

HUSDYRGJØDSEL

PÅ VESTLANDET - NYE UTFORDRINGAR



**Norsk
Landbruksrådgiving**

nlr.no

Husdyrgjødsel på Vestlandet - nye utfordringar

Husdyrgjødsel er verdfull. Ho inneheld mange naudsynte plantenæringsstoff. Ved rett bruk vil ein oppnå høge avlingar, samstundes med at ein brukar mindre mengder og billigare typar handelsgjødsel. Dess høgare prisane er på handelsgjødsel, dess høgare er verdien på husdyrgjødsel. I ein artikkel i dette heftet blir verdien av blaut storfegjødsel vurdert til 25 - 75 kr per tonn, avhengig av fleire forhold.

Samstundes opplever mange gardbrukarar at det er krevjande å oppnå målsettinga om god agronomisk og miljøvenleg bruk. Lagerkapasitet, spreieteknikk, jordpakking, lange transportavstandar, kostnader og luktplager er døme på utfordringar. Dette gjeld ikkje minst på Vestlandet, der areala er små og spreidde mange stader.

Heftet har kome i stand etter forslag frå Fylkesmannen i Hordaland og NLR Hordaland. Målsetting har ikkje vore å skrive ei ny lærebok om alle sider ved husdyrgjødsel. Vi har avgrensa emnet til å omfatte blaut storfegjødsel. Vi har prøvt å vektleggje emne som vi meiner er særleg utfordrande.

Heftet sendast til alle medlemar i Norsk Landbruksrådgiving i dei tre fylka, på e-post. I tillegg trykker vi opp eit avgrensa opplag, for medlemar utan e-post.

Vi takkar alle forfatarane for gode artiklar. Takk til Bjørnar Aske og Crater AS for godt samarbeid. Takk til Fylkesmennene i Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal for økonomisk støtte. Vi vonar på god mottaking, og at heftet blir til nytte.

Marit Henjum Halsnes, NLR Sogn og Fjordane
Olav Martin Synnes, NLR Sunnmøre
Gunnlaug Røthe, NLR Hordaland



Trass i store utfordringar, kan det vera mogeleg å forbetre handtering og bruk av husdyrgjødsel, slik at ein kan oppnå gode grovfôravlingar av god kvalitet. Foto: Marit Henjum Halsnes

Framsidedfoto: Langtransport av husdyrgjødsel med tankbil. Foto: Olav Martin Synnes



FYLKESMANNEN
I MØRE OG ROMSDAL
I SOGN OG FJORDANE
I HORDALAND



Norsk
Landbruksrådgiving

Innhold

Forord.....	02
Innholdsliste.....	03
Blautgjødsel - mengder og næringsinnhald.....	04
Gjødsellager.....	06
DGI kan løyse utfordringa med lukt.....	09
Spredning av bløtgjødsel.....	10
Ulike tilsetningspreparat til storfegjødsel.....	13
Infiltrasjon av vatn i jord, og tilhøve som påverkar det og yteevna til eng.....	16
Store mengder husdyrgjødsel i kombinasjon med mineralgjødsel.....	18
Hvor langt er det lønnsomt å transportere husdyrgjødsel?.....	20
Sporar i surfôr og mjølk.....	24
Effektiv bruk av slangespreiing.....	26
3000 m ³ gylle, satelittlager og slepeslange.....	28
Husdyrgjødsel – viktig å vite før bruk.....	30
Helsefare ved blautgjødsel.....	34

Blautgjødsl - mengder og næringsinnhald

Auka avdrott og sterkare føring har ført til auka gjødslmengder for mjølkekyr og slakteoksar. Utskilling av nitrogen (N) har også auka, særleg i gjødsla frå mjølkekyr, medan utskilling av fosfor (P) og kalium (K) er på same nivå som tidlegare. Gjødslproduksjonen varierer etter yting, og for mjølkekyr er det aktuelt å dele inn gjødslproduksjonen etter ytingsnivå (sjå tabell 1).

SYNNØVE RIVEDAL, NIBIO

Vassforbruket i mjølkeproduksjonen varierer etter type fjøs og mjølkesystem. Det er minst vassforbruk i båsfjøs og mest i fjøs med mjølkerobot av typar som brukar mykje vatn (sjå tabell 2).

LAGERKAPASITET

Under planlegging av lager må ein ta omsyn til mjølkeyting og deretter mengde vatn som må samlast opp kvar månad. Ved bruk av opne lager må ein i tillegg ta høgde for nedbøren som kjem i løpet av lagringstida. Ein kan til dømes bruke data frå nærmaste vær-stasjon og rekne med største mengde nedbør som har komme i løpet av normal lagringstid. Tilstrekkeleg lagerkapasitet er viktig for å unngå spreining utanfor vekstsesongen og for utnytting av gjødsla.

NÆRINGSSTOFFINNHOLD VED SPREIING

Etter oppsamling av vatn frå mjølkeproduksjonen vert tørrstoffinnhaldet i gjødsla redusert. Analysar av gjødslprøver frå mjølkeproduksjonsbruk på Vestlandet i 2011 viste i gjennomsnitt eit tørrstoffinnhald på 6,0 % og eit næringsstoffinnhald i kg/tonn på 3,4 total-N, 1,8 NH₄-N, 0,55 P og 3,3 K.

Nitrogenverdiane her stemmer godt med Karlengen sine teoretiske utrekningar, medan fosfor- og kaliuminnhald er høgare. Med store mengder nedbør i opne lager er det ikkje uvanleg at tørrstoffinnhaldet vert redusert til 3 %. Totale mengder næringsstoff ein har til rådvelde gjennom husdyrgjødsla endrar seg ikkje, men per tonn vert næringsstoffinnhaldet halvert.

AMMONIAKKTAP

Nitrogenet i gjødsla frå husdyra våre kan lett gå tapt på vegen fram til opptak i planter som blir gjødsla. I fjøs der gjødsla vert lagra separat kan ein rekne eit tap av ammoniakk (NH₃) på 5-8 % av total-N. Under lagring er ammoniakktapet størst frå talle og fastgjødsl (15 % av total-N) og minst frå tett lagra blautgjødsl (2 % av total-N). Frå blautgjødsl lagra i opne, utandørs lager reknar ein med eit gjennomsnittleg tap på 9 %, men tapsprosenten varierer blant anna med storleik på lageroverflata, skorpedanning og bruk av ulike typar dekke. Størst reduksjon i ammoniakktapet får ein ved bruk av tette tak. Det er likevel under spreining tapet kan bli størst. Ved breispriing i ugunstig vær kan ein tape 60 % av det lettlyselege nitrogenet, men under gode vêrtilhøve (låg temperatur, låg vindstyrke og høg luftfuktigheit), lågt tørrstoffinnhald i gjødsla og/eller stripespreiing og nedfelling av gjødsla kan tapet komme ned i 20 %.

AVRENNING

Avrenning av nitrogen kan skje både i form av nitrat (NO₃) og ammonium gjennom grøftene og på overflata. I område med grasproduksjon og husdyrhald kan ein som eit gjennomsnitt rekne at rundt 16 % av tilført total-N går tapt som avrenning. Tapet varierer likevel mykje og er størst i år med mykje nedbør. Spreiing av husdyrgjødsl seint i vekstsesongen aukar faren for avrenning då planteveksten er liten og nedbørsmengdene ofte store. Det same gjer bruk av store mengder gjødsl på lite areal, særleg i open åker (sjå tabell 3).

NITROGEN TIL PLANTEVEKST

Ved val av beste handteringsmåte i alle ledd kan ein sitte igjen med 1,5 kg N per tonn storfe gjødsl til plantevekst, medan verknaden kan bli redusert til berre 0,4 kg N per tonn ved dårleg handtering. Her er det lagt til 24 % verknad av organisk N. Plantene vil kunne nytte organisk N betre ved tilføring av husdyrgjødsla om våren enn seint i vekstsesongen. Då husdyrgjødsla ofte vert nytta på same areal år etter år vil ein gjerne oppnå ein viss tilleggseffekt av organisk N i gjødsla og organisk materiale i jorda. Normal gjødsling

til eng ligg gjerne på 22 kg N per daa. Dersom ein brukar 5 tonn storfe gjødsl (6 % TS) per daa må ein ved god handtering tilføre 14,5 kg N frå handelsgjødsl og ved dårleg handtering 20 kg N. Skilnaden på 5,5 kg N er det same som 20 kg OPTI-KASTM (27 % N) per daa. God utnytting av husdyrgjødsla minimerer tap til luft og vatn og reduserer bruken av handelsgjødsl. Dette reduserer også lystgassutsleppet frå engdyrkinga og gjer landbruket meir klimavennleg.

Tabell 4: Mengde gjødsl frå kalvar, ungdyr og ammekyr.

Ammekyr (600 - 800 kg)	0,9 m ³ /mnd
Kalvar < 6 mnd	0,25 m ³ /mnd
Kviger 6 - 12 mnd	0,5 m ³ /mnd
Kviger > 12 mnd	0,85 m ³ /mnd
Oksar 6 - 12 mnd	0,6 m ³ /mnd
Oksar > 12 mnd	1,0 m ³ /mnd

Tabell 1: Mengder og innhald av næringsstoff i gjødsl frå mjølkeku etter gammal norm (Tveitnes 1993) nye utrekningar (Karlengen et al 2012). Samanlikninga er gjort ved bruk av 9 % tørrstoffinnhald i gjødsla.

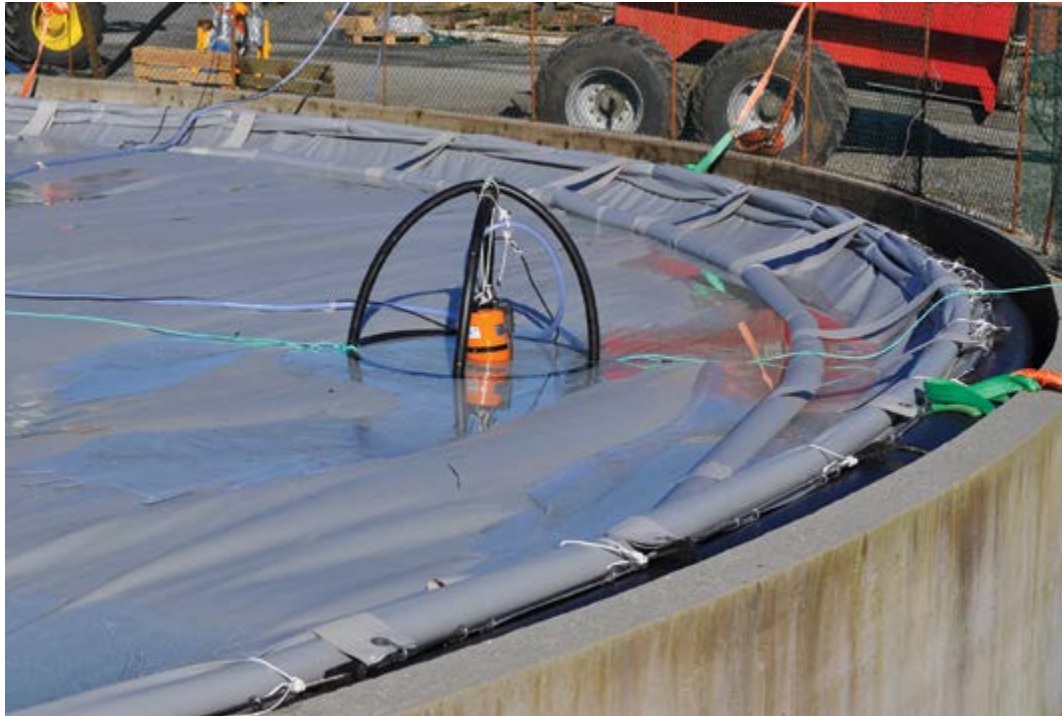
	Oppdaterte mengder					
	Gammal norm	7 000 kg EKM	8 000 kg EKM	9 000 kg EKM	10 000 kg EKM	11 000 kg EKM
Mengde (tonn/mnd)	1,5	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4
N-tot (kg/tonn gjødsl)	4,6	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
NH ₄ -N (kg/tonn gjødsl)	2,6	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
P (kg/tonn gjødsl)	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
K (kg/tonn gjødsl)	4,4	4,4	4,2	4,0	3,9	3,7

Tabell 2: Vassforbruk (liter/dag og m³/mnd) etter type fjøs og mjølkesystem.

