Produktions- och miljömärkningar

Ett syfte med kvalitetsprogram och tillhörande märkningar kan vara att underlätta för aktörer att göra medvetna val. Det merpris som konsumenten betalar bör motsvara de ökade kostnader som producenten har för att förändra produktionen på det sätt som krävs för att erhålla märkningen.

Miljömärkning bedöms inte ha särskilt goda förutsättningar att ensamt vara ett kostnadseffektivt styrmedel, eftersom konsumenten generellt sett har begränsad förmåga att inväga kollektiva nyttor i olika köpbeslut (Jordbruksverket, 2009b). Det kan däremot ses som ett komplement till mer kraftfulla styrmedel.

Exempel på frivilliga kontroll- och övervakningsprogram samt produktionsmärkningar

IP -standard

Sigill Kvalitetssystem AB driver och utvecklar standarden IP. IP är en standard för kvalitetssäkring av produktion av livsmedel och prydnadsväxter – i hela kedjan från primärproduktion till förädling inom områdena livsmedelssäkerhet, djursorg och miljöansvar. IP innehåller två kravnivåer. Den grundläggande nivån, Grundcertifiering, baseras på svensk lagstiftning och branschriktlinjer inom områdena livsmedelssäkerhet och djursorg. Den högre nivån, IP Sigill, innehåller förutom krav baserade på svensk lagstiftning och branschriktlinjer inom områdena livsmedelssäkerhet, djursorg och miljö, mervärdesregler inom samma områden. Certifiering enligt IP Sigill berättigar till användning av märkningen Svenskt Sigill på produkterna.

Tillval Klimatcertifiering

Klimatcertifieringen är tillvalsregler till IP Sigill och innebär att alla de krav som ställs på den högre nivån i IP-standarderna måste uppfyllas samt extra krav som innebär en minskad klimatpåverkan. Klimatcertifiering av livsmedel är ett system för producenter som vill minska utsläppen av klimatgaser och visa upp detta för konsumenter. Certifiering enligt tillvalet berättigar till användning av märkningen Svenskt Sigill Klimatcertifierad på produkterna. Exempel på klimatåtgärder i produktionen är att spara energi och att effektivare använda kväve för att minska utsläppen av lustgas.

KRAV

I Sverige finns sedan flera år KRAV:s regelverk för ekologisk produktion, som utöver EU-gemensamma regler ställer ytterligare krav på den ekologiska produktionen. KRAV:s regler fastställer hur produktionen ska bedrivas för att produkter ska få märkas och marknadsföras med KRAV. KRAV:s regler innehåller allmänna regler som berör samtliga produktionsinriktningar och regler som är anpassade till olika typer av produktion.

6.7 Kompetensutveckling och rådgivning

6.7.1 Kompetensutveckling och rådgivning i EU:s landsbygdsprogram 2014–2020

Kompetensutveckling och rådgivning⁴ med målet att minska direkt klimatpåverkan finns i projekten Greppa Näringen och Minskad klimatpåverkan och förnybar energi inom landsbygdsprogrammets åtgärder ”Kompetensutveckling” och ”Rådgivning”. Målgrupperna är rådgivare och lantbruksföretag.

6.7.1.1 Greppa Näringen

Greppa Näringen är ett samarbetsprojekt mellan Jordbruksverket, LRF, alla länsstyrelser och ett stort antal rådgivningsföretag inom lantbruksbranschen. Projektet är ett viktigt komplement till andra styrmedel som lagstiftning och miljöersättningar. Greppa Näringen ska bidra till att Sverige når miljökvalitetsmålen, Ingen övergödning, Begränsad klimatpåverkan och Giftfri miljö till 2020, och att Sverige uppfyller åtagande enligt EU-direktiv som vattendirektivet och internationella överenskommelser och mål för medlemsländernas klimatpåverkan. Greppa Näringen startade i södra Sverige i Skåne, Blekinge och Halland 2001 och har sedan utvidgats norrut i etapper och finns nu i hela Sverige. Länsstyrelserna prioriterar vilken rådgivning genomförs regionalt. Det finns cirka 8000 rådgivningsmedlemmar i Greppa Näringen och ytterligare 2000 medlemmar som endast får nyhetsbrev eller deltar i enstaka rådgivningar som till exempel våtmarksrådgivning. Lantbrukarna deltar frivilligt och beslutar själv vilka åtgärder som genomförs på företaget.

6.7.1.2 Minskad klimatpåverkan och förnybar energi

Jordbruksverket driver också projekt med finansiering inom området ”Minskad klimatpåverkan och förnybar energi” som kompletterar Greppa Näringens verksamhet. Målet är att stimulera konkurrenskraftiga klimatsmarta jordbruksföretag som bidrar till att minska växthusgasutsläppen i samhället med fokus på att företagen ska 1: bli mindre beroende av fossil energi och energieffektivisera, 2: producera långsiktigt hållbar bioenergi, 3: producera livsmedel och foder med låga klimatavtryck, 4: förbättra sin konkurrenskraft genom miljöprofilering.

6.7.1.3 Enskild rådgivning

Greppa Näringen har erbjudit klimatrådgivning sedan 2010. I förra programperioden tillfördes öronmärkta pengar, till klimat från 2010 och energi från 2011, som finansierade av landsbygdsprogrammet Klimatkollen och Energikollen. Därutöver hade länsstyrelserna även möjlighet att välja att lägga klimatpengar till rådgivning kring kvävestrategi, utfodring, betesstrategi, grovfoderproduktion, markpackning och bördighet samt byggplanering och stallmiljö. Även extra tillförda medel för bättre vattenkvalitet kunde användas till dessa rådgivningar. Tyvärr har det glapp som uppstått mellan landsbygdsprogrammen fått efterverkningar i all Grepparådgivning. Antalet

⁴ I landsbygdsprogrammet finns projektstöd uppdelade i projektstöd till kompetensutveckling, demonstrationer och information, rådgivningstjänster och fortbildning av rådgivare. ”Kompetensutveckling” (1) och ”Rådgivning” (2) är åtgärder i EU:s landsbygdsprogram vilka är indelade i delåtgärder; ” 1.1 Kompetensutveckling, motsvarar grupprådgivning till lantbrukare och 1.2 demonstrationer och information till exempel rådgivningsunderlag, utveckling rådgivning, förvaltning av beräkningsverktyg samt 2.1 rådgivningstjänster (enskild rådgivning till lantbruksföretag) och 2.3 Fortbildning av rådgivare.

klimatrelaterade rådgivningar har minskat kraftigt till nära hälften (se figur 7 nedan). I Greppa Näringen i stort har rådgivningen minskat från 4000 rådgivningar per år till ungefär 2700 rådgivningar per år. Det finns inte någon preciserad målsättning kring klimat- och energirelaterad enskild rådgivning i Greppa Näringen i landsbygdsprogrammet 2014-2020. Vid sidan av Greppa Näringen finns två miljoner avsatta inom potten ”Minskad klimatpåverkan och förnybar energi” för enskild rådgivning på gården. I första hand kommer biogasrelaterad rådgivning att prioriteras.

Energikollen och Klimatkollen i Greppa Näringen

Totalt har 766 djurföretag och 49 växthusföretag tagit del av rådgivningen Energikollen fram till halvårsskiftet 2017 sedan 2011. Jordbruksföretagen betalar 10 % av rådgivningskostnaden.

Klimatkollen, som är kostnadsfri för företaget, är möjlig att göra sedan 2010 på både djur- och växtodlingsgårdar. Majoriteten, 80 %, är djurföretag av de cirka 1400 företag som tagit del av Klimatkollen fram till halvårsskiftet 2017. Vid Klimatkollen görs en klimatberäkning där olika nyckeltal beräknas. Vid rådgivningen får lantbrukaren ta del av resultaten av beräkning och tolkning både muntligt och skriftligt.

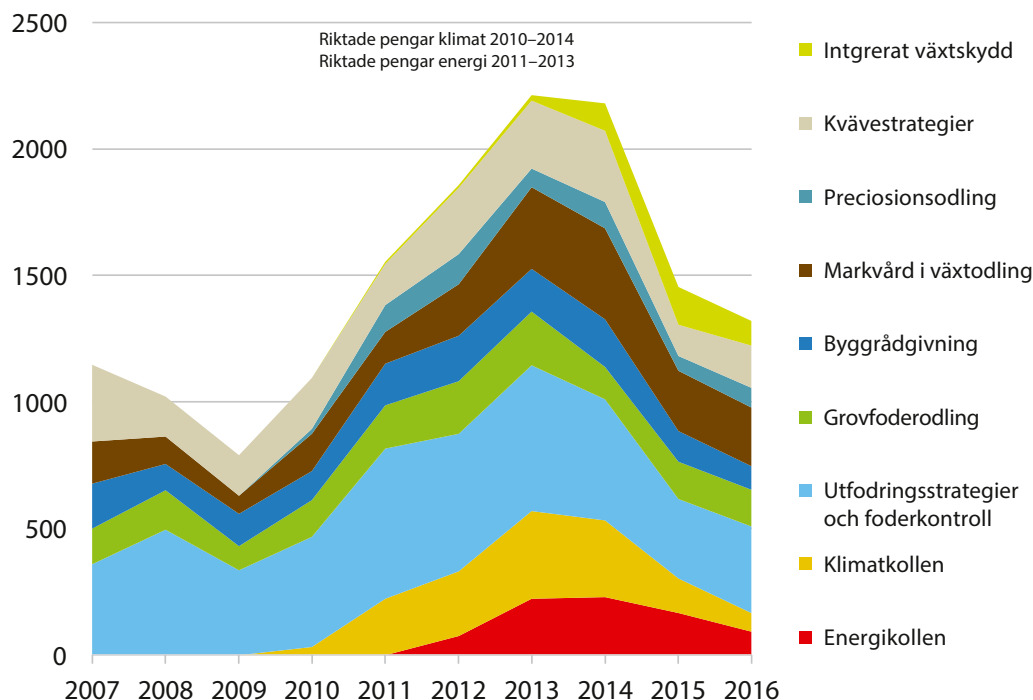
Bland annat Arla och Skånemejerier har på olika sätt uppmuntrat sina leverantörer att ta del av Klimat- och Energikollen.

I mitten av förra landsbygdsprogramsperioden tog Arla initiativ till ett samarbete med Greppa Näringen kring marknadsföring av rådgivning inom klimat och energi vilka inom Greppa Näringen kallas Klimatkollen och Energikollen. Detta har bidragit till att öka energi- och klimatrådgivning varit stort just bland Arlagårdar. Skånemejerier, som använder sig av kvalitetsledningssystemet ISO 9001, har som mål att alla leverantörer ska göra Klimatkollen. Skånemejeriers interna revisorer följer upp och ger support till kontinuerlig förbättring inom energi- och klimat (Frey-Wulff, 2017). Stora KRAV-certifierade lantbruk ska regelbundet göra en energikartläggning⁵ med en plan för energieffektivisering och åretruntanställda ska gå kurs i sparsam körning⁶. Detta kräver också Svenskt Sigill för företag som har tilläggsmärkningen ”Klimatmärkning”.

⁵ KRAV-certifierade företag med minst 100 djurenheter eller som gör av med mer än 500 000 kWh/år ska göra en energikartläggning minst vart femte år. Vid kartläggningen ska företaget ta fram nyckeltal och göra en plan för energieffektivisering. Källa: <http://www.krav.se>

⁶ Alla som är permanent verksamma i ett KRAV-certifierat företag året om och årligen kör mer än 80 timmar per fordonstyp ska vara utbildad i sparsamt körsätt. Kravet på utbildning i sparsamt körsätt gäller inte för transporter till Sverige utan bara för transporter utförda av företagets egna förare. Källa: <http://www.krav.se>

Antal klimatrelaterade rådgivningar per år i Greppa Näringen under åren 2007–2016



Figur 7. Antal klimatrelaterade rådgivningar per år i Greppa Näringen 2007–2016.

Figur 7 ovan visar Greppa Näringens rådgivning som direkt eller indirekt bidrar till minskad klimatpåverkan och utvecklingen över tid under perioden 2007–2016.

6.7.1.4 Rådgivning med stark koppling till minskad klimatpåverkan

Kvävestrategirådgivning är en viktig rådgivning för att öka kvävehushållningen i jordbrukets växtodling både på djurgårdar och växtodlingsgårdar. Den finns i olika varianter för olika målgrupper. För ekologiska företag, grönsaks- och potatisodlare finns kombinerade kväve- och fosforstrategier. I rådgivningen skiljer man även på gårdar som hanterar stallgödsel och gårdar utan stallgödsel.

Intresset för precisionsodling och test av mineralgödselspridare har tagit fart men sett till antalet rådgivningar är det fortfarande få som får den rådgivningen. Dessa båda rådgivningar har en koppling till stöd till investeringar i Landsbygdsprogrammet. Intresset för dräneringsrådgivning har ökat de senaste åren. Även här finns en koppling till investeringsstöd.

Rådgivningen inom *”Markpackning”* har ökat till stor del eftersom den är prioriterad ur fosforsynpunkt. Att minimera markpackning är väsentligt för alla företag för att minimera utsläppen av framförallt lustgas från mark och hålla en hög och jämn skördenivå i förhållande till insatta resurser. En packad mark innebär också att mer energi går åt vid fältarbete.

Rådgivningen *”Växtföljd och bördighet”* ger möjlighet att diskutera markbördighet, ökad kolinlagring och dess betydelse för markstruktur liksom dränering och minskad risk för markpackning långsiktigt. Vid rådgivningen lyfts mullhaltens betydelse ur skördesynpunkt.

Intresset för *"Foderstrategier"* är stort. Rådgivningen kopplar an till rådgivning med *Utfodringskontroll*, *Grovfoderodling* och *Betesstrategi*. Särskilt de tre senare rådgivningarna är om de används på ett bra sätt en viktig förutsättning för att minska klimatavtrycket i mjölk- och köttproduktion. Det finns god potential i att öka denna rådgivning.

Byggrådgivningarna *"Stallmiljö och yttre miljö"* och *"Byggplanering"* kan bidra till minskad klimatpåverkan om rådgivningen kommer in i ett skede där det är möjligt att påverka valet av lösningar till exempel inför nybyggnation. Störst potential finns i att integrera frågor kring energianvändning, logistikplanering, stallgödselhantering och möjlighet till kompletterande investeringar kring till exempel pumpning till satellitbrunnar försedda med tak eller biogasanläggning. Men det är mycket upp till rådgivare och lantbrukare under ett rådgivningsbesök hur mycket åtgärder som minskar klimatpåverkan och energianvändning som diskuteras vid besöket.

6.7.1.5 Rådgivning med indirekt koppling till minskad klimatpåverkan

Övrig samhällssubventionerad rådgivning som har en indirekt koppling till minskade utsläpp i jordbruket är till exempel rådgivning kring integrerat växtskydd (IPM) eftersom sundare växtföljd i regel gynnar kolinlagring och ger jämnare skördar. Rådgivning kring ekologisk produktion leder till bättre resurseffektivitet för det enskilda företaget och därmed lägre klimatavtryck per kilo produkt. Rådgivning om åtgärder för minskade fosforförluster bidrar delvis till minskad klimatpåverkan. Det gäller till exempel åtgärder som syftar till minskad markpackning, perenna grödor i lägen med ytavrinning och stående vatten vilket minskar risken för lustgasavgång och dåligt skördeutbyte från delar av fält. Vid inledande rådgivning såväl som vid uppföljningsrådgivning i Greppa Näringen görs en växtnärbalans på gården. Växtnärbalansnyckeltal ger en indikation på hur resurseffektiv en gård är men är ensamt ett trubbigt nyckeltal för att bedöma klimatpåverkan.

6.7.1.6 Grupprådgivning och utbildning av rådgivare

Utöver individuell rådgivning i Greppa Näringen ska cirka 15–20 % av regionala budgeten till länen användas för grupprådgivning. Länsstyrelserna har även möjlighet att ordna andra typer av utbildningsdagar, studiebesök och liknande aktiviteter regionalt där klimat och energi tas upp inom ramen för Greppa Näringen.

En viktig del i Jordbruksverkets rådgivningsprojekt är även att förse rådgivare och länsstyrelser med bra rådgivningsunderlag. Ofta anlitar Jordbruksverket rådgivningsföretag och forskare inom olika specialområden i arbetet med att ta fram underlag och rådgivningsverktyg.

6.7.2 Annan rådgivning som bidrar till minskad klimatpåverkan

6.7.2.1 Växtodlingsrådgivning

Hushållningssällskapen och andra företag i rådgivningsbranschen runt om i landet erbjuder affärsmässig rådgivning i att ta fram växtodlingsplaner och rådgivning under odlingssäsongen kring aktuella behov av växtnäring och växtskydd. Den har stor betydelse för vilka insatsvaror som företaget köper in. Växtodlingsplanen är ett viktigt planeringsverktyg där gödsling till respektive fält och gröda planeras inför det kommande året. Den måste göras även på gårdar som inte har individuell rådgivning under säsongen. Vi saknar statistik över hur många företag som anlitar rådgivare för individuell rådgivning under säsong, rådgivning vid enstaka tillfällen i planeringen eller inte alls.

Utvecklingen kring platsspecifik information har i det närmaste exploderat. Det finns mycket data att hämta ut som kan kopplas till växtodlingen och det är fler företag som också använder den. Företaget Dataväxt utvecklar ett intressant system att koppla till traktor och maskinutrustning som säljs. Den här typen av platsspecifik information kan få stor betydelse i rådgivningen på sikt. Helt klart är att om insatsmedel som gödsling och energianvändning kan följas upp och anpassas inom fältet finns möjligheter att minimera klimatavtrycket per kilo produkt. Men för att informationen verkligen ska få genomslag krävs fortsatt utveckling av underlag för implementering av olika verktyg som tas fram utöver teknikutveckling av fordon och redskap så det blir enkelt att precisionsstyra till exempel gödsling eller växtskyddsåtgärder automatiskt i fält. Just nu är utvecklingen av olika digitala verktyg stark då intresset för de verktyg som tagits fram under senare tid varit stort. Som exempel kan vi nämna www.markdata.se och www.cropsat.se. Användningen av drönare och automatisering av olika funktioner är andra verktyg med potential att bidra till ökad resurseffektivitet.

Det finns traktorburna redskap med sensorer som mäter grödans biomassa och innehåll av kväve online vid körning i fält. Dessa har funnits sedan 00-talet och har slagit igenom på senare år. Under 2016 ökade till exempel försäljningen av Yaras N-sensor markant. De används både av enskilda lantbrukare och av maskinstationer. Upplösningen är bättre än vad man kan få från satellit- eller drönarbilder vilket gör att försäljningen ökar parallellt med att allt fler använder satellitbaserade hjälpmedel. Ju bättre upplösning desto bättre möjlighet finns att platsanpassa informationen.

6.7.2.2 Rådgivning i djurhållningen

Utfodringsrådgivning viktig resurseffektivitetsfråga

Mjölk, gris och fågel

Mjölk- och grisproduktionen har en ur klimatsynpunkt betydelsefull affärsdriven rådgivning inte minst inom utfodringsområdet där foderstater till besättningarna anpassas för att optimera produktionen. En stor skillnad är att det finns betydligt fler verk samma foderrådgivare till mjölk och (nötkött) än inom grisbranschen. Men här är målet inte att nå miljömål utan att optimera produktion och vinst. Det är därför inte självklart att den affärsdrivna rådgivningen leder till en lägre klimatpåverkan per kilo produkt. Detsamma gäller kyckling- och äggproduktionen.

Ett stort och viktigt rådgivningsarbete ur klimatsynpunkt är förebyggande råd kring åtgärder för att uppnå en god djurhälsa. Det gäller alla djurslag men kanske särskilt mjölk och grisbranschen som har hård internationell konkurrens där ofta frågan kring olika krav mellan länder lyfts som ett konkurrensproblem. En frisk ko som lever länge och producerar bra i förhållande till insatt foder är avgörande för klimatavtrycket per kilo mjölk. Friska djur växer bra och blir goda foderomvandlare.

Nöt och lamm

Inom nöt och lammkött har resurseffektiviteten inte alls fått mycket lika mycket fokus som inom mjölk-, gris- och fågelproduktion vilket på många gårdar ger en möjlighet att slimsa produktionen för att minska klimatavtrycket för kött från dessa djurslag. Man kan bland annat förbättra foderproduktion, foderstater och foderstyrning och förbättra uppföljning både under uppfödningssperioden och efter. Ur ett klimatperspektiv vore det bra att individanpassa utfodring och uppfödningstid. Olika typer av köttupp-

födning kräver olika strategier för att förbättra klimatavtrycket per kilo produkt med hänsyn till skötsel av betesmarker med höga biologiska värden. Ur ett rådgivningsperspektiv är det en utmaning eftersom det finns ett stort antal köttproducenter och eftersom målgruppen har en stor spännvidd i typ av produktion, kunskaper och tillgänglig tid till fortbildning och rådgivning. Målgruppen köttuppfödare inom framförallt nöt är stor och spretig. Många köttproducenter har produktionen som en bisyssla jämte annan jordbruksproduktion eller annan sysselsättning.

Hästbranschen

En målgrupp som endast i liten utsträckning tagit del av samhällsfinansierad miljörådgivning inom Greppa Näringen är hästbranschen. Enligt Jordbruksverkets senaste hästräkning var antalet hästar cirka 360 000 i Sverige 2016 och de finns på drygt 105 000 hästanläggningar (Jordbruksverket, 2017c). Målgruppen är bred och spänner över professionella hästföretag och ridskolor till den stora gruppen privata hästhållare i mindre stall. Hästarna bidrar till att hålla landskapet öppet och till att stora arealer odlas med flerårig vall och används för åkerbete. Ingen riktad rådgivning med offentlig finansiering finns i nuvarande landsbygdsprogram även om det pågår vissa pilotprojekt bland annat inom Greppa Näringen men då med fokus på fosforfrågan.

Forskningsresultat har visat att travhästar i tävlingskondition kan leva på enbart grovfoder av god kvalitet (Jansson & Lindberg, 2012) vilket bidragit till en viktig diskussion och utveckling inom hästnäringen där det varit en självklarhet att fodra alla hästar med kraftfoder som komplement till grovfoder. Precis som vid utfodring av djur för livsmedelsproduktion är det balansen mellan protein och energi i grovfodret som avgör hur mycket kraftfoder som hästarna behöver.

6.7.3 Hur kan rådgivningen utvecklas för att bidra till minskad klimatpåverkan?

Rådgivningen behöver utvecklas så att den kan bidra till fortsatt utsläppsminskning i jordbrukssektorn. Hur gör vi det på ett bra sätt? Tydliga mål för jordbrukssektorn och olika delar av de gröna näringarna underlättar arbetet liksom en kombination av olika styrmedel. Rådgivningen kan inte som ensamt styrmedel ge betydande utsläppsminskningar. För åtgärder utöver lagkrav som innebär en kostnad behövs kompletterande styrmedel som incitament i form av till exempel miljöersättning eller investeringsstöd. Det gäller till exempel när det krävs en investering för att genomföra en åtgärd eller företagen behöver avstå från vinst. Det gäller också åtgärder där det går att se en långsiktig vinst som förändrad växtföljd för bättre markstruktur till exempel.

Mycket som görs i dagens rådgivning bidrar till en ökad resurseffektivitet och därmed till en minskad klimatpåverkan men det finns absolut möjligheter att stärka rådgivningen ur klimat- och energisynpunkt. Ett sätt är att öka antalet utförda klimatrelaterade rådgivningar per företag och frekvensen i antalet rådgivningsbesök. De flesta rådgivningar i Greppa Näringen som bidrar starkt till minskad klimatpåverkan som finns i nuvarande utbud erbjuds i begränsad omfattning. Rådgivningen vinner på att den bygger på frivillighet och på att ha en koppling till miljöersättning eller möjlighet att söka stöd till en miljöinvestering.

För att rådgivningen ska leda till att företagen genomför kostnadseffektiva klimatåtgärder med bibehållen eller ökad konkurrenskraft behöver rådgivningen utvecklas på flera sätt. Det behövs mer av processorienterat arbetssätt med tydliga mål på företagsnivå. Uppföljning av klimatrelaterade åtgärder på gårdsnivå regelbundet är en förutsättning för att komma vidare.

Återkommande rådgivning och tillgång till fördjupad klimat- och energirådgivning såväl som inom specifika ämnesområden och uppföljning av åtgärdsstrategier kostar tid, pengar och engagemang. Rådgivningen behöver, med företaget i centrum, bidra med helhetsanalys och coachning. Det behövs mer samarbete mellan olika typer av rådgivare som i dialog med företagare och anställda kan komma fram till bra åtgärder.

Samarbetet mellan myndigheter, branschorganisationer, olika aktörer i livsmedelskedjan och forskningsinstitutioner behöver utvecklas. Det är viktigt att främja kunskapsutbyte och dialog mellan olika aktörer och att skapa kontaktytor mellan forskare, lantbrukare, rådgivare och andra företag i branschen. Regionala partnerskap fyller en viktig funktion för nätverkande, möjlighet till samordning och skapar mötesplatser mellan olika aktörer i livsmedelskedjan. Exempel på regionala plattformar som bedriver eller bedrivit en uppskattad verksamhet är Partnerskap Alnarp, Agroväst, Vreta kluster och Gröna navet i norr.

För utförligare diskussioner om möjliga utvecklingsvägar för rådgivningen, se bilaga om Kompetensutveckling och rådgivning för att minska jordbruksföretagens växthusgasutsläpp.

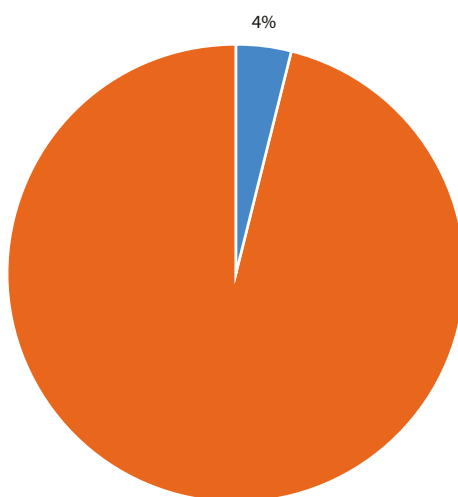
7 Energieffektivisering och omställning till förnybar energi

I detta avsnitt beskriver vi arbetet med energieffektivisering och omställning till förnybar energi när det gäller växtodling och djurhållning. De energirelaterade utmaningarna när det gäller växthusproduktion beskrivs i avsnittet om växthus.

7.1 Utsläpp idag

Från jord- och skogsbrukets lokaler var utsläppen 2015 0,3 Mton CO₂e (SCB, 2016). Dessa utsläpp har mer än halverats från 1990 p.g.a. bland annat utfasning av fossila bränslen mot biobränslen. 2010 stod växthusen för 40 % av utsläppen (Jordbruksverket, 2012b). Om resterande delen anses komma från jordbrukets lokaler blir utsläppen från dessa 0,2 Mton CO₂e. Arbetsmaskiner från jordbruket står för utsläpp motsvarande 0,4 Mton CO₂e (SCB, 2016). Energianvändningen inom växtodlingen och djurhållningen står därför för 0,6 Mton CO₂e vilket motsvarar 4 % av jordbrukets totala utsläpp.

Energianvändningens andel av växthusgasutsläppen



Figur 8. Andelen av jordbrukets totala växthusgasutsläpp (inklusive markanvändning och insatsvaror) som kommer från energianvändningen (exklusive växthus).

7.2 Stationär energianvändning

Jordbrukets lokaler (exklusive växthus men inklusive skogsbrukets lokaler) stod för utsläpp motsvarande 0,2 Mton CO₂e år 2015 (SCB, 2016). Med tanke på att all energianvändning på gårdsnivå kan ske med bioenergi eller grön el är potentialen att minska utsläppen desamma.

7.2.1 Energieffektivisering

Energieffektivisering innebär att man försöker effektivisera befintlig energiomvandling antingen genom att minska energianvändningen eller genom att få ut mer nytta av

befintlig energianvändning. På så vis kan man få tillgång till mera energi i samhället utan att öka energiproduktionen. Därmed hushållas bättre med naturresurser, kapital och miljö.

Generellt delar man in energieffektivisering i tre nivåer:

Nivå 1: Användning, rutiner, beteende. Den första nivån handlar om planering, att ändra det egna beteendet och att bli mer medveten om var och hur det är möjligt att spara energi i den dagliga verksamheten.

Nivå 2: Byte av utrustning och enskilda komponenter. På denna nivå finns åtgärder där man anskaffar eller byter enstaka maskiner eller maskindelar för att spara energi. Det är åtgärder som medför en viss investering, men inte kräver så mycket planering.

Nivå 3: Byte av system. Här handlar det om större investeringar i samband med ombyggnad och nybyggnad.

När det gäller stationär användning av energi i lantbruket handlar det bland annat om minskad energianvändning från ventilation, gödselhantering, mjölkning, uppvärmning, utfodring och belysning.

Enligt Neuman (2009) är det rimligt att ett lantbruksföretag kan spara mellan 5–15 % av den direkta energin. Jordbruksverket har 2011 (Jordbruksverket, 2011a) räknat med en besparing på mellan 5 och 60 GWh.

Enligt Elmquist (2015) varierade potentialen att spara energi på mellan 3 och 15 procent av lantbrukens totala energianvändning. I vissa fall var potentialen betydligt högre, upp till 30 %. Undersökningen omfattade 159 gårdar av olika storlek och produktionsgren.

En mängd olika initiativ från olika aktörer har tagits för att ge stöttning, råd och vägledning till enskilda lantbrukare när det gäller energieffektivisering. Några av dessa presenteras nedan.

7.2.1.1 Energimyndighetens energikartläggningsstöd

Stödet vänder sig till små och medelstora företag med en energianvändning över 300 megawattimmar (MWh) per år. Lantbruk med minst 100 djurenheter kan få stöd även om de har lägre energianvändning. Energikartläggningsstödet täcker 50 procent av kostnaden för en energikartläggning med åtgärdsförslag och energiplan. Ett företag kan maximalt få 50 000 kronor i stöd, och stödet ska sökas innan energikartläggningen påbörjas.

7.2.1.2 Greppa Näringen: Energikollen

Energikollen ingår i rådgivningsprojektet Greppa Näringen. Rådgivningen består av två gruppträffar. Först går man igenom vilka delar av företaget som använder mycket energi och vilka sparmöjligheter som finns. Rådgivaren går igenom hur man gör en egen energikartläggning och företaget får checklistor och material. Företagaren kan sedan utföra en energikartläggning på egen hand eller med hjälp av en rådgivare. Sedan träffas gruppen igen och går igenom erfarenheter. Eventuellt görs ett gårdsbesök för att titta i detalj på vilka åtgärder som någon i gruppen har gjort.

För de lantbruk som har djur finns också möjlighet att få hjälp av en rådgivare som går igenom energianvändningen i produktionen. Lantbrukaren och rådgivaren kartlägger gårdens direkta energianvändning och gör en gårdsvandring och tittar på hur energianvändningen på gården kan effektiviseras. Lantbrukaren och rådgivaren gör en åtgärdsplan och rådgivaren gör en enkel lönsamhetsberäkning på de möjligheter som finns att spara energi och ekonomi med olika åtgärder.

7.2.1.3 Investeringstöd i landsbygdsprogrammet för energieffektivisering

Inom ramen för det svenska landsbygdsprogrammet finns möjlighet att som företag erhålla investeringstöd. Investeringstödet ges till en stor mängd investeringar och en av dessa är investeringar kopplade till effektivisering. Stöd kan ges om man investerar i energieffektivisering vilket exempelvis kan vara energieffektivare ventilation, belysning, värmeväxlare eller isolering. Man kan få max 40 % av investeringen via landsbygdsprogrammet. Dessa åtgärder riktar sig främst till nivå 2.

7.2.1.4 Investeringstöd i landsbygdsprogrammet för ökad konkurrenskraft

Inom landsbygdsprogrammet kan man även få stöd för investeringar i nya byggnader och system i lantbruksbyggnader. Dessa stöd går att använda i energieffektiviseringsnivå 3.

7.2.2 Förnybar energi

Lantbruket kan byta ut den fossila energin mot förnybara energikällor. Det handlar framför allt om två kategorier: el och uppvärmning.

Idag har lantbruket en stor konsumtion av el. Enligt Energimyndigheten (2014) stod el för över hälften av de svenska lantbrukens energianvändning 2014. Lantbrukare kan se till att elen är miljömärkt och man kan producera sin egen el. Detta kan göras med vindkraft, biogas och solceller.

När nya djurstallar för mjölk och nöt byggs idag är det i regel med självdrag utan behov av energikrävande ventilation. Inom gris och fågelproduktion är ventilation nödvändig för att djuren ska få tillräckligt med luft och lagom temperatur i ett stallsystem.

När det gäller uppvärmning har det svenska samhället och det svenska lantbruket till stora delar ställt om från fossila bränslen redan. Ett område som kvarstår är spannmålstorkarna. Dessa kräver stora effekter under kort tid och alternativen är få och svåra att räkna hem ekonomiskt med rådande dieselpriiser.

Spannmålstorkning – en särskild utmaning

I Sverige används ca 30 000 m³ olja per år för att torka spannmål. Detta medför ett utsläpp med ca 80 000 ton CO₂. (IVA, 2014)

Det finns möjligheter att byta ut denna olja. På systemnivå kan man byta lagringsteknik till en som inte kräver olja, i befintliga oljebaserade system kan man jobba med energieffektivisering och slutligen kan man byta till ett system som använder bioenergi. När det gäller det senare är alternativen ved, pellets, spannmål, halm, bioolja samt möjligen biogas. (LRF, 2015)

Enligt Gervard (2014) är den företagsekonomiska förtjänsten av att ersätta olja beroende av flera faktorer och måste beräknas på varje gård för sig. I rapporten rekommenderas halm eller flis som bränsle på grund av att ett lantbruk oftast har dessa resurser själva och då blir mera oberoende av omvärlden samt att dessa bränslen har en låg kostnad.

