

Notat 2008–1

Ammoniakkutslipp fra jordbruket

Ulike måter å spre husdyrgjødsel på

Ole Kristian Stornes



NILF

Norsk institutt for
landbruksøkonomisk forskning

Tittel	Ammoniakkutslipp fra jordbruket. Ulike måter å spre husdyrgjødsel på.
Forfatter	Ole Kristian Stornes
Prosjekt	Ammoniakkutslipp (A620)
Utgiver	Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF)
Utgiversted	Oslo
Utgivelsesår	2008
Antall sider	23
ISBN	978-82-7077-700-6
ISSN	0805-9691
Emneord	ammoniakkutslipp, landbruk, husdyrgjødsel, spredemetoder

Litt om NILF

- Forskning og utredning angående landbrukspolitikk, matvaresektor og -marked, foretaksøkonomi, nærings- og bygdeutvikling.
- Utarbeider nærings- og foretaksøkonomisk dokumentasjon innen landbruket; dette omfatter bl.a. sekretariatsarbeidet for Budsjettnemnda for jordbruket og de årlige driftsgranskingene i jord- og skogbruk.
- Utvikler hjelpemidler for driftsplanlegging og regnskapsføring.
- Finansieres av Landbruks- og matdepartementet, Norges forskningsråd og gjennom oppdrag for offentlig og privat sektor.
- Hovedkontor i Oslo og distriktskontor i Bergen, Trondheim og Bodø.

Forord

Det siste året har det vært et sterkt fokus på landbrukets rolle i forhold til utslipp av klimagasser. Men landbruket spiller også en viktig rolle i mange andre miljøspørsmål.

På 1970-tallet var den kanskje største miljøsaken i Norge knyttet opp mot sur nedbør. Den viktigste kilden til sur nedbør var forbrenning av fossilt brennstoff. Spesielt bidro kullkraftverk i ulike deler av Europa til luftforurensning. Med uheldig vindretning drev mye sur nedbør inn over Sør-Norge og skapte forsuring av jord og vassdrag. Dette er uheldig og gjorde blant annet at fisken delvis døde ut i en del innlandsvann og vassdrag.

Landbruket bidrar også til forsuring av jordsmonnet. Utslipp av ammoniakk-gass fører til forsuring av jorda. Mesteparten av ammoniakkutslippene i Norge kommer fra jordbruket. Ammoniakkutslipp fra landbruket er knyttet til den urinen som husdyrene skiller ut. Norge har forpliktet seg internasjonalt i forhold til i hvert fall å ikke øke sine ammoniakkutslipp.

Gårdbrukerne kan redusere ammoniakkutslippene ved å endre sin måte å behandle husdyrgjødsel på. Spørsmålet er hva det koster å spre ut husdyrgjødsel på jordbruksarealene ved å bruke ulike metoder. Kanskje må myndighetene gå inn med økonomiske stimulerings tiltak for å få gårdbrukerne til å spre ut husdyrgjødsel på en annen måte.

Det er nødvendig å foreta en del økonomiske beregninger av ulike metoder for husdyrgjødselspredning. I slike beregninger må det gjøres en god del forutsetninger. Det resultatet en kommer fram til, er selvfølgelig avhengig av hvor realistiske de ulike forutsetningene er. Beregningene må i mange tilfeller til en viss grad være teoretiske. I praktisk husdyrgjødselspredning, vil nok resultatet til en viss grad avvike fra det teoretiske.

Oslo, januar 2008
Ivar Pettersen

Innhold

1	INNLEDNING.....	1
2	ULIKE SPREDEMETODER FOR HUSDYRGJØDSEL.....	3
3	METODER OG BEREGNINGSSALTERNATIVER.....	5
3.1	Beregningsalternativer	5
3.2	Datagrunnlag	6
4	OFTERE NEDMOLDING FOR HUSDYRGJØDSEL PÅ ÅPEN ÅKER	7
5	EKSTRA VANN I HUSDYRGJØDSLÅ.....	11
6	BRUK AV STRIPESPREDER MED TILFØRSELSSLANGE.....	13
6.1	Spredning av storfegjødsel	14
6.2	Stripespredning av grisejødsel	16
7	TRYKKINJEKSJON AV HUSDYRGJØDSEL (DGI).....	19
7.1	Spredning av storfegjødsel med DGI-utstyr.....	20
7.2	Spredning av grisejødsel med DGI-utstyr.....	21
	REFERANSER.....	23

1 Innledning

Ammoniakk (NH_3) er en svært viktig gass i atmosfæren. Det er en basisk gass som reagerer med syrer i lufta og danner ammonium-ioner (NH_4^+). Ammoniakk gass reagerer med andre stoffer i lufta og danner saltpartikler. Kommer disse partiklene ned på bakken, reagerer disse med oksygen og det kan settes i gang en prosess som kalles nitrifikasjon. I denne prosessen frigjøres det hydrogenioner, og dette fører til at jordsmonnet forsures.

I 1999 undertegnet Norge og 28 andre land Gøteborgprotokollen. Denne avtalen har som mål å redusere forsuring, overgjødning og bakkenært ozon. Gjennom denne internasjonale avtalen forpliktet Norge seg til å begrense ammoniakktutslippene til under 23 000 tonn. Beregninger utført av SSB tyder på at vi har holdt oss under 23 000 tonn, men at vi stadig nærmer oss denne grensen.

95 prosent av ammoniakktutslippene i Norge kommer fra jordbruket. Utslippet fra jordbruket stammer i hovedsak fra mineral- og husdyrgjødsel og ammoniakkbehandling av halm. I husdyrholdet oppstår ammoniakk ved at urinsyre i avføring fra dyr blir brutt ned til ammoniakk og karbondioksid. Utslipp skjer fra husdyrrom, fra lager av husdyrgjødsel og fra jorder der husdyrgjødsel blir spredd. Vi har også noe utslipp fra dyr som går på beite.

Husdyrgjødsel inneholder alle de næringsstoffene som plantene trenger. Men næringsstoffer i husdyrgjødsel kan også forurense luft og vann blant annet ved lekkasje fra lager, utvasking, fordamping og avrenning fra jordbruksarealer. Dette notatet tar for seg tiltak som kan iverksettes i forbindelse med spredning av husdyrgjødsel på eng og åpenåker for å redusere utslippene av ammoniakkgass. Det er i løpet av de siste årene blitt utviklet en del ny teknologi for spredning av husdyrgjødsel. Den nye teknologien har noen fordeler sammenlignet med tradisjonell spredning. Næringsstoffene i husdyrgjødsel blir bedre tatt vare på og ammoniakktutslippene til lufta blir redusert. Men det nye utstyret er dyrere enn det som har vært brukt til nå og for noe utstyr må det brukes større traktorer. Større traktorer og tankvogner gir mer jordpakking og det brukes mer drivstoff. Dette er negativt sett ut fra flere forhold, ikke minst ut fra et miljøsynspunkt.

I dette notatet har vi prøvd å regne på kostnadene ved spredning av husdyrgjødsel ved å bruke ulikt utstyr. I forhold til Gøteborgprotokollen er det viktig for Norge å få ned utslippene av ammoniakk. Derfor har Landbruks- og matdepartementet planer om å gi tilskudd til de gårdsbrukene som bruker spredemetoder for husdyrgjødsel som gir reduserte ammoniakktutlipp.