	Båsfjøs	Mjølkestall	Mjølkerobot lite vatn	Mjølkerobot mykje vatn
Vask mjølkeanlegg	200-300	300-350	350-500	850-1050
Spyling mjølkestall/ved robot	0	200-550	50-100	50-100
Anna spyling, tankvask, vaskemaskin	200-300	200-250	200-250	200-250
Totalt, liter/dag	400-600	700-1150	600-850	1100-1400
Totalt, m ³ /månad	12-18	21-35	18-26	34-43

Tabell 3. N-innhald i blautgjødsl mjølkeku, variasjon i N-tap ved ulik handtering og N til plantevekst (kg/tonn gjødsl).

N i gjødsl mjølkeku 9 % TS	Fjøs-tap	Lager-tap	N i gjødsl før spreieing 6 % TS	Spreie-tap	Avrennings-tap	Totalt N-tap	N til plantevekst inkl. verknad organisk N
Tot-N	NH ₄	NH ₃ -N	NH ₃ -N	Tot-N	NH ₄ -N	NH ₃ -N	NO ₃ ⁻ /NH ₄ ⁻ -N
5,3	3,1	0,3-0,4	0,1-0,5	3,0-3,3	1,5-1,8	0,3-1,1	0,3-0,6
							1,1-2,4
							0,4-1,5



Flytedekke som leggst oppå gjødsla for oppsamling og utpumping av nedbør. Foto: «Plany»

Gjødsellager

Innan storfehold og særleg mjølkeproduksjon dreiar det seg ofte om store mengder gjødsel som skal samlast, lagrast, transporterast og spreia. Seinare tids utvikling med høgtytande kyr i lausdrift, gjerne med mjølkerobot, har ført til at mengdene som hamnar i gjødsellageret, har auka kraftig. Der det tidlegare vart rekna med 1,8 m³ per mjølkeku som normtal (inkludert strø og vatn), må ein for slike buskavar no rekne mellom 2,5 og 3 m³ per månad inkludert strø og avløpsvatn. Talet avheng ein del av robottype då desse har ulikt vassforbruk.

**BJØRN STEINAR SKARBØ OG
EDVIN ANDRE HUGVIK, NLR**

Den tradisjonelle lagringsmåten for gjødsel har vore kjellar under husdyrrommet. Forbod mot open forbindelse mellom gjødsellager og husdyrrom for

storfe i nye bygg har endra dette til at frittstående gjødsellager (rund kum) no er bortimot einerådande ved nybygg. Kjellar under bygget vert ein kostbar konstruksjon når det skal vere tett golv. Rett nok er det nyare produkt på marknaden som tek mål av seg til å tette opningar mellom fjøsrom og kjellar med hjelp av klaffar i opningane i spaltegolv. Produsenten hevdar at dette - saman med ei avtrekksvifte som skaper undertrykk i kjellaren - vil gje ein «tett nok» forbindelse til kjellar; slik at ein kan bygge kjellar under fjøsrom med spalteplank og «fritt fall» også ved nybygg. Mattilsynet har ikkje gjeve førehandsgodkjenning til slike, og så langt føreset dei godkjenning basert på gassmåling i ettertid. I Rogaland er eit slikt anlegg godkjent på denne måten.

SPALTEPLANK MED 4 % OPE AREAL

Eit anna nyare produkt på marknaden er spalteplank-element med 4 % ope areal. Slike i kombinasjon med

avtrekksvifte(r) i kjellaren vert no montert i ein fjøs med «fritt fall» under oppføring i Møre og Romsdal. Elementa skal brukast i kombinasjon med skrapebot med vatn. Det må likevel på det sterkaste understrekast at situasjonen kring slike produkt ikkje er eintydig avklara overfor Mattilsynet og det er ein del krav / tilhøve knytt til kjellarløysing som må takast omsyn til. Ei avklaring med Mattilsynet på førehand er sterkt å tilrå i kvart tilfelle for ikkje å risikere bruksforbod og/eller krav om ombygging i ettertid. Dei normale tiltaka andsynes gassfaren må også gjerast med slike konstruksjonar.

OPE GOLV VED TILBYGG

Ved ombygging av- og/eller påbygg til eit eksisterande fjøs med open forbindelse, kan ein byggje vidare med dette prinsippet, også i tilbygget, på visse vilkår. Etter kvart er det ein del som vel å gjere dette, men det dreiar seg om eit omfattande betongarbeid som kostar sitt. Ein typisk kjellar med 1500 m³ volum (16 x 30 x 3,00 m netto) får ein betongkostnad rundt rekna til 1,1 MNOK opp til og med dragarar som grunnmurkonstruksjon for vidare fjøsoverbygg. I tillegg kjem grunnarbeid og utstyr for omrøring og tømning.

FRITT FALL

Fordelen om ein kan ha fritt fall er at ein sparer seg skrapeanlegg, flytekanalar pumper og/eller andre innretningar for å frakte gjødsla til lageret. Dette slår ut både på investerings- og driftssida. Ulempa er gassfaren som verken må oversjåast eller undervurderast. Erfaring frå eit nyare fjøs i Møre og Romsdal viser at «fritt fall» i kombinasjon med avtrekk i kjellar og skrapebot på spalten gjev reine og tørre golv, noko som er fordelaktig for klauvhelsa.

RUNDE KUMMAR

Skal ein bygge utvendig lager, er frittstående gjødseltankar så godt som einerådane. Slike finst i betong som er mest brukt, men også i glasfiber og armert duk opphengt på runde stålveggar.

Når ein skal dimensjonere, bør ein runde godt av oppover. Litt ekstra diameter kan kome godt med i åra som kjem og kostar gjerne ikkje så mykje meir. Betongtankar finst i systemutgåver både som plaststøpt og element. Så sant tilhøva elles ligg til rette (tilkomst / pumpeutstyr), er det ein fordel å få dei så

djupe som råd er innfor det praktisk mogelege. Vegg-høgder på 4 - 4,5 meter er etter kvart vanleg og fleire produsentar tilbyr dessutan ei ekstra grop i botnen med skrånande kantar ca. 1 meter djup for ekstra volum. Slike tankar kan gravast ned fleire meter om ønskeleg, men grunnarbeida vil då bli omfattande. Eksempelvis har eit slikt lager på ca. 1700 m³ brutto (Ø = 22 m, H = 4,50 m) ein betongkostnad rundt kr 550.000,- Ein betongkum på 720 m³ (Ø = 16 m, H = 3,6 m) har ein betongkostnad på kr 350.000,- I tillegg kjem grunnarbeid og sikringstiltak og utstyr for fylling, omrøring og tømning.



Rund betongkum er den mest brukte lagertypen for storfe-gjødsel i nyare bygg. Her ei utgåve forsynt med pyramidetak av armert duk som ligg over ei støtte plassert midt i tanken og spent nedover sidene. Denne takkonstruksjonen kan også ettermonterast og er utstyrt med luke for pumping, omrøring og tilkomst. Foto: Jorunn Giskemo

Glasfibertankar vert levert i seksjonar og montert på- og forankra til ein plasstøpt betongbotn. Dei kan normalt gravast ned inntil 1 meter under visse føresetnader. Desse er etter kvart mindre vanlege i landbruket. Ein kum på ca. 1500 m³ (Ø = 20 m, H = 5 m) kostar kr 670.000,- + botnplate ca. kr 100.000,- I tillegg kjem grunnarbeid og utstyr omtrent som betongkummar. Lager i armert duk med stålplateveggar kan settast rett på ei avretta sandfylling. Dei største er ca. 700 m³ og finst i høgder på 3 og 4 meter. Dei kan ikkje nedgravast. Til gjengjeld kan dei demonterast og flyttast; eller for den saks skuld seljast. Grunnarbeida er enklare enn for betongkummar. Ver likevel merksam på at det har vore tilfelle der stålveggen på eldre tankar av denne typen har sprukka på grunn av rust. Kostnaden med ein slik kum på ca. 700 m³ brutto er rundt kr 275.000,- inkludert montasje, men pluss grunnarbeid og utstyr for fylling / tømning.

TALLE

Spørsmålet om talle vert no og då reist. Eit tallefjøs er gjerne enklare enn eit fjøs med kjellar eller utskraping av gjødsla, og kan dermed gjerast rimelegare; sjølv om areal per dyr må vere større. Utfordringa er ofte å skaffe strø til ein overkomeleg pris. Ein må også ha eit system for spreining av strø. Det er også slik at talla veks opp i høgda, og ein må ha ei føringssløysing som tek omsyn til dette. I eit storfe fjøs dreiar det seg om opp mot ein meter om året. Ein må dessutan ha anna utstyr til talle enn til blautgjødsl. Ofte er det òg ein fordel å kunne kompostere talla før ein spreier den.

JORDDAMMAR

Jorrdammar (laguner) er eit alternativ når tilhøva ligg til rette, men lite vanleg her til lands. På Vestlandet vil tomtetilhøva mange plassar vere utfordrande med tilstrekkeleg djupne til å oppnå nok lagervolum attåt nedbøren. Det er som kjent heller ikkje flatt alle stader. Slike lager må ha ein tettingsduk mot bakken.

SIKRING

Felles for alle gjødslager er at dei skal vere sikra mot avrenning og det skal vere drenering med inspeksjonskumme som avdekkjer slik eventuell lekkasje. Opne lagerkummar skal ha innvendig fastmontert stige, og der høgda over bakken er mindre enn 1,60 meter, skal dei ha gjerde på toppen. Jorrdammar skal ha gjerde heile vegen rundt.