Initiativ för att gynna lantbrukets omställning till förnybara energi presenteras nedan.

7.2.2.1 Investeringsstöd i landsbygdsprogrammet för förnybar energi

Företag inom jordbruk-, trädgård- eller rennärning kan få stöd för att producera förnybar energi, både till ditt företag och till försäljning. Detta kan vara i form av solenergi eller bio-, vind-, vattenkraft eller jord- och bergvärme.

7.2.2.2 Investeringsstöd i landsbygdsprogrammet till biogas

Stöd ges för att bygga en anläggning för produktion och användning av gödselbaserad biogas, uppgraderingsanläggning eller bygga en anläggning för rötresthantering.

7.3 Arbetsmaskiner

Jordbrukets arbetsmaskiner släppte 2015 ut 0,4 Mton CO₂e vilket motsvarar ca 14 % av de totala utsläppen från samtliga arbetsmaskiner i Sverige (SCB, 2016).

Om man tittar på vilka maskiner som används inom jordbruket så dominerar traktorn, men det finns också andra maskiner så som skördetröskor samt olika redskap som traktorerna använder sig av. Det är vanligt att man har flera traktorer men att man i första hand använder sig av den nyaste. Det arbete traktorerna utför är mycket varierat och effektuttaget för vissa arbetsmoment är mycket högt.

Maskinerna ägs dels av gårdarna själva men också av maskincentraler där flera gårdar delar på vissa redskap och maskiner. Generellt sett så används traktorer relativt sett lite varje år och över ganska stora områden. Stora jordbruk har maskiner för specifika ändamål i större utsträckning. Dessa maskiner används dels mer och dels över mer geografiskt begränsade områden (Energimyndigheten, 2016).

Projektet Fossilfria lantbruk

”Fossilfria lantbruk” var ett projekt som ägdes av AgroÖst och drevs av Energikontoret Östra Götaland. Projektet har utvecklat en modell som beskriver metoder och investeringar för hur fossila bränslen i ett lantbruksföretag kan ersättas av förnybara energikällor. Modellen bygger på erfarenheter från tre lantbruksföretag i Östergötland; Jolstad, Kasta och Smedberga gård. Projektet genomfördes perioden 2013–2014 och finansierades av landsbygdsprogrammet.

De tre lantbruksföretagen har tillsammans minskat utsläppen av växthusgaser med cirka 430 ton CO₂-ekv per år. En handbok togs fram som beskriver en modell för omställning till fossilfri drift och produktion ur kategorierna maskinanvändning, torkning och uppvärmning, transporter och växtnäring. Som en konsekvens av projektet har ett antal lantbruksföretag (cirka 60 stycken) inspirerats att påbörja eller slutföra en omställning till fossilfri drift och produktion.

7.3.1 Energieffektivare körning

7.3.1.1 Kompetensutveckling sparsam körning

Jordbruksverket bedömde 2010 att potentialen för besparing låg mellan 2 och 7 procent (Jordbruksverket, 2010b).

JTI gjorde bedömning att besparingen ligger på mellan 5 och 15 procent (Baky, 2015).

Uppföljning av det tidigare landsbygdsprogrammet visar att länsstyrelserna genomfört ett stort antal kurser i sparsam körning. Inom det nuvarande landsbygdsprogrammet finns sedan våren 2017 ett projekt som syftar till att genomföra utbildning i sparsam körning till 1 200 lantbrukare.

7.3.2 Förnybara drivmedel

Genom att byta ut bensin och diesel mot förnybara drivmedel kan lantbruket sänka sina koldioxidutsläpp. Praktiskt finns det två vägar för detta; att byta ut drivmedel i befintliga maskiner samt att byta maskinparken mot fordon speciellt anpassade för annat drivmedel.

7.3.2.1 Investeringsstöd i landsbygdsprogrammet för förnybar energi

I landsbygdsprogrammet kan man få stöd för investeringar för att producera förnybar energi. Detta skulle kunna vara småskalig RME-produktion som exempel. Man kan inte få stöd för att investera i mobila arbetsmaskiner.

7.3.2.2 Bränslebytet – Reduktionsplikt

Regeringen har aviserat att man kommer att införa en reduktionsplikt. Detta innebär att det i all diesel och bensin kommer att blandas in förnybara drivmedel. Inblandningen kommer successivt att ökas fram till 2030. Inblandningen ska vara teknikneutral och endast avgöras av hur mycket växthusgaser som reduceras. Dessutom kommer de rena biodrivmedlen såsom HVO och RME att få fortsatt skattebefrielse. Reduktionsplikten kan göra att utbudet av förnybara bränslen kommer att öka.

7.3.2.3 Eldrift

Inom samhället i stort sker en snabb elektrifiering av transportsektorn. Personbilar finns idag på marknaden och inom tung trafik sker mycket forskning och utveckling. Även inom lantbruket finns studier och forskning med eldrift på olika nivåer.

Traktorer i jordbruk och övriga sektorer skiljer sig mycket åt. I industrin och den kommunala sektorn där arbetsmiljön är mer kontrollerad är det enklare att få fram infrastruktur för eltillförsel och därigenom stötta en utveckling mot till exempel elhybrider. Inom jordbruket finns inte dessa förutsättningar i lika stor utsträckning. Inom jordbruket är effektuttaget för vissa arbetsmoment också extremt högt vilket gör det praktiskt mycket svårt att åstadkomma en elektrifiering (WSP, 2017).

Det finns dock en identifierad grupp maskiner som skulle passa bra för ren eldrift. Denna grupp utgörs av lasttraktorer, teleskoplastare och lastmaskiner som framförallt arbetar med foderhantering på djurgårdar. JTI har beräknat att det 2012 fanns cirka 1700 traktorer som skulle vara lämpliga att ställa om enligt dessa kriterier (Pettersson, 2014).

Möjlig utsläppsminskning genom att elektrifiera inomgårdstraktorer

I ett JTI-projekt (Pettersson, 2016) har tester genomförts där en eldriven kompaktlastare jämförs med en motsvarande dieseldriven dito. Resultaten visar att energiförbrukningen för en eldriven maskin utgör ca 25 % av energiförbrukningen för en dieseldriven maskin med samma arbetsmoment.

Utsläpp av koldioxid

I rapporten har man visat att en genomsnittlig användning av maskinen är ca 2,5 timme per dag och man säger att det körmönster som valts bedöms vara representativt för den typ av arbete som dessa maskintyper kommer att utföra på framförallt djurgårdar.

Räknad på en användning under 300 dagar per år skulle koldioxidutsläppen på en gård med utgångspunkt från mätdata i JTIs rapport se ut enligt följande:

Utsläpp från diesel-maskin: 4721 kg koldioxid

Utsläpp från el-maskin: 581 kg koldioxid

Detta skulle alltså ge en minskning i koldioxidutsläppen på 4 140 kg koldioxid per gård och år. Om samtliga 1700 maskiner JTI bedömt möjliga skulle bytas ut skulle 7 000 ton koldioxid sparas per år.

Ekonomi

I dagsläget har en eldriven maskin en merkostnad på cirka 50 000 kronor jämfört med en motsvarande dieseldriven men det är möjligt att marknaden och priset kan komma att ändras i framtiden. Dock är bränslekostnader och servicekostnader mindre och JTI beräknar att skillnaden är ca 5 000 kronor per år sett över en tioårsperiod.

Kostnaden för att spara 1 kg koldioxid blir i detta fall 0,828 kronor.

En stor utmaning för jordbruket kopplat till elektrifiering eller hybridisering av maskiner är det svenska jordbrukets affärsmodell och den lågintensiva användningen av maskinerna. De flesta svenska jordbruk är familjeföretag med flera verksamheter som inte har möjlighet att införskaffa specialiserade fordon som större jordbruk i Nordamerika eller mer specialiserade jordbruk i västra och södra Europa har. Detta gör att de inomgårdstraktorer som utvecklats i samverkan med JTI sannolikt kommer vara svåra att hitta en marknad för i Sverige (WSP, 2017).

Maskinerna i jordbruket och skogsbruket har två problem gemensamt när det kommer till att implementera styrmedel. Det första är att det saknas förutsättningar för att ställa krav på vilka maskiner som används inom de olika sektorerna. Det andra är att de är utsatta för internationell konkurrens vilket innebär att styrmedel i sektorerna kan påverka näringarna negativt. Detta är skälet till att till exempel höjningar av koldioxidskatten inte är oproblematiskt ur näringspolitisk synvinkel (WSP, 2017).

7.3.2.4 RME och HVO

När det gäller förnybara drivmedel i befintliga maskiner är det framför allt olika dieselsättningar som är intressant för lantbruket. RME har varit det dominerande förnybara drivmedlet men sedan något år är det framför allt HVO som används. RME beräknas ge en reduktion av växthusgas på cirka 60 % medan HVO beräknas reducera utsläppen upp till 90 %.

För att tillgodose både lantbruket och skogsbruket med RME från inhemsk råvara så skulle det krävas att oljeväxtarealen nära fyrdubblades, från dagens 90 000 till 350 000 hektar. Detta förutsätter även att allt oljeväxtfrö som odlas används till RME-framställning. Idag används dock merparten av den rapsolja som framställs i Sverige till livsmedel (Lindh, 2009).

HVO tillverkas idag av slakteriavfall, tallolja som är en restprodukt från skogsindustrin, använd fritryolja med mera, men kan också tillverkas från rester av palmolja. Detta gör att flera aktörer varnar för HVO och menar att det inte kan produceras hållbart. Dessutom finns diskussioner hur mycket råvaran räcker till.

I den diesel som säljs vid tankstationer finns en inblandning av RME och/eller HVO. I medeltal finns cirka fem procent förnybart i all diesel.

Jordbruksföretag har en skattereduktion på fossila drivmedel som används i arbetsmaskiner. Återbetalningen ges på koldioxidskatten och då flera förnybara drivmedel såsom HVO och RME inte har någon koldioxidskatt eller energiskatt när det används rent blir slutresultatet att det för en lantbrukare blir dyrare att köra på dessa förnybara drivmedel.

7.3.2.5 Biogas

För cirka tio år sedan fanns ett stort sug efter möjlighet att köra traktorer på biogas. Då fanns det emellertid varken ett regelverk på plats för detta eller faktiska traktorer som kunde köra på biogas. För att svara upp mot båda dessa utmaningar skapades under 2011 projektet MEKA (se faktaruta nedan).

MEKA-projektet

Projektet MEKA (Metandiesel Efter Konvertering av Arbetsmaskiner) har tittat på möjligheten att använda biogas i arbetsmaskiner och traktorer.

Regeringen gav Jordbruksverket och Transportstyrelsen i uppdrag att se till att arbetsmaskiner konverteras till dual fuel-drift som innebär en miljönytta jämfört med ren diesel. Transportstyrelsen fick parallellt uppdraget att undersöka möjligheter för ett nationellt regelverk kring efterkonvertering av arbetsmaskiner. Projektet pågick mellan maj 2012 och november 2015.

Mätningarna visar att avgasutsläppen på den tidiga varianten av dual fuel-traktor har problem med metanutsläpp, vilket innebär att klimatnytta endast uppnåddes i vissa fall. Genom teknikutveckling har traktortillverkaren visat att metanutsläppen kan reduceras rejält. Klimatpåverkan minskar därför kraftigt i den nyare modellen. För att ytterligare minska klimatpåverkan finns det en potential i att öka utbytesgraden av diesel eller byta ut dieseln mot exempelvis RME eller HVO. Gasens ursprung är en viktig faktor när klimatpåverkan ska beräknas. Minskningen av klimatpåverkan blev cirka 40 procent. Om man skulle räkna med de fördelar man får av biogas med gödsel så blir klimatnyttan upp till 60 procent bättre än ren dieseldrift.

Bränsleekonomin är beroende av priser och bränsleförbrukning. Enligt mätningarna är verkningsgraden cirka 14 procent lägre för dual fuel-drift jämfört med dieseldrift. Detta gör att den totala bränsleförbrukningen är något högre för dual fuel-drift.

Med ett medelpris för 2010–2014 fanns ändå en liten besparingspotential på cirka fyra procent om man kör biogas jämfört med diesel. Hade man tillverkat sin egen gas hade besparingen blivit cirka tolv procent.

Ett av syftena med MEKA-projektet var att möjliggöra introduktion av gasdrivna maskiner och traktorer i bland annat jordbrukssektorn. Transportstyrelsen hade uppdraget att utreda frågan om ett nationellt regelverk för konvertering av motorer till gasdrift. Projektet kom dock fram till att konvertering av befintliga motorer var för komplicerat och kostsamt om tillräckligt låga utsläpp skulle uppnås. Istället vore det lämpligare att satsa på gasdrift hos nyproducerade motorer, och parallellt med projektet pågick en process för att utveckla EU-regelverket så att nya motorer ska kunna godkännas för gasdrift. Transportstyrelsen deltog i den processen och idag är regelverket beslutat vilket gör det möjligt för en tillverkare att få nya gastraktorer godkända för marknaden inom EU.

För att komma vidare inom området med dual fuel-drift i arbetsmaskiner krävs fortsatt arbete både avseende teknikutveckling, utveckling av mätmetoder och även utveckling av regelverk. Det behövs fortsatt utveckling av tekniken för dual fuel i arbetsmaskiner. MEKA-projektet visar att ny teknik kräver tid och resurser för att utvecklas innan den kan leverera önskat resultat.

7.4 Samarbetsorganisationer för förnybar energi och energieffektivisering

Utifrån erfarenheterna av GAFE-projektet som beskrivs nedan har LRF lyft fram olika regionala aktörer som viktiga för lantbrukets omställning till förnybar energi och energieffektivisering. Möjlighet att ha en eller flera eldsjälar som har tid och möjlighet att arbeta långsiktigt med att ”bearbeta” målgruppen framhålls som viktigt. En sådan roll har i perioder varit svår att finansiera och det finns idag små möjligheter att via landsbygdsprogrammet stå för en sådan basfinansiering.

Inom kommunförbundet Skåne drivs projektet Energikontoret Skåne. Här sitter bland annat energirådgivarna i regionen och man driver även projekt inom flera områden. Energikontoret har genomfört flera projekt med lantbruket som målgrupp och idag jobbar man bland annat utifrån Energimyndighetens energikartläggningsstöd.

Energikontoret Östra Götaland är ett aktiebolag som helägs av Region Östergötland. Även här finns de regionala energirådgivarna och man har ett flertal projekt inom lantbruksområdet.

Agroväst Livsmedel AB driver programmet Energigården som syftar till att hjälpa det västsvenska lantbruket att ställa om till förnybar energi inom lantbruket och att producera energi till övriga samhället.

Goda Affärer på Förnybar Energi (GAFE)

Under åren 2013 och 2014 drev LRF projektet GAFE. Projektet finansierades via landsbygdsprogrammet. Målgruppen var lantbrukare och syftet var att skapa fler företag som producerade förnybar energi. I projektet deltog totalt 9 000 personer.

Projektet var uppbyggt av flera delar:

En del var att lyfta fram goda exempel och man valde ut 26 stycken företag – framtidsföretag som redan hade produktion av förnybar energi av något slag. Till dessa gårdar kunde man åka på studiebesök.

En del handlade om rådgivning och projektet subventionerade rådgivning inom teknik, juridik och ekonomi för de lantbrukare som var intresserade av att producera förnybar energi.

Inom projektet fanns också en regional organisation som marknadsförde och administrerade de olika delarna.

Ett studiematerial togs fram som användes i olika studiecirklar.

Man genomförde även vissa utvecklingsprojekt med koppling till lantbrukets energiproduktion i samverkan med bland annat JTI.

8 Växtodling

2016 fanns det runt 63 000 företag med åkermark med en total åkermarksareal på 2 600 000 ha (Jordbruksverket, 2017c). Detta är en minskning från 75 000 företag och 2 700 000 ha sedan 2005. På ca 40 % av arealen odlades det spannmål (mestadels vete och korn) och på 40 % av arealen odlades vall och grönfoder. Ca 5 % av arealen låg i träda. Jämfört med 2005 är spannmålsarealen i stort sett oförändrad medan vallodlingsarealen gått ner något. Den största relativa förändringen är för baljväxter där arealen ökat från 41 000 till 66 000 ha.

Antalet företag inom trädgårdsnäringen med frilandsodling var 2014 1 600 vilket är en minskning från 3 400 företag 1990. Arealen frilandsodling har under samma period ökat något från 12 100 till 12 800 ha (Jordbruksverket, 2017c). Två tredjedelar av arealen bestod av köksväxter (främst morötter och lök), cirka 25 % av bärödlingsar och 10 % av fruktodlingar.

8.1 Utsläpp idag

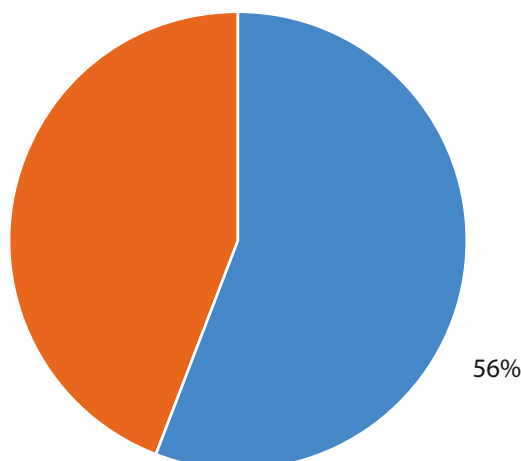
Utsläppen från växtodlingen inom klimatrappporteringen domineras av läckaget av lustgas från åkermark som en följd av användningen av stall- eller mineralgödsel. Dessa utsläpp motsvarar ca 2,0 Mton CO₂e för 2015 (SCB, 2016). Till dessa utsläpp kommer utsläpp av metan från åkermark gödslad med stallgödsel motsvarande 0,2 Mton CO₂e samt utsläpp av koldioxid från kalkade jordar (0,1 Mton CO₂) (SCB, 2016).

Övriga utsläpp kopplade till verksamheten är kopplade till utsläpp från stationär energianvändning och arbetsmaskiner (Se kapitel 6) samt insatsvaror (se nedan). Utsläppen från importerad mineralgödsel och från tillverkningen av kalk som används inom jordbruket skattas nedan till att motsvara 1,6 Mton CO₂e.

En liten andel av Sveriges åkermark ligger på mulljordar som genererar stora utsläpp av koldioxid (i genomsnitt 3,3 Mton CO₂ per år för tidsperioden 2006–2015) (SCB, 2016). Dessa jordar släpper också ifrån sig stora mängder lustgas, motsvarande 0,8 Mton CO₂e medan åkermark som ligger på mineraljordar fungerar som en genomsnittlig sänka på 0,3 Mton för samma tidsperiod (SCB, 2016).

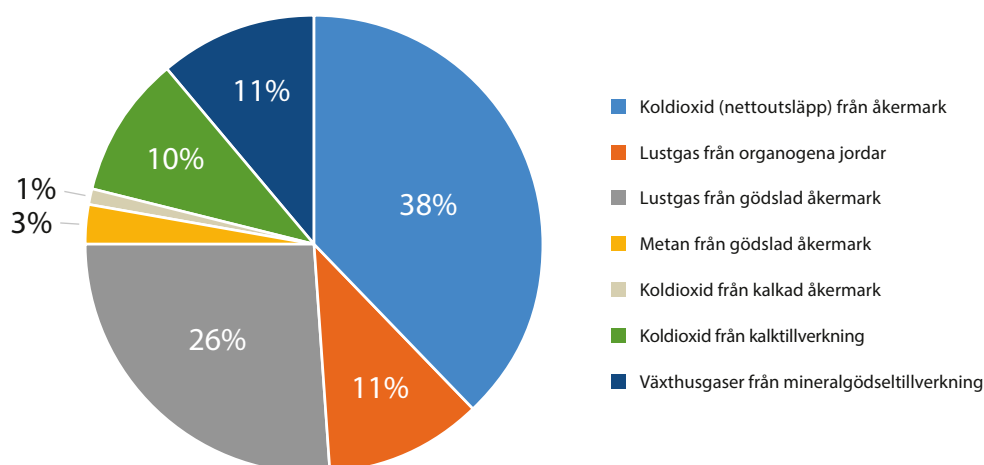
Sammantaget genererar växtodlingen (exklusive energianvändningen) nettoutsläpp motsvarande 7,6 Mton CO₂e vilket motsvarar 56 % av jordbrukets utsläpp. Dock räknas utsläpp kopplade till odling av vall samt inhemskt foder in i dessa utsläpp. Om man ser på utsläppen per produkt så ska dessa utsläpp snarare belasta djurhållningen än växtodlingen. Men eftersom de åtgärder man gör för att minska utsläppen från spannmålsodlingen är detsamma om spannmålet används till mat eller till foder har vi valt denna indelning.

Växtodlingens andel av växthusgasutsläppen



Figur 9. Andelen av jordbrukets totala växthusgasutsläpp (inklusive markanvändning och insatsvaror) som kommer från växtodlingen (exklusive energianvändning).

Växtodlingens växthusgasutsläpp



Figur 10. Växtodlingens växthusgasutsläpp fördelat på olika källor.

8.2 En resurseffektiv svensk växtodling

En ökad resurseffektivisering är bra för klimatet eftersom det minskar utsläppen per kilo produkt. För det enskilda företaget finns det inte sällan ekonomiska incitament till att exempelvis minska tidsåtgången för återkommande moment eller minska användningen av insatsvaror. På samhälls- och landskapsnivå är det, för att kunna främja en effektiv och hållbar jordbruksproduktion, viktigt att bibehålla produktiva mark- och vattenresurser. Frågor såsom exploatering av jordbruksmark, fastighetsstrukturer, arrende- och arronderingsfrågor, samt fortsatt strukturuomvandling är viktiga områden för att ge det svenska jordbruket nödvändiga förutsättningar för en hållbar och konkurrenskraftig produktion.

Dessa övergripande aspekter av markanvändningen är inte minst viktiga för en resurs-effektiv växtodling. I detta sammanhang kommer vi dock inte att redogöra för pågående arbete eller framtida insatsområden. Vi hänvisar till de redogörelser samt satsningar som finns i konkurrenskraftsutredningen (SOU 2015:15) respektive livs-medelsstrategin.

Samma diskussion gäller för mer handfasta frågor såsom växtförädling, markförbättrande åtgärder, vattenhushållning samt växtskydd. Dessa frågor kan vara helt avgörande för att skapa ett hållbart och konkurrenskraftigt jordbruk. Misslyckas vi inom dessa områden kommer vi troligtvis även att misslyckas med att skapa ett klimategen-samt svenskt jordbruk. I redogörelsen nedan kommer vi dock enbart att kommentera dessa områden om det finns en särskild klimataspekt på frågan. Satsningar och utvecklingsarbete inom dessa områden är redan motiverade utifrån andra aspekter och det är inte alltid som ett klimatperspektiv gör någon skillnad.

Odlingskonceptet Natur och kultur – Lantmännens "klimatvete"

Under 2013 startade Lantmännen ett arbete för att påverka konventionellt odlat vetemjöl i en hållbar riktning. Man tog då fram odlingskonceptet Klimat & Natur.

Konceptet ska ge en minskning med 20 % CO₂ genom ett antal åtgärder som är inskrivna i inköpsavtalet:

Mineralgödsel som tillverkats enligt metod med låg klimatpåverkan ska användas, så kallad BAT-gödsel. Vid gödsling efter begynnande stråskjutning ska N-sensor eller liknande teknik användas vid minst ett tillfälle. Begränsning av användning av stallgödsel på hösten.

Maskinförare på gården ska vara utbildade i sparsamt körsätt. Energikartläggning på gården ska vara genomförd och torkjournal ska föras.

8.3 Markförbättrande åtgärder

Olika typer av markförbättrande åtgärder är alltså mycket viktiga för ett hållbart och konkurrenskraftigt jordbruk. Lämplig jordbearbetningsstrategi, kalkning, ändamålsenlig bevattning, minskad markpackning eller förbättrad dränering av mark kan minska risken för lustgasavgång samtidigt som det ger möjlighet till säkrare skörde-läge. Det finns siffror på rimliga skördeökningar av exempelvis förbättrad dränering eller kostnadseffekter av markpackning. Att skatta klimateffekten av sådana åtgärder är dock svårare. Detta innebär också att det blir mer komplicerat att utforma styr-medel för dessa åtgärder utifrån en klimataspekt.

8.4 Utsäde, växtförädling och växtskydd

Växtförädling är en viktig faktor för att öka resurseffektiviteten i jordbruket (se exem-pelvis diskussionen om perenna spannmål i avsnittet om kol i mark). Att ta fram en ny växtsort tar i genomsnitt över tio år från forskning till färdigt utsäde. Sverige är en liten marknad i sammanhanget och även om arbetet med att ta fram bättre sorter och utsäde är ekonomiskt fördelaktigt för lantbruksnäringen så finns det i många fall marknadshinder som behöver överstigas. Regeringen föreslog därför i budgetproposi-tionen för 2018 att ett kompetenscentrum för växtförädling ska bildas vid SLU.

När utsädet sedan är i jorden är arbetet med växtskydd, som syftar till en frisk gröda och minskad ogräsförekomst, givetvis mycket viktigt för resurseffektiviteten. Eftersom effekten på utsläppen är en mycket sekundär effekt redogör vi inte vidare för det svenska arbetet med växtskydd i denna rapport.

8.5 Minskat svinn i produktionskedjan

Enligt en studie om förluster och svinn inom primärproduktionen uppskattas produktionssvinn inom växtodling till ungefär 300 000 ton årligen under 2010–2013. Största mängderna uppmättes hos vete, potatis och frilandsgrönsaker som totalt stod för 2/3 av de totala mängderna. Anledningarna till förluster och svinn inom växtodling är sjukdomar och skadedjur i fält, oskördade fält på grund av ojämn efterfrågan, skördeförluster, fel storlek eller form och lagringsförluster (Franke m fl., 2016).

8.6 Utsläpp kopplade till användning av insatsvaror

Produktionen och användningen av insatsvaror och energi ger i sig upphov till utsläpp av växthusgaser. En effektivare användning eller ett byte till insatsvaror med lägre klimatpåverkan kan därför vara en åtgärd för att minska jordbrukets utsläpp av växthusgaser.

8.6.1 Val av mineralgödsel med låg klimatpåverkan

Mineralgödsel tillverkas av industriella processer där det första steget är att kvävgas och vätgas först omvandlas till ammoniak genom den så kallade Haber-Bosch-metoden. Denna process är energikrävande och i medeltal 2,2–3 kg CO₂ per kg kväve släpps ut från västeuropeiska fabriker (Greppa Näringen, 2011). Vid omvandling av ammoniak till salpetersyra bildas även lustgas och läckaget av denna gas står för de största utsläppen från mineralgödseltillverkningen. Lustgasen kan renas med hjälp av en katalysator, och därför varierar utsläppen för detta steg mellan 2,5 och 10 kg CO₂e per kg (Jordbruksverket, 2012b), där den lägsta siffran representerar bästa möjliga teknik (Best Available Technology, eller BAT). Yara, som står för 60 % av marknaden i Sverige (Jordbruksverket, 2012b) rapporterar utsläpp på ca 2,9 ton CO₂e per ton mineralgödselkväve.

Om en lantbrukare i Sverige väljer BAT-gödsel istället för mineralgödsel som är producerad med teknik som ger större utsläpp, minskar alltså utsläppen relaterade till gödselanvändningen.

Växstsäsongen 2015/16 såldes 186 000 ton mineralgödselkväve till lantbruk och trädgårdsföretag (Jordbruksverket, 2017c) i Sverige. Om man antar att 70 % av denna är BAT-gödsel (2,9 ton CO₂e per kg mineralgödselkväve) och resten är producerad med annan teknik (8 kg CO₂e per kg mineralgödselkväve) genererar tillverkningen av denna mineralgödsel till utsläpp av 0,8 Mton CO₂e.

I beräkningarna som användes till underlaget till Färdplan 2050 antogs att användningen av mineralgödsel 2050 är 82 000 ton och att 25 % av denna mängd består av importerad rysk mineralgödsel där tillverkningen skattas ge upphov till utsläpp på runt 8 ton CO₂e per ton mineralgödselkväve (Jordbruksverket, 2012b). Om all den ryska mineralgödseln substitueras mot BAT-gödsel blir den potentiella minskningen av utsläppen 0,1 Mton CO₂e.

8.6.1.1 Branschkrav på BAT-gödsel

Det finns idag ingen lagstiftning som tvingar lantbrukare att använda sig av mineralgödsel med låga utsläpp. Det finns däremot branschinitiativ (till exempel Lantmännens klimatvete) där man ställer krav på leverantörerna att använda sig av mineralgödsel med låg klimatpåverkan.

8.6.2 Anpassad gödsling

I samband med gödsling med mineralgödsel eller stallgödsel (eller vid tillförsel av stora mängder växtrester) ökar koncentrationen av nitratkväve i marken och därmed ökar också risken för bildning av lustgas.

För att minska risken för lustgasavgång från marken (och andra kväveförluster) är det viktigt att gödselgivorna anpassas till grödornas förväntade näringsbehov och skördenivå samt markens förväntade kväveleverans. Vid ett högt kväveutnyttjande minskar kvävetillgången i marken och därmed risken för lustgasbildning. Strategier för ökat utnyttjande kan vara att dela kvävegivor och undvika överoptimala givor. Precisionsgödsling, bland annat användning av N-sensor och GPS-teknik, kan ge underlag till att anpassa gödslingen efter hur grödans behov varierar inom ett fält. Istället för att lägga en medelgiva över hela fältet så kan kvävet fördelas efter hur behovet varierar på fältnivå. Delar av fältet med högre skördepotential kan utnyttjas bättre och på delar med lägre skördepotential kan risken för kväveförluster minska.

Precisionsodling Sverige (POS)

Agroväst driver sedan några år tillbaka ett nätverk som samlar lärosäten, företag och organisationer med intresse för precisionsodling. Målet är att öka den areal där precisionsodlingskoncept tillämpas. Detta för att öka lönsamheten och minska miljöpåverkan. Verksamheten är inriktad mot tre huvudområden: Teknikprövning för att vägleda jordbruket, forskning och utveckling samt kunskapsspridning till jordbruksnäringen.

Tidpunkten för spridning av gödsel och nedbrukning av kväverikt organiskt material påverkar risken för lustgasavgång. Spridning eller nedbrukning när det saknas gröda, när jorden har en hög vattenhalt eller när marken omväxlande fryser och tinar innebär till exempel en större risk. Snabb nedbrukning av organiska gödselmedel eller användning av släpslangspridare minskar ammoniakavgången och därmed den indirekta lustgasavgången samt kväveutnyttjandet i stort.

8.6.2.1 Föreskrifter om miljöhänsyn

Jordbruksverkets föreskrifter om miljöhänsyn i jordbruket syftar i första hand till att minska kväve- och fosforförluster till vatten och att minska ammoniakförluster, men bestämmelserna har också betydelse för lustgasavgången. I nitratkänsliga områden gäller att tillförseln av kväve med gödselmedel inte får överskrida grödans behov på den aktuella växtplatsen. Vid beräkning av behovet ska hänsyn tas till markens förväntade kväveleverans. Bestämmelser om hur stora mängder stallgödsel och organiska gödselmedel som får spridas per hektar (angivet som kg fosfor) gäller för hela landet. I de nitratkänsliga områdena regleras även hur mycket stallgödsel som får spridas per hektar (angivet som kg totalkväve). Vidare är det inte tillåtet att sprida gödsel under vissa tidsperioder (under höst och vinter) och vid särskilda förhållanden som när marken är snötäckt eller frusen. Speciell teknik och snabb nedbrukning ska tillämpas vid spridning av stallgödsel i delar av landet för att minska ammoniakavgången.

8.6.2.2 *Investeringsstöd*

Genom landsbygdsprogrammet finns möjlighet att stödja investeringar i sådan teknik för spridning av stallgödsel som minskar ammoniakförluster. Det finns också möjlighet att stödja investeringar i teknik för precisionsodling, till exempel N-sensorer.

8.6.2.3 *Rådgivning*

Rådgivning om anpassad gödsling som ökar kväveeffektiviteten genomförs inom Greppa Näringen och av rådgivningsorganisationer, se avsnitt 6.6 om kompetensutveckling och rådgivning.

8.6.3 **Andra åtgärder för att minska kväveutlakningen från åkermark**

Åtgärder som syftar till att minska kväveläckage från åkermark kan också minska risken för direkt lustgasavgång från åkermark eller indirekt lustgasbildning från utlakat kväve.

8.6.3.1 *Miljöersättning för minskat kväveläckage*

En växande fånggröda tar upp kväve och minskar risken för höga nitrathalter i marken och kan därmed minska risken för lustgasbildning. Ett riskmoment är brytningen av fånggrödan eftersom nedbrukning av en kväverik fånggröda kan öka risken för lustgasbildning. I landsbygdsprogrammet finns en miljöersättning för odling av fånggrödor och vårbearbetning. Stödområdet omfattar de nitratkänsliga områdena.

8.6.3.2 *Miljöersättning för vallodling*

Vall har ofta ett stort rotsystem och tar upp kväve även under hösten och minskar risken för lustgasbildning. Vallbrottet är ett riskmoment då mycket kväve och lättomsättbart kol kan tillföras marken. Det finns en miljöersättning för vallodling i landsbygdsprogrammet. Ett villkor är att vallen ska ligga i minst 3 odlingssäsonger.

