



SWEDISH
ENVIRONMENTAL
PROTECTION
AGENCY

SKRIVELSE
2023-09-21

Ärendenummer:
NV-11026-22

Minskade utsläpp av metan

Redovisning av regeringsuppdrag

Innehåll

SAMMANFATTNING	3
1. UPPDRAG OCH GENOMFÖRANDE	6
1.1. Uppdraget	6
1.2. Tolkning och avgränsningar	6
1.3. Genomförande	7
1.4. Läsanvisningar	8
2. BAKGRUND OM METANUTSLÄPP	9
2.1. Utsläpp av metan i Sverige	9
2.2. Internationella åtaganden för minskade metanutsläpp	16
2.3. Nationell styrning för minskade metanutsläpp	19
3. FÖRUTSÄTTNINGAR OCH MÖJLIGHETER INOM JORDBRUKSSEKTORN	26
3.1. Möjliga åtgärder för att minska utsläppen	26
3.2. Hinder för minskade utsläpp	30
3.3. Näringslivets arbete	32
3.4. Analys av möjliga styrmedel	33
4. FÖRUTSÄTTNINGAR OCH MÖJLIGHETER INOM ENERGISEKTORN	42
4.1. Användning av gas	42
4.2. Möjliga åtgärder för att minska utsläppen	43
4.3. Hinder för minskade utsläpp	46
4.4. Analys av möjliga styrmedel	47
5. FÖRUTSÄTTNINGAR OCH MÖJLIGHETER INOM ÖVRIGA SEKTORER	56
5.1. Avfallssektorn	56
5.2. Markanvändningssektorn (LULUCF)	58
6. METANUTSLÄPP FRÅN FIBERBANKAR	60
6.1. Bakgrund	60
6.2. Analys av behov av åtgärder	61
7. NATURVÅRDSVERKETS FÖRSLAG OCH BEDÖMNINGAR	64
7.1. Förslag om minskade utsläpp inom metandeklarationens åtagande	64
7.2. Bedömning om minskade utsläpp inom metandeklarationens åtagande	72
7.3. Förslag och bedömningar om metanutsläpp utanför metandeklarationens åtagande	73
8. KÄLLFÖRTECKNING	76

Sammanfattning

Naturvårdsverket har fått i uppdrag att ta fram förslag på hur Sverige kan uppnå, och bidra till, minskade utsläpp av metan. Syftet är att nå klimatmålen samt åtagandet i den globala metandeklarationen (Global Methane Pledge) från klimattoppmötet i Glasgow 2021.

Utgångspunkt för arbetet har varit Sveriges befintliga metanhandlingsplan, Sveriges växthusgasinventering samt analyser av utsläppskällor som tidigare inte har kartlagts. Enligt den officiella statistiken utgör metan omkring en tiondel av Sveriges territoriella utsläpp av växthusgaser och domineras av utsläpp från jordbrukssektorn, följt av avfallssektorn, markanvändningssektorn (LULUCF) och energisektorn. De sektorer vi ser störst behov av ytterligare insatser inom är jordbrukssektorn och energisektorn.

Jordbrukssektorn

Inom jordbrukssektorn uppstår större delen av metanutsläppen vid fodermältningen hos främst idisslare, därefter från lagring av stallgödsel. Då metan utgör en stor del av sektorns totala växthusgasutsläpp, har de nyligen lagda förslagen för jordbrukssektorn i Naturvårdsverkets underlag till klimatpolitisk handlingsplan betydelse även för sektorns metanutsläpp. Vi har därför valt att lyfta fram dessa förslag även i detta uppdrag. Det innefattar att utreda effektiva styrmedelspaket för ett långsiktigt hållbart jordbruk, utvärdera och vid behov förstärka investeringsstöd för gödselåtgärder, främja ny teknik och innovation, satsa på metodutveckling för att beräkna klimateffekter samt förlänga och förstärka arbetet för minskat matsvinn. Som ett komplement har vi utvecklat ytterligare två förslag:

- att regeringen säkerställer långsiktiga och verkningsfulla investeringsstöd för att öka implementeringen av gödselåtgärder. Sådana åtgärder kan bidra till minskade utsläpp av metan och andra växthusgaser samt maximera den totala klimat- och miljönyttan av åtgärderna.
- att regeringen ger Naturvårdsverket och Jordbruksverket i uppdrag att, med stöd av andra berörda myndigheter, utreda förutsättningar, möjligheter och samhällsekonomiska konsekvenser av att främja utvecklingen och användningen av metanreducerande fodertillsatser till nötkreatur i Sverige. Uppdraget bör omfatta analyser av flera alternativa lösningar som exempelvis stöd till lantbrukare eller andra aktörer i livsmedelskedjan, förstärkta eller riktade forsknings- och innovationssatsningar, samt utökat samarbete med branschen.

Energisektorn

Inom energisektorn uppstår en betydande del av metanutsläppen i samband med användning av gas, till följd av läckage som uppstår längs värdekedjan. Med hänsyn till förutsättningarna inom denna sektor bedömer vi att i första hand informationsinsatser är motiverade för att påskynda att åtgärder genomförs på

frivillig basis. Informationsinsatser kan också syfta till att lägga grunden för kommande styrmedel. Naturvårdsverket föreslår därför:

- att regeringen ger lämplig myndighet i uppdrag att främja kunskapsuppbyggnad om metanutsläpp i syfte att öka medvetenheten om utsläppen. Uppdraget bör bidra till spridning av kunskap om såväl metoder och teknik för detektering och mätning som effektiva åtgärder för att minska utsläppen. Uppdraget bör innefatta att:
 - genomföra informationsinsatser om metanutsläppens bidrag till klimatförändringarna,
 - stimulera utveckling och marknadsintroduktion av mätutrustning,
 - etablera en plattform för samverkan mellan branschaktörer.

Utöver det ser vi behov av kompletterande regler för mätning, rapportering och detektering av läckage av metangas, samt åtgärder, och föreslår:

- att regeringen ger Naturvårdsverket i uppdrag att utreda om och hur EU-kommissionens förslag till förordning om minskade metanutsläpp i energisektorn bör kompletteras med nationell reglering för de verksamheter som inte omfattas av förordningen.

Naturvårdsverket anser också att det är motiverat att sänka det tröskelvärde för rapportering av metanutsläpp som finns i miljörapportföreskrifterna (NFS 2016:8), och avser att se över detta. Vid behov kan tillhörande vägledning för tillståndspliktiga verksamheter behöva ses över i syfte att underlätta för verksamheterna.

Övriga sektorer

Avfallssektorns metanutsläpp uppstår främst på deponier och förväntas minska i stadig takt framöver, framför allt till följd av förbud mot deponering av organiskt avfall. För LULUCF-sektorn är möjliga åtgärder för att minska metanutsläppen begränsade. För dessa två sektorer lämnar vi inga förslag inom ramen för detta uppdrag.

Metanutsläpp från fiberbankar

I denna redovisning berör vi också metanutsläpp från fiberrika sediment, som uppstått då träfiber från pappers- och massaindustrin ansamlats på botten längs kuster, sjöar och vattendrag. Även om dessa ansamlingar uppstod för flera decennier sedan har nya forskningsstudier visat att metanutsläppen från dem kan vara omfattande. Dessa utsläpp ingår inte i internationella rapporteringsåtaganden och Sveriges växthusgasinventering och inte heller i metandeklarationen, Sveriges del av EU:s mål eller de svenska klimatmålen. Däremot bidrar minskning av dessa utsläpp till Parisavtalets temperaturmål och det svenska miljömålet Begränsad klimatpåverkan. En möjlighet för att öka kunskapen om dessa utsläpp och hur de bäst bör åtgärdas är att ge Naturvårdsverket i uppdrag att genomföra insatser för hur berörda myndigheter, forskning och näringsliv gemensamt kan arbeta för att begränsa utsläppen av metangas från fiberbankar.

Förslagets betydelse för minskade metanutsläpp i Sverige

Sammanfattningsvis bedömer vi att de förslag som presenteras här kommer att skapa bättre förutsättningar för att utsläppen av metan i Sverige ska kunna minska, både genom ökad kunskap och genom att styrningen utvecklas. Inom jordbrukssektorn förväntas våra förslag leda till minskade metanutsläpp både från djurens fodermältning och från lagring av gödsel. Våra förslag inom energisektorn förväntas leda till att fler åtgärder för minskade utsläpp vidtas eftersom många åtgärder är billiga eller till och med lönsamma. De kvantitativa effekterna av förslagen är inte möjliga att bedöma i dagsläget.

1. Uppdrag och genomförande

1.1. Uppdraget

Naturvårdsverket fick i regleringsbrev för 2023 följande uppdrag:

Minskade utsläpp av metan

Naturvårdsverket ges i uppdrag att, med bistånd från Statens jordbruksverk och Statens energimyndighet, ta fram förslag på hur Sverige kan uppnå, och bidra till, minskade utsläpp av metan i syfte att nå klimatmålen och åtagandet i den globala metandeklarationen (Global Methane Pledge) från klimattoppmötet i Glasgow. Förslaget ska utgå från tidigare kartläggande arbete som gjorts i samband med framtagandet av Sveriges handlingsplan för metan, vilken lämnades in som del av åtagandet under den globala metandeklarationen i samband med COP27. Förslaget ska bland annat beröra styrmedel, åtgärder, och näringslivets arbete med att åstadkomma minskade metanutsläpp. Uppdraget ska redovisas till Regeringskansliet (blivande Klimat- och näringslivsdepartementet) senast den 29 september 2023.

1.2. Tolkning och avgränsningar

Utgångspunkt för arbetet är de metanutsläpp som omfattas av Sveriges inventering av växthusgaser, det vill säga metanutsläpp som sker inom Sveriges gränser. I denna redovisning gör vi en uppdelning av utsläppen i sektorerna jordbruk, energi (inklusive industriprocesser och produktanvändning), avfall och LULUCF. Se mer om utsläppen idag i avsnitt 2.1.

Då Sverige har en livsmedelsstrategi¹ med övergripande mål att öka den svenska livsmedelsproduktionen är uppdraget avgränsat till hur de territoriella metanutsläppen från jordbrukssektorn kan minska inom befintlig jordbruksproduktion. Det innebär att vi bara inkluderar åtgärder och styrmedel som inte har negativ påverkan på vare sig svensk livsmedelsproduktion eller miljömål relaterade till biologisk mångfald.²

Med energisektorn avses här det som enligt IPCC:s riktlinjer ingår i energisektorn (CRF 1), tillsammans med industrins processer och produktanvändning (CRF 2). I den nationella sektorsindelningen redovisas dessa utsläpp inom flera olika sektorer

¹ Prop. 2016/17:104

² För ett bredare perspektiv på ett hållbart livsmedelssystem är det viktigt att inkludera jordbrukets totala klimat- och miljöpåverkan samt konsumtionsperspektivet. Ett mer utvecklat resonemang finns exempelvis i rapporten Jordbrukssektorns klimatomställning (Naturvårdsverket och Jordbruksverket (2022))

(el- och fjärrvärme, industri, inrikes transporter, arbetsmaskiner och egen uppvärmning av bostäder och lokaler). Utöver det som i inkluderas i växthusgasinventeringen har vi även gjort en översiktlig analys av möjliga källor till utsläpp som i dagsläget inte omfattas av inventeringen.

För avfallssektorn och markanvändningssektorn (LULUCF) gör vi en övergripande beskrivning av utsläppen, befintliga styrmedel samt pågående arbete men lämnar inga förslag. För avfallssektorn förväntas utsläppen fortsätta minska framåt utan ytterligare styrning. För LULUCF finns begränsat med åtgärder som minskar metanutsläppen, och vissa åtgärder som minskar nettoutsläppen av växthusgaser kan leda till ökade metanutsläpp.³

Inom detta uppdrag har vi också undersökt metanutsläpp från fiberbankar. Dessa utsläpp ingår ej i växthusgasinventeringen idag och kommer sannolikt inte göra det inom överskådlig tid då metodriktlinjer för dessa utsläpp saknas. Däremot har undersökningar som genomförts de senaste åren belyst att dessa utsläpp kan vara betydande, och Regeringskansliet har därför lämnat önskemål om att de berörs inom detta uppdrag. I denna redovisning beskriver vi dessa utsläpp samt behov av vidare arbete.

1.3. Genomförande

Uppdraget har genomförts av en projektgrupp med en intern styrgrupp på Naturvårdsverket. I projektgruppen har följande personer deltagit: Emma Carlén, Mats Björsell, Anna Forsgren, Amanda Hagerman, Dag Henning, Maja Cederlund, Tea Alopaeus, Lisa Grabo, Angela Arokianathan, Jennifer Botos, Per Nilsson, Alizée Lehoux och Sara Nilsson (projektledare).

Arbetet har tagit avstamp i det underlag som Naturvårdsverket tidigare tagit fram för den befintliga handlingsplanen för metan och i underlagsrapporter inom regeringsuppdraget Näringslivets klimatomställning.^{4,5} Dessutom har en del av de förslag som lämnats i Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatpolitiska handlingsplan⁶ utvecklas vidare inom detta uppdrag.

Uppdraget har genomförts genom att:

- Kartlägga nuläget för metanutsläppen utifrån senaste territoriella utsläppsstatistiken, sammanställa befintlig och kommande styrning som kan förväntas påverka utsläppen framåt samt beskriva åtgärder och hinder för minskade utsläpp samt näringslivets pågående arbete.

³ Ökade metanutsläpp från LULUCF kan exempelvis uppstå vid återvätning av tidigare dränerad mark. Här är det viktigt att återvätning, i den mån det är möjligt, sker så att metanutsläppen minimeras. Frågan hanteras i ett pågående regeringsuppdrag: [Underlag för återvätning av våtmarker \(naturvardsverket.se\)](#)

⁴ Regeringskansliet (2022)

⁵ Tillväxtanalys (2022)

⁶ Naturvårdsverket (2023c)

- Göra en omvärldsanalys som innefattar aktuell forskning för relevanta åtgärdsområden samt en utblick av andra länders styrmedel för minskade metanutsläpp
- Analysera möjligheter för minskade metanutsläpp och utifrån slutsatser utforma förslag.

Uppdraget har genomförts av Naturvårdsverket. I de delar som rör jordbrukssektorn har Jordbruksverket bidragit och förslag är avstämde med dem. Gällande energisektorn har dialog förts med Energimyndigheten och synpunkter har inhämtats. Förslag om fiberbankar, som rör andra myndigheters insatser, har stämts av med Sveriges geologiska undersökning (SGU). Naturvårdsverket har även fört dialog med branschaktörer i syfte att samla information om näringslivets arbete med att minska metanutsläppen samt med ett antal forskare bland annat om tekniska förutsättningar för att mäta metanläckage och om det aktuella forskningsläget angående fodertillsatser till nötkreatur.

Beslut om denna redovisning har fattats av generaldirektören Björn Risinger den 21 september 2023 (modena-ärendenr NV-11026-22).

1.4. Läsanvisningar

I kapitel två redovisas statistik över territoriella utsläpp av metan och information om var utsläppen uppstår, både samlat och inom respektive sektor. I kapitlet redogörs även för nationella såväl som internationella mål och åtaganden för Sveriges metanutsläpp och befintliga styrmedel som har påverkan på metanutsläppen.

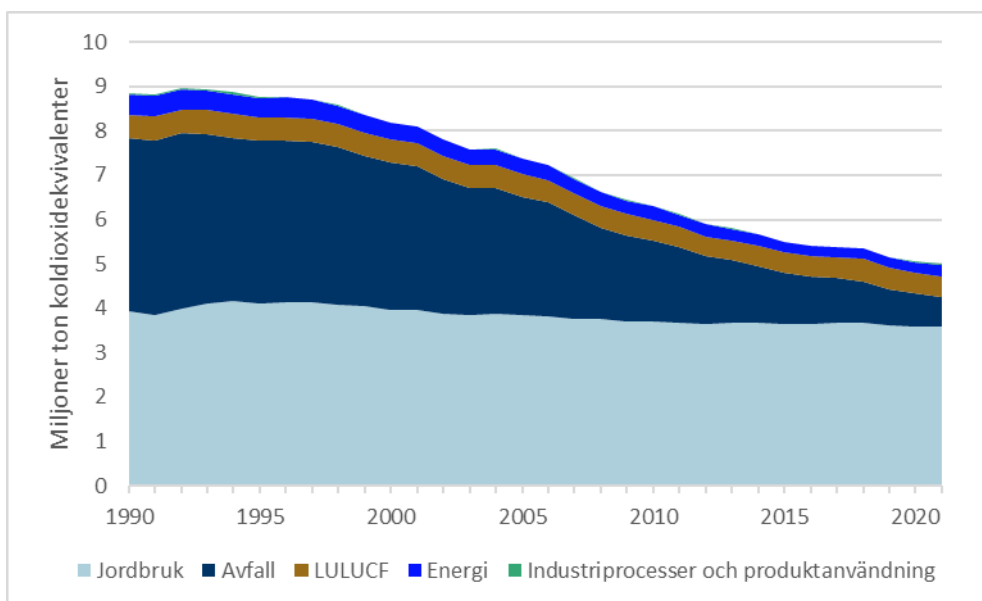
I de följande kapitlen redovisas förutsättningar och möjligheter inom respektive sektor tillsammans med analys av möjliga nya styrmedel inom varje sektor. Kapitel tre behandlar jordbrukssektorn och kapitel fyra energisektorn. I kapitel fem ges en mer översiktlig beskrivning av förutsättningar och slutsatser om behov av styrning inom avfallssektorn samt LULUCF-sektorn. I kapitel sex behandlas metanutsläpp från fiberbankar. Dessa utsläpp inkluderas inte i den befintliga statistiken varför kapitlet innehåller både en beskrivning av kunskapsläget idag samt hur vi ser på behovet framöver.

I kapitel sju redovisas slutligen våra förslag och bedömningar om hur Sveriges utsläpp av metan kan minska.

2. Bakgrund om metanutsläpp

2.1. Utsläpp av metan i Sverige

År 2021 uppgick Sveriges metanutsläpp till 5 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket innebär att de utgör drygt 10 procent av Sveriges territoriella växthusgasutsläpp. Metanutsläppen domineras av utsläpp från jordbrukssektorn, följt av avfallssektorn, markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (Land Use, Land-Use Change and Forestry – LULUCF) och energisektorn. I diagrammen nedan redovisas metanutsläpp från industriprocesser och produktanvändning separat men i resten av redovisningen hanterar vi dem som en delmängd av energisektorn. Sedan 1990 har metanutsläppen minskat med 44 procent. Minskningen beror främst på genomförda åtgärder i avfallssektorn.⁷



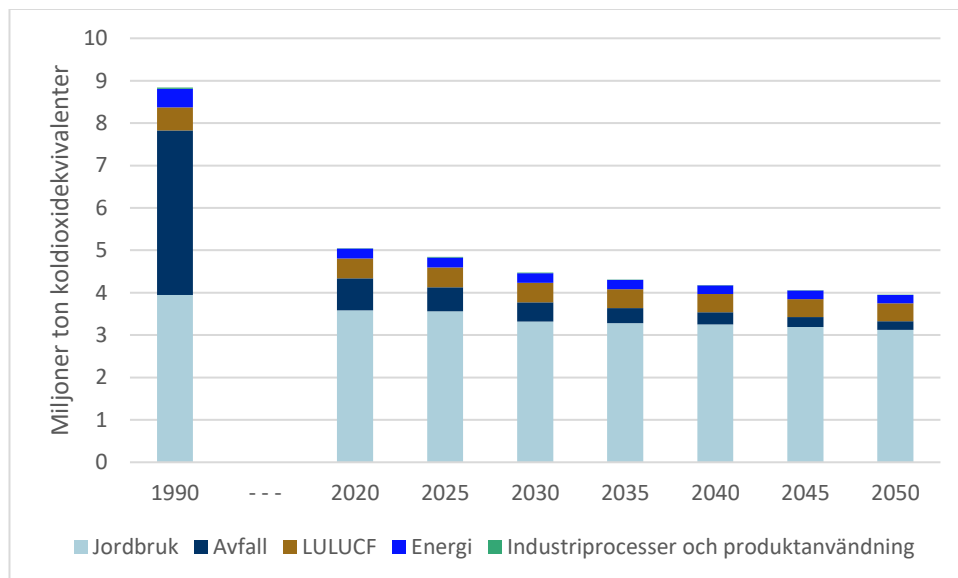
Figur 1 Sveriges utsläpp av metan 1990–2021, uppdelat per sektor enligt IPCC:s riktlinjer.

Vartannat år tas referensscenarier för utsläpp och upptag av växthusgaser fram för rapportering till EU och FN samt för användning i det nationella klimatarbetet. Scenarierna baseras på beslutade styrmedel och andra antaganden. Enligt det senaste referensscenariot beräknas de totala metanutsläppen minska med cirka 49

⁷ Naturvårdsverket (2023b) National Inventory Report Sweden 2023. Utsläpp presenteras här enligt IPCC:s riktlinjer som används för internationell rapportering och uppföljning av åtaganden inom UNFCCC, med sektorsindelning enligt CRF-koder (Common Reporting Format) och GWP100 enligt IPCC femte utvärderingsrapport (AR5) (samma faktor för biogent och fossilt ursprung).

procent till år 2030 jämfört med 1990 års nivå och med cirka 54 procent till 2045, se Figur 2.⁸ Jämfört med 2020 års nivå beräknas metanutsläppen minska med cirka 12 procent till 2030.

Scenarierna baseras på ett antal antaganden som är behäftade med osäkerhet och resultatet bör hanteras med det i beaktande.



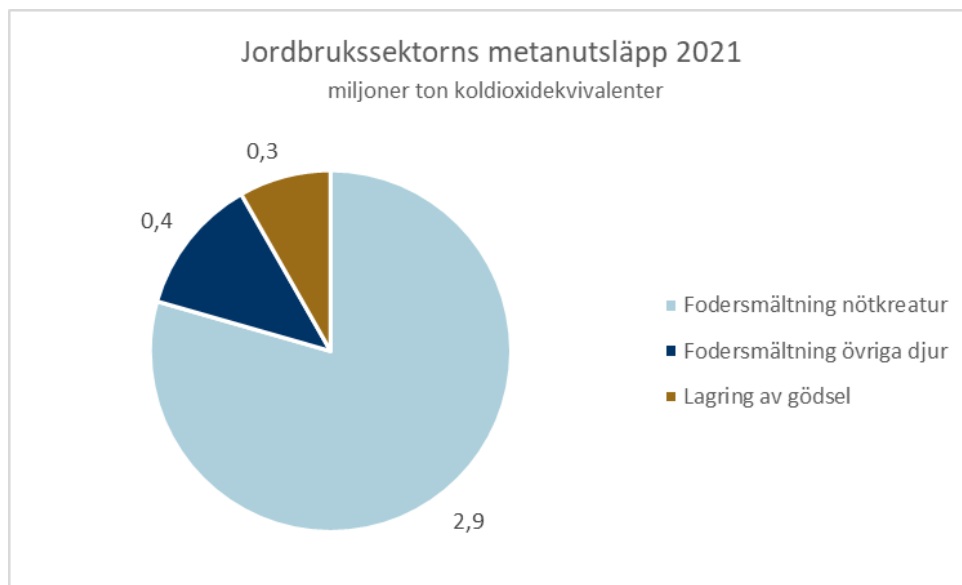
Figur 2 Utsläpp av metan per sektor år 1990 och 2020 samt scenarier för 2025–2050. Sektorsindelning följer IPCC riktlinjer.

2.1.1. Jordbrukssektorns metanutsläpp

Utsläppen av växthusgaser från jordbrukssektorn⁹ var 6,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2021. Drygt hälften av sektorns växthusgasutsläpp bestod av metan (3,6 miljoner ton), vilket motsvarade 72 procent av de totala metanutsläppen i Sverige. Metan från jordbrukssektorn uppstår från biologiska processer kopplat till djurhållning. Huvuddelen av metanutsläppen uppstår på grund av att idisslare producerar metan genom sin fodermältning när mikroorganismer i deras våm bryter ned fodret till fettsyror. Metanutsläpp uppstår också vid lagring av stallgödsel, och gödsel från nötkreatur står för drygt hälften av dessa utsläpp. Utsläppen av metan från jordbrukssektorn år 2021 samt fördelningen på olika delsektorer illustreras i Figur 3.

⁸ Naturvårdsverket (2023a)

⁹ Enligt IPCC:s riktlinjer innefattar jordbrukssektorn utsläpp som uppstår från djurens fodermältning, gödselhantering och kväveflöden i jordbruksmark. Övriga utsläpp från jordbrukets aktiviteter såsom från utsläpp från arbetsmaskiner, koldioxid och metan från jordbruksmark samt utsläpp från uppvärmning av jordbruksfastigheter redovisas i andra sektorer.



Figur 3 Utsläpp av metan från jordbrukssektorn år 2021 samt fördelningen av metanutsläppen på djurens fodersmältning från nötkreatur respektive övriga djur och lagring av stallgödsel.

Utsläppen av växthusgaser från jordbrukssektorn har minskat över tid främst till följd av effektivisering och strukturomvandling som inneburit reducerad djurhållning. År 2021 var de totala utsläppen cirka 13 procent lägre och metanutsläppen 9 procent lägre än 1990. Under den senaste tioårsperioden har utsläppen legat på en mer stabil nivå. Metanutsläpp från djurens fodersmältning har sedan 1990 minskat med 10 procent främst till följd av färre men mer produktiva mjölkkor¹⁰ medan utsläppen ökat från övriga nötkreatur som blivit fler till antalet. Under samma tidsperiod har utsläppen av metan från gödsellagring ökat med 8 procent medan lustgasutsläppen minskat med 12 procent. Denna utsläppsutveckling förklaras främst av förändringar inom gödselhantering såsom övergång till flytgödsel.

Utsläppen från jordbrukssektorn beräknas enligt referensscenariot minska med 16 procent till 2030 jämfört med 1990, vilket främst beror på att antalet nötkreatur beräknas minska till följd av bland annat antaganden om framtida produktpriser och en ökad produktivitet.

2.1.2. Energisektorns metanutsläpp

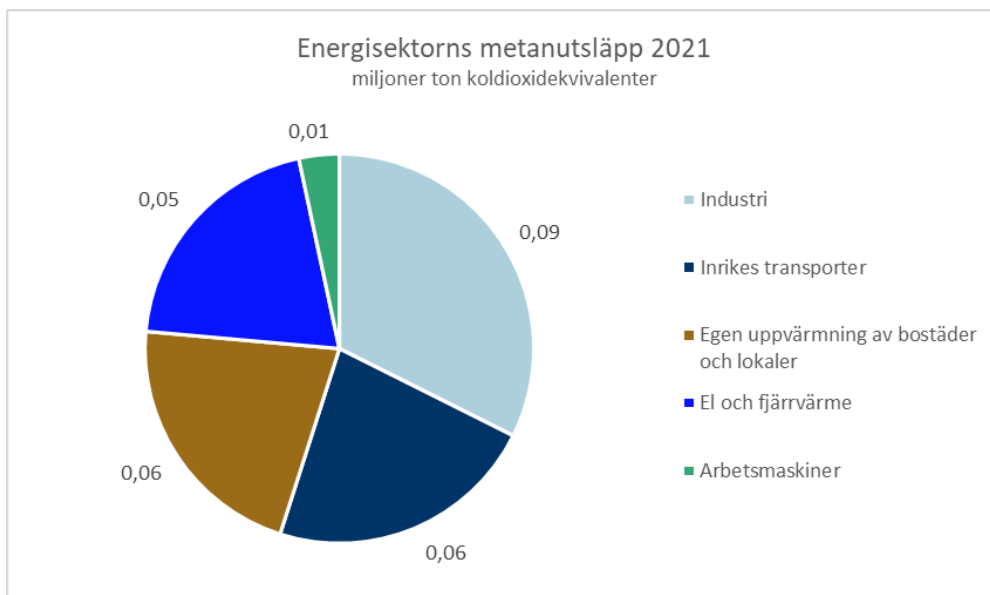
Utsläppen av metan från energisektorn uppgick år 2021 till 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter, motsvarande drygt 5 procent av de totala metanutsläppen i Sverige och 0,6 procent av de totala utsläppen av växthusgaser i Sverige. Utsläppen härstammar till ungefär en tredjedel från olika typer av läckage och slip¹¹, och till

¹⁰ Den genomsnittliga mjölkavkastningen per ko har ökat med cirka 50 procent sedan 1990 genom förbättrad utfodring, avel och djurhälsa vilket innebär att mjölk som produceras idag har lägre metanutsläpp per kg produkt.