NEDBØR

Når ein skal bygge opne lager, må ein rekne med i alle fall 1 – 1,5 meter av høgda for å fange opp regnvatn og snø. Fleire plassar på Vestlandet regnar det dessutan meir enn dette, og då minkar det såpass på nettovolum at takløysing i praksis er naudsynt. Slike finst som pyramidetak i armert duk som kan monterast både på nye og eksisterande lager. I tillegg finst flytekammer i armeret duk ein kan legge oppå gjødsla, som fangar opp nedbøren slik at den kan pumpast ut. Takoverbygg eller flytedekke er òg eit alternativ ein bør vurdere for å auke nyttbart volum på eksisterande lager. Ofte kan dei ettermonterast; sjølv med gjødsl i tanken.

SEKK

For å ta unna for mindre gjødslmengder når det elles er fullt, og ei stund til ein kan køyre ut, fins det «sekkar»

i armert duk som kan leggest rett på bakken og fyllast med gjødsl. Desse må ligge på flatt underlag; og for å førebygge at det går hol på dei, bør dei ligge på ei pute av fin rundkorna sand. Det bør også skjermast av slik at dei ikkje vert skada i vanvare.

SATELLITTLAGER

Det har etter kvart vorte fleire store drifter innan storfe. Fleire av desse er basert på jord som ligg temmeleg spreidd. Dette aukar utfordringane og kostnadane med gjødslkøyring. For å bøte på dette kan satelittlager vere ei løysing. Dei kan fyllast opp i den rolegare årstida slik at gjødsla ligg klar til utkøyring nær jorda når spreinga skal skje. Dersom ein brukar slangespreiing er satelittlager nærast ein føresetnad så lenge slangen ikkje når fram frå hovudlageret. Kapasiteten på slikt utstyr er så stor at det skal svært mykje til å halde den med gjødsl om den skal transporterast frå hovudlager under spreining.

KONTEINARAR

Dei same lagera som kan nyttast ved driftsbygningen, kan og nyttast som satelittlager. Her har dei i armert duk med stålplatevegg ein fordel då dei krev enkelt grunnarbeid (når terrenget er høveleg), og dei kan flyttast om det er ønskeleg. I tillegg kan til dømes brukte konteinrar brukast til slike lager (t.d. slike som brukast på vogntog og i skipsfart). Desse plasserast på bakken, noko lunde flatt; ein fjernar gjerne taket og sveisar att dørene. Skal slike brukast til lager over noko tid, kan det vere ein fordel med innvendig duk for å unngå rust.



Tank med stålplateveggar og innvendig armert duk. Tanken kan demonterast og flyttast etter måten enkelt. Den vert levert i høgder på 4 og 3 meter og kan utstyrt med dekke for å halde nedbøren unna. Foto: «Hansen Protection»



DGI-metoden minskar lukt og tap av ammoniakk til luft. Foto: Olav Martin Synnes

DGI kan løyse utfordringa med lukt

Intensiv husdyrproduksjon i nærleiken av bustadfelt og bygdesentrum byr på ekstra utfordring med lukt ved møkaspreiing. Nedfellingsutstyr (DGI) kan vera ei løysing.

GUNNLAUG RØTHE, NLR

Brynjulv Haugo på Voss har mjølkeproduksjon med om lag 80 kyr, i tillegg kjøttproduksjon på storfe og gris. Dette gjev store mengder husdyrgjødsel, 4000-4500 m³. Brynjulv driv knapt 700 dekar. Arealet er av varierende karakter når det gjeld storleik og terreng. Mykje av arealet er leigejord. Det er om lag 10 km til leigejorda lengst bort frå garden. Garden til Brynjulv ligg til dels omkransa av bustadfelt og ikkje langt frå Voss sentrum. Dette gjev utfordringar ved møkaspreiing.

Kva har du gjort for å ikkje verte nedringd ved møkaspreiing? På grunn av utfordringa med lukt kjøpte eg nedfellingsutstyr (DGI) alt i 2001. Utan slikt utstyr er det umogeleg å driva sentrumsnær husdyrproduksjon i det omfanget eg driv. Dette er min andre DGI.

Korleis løysar du problemet med store møka-

mengder og lagerplass? I november køyrer eg møk til lager på dei ulike stadene, totalt er det plass til 1200 m³. Transporten føregår med to vogner 12 og 18 m³.

Korleis fordeler du husdyrgjødsla? Husdyrgjødsla vert brukt på dei aller fleste teigane. Størst mengde per dekar har eg på heime og på leigejorda som grensar til eige areal. Mesteparten, om lag 80 %, av møka vert spreidd med nedfellingsutstyr DGI. På ein del av leigejorda vert DGI-utstyret for tungt å bruka og i staden vert husdyrgjødsla spreidd med slangespreier. Det er også eit par teigar der det vert brukt tankvogn.

Kor lang tid brukar du på møkaspreiing? Det går med 10-14 dagar på dette arbeidet om våren og det same etter 1. slått.

Somme stader brukar dei lastebilar til å transportera husdyrgjødsla har du vore inne på slike tankar? Etter mi vurdering er det få stader at lastebil er eigna og difor har eg valt traktor og vogn. Eg har valt å ha alt utstyret sjølv. Det er dyrt, men det er tilgjengeleg når det høver for meg å køyra møk.



Kombinasjonen slange og stripesprederbom gir stor nøyaktighet og stor kapasitet. Foto: Sverre Heggset.

Spredning av bløtgjødsel

Breispreiding er rimelig og effektivt. Andre alternativ kan være aktuelle av ulike grunner, men innsparingspotensialet i form av bedre gjødslingseffekt er for lite til å dekke merkostnadene.

SVERRE HEGGSET OG LEIF TRYGVE BERGE, NLR

Ei hovedutfordring for dagens og framtidens bønder er kapasitet på utkjøring. Tida til rådighet er begrensa. Vi skal helst vente til jorda er såpass opptørka at den tåler trafikk. Graset skal ha starta veksten men helst ikke høyere enn stubbehøgda (ca. 8 cm) ved breispreiding. Med metoder som legger gjødsel på eller i bakken kan graset være kommet noe lenger, men det blir lett både skader på graset og tilgrising av langt gras også med disse metodene. Vi skal heller ikke spre husdyrgjødsel nærmere slåttetidspunktet enn 5 uker. Dette på grunn av hygieniske hensyn og gjødselvirkning. Det betyr kort tid til rådighet om våren og nesten ingen tid mellom slåttene. Utkjøring av husdyrgjødsel etter slått bør derfor gjerne skje parallelt med høsting, eller rett etter.

VOGN ELLER SLANGE?

Der slangetilførsel kan brukes er det mulig å oppnå kapasiteter på 90 – 200 m³ pr time. Slangespreiding gir best kapasitet og minst kjøreskader, men avstanden mellom lageret og enga kan utelukke metoden. Det kan likevel finnes løsninger med hovedtilførselsrørgater og mulige lokale mellomlager som åpner for metoden der man ellers skulle tro den var uegna.

BREISPREIDING

Den vanligste metoden er breispreiding via spredeplate. Utkjørt mengde pr dekar og fordelinga på arealet vil bli nøyaktig nok når kjørehastighet, spor-avstand og dusjfasong /overlapping blir etterprøvd og justert for best mulig resultat. Om andre og dyrere metoder er aktuelle blir derfor et spørsmål om hvilke fordeler man kan oppnå og til hvilken pris.

STRIPESPREIDING

Et rimelig alternativ med høyere presisjon er stripespreder. Her blir fordelinga i bredden nøyaktig, kanten på spredebredden blir skarp slik at en god GPS

kan bidra til nøyaktig sammenkobling av to drag. Kombineres stripespreder med slangetilførsel vil en mengdemåler (flowmeter) også vise rett mengde i forhold til hastighet. Stripespreder som slipper gjødsel noen cm over bakken vil gi god bakkekontakt for gjødsel og redusere faren for striper med tørket gjødsel som høstestyret kan plukke opp. Dette kan være ei utfordring om doseringsslangene slepes langs bakken. Med stripespreiding kan bombredda være 12-24 m og det blir da god avstand mellom kjørespora. Stripespreiding kan kombineres med våtsåing. Da blandes såfrø inn i husdyrgjødsel i nøyaktig mengde og fordeles sammen med gjødsel. Reparering av tynn eng og generelt vedlikehold av eng som er blitt noen år kan utføres på denne måten med godt resultat.

GRUNN NEDFELLING

Ulike skjærende labber kan åpne jordprofilen for tilførsel av gjødsel. Tanken er at gjødseleffekten øker ved at ammoniakk binder seg til jordpartiklene. Dette skjer til en viss grad, men i realiteten er mereffekten liten sammenlignet med stripespreiding. Forsøk har vist avlingsnedgang etter skjærende labber (riktig nok uten tilføring av husdyrgjødsel i spora). Krafta som kreves for å få jobben gjort begrenser mulig arbeidsbredde, og økt vekt sammen med økt drivstofforbruk er faktorer som begrenser aktualiteten. Når vi vurderer skaden labbene påfører plantedekket og kostnaden med innkjøp og vedlikehold blir metoden lite aktuell i grasmark hos oss. Mindre lukt og mindre tilgrising av plantene blir viktigste plussargument.



Grunn nedfelling gir mindre tilgrising og stor nøyaktighet. Foto: Sverre Heggset.

DJUP NEDFELLING

Djupgjødsling med labber som åpner jorda og legger

gjødsel skjult i bakken er stort sett uaktuelt i grasmark hos oss. Skadene på marka står ikke i forhold til inntjeningspotensialet som følge av økt virkningsgrad.

DGI (DIRECT GROUND INJECTION)

Metoden går ut på å skyte gjødsel ned i bakken med hydraulisk trykk. Dette gir punktvis nedfelling kombinert med striper av gjødsel og jordblanding der slepeskoen glir langs bakken. På lett sandjord fungerer metoden greit. På tung silt og leire samt steinrik jord er det problem å få gjødsel ned i jorda. I våt jord vil oksygenmangel i jorda gi lystgassutslipp som følge av tilført nitrogen fra gjødsel. Vurdering av metodens egnethet på grasmark blir mye lik djup nedfelling. Gevinsten i forhold til overflatespreiding med stripespreder eller breispreiding er ikke så god at den betaler for innkjøp og bruk av redskapen under normale forhold. Der jorda er godt egna for nedfellingsmetoden og forholda ofte er tørre når gjødsel skal ut er dette likevel en god metode som kan gi positiv økonomi.

Metodens største fordel blir luktreduksjon og at den er godkjent som nedmolding av gjødsel. Dette gir bl.a tillatelse til gjødselspreiding fram til november, noe som teller tungt for de som har for liten lagerkapasitet til å spre gjødsel i eng som skal høstes etterpå. DGI er etter vår vurdering den nedfellingsmetoden som er mest interessant såfremt jorda er egna for metoden.

