

Bakgrund

Det kommer alltmer krav på att jordbruket ska minska sina växthusgas- och ammoniakemissioner. Hantering av stallgödsel är en av de aktiviteter som går att påverka och som ger både metan- och ammoniakemissioner. En utmaning är dock att det är dyrt och tekniskt svårt att mäta dessa emissioner. Men både metan- och ammoniakemissionerna från lagring av flytgödsel är temperaturberoende – ju högre temperatur, desto högre emissioner.

Temperaturmätningar är en relativt enkel och billig metod för att jämföra hur olika förutsättningar och åtgärder påverkar temperaturen i gödsellagren, och de ger därmed ett indirekt mått på hur emissionerna påverkas. I projektet "Effektiva temperaturåtgärder för att minska metan- och ammoniakemissioner från flytgödsellager" har vi mätt temperaturen i flytgödsellager i Uppland och Halland. Alla lager innehöll svinflytgödsel, men vi bedömer att slutsatserna även är giltiga för nötflytgödsel. Resultaten från temperaturmätningarna har sedan använts för att simulera temperaturen i lager med annan utformning och för att göra emissionsberäkningar.

Vad fick vi veta om temperaturen i flytgödsellager?

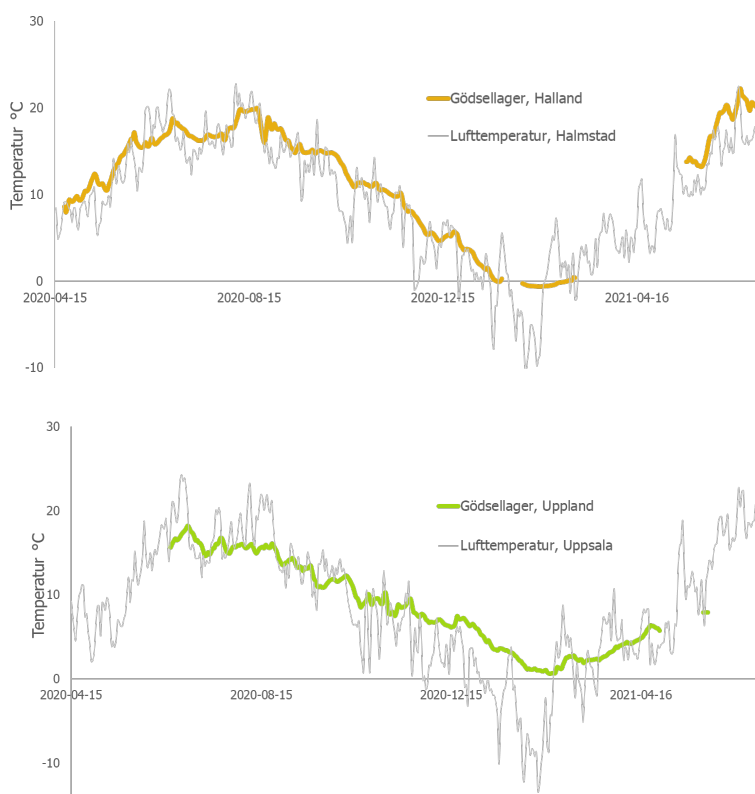
Temperaturen i gödsellagren följer lufttemperaturen, fast lite fördröjt och utslätat (se figur). Temperaturen varierar mer och snabbare i ytan än längre ner i gödseln.

Gödseln är betydligt varmare på sommaren än på vintern, och därmed är åtgärder som sänker temperaturen sommartid extra viktiga för att dämpa de temperaturberoende emissionerna. Det

Figur: Uppmätt gödseltemperatur i två flytgödsellager i Halland och Uppland, jämfört med lufttemperatur vid närliggande väderstationer (dygnsmedel).

Gödselns var igenomsnitt 12 °C i Halland och 9 °C i Uppland (medel för dagar med registreringar).

Gödselns temperatur följer luftens temperatur fast temperaturväxlingarna är mindre och lite fördröjda. Sett över hela mätperioden var gödseln igenomsnitt cirka 1 °C varmare än luften.



kan vara större temperaturskillnaderna på olika djup i gödseln och mellan gödsellager vintertid än sommartid, men det har mindre betydelse eftersom emissionerna från kall gödsel ändå är låga.

Beskuggning av gödselytan hade ingen tydlig effekt på hela gödselvolymens temperatur, men skulle kunna påverka temperaturen i ytan mer.

Mätningar i ett lager med tak tyder på att taket fördröjer uppvärmningen av gödseln på våren men bevarar värmen i gödseln på hösten.

Simuleringarna visar att ett brett och grunt lager är betydligt varmare sommartid än ett djupt och smalt gödsellager. Simuleringarna tyder dock inte på någon större effekt av hur stor andel av gödsellagret som är nedgrävt i marken. De visade att det inte var några temperaturskillnader sommartid mellan ett helt nedgrävt lager och ett lager helt ovan jord.

Vad säger det om metan- och ammoniakemissionerna?