8.6.3.3 *Rådgivning*

Rådgivningsåtgärder för att minska kväveutlakningen genomförs inom Greppa Näringen och av rådgivningsorganisationer, se avsnitt 6.6 om kompetensutveckling och rådgivning.

8.6.4 **Minskad användning av kalk**

Enligt klimatrapporteringen användes 2015 206 000 ton kalk (CaCO_3) på jordbruksmark (NIR). Dessutom användes 68 000 ton dolomitlera ($\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$) (NIR). En del av de inbundna karbonatjonerna kommer efter spridning att avgå som CO_2 . Enligt klimatrapporteringen var dessa utsläpp av CO_2 för 2015 0,1 Mton CO_2 (SCB, 2016). Utöver dessa sprids en stor mängd bränd kalk (CaO) (100 000 ton) (SCB 2012) på svensk åkermark. Denna kalk avger ingen koldioxid, men däremot avgår koldioxid från tillverkningen när CaCO_3 omvandlas till CaO . Utsläppen skattas enligt klimatrapporteringen vara 0,7456 kg $\text{CO}_2\text{e/kg}$ CaO . Tillverkningen av bränd kalk som används inom jordbruket står därför för utsläpp av knappt 0,1 Mton CO_2 .

Kalkning är dock en viktig markförbättrande åtgärd. Strukturkalkning på lerjordar kan ge högre skördar och minskat läckage. Så en minskning av mängden tillförd kalk är inte en lämplig klimatåtgärd.

8.7 Utsläpp och upptag av kol i åkermark

I den svenska klimatrappporteringen är svenska åkermarker i genomsnitt en källa till växthusgaser. Räknar man bort organogena jordar (se separat kapitel) är åkermarken istället en liten sänka på i genomsnitt 0,4 Mton CO₂ för perioden 2006–2015 varav halva denna sänka kommer från kol uppbundet i mineraljordar och hälften från levande biomassa (SCB, 2016).

Flera åtgärder har diskuterats för att öka inlagringen i, eller minska läckaget av kol från, åkermark. I Färdplan 2050 gjordes antagandet att det fanns en potential för att öka inlagringen av kol så att utbytet av kol i mineraljordarna skulle befinna sig i jämvikt år 2050. Enligt de senaste siffrorna i klimatrappporteringen är svenska mineraljordar redan i jämvikt. För att beräkna den verkliga potentialen bör man istället räkna in effekten av möjliga åtgärder för att öka inlagringen (se nedan) och multiplicera med den areal som åtgärden kan genomföras på.

Det finns i princip två sätt att öka nettoinlagringen i åkermark:

1. Att öka mängden tillfört kol till systemet vilket gör mer kol tillgängligt för att bindas in i jorden.
2. Att minska läckaget av redan inbundet kol från jorden.

I praktiken kan det vara svårt att kategorisera åtgärder eftersom de både kan ha effekten av att öka mängden tillgängligt kol samt att minska läckaget. Bolinder, Freeman och Kätterer (Bolinder m.fl., 2017) har på uppdrag av Jordbruksverket sammanställt möjliga åtgärder för att öka kolinlagringen i jordbruksmark. När det är möjligt har denna potential kvantifierats och i övriga fall har potentialen uppskattats kvalitativt. De potentialer som beskrivs nedan är i stort baserade på resultaten från denna sammanställning.

8.7.1 Öka mängden kol i mineraljordar

Exempel på odlingssystem som ger hög inlagring av kol är olika perenna grödor. Störst potential har långliggande vall och energiskog (salix eller poppel) som skattas kunna lagra in 645 respektive 450 kg kol per ha och år (Bolinder m.fl., 2017).

Genom att använda fånggrödor kan kolinbindningen öka med 330 kg kol per ha och år (Bolinder m.fl., 2017). Denna positiva effekt består främst i en ökad tillförsel av kol från växtrester, framför allt från rötter. Men man kan även förvänta sig lägre kolförluster genom erosion.

En annan åtgärd är att ta fram växtsorter, antingen med högre avkastning, som därmed indirekt ökar inlagringen av kol i åkermark, eller grödor med större rotsystem som därmed binder in kol i marken (Kell, 2012). Perenna spannmålsgrödor är ett förslag på grödor med potential att binda in kol via ökad rotbiomassa (Glover m.fl., 2010; Kell, 2011). Här behövs i så fall forskning för att ta fram sådana sorter som är anpassade för svenska förhållanden. I Sverige bedrivs forskning på SLU inom forskningsprojektet ”Perenna grödor – viktiga komponenter till robusta och hållbara produktionssystem?” där man arbetar mot att ta fram sorter anpassade svenskt klimat.

När det gäller rena skötselåtgärder är den största potentialen för tillförsel av fastgödsel (540 kg kol per ha och år) (Bolinder m.fl., 2017) orsakad av en ökad mängd tillfört organiskt material. Enligt (Bolinder m.fl., 2017) genererar tillförsel av flytgödsel ingen

netttoinlagring av kol. Men svensk flytgödsel innehåller mer halmrester än internationellt vilket borde ge en viss positiv effekt på inlagringen av kol i mark jämfört med resultat från internationella jämförelsestudier (Aguilera m.fl., 2013; Maillard och Angers, 2014). Eftersom i princip all stallgödsel redan sprids idag så har detta ingen effekt på kolinlagringen nationellt så länge mängden stallgödsel inte ökar.

En ökad tillsatt mängd kväve ökar produktionen av biomassa och därmed också potentialen av inlagringen av biomassa. En tillsatt mängd kväve generar också ökade utsläpp av lustgas vilket gör att den positiva effekten på kolinlagringen måste balanseras med ökade utsläpp av lustgas från marken och om det tillsatta kvävet är i form av mineralgödsel från utsläpp associerade med tillverkningen av denna gödsel. Nettoeffekten av tillförd mineralgödsel på klimatet är osäker men studier på global och europeisk nivå visar att nettoeffekten av en historiskt ökad användning av mineralgödsel på åker- och betesmark kan antas vara negativ (de Vries m.fl., 2011; Zaehle m.fl., 2011; Henderson m.fl., 2015).

Spridning av biokol på jordbruksmark är en annan åtgärd föreslagits kunna binda in atmosfäriskt koldioxid till marken. Potentialen för denna åtgärd beror på hur stora utsläppen är kopplade till produktion, transporter och nedplöjning (Doerr, 2016). Ett biokol-substrat producerat lokalt av lokalt organiskt material har potentialen att generera en netto-inbindning av kol. Här krävs livscykelanalyser av varje enskilt fall för att analysera ifall det tillsatta biokolet agerar som en nettokälla eller nettosänka.

För majs finns en stor potential att öka inlagringen av kol genom att inte skörda halmen (>300 kg kol per ha och år) (Bolinder m.fl., 2017). I Sverige används den mesta majsen som ensilage och det blir väldigt lite skörderester. Om man inte skördar halmen går man dock miste om nyttan av att använda den som strömedel eller bio-bränsle samt att majs kräver både stor mängd tillförd kväve samt mycket jordbearbetning. Även tillförsel av rötslam och biogödsel kan antas ha en positiv effekt på kolinlagringen.

En relativt ny åtgärd är djupplöjning som en engångsåtgärd för att öka inlagringen av kol i alven (Alcantara m.fl., 2016). Teorin bakom är att man plöjer ner mullhaltig matjord i alven för att på det sättet både minska läckaget av det redan inbundna kolet samt att inlagringen ökar i den ”nya” matjorden. Potentialen för denna åtgärd och dess effekter på till exempel markens bördighet är dock väldigt osäkra.

Agroforestry innebär att man ökar mängden träd och buskar i odlingslandskapet vilket i internationella sammanhang har visat sig ha positiva effekter på biologisk mångfald, och näringsutnyttjande samt som skydd mot torka och markerosion, men även en ökad inlagring av kol (Hellman, 2016). Agroforestrysystem är ovanliga i Sverige men de system som skulle ha en potential för inlagring av kol i svenska odlingsmarker är alléodlingar, lähäckar och vedartade buffertzoner.

Genom att undvika svartträda kan man minska läckaget av koldioxid motsvarande 100 kg kol per ha och år (Bolinder m.fl., 2017). En annan åtgärd som ofta nämns som lovande för att öka nettointlagringen av kol är minskad jordbearbetning, antingen genom direktsådd (ingen jordbearbetning) eller genom minskad jordbearbetning. Enligt Bolinder, Freeman och Kätterer (2017) ökar direktsådd inlagringen av kol i matjorden, medan kolinnehållet i alven minskar med motsvarande siffra. Potentialen av att öka inlagringen av kol genom minskad jordbearbetning har visat sig vara stor baserat på fältförsök i Nordamerika men potentialen bedöms vara lägre under svenska

förhållanden (Kätterer m.fl., 2012). Potentialen minskar också eftersom att skördarna bedöms vara i genomsnitt 5 % lägre med minskad jordbearbetning.

8.7.1.1 Förgröningsstödet

Ett av kraven inom förgröningsstödet är att Sverige ska bevara arealen permanenta gräsmarker. Så länge det inte är aktuellt att arealen minskar med mer än fem procent jämfört referensarealen innebär detta att det inte är aktuellt med några åtgärder på gårdsnivå. Därför har detta styrmedel i praktiken ingen effekt i dagsläget.

I förgröningsstödet finns regler om att lantbrukare med minst 15 ha åkermark (med vissa undantag) ska ha minst 5 procent av åkermarken som så kallade ekologiska fokusarealer (EFA). I Sverige finns det fyra olika typer av EFA som kan öka inlagringen av kol i åkermark. Dessa är fånggrödor, vallinsådd gröda, salix och obrukade fältkanter.

8.7.1.2 Investeringsstöd till förnybar energi

Inom landsbygdsprogrammet är det möjligt att få stöd för plantor och plantering av salix, hybridasp och poppel. Det går att få stöd upp till 40 % av kostnaden för anläggningen med en schablon på 14 500 kr för anläggningskostnaden och 5 800 kr per hektar.

8.7.1.3 Miljöersättningar

Det är också möjligt att inom landsbygdsprogrammet få miljöersättning för flerårig vall (minst 3 år) med upp till 500 kr per hektar. Annan miljöersättning med positiv effekt på kolinlagringen är den för ersättningen för fånggröda (1 100 kr per hektar).

8.7.1.4 Höst- och vinterbevuxen mark

I Hallands, Skåne och Blekinge län ska minst 60 % av åkermarken på alla gårdar med minst 5 hektar åkermark vara bevuxen på hösten eller vintern (grön mark). För Östergötlands, Jönköpings, Kronobergs, Kalmar, Gotlands och Västra Götalands län är siffran 50 %. Det som klassas som grön mark är vall, höstoljeväxter, höstsäd, sockerbetor, fodersocker- eller foderbetor, morötter, rödbetor och andra liknande rotväxter, fleråriga frukt- och bäroddlingar, energiskog, fånggrödor, obearbetad stubb efter spannmåls- och oljeväxtodling.

8.7.1.5 Rådgivning

Växtodlingsrådgivning, såväl privat som offentligt finansierad ger ofta råd angående markbördighet, ökad kolinlagring och dess betydelse för markstruktur liksom dränering och minskad risk för markpackning långsiktigt.

Exempel på branschinitiativ

SOLMACC

SOLMACC är ett EU-LIFE-projekt som går ut på att testa och dela med sig av strategier inom ekologisk odling för att minska utsläppen samt att öka klimatanpassningen. I detta projekt deltar fyra svenska, fyra tyska och fyra italienska gårdar. Metoder som ingår i detta projekt som potentiellt kan leda till ökad inlagring av kol i åkermark är kombinerad sådd av höst- och vårspannmål och odlingsförsök med perenn vete, ökat inslag av träd och buskar.

Agroforestry Sverige

Agroforestry Sverige är en förening som arbetar för att utveckla och sprida agroforestry i landet och är även en plattform för nätverkande: lokalt, nationellt och internationellt.

8.7.2 4-promilleinitiativet – något för Sverige?

Vid klimatmötet i Paris (COP21) lanserade Frankrike det så kallade 4-promille-initiativet. Det går ut på att öka inbindningen av kol i jordbruksmark genom att utveckla och stimulera praktiska åtgärder samt att uppmuntra till samverkan och utbyte av kunskaper och erfarenheter. Målsättningen 4 promille kommer från att det är denna andel av den totala mängden kol som finns i mark och vegetation som behövs bindas in för att motverka dagens utsläpp från fossila bränslen (7,8 Gton kol per år). Dessa siffror är alltså beräknade på den totala mängden organiskt kol globalt sett. Om man istället räknar på kolet i den översta metern av jordlagret för all jordbruksmark blir potentialen snarare 2–3 Gton kol per år (Minasny m.fl., 2017).

För Sveriges del är potentialen låg att lagra in ytterligare kol i organogena jordar, betesmarker och områden med befintlig långliggande vall. Potentialen att binda in kol är därför störst på mineraljordar där det odlas annuella radgrödor.

8.7.2.1 Ett svenskt promille-mål?

Ett extremt räkneexempel där man antar att man sår permanent vall på all odlingsmark med annuella grödor (55 % av den totala åkermarken) skulle den totala inlagringen bli 920 kton kol eller 3,4 Mton CO₂ per år. Om man räknar lågt att den svenska jordbruksmarken innehåller 300 Mton kol (Landquist, 2012) blir den maximala teoretiska inbindningen räknat på enbart jordbruksmark 3 promille. Inkluderar man även skogens kolförråd (3 000 Mton) (Hansen m.fl.) blir siffran snarare 0,3 promille. Denna teoretiska potential motsvarar knappt hälften av utsläppen från svenskt jordbruk.

Om man istället räknar på att man odlar fånggrödor på den totala potentiella arealen för fånggrödor (ca 500 000 ha) (Naturvårdsverket, 2009b) samt att hälften av den kvarvarande arealen med annuella grödor (465 000 ha) ställs om till vall blir potentialen 420 kton kol eller 1,5 Mton CO₂. Realiserbarheten i denna omställning kan ifrågasättas, men en del av denna ökade kolinlagring skulle t ex kunna komma från nya grödor med högre kolinlagring, t ex från perenn vete. Denna ökade kolinlagring motsvarar då ca 25 % av jordbrukets utsläpp eller 1,5 promille av den svenska jordbruksmarkens kolinnehåll. Ett svenskt promillemål för jordbruket bör därför hamna i storleksordningen 1–2 promille av den totala jordbruksmarkens kolinnehåll eller 0,1–0,2 promille av Sveriges totala kolpool.

8.8 Utsläpp från organogena jordar

Odling på torvjordar orsakar stora utsläpp av växthusgaserna koldioxid, lustgas och metan. Vid odling är förhållandet mellan utsläpp av växthusgaserna, beräknat i koldioxidekvivalenter, ungefär 82 procent koldioxid, 14 procent lustgas och 4 procent metan (Lindgren & Lundblad, 2014). Enligt siffrorna från Sveriges klimatrapportering släpper åkermark på organogena jordar istället ifrån sig i genomsnitt (2006–2015) 3,3 Mton koldioxid och motsvarande 1,0 Mton CO₂e i form av lustgas medan utsläppen av metan antas vara noll (SCB, 2016).

8.8.1 Orsaker till stora utsläpp från organogena jordar

Organogena jordar innehåller mer än 20 procent mull och har ett mer än 0,3 meter djupt jordlager. Torv är en jordart – torvmossejordart – som huvudsakligen består av växtrester som på grund av hämmat eller hindrat lufttillträde mer eller mindre undgått

nedbrytning. Som torv- och gyttejordar klassificeras jordar med en mullhalt på över 40 procent och med ett djup på över 0,5 meter. Det finns cirka 242 000 hektar torv- och gyttejordar på jordbruksmark i Sverige (Pahkakangas m fl., 2016).

Nedbrytningshastigheten av organogent material beror på en kombination av dräneringsdjup, temperatur och grad av jordbearbetning. Torvens kvalitet påverkar också emissionen av växthusgaser. Emissionen kan även bero på vilken gröda som odlas och kan dessutom variera över tiden. Koldioxidavgången följer årstidsväxlingarna och är högst under maj till september. Emissionerna följer temperaturen, och är lägre ju längre norrut torvjorden finns. Avgången av växthusgaser varierar mycket mellan olika åkrar med dikad torvmark. Utsläppen av växthusgaser minskar inte automatiskt när brukandet upphör.

I tabell 3 redovisas ungefärliga emissioner från några olika typer av torvjordar (Lindgren och Lundblad, 2014).

Tabell 3. Emissioner av olika växthusgaser och totala emissionen från olika typer av torvjordar. I dessa beräkningar har GWP 25 använts för metan istället för GWP 28.

			Omräknat till CO ₂ ekv. per hektar					Totalt
			CO ₂ 1000 kg	N ₂ O kg	CH ₄ kg	dike CH ₄ kg	dike CO ₂ kg	CO ₂ ekv. 1000 kg/ha
Dränerad Jordbruksmark	Boreal/ Tempererad		22,3	3 874	0	1 458	400	30,4
	Boreal	Rik	3,4	954	35	135	400	5,7
Dränerad		Fattig	0,9	66	35	135	400	1,8
Gräsmark	Tempererad	Rik	9,5	834	63	135	400	11,6
		Fattig	9,5	834	63	135	400	11,6
	Boreal	Rik	-2,0	0	1 375	0	300	-0,4
		Fattig	-1,2	0	4 575	0	300	3,6
Återvätning	Tempererad	Rik	1,8	0	3 075	0	300	5,2
		Fattig	-0,8	0	7 200	0	300	6,7

8.8.2 Arealer med torvjordar

Vid en inventering 2008 fanns cirka 235 000 hektar torvjord på produktiv jordbruksmark. Av dessa arealer var 187 000 hektar odlingsvärd åker och 48 000 hektar användbar betesmark (Berglund m fl., 2009). Nästan två tredjedelar av odlingen på torvjordar, drygt 110 000 hektar, var vall eller träda enligt sammanställningar 2008 (tabell 4).

Tabell 4. Arealer med torvjordar på jordbruksmark. Hektar för år 2008 (Berglund m fl., 2009) och 2014 (Pahkakangas m fl., 2016).

Markslag	Hektar år 2008	Hektar år 2014
Åkermark	187 000	194 000
varav vall och träda	110 000	52 000*
Betesmark gräsmark	48 000	48 000
Total areal jordbruksmark med torvjord	235 000	242 000

* obrukad

8.8.3 Koldioxidutsläpp

Åkermark med torvjordar har i IPCC en beräknad genomsnittlig utsläppskoefficient på 22,3 ton CO₂ per hektar och år. Åkerbete med torvjordar släpper ut 15,7 ton CO₂ per hektar och år enligt Lindgren och Lundblad (2014). För gräsmarker på torvjordar föreslår de att emissionsfaktorn 9,5 ton CO₂ per hektar och år ska användas. Gräsmark är jordbruksmark som används för bete och som inte gödslas.

Emissionsfaktorer på dränerad torvjordar med gräs har beräknats inför IPCC 2014 utifrån klimat, dränering och näringsstatus (Drösler, 2013). För näringsrik mark, grund dränering och tempererad zon beräknades utsläppen till cirka 13 ton CO₂ ha/år och för näringsrik mark, djup dränering och tempererad zon beräknas utsläppen till cirka 19 ton CO₂ ha/år.

Resultat baserat på ungefär hundra studier om torvjordar från de nordiska länderna visar att i medeltal beräknas koldioxidutsläppen från permanenta gräsmarker på torvjordar vara 18 ton CO₂ ha/år (Maljanen m fl., 2010). Torvjordar med permanenta vallar verkar avge mindre koldioxid än jordar som bearbetas och som ligger i en växtföljd. Elsgaard med flera (2012) har i fält mätt koldioxidavgången från olika odlings-system, dels för en växtföljd spannmål/vall dels för permanent vall. Utsläppen blev i medeltal för växtföljdsgrödorna 31,5 ton CO₂ ha/år och för permanenta vallar 18,7 ton CO₂ ha/år.

Maljanen (2007) har tillsammans med andra forskare mätt de årliga kolförlusterna från odlade och övergivna torvjordar. Vid spannmålsodling blev utsläppen, omräknat till koldioxid, 22,5 ton CO₂/ha/år. Vid odling av vall blev utsläppen 14,5 ton CO₂/ha/år och från övergivna torvjordar blev utsläppen cirka 10,5 ton CO₂. Maljanen (2010) har också mätt den totala växthusgasavgången (CO₂ ekv.) från dränerade torvjordar med vall blev utsläppen 22,6 ton och för spannmål 22,8 ton. På övergivna torvjordar blev utsläppen i medeltal 15,8 ton CO₂ ekv.

Tabell 5. Bedömda emissioner från olika regimer av brukande. Ton CO₂ per hektar.

Brukad jordbruksmark	CO ₂ Variation	CO ₂ Medel
Odling i växtföljd	19,0–22,3	21,0
Spannmålsodling	22,5–31,5	26,0
Vallodling	18,0–22,6	20,0
Permanent slättervall, betesvall	14,5–15,7	15,0
Övergiven odling	9,5–15,8	12,5

Källor: Ovanstående litteraturgenomgång

8.8.4 Kunskapsläget

Hur mycket det går att reducera koldioxidavgången på torvjordar genom att ändra odlingsystem råder det delade meningar om. Vissa forskare (Norberg, m fl., 2012) anser att ”eftersom det inte finns tillräckligt med kunskap för att säkerställa att utsläppen av växthusgaser från dikad torvmark skulle minska i någon större omfattning om spannmålsodling eller odling av radgrödor ersätts med vall är detta ingen åtgärd som kan förordas i dagsläget”. Skillnader i koldioxidutsläpp mellan år eller fält är ofta större än skillnaderna i utsläpp mellan grödor som växer på samma fält. Forskarna anser dock att de flesta torvjordar som jordbrukarna odlar i idag bör fortsätta att

brukas så länge som det är lönsamt, om de inte är lämpliga att återställa till våtmarker (Norberg m fl., 2016).

Resultaten från ett forskningsprojekt (Soussana, 2007) ger klara indikationer på att extensiva permanenta gräsmarker har större möjligheter att lagra in kol än intensiva slåttervallar som ligger i en växtföljdsrotation och som därmed plöjs med jämna intervall.

8.8.5 Möjliga reduceringar

En övergripande fråga är dock vilka typer av dikade torvmarker som bör prioriteras att åtgärdas för att de totala växthusgasutsläppen ska bli så små som möjligt.

- Den mest effektiva metoden att kraftigt minska utsläppen av växthusgaser från dikade torvmarker är att återställa dikade torvmarker till våtmarker (Jordbruksverket, 2014).

Alla typer av torvjordar passar inte att återställas till våtmarker. Bästa marken att återställa till våtmark är dikad åkermark med ett tjockt torvlager. Därtill bör jordbruksmark som inte längre brukas aktivt prioriteras framför mark som fortfarande är i bruk.

En genomförbar begränsning av koldioxidemissionerna kan vara att begränsa jordbearbetningen och låta organogen åker vara permanent bevuxen med gräs, samtidigt som grundvattenytan höjs⁷.

- Vissa grödor, till exempel energigräset rörflen, kan odlas även om grundvattennivån höjs samtidigt som avkastningen är hög. Då kan nedbrytningen av torv avta och därmed minskar avgången av koldioxid och lustgas från marken.

Denna metod skulle innebära en 10 till 20 procentig reduktion av växthusgaserna från ett hektar torvjord. Dessutom skulle genom substitutionseffekten, det vill säga den utsläppsminskning som uppstår genom att bioenergi som producerats inom jordbruket ersätter fossila bränslen inom jordbruket och samhället i övrigt ytterligare cirka 20 procent kunna reduceras. Det finns också möjlighet att odla vitmossa som skulle kunna ersätta en viss del av den odlingsstorv som används för framför allt grönsaksproduktion. Mer praktisk erfarenhet, samt livscykelanalyser, behövs dock av dessa typer av odlingsystem inklusive framställningen av odlingssubstrat i nästa led.

- På de högst avkastande torvjordarna är sannolikt den bästa strategin att fortsätta att intensivodla spannmål och radgrödor.

Flera torvjordar har god bördighet och kan avkasta till och med bättre än närliggande mineraljordar. För torvjordar som har hög avkastningspotential och dessutom har ett tunt torvskikt kvar är det i många fall bäst att fortsätta att aktivt bruka marken (Norberg m fl, 2016).

8.8.6 Återför organogen jord till våtmark

Ett effektivt sätt att minska utsläppen av växthusgaser från dikad torvmark är alltså att ”återväta” marken, det vill säga höja vattennivån igen och återställa marken till våtmark. Det skapas inga, eller mycket få, våtmarker på organogena jordar idag. Det bedrivs redan idag ett arbete när det gäller anläggning av våtmarker i syfte att öka den biologiska mångfalden samt minska övergödningen. Kunskap om och erfarenheter av

⁷ Naturvårdsverket, 2010.

anläggning och skötsel av våtmarker i syfte att minska utsläpp av växthusgaser är mer bristfällig. I det praktiska arbetet med att anlägga våtmarker beaktas alla landskapsaspekter och det är heller inte möjligt att ta hänsyn till enbart en aspekt, såsom klimat.

Återvätning av organogen jordbruksmark presenteras som en av flera möjliga åtgärder för att minska jordbrukets utsläpp av växthusgaser i Jordbruksverkets underlag till en färdplan mot ett Sverige utan nettoutsläpp av växthusgaser år 2050 (Jordbruksverket, 2012b).

Jordbruksverket, Skogsstyrelsen med flera har tagit fram rapporten ”Utsläpp av växthusgaser från torvmark” (Jordbruksverket, 2014). Huvudsyftet med rapporten var att presentera rekommendationer om dels vilka dikade torvmarker som ur ett klimatperspektiv bör prioriteras för återställning till våtmark och dels hur våtmarkerna ska anläggas för att växthusgasutsläppen ska bli så små som möjligt. I rapporten diskuteras även styrmedel i form av investeringsstöd och skötselbidrag.

Jordbruksverket fick i regleringsbrevet för 2017 följande uppdrag:

Jordbruksverket ges i uppdrag att efter samråd med Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen undersöka och redovisa förutsättningar för återvätning av organogen jordbruksmark i syfte att minska avgången av växthusgaser från jordbruket. I uppdraget ingår att lämna förslag på utformning av lämpliga styrmedel. Utöver klimateffekter ska kostnadsmässiga, rättsliga och praktiska aspekter beskrivas och beaktas. Uppdraget ska redovisas senast till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) senast den 30 september 2018.

Eftersom vi för närvarande utreder åtgärden gör vi inte någon särskild analys för denna rapport men vi konstaterar att det är en åtgärd som kan minska jordbrukssektorns utsläpp. Det är dock viktigt att i sammanhanget betona att all jordbruksmark på organogen jord inte kan återvätas. Det kan finnas praktiska hinder som gör det olämpligt. Dessa områden måste vara tillräckligt stora för att motivera ett sådant projekt. Dessutom får inte påverkan på områden som ligger utanför det område som återvätats vara för stor. Exempelvis så kan det finnas behov av att skydda bebyggelse, vägar, järnvägar och övriga infrastrukturelement, eller värden avseende naturvård, kulturmiljö och fiskeintressen (Naturvårdsverket, 2009a).

9 Animalieproduktion

2016 fanns det runt 17 000 företag med nötkreatur varav 3 800 gårdar med mjölkkor. Från 1990 har antalet företag minskat från 47 000 (en minskning med 63 %) och antalet mjölkgårdar från 26 000 (en minskning med 85 %) (Jordbruksverket, 2017c). Antalet företag med grisar har minskat från 14 000 till 1 300 företag. För höns är motsvarande siffror 13 000 till 2 900. För får finns inte data tillgängliga för 1990. Men från 1999 till 2016 har antalet företag ökat från 8 200 till 8 700.

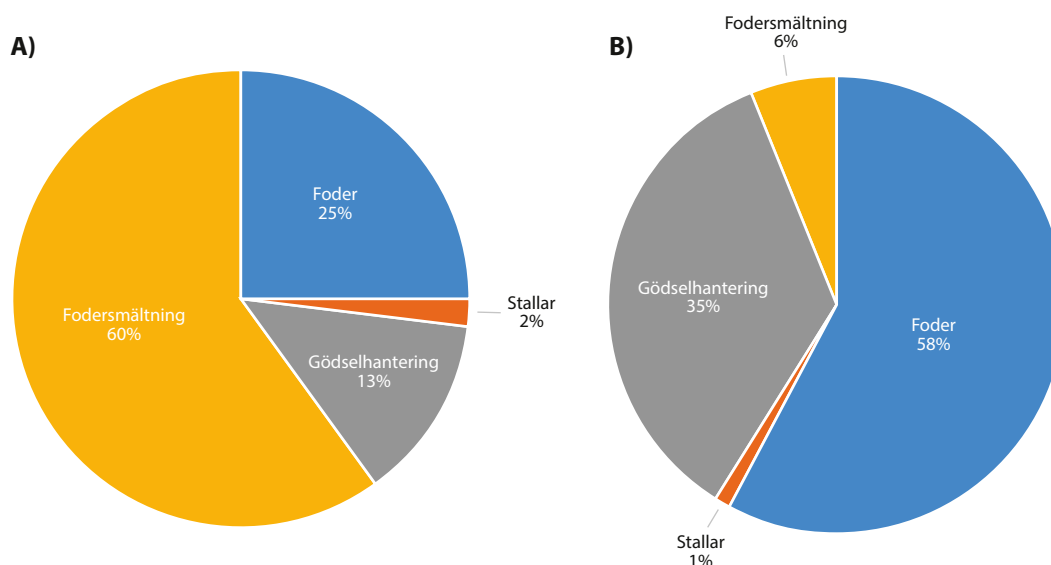
Antalet nötkreatur har mellan 1990 och 2016 minskat från 1,7 till 1,5 miljoner (Jordbruksverket, 2017c). Den största skillnaden ligger i att köttproduktionen har ökat medan mjölkproduktionen har minskat. Detta kan ses genom att antalet kor för mjölkproduktion har minskat från 580 000 till 330 000 medan antalet kor för uppfödning av kalvar har ökat från 75 000 till 190 000 mellan 1990 och 2016 (Jordbruksverket, 2017c). Antalet grisar har under samma period minskat från 2,2 till 1,3 miljoner medan antalet höns och får har ökat. Antalet höns gick från 6,4 till 8,1 miljoner och antalet slaktkycklingar från 2,7 till 9,0 miljoner medan antalet får ökade från 160 000 till 280 000 (Jordbruksverket, 2017c). Utöver detta fanns det 2016 360 000 hästar och 250 000 renar (Jordbruksverket, 2017c).

9.1 Utsläpp idag

Utsläppen från djurhållningen delas i klimatrappporteringen in i en rad olika poster och fördelas på både utsläpp av fossilt koldioxid från energianvändning; utsläpp och upptag av koldioxid i betesmark, utsläpp av metan och lustgas från gödselhantering samt utsläpp av metan från fodersmältning. Utöver dessa utsläpp tillkommer indirekta utsläpp såsom transporter utanför gården, utsläpp från produktion av lokaler och maskiner samt av insatsvaror.

De största utsläppen mätt i koldioxidekvivalenter står fodersmältningen för. 2015 genererade fodersmältningen 120 kton metan vilket motsvarar 3,0 Mton CO₂e (SCB, 2016). Ca 85 % av dessa utsläpp kommer från nöt- eller mjölkdjur (klimatrappporteringen). Dessa utsläpp har minskat sedan 1990 då utsläppen var 3,3 Mton CO₂e. Utsläppen från stallgödselhantering var 2015 0,6 Mton CO₂e medan motsvarande läckage från betesmark låg på 0,4 Mton CO₂e. Kalkade jordar släpper ifrån sig ca 0,1 Mton CO₂ (SCB, 2016).

I en studie från 2009 skattades de totala utsläppen för svensk mjölk- och köttproduktion (inklusive foderproduktion) till att stå för 7,0 Mton CO₂e. Av dessa stod mjölk- och nötkött för 82 % av utsläppen och fläskkött för 13 % av dessa utsläpp (Figur 9). Karaktären på dessa utsläpp skiljer sig också åt mellan djurslagen. För ägg och kyckling står fodret för 90 % av utsläppen, för gris ca 60 % och för nötkött ca 25 %. Gödselhanteringen står för 35 % av utsläppen för gris och ca 15 % av utsläppen från nötkött. Metanutsläppen står för 60 % av utsläppen från nötkött men för mindre än 10 % av utsläppen från övrig köttproduktion. Energianvändningen står för mindre än 5 % av de totala utsläppen för alla djurslag.



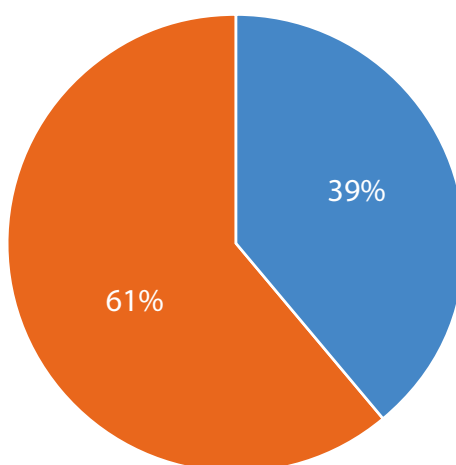
Figur 11. Fördelning av växthusgasutsläpp (omräknat i koldioxidekvivalenter) i genomsnittlig svensk nöt- (A) och fläskköttproduktion (B) 2005 (Cederberg, 2009).