¹¹ Slip innebär att gas passerar genom en motor eller panna utan att förbrännas.

två tredjedelar från ofullständig förbränning¹² av andra bränslen än gas, som fast biomassa och avfall men även bensin och diesel. Med kommande rapporteringsriktlinjer från IPCC ser denna fördelning ut att ändras (se rubriken nedan).

Industrin står för ungefär en tredjedel av sektorns metanutsläpp. Utsläppen uppstår framför allt i raffinaderier, vid transmission och distribution av olja och gas samt vid förbränning av bibränslen inom massa- och pappersindustrin. De redovisade metanutsläppen är dock osäkra på grund av begränsad tillgång till mätningar. Den näst största källan till metanutsläpp inom energisektorn är inrikes transporter (23 procent av energisektorns metanutsläpp), där utsläppen till största delen kommer från fartyg som drivs på flytande gas (LNG), därefter huvudsakligen från ofullständig förbränning av framför allt diesel och bensin inom vägtrafiken. Resterande metanutsläpp från energisektorn uppstår framför allt vid ofullständig förbränning av fast bibränsle och avfall.



Figur 4 Utsläpp av metan i energisektorn enligt nationell sektorsindelning

NYA METODER I SENASTE RAPPORTERINGSRIKTLINJERNA

Växthusgasinventeringen baseras dels på nationella uppgifter om faktiska utsläpp, dels på nationell statistik och standardfaktorer från IPCC (2006 IPCC Guidelines). Riktlinjerna från 2006 uppdaterades 2019. Det är än så länge frivilligt för länderna att använda de nya riktlinjerna men så småningom kommer de att bli obligatoriska. I 2019 års version av riktlinjerna har ett antal nya eller uppdaterade metoder och standardfaktorer tagits fram för emissioner av metan från läckage.¹³

De metanutsläpp som idag inte inkluderas i inventeringen, men som kan skattas med hjälp av de uppdaterade riktlinjerna, omfattar diffusa utsläpp av metan vid

¹² Vid ofullständig förbränning bildas en mängd olika kolväten, som kolmonoxid och metan, som inte oxiderats till koldioxid.

¹³ IPCC (2019)

överföring och lagring av LNG samt vissa diffusa utsläpp och läckage hos slutkund inom segmenten gasfordon, hushåll, lokaler, industri och el- och fjärrvärmeproduktion. Totalt uppskattas dessa utsläpp i Sverige till drygt 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter, varav cirka hälften från LNG-terminaler och tankstationer för LNG, och hälften från industrier och el- och fjärrvärmeanläggningar som använder gas. En inkludering av dessa utsläpp i inventeringen skulle betyda en dryg fördubbling av energisektorns utsläpp. Det skulle också innebära att ca 70 procent av sektorns metanutsläpp uppstår vid läckage och slip från fossilgas och biogas och de resterande 30 procenten vid ofullständig förbränning av fasta och flytande bränslen. Det bör dock noteras att metoderna i de uppdaterade riktlinjerna baseras på schabloner som innehåller relativt höga osäkerheter och inte med säkerhet är representativa för verksamheter i Sverige. Innan riktlinjerna kan tillämpas i Sverige behöver detta undersökas ytterligare. Det behöver även analyseras närmare vilken betydelse en tillämpning av de uppdaterade metoderna skulle få för utsläppen bakåt i tiden.

2.1.3. Avfallssektorns metanutsläpp

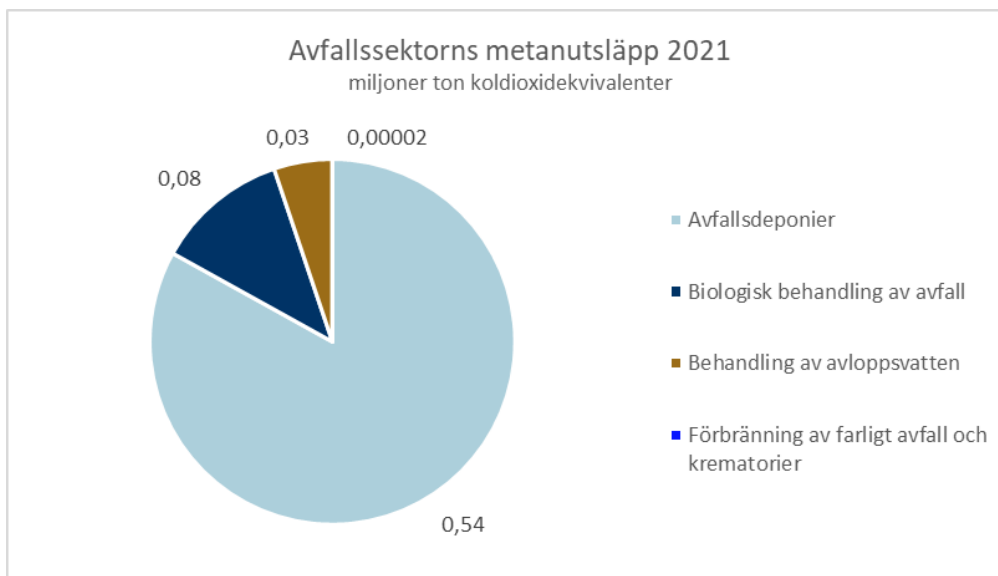
Avfallssektorn stod för 13 procent av de totala metanutsläppen i Sverige år 2021. Metanutsläppen inom sektorn kommer främst från deponier, men uppstår även vid biologisk behandling av avfall, behandling av avloppsvatten och -slam samt i mindre omfattning vid förbränning av farligt avfall och krematorier. Utsläpp från förbränning av icke-farligt avfall redovisas i energisektorn.¹⁴

Avfallsdeponier står för 83 procent av sektorns metanutsläpp och är den näst största källan till metanutsläpp totalt sett efter djurens foderssmältning. Samtidigt har det skett störst utsläppsminskningar av metan från avfallsdeponier totalt sett. Det beror främst på att deponerat organiskt avfall minskat till låga nivåer på grund av de deponeringsförbud som infördes i början av 2000-talet (se 2.3.4) samtidigt som metanåtervinningen vid deponierna fortsatt och även ökat i omfattning under tidsperioden. Återvinningen minskar nu i omfattning på grund av att metanavgången vid deponierna sjunkit till låga nivåer.¹⁵

Näst störst inom sektorn är biologisk behandling av avfall, som står för 12 procent. Behandling av avloppsvatten och förbränning står för 5 procent respektive 0,003 procent. Sedan 1990 har metanutsläpp från slambehandling minskat till följd av ökad biogasproduktion från avloppsslam (med reservation för att siffrorna är osäkra, se avsnitt 5.1.2), medan däremot utsläppen från biologisk behandling visar en tydligt ökande trend på grund av ökad kompostering och rötning av avfall för produktion av biogas. Utsläpp från biogasproduktion, som läckage, rapporteras som utsläpp från avfallsbehandling.

¹⁴ Naturvårdsverket: [Avfall, utsläpp av växthusgaser \(naturvardsverket.se\)](https://naturvardsverket.se)

¹⁵ Naturvårdsverket (2023c)



Figur 5 Utsläpp av metan från avfallssektorn fördelat på delsektorer

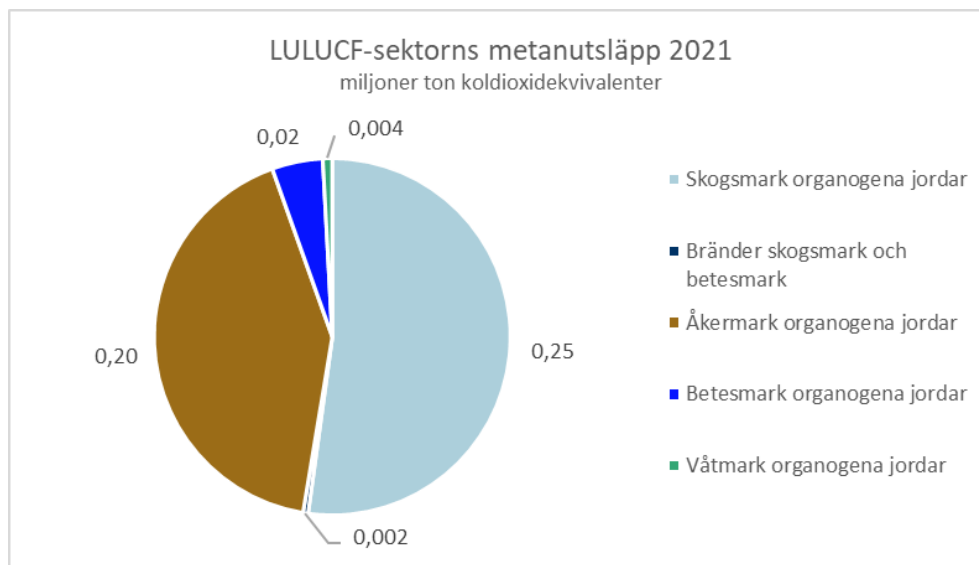
Till 2030 beräknas avfallssektorns metanutsläpp minska med cirka 88 procent, jämfört med 1990, främst till följd av befintliga förbud mot deponering.

2.1.4. Markanvändningssektorns metanutsläpp

Utsläppen av metan från LULUCF-sektorn var knappt 0,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2021.¹⁶ Utsläppen kommer framför allt från dräneringsdiken på organogena jordar, förenklat kallat torvmark, där metan bildas vid nedbrytning av organiskt material under syrefria förhållanden. Dräneringsdiken på torvmark som är skogsmark och åkermark står för 52 respektive 42 procent, och dräneringsdiken på torvmark som är betesmark och våtmark står tillsammans för 5 procent.

En liten andel av utsläppen, 0,5 procent, kommer från bränder på skogsmark och betesmark. Enskilda år kan dock utsläppen från bränder vara högre om det är större arealer skog som brinner, till exempel 2018 då metanutsläppen från bränder stod för ungefär 10 procent av de totala metanutsläppen från LULUCF-sektorn.

¹⁶ LULUCF-sektorn innefattar kolförrädsförändringar i marktyper som anses vara brukade, därmed ingår exempelvis inte metanutsläpp från naturliga våtmarker.



Figur 6 Utsläpp av metan från LULUCF-sektorn år 2021 fördelat på delsektorer

Utsläppen av metan från LULUCF-sektorn var 13 procent lägre år 2021 jämfört med 1990 års nivå. De lägre utsläppen beror främst på att åkerarealen minskat. Enligt referensscenariot beräknas utsläppen minska med 15 procent till 2030 jämfört med 1990.

2.1.5. Metanutsläppens effekter

METANETS KLIMATPÅVERKAN

Metan är en kraftig växthusgas vars klimatpåverkan jämfört med koldioxid är 28 gånger högre per kilogram utsläppt gas i ett hundraårsperspektiv (så kallad GWP100).¹⁷ Enligt FN:s miljöprogram UNEP står metan för cirka en tredjedel av den genomsnittliga globala uppvärmning om 1,1 grader som skett hittills jämfört med förindustriell tid.¹⁸

Metan är en kortlivad gas som försvinner ur atmosfären mycket fortare än koldioxid¹⁹ men som har en ännu starkare påverkan på uppvärmningen i ett kortare tidsperspektiv. Med ett tjugooårs perspektiv (GWP20) blir klimatpåverkan av metan ca tre gånger högre, 84 kg koldioxidekvivalenter per kilogram gas. I detta uppdrag har Naturvårdsverket genomgående tillämpat GWP100 vid beräkningar av Sveriges metanutsläpp, i enlighet med internationellt överenskomna rapporteringsriktlinjer under Klimatkonventionen och Parisavtalet.

Den pågående ökningen av metangashalten i atmosfären får stort genomslag på temperaturhöjningen och minskning av metanutsläppen kan få en avgörande roll i

¹⁷ IPCC (2015)

¹⁸ UNEP-CCAC (2021)

¹⁹ Livslängden för metan i atmosfären är cirka 12 år i jämförelse med koldioxid som är mycket långlivad och påverkar klimatet under en lång tid framöver.

att uppfylla Parisavtalet.²⁰ Enligt FN:s miljöprogram måste de globala metanutsläppen minska med 40–45 procent till 2030 för att nå Parisavtalets mål på det mest kostnadseffektiva sättet.²¹

ÖVRIGA NEGATIVA EFFEKTER FÖR HÄLSA OCH MILJÖ

I kombination med solljus reagerar metan med syre i luften och bildar marknära ozon. Ozon är en potent lokal luftförorening som ger negativa hälsoeffekter och nedsatt lungfunktion både vid exponering för höga halter under kortare perioder och för lägre halter under längre tids exponering. Effekter som kan uppstå är ökade astmasymtom och ökade inflammatoriska reaktioner. Data talar även för att exponering för ozon kan medföra ökad risk för dödsfall till följd av luftvägssjukdom samt att det finns ett samband mellan exponering för ozon och påverkan på nervfunktioner, sömnmönster och minnesfunktioner.

Skog och växande gröda skadas av ozon redan vid låga halter. I Sverige ger ozonrelaterade skador på jordbruksgrödor och skog upphov till kostnader i miljardklassen varje år. Även vilda växter påverkas vilket kan leda till att vissa mer ozonkänsliga arter konkurreras ut med obalans i ekosystemen som följd.²²

2.2. Internationella åtaganden för minskade metanutsläpp

2.2.1. Global Methane Pledge och Sveriges metanhandlingsplan

Den globala metandeklarationen, Global Methane Pledge, antogs på FN:s klimattoppmöte i Glasgow 2021 (COP26). Deklarationen innehåller ett gemensamt mål om att minska metanutsläppen med 30 procent till 2030, jämfört med 2020 års nivåer. För att nå det gemensamma målet ska länderna genomföra frivilliga åtgärder som minskar metanutsläppen. Genom att skriva under deklARATIONEN förbinder sig länderna också att eftersträva den högsta nivån av utsläppsinventering enligt IPCC:s riktlinjer. I dagsläget har 150 länder antagit deklARATIONEN och över 50 länder har tagit fram, eller håller på att ta fram, nationella handlingsplaner. Sverige har, liksom EU, skrivit under deklARATIONEN.²³

Som ett led i att genomföra Sveriges åtagande kopplat till deklARATIONEN togs en nationell handlingsplan för metan fram år 2022²⁴ och lämnades in i samband med FN:s klimattmöte i Egypten samma år (COP27). Handlingsplanen innehåller en

²⁰ IPCC (2018)

²¹ UNEP-CCAC (2021)

²² UNECE: <https://unece.org/environmental-policy-1/air>

²³ CCAC: [Homepage | Global Methane Pledge](#)

²⁴ Regeringen (2022)

redovisning av befintliga åtgärder och styrmedel som bidrar till minskade utsläpp av metan på nationell nivå.

2.2.2. Luftvårdskonventionen och EU:s takdirektiv

Under FN:s Luftvårdskonvention samarbetar länderna i Europa, Nordamerika, Kaukasus och Centralasien för att minska utsläppen av långväga transporterade luftföroreningar.²⁵ Till konventionen hör åtta protokoll som specificerar mål och åtgärder för att minska utsläppen av en rad olika föroreningar, och det mest omfattande är det så kallade Göteborgsprotokollet som avser att minska försurning, övergödning och marknära ozon.²⁶

Inom EU regleras dessa ämnen i det så kallade takdirektivet²⁷ som är något av en parallellprocess till Göteborgsprotokollet.

Gemensamt för dem båda är att de idag saknar regleringar för metan, men inom såväl översyn av Göteborgsprotokollet som i den omförhandling av EU:s takdirektiv som nu diskuteras väntas bindande åtaganden för minskade utsläpp av metan ingå.

2.2.3. Metanåtaganden inom EU

EU har ett övergripande klimatmål, enligt den klimatlag som antogs i juni 2021, som innebär att EU ska vara klimatneutralt senast 2050. År 2030 ska EU:s nettoutsläpp vara minst 55 procent lägre än 1990. EU:s klimatmål är uppdelat i tre delar:

- Utsläppshandeln inom EU ETS
- Fördelningen av medlemsländernas ansvar för utsläppsminskningar inom den icke-handlade sektorn enligt ansvarsfördelningsförordningen, ESR.
- Förordningen för upptag och utsläpp från skog och mark, LULUCF.

Metanutsläppen har hittills inte varit reglerade med styrning enbart riktad mot metanutsläpp, utan ingått i styrning mot minskning av totala växthusgasutsläpp. Inom EU finns det alltså ett mål för minskade totala växthusgasutsläpp, men inga separata mål för metanutsläppen specifikt. På motsvarande sätt finns det inga styrmedel direkt riktade mot metanutsläpp, däremot styrmedel som reglerar växthusgasutsläpp där metan ingår.

För att nå 55-procentmålet ska utsläppen av växthusgaser inom EU ETS till 2030 minska med 62 procent jämfört med 2005 års nivåer. Förutom koldioxid ingår vissa andra växthusgaser för vissa sektorer, däremot inte metan. Från 2024 inkluderas även sjöfarten gradvis i ETS och ska vara helt infasad 2026. Till en

²⁵ U.S. Department of State: [Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution - United States Department of State](#)

²⁶ UNECE (1999)

²⁷ Europaparlamentets och rådets direktiv 2016/2284/EU av den 14 december 2016 om minskning av nationella utsläpp av vissa luftföroreningar.

början inkluderas endast sjöfartens utsläpp av koldioxid men från 2026 inkluderas även utsläpp av metan och lustgas i rapporteringsplikten för sjöfarten.

För de verksamheter som omfattas av ESR är målet att utsläppen till 2030 ska minska med 40 procent jämfört med 2005. Här ingår metanutsläpp från jordbruket, avfall och energisektorn.

För LULUCF-sektorn är målet för 2030 att nettoupptaget av växthusgaser ska öka till 310 miljoner ton i EU. För Sveriges del innebär det att det årliga nettoupptaget ska vara 4 miljoner ton högre år 2030 jämfört med genomsnittsnivån för 2016–2018.

EU:S METANSTRATEGI

EU:s metanstrategi²⁸ fastställdes år 2020 och innehåller dels en strategisk vision, dels beskrivning av åtgärder som behöver göras inom de största sektorerna. Strategin redogör för vilka styrmedel som finns i dagsläget på EU-nivå för att minska metanutsläppen samt kommande aviserade justeringar i regelverk, forskningssatsningar, främjande av frivilliga åtgärder och satsningar för att stärka samarbete inom EU och internationellt. Enligt strategin bedöms befintliga styrmedel som reglerar växthusgasutsläpp, exklusive koldioxid, kunna minska metanutsläppen med 29 procent till 2030 jämfört med 2005 års nivåer, men ytterligare åtgärder behöver vidtas för att minska utsläppen ännu mer.

Strategin anger vidare ett antal sektorsövergripande och sektorsspecifika åtgärder för att förbättra mätning, rapportering och verifiering av metanutsläpp samt för att minska dessa utsläpp. Kommissionen menar att de mest kostnadseffektiva åtgärderna mot utsläpp av metan kan ske inom energisektorn, följt av jordbrukssektorn.

FÖRSLAG TILL FÖRORDNING OM MINSKADE METANUTSLÄPP I ENERGISEKTORN

EU-kommissionens förslag till förordning om minskade metanutsläpp i energisektorn presenterades den 15 december 2021. Förordningen omfattar direkta utsläpp av metan från olje-, kol- och fossilgassektorerna, samt biometan²⁹ från och med att den har tillförts gasnätet. Förordningen är en del i EU:s arbete för att minska utsläppen av metan och syftar till att nå EU:s klimatmål och förbättra luftkvaliteten.

Förslaget till förordning fastställer bestämmelser för korrekt mätning, kvantifiering, övervakning, rapportering och verifiering av metanutsläpp inom unionens energisektor. Förslaget innehåller också bestämmelser om minskning av sådana utsläpp, inbegripet genom undersökningar för detektering och reparation av läckage (LDAR, Leak Detection and Repair), reparationsskyldigheter och restriktioner för ventilering och fackling. I kommissionens förslag omfattas inte

²⁸ EU (COM/2020/663 final)

²⁹ Biometan är gas framställd från biomassa som innehåller en högre andel metan än till exempel biogas. För att biogas ska kunna användas som fordonsgas behöver den renas till biometan, se t.ex. [Vad är biogas? - Energigas Sverige](#)

utsläpp hos slutanvändare av gas, såsom industrier som är anslutna till ledningsnäten.

I samband med att parlamentet presenterade sin ståndpunkt 9 maj 2023 uppmanade parlamentet kommissionen att senast 2025 föreslå ett bindande minskningsmål för metan till 2030 och att medlemsstater utvecklar nationella minskningsmål som en del av deras nationella energi- och klimatplaner.³⁰

Enligt senast givna information (2023-07-06) har förordningen röstats igenom av parlamentet och går nu vidare till trilogförhandlingar.

2.3. Nationell styrning för minskade metanutsläpp

Utöver generella mål och åtaganden på klimat- och miljöområdet finns en rad andra mål och strategier med koppling till energi-, avfalls- och jordbrukssektorn som påverkar styrmedelsutvecklingen inom dessa sektorer. I detta avsnitt presenteras först sektorsövergripande styrning, därefter befintlig styrning inom respektive sektor.

2.3.1. Sektorsövergripande styrning

Utsläpp av metan inkluderas i nationella klimatpolitiska mål och handlingsplaner, och dessa tillsammans med flera andra miljö kvalitetsmål påverkar metanutsläppen från samtliga sektorer. Det finns dock inga separata nationella mål kopplade till utsläpp av metan. I Sveriges metanhandlingsplan beskrivs beslutade styrmedel och åtgärder för minskade metanutsläpp (se 2.2.1). För flera sektorer gäller krav på rapportering av metanutsläpp enligt miljörapportföreskrifter. Det finns även ekonomiska stöd som kan användas för finansiering av vissa åtgärder, i synnerhet produktion av biogas.

KLIMATPOLITISKA RAMVERKET OCH SVERIGES KLIMATMÅL

Det klimatpolitiska ramverket består av en klimatlag, ett antal klimatmål och ett klimatpolitiskt råd. Det långsiktiga målet är att Sverige senast år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser. Därefter ska negativa utsläpp uppnås. Förutom det långsiktiga målet finns etappmål inom icke-handlande sektorn³¹ till 2030 och 2040, som innebär att utsläppen bör minska med 63 procent respektive 75 procent, inklusive kompletterande åtgärder om högst 8 respektive 2 procentenheter, jämfört med 1990.

Vart fjärde år ska regeringen presentera en handlingsplan för klimatpolitiken för att beskriva hur klimatmålen ska uppnås. Den 13 april 2023 redovisade

³⁰ EU-parlamentet (2023)

³¹ Här ingår utsläpp från jordbrukssektorn, inrikes transporter, uppvärmning av bostäder och lokaler samt industri- och energianläggningar utanför EU:s utsläppshandelsystem

Naturvårdsverket underlag till den klimatpolitiska handlingsplanen som regeringen avser lämna under 2023.³²

ÖVRIGA MILJÖKVALITETSMÅL

Flera av de nationella miljö kvalitetsmålen har direkt eller indirekt koppling till metan. Utöver målet om begränsad klimatpåverkan har framför allt mål som rör luftkvalitet och biologisk mångfald samt det övergripande generationsmålet betydelse för metanutsläppen.³³

MILJÖBALKEN OCH MILJÖRAPPORTFÖRESKRIFTER

Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter enligt 9 kapitlet i miljöbalken ska lämna in en miljörapport varje år. Vad en miljörapport ska innehålla framgår av Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2016:8) om miljörapport. Det finns även en vägledning till föreskrifterna.³⁴ Tröskelvärdet för att rapportera utsläpp av metan är 100 000 kg per år och gäller för flera verksamheter, till exempel raffinaderier, kemisk industri, järn- och stålframställning, framställning av papper och trä, intensiv och storskalig fjäderfä- eller grisuppfödning, förbränningsanläggningar, avfallshantering och avloppsvattenrening.³⁵ Även verksamheter som har någon sorts reglering av metanutsläpp eller i övrigt kontrollerar metanutsläpp anger dessa i miljörapporten. De metanutsläpp som redovisas i miljörapporternas emissionsdeklaration förs över till utsläppsregistret Utsläpp i siffror.³⁶

Miljöbalken ger via förordning om miljöhänsyn i jordbruket (SFS 1998:915) Jordbruksverket möjlighet att föreskriva om regler för bland annat gödsellagring och gödselspridning. Dessa regler är främst utformade för att minska utsläpp av näringsämnen till vatten samt delvis ammoniak till luft.

KLIMATKLIVET

Klimatklivet är ett stöd till lokala och regionala investeringar som långsiktigt minskar utsläppen av växthusgaser. Stödet används bland annat för att finansiera investeringar i biogasanläggningar, under åren 2015 till och med mars 2023 har Klimatklivet beviljat 3 980 miljoner kronor till totalt 152 åtgärder som syftar till att öka biogasproduktionen i Sverige. På senare tid har ansökningar från lantbruksföretag ökat inom Klimatklivet till följd av att den justering som gjordes 2022 i förordningen (2015:517) om stöd till lokala klimatinvesteringar, som innebar att elproduktion via rötning blev tillåtet. Mellan åren 2015 och 2022 inkom

³² Naturvårdsverket (2023c)

³³ Sveriges Miljömål: [Sveriges miljömål \(sverigesmiljomal.se\)](https://sverigesmiljomal.se)

³⁴ Naturvårdsverket (2023f)

³⁵ Verksamheter som omfattas framgår av bilaga 1 till EU-förordning (166/2006) om upprättande av ett europeiskt register över utsläpp och överföringar av föroreningar.

³⁶ Naturvårdsverket: [Lista över metanutsläpp från Utsläpp i siffror.](#)

totalt 317 ansökningar varav hälften inkom under år 2022. Av de som inkom under 2022 var över 90 procent från lantbruksföretag.³⁷

I dagsläget råder det en osäkerhet om framtida finansiering av Klimatklivet vilket redan på kort sikt kan få stora konsekvenser för möjligheten att bevilja investeringsstöd för större projekt och för projekt som tar längre tid att utföra, såsom gårdsanläggningar för biogasproduktion.³⁸

PRODUKTIONSSTÖD FÖR BIOGAS

Förutom stöd till investeringar i nya anläggningar för biogas³⁹ ges ett produktionsstöd till biogas. Sedan 2015 har det funnits ett gödselgasstöd som syftar till att öka produktionen av gödselbaserad biogas.⁴⁰ Regeringen har nyligen aviserat att nuvarande gödselgasstöd förlängs även under sista kvartalet 2023.⁴¹ Sedan 2022 administrerar Energimyndigheten två andra produktionsstöd med två olika stödpremier, ett för biogas som uppgraderas till biometan (fordonsgas) och ett för biometan som förvätskas (flytande biometan).⁴²

2.3.2. Befintlig styrning inom jordbrukssektorn

Generella mål och åtaganden på klimat- och miljöområdet samt sektorsövergripande styrmedel som påverkar utsläppen från jordbrukssektorn beskrivs ovan. Styrmedelsutvecklingen inom sektorn har påverkats av flera av miljökvalitetsmålen, främst de som relaterar till klimat, övergödning, luftföroreningar och biologisk mångfald. Klimatklivets investeringsstöd och produktionsstödet för biogas är exempel på sektorsövergripande styrmedel med stor betydelse för jordbrukets utsläpp av metan och andra växthusgaser. Även miljöbalken styr då den kopplar till föreskrifter om exempelvis gödselhanteringen. Därtill finns en rad andra mer sektors specifika mål, strategier och styrmedel (se nedan).⁴³

STRATEGIER FÖR LIVSMEDELSSYSTEM

EU:s jord till bord-strategi beskriver EU:s omställning mot ett mer rättvist, hälsosamt och miljövänligt livsmedelssystem och är en central del av den europeiska gröna given. Strategin har flera mål med koppling till metanutsläpp. Styrning med EU:s gemensamma jordbrukspolitik (GJP) anges i strategin som ett

³⁷ Naturvårdsverket (2023d), s.45

³⁸ Naturvårdsverket (2023e)

³⁹ Under år 2023 kan investeringsstöd för gödselbaserade biogasanläggningar sökas via Landsbygdsprogrammet (där stödet är förlängt under 2023) och Klimatklivet.