2 Ulike spredemetoder for husdyrgjødsel

Ifølge en undersøkelse som Statistisk Sentralbyrå gjennomførte i 2000, ble nesten 76 prosent av husdyrgjødsla i Norge lagret som blautgjødsel, 19 prosent som fastgjødsel og 5 prosent som talle. Fastgjødsel og talle egner seg best for å bli spredd på åpenåker. I dette notatet vil vi først og fremst konsentrere oss om spredning av blautgjødsel. Omtrent 30 prosent av husdyrgjødsla blir spredd på åpenåker og resten på engmark.

Det finnes mye forskjellig utstyr og flere ulike metoder for å spre ut husdyrgjødsel både på åpen åker og på engarealer. Det som står nedenfor om ulike spredemetoder for husdyrgjødsel er delvis hentet fra «Økologisk handbok» utgitt av NORSØK – Norsk senter for økologisk landbruk. Fast husdyrgjødsel kan spres med transportskuffe, universalvogn eller med kastehjulsspreder. For halvblaut gjødsel brukes vanligvis vogner hvor det er en beholder med bunnskrue og en propellspreder.

Handtering av blautgjødsel har mange fordeler, både når det gjelder lagring og spredning. Men det store vanninnholdet i blautgjødsla øker faren for jordpakking under transport og spredning.

Gjødseltankvogner har en pumpe som brukes til å spre blautgjødsla ut av tanken. Hvis en ønsker stor spredbredde og/eller gjødsla skal føres gjennom lange rørledninger, må det brukes en høytrykkpumpe.

Noen gjødselvogner bruker en gjødselkanon som spredeorgan (jetvogn). En oppnår dermed en stor spredbredde, og dette gir mindre kjøreskader. Dessverre får vi da mye tap av ammoniakk-gass ved en slik spredemetode for husdyrgjødsla.

Dersom gjødsla er i lite kontakt med lufta under spredningen, unngås en del av ammoniakk-tapet. Stripesprederne plasserer gjødsla på bakken, uten at den først må passere gjennom lufta og dette reduserer ammoniakk-tapet. Men brukes det en vogn kombinert med stripespredning, får vi et utstyr som er tungt og dyrt og som krever godt vedlikehold.

For å begrense ammoniakk-tapet finnes det ulike sprederer som feller gjødsel ned i bakken selv der det er grasmark. Den norske DGI-sprederen «skyter» gjødsla ned i bakken. Denne metoden å spre husdyrgjødsla på reduserer ammoniakkutslippet med minst 70 prosent (SFT, 1999). Et generelt problem med nedfellingsutstyr er at det er forholdsvis tungt og dyrt og at vi kan få økt jordpakking ved bruk på fuktig jord.

Det finnes også metoder hvor husdyrgjødsel kan spres ved at gjødsla blir pumpet gjennom rør og slager. Ved bruk av en gjødslingsmaskin trengs en høytrykkspumpe som forsyner maskinen med gjødsel under høyt trykk fra gjødsellageret. Gjødselspredning på denne måten krever mye tilrigging og flytting av utstyr. Selve spredningen har svært stor kapasitet og krever lite arbeid. Jorda må ligge samlet rundt gjødsellageret og metoden gir en del luktproblemer og vil lett gi avdrift og tap av lettflyktige næringsstoff. Dessuten er dette kostbart utstyr.

Ved bruk av en slepeslagespreder sløyfes gjødslingsmaskinen. En lang tilførselsslange legges ut i kanten på jordet før spredningen begynner. Slangen kobles til pumpe i den ene enden og til en traktormontert spreder i den andre. Sprederen kan være en stripespreder eller en bladspreder. Tilførselsslangen slepes etter traktoren. Denne spredemetoden har stor kapasitet. En må kjøre med traktor på marka under spredningen, men traktoren trenger bare å bære vekten av selve sprederen. Ved bruk av en stripespreder går gjødsla gjennom slanger som ender opp ved bakken. Dette reduserer utslippet av bl.a. ammoniakk.

3 Metoder og beregningsalternativer

Norge må redusere sine ammoniakkutslipp. Mesteparten av utslippene kommer fra jordbruket, og husdyrgjødsel er den største kilden til utslipp. Ny teknologi for spredning av husdyrgjødsel kan gi mindre ammoniakkutslipp, men nytt gjødselutstyr er dyrt, og i noen tilfeller er det også behov for større traktorer. Spørsmålet er om fordelene med nytt spredeutstyr kan forsvare de ekstra kostnadene. Kanskje må myndighetene gi et ekstra tilskudd som en stimulans til de gårdbrukerne som sprer husdyrgjødsel med ny og mer miljøvennlig teknologi.

Det finnes også muligheter for å redusere ammoniakkutslippene ved å foreta mindre justeringer av dagens praksis for husdyrgjødselspredning.

3.1 Beregningsalternativer

Den mest vanlige metoden for spredning av blautgjødsel, har vært å bruke en tankvogn med bladspredder. Dette blir ofte omtalt som breispredning av husdyrgjødsel. I dette notatet har vi sammenlignet denne metoden med to andre teknologiske spredemåter. Dessuten har vi sett nærmere på den tradisjonelle breispredningen, men hvor vi endrer praksis for gjødselspredningen. Vi vil ta for oss følgende alternativer:

- Kortere tid mellom spredning og nedmolding av husdyrgjødsel på åpenåker
- Tilsetning av ekstra vann til husdyrgjødsel før spredning på engarealer
- Stripespredning med slepeslange på engarealer
- Trykkinjeksjon av husdyrgjødsel ned i jorda (DGI)

Et viktig spørsmål vil være hvor mye ekstra de nye metodene for gjødselspredning koster i forhold til vanlig breispredning med gjødseltank. Videre vil vi vurdere de mulige økte kostnadene opp mot hvor mye vi kan redusere ammoniakkutslippene. I følge rapport 99:10 fra SFT er den nye teknologien først og fremst aktuell for spredning av husdyrgjødsel i melkeproduksjonen og i svineholdet.

Moderne utstyr for spredning av husdyrgjødsel er dyrt og det krever ofte en stor traktor. En gårdbruker som driver helt alene, vil få svært store kostnader knyttet til spred-

ningen av husdyrgjødsel hvis han går til anskaffelse av nytt utstyr. Kostnadmessig er det en fordel om naboer kan samarbeide om husdyrgjødselspredningen. I visse tilfeller kan det lønne seg å overlate husdyrgjødselspredningen til en entreprenør.

Moderne teknologi for spredning av husdyrgjødsel, vil antakelig først og fremst bli innført i de sterkeste husdyrområdene i landet. Her er det forholdsvis store bruk og brukene ligger tett og en oppnår derfor stordriftsfordeler ved bruk av utstyret. For mindre bruk i bygder hvor det er få eller ingen husdyrbruk i rimelig nærhet, vil det i mange tilfeller ikke være forsvarlig rent økonomisk å kjøpe slikt utstyr. Men for å oppnå målsettingene om reduksjoner i ammoniakkutslippene i henhold til Gøteborgprotokollen, vil det antakelig være tilstrekkelig at de fleste som driver med melkeproduksjon og svinehold i de tetteste husdyrområdene, sprer husdyrgjødsel med moderne teknologi.

