

Redovisning Studieresa SLO-fonden SLv2025-0027 och SLh2024-0019

Dessa två anslag från SLO-fonden samordnades till en resa för totalt 16 rådgivare på Växa. Rådgivarna arbetar med bygg och miljöfrågor integrerat med varandra, och genom att samordna resorna ökar kunskapsutbytet mellan de olika kompetenserna.

Sammanfattning

Syftet med studieresan var att öka kunskapen om ammoniak som arbetsmiljöproblem i lantbruk med djurhållning och att studera praktiska lösningar för att minska exponering och utsläpp i stallmiljöer. Genom att besöka gårdar och rådgivningsföretag i Nederländerna fick deltagarna inblick i tekniska och organisatoriska åtgärder som används i ett land där frågan om ammoniakutsläpp är en av lantbrukets mest centrala miljöutmaningar.

Nederländerna har Europas högsta kvävedeposition, vilket har lett till ett omfattande regelverk och stort fokus på ammoniakreducering inom lantbruket. Därmed har landet också blivit en föregångare i att utveckla och tillämpa ny teknik. För svensk rådgivning och arbetsmiljöarbete ger detta en värdefull möjlighet att dra lärdom av praktiska erfarenheter och bedöma vilka lösningar som kan vara genomförbara i svenska djurstallar.

Genomförande

Studieresan omfattade sex gårdsbesök samt ett besök hos rådgivningsföretaget Dirksen Management Support (DMS) i Nederländerna.

Programmet utformades tillsammans med DMS för att säkerställa att besöken svarade mot resans syfte.

Ett genomgående intryck från resan är att det finns många olika angreppssätt för att minska ammoniaknivåerna i stallmiljön, och att dessa ofta ger både miljömässiga och arbetsmiljömässiga vinster.

Kotoaletter – minskad ammoniak redan vid källan

Hos ett mjölkföretag studerades installationen av kotoaletter. Systemet stimulerar korna att urinera på en specifik plats, där urinen samlas upp separat från träcken. Eftersom ammoniak bildas när urea i urin blandas med organiskt material, innebär detta att en stor del av ammoniakbildningen undviks redan från början.

Ur arbetsmiljösynpunkt innebär detta lägre ammoniakkoncentration i stalluften, vilket minskar risken för irritation i luftvägar och ögon. Även djurmiljön förbättras, eftersom stallet upplevs som torrare och friskare. Systemet kräver en investering och en viss inlärningsperiod för djuren, och systemet beräknas ge en 50%-ig minskning av ammoniakavgång från gödseln i stall.



Bild på kotoalett

Lely Sphere och låg-emissionsstrategi

På en annan mjölkgård kombinerades flera åtgärder i ett integrerat managementsystem. Foderstaten anpassades för att hålla en låg proteinnivå, vilket minskar mängden kväve som utsöndras via urinen – och därmed mängden ammoniak som kan bildas.

Systemet kompletterades med Lely Collector, som regelbundet samlar upp gödsel från golvet, och Lely Sphere, som suger ut luft från gödselkällaren och fäller ut ammoniak ur denna med hjälp av svavelsyra. Denna teknik minskar ammoniakemissionerna med upp till 77 procent och leder till markant förbättrad luftkvalitet i stallen. För personalen innebär detta mindre lukt, och lägre ammoniakhalt i stallen.

Dessutom återvinns kvävet i frånluften till kvävegödselprodukter, vilket skapar en cirkulär hantering av växnäring – en aspekt som stärker både miljönytta och ekonomisk hållbarhet.



Lely Collector, utgödslingsrobot



Rening av utsugen luft i Lely Sphere

Gödselsäckar – sluten lagring minskar avgång

Besöken på gårdar med **gödselsäckar** visade hur sluten lagring av gödsel kan bidra till att minska ammoniakavgångar från lagringsfasen. Genom att gödseln lagras i flexibla, täta behållare undviks direktkontakt med luft, vilket i sin tur minskar emissionerna.

Även om denna åtgärd främst riktar sig mot miljöeffekter, påverkar den också **arbetsmiljön positivt** genom att minska exponering för ammoniak i samband med tömning av gödsellager och spridning. Lösningen är relativt enkel att installera och kräver ingen markberedning, vilket gör den praktiskt tillgänglig även för mindre gårdar.



Flexibelt gödsellagringssystem

Luftbehandling i grisstallar – arbetsmiljöförbättring genom rening

Vid besöket hos en grisproducent studerades två olika luftfiltersystem: ett kemiskt och ett biologiskt.

Det kemiska systemet (Airwash) använder svavelsyra för att binda ammoniak i frånluften och uppnår upp till 95 procents reningseffekt.