Temperaturen påverkar både metan- och ammoniakemissionerna, fast på olika sätt: Metanproduktionen sker i hela flytgödselvolymen och är då beroende av temperaturen i hela gödselvolymen. Temperaturen är avgörande för metanproduktionen och den enda faktor utöver gödselns egenskaper som påverkar metanproduktionen. Ammoniakemissionerna sker från ytan, och därmed är temperaturen i ytan viktig. Ammoniakemissionerna från lagring och spridning av stallgödsel styrs dock av fler yttre faktorer som har större betydelse för de totala emissionsnivåerna, till exempel vind, nederbörd och spridningsteknik.

Ett djupt och smalt lager är bättre ur emissionssynpunkt än ett brett och grunt lager (se tabell): Gödseln i ett grunt gödsellager är varmare sommartid än gödseln i ett djupare gödsellager, vilket beräknas ge högre metan- och ammoniakemissioner.

Ammoniakemissionerna beror även på gödselytans area – ju större area desto högre emissioner. Ett grunt gödsellager har betydligt större area än ett djupt lager med samma volym, vilket ger högre ammoniakemissioner. Dessutom kan det vara svårare att etablera och behålla ett svämtäcke på ett brett gödsellager där vinden har lättare att påverka ytan.

Material- och anläggningskostnaderna kan dock vara högre för ett riktigt djupt gödsellager.

Gödslingsstrategin har mest betydelse för lagringsemissionerna av metan: Nästan alla metanemissioner från stallgödselhanteringen sker under lagringen. Därmed är det bra om gödsellagren är tomma när det är som varmast ute. Då har man fördelar av många spridningstillfällen, om gödseln sprids tidigt på våren innan gödseln värms upp och den sprids under sommar och tidigt på hösten för att minska mängden varm gödsel. Metanproduktionen upphör

Tabell: Metan- och ammoniakemissioner från gödsellager och hur de påverkas av lagrets dimensioner. Lagren har med samma volym men olika djup, och därmed även olika bredd. Emissionerna uttrycks relativt emissionerna från det tre meter djupa gödsellagret. Grunda lager ger högre metan- och ammoniakemissioner än djupa gödsellager.

Flytgödsellager som är:				
	2 m djupt	3 m djupt	4 m djupt	5 m djupt
Metan	+13 %	0	-11 %	-17 %
Ammoniak	+74 %	0	-33 %	-51 %

när gödseln sprids. Metan bildas nämligen bara i syrefria miljöer, vilket medför att metanproduktionen upphör när gödseln läggs ut tunt på marken och blir syresatt.

När det gäller kväve och ammoniak är slutsatserna inte lika självklara. Spridningstidpunkt och spridningsteknik har mycket stor betydelse för kväveförlusterna i fält och för kväveutnyttjandet. Dessutom kan ammoniakförlusterna vara betydligt högre från spridning än från lagring av flytgödsel. Därför är det viktigt att se på hela gödselkedjan.

Töm lager med tak sist i vårbruket: Tak verkar fördröja uppvärmningen av gödseln på våren och avkylningen av gödseln på hösten. Så ur metansynpunkt kan det vara en fördel att tömma lagren med tak sist i vårbruket för att dra nytta av vinterns kyla så länge som möjligt.

Tak är en bra ammoniakåtgärd, men ingen metanåtgärd: Metan bildas i gödseln oavsett om gödseln är täckt eller inte, och oavsett metankoncentrationen i luften ovanför gödselytan. För att taken ska hindra metan från att nå atmosfären hade de behövt vara gastäta och dessutom hade gasen behövt samlas in. Om taken bidrar till att skydda svämtäcket skulle det kunna ha metanfördelar eftersom metan kan bytas ner när det passerar genom svämtäcket.

Skuggning har ingen tydlig effekt på temperaturen i hela gödselvolymen, men skulle kunna påverka ytan: Lägre temperatur i ytan kan minska ammoniakemissionerna, men har ingen avgörande betydelse för metanproduktionen. Träd, buskar och byggnader ger dock inte bara skugga. Om de står så nära gödsellagret att de läar och sänker vindhastighet över gödselytan minskar ammoniakemissionerna och skyddas svämtäcket bättre.

Töm ett lager i taget under vårbruket: Mätningarna tyder på att gödseln är varmare i ytan sommartid än längre ner i gödseln. Ur metansynpunkt kan det då vara bra att tömma ett lager i taget under vår och sommar för att dra nytta av att gödseln längre ner inte värmts upp lika mycket. Gödselytans area är dock densamma, men i ett vältömt lager läar och skuggar väggarna något mer och blir solinstrålningen vid ytan något lägre.

Om projektet

Projektet "Effektiva temperaturåtgärder för att minska metan- och ammoniakemissioner från flytgödsellager" (2020–2023) drevs av Hushållningssällskapet Halland och RISE, Research Institutes of Sweden. I projektet ville vi identifiera åtgärder som sänker temperaturen i gödsellager och som därigenom minskar emissionerna från lagren, som är kostnadseffektiva och som är praktiskt genomförbara.

Detta faktablad är ett sammandrag av rapporten "Temperatur i flytgödsellager – Mätningar och emissionsberäkningar" från Hushållningssällskapet Halland (Berglund & Mjöfors, 2023)

Projektet finansierades av Europeiska fonden för landsbygdsutveckling via Jordbruksverket och Bertebos stiftelse.