⁴⁰ Jordbruksverket: [Gödselgasstöd - Jordbruksverket.se](https://www.jordbruksverket.se/godselsgasstod)

⁴¹ Regeringen: [Regeringen förlänger stöd för gödselgas – Regeringen.se](https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/08/20230814-regeringen-forlang-er-stod-for-godselsgas)

⁴² Energimyndigheten: [Stöd för er som producerar biogas som uppgraderas till biometan \(energimyndigheten.se\)](https://www.energimyndigheten.se/stod-for-er-som-producerar-biogas-som-uppgraderas-till-biometan)

⁴³ En utförligare beskrivning av mål och strategier samt befintliga styrmedel som berör jordbrukssektorn finns i Naturvårdsverket och Jordbruksverket (2022) samt i Naturvårdsverket (2023c)

nyckelverktyg för omställningen. Kommissionen kommer i slutet av år 2023 lägga fram ett förslag om ett lagstiftande ramverk för hållbara livsmedelssystem.

Enligt Livsmedelsstrategin för Sverige (Prop. 2016/17:104) som beslutades 2017 är det övergripande målet en konkurrenskraftig livsmedelskedja där den totala livsmedelsproduktionen ökar, samtidigt som relevanta nationella miljömål nås, med syfte att skapa tillväxt och sysselsättning och bidra till hållbar utveckling i hela landet. Som ett led i att nå målen, bland annat om en ökad livsmedelsproduktion till 2030, har ett antal handlingsplaner tagits fram. De nuvarande handlingsplanerna gäller för perioden 2020–2025. Regeringen har under våren 2023 aviserat om en översyn av livsmedelsstrategin och arbetet med att ta fram Livsmedelsstrategin 2.0 har inletts.

GENOMFÖRANDE AV EU:S GEMENSAMMA JORDBRUKSPOLITIK

EU:s gemensamma jordbrukspolitik (GJP) syftar främst till att säkra livsmedelsproduktionen, skapa en stabil marknad och erbjuda livsmedel till rimliga priser. Kommissionen har i och med den nya programperioden för åren 2023–2027 höjt ambitionen vad det gäller GJP:s roll att påverka utsläpp och upptag av växthusgaser och luftföroreningar från jordbruket och dess markanvändning. Den nya politiken ska stödja övergången till mer hållbara produktionssystem och har anpassats till EU:s lagar och åtaganden på miljö- och klimatområdet.

Sveriges nationella strategiska plan för genomförande av EU:s gemensamma jordbrukspolitik för åren 2023–2027 godkändes av EU-kommissionen i oktober 2022 och har nu implementerats. Ett av målen med planen är att bidra till en effektivare produktion. En del av stöden som gynnar produktivitetshöjning genom exempelvis förbättrad djurhälsa eller som främjar innovation och samarbete kan indirekt bidra till minskade metanutsläpp. En annan förändring som förväntas ge ökad klimatnytta jämfört med tidigare programperiod är ett förstärkt investeringsstöd för gödselåtgärder som minskar ammoniakutsläppen. Under år 2023 går det även att söka investeringsstöd för gödselbaserad biogas.

RÅDGIVNING OCH KUNSKAPSUTVECKLING

Det finns både statligt finansierad och affärsmässig rådgivning som bidrar till minskade metanutsläpp från jordbrukssektorn. Ett exempel är Greppa Näringen, som erbjuder kostnadsfri rådgivning, där ett av målen är minskade utsläpp av växthusgaser.⁴⁴ Greppa har relativt stor spridning vad det gäller klimatåtgärder inom djurhållning.⁴⁵ Genom modulen Klimatkollen görs klimatberäkningar på gårdsnivå och utifrån det ges åtgärdsförslag för minskade utsläpp från produktionen. Sedan år 2019 erbjuder Jordbruksverket biogasrådgivning i hela Sverige.⁴⁶ Det finns initierade satsningar och pågående diskussioner om kunskapsnav inom jordbruket där samverkan inom kunskapsöverföring och

⁴⁴ Projektet drivs av Jordbruksverket, Lantbrukarnas riksförbund (LRF) och länsstyrelserna, läs mer på [Greppa - Greppa](#)

⁴⁵ AgriFood (2022)

⁴⁶ Jordbruksverket: [Rådgivning om energi och klimat - Jordbruksverket.se](#)

behovet av tillämpad forskning kan ha betydelse bland annat för sektorns metanutsläpp i framtiden.⁴⁷

2.3.3. Befintliga styrmedel inom energisektorn

Även om EU:s utsläppshandel (EU ETS) inte reglerar utsläpp av metan så påverkar den mängden fossilgas som används i Sverige. ETS kan därmed indirekt leda till minskade metanutsläpp från energisektorn. Även de stöd för biogasproduktion som nämns i 2.3.1 är relevanta för energisektorn, även om de metanutsläpp som därigenom undviks i flera fall hamnar inom andra sektorer i statistiken. Flera anläggningar inom energisektorn faller också under kravet om att rapportera metanutsläpp enligt miljörapportföreskrifterna (se avsnitt 2.3.1). I övrigt saknar energisektorn i stor utsträckning särskilda styrmedel för metanutsläpp på nationell nivå. Metanutsläpp vid förbränning regleras till exempel inte separat, i stället regleras halten av kolmonoxid som indikator på ofullständig förbränning. Däremot finns viss reglering för kontroll av vissa typer av anläggningar som hanterar gas, se nedan.

FÖRESKRIFTER OM BRANDFARLIGA OCH EXPLOSIVA VAROR

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tagit fram föreskrifter och allmänna råd om utformning, anläggande och drift av ledningssystem för naturgas (fossilgas⁴⁸) i gasfas överstigande 4 bar (MSBFS 2009:7), i enlighet med förordningen om brandfarliga och explosiva varor (1988:1145). Författningen gäller framför allt transmissionsnätet i Sverige. Gasledningar som har ett tryck som är 4 bar eller lägre (distributionsnäten) faller under föreskriften MSBFS 2020:1. Föreskrifterna ska följas oavsett om verksamheten är tillståndspliktig eller ej.

Syftet med författningarna är att minimera risker för skadlig påverkan i form av personskada, brand eller explosion. Innehållet är i viss mån sådant som också kan vara relevant för att förebygga utsläpp av metan, även om miljöhänsyn inte är det primära syftet med författningarna.

Samtliga ledningssystem som omfattas av de två föreskrifterna ska kontrolleras enligt SIS Naturgassystemanvisningar (NGSA 2023) och Energigas Sveriges publikation Energigasnormer (EGN 2020). Bland annat finns krav på återkommande kontroll av täthet hos användaren.

2.3.4. Befintliga styrmedel inom avfallssektorn

Styrmedel inom avfallssektorn är till stor del inriktad mot att minska avfall som går till deponi, till exempel EU-direktivet om deponering av avfall (99/31/EG). Deponier omfattas också av miljörapportföreskriften (se avsnitt 2.3.1) vilket

⁴⁷ Kort om planerna för lantbrukets kunskapsnav beskrivs i [Strategi för Greppa Näringen 2023 - 2027](#) och satsningar är igång för nav om animalieproduktion och digitalisering, läs mer: [Uppdrag att utbetala medel för inrättandet av ett kunskapsnav för animalieproduktion - Regeringen.se](#) och [Satsning för att dela jordbruksdata ska utveckla svensk livsmedelsproduktion | Jordbruksverket \(mynewsdesk.com\)](#)

⁴⁸ Sedan december 2022 rekommenderar Institutet för språk och folkminne att termen fossilgas ska användas i stället för naturgas.

medför att många deponier även behöver mäta sina diffusa metanutsläpp. Ytterligare nationella styrmedel som också indirekt har lett till minskade mängder organiskt avfall till deponi är regeringens strategi för cirkulär ekonomi, regler om kommunal avfallsplanering (NFS 2020:6) samt regler om producentansvar för vissa varor. Mer information om dessa finns i den befintliga metanhandlingsplanen.⁴⁹ Dessutom kommer krav om separat insamling av bioavfall att träda i kraft från och med 2024.

DEPONERINGSFÖRORDNING OCH MOTTAGNINGSFÖRESKRIFTER FÖR DEPONIER

I deponeringsförordningen (2001:512) finns sedan år 2002 ett förbud mot deponering av brännbart avfall och år 2005 utökades kravet till att omfatta allt organiskt avfall. I 25 § överläts åt Naturvårdsverket att meddela närmare föreskrifter om detta.

Naturvårdsverkets föreskrifter (2004:10) om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall, reglerar bland annat insamling och omhändertagande av deponigas. Föreskrifterna bygger på rådets beslut (2003/33/EG). Där framgår till exempel att insamlad deponigas ska behandlas och nyttiggöras och att gasen, om den inte kan användas för energiutvinning, ska facklas eller hanteras på annat mer miljömässigt sätt. Det finns även krav om att provtagning och mätning av deponigas minst ska omfatta uttaget av metan, koldioxid och syre, där gaserna ska mätas varje månad, och att gasuttagssystemets effektivitet ska kontrolleras var sjätte månad.

SKATT PÅ DEPONERING AV AVFALL

År 2000 infördes en skatt på avfall som går till deponi (SFS 1999:676), som alltså gäller i de fall undantag görs från deponiförbudet. Skatten har ökat gradvis och uppgick år 2023 till 634 kronor per ton avfall.

2.3.5. Befintliga styrmedel inom markanvändningssektorn

Det finns idag endast ett fåtal styrmedel som kan begränsa metanutsläppen från LULUCF-sektorn. Dessa kopplar till att förebygga och begränsa spridning av bränder på skogs- och betesmark. Andra styrmedel med syfte att minska nettoutsläppen av växthusgaser från torvmarker kan också ha en påverkan på metanutsläppen.

RIKTLINJER FÖR HANTERING AV SKOGSBRÄNDER

För att hantera skogsbränder har Skogforsk, det centrala forskningsorganet för svensk skogssektor, tagit fram riktlinjer för riskhantering vid skogsarbete.⁵⁰ Dessa riktlinjer är gemensamma för de största skogsägarna i Sverige, Skogsstyrelsen, Brand- och räddningstjänsten och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

⁴⁹ Regeringen (2022)

⁵⁰ Skogforsk (2021)

Riktlinjerna innehåller åtgärder för att förebygga och begränsa spridningen av bränder.

Det finns även ett nordiskt skogsbrandsamarbete som syftar till att stärka kapaciteten att bekämpa skogsbränder i de nordiska länderna genom att till exempel öka förmågan att dela resurser i händelse av skogsbränder.

VÄGLEDNING VID NATURVÅRDSBRÄNDER

Genomförandet av miljö kvalitetsmålet Hållbara skogar innebär bland annat restaurering, förnyring och utveckling av miljöanpassade skötselmetoder.⁵¹ Naturvårdsbränning spelar en viktig roll i ett sådant restaureringsarbete och som förvaltningsverktyg i de skyddade skogarna. För varje enskilt bestånd som ska brännas upprättas en detaljerad bränningsplan med tydliga biologiska mål och med belysande av alla säkerhetsaspekter. Tillvägagångssättet vid naturvårdsbränning ökar också beredskapen för och kunskapen om hur man kan förebygga eller begränsa naturliga bränder.

FÖRESKRIFTER OCH ALLMÄNNA RÅD TILL SKOGSVÅRDSLAGEN

Föreskrifter och allmänna råd (SKSFS 2011:7) till Skogsvårdslagen innefattar regler och rekommendationer för att förebygga och begränsa skador. I de allmänna råden till dessa föreskrifter framgår till exempel vilka trädslag som bör användas vid olika vegetationstyper och markfuktighetsklasser.

FÖRORDNING OM SKYDD MOT OLYCKOR

Enligt förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor kan en länsstyrelse eller kommun införa ett eldningsförbud för att förhindra skogsbrand när risken för brand är högre på grund av torrt och varmt väder.

ÖVRIG STYRNING SOM KAN PÅVERKA UTSLÄPPEN

Befintlig styrning med syfte att öka antalet våtmarker i Sverige kan minska nettoutsläppen av växthusgaser men kan i vissa fall ge upphov till ökade metanutsläpp. Utfallet av hur olika växthusgaser påverkas av återvätning beror av en rad faktorer, främst vilken mark som återväts och hur återvätningen genomförs. Inom ramen för den nationella våtmarkssatsningen har Skogsstyrelsen i uppdrag att genomföra åtgärder för att återväta utdikade våtmarker i syfte att minska nettoutsläppet av växthusgaser.

⁵¹ Naturvårdsverket (2005)

3. Förutsättningar och möjligheter inom jordbrukssektorn

I detta uppdrag riktar vi in oss på minskade metanutsläpp i befintlig jordbruksproduktion, se avgränsningar i avsnitt 1.2. Utsläppen och befintlig styrning för sektorn beskrivs i avsnitt 2.1 respektive 2.3. I detta kapitel beskriver vi övergripande vilka åtgärder som kan bidra till att jordbrukssektorns metanutsläpp minskar samt vilka hinder branschen står inför som begränsar tillämpningen av dessa åtgärder.⁵² Därefter beskriver vi översiktligt det arbete som branschen bedriver. Slutligen analyseras möjliga nya styrmedelsförslag under avsnitt 3.4.

3.1. Möjliga åtgärder för att minska utsläppen

Möjligheten att åtgärda metanutsläppen inom jordbrukssektorn begränsas av att biologiska processer, exempelvis idisslare som omvandlar gräs till mjölk eller kött, redan drivs med förnybar energi (solen) och inte kan ställas om till fossilfritt. Utsläppen är även svåra att mäta eftersom de varierar mycket och kan vara tekniskt svåra att registrera vilket ytterligare försvårar åtgärdsarbetet. Trots detta finns åtgärder som kan genomföras som minskar metanutsläppen, utan att andra samhällsnyttor påverkas negativt. Nedan sammanfattas möjliga åtgärder för minskade metanutsläpp inom befintlig produktion från djurens fodersmältning och lagring av stallgödsel.

3.1.1. Djurens fodersmältning

PRODUKTIVITETSHÖJANDE ÅTGÄRDER

Åtgärder för en ökad produktivitet inom djurhållning har potential att minska utsläppen av metan och andra växthusgaser. Åtgärderna innefattar förbättrad avel, effektivare foderstat och utfodring, samt en god djurhälsa och ett bra djurskydd som tillsammans bidrar till djur som är produktiva och långlivade med en hög fodereffektivitet. Åtgärderna genomförs främst för att de är lönsamma men de har en positiv sidoeffekt i att de minskar klimatpåverkan per kg producerat livsmedel då ett färre antal djur alternativt färre resurser behövs för att producera samma mängd livsmedel. Sverige har internationellt sett en hög produktivitet i

⁵² En utförligare beskrivning av åtgärder och hinder för minskade (metan)utsläpp inom jordbrukssektorn finns i Naturvårdsverket och Jordbruksverket (2022)

animalieproduktionen men förbättring på området pågår kontinuerligt i och med utökad kunskap, rådgivning och implementering i praktiken.

METANREDUCERANDE FODERTILLSATSER

Metan uppstår när mikroorganismer i idisslarnas våm bryter ned fodret till fettsyror. Mängden metan som bildas påverkas av foderintaget, men det är även stor variation mellan djur som kan förklaras av foderstaten⁵³, gener och den mikrobiella sammansättningen i våmmen. Särskilda fodermedel eller fodertillsatser⁵⁴ kan användas för att minska bildningen av metan i fodersmältningen från idisslare. Exempelvis har en ökad andel fett i fodret känd metanhämmande effekt då fettsyror inte jäser i våmmen. En viss mängd fett i fodret i form av exempelvis rapsbaserade produkter har därför använts under lång tid men för mycket fett i fodret kan vara negativt för foderutnyttjandet och för kornas hälsa. Utvecklingen på området har gått snabbt under de senaste åren och det finns idag ett flertal nya intressanta tillsatser med högre potential, där vissa introducerats på marknaden och andra befinner sig i tidigare utvecklingsfas.

En fodertillsats, där den aktiva substansen är det kemiska ämnet 3-nitrooxypropanol (3-NOP)⁵⁵, har utfodrats till flera olika djurkategorier av nötkreatur i ett stort antal försök i ett flertal länder inklusive Sverige. Tillsatsen är godkänd för användning till mjölkkor i konventionella produktionssystem inom EU sedan februari 2022. En daglig utfodring med rekommenderad mängd av tillsatsen i fodret kan enligt en tillverkare minska metanutsläppen med i genomsnitt omkring 30 procent hos mjölkkor och med 45 procent hos nötkreatur för köttproduktion. Dessa värden baseras på ett stort antal vetenskapliga studier och fältförsök i flera länder.⁵⁶ En annan tillsats som har visat potential att reducera metan är baserad på rödalger, där den aktiva substansen utgörs av bromoform, men här behövs betydligt mer kunskap vad det gäller att optimera odlingen och användandet. Enligt en tillverkare kan daglig utfodring med produkten minska metanutsläppen med upp till 90 procent hos köttdjur.⁵⁷ Enligt svenska forskare på området och pågående branscharbete är det i nuläget framför allt dessa två produkter som bedöms särskilt relevanta. Trots att de aktiva substanserna är olika verkar de på ett liknande sätt för att hämma metanproduktionen. I en dansk utvärdering från 2023 granskades,

⁵³ Foderstat är en kombination av olika foder som ges till ett djur.

⁵⁴ I denna redovisning använder vi generellt begreppet metanreducerande fodertillsats när man i fodret tillsätter antingen en tillsats (vilken behöver vara godkänd av EU för att få utfodras) eller ett fodermedel/foderråvara med syfte att minska metanutsläppen.

⁵⁵ 3-NOP ingår t.ex. i Bovaer® som säljs av DSM, en tillverkare i Nederländerna.

⁵⁶ DSM: [Minimizing methane from cattle | DSM](#)

⁵⁷ Rödalgen *Asparagopsis* odlas exempelvis av [Volta Greentech](#) vars tillsats utfodras till djur hos ett par utvalda nötköttsproducenter och marknadsförs som Lome™ beef. Läs mer om resultat på dessa gårdar på Volta Greentechs hemsida under fliken Lome.

utöver de ovan nämnda tillsatserna, även nitrat.^{58,59} Det konstaterades att alla har en metanreducerande effekt men att det finns gränser hur mycket som kan tillsättas i fodret då en för hög koncentration framför allt kan påverka foderintaget.

Även om vissa fodertillsatser verkar ha betydande potential råder det fortfarande osäkerhet om framför allt långtidseffekterna, samt att det förekommer andra begränsningar för att öka användandet inom olika produktionssystem. Mer forskning och analys krävs både vad det gäller idag marknadsförda produkter och för att utveckla alternativa, framtida fodertillsatser. Det pågår mycket forskning och försöksverksamhet med olika tillsatser runt om i världen. I Sverige bedriver exempelvis SLU forskning på området och i Danmark pågår ett stort samarbetsprojekt med mål att utveckla en tillsats som kan halvera metanutsläppen från mjölkornas fodersmältning.⁶⁰

ÖVRIGA ÅTGÄRDER SOM KAN FÅ BETYDELSE

Avel för produktiva, långlivade och fodereffektiva kor ingår i produktivitetshöjande åtgärder och är det mest effektiva sättet att avla för lönsamma och klimatsmarta kor. Då en del av den individuella variationen i metanutsläpp hos kor beror på genetik så kan avel för kor med lägre metanutsläpp vara ett värdefullt komplement i framtiden. I dagsläget finns inga officiella avelsvärden för metanutsläpp för nordiska kor av mjölk- eller köttraser men forskning pågår och i vissa andra länder har man kommit längre.

Kor som hålls på bete och äter färskt gräs kan ge mindre metanutsläpp än kor med samma produktionsnivå som hålls på stall och utfodras med ensilage. En holländsk studie visade på en minskning i metanutsläpp med upp till 30 procent men effekten varierade stort över betessäsongen och även med längden på gräset. En teori är att det färska gräset ger en ändrad syrabalans i våmmen och att gräsets längd påverkar smältbarheten vilket kan påverka metanbildningen. Liknande metanminskning för kor på bete har erhållits i ett svenskt försök. Fler försök och anpassade beräkningsmodeller behövs för att bekräfta resultaten. Under 2023 planeras liknande försök både i Norge och i Danmark.⁶¹

3.1.2. Lagring av stallgödsel

Potentialen för att minska metanutsläppen från gödsellagring varierar och är olika säkert skattad för olika gödselåtgärder. Detta eftersom utsläppen påverkas av faktorer som hur åtgärderna genomförs, gödselslag, mängd gödsel och uppehållstid

⁵⁸ [Undersøgelse af metan-reducerende foder til køer \(au.dk\)](#) länkar till utvärderingen som beskriver status, potential, risker och konsekvenser av de olika tillsatserna.

⁵⁹ Nitrat ingår t.ex. i Silvair®. Enligt danska studier kan utfodring med rekommenderad mängd minska metanutsläppen med omkring 10 procent men utfodring med nitrat bör ske med försiktighet för att undvika negativa effekter på kornas hälsa och minimera risken för ökad nitratkoncentration i mjölken.

⁶⁰ Aarhus universitet: [A new triple-action feed additive is to reduce cows' climate impact by half \(au.dk\)](#)

⁶¹ Jordbruksverkets nyhetsbrev nr 44 år 2023 [2023 Nr 44. Betande kor kan ge mindre metan än kor på stall \(ungpd.com\)](#)

i lagret samt gödselns pH-värde och temperatur. Dessa faktorer kan även påverka åtgärdernas effekt på utsläpp av ammoniak och lustgas.

RÖTNING AV STALLGÖDSEL FÖR BIOGAS

Rötning av stallgödsel för biogas har flera fördelar och det finns stor potential till uppskalning då endast omkring fem procent av totala mängden stallgödsel rötas idag. Liksom annan biogasproduktion genomförs det främst utifrån syftet att biogasen kan ersätta fossila bränslen och därmed minska koldioxidutsläppen i andra sektorer. Åtgärden bidrar också till en ökad försörjningstrygghet genom att höja den inhemska elproduktionen och minska importberoende av mineralgödsel, vars framställning idag kan ha en stor klimatpåverkan. Om rötningen av stallgödsel och lagringen av rötad gödsel (rötrest) genomförs med bästa tillgängliga teknik och utifrån gällande rekommendationer kan åtgärden innebära en total klimatnytta även inom jordbrukssektorn i form av minskade växthusgasutsläpp från både lagring och spridning av gödsel. Vid spridning av rötrest återförs även kol till åkermarken vilket kan leda till ökad kolinlagring.

För just metanutsläppen är osäkerheten större. Själva rötningen ger upphov till en del metanläckage som bör minimeras men framför allt behövs mer kunskap om utsläpp av metan från lagring av rötad gödsel jämfört med orötad (konventionell lagring av flytgödsel), där forskningen går isär.^{62,63,64} Det är flera olika parametrar som påverkar metanutsläppen från lagring av stallgödsel såsom gödselslag, hur rötningen och lagringen sker, gödselns pH-värde och temperatur. Även hur mätningar och beräkningar genomförs påverkar resultaten och hänsyn bör tas till att rötresten får förändrade egenskaper jämfört med orötad gödsel.

SURGÖRNING AV FLYTGÖDSEL

Surgörning av flytgödsel kan vara en effektiv åtgärd för att minska ammoniakavgången från stallgödsel. Idag finns tillgänglig teknik för surgörning i stall och direkt innan spridning (i lagringstank eller i fält). Surgörning i stall har även en relativt stor potential att minska metanutsläppen men denna teknik är kostsam att implementera i befintliga stallar och lämpar sig mest för nybyggnation. Att surgöra innan lagring skulle minska metanutsläppen och vara lättare att implementera i befintliga stallar, men tekniken behöver utvecklas och valideras. Beroende på var surgörningsinsatsen görs så uppges utsläppet av metan kunna minska med mellan 25 och 90 procent.^{65,66} Nya beräkningar visar att det finns potential att uppnå stora utsläppsminskningar av metan i Sverige om åtgärden

⁶² Rodhe et al. (2015)

⁶³ Lantz & Björnsson (2016)

⁶⁴ Berglund, M., (2021)

⁶⁵ Jordbruksverket (2012)

⁶⁶ Rodhe et al. (2018)

skulle implementeras i större skala⁶⁷ men effekten varierar beroende på olika antaganden och var i gödselhanteringskedjan surgörningen genomförs.⁶⁸

ÖVRIGA GÖDSELÅTGÄRDER

Täckning av gödselbrunnar (såväl flytgödselbrunnar, fastgödselstackar som urinbehållare) bör i första hand ses som en åtgärd för minskad ammoniakavgång som därmed kan leda till att de indirekta lustgasutsläppen minskar. Den huvudsakliga potentialen ligger i en effektivare täckning än svämtäcke som till exempel spänntak⁶⁹. Täckning kan även ha en effekt på metanutsläppen men resultat från svenska försök är inte entydiga.⁷⁰

Metanutsläppen från lagring av flytgödsel ökar vid högre temperatur och påverkas av temperaturen i hela gödselvolymen. En ny rapport visar att temperaturen i gödsellager i stort följer omgivande lufttemperatur och att tak på gödselbrunn inte har någon tydlig effekt på metanutsläppen då det fördröjer uppvärmningen i gödseln på våren men bevarar värmen på hösten. Däremot visar simuleringar att djupare och smalare gödsellager har potential att minska metanutsläppen jämfört med lager med samma volym men andra dimensioner. Även spridningstidpunkten påverkar metanutsläppen och här är det fördelaktigt att ha mindre gödsel i lagret under sommaren.⁷¹

Ett annat framtida möjligt komplement för minskade metanutsläpp är uppsamling och nedbrytning av metan i biofilter som kan installeras i anslutning till gödselbehållare. I ett pågående danskt forskningsprojekt har man uppvisat hög effektivitet med biofilter kopplade till gödselbehållare.^{72,73}

3.2. Hinder för minskade utsläpp

Det förekommer både utmaningar för styrning och hinder för marknadens aktörer att genomföra åtgärder för minskade utsläpp av växthusgaser i jordbrukssektorn.

De viktigaste utmaningarna att beakta vid styrning utgörs av utsläppens biologiska natur vilket gör dem svåra att mäta och att åtgärda, kopplingar till andra miljömål,

⁶⁷ Exempelvis visar beräkningarna att om surgörning i stall eller innan lagring genomfördes för 20 procent av all flytgödsel från nötkreatur och svin så skulle utsläppen av metan potentiellt kunna minska med 17 procent.