KJØRESKADER

Kjøreskader på overflata og pakking av jorda lenger nede i profilet er problemer knytta til møkkjøring. For vegtransport med smal vogn vil gjerne en langboggi med 500 eller 600 mm hjul være aktuelt. Det gir muligheter for å holde lufttrykket nede på 0.8 – 1.0 bar uten at dekket overbelastes. Målet er 0.6 – 0.8 bar. Langboggi gir bra bæreevne og lav rullemotstand, men er tung å svinge med på enga. Der bredda ikke setter begrensning er derfor store (diameter) og ekstra breie hjul på en aksel en smidigere og bedre løsning. Eksempel kan være 850 mm eller enda breiere. Tvilling er også aktuelt, spesielt i sidehellinger der tvilling gir ekstra veltesikkerhet. På internett er det nå kommet et verktøy for vurdering av jordas belastning fra hjul. Gå inn på: terranimo.dk og klikk deg vidare på Terranimo Norway. Her kan en simulere valg av hjul og dekk. Men husk for all del at fuktigheta i jorda har

Tabell 1. Forslag til virkningsgrad for ammonium - N i bløt storfegjødsel med 6 % tørrstoff, ved ulike spredemetoder. Nitrogenutnytting vil variere med været ved spredning. Dette gjelder særlig for breispreiding. Vurderingen bygger delvis på skjønn, og står for forfatterens egen regning.

Metode	Nitrogenutnytting %	Nitrogeneffekt kg/tonn
Breispreiding på eng	35	0,6
Breispreiding med 25 % vatn / regn	50	0,9
Stripespreiding	50	0,9
Stripespreiding + vatn	65	1,2
DGI	60	1,1
Grunn nedfelling	55	1
Djup nedfelling	80	1,4

mest å si for graden av pakkingskader.

VURDERING AV VIRKNINGSGRAD FOR UTSTYR

Verdiene i Tabell 1. er bygget på forsøksresultat, fagrapporter og skjønn. Nitrogeninnhold er satt til 1.8 kg ammonium-N ved 6 % tørrstoff. Ser vi etter merverdi for alternativ til breispreiding vil stripespreiding gi +0,3 kg N/tonn, DGI gir + 0,5 kg N/ tonn og grunn nedfelling gir +0,4 kg N/tonn. Regner vi at 1 kg N i nitrogen-gjødsel koster 11 kr vil inntjeningspoten-

sialet knytta til nitrogeneffekt være tilsvarende: 3,3 kr/tonn for stripespreiding, 5,5 kr/t for DGI og 4,4 kr/t. for grunn nedfelling. Med kostnad ca. 130.000 kr for en stripespreider er det bare for å dekke avskrivning over 10 år (13.000 kr) behov for ca. 4.000 m³ møkk. (Rentekrav, vedlikehold, drivstoffkostnad m.m. kommer i tillegg). Det må derfor være rett å si at andre grunner enn innsparingspotensialet må ligge bak alternativ til breispreiding på gras.

STORT ETTER VEIEN

Hos Alf Kåre Mittet i Eidsvågen blir det brukt tankbiltransport fra hovedlager til en 106 m³ flyttbar konteiner. Fra konteineren blir møkka spreidd med tankvogn. Plassering av konteiner er slik at hverken tankbil eller traktor med vogn trenger å rygge for å komme til. For traktor og vogn blir det spreidd på to areal løpende slik at fartsretningen inn til fylling av vogn blir styrende for hvor neste lass skal kjøres.

Alf Kåre har satt tvilling på vogna og har dessuten stripespreider. Det gir mulighet for lavt lufttrykk (0.8 bar), men bredda blir stor og det er derfor veldig greit at spredning skjer fra konteiner uten veitransport. Alf Kåre mener det er mange pluss-effekter av dette samarbeidet og at det er viktig å tenke helhetlig når nytteverdien vurderes:

- Her spares mye tid i forhold til traktortransport.
- Diesel og dekkslitasje samt generell traktor-slitasje spares.
- Gjødsel kommer på enga til rett tid og virker over en lenger periode.

BRATT OG LETT

Hos Narve Opsvik på Stranda finner vi eksempel på spredning av møkk fra kjeller og fra permanent utplasserte mellomlager. All spredning skjer via slange. Tretoms hardplastslange blir brukt sammen med ei Dodapumpe. Bratt terreng er ikke noe problem med tvilling på alle hjul og hardplast-slange som er stabil uansett trykk på møkka.

Narve bruker breispreiding med vanlig bladspreider. Narve pumper møkk fra kjelleren over til to høyt plasserte 50 m³ tanker før pumpa flyttes og møkka spres via slange fra mellomlagra. Her tilsettes vatn ved utløpet fra lageret, via egen vasslangekobling, slik at det blir god vassinnblanding uten at vatnet krever lagerplass i lagerkummen.



Det er mange tilsetningsstoff på marknaden. Korleis verkar dei? Er utprøvinga god nok? Foto: Sverre Heggset

Ulike tilsetningspreparat til storfegjødsel

Kan finknust skifer, kvarts, kalk eller bakteriekulturar gi gjødsel betre eigenskapar? Det finst fleire tilsetnings-preparat på marknaden. Føremålet med å tilsette desse har vore å betre gjødsel sine eigenskapar. Har ein lukkast? Er det gjort grundige nok undersøkingar?

OLAV MARTIN SYNNES, NLR

Omfattande undersøkingar vart utført ved NIBIO på Løken i Valdres (Fystro, 1997). Vanleg blaut storfegjødsel utan tilsetning vart samanlikna med gjødsel tilsett finknust skiffer, mikrokalk, finmalen kvarts eller bakteriekultur.

Ein fann at alle tilsetningspreparata gav meir homogen og lettflytande gjødsel. Det vart ikkje funne skilnader mellom dei ulike tilsetningspreparata. Innblanding av 2 % vatn gav like lettflytande gjødsel, som ved bruk

av tilsetningspreparat. Gjødsel med tilsetningspreparat gav ikkje høgare avling enn vanleg gjødsel. Ein fann heller ikkje skilnader når det gjeld opptak av nitrogen i plantane. Vi har ikkje funne nyare resultat frå uavhengige undersøkingar, der slike verknader er dokumentert.

Risiko for sviskade, og luktplager, vart studert i forsøka på Løken (Fystro, 1997). I desse forsøka fann ein ikkje sikre utslag for nokon av tilsetningspreparata. I spørjeundersøkingar mellom husdyrbrukarar på Jæren, var konklusjonen at fleire av tilsetningsmidla kan gi mindre sterk lukt. I følgje Paulsen (1997) var oppfatningane likevel sprikande.

Fystro, G. 1997. Resultat av ulike tilsetningspreparat i storfegjødsel. Grønn forskning, nr. 3, side 44-49. ISBN 82-479-0001-7.

Paulsen, G. 1997. Luktreduserande tilsetningsstoff til husdyrgjødsel. Litteraturstudie. Jæren forskingsring, side 15.



Langtransport av husdyrgjødsel til mellomlager.
Spreiing med slangespreiar. Foto: Sverre Heggset

Infiltrasjon av vatn i jord, og tilhøve som påverkar det og yteevna til eng

Jord har ulik evne til å sleppa gjennom sigevatn etter nedbør. Det er vel kjend at torvjord(myr) og sterkt moldhaldig jord har låg infiltrasjonsevne. Færre tenkjer gjennom at siltjord, silthaldig finsandjord og siltdominert jord med innslag av leire også kan ha låg infiltrasjonsevne. Infiltrasjonsevna har samanheng med volumet av luftporer i jorda, og storleiken til porene. Måten jordbruksarealet vert drive påverkar både volumet av luftporer og storleiken til porene. Jordpakking av våt jord og spreining av husdyrgjødsel seint i veksetida om hausten er kvar for seg- og i samverknad viktige årsaker til redusert infiltrasjon av vatn og dårleg luftveksling.

SAMSON ØPSTAD, NIBIO

At det regnar mykje på Vestlandet er noko vi må ta omsyn til og retta oss etter i drifta av jordbruksareala. Alt på 1970-talet vart merksemda retta mot problemstillingane som følgde av bruk av store mengder blautgjødsel og gylle tilført eng- og åkerareal på uheldige tidspunkt, og verknaden av køyring på- og pakking av fuktig jord. På Fureneset vart det utført forsøk med ulike tidspunkt for spreining av husdyrgjødsel og ulik grad av jordpakking på Vestlandet som synte kor uheldig dette kunne vera. Noko seinare vart forsøka utvida til å omfatta større deler av landet, Trøndelag, Nord-Noreg og dal- og fjellbygdene på Austlandet.

KØYRESKADE

Spor etter hjul i jordoverflata og oppkøyring av eng er synleg, og noko vi reagerer på. Lite synleg for våre auge er den skaden på jordstrukturen som skjer nedover i jorda, og som kan vera omfattande når det vert køyrt med tungt utstyr og jorda er våt. Den jordpakkinga som då skjer under plogdjupna er det ofte vanskeleg å få retta opp. Pakking av våt jord reduserer porevolumet, og særleg volumet av dei store porene som er luftfylte og viktige for luftveksling og infiltrasjon. I kor stor grad

naturen sjølv kan hjelpa til med oppretting avheng av jordart og klima. Vinterfrost kan vera til hjelp, men då særleg frost som kjem etter turrversperiode og at jorda har turka opp, slikt er ikkje så vanleg på Vestlandet. Frost som kjem når jorda er vassmetta og det står vatn på overflata, slik at alt frys i ei kompakt blokk, er til liten nytte.

Vår- og forsommarturke kan det vera effekt av i jordartar som krympar og dannar sprekkesystem og gangar grunna turke. Jord med slike eigenskapar er jord som inneheld leire, og godt formolda organisk materiale i struktursambindingar med leirkolloid og anna mineralmateriale som sand, t.d. i morenejord som har vore i langvarig kultur og med bra dreneringstilstand. Slik jord kan ha bra sjølvløkjings-evne.

Artikkelen Verknad av traktorkøyring som stod i Buskap nr 3 i 2014, kan forklara mykje om samhengane mellom jordpakking og jordartar og vertilhøve.

HUSDYRGJØDSEL, VERKNAD PÅ INFILTRASJON

Auka produksjonsomfang, drift av større jordbruksareal, stor avstand til noko av jordbruksarealet og knapp lagerkapasitet, kan vera medverkande til at ein del «tøyer» tidspunktet for spreining av husdyrgjødsel, og då særleg at husdyrgjødsel vert spreidd seinare enn det som er agronomisk- og miljømessig tilrådeleg.

Husdyrgjødsel er samansett av både tungt- og lett nedbrytelege emne. Lignin og feitt er tungt nedbrytelege, og medverkande til at husdyrgjødsel kan ha uheldig verknad med tetting av jordyta og porer og sprekker i jorda. Hemicellulose og cellulose kan verta omdanna relativt snart når det er vilkår for det. Med vilkår meinast at sopp og bakteriar må ha arbeidsvilkår og då må ikkje temperaturen vera for låg og vassinnhaldet i jorda høgt, og det må vera luftinnhald og tilstrekkeleg luftveksling i jorda.



Stripespreiing og bruk av slepeslange er ein god måte å spreia husdyrgjødsel på. Kan utførast med traktor av moderat storleik, god hjulrusting med lågt luftrykk, og medfører moderat jordpakking. Foto: Dag Arne Eide, NLR.