3.2 Datagrunnlag

For å kunne gjøre beregninger for ulike metoder å spre husdyrgjødsel, er det nødvendig å ha tilgang på en del data. Investeringskostnadene for ulikt utstyr har vi fått fra forhandlere eller fra produsent av redskapene. For å kunne bruke en del utstyr, er det behov for større traktorer. Derfor har det vært nødvendig å finne ut hvor mye mer store traktorer koster i anskaffelse i forhold til vanlige traktorstørrelser.

For alle investeringer er det beregnet et rentekrav på 4 prosent av halvt nedskrevet anskaffelsesverdi. Manuelt arbeid er verdsatt til kr 150 per time.

Rapport 99:10 fra SFT baserer seg på en del data fra Tyskland og fra «Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, KTBL». Vi har også brukt data fra KTBL når det gjelder vedlikeholdskostnader for redskaper og for traktorer. Vekselskursen for 1 EURO er satt til kr 8. Drivstofforbruket per time for ulike traktorstørrelser har vi også hentet fra KTBL. Dieselpriisen er satt til kr 6 per liter.

Under beregningen av hvor mye ammoniakk som går tapt under gjødselspredningen, har vi blant annet benyttet oss av den såkalte «Alfam-modellen» fra Danmark. Med bakgrunn i 800 forsøk er tallmaterialet lagt inn i en database og det er utviklet en modell. I modellen kan en legge inn ulike parameter som for eksempel temperatur, gjødselstype, spredemetode og spredemengde og en får fram forventet tap av ammoniakk både som tap i prosent av ammonium N (NH_4^+) og som tap i kg N per dekar.

I gjødslingshåndboka fra Bioforsk finnes det tabeller for hvor stor virkningsgrad en har av uorganisk nitrogen (NH_4^+) i husdyrgjødsel ved spredning og nedmolding på åpen åker og ved overflatespredning på eng. Forsker John Morken ved Institutt for matematiske realfag og teknologi ved Universitetet for miljø- og biovitenskap på Ås, har utført mange målinger av ammoniakktap ved spredning av husdyrgjødsel. Dette har han publisert i ulike rapporter og skrifter. I våre beregninger har vi valgt prosentvis ammoniakktap for de ulike beregningsalternativene ved å se på flere kilder.

4 Oftere nedmolding for husdyrgjødsel på åpen åker

Fordunstningen av ammoniakk er størst like etter spredning. Utslippet blir redusert hvis man korter ned tiden fra gjødselspredning til innarbeiding. Dette tiltaket kan gjennomføres for spredning av husdyrgjødsel på åpen åker både for fast- og for flytende gjødsel. Gårdbrukeren er ikke avhengig av at han innfører ny teknologi for spredningen av husdyrgjødsel. Men arbeidet i forbindelse med husdyrgjødselspredningen må organiseres på en annen måte.

Vi har laget et regneeksempel for å illustrere hva rask nedmolding av husdyrgjødsel betyr på et konkret bruk i forhold til arbeidsforbruk, kostnader, ammoniakkslipp og sparte kunstgjødselutgifter. Vi forutsetter at bruket ikke blir drevet økologisk. Bruket er et melkeproduksjonsbruk med 30 kyr og 45 ungdyr. Et slikt bruk vil ha omtrent 520 m³ blautgjødsel som skal kjøres ut hver vår og spres på åpen åker og på fastmark. Vi forutsetter at 30 prosent av gjødsla skal spres på åpen åker, dvs. 156 m³.

I rapport 99:10 fra Statens forurensningstilsyn er det regnet på hva en raskere nedmolding av husdyrgjødsel i åpenåker vil koste. Vi har lagt oss på en del av de samme forutsetningene som i denne rapporten. Husdyrgjødsla blir kjørt ut og spredd ved hjelp av en 6 tonns tankvogn med spredeplate. Transportavstanden er 1 km, tildelingsmengden er 4 m³ per dekar og kapasiteten er 15 m³ per time. Totalt skal det spres husdyrgjødsel på omtrent 39 dekar åpen åker. Nedmoldingen blir foretatt ved hjelp av en skålharv med 3 meter arbeidsbredde. For å harve over åkeren trengs det 0,065 timer per dekar. Dette vil ta 2,53 timer. Det forutsettes at omkoblingen fra spredning til nedmolding og tilbake igjen tar 20 minutter.

Det er allerede gjennomført et krav om at nedmolding må skje i løpet av 18 timer. Dette vil i praksis si at det siste gårdbrukeren gjør hver dag med gjødselspredning, er å harve over det arealet som er tilført husdyrgjødsel. Vi har også regnet på et alternativ hvor det foretas to nedmoldinger i løpet av dagen. Med 8 timers arbeidsdag, må det brukes over en og en halv dag på å spre 156 m³ blautgjødsel og harve denne gjødsla ned i åpenåkeren. Selv om det ikke er etter regelverket, har vi også regnet på hvor lang tid som vil brukes

på å først spre all gjødsla og så harve over åkeren en gang. Nedmoldingen vil da skje den andre arbeidsdagen.

I tabell 4.1 er det vist hvor stort arbeidsforbruket blir for de ulike arbeidsoperasjonene i forbindelse med husdyrgjødselkjøringen ved ulike måter å organisere arbeidet på.

Tabell 4.1 Tidsforbruk for ulike arbeidsoperasjoner ved spredning av husdyrgjødsel, timer

		Harving hver 4. time	Harving hver 8. time	Harving til slutt
Første dag	Husdyrgjødselspredning	5,90	6,17	8,00
	Omskifting av redskap	0,67	0,33	
	Harving	1,43	1,50	
Andre dag	Husdyrgjødselspredning	4,50	4,23	2,40
	Omskifting av redskap	0,17	0,17	0,17
	Harving	1,10	1,03	2,53
SUM		13,77	13,43	13,10

For alle tre alternativene blir det foretatt harving til slutt den andre dag etter at all husdyrgjødsel er kjørt ut på åkeren. Tidsforskjellen mellom de ulike alternativene skyldes at det ble foretatt henholdsvis to, en og ingen omkoblinger fra spredning til nedmolding og tilbake igjen første dagen.

Ifølge gjødslingshåndboka til Bioforsk er det omtrent 4 kg nitrogen i et tonn blautgjødsel fra storfe med et tørrstoffinnhold på 8 prosent. Av dette utgjør uorganisk nitrogen 2,3 kg per tonn. Virkningsgraden av uorganisert nitrogen vil gå ned når det går lang tid mellom spredning og nedmolding av husdyrgjødsel. I følge gjødslingshåndboka vil vi ved 3 timer fra spredning til nedmolding på åpen åker ha en virkningsgrad på 0,73. Tilsvarende tall når det går 3 døgn mellom spredning og nedmolding, vil være 0,44.