⁶⁸ Sindhøj et al. (2022)

⁶⁹ Flytgödselbrunnar och urinbehållare ska redan idag ha ett stabilt svämtäcke eller annan täckning enligt Jordbruksverkets föreskrifter om miljöhänsyn i jordbruket

⁷⁰ Berglund, M. (2017)

⁷¹ Berglund, M. (2023)

⁷² GUDP: [Metanædende bakterier i bio-filtre skal lette køernes klimabelastning - Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram \(lbst.dk\)](#)

⁷³ Resultaten är inte redovisade men har framkommit genom kommunikation med en av forskarna i projektet Michael Holm, Seges Innovation, Danmark. Projektet har också visat på en lägre effektivitet när man gjort försök i stallar där biofilter använts med syfte att fånga in och bryta ned metan från kornas utandningsluft.

hänsyn till livsmedelsförsörjning och krisberedskap samt sektorns exponering för internationell konkurrens. Risken för utsläppsläckage till andra länder ökar om högre miljökrav på svenska producenter ger upphov till en konkurrensnackdel. Utmaningarna innebär att det är viktigt att styrningen för att minska utsläpp av metan och andra växthusgaser beaktar styrning på andra områden, såsom kolinlagring, biologisk mångfald och styrning för att gynna innovation och en bredare strukturell omställning av jordbruket.

Att jordbrukets lönsamhet och konkurrenskraft generellt bedöms vara låg⁷⁴ begränsar möjligheten för lantbrukare att investera i ny teknik och andra åtgärder som kan minska klimatpåverkan. Ett övergripande hinder för marknadens aktörer att införa åtgärder som minskar metanutsläppen är att de inte är lönsamma för jordbrukaren, även om de ger en samhällsnytta. För flera av åtgärderna som har viss potential att minska utsläppen från lagring av stallgödsel finns befintliga styrmedel i form av investeringsstöd och ibland även produktionsstöd men de ekonomiska incitamenten kan anses för svaga eller för osäkra för att implementeringsgraden ska öka. Stora investeringar kan hindras av att jordbrukare har dålig tillgång på kapital och låg kreditvärdighet.⁷⁵ Det kan bero på informationsbrist hos möjliga finansiärer men också spegla den ekonomiska osäkerhet som det innebär att driva ett jordbruk i synnerhet där framtida generationsväxling är osäker.

Generellt finns ett behov av att ta fram mer kunskap om olika åtgärders effekt på metanutsläpp då minskade osäkerheter kopplade till utsläpp från biologiska processer är en förutsättning för ett framgångsrikt åtgärdsarbete inom sektorn. Det finns även hinder som relaterar till jordbrukares tillgång på information eller beteenderelaterade faktorer som påverkar deras benägenhet att implementera vissa åtgärder. Ytterligare hinder kopplar till incitamenten för innovation och utvecklandet av ny teknik samt digitalisering och infrastruktur för datadelning. Även om här pågår arbete så behövs för flera åtgärder antingen mer forskning och utveckling, rådgivningsinsatser eller data i större skala.

Oförutsägbarhet och brist på långsiktighet i befintlig styrning utgör ett hinder för att åtgärder med potential att minska metanutsläppen genomförs, i synnerhet vad gäller större investeringar såsom för gödselbaserade biogasanläggningar⁷⁶ eller annan teknik för effektivare gödselhantering. Det förekommer också hinder kopplat till att det upplevs krångligt eller tar mycket tid i anspråk att ansöka om stöd eller ersättningar för vissa åtgärder.

⁷⁴ Konstateras bland annat i Vägen mot fossiloberoende jordbruk (SOU 2021:67)

⁷⁵ Sveriges riksdag (2021)

⁷⁶ Kopplat bland annat till EU-domen som upphävde godkännandet av skattebefrielsen.

3.3. Näringslivets arbete

Branschen har redovisat ett mål för minskade metanutsläpp i branschrapporten ”Framtidens jordbruk: Mjolk & Nötkött” som lanserades år 2021.⁷⁷ Målet innebär att metanutsläppen från mjolk- och nötköttsproduktionen i Sverige ska minska med 10 procent till 2050 från basåret 2015. Potentialen för minskade metanutsläpp förklaras i första hand av åtgärder som bidrar till resurseffektivisering och produktivitet, såsom hållbara och fodereffektiva kor. Utöver ökad produktivitet är det åtgärderna stallgödselhantering inklusive biogasproduktion och metanreducerande fodertillsatser som har särskild påverkan på metanutsläppen. Inom andra åtgärdsområden kan det finnas målkonflikter med såväl produktion som andra hållbarhetsmål, till exempel biologisk mångfald. Modeller med längre uppfödningstid och mer betesbaserad produktion, vilket är fallet för stutar och kvigor, ger högre utsläpp per kg slaktvikt samtidigt som de bidrar mest till ökad biologisk mångfald och naturvård.⁷⁸

Det finns flera organisationer som tillhandahåller råd om åtgärder och olika beräkningsverktyg som kan användas som beslutsunderlag för att minska utsläppen av metan och andra växthusgaser genom förbättrad utfodring, avel eller gödselhantering.⁷⁹ Exempelvis används det nordiska fodervärderingssystemet NorFor på ett stort antal mjolk- och köttgårdar för att ta fram en optimal foderstat utifrån ekonomi, produktion, djurhälsa samt miljöbelastning och systemet skattar även metanemissionerna från fodersmältningen.⁸⁰ Flera av aktörerna har klimatrådgivare som är utbildade av exempelvis Greppa Näringen för att utföra klimatberäkningar på gårdarna och föreslå åtgärder för minskade utsläpp. Det finns även flera aktörer som erbjuder ny kunskap och rådgivning om åtgärder som kopplar till stallgödselhantering, exempelvis rötning av stallgödsel för biogas.⁸¹

Generellt arbetar Mejeriföreningarna brett med hållbarhetsfrågan och har pågående arbete med särskilda program eller nya ersättningsmodeller för att minska mjolkproduktionens miljö- och klimatpåverkan.⁸² Flera av aktörerna har uppsatta mål för att minska utsläppet av växthusgaser i hela produktionskedjan och som del i det arbetet utförs klimatberäkningar och rådgivning på gårdsnivå.⁸³ Åtgärder som branschen arbetar med som kan ha särskild betydelse för minskade metanutsläpp

⁷⁷ Lantmännen m.fl. (2021)

⁷⁸ Ahlgren, S. et al. (2022)

⁷⁹ Exempelvis Greppa Näringen, Växa Sverige och Hushållningssällskapen.

⁸⁰ Läs mer: [NorFor – Nordic Feed Evaluation System](#). Fr.o.m. 2023 inkluderas effekten av 3-NOP som är en aktiv substans i en godkänd fodertillsats.

⁸¹ Exempelvis erbjuder Hushållningssällskapet rådgivning och bedriver forskning och utveckling på området. Läs mer: [Biogas | Hushållningssällskapet \(hushallningssallskapet.se\)](#)

⁸² Läs mer om pågående arbete hos de större aktörerna Arla: [Hållbarhet på gården | Arla](#) och Norrmejerier: [Mjolkgården, mejeriet och klimatet – Norrmejerier](#)

⁸³ Exempelvis är Arlas mål att utsläppen av växthusgaser per kilo mjolk på gårdsnivå ska ha minskat med 30 procent från 2015 till 2030. Enligt Norrmejeriers klimatmål så ska alla växthusgasutsläpp från den egna verksamheten minska med 42 procent till 2031 jämfört med 2021.

innefattar effektiv gödsellagring och metanreducerande fodertillsatser. Läs mer om mjölkbranschens erfarenheter av fodertillsatser i avsnitt 3.4.2.

Även inom nötköttsbranschen pågår flera övergripande initiativ för att öka hållbarheten och här lyfts att effektivitetsförbättringar genom utökad rådgivning har en stor outnyttjad potential. Handlingsplaner finns för gris, nöt och lamm som bland annat innefattar de viktigaste klimatåtgärderna att införa på gårdarna och vissa företag har egna hållbarhetsprogram.^{84,85} Arbetet med att minska metanutsläppen med hjälp av fodertillsatser har inte kommit lika långt som inom mjölkproduktionen. En anledning är att den tillsats som idag är godkänd till mjölkkor inom EU ännu inte är godkänd för kött djur och en annan begränsning är att kött djur i större utsträckning hålls på bete. Läs mer om nötköttsbranschens erfarenheter om fodertillsatser i avsnitt 3.4.2.

3.4. Analys av möjliga styrmedel

Här redovisas en analys av möjliga nya styrmedel för att jordbrukssektorn i högre utsträckning än idag ska bidra till minskade metanutsläpp. Analysen tar avstamp i möjliga åtgärder och identifierade hinder samt befintliga styrmedel och näringslivets arbete som beskrivs i avsnitten ovan.

Bland åtgärder som i dagsläget kan genomföras i befintlig jordbruksproduktion bedöms produktivitetshöjande åtgärder ha stor betydelse för att minska utsläppen av växthusgaser, inklusive metan. Eftersom ökad produktivitet också ökar lönsamheten kan förflyttningar inom detta område till stor del förväntas ske utan ny statlig styrning. För andra åtgärder, såsom fodertillsatser och gödselåtgärder, finns däremot ett behov av att se över befintliga styrmedel samt vid behov justera och komplettera dessa.

I och med att metan utgör en stor del av sektorns totala växthusgasutsläpp är mycket av det klimatarbete som redan bedrivs inom sektorn inriktat mot att även minska metanutsläppen. Därmed är också de förslag som nyligen presenterats i underlagsrapporter till regeringens kommande klimatpolitiska handlingsplan relevanta att lyfta även inom ramen för detta uppdrag. Det innefattar förslag om att utreda effektiva styrmedelspaket för ett långsiktigt hållbart jordbruk, utvärdera och vid behov förstärka investeringsstöd för gödselåtgärder, främja ny teknik och innovation, satsa på metodutveckling för att beräkna klimateffekter samt förlänga och förstärka arbetet för minskat matsvinn. Utöver dessa förslag analyserar vi här dels vikten av att säkerställa verkningsfulla och långsiktiga investeringsstöd för gödselåtgärder, dels möjligheter att främja utvecklingen och användningen av metanreducerande fodertillsatser.

⁸⁴ Svenska Köttföretagen AB: [Vårt uppdrag – Handlingsplan Gris Nöt Lamm \(xn-hpgrisntlamm-bjb.se\)](#)

⁸⁵ Exempelvis driver HK Scan Gårdsinitiativet där ett av målen är att minska klimatpåverkan med 20 procent till 2030 jämfört med 2019. Läs mer: [Gårdsinitiativet – Scan](#)

Både tidigare lagda förslag och nya eller vidareutvecklade förslag utifrån analyser i detta uppdrag redovisas samlat i kapitel sju tillsammans med motiveringar.

3.4.1. Säkerställa investeringsstöd för gödselåtgärder med potential att minska metanutsläpp

Det finns flera åtgärder inom stallgödselhantering som bidrar med klimatnytta och som även har potential att minska metanutsläppen, se avsnitt 3.1.2. I första hand handlar det om rötning av stallgödsel för biogas och surgörning av stallgödsel, men även andra åtgärder såsom täckning eller utformning av gödselbrunn kan ha effekt på utsläppen. I dagsläget är dessa åtgärder beroende av stöd för att genomföras. Nedan analyseras hur behov och förutsättningar ser ut gällande investeringsstöd.

BEHOV AV INVESTERINGSSTÖD OCH MER KUNSKAP

Det faktum att gödselåtgärder som har potential att minska metanutsläppen från jordbrukssektorn inte är lönsamma att genomföra, även om de ger samhällsnytta, motiverar styrning på området. Den generellt låga lönsamheten och konkurrenskraften inom jordbrukssektorn motiverar ekonomiska styrmedel i form av investeringsstöd och i vissa fall produktionsstöd för att täcka driftskostnader men kan i flera fall behöva kombineras med krav och rådgivning. I dagsläget är det särskilt viktigt att säkerställa att de ekonomiska incitamenten är tillräckligt starka och långsiktiga för att lantbrukarna ska våga ta den finansiella risken som en större investering innebär. För en god effekt bör investeringsstöd omfatta alla relevanta åtgärder, vara attraktiva att söka både vad det gäller stödandel och ansökningsprocess och ha långsiktiga villkor.⁸⁶

Idag finns investeringsstöd för flera av åtgärderna och dessa beskrivs översiktligt under 2.3 och mer i detalj nedan. Befintlig styrning för rötning av stallgödsel till biogas beskrivs än mer utförligt då situationen ändrats drastiskt under det senaste halvåret och skyndsamma beslut kommer att krävas för att den satsning som påbörjats på området inte ska avstanna. Signaler från biogasproducenter visar på att investeringsstödet är nödvändigt för att öka antalet anläggningar för biogasproduktion och att det behöver kombineras med ytterligare styrning på området. Värdet av ett investeringsstöd för stallgödselbaserad biogasproduktion har också lagts fram i flera tidigare utredningar och rekommenderas av EU.^{87,88}

Samtidigt som de ekonomiska incitamenten behöver höjas för att främja gödselåtgärder så behöver osäkerheten minska vad gäller åtgärdernas totala klimateffekt och inte minst deras potential att minska metanutsläppen. Det behövs även mer kunskap, teknikutveckling och innovation på området för att åtgärder ska genomföras på ett sätt så att metanutsläppen minimeras och miljö- och klimatnyttan maximeras.

⁸⁶ [AgriFood Fokus 2023:6 – Stöd för åtgärder inom jordbruket som minskar utsläpp av ammoniak och växthusgaser](#)

⁸⁷ SOU 2019:63, SOU 2021:67 och SOU 2023:15 (delbetänkande)

⁸⁸ Regeringen (2022b) s.123

BEFINTLIGA INVESTERINGSSTÖD

Idag finns det två stödsystem som betalar ut investeringsstöd för åtgärder som direkt eller indirekt kan bidra till minskade metanutsläpp från jordbrukssektorn. Inom ramen för Sveriges genomförande av GJP finns det i nuvarande programperiod särskilt utpekade medel på 100 miljoner kronor och höjd ersättningsnivå jämfört med tidigare programperiod för investeringar med syfte att minska ammoniakutsläpp. Åtgärder som kan beviljas stöd är avgränsat till tak på gödselvårdsanläggningar, teknik för surgörning av gödsel och myllningsaggregat för flytgödsel⁸⁹, där de två förstnämnda indirekt även kan minska utsläppen av metan.

Genom Klimatklivet finns möjlighet att söka investeringsstöd för åtgärder som minskar utsläpp av växthusgaser från jordbruket och andra sektorer. Stödet inom Klimatklivet sker oftast genom ett enklare ansökningsförfarande, en högre grad av ersättningsnivå samt möjligheter till större förskottsbetalning jämfört med GJP. Stöd från Klimatklivet ges till de åtgärder som ger störst varaktig minskning av växthusgasutsläpp per investerad krona och klimatnyttan måste kunna beräknas på ett enkelt och standardiserat sätt. Möjligheten att bevilja stöd till åtgärder med potential att minska utsläppen av metan och lustgas begränsas av att utsläppen från biologiska processer varierar mycket och är svåra att mäta.

År 2022 genomförde Naturvårdsverket och Jordbruksverket en analys av bägge stöden och deras begränsningar samt möjligheter att ytterligare prioritera fler åtgärder med klimateffekt.⁹⁰ I slutet av år 2022 beslutades det om en justering för Sveriges genomförande för GJP där investeringsstödet för åtgärder som minskar ammoniakutsläpp förstärktes (enligt beskrivning ovan). Med anledning av denna justering inriktades förslaget som lades fram i Naturvårdsverkets underlag till regeringens kommande klimathandlingsplan våren 2023 mot att följa upp och utvärdera det nyligen förstärkta investeringsstödet inom ramen för Sveriges genomförande av GJP och vid behov förstärka stödet ytterligare.⁹¹ I förslaget ingick även att utvärdera möjligheterna att utveckla incitamenten till andra åtgärdsområden med klimateffekter. Sedan dessa analyser och förslag redogjordes för så har förutsättningarna för att få investeringsstöd för gårdsanläggningar för biogasproduktion förändrats och det råder även osäkerhet gällande andra styrmedel kopplat denna åtgärd.

⁸⁹ Detta stöd för investeringar för minskad ammoniakavgång ges inom stödet för investeringar för ökad konkurrenskraft i den nya jordbrukspolitiken från EU år 2023–2027, [Investeringsstöd för ökad konkurrenskraft – Jordbruksverket.se](#)

⁹⁰ Naturvårdsverket och Jordbruksverket (2022)

⁹¹ Naturvårdsverket (2023c)

MÖJLIGHETER OCH FÖRÄNDRADE FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR RÖTNING AV STALLGÖDSEL TILL BIOGAS

Den totala biogasanvändningen i Sverige har ökat kraftigt de senaste åren men endast en del av den använda biogasen produceras i Sverige.⁹² Nationella förutsättningar och politisk styrning kan öka den inhemska produktionen.

Det finns en stor potential att öka mängden biogas som produceras från stallgödsel i Sverige då uppskattningsvis endast cirka fem procent av all tillgänglig gödsel rötas idag. En allt större andel av den biogas som produceras i Sverige kommer från gödsel som substrat, uppskattningsvis omkring 11 procent år 2021. Utvecklingen förklaras av att det har funnits en verkningsfull kombination av styrmedel i form av investeringsstöd, produktionsstöd och skattebefrielse för biogas. Intresset från lantbrukare för att söka investeringsstöd för gårdsanläggningar för biogasproduktion från Klimatklivet var mycket högt år 2022, vilket sannolikt beror på att Klimatklivet sedan början av 2022 kunde ge investeringsstöd till gårdsanläggningar som producerar el och värme från biogas (se 2.3.1).

Under 2023 har biogasmarknaden präglats av en hög osäkerhet kring långsiktigheten och förutsägbarheten i samtliga befintliga styrmedel. Produktionsstödet (gödselgasstödet) hantering efter 2023 och frågan om skattebefrielse bereds för närvarande av Regeringskansliet.⁹³ När det gäller investeringsstödet så valde Sverige att exkludera att stödja åtgärder specifikt utformade för förnybar energi från jordbruk, skogsbruk samt andra förnybara källor från GJP för aktuell programperiod och hänvisade i stället till det nationella stödet inom Klimatklivet.⁹⁴ Även år 2023 finns det dock möjlighet att söka medel via Jordbruksverket.⁹⁵ I dagsläget finns det i praktiken ingen möjlighet att bevilja investeringsstöd för gårdsanläggningar från Klimatklivet och det är än mer osäkert framåt (se mer under nästa rubrik). Vad som kommer att ske med investeringsstödet och de kompletterande stöden framöver är en viktig grundbult för att lantbrukare och andra biogasproducenter ska våga satsa på investeringar inom biogas.

INVESTERINGSSTÖD FÖR GÖDSELÅTGÄRDER PÅ KORT OCH LÅNG SIKT

På kort sikt, fram till och med 2027, finns ett förstärkt investeringsstöd för åtgärderna tak på gödselvårdsanläggningar, teknik för surgörning av gödsel och myllningsaggregat för flytgödsel inom ramen för Sveriges genomförande av GJP. Däremot behöver det säkerställas så snart som möjligt att det även finns möjlighet att erhålla investeringsstöd för rötning av stallgödsel. Då denna åtgärd efter 2023

⁹² Energigas Sverige (2022)

⁹³ Läs mer under: [Regeringen förlänger stöd för gödselgas – Regeringen.se](#) och [Regeringen kontaktar EU-kommissionen för att rädda skattebefrielsen för biogas – Regeringen.se](#)

⁹⁴ Regeringen (2022), s.63

⁹⁵ Jordbruksverket: [Investeringsstöd för biogas – Jordbruksverket.se](#)

inte kan beviljas stöd via GJP och att det kan vara komplicerat⁹⁶ och tidskrävande att få till stånd revideringar under pågående programperiod i GJP så bör investeringsstöd för åtgärden även fortsatt ges via Klimatklivet. Men för att Klimatklivet ska ha möjlighet att bevilja investeringsstöd för biogasanläggningar för åren 2023–2026 i den omfattning som behovet kräver⁹⁷ behöver ett par budgetmässiga förhållanden omgärdas. Detta har redan lagts fram i Naturvårdsverkets budgetunderlag för 2024–2026.⁹⁸ Först och främst behöver bemyndiganderamen utökas. Detta är ett finansiellt villkor som innebär att det blir möjligt att införa fleråriga perspektiv i planeringen av projekten. Dessutom behöver en förstärkning göras för budgetåren 2025 och 2026. Utan en förstärkning av anslaget måste Naturvårdsverket inta en mycket restriktiv hållning och endast bevilja åtgärder som kan slutföras under 2024. Biogasanläggningar kan ta flera år att färdigställa, inte minst för att hinna få de tillstånd som krävs. För att större biogasanläggningarna ska ha möjlighet att ansöka om stöd behöver dessutom Klimatklivet förlängas till 2028.

Det behöver även säkerställas att det även på längre sikt finns verkningsfulla och långsiktiga investeringsstöd för relevanta gödselåtgärder eftersom den nuvarande programperioden för GJP endast gäller till och med år 2027 och framtida möjligheten via Klimatklivet är osäker. I Naturvårdsverkets underlag till klimathandlingsplan lämnades förslag om att följa upp och utvärdera investeringsstödet inom ramen för Sveriges genomförande av GJP. I detta ingick också att vid behov förstärka stödet ytterligare och att utvärdera möjligheterna att utveckla incitamenten även till andra åtgärdsområden. Det är viktigt att denna analys görs i god tid för att kunna utgöra ett underlag till nästa programperiod som inleds år 2028. Lämpligen utökas analysen till att omfatta åtgärden rötning av stallgödsel för att bedöma om denna åtgärd på längre sikt bör finansieras inom ramen för GJP, alternativt om ett fortsatt nationellt stöd är att föredra, förslagsvis genom förlängning av Klimatklivet. Uppföljning och utvärdering av befintliga investeringsstöd behöver göras årligen av berörda myndigheter och kommande styrmedelsförslag bör beakta annan styrning på området.

3.4.2. Främja utveckling och användning av metanreducerande fodertillsatser

En åtgärd med potential att minska metanutsläppen från idisslarnas fodersmältning är utfodring med metanreducerande fodertillsatser. Utvecklingen på området har gått relativt snabbt, framför allt under det senaste året, men fortfarande behövs mer forskning och analys på området för att utvärdera potentialen och säkerställa att åtgärden inte innebär några negativa konsekvenser. I nuläget är det enligt svenska forskare på området framför allt två nya produkter i olika utvecklingsfas som

⁹⁶ En faktor är att om inte extra nationella medel tillkommer så finns det en risk att det blir mindre medel till andra åtgärdsområden

⁹⁷ Exempelvis har endast 101 av de totalt 180 inkomna ansökningarna under år 2022 kunnat beviljats investeringsstöd med nuvarande budgetutrymme och slutdatum.

⁹⁸ Naturvårdsverket (2023e)

verkar ha en betydande potential att minska metanutsläppen. Åtgärden beskrivs mer detaljerat i avsnitt 3.1.1.

BEHOV AV ÖKADE INCITAMENT OCH MER KUNSKAP

Ett centralt hinder är att det innebär en merkostnad för mjölk- och nötköttsproducenterna att utfodra med metanreducerande fodertillsatser. Med nuvarande kostnadsläge och befintliga affärsmodeller är det svårt att överföra merkostnaderna på slutkonsument. Kostnaden varierar för olika fodertillsatser och förväntas ändras över tid då marknaden är under utveckling. En tillverkare uppger att det idag kostar omkring 1 eurocent extra per liter mjölk att utfodra med fodertillsatsen baserad på 3-NOP men att priset väntas sjunka kommande år i och med att produktionen skalas upp.⁹⁹ För en genomsnittlig svensk mjölkko som producerar 10 000 kg mjölk skulle merkostnaden idag motsvara cirka 100 euro per ko och år. Merkostnaden för rödalgsbaserade fodertillsatser uppges idag vara betydligt högre.

Andra faktorer som begränsar användandet är att alla produkter inte är godkända eller lämpliga att utfodra inom alla produktionssystem eller till alla djurkategorier. Den metanreducerande fodertillsats som idag är godkänd av EU för användning till konventionella mjölkkor (med den aktiva substansen 3-NOP) är än så länge inte godkänd inom nötköttsproduktion, för ungdjur eller inom ekologisk produktion. För rödalgsbaserade fodertillsatser, som hittills främst använts till kött djur, krävs mer kunskap för att utröna om storskalig odling av alger kan genomföras till en rimlig kostnad och utan några negativa miljökonsekvenser. Utökad forskning behövs också för att säkerställa att användning av produkten till mjölkkor inte ger upphov till negativa hälsoeffekter för vare sig djur eller konsument.¹⁰⁰ En ytterligare begränsning, särskilt för djur som till större del hålls på bete, kan vara att få till fungerande utfodringsrutiner där djuren får i sig rätt mängd fodertillsats.¹⁰¹ Generellt behövs mer kunskap om den långsiktiga effekten både vad det gäller den metanminskande potentialen för olika tillsatser och kombinationer av tillsatser samt för att säkerställa att de inte ger upphov till några negativa konsekvenser för exempelvis produktion och djurhälsa.

BRANSCHENS PÅGÅENDE ARBETE OCH ERFARENHETER

Inom den svenska mjölkbranschen utfodras metanreducerande fodertillsatser inom ramen för storskaliga foderförsök eller ingår som åtgärd inom särskilda program. Exempelvis genomför Arla ett storskaligt projekt sedan våren 2022 där fodertillsatser baserat på 3-NOP utfodras till över 10 000 mjölkkor på 50 gårdar i Sverige, Danmark och Tyskland. Sex svenska gårdar med omkring 2400 mjölkkor deltar. I Danmark görs mätningar av metanutsläppen och i snitt är minskningen

⁹⁹ Enligt intervju från december 2022 med en marknadschef för idisslare på DSM som säljer Bovaer® "[Bovaer is a game changer for dairy farming](#)" – All About Feed

¹⁰⁰ Exempelvis behöver risker med jod och bromoform som kan överföras till mjölken utredas mer. [Undersøgelse af metan-reducerende foder til køer \(au.dk\)](#)

¹⁰¹ För liten intagen dos kan minska klimateffekten och en för stor dos uppges kunna påverka djurens foderintag negativt.

omkring 30 procent per ko. Samma tillsats används sedan januari 2023 på ett antal gårdar från Norrmejerier. Dessa gårdar ingår i ett specifikt program från vilket mjölk med lägre klimatavtryck marknadsförs.¹⁰² Fortfarande behövs mer erfarenhet om effekter på längre sikt men de resultat som erhållits hittills visar, enligt uppgift från Arla och Norrmejerier, inte på några negativa effekter på djurhälsa, mjölmängd eller -kvalitet. Inte heller har utfodringsrutinerna på dessa gårdar påverkats då tillsatsen varit inblandad i mineralfodret som sedan blandas med resten av fodret.¹⁰³ Arla planerar för att åtgärden framöver kommer ingå i företagets hållbarhetsersättning till producenterna. Enligt Norrmejerier innebär utfodring med tillsatsen att mjölken idag blir några kronor dyrare i butik, en kostnad som konsumenten får bära. Norrmejeriers erfarenhet är att det har varit svårt att lansera en premiummjölk under rådande förhållanden med hög inflation och höga livsmedelspriser.

Förutsättningarna för att minska metanutsläppen med hjälp av metanreducerande fodertillsatser inom nötköttsproduktionen har inte kommit lika långt som inom mjölkproduktionen. En anledning är att den tillsats som idag är godkänd för användning till mjölkkor inom EU ännu inte är godkänd för köttdjur även om produkten har testats för olika djurkategorier. För svenska köttdjur finns positiva resultat från småskaliga utfodringsförsök med rödalgsbaserade fodertillsatser men än så länge är produkten alltför dyr för att bära kostnaden och kräver dessutom mer forskning och utveckling innan det kan implementeras i någon större skala. En viktig aspekt som gör den förväntade realiserbara potentialen lägre för köttdjur är att de i större utsträckning hålls på bete dygnet runt och ibland har foderstater med hundra procent grovfoder. Det begränsar möjligheten att djuren får den jämna tillförseln av fodertillsats som behövs för att maximal klimatnytta ska erhållas. Under vinterhalvåret då djur går inne på stall, samt för tjurar som inte omfattas av beteskraav, är förutsättningarna att utfodra med fodertillsatser bättre.