I denna studie räknas produktionen av inhemskt foder till växtodlingen. Importerat foder kommer däremot i denna studie att behandlas under detta avsnitt. Produktionen av den mängd soja som används i Sverige idag till foder skattas i denna studie (nedan) generera utsläpp motsvarande 0,7 Mton CO₂e.

Betesmarker fungerar i genomsnitt som en nettokälla av kol (motsvarande 0,4 Mton CO₂ för åren 1996–2015) där mineraljordar och mulljordar agerar som en källa och levande och död biomassa som en liten sänka (SCB, 2016).

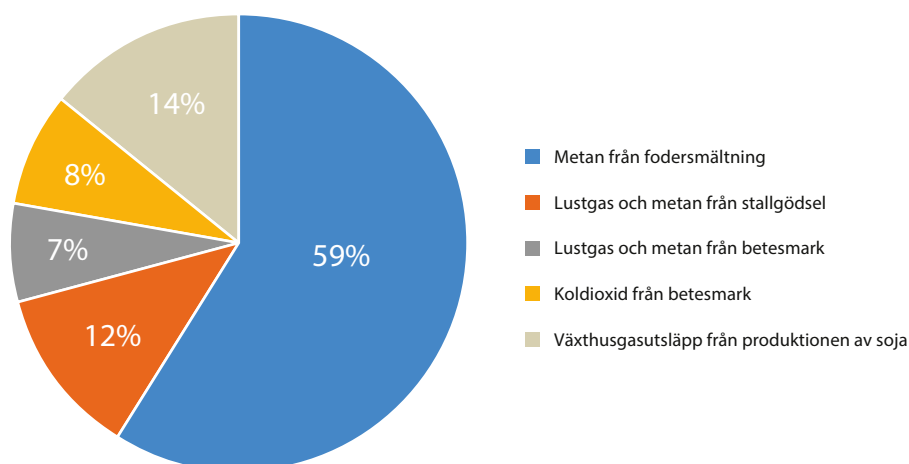
Totalt sett beräknas utsläppen från svensk djurhållning generera utsläpp motsvarande 5,2 Mton CO₂e vilket motsvarar 39 % av jordbrukets utsläpp.

Djurhållningens andel av växthusgasutsläppen



Figur 12. Andelen av jordbrukets totala växthusgasutsläpp (inklusive markanvändning och insatsvaror) som kommer från djurhållningen (exklusive energianvändning och vallodling).

Djurhållningens växthusgasutsläpp



Figur 13. Djurhållningens växthusgasutsläpp fördelat på olika källor.

9.2 Resurseffektivisering

Globalt sett, särskilt i utvecklingsländer, är den största potentialen att minska utsläppen från mjölk- och köttproduktionen att öka produktiviteten. En resurseffektivare produktion gör att utsläppen minskar över hela kedjan, från en minskning av det enskilda produktionsdjurets utsläpp (basalmetabolism) i relation till dess produktion till en minskning på global nivå där livsmedel kan produceras på den plats där de konsumeras. I Sverige är utvecklingspotentialen i ökad produktivitet marginell utan där ligger snarare vinsten i att optimera produktionen än att enbart öka avkastningen per djur.

Sådana åtgärder kan vara förbättrad djurhälsa (inklusive ökad fertilitet och minskad dödlighet), och optimerad avel (till exempel ökad inblandning av nötköttsraser i mjölkdjur). Åtgärder för ökad produktivitet är bland annat sådana som ökar fertiliteten hos djuren, minskar dödligheten och förbättrar djurens hälsa.

En effektiv energianvändning eller användning av olika insatsvaror såsom foder och skulle också kunna klassas som resurseffektivisering. Vi har i detta arbete valt att beskriva sådana åtgärder i avsnittet om insatsvaror.

9.2.1 Förluster och svinn

Enligt studier som har gjorts med att kartlägga förluster och svinn inom primärproduktionen uppskattades till ungefär 30 000 ton årligen under 2010–2013. Förlusterna inom svensk nötköttsproduktion uppgår till 9 procent och inom gris- och kycklingproduktionen utgör förlusterna 3 procent. Den största delen av förlusterna uppstår i uppfödningen och är främst kopplade till djurhälsan (Franke m fl., 2016).

9.2.2 Djurhälsa

En bättre djurhälsa leder till en bättre djurvälstånd och bidrar till mindre svinn samt en ökad produktivitet. Detta innebär att en bättre djurhälsa och djurvälstånd ofta går hand i hand med minskad klimatpåverkan. För att säkerställa en god djurhälsa är det första steget att förebygga sjukdom. Det görs bland annat genom ett flertal djurhälsoprogram som drivs av olika djurhälsoorganisationer som till största delen ägs av djurhåll-

larna. Djurhälsoprogrammens syfte är att säkra att djurhållaren vidtar olika åtgärder i produktionen som ökar förutsättningarna för att behålla ett gott djurhälsoläge. Det kan till exempel vara hygienrutiner som ska följas för att minska risken för att sjukdom sprids mellan olika djurbesättningar.

Djurhälsa hos mjölkkor

Den främsta anledningen till att en mjölkko slås ut för tidigt ur produktionen är juverproblem. Mastit (juverinflammation) är ett vanligt förekommande problem hos mjölkkor. Mastit är en komplex sjukdom där många faktorer är inblandade. När en ko drabbas av mastit föreligger dock som regel oftast en bakteriell infektion. Mastit kan ge mjölkförändringar, förändrad juvervävnad, feber och nedsatt allmäntillstånd men mastit kan även vara subklinisk, det vill säga utan några symptom. Den vanligaste juverpatogenen är bakterien *Staphylococcus aureus* som kan orsaka stora problem. Bakterien är oftast penicillinkänslig, men trots detta svarar den dåligt på antibiotikabehandling och det finns en risk för att juvret blir kroniskt infekterat. Detta innebär en stor risk för smittspridning i besättningen. Enligt en tidigare beräkning drabbas cirka 20 % av alla mjölkkor av mastit (Jordbruksverket, 2010c). Det i sin tur ger ett produktionsbortfall på totalt 830 kg mjölk, varav 650 kg i minskad avkastning och 180 kg för kasserad mjölk. Totalt motsvarar detta 7000 kor i svensk mjölkproduktion. Varje ko producerar 132 kg metangas per år, omräknat i koldioxidekvivalenter motsvarar detta 2772 kg. Sammantaget skulle mjölkproduktionen kunna minska sina växthusgasutsläpp med 19 000 ton CO₂e om mastit helt skulle kunna förhindras. Även om det är en utopi är varje andel i minskad mastitförekomst en minskad klimatpåverkan från mjölkproduktionen.

Idag finns det modern teknik till hjälp för att tidigt upptäcka en begynnande mastit. Värmekamera kan användas för att detektera värme i någon eller några av juverdelarna. Genom detta kan djurskötaren tidigt sätta in åtgärder för att undvika att mastiten får fäste. Det finns också teknik för att analysera mjölken i ett tidigt stadium. Förutom att provmjölka och detektera hög andel vita blodkroppar i mjölken som görs rutinmässigt, finns det också teknisk utrustning att mäta andelen joner, som exempelvis natriumklorid, i mjölken. Detta gör att man i ett tidigt stadiet kan upptäcka en begynnande mastit.

Mastit kan också förhindras genom förebyggande åtgärder. Det kan till exempel vara att:

- säkerställa bra skötselrutiner med rena kalvningsutrymmen
- fodra med foder av hög näringsmässig- och hygienisk kvalitet
- upprätthålla ett bra immunförsvar hos korna genom att till exempel minimera risken för stress
- säkerställa att mjölkkningsutrustningen fungerar som den ska

Denna teknik och förebyggande åtgärder ger en minskad behandling med antibiotika och leder till en högre produktion av mjölk samt en resurseffektivisering.

Husdjursföreningarna arbetar med rådgivning för en bättre juverhälsa. Det görs genom att ett helhetsgrepp tas om stallmiljö, rutiner, mjölkningssystem och provmjölkningssystem. Tidigare år har fertilitetsproblem varit den främsta anledningen till att kor slagits ut ur produktionen för tidigt, men det har nu ersatts med försämrade

juverhälsa. Förutom förtidig utslagning är karensmjölken (mjölk som inte kan levereras till mejeriet på grund av bakterier eller läkemedelsrester) ytterligare en miljöbelastning. Denna mjölk slås oftast ut och blir en ren förlust både i pengar och för klimatpåverkan.

Ben- och klövproblem är också vanligt förekommande hos mjölkkor och de vanligaste diagnoserna under 2015/16 var sulblödning och klövröta (Växa Sverige, 2017). Det finns möjlighet att söka ekonomiskt stöd för utökad klövhälsovård för mjölkkor inom Landsbygdsprogrammet. Ett villkor för att bli beviljad stödet är att anlita en certifierad klövvårdare vid verkning av besättningens mjölkkor. Det ska också finnas en klövhälsoplan och lantbrukaren ska skriva klövhälsorapporter. Syftet med ersättningen är att förbättra klövhälsan i besättningar med mjölkkor. Det ger ett bättre ben- och klövhälsoläge med friska och välmående djur som stannar längre i produktion. Att korna har friska ben och klövar har blivit allt viktigare i och med omställningen till fler lösdriftsstallar. I lösdriftsstallar är det viktigt att djuren kan röra sig utan att ha ont i ben eller klövar för att produktionen ska bli optimal. Det finns en risk att djur slås ut i förtid, med hälsa som grund, om klövvården blir eftersatt.

Salmonella

Att, som vi gör i Sverige, förebyggande begränsa salmonella i djurbesättningar har en stor inverkan på hälsoläget både hos djur och hos människor. Sammantaget ger detta en stor minskad klimatpåverkan då produktionen från djuren blir högre, djuren stannar i produktion längre, det blir en lägre antibiotikaanvändning för både djur och människor samt att produktionen i samhället blir större med lägre belastning på sjukvården jämfört med ett samhälle med större förekomst av salmonella. Detta sammantaget är en stor vinst ur ett klimatperspektiv.

Smittsäkrad besättning

Det frivilliga salmonellaprogrammet har ersatts med det nya smittskyddsprogrammet ”Smittsäkrad besättning” programmet finns för både nötkreatur och gris. Programmet omfattar flera typer av smittämnen än enbart salmonella. Programmets syfte är att bryta smittvägar för olika typer av smittämnen. Smittsäkrad besättning är ett förebyggande trestegs program som säkrar gårdens smittskydd. Att vara med i programmet är en förutsättning för att kunna få upp till 70 % statlig ersättning vid spärr för salmonella (Gård & Djurhälsan, 2016). I programmets första steg görs en inventering av gårdens hygien- och smittskyddsrisiker och den ansluta lantbrukaren går en kurs i smittskydd. I andra steget besöker en veterinär gården för att göra en kombinerad kontroll och rådgivningsinsats. Veterinären gör sedan ett besöksintervall med 18–24 månader. I tredje steget får alla som arbetar på gården gå en fördjupningskurs i smittskydd. För nötkreatur drivs programmet av Växa Sverige och för gris drivs programmet av Gård & Djurhälsan i samarbete med Sveriges Grisföretagare, Lundens Djurhälsovård och Distriktsveterinärerna.

Frivilliga salmonellakontrollen

Svenska ägg och Svensk fågel bedriver program för frivillig salmonellakontroll för värphöns och slaktkyckling. Programmets syfte är att förebygga salmonella i besättningar, samt att minimera smittspridningsrisken mellan besättningar och från djurutrymmen till människa. Den frivilliga salmonellakontrollen består bland annat av särskilda krav för foderhantering, gödselhantering, vattenhantering, djurutrymmen

och personal. Det finns också särskilda bestämmelser för hygien, provtagning journal-föring med mera.

Resistensövervakning

SVARMpat är ett program för resistensövervakning för sjukdomsframkallande bakterier från lantbrukets djur. Programmet bedrivs genom ett samarbete mellan SVA och Gård & Djurhälsan och finansieras av Jordbruksverket. Syftet med programmet är att motverka utveckling och spridning av antimikrobiell resistens hos lantbrukets djur. Programmet bedrivs genom övervakning och dokumentation. Prover samlas in och analyseras och används i olika typer av studier där kunskapen behöver förstärkas. Sverige har en låg användning av antibiotika och arbetar aktivt för att minska förekomsten av MRSA (Methicillin-resistent *Staphylococcus aureus*), vilket är bakterier som är resistent mot flera antibiotika och som ger allvarliga infektioner hos människa.

Klinisk mastit har haft en stadigt sjunkande trend de senaste 15 åren (Växa Sverige, 2017). Detta är positivt både för kornas djurvälstånd och för att kunna bibehålla en låg antibiotika användning. Klinisk mastit förebyggs genom flera förebyggande åtgärder. Kunskap om dessa åtgärder sprids genom rådgivningsorganisationerna.

Paratuberkulos

Paratuberkulos är en kronisk tarmsjukdom som orsakas av bakterien *Mycobacterium paratuberculosis* och som kan drabba idisslare. Sverige har en mycket låg förekomst av sjukdomen sett ur ett internationellt perspektiv. Det finns ett frivilligt kontrollprogram för paratuberkulos i avelsbesättningar med kötrasmöt som drivs av Gård & Djurhälsan. Kontrollprogrammet innebär att det görs tre årliga träckprovsundersökningar på djur som är över två år gamla. Vid ett utbrott av smitta slaktas hela besättningen ut.

Tillgång på veterinärer

För att upprätthålla dessa program behövs en god tillgång på välutbildade veterinärer med ett intresse att arbeta med animalieproducerande djur. Under senare år har dock allt fler veterinärer valt att inrikta sig mot smådjur och intresset för att arbeta med de animalieproducerande djuren har minskat (LRF, 2017). För att säkerställa ett fortsatt gott djurhälsoläge i Sverige behöver tillgången på veterinärer som har ett intresse för dessa djur säkras. I annat fall kan det bli en riskfaktor som på sikt försämrar hälsoläget.

9.2.3 Djurskydd

Den svenska djurskyddslagstiftningens syfte är att verka förebyggande och därigenom hindra att djur utsätts för onödigt lidande. I vissa delar är den svenska lagstiftningen mer långtgående i skyddet av djuren än EU-lagstiftningen. Ett gott djurskydd får till följd att djuren mår bättre, håller sig friskare och därigenom behöver behandlas mot sjukdom i lägre grad. Detta i sin tur leder till ett minskat svinn i animalieproduktionen, vilket är positivt vad klimatpåverkan avser. Ett konkret exempel är där vi i Sverige har krav på luftkvaliteten i stallarna för ammoniak. Att i stallarna jobba för att förebyggande sänka ammoniakhalten i luften får till följd att mer av kvävet stannar i gödseln, vilket utöver en god stallmiljö och friskare djur får till följd att gödseln i sig får ett högre näringsvärde och kan därigenom bidra till att minska inköp av handelsgödsel.

Upphandling i offentlig sektor

För att stärka den svenska livsmedelsproduktionen har en ny lag om offentlig upphandling antagits. Lagen innebär att upphandlare bör beakta miljöhänsyn och djurskydd, vid upphandling av kött för offentlig sektor. Den nya lagen är en del av regeringens livsmedelsstrategi för att stärka inhemsk livsmedelsproduktion.

9.2.4 Djuravel

Syftet med produktionsaveln är att föda upp friska och sunda djur med en optimerad produktion. Aveln strävar efter en funktionell kroppsbyggnad, bibehållen fruktsamhet och att djuren dessutom ska ge mycket kött eller mjölk per mängd foder de äter. Det bedrivs ständigt en utveckling av djuraveln, både nationellt och genom internationellt samarbete. Forskning tyder på att egenskaper som ger hållbarare djur (djur som stannar länge i produktionen och har en hög livstidsproduktion) är lovande indikator-egenskaper för att få fram djur som har en mindre påverkan på klimatet. Det finns också en individuell variation i metanutsläpp hos kor. Detta kan också vara en intressant indikatoregenskap att titta på i kommande forskning och i förlängningen i kommande avelsarbete. Sambandet mellan nivån av metanutsläpp hos enskilda kor och dess klimatpåverkan är dock ännu inte helt klarlagt. Det vill säga det är inte helt säkert att bara för att en enskild ko producerar mindre mängd metan per kg torrsubstans foder behöver inte betyda att kon i sig har en lägre negativ klimatpåverkan än en ko som producerar mer metan per kg torrsubstans foder. För att utröna detta krävs ytterligare forskning (Garcia, 2017).

Det pågår också ett viktigt arbete att bevara svenska ursprungsraser, så kallade "lant-raser". Dessa raser har präglats i ett helt annat jordbrukssystem och har en större variation i arvsmassan. Många lantraser har till exempel förmåga att komma upp i relativt god avkastning på magert foder, är duktiga på att ta hand om sin avkomma samt håller sig friska till långt upp i åldern. Dessa egenskaper var önskvärda för det självhushållande jordbruket som bedrevs förr. Lantraserna är viktiga att bevara inför framtiden, om förutsättningarna för jordbruk och livsmedelsproduktion ändras.

Fruksamhet

Husdjursföreningarna arbetar också med fruktsamhetsservice på besättningsnivå för att öka dräktighetsfrekvensen. Det sker genom strukturering av fruktsamhetsarbetet och genom undersökning av djur som inte visat brunst samt en uppföljning av behandlade djur. Tidigare år har fertilitetsproblem varit den främsta anledningen till att en mjölkko slagits ut ur produktionen och juverproblem har kommit på andra plats. Denna förändring kan vara ett resultat av att fruktsamheten har förbättrats de senaste åren vilket ger ett utrymme för att slå ut kor med juverproblem, men också att få djur att stanna längre i produktionen (högre livsproduktion för det enskilda djuret).

Minskad inkalvningsålder

Kvigornas inkalvningsålder har minskat med en månad över en tioårsperiod. Spridningen mellan besättningarna är dock stor, där den bästa fjärdedelen har en inkalvningsålder på 25,9 månader eller lägre (Växa, 2017). Det totala genomsnittet ligger på en inkalvningsålder på cirka 27,5 månader, vilket är 2,5 månader över Växas mål på 25 månader. En inkalvningsålder på 25 månader är det knappt 10 % av de svenska mjölkbesättningarna som når. En minskad inkalvningsålder bidrar till att en mindre

andel rekryteringsdjur hålls i besättningen och det leder till en ökad klimatvinst. Detta i kombination med att djuren hålls en lång tid i produktion ger en ytterligare minskning av klimatpåverkan.

Rekrytering och tid i mjölkproduktionen

Rekryteringsprocenten av kvigor i de svenska mjölkbesättningarna är ungefär 38 %. Det innebär att 38 % av mjölkkorna ersätts av inkalvade kvigor per år (Troedson, 2013). Den genomsnittliga åldern för mjölkkor som går till slakt är 60 månader, den genomsnittliga tiden en ko är i produktion är alltså 2,5 laktationer. Äldre kor presterar bättre och det är en stor nytta att korna går kvar längre i produktionen, vilket leder till en minskad klimatpåverkan.

Samband mellan benhälsa och fler smågrisar

Forskning har visat att det finns ett samband mellan bra benhälsa och fler smågrisar (Le, Hong Thu m fl., 2015). Suggorna slaktas ofta innan de har nått sin högsta produktionskapacitet som infaller mellan kull 3 och 6. Resultaten från forskningen visade en genetisk koppling mellan bra ben hos hondjur och hög livstidsproduktion av smågrisar.

Könssorterad sperma och korsningsavel

De senaste åren har könssorterad sperma börjat användas mer och mer. Det innebär att man kan seminera de bästa mjölkkorna i besättningen med kvigsperma för att få fram rekryteringskvigor. De resterande mjölkkorna i besättningen kan då semineras med kött-rastjurar, utan att man riskerar att få ett för lågt antal rekryteringskvigor. Detta bidrar till ett snabbare avelsframsteg och en större lönsamhet i de kalvar som inte ska användas för rekrytering (mer kött på dem än om de vore rena mjölkrasdjur). I en pågående studie på SLU arbetar man med att kvantifiera mjölk/köttraskorsningens ökade tillväxt, foderomvandlingsförmåga, muskelansättning och fettansättning (SLU, 2017a). Dessa korsningsdjur har också jämförelsevis med sig en liten miljöbelastning när de föds i jämförelse med kalvar från kött-rasmodrar. Köttraskorna producerar inte mjölk som kan säljas under den tiden de är dräktiga med en ny kalv. Syftet med studien är att beräkna lönsamheten i den typen av uppfödning. En ökad lönsamhet (effektivitet) kan också generera i en minskad klimatpåverkan (SLU, 2017a).

Förutsättningen för att seminera med kött-rassemin ser olika ut på olika gårdar. En förutsättning för att kunna använda kött-rassemin är dock att rekryteringsprocenten är relativt låg i besättningen. Köttraser kännetecknas av tidigare slaktmognad och har en bättre muskel- och fettsammansättning än vad mjölkraser har. Det gör dem mer lämpade för att föda upp till slakt. Genom att korsningsavla kan olika rasers egenskaper kombineras på ett gynnsamt sätt och ge en minskad risk för genetiska defekter.

9.3 Insatsvaror

9.3.1 Foder

Fodret står för en stor del av animalieproduktionens och jordbrukets miljöpåverkan. Livscykelanalyser visar att odling och produktion av foder står för en stor del av de växthusgasutsläpp som sker tills dess att djuren lämnar gården. Fodret har även mycket stor betydelse för animalieproduktionens energianvändning och utsläpp av övergödande samt försurande ämnen. Lättillgänglig kunskap om och god förståelse

för fodrets miljöpåverkan är därför viktig för att lantbrukare och rådgivare ska kunna arbeta för att minska animalieproduktionens negativa miljöpåverkan.

9.3.2 Val av foder med låg klimatpåverkan

En stor del av fodret som används inom svensk mjölk- och köttproduktion produceras inom landets gränser. En del raps och betmassa/melass importeras från mestadels Tyskland, Ryssland och USA. Under åren 2007–2009 användes 230 000–250 000 ton soja-produkter till våra husdjur (SLU, 2017b). Av den importerade sojan används ca 40 % till nötkreatur, 40 % till fjäderfä och 10–15 % till grisar. Användningen av soja som råvara (alla sojaprodukter inräknade) i foder till nötkreatur har enligt den statistik som fodertillverkarna rapporterar till Jordbruksverket minskat från cirka 100 000 ton 2012 till 60 000 ton 2016. Den totala importen av samma produkter ligger på 210–230 000 ton. Importen har endast minskat marginellt och trenden är inte entydig, (egen sammanställning).

Om man inkluderar markanvändningen skattas importerat sojamjöl ha en klimatpåverkan på ca 3 kg CO₂e/kg foder jämfört med rapskaka som har utsläpp på runt 0,75 kg CO₂e/. Men eftersom åtgången av rapskaka är ca 20 % högre, blir substitutionseffekten ca 2,1 kg CO₂e/kg soja mot raps (Mogensen m.fl., 2012). Men variationen mellan olika produktionssystem är väldigt stor. I en jämförelsestudie av olika produktionssystem i Argentina och Brasilien, varierade utsläppen mellan 0,1 och 16,5 kg CO₂e/kg foder (Castanheira och Freire). En siffra på 3 kg CO₂e/kg skulle motsvara utsläpp på 0,7 Mton CO₂e per år för den importerade mängden soja 2007–2009.

Åtgärder för att minska utsläppen relaterat till foder är dels i form av mer effektivt foderutnyttjande, men också genom substitution av soja mot till exempel rapsmjöl eller av soja med höga växthusgasutsläpp mot soja med låga klimatutsläpp. I ett tidigare arbete (Jordbruksverket, 2012b) räknade man med en potential att minska utsläppen genom att byta ut 134 000 ton soja mot raps. Om man räknar med emissionsfaktorerna ovan ger potentialen för att minska utsläppen genom substitution mot raps en nettominskning med 0,3 Mton CO₂e. Om man istället substituerar ”medel”-sojan mot den bästa sojan skulle utsläppsminskningen bli 0,7 Mton CO₂e.

Rådgivningen i mjölkproduktionen har, sedan Greppa Näringen startade, ett starkt fokus på att behovsanpassa proteinnivåerna i foderstaterna och därmed användningen av proteinfoder. Ett flertal studier av möjligheterna att öka andelen ”närodlat” foder har också genomförts.

9.3.3 Effektivare foderproduktion

Det finns en direkt koppling mellan mängden foder som en ko konsumerar och växthusgasutsläppen från foderomsättningen. Mer än hälften av fodret till mjölkkor i Sverige består av grovfoder. Högt totalt näringsinnehåll i detta foder är därför av betydelse då detta kan leda till lägre utsläpp av växthusgaser vid en viss produktion jämfört med om samma produktion skulle näringsförsörjas med grovfoder med lägre näringsinnehåll som då skulle behöva kompletteras med mer kraftfoder.

Grovfodergivan till en svensk mjölkko har i genomsnitt ökat från ca 9 kg ts/ko/dag år 2000 till omkring 12 kg ts/ko/dag år 2015, eller från ca 50 % till ca 60 %. Detta är en betydande ökning som förklaras av många faktorer, bland annat att mjölkproducenterna skördar allt bättre näringsmässig och hygienisk kvalitet rörande främst grovfoder, att nytt fodervärderingssystem införts i praktiken (NorFor, 2008) samt att

mycket ny kunskap tillförts rådgivningen från den tillämpade forskningen vid SLU och från internationella källor.

Det grovfoder (bete, hö och ensilage) som används i svensk produktion produceras i huvudsak på den egna gården. Här är ett fortsatt utvecklingsarbete inom odling, skörd och foderkonservering viktigt för att förbättra grovfodrets näringsinnehåll, smaklighet och andra kvalitetsegenskaper samt minska spill- och lagringsförluster.

Webbplatsen www.proteintipset.se som är ett samarbete mellan LRF, Ekologiska Lantbrukarna och Växa Sverige har blivit en vanlig handels-sajt för gårdsodlade proteinfoder och andra foder.

9.3.4 Alternativa proteinkällor

Sojabönan är och har länge varit den dominerande råvaran i proteinfodren till lantbrukets djur. Sojaodlingen är dock kontroversiell ur miljösynpunkt och studier pågår för att hitta nya proteinrika foderråvaror till husdjuren. Exempel på sådana råvaror är musslor, alger, koncentrat från baljväxter som klöver samt insekter. Forskning och utvecklingsarbete på detta område kan ge tillgång till foderråvaror vars odling och produktion har lägre negativ påverkan på miljön än de som nu används.

Foder som biprodukt från etanolproduktion

Lantmännen Agroetanols fabrik i Norrköping är ett så kallat kombinat som förutom att producera etanol, även kan ta tillvara spannmålsetanolens energirika biprodukter. Det ger ett högre energiutbyte och större klimatnytta. Processenergin som används är ett överskott från E.ONs kraftvärmeanläggning. Utöver etanol får man även djurfoder med hög proteinhalt och koldioxid som kan ersätta fossil kolsyra i till exempel kolsyrade drycker.

Fabriken använder spannmål från ungefär 100 000 ha och av detta produceras ca 200 000 m³ bioetanol och ca 200 000 ton torkad drank. Dranken har en drygt 60 % reduktion av växthusgasutsläppen från motsvarande mängd sojamjöl. Utöver klimateffekten minskar även arealanvändningen med två tredjedelar för foderproduktionen (Paulsson, 2017).

Användningen av foderråvaror från sojaböna har minskat till nötkreaturen medan rapsprodukter ökat under de senaste fem åren. Användningen av åkerbönor har också fördubblas men volymerna är små i jämförelse med raps och soja.

9.3.5 Utsläpp från djurens fodersmältning

Utsläppen av metan från djurens fodersmältning var 2015 120 kton motsvarande 3,0 Mton CO₂e (SCB, 2016). Av dessa utsläpp stod mjölkor och nötkreatur för den dominerande andelen (2,6 Mton CO₂e). Får och getter stod för 0,1 Mton, svin för 0,05 Mton medan övriga djur (inklusive hästar) stod för 0,25 Mton CO₂e.

Möjligheten att påverka utsläppen av metan från idisslarnas fodersmältning genom att använda vissa fodermedel eller fodertillsatser är något som studerats både ingående och under relativt lång tid. Flera samband är också väl kända och dokumenterade. Några exempel är användning av fett i foderstaten, betydelsen av förhållandet mellan grovfoder och kraftfoder samt användning av tanninrika fodermedel. Den generella bedömningen är att de möjligheter till effektivisering som denna kunskap möjliggör är väl omhändertagna i den svenska animalieproduktionen.

Åtgärder för att minska metanutsläppen från idisslare ligger i dagsläget på försöksnivå. De åtgärder som diskuteras mest är olika preparat som hämmar mikroorganismer, val av foder som minskar utsläppen av metan samt avel mot djur med låga metanutsläpp (Patel och Danielsson, 2017).

9.3.5.1 Tillgängliga beräkningsverktyg

Norfor

NorFor är ett fodervärderingssystem som förvaltas och ägs gemensamt av lantbrukskooperativa organisationer från RML på Island, Seges i Danmark, Tine SA i Norge och Växa Sverige. NorFor utvecklades för cirka 15 år sedan. Idag används NorFor ute på cirka 9000 mjölk- och köttgårdar i huvudsak i Island, Danmark, Norge och Sverige men även i en del andra europeiska länder. Det sker via organisationernas rådgivningstjänster och IT verktyg.

NorFor är designat för att kunna ta fram en optimal foderstat utifrån ekonomi, produktion, djurhälsa samt miljöbelastning. Fodervärderingen som beräknas i NorFor bidrar till en bättre värdering av grovfodret och mer fokus på kons ämnesomsättning. Med bakgrund av det kan foderstater till nötkreatur optimeras fullt ut vilket ger möjlighet till bättre foderutnyttjande. NorFor ser till hela foderstatens sammansättning och beskriver fodrets egenskaper och nedbrytningskaraktär.

NorFor är ett fodervärderingssystem under ständig utveckling med fokus på att snabbt omsätta nya forskningsrön och erfarenheter från rådgivningen in i NorFor så att nytta på gård erhålls.

Med stöd av produktionsrådgivningsprogrammet IndividRAM kan man i dag räkna fram en mjölkkos metanproduktion, och därmed CO₂-ekvivalenter, både i planerings-, implementerings- samt uppföljningsfasen (foderbudget, foderstat och en-dags foderkontroll). Olika nyckeltal kan räknas fram exempelvis mängd metan i enheterna gram per dag; MJ per dag, MJ per kg ECM, % av bruttoenergi och metan omräknat till CO₂e per ko och dag. Kärnan i beräkningen finns i NorFor-modellen. Denna möjlighet har funnits sedan 2013.

NorFor har för avsikt att under de kommande tre åren satsa vidare på att utveckla NorFor-modellen inom miljö- och klimatområdet.

SIK:s foderdatabas

I nuläget finns en öppen foderdatabas med data för svenska förhållanden, www.lcadatafoder.se. Den har utvecklats av SIK (numera RISE), och baserar sig på resultat från livscykelanalyser gjorda under åren 2010–2013 och innehåller miljödata för ett femtontal foderråvaror. Den används bland annat av fodertillverkare som vill klimatberäkna sina produkter samt av rådgivare som gör klimatberäkningar åt lantbrukare i Greppa Näringen. Dessutom används den av aktörer i köttbranschens som vill beräkna klimatavtryck för sina animalieprodukter.

Foderblandningar innehåller långt mer än de 15 råvaror som det finns data för idag. En stor fodertillverkare har gjort bedömningen att det behöver data för åtminstone ett 60-tal råvaror. Dessutom är resultat från livscykelanalyser färskvaror, och analyserna bör uppdateras kontinuerligt med tanke på förändringar och effektiviseringar som sker i odling och produktion av foderråvarorna. Nya foderråvaror behöver också analy-

seras. Det finns därför ett behov av att uppdatera och komplettera miljödatabasen för foderråvaror, och hålla data uppdaterade framöver.

9.3.6 Strömedel med låg klimatpåverkan

Räknat per kg produkt har torv ett klimatavtryck motsvarande ca 1 kg CO₂e/kg medan halm har ett avtryck på 0,013 kg (Berglund, 2017). I de studier som gjorts på grisar, ungnöt och hästar har det visat sig att utsläppen kopplade till strömedel är relativt sett väldigt små (Berglund m fl. 2011; 2013).

Emissionerna från torvströ var enligt Naturvårdsverket 0,04 Mton CO₂e för 2014. Detta gör att utsläppen från strömedel totalt borde ligga under 0,1 Mton CO₂e.

9.4 Hantering och lagring av stallgödsel

Lagringen av stallgödsel stod 2015 för utsläpp av växthusgaser motsvarande 0,6 Mton CO₂e (SCB, 2016). Dessa utsläpp består till 60 % av lustgasläckage och till 40 % av läckage av metan.

Metan bildas när mikroorganismer bryter ner organiskt material i syrefria miljöer. Vid lagring av stallgödsel finns sådana miljöer främst i flytgödsel, men de kan också finnas i kompakt fastgödsel. Metanbildningen är temperaturberoende. Den ökar med ökande temperatur och är låg vid låga temperaturer. Om gödseln har en högre andel lättomsättbart organiskt material kan mer metan bildas. Metan kan oxideras i ett poröst ytskikt, till exempel i ett svämtäcke, vilket skulle minska metanavgången.

För att lustgas ska bildas vid lagring av stallgödsel behöver det finnas en kombination av syrerika och syrefria miljöer. Dessa förhållanden förekommer främst i fasta gödselslag, men kan också förekomma i svämtäcke på flytgödsel eller rötrest. I flytgödsel är det i princip syrefritt och från flytgödselbehållare utan svämtäcke är lustgasavgången i regel försumbar.