Virkningsgraden av husdyrgjødsel går også ned når det brukes store mengder. Når det blir tilført mer enn 12 kg nitrogen total per dekar, går virkningsgraden av uorganisk nitrogen (NH_4^+) ned. Ved en tilførsel av 4 tonn per dekar vil virkningsgraden være på omtrent 0,94 av den mengde uorganisk nitrogen som blir tilført jorda.

Tabell 4.2 viser hvor mye uorganisk nitrogen plantene kan utnytte av den husdyrgjødsel som blir tilført og hvor mye kunstgjødsel som må tilføres ekstra for å kompensere for nitrogen tap ved lang tid mellom spredning og nedmolding.

Tabell 4.2 Tilgjengelig uorganisk nitrogen ved spredning av 156 m³ husdyrgjødsel på åpen åker. Ulike alternativ. Ekstra kunstgjødselkostnader ved sen nedmolding

	Harving hver 4. time	Harving hver 8. time	Harving til slutt
Tilgjengelig mengde uorganisk nitrogen, kg	259	235	202
Tapt nitrogen erstattes av kunstgjødsel, kg ¹⁾		156	265
Innkjøp av ekstra fullgjødsel, 22-2-12, kr ²⁾		386	656

1) I 1 kg fullgjødsel, 22-2-12 er det 0,216 kg nitrogen

2) Pris fullgjødsel, 22-2-12, kr 2,48 per kg

Sen nedmolding av husdyrgjødsel fører til mer ammoniakktap og dette gjør også at det må brukes ekstra mengder med kunstgjødsel. Hvis gårdbrukeren harver ned husdyrgjødsel to ganger per dag i stedet for en gang, sparer han 386 kroner i mindre bruk av kunstgjødsel. Hvis han harver ned husdyrgjødsel først når all husdyrgjødsel er spredd ut, må han bruke kr 656 mer i kunstgjødselkostnader i forhold til om husdyrgjødsel blir harvet ned to ganger i løpet av hver dag.

I tabell 4.2 har vi brukt fullgjødsel 22-2-12 for å erstatte tapt nitrogen. For dette gjødselslaget blir kostnaden for 1 kg nitrogen kr 11,48. Den billigste nitrogengjødsel, OPTIKASTM 15,5 prosent, har en kostnad per kg nitrogen på omtrent 9 kroner. Hvis vi erstatter tapt nitrogen med dette gjødselslaget, sparer gårdbrukeren kr 303 i mindre bruk av kunstgjødsel ved to i stedet for en nedharving per dag. Ved bare en nedharving til slutt siste dag sparer gårdbrukeren kr 514.

De ekstra kunstgjødselkostnadene ved sen nedmolding vil for gårdbrukeren måtte settes opp mot det han sparer i mindre manuelt arbeid. Spørsmålet er hva vi skal sette som pris per arbeidstime. Vi har forutsatt at utkjøringen av husdyrgjødsel skjer på våren i en periode om for de fleste gårdbrukerne er veldig travel. Hvis vi setter en pris for manuelt arbeid på kr 150 per time, vil 20 minutter til omkobling fra spredning til harving og tilbake igjen, utgjøre en kostnad på 50 kroner. To nedmoldinger per dag vil bety kr 100 i omkoblingskostnader. Under hver omkobling vil det brukes litt drivstoff og vi vil ha litt ekstra slitasje på redskap og traktor. Men disse kostnadene vil være så små, at vi i praksis kan se bort fra dem.

Konklusjonen på våre beregninger er at det lønner seg økonomisk å molde ned husdyrgjødsel ofte. Det er ikke snakk om store beløp i kroner, men i tillegg kommer en miljøgevinst i form av redusert ammoniakktutslipp. Dessuten har denne praksisen også andre positive miljøeffekter i forhold til bl.a. utslipp av klimagasser knyttet til produksjon og bruk av kunstgjødsel. Men dette siste forholdet skal vi ikke komme nærmere inn på i dette notatet.

5 Ekstra vann i husdyrgjødsel

Ammoniakkutslippet ved spredning av husdyrgjødsel reduseres ved nedgang av tørrstoffinnholdet i husdyrgjødsel. Dette kan gjøres ved å sette til vann. Men tilførsel av vann gir større transportmengder og egner seg bare der spredningsarealene ikke ligger for langt unna driftsbygningen. Tiltaket kan brukes for husdyrgjødselspredning både på eng og åker. Teknologien for å gjennomføre tiltaket er tilgjengelig.

Vi bruker det samme eksempelbruket som er omtalt i beregningene for tidlig nedmolting av husdyrgjødsel på åpen åker. 30 kyr og 45 ungdyr produserer 520 m^3 blautgjødse med 8 prosent tørrstoff. 30 prosent av husdyrgjødsel spres på åpen åker. Resten, 364 m^3 , spres på eng. Husdyrgjødsel som spres på engarealer, tilsettes 121 m^3 vann. Da får blautgjødse et tørrstoffinnhold på 6 prosent. I vårt tilfelle regner vi med at gårdbrukeren ikke må betale noe for det ekstra vannet som brukes.

Husdyrgjødsel blir kjørt ut og spredd ved hjelp av en 6 tonns tankvogn med spredeplate. Denne koster kr 120 000 og eies sammen med to andre naboer. I tillegg må de ha en gjødselpumpe til kr 35 000. Vi forutsetter at utstyret kan brukes i 15 år. Dersom blautgjødse blir tilsatt ekstra vannmengder må utstyret brukes mer hvert år. Dette gir mer slitasje og vi kan da regne med en levetid for tankvogna og pumpa på 12 år.

I SFT-rapport 99:10 ble det forutsatt at de variable kostnadene for tankvogna i 1996 var på kr 2 per tonn blautgjødse. I følge Totalkalkylen for jordbruket var prisstigningen for vedlikehold i jordbruket fra 1996 til 2007 på 34 prosent. For 2007 har vi regnet med at de variable kostnadene for tankvogna vil være kr 2,68 per tonn husdyrgjødsel.

Vi forutsetter at gårdbrukeren bruker en traktor på 90 hk. På grunnlag av data fra KTBL er vedlikeholdskostnadene for traktoren satt til kr 51,20 per time. Traktoren bruker i gjennomsnitt 6,5 liter diesel per time. Kostnadene til diesel og smøreolje er i våre beregninger satt til kr 40,12 per time.

Gårdbrukeren kjører ut 2 m^3 blautgjødse med 8 prosent tørrstoff per dekar. Totalt blir det spredd husdyrgjødsel på 182 dekar eng. Kapasiteten er 15 m^3 blautgjødse per time. Det vil ta vel 24 timer å kjøre ut den delen av husdyrgjødsel som blir spredd på enga. Hvis husdyrgjødsel har et tørrstoffinnhold på 6 prosent, spres vi gjødse også på 182 dekar. Dette vil si omtrent $2,7 \text{ m}^3$ per dekar. Gårdbrukeren trenger ved ekstra vanninnblanding 32 timer på gjødselspredningen.