BEHOV AV STYRNING

På grund av att merkostnaden är ett centralt hinder kan det komma att krävas ytterligare incitament och möjligen statlig styrning i någon form för att främja vidareutvecklingen på området och skala upp användningen av idag kända och framtida metanreducerande fodertillsatser. Detta under förutsättning att kommande forskningsresultat bekräftar att det är en lämplig åtgärd för att minska metanutsläppen från mjölk- och nötköttsproduktionen och att det inte finns några negativa konsekvenser.

Det behövs vidare utredning om förutsättningar, möjligheter och samhällsnyttan med att främja utvecklingen och användandet av metanreducerande fodertillsatser till nötkreatur i Sverige. Det bör inkludera vilka tillsatser som är möjliga och lämpliga att främja på kort respektive längre sikt. Det innefattar att utvärdera

¹⁰² Läs mer om Norrmejeriers program under [Norrlogisk – Sveriges mest klimatvänliga mjölk](#)

¹⁰³ Smidig inblandning av aktuella fodertillsatser funkar idag bara på gårdar som har mixer för grovfoder/fullfoder, vilket i dagsläget bedöms vara omkring 40 procent av mjölkgårdarna och en lägre andel av köttgårdarna enligt Växa Sverige.

potentialen för minskade metanutsläpp för olika djurslag (främst mjölkkor, köttdjur), raser, ålderskategorier och uppfödningssystemer (stall eller betesbaserad). Det behöver även säkerställas att tillsatserna inte har negativa effekter på produktionen, produktkvaliteten eller livsmedelssäkerheten. Framför allt behövs studier för längre tidsperioder om egenskaper som djurhälsa och fruktsamhet.

Utredningen bör analysera flera alternativa lösningar samt kostnadseffektiviteten för dessa. En lösning skulle kunna vara ett statligt stöd i form av ersättning till lantbrukare och för denna variant bör lämplig utformning utredas, och om stödet ska vara nationellt eller genom ersättning via Sveriges genomförande av GJP. Det är även möjligt att staten kan ge stöd till andra aktörer i livsmedelskedjan, ha en roll i certifieringssystem, bidra i utvecklandet av hållbara affärsmodeller eller införa förändringar inom offentlig upphandling. Andra viktiga lösningar handlar om hur staten kan främja forskning, utveckling och innovation på området och hur staten kan främja branschens egen styrning på området. Behov av informationssatsningar och stärkt rådgivning bör också ingå i analysen.

Inom EU är det idag ett par länder som har med i sina strategiska planer att de har, eller inom kort kommer införa, stöd i form av miljöersättning för metanreducerande fodertillsatser. Enligt den strategiska planen för den flamländska regionen av Belgien ges ersättning för sex olika tillsatser varav 3-NOP till mjölkkor är en.¹⁰⁴ För denna tillsats ges ersättning med upp till 25 euro per ko och år.¹⁰⁵ I planen framgår att listan med vilka fodertillsatser som berättigar ersättning kommer att justeras under programperioden. I Sloveniens strategiska plan anges att en ersättning på upp till 60 euro per ko och år kan komma att ges för att utfodra med EU-godkända metanreducerande fodertillsatser från och med år 2024.¹⁰⁶ I Danmark har nyligen antagits en ny lag med syfte att minska växthusgasutsläppen, som bland annat möjliggör kravställning på fodersammansättningen till nötkreatur. Här väntas ett krav införas senast år 2025 att man utfodrar antingen med en viss andel fett eller annan metanreducerande fodertillsats inom konventionell mjölkproduktion.¹⁰⁷ Det återstår att se om det väntade kravet kommer kombineras med annan styrning på området.

ÅTGÄRDEN SKA SES SOM ETT KOMPLEMENT

Det finns andra åtgärder än fodertillsatser som redan idag minskar, eller i framtiden kan komma att minska, metanutsläppen från djurens fodersmältning utan negativ påverkan på svensk livsmedelsförsörjning eller biologisk mångfald. Framför allt

¹⁰⁴ Government of Flanders: [Gemeenschappelijk Landbouwbeleid \(GLB\) 2023-2027: algemeen kader | Landbouw en Visserij \(vlaanderen.be\)](https://www.vlaanderen.be/government/publications/algemeen-kader-landbouw-en-visserij)

¹⁰⁵ Det motsvarar ett stödbelopp på ungefär 30 procent av merkostnaden för att utfodra med 3-NOP som i denna plan uppges uppgå till 80 euro per djur och år.

¹⁰⁶ [Skupna kmetijska politika 2023-2027 – Skupna kmetijska politika \(skp.si\)](https://www.skp.si/sk/upravna-politika). I planen uppges att stödbeloppet kommer att revideras under 2023 utifrån aktuella priser.

¹⁰⁷ Miljøministeriet: [Nye krav til køers foder og til opbevaring af gylle vil reducere drivhusgasudslip fra landbruget \(mim.dk\)](https://www.mim.dk/nyheder/nykrav-til-koerens-foder-og-til-opbevaring-af-gylle-vil-reducere-drivhusgasudslip-frac-landbruget)

har det kontinuerligt pågående arbetet med att öka införandet av produktivitetshöjande åtgärder på gårdarna stor betydelse. Bedömningen är att det även kommer krävas ett ökat genomförande av åtgärder som är direkt riktade mot minskade metanutsläpp. Bland dessa är metanreducerande fodertillsatser en av relativt få i nuläget tillgängliga åtgärder som på kort sikt kan göra en tydlig skillnad för utsläppen kopplat till djurens fodersmältning. Det är viktigt att betona att det krävs en helhetssyn och ett effektivt styrmedelspaket för att styra mot ett långsiktig hållbart jordbruk. Olika åtgärder är olika lämpliga att införa för olika djurslag och inom olika produktionssystem och uppfödningssystem. Att främja utvecklingen och användning av metanreducerande fodertillsatser ska därför ses som ett komplement till andra styrmedel och åtgärder för minskade metanutsläpp från jordbrukssektorn.

3.4.3. Slutsats av analysen

Trots att metanutsläppen inom jordbrukssektorn uppstår från biologiska processer finns flera möjligheter till minskade metanutsläpp. Utöver befintliga styrmedel och branschens pågående arbete, med bland annat produktivitetshöjande åtgärder, ser vi att det kommer att krävas kompletterande styrmedel. Utöver de förslag som lämnades i Naturvårdsverkets underlag till regeringens kommande klimatpolitiska handlingsplan bedömer vi att det behövs justerad eller ny styrning för två åtgärdsområden.

För att öka implementeringen av gödselåtgärder som kan bidra till minskade metanutsläpp och maximera den totala klimat- och miljönyttan ser vi att det behövs långsiktiga och verkningsfulla investeringsstöd. Mot bakgrund av detta behöver det tidigare lagda förslaget om att följa upp, utvärdera och vid behov förstärka nuvarande investeringsstöd inom GJP genomföras, samt utökas till att omfatta hur investeringsstöd för alla lämpliga gödselåtgärder ska säkerställas på kort och lång sikt. På kort sikt bedömer vi att investeringsstödet för stallgödselbaserad biogasproduktion fortsatt bör ges via Klimatklivet men för att detta ska vara möjligt krävs både en förlängning av Klimatklivet och mer medel. Parallellt med styrning i form av investeringsstöd och vid behov kompletterande styrmedel behövs satsningar för ökad kunskap om gödselåtgärder inom jordbruket.

Vi ser också att metanreducerande fodertillsatser har potential att bidra till minskade metanutsläpp men fortfarande finns osäkerhet om åtgärdens effekter. Naturvårdsverket bedömer att förutsättningar, möjligheter och samhällsekonomiska konsekvenser med att främja utvecklingen och användningen av metanreducerande fodertillsatser till nötkreatur i Sverige behöver utredas. Samtidigt behöver också tillförlitliga effektbedömningar tas fram. På grund av olika hinder och begränsningar för implementering är det troligt att det kommer att behövas en kombination av styrmedel för att öka incitamenten i tillräckligt hög grad. Om det blir aktuellt med framtida styrmedel för fodertillsatser så bör det därför utgöra en del i ett framtida effektivt styrmedelspaket för ett långsiktigt hållbart jordbruk.

4. Förutsättningar och möjligheter inom energisektorn

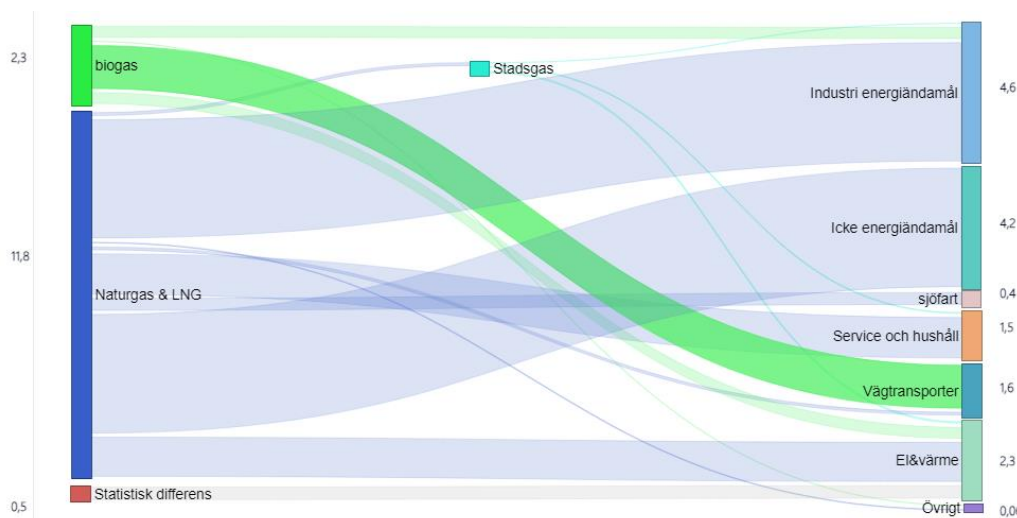
Inom detta uppdrag avses med energisektorn det som ingår enligt FN:s riktlinjer, inklusive industrins processer och produktanvändning. Även om merparten av utsläppen inom sektorn enligt dagens rapporteringsriktlinjer uppstår vid ofullständig förbränning av olika bränslen förväntas detta ändras när de uppdaterade metodriktlinjerna börjar tillämpas (se 2.1.2). När de uppdaterade riktlinjerna implementerats fullt ut pekar det mesta på att den största delen av metanutsläppen inom sektorn orsakas av läckage av gas inklusive slip (gas som passerar en motor utan att förbrännas). Samtidigt ser vi att det finns osäkerheter kring hur mycket av den gas som används som läcker. Med anledning av detta har vi i första hand valt att fokusera på vilka möjligheter vi ser att få ytterligare kunskap om läckage, åtgärder för att minska utsläpp som uppstår genom att gas läcker, och vilka hinder som föreligger. Vi har därmed inte tittat på om det till exempel är möjligt att skärpa krav på utsläpp vid förbränning.

I detta avsnitt inleder vi med en översikt över hur stora mängder gas (fossil- och biogas) som används i Sverige. Därefter beskrivs övergripande möjliga åtgärder för att minska läckage av gas samt vilka hinder för genomförande vi ser. Detta mynnar ut i möjliga lösningar för statlig styrning, som beskrivs i avsnitt 4.4.

4.1. Användning av gas

Den totala gastillförseln (fysisk mängd) i Sverige var år 2021 ca 14 TWh, varav 2,3 TWh var biogas. Ungefär 8 TWh eller drygt 50 procent av den totala gastillförseln importeras via den västsvenska gasledningen. Användningen av energigas har varit relativt konstant sedan 2012 men användningen av biogas och LNG (flytande fossilgas) har ökat. I figuren nedan presenteras de fysiska mängderna gas som tillförs och används i Sverige enligt den svenska energibalansen.¹⁰⁸

¹⁰⁸ Energimyndigheten: <https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/statistikprodukter/arlq-energibalans/>



Figur 7 Tillförsel och användning av gas i Sverige 2021 (TWh). Källa: Underlag från Energimyndigheten daterat 2023-03-28

Den största delen av gasen används i industrier, inklusive raffinaderier, både för energiändamål och som råvara. Knappt 200 industrianläggningar använder fossilgas och ett 90-tal använder biogas.¹⁰⁹ Gas används även för produktion av el och fjärrvärme (ett 60-tal anläggningar), inom vägtrafiken (främst fordonsgas, men användningen av flytande bränslen ökar inom den tunga trafiken), inom sjöfarten (LNG), samt inom bostäder och lokaler.

Under det senaste decenniet har flera undersökningar pekat mot att kunskapen om hur mycket av den gas som används som läcker är bristfällig.¹¹⁰ Osäkerheterna är stora och en stor del av utsläppen beräknas idag baserat på schabloner eftersom det saknas specifika uppgifter från företagen. Med de uppdaterade rapporteringsriktlinjerna (se 2.1.2) bör förutsättningarna för att få med dessa utsläpp i växthusgasinventeringen delvis förbättras.

4.2. Möjliga åtgärder för att minska utsläppen

Såväl i metandeklarationen som i EU:s metanstrategi pekas just produktion, överföring och användning av fossil gas ut som det område där de mest

¹⁰⁹ Energimyndigheten, ISEN: <https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/statistikprodukter/industrins-energianvandning/>

¹¹⁰ Se till exempel [Metanjakten – de dolda utsläppen 28 november 2022 – Kaliber | Sveriges Radio](#)

kostnadseffektiva metanåtgärderna kan genomföras.¹¹¹ Nedan ges exempel på åtgärder som kan leda till att minska utsläpp som uppstår till följd av gasläckage.

4.2.1. Minskad användning av fossil gas

Merparten av den gas som används är av fossilt ursprung. Befintlig styrning, bland annat EU:s handel med utsläppsrätter (ETS) kommer med hög sannolikhet att innebära att användningen av fossilgas kommer att minska över tid.

Energieffektiviseringsåtgärder som minskar behovet av gas och konvertering från gas till andra energislag sänker den totala gasanvändningen och kan därigenom bidra till att minska metanutsläppen som sker genom bland annat läckage. Den tyska motsvarigheten till Naturvårdsverket (Umweltbundesamt) menar att gas, inklusive biogas, bara bör användas där det är tekniskt nödvändigt.¹¹² I USA avser staten att stödja åtgärder som gör gasanvändning mer energieffektiv och byten från gas till annan energibärare och i Kanada erbjuds stöd till att ersätta gasspisar med elpisar.^{113,114}

4.2.2. Åtgärder för att hindra läckage av gas

En anläggning som hanterar gas kan bestå av ett stort antal komponenter, som till exempel rörkopplingar, rörkrökar, ventiler, pumpar. Alla dessa kan var för sig ha en bristfällig täthet, till exempel till följd av mikroskopiska sprickor eller andra skador eller fel. För att minska metanutsläppen från dessa otätheter behöver man leta efter, hitta och tätat läckagen. I internationell litteratur ges en relativt samstämmig bild av följande möjliga åtgärder inom energisektorn:¹¹⁵

- Minska läckage från befintliga ledningar för fossilgas.
- Använda bästa tillgängliga teknik (best available technology, BAT) vid nybyggnad och reovering.
- Minimera läckage genom att byta ut gammal utrustning.
- Ändra hanteringsrutiner vid underhåll och reparation för att minska mängden fossilgas som läcker ut i atmosfären.
- Implementera inspektions- och underhållsprogram (leak detection and repair) för att ha kontroll på och minska metanutsläpp.

ÅTGÄRDSKOSTNADER INOM ENERGISEKTORN ÄR OFTA LÅGA

Flera internationella organisationer pekar på att åtgärdskostnaderna inom energisektorn generellt sett är låga. UNEP anger till exempel att den genomsnittliga åtgärdskostnaden är 20 euro per ton koldioxidekvivalenter för de åtgärder som skulle krävas för att minska metanutsläppen med 45 procent till 2030, vilket är

¹¹¹ UNEP: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/new-global-methane-pledge-aims-tackle-climate-change>

¹¹² Umweltbundesamt (2022).

¹¹³ The White House Office of Domestic Climate Policy (2021)

¹¹⁴ Government of Canada (2022)

¹¹⁵ Se t.ex. IVL (2015). Rapporten baseras när det gäller energisektorn främst på internationella källor.

cirka en femtedel av priset på utsläppsrätter inom EU-ETS.¹¹⁶ IEA har ett verktyg där de matchar utsläppsintensiteter i olika system med nationella nyckeltal. I detta verktyg beräknas att inspektions- och underhållsprogram potentiellt skulle kunna minska metanutsläppen i Sverige med 400 ton, vilket motsvarar ca 11 tusen ton koldioxidekvivalenter, till relativt låga kostnader.¹¹⁷

Källorna ovan är internationella, och det är svårt att avgöra i vilken mån som potentialen och kostnadsbilden är relevant för Sverige. Från Naturvårdsverkets tidigare arbete med metanläckage har vi dock fått gott om indikationer om att åtgärdskostnaderna för att minska metanläckagen inom energisektorn även i Sverige i flera fall är låga eller mycket låga, och att det finns en hel del enkla åtgärder som är direkt företagsekonomiskt lönsamma.

DETEKTERING OCH TÄTNING AV LÄCKAGE I LEDNINGAR

IIASA har beräknat internationella utsläppscenarier för åtgärder inom distributions- och transmissionsledningarna och kommit fram till att gasläckage i transmissionsledningarna kan minska med 63 procent till år 2050 i jämförelse med ett basscenario, och i distributionsledningarna med 98 procent.¹¹⁸ Beräkningarna tar även hänsyn till ökande volymer av gas globalt. Detta tyder på att detektering och tätning av läckage kan ge goda effekter, även om beräkningarna innehåller vissa osäkerheter. För distributionsledningarna nämns även byte av gjutjärnsrör och ökade kontroller som effektiva åtgärder.

I de möten med sakkunniga i gasbranschen som vi haft under arbetet har det framkommit att läckage är vanligare i de finmaskiga distributionsnäten än i de större transmissionsledningarna. Ledningar som går under mark är dessutom ofta svårare att reparera och åtgärdskostnader är därmed generellt högre. Dessa delar av gassystemet förväntas omfattas av EU:s förslag till förordning om minskade metanutsläpp i energisektorn, och vilka åtgärder som kommer att krävas kommer därför att visa sig inom ett par år.

TÄTNING AV LÄCKOR HOS SLUTANVÄNDARE

Studier från USA visar att läckage hos slutanvändarna av fossilgas kan vara betydande, men studierna har inga mätvärden från den delen av fossilgaskedjan.¹¹⁹ Att det finns åtgärder att vidta visas också av att staten i USA avser att erbjuda små och medelstora industriföretag gratis energikartläggningar där metanläckage från fossilgasanvändning i tillverkningsprocesserna tas upp.¹²⁰

¹¹⁶ UNEP-CCAC (2021)

¹¹⁷ IEA (2023). Observera att metoden inte är densamma som vid utsläppsinventeringen i Sverige varför dessa siffror inte kan jämföras med de totala metanutsläppen i Sverige som framgår i tidigare avsnitt i denna rapport.

¹¹⁸ Höglund-Isaksson, L. et al. (2020)

¹¹⁹ Exempelvis Alvarez et al. (2018)

¹²⁰ The White House Office of Domestic Climate Policy (2021)

På industrianläggningar som köper gas kan behovet av åtgärder se olika ut. I vissa fall kan det handla om små åtgärder som att dra åt ett förband, täta eller byta en enkel ventil eller pump, eller ersätta en skadad rörstump. Enligt ovan har den typen av åtgärder ofta låg kostnad och kan ibland vara företagsekonomiskt lönsamma. För andra läckage kan det krävas kostsamma åtgärder, som till exempel att byta ut större komponenter.

BYGGA MED BÄSTA TILLGÄNGLIGA TEKNIK

Ett sätt att förebygga utsläpp är att se till att rätt teknik (så kallad BAT, best available technology) används vid nybyggnation, men även vid reinvesteringar. Detta tas även upp i Parlamentets ståndpunkt från 9 maj 2023 inför förhandlingarna om förordningen om minskade metanutsläpp i energisektorn.¹²¹

4.3. Hinder för minskade utsläpp

Nedan följer en analys av olika faktorer som utgör hinder för att minska läckage hos aktörer som producerar, distribuerar och använder gas.

Först och främst saknas det en tillförlitlig bild över hur stora utsläpp som uppstår till följd av att gasen läcker. Läckagen varken syns eller luktar och är ofta arbetskrävande att hitta och framför allt att kvantifiera. I dagsläget baseras uppgifter om diffusa utsläpp för vissa verksamheter till stor del på specifika uppgifter från företagen. Av de tillståndspliktiga anläggningar som lämnat in utsläppsdeklaration i miljörapporten år 2021 var det 45 anläggningar som redovisade metanutsläpp.¹²² I den genomlysning som vi gjort inom detta uppdrag ser vi att rapporterade värden i alla fall utom ett verkar beröra utsläpp från förbränning. Därav drar vi slutsatsen att rapporteringen mycket sällan inkluderar läckage. Det är inte känt ifall verksamheter inte rapporterar metanläckage på grund av att deras utsläpp ligger under tröskelvärdet, eller på grund av att de inte är medvetna om att de ska rapportera.

Att det saknas tillförlitliga underlag och statistik gör det i förlängningen svårt att utveckla, föreslå och besluta om adekvata styrmedel och åtgärder.

Åtgärder för att minska metanutsläppen hindras vidare av att det saknas tillräckligt bra instrument och metoder för att hitta läckage och kvantifiera metanutsläpp inom flera samhällssektorer. Många mätmetoder påverkas av väderförhållanden och säkerheten i resultaten varierar.¹²³

Åtgärder för att minska metanutsläppen försvåras också av att kunskaperna inte är tillräckligt spridda om vilka metoder som bör användas till läcksökning och kvantifiering av metanutsläpp för olika typer av anläggningar, hur tekniker bör användas, vilka faktorer som påverkar noggrannheten och vad som ger tillräckligt

¹²¹ EU-parlamentet (2023)

¹²² Naturvårdsverket: [Lista över metanutsläpp från Utsläpp i siffror](#).

¹²³ Se till exempel EBA (2023) och DBFZ (2019)

bra resultat för olika syften. När nuvarande mättekniska metoder för både övervakning och mätningar är arbetskrävande och oprecisa vidtas inte kostnadseffektiva åtgärder för att minska läckage. Att mätning kräver arbetsintensiva insatser utgör transaktionskostnader – det vill säga kostnader som uppstår innan man kan bedöma förekomsten av lönsamma åtgärder och planera åtgärdsarbetet – som är ett ytterligare hinder. Om verksamheterna inte känner till hur stora mängder metangas som läcker blir det i sig ett hinder för att införa åtgärder för utsläppsminskningar.

Ett annat beteenderelaterat hinder är så kallad status quo-bias som innebär att man gör som man brukar utan att ta fram ett gediget beslutsunderlag eller att prova något nytt. Andra beteenderelaterade hinder är att beslut fattas genom icke-beslut, vilket i det här sammanhanget handlar om att aktörer inte alls kommer på tanken att undersöka om man har läckage av metan.

4.4. Analys av möjliga styrmedel

I tidigare avsnitt har vi framför allt identifierat brist på kunskap och information som hinder, samt begränsad tillgänglighet till enkelt användbar teknik för att hitta och mäta metanutsläpp. I detta avsnitt analyserar vi hur staten kan minska dessa hinder. Vi undersöker också möjligheter till att förändra reglering som rör mätning och rapportering av metanutsläpp.

Ekonomiska styrmedel, såsom en skatt på utsläpp eller att utsläppen omfattas av utsläppshandel, har generellt en stor fördel vad gäller kostnadseffektivitet. Det gäller i synnerhet inom detta område där åtgärds kostnader kan skilja sig åt i mycket hög grad mellan olika typer av anläggningar, för olika typer av läckage, och mellan olika aktörer. Dock gör vi bedömningen att ett ekonomiskt styrmedel inte skulle vara lämpligt att implementera i denna sektor ännu, då det saknas förutsättningar för att mäta metanutsläppen på ett tillräckligt rättssäkert sätt. Detta beror bland annat på att utsläpp kan variera från en stund till en annan. Om adekvat och pålitlig mätteknik så småningom är utvecklad och tillgänglig, och användning av sådan utrustning är etablerad och installerad så skulle ekonomiska styrmedel kunna erbjuda en möjlighet. Vi har dock inte tittat närmare på ekonomiska styrmedel inom detta uppdrag.

4.4.1. Reglering av verksamheter som inte omfattas av EU:s förordning om minskade metanutsläpp i energisektorn

EU:s förslag till förordning om minskade metanutsläpp i energisektorn föreslås innehålla bland annat bestämmelser för mätning, kvantifiering, rapportering och snabbt åtgärdande av upptäckta läckage. I kommissionens förslag omfattas dock inte utsläpp hos till exempel industrier som använder gas, inte heller produktionsanläggningar för biogas. För svensk del innebär detta att det framför allt är ledningar för transmission och distribution av metan som kommer att omfattas av förordningen.

Parlamentets ståndpunkt är också att regelverket även bör omfatta petrokemisk industri.¹²⁴ Det är därmed osäkert hur de slutliga kraven kommer att utformas och även hur omfattningen kommer att bli.

Utifrån de överväganden vi gjort drar vi slutsatsen att utsläppen hos aktörer i Sverige som inte omfattas av förordningen potentiellt är större än de som föreslås omfattas av förordningen. Vi ser därför behov av att på nationell nivå införa motsvarande regler även för dessa aktörer. EU:s förslag till metanförförordning utgör inte ett hinder mot att nationellt reglera metanutsläpp från andra verksamheter än de som omfattas av bestämmelserna. Nationella regler skulle till exempel kunna utgöras av föreskrifter. Föreskrifter får meddelas av regeringen, men regeringen kan också bemyndiga en myndighet att meddela sådana föreskrifter.

Inom detta uppdrag har vi inte undersökt närmare vilka som skulle omfattas av kompletterande regler och vilka konsekvenser det skulle få för dessa aktörer. Det beror också på vilka verksamheter som förordningen kommer att omfatta i sin slutgiltiga version. Vid framtagande av sådana föreskrifter behöver detta utredas.

SYFTE

Syftet är att minska utsläpp till följd av gasläckage hos de verksamheter som inte omfattas av EU:s förslag till förordning om minskade metanutsläpp, och att detta regleras på liknande sätt för alla som hanterar gasen, oavsett var i kedjan de befinner sig. Då information är ett otillräckligt styrmedel för att minimera de utsläpp av metan som är mer kostsamma att åtgärda, så behöver administrativa styrmedel eller ekonomiska incitament komma till.

VILKA ALTERNATIVA LÖSNINGAR FINNS

Ett annat sätt att införa administrativa krav skulle kunna vara att utsläpp av metan regleras genom villkor i tillstånd eller försiktighetsmått i förelägganden enligt miljöbalken. Såvitt Naturvårdsverket känner till förekommer sådana regleringar på sin höjd i en mycket begränsad utsträckning idag. Att reglera utsläpp av metan genom sådan individuell prövning skulle förmodligen kräva att verksamheterna genomgår en ny prövning, antingen i form av ny- eller omprövning på verksamhetsutövarnas initiativ eller genom omprövning initierad av till exempel tillsynsmyndigheterna, vilket skulle vara en mycket resurskrävande insats och ta lång tid att genomföra. Mot bakgrund av att utsläpp av metan underskattats, i kombination med metanutsläppens betydande bidrag till den globala uppvärmningen, bedömer Naturvårdsverket att det är motiverat med snabbare åtgärder än via villkor i tillstånden.