9.4.1 Täckning av flytgödselbehållare

Täckning av flytgödselbehållare leder till att ammoniakavgången minskar och att den indirekta lustgasavgången därmed också minskar. Ett svämtäcke på gödselytan kan minska metanavgången, men effekten kan variera och är inte helt entydig. Den är beroende av olika förhållanden till exempel vattenhalten i svämtäcket. Låg vattenhalt underlättar syretransporten i svämtäcket, men för torra förhållanden hämmar de mikroorganismer som är verksamma vid oxidationen. Lustgasbildningen kan gynnas av torra förhållanden i ytan på svämtäcket. Vid höga temperaturer är lustgasbildningen låg eftersom de mikroorganismer som är inblandade har en låg aktivitet vid höga temperaturer.

9.4.2 Ökad rötning av stallgödsel

En åtgärd som ofta beskrivs ha trippla klimatnyttor är rötning av stallgödsel. Dessa nyttor är: 1) ersättning av fossilt bränsle med biogas, 2) minskning av utsläpp av metan vid lagring av stallgödsel och 3) minskat behov av mineralgödsel genom att kvävetillgängligheten ökar i rötad jämfört med orötad stallgödsel. I underlaget till Färdplan 2050 antas 0,8 Mton nöt- och svinflytgödsel rötas 2050 och att man kan generera runt 2 MWh per ton torrs substans. Om man räknar att den producerade biogasen ersätter diesel blir klimatnyttan 0,4 Mton CO₂e per år (Jordbruksverket, 2012b).

Genom att använda siffror från Lantz och Björnsson (2016) blir klimateffekten av en minskad användning av mineralgödsel 0,05 Mton CO₂e per år. Potentialen för att minska utsläppen från lagringen av stallgödsel och rötrest är svårare att uppskatta. Enligt siffror från Lantz och Björnsson (2016) skulle rötning av stallgödsel av 0,8 Mton flytgödsel ge en minskning av utsläppen motsvarande ca 0,1 Mton CO₂e om man räknar bort de utsläpp som till exempel tillkommer för extra transporter. Utsläppen från lagring av rötrest är dock beroende av en rad faktorer och till exempel en längre rötningstid ger lägre utsläpp av växthusgaser från rötresten medan en lagring sommartid ger mycket högre utsläpp än en lagring under vintertid (Rodhe, 2017).

9.4.2.1 Föreskrifter om miljöhänsyn

I Jordbruksverkets föreskrifter om miljöhänsyn i jordbruket finns bestämmelser om att vid lagring av stallgödsel ska flytgödselbehållare och urinbehållare ha ett stabilt svämtäcke eller annan täckning som minskar ammoniakavgången. Bestämmelserna gäller för Sveriges huvudsakliga jordbruksområden. Även utanför dessa områden har i princip alla behållare täckning i form av svämtäcke eller annan täckning som tak (SCB, 2017).

9.4.2.2 Investeringsstöd inom landsbygdsprogrammet

Inom landsbygdsprogrammet går det att få stöd till att bygga en anläggning för produktion och användning av gödselbaserad biogas, en uppgraderingsanläggning eller anläggning för rötresthantering. Det maximala stödet ligger på 40 % av utgifterna. Intresset för att söka stöd till produktion av biogasanläggningar har varit relativt lågt.

Det finns även möjlighet till stöd till investeringar i teknik för spridning och nedmyllning av stallgödsel, nybyggnad av extra lagringskapacitet utöver lagkrav, rötresthantering för jordbruksföretagets egna behov, om-, ny- och tillbyggnad av andra anläggningar som minskar utsläppen av växthusgaser och ammoniak, dock inte för att klara lagkrav på gödsellagring, biogasanläggning eller transportmedel.

9.4.2.3 Stöd till biogasanläggningar inom klimatklivet

Även inom klimatklivet finns möjlighet att söka stöd för biogasanläggningar.

9.4.2.4 Rådgivning

Rådgivning som syftar till att minska utsläpp av växthusgaser från stallgödsel tas upp i avsnitt 6.6.

9.4.2.5 Gödselgasstöd – stöd till metangasreducering

I december 2016 betalades gödselgasstödet (metanreduceringsstödet) ut för den andra stödperioden. Stödet, som under stödperioden uppgick till högst 40 öre/kWh, syftar till att kompensera för den dubbla miljönyttan av minskad metanavgång från stallgödsel och ökad produktion av biobränsle. Detta genom:

- Förbättrade förutsättningar för befintliga biogasanläggningar att drivas vidare
- Ökad andel stallgödsel som rötas
- Fler investeringar i nya biogasanläggningar

Under stödperiodens tolv månader 2015–2016 fick 51 anläggningar stöd. Mängden producerad energi från dessa anläggningar från gödsel var under stödåret 118 GWh. Totalt betalades 47 miljoner kronor ut i stöd 2016. Total budget för åren 2015–2023 är 355 miljoner kronor 2015–2023.

9.5 Utsläpp och upptag av växthusgaser i betesmark

I den svenska klimatrappporteringen är svenska betesmarker i genomsnitt en nettokälla av växthusgaser. För tidsperioden 2006–2015 är mineraljordar samt levande träd och buskar en källa på totalt 0,4 Mton CO₂ medan dött organiskt material är en sänka på 0,3 Mton (SCB, 2016). Betesmarker på organogena jordar släpper ifrån sig 0,3 Mton CO₂ i genomsnitt årligen för samma tidsperiod. Utöver detta släpper betesmarken ifrån sig motsvarande 0,4 Mton CO₂e lustgas och metan främst från betande djurs gödsel.

9.5.1.1 Inlagring av kol i mark

Enligt klimatrappporteringen agerar svenska betesmarker som en källa till växthusgaser (SCB, 2016). Det finns i dagsläget inga åtgärder som kan tänkas öka inlagringen av kol i svenska naturbetesmarker utan att tillföra näring. En ökad tillförsel av näring skulle dels öka utsläppen av lustgas och dels ha en stor negativ påverkan på den biologiska mångfalden och på läckaget av kväve. I internationella studier har en rad åtgärder föreslagits för att öka inlagringen av kol i betesmark (till exempel Garnett m. fl., 2017; Nordborg och Röös, 2016). Men även om man skulle kunna öka inlagringen är potentialen större att förlora inbundet kol än att binda in ytterligare kol i marken (Smith, 2014). Detta eftersom att inlagringen av kol är en reversibel process och likaväl som man kan öka inlagringen av kol kan betesmark börja läcka koldioxid, till exempel vid ändrad skötsel eller vid torka. Eftersom jordarna på svenska betesmarker redan har stora mängder kol inbundet bör åtgärder snarare ligga på att bevara existerande naturbetesmarker än att ytterligare kol i existerande naturbetesmarker (Garnett m. fl., 2017).

9.5.1.2 Inlagring av kol i träd och buskar

I underlaget till Färdplan 2050 gjordes ett antagande om en ökning av antalet träd med 25 m³ skog per hektar på 275 000 hektar permanent betesmark. Denna åtgärd skulle leda till en inbindning av kol på 0,4 Mton CO₂ per år under en 40-årsperiod (Jordbruksverket, 2012b). Denna åtgärd lyfts även i bakgrundsmaterialet till regeringens klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige som en möjlig åtgärd (SOU 2016:47).

9.5.1.3 Stöd inom landsbygdsprogrammet

Det går idag att få stöd för skogsbete (2 500 kr per hektar) för mark som av länsstyrelsen klassas som skogsbetesmark. Skogsbetesmark ska innehålla inslag av gamla träd. Därför kan inte stöd ges till betesmarker med nyligen planterade träd utan endast till befintligt skogsbete eller till skogsmark som ställs om till betesmark. Därför är potentialen för en ökad kolinlagring med detta stöd minimal.

Det finns även möjligheter inom EUs landsbygdsprogram för länder att ge stöd till agri-silvo-pastorala brukningssystem (Rådets förordning nr 1698/2005 artikel 44). Sverige har dock valt att inte inkludera denna möjlighet i nuvarande landsbygdsprogram.

10 Växthusodling

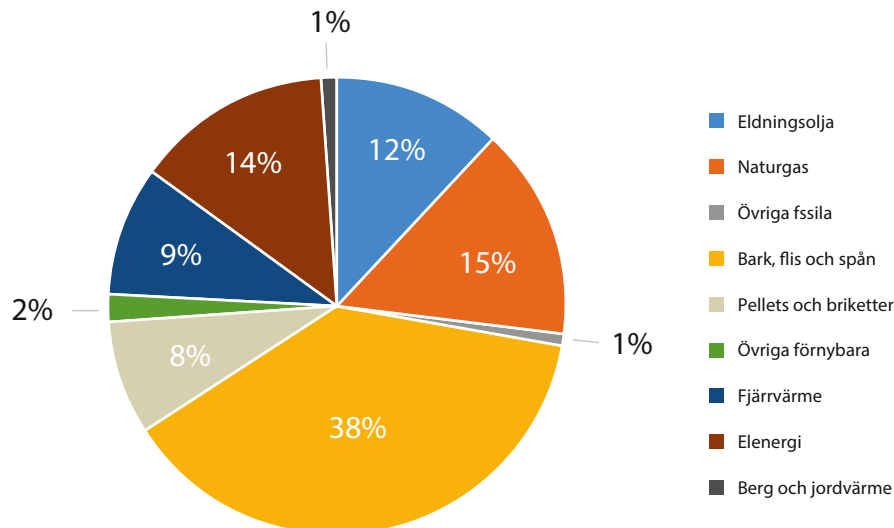
År 2014 ägnade 779 företag sig åt yrkesmässig odling i växthus om minst 200 kvadratmeter. Av dessa företag var 351 företag specialiserade på odling av prydnadsväxter, medan vardera 44 företag var specialiserade på tomat- respektive gurkodling. Den totala odlade växthusytan uppgick till 380 hektar 2014, en ökning med 11 % sedan 2002. Mer än hälften av landets växthusareal finns i Skåne (Jordbruksverket, 2015b).

Det är marknadens och konsumenternas efterfrågan som i hög grad styr vilka grödor som odlas. Det finns en stark inhemsk efterfrågan på svenskproducerad frukt och grönt och det finns stor potential i svensk trädgårdsodling enligt branschen. Värdet på produktionen i primärproducentled steg med 60 % mellan år 2000 till år 2012 (Tillväxt Trädgård, 2015).

10.1 Utsläpp idag

De studier som gjorts utifrån klimataspekten har fokuserat på användning av fossil energi. Energianvändningen är tveklöst den del av verksamheten som bidrar till mest utsläpp. Den totala energianvändningen inom växthusnäringen var 2014 600 000 MWh. Andelen fossil energi var 28 % (Figur 14). Sedan 2002 har den totala energianvändningen halverats och andelen fossil energi minskat med 2/3 (Jordbruksverket, 2015b).

Andel av växthussektorns totala energianvändning



Figur 14. Växthussektorns totala energianvändning fördelat på olika energislag.

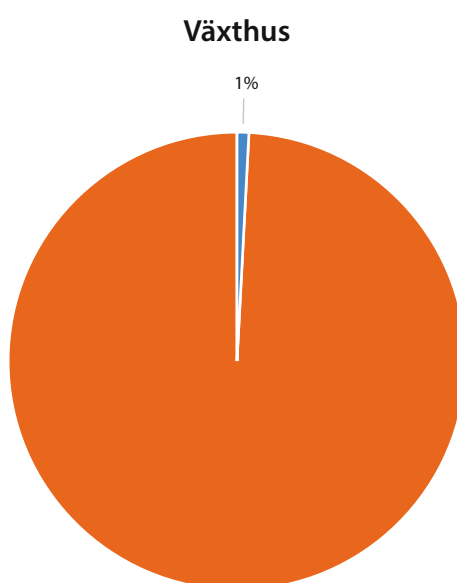
2010 stod växthusen för 40 % av utsläppen inom jord- och skogsbrukets lokaler (Jordbruksverket, 2012b). Baserat på 2015 års siffror från klimatrappporteringen blir utsläppen från växthusens uppvärmning 0,1 Mton CO₂e (SCB, 2016).

Naturvårdsverket har beräknat utsläppen från användning av odlingstörv: Utsläppen från odlingstörv utvunnen i Sverige var 2014 ca 215 kton CO₂e och från mark som används för utvinning av odlingstörv ca 55 kton CO₂e. Ungefär hälften av mängden

odlingstörv exporteras och hälften av den icke-exporterade odlingstörven används till fritidssektorn (Naturvårdsverket, 2016b). Detta ger utsläpp motsvarande 0,05 Mton CO₂e från törvanvändningen inom den svenska trädgårdsnäringen. Hur stor andel av dessa som kommer från växthusproduktion har vi inte bedömt.

Utsläppen av lustgas är i förhållande till övriga utsläpp mycket låga. För tomatodling i mineralull står utsläppen för mindre än 5 % av de totala utsläppen av växthusgaser som domineras helt av utsläppen från energianvändningen (Greppa Näringen, 2011). Om man använder tomatodling som måttstock för utsläppen från växthus skulle de totala utsläppen av lustgas från växthus vara mindre än 0,01 Mton CO₂e per år.

De totala utsläppen från växthusen motsvarar ca 1 % av jordbrukets totala utsläpp av växthusgaser.



Figur 15. Andelen av jordbrukets totala växthusgasutsläpp (inklusive markanvändning och insatsvaror) som kommer från växthusodlingen.

10.2 En resurseffektiv svensk växthusodling

En ökad avkastning och ökad resurseffektivisering är ofta bra för klimatet eftersom det minskar utsläppen per kilo produkt. För det enskilda företaget finns det inte sällan ekonomiska incitament till att minska användningen av insatsvaror. Det som tagits upp i tidigare avsnitt om växtnäring, växtskydd och växtförädling är även av relevans för växthusodlingen. Svinnet inom växtodling är väldigt lågt. Enligt en studie uppskattades det för tomater och gurka till endast 1 procent, att jämföra med till exempel rotfrukter på friland, där det inte sällan uppgår till 20–25 procent av produktionen. Den stabila växthusmiljön gör det lättare att ha kontroll över vatten- och näringsmängder och över sjukdomar och skadedjur (Franke m fl., 2016).

Inom enskilda företag, på branschnivå och inom det offentliga finns det en rad åtgärder som kan främja en mer resurseffektiv växthusproduktion. I detta avsnitt tar vi upp de som har störst potential, även om klimatnyttan av den här typen av övergripande åtgärder kan vara svåra att kvantifiera.

10.2.1 Sveriges nationella strategi för hållbara verksamhetsprogram inom sektorn för frukt och grönsaker

Inom EU finns det stöd till sektorn för frukt och grönsaker genom så kallade hållbara verksamhetsprogram. Varje medlemsland tar fram en strategi för programmen som anger inriktning och omfattning. Ungefär 30–40 miljoner kronor om året betalas ut till producentorganisationerna inom sektorn frukt och grönsaker. Det är producentorganisationerna som sammanställer programmen och som väljer vilka åtgärder som ingår. Alla producentorganisationer måste dock ha miljöåtgärder i sina program och dessa ska utgöra minst tio procent av den totala driftsfonden. Den svenska strategin syftar främst till att minska de negativa miljöeffekterna av produktionen, bland annat genom att minska utsläpp av växthusgaser, miljögifter och växtnäring, och genom att minska användningen av naturresurser (Jordbruksverket, 2016).

Flera organisationer lägger dock betydligt mer än miniminivån på miljöåtgärder. Många växthusodlare har bytt ut gamla oljepannor mot förnybara energikällor genom programmen fått stöd för satsningar som minskar energiförbrukningen (Jordbruksverket, 2016).

10.2.2 Landsbygdsprogrammet

Investeringsstöden i landsbygdsprogrammet syftar till att utveckla företagen eller minska miljöpåverkan. Det kan till exempel handla om investering i växthus med ny fast inredning, byta ut oljepannan mot en pelletspanna eller installera energiväv. I nuvarande landsbygdsprogram finns det 70 miljoner vikta för investeringar inom energieffektivisering. I förra landsbygdsprogrammet 2007-2013 var mer än en tredjedel av investeringarna inom kategorin energieffektivisering investeringar i växthus (Jordbruksverket, 2015a).

För att ta fram ny kunskap eller nya innovationer finns det projektstöd och ett innovationsstöd, EIP-Agri. En innovation kan vara en ny produkt, en ny metod, ett nytt sätt att nå marknaden eller en ny process som har stor betydelse för trädgårdsnäringen.

Landsbygdsprogrammet finansierar också olika typer av kompetensutveckling. För de odlare som har uppvärmda växthus finns möjlighet att genom Greppa näringens Energikoll få en rådgivare som går igenom energianvändningen vid ett enskilt rådgivningsbesök. Stöd till en energikartläggning av företag kan också ges av Energimyndigheten till företag som använder minst 300 MWh energi per år.

10.2.3 Tillväxt Trädgård

Tillväxt Trädgård är ett nationellt samarbete mellan näringsliv, akademi och samhälle för att skapa tillväxt och hållbar utveckling i trädgårdsnäringen och bidra till samhällsnyttan. Samarbetet har pågått i nio år och kommer från 2018 att gå in i en ny form utan gemensamma tillgängliga resurser.

10.2.4 Kvalitetsprogram

Frivilliga kvalitetsprogram syftar till att kontrollera produktionen av en vara och säkerställa att den, i det här fallet har en mindre miljöpåverkan för att företagen ska kunna visa upp detta för konsumenterna.

Inom IP Sigill finns det även en klimatcertifiering. När det gäller växthusodling handlar reglerna enbart om företagets energianvändning. Exempelvis ska företaget genomföra kartläggningar över energianvändningen samt möjligheterna att byta ut fossil energi mot förnybar. Företag kan minska växthusgasutsläppen med upp till 80 % genom att följa reglerna om energianvändning (Svenskt Sigill, 2017).

10.3 Insatsvaror och energianvändning

10.3.1 Energianvändning

Huvuddelen av energin inom växthusodlingen används för uppvärmning, men viss energi går också till belysning och diverse driftsystem. Faktorer som inverkar på energiförbrukningen inkluderar klimat, odlingssäsongens längd, gröda, växthusets energieffektivitet (utformning, isoleringsgrad, täthet, etc.), energikällans omvandlingsgrad och eventuella åtgärder för att minska energiförluster, till exempel användande av energiväv för att minska värmeutstrålning (Jordbruksverket, 2015b).

10.3.1.1 Energieffektivisering

Trots att den odlade ytan ökade något mellan åren 2002 och 2014, minskade den svenska växthusodlingens totala energiförbrukning kontinuerligt under hela perioden. Totalt sett har energiförbrukningen minskat med 52 % sedan 2002, för att 2014 uppgå till knappt 602 GWh. Följaktligen har den svenska växthusodlingens relativa energiförbrukning också minskat dramatiskt, från 371 kWh/kvm år 2002 till 158 kWh/kvm år 2014 (Jordbruksverket, 2015b). En del av denna minskning beror på att en del företag inte bedriver någon vinterodling längre (Anflo, 2017).

10.3.1.2 Förnybar energi

Andelen fossila bränslen som används i driften av de svenska växthusen har minskat kontinuerligt, från 77 % år 2002 till knappt 28 % år 2014.

Under samma period ökade andelen bibränsle från 5 till 48 % medan andelen övrig energi (i huvudsak el och fjärrvärme) också ökade något, från 18 till 24 %. Utvecklingen gick åt samma håll oavsett region, specialisering eller växthusstorlek, om än i något olika grad. Sett till odlingsinriktning, visade den specialiserade tomatodlingen upp den lägsta andelen fossila bränslen (Jordbruksverket, 2015b). Det är dock svårt för företagen att klara sig helt utan en oljepanna. Det är svårt att dimensionera i en pellets- eller flispanna som klarar topparna på vintern. Behövs det istället en låg stabil värme kan det inte regleras med en icke-fossil energikälla. Vidare tar det väldigt lång tid att starta en flispanna, så vid stopp och behov att starta snabbt finns det heller inget alternativ till oljepanna (Anflo, 2017).

När det gäller användning av naturgas kan en åtgärd vara att öka antalet växthus som använder sig av spillvärme från olika anläggningar, exempelvis industri eller biogasproduktion. I gurk- och tomatodlingar innebär detta att man också får koldioxid till odlingarna, som annars får tillsättas på annat sätt. Det kan vara intressant att nämna att det finns ett antal lokala satsningar på spillvärme, exempelvis inom nätverket SSEC. Nätverket samordnas av SLU och bland medlemmarna kan nämnas Sydgrönt, E.ON och ett antal kommuner. Samarbeten har skapats i flera kommuner för att möjliggöra att de värmeresurser som finns lokalt kan nyttjas i bland annat växthusproduktion. Denna möjlighet är i första hand för nya anläggningar. Befintliga trädgårdsföretag som fortfarande har naturgas är företag som ligger längs med en gasledning.

I tidigare arbeten har Jordbruksverket antagit att användningen av naturgas kommer att finnas kvar till 2050 om inga åtgärder vidtas. Aktuella styrmedel är främst forskning och informationsåtgärder. Vid behov kan incitamenten för lokala avtal om spillvärme förstärkas av subventioner (Jordbruksverket, 2012b).

10.3.2 Växtnäring

Klimatpåverkan från växthusföretagens gödselanvändning bedöms vara mycket liten, endast någon procent av de totala utsläppen från produktionen. (Möller Nielsen, 2008)

I de antaganden som gjorts är de direkta utsläppen av lustgas från mark obefintliga eftersom odlingen har antagits ske främst i stenull. Risker för lustgasavgång ökar när produktionen sker i jord eller organiska substrat som framför allt är fallet för ekologisk produktion (Berghlund & Wallman, 2011).

Även kostnaden för mineralgödsel har antagits bara vara någon eller några procent av företagets totala kostnader (Jordbruksverket, 2011).

10.3.2.1 Effektiv användning

Men det går givetvis att effektivisera användningen ytterligare samt använda mineralkväve som tillverkats i en fabrik med lustgasrening.

En viktig åtgärd kan vara att återanvända dräneringsvattnet från odlingen. För den enskilde grönsaksodlaren kan det innebära en besparing om 20–25 % när det gäller vatten- och gödselkostnad (Jordbruksverket, 2007). Denna teknik tillämpas idag på cirka 40 % av odlingsytan (Jordbruksverket, 2015b).

Det finns också möjlighet att utveckla nya typer av odlingssystem. Ett exempel som lyfts fram är akvaponi som är kombinerad odling av växter och fisk där växterna tar upp den överskottsnäring som djuren avger till vattnet och därmed renar vattnet. Det kan också finnas möjlighet med att använda organiskt avfall som näringskälla, framför allt för trädgårdsproduktion i tätortsområden där tillgången på den typen av avfall är som störst.

10.3.3 Odlingssubstrat

Odlingssubstraten som används inom växthusproduktion är ofta en blandning av olika material med organiskt eller oorganiskt ursprung. Exempel på organiskt innehåll är torv, träfibrer och kokos. Oorganiska material är oftast stenull eller pimpsten. De svenska växthusens klimatpåverkan genom användning av olika substrat är dåligt känd och mer kunskap behövs om substratens påverkan i ett livscykelperspektiv.

10.3.3.1 Odlingstorv

Odlingstorvens miljöpåverkan har fått allt mer uppmärksamhet under de senaste åren. I Nederländerna har framför allt utvinningens påverkan på biologisk mångfald uppmärksamats och en certifiering har tagits fram.

Naturvårdsverket har i ett regeringsuppdrag om torvbrytningens klimatpåverkan försökt kvantifiera odlingstorvens klimatpåverkan. Utsläppen från odlingstorv utvunnen i Sverige var 2014 ca 215 kton CO₂e och från mark som används för utvinning av odlingsstorv ca 55 kton CO₂e (Naturvårdsverket, 2016b).

I dagsläget är det mycket svårt att ersätta de torvbaserade substraten. Att ta fram produkter som kan ersätta dessa är möjligt endast på lång sikt. Odlingmetoder baserade på torv är knutna till utformningen av bevattning och planteringsutrustning. Det finns också flera fördelar med de torvbaserade produkterna. I växthusproduktion sker odlingen under hög temperatur och hög fuktighet vilket gör att organiskt material bryts ner snabbare än vid odling utomhus. Därför behövs ett odlingssubstrat som håller strukturen och bryts ner långsamt. Vid odling i växthus är produktionen per ytenhet hög och snabb vilket ställer krav på ett odlingssubstrat som kan hålla mycket vatten och växtnäring. Torv har då varit det naturliga valet i de nordliga länderna med stor tillgång på torv. Vid odling i markbäddar i växthus och även i frilandsodling kan det vara nödvändigt att sänka pH-värdet för att förhindra fastläggning av näringsämnen eller för att växten som odlas kräver ett lågt pH-värde (exempelvis blåbär). Okalkad torv är det enda odlingssubstrat som har ett naturligt lågt pH-värde.

Det är därför angeläget att främja forskning och utveckling för att ta fram produkter som kan, i de fall det är lämpligt, ersätta de torvbaserade.

10.3.3.2 Odling i stenullsmattor och pimpsten

Jordbruksverket känner inte till någon analys av stenullsmattornas eller pimpstenens klimatpåverkan. Stenullsmattor är möjliga att återanvända vilket också sker i svensk produktion.

10.3.3.3 Utsläpp från hantering av organiskt avfall

Deponering av organiskt avfall är förbjudet vilket innebär att avfallet måste hanteras av företaget på något annat sätt. Hantering av det organiska avfallet kan ha en klimatpåverkan men även här är kunskapsunderlaget bristfälligt. Torvbädden kan arbetas ner i odlingar på friland för att förbättra jordstrukturen. Davis m.fl. (2011) bedömer att om avfall med torvinnehåll skulle gå till förbränning skulle detta försämra klimatresultatet för prydnadsväxter betydligt.

10.3.4 Tillsatt koldioxid

I en del av växthusproduktionen tillsätts koldioxid till växthusluften för att förbättra tillväxten. Koldioxiden är en restprodukt från industriella processer och utsläppen räknas därför inte till växthusproduktionen. Hantering och transport av koldioxiden har en mycket försumbar klimatpåverkan (Möller Nielsen, 2008).

11 Vad vet vi om hur långt vi kommer med dagens styrmedel?

11.1 Klimatrapporteringen

De uppskattningar av växthusgasutsläpp som görs inom klimatrapporteringen är till största delen baserade på aktivitetsdata. Detta betyder att utsläppen går upp vid ökad produktion (till exempel ökat antal djur, ökade skördar eller ökad areal åkermark). Utsläppen från åkermark på mineraljordar styrs dessutom av väderförhållanden under året. Det enda tillfället då utsläppsminskningar inom en produktionsgren ger avtryck i statistiken är när en minskad användning av tillsatt kvävegödsel eller kalk ger minskade utsläpp av lustgas respektive koldioxid i rapporteringen.

Inom Sveriges klimatrapportering till klimatkonventionen skattas det territoriella utsläppet och upptaget av växthusgaser kategoriserat efter olika sektorer. De sektorer som berörs är i första hand den som kallas ”Jordbruk”, men även sektorerna ”Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk”, ”Uppvärmning av bostäder och lokaler” samt ”Arbetsmaskiner” (SCB, 2016). Hur Sveriges växthusgasutsläpp beräknas finns beskrivet i Naturvårdsverkets ”National Inventory Report” (Naturvårdsverket, 2017b).

Utsläppen inom ”Jordbruk” delas in i utsläpp av metan och lustgas från lagring av gödsel, metan från djurs matsmältning, utsläpp av främst lustgas från gödslad jordbruksmark, betesmark och skörderester samt utsläpp av koldioxid från kalkade jordar.

Mängden producerad stallgödsel beräknas med hjälp av en konstant (kg torrsvikt/dag) som är specifik för varje djurslag multiplicerat med stallningsperioden för varje djurslag. Stallgödseln fördelas sedan mellan fast, flytande och djupströgödsel baserat på data om gödselanvändning. Både data om fördelningen mellan gödselslag inom gödselanvändning och stallperiodens längd baseras på enkätundersökningar. Utsläppen av metan per kg gödsel beräknas sedan med hjälp av emissionsfaktorer som skiljer sig mellan gödselslag och mellan djurslag. Lustgasemissionerna från stallgödsel beräknas på liknande sätt men dessa beror för lustgas även på en kväve-exkretionsfaktor som är individuell för olika djurslag. Utöver dessa utsläpp tillkommer indirekta utsläpp av lustgas via utsläpp av kväveoxid och ammoniak.

Utsläppen av metan från djurens fodersmältning räknas ut som antalet djur multiplicerat med en emissionsfaktor. För grisar, får, getter, hästar och fjäderfä är emissionsfaktorn en konstant. För kvigor, stutar och tjurar ingår även antaganden om foderstat i beräkningar av emissionsfaktorn medan för mjölkkor används även mängden mjölk producerad mjölk per ko i beräkningarna. Denna räknas ut med hjälp av mängden mjölk som levererats till svenska mejerier.

Lustgasemissioner från åkermark beräknas från mängden tillförd kväve (1 % lustgaskväve av total mängd tillförd kväve). Mängden tillförd mineralgödselkväve baseras på försäljningsstatistik medan mängden kväve från stallgödsel för varje djurslag baserat på antal djur, mängden kväve i stallgödseln samt andelen av denna gödsel som sprids på åkermark. Mängden kväve i skörderester beräknas med hjälp av skördestatistik och arealer för olika grödor samt grödspecifika parametrar som beskriver andel

skörderester relativt skörd samt kväveinnehåll för de växtrester som lämnas kvar i fält. Utsläppen av kväve från betesmark räknas ut på motsvarande sätt men med skillnaden att 2 % av tillfört kväve från nötkreatur avges som lustgas-kväve.

Utöver lustgas läcker kalkad åkermark koldioxid. Dessa utsläpp är beräknade på mängden använd kalk samt en emissionsfaktor per mängd kalk.

Förändringar i markkolet för åkermark beräknas för mineraljordar genom modellberäkningar med ICBM-modellen baserat på skördestatistik för olika grödtyper, dessa grödors arealer, gödseldata, väderdata och marktyp. Utsläpp och upptag av kol till och från betesmark på mineraljordar samt i form av dött organiskt material i betesmark baseras på markprovtagningar inom riksskogstaxeringen (samt även från markinventeringen för dött organiskt material). Utsläpp och upptag i levande biomassa beräknas från inventeringar av träd på åker- och betesmark inom Riksskogskarteringen. Utsläppen från organogen åker- och betesmark räknas ut baserat på areal och emissionsfaktorer för olika marktyper.

Utsläppen från arbetsmaskiner är beräknade från emissionsfaktorer samt uppskattningar av antalet fordon som bland annat baseras på försäljningsstatistik medan utsläppen från jordbrukets och skogsbrukets lokaler skattas genom en modellerad energibalans samt data från två enkätundersökningar (från 1985 och 2007).

11.2 Utvärdering av landsbygdsprogrammet 2007–2013

Värderingen av miljö- och klimatnytta med insatser inom förnybar energi och klimat i tidigare landsbygdsprogram har främst skett i form av generella resonemang (Jordbruksverket, 2015a). I slututvärderingen av landsbygdsprogrammet 2007–2013 har det gjorts en översiktlig analys av måluppfyllnaden för de olika åtgärderna samt en djupare analys av insatser som rör biopannor och biogasanläggningar (Smith m.fl. 2016). Eftersom tidigare utvärderingar av landsbygdsprogrammen inte på ett systematiskt sätt analyserat effekterna av klimatinsatser finns i dagsläget inte heller några strukturer eller metoder utvecklade för det ändamålet.

11.3 Utvärdering av nuvarande landsbygdsprogram

11.3.1 Landsbygdsprogrammets insatser för minskad klimatpåverkan

Europeiska Unionens prioriteringar för landsbygdsutveckling finns samlade i landsbygdsförordningens⁸ artikel fem. I prioritering fem finns fokusområdena a-e som kan sägas ha det primära syftet att bidra till att minska klimatpåverkan. Prioritering fem lyder:

Främja resurseffektivitet och stödja övergången till en koldioxidsnål och klimattålig ekonomi inom jordbruks-, livsmedels- och skogsbrukssektorn, med särskild inriktning på följande:

- a) Effektivisera vattenanvändningen inom jordbruket.
- b) Effektivisera energianvändningen inom jordbruket och vid livsmedelsbearbetning.

⁸ EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EU) nr 1305/2013 av den 17 december 2013 om stöd för landsbygdsutveckling från Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling (Ejflu) och om upphävande av rådets förordning (EG) nr 1698/2005.

- c) Främja en hållbar samhällsekonomi genom att underlätta tillgången till och användningen av energi från förnybara källor och öka användningen av biprodukter, avfall, restprodukter och andra råvaror som inte är avsedda till livsmedel.
- d) Minska jordbrukens utsläpp av växthusgaser och ammoniak.
- e) Främja bevarande av kolsänkor och kolinbindning inom jord- och skogsbruk.

I vårt svenska program har vi programmerat fokusområdena 5b, 5c och 5d. För 5a, effektivare vattenanvändning, och 5e, kolinlagring, finns i dagsläget inte någon tilldelad budget men sådana aktiviteter som effektiviserar vattenanvändning och som främjar bevarande av kolsänkor och inbindning av kol i mark kan följas upp som sekundära effekter av insatser inom andra områden.