Det biologiska systemet använder istället mikroorganismer för reducera utsläppen av ammoniak till omgivningen. Även om reningsgraden är något lägre (cirka 85 procent) är den lättare att sköta, med mindre risk för kemiska olyckor och lägre energiförbrukning. Producenten upplevde den biologiska lösningen som mer hållbar både för personalen och anläggningen på lång sikt.



Biologiskt luftfilter för rening av frånluft

JOZ Nitrogen Cracker – återvinning och renare stallmiljö

Ett annat exempel på avancerad teknik var JOZ Nitrogen Cracker, som separerar gödsel och extraherar ammoniak ur den flytande fraktionen. Systemet omvandlar ammoniaken till ammoniumsulfat eller ammoniumnitrat, som kan användas som gödselmedel.

Ur arbetsmiljöperspektiv bidrar detta till lägre ammoniaknivåer i lagrings- och hanteringsmiljön samt minskad lukt. Den automatiserade driften innebär dessutom mindre manuell hantering av gödsel och minskad risk för exponering. Systemet är kostsamt men visar hur framtidens teknik kan förena miljö- och arbetsmiljöfördelar.



Bild på Nitrogenercracker

Besök hos Dirksen Management Support (DMS)

Vid besöket hos rådgivningsföretaget Dirksen Management Support (DMS) fick vi en presentation av hur lagstiftning, rådgivning och managementsystem för mjölkgårdar fungerar i Nederländerna. Fokus låg på hur landets höga ammoniakutsläpp hanteras inom ramen för både miljö- och arbetsmiljöarbete, samt på DMS:s roll som rådgivande aktör i detta arbete.

Nederländerna har de högsta kvävebelastningarna i Europa, omkring 50 kg kväve per hektar och år, varav 65–70 procent härrör från jordbruket – främst från djurhållning. I södra Sverige brukar vi räkna med ca 10 kg kvävedeposition per hektar och år. Ammoniak bildas när urea i urin bryts ned av enzymet urease, och emissionerna påverkas av pH, temperatur, ventilation och hur väl gödsel och urin hålls åtskilda. Dessa processer sker i stor utsträckning i stallmiljön, vilket innebär att arbetsmiljö och ammoniakfrågan är nära sammankopplade.

DMS betonade att tekniska och organisatoriska åtgärder för att minska ammoniakemissioner också bidrar till en renare och hälsosammare arbetsmiljö. Genom att exempelvis:

- hålla låga proteinnivåer i fodret,
- begränsa luftväxling direkt över gödselytor,
- sänka gödseltemperaturen, samt
- hålla golv rena och torra,

kan ammoniaknivåerna sänkas både ur miljö- och arbetsmiljösynpunkt. Minskad ammoniakavgång leder till mindre lukt, mindre irritation i luftvägarna och en allmänt behagligare arbetsmiljö för personalen i stallet.

En viktig del av den nederländska strategin är att kombinera lagkrav med styrning genom rådgivning och uppföljning. DMS använder bland annat ANCA-modellen (Annual Nutrient Cycle Assessment) för att beräkna gårdars näringsbalans och ammoniakutsläpp. Systemet ger lantbrukare konkret återkoppling om var emissioner uppstår och vilka åtgärder som är mest effektiva – ett arbetssätt som även stärker medvetenheten om sambandet mellan produktionsstyrning och arbetsmiljö.

DMS arbetar dessutom med producentnätverk och erfa-grupper där gårdar träffas regelbundet för att jämföra nyckeltal, ekonomi och produktionsresultat. Dessa forum fungerar även som plattformar för erfarenhetsutbyte kring hållbarhet och arbetsmiljöfrågor, där minskad ammoniakavgång lyfts som en integrerad del av ett modernt, effektivt och hållbart lantbruk.

Sammantaget gav besöket en tydlig bild av hur Nederländerna arbetar systematiskt med ammoniakreducering som både miljö- och arbetsmiljöfråga. Förhållandena skiljer sig från Sverige, men flera principer – som balanserad foderstrategi, ren stallmiljö och ökad rådgivningsbaserad styrning – är direkt tillämpbara i svensk kontext.

Besök vid Wageningen University & Research – föreläsningar om ammoniak och arbetsmiljö

Som en del av studieresan besökte 4 st från gruppen Wageningen University & Research där vi deltog i en serie föreläsningar, studiebesök och presentationer inom ramen för RAMIRAN 2025-programmet. Fokus låg på hantering av stallgödsel och åtgärder för att minska ammoniakemissioner, både ur miljö- och arbetsmiljöperspektiv.

Under föreläsningarna presenterades aktuell forskning om hur ammoniak bildas och sprids i stallmiljöer, samt vilka tekniska och organisatoriska lösningar som har störst effekt för att minska exponeringen kopplat till ammoniakutsläpp och arbetsmiljörisker för personal i djurstallar och vid gödselhantering, där höga ammoniakhalter kan påverka både luftkvalitet, hälsa och trivsel.