Tabell 5.1 viser hvor mye det koster å spre ut husdyrgjødsel med 8 prosent tørrstoffinnhold og med ekstra vanninnblanding. Hvis vi setter manuelt arbeid til en timespris på kr 150, koster det 3 137 kroner mer å spre ut husdyrgjødsel med ekstra vanninnblanding i forhold til om blautgjødsla hadde hatt normalt tørrstoffinnhold. Det vil koste kr 91 mer å spre husdyrgjødsel fra en ku hvis gjødsla har ekstra vanninnblanding enn om en har blautgjødsla med normalt tørrstoffinnhold. Per ungdyr vil ekstrakostnadene være på kr 39.

Tabell 5.1 Kostnader ved spredning av husdyrgjødsel med ulikt tørrstoffinnhold, kr

Tørrstoffinnhold husdyrgjødsel	Avskrivning tankvogn	Vedlikehold tankvogn	Vedlikehold traktor	Drivstoff	Manuelt arbeid	Rente-krav	Sum kostnader
8 %	3 444	975	1 242	973	3 638	800	11 073
6 %	4 306	1 300	1 656	1 297	4 851	800	14 210
Differanse	861	325	414	324	1 213		3 137

Ifølge Alfam-modellen blir ammoniakk-tapet større jo mindre mengder husdyrgjødsel en sprer per dekar. I vårt tilfelle med 2 m³ blautgjødsla per dekar og med et tørrstoffinnhold på 8 prosent, har vi forutsatt at tapet av uorganisk nitrogen blir på 75 prosent. Med et tørrstoffinnhold på 6 prosent tror vi at ammoniakk-tapet blir på 65 prosent.

Tabell 5.2 viser at for vårt gårdsbruk går 84 kg nitrogen tapt ved ikke å tilsette ekstra vann til husdyrgjødsel. Dette gjør at det må kjøpes inn 387 kg mer kunstgjødsla. Dette utgjør en kostnad på kr 961. Per ku kan en ved vanninnblanding spare kr 28 i mindre bruk av kunstgjødsla. Tilsvarende tall for ungdyr av storfe, er kr 12.

Tabell 5.2 Tilgjengelig uorganisk nitrogen ved spredning av 364 m³ husdyrgjødsel på eng. Ulike alternativer for tørrstoffinnhold. Sparte kunstgjødslakostnader ved vanninnblanding

	6 % tørrstoff	8 % tørrstoff	Differanse
Tilgjengelig mengde uorganisk nitrogen, kg	293	209	84
Tapt nitrogen erstattes av kunstgjødsla, kg ¹⁾			387
Innkjøp av ekstra fullgjødsla, 22-2-12, kr ²⁾			961

1) 1 kg fullgjødsla, 22-2-12 er det 0,216 kg nitrogen

2) Pris fullgjødsla, 22-2-12, kr 2,48 per kg

Vanninnblanding av husdyrgjødsel gir ekstra kostnader når den skal spes ut på eng. Fordeelen med dette tiltaket er at det blir mindre ammoniakk-tap, noe som gjør at en kan bruke mindre kunstgjødsla. Nettovirkningen rent økonomisk av å minske tørrstoffinnholdet i husdyrgjødsel er for vår gårdbruker på kr 2 176. Regnet per dyr utgjør dette kr 63 per ku og kr 27 per ungdyr. Det må gis et tilskudd på kr 12 per dekar hvis gårdbrukeren skal få kompensert for de ekstra kostnadene han vil ha knyttet til vanninnblanding i husdyrgjødsel.

Fullgjødsla 22-2-12 er et vanlig gjødslslag å bruke på eng. Hvis en kan utnytte husdyrgjødsel bedre, vil gårdbrukeren i praksis redusere bruken av fullgjødsla 22-2-12. Teoretisk sett kan vi si at gårdbrukeren kan bruke mindre av den billigste nitrogen-gjødsel, OPTI-KASTM 15,5 prosent. Da vil han spare bare kr 753 i gjødslkostnader ved å blande mer vann i husdyrgjødsel. Nettovirkningen rent økonomisk av lavere tørrstoffinnhold i blautgjødsla vil da bli på kr 2 384, per dekar spredeareal utgjør dette kr 13.

6 Bruk av stripespreder med tilførselsslange

Stripesprederen fra Agromiljø i Rogaland er et utstyr som har en god del fordeler og en del ulemper. Utstyret har stor kapasitet og er ikke så avhengig av været. Det blir mindre kjøring på engarealene og utstyret er forholdsvis lett slik at det blir mindre jordpakking enn det som er tilfelle for de fleste andre måter å spre husdyrgjødsel på. Dette skyldes at en ikke kjører rundt med en stor tankvogn. I stedet blir gjødsla pumpet gjennom lange slager fra gjødsellageret og fram til traktoren og stripesprederen.

Dette systemet kan bare brukes for arealer som stort sett ligger nærmere enn 1 000 meter fra gjødsellageret eller gjødselkummen. Det trengs vanligvis to traktorer for å drifte dette systemet. En traktor står ved gjødsellageret og driver gjødselpumpa og en traktor kjører rundt med stripesprederen. Denne traktoren bør være på 80–90 hk. Slangene er tunge å dra på og dette gjør at det trenges en så stor traktor.

Stripesprederen plasserer gjødsla på bakken, uten at den først må passere gjennom lufta. Dette gjør at en får mindre ammoniakktap enn for tradisjonell overflatespredning på eng. En annen fordel er at plantene blir mindre tilgriset.

Stripesprederutstyret er forholdsvis dyrt. For å kunne drive husdyrgjødselspredning på denne måten, må en kjøpe følgende utstyr:

Stripespreder	Kr 90 000
Gjødselpumpe	" 40 000
Slanger med koblinger	" 120 000
To slangetromler	" 50 000
Ekstraustyr traktor	" 20 000
Sum utstyr	Kr 320 000

Når husdyrgjødsel blir spredd på enga med tradisjonell tankvogn og bladspreder, er det vanlig at blautgjødsla har et tørrstoffinnhold på 8 prosent. Ved stripespredning blander en inn vann slik at tørrstoffinnholdet blir på 4 prosent. For at utstyret skal kunne fungere tilfredsstillende, er det en klar fordel at gjødsla er svært lettflytende. Fordi gjødsla blir pumpet gjennom slangene og fram til traktoren, fører ikke tilsetning av vann til at det blir mer jordpakking.



Figur 6.1 Stripespreder med slepeslange

Vi forutsetter at tre gårdbrukere går sammen om å investere i dette stripespredeutstyret. En av gårdbrukerne er en melkeprodusent og en annen har mye gris.

6.1 Spredning av storfegjødsel

I tabell 6.1 er det vist hvilke kostnader en melkeprodusent med 30 kyr og 45 ungdyr vil ha i forbindelse med spredning av all husdyrgjødsel fra disse dyrene. Vi har også sammenlignet dette med hva det ville ha kostet å spre gjødsla med tradisjonelt utstyr. Hvis blautgjødsla har et tørrstoffinnhold på 8 prosent, vil det være snakk om en gjødselmengde på 520 m³. Med tradisjonelt utstyr spres husdyrgjødsel på eng med 2 m³ per dekar. Ved stripespredning og med et tørrstoffinnhold på 4 prosent, vil få et gjødselvolum på 1 040 m³ som spres ut med 4 m³ per dekar. Totalt vil det da med begge metodene bli spredd husdyrgjødsel på 260 dekar engareal. I virkeligheten vil antakelig noe gjødsel bli brukt i åpen åker.