11.3.2 Utvärderingsfrågor för energi och klimat

Kommissionen har formulerat utvärderingsfrågor⁹ som gäller för utvärdering av energi och klimat:

- 12. Fokusområde 5B: I vilken utsträckning har insatserna inom landsbygdsprogrammet bidragit till att effektivisera energianvändningen inom jordbruket och vid livsmedelsbearbetning?
- 13. Fokusområde 5C: I vilken utsträckning har insatserna inom landsbygdsprogrammet bidragit till tillgång till och användning av förnybara energikällor, biprodukter, avfall, rester och andra råvaror som är avsedda för andra bio-ekonomiska ändamål än livsmedel?
- 14. Fokusområde 5D: I vilken utsträckning har insatserna inom landsbygdsprogrammet bidragit till att minska utsläpp av växthusgaser och ammoniak från jordbruket?
- 15. Fokusområde 5E¹⁰: I vilken utsträckning har insatserna inom landsbygdsprogrammet bidragit till bevarande av kolsänkor och kolinbindning inom jordbruk och skogsbruk?

11.3.3 Indikatorer

För att svara på utvärderingsfrågorna ska medlemsstaterna använda de indikatorer som kommissionen¹¹ tagit fram. Det finns flera olika typer av indikatorer och för uppföljning och utvärdering av särskilda insatser i landsbygdsprogrammen är det lämpligt att använda:

⁹ Bilaga V till KOMMISSIONENS GENOMFÖRANDEFÖRORDNING (EU) nr 808/2014 av den 17 juli 2014 om regler för tillämpningen av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1305/2013 om stöd för landsbygdsutveckling från Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling (EJFLU)

¹⁰ I det svenska landsbygdsprogrammet har vi inte med specifika insatser som primärt bidrar till bevarande av kolsänkor och kolinbindning. Flera insatser med andra syften kan dock ha detta som sekundär effekt och ska då utvärderas utifrån detta.

¹¹ IBilaga IV i KOMMISSIONENS GENOMFÖRANDEFÖRORDNING (EU) nr 808/2014 av den 17 juli 2014 om regler för tillämpningen av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1305/2013 om stöd för landsbygdsutveckling från Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling (EJFLU).

- Målindikatorer för att visa hur väl genomförda insatserna leder de mål som medlemsstaten fastställt för olika fokusområden.
- Resultatindikatorer för att visa på det mer specifika resultatet av genomförda insatser inom ett visst fokusområde. Dessa indikatorer sammanfaller i vissa fall med målindikatorerna. Resultatindikatorerna gäller omfattningen, det totala utfallet. Det vill säga hur många företag, rådgivare eller hur stor areal som berörs av en åtgärd i landsbygdsprogrammet. De ger en indikation på hur förutsättningarna att nå det specifika fokusområdets målbild ser ut och kan även användas som grund för att i nästa steg värdera effekten av genomförda insatser.

De mål- och resultatindikatorer som gäller för de fokusområden som direkt syftar till att främja resurseffektivitet och stödja övergången till en koldioxidsnål och klimattålig ekonomi redovisas i tabell 6. För utvärdering av hur vissa insatser i landsbygdsprogrammet kan bidra till att minska klimatpåverkan är det framför allt programmets resultatindikatorer som är aktuella.

Tabell 6. Mål- och resultatindikatorer för klimatsatser.

Prioritering 5. Främja resurseffektivitet och stödja övergången till en koldioxidsnål och klimattålig ekonomi inom jordbruks-, livsmedels- och skogsbrukssektorn, med särskild inriktning på följande:

Fokusområde	Målindikator	Resultatindikator
5b. Effektivisera energianvändningen inom jordbruket och vid livsmedelsbearbetning.	Sammanlagda investeringar i energieffektivitet	Ökad effektivitet i energianvändningen inom jordbruket och livsmedelsindustrin i projekt som får stöd genom landsbygds-programmet
5c. Främja en hållbar samhällsekonomi genom att underlätta tillgången till och användningen av energi från förnybara källor och öka användningen av biprodukter, avfall, restprodukter och andra råvaror som inte är avsedda till livsmedel.	Sammanlagda investeringar i produktion av förnybar energi	Förnybar energi som framställs från projekt som fått stöd
5d. Minska jordbrukens utsläpp av växthusgaser och ammoniak.	- Procentandel djurenheter som berörs av investeringar i djurförvaltning som syftar till att minska utsläppen av växthusgaser och/eller ammoniak* - Procentandel jordbruksmark som omfattas av åtagande för att minska utsläppen av växthusgaser och/eller ammoniak*	- Minskade utsläpp av metan och dikväveoxid - Minskade ammoniakutsläpp
5e. Främja bevarande av kolsänkor och kolinbindning inom jord- och skogsbruk	Procentandel jordbruks- och skogsbruksmark som omfattas av åtagande som bidrar till koldioxidbindning och bevarande av kolsänkor	

* Fungerar även som resultatindikator

Om de obligatoriska utvärderingsfrågorna och indikatorerna ska kompletteras av ytterligare analyser av Jordbruksverket, och i så fall med vilken metod, för att svara på om landsbygdsprogrammets klimatrelaterade mål har uppnåtts är i dagsläget inte bestämt.

11.4 Utvärdering av gödselgasstödet

Jordbruksverket driver på uppdrag av regeringen ett pilotprojekt om ersättning för reduktion av metanutsläpp från hantering av stallgödsel. Projektet löper från 2014 till 2023. Syftet är att öka användningen av stallgödsel som substrat för biogasproduktion och därigenom bidra till minskade utsläpp av växthusgaser. Projektets deltagare har möjlighet att söka ersättning för den mängd biogas som produceras från gödsel. Enligt det uppdrag regeringen lämnat ska projektet utvärderas vid två tillfällen under projektiden samt efter att projektet avslutats. Nedan följer resultaten från den första utvärderingen som gäller för gödselgasstödet 2015–2016 (Jordbruksverket, 2017d).

Utvärderingen drar slutsatsen att åtminstone hälften av projektdeltagarna fortsätter att producera biogas från stallgödsel tack vare ersättningen från gödselgasstödet. Deltagarna har också ökat användningen av gödsel som substrat i biogasproduktionen. Den nuvarande stödnivån är dock inte tillräcklig för att alla anläggningar ska drivas vidare och teoretiskt sett riskerar några anläggningar fortfarande att avvecklas av ekonomiska skäl trots att de får ersättning från gödselgasstödet. Ersättningen är inte heller alltid tillräcklig för att det ska vara lönsamt att bygga en ny anläggning som rötar biogas från stallgödsel.

Resultatet visar också att utsläppen av växthusgaser har minskat när stallgödsel har rötats till biogas vid de anläggningar som är med i projektet. Minskningen beror till största delen på att man undviker utsläpp från lager med stallgödsel. Då stallgödsel används till biogas behöver man inte lagra den innan, istället kan den gå direkt in till biogasanläggningen. Utsläppen av växthusgaser har också minskat genom att biogasen används istället för eldningsolja, bensin och diesel.

12 Referenser

- Aguilera, E., Lassaletta, L., Gattinger, A., Gimeno, B. S. (2013). Managing soil carbon for climate change mitigation and adaptation in Mediterranean cropping systems: A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 168, 25-36.
- Alcántara, V., Don, A., Well, R., & Nieder, R. (2016). Deep ploughing increases agricultural soil organic matter stocks. *Global change biology*, 22(8), 2939-2956.
- Anflo, Eva (2017). Kontakt med Eva Anflo, LRF Trädgård. E-post 071116
- Baky, Andras (2015) Energieffektivisering och minskad användning av fossil energi vid växtodling. JTI.
- Berglund m fl. (2010) Jordbruket, växthusgaserna och effektiva styrmedel. AgriFood-Rapport 2010:3.
- Berglund, Maria och Wallman, Magdalena (2011). Utsläpp av växthusgaser i växtodling. Klimatcertifiering av mat. Rapport 2011:1.
- Berglund, M. (2017). Emissionsfaktorer för utvärdering av klimat-effekter av vissa insatser i landsbygdsprogrammet Hushållningssällskapet.
- Berglund, Örjan and Berglund, Kerstin and Solhenius, Gustav (2009) Organogen jordbruksmark i Sverige 1999-2008. Rapport 12, Institutionen för markvetenskap, Sveriges Lantbruksuniversitet . Uppsala 2009.
- Bolinder, M., Freeman, M., Kätterer, T. (2017). Sammanställning av underlag för skattning av effekter på kolinlagring genom insatser i Landsbygdsprogrammet: Sveriges lantbruksuniversitet
- Castanheira, É. G., Freire, F. (2013). Greenhouse gas assessment of soybean production: implications of land use change and different cultivation systems. *Journal of Cleaner Production*, 54, 49-60.
- Cederberg, C. (2009). Greenhouse gas emissions from Swedish production of meat, milk and eggs 1990 and 2005: SIK Institutet för livsmedel och bioteknik.
- Davis, Jennifer m fl. (2011) Emissions of Greenhouse Gases from Production of Horticultural Products Analysis of 17 products cultivated in Sweden. SIK SR 828.
- Defra (2016) The Greenhouse Gas Action Plan for Agriculture Review 2016 Department for Environment Food & Rural Affairs
- DG Environment (2008) EU action against climate change
- Drösler et al. (2013) Klimaschutz durch Moorschutz. Schlussbericht des BMBF-Vorhabens: Klimaschutz - Moornutzungsstrategien 2006–2010.
- Doerr, S. (2016). Kontakt med Stefan Doerr, Swansea University. E-post 160215
- Elmquist, Helene mfl (2015) Energinyckeltal inom lantbruket och potentialen att spara energi utifrån energikartläggningar.

Elsgaard, L., Görres, C.-M., Hoffmann, C.C., Blicher-Mathiesen, G., Schelde, K., Petersen, S.O., (2012). Net ecosystem exchange of CO₂ and carbon balance for eight temperate organic soils under agricultural management. *Agric. Ecosys. Environ.* 162, 52–67.

Energimyndigheten (2014) Energianvändning inom jordbruket 2013. Rapport ER: 2014:07.

Energimyndigheten (2016) Marknaderna för biodrivmedel 2016. Rapport ER 2016:29.

Fossilfria lantbruk <http://energiost.se/projekt/avslutade-projekt/94-fossilfria-lantbruk>

Franke, U., Hartikainen, H., Mogensen, L., Svanes, E. (2016) Food losses and waste in primary production - Data collection in the Nordic countries. *TemaNord* 2016:529. Nordisk Ministerråd, 2016.

Frey-Wulff (2017) Muntligt medd., Anna Frey-Wulff, Skånemejerier, 171103

Garcia, E,H,C (2017) Methane Production in Dairy Cows, Doctoral Thesis, SLU 2017

Garnett, T., Godde, C., Muller, A., Röös, E., Smith, P., IJM, d. B. (2017). Grazed and Confused? Ruminating on cattle, grazing systems, methane, nitrous oxide, the soil carbon sequestration question – and what it all means for greenhouse gas emissions. : FCNR, University of Oxford.

Gerber, P., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J. (2013). Tackling climate change through livestock: FAO, Rome (Italy). Animal Production and Health Div.

Gervard (2014) En studie av spannmålstorkar på gårdsnivå ur ett hållbarhetsperspektiv. KTH.

Glover, J. D., Reganold, J., Bell, L., Borevitz, J., Brummer, E., Buckler, E. (2010). Increased food and ecosystem security via perennial grains. *Science*, 328(5986), 1638-1639.

Greppa Näringen. (2011). Klimatpåverkan från växtodling.

Gård&Djurhälsan (2016). Informationsblad – Smittsäkrad besättning gris.

Gård & Djurhälsan (2017a) Smittsäkrad besättning gris
<http://www.gardochdjurhalsan.se/sv/kontrollprogram/smittsakrad-besattning-gris/>

Gård & Djurhälsan (2017b) Smittsäkrad besättning nöt
<http://www.gardochdjurhalsan.se/sv/kontrollprogram/smittsakrad-besattning-not/>

Gård och Djurhälsan (2017c) Kontrollprogram paratuberkulos
<http://www.gardochdjurhalsan.se/sv/kontrollprogram/paratuberkulos-hos-not/>

Hansen Axelsson, Helen (2013). Breeding for sustainable milk production. Diss. (sammanfattning/summary) Uppsala : Sveriges lantbruksuniv., Acta Universitatis agriculturae Sueciae, 1652-6880 ; 2013:43

Hansen, K., Malmaeus, M., Lindblad, M. (2014). Ekosystemtjänster i svenska skogar. IVL Rapport B, 2190, 85.

Hellman, J. (2016). Agroforestry på svensk åkermark: vägen mot ett resilient och mångfunktionellt jordbruk? Grundnivå, G2E. Uppsala: SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi.

Henderson, B. B., Gerber, P. J., Hilinski, T. E., Falcucci, A., Ojima, D. S., Salvatore, M. (2015). Greenhouse gas mitigation potential of the world's grazing lands: modeling soil carbon and nitrogen fluxes of mitigation practices. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 207, 91-100.

Hessle, Anna (2017) Kontakt med Anna Hessle, SLU
E-post

IVA (2014) Energieffektivisering av skogs-och jordbruket- Hinder och möjligheter att nå en halverad energianvändning till 2050.

Jansson, A. and Lindberg, J.E. (2012). A forage-only diet alters the metabolic response of horses in training. *Animal*. 6 (12), 1939-1946.

Jordbruksverket (2007). Goda exempel på rening av returvatten från odling av grönsaker och prydnadsväxter i växthus. Jordbruksinformation 4–2007.

Jordbruksverket (2009a) Hållbar konsumtion av jordbruksvaror – hur påverkas klimat och miljö av olika matvanor? Rapport 2009:20, Jordbruksverket.

Jordbruksverket (2009b) Miljömärkning för konsumenten, producenten eller miljön? RA09:12.

Jordbruksverket (2010a) Energikartläggning av de areella näringarna. RA10:16.

Jordbruksverket (2010b) Regeringsuppdrag att främja sparsam körning. RA10:15

Jordbruksverket (2010c) Minskade växtnäringens förluster och växthusgasutsläpp till 2016 – förslag till handlingsprogram för jordbruket. Rapport 2010:10.

Jordbruksverket (2011a) Energieffektivisering inom jordbruket - Förslag till utformning av rådgivningssystem.

Jordbruksverket (2011b) Lantrasbevarande – Biologisk mångfald för framtiden.

Jordbruksinformation 16 - 2011

http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo11_16.pdf

Jordbruksverket (2012a) Kraven kostar, Jordbruksföretagarens administrativa kostnader för myndighets- och branschkrav. RA12:31

Jordbruksverket (2012b) Ett klimatvänligt jordbruk 2050. Rapport 2012:35

Jordbruksverket (2013) Hållbar köttkonsumtion – Vad är det? Hur når vi dit? Rapport 2013:1

Jordbruksverket (2014) Utsläpp av växthusgaser från torvmark. RA14:24.

Jordbruksverket (2015a) Förnybar energi och klimat i landsbygdsprogrammet 2007-2013. RA15:10.

- Jordbruksverket (2015b) Energianvändning i växthus 2014. Statistikrapport 2015:04
- Jordbruksverket (2016) Utvärdering av den nationella strategin för frukt och grönsaker. RA16:3
- Jordbruksverket (2017a) Effektivare kombination av jordbrukarstöden. RA17:14.
- Jordbruksverket (2017b) Den digitaliserade gården. RA17:17.
- Jordbruksverket. (2017c). Jordbruksstatistisk sammanställning.
- Jordbruksverket (2017d) Utvärdering av gödselgasstödet 2015 – 2016. RA17:11.
- Kell, D. B. (2011). Breeding crop plants with deep roots: their role in sustainable carbon, nutrient and water sequestration. *Annals of Botany*, 108(3), 407-418.
- Kell, D. B. (2012). Large-scale sequestration of atmospheric carbon via plant roots in natural and agricultural ecosystems: why and how. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 367(1595), 1589-1597.
- Konjunkturinstitutet (2017) Miljö ekonomi Specialstudie nr 57. Juni 2017. Klimatpolitisk inventering
- Kätterer, T., Bolinder, M., Berglund, K., Kirchmann, H. (2012). Strategies for carbon sequestration in agricultural soils in northern Europe. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 62(4), 181-198.
- Landquist, B. (2012). Potentialer för jordbruket som kolsänka: SIK Institutet för livsmedel och bioteknik.
- Lantz, M. & Björnsson, L. 2016. Emissioner av växthusgaser vid produktion och användning av biogas från gödsel. Rapport nr. 99. Miljö- och energisystem, Institutionen för teknik och samhälle. Lunds Universitet.
- Le, Hong Thu m fl. (2015) Genetic association between leg conformation in young pigs and sow reproduction. *Livestock Science*, Volume 178 , 9 - 17
- Lindgren & Lundblad (2014) Towards new reporting of drained organic soils under the UNFCCC – assessment of emission factors and areas in Sweden. Rapport 14. Institutionen för mark och miljö, Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala 2014.
- Lindh (2009) RME som drivmedel för traktorer och skogsmaskiner. LRF-Konsult AB.
- LRF (2015) Alternativ till spannmålstorkning med fossil energi.
- LRF (2016). Brist på veterinärer hot mot djurhälsa. Tillgänglig: <https://www.lrf.se/mitt-lrf/nyheter/riks/2017/08/brist-pa-veterinarer-hot-mot-djurhalsan/> (2017-11-07)
- Lundin, Filip (2017) Casestudie av Origin Green och Red Tractor. Inom ramen för projektet 2.0 Miljö. LRF och Macklean.
- Maillard, É., Angers, D. A. (2014). Animal manure application and soil organic carbon stocks: A meta-analysis. *Global Change Biology*, 20(2), 666-679.

- Maljanen M., Hytönen J., Mäkiranta P., Alm J., Minkinen K., Iain J., Martikainen P.J. (2007) Greenhouse gas emissions from cultivated and abandoned organic croplands in Finland. *Boreal Environment Research* 12: 133–140.
- Maljanen M., Sigurdsson B.D., Guðmundsson J., Óskarsson H., Huttunen J.T., Martikainen P.J. (2010) Greenhouse gas balances of managed peatlands in the Nordic countries – present knowledge and gaps. *Biogeosciences*, 7, 2711-2738, 2010.
- Miljö- och energidepartementet (2017) Uppdrag att formulera sektorsstrategier för energieffektivisering Diarienummer: M2017/01811/Ee
- Miljödepartementet. (2014). Sveriges sjätte nationalrapport (Vol. Ds 2014:11).
- Minasny, B., Malone, B. P., McBratney, A. B., Angers, D. A., Arrouays, D., Chambers, A. (2017). Soil carbon 4 per mille. *Geoderma*, 292, 59-86.
- Mogensen, L., Kristensen, T., Nguyen, T. L. T., Knudsen, M. T. (2012). Greenhouse gas emissions from feed production and enteric fermentation of rations for dairy cows Presentation, http://www.animalchange.eu/Docs/Bratislava2012/40_Mogensen.pdf.
- Möller Nielsen, Jonas (2008) *Energin & koldioxiden i svensk växthusodling 2008*.
- Naturvårdsverket. (2009a). Rätt våtmark på rätt plats- En handledning för planering och organisation av arbetet med att anlägga och restaurera våtmarker i odlingslandskapet (Vol. 1).
- Naturvårdsverket. (2009b). Sveriges åtagande i Baltic Sea Action Plan (Vol. NV-report 5985).
- Naturvårdsverket (2010). Rapport 5132, Växthusgasflöden från myrar och organogena jordar. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket (2012) Sweden's national inventory report 2012 – Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket (2015) Guide för värdering av ekosystemtjänster. Rapport 6690
- Naturvårdsverket, (2016a) National Inventory Report Sweden 2016. Greenhouse Gas Emission Inventories 1990-2014.
- Naturvårdsverket (2016b) Torvutvinningens och torvanvändningens klimat- och miljöpåverkan
- Naturvårdsverket (2017a) <http://www.naturvardsverket.se/klimatklivet>
- Naturvårdsverket. (2017b). Sweden's national inventory report 2017.
- Neuman L. (2009) Kartläggning av energianvändning på lantbruk 2008. LRF Konsult AB.
- Norberg m fl., (2016) Seasonal CO₂ emission under different cropping systems on Histosols in southern Sweden. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Soil and Environment, Uppsala, Sweden 2016.

Norberg, L, Berglund, Ö. Berglund, K., (2016). Nitrous oxide and methane fluxes during the growing season from cultivated peat soils, peaty marl and gyttja clay under different cropping systems, *Acta Agriculturae Scandinavica. Sec. B-Soil Plant Sci.* 66 (7), 602–612.

Nordborg, M., Rööf, E. (2016). Holistic management-a critical review of Allan Savory's grazing method.

Pahkakangas, Saila, Berglund, Örjan, Lundblad, Mattias, Karlton, Erik (2016) SLU, Rapport 21. Markanvändning på organogena jordar i Sverige – en översikt av markanvändningen inom jord- och skogsbruk samt förändringar i markanvändning under perioden 1983-2014. SLU, Institutionen för mark och miljö, Uppsala 2016.

Patel, M., Danielsson, R. (2017). Idisslarnas metanutsläpp. Presentation, <http://www.ksla.se/wp-content/uploads/2017/01/Mikaela-Patel.pdf>.

Paulsson, Robert (2017) Kontakt med Robert Paulsson, Lantmännen Agroetanol. E-post 170523.

Pettersson (2014) Uppdragsrapport Förstudie Eldriven inomgårdstraktor. JTI.

Pettersson, (2016) Demonstration och fälttest av batteridriven kompaktlastare avsedd för inomgårdsarbeten på jordbruk. JTI.

Prop. 2016/17:104 En livsmedelsstrategi för Sverige – fler jobb och hållbar tillväxt i hela landet.

Prop. 2016/17:146 Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige

Rodhe, L. (2017). Metan, Stallgödsel och rötrest. Presentation, <http://www.ksla.se/wp-content/uploads/2017/01/Lena-Rodhe.pdf>.

Rööf m fl. (2013) Ekologisk produktion och klimatpåverkan – En sammanställning av kunskapsläge och framtida forskningsbehov. SLU, EPOK – Centrum för ekologisk produktion och konsumtion.

SCB. (2016). Utsläpp och upptag av växthusgaser. <http://www.scb.se/mi0107>

SCB (2017) Statistiska centralbyrån. Gödselmedel i jordbruket 2015/16. Statistiska meddelanden MI 30 SM1702.

SLU (2017a) Hållbara matvägar – tvärvetenskapligt forskningsprojekt <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/hallbara-matvagar/>

SLU (2017b) Projektbeskrivning, stutar <http://www.slu.se/institutioner/husdjurens-miljo-halsa/forskning/forskningsprojekt/uppfodning-av-mjolkkottraskorsningsstutar>

SLU (2017c). Uppfödning av mjölk/köttraskorsningsstutar. Tillgänglig: <https://www.slu.se/institutioner/husdjurens-miljo-halsa/forskning/forskningsprojekt/uppfodning-av-mjolkkottraskorsningsstutar>

SLU. (2017d). Soja till husdjur <http://www.slu.se/institutioner/husdjurens-utfodring-varld/nyheter-huv/soja-till-husdjur/>

- Smith, H., Dänhardt, J, Blombäck, K. m.fl. (2016). Slututvärdering av det svenska landsbygdsprogrammet 2007–2013 DELRAPPORT II: Utvärdering av åtgärder för bättre miljö. Utvärderingsrapport 2016:3, Jordbruksverket.
- Smith, P. (2014). Do grasslands act as a perpetual sink for carbon? *Global Change Biology*, 20(9), 2708-2711.
- SOU 2015:15 Attraktiv, innovativ och hållbar – strategi för en konkurrenskraftig jordbruks- och trädgårdsnäring
- SOU 2016:47 Miljömålsberedningens En luft och klimatstrategi för Sverige
- SOU 2017:2 Kraftsamling för framtidens energi. Betänkande av Energikommissionen
- Soussana, J. F., Fuhrer, J., Jones, M. & van Amstel, A (eds.). (Soussana, 2007). The greenhouse gas balance of grasslands in Europe. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 121 (1-2). Special issue
- SVA (2017a) <http://www.sva.se/djurhalsa/notkreatur/endemiska-sjukdomar-notkreatur/mastit-notkreatur>
- SVA (2017b) <http://www.sva.se/djurhalsa/notkreatur/endemiska-sjukdomar-notkreatur/mastit-notkreatur/mastit-orsakad-av-staphylococcus-aureus-notkreatur>
- SVA (2017c) <http://www.sva.se/djurhalsa/epizootier/paratuberkulos>
- Svensk Fågel (2017) <https://svenskfagel.se/program/salmonella/>
- Svenska ägg (2017) Svenska ägg - Plan- och riktlinjer för frivillig och förebyggande hälsokontroll avseende salmonella i hönsbesättningar.
- Svenskt Sigill (2017). <http://www.sigill.se/IP-Certifiering/Tillaggs-certifiering/Klimatcertifiering/>
- Tillväxt Trädgård (2015) Strategi för trädgårdsnäringens utveckling. Mål och fokusområden för Tillväxt Trädgård 2015–2020
- Troedson, Åsa (2013). Längre livslängd bra för lönsamhet. Land lantbruk. Tillgänglig: <http://www.landlantbruk.se/uncategorized/langre-livslangd-bra-for-lonsamhet/> (2017-11-07)
- Tubiello, F., Salvatore, M., Córdor Golec, R., Ferrara, A., Rossi, S., Biancalani, R. (2014). Agriculture, forestry and other land use emissions by sources and removals by sinks Rome, Italy.
- Upphandlingsmyndigheten (2017) Upphandling av kött <http://www.upphandlingsmyndigheten.se/hallbarhet/stall-hallbarhetskrav/livsmedel/kott/>
- Wollenberg, E., Richards, M., Smith, P., Havlík, P., Obersteiner, M., Tubiello, F. N. (2016). Reducing emissions from agriculture to meet the 2 °C target. *Global Change Biology*, 22(12), 3859-3864. doi: 10.1111/gcb.13340
- WSP (2017) Fossilfrihet för arbetsmaskiner.

de Vries, W., Kros, J., Reinds, G. J., Butterbach-Bahl, K. (2011). Quantifying impacts of nitrogen use in European agriculture on global warming potential. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3(5), 291-302.

Växa Sverige (2017). Redogörelse för husdjursorganisationens djurhälsovård 2015/2016.

Zaehle, S., Ciais, P., Friend, A. D., Prieur, V. (2011). Carbon benefits of anthropogenic reactive nitrogen offset by nitrous oxide emissions. *Nature Geoscience*, 4(9), 601-605.

Publikationer inom samma område

1. Ett klimatvänligt jordbruk 2050. Rapport 2012:35
2. Hållbar köttkonsumtion – Vad är det? Hur når vi dit? Rapport 2013:1
3. Minskade växtnäringsförluster och växthusgasutsläpp till 2016 – förslag till handlingsprogram för jordbruket. Rapport 2010:10

Bilaga 1. Kompetensutveckling och rådgivning för att minska jordbruksföretagens växthusgasutsläpp

1 Kompetensutveckling och rådgivning

1.1 Kompetensutveckling och rådgivning i EU:s landsbygdsprogram 2014-2020

Kompetensutveckling och rådgivning med målet att minska klimatpåverkan finns i Greppa Näringen och ”Minskad klimatpåverkan och förnybar energi” inom landsbygdsprogrammets åtgärder ”Kompetensutveckling” och ”Rådgivning”. Målgrupperna är rådgivare och lantbruksföretag. Kompetensutveckling regleras i föreskriften SJVFS 2016:19. Det är framförallt landsbygdsprogrammets fokusområden ”Energieffektivisering och förnybar energi” (5 bc) och ”Minska utsläpp av växthusgaser och ammoniak” (5d) som specifikt syftar till minskad klimatpåverkan. Inom 5 bc får stöd lämnas till aktiviteter som bidrar till

- att öka kunskaperna om och stimulera användning av klimat- eller energieffektiva tekniker eller metoder,
- ökar kunskapen om energieffektivisering eller produktion eller användning av förnybar energi,
- visar hur företagen kan bidra till ett mer resurseffektivt jordbruk genom ökad användning av avfall, rest- eller biprodukter till energi.

Inom ”Minska utsläpp av växthusgaser och ammoniak” 5d får stöd lämnas till aktiviteter som bidrar till

- allmän kunskapshöjning om kvävet eller kolets kretslopp på gården,
- åtgärder i växtodling eller djurproduktion som ökar resurseffektiviteten och minskar, övergödningseffekter i vatten eller hav,
- att bättre anpassa utfodringen till husdjurens behov av näringsämnen,
- att anpassa gödslingen med stall- eller mineralgödsel till grödornas växtnäringsbehov
- att röta stallgödsel, eller att förbättra metoderna för lagring eller spridning av stallgödsel.

I landsbygdsprogrammet finns projektstöd uppdelade i projektstöd till kompetensutveckling, demonstrationer och information, rådgivningstjänster och fortbildning av rådgivare. "Kompetensutveckling" (1) och "Rådgivning" (2) är åtgärder i EU:s landsbygdsprogram vilka är indelade i delåtgärder; "1.1 Kompetensutveckling (motsvarar grupprådgivning till lantbrukare) och 1.2 demonstrationer och information (till exempel rådgivningsunderlag, utveckling rådgivning, förvaltning av beräkningsverktyg) samt 2.1 rådgivningstjänster (enskild rådgivning till lantbruksföretag) och 2.3 Fortbildning av rådgivare. Läs mer om reglerna om projektstöd i SJVFS 2016:19, §§ 24–34. Greppa Näringen som är det största kompetensutvecklingsprojektet i landsbygdsprogrammet ingår i fokusområde "Samarbeten för bättre miljö i jordbruket 4abc" (§ 133) och fokusområde "Minska utsläpp av växthusgaser och ammoniak 5d". Greppa Näringen bidrar delvis till minskad klimatpåverkan i jordbruket. Totalt är 275 miljoner SEK avsatt till delprojekt inom Greppa Näringen 2014–2020 varav drygt 60 % fördelas mellan länsstyrelserna som handlar upp rådgivning. Därutöver finns ytterligare cirka 44 miljoner kronor avsatt till kompetensutveckling och rådgivning inom klimat och energiområdet inom fokusområde "Energieffektivisering och förnybar energi 5 bc" (regleras i § 33, SJVFS 2016:19) och "Minska utsläpp av växthusgaser och ammoniak 5d" regleras i § 34, SJVFS 2016:19.

Kompetensutveckling och rådgivning, inom fokusområde "Samarbeten för bättre miljö i jordbruket 4abc", bidrar till en minskad klimatpåverkan från jordbruket i de delar som leder till ökad resurseffektivitet av kväve, långsiktigt hållbar markvård och högre resurseffektivitet i djurhållning. Även kompetensutveckling inom områdena vattenhushållning och växtskydd kan indirekt bidra till en minskad klimatpåverkan om det leder till jämna skördar, minskad risk för markpackning eller bidrar till sunda växtföljder. Fokusområdet "Djurvälfärd och kort livsmedelskedja 3a" bidrar också indirekt till en minskad klimatpåverkan. Inom fokusområde "Djurvälfärd och kort livsmedelskedja 3a", är cirka 5 % av budgeten avsatt för kompetensutveckling och rådgivning inom djurvälfärd av totalt drygt 525 miljoner SEK inom hela fokusområdet.

1.1.1 Greppa Näringen

Greppa Näringen är ett samarbetsprojekt mellan Jordbruksverket, LRF, alla länsstyrelser och ett stort antal rådgivningsföretag inom lantbruksbranschen. Greppa Näringen syftar till att inspirera och motivera lantbrukare och rådgivare att använda kunskap så att gårdens miljö- och klimatpåverkan minskar och lönsamheten förbättras. Projektet är ett viktigt komplement till andra styrmedel som lagstiftning och miljöersättningar. Greppa Näringen ska bidra till att Sverige når miljökvalitetsmålen, Ingen övergödning, Begränsad klimatpåverkan och Giftfri miljö till 2020, och att Sverige uppfyller åtagande enligt EU-direktiv som vattendirektivet och internationella överenskommelser och mål för medlemsländernas klimatpåverkan. Greppa Näringen startade i södra Sverige i Skåne, Blekinge och Halland 2001 och har sedan utvidgats norrut i etapper och finns nu i hela Sverige. Länsstyrelserna prioriterar vilken rådgivning som handlas upp i respektive län. Samarbete mellan länsstyrelser och LRF sker i fem olika regioner. Det finns cirka 8000 rådgivningsmedlemmar i Greppa Näringen och ytterligare 2000 medlemmar som endast får nyhetsbrev eller deltar i enstaka rådgivningar som till exempel våtmarksrådgivning. Lantbrukarna deltar frivilligt och beslutar själv vilka åtgärder som genomförs på företaget.¹ I mitten av förra landsbygdsprogramsperioden tog Arla initiativ till ett samarbete med Greppa Näringen kring marknadsföring av rådgivning inom klimat och energi vilka inom Greppa

¹ Läs mer om Greppa Näringens rådgivning på Greppa Näringens hemsida för rådgivare www.greppa.nu/adm. I högermarginalen finns länk till gällande "Krav och rekommendationer" som ligger till grund för upphandling av rådgivning i Greppa Näringen.

Näringen kallas Klimatkollen och Energikollen. Detta har bidragit till att öka energi- och klimatrådgivningen bland just Arlagårdar. Skånemejerier, som använder sig av kvalitetsledningssystemet ISO 9001, har som mål att alla leverantörer ska göra Klimatkollen. Skånemejeriers interna revisorer följer upp och ger support till kontinuerlig förbättring inom energi- och klimat². Stora KRAV-certifierade lantbruk ska regelbundet göra en energikartläggning³ med en plan för energieffektivisering och åretruntanställda ska gå kurs i sparsam körning⁴. Detta kräver också Svenskt Sigill för företag som har tilläggsmärkningen ”Klimatmärkning”. Greppa Näringens aktiviteter inom energi- och klimatområdet redovisas nedan under respektive delåtgärd inom kompetensutveckling och rådgivning.