Det kan trekkast fram frå forsøka som er gjort med å studera infiltrasjon i eng etter ulik tilførsel av husdyrgjødsel, ulik grad av jordpakking og samverknad mellom husdyrgjødsel og jordpakking haust og vår, at det er spreining av husdyrgjødsel seint på ettersommaren/hausten og jordpakking som er det mest uheldige.

Samverknad og låg temperatur/nedovergåande og mykje nedbør, gjer at ein får ein tiltettande effekt. Pakking og gylle/blautgjødsel har kvar for seg ført til at jorda vert tettare. Kombinerer ein mykje pakking seint i veksetida, t.d. ved sein sisteslåt(tredje) på sterkt fuktig jord, og spreier husdyrgjødsel seint, så medfører det tettare jord, mindre luftvolum og nedsett infiltrasjon av vatn.

Forsøka som er utført på organisk jord(myr), moldrik mineraljord med silthaldig sand og silthaldig jord underbygger dette. Infiltrasjon mindre enn 2-3 mm per time vert rekna som låg, og det er eit teikn på mindre gunstige veksetilhøve for plantene. Jord med lita infiltrasjonsevne grunna pakking og tetting med husdyrgjødsel har ikkje sjeldan ein infiltrasjonskapasitet på godt under

1 mm per time. Gylle spreidd tidleg om våren på eng har ikkje i same grad tiltettingsverknad. Dette har venteleg samanheng med at temperaturen då er stigande, nedbørsmengda mindre og det går mot ei oppturking i jorda med auka temperatur som gjev vilkår for bakteriar og sopp til å driva sitt omdanningsarbeid. Vårspreiing av husdyrgjødsel tilseier at ein må utvisa aktsemd mot køyreskade og jordpakking ved bruk av tungt utstyr, då det ofte er så høgt innhald av vatn i jorda at pakkingsverknaden vil trengja djupt ned sjølv om det er god dekkutrustning.

OPPSUMMERING

Tidspunkt for spreining av husdyrgjødsel, driftsmåte og driftsintensitet har innverknad på overvintringsevne og ytingsnivå til eng. Spreiing av husdyrgjødsel seint i veksetida verkar til framhaldande grasvekst lenger enn det som er ynskjeleg ut frå vekstavslutting og herding. Dette svekkjer graset si overlevingsevne ved vekslende vinterver, og kan føra til uttynning og utgang. I alvorlege tilfelle kan tiltetting av jord grunna husdyrgjødsel og jordpakking føra til forsumping som gjer at ein må bryta jorda og drenera arealet.



Forsøksfelt på Breim. Dronebilete av Edvin-André Hugvik.

Store mengder husdyrgjødsel i kombinasjon med mineralgjødning

6-årige forsøk i Sogn og Fjordane har synt at nitrogengjødsel med svovel OPTI-NS 27-0-0 (4S) er fullt på høgd med Fullgjødning 25-2-6, både når det gjeld avlingsmengde og kvalitet når desse gjødningstypene blir brukte saman med 5-10 tonn husdyrgjødsel per dekar per år. Kalium i Fullgjødning har ikkje auka avlingane i høve til kalium berre frå husdyrgjødsel. Store mengder husdyrgjødsel kan gje skadeleg overskot av kalium i føret.

DAG-ARNE EIDE, NLR

Færre bønder og større driftseiningar skal handtere større og større mengder husdyrgjødsel. Det er nærliggande å tru at dei største mengdene husdyrgjødsel hamnar nær gjødsellagera, og mindre blir brukt der det krevst lang transport. Dette er både arbeidsmessig og økonomisk sett fornuftig, i alle fall på kort sikt. Så spørst det korleis jorda vil reagere på svært mykje husdyrgjødsel over mange år, eller korleis det vil gå med jord som kanskje ikkje får tilført husdyrgjødsel i det heile.

NLR Sogn og Fjordane har i 6 år drive ein forsøksserie i eigen regi, der ein har vore ute etter sikrere rådgeving når det gjeld bruk av rimeleg mineralgjødning i kombinasjon med store mengder husdyrgjødsel, både på kaliumrik og medels kaliumrik jord. I desse forsøka er ikkje husdyrgjødselmengdene unormalt store i høve til normal drift på slike bruk. Det er ikkje drive forsøk med husdyrgjødselmengder ein reknar kan vere skadeleg for jorda, eller eventuelt for innhaldet i graset.

Tre forsøksfelt på ung, timoteidominert eng har vore i drift i 3 år. To av dei på svært kaliumrik jord. Det har vore brukt lik mengde husdyrgjødsel på alle ruter på kvart felt. I etterkant av spreining er det rekna ut mengde mineralgjødning ut frå mengda med husdyrgjødsel, og skjønsmessig vurdering av verknaden av denne. Ei slik vurdering både av mengde og verknad kan vere feilkjelder i slike forsøk, som det også vil vere i praksis på gardar som brukar mykje husdyrgjødsel. Dess større mengda med husdyrgjødsel er, dess større del av nitrogenet er det som kan ha usikker

verknad. Det er brukt 3 nivå med nitrogen; 18 kg, 23 kg og 28 kg i sum for heile sesongen, inkl. nitrogenverknad av husdyrgjødsel. Fullgjødning 25-2-6 er samanlikna med OPTI-NS 27-0-0 (4S). Til 2. slåttan er det brukt berre husdyrgjødsel og OPTI-KAS 27-0-0 eller OPTI-NS 27-0-0 (4S).

Resultata synte bl.a. at det var grunn til å tru at ein burde gjødle endå sterkare med nitrogen, spesielt til 2. slåttan. Det var også aktuelt å prøve ut gjødslingspraksisen på meir medels kaliumrik jord. Det blei lagt ut to nye forsøk, som blei hausta i 3 og 4 år. Resultata frå desse forsøka synte same tendensen som blei påvist tidlegare på svært kaliumrik jord.

AVLING

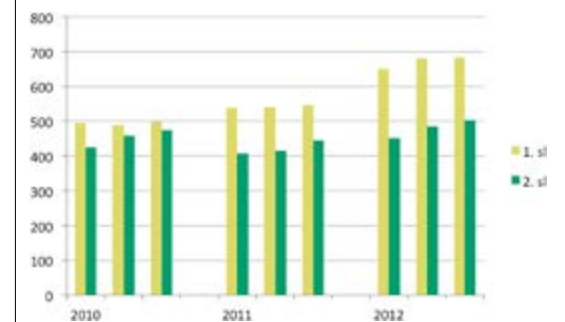
Figur 1 syner avling i sum for begge slåttane i gjennomsnitt for 2 av felt. Totalavlinga aukar svakt heilt opp til 28 kg nitrogen per dekar per år alle åra. Det er først og fremst avlingsresponsen for aukande nitrogenmengde til andreslått som utgjer denne avlingsauken (6 – 8 – 10 kg N). Avlingsmengda ved 1. slåttan har auka svært lite frå svakaste (12 kg N) til sterkaste gjødning (18 kg N). Analyse av proteininnhald i graset viser klare skilnader mellom 6, 8 og 10 kg nitrogen ved andreslått, men heller små skilnader mellom dei ulike nitrogennivåa ved førsteslått. Tilrådingane om bruk av 15+10 kg nitrogen til god to-slåtteng, der ein reknar i middel 1,2 kg nitrogenverknad pr tonn gylle totalt pr dekar, er ikkje langt av vegen.

Figur 2 syner at nitrogengjødsel med svovel OPTI-NS 27-0-0 (4S) attåt gylle gir like gode avlingar som Fullgjødning 25-2-6 og gylle. Forsøka viser ingen skilnader i nokon av åra. Dette er heilt i tråd med tilrådingar i samband med gjødslingsplanlegginga der mykje husdyrgjødsel vert brukt. Dette er ikkje noko stor overrasking. 10 tonn gylle (1:1) gir 15-20 kg kalium per dekar, noko som er godt over gjødslingsnorm uansett jordtype.

MINERAL I GROVFØRET

Innhaldet av kalium i graset har vore høgt, uavhengig av om det er brukt Fullgjødning eller OPTI-NS. Innhaldet er berre i liten grad påverka av om det er brukt kalium i mineralgjødninga eller ikkje. Dette gjeld også på jord med moderat til lågt innhald av kalium.

Innhaldet av kalium har ikkje i seg sjølv vore skadeleg høgt, men når ein ser på forholdet mellom kalium på den eine sida, og summen av magnesium og kalsium på den andre, så er det litt annleis. Det forholdsvis låge innhaldet av magnesium og kalsium i føret, gjer at denne mineralbalansen blir noko skeiv. Det er funne høgst innhald av kalium i 2. slåttan, då det ikkje er brukt kalium i mineralgjødning. Mineralbalansen er faktisk meir uheldig på 2. slåttan enn på 1. slåttan. Innhaldet av både fosfor og svovel er tilfredsstillande uavhengig av gjødning i desse forsøka. Fosfor finst det rikeleg av i husdyrgjødsel, medan svovel finst både i Fullgjødning og i OPTI-NS.



Figur 1: Resultat frå forsøk i Gloppen og Jølster i 2010-2012. Avlingsrespons etter ulike nitrogennivå med 8-12 tonn gylle som grunngjødning fordelt på to slåttar. Gjødninga var totalt 18, 23 og 28 kg nitrogen per dekar per sesong. Verknaden av husdyrgjødsel blei gjort skjønsmessig før tildeling av mineralgjødning.



Figur 2: Gjennomsnittsavling på felt i Stardalen i Jølster og i Myklebustdalen i Gloppen. Desse forsøka er gjort på svært kaliumrik jord, og det er brukt normale/store mengder husdyrgjødsel. Kalium er tilført i Fullgjødning 25-2-6.

Hvor langt er det lønnsomt å transportere husdyrgjødsel?

Husdyrgjødseltransporten utgjør 50 - 60 % av årets totale transportkostnader på en grovfôrgård. Optimalisering og gode tilpasninger gir ofte store økonomiske forbedringer.

JAN KARSTEIN HENRIKSEN, NLR

Grunnlaget for sammenhenger og anbefalinger er gjort i beregningsprogrammet «MEKØK-husdyrgjødsel». Kalkyleprogrammet tar med alle faste og variable kostnader for traktorer, maskiner og lager samt personarbeidskostnader og tar hensyn til gjødselvirkning/gjødselverdi. I programmet spesifiseres transportkostnader som oppgis i kroner pr kubikkmeter gjødsel pr km kjøreavstand fra gård til jorde/lagringsplass. Alle data kobles og gir mulighet for samtidig optimalisering av både agronomi, teknikk og økonomi. Da er det mulig å finne økonomiske utslag av ulike tilpasninger, valg, opplegg og transportløsninger ved ulike kjøreavstander.

Selve lessinga og spredninga koster det samme uansett nærme eller langt fra. Det er selvsagt alltid mest økonomisk med kort transport, men mange må spre på stadig større areal lenger vekk fra gården. Da er det viktig å vite lønnsomhetsgrensa som er hvilken km-avstand som gir transportkostnader lik husdyrgjødsels spreddeverdi. Kjører du lenger enn dette vil det være mer økonomisk lønnsomt å bare bruke mineralgjødsel.