Tabell 6.1 Kostnader ved spredning av husdyrgjødsel fra 30 kyr og 45 ungdyr. To alternative spredemetoder, kr

	Stripespredning	Breispredning	Differanse
Avskrivning utstyr	7 111	3 444	3 667
Vedlikehold utstyr	5 572	1 393	4 179
Vedlikehold traktor	1 407	1 774	-367
Drivstoff	1 103	1 390	-287
Manuelt arbeid	4 348	5 198	- 849
Rentekrav utstyr	2 133	800	1 333
SUM	21 674	13 999	7 675

I SFT-rapport 99:10 ble de totale variable kostnadene for alt utstyr i forbindelse med stripespredning satt til kr 4 per m³ blautgjødning i 1996. Justert for prisstigning blir dette kr 5,36 per m³ i 2007, noe som er det dobbelte av det vi har brukt for en konvensjonell tankvogn. Både når det gjelder stripespredningen og ved spredning av husdyrgjødsel med tankvogn og med bladspreder, blir det brukt en traktor på 90 hk.

Vi regner med at det kan spres ut 80 m³ blautgjødning per time ved stripespredning. I tillegg brukes det 1,5 timer til opp- og nedrigging av utstyret. Til sammen vil stripespredningen ta 14,5 timer. I vårt eksempel har vi forutsatt at husdyrgjødselspredningen vil engasjere to personer. En person kan gjennomføre stripespredningen alene. Men da må det være installert utstyr slik at en kan fjernstyre gjødselpumpa. Ved tradisjonell utkjøring av husdyrgjødsel vil arbeidet være gjort på nesten 35 timer.

Våre beregninger viser at det vil koste 7 675 kroner mer å spre gjødsel med hjelp av stripespredningsutstyr enn ved bruk av tradisjonell tankvogn og bladspreder. Utreget per ku vil dette utgjøre kr 155 og per ungdyr kr 67 i ekstra kostnader. Men til gjengjeld medfører dette mindre ammoniakkutslipp og sparte kunstgjødselkostnader. Dette fremgår av tabell 6.2.

Tabell 6.2 Tilgjengelig uorganisk nitrogen ved spredning av husdyrgjødsel fra 30 kyr og 45 ungdyr på eng. Ulike alternativ for spredning. Sparte kunstgjødselkostnader

	Stripespredning	Breispredning	Differanse
Tilgjengelig mengde uorganisk nitrogen, kg	866	299	568
Tapt nitrogen erstattes av kunstgjødsel, kg ¹⁾			2 629
Innkjøp av ekstra fullgjødning, 22-2-12, kr ²⁾			6 519

1) 1 kg fullgjødning, 22-2-12 er det 0,216 kg nitrogen

2) Pris fullgjødning, 22-2-12, kr 2,48 per kg

Ved å spre husdyrgjødsel med stripespreder i stedet for med bladspreder, vil en tape 568 kg mindre ammonium N (NH₄⁺). Dette gjør at gårdbrukeren kan bruke 2 629 kg mindre kunstgjødsel til en verdi av kr 6 519. Differansen mellom høyere kostnader med stripespredning og sparte gjødselkostnader, er kr 1 156. Dette utgjør kr 23 per ku og kr 10 per ungdyr. Utreget per dekar spredeareal, vil nettokostnadene mellom de to spredemetodene være kr 4.

Bruker vi OPTI-KASTM 15,5 prosent i stedet for fullgjødning 22-2-12, vil de sparte gjødselkostnadene bli på kr 5 110. Netto vil forskjellen mellom de to spredemetodene da bli på kr 2 565. Utreget per dekar spredeareal, vil dette utgjøre kr 10.

Resultatet av de beregningene vi har gjort, er til en viss grad berørt av de forutsetningene vi har lagt inn. Beregningene vil være avhengig av hvor store gjødselmengder vi sprer per dekar. Hvilken timespris en legger inn for manuelt arbeid, har også betydning for de resultatene vi får. Hvis vi verdsetter manuelt arbeid til null, vil forskjellen mellom de to spredningsalternativene bli kr 850 større enn det som er vist i tabell 6.1. Det er stor forskjell i spredekapasitet målt per m³, men likevel er ikke det manuelle arbeidsforbruket mer enn 5,7 timer større for tradisjonell breispredning i forhold til stripespredning. Dette skyldes at vi bruker to personer ved stripespredningen og at det volumet blautgjødning som skal spres ut, er dobbelt så stort ved stripespredning som ved breispredning.

Vi har vært i kontakt med to entreprenører som driver med stripespredning av husdyrgjødsel. Den ene entreprenøren tar betalt per time for den tiden han er i aktivitet. Å engasjere denne personen for å gjennomføre husdyrgjødselspredningen, ville i vårt tilfelle ha kostet kr 13 770. Han opererer alene med utstyr for fjernstyring av gjødselpumpa og han

trenger ikke å ha noen hjelpesmann. Den andre entreprenøren tar betalt med et bestemt beløp per time og dessuten skal han ha en godtgjørelse for hver m³ blautgjødsla han sprer. Denne entreprenøren skulle ha hatt kr 14 110 for å utføre den jobben som er beskrevet ovenfor. I tillegg må gårdbrukeren selv stille opp i 14,5 timer, noe som vil ha en verdi på kr 2 174. Entreprenører kan spre husdyrgjødsla med moderne teknologi billigere enn om gårdbrukeren gjør dette selv med tilsvarende utstyr.

6.2 Stripespredning av grisekjødsla

I tabell 6.3 er det vist hvilke kostnader en svineprodusent med 40 purker og kyr og 800 slaktegriser vil ha i forbindelse med spredning av all husdyrgjødsla fra disse dyrene. Vi har gjort de samme beregningene som for spredning av storfekjødsla. For å kunne spre grisekjødsla med stripespredningsutstyr, må tørrstoffinnhold være på 4 prosent. Det vil for vårt bruk si at et gjødselvolum på 1 008 m³ skal spres ut.

Totalt vil en spre husdyrgjødsla på 252 dekar engareal med mengder på henholdsvis 2 m³ per dekar for breispredningen og 4 m³ per dekar for stripespredningen.

Tabell 6.3 Kostnader ved spredning av grisekjødsla fra 40 purker og 800 slaktegriser. To alternative spredemetoder, kr

	Stripespredning	Breispredning	Differanse
Avskrivning utstyr	7 111	3 444	3 667
Vedlikehold utstyr	5 403	1 351	4 052
Vedlikehold traktor	1 367	1 720	-353
Drivstoff	1 071	1 348	-277
Manuelt arbeid	4 230	5 040	-810
Rentekrav utstyr	2 133	800	1 333
SUM	21 316	13 704	7 612

Det er kr 7 612 dyrere å spre grisekjødsla med stripesprederutstyr enn ved å bruke tankvogn med bladspreder. Per purke koster det kr 54 mer å spre gjødsla med den dyreste metoden. Tilsvarende tall for slaktegris er kr 7 per dyr.