4.4.2. Förändrade tröskelvärden för rapportering av metanutsläpp

Av den genomlysning som gjorts i detta uppdrag drar vi slutsatsen att de tillståndspliktiga verksamheter som rapporterar utsläpp av metan i sina

¹²⁴ EU-parlamentet (2023)

miljörapporter framför allt är förbränningsanläggningar, och att de metanutsläpp som rapporteras nästan uteslutande är sådana som uppstår vid ofullständig förbränning. Det befintliga rapporteringskravet omfattar alla utsläpp till luft, även läckage. En förklaring till att läckagen mycket sällan omfattas eller ingår i rapporteringen kan vara att metanläckage är svåra och arbetskrävande att mäta. Enligt de kontakter vi haft i uppdraget framgår också att fokus i mätningar av flyktiga kolväten (så kallade VOC:er) ute på anläggningarna har legat på andra kolväten med avsevärt värre hälsopåverkan än metan. Mot bakgrund att det är få företag som rapporterar metanutsläpp har vi tittat på om det finns möjlighet att genom nationella bestämmelser sänka tröskelvärdet.

Syftet med miljörapporten är dels att förstärka verksamhetsutövarens egenkontroll, dels att förbättra myndigheternas tillsyn över verksamheten. Ett annat syfte är att tillgodose informationsbehov hos andra intressenter, exempelvis allmänheten och finansiella aktörer. Miljörapporterna ger också en bild av de samlade utsläppen från miljöfarlig verksamhet i landet. En effektiv tillsyn över tillståndet i miljön förutsätter dock att miljörapporten innehåller uppgifter som gör det möjligt att vid sidan av villkorskontrollen också bedöma belastningen på miljön. Det är viktigt att med hjälp av tillförlitlig statistik kunna bedöma om utsläppen minskar och kunna pröva om de av riksdagen fastlagda miljömålen uppnås.¹²⁵

En förutsättning för att införa ett annat värde än det som anges i förordningen är att det är miljömässigt motiverat med ett lägre värde. Mot bakgrunden att värdet i dagsläget anses vara högt med tanke på metanets kraftiga bidrag till klimatförändringarna (100 ton metangas motsvarar 2800 ton koldioxidekvivalenter) anser vi att det är motiverat. I detta uppdrag har vi inte analyserat vilken nivå som är lämplig, vilket påverkar hur många verksamheter som träffas av bestämmelserna om miljörapporter, inte heller vilka konsekvenser ett förändrat gränsvärde skulle få för berörda verksamheter i form av uppgiftslämnarbörda. Detta behöver analyseras innan eventuella förändringar görs.

Det är sannolikt att det även behövs förändringar i den vägledning som beskriver vad som behöver mätas eller beräknas och rapporteras.¹²⁶ Det kan också vara aktuellt med en separat vägledning om metanutsläpp riktad till tillsynsmyndigheter som har ansvar för verksamheter där tillsyn är särskilt motiverad.

SYFTE

Ett sänkt tröskelvärde skulle syfta till bättre kunskap om hur stora de verkliga utsläppen är, både för staten (bland annat för att utveckla styrmedel) och för de aktörer som behöver kontrollera att de inte överskrider gränsvärdet, vilka därmed kan förväntas få ökad kännedom om sina egna utsläpp.

¹²⁵ Prop. 1997/98:45 del 2, s. 281

¹²⁶ Naturvårdsverket (2016)

RÄTTSLIGA FÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt 26 kap. 20 b § miljöbalken har Naturvårdsverket möjlighet att i vissa avseende föreskriva vad en miljörapport ska innehålla. En förutsättning är att det ska vara tillståndspliktig verksamhet, antingen enligt förordning eller föreläggande. Den svenska regleringen utgör därmed inget hinder mot att Naturvårdsverket i miljörapportföreskrifterna anger ett visst tröskelvärde för utsläpp av metan.

Även om tröskelvärdet grundar sig i E-PRTR förordningen (166/2006) ser vi inga juridiska hinder för att ange ett lägre tröskelvärde än vad som anges i förordningen. Enligt förordningen har medlemsstaterna rätt att behålla eller införa ett mera omfattande eller mera allmänt tillgängligt register över utsläpp än vad som krävs enligt protokollet till förordningen. Idag innehåller bilaga 1 i miljörapportföreskrifterna ingen avvikelse för utsläpp av metan men för en rad andra ämnen.

Även om Naturvårdsverket har de juridiska förutsättningarna för att ändra i miljörapportföreskrifterna är det viktigt att vi tillämpar detta bemyndigande återhållsamt och endast där vi ser behov. I detta fall anser vi att det finns ett behov.

VILKA ALTERNATIVA LÖSNINGAR FINNS

Ett alternativ är att invänta EU:s förslag till förordning om minskade metanutsläpp i energisektorn, och komplettera med nationella föreskrifter för de verksamheter som inte omfattas (se 4.4.1). Detta kommer dock sannolikt att ta tid och vi ser därför behov av att redan nu ändra befintliga regelverk.

4.4.3. Information om metanets påverkan på klimatet och hur utsläppen kan minska

Inom energisektorn ser vi att metanutsläpp delvis orsakas av kunskapsbrist hos flera aktörgrupper, både om utsläppens omfattning och dess påverkan på klimatet. Information kan därmed vara ett effektivt styrmedel, och vi har här tittat på hur informationsinsatser kan användas för att styra mot minskade metanläckage inom energisektorn.

BESKRIVNING

Informationsinsatser kan lägga grunden till de förändringar som behövs i hanteringen av metanutsläppen inom energi- och industrisektorn. En bred spridning av informationen kan ge synergieffekter när industrieföretag, branschorganisationer, gasbranschen, myndigheter, kommuner med flera börjar arbeta i samma riktning.

Vi ser att informationen dels behöver belysa att metan är en potent växthusgas och utgör ett betydande, och ökande, bidrag till den globala uppvärmningen, och att dessa metanutsläpp delvis kommer från läckage inom energisektorn.

Informationen bör också belysa att behovet av snabba åtgärder för att minska dessa utsläpp är helt avgörande för att kunna nå 1,5-graders målet, samtidigt som det går att minska en stor del av utsläppen framför allt inom energisektorn med hjälp av enkla och billiga åtgärder.

Målgrupperna för informationen är dels företag inom produktion och överföring av gas, dels köpare och användare av gasen, men även konsulter och forskare samt tillverkare av fordon, farkoster och komponenter för gassystem. Även offentliga aktörer som kommuner, länsstyrelser och nationella myndigheter är en målgrupp.

SYFTE

Informationsinsatser syftar till att öka kunskapen om metanets stora klimatpåverkan, och lägga grunden för ett ambitiöst arbete i både näringslivet och det offentliga. Syftet är att överbrygga rena kunskapshinder i form av brist på information, men också beteenderelaterade hinder kan minskas.

Informationsinsatsen kan även öka acceptansen för kommande styrmedel.

KLIMATEFFEKT

Kvalitativa effekter av en informationsinsats är ökad kunskap och ökat engagemang i frågan. Kvantitativa effekter är svåra att beräkna beroende på att de främst är indirekta och svåra att uppskatta i förväg.

Informationsinsatser kan fungera som en katalysator för åtgärder för minskade metanläckage. En högre uppmärksamhet kring metanets betydelse för den globala uppvärmningen leder sannolikt till att fler företag inkluderar metanutsläpp i sina klimatstrategier och mål. Att kunskap sprids kan få effekt i form av att företag inom energisektorn vidtar åtgärder för att minska metanutsläppen. Samtidigt kan kommuner och länsstyrelser som bedriver tillsyn se motiv att öka sina insatser.

4.4.4. Främja utveckling av metoder och utrustning för att hitta och mäta metanutsläpp

Som beskrivs i avsnitt 4.3 ovan utgör tillgång till mätutrustning ett hinder. Inom detta uppdrag har vi intervjuat såväl forskare som utvecklare av mätmetoder som konsulter som gör mätningar av metanutsläpp. I dessa intervjuer har det framkommit att det behövs utveckling av vissa metoder för att hitta läckor och kvantifiera metanutsläpp. EU:s förslag till förordning om minskade metanutsläpp kommer också att skapa en efterfrågan på utrustning och metoder för att hitta metanläckage. Här har vi valt att titta närmare på hur teknikutveckling kan främjas. Vi har också sett behov av ökad och mer spridd kunskap om lämpliga metoder och hur de bör användas, för mer information om detta se avsnittet om samverkan (4.4.5).

BESKRIVNING

Metanläckor måste först hittas innan de kan tätas. Därför är teknik och metoder för att hitta läckage avgörande för att kunna minska metanutsläppen från anläggningar. Mätningar visar utsläppens storlek och möjliggör bedömningar och prioriteringar av åtgärder både på den enskilda anläggningen och ur ett samhällsperspektiv jämfört med andra åtgärder för att minska växthusgasutsläppen. Fler mätningar kan också bidra till förbättrad statistik och ökad kännedom om metanutsläppens omfattning.

Utifrån de intervjuer vi haft inom uppdraget drar vi slutsatsen att det behövs teknisk utveckling av utrustning som kan hitta mindre metanläckor och mäta diffusa metanutsläpp. Det behövs även utveckling och marknadsintroduktion av utrustning och metoder för att hitta metanläckage och kvantifiera metanutsläpp som är billigare och enklare att använda än de som används idag.

Vi ser att utvecklingen kan stimuleras genom

- a) information till berörda aktörer om möjliga finansieringsformer för forskning och teknisk utveckling av utrustning och
- b) insatser för marknadsnära teknikutveckling som gör att utrustning blir tillgänglig och tas i bruk.

Teknikupphandling är ett exempel på insats som kan användas för marknadsnära teknikutveckling. Teknikupphandling eller innovationsupphandling syftar till att göra produkter som ligger nära marknadsintroduktion tillgängliga och därmed använda. Det förutsätter att det finns aktörer som vill tillhandahålla respektive upphandla produkten. Från de dialoger vi haft finner vi stöd för att det både finns aktörer som skulle vara intresserade av att köpa utrustning som tas fram och aktörer som kan utveckla utrustningen, men det behövs sannolikt en tillräcklig mängd köpare för att tillverkare ska våga ta steget att utveckla tekniken, vilket kan kräva en statlig insats exempelvis i form av teknikupphandling.

SYFTE

Syftet är att göra det enklare och billigare att hitta fler metanläckage och mäta fler typer av metanutsläpp genom vidareutveckling och tillgängliggörande av teknisk utrustning och metoder, vilket i sin tur förväntas leda till att fler läckage åtgärdas och metanutsläppen minskar.

VILKA ALTERNATIVA LÖSNINGAR FINNS

Ett särskilt ekonomiskt stöd skulle kunna inrättas för forskningsinstitutioner eller företag som utvecklar utrustning och metoder för att hitta metanläckage och kvantifiera metanutsläpp. Utvecklingen skulle avse att avhjälpa ett eller flera av de hinder som anges i avsnitt 4.3 men Naturvårdsverket bedömer att detta syfte är för smalt för att motivera att en särskild stödform inrättas.

Ett annat alternativ är att invänta att tekniken utvecklas i andra länder. Detta skulle troligtvis fördröja ökad läcksökning och metanmätning hos svenska aktörer, vilket skulle göra att det tar längre tid innan åtgärder som minskar metanutsläppen vidtas i Sverige.

KLIMATEFFEKT

En utveckling av tekniker för att hitta metanläckage kan ha stor betydelse för energisektorn. Som ett exempel ledde användandet av nya läcksökningsmetoder på en biogasanläggning till att läckage hittades som motsvarade en procent av årsproduktionen av biogasen och som snabbt kunde tätas.¹²⁷ Fler mätningar kan

¹²⁷ Gålfalk, M et al. (2022)

också bidra till förbättrad statistik och ökad kännedom om metanutsläppens omfattning.

Tillgång till teknik och utvecklade mätmetoder är också av stor vikt för att kunna mäta diffusa utsläpp inom andra sektorer, som till exempel från avfallsdeponier och fiberbankar samt naturlig metanavgång från bland annat våtmarker.

Utvecklade metoder kan ge en stor klimatnytta även i andra länder, eftersom internationella studier (se avsnitt 4.3) visar på brist på data världen över. Internationella åtaganden förväntas också ge en ökad efterfrågan på teknik för mätning av metanutsläpp.

4.4.5. Samverkan kring att hitta och åtgärda metanutsläpp

Inom detta uppdrag har Naturvårdsverket undersökt hur erfarenhetsutbyte mellan olika aktörer kring att hitta och åtgärda metanutsläpp kan främjas. Inspiration kan hämtas från det egenkontrollprogram som branschorganisationerna Avfall Sverige och Svenskt Vatten tagit fram (EgMet¹²⁸). Programmet är frivilligt och syftar till att minimera metanutsläpp från biogasanläggningar. Vid deltagande förbinder sig verksamhetsutövarna att systematiskt arbeta med att kartlägga och minska sina metanutsläpp. Enligt Avfall Sverige har programmet bidragit till att öka kunskapen om utsläpp och förbättrad miljöprestanda i processerna.¹²⁹ Idag omfattas biogasproduktion främst inom avfallssektorn (rötning av slam och biologiskt avfall) men liknande främjandeprogram med bredare omfattning skulle kunna byggas upp även för biogasproduktion inom lantbruket samt för leverantörer och användare av fossilgas och biogas inom industri- och transportsektorn såsom LNG-terminaler och petrokemisk industri.

BESKRIVNING

Vi ser att erfarenhetsutbyte och kunskapsuppbyggnad bör ske i samverkan mellan de aktörer som hanterar gas. Samverkan samordnas lämpligtvis av en myndighet, och vi ser att det kan finnas fördelar med att det är samma myndighet som också får ansvar för att genomföra EU:s förordning om minskade metanutsläpp i energisektorn, när den väl är beslutad. Samverkan bör engagera de branschorganisationer vars medlemmar hanterar fossilgas, biogas eller LNG och kan bland annat omfatta upprättandet av frivilliga egenkontrollprogram för minimering av metanutsläpp hos organisationernas medlemmar. Informations- och utbildningsinsatser behöver riktas mot verksamheter som orsakar metanutsläpp samt konsulter och tillsynsmyndigheter. Främjandet kan också omfatta att i samarbete med branschorganisationerna ta fram vägledningar om övervakning, mätning och rapportering av metanutsläpp samt om åtgärder för att minska läckage genom till exempel tätning och byte av utrustning. Goda exempel på vidtagna

¹²⁸ Svenskt Vatten: [Egenkontroll metanemissioner - Svenskt Vatten](#)

¹²⁹ Avfall Sverige (2016)

åtgärder kan spridas, såsom erfarenheter kring rutiner vid incidenter och underhållsarbeten.

Vissa av aktörerna kommer sannolikt att omfattas av EU:s förslag till förordning om minskade metanutsläpp, och kommer efter ikraftträdandet att åläggas att göra mätningar. Trots det kan transaktionskostnader förväntas kvarstå och de kan ändå vara i behov av information, goda exempel och insatser som underlättar för dem att fatta väl underbyggda beslut.

Den samordnande myndigheten bör också föra en dialog med och vägleda aktörer gällande förordningen samt följa verksamheternas utveckling beträffande att bevaka och åtgärda utsläpp av metan.

I insatsen skulle det ingå att:

- upprätta nätverk mellan verksamheter som hanterar gas för att möjliggöra erfarenhetsutbyte avseende egenkontroll för att förhindra metanläckage
- anordna utbildningar om lämpliga metoder för att identifiera, mäta, övervaka och rapportera metanutsläpp, deras tillförlitlighet och hur de bör användas
- sprida information om metoder för att förhindra och åtgärda metanläckage
- hjälpa aktörer att stå bättre förberedda när den kommande metangasförordningen träder i kraft

Samverkan kan också vara en plattform för insatser som stimulerar teknikutveckling enligt de behov vi beskriver i avsnitt 4.4.4.

SYFTE

Insatsen syftar till att främja åtgärder som ger minskade utsläpp av metan. Insatserna ska höja aktörernas kompetens om vilka metoder som bör användas för att hitta och kvantifiera metanutsläpp inom olika samhällssektorer samt öka kunskaperna om vilka åtgärder de kan vidta för att minska utsläppen.

Insatsen kan överbrygga hinder i form av asymmetrisk information rörande läcksökning och kvantifiering av metanutsläpp samt minska transaktionskostnaderna för att minska läckage, bland annat genom att tillhandahålla generella vägledning och rutiner.

VILKA ALTERNATIVA LÖSNINGAR FINNS

Ett alternativ är att det införs regler om hur ofta och på vilket sätt olika typer av anläggningar ska söka läckor samt mäta och rapportera metanutsläpp på ett liknande sätt som inom EgMet, med krav på egenkontroller och externa kontroller. En förebild kan vara MSB:s föreskrifter och allmänna råd om gassäkerhet som uppdateras vart femte år och där branschen deltar i att utforma specifika regler.

I Danmark finns sedan januari 2023 regler för biogasanläggningar om egenkontroller av metanläckage och genomgångar av en extern part, som är inspirerade av det svenska EgMet-systemet.¹³⁰

¹³⁰ Energistyrelsen (2023)

KLIMATEFFEKT

Kvalitativa effekter av insatsen är att fler aktörer får ökad kunskap om metan, ökat engagemang i frågan och börjar söka efter metanläckor. Därefter bedöms fler aktörer börja vidta åtgärder som är lönsamma eller som har låga kostnader. Insatserna förväntas leda till att fler anläggningar som hanterar metangas inför rutiner med systematisk läcksökning samt mäter metanutsläpp när det är motiverat. Utan kompetenshöjande insatser om att hitta och mäta metanutsläpp blir förmodligen sådana rutiner mindre använda. Därmed hittas och åtgärdas färre metanläckage och metanutsläppen minskar inte i samma utsträckning. Kvantitativa effekter är svåra att beräkna bland annat beroende på att genomslaget är svårt att uppskatta i förväg. De åtgärder för att minska metanutsläpp som innebär mycket låga kostnader (se avsnitt 4.2.2) bedöms med hög sannolikhet kunna realiseras genom konkret information och mätning på frivillig väg. Hos biogasanläggningar som rötar avfall har systemet med frivilligt åtagande haft stort genomslag och bidragit till utsläppsminskningar, samt bidragit till högre kunskap om metanutsläpp inom avfallsbranschen än inom andra sektorer.¹³¹

De åtgärder som kräver större investeringar, dyrare mätutrustning eller tätare mätintervall (till exempel flera gånger per år) bedöms som mindre sannolika att komma till stånd utan stöd eller krav på åtgärder, men drivkrafter såsom miljöargument till kunder kan stimuleras genom den här typen av konkreta främjandeåtgärder och därmed kan chanserna öka att åtgärder vidtas.

4.4.6. Slutsats av analysen

Utifrån de faktorer som vi redovisar här gör vi bedömningen att just när det gäller läckage av metan i energi- och industrisektorn kan information vara ett verkningsfullt styrmedel, givet nuvarande kunskapsnivå, och att adekvat information och mer kunskap kan resultera i att aktörer ser motiv för att på egen hand agera för att minska metanutsläppen. På många håll ser vi att det finns stora och ofta lågt hängande frukter. Informationsinsatser kan också förbereda aktörer inom gasbranschen på hårdare lagstiftning som kan förväntas komma. Kunskapsuppbyggnad om vad man som enskild aktör kan göra kan också främjas av samverkan mellan aktörer som på olika sätt hanterar gas.

För att främja utveckling och användning av instrument och metoder för att hitta metanläckage och mäta metanutsläpp ser Naturvårdsverket att utbildning och insatser för teknikutveckling och marknadsintroduktion kan vara lämpliga.

För att öka rapportering av metanutsläpp från verksamheter, och för att synliggöra och få till stånd att fler åtgärder vidtas ser vi att såväl befintliga rapporteringskrav som reglering om åtgärder kommer att behövas.

¹³¹ Avfall Sverige (2016)

5. Förutsättningar och möjligheter inom övriga sektorer

I detta kapitel beskriver vi dels hur förutsättningarna ser ut för minskade metanutsläpp, dels hur behovet av ytterligare styrning ser ut inom avfallssektorn och markanvändningssektorn (LULUCF). Inom avfallssektorn har utsläppen minskat sedan 1990, till stor del på grund av förbud mot deponering av brännbart och övrigt organiskt avfall. Inom LULUCF finns begränsat med åtgärder för att minska metanutsläppen då de diken som ger upphov till metanutsläpp från torvmarker ofta är en förutsättning för att skogs- och livsmedelsproduktion ska kunna bedrivas på dessa marker.

5.1. Avfallssektorn

5.1.1. Möjliga åtgärder för minskade metanutsläpp samt pågående arbete

Den viktigaste åtgärden för att minska metanutsläppen från deponier är att inte deponera organiskt avfall, utan att biologiskt nedbrytbart avfall i stället avleds till andra typer av avfallsbehandling högre upp i avfallshierarkin.¹³²

Ett förbud mot sådan deponering infördes 2005.¹³³ När det gäller äldre deponier med högt innehåll av organiskt avfall och stor deponigasbildning, kan diffus metanavgång minskas genom sluttäckning med tätskikt och installation av ett aktivt gasuttagssystem. Gasen kan sedan nyttiggöras till exempel för att täcka värmebehov inom den egna verksamheten eller för extern fjärrvärmeproduktion. I vissa fall kan gasen även uppgraderas till fordonsgas eller användas för elproduktion. När gasen inte kan nyttiggöras förekommer det också att den facklas.¹³⁴ När gasmängderna inte är så stora kan i stället ett passivt system i form av ett metanoxiderande skikt med högt organiskt innehåll installeras.¹³⁵ Metanoxiderande skikt kan anläggas både på deponier med och utan tätskikt.

Det finns idag flera tekniklösningar som visat lovande resultat när det gäller att bidra till att minimera metanavgång från behandling och lagring av slam, till

¹³² EU-kommissionen (2020), avsnitt II. *En ny strategi för att minska metanutsläppen: en kombination av sektorsövergripande och sektorspecifika åtgärder*

¹³³ 8 § 7 p. deponeringsförordningen (2001:512) (bestämmelsen fanns tidigare i 10 §)

¹³⁴ Enligt krav i bilaga I avsnitt 4.2, Deponeringsdirektivet (1999/31/EG)

¹³⁵ Se vidare s. 5, allmänt råd till 25 § i Naturvårdsverkets allmänna råd till 3–33 §§ förordningen (2001:512) om deponering av avfall NFS 2004:5

exempel genom att antingen samla in och nyttogöra eller destruera uppkommen metan, eller att slambehandlingen i sig säkerställer att den biologiska metanproduktionen i slammet upphör. Vilka typer av åtgärder som kan anses vara bäst är troligtvis något som behöver utredas utifrån förutsättningar i det enskilda fallet och slammets slutanvändning.

Branschorganisationen Avfall Sverige har länge arbetat för att kartlägga, öka kunskapen om och minska metanutsläpp från avfallsbehandlingsanläggningar. Under 2022 initierades ett arbete för att ta fram en strategi, med målet att bidra till Sveriges arbete med att minska utsläpp inom ramen för Global Methane Pledge. Arbetet pågår under 2023 och strategin kommer att fokusera på delar som bland annat metanutsläpp från biogasanläggningar, deponier, och viss typ av avfallshantering. En del av strategin inkluderar det frivilliga egenkontrollprogrammet för mätning av metanutsläpp, EgMet, som också beskrivs under 4.4.5. Inom EgMet ingår även branschorganisationen för kommunal avloppsvattenrening, Svenskt Vatten.¹³⁶

5.1.2. Slutsats om behov av ytterligare styrning för avfallssektorn

Eftersom utsläpp av metan inom avfallssektorn visar en tydligt nedåtgående trend, framför allt till följd av förbud mot deponering, ser vi inte att behov av åtgärder är lika stort inom denna sektor som inom andra.

Vi har dock identifierat att det saknas lämplig teknik för att kvantifiera utsläppen, vilket leder till att flera deponier inte mäter sina utsläpp. Branschorganisationen Avfall Sverige menar till exempel att kunskapen om läcksökning behöver stödjas.¹³⁷ Bättre mätmetoder kan också i förlängningen generera specifika data som kan leda till förbättrad statistik för avfallssektorn. Se analys av möjligheter att främja teknikutveckling för mätning av metanutsläpp under 4.4.4.

Uppgifter om kommunala avloppsreningsverks bidrag till metanemissioner från ledningsnät, reningsprocesser och slambehandling är i dagsläget osäkra och nyligen publicerad forskning har gett indikationer på att sektorns bidrag till metanemissioner är underskattade.¹³⁸ Kommissionens förslag på ett reviderat avloppsdirektiv (i skrivande stund under förhandling) innehåller krav på utökad redovisning av avloppsreningsverkens klimat- och energiprestanda som på sikt kan bidra till att minska dessa osäkerheter.

¹³⁶ Svenskt Vatten: [Egenkontroll metanemissioner - Svenskt Vatten](#)

¹³⁷ Avfall Sverige (2022)

¹³⁸ Song et al. (2023)

5.2. Markanvändningssektorn (LULUCF)

5.2.1. Möjliga åtgärder för minskade metanutsläpp samt pågående arbete

DRÄNERINGSDIKEN

Utsläpp av metan inom LULUCF-sektorn kommer framför allt från diken på dränerad torvmark, där torvmarken har dikats ut främst i syfte att bedriva jord- eller skogsbruk på marken. När torvmarken dikas ut ökar syretillgången och organiskt material börjar brytas ned, vilket orsakar utsläpp av koldioxid och från bördigare marker även utsläpp av lustgas. I gengäld minskar den naturliga metanavgången jämfört med odikat tillstånd.¹³⁹ Däremot sker metanutsläpp från diken, även om de utgör en mindre andel av arealen. Möjligheten att minska dessa utsläpp är dock begränsad på dessa marker eftersom det är utsläpp från biologiska processer.

Återvätning av torvmark kan genomföras genom att plugga eller lägga igen diken, vilket medför minskade utsläpp av koldioxid och, om marken är näringsrik, även minskade utsläpp av lustgas. Samtidigt riskerar det att leda till att utsläppen av metan ökar. Hur mycket metanavgången ökar beror på den nya grundvattenytans läge, temperatur och vegetationens sammansättning.¹⁴⁰ Effekten om återvätning sker på rätt marker och med lämplig metod bedöms dock bli minskade nettoutsläpp av växthusgaser.

BRÄNDER

Det är svårt att minska metanutsläppen när bränder sker, men genom förebyggande arbete kan utsläppen begränsas jämfört med om inga åtgärder vidtas. Befintlig styrning innehåller regler och rekommendationer för att begränsa och förebygga bränder.

Till exempel har val av träslag betydelse för att begränsa effekter av skogsbränder.¹⁴¹ Infrastruktur som till exempel skogsbilvägar, kan också bidra till att minska effekter av skogsbränder. Åtgärder för att begränsa brandrisken vid skogsarbete är till exempel planering, brandvakt, och att maskinerna är utrustade med släckningsutrustning.¹⁴² Länsstyrelser och kommuner kan också införa eldningsförbud när risken för brand är högre på grund av torrt och varmt väder. Bevakning för att så tidigt som möjligt upptäcka bränder i skog och mark görs med hjälp av skogsbrandbevakande flygplan samt av satellit.

¹³⁹ SOU 2020:4

¹⁴⁰ Skogsstyrelsen (2021)

¹⁴¹ SKSFS 2011:7

¹⁴² Skogforsk (2021)

5.2.2. Slutsats om behov av ytterligare styrning för markanvändningssektorn

Åtgärder för att begränsa metanutsläppen från LULUCF-sektorn är begränsade. De diken som ger upphov till metanutsläpp från torvmarker är ofta en förutsättning för att skogs- och livsmedelsproduktion ska kunna bedrivas på dessa marker. Att återvätta marken genom att plugga eller lägga igen diken kan minska nettoutsläppen av växthusgaser från torvmarker. Det kan också minska metanavgången från själva diken men däremot finns det risk att den totala metanavgången ökar på grund av höjd grundvattennivå i ett större område. Mer kunskap behövs om metanavgång både från dikade och återvätta torvmarker samt om möjliga åtgärder för att begränsa metanutsläppen. Här pågår forskning och det finns befintlig styrning kopplat till återvätning som även beaktar metanutsläppen. Inom detta uppdrag lägger vi därför inte fram några förslag på området.