GJØDSELVERDI ER AVGJØRENDE FOR HVOR LANGT DET ER LØNNSOMT Å TRANSPORTERE

Husdyrgjødselanalyse som viser husdyrgjødsels tørrstoff- og næringsverdi, er god investering for å finne rette spredemengder. Det mest lønnsomme er å bruke husdyrgjødselmengder som tilfredsstillende jordets fosfor- og kaliumbehov. I konvensjonell drift brukes billig mineralgjødsel med bare nitrogen og svovel i tillegg. På et jorde med moderat næringsinnhold og vårgjødslingsbehov 15 kg nitrogen/daa kan vårgjødslinga gjøres med 83 kg Fullgjødsel 18-3-15 per dekar eller den kan gjøres med 3 tonn storfegjødsel + 43 kg

OPTI-NS 27-0-0 (4S) per dekar. Selve mineralgjødselkostnaden isolert er 234 kr høyere per dekar når det blir brukt Fullgjødsel 18-3-15. Ved 3 tonn husdyrgjødsel spares altså i utgangspunktet 234 kr per dekar i mineralgjødsel som tilsvarer besparelse på $234 / 3 = 78$ kr per tonn husdyrgjødsel. I dette tilfellet har husdyrgjødselgjødselsverdier på 78 kr/tonn.

Tilsvarende kan vi gjøre beregninger for jorder med ulikt næringsinnhold, andre spredetidspunkt på året, ulike husdyrgjødselslag, ulike mengder husdyrgjødsel, ulik vanninnblanding i husdyrgjødsel og ulike spredemetoder. Beregningene viser da at uforynnet blaut saue- og storfegjødsel har høyest gjødselverdi, ca. 75 - 80 kr per tonn ved vårspredning på næringsfattig eng. Vårspredning på mer næringsrik eng eller nedmoldet i gjenlegg gir gjødselverdi på 60 kr/tonn. Ved spredning senere på året synker besparingsverdien stadig sterkere til 40 - 50 kr/tonn ved bruk på eng etter 1.slått, til 25 - 30 kr/tonn etter 2.slått og nærmere 0 på høsten. Grisejødsel har noe lavere spreddeverdi enn storfè- og sauejødsel. På økologiske bruk er alternative innkjøpte næringskilder med nitrogen veldig dyre og husdyrgjødsel har ofte svært stor gjødselverdi. Tiltak som forbedrer N-effekten i husdyrgjødsel er ofte lønnsomme. På økologiske bruk er det derfor lønnsomt å investere i bedre spredeutstyr og transportere mer og lenger enn på konvensjonelle bruk.

VANNINNBLANDING SAMT SLANGESPREDERE

Ved vanninnblanding tynges fosfor og kalium ut og en må bruke flere tonn per dekar. Vanninnblanding i husdyrgjødsel gir mere flytende gjødsel og noe bedre N-virkning, men betydelig større gjødselvolum som skal håndteres/transporteres. Selv om nitrogenutnyttelsen øker, så synker gjødselverdien per tonn utspredd vare ved vannfortynning. Vannfortynnet gjødsel «tåler» altså mindre transportkostnader. Ved utkjøring med tankvogner på en konvensjonell gård vil vanninnblanding gi betydelig mer økning i transport- og spreddeverdi enn verdikninga av økt nitrogeneffekt. Netto kostnadsøkning blir større jo lenger kjøring du har. Ved vogn-



Ved langtransport på god veg, kan tankbil vere rimelegaste løysing. Foto: Olav Martin Synnes

utkjøring på konvensjonell gård bør en derfor normalt bare blande i så mye vann at gjødsel kan røres og håndteres greit og fungerer greit på plantene. På en økologisk gård koster alternativ innkjøpt nitrogen mye mere og da er det lønnsomt med vanninnblanding ved vognutkjøring opptil ca. 2-3 km.

Ved slangespredersystemet er det helt annerledes. Da er spredkapasiteten ofte svært stor og hvis vanninnblandingen kan gjøres i/nært feltet uten mellomtransport, så er det lønnsomt både på økologiske og konvensjonelle gårder med 50 % vann i husdyrgjødsel.

TRANSPORT KOSTER

Beregninger gjort på mange bruk viser at selve husdyrgjødseltransporten koster totalt kr 2,50 - 15 per tonn husdyrgjødsel per km, minst kostnad med effektiv rask transport på fin veg med store vogntog og mest for traktor påkoplede små vogner på 4 m³ per lass. Ved gjødselverdi kr 60 per tonn er det da lønnsomt å kjøre opptil ca. 24 km med vogntog med god logistikk og bare opptil 4 km med 4 m³ vogn. Vårspredd lite vannfortynnet husdyrgjødsel med høyest gjødselverdi kan forsvare høyere transportkostnader, det vil si kan transporteres betydelig lenger med lønnsomhet enn vannfortynnet gjødsel/gjødsel spredd senere på året. Spredning på næringsrike jorder sent i sesongen med vannfortynnet gjødsel er lønnsomhet bare ved svært korte transportavstander.

SAMMENDRAG OG NØKKELTALL

Billigst mulig transport og lengst lønnsom kjøreavstand får du med moderat vanninnblanding, husdyrgjødselmengde som dekker fosfor- og kaliumbehovet, spredning tidlig i vekstsesongen og når transporten mellom gård og jorde/lagringsplass gjøres med store tanker/vogner. Som grov tommelfingerregel har vi vanligvis følgende sammenhenger:

1. Ved vognutkjøring/vogntransport på konvensjonell gård og gjødsel med lite vanninnblanding, er det lønnsomt å kjøre husdyrgjødsel opptil 1 km (regnet en veg fra lager til jorde) per m³ tankvolum på vogna om våren og ca. 0,5 - 0,6 km fra lager til jorde per m³ tankvolum på vogna senere på året. Det betyr at med en 8 m³ vogn er det gjødseløkonomisk lønnsomt å kjøre opptil 8 km en veg om våren og opptil 4 - 5 km litt senere på året. Ligger jordene lenger unna enn dette, er det mer økonomisk å bruke bare innkjøpt mineralgjødsel.
2. Har du mellomlager med rasjonell billig transport på vinteren, kan du kjøre lenger enn angitt.
3. På en økologisk drevet gård kan en kjøre noe lenger med lønnsomhet enn angitt ovenfor.
4. Har du lang transport, må du passe på å vurdere følgende for å få best totaløkonomi i husdyrgjødselhandteringa:

- Ha gjødsellager hjemme som kjeller eller ha tak/duk på kumme så du sikrer at du kjører konsentrert gjødsel med lite vanninnblanding fra gård til jorde/mellomlager

- Helst ha mellomlager nær jordene langt unna slik at du ikke kjører bort mye verdifull vartid til transport og heller sikrer mest mulig gjødsel ut på de få dager som har optimale spredforhold

- På jorder langt vekk bør du prioritere å bruke husdyrgjødsel bare om våren på jorder med stort fosfor- og kaliumbehov for god lønnsomhet og å spare maksimalt i innkjøpt gjødsel.



Langtransport av husdyrgjødsel med tankbil. Spreiing med tankvogn.
Unngå lang ventetid mellom lassa. Foto: Olav Martin Synnes



Tal bakteriar og sporar på ståande gras er størst på dei nedste 10-12 cm. Foto: Marit Henjum Halsnes

Sporar i surfôr og mjølk

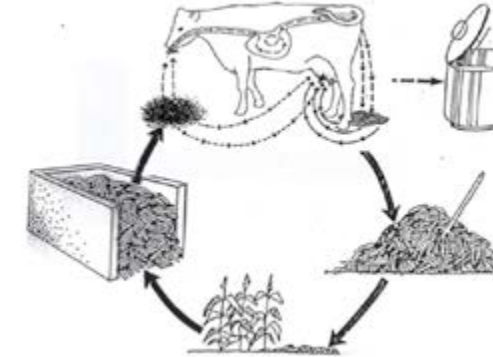
Ein spore er ein bakterie i «kvilestadie». Ein del typar bakteriar har evne til å konservera arvestoffet sitt i sporar dersom tilhøva blir for ugunstige. Slike sporar er motstandsdyktige mot tørke, sure/basiske tilhøve, høge og låge temperaturar. Sporar overlever såleis pasteurisering. Når tilhøva blir gode igjen, gror sporen ut til ein bakterie som kan formeira seg og blir til mange fleire.

KARI MARIE NJÅSTAD, TINE

Mjølk blir analysert for to grupper sporar: aerobe og anaerobe sporar. Aerobe sporar er bakteriar som treng luft for å veksa. I mjølk er det i hovudsak *Bacillus* artar og *Bacillus cereus* det er utfordringar med. *B. cereus* er ein jord- og vassbakterie. Den kan festa

seg i mjølkkanlegg og tank og kan vera vanskeleg å vaska vekk. For meieriindustrien fører den til kvalitetsutfordringar som søtkeagulering av konsummjølk og kan i verste fall vera årsak til matforgifting. Anaerobe sporar er frå jord og vassbakteriar som ikkje toler luft. Ofte er det smørsyresporar eller andre *Klostridium* artar som fører til kvalitetsproblem i meieriindustrien, i hovudsak smørsyregjæring i faste ostar.

Sporar i fôr førekjem ved feilgjæring av surfôret eller ved iblanding av jord. Innhold av sporar i fôr kan vera høgt utan at fôret luktar skjemd/smørsyre. Gjennom kua blir sporar i fôr oppkonsentrert slik at gjødsla inneheld om lag tre gongar så mykje sporar som fôret. Mjølka som forlét juret er fri for sporar, men kan blir forureina med sporar frå fôr, gjødslar eller strø på



Figur 1. Sporekrinsløpet. Då sporar er motstandsdyktige mot pH, temperatur, tørke, mm. vil dei kunna gå krinsløpet, rundt og rundt. Krinsløpet kan ein berre bryta ved å unngå å få sporar i surfôret.

spenehuda. Ved beiting kan også jord og vatn forureina spenehuda.

Det viktigaste tiltaket mot sporar er å unngå sporar i fôret. Under følgjer nokre råd for korleis du kan unngå dette.

- Ha fokus på ei jamn jordoverflate ved fornying av eng; slett pløgsla tilstrekkeleg og plukk stein.
- Vårn på enga; slett jorda, reparer gamle køyreskader og eventuelt reparasjonssåing.

Husdyrgjødsel kan auka sporeinnhaldet i fôr. Du bør difor blande i tilstrekkeleg med vatn slik at gjødsla ikkje klistrar seg til plantane. Gjødsla skal ned på jorda der ho gjer nytte. Bruk av fastgjødslar gjev auka risiko for sporar i fôret. Når det gjeld spreietidspunkt bør du passe på følgjande:

- Våren: så tidleg som mogleg utan å køyra sund enga.
- Etter slått: så snart som mogleg etter slått, minst 5-6 veker før neste slått. Unngå at det blir sitjande gjødslar på bladmassen. Dersom gras er høgt ved spreing eller for tett opp til neste slått er det særst viktig å tynna ut gjødsla.