1.1.2 Minskad klimatpåverkan och förnybar energi

Jordbruksverket driver också projekt med finansiering inom området ”Minskad klimatpåverkan och förnybar energi, 5bcd”⁵ som kompletterar Greppa Näringens verksamhet. Målet är att stimulera konkurrenskraftiga klimatsmarta jordbruksföretag som bidrar till att minska växthusgasutsläppen i samhället med fokus på att företagen ska 1: bli mindre beroende av fossil energi och energieffektivisera, 2: producera långsiktigt hållbar bioenergi, 3: producera livsmedel och foder med låga klimatavtryck, 4: förbättra sin konkurrenskraft genom miljöprofilering.

1.1.3 Klimatrelaterad kompetensutveckling till lantbrukare (delåtgärd 1.1)

Utöver individuell rådgivning i Greppa Näringen ska cirka 15–20 % av regionala budgeten till länen användas för grupprådgivning det vill säga delåtgärden ”1.1 Kompetensutveckling till lantbrukare”. Det finns inte någon preciserad målsättning kring klimat- och energirelaterad kompetensutveckling. I Greppa Näringen finns grupprådgivningsmoduler kring energieffektivisering inom Energikollen. Totalt har drygt 730 personer deltagit på 92 energiträffar som genomförts fram till halvårsskiftet 2017. Av dessa har en knapp tredjedel hållits efter 2014. Av de 92 träffarna har 85 varit introduktion till energikartläggning och ett fåtal, sju stycken, uppföljande Energikollen-gruppträffar. Länsstyrelserna har även möjlighet att ordna andra typer av utbildningsdagar, studiebesök och liknande aktiviteter regionalt där klimat och energi tas upp inom ramen för Greppa Näringen.

Jordbruksverket har handlat upp kurser i sparsam körning i hela landet som totalt är tänkt att nå cirka 1200 deltagare i målgruppen lantbruksföretagare, maskinförare på jordbruksföretag och maskinstationer och andra aktiva inom de gröna näringarna.⁶

² Muntligt medd., Anna Frey-Wulff, Skånemejerier, 171103.

³ KRAV-certifierade företag med minst 100 djurenheter eller som gör av med mer än 500 000 kWh/år ska göra en energikartläggning minst vart femte år. Vid kartläggningen ska företaget ta fram nyckeltal och göra en plan för energieffektivisering. Källa: <http://www.krav.se>.

⁴ Alla som är permanent verksamma i ett KRAV-certifierat företag året om och årligen kör mer än 80 timmar per fordonstyp ska vara utbildad i sparsamt körsätt. Kravet på utbildning i sparsamt körsätt gäller inte för transporter till Sverige utan bara för transporter utförda av företagets egna förare. Källa: <http://www.krav.se>.

⁵ Cirka 44 miljoner kronor finns avsatt för Minskad klimatpåverkan och förnybar energi. Styrgruppen för Landsbygdsprogrammet har föreslagit att pengar ska flyttas från 1.1 (grupprådgivning) till 2.1 Rådgivningstjänster för att stärka upp klimatrelaterad enskild rådgivning inom Greppa Näringen och 1.2 Endast två miljoner är sedan tidigare avsatt för rådgivningstjänster 2.1 i potten. För att fortbilda rådgivare inom Minskad klimat och förnybar energi finns det 0,8 miljoner kr.

⁶ Kurserna genomförs enligt förslag till riktlinjer i rapporten ”Kvalitetskrav på kurser i sparsam körning för jordbruk” (SPAK) som, Länsstyrelsernas energi- och klimatsamordning (LEKS) tagit fram. I arbetet deltog fyra länsstyrelser, Hushållningssällskapet, LRF och Jordbruksverket. Länsstyrelsernas energi- och klimatsamordning (LEKS) arbetar för att stödja länsstyrelsernas arbete med att genomföra energiomställningen i länen. Se vidare LEKS hemsida.

Den totala målgruppen är cirka 20 000 personer inom ramen för ”Minskad klimatpåverkan och förnybar energi”. Även maskinförsäljare ingår i målgruppen. Länsstyrelserna har möjlighet att använda den upphandling som Jordbruksverket gjort om det finns pengar över regionalt framöver att satsa på kurser i sparsam körning.

Jordbruksverket planerar också för att starta upp projekt med gruppträffar kring biogas till nya intressenter såväl som redan etablerade biogasanläggningsägare. Hushållningssällskapet i Sjuhärad har i uppdrag att utveckla rådgivning i grupp för dels nya intressenter av biogasanläggning och dels rådgivning i grupp för de som redan anlagt biogasanläggningar (så kallade ERFA-grupper). Den senare målgruppen är cirka 50 biogasanläggningsägare.

Uppföljning av det tidigare Landsbygdsprogrammet visar att länsstyrelserna genomfört ett stort antal kurser i sparsam körning, fältvandringar, gårdsdemonstrationer av energi- och klimatrelaterad teknik och utbildningsdagar med energi och klimat som tema i tidigare landsbygdsprogram. Det är än så länge inte möjligt att förstärka budgeten regionalt via Greppa Näringen till kurser i sparsam körning. Det finns inte någon samlad uppföljning av vilka gruppaktiviteter med tema klimat och energi som länsstyrelserna har genomfört hittills i nuvarande programperiod.

1.1.4 Klimatrelaterad demonstration och information (delåtgärd 1.2)

En viktig del i Jordbruksverkets rådgivningsprojekt är att förse rådgivare och länsstyrelser med bra rådgivningsunderlag. Ofta anlitar Jordbruksverket rådgivningsföretag och forskare inom olika specialområden i arbetet med att ta fram underlag och rådgivningsverktyg. Nedan nämns några aktiviteter som genomförs inom Landsbygdsprogrammet 2014–2020 och som är direkt klimatrelaterade eller som vi bedömer har betydelse för jordbrukets utveckling i en klimatvänlig riktning.

- Beräkningsverktyget VERA för växtnäring, klimat och energi innehåller en klimatberäkningsdel och en energikartläggningsdel anpassad för lantbruksföretag där det går att beräkna relevanta nyckeltal som ger ett diskussionsunderlag för fortsätta åtgärder på företaget. Jordbruksverket ansvarar för löpande förvaltning och uppdatering av programmet och bistår användare med support vid beräkningar och tolkning av resultat.
- Vidareutveckling av det administrativa verktyget Greppa Näringens administrativa system, GNW-adm, är en förutsättning för inrapportering av de beräkningar som görs i VERA. Insamlingen av data lägger grund för uppföljning av nyckeltal inom jordbrukssektorn och möjliggör långsiktig uppföljning av jordbrukssektorns energianvändning och klimatutsläpp inom olika produktionsgrenar.
- Vid information om energigrödor ligger fokus på perenna energigrödor. Jordbruksverket publicerar årligen ”Kalkyler för energigrödor” och Hushållningssällskapet i Skaraborg ordnar fältvandringar och seminarier på uppdrag av Jordbruksverket inom projektet ”Minskad klimatpåverkan och förnybar energi”.
- Vidareutveckling och förvaltning av ”Stallgödseldatabasen” som ger en viktig grund för klimatberäkningar ifråga om förluster av växthusgaser vid gödsellagring, gödselspridning och förluster från marken under året.
- Vidareutveckling av beräkningsverktyget ”Odlingsperspektiv” som används i rådgivning om växtföljder och markbördighet med skattning av mullbildning och kolinlagring.

- Greppa Näringen har medfinansierat verktyg för kartbilder av grödors kväveupptag som underlag i rådgivning kring platsspecifik gödsling (precisionsodling) i samarbete med forskare vid SLU i Skara. Vegetationskartor för alla åkerskiften i Sverige från Skåne upp till Gävleborgs län är tillgängliga på internet för nedladdning kostnadsfritt för alla lantbrukare.
- Mätningar med handburen N-sensor i nollrutor med veckovisa nyhetsbrev under våren för att visa på kväveupptag och kväveleverans från marken i landets södra odlingsområden upp till Uppsala län.
- Jordbruksverket tar fram rådgivningsunderlag, nyheter, kursmaterial, filmade föreläsningar tillsammans med rådgivare, branschorganisationer och forskare inom förnybar energi (biogas, perenna energigrödor), effektivare utnyttjande av insatsvaror som foder- och gödselmedel, åtgärder för att minska utsläpp av växthusgaser och energieffektivisering. Material finns tillgängligt på Jordbruksverkets hemsida eller Youtube-kanal och Greppa Näringens hemsida.
- På Greppa Näringens webbplats finns en nyhetstjänst med lantbruksrelaterade klimat- och miljönyheter. En relativt stor andel handlar om klimat och den ökar efterhand som mer forskning publiceras och intresset från samhällets sida ökar. Nyheterna når de lantbrukare som prenumererar på webbtjänsten och kommer bland annat till nytta i rådgivningen.
- Jordbruksverket utvecklar ny klimat- och energirelaterad rådgivning och har som målsättning att förbättra implementering av klimat i befintlig rådgivning i Greppa Näringen. Ett exempel på nyutveckling av rådgivning är biogasrådgivning i grupp och enskilt på gården. Det är Hushållningssällskapet i Sjuhärad i samarbete med Hushållningssällskapet i Halland har i uppdrag att utveckla rådgivning med mera inom ”Minskad klimatpåverkan och förnybar energi”. De vidareutvecklar även det biogasberäkningsverktyg som togs fram i förra landsbygdsprogrammet.

1.1.5 Klimatrelaterade rådgivningstjänster (delåtgärd 2.1), enskild rådgivning

Greppa Näringen har erbjudit klimatrådgivning sedan 2010. Greppa Näringens målgrupp för enskild rådgivning är främst företag med mer än 25 djurenheter eller mer än 50 hektar. I förra programperioden tillfördes öronmärkta pengar till klimat från 2010 och energi från 2011. Dessa pengar finansierade Klimatkollen och Energikollen. Länsstyrelserna hade även möjlighet att handla upp fördjupad rådgivning som syftar till ökad kvävehushållning, byggplanering och god stallmiljö, långsiktig markanvändning och god markstruktur på sikt. Klimat är inte i direkt fokus i sådan rådgivning men de åtgärder som är aktuella bidrar indirekt till minskad klimatpåverkan. Även extra tillförda medel för bättre vattenkvalitet kunde användas till dessa rådgivningar. Tyvärr har det glapp som uppstått mellan landsbygdsprogrammen fått efterverkningar i all Grep-parådgivning. Antalet klimatrelaterade rådgivningar har minskat kraftigt till nära hälften (se figur nedan). Men även i Greppa Näringen i stort har rådgivningen minskat från cirka 4000 rådgivningar per år (2013–2014) till ungefär 2700 rådgivningar per år (2016). Det finns inte någon preciserad målsättning kring klimat- och energirelaterad enskild rådgivning i Greppa Näringen i landsbygdsprogrammet 2014–2020. Vid sidan av Greppa Näringen finns två miljoner avsatta inom potten ”Minskad klimatpåverkan och förnybar energi” för enskild rådgivning på gården (Rådgivningstjänster (delåtgärd 2.1). I första hand kommer biogasrelaterad rådgivning att prioriteras.

1.1.5.1 Energikollen och Klimatkollen i Greppa Näringen

Totalt har 766 djurföretag och 49 växthusföretag tagit del av enskild rådgivning med energikartläggning "Energikollen" i Greppa Näringen fram till halvårsskiftet 2017 sedan 2011. Under perioden med öronmärkta pengar var rådgivningen uppe i över 200 individuella rådgivningar med Energikollen per år på jordbruksföretag med djurhållning och 47 motsvarande på växthusföretag. Endast två växthusföretag har gjort Energikollen i denna programperiod. En viktig erfarenhet, från regeringsuppdraget kring energirådgivning på mindre gårdar⁷, är att det behövs styrning till varje län av energirådgivning. Den nationella upphandling av Energikollen, som gjordes 2011–2013, var indelad i tre regioner där rådgivaren inom respektive region kunde styra själv var Energikollen genomfördes vilket gav en snedfördelning eftersom många län saknar energirådgivare helt. För Arlagårdar betalade Arla en period de 1000 kronor per företag som det i förra programperioden kostade att få Energikollen-rådgivning. "Energikollen-checkar" delades ut på Arlaträffar med klimattema. I den här programperioden betalar jordbruksföretaget 10 % av rådgivningskostnaden.⁸ Antalet individuella Energikollen har ökat något 2017 men ligger fortfarande på en låg nivå. Greppa Näringen har tidigare uppskattat att det finns en potential att utföra cirka 400 Energikollen per år. Vid en Energikollen-rådgivning görs en energikartläggning på gården. Beräkningsverktyget VERA innehåller en energikartläggningsdel som används i rådgivningen där det går att beräkna nyckeltal för företaget, lägga in en rådgivningsplan och räkna på investeringar.

"Klimatkollen", som är kostnadsfri för företaget, är möjlig att göra sedan 2010 på både djur- och växtodlingsgårdar. Majoriteten, 80 %, är djurföretag av de cirka 1400 företag som tagit del av Klimatkollen fram till halvårsskiftet 2017. Vid Klimatkollen görs en klimatberäkning i VERA där olika nyckeltal beräknas. Vid rådgivningen får lantbrukaren ta del av resultaten av beräkning och tolkning både muntligt och skriftligt. Antalet Klimatkollen hade år 2016 minskat till en femtedel, jämfört med åren 2012-2013 när rådgivningen hade bra fart med runt 300 Klimatkollen per år. Främsta orsaken är att Klimatkollen helt enkelt inte handlats upp i samma omfattning som innan men det är bara i tre län som ingen Klimatkollen alls genomförts sedan 2014. Det råder delade meningar inom projektet om vad som är orsak och verkan. I vissa län rapporterar tjänstemännen att intresset är lågt för Klimatkollen eller att det inte finns intresserade/kunniga rådgivare i området. Från rådgivarhåll hörs besvikelse över att inte ha fått någon Klimatkollen tilldelad i upphandling. Det finns också en diskussion om klimatfrågan som abstrakt och att det är svårt att ge konkreta råd om åtgärder vid detta första rådgivningsbesök där klimat är i fokus. De tematiska klimatträffar som Arla arrangerade under 2012 och 2013 i samarbete med Klimatkollen-rådgivare runt om i landet betydde sannolikt mycket för att öka intresset för Klimatkollen. Arla bekostade ett tjugotal Klimatkollen och Energikollen-rådgivningar till mindre Arlagårdar.⁹ Även Skånemejerier uppmuntrar att deras leverantörer gör Klimatkollen i den årliga miljöuppföljning som görs på gårdarna¹⁰.

⁷ som inte är berättigade till stöd för energikartläggning från Energimyndigheten, tidigare kallat energikartläggnings-checkar.

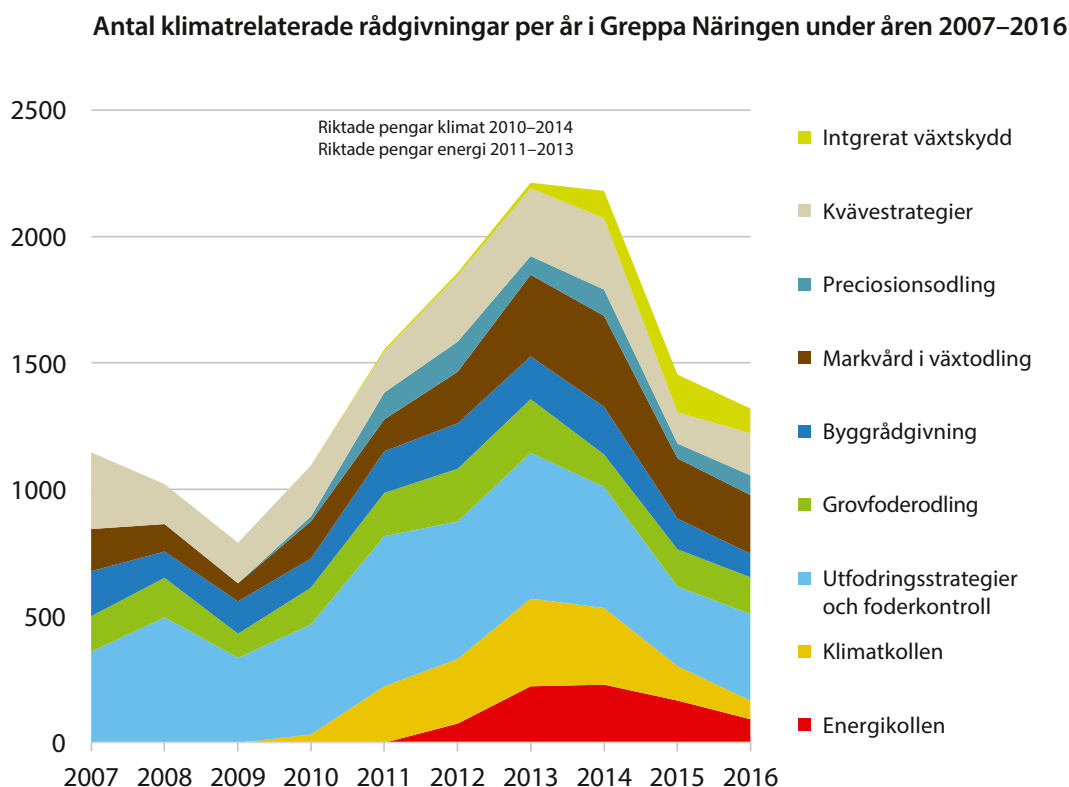
⁸ Tio procent av rådgivningskostnaden motsvarar i snitt ungefär kostnaden 1000 kronor som kostnaden var för lantbrukaren i förra programperioden.

⁹ Det vill säga företag med <25 djurenheter och <50 hektar.

¹⁰ Muntligt medd. Anna Freij Wulf, miljöansvarig Skånemejerier.

Samhällsfinansiering av energi- och klimatrådgivning och möjlighet att driva utvecklingsprojekt inom energi och klimat med finansiering från landsbygdsprogrammet upphörde i det närmaste helt under en period som sammanföll med låga energipriser, låga mjölkpriser och kris i mjölkbranschen. Mjölkgårdarna var den största målgruppen för energi- och klimatrådgivning i förra landsbygdsprogrammet. Finansieringsmöjligheterna för samarbets- och utvecklingsprojekt med energi och klimat i fokus har också minskat kraftigt, den är ungefär en tiondedel jämfört med under förra programperioden. Det har slagit hårt mot den lilla gruppen rådgivare som arbetar med energi- och klimatrådgivning. Klimatrådgivarna har troligen i högre utsträckning börjat jobba med annan produktions- eller miljörådgivning med energirådgivarna oftast är smalare i sin expertis. Flera energirådgivare har bytt jobb eller valt att gå i pension.

Figuren nedan visar Greppa Näringens rådgivning som direkt eller indirekt bidrar till minskad klimatpåverkan och utvecklingen över tid under perioden 2007–2016.



1.1.5.2 Rådgivning med stark koppling till minskad klimatpåverkan

Kvävestrategirådgivning är en viktig rådgivning för att öka kvävehushållningen i jordbrukets växtodling både på djurgårdar och på växtodlingsgårdar. Den finns i olika varianter för olika målgrupper. För ekologiska företag, grönsaks- och potatisodlare finns kombinerade kväve- och fosforstrategier. I rådgivningen skiljer man även på gårdar som hanterar stallgödsel och gårdar utan stallgödsel.

Intresset för precisionsodling och test av mineralgödselspridare har tagit fart men sett till antalet rådgivningar är det fortfarande få som får den rådgivningen. Dessa båda rådgivningar har en koppling till stöd till investeringar i Landsbygdsprogrammet. Prioriteringar av stöd till investeringar i teknik och byggnader görs regionalt. Det är tro-

ligen stor variation mellan länen när det gäller möjligheten att beviljas investeringsstöd till N-sensor och bättre gödselspridare.

Intresset för dräneringsrådgivning har ökat de senaste åren. Områden med hög nederbörd har sannolikt särskilt stort behov av denna rådgivning. Även här finns en koppling till investeringsstöd.

Rådgivningen inom "*Markpackning*" har ökat till stor del eftersom den är prioriterad ur fosforsynpunkt. Att minimera markpackning är väsentligt för alla företag för att minimera utsläppen av framförallt lustgas från mark och hålla en hög och jämn skördenivå i förhållande till insatta resurser. En packad mark innebär också att mer energi går åt vid fältarbete.

Rådgivningen "*Växtföljd och bördighet*" ger möjlighet att diskutera markbördighet, ökad kolinlagring och dess betydelse för markstruktur liksom dränering och minskad risk för markpackning långsiktigt. Vid rådgivningen lyfts mullhaltens betydelse ur skördesynpunkt.

Intresset för "*Foderstrategier*" är fortsatt högt och prioriteras regionalt vid upphandling. Rådgivningen kopplar an till rådgivning med *Utfodringskontroll*, *Grovfoderodling* och *Betesstrategi*. Särskilt de tre senare rådgivningarna är en viktig förutsättning för att minska klimatavtrycket i mjölk- och köttproduktion. Det finns god potential i att öka denna rådgivning. Men det är i en del län brist på kunniga rådgivare kring grovfoderodling och betesstrategi. I nuläget prioriteras de inte i lika stor omfattning som grundläggande *Foderstrategirådgivning*.

Byggrådgivningarna "*Stallmiljö och yttre miljö*" och "*Byggplanering*" kan bidra till minskad klimatpåverkan om rådgivningen kommer in i ett skede där det är möjligt att påverka valet av lösningar till exempel inför nybyggnation. Störst potential finns i att integrera frågor kring energianvändning, logistikplanering, stallgödselhantering och möjlighet till kompletterande investeringar kring till exempel pumpning till satellitbrunnar försedda med tak eller biogasanläggning. Men det är mycket upp till rådgivare och lantbrukare vad som diskuteras under ett rådgivningsbesök. Men åtgärder som minskar klimatpåverkan och energianvändning kan diskuteras vid besöket. Här finns troligen en utvecklingspotential, se tabell nedan.

En gemensam problematik för flera typer av klimatrelaterad rådgivning är att det är brist på rådgivare som kan det specifika ämnesområdet och att de få rådgivare som kan ett visst område inte hinner med. Det blir ett stort tapp när rådgivare byter jobb eller går i pension. Vissa delar av Sverige har väldigt få etablerade rådgivare och det blir svårare att handla upp rätt kompetens regionalt när länet helt enkelt saknar rådgivare inom vissa kompetensområden.

I tabellen på nästa sida redovisas klimatrelaterad rådgivning inom Greppa Näringen i hela Sverige fram till halvårsskiftet 2017. Målgruppen i Greppa Näringen är normalt företag med >50 hektar och eller >25 djurenheter. Siffrorna i kolumnen "Andel av målgrupp" i tabellen nedan har beräknats där det går och är alltså olika för olika rådgivningsmoduler. Siffran är inte viktad mellan åren och är därför osäker efter som målgruppen förändrats över tid. Många företag har lagt ner, slagits samman eller genomgått ett generationsskifte.

Rådgivnings-modul	Målgrupp	Antal klara 31/7 -17	Andel av målgrupp	Kommentar
Kvävehushållning i växtodling				
Kvävestrategier	Alla företag ¹¹	3708 ¹²	27 %	Företag >50 hektar
Grovfoderodling	Företag med vallodling	3036	17 % ¹³	Företag med >30 hektar som odlar slätter/betesvall
Precisionsodling	Alla företag	212	< 2 %	Företag >50 hektar. ¹⁴
Test av mineralgödselspridare	Konventionella företag	376	4 %	Företag >50 hektar minus 5000 ekologiska företag 2015.
Markvård i växtodling				
Markpackning	Alla företag	1833	14 %	Företag >50 hektar
Översyn dränering	Alla företag med dränering	525	4 %	Företag >50 hektar. ¹⁵
Växtföljd och bördighet	Växtodlings-företag	464	7 %	Företag >50 hektar och <25 de 2015
Utfodringsstrategier och foderkontroll¹⁶				
Utfodringsstrategi Mjolk	Mjolk och mjolk/nöt ¹⁷	2550 + 993	ej beräknad	Företag med mjolkproduktion >24 de
Endags utfodringskontroll	Mjolk och mjolk/nöt	2550 + 993	ej beräknad	Företag med mjolkproduktion >24 de
Utfodringsstrategi Nöt/lamm ¹⁸	Nöt/lamm ¹⁹	2756	ej beräknad	Företag med nöt/lamm >24 de
Endags utfodringskontroll nöt/lamm	Nöt, Lamm	2756	ej beräknad	Företag med nöt, får och häst
Betesstrategi	företag med betande djur	723	9 %	Företag med nöt, får och häst >25 de, se fotnot 32
Foderkontroll gris	Företag med svin	772	>60%	Alla grisföretag ²⁰
Byggrådgivning				
Stallmiljö och yttre miljö	Alla djurgårdar	537	5 %	Företag med >25 de 2015 ²¹
Byggplanering ²²	Alla djurgårdar	300	8 %	Av andel företag som förprovat djurstallar 2014–2016.

¹¹ Målgruppen gårdar med >50 hektar 13 497 stycken, är beräknad utifrån uppgifter i lantbruksregistret 2015. Eftersom Kvävestrategi har funnits i Greppa Näringen sedan många år så har ett stort antal gårdar som gjort kvävestrategi troligen lagt ner eller gått vidare till ny företagare.

¹² varav 40 % har gjorts i Skåne, Halland och Blekinge som varit med sedan 2001. Merparten av kvävestrategirådgivningar är utförda före 2010.

¹³ Andel av 17 710 företag med slätter- och betesvall i storlekskategorier över 30 hektar, se tabell 3.7 i Jordbruksstatistisk sammanställning 2017. Totalt odlar dessa företag 72 % av slätter- och betesvallsarealen i landet.

¹⁴ Precisionsodling är väsentlig även på mindre arealer om odlingen är intensiv, särskilt vid odling av frilandsgrosocker och potatis.

¹⁵ Målgruppen är antagligen mindre eftersom endast cirka hälften av åkerarealen är systemtäckdikat.

¹⁶ Hög andel av rådgivningarna (> 60 % sedan 2007) har gjorts i Skåne, Halland, Västra Götaland. I Skåne har många gårdar gjort utfodringsstrategi vid flera tillfällen.

¹⁷ Enligt Jordbruksstatistisk sammanställning 2017 fanns 3872 mjölkföretag 2016.

¹⁸ Utfodringsstrategi och foderkontroll kan även göras på företag med annan inriktning men underlaget för rådgivning är tunt och ställer höga krav på rådgivarens egen kunskap till exempel inom kyckling, ägg eller hästhållning.

¹⁹ Totalt finns 2016 drygt 1700 företag med nöt/lamm inkluderat företag >25 de och 8724 företag med får inkluderat företag <25 de. Därutöver finns 15358 företag med hästar inkluderat företag <25 de enligt Tabell 6.2 Antal företag med nötkreatur, får, svin, höns m.m. 1980–2016, Jordbruksstatistisk sammanställning 2017.

²⁰ Osäker siffra eftersom utfodringskontroll för grisproduktion funnits länge och företagen omvandlats i stor utsträckning. Enligt statistik 2016 finns 1252 företag med svin.

²¹ Osäker siffra eftersom företagen ändrats mycket och rådgivningen funnits länge. Målgruppen som siffran bygger på är 2015 års antal djurgårdar med >25 de (10314 företag).

²² 2016 förprovades drygt 1500 djurstallar i Sverige enligt Jordbruksstatistisk sammanställning 2017. I Greppa Näringen gjordes 2016 32 rådgivningar i byggplanering. Endast 2 % av företagen som förprovade stallar fick miljö-rådgivning 2016. Totalt har 791 rådgivningar inom byggplanering genomförts sedan Greppa Näringen ”klimatsäkrade” alla rådgivningsmoduler 2010.

1.1.5.3 Rådgivning med indirekt koppling minskad klimatpåverkan

Övrig samhällssubventionerad rådgivning som har en indirekt koppling till minskade utsläpp i jordbruket är till exempel rådgivning kring integrerat växtskydd (IPM) eftersom sundare växtföljd i regel gynnar kolinlagring och ger jämnare skördar. Rådgivning kring ekologisk produktion kan leda till bättre resurseffektivitet och därmed lägre klimatavtryck per kilo produkt. Rådgivning om åtgärder för minskade fosforförluster bidrar delvis till minskad klimatpåverkan. Det gäller till exempel åtgärder som syftar till minskad markpackning, perenna grödor i lägen med ytavrinning och stående vatten vilket minskar risken för lustgasavgång och dåligt skördeutbyte från delar av fält. Vid inledande rådgivning såväl som vid uppföljningsrådgivning i Greppa Näringen görs en växtnäringsbalans på gården. Vaxtnäringsbalansnyckeltal ger en indikation på hur resurseffektiv en gård är men är ensamt ett trubbigt nyckeltal för att bedöma klimatpåverkan.

1.1.6 Klimatrelaterad fortbildning av rådgivare (delåtgärd 2.3)

Sedan 2010 finns möjlighet att utbilda sig till klimatrådgivare. Ungefär sextio rådgivare i Sverige har deltagit i de fyra obligatoriska delarna som krävs för att bli klimatrådgivare i Greppa Näringen²³. Vissa län har i upphandling av rådgivning ställt ett generellt krav på att rådgivare som gör Greppa Näringen-rådgivning ska ha gått två-dagarsgrundkursen ”Jordbruket och klimatet”. Totalt har över 200 rådgivare och cirka 100 tjänstemän inom till exempel länsstyrelser, Jordbruksverket och branschorganisationer gått kursen sedan 2010. Jordbruksverket har också hållit grundkurs för rådgivare inom energikartläggning under den förra programperioden. Utbildningar kring klimatberäkningsverktyg har erbjudits två till tre gånger per år sedan 2010 till 2014 och därefter minst en gång per år. Det finns nu även en självstudiekurs att göra på nätet kring VERA och klimatberäkningar samt en manual kring energikartläggning.

Fysiska ERFA-träffar för klimatrådgivare och energirådgivare genomförs vid behov liksom kortare Skype-möten för erfarenhetsutbyte. Inom sparsam körning kommer årligen dagar för erfarenhetsutbyten erbjudas mellan rådgivarna som utför kurser i sparsam körning. När det gäller övriga rådgivarutbildningar i Greppa Näringens regi integreras klimat i viss mån i kurser om utfodring, grovfoderproduktion, kvävehushållning och markvård. Under förra programperioden genomfördes kurser i samarbete med dels Klimatmärkningsprojektet (Svenskt Sigill och KRAV) och dels Ekologisk produktion kring odling av proteingrödor.

1.2 Annan rådgivning som bidrar till minskad klimatpåverkan

1.2.1 Växtodlingsrådgivning

Hushållningssällskapen och andra företag i rådgivningsbranschen runt om i landet erbjuder affärsmässig rådgivning i att ta fram växtodlingsplaner och rådgivning under odlingssäsongen kring aktuella behov av växtnäring och växtskydd. Den har stor betydelse för vilka insatsvaror som företaget köper in. Växtodlingsplanen är ett vik-

²³ För att kunna göra klimatrådgivningen Klimatkollen i Greppa Näringen ska rådgivaren gå grundkursen Jordbruket och klimatet, 2 dagar, modulkurs Klimatkollen, 1 dag, kurs via Skype kring beräkning av klimatutsläpp på gårdsnivå, 3 h, göra egen klimatberäkning med data från en gård som granskas och godkänns.

tigt planeringsverktyg där gödsling till respektive fält och gröda planeras inför det kommande året. Den måste göras även på gårdar som inte har individuell rådgivning under säsongen. Vi saknar statistik över hur många företag som anlitar rådgivare för individuell rådgivning under säsong, rådgivning vid enstaka tillfällen i planeringen eller inte alls. Vi vet inte hur mycket denna rådgivning bidrar till klimatnytta eftersom det inte varit möjligt att utvärdera. Jordbruksverket har i många år tagit fram skriften ”Rekommendationer för Gödsling och kalkning” vilken är ett viktigt underlag för den privata rådgivningen inom växtodlingsområdet. Det är både ett ekonomiskt optimum och ett miljömässigt optimum som ligger i fokus i dessa rekommendationer. Greppa Näringen ger ut veckovisa ”Säsongsnytt” baserade på löpande mätningar av aktuellt kväveupptag i höstvet i fyra områden i södra Sverige. Växtskyddscentralerna tar fram veckovisa nyhetsbrev, telefonmöten regionvis i olika odlingsregioner löpande under hela växtsäsongen och publicerar information kring nya och utgångna växtskyddsmedel. Under försommaren har dessutom Greppa Näringen tillsammans med Växtskyddscentralerna veckovisa regionala möten fysiskt eller via Skype med rådgivare och säljare i de fyra områdena.

Utvecklingen kring platsspecifik information har i det närmaste exploderat.²⁴ Det finns mycket data att hämta ut som kan kopplas till växtodlingen och det är fler företag som också använder den. Företaget Dataväxt utvecklar ett intressant system att koppla till traktor och maskinutrustning som säljs. Den här typen av platsspecifik information kan få stor betydelse i rådgivningen på sikt. Helt klart är att om insatsmedel som gödsling och energianvändning kan följas upp och anpassas inom fältet finns möjligheter att minimera klimatavtrycket per kilo produkt. Men för att informationen verkligen ska få genomslag krävs fortsatt utveckling av underlag för implementering av olika verktyg som tas fram utöver teknikutveckling av fordon och redskap så det blir enkelt att precisionsstyra till exempel gödsling men även växtskyddsåtgärder automatiskt i fält. Just nu är utvecklingen av olika digitala verktyg stark då intresset för de verktyg som tagits fram under senare tid varit stort. Som exempel kan vi nämna www.markdata.se och www.cropsat.se. Användningen av drönare och automatisering av olika funktioner är andra verktyg som många idag tror kommer att utvecklas starkt i snar framtid.