Tabell 6.4 Tilgjengelig uorganisk nitrogen ved spredning av husdyrgjødsla fra 40 purker og 800 slaktegriser på eng. Ulike alternativ for spredning. Sparte kunstgjødslkostnader

	Stripe-spredning	Breispredning	Differanse
Tilgjengelig mengde uorganisk nitrogen, kg	1 535	1 058	476
Tapt nitrogen erstattes av kunstgjødsla, kg ¹⁾			2 205
Innkjøp av ekstra fullgjødsla, 22-2-12, kr ²⁾			5 468

1) 1 kg fullgjødsla, 22-2-12 er det 0,216 kg nitrogen

2) Pris fullgjødsla, 22-2-12, kr 2,48 per kg

Ved breispredning av grise gjødsel vil ammoniakktapet være på 50 prosent. Stripespredningen av husdyrgjødsel fra grisebruket gir i følge tabell 6.4 476 kg mer tilgjengelig uorganisk nitrogen til plantene enn om vi sprer gjødsel med vanlig tankvogn og bladspreder. Dette gjør at det kan brukes 2 205 kg mindre kunstgjødsel til en verdi av kr 5 468. Trekker vi de sparte kunstgjødselkostnadene fra de ekstra spredekostnadene, får vi et nettobeløp på kr 2 144. Dette er de reelle merkostnadene ved å bruke stripespredning av husdyrgjødsel i stedet for breispredning. Utreknet per purke utgjør dette kr 15 og det tilsvarende tallet per slaktegris er kr 2. Ekstrakostnadene ved å spre gjødsel med stripespreder i stedet for på tradisjonell måte, er kr 9 per dekar.

Erstatter vi fullgjødsel 22-2-12 med OPTI-KASTM 15,5 prosent, vil de sparte gjødselkostnadene, være på 4 287. Nettovirkningen målt økonomisk mellom de to spredealternativene, vil bli på kr 3 326, noe som vil tilsvare 13 kroner per dekar.

De to entreprenørene vi har vært i kontakt med, ville ha utført husdyrspredningen for henholdsvis kr 13 395 og kr 13 704. I forhold til det siste beløpet må en ta hensyn til at gårdbrukeren også må være med på gjødselspredningen. Verdien av dette arbeidet er kr 2 115.

7 Trykkinjeksjon av husdyrgjødsel (DGI)

Det finnes ulike sprederer som feller husdyrgjødsel ned i bakken også på grasmark. Problemet med disse sprederne er at de er tunge, dyre og forholdsvis kompliserte. De egner seg derfor ikke spesielt godt på små driftsenheter med kjøresvak jord og med mye nedbør.

De fleste sprederne av denne typen, lager først et spor i bakken hvor husdyrgjødsel blir plassert. Dette fører til at grasrota blir skadet til en viss grad. Vi skal ikke gå nærmere inn på denne type spredningsutstyr.

Den norske DGI-sprederen «skyter» gjødsel ned i jorda uten å skade vekstene eller rotsystemet. DGI betyr «direkte gjødsel injisering». Det har hittil blitt produsert DGI-utstyr med spredebredde på henholdsvis 3 og 6 m bredde. Versjonen på 3 m produseres ikke lenger. MOI AS på Jæren, som produserer DGI-nedfelleren, opplyser at det i 2008 vil komme en ny modell på 6,6 m. Det er denne versjonen vi vil forholde oss til i beregningene nedenfor.

Vi forutsetter at fem forholdsvis store bruk går sammen om å kjøpe inn utstyr for spredning av husdyrgjødsel etter DGI-metoden. Det må investeres i følgende utstyr:

DGI-apparat	Kr 320 000
Gjødselpumpe	" 45 000
Ekstrainvestering stor traktor	" 300 000
Gjødselvogn	" 180 000
Sum	Kr 845 000

I prisen på DGI-apparatet er det inkludert en løfteanordning på kr 20 000. DGI må ha en høytrykkpumpe (sentrifugalpumpe) for å kunne fungere godt. Alt etter jordsmonnet og gjødselkonsistens vil pumpetrykket måtte ligge på 6–0 bar.

Med en gjødselvogn på 10 000 liter, trengs det en traktor på 150 hk. Gjødselpumpa vil kreve 80–90 hk. Dessuten bør en kunne kjøre framover med en hastighet på 6–8 km per time. Vi regner med at en slik traktor koster kr 300 000 mer enn den traktoren som er nødvendig for gjødselspredning med konvensjonell tankvogn. Det forutsettes at 50 prosent av de ekstra kapitalkostnadene med en større traktor belastes gjødselspredningen.

I SFT-rapport 99:10 er de variable kostnadene for DGI-utstyret i 1996 satt til kr 6 per m³. I vår beregning har vi plussset på med en prisstigning på 34 prosent og er derfor kommet til en sats på kr 8,04 per time. En traktor på 150 hk vil i gjennomsnitt bruke 12,9 liter diesel per time. Kostnadene til diesel og smøreolje for traktoren vil være på kr 79,48 per time. Vedlikeholdskostnadene vil være på kr 60,80 per time.



Figur 7.1 Utstyr for trykkinjeksjon av husdyrgjødsel (DGI)

Spredkapasiteten med DGI-utstyr er på 2 500 liter per minutt. En vanlig bladspreder har normalt en kapasitet på 2500–3000 liter per minutt. Dette betyr at det liten forskjell på sprede-/tømmetid enten man bruker bladspreder eller DGI-nedfeller. I begge tilfeller har vi i våre beregninger regnet med at det blir spredd 15 m³ husdyrgjødsel per time.

7.1 Spredning av storfegjødsel med DGI-utstyr

Som for tidligere beregninger holder vi oss til en melkeprodusent med 30 kyr og 45 ungdyr. Med et tørrstoffinnhold på 8 prosent, vil det være snakk om et gjødselvolum på 520 m³ som skal spres. Tabell 7.1 viser hva det vil koste å spre denne gjødselmengden på 260 dekar engareal med henholdsvis DGI-utstyr og med tradisjonelt utstyr. Forskjellen i drivstoffutgifter skyldes at traktoren som benyttes til DGI-utstyret, bruker en god del mer diesel per time enn breispredningstraktoren.

Tabell 7.1 Kostnader ved spredning av husdyrgjødsel fra 30 kyr og 45 ungdyr. To alternative spredemetoder, kr

	DGI-utstyr	Breispredning	Differanse
Avskrivning utstyr	9 267	3 444	5 822
Vedlikehold utstyr	4 179	1 393	2 786
Vedlikehold traktor	2 107	1 774	333
Drivstoff	2 754	1 390	1 364
Manuelt arbeid	10 395	5 198	5 198
Rentekrav utstyr	2 780	800	1 980
SUM	31 481	13 999	17 482

Våre beregninger viser at det vil koste 17 482 kroner mer å spre gjødsel med hjelp av DGI-utstyr enn ved bruk av tradisjonell tankvogn og bladspreder. Utregnet per ku vil dette utgjøre kr 353 og per ungdyr kr 153 i ekstra kostnader. Men til gjengjeld gir dette utstyret mindre ammoniakkutslipp og sparte kunstgjødselkostnader. Dette fremgår av tabell 7.2.