Ensilerings; for å laga sporefritt fôr er det avgjerande at ein ikkje tek med seg sporar frå jord og at ein har ein effektiv og god ensileringsprosess.

- Stubbehøgda på 10-12 cm.

- Rask fortørking. Juster utstyr slik at det ikkje rotar i jorda under køyring.
- Bruk ensileringsmiddel og pass på doseringa. Underdosering er verre enn inga dosering. Rask pH senking til under 4,2. Ensileringsmiddel som m.a. inneheld natriumnitritt, Kofasil Ultra, verkar direkte mot anaerobe sporar, og kan med fordel nyttast i rundballar.
- Tempo i ilegging slik at ein unngår varmgang i massen.
- Plansilo: tynne sjikt, tung pakkeredskap og lang nok pakketid er avgjerande for å få komprimert massen nok.
- Lufttett dekking av toppen av siloen
- Spar ikkje på plasten ved rundballing

Dersom ein har eit sporerikt surfôr må ein gjera tiltak for å unngå at sporane hamnar i mjølka.

- Hald kyrne reine. Klipp jur, buk, hale og lår. Juster inn kurein korrekt dersom det er i bruk.
- Strø tynt med reint strø minimum 2 gongar per dag. Fjern gammalt strø mellom kvar gang.
- Grundig spenevask. To reine jurklutar per ku etterfulgt av tørt papir. Det er ein fordel å vaska jurklutar i vaskemaskin. Dobbeltvask dersom kyrne blir mjølka i robot.

For å unngå aerobe sporar er det viktig med god vask og godt reinhald av tank og mjølkeutstyr.



Effektiv tøming og flytting av slanger, og bygdevis samarbeid på tvers av eigedomsgrensar, gir stor kapasitet på gjødselspreiinga. Foto: Olav Martin Synnes

Effektiv bruk av slangespreiing

Store mengder blautgjødsl, vått klima, tunge tankvogner på beresvak jord – dette er kjende utfordringar for mange husdyrbrukarar på Vestlandet. Korleis oppnår ein høg spreie-kapasitet, god utnytting av næringsstoff, og minst mogleg jordpakking og køyreskade?

OLAV MARTIN SYNNES, NLR

På Fjørtofta og Flemsøya/Skuløya i Haram kommune har ein satsa på slangespreiingsutstyr med ekstra stor kapasitet. Pumpa har ein teoretisk kapasitet på

250 m³/time, med traktor 211 HK. Ein har slanger med diameter 4- og 5 tommer, totalt 2400 m. Alle slanger har slepekkvalitet. Ein «lett» traktor med tvillinghjul ber ein 9 m brei stripespreiar. Eigar av utstyret er Odd Einar Fjørtoft, frå øya Fjørtofta. Nær medarbeidar er Peder Rogne frå naboøya Flemsøya/Skuløya. Dei har arbeidd saman i to år. Odd Einar fortel at ein bør vere to, og gjerne tre, for å få god kapasitet i arbeidet. Tøming og flytting av slanger må gå raskt. Ein må sørge for at pumpa får arbeide mest mogleg kontinuerleg, utan unødige stopp. Ein kompressor blir nytta for rask tøming av slanger, før flytting. Dette minskar

gane på tvers av eigedomsgrensene. Ein tømmer eitt og eitt lager. Ein legg ikkje vekt på om eins eigen gjødsl blir spreidd på eins eige – eller på naboen sitt areal. På denne måten oppnår ein «stordriftsfordelar». Ein slepp å flytte slangane så ofte. Ved pumpa sit måleutstyr for mengde. Kvar brukar kan såleis vere trygg på at ein får rett mengde gjødsl på sitt areal.

Kva røynsler har de etter to «prøveår»?

Utstyret svarer til forventningane vi hadde. Vi har oppnådd å spreie blautgjødsl på alle våre areal, også i våte periodar. Vi har fleire dagar der det er mogleg å spreie blautgjødsla. Vi får betre verknad av næringsstoffa i blautgjødsla. Vi kan bruke mindre mengder og billigare typar av mineralgjødsl. Vi får mindre jordpakking og køyreskade, og høgare avlingsnivå på enga.

Har investeringa «lønt seg»?

Vi har investert for meir enn kr 700.000. Ein føresetnad for investeringa er det ekstra tilskotet ein no får til slangespreiing gjennom Regionalt Miljøprogram. Det blir dessutan enklare å tømme gjødsellageret før fristen 10. august, noko som gir eit ekstra tilskot.

Utstyret har stor kapasitet, og Odd Einar og Peder tek på seg oppdrag for mange. Utgangspris er kr 25 per tonn spreidd gjødsl. I tillegg kjem kostnader for transport til og frå. Spreiinga går raskast når det blir spreidd store mengder per arealeining. Å leige gjødselspreiing kan vere eit rett alternativ på bruk der ein har liten arbeidskapasitet om våren. Siste året har ein spreidd 30.000 m³ blautgjødsl til saman, vår og sommar.

slitasje på slanger, jord og plantedekke. Kapasiteten er avhengig av tørrstoffinnhald, lengda på slangane, og høgdeskilnader. Normal kapasitet er 80 - 240 m³. Tørrstoffinnhaldet målast med flytevekt, og bør ligge mellom 3-4 %. Ein person styrer pumpa. Han har radiokontakt med sin medarbeidar.

På Vestlandet er jordbruksareala ofte spreidde, og teigane er små. Det kan ta lang tid å flytte slanger frå skifte til skifte. Kva er dykkar røynsler?

Små og spreidde teigar er ei utfordring. På Flemsøya/Skuløya er det 7 aktive mjølkeprodusentar med 11 gjødsellager. Ein har fått til ei svært effektiv samordning av gjødselspreiinga. I staden for at kvar brukar spreier sin eigen gjødsl på sitt areal, legg ein slan-

Av andre typar oppdrag nemner Odd Einar «Opprensking i lager med gammal inntørka gjødsl». Det finst mange gjødsellager som er vanskelege å røre og tømme skikkeleg. Dette fører gradvis til at lagervolumet blir mindre. Det kraftige utstyret, gir god sirkulasjon, og har blitt nytta til å fjerne gamle gjødselrestar på ein effektiv måte. Kombinasjon med propell er likevel mest effektivt.

Odd Einar og Peder har fått mange gode tilbakemeldingar frå nøgde kundar dei to «prøveåra».



Hjå Straumsnes Mjølkk og Kjøtt sver dei til bladspreiaren som er lett, spreier breidt og som er enkel å køyre.
Foto: Sverre Heggset.

3000 m³ gylle, satelittlager og slepeslange

Med over 50 kyr og fullt påsett, vert det store mengder husdyrgjødsel å fordele på areala til Straumsnes Mjølkk og Kjøtt DA på Straumsnes i Fjaler kommune. Rikeleg med nedbør og moldrike jordtypar gjer valet av gjødslingsmetode enkelt. Gjennom fleire tiår har gyllerøyr, slangar og pumper vore standardutstyr på alle gardane i bygda, så overgangen til slepeslange-prinsippet vart ei stor lette.

ARVE ARSTEIN, NLR

Ved samdriftsfjøsen er det ein ekstern gjødselsilo på vel 1000 m³, førebels utan tak. I tillegg brukar dei 4 eldre lager (20-30 år gamle) knytt til egne, eldre driftsbygningar, og ein nabo som har lagt ned drifta.

I alt rommar desse lagera også ca 1000 m³. Avstanden frå hovudlager til eksterne lager er frå 160 til 560 m. Gjødsla vert pumpa i 75 mm stive slangar til alle eksterne lager. Pumpekapasiteten med 75 mm slangar er 50-70 m³ i timen, alt etter pumpeavstand. Bruken av dei gamle lagera er heilt avgjerande for at dei kan bruke slepeslange på brorparten av alt areal som vert gylla. Det er grave ned 90 mm røyrgate på 2 parti av pumpestrækningane. Dette forenkler arbeidet, og dei slepp å krysse vegar og vere til sjenanse for andre.

AREAL

Samdrifta driv 450 dekar slåttemark og like mykje beite. 160 dekar av slåttemarka ligg 15-20 km unna fjøsen. På desse areala brukar dei ikkje husdyrgjødsel.

Ein god del av beita er fulldyrka (tidlegare slåttemark), og på desse areala blir det brukt husdyrgjødsel tidleg vår. Jorda på Straumsnes er ikkje særleg kaliumrik. Fullgjødsel 25-2-6 attåt gylle var tidlegare «standard» i bygda. No legg gjødslingsplanen opp til 6 tonn tynn gylle i april og 4 tonn etter 1. slått. Dette gir fullgod dekning av fosfor- og kaliumbehovet til enga, og det blir brukt OPTI-NS 27-0-0 (4S) i tillegg på alt gylla areal. På leigeareal utan husdyrgjødsel, blir det brukt Fullgjødsel 22-2-12 til begge slåttane.

PLANLEGGING OG ARBEIDSFORDELING

Slepeslangemetoden er krevjande m.o.t. planlegging og rigging. Det krevst godt arrondert areal og 2 personar under spreining. For Kjartan Åsnes og dei andre i Straumsnes Mjølkk og Kjøtt, har dette ikkje vore noko utfordring. Dei er veldig flinke i faget «planlegging og gjennomføring». Når utstyret skal brukast på store areal på kort tid, er det heilt avgjerande at kvar og ein er disiplinerte og held arbeidsplanen. All flytting av gjødsel er gjort i god tid før gyllinga set inn. Kva rekkefølge ein skal gjere arbeidet, og kven som skal gjere det, er klart for alle. Det er berre vèret som kan sette stoppar for arbeidet. Trass i at dei har ein MF 382 med tvillinghjul som «slangeslepar», hender det sjølvstøtt at det er for blautt til å køyre på bøen. Då er det berre å gjere unna vognkøyringa med spreining med kanon frå veg først. For å lette arbeidet, er det fjerna ein del gjerde mellom bruk, slik at det vert enklare og raskare å kome over areala. Det største skiftet dei dreg slepeslangen på, er på ca. 70 dekar. Det betyr mindre rigging og auka effektivitet i høve til tidlegare.

ENTREPRENØRTRANSPORT OG KOSTNADER

60 dekar leigejord ligg 1,5 km frå hovudgjødsellager. For å få dette unna på kortast mogeleg tid, leiger dei inn entreprenør med 12 m³ gyllevogn. I tillegg køyrer dei sjølve med ei 4,5 m³ vogn. Spreiinga på bøen blir gjort med slepeslange, som er kopla direkte til vognene. Dette krev 3 mann, og arbeidet er unna-gjort på ein god arbeidsdag. Kapasiteten er på ca 30 m³ pr time. Kjartan Åsnes er godt nøgd med denne løysinga. Det er ikkje stor skilnad i kostnad mellom å leige husdyrgjødseltransport (5 tonn gylle/dekar) og nytte OPTI-NS 27-0-0 (4S), samanlikna med kun å bruke Fullgjødsel 22-2-12. Per desember 2015 kostar Fullgjødsel 22-2-12 knapt kr 20 per kg nitrogen medan OPTI-NS 27-0-0 (4S) kostar knapt kr 11 per

kg nitrogen. I alt er det vel 20 % høgare kostnad knytt til alternativet med husdyrgjødsel. Ei mogeleg høgare avling over tid med bruk av husdyrgjødsel, vil bety at skilnad i kostnad per føreining vert lågare. Samdrifta finreknar likevel ikkje på desse kostnadene, sidan dei treng å fordele husdyrgjødsla på eit større areal enn det dei har like ved fjøsen.