Traktorburna redskap kan mäta grödans biomassa och innehåll av kväve online vid körning i fält. Dessa har funnits sedan 2000-talet och har slagit igenom på senare år. Under 2016 ökade till exempel försäljningen av Yaras traktorburna N-sensor markant²⁵. De används både av enskilda lantbrukare och av maskinstationer. Upplösningen är bättre än vad man kan få från satellit- eller drönarbilder. Ju bättre upplösning desto bättre platsanpassning men alla verktyg är bättre än inga alls.

1.2.2 Rådgivning i djurhållningen - utfodring och hälsa viktiga för resurseffektivitet

1.2.2.1 Mjolk, gris och fågel

Mjolk- och grisproduktionen har en ur klimatsynpunkt betydelsefull affärsdriven rådgivning inte minst inom utfodringsområdet där foderstater till besättningarna anpassas för att optimera produktionen. En stor skillnad är att det finns betydligt fler verk-

²⁴ Läs mer om precisionsodling på hemsidan www.precisionskolan.se där många av de nya verktyg som tas fram läggs till.

²⁵ www.yara.se (Växtpressen hösten 2016)

samma foderrådgivare till mjölk och (nötkött) än inom grisbranschen. Men här är målet inte att nå miljömål utan att optimera produktion och vinst. Det är därför inte självklart att den affärsdrivna rådgivningen leder till en lägre klimatpåverkan per kilo produkt. Detsamma gäller kyckling- och äggproduktionen. Ett stort och viktigt rådgivningsarbete ur klimatsynpunkt är förebyggande råd kring åtgärder för att uppnå en god djurhälsa. Det gäller alla djurslag men kanske särskilt mjölk och grisbranschen som har hård internationell konkurrens där ofta frågan kring olika krav mellan länder lyfts som ett konkurrensproblem. En frisk ko som lever länge och producerar bra i förhållande till insatt foder är avgörande för klimatavtrycket per kilo mjölk. Friska djur växer bra och blir goda foderomvandlare.

1.2.2.2 Nöt och lamm

Inom nöt och lammkött har resurseffektiviteten inte alls fått mycket lika mycket fokus som inom mjölk-, gris- och fågelproduktion vilket på många gårdar ger en möjlighet att slimma produktionen för att minska klimatavtrycket för kött från dessa djurslag. Man kan bland annat förbättra foderproduktion, foderstater, foderstyrning och uppföljning både under uppfödningssperioden och efter. Ur ett klimatperspektiv vore det bra att individanpassa utfodring och uppfödningstid. Olika typer av köttuppfödning kräver olika strategier för att förbättra klimatavtrycket per kilo produkt med hänsyn till skötsel av betesmarker med höga biologiska värden. Ur ett rådgivningsperspektiv är det en utmaning eftersom det finns ett stort antal köttproducenter och målgruppen har en stor spännvidd i typ av produktion, kunskaper och tillgänglig tid till fortbildning och rådgivning. Målgruppen köttuppfödare inom framförallt nöt är stor med allt från stora företag med anställda till ett stort antal köttproducenter som har produktionen som en bisyssla jämte annan jordbruksproduktion eller annan sysselsättning.

1.2.2.3 Hästnäringen

En målgrupp som endast i liten utsträckning tagit del av samhällsfinansierad miljørådgivning inom Greppa Naringen är hästnäringen som enligt Hästnäringens Nationella Stiftelse, HNS omsätter 46 miljarder SEK per år²⁶. Enligt Jordbruksverkets senaste hästräkning var antalet hästar cirka 360 000 i Sverige 2016 och de finns på drygt 105 000 hästanläggningar.²⁷ Det är därför viktigt att även framtidens hästhållning sker på ett energisnålt och klimatvänligt sätt. Målgruppen är bred och spänner över professionella hästföretag²⁸ och ridskolor till den stora gruppen privata hästhållare i mindre stall. Läs mer om organisationer i hästnäringen i ”Strategisk forsknings- och innovationsagenda - Hållbar hästnäring” under ”Övriga innovationsagendor inom bioenergi, bioekonomi, skogsbruk och jordbruk, www.vinnova.se (åtkomst: nov 2017). Hästarna bidrar till att hålla landskapet öppet och till att stora arealer odlas med flerårig vall och används för åkerbete. Jämfört med om marken odlats med ettåriga grödor innebär det ett bidrag till ökad kolinlagring och långsiktig bördighet av åkermarken.²⁹

²⁶ Källa: Hästnäringens Nationella stiftelse. <https://hastnaringen.se/>, oktober, 2017. ”Med hästnäringen avses alla aktiviteter som baseras på användning och innehav av hästar omfattande såväl hobby som professionella verksamheter samt omsättningen av hästrelaterade varor och tjänster.” Definition av hästnäringen, Hästnäringens Nationella Stiftelse, HNS. Läs mer om organisationer i hästnäringen i ”Strategisk forsknings- och innovationsagenda - Hållbar hästnäring” under ”Övriga innovationsagendor inom bioenergi, bioekonomi, skogsbruk och jordbruk, www.vinnova.se. nov, 2017.

²⁷ Källa: Jordbruksstatistisk sammanställning 2017.

²⁸ som sysslar med uppfödning, turridning, utbildning och tävling inom olika i olika discipliner som hästhoppning, dressyr, travsport, galopp eller endast uthyrning av stallplatser. Många av dessa är i praktiken även lantbruksföretag och producerar foder helt eller delvis till hästarna.

²⁹ Poeplau, C. et al., 2015. Positive trends in organic carbon storage in Swedish agricultural soils due to unexpected socio-economic drivers.

Ingen riktad rådgivning med offentlig finansiering finns i nuvarande landsbygdsprogram även om det pågår vissa pilotprojekt bland annat inom Greppa Näringen men då med fokus på fosforfrågan. Forskningsresultat för några år sedan visade att travhästar i tävlingskondition kan leva på enbart grovfoder av god kvalitet³⁰ vilket bidragit till en viktig diskussion och utveckling inom hästnäringen där det innan varit en självklarhet att fodra alla hästar med kraftfoder som komplement till grovfoder. Precis som vid utfodring av djur för livsmedelsproduktion är det balansen mellan protein och energi i grovfodret som avgör hur mycket kraftfoder som hästarna behöver.

1.3 Hur kan rådgivningen utvecklas för att bidra till minskad klimatpåverkan?

Rådgivningen behöver utvecklas så att den kan bidra till fortsatt utsläppsminskning av växthusgaser i jordbrukssektorn. Hur gör vi det på ett bra sätt? Tydliga mål för jordbrukssektorn och olika delar av de gröna näringarna underlättar arbetet³¹ liksom en kombination av olika styrmedel. Rådgivningen kan inte som ensamt styrmedel ge betydande utsläppsminskningar. För åtgärder utöver lagkrav som innebär en kostnad behövs kompletterande styrmedel som incitament i form av till exempel miljöersättning eller investeringsstöd. Det gäller till exempel när det krävs en investering för att genomföra en åtgärd eller företagen behöver avstå från vinst. Det gäller också åtgärder där det går att se en långsiktig vinst som förändrad växtföljd för bättre markstruktur till exempel.

Mycket som görs i dagens rådgivning bidrar till en ökad resurseffektivitet och därmed till en minskad klimatpåverkan men det finns absolut möjligheter att stärka rådgivningen ur klimat- och energisynpunkt. Ett sätt är att öka antalet utförda klimatrelaterade rådgivningar per företag och frekvensen i antalet rådgivningsbesök. De flesta rådgivningar i Greppa Näringen som bidrar starkt till minskad klimatpåverkan som finns i nuvarande utbud erbjuds i begränsad omfattning³². Rådgivningen vinner på att den bygger på frivillighet och på att ha en koppling till miljöersättning eller möjlighet att söka stöd till en miljöinvestering. För att företag ska klara att göra förändringar och satsningar behöver det även finnas tid för både planering, rådgivning och andra delar i livet. Vid en workshop Jordbruksverket höll kring framtidens behov av kompetensutveckling inom klimat i oktober 2017 så lyftes avbytarsystemet fram som en viktig förutsättning för ett hållbart jordbruk i framtiden. Det måste helt enkelt finnas tid och kraft för kompetensutveckling.

Det behövs mer av processororienterat arbetssätt med tydliga mål på företagsnivå, som är nåbara och så konkreta som möjligt, där klimat inte bara är en bieffekt för att nå andra miljömål. Uppföljning av klimatrelaterade åtgärder på gårdsnivå regelbundet är en förutsättning för att komma vidare.

Återkommande rådgivning och tillgång till fördjupad klimat- och energirådgivning, såväl som inom specifika ämnesområden och uppföljning av åtgärdsstrategier, kostar tid, pengar och engagemang. Rådgivningen behöver, med företaget i centrum, bidra

³⁰ Jansson, A. and Lindberg, J.E. 2012. A forage-only diet alters the metabolic response of horses in training. *Animal*. 6 (12), 1939-1946 och Ringmark, S. et al., 2017. Reduced training distance and a forage-only diet did not limit race participation in young Standardbred horses.

³¹ Muntligt medd. Markus Hoffmann, LRF vid medverkan i workshop 12 oktober, 2017.

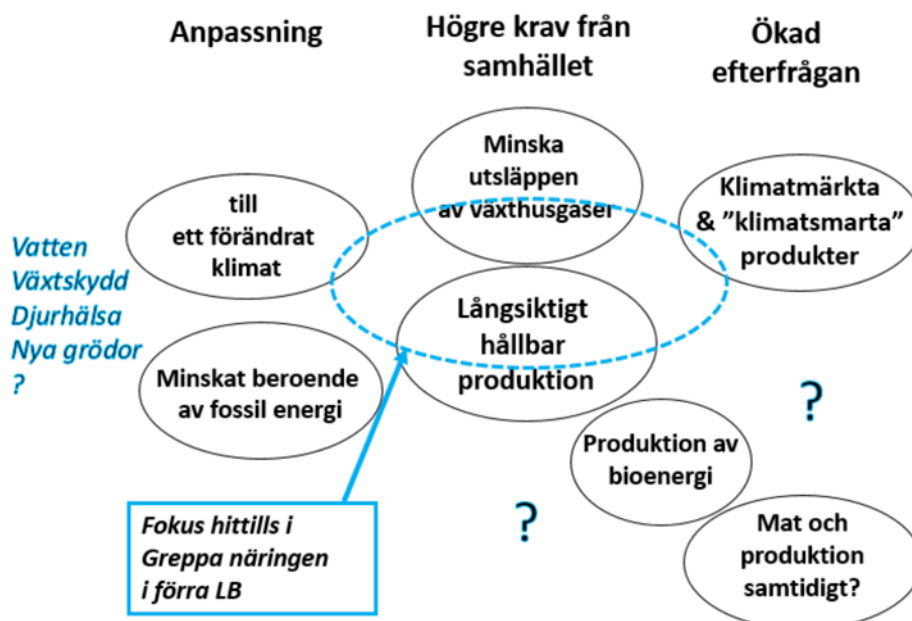
³² Sannolikt främst till följd av otillräcklig finansiering eller styrning av medel inom nuvarande landsbygdsprogram.

med helhetsanalys och coachning. Det behövs mer samarbete mellan olika typer av rådgivare som i dialog med företagare och anställda kan komma fram till bra åtgärder.

Samarbetet mellan myndigheter, branschorganisationer, olika aktörer i livsmedelskedjan och forskningsinstitutioner behöver utvecklas för att främja innovation, utveckling och ökad användning av nya tekniklösningar och för nå optimal utväxling i kombination mellan olika styrmedel. Det är viktigt att främja kunskapsutbyte och dialog mellan olika aktörer och att skapa kontaktytor mellan forskare, lantbrukare, rådgivare och andra företag i branschen. Regionala partnerskap fyller en viktig funktion för nätverkande, möjlighet till samordning och skapar mötesplatser mellan olika aktörer i livsmedelskedjan. Nuvarande administrativa upplägg av projektstöd till separata delåtgärder inom kompetensutveckling och rådgivning stimulerar tyvärr inte till samverkan och möten mellan olika aktörer i så stor utsträckning. Exempel på regionala plattformar som bedriver eller bedrivit en uppskattad verksamhet är Partnerskap Alnarp, Agroväst, Vreta kluster, och "Gröna Navet" (kompetensutvecklingssamordning) och Regional jordbruksforskning för norra Sverige - RJN. Vilken roll denna typ av regionala partnerskap kan ha på klimatfrågan bör vi titta vidare på. En annan fråga är vilken roll det offentliga ska ha.

Bilden nedan visar de klimatutmaningar som jordbruket står inför. Den visar också bredden inom klimatområdet för jordbrukets del och var den stora delen av miljörådgivningen finns idag inom Greppa Näringen. Även frågan om klimatanpassning har en stor betydelse för lantbrukets förmåga att leverera produkter med så låga klimatavtryck som möjligt.

Jordbrukets klimatutmaningar



1.3.1 Vem bör rådgivningen nå i framtiden? - behov av fördjupad analys

Det krävs en fördjupad målgruppsanalys för att precisera behovet av utökad budget och eventuell omprioritering av medel för att öka mängden klimatrelaterad rådgivning. Företagen blir allt större och fler företag än tidigare har en eller flera anställda. Eftersom många åtgärder som minskar klimatpåverkan rör det dagliga arbetet och management på gården är det viktigt att rådgivningen inte bara riktar sig till företagets ägare eller driftledare utan även når ut till anställda och övriga som är engagerade i företaget.

Det behövs även ett kunskapslyft generellt för de aktörer som jordbruksföretaget har att göra med. Det kan vara en väg jämte fortsatt satsning på målgruppen rådgivare och lantbrukare/anställda. Det kan till exempel gälla banktjänstemän, ekonomirådgivare, säljare av insatsvaror och maskiner, lärare på naturbruksskolor, tjänstemän i uppköparledet och exempelvis veterinärer. Offentliga upphandlare av mat kan också vara en målgrupp. En grupp vi inte når inom landsbygdsprogrammets kompetensutveckling är alla unga blivande lantbrukare. En särskild satsning på unga i lantbruket kan få en långsiktig effekt eftersom de kommer att vara verksamma i branschen under lång tid.

1.3.2 Kompetenta rådgivare är grunden för en bra rådgivning

Den generella klimatkompetensen bland rådgivare och andra aktörer som möter lantbruksföretaget i olika sammanhang behöver lyftas. Dessutom behöver kunskapen om ekonomistyrning, processledning och coachande rådgivning öka hos rådgivare inom olika produktionsgrenar. Det gäller såväl kompetensen vid individuell rådgivning som vid grupprådgivning. Rådgivarna har en viktig roll i att göra en samlad analys av all data som nya tekniker erbjuder men för att klara det behövs mer samarbete mellan olika typer av rådgivare inom miljö, produktion, teknik och ekonomi. Mer kommunikation behövs med till exempel säljrådgivare inom teknik- och byggområdet kring olika tekniklösningar. Att skapa förutsättningar att lära av varandra och inspireras av pågående forskning är viktigt. Den generella kompetensen kring klimatåtgärder och klimatförändringarnas effekter på lantbruket behöver öka.

1.3.3 Avgörande vägval i samband med långsiktiga investeringar vid utökning av verksamhet eller ändrad produktionsinriktning

Avgörande vägval sker ofta i samband med stora investeringar inom företaget som ska hålla för många år framöver. Att sådana investeringsplaner integreras med miljö- och ekonomirådgivning har stor betydelse för jordbrukets möjligheter att styra mot en produktion med låga utsläpp per kilo produkt. Det finns därför ett behov av att se över möjligheten att utveckla och integrera planering, rådgivning och tillståndsprocess. Rådgivningen skulle kunna ha en tydligare roll i att lotsa företaget genom en sådan process. Rådgivning vid rätt tillfälle är en viktig förutsättning för att företaget ska ha kunskap om bästa möjliga teknik och planeringslösningar. Ett exempel är när en investering i nya byggnader i samband med utökning av djurantal sker i ett företag. Den nya anläggningen behöver byggas energisnålt, anpassad för fossilfri energianvändning och med en miljöanpassad gödselhantering som är optimerad ur klimat, miljö och ekonomisynpunkt. När ett företag står i begrepp att investera borde företag ha tillgång till rådgivning i klimat-, energi- och byggfrågor utifrån växthusgas- och växtnäringssperspektiv. Miljörådgivning i byggprocessen behöver komma in i ett tidigt skede innan företaget låst sig för en lösning. Därför kan det behövas en bättre integrering mellan byggplanering, miljörelaterad byggrådgivning och prövningsprocess. Ur energi- och klimatsynpunkt behöver inte bara byggnadernas innehåll diskuteras utan

även placering av byggnader för god logistik, möjlighet att använda gödsel till biogas och till exempel vattenhushållningsaspekter vilket kan påverka jordbruksprodukternas klimatavtryck. Det här är en fråga att titta vidare på eftersom det inte är självklart att det kan lösas inom Landsbygdsprogrammet. Ansökningsprocessen, som även sker hos Länsstyrelser och kommuner, är en separat process i förhållande till den ekonomiska byggt tekniska rådgivning som rådgivningsföretagen erbjuder privat respektive den miljörelaterade byggrådgivning som företag kan få i samband med planer på nybyggnation inom Greppa Näringen. Antalet byggrådgivare i lantbruksbranschen är begränsat. Det är sannolikt stor regional skillnad i hur ofta rådgivning och tillståndsprocess synkas på ett bra sätt. Riktade investeringspengar som rör klimat med koppling till jordbruksmark och som kan sökas av flera aktörer tillsammans i samverkan är en väg att nå samarbete mellan olika delar i samhället och att få till kostnadseffektiva anläggningar. Det är viktigt att skapa en smidig process för aktörsöverskridande ansökningar och investeringar hela vägen från idé till färdig anläggning. Det möjliggör också åtgärder som kan gynna flera miljö- och samhällsmål samtidigt.

1.3.4 Behov av vidareutvecklad rådgivning och ny rådgivning

Rådgivningen behöver bli mer processororienterad och mer coachande med samarbete mellan olika rådgivningskompetenser. Samhället behöver stimulera en sådan utveckling, även om företagarna även har eget ansvar för en bättre styrning av sin produktion. Därför behöver vi stimulera till samarbete mellan olika kompetensområden för att hitta rätt åtgärder på varje gård (djurhälsa, utfodring, ekonomistyrning, klimat, energi, växtnäring, teknik, grovfoderproduktion, logistikplanering etc.). Upprepning av samma budskap från flera håll är bra. Om samma budskap kommer från flera håll ökar sannolikheten för att en åtgärd blir av.³³

Rådgivning behövs kring ny teknik, och klimateffektiva system och metoder inom olika produktionsgrenar. För att nå resultat i form av utförda åtgärder behövs en tydlig åtgärdsplan, tillgång på rådgivare och rådgivning vid rätt tidpunkt liksom uppföljning. Vi måste även bli bättre på att kommunicera vilka åtgärder som är bra för klimatet och att analysera flera miljönyttor parallellt med åtgärdernas effekt på jordbrukets ekonomi och resurser för att rådgivningen ska fungera som ett stöd för strategiska beslut på gården.

Vi behöver följa upp nyttan av nya såväl som befintliga miljöåtgärder mot övergödning och inom andra miljömål. För att kunna göra det så behöver vi utveckla metoder och verktyg för att kvantifiera vilken klimatnytta olika åtgärder ger sammantaget över längre tid. Det gäller till exempel kolinlagring, metanreduktion så att de syns till exempel kring markvård, bördighet och djurhälsa. Fördjupad målgruppsanpassad individuell klimatrådgivning behöver utvecklas inom flera ämnesområden och bör också knyta an till möjliga finansieringsvägar för åtgärder som kräver investeringar.

1.3.4.1 Klimatberäkning och växtnärbalans vid start- och uppföljningsbesök?

Växtnärbalanser tar en stor del av Greppa Näringens budget i anspråk. Vid startbesöket som alla rådgivningsmedlemmar i Greppa Näringen får, görs en växtnärbalans för företaget liksom vid uppföljningsbesöket. Dessutom finns det möjlighet att göra upprepade växtnärbalanser. En stor del av data som samlas in är gemensam

³³ Muntligt medd. Magnus Ljung, SLU i Skara föredrag vid enhetsdagar för Rådgivningsenheterna 2014.

för en växtnäringsbalans och en klimatberäkning men det behövs lite mer data för att även kunna beräkna gårdens klimatavtryck. Till exempel behövs data om energianvändning och genomsnittlig gödsling till arealer av olika grödor. Greppa Näringen har påbörjat en diskussion kring hur klimat ska kunna förstärkas i startbesöket då det görs en rådgivningsplan. Det är svårt att rymma all intressant rådgivning för ett företag i rådgivningsplanen som rymmer 6-7 rådgivningsbesök. Ett första steg att öka klimatfokus kan vara att tillåta en variant av startbesök där gården gör en klimatberäkning där växtnäringsbalansen också beräknas. Den bör göras av en utbildad klimatrådgivare helst med specialkompetens inom företagets produktionsgren. På så vis blir rådgivningsplanen blir mer klimatinriktad och fokuserad på företagets förutsättningar från början. Likaså vid uppföljningsbesöket borde en klimatberäkning göras. Gårdar som aktivt jobbar med att minska sitt klimatavtryck behöver ha möjlighet att göra en upprepad klimatkoll liksom en uppföljning av energikartläggning. Alla gårdar som gjort Klimatkollen-rådgivning borde istället för växtnäringsbalans göra en klimatberäkning vid uppföljningsbesöket.

1.3.4.2 Datahantering och verktygsutveckling

Den uppföljande rådgivningen behöver ta utgångspunkt i nyckeltal för både klimat, energi och ekonomi så väl som nyckeltal för andra miljömål om Ingen övergödning och Giftfri miljö. I nuläget görs en växtnäringsbalans vid uppföljningsbesöket. Det behövs också en bättre koppling till hur olika åtgärder påverkar ekonomin vid olika åtgärder. Vi behöver därför öka användningen av managementsystemdata och relaterade produktionsnyckeltal i miljö- och ekonomirådgivning.

Företagets möjligheter att använda sina insamlade data från olika källor smidigt är begränsade. Det gäller till exempel inrapporterad data i samband med SAM-ansökan, Kokontrollen, privat affärsrådgivning och vid Grepparådgivning i VERA-verktyget. Om data kan samutnyttjas på ett smart sätt och lantbrukaren har rådighet över gårds-specifik data blir företagaren mer tydlig ägare av data. Lantbrukare bör kunna välja vem som kan ta del av gårdsspecifik data och dela den aktivt till exempel med den rådgivare som ska komma ut på gården oavsett vilket företag som höll rådgivningen när data samlades in. Då kan rådgivare och företagare vid rådgivningstillfället lägga mer tid på att diskutera möjliga åtgärder framöver istället för att lägga tid på datainsamling från olika system. Det är en stor utmaning att förenkla datainsamling, utbyte av data och verktyg som ger stöd i en komplex beslutsprocess på företagsnivå.

En viktig utvecklingsmöjlighet är att titta vidare på hur vi kan göra det möjligt för företaget att kunna nå sina beräkningar digitalt eller dela de data som de samlat in vid rådgivningstillfället som de vill till andra aktörer som efterfrågar beräknade nyckeltal till exempel nästa led i livsmedelskedjan. I framtiden bör lantbruksföretaget kunna dela sina resultat av till exempel klimatberäkning och kartläggning av energi med andra aktörer vid behov. Resultaten som nyckeltal presenteras i rådgivningsbrevet men finns inte ännu tillgängligt för lantbruksföretaget på nätet i sin helhet. Här behövs en utveckling av Greppa Näringens Mina Sidor och om möjligt en utveckling där data från blockdatabasen lätt kan importeras till en beräkning i rådgivningen.

1.3.4.3 Behov av rådgivning kring klimat- och energiinvesteringar

Företag i hela landet bör ha möjlighet att göra klimat- och energiinvesteringar som leder till minskad klimatpåverkan oberoende av regionala prioriteringar. I nuläget är det till exempel inte säkert att det finns regionala pengar att söka för att investera i ny

teknik som traktorburen N-sensor. Exempel på andra styrmedel utanför landsbygdsprogrammet som kan komma jordbruket till del är Klimatklivet, där det finns mycket pengar men endast en liten del söks av jordbruksföretagen. Rådgivningen har en roll att fylla i samband med ansökan om investeringsstöd både när det gäller Klimatklivet och Landsbygdsprogrammet. Det behöver därför bli lättare att få rådgivning kring miljöinvesteringar. Det bör också finnas möjlighet att få gemensam rådgivning och att söka medel tillsammans med andra företag, kommuner eller ideella organisationer. Generellt finns det också ett stort behov att kunna visa på nyttan med en investering ur klimatsynpunkt. Här finns en tydlig uppgift för rådgivningen.

1.3.5 Långsiktiga investeringar i markvård tar tid innan de lönar sig

Markvårdande åtgärder ger inte lönsamhet på några få års sikt utan är långsiktiga och viktiga ur ett samhällsperspektiv. En kombination av rådgivning och andra styrmedel som lagstiftning, miljöersättningar och investeringsstöd är avgörande för långsiktig markvård. Ett problem ur markvårdssynpunkt är att en stor del av den brukade arealen är arrendemark, cirka 40 %.³⁴ Långsiktiga investeringar som dränering och strukturstyrning genomförs inte i tillräcklig omfattning. När det gäller dräneringsinsatser är det samtidigt riskabelt ur klimatsynpunkt att ge ett generellt stöd till dränering. Inom detta område ökar sannolikt behovet av rådgivning i framtiden. Det är ur klimatsynpunkt i de flesta fall lämpligare att återvåta eller höja grundvattennivån på en organogen jord istället för att dränera bort vattnet.³⁵ Ny- och omdränering bör generellt sett undvikas på organogena jordar. Det finns även ett behov av att modernisera och uppdatera markavvattningsföretag i jordbruksbygd där stad möter land och där dagvattenhantering, produktiv jordbruksmark och ekosystemtjänster ska samsas. Det är viktigt att hitta bra samarbetsätt kring markavvattningsfrågorna för att uppnå både god markavvattningsnytta som kan ge jämna skördar och produktion med lågt klimatavtryck per kilo produkt. Samtidigt behöver vi säkerställa samhällets behov av dagvattenhantering och minska översvämningens risk för bebyggelse och kommunala intressen som till exempel vattentäcker. Rådgivningen har stora möjligheter i att axla rollen att ta hand om de processer som behövs i avrinningsområden. Det behövs därför fler rådgivare med kompetens i processledning i grupp. Frågan är större än bara Minskad klimatpåverkan men är ändå viktig och det finns samordningsvinster mellan olika åtgärder för att uppnå god samhällsnytta.

1.3.6 Arbeta med klimat i landskapsskala?

Flera åtgärder som har win win med andra miljömål har bäring på klimat och är viktigt att lyfta inte minst ur klimatanpassningssynpunkt. Till exempel är det en viktig klimatåtgärd att inte odla ettåriga grödor på mark som översvämmas återkommande. I sådana lägen blir det ofta dålig avkastning till följd av sen upptorkning, försenad sådd, hög risk för markpackning, ytavrinning och fosforläckage mm. Låg skörd leder till högt klimatavtryck per kilo skördad produkt och resursslöseri när gödsel inte kommer till nytta på grund av förluster genom näringsläckage och emissioner. Det kan också finnas samordningsvinster med att avsätta mark för dämpning av flöde till huvudvattendraget etc., ofta låga punkter i landskapet som kan lämpa sig för våtmarksanläggning, bevattningsdamm, fosforfälla, odling av perenn energigröda, permanent vall osv. Det behöver vara möjligt att i samband med grupprådgivning i arbeta

³⁴ Arrendepreiser på jordbruksmark 2016, JO 39 SM 1701.

³⁵ International Conference on Climate Smart Agriculture on Organic Soils, November 2017, Uppsala.

fram och lämna in gemensam ansökan om till exempel investering i biogasanläggning, gemensam anläggning för gödselhantering, återskapande av våtmark på organogen eller översvämningsbenägen mark.

1.3.7 Risk för att jordbrukssektorns utveckling hämmas

Till följd av att jordbruket är primärproducenter är stöd och hjälp som finansieras av andra offentliga medel svåra att del av för jordbruksföretag. Detta gör att jordbruksföretag inte kan medverka i satsningar som till exempel Energimyndigheten håller i som finns för att hjälpa företag att energieffektivisera sin verksamhet. Landsbygdsprogrammets investerings- och projektstöd är administrativt tunga i jämförelse med nationella satsningar inom klimat och energi som exempelvis Klimatklivet. Jordbruksföretag riskerar på så sätt att hamna efter och missar också möjligheten att lära från företag i andra branscher när endast specifika branschsatningar är tillgängliga som konkurrerar med övriga miljöområden. I det tidigare landsbygdsprogrammet avsattes cirka 300 miljoner till klimatrelaterade projekt som kunde sökas av aktörer i branschen som LRF och rådgivningsföretag. En stor del av de projekt som genomfördes var kompetensutvecklingsprojekt som gett ringar på vattnet och resultaten bidrar till fortsatt utveckling i sektorn inom klimat och energiområdet. Många rådgivare inom energi- och klimatområdet drev eller deltog i projekt med finansiering från landsbygdsprogrammets klimatpengar. Det har betytt mycket för att lyfta rådgivarkårens kompetens inom klimat- och energiområdet inom energieffektivisering, biogasproduktion, produktion av energigrödor och åtgärder för att minska jordbrukets klimatpåverkan. Möjligheten att kombinera utvecklingsprojekt med rådgivning innebar att antalet personer med specialisering inom klimat och energi ökade. De pengar som finns att söka för pilot- och samarbetsprojekt i nuvarande program är betydligt mindre i jämförelse med förra programperioden i landsbygdsprogrammet. En faktor som hämmar att resultaten kommer ut direkt i rådgivningen är dessutom att samarbetsprojekt i landsbygdsprogrammet inte får innehålla kompetensutveckling enligt nuvarande regelverk.

1.4 Referenser

- Greppa Näringens administrativa system GNW-adm. Statistik över utförd rådgivning i Greppa Näringen från 2001-2006 och 2007-01-01-2016-12-31 respektive 2017-07-31.
- Greppa Näringen, 2015. Krav och rekommendationer 2015 – 2017. www.greppa.nu/adm.
- Hästnäringens Nationella stiftelse. <https://hastnaringen.se/>, oktober, 2017.
- Strategisk forsknings- och innovationsagenda. Hållbar hästnäring.
- International Conference on Climate Smart Agriculture on Organic Soils, November 2017, Uppsala.
- Jansson, A. and Lindberg, J.E. 2012. A forage-only diet alters the metabolic response of horses in training. *Animal*. 6 (12), 1939-1946.
- Jordbruksverket, 2017, Jordbruksstatistisk sammanställning 2017.
- Jordbruksverket, 2016. Statens jordbruksverks föreskrifter om företagsstöd, projektstöd och miljöinvesteringar samt stöd för lokalt ledd utveckling, SJVFS 2016:19.
- Jordbruksverket, Kvarmo, P., Listh, U., Börling, K., Stenberg, M., Linge, C., 2014. Manual VERA, 2014. Greppa Näringen.
- Jordbruksverket, Hagerberg, A., 2014. Manual energikartläggning i VERA, 2014. Greppa Näringen.
- Jordbruksverket, Berglund, M., 2014. Manual klimatberäkning i VERA. Greppa Näringen.
- Jordbruksverket, 2015. Lantbruksregistret.
- KRAV ekonomisk förening, 2017. Regler för KRAV-certifierad produktion utgåva 2017.
- LEKS - Länsstyrelsernas energi- och klimatsamordning, 2015. Kvalitetskrav på kurser i sparsam körning för jordbruk framtagna av Länsstyrelsen Uppsala läns medeländeserie 2015:01 ISSN 1400 – 4712.
- Poeplau, C., Bolinder, M. A. Eriksson, J., Lundblad, M. and Kätterer, T., 2015. Positive trends in organic carbon storage in Swedish agricultural soils due to unexpected socio-economic drivers. *Biogeosciences*, 12, 3241–3251.
- Ringmark, S. Roepstorff, L., Hedenström, U., Lindholm, A. and Jansson, A., 2017. Reduced training distance and a forage-only diet did not limit race participation in young Standardbred horses *Comparative Exercise Physiology*, 2017; 13 (4): 265-272
- SCB. Arrendepreiser på jordbruksmark 2016, JO 39 SM 1701
- Tidåker, P., Rosenqvist, H., Gunnarsson, C., Bergkvist, G., 2016. Räkna med vall – Hur påverkas ekonomi och miljö när vall införs i spannmålsdominerade växtföljder? JTI-rapport 2016, Lantbruk & Industri nr 445

Växtpressen, hösten 2016, www.yara.se

www.cropsat.se

www.greppa.nu/adm

www.markdata.se

www.precisionsskolan.se

www.vinnova.se

<http://www.klimatmarkningen.se/>

1.4.1 Muntliga meddelanden och mejlkorrespondens

Anna Frey-Wulff, Skånemejerier, 171103

Magnus Ljung, SLU Skara, sept 2014

Workshop 12 september, 2017 med tjänstemän inom LRF och branschföreträdare.

Workshop 12 oktober, 2017 med tjänstemän inom Greppa Näringen från länsstyrelser, Jordbruksverket och LRF.



Jordbruksverket
551 82 Jönköping
Tfn 036-15 50 00 (vx)
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se

ISSN 1102-3007 • ISRN SJV-R-18/1-SE • RA 18:1