6. Metanutsläpp från fiberbankar

Metanutsläpp från fiberbankar omfattas inte av vare sig växthusgasinventeringen eller Sveriges nationella eller internationella åtaganden (EU). Det finns i dagsläget inga krav på att inkludera dessa utsläpp vare sig i klimatkonventionen (UNFCCC) eller Parisavtalet och det finns inte heller beräkningsmetoder för dem i IPCC:s rapporteringsriktlinjer.

Nya undersökningar på området har dock påvisat att utsläppen kan vara stora och det pågår forskning, delvis finansierat av Naturvårdsverket. Med anledning av att metanutsläppen kan vara stora ser vi att det är motiverat att lyfta fram dem inom detta uppdrag.

6.1. Bakgrund

Pappers-, massa- och träfiberskiveindustrin i Sverige släppte under 1900-talet ut stora mängder träfiber som ansamlats på botten längs kuster, sjöar och i vattendrag utanför dessa industrianläggningar, så kallade fiberbankar. Nyligen har det upptäckts att höga halter av gas, mestadels metangas, produceras genom mikrobiell nedbrytning av sedimentets organiska material under anaeroba förhållanden.¹⁴³ En del av gasen binds i sedimentet över en viss tid, medan resten släpps till den akvatiska miljön och atmosfären. Ett varmare klimat förväntas också driva på ett ökat metanutsläpp från fiberbankar. Förutom att de producerar och släpper ifrån sig metan innehåller fiberbankarna ofta höga halter av klorerade organiska miljögifter och tungmetaller som riskerar att spridas till den omgivande vattenmiljön.¹⁴⁴ Det har visat sig att gastransporten även kan gynna spridningen av föroreningar från sedimenten till vattenmiljön och atmosfären.

Enligt en beräkning baserad på laborationsmätningar av metan- och koldioxidproduktion från fiberbankar skulle de totala utsläppen kunna uppgå till 3,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket motsvarar sju procent av de totala antropogena växthusgasutsläpp som rapporterades för 2019 i Sverige.¹⁴⁵ Beräkningen bygger på den potentiella mängd av fibermassor som kan finnas i hela landet, enligt mängden som redan upptäckts och antalet områden som kan vara förorenade. Det finns därmed flera osäkerheter förknippade med siffran och såväl förekomst som potentiella utsläpp behöver undersökas vidare.

Utsläppen av träfiber upphörde i samband med att miljöskyddslagen infördes 1969 men de gamla fiberbankarna finns i stor utsträckning kvar. I vissa fall ligger

¹⁴³ Lehoux et al. (2021)

¹⁴⁴ Apler et al. (2014)

¹⁴⁵ Lehoux et al. (2021)

fiberbankarna vid industrier som fortfarande är i drift men i andra fall har den industriella verksamheten som skapade fiberbanken upphört.

Det pågår forskning på olika svenska universitet och högskolor för att mäta gasutsläpp från fiberbankar i fält samt om olika åtgärdsmetoder. Dessa projekt är finansierade av bland annat Naturvårdsverket och Vinnova.¹⁴⁶

6.2. Analys av behov av åtgärder

Nedan beskrivs hur behovet av åtgärder ser ut och vilka insatser Naturvårdsverket ser behöver göras. Kunskapen om fiberbankar är på forskningsstadiet och det går i dagsläget inte att med närmare precision beräkna metanutsläpp från fiberbankar. Vi ser att det behövs en kombination av flera insatser.

6.2.1. Tydligare regelverk och bättre underlag för tillsyn

Regelverket kring begränsning och åtgärder av metangasutsläpp från fiberbankar är oklart och det behöver klargöras hur ansvaret för avhjälpande ser ut. Som utgångspunkt bör principen om att förorenaren ska betala gälla. Det saknas också vägledning och stöd för tillsynsmyndigheter för att driva tillsyn och tillsynsärenden inriktat mot problematiken med metanutsläpp från fiberbankar. Vägledningar bör anpassas till var i landet det finns fiberbankar och hur stora utsläppen av metan är från dessa, samt bättre kunskap om avhjälpandemetoder. Bristen på data om fiberbankar innebär att tillsynsmyndigheter ofta saknar kunskap om var det finns fiberbankar. Det saknas även andra drivkrafter för att åtgärda dessa källor.

Ett tydligare regelverk kring metanutsläpp kan förväntas leda till effektivare tillsyn av förorenade områden inklusive fiberbankar. Tillsynsmyndigheter kommer att kunna ställa tydligare krav på verksamhetsutövare att undersöka och åtgärda fiberbankar vilket kommer att minska utsläpp av metan och spridning av andra miljögifter som kan finnas i fiberbankar.

6.2.2. Inventering och prioritering av fiberbankar

I dagsläget saknas en nationell överblick över var det finns fiberbankar och om dessa avger metan. I den uppdaterade sammanställningen som Naturvårdsverket och SGU tagit fram 2017 ingår även objekt där det är mindre sannolikt att det skulle kunna finnas fiberbankar på grund av verksamhetens art och geologiska och naturliga förutsättningar.

Sammanställningen visar att det finns drygt 220 platser där det potentiellt sett skulle kunna finnas fiberbankar, dessa platser är dock inte undersökta i dagsläget och det är alltså okänt om det finns fiberbankar eller fiberrika sediment där.

¹⁴⁶ Se t.ex. <https://www.sgi.se/sv/Forskning--larande/var-forskning/renare-mark/cogas---mata-fororeningstransport-fran-fiberbankar/> eller [Drönare för att upptäcka gömda undervattensområden med metan - Institutionen för geovetenskaper - Uppsala universitet \(uu.se\)](#).

Underlaget avseende dessa platser behöver förbättras innan ett mera begränsat antal av dessa platser undersöks i fält.

Åtgärden syftar till att förbättra det underlag som finns om var i landet det kan finnas fiberbankar. Ett förbättrat underlag ger förutsättningar för en prioritering av fältundersökningar där det finns störst sannolikhet för större fiberbankar som potentiellt skulle kunna avge stora mängder metan. Dessa kan sedan åtgärdas när det finns hållbara åtgärdsmetoder.

6.2.3. Utveckling av tillförlitliga mätmetoder

I dagsläget saknas kunskap om hur mycket metan som produceras och släpps från fiberbankar. Teknik och mätmetoder för att mäta metanutsläpp från fiberbankar behöver utvecklas för att få fram tillförlitliga och enkla verktyg för att inventera var de största problemen med metan från fiberbankar finns. En prototyp för mätning av metan i luften över fiberbankar med hjälp av en sensor monterad på en drönare har testats av forskare. Metoden behöver dock utvecklas ytterligare.

Det kan vara möjligt att annan utveckling av mätutrustning än den drönarbaserade utrustningen kan användas för mätning av metan från fiberbankar. Mätutrustningen måste dock vara anpassad till de speciella förutsättningar som råder där mätningarna måste ske över vatten och över stora ytor.

6.2.4. Forskning och utveckling om avhjälpanmetoder

I dagsläget saknas utvecklade metoder för att åtgärda fiberbankar som avger metan. Det går inte att täcka över dem eftersom gasen bryter igenom övertäckningen, och om fibermassorna muddras upp måste materialet omhändertas så att inte metan fortsätter att bildas eller att det organiska materialet bryts ner och koldioxid bildas. Metoder för att omhänderta fiberbankar på ett långsiktigt hållbart sätt behöver därför utvecklas.

Det pågår forskning om hållbara åtgärdsmetoder vid bland annat Uppsala universitet, SLU och Mittuniversitetet. Det pågår även forskning för att undersöka om fiberbanksmaterial kan omvandlas till kommersiella produkter såsom biokol eller biogas.¹⁴⁷ I dagsläget finns dock inga pilotförsök eller liknande som visar att det fungerar i större skala och om de föroreningar som finns i fiberbankarna kan elimineras på ett hållbart sätt.

Statlig finansiering från det så kallade saneringsanslaget skulle kunna vara relevant för undersökningar, pilotprojekt och åtgärder för att avhjälpa problem med metanläckage från fiberbankar.

6.2.5. Bättre samverkan mellan aktörer för att minska utsläppen av metan från fiberbankar.

Problematiken med metanutsläpp från fiberbankar berör flera olika myndigheters ansvarsområden. Sedan tidigare har Naturvårdsverket, SGU, SGI, Havs- och

¹⁴⁷ Uppsala universitet: [RemErgy - Institutionen för geovetenskaper - Uppsala universitet \(uu.se\)](https://www.remergy.uu.se/)

Vattenmyndigheten och länsstyrelserna ett väl fungerande samarbete kring förorenade sediment (SESAM).¹⁴⁸ Naturvårdsverket ansvarar för samordningen i detta nätverk.

Ett antal fiberbankar ligger vid idag aktiva industrianläggningar vilket innebär att samverkan även behöver innefatta näringslivet. Syftet med samverkan är att bygga upp en gemensam problembild och bidra till kunskapsöverföring samt att i samarbete hitta lösningar på hur metanutsläppen från fiberbankar ska hanteras. Även samverkan med forskning behöver stärkas för att driva utvecklingen framåt och fånga de möjligheter till utsläppsminskningar som finns. Denna utökade och förstärkta samverkan skulle kunna genomföras inom ramen för det befintliga nätverket.

6.2.6. Slutsatser om behov av åtgärder

Sammanfattningsvis behöver kunskapsunderlaget om metanutsläpp från fiberbankar förbättras. Dessutom behöver teknik och metoder för att mäta metan från fiberbankar utvecklas, liksom långsiktigt hållbara avhjälpandemetoder för att åtgärda problemet med metan från fiberbankar.

De juridiska förutsättningarna för hur fiberbankar och utsläpp av metan från dessa kan hanteras behöver utredas. Dessutom behöver vägledning för de myndigheter som utövar tillsyn utformas. Samtidigt behöver befintlig samverkan stärkas samt omfatta även forskare och näringsliv. Eftersom Naturvårdsverket ansvarar för nationell samordning för förorenade områden bör detta genomföras av oss.

¹⁴⁸ SESAM: <https://www.renasediment.se/samverkan/sesam-myndighetssamverkan/>

7. Naturvårdsverkets förslag och bedömningar

Här presenterar vi först våra förslag till regeringen, därefter presenteras de bedömningar vi gör om behov av ytterligare insatser av andra aktörer än regeringen. Under varje förslag beskriver vi motivering, förslag till genomförande och statsfinansiella effekter av förslaget. För utförligare resonemang hänvisar vi också till analyserna i de föregående kapitlen.

De förslag och bedömningar som lämnas är i första hand riktade mot att minska metanutsläppen inom jordbrukssektorn och energisektorn. Vissa förslag kan också bidra till att öka kunskapen om metanutsläppen inom andra sektorer.

I avsnitt 7.3 presenteras förslag och bedömningar om behov av insatser för minskade metanutsläpp från fiberrika sediment. Anledningen till att vi redovisar dem separat från övriga förslag och bedömningar är att de inte ingår i vare sig metandeklarationen eller Sveriges befintliga åtaganden och därmed inte bidrar till att uppfylla syftet med detta uppdrag.

7.1. Förslag om minskade utsläpp inom metandeklarationens åtagande

I detta avsnitt redovisar vi de förslag till regeringen som vi ser bör genomföras för att minska de metanutsläpp som inkluderas inom metandeklarationen.

För jordbrukssektorn lämnar vi, utöver ett antal nyligen lagda förslag som framförts i vårt underlag till klimatpolitisk handlingsplan, ett vidareutvecklat förslag om investeringsstöd för gödselåtgärder och ett nytt förslag om att främja fodertillsatser. Samtliga förslag ska ses som komplement till pågående arbete inom branschen och till befintliga styrmedel som bidrar till minskade metanutsläpp från jordbrukssektorn.

För energisektorn föreslår vi främjande insatser som syftar till att öka såväl medvetenhet som kunskap om metanutsläpp samt påskynda utvecklingen av teknik för mätning. Vi föreslår också utredande arbete om hur EU:s förslag till förordning om minskade metanutsläpp kan kompletteras för de verksamheter som inte kommer att omfattas.

7.1.1. Förslag för jordbrukssektorn från Naturvårdsverkets underlag till klimatpolitisk handlingsplan

I Naturvårdsverkets underlag till klimathandlingsplan som levererades till regeringen i mars 2023 lades ett antal förslag som kan minska utsläppen av

växthusgaser från jordbrukssektorn.¹⁴⁹ Då dessa förslag även kan leda till minskade metanutsläpp lyfter vi dem även inom ramen för detta uppdrag. Det innefattar förslag om att utreda effektiva styrmedelspaket för ett långsiktigt hållbart jordbruk, utvärdera och vid behov förstärka investeringsstöd för gödselåtgärder, främja ny teknik och innovation, satsa på metodutveckling för att beräkna klimateffekter samt förlänga och förstärka arbetet för minskat matsvinn. Förslagen med tillhörande fördjupad information och analys finns även i underlagsrapporten för jordbrukssektorn som togs fram inom ramen för regeringens uppdraget Näringslivets klimatomställning.¹⁵⁰ Eftersom dessa underlag motiverar förslagets betydelse för minskad klimatpåverkan från den svenska jordbrukssektorn så gör vi här endast en kort summering av förslagen och motiven bakom. Det tidigare lagda förslaget om investeringsstöd inom ramen för Sveriges genomförande av EU:s gemensamma jordbrukspolitik föreslår vi behöver vidareutvecklas för att bättre möta nuvarande förutsättningar och begränsningar på området.

Utred styrmedelspaket för ett långsiktigt hållbart och klimateffektivt jordbruk

En utredning om ett effektivt styrmedelspaket för ett långsiktigt hållbart och klimateffektivt jordbruk behövs för att analysera utmaningar och styrmedelsbehovet utifrån ett helhetsperspektiv som beaktar både miljö- och samhällsmål. Utredningen bör utgå från relevanta strategier på området såsom den kommande uppdaterade svenska livsmedelsstrategin och dess handlingsplaner samt EU:s jord till bord-strategi. Utredningen behöver omfatta flera delar, både analys och justeringar av befintliga styrmedel samt utveckling av nya styrmedel vid behov. Den bör analysera hur man på ett effektivt sätt kan minska negativ klimat- och miljöpåverkan samtidigt som man optimerar livsmedelsförsörjningen och övriga nyttor som jordbruket bidrar till i form av exempelvis kolinlagring, öppna landskap och biologisk mångfald, sysselsättning på landsbygd samt råvara till bioekonomin.

Följa upp och utvärdera investeringsstödet inom EU:s gemensamma jordbrukspolitik

Investeringsstödet för gödselåtgärder inom GJP förstärktes från och med år 2023. I Jordbruksverkets årliga utvärdering av GJP behöver det följas upp och utvärderas om tillräckligt många åtgärder genomförs med befintlig styrning och även analysera om det finns klimatåtgärder som inte får stöd genom vare sig GJP eller Klimatklivet samt om överlapp finns. Vid behov bör incitamenten förstärkas och utvecklas även till andra åtgärdsområden med klimateffekt. Detta förslag kopplat till investeringsstöd för gödselåtgärder har utvecklats inom ramen för detta uppdrag (se avsnitt 7.1.2).

¹⁴⁹ Naturvårdsverket (2023c)

¹⁵⁰ Naturvårdsverket och Jordbruksverket (2022)

Främja ny teknik och innovation för att minska utsläppen från gödselhantering

Ett uppdrag med syfte att främja ny teknik och innovation för att komma framåt inom flera områden som kopplar till klimat, cirkulär ekonomi, luft och övergödning bör ges till Naturvårdsverket, Jordbruksverket, Vinnova och andra lämpliga myndigheter och offentliga aktörer. Inom jordbruket finns ett stort behov av forskning och utveckling av nya lösningar för att minska klimat- och luftutsläppen, exempelvis från hantering av stallgödsel och användning av växtnäring. Utveckling och implementering av nya lösningar innebär ofta att innovatören och tidiga användare tar stora risker och gör investeringar som andra senare kan dra nytta och lärdom av.

Satsningar på metodutveckling för beräkning av klimateffekter

Förslaget innebär satsningar på metodutveckling för bättre beräkning av klimateffekter av jordbruksåtgärder. Utsläppen från biologiska processer som uppstår kopplat till djurhållning, växtodling och annan markanvändning är svåra att mäta och att åtgärda. Att minska osäkerheterna kopplade till dessa utsläpp är en förutsättning för utveckling av styrmedel och ett framgångsrikt åtgärdsarbete inom sektorn. Särskilda insatser inom metodutveckling för jordbrukssektorn behövs både inom ramen för klimatrapporteringen, där det kan krävas särskilda uppdrag utöver den kontinuerliga kvalitetsförbättringen, och genom utökade medel till praktiska projekt genom Jordbruksverkets försöks- och utvecklingsverksamhet.

Förstärkt och förlängt arbete för minskat matsvinn

Förslaget innebär att arbetet med minskat matsvinn inom det pågående uppdraget som Livsmedelsverket, Jordbruksverket och Naturvårdsverket har inom ramen för livsmedelsstrategin förlängs och förstärks med utökade medel. Det pågående regeringsuppdraget innefattar åtgärder som ska genomföras under 2020–2025. Ett förstärkt och fortsatt myndighetsarbete på området förbättrar förutsättningarna för ett långsiktigt och effektivt arbete för minskat matsvinn inom livsmedelskedjan, inklusive tidiga förluster före skörd och fångst. Det behövs exempelvis bättre data och kunskap om matsvinn och livsmedelsförluster samt utökade resurser för att kunna införa effektiva åtgärder samt prioritera insatser på området.

7.1.2. Säkerställ långsiktiga och verkningsfulla investeringsstöd för gödselåtgärder

Naturvårdsverket föreslår att regeringen säkerställer långsiktiga och verkningsfulla investeringsstöd för att öka implementeringen av gödselåtgärder. Sådana åtgärder kan bidra till minskade utsläpp av metan och andra växthusgaser samt maximera den totala klimat- och miljönyttan av åtgärderna.

MOTIVERING

För att öka implementeringen av gödselåtgärder som kan bidra till minskade metanutsläpp bedömer Naturvårdsverket att det behövs långsiktiga och

verkningsfulla investeringsstöd. Det kan även bidra till minskade utsläpp av andra växthusgaser och ammoniak från jordbrukssektorn. Åtgärden rötning av stallgödsel för produktion av biogas bidrar dessutom till minskad klimatpåverkan från andra sektorer samt ökad försörjningstrygghet. Det faktum att gödselåtgärder som ger samhällsnytta inte är lönsamma att genomföra motiverar styrning i form av investeringsstöd. För att möjliggöra verkningsfulla investeringsstöd krävs att berörda myndigheter utvärderar och följer upp befintliga investeringsstöd och andra styrmedel på området. För mer information, se analysen under 3.4.1.

Genom att säkerställa långsiktiga investeringsstöd för gödselåtgärder väntas implementeringen öka vilket kan bidra till minskade utsläpp av metan och andra växthusgaser samt ammoniak. Hur mycket olika utsläpp väntas minska beror på lantbrukarnas incitament för att införa olika åtgärder. Det i sin tur påverkas av en rad faktorer, bland annat långsiktiga villkor och kompletterande styrning på området. Vad gäller investeringsstöd påverkar även avsatta medel och stödets utformning, exempelvis stödandel.

FÖRSLAGETS UTFORMNING

På kort sikt, fram till 2027, är det i första hand investeringsstöd för stallgödselbaserad biogasproduktion som behöver säkerställas och här bedömer vi att stödet fortsatt bör ges via Klimatklivet då processen är väl inarbetad och stödsystemet attraktivt för lantbrukare. För att detta ska vara möjligt krävs både en förlängning av Klimatklivet och mer medel vilket redan lagts fram i Naturvårdsverkets budgetunderlag för 2024–2026. Från och med 2028 inleds en ny programperiod för GJP och innan dess bör regeringen utreda hur den långsiktiga styrningen för investeringar kopplat till gödselåtgärder ska utformas på ett kostnadseffektivt sätt. Vartefter ny kunskap tas fram om hur olika gödselåtgärder påverkar utsläppen och ny innovation skapas kan investeringsstöden behöva justeras så att de främjar bästa möjliga teknik för åtgärder inom gödselhanteringen. Långsiktiga investeringsstöd för gödselåtgärder bör anpassas till annan befintlig styrning på området och utgöra en del i ett framtida effektivt styrmedelspaket för ett långsiktigt, hållbart jordbruk.

STATSFINANSIELLA EFFEKTER

För att förslaget ska vara genomförbart krävs att det finns tillräckliga resurser hos berörda myndigheter att följa upp och utvärdera befintliga stöd och att regeringen säkerställer att det finns stödsystem och tillräckliga medel för att bevilja investeringsstöd för gödselåtgärder både på kort och lång sikt.

7.1.3. Uppdrag att utreda förutsättningar för att främja fodertillsatser

Naturvårdsverket föreslår att regeringen ger Naturvårdsverket och Jordbruksverket i uppdrag att, med stöd av andra berörda myndigheter, utreda förutsättningar, möjligheter och samhällsekonomiska konsekvenser av att främja utvecklingen och användningen av metanreducerande fodertillsatser till nötkreatur i Sverige. Uppdraget bör omfatta att analysera flera alternativa lösningar som exempelvis stöd till lantbrukare eller andra aktörer i livsmedelskedjan, förstärkta eller riktade forsknings- och innovationssatsningar, samt utökad samarbete med branschen.

MOTIVERING

Naturvårdsverket bedömer att utfodring med metanreducerande fodertillsatser har potential att minska metanutsläppen från idisslarnas fodersmältning. Åtgärden kan redan idag implementeras i vissa befintliga produktionssystem utan negativa konsekvenser för miljö- och samhällsmål och kan därmed utgöra ett viktigt komplement till andra åtgärder samt annan styrning i sektorn. På grund av kombinationen av olika hinder, bland annat merkostnaden, och begränsningar för implementering är det troligt att det kommer att behövas en kombination av styrmedel för att öka incitamenten i tillräckligt hög grad. Om det blir aktuellt med framtida styrmedel för att främja fodertillsatser så bör det utgöra en del i ett framtida effektivt styrmedelspaket för ett långsiktigt, hållbart jordbruk.

I dagsläget finns ett par metanreducerande fodertillsatser som verkar lovande men som har varierande potential beroende på typ av tillsats och användningsområde (produktionssystem, djurslag, ålderskategori och uppfödningssystem). Det behövs mer forskning och analys på området för att utvärdera potentialen för minskade metanutsläpp och för att säkerställa att åtgärden inte innebär några negativa konsekvenser för exempelvis djurhälsa på längre sikt. För mer information se analysen under 3.4.2.

FÖRSLAGETS UTFORMNING

Naturvårdsverket bedömer att förutsättningar, möjligheter och samhällsekonomiska konsekvenser av att främja utvecklingen och användningen av metanreducerande fodertillsatser till nötkreatur i Sverige behöver utredas. Det innefattar uppdaterad omvärldsbevakning och utvärderingar av vilka tillsatser som är möjliga och lämpliga att främja på kort respektive längre sikt för olika djurkategorier och uppfödningssystem. Utredningen bör analysera flera alternativa lösningar, som till exempel stöd i form av ersättning till lantbrukare, stöd till andra aktörer i livsmedelskedjan, förstärkta eller riktade forsknings- och innovationssatsningar, statens roll i certifieringssystem samt utökad samarbete med branschen. Behov av informationssatsningar och stärkt rådgivning bör också ingå i analysen.

STATSFINANSIELLA EFFEKTER

För att vidare utredning om främjande av metanreducerande fodertillsatser ska vara möjligt att genomföra krävs att det finns tillräckliga resurser hos berörda myndigheter.

7.1.4. Uppdrag att främja kunskapsuppbyggnad om metanutsläpp inom energisektorn

Naturvårdsverket föreslår att regeringen ger lämplig myndighet i uppdrag att främja kunskapsuppbyggnad om metanutsläpp i syfte att öka medvetenheten om utsläppen. Uppdraget bör bidra till spridning av kunskap om såväl metoder och teknik för detektering och mätning som effektiva åtgärder för att minska utsläppen. Uppdraget bör innefatta att:

- genomföra informationsinsatser om metanutsläppens bidrag till klimatförändringarna
- stimulera utveckling och marknadsintroduktion av mätutrustning
- etablera en plattform för samverkan mellan branschaktörer

MOTIVERING

Idag är bristande kunskap om metanutsläpp ett centralt hinder för att införa åtgärder för utsläppsminskningar inom energisektorn. Såväl medvetandegrad som kunskap om var läckor finns och om hur de bäst åtgärdas är låg. När kunskapen väl finns är åtgärder för att förhindra läckage av metan ofta både enkla och billiga. Därmed bedömer vi att informativa styrmedel kan vara verkningsfulla och inledningsvis mer ändamålsenliga än exempelvis administrativa styrmedel.

Syftet med att genomföra informationsinsatser är att öka kunskapen om metanets klimatpåverkan och behovet av snabba åtgärder. Informationsinsatserna kan också indirekt bidra till att andra styrmedel får ett bättre genomslag genom att kunskap och engagemang ökar viljan att efterleva regelverken. Effekterna kan behöva följas upp för att få en bild av kostnadseffektiviteten.

Åtgärder för minskade utsläpp hindras även av att instrument och metoder för att hitta läckage och kvantifiera metanutsläpp inte är tillräckligt utvecklade, tillgängliga och beprövade. Att stimulera utveckling och marknadsintroduktion kan vara ett kostnadseffektivt sätt att överkomma hinder som hänger ihop med anpassningar till nya tillämpningar samt bristande användarvänlighet, känslighet och kostnader för tillgängliga mätmetoder. Förbättrade metoder förväntas leda till att fler läckage åtgärdas och metanutsläppen minskar. Även tillsynsmyndigheter kan ha nytta av kunskaphöjande insatser och att mätteknik blir mer tillgänglig.

Kvalitativa effekter av förslaget är att medverkande aktörer får ökad kunskap och ökat engagemang i frågan samt att fler aktörer börjar mäta utsläpp. Det förväntas resultera i att fler aktörer börjar vidta åtgärder som minskar metanutsläppen.

Kvantitativa effekter är svåra att uppskatta i förväg.

Minskade läckage av metan innebär också att mer av den gas som används kan nyttiggöras som bränsle, vilket innebär ökad resurseffektivitet. Marginellt kan det även bidra till ökad självförsörjning av bränsle.

FÖRSLAGETS UTFORMNING

Detta förslag till uppdrag består av tre delar. Den första innebär att genomföra informationsinsatser som riktar sig mot flera målgrupper och syftar till att öka kunskapen om metanutsläppens konsekvenser för den globala uppvärmningen. Målgrupperna omfattar företag inom produktion och distribution av fossilgas och biogas, konsulter, forskare och olika tillverkare samt kommuner, länsstyrelser och nationella myndigheter. För mer information se 4.4.3.

Den andra delen innebär att stimulera teknikutveckling och marknadsintroduktion av mätutrustning som kan användas av aktörer som har eller mäter metanutsläpp. Det bör inledas med en förstudie som bedömer befintlig utrustning och vilka förbättringar som är önskvärda. Insatsen kan till exempel ske genom en teknikupphandling där en beställargrupp bestående av berörda aktörer utvecklar en kravspecifikation och det sker oberoende testning och validering av metoderna i de inlämnade anbuden. Beställargruppen kan bildas genom dialog mellan myndigheten och företagen och de senare förbinder sig att köpa utrustning som uppfyller kraven. I stimulerandet av teknikutveckling bör även ingå att informera berörda aktörer om möjliga finansieringsformer för forskning och utveckling av utrustning. Läs mer under 4.4.4.