Exempel på åtgärder som diskuterades var förbättrad ventilation, snabb bortförsel av gödsel, biologisk luftrening och täckta lagringssystem, vilka inte bara minskar utsläppen till omgivningen utan också leder till renare luft och bättre arbetsmiljö inne i stallarna. Även foderstrategier och optimerad kväveanvändning lyftes som viktiga delar i ett helhetsperspektiv.

Besöket gav en fördjupad förståelse för sambandet mellan tekniska åtgärder, arbetsmiljö och miljöpåverkan, samt insyn i hur forskningen vid Wageningen University arbetar integrerat med dessa frågor. Erfarenheterna från föreläsningarna kommer att vara värdefulla i vårt fortsatta arbete med att sprida kunskap om ammoniak som arbetsmiljöproblem och i rådgivningen till svenska lantbrukare.

Besök hos mjölkgård med automatiserade mjölknings- och utfodringssystem

Delar av gruppen som inte var i Wageningen besökte en gård med 210 mjölkkor och 5000 grisar med totalt cirka 170 ha åker, där gräsvall och spannmål odlas. Mjölkarna hanteras i fyra Gea R9500-mjölkkningsrobotar, grupperade efter produktion och laktationsstatus, med styrd kotrafik för att

minimera stress och säkerställa regelbunden mjölkning. Utfodringen sköts via Gea Foderrobot F4500, som blandar och distribuerar både energirikt och proteinrikt kraftfoder samt grovfoder och restprodukter. Systemet är uppkopplat mot Dairynet managementprogram, vilket integrerar utfodring och mjölkning och ger detaljerad information om hälsa och produktion för varje ko.

Från ammoniak- och arbetsmiljöperspektiv är flera åtgärder tydligt implementerade:

- Stallmiljön är organiserad för effektiv gödselhantering: Nykalvade kor och olika produktionsgrupper hålls separerade, vilket underlättar rengöring och minskar stagnation av urin och gödsel på golvet – centralt för att minska ammoniakbildning.
- Automatiserad mjölkning och utfodring minskar manuella arbetsmoment och begränsar personalens exponering för ammoniak och stallmiljöer med hög gashalt.
- Golv och gångar i stallet är utformade för att underlätta rengöring och urinseparation, vilket direkt påverkar luftkvaliteten och minskar risker för irritation i luftvägar och ögon.
- Roboten registrerar även hälsoparametrar och mjölktemperatur, vilket möjliggör tidig upptäckt av sjukdomsfall utan att personalen behöver arbeta nära stallens mest utsatta zoner.
- Genom styrd kotrafik och foderstrategier säkerställs att korna rör sig regelbundet, vilket både förbättrar djurvälfaerden och bidrar till lägre ammoniakkoncentrationer i stallluften.

Investeringarna i mjölkningsrobotar, foderrobot och grind-/styrsystem är betydande, men möjliggör effektiv drift, minskad arbetsbelastning och förbättrad arbetsmiljö samtidigt som stallens ammoniakavgångar kan kontrolleras bättre.

Sammanfattande reflektioner

Studieresan visade att åtgärder för att minska ammoniakutsläpp också leder till förbättrad arbetsmiljö. Ammoniak är en gas som redan vid låga halter kan orsaka irritation i luftvägar, ögon och slemhinnor. Att minska halterna i stallmiljön bidrar därför direkt till bättre hälsa, arbetskomfort och trivsel för både människor och djur.

De lösningar som besöktes visar att det inte finns en enskild metod som passar alla gårdar, utan att kombinationen av teknik, foderstrategi och rutiner är avgörande. De mest framgångsrika gårdarna hade en tydlig helhetssyn på gödselhantering, ventilation, utfodring och rengöring.

För svenska förhållanden är flera av de studerade systemen tekniskt möjliga att tillämpa, särskilt vid nybyggnation eller modernisering av befintliga anläggningar. Det finns också potential att anpassa enklare managementåtgärder – som låg proteinhalt i foder, effektiv ventilation och regelbunden rengöring – utan större investeringar.

Studieresan har gett deltagarna en fördjupad förståelse för sambandet mellan ammoniak, arbetsmiljö och hållbar produktion. Erfarenheterna kommer att användas i rådgivningsarbetet vid Växa Sverige och spridas vidare till svenska lantbrukare genom kundkontakter, utbildningar och informationsinsatser. Det var mycket intressant att besöka ett nederländskt rådgivningsföretag för att följa hur de arbetar med ammoniakfrågan i sin rådgivning.

På sikt bidrar denna kunskap till att utveckla ett säkrare och mer hållbart lantbruk, där både arbetsmiljö och miljöhänsyn integreras i praktiska lösningar på gårdsnivå.