Tabell 7.2 Tilgjengelig uorganisk nitrogen ved spredning av husdyrgjødsel fra 30 kyr og 45 ungdyr på eng. Ulike alternativ for spredning. Sparte kunstgjødselkostnader

	DGI-utstyr	Breispredning	Differanse
Tilgjengelig mengde uorganisk nitrogen, kg	837	299	538
Tapt nitrogen erstattes av kunstgjødsel, kg ¹⁾			2 490
Innkjøp av ekstra fullgjødsel, 22-2-12, kr ²⁾			6 176

1) 1 kg fullgjødsel, 22-2-12 er det 0,216 kg nitrogen

2) Pris fullgjødsel, 22-2-12, kr 2,48 per kg

Hvor mye tap av ammoniakk en får ved spredning av husdyrgjødsel ved hjelp av DGI-utstyr, er noe usikkert. Ifølge IMT-Rapport nr 20/2007 har ulike forsøk gitt et tap av ammonium N (NH_4^+) ved bruk av DGI-utstyr på fra 12–13 prosent til vel 40 prosent. I tabell 7.2 har vi regnet med et tap på 30 prosent for blautgjødsel med 8 prosent tørrstoffinnhold.

DGI-metoden gjør at gårdbrukeren kan bruke kr 6 176 mindre i kunstgjødselkostnader enn om vedkommende sprer husdyrgjødsel på tradisjonell måte. Hvis vi trekker dette beløpet fra de ekstra kostnadene ved å spre husdyrgjødsel med denne metoden, kommer vi til et nettobeløp på kr 11 306. Dette utgjør kr 228 per ku, kr 99 per ungdyr og kr 44 per dekar spredeareal.

Erstatter vi fullgjødsel 22-2-12 med OPTI-KASTM 15,5 prosent, vil de sparte gjødselkostnadene bli på kr 4 841. Da blir den økonomiske forskjellen mellom de to spredemetodene på kr 12 641. Dette vil si en forskjell på kr 49 per dekar spredeareal med de forutsetningene vi har valgt for våre beregninger.

7.2 Spredning av grisegjødsel med DGI-utstyr

For dette utstyret bruker vi også eksempelet med 40 purker og 800 slaktegriser. Dette bruket har omtrent like store husdyrgjødselmengder som storfebruket vi har brukt i denne utredningen. Kostnadene ved gjødselspredningen er derfor noenlunde like store både for

storfe- og for grisebruket. Tabell 7.3 viser forskjellen i kostnader ved spredning av husdyrgjødsel ved bruk av nedfellingsutstyr og ved tradisjonelt utstyr.

Med 8 prosent tørrstoff i husdyrgjødsel, vil gjødselvolumet være på 504 m³. Hvis vi sprer 2 m³ per dekar, vil spredearealet være på 252 dekar. Brutto koster det kr 17 189 mer å spre grisejødsel fra det aktuelle bruket med DGI-utstyr sammenlignet med om gårdbrukeren hadde brukt tradisjonell bladspreder. Utrechnet per purke utgjør dette kr 123 per dyr, mens tilsvarende tall for slaktegris er kr 15.

Tabell 7.3 Kostnader ved spredning av husdyrgjødsel fra 40 purker og 800 slaktegris. To alternative spredemetoder, kr

	DGI-utstyr	Breispredning	Differanse
Avskrivning utstyr	9 267	3 444	5 822
Vedlikehold utstyr	4 052	1 351	2 701
Vedlikehold traktor	2 043	1 720	323
Drivstoff	2 671	1 348	1 322
Manuelt arbeid	10 080	5 040	5 040
Rentekrav utstyr	2 780	800	1 980
SUM	30 892	13 704	17 189

Hvis vi forutsetter at ammoniakktapet fra grisejødsel ved å spre den med det moderne utstyret DGI, er på 30 prosent, vil en redusere nitrogentapet med 423 kg ammonium (NH₄⁺) i forhold til om vi brukte tradisjonelt utstyr. I følge tabell 7.4 vil en spare kr 4 861 i kunstgjødselkostnader ved å bruke DGI i stedet for å bruke en bladspreder.

Tabell 7.4 Tilgjengelig uorganisk nitrogen ved spredning av husdyrgjødsel fra 40 purker og 800 slaktegriser på eng. Ulike alternativ for spredning. Sparte kunstgjødselkostnader

	DGI-utstyr	Breispredning	Differanse
Tilgjengelig mengde uorganisk nitrogen, kg	1 482	1 058	423
Tapt nitrogen erstattes av kunstgjødsel, kg ¹⁾			1 960
Innkjøp av ekstra fullgjødsel, 22-2-12, kr ²⁾			4 861

1) I 1 kg fullgjødsel, 22-2-12 er det 0,216 kg nitrogen

2) Pris fullgjødsel, 22-2-12, kr 2,48 per kg

Trekker vi de sparte kunstgjødselkostnadene fra de ekstra bruttokostnadene i tabell 7.3, får vi en nettokostnad ved å gå over til nytt utstyr på kr 12 328. Utrechnet per purke utgjør dette kr 88 og for slaktesvin kr 11 per dyr. For spredearealet må det gis et tilskudd på kr 49 per dekar hvis DGI-utstyr rent økonomisk skal komme like godt ut som om en brukte tankvogn og bladspreder.

Bruker vi OPTI-KASTM 15,5 prosent i stedet for fullgjødsel 22-2-12 i beregningene vist ovenfor, vil de sparte gjødselkostnadene reduseres fra kr 4 861 til kr 3 810. Dette gjør at vi da får en forskjell mellom de to spredealternativene på kr 13 378, noe som utgjør kr 53 per dekar spredeareal.

Referanser

<http://www.bioforsk.no/dok/senter/ost/ape/gjodslingshandbok/husdyrgjodsel.html>

Lastet ned 29.11.2007

<http://daten.ktbl.de/makostdemo/source.do#anwendung> KTBL: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft. Lastet ned 17.12.2007

<http://alfam.dk/alfam/> ALFARM-prosjektet. EU.

Morken, J. og Nesheim, 2004. *Utnytting og tap av næringsstoff i husdyrgjødsel – framtidige utfordringer*. NLH, Norges landbrukshøgskole, Institutt for matematiske realfag og teknologi, Ås.

Gundersen, G.I. og Rognstad, O. SSB 2001. *Lagring og bruk av husdyrgjødsel*.

Statens forurensningstilsyn (1999). *Reduksjon av utslipp av ammoniakk i Norge. Tiltak og kostnader*. Rapport 99:10.

Morken, J., 2007. *Spredeteknologi for bløtgjødsel*. IMT-Rapport nr 20/2007. Universitetet for miljø- og biovitenskap, Institutt for matematiske realfag og teknologi.

Borge, Kjetil, Moi AS. Pers. med.

Div. skriftlig materiell og CD, Agromiljø AS

<http://www.agropub.no/index.gan?id=1544&hidemenu=true&kap=kap13>. Transport og spredning av husdyrgjødsel og kompost. Lastet ned 15.01.2008.