Den tredje och sista delen av förslaget avser att en myndighet ges i uppdrag att upprätta en plattform för samverkan mellan verksamheter som hanterar gas i olika samhällssektorer men även konsulter och tillsynsmyndigheter. Inom detta nätverk kan kunskapsuppbyggnad ske om till exempel metoder för att identifiera, mäta och övervaka metanutsläpp samt goda exempel på kostnadseffektiva åtgärder för minskade utsläpp. Inom samverkan kan också ingå att utveckla relevanta vägledning och genomföra utbildningar om lämpliga metoder för att hitta läckor och kvantifiera metanutsläpp, deras tillförlitlighet och hur de bör användas. Se även 4.4.5.

Naturvårdsverket föreslår att uppdraget ges till den myndighet som får ansvar för att genomföra EU:s föreslagna metanförfordning.

STATSFINANSIELLA EFFEKTER

Det är i nuläget oklart hur mycket informationsinsatserna kostar, eftersom det beror på vilka insatser som ska prioriteras och hur många de ska nå ut till. I det exempel vi räknat på (se avsnitt 4.4.3) uppskattar vi kostnaden för informationsinsatser till i storleksordningen under en halv miljon kronor.

Om stimulerande av teknikutveckling och marknadsintroduktion sker genom teknikupphandling uppskattar vi kostnaden till högst 5 miljoner kronor. Detta innefattar stöd till beställargruppens arbete, förstudie och testning samt delfinansiering av inköpet av den upphandlade utrustningen.

Den utsedda myndighetens kostnader för att etablera en plattform för samverkan innebär kostnader uppskattningsvis motsvarande en årsarbetskraft. Om uppdraget innefattar andra åtaganden, till exempel utveckling av vägledning eller rapportering kan ytterligare medel behövas.

Kostnader för ovan behöver finansieras via statsbudgeten.

7.1.5. Utred kompletterande regler för verksamheter som inte omfattas av EU:s förslag till förordning om minskade metanutsläpp

Naturvårdsverket föreslår att regeringen ger Naturvårdsverket i uppdrag att utreda om och hur EU-kommissionens förslag till förordning om minskade metanutsläpp i energisektorn bör kompletteras med nationell reglering för de verksamheter som inte omfattas av förordningen. Detta bör göras när förordningen är antagen.

MOTIVERING

Naturvårdsverket bedömer att EU:s kommande förslag till förordning om minskade metanutsläpp kommer att få stor betydelse för minskade utsläpp från energisektorn i och med att den förväntas ställa krav på såväl kontroll och mätning som att åtgärda läckage. Detta förväntas leda till att synliggöra metanutsläpp inom energisektorn samt att fler utsläpp åtgärdas. Förordningen omfattar dock inte utsläpp hos slutanvändare av gasen, såsom industrier som är anslutna till ledningsnäten. Naturvårdsverket bedömer att metanutsläppen från de svenska verksamheter som inte omfattas av förordningen kan vara av samma storleksordning som de som förväntas omfattas av förordningen, och ser därför behov av kompletterande regelverk. Att reglera även dessa verksamheter skulle, förutom klimat- och miljövinster, bidra till en rättvisare reglering för verksamheter som ger upphov till utsläpp av metan eftersom det endast är en begränsad del av verksamheterna som orsakar metanutsläpp som omfattas av förslaget till förordning.

FÖRSLAGETS UTFORMNING

EU:s förslag till metanförförordning utgör inte ett hinder mot att nationellt reglera metanutsläpp från andra verksamheter än de som omfattas av bestämmelserna. Hur dessa regler ska vara utformade, vilka som bör omfattas samt kostnadseffektivitet och vilka konsekvenser det kan få för olika aktörer behöver utredas innan beslut om en reglering kan fattas. Ett sätt att införa kompletterande regler är att regeringen bemyndigar en myndighet att meddela föreskrifter. Vi föreslår att Naturvårdsverket får detta uppdrag. Sådana föreskrifter skulle kunna få liknande utformning som förslaget till förordning. För mer utvecklade resonemang, se 4.4.1.

Utredningen kan genomföras först när EU:s förslag till förordning är antagen, eftersom det är först då som det är möjligt att analysera vilka kompletteringar som

behöver göras. Det är bland annat fortfarande oklart hur stora utsläpp som EU:s förordning kommer tillåta utan krav på åtgärder.

STATSFINANSIELLA EFFEKTER

För att denna utredning ska vara möjlig att genomföra krävs att det finns tillräckliga resurser hos Naturvårdsverket.

7.2. Bedömning om minskade utsläpp inom metandeklarationens åtagande

I detta avsnitt redovisar vi insatser som vi ser behöver göras av andra än regeringen – i det här fallet sådant som vi ser att Naturvårdsverket själva kan göra för att bidra till ökad kunskap om metanutsläppen inom framför allt energisektorn.

7.2.1. Översyn av tröskelvärde för rapportering av metangas i miljörapportföreskrifterna

Naturvårdsverket bedömer att det är motiverat att sänka det tröskelvärde för rapportering av metanutsläpp som finns i miljörapportföreskrifternas (NFS 2016:8) och avser att se över detta.

MOTIVERING

Miljörapportföreskrifternas tröskelvärde grundar sig i EU:s E-PRTR förordning, i vilken tröskelvärden för verksamheters rapportering anges i bilaga 2, men förordningen ger också medlemsstater rätt att införa mer omfattande register än vad förordningen kräver. Inom området tillståndspliktiga verksamheter har Naturvårdsverket ett bemyndigande om att meddela föreskrifter, även om detta bemyndigande förstås ska användas med återhållsamhet och endast i de fall det är miljömässigt motiverat att begära in en viss typ av rapportering. Mot bakgrund av att värdet i dagsläget anses vara högt med tanke på metanets kraftiga bidrag till klimatförändringarna anser Naturvårdsverket att det är motiverat att sänka tröskelvärdet för rapportering av metanutsläpp. Översynen kan resultera i en ökad rapportering från dessa verksamheter i syfte att få en miljömässigt motiverad rapportering av metanutsläpp.

UTFORMNING

I översynen ingår att utreda vilken nivå som är lämplig, samt vilka konsekvenser ett förändrat tröskelvärde skulle få för berörda verksamheter i form av bland annat uppgiftslämnarbördan. Rapportering av metanutsläpp förväntas även omfattas av EU:s förslag till förordning om minskade metanutsläpp i energisektorn, vilket innebär att det behöver utredas om den kommer att utgöra ett hinder mot ett tröskelvärde på nationell nivå för de tillståndspliktiga verksamheter som också täcks av den förordningen. Utöver tröskelvärdet kan även förändringar behöva

göras i tillhörande vägledning för att förenkla för dem som ska mäta, beräkna och rapportera dessa utsläpp.

7.3. Förslag och bedömningar om metanutsläpp utanför metandeklarationens åtagande

I detta avsnitt redovisar vi förslag till regeringen samt övriga insatser som vi ser bör genomföras för att minska metanutsläpp från fiberrika sediment. Idag inkluderas dessa utsläpp inte i våra nationella eller internationella rapporteringsåtaganden och därmed inte heller i de svenska klimatmålen, Sveriges del av EU:s mål eller metandeklarationen. Däremot bidrar minskning av dessa utsläpp till Parisavtalets temperaturmål och det svenska miljömålet Begränsad klimatpåverkan.

7.3.1. Uppdrag om insatser för att begränsa metanutsläpp från fiberbankar

Naturvårdsverket föreslår att regeringen ger Naturvårdsverket i uppdrag att genomföra insatser för hur berörda myndigheter, forskning och näringsliv gemensamt kan arbeta för att begränsa utsläppen av metangas från fiberbankar. I detta bör ingå att utreda de rättsliga förutsättningarna för tillsyn och reglering av utsläpp av metan från fiberbankar och vid behov föreslå ändringar.

MOTIVERING

Problematiken med metanläckage från fiberbankar berör flera olika myndigheters ansvarsområden. Ett antal fiberbankar ligger vid idag aktiva industrianläggningar vilket innebär att även näringslivet berörs. Myndigheter, forskning och näringsliv behöver därför arbeta närmare varandra för att driva utvecklingen framåt och fånga de möjligheter som finns att begränsa utsläppen.

De juridiska förutsättningarna för hur fiberbankar och utsläpp av metan från dessa kan hanteras behöver utredas. En genomgång av befintligt regelverk behövs därför. En sådan genomgång bör innefatta att lämna författningsförslag i den mån detta är nödvändigt. Det saknas också anpassad vägledning för tillsynsmyndigheter för att utöva tillsyn och till exempel förelägga ansvariga verksamhetsutövare om att vidta åtgärder. Förbättrad vägledning och tydligare rättsliga förutsättningar för utsläpp av metan från fiberbankar kan dels ge tillsynsmyndigheterna effektivare verktyg inom tillsyn, dels ge näringslivet bättre möjlighet att göra anpassningar och åtgärder som är effektiva på sikt. I de fall det saknas verksamhetsutövare kan tydligare juridiska förutsättningar komma att leda till fler statligt finansierade åtgärder av fiberbankar. Åtgärder i de mest problematiska fiberbankarna kan också antas leda till en minskad spridning av miljögifter till vattenmiljön.

För mer information, se 6.2.1 och 6.2.5.

FÖRSLAGETS UTFORMNING

Uppdraget bör innefatta en genomgång av befintligt regelverk, och i den mån det är motiverat också lämna författningsförslag. Naturvårdsverket ansvarar för nationell samordning när det gäller förorenade områden och bör därmed leda arbetet med att utreda regelverket. Samverkan bör ske med berörda myndigheter, forskare och näringsliv.

Naturvårdsverket, i samverkan med länsstyrelserna, kan även ha anledning att utveckla en anpassad tillsynsvägledning och stöd för tillsynsmyndigheter för att kunna driva ärenden inom ramen för tillsynen alternativt inom tillståndsprövning och omprövning för att minska utsläpp av metan från fiberbankar.

Det behövs även mer kunskap om avhjälpandemetoder för att skapa förutsättningar för att ge vägledning och stöd till tillsynsmyndigheter.

STATSFINANSIELLA EFFEKTER

Arbete enligt ovan kommer ta i anspråk resurser hos berörda myndigheter.

7.3.2. Kunskapsunderlaget om metanutsläpp från fiberbankar behöver förbättras

Naturvårdsverket bedömer att kunskapsunderlaget om metanutsläpp från fiberbankar behöver stärkas genom att SGU, med stöd av länsstyrelserna, uppdaterar tidigare framtaget underlag om var det finns stora fiberbankar som inte är åtgärdade.

Naturvårdsverket avser också att ta fram tydligare riktlinjer för hur saneringsanslaget kan användas för undersökningar av fiberbankar.

MOTIVERING

Även om fiberbankars metanutsläpp inte inkluderas i den officiella statistiken över växthusgasutsläpp har uppskattningar visat att dessa utsläpp kan vara stora i relation till de utsläpp som ingår i växthusgasinventeringen. Osäkerheterna är stora och såväl förekomst som potentiella utsläpp behöver undersökas vidare. Ett förbättrat underlag ger förutsättningar för en prioritering av fältundersökningar för att finna de fiberbankar som har de största utsläppen av metan. Utan avhjälpande kommer de fortsätta att avge metan och utsläppen förväntas öka i takt med ett varmare klimat.

UTFORMNING

SGU:s befintliga databas över fiberbankar behöver uppdateras för att ge en aktuell bild av var det sannolikt finns stora fiberbankar som inte är åtgärdade. Detta arbete bör SGU samordna tillsammans med länsstyrelserna.

Det behövs också metoder för att mäta metanutsläpp från fiberbankar samt tillförlitliga och enkla verktyg för att inventera var de största problemen med metan från fiberbankar finns. Denna utveckling behöver ske i samverkan mellan

myndigheter, forskning och näringslivet. Se mer om detta i avsnitten 6.2.2-6.2.4. Parallellt med detta arbete behöver även långsiktigt hållbara metoder för att åtgärda problemen med fiberbankar utvecklas. Statlig finansiering från det så kallade saneringsanslaget, anslag 1:4 i Naturvårdsverkets regleringsbrev, skulle kunna vara relevant för undersökningar eller pilotprojekt för att avhjälpa problem med metan från fiberbankar.

8. Källförteckning

AgriFood (2022). Jörgensen, C. Sundström, K. Goda råd för att minska klimat- och luftpåverkan. Rapport 2022:3.

Ahlgren, S. et al. (2022). Miljöpåverkan av svensk nöt- och lammköttproduktion. RISE Rapport 2022:143.

Alvarez et al. (2018). Assessment of methane emissions from the U.S. oil and gas supply chain. Science Vol 361, Issue 6398. pp. 186-188.

Apler, A., Nyberg, J., Jönsson, K., Hedlund, I., Heinemo, S. Å., Kjellin, B., (2014). Fiberbanksprojektet – Kartläggning av fiberhaltiga sediment längs Västernorrlands kust. The Geological Survey of Sweden, SGU-rapport 2014:16.

Avfall Sverige (2016). Rapportering av data från metanmätningar enligt Egenkontroll metanutsläpp – frivilligt åtagande 2007-2015. Avfall Sverige Rapport 2016:18.

Avfall Sverige (2022). Utvärdering och minskning av metanutsläpp från olika europeiska biogasanläggningskoncept (EvEmBi) RISE på uppdrag av Avfall Sverige, rapport 2022:04.

Berglund, M. (2017). Emissionsfaktorer för utvärdering av klimateffekter av vissa insatser i landsbygdsprogrammet. Hushållningssällskapet Halland.

Berglund, M., (2021). Klimatpåverkan av gårdsbaserad biogasproduktion, Dynamik över året. Hushållningssällskapet Halland.

Berglund, M., (2023). Temperatur i flytgödsellager – Mätningar och emissionsberäkningar. Hushållningssällskapet Halland.

Energigas Sverige (2022). Produktion av biogas och rötrest och dess användning år 2021. På uppdrag av Energimyndigheten.

Energistyrelsen (2023). Vejledning til anlægsgennemgang og lækagesøgning, Version 1.0, 1 januari 2023. [Metantab fra biogasanlæg | Energistyrelsen \(ens.dk\)](#)

EU-kommissionen (2020). Kommunikation avseende en EU-strategi för att minska metanutsläppen (COM/2020/663 final)

EBA (2023). Design, build, and monitor biogas and biomethane plants to slash methane emissions. April 2023.

DBFZ (2019). Recommendations for reliable methane emission rate quantification at biogas plants. DBFZ Report Nr. 33.

EU-parlamentet (2023). Amendments adopted by the European Parliament on 9 May 2023 on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on methane emissions reduction in the energy sector and amending Regulation (EU) 2019/942 (COM(2021)0805 – C9-0467/2021 – 2021/0423(COD)). P9_TA(2023)0127.

- Government of Canada (2022). *Faster and Further: Canada's Methane Strategy*. September 2022. ISBN: 978-0-660-45545-7.
- Greppa Näringen (2022). *Strategi för Greppa Näringen 2023–2027*. Styrgruppen för Greppa Näringen, daterad 2022-06-16
- Gålfalk, M., Nilsson Påledal, S., Sehlén, R., Bastviken, D. (2022). Ground-based remote sensing of CH₄ and N₂O fluxes from a wastewater treatment plant and nearby biogas production with discoveries of unexpected sources, *Environmental Research*, Vol. 204, Part B, 111978.
- Höglund-Isaksson, L. et al. (2020). Technical potentials and costs for reducing global anthropogenic methane emissions in the 2050 timeframe. *Environ. Res. Commun.*, Volume 2, 025004.
- IEA (2023). *Global Methane Tracker Documentation*. 2023 version.
- IPCC (2015). *Climate Change 2014 – AR5 Synthesis Report*.
- IPCC (2018). *Summary for Policymakers*.
- IPCC (2019). *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.
- IVL (2015). Kindbom, K., Åström, S., Yaramenka, K., Wisell, T., Sjödin, Å. Kortlivade klimatpåverkande luftföroreningar (SLCP) Underlag för övervägande om etappmål. IVL Rapport nr C 99.
- Jordbruksverket (2012) *Ett klimatvänligt jordbruk 2050*. Jordbruksverkets rapport 2012:35.
- Lantmännen (2021). *Framtidens jordbruk – Mjök och nötkött*. Rapport från HK Scan, LRF, Yara, Svenskt Kött, DeLaval, Arla, Växa och Lantmännen.
- Lantz & Björnsson. (2016). *Emissioner av växthusgaser vid produktion och användning av biogas från gödsel*. Miljö-och energisystem, LTH, Lunds universitet.
- Lehoux, A.P., Isidorova, A., Collin, F., Koestel, J., Snowball, I., Dahlberg, A.-K. (2021). Extreme gas production in anthropogenic fibrous sediments: an overlooked biogenic source of greenhouse gas emissions. *Sci. Total Environ.*, 781 (2021), Article 146772.
- Naturvårdsverket (2005). *Naturvårdsbränning, Vägledning för brand och bränning i skyddad skog*. Rapport 5438.
- Naturvårdsverket (2023a). *Report for Sweden on climate policies and measures and on projections*. In accordance with article 18 under Regulation (EU) No 2018/1999 of the European parliament and of the Council Decision on the Governance of the Energy Union and Climate Action. Mars 2023.
- Naturvårdsverket (2023b). *Sweden 2023 National Inventory Report*.
- Naturvårdsverket (2023c). *Underlag till regeringens kommande klimathandlingsplan och klimatredovisning*. NV-08102-22.

Naturvårdsverket (2023d). Lägesbeskrivning för Klimatklivet – samlad redovisning för anslag 1:16 Klimatinvesteringar i enlighet med uppdrag i Naturvårdsverkets regleringsbrev. NV-00692-23.

Naturvårdsverket (2023e). Budgetunderlag 2024–2026. NV-01419-23.

Naturvårdsverket (2023f). Vägledning om Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2016:8) om miljörapport. Daterad 2023-01-10.

Naturvårdsverket och Jordbruksverket (2022). Jordbrukssektorns klimatomställning – Underlagsrapport om jordbrukssektorn inom regeringsuppdraget om näringslivets klimatomställning. Naturvårdsverket rapport 7060, september 2022.

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

Proposition 1997/98:45 Miljöbalk.

Regeringen (2022). Sweden's Methane Action Plan – Mapping of Sweden's methane emissions, projections, policies and measures. Dnr M2022/02106.

Regeringen (2022b). Rapport om den strategiska GJP-planen 2021. CCI-nr 2023SE06AFSP001.

Rodhe et al. (2015). Greenhouse gas emissions from storage and field application of anaerobically digested and non-digested cattle slurry. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 199 358–368.

Rodhe et al. (2018). Åtgärder för att minimera växthusgasutsläpp från lager med rötdad och orötdad gödsel. RISE Rapport 2018:18.

Sindhøj et al. (2022). Surgörning av flytgödsel som åtgärd för minskade utsläpp av ammoniak och växthusgaser i Sverige RISE Rapport 2022:75.

Skogforsk (2021). Riskhantering avseende brand vid skogsarbete – branschgemensamma riktlinjer. Upplaga 2, 2021.

Skogsstyrelsen (2021). Klimatpåverkan från dikad torvtäckt skogsmark – effekter av dikesunderhåll och återvätning. Rapport 2021/7.

Song, C. et al. (2023). Methane Emissions from Municipal Wastewater Collection and Treatment Systems. *Environ. Sci. Technol.* 2023, 57, 6, 2248–2261. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.2c04388>

SOU 2019:63. Biogasmarknadsutredningen.

SOU 2020:4. Vägen till en klimatpositiv framtid.

SOU 2021:67. Vägen mot fossiloberoende jordbruk.

SOU 2023:15 Förnybart i tanken – ett styrmedelsförslag för en stärkts bioekonomi. Delbetänkande av Bioekonomiutredningen.

Sveriges riksdag (2021). Lantbrukets sårbarhet – en uppföljning. Rapport från riksdagen 2020/21:RFR7.

The White House Office of Domestic Climate Policy (2021). U.S. Methane Emissions reduction Action Plan. November 2021.

Tillväxtanalys (2022). Näringslivets klimatomställning (PM 2022:10) Dnr 2021/54.

Umweltbundesamt (2022). Unterschätztes Treibhausgas Methan Quellen, Wirkungen, Minderungsoptionen. Augusti 2022, ISSN 1862-4804.

UNECE (2005). Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone to the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution.

UNEP-CCAC (2021). Global Methane Assessment – Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions.

Websidor:

Aarhus universitet: <https://dca.au.dk/aktuelt/nyheder/vis/artikel/undersogelse-af-metan-reducerende-foder-til-koeer>, hämtad 2023-08-31

Aarhus universitet: <https://anivet.au.dk/en/current-news/news/show/artikel/nyt-fodermiddel-med-3-i-1-effekt-skal-halvere-koeers-klimabelastning-1>, hämtad 2023-08-31

AgriFood: https://www.agrifood.se/Files/AgriFood_Fokus20236.pdf, hämtad 2023-08-31

Arla: <https://www.arla.se/hallbarhet/garden/>, hämtad 2023-08-31

CCAC: <https://www.globalmethanepledge.org/>, hämtad 2023-08-31

Department Landbouwen Visserij: <https://lv.vlaanderen.be/beleid/landbouwbeleid-eu/gemeenschappelijk-landbouwbeleid-glb/2023-2027-algemeen-kader>, hämtad 2023-08-31

DSM. <https://www.dsm.com/corporate/sustainability/our-purpose/minimizing-methane-from-cattle.html>, hämtad 2023-08-31

Energigas Sverige: <https://www.energigas.se/fakta-om-gas/biogas/vad-ar-biogas/>, hämtad 2023-08-31

Energimyndigheten: <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/stod-och-bidrag-pa-fornybartområdet/stod-for-er-som-producerar-biogas-som-uppgraderas-till-biometan/>, hämtad 2023-08-31

Energimyndigheten: <https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/statistikprodukter/arlige-energiebalans/>, hämtad 2023-08-31

Energimyndigheten: <https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/statistikprodukter/industrins-energieanvandning/>, hämtad 2023-08-31

Europaparlamentet: <https://www.europarl.europa.eu/news/sv/press-room/20230505IPR84920/55-paketet-parlamentet-vill-framja-minskade-metanutslapp-fran-energiesektorn>, hämtad 2023-08-31

Greppa Näringen: <https://greppa.nu/>, hämtad 2023-08-31

HK Scan: <https://www.scan.se/gardsinitiativet/>, hämtad 2023-08-31

Hushållningssällskapet: <https://hushallningssallskapet.se/forskning-utveckling/miljoprojekt/>, hämtad 2023-08-31

Jordbruksverket: [2023 Nr 44. Betande kor kan ge mindre metan än kor på stall \(ungpd.com\)](https://ungpd.com), hämtad 2023-08-31

Jordbruksverket: <https://jordbruksverket.se/stod/fornybar-energi/godselgasstod>, hämtad 2023-08-31

Jordbruksverket: <https://jordbruksverket.se/utveckla-foretagande-pa-landsbygden/radgivning-och-kompetensutveckling/radgivning-om-energi-och-klimat#h-Radgivningombiogas>, hämtad 2023-08-31

Jordbruksverket: <https://jordbruksverket.se/stod/fornybar-energi/investeringsstod-for-biogas>, hämtad 2023-08-31

Jordbruksverket:
<https://www.mynewsdesk.com/se/jordbruksverket/pressreleases/satsning-foer-att-dela-jordbruksdata-ska-utveckla-svensk-livsmedelsproduktion-3207604>, hämtad 2023-08-31

Jordbruksverket: [2023 Nr 44. Betande kor kan ge mindre metan än kor på stall \(ungpd.com\)](https://ungpd.com), hämtad 2023-08-31

Miljøministeriet: <https://mim.dk/nyheder/2023/apr/nye-krav-til-koeers-foder-og-til-opbevaring-af-gylle-vil-reducere-drivhusgasudslip-fra-landbruget/>, hämtad 2023-08-31

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri:
<https://gudp.lbst.dk/nyheder/nyhed/nyhed/metanaedende-bakterier-i-bio-filtre-skalle-lette-koernes-klimabelastning>, hämtad 2023-08-31

Misset Uitgeverij B.V. <https://www.allaboutfeed.net/animal-feed/feed-additives/bovaer-is-a-game-changer-for-dairy-farming/>, hämtad 2023-08-31

Naturvårdsverket: Avfall, utsläpp av växthusgaser.
<https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-avfall/>, hämtad 2023-08-31

Naturvårdsverket: Utsläpp i siffror.
<https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/sv/Sok/Lista-over-utslapp-per-anlaggning/?sid=109&limit=0-m>, hämtad 2023-08-31

Naturvårdsverket: *Regeringsuppdrag om Underlag för återvätning av våtmarker*
<https://www.naturvardsverket.se/om-oss/regeringsuppdrag/pagaende-regeringsuppdrag/underlag-for-atervatning-av-vatmarker/>, hämtad 2023-08-31

Nordic Feed Evaluaiton System: <https://www.norfor.info/>, hämtad 2023-08-31

Norrmejerier: <https://www.norrmejerier.se/gor-gott-for-planeten/mjolkgarden-mejeriet-och-klimatet>, hämtad 2023-08-31

Norrmejerier: <https://norrlagisk.se/>, hämtad 2023-08-31

Regeringen: <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/06/regeringen-forlanger-stod-for-godselgas/> (pressmeddelande), hämtad 2023-08-31

Regeringen: [https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/03/regeringen-kontaktar-eu-kommissionen-for-att-radda-skattebefrielsen-for-biogas/\(pressmeddelande\)](https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/03/regeringen-kontaktar-eu-kommissionen-for-att-radda-skattebefrielsen-for-biogas/(pressmeddelande)), hämtad 2023-08-31

Regeringen: Uppdrag att utbetala medel för inrättandet av ett kunskapsnav för animalieproduktion, dnr LI2023/01508. <https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2023/01/uppdrag-att-utbetala-medel-for-inrattandet-av-ett-kunskapsnav-for-animalieproduktion/>, hämtad 2023-08-31

Republika Slovenija, Ministrstvo za Kmetijstvo, Gozdarstvo in Prehrano: <https://skp.si/skupna-kmetijska-politika-2023-2027>, hämtad 2023-08-31

SESAM: <https://www.renasediment.se/samverkan/sesam-myndighetsamverkan/>, hämtad 2023-08-31

Statens Geotekniska Institut: <https://www.sgi.se/sv/Forskning--larande/var-forskning/renare-mark/cogas---mata-fororeningstransport-fran-fiberbankar/>, hämtad 2023-08-31

Svenska Köttföretagen AB: <https://hpgrisinötlamm.se/vart-uppdrag/>, hämtad 2023-08-31

Svenskt Vatten: <https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/slam-och-biogas/egenkontroll-metanemissioner/>, hämtad 2023-08-31

Sveriges Miljömål: [Sveriges miljömål \(sverigemiljomal.se\)](https://sverigemiljomal.se), hämtad 2023-08-31

Sveriges Radio: <https://sverigesradio.se/avsnitt/metanjakten-de-dolda-utslappen>, hämtad 2023-08-31

Volta Greentech: <https://www.voltagreentech.com/>, hämtad 2023-08-31

UNECE: <https://unece.org/environmental-policy-1/air>, hämtad 2023-08-31

UNEP: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/new-global-methane-pledge-aims-tackle-climate-change>, hämtad 2023-08-31

Uppsala universitet: <https://www.geo.uu.se/forskning/luval/amnen/hydrologi/pagaende-forskning/geohydrologi/dronare-for-att-upptacka-gomda-undervattensomraden-med-metan/>, hämtad 2023-08-31

Uppsala universitet: <https://www.geo.uu.se/forskning/nrhu/pagaende-forskning/remergy>, hämtad 2023-08-31

U.S. Department of State: Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP). <https://www.state.gov/key-topics-office-of-environmental-quality-and-transboundary-issues/convention-on-long-range-transboundary-air-pollution/>, hämtad 2023-08-31