VIDARE PLANAR

For å forenkle arbeidet med husdyrgjødsel til leigejorda 1,5 km frå fjøsen, har dei planar om å etablere eit gjødsellager på 400 m³ der. Då kan entreprenøren køyre gjødsla på plass i god tid før gyllinga set inn, og sjølve spreinga med slepeslange vil gå mykje raskare. Dei vil då spare tid i ein svært hektisk periode. Kjartan Åsnes er også klar på at dei ynskjer å gå over til 90 mm slangediameter på dei første 200 m av slepeslangen. Dette vil auke kapasiteten.

BEVISSTE VAL

Det er eit gjennomtenkt val å hyre inn entreprenør til transport av gjødsla. Samdrifta sine egne gyllevogner er på 4-5 m³, og traktorane er frå 80-110 hk store. Ved å leige inn hjelp til flytting av gjødsel, sparer dei tid, og dei kan klare seg med moderat store traktorar. Tid er ein knapp ressurs i sommarhalvåret. Store areal skal haustast og skjøttast. Utan god planlegging og effektivt utført arbeid, kjem ein raskt bakpå. Straumsnes Mjølkk og Kjøtt planlegg godt, og får utført mykje arbeid. Inkludert i dette er altså leige av entreprenør til noko husdyrgjødselhandtering, til all rundballepressing (80 % av føret i rundballe) og til grøftegraving. Stikkordet er effektivitet!



Bladspreiar. Foto: Kjartan Åsnes.



Du bør vente med gjødslinga til graset grønkast og kuldeperiodene om våren er over.
Foto: Norsk Landbruksrådgiving Hordaland.

Husdyrgjødsel – viktig å vite før bruk

Rett lagring og bruk av husdyrgjødsel er god reklame for landbruket. Ved å følge regelverket kan du unngå å ureine bekkar og elvar rundt deg, og du unngår å få avkorting i tilskotsutbetalinga. Med lite tap av gjødselnæringa, får du òg eit billegare grovfôr på garden. Det er mange krav til korleis husdyrgjødsel kan bli lagra og brukt, her følgjer eit utdrag. Spør kommunen eller sjå i forskriftene for meir informasjon.

ØYVIND VATSHELLE, FMLA HORDALAND

SJEKK OM DU HAR NOK PLESS I GJØDSELKUMMEN

Lagringskapasiteten skal vere minimum 8 månaders produksjon, men dette er ikkje nødvendigvis nok i seg sjølv. Kapasiteten skal vere så stor at du ikkje treng å spreie gjødsel seinare på hausten og tidlegare om

våren enn det som er lovleg. Du må ta høgde for at våren kan komme seint, at det kan bli knapt med tid til utkøyring eller at utkøyringstilhøva ikkje blir optimale. Lageret må likevel ha kapasitet til å oppbevare gjødsel som blir liggjande att etter siste utkøyring om hausten.

Som gardbrukar og bedriftseigar er du sjølv ansvarleg for at lageret er stort nok, uavhengig av kva råd du har fått av andre, kva normtal som er nytta for å berekne lagerbehovet eller kva godkjenning du har fått frå kommune og Innovasjon Noreg. Det er viktig å dimensjonere stort nok ved nybygg, men også å hugse behov for større lager dersom du aukar produksjonen i fjøset eller har mindre beitebruk. Hugs å dimensjonere lager etter nedbørsmengder lokalt, eller å avgrense mengde regnvatn som havnar i kummen.

Dersom du løyser lagerkapasiteten ved å ta i bruk gamle lager som ikkje lenger er i bruk hos naboar, er det viktig å sjå til at desse er gode nok, og ikkje gir risiko for lekkasje.

Dersom både du og naboane har for mykje gjødsel, kan det vere aktuelt å vurdere etablering av biogassanlegg. Du kan få **tilskot** for gjødsel som blir levert til biogassanlegg. Gjødselresten kan bli spreia med nedfelling eller nedlegging, og har meir plantetilgjengeleg nitrogen enn vanleg gylle.

I lovverket: Forskrift om organisk gjødsel, § 20.

GJØDSELSPREIING I VEKSTSESONGEN

Siste frist for overflatespreiing av husdyrgjødsel om hausten er 1. september. Fleire kommunar har eigen forskrift med frist seinare i september. Du bør likevel ikkje spreie husdyrgjødsel etter siste slått dersom gjenveksten ikkje skal bli beita. Dersom gjødsel blir molda ned eller felt ned, er siste frist for spreieing 1. november. Dette gir fare for høvesvis erosjon og jordpakking, og er ikkje tilrådeleg.

I Møre og Romsdal kan du få tilskot via Regionalt miljøprogram (per 2015) til gjødselspreiing i vekstsesongen. Siste frist for spreieing av all husdyrgjødsel frå føretaket er då 10. august. Same frist gjeld i Hordaland for å få tilskot til miljøavtale i vassdrag med elvemusling.



Med gjødslinga i vekstsesongen, kan næringa i gjødsel gi god grasvekst og betre økonomi. Foto: Norsk Landbruksrådgiving Hordaland.

Det er forbode å spreie gjødsel før 15. februar. Oftast bør ein vente lengre enn dette, slik at grasveksten er i gang før gjødselspreiinga. I nokre kommunar er det

ikkje lov å spreie gjødsel før 15. mars. Det er forbode å spreie gjødsel på snødekt eller frosen mark, sjølv når telen held seg i jorda lenge etter 15. februar

Det kan oppstå ein heilt spesiell situasjon som gjer at det ikkje er mogleg å spreie gjødsel i den lovlege perioden. Du kan då søkje kommunen om å kunne spreie til andre tider. Kommunen kan avslå eller gi løyve til dette. Kommunen kan normalt ikkje gi løyve til overflatespreiing etter 1. oktober eller før 15. februar. Ved eventuelt løyve kan kommunen setje krav, slik som avstand frå vassdrag, mengd gjødsel eller kva teigar løyvet gjeld.

Dersom du fleire år har behov for å spreie utanom den lovelege perioden, betyr dette at lagerkapasiteten på føretaket er for liten.

I lovverket: Forskrift om organisk gjødsel, § 23. Lokale forskrifter om gjødsling.

HUSDYRGJØDSEL BERRE PÅ GODKJENT SPREIEAREAL

Du har berre lov til å spreie husdyrgjødsel på areal som er godkjent for dette. Fulldyrka jord og overflate dyrka jord er automatisk godkjent som spreieareal. Berre areal som i praksis kan bli brukt til spreieing av husdyrgjødsel og som er i full produksjon kan bli godkjent som spreieareal. Dersom leigejorda ligg så langt unna at du normalt ikkje har høve til å spreie husdyrgjødsel på staden, så er dette arealet ikkje del av spreiearealet.

Husdyrgjødsel på innmarksbeite

For å kunne spreie husdyrgjødsel på innmarksbeite, må du søkje kommunen. Ved godkjenning av innmarksbeite som spreieareal, blir areal inntil vassdrag, med mykje stein og der ein ikkje kjem til med spreieutstyr trekt frå. To tredelar av det resterande beitearealet blir rekna som spreieareal. Årsakat til fråtrekkertein ikkje kan spreie like mykje gjødsel på beite som på dyrka areal. Dette betyr at 10 dekar godkjent innmarksbeite kan gi eit spreieareal på 6,7 daa.

Spreieareal tilpassa dyretalet

Dyreholdar skal ha 4 dekar tilgjengeleg spreieareal per gjødseldyreining (GDE). Sjå tabell på neste side. Ein gjødseldyreining er så mange dyr som skal til for å «produsere» så mykje husdyrgjødsel at den inne-

Tabell: Tal dyr per gjødseldyreining (GDE)

Dyreslag	Tal dyr per GDE Utan/med fytase
Mjølkekyr	1
Jerseyfe	1,3
Ungdyr storfe	3
Ammekyr	1,5
Vaksne hestar	2
Avlspurkar/rånar	3
Slaktegris *	18 / 20
Sau/geit (vinterföra)	7
Verpehøns	80 / 100
Slaktekylling *	1400 / 1750
Livkylling **	550 / 690

* For dyr som har kort oppføringstid blir tal GDE rekna ut frå tal slakta dyr per år.

** Tal GDE blir rekna ut frå tal leverte dyr per år.

held 14 kilo fosfor. Til dømes vil 10 mjølkekyr svare til 10 GDE og dermed krav om 40 daa spreieareal. Tilsvarende kan det vere 30 ungdyr før det svarar til 10 GDE og det same kravet til areal. Når dyra beiter mykje i utmark kan ein korrigere for dette, slik at kravet til spreieareal blir noko mindre.

Dersom du ikkje har nok spreieareal, kan du levere gjødsel til andre som har overskot av spreieareal, inngå avtale om organisert levering, leige spreieareal eller redusere dyretalet. Levering av gjødsel må dokumenterast. Mottakaren må òg inkludere gjødsel i gjødslingsplanen.

Ikkje husdyrgjødsel i utmark

Det er ikkje lov å spreie husdyrgjødsel i utmark, sjølv om arealet har vore innmark tidlegare. Dersom du har behov for å kultivere opp utmark til grasbeite ved hjelp av husdyrgjødsling, kan du få laga skriftleg oversikt over planane. Med dette grunnlaget kan du søkje kommunen om dispensasjon til spreieing i utmark.

I lovverket: Forskrift om organisk gjødsel, § 24 og 31 og vedlegg 2.

Utrekning av GDE: [GDE-kalkulator v/Mattilsynet](#).

UNNGÅ GJØDSLING PÅ ARTSRIKE AREAL

Artsrike areal er gjerne artsrike mellom anna fordi dei aldri har blitt kraftig gjødsla. Dersom du likevel ønskjer

å gjødsle opp ei artsrik slåttemark, er det krav om å gi melding til kommunen. Sidan dette er ei utvald naturtype må du få svar frå kommunen før du eventuelt kan gjødsle. Gjødsling vil øydelegge den artsrike slåttemarka.

Artsrike beite er ikkje utvald naturtype, men kan likevel ha arter av planter og sopp som er utrydningstruga. Areal er oftast registrert i naturbase, og toler ikkje gjødsling. Som grunneigar og gardbrukar bør du kjenne til kva som er registrert for dine areal og for areal du leigar. Du har plikt til å vise aktsemd og ikkje gjere skade på slike verdier.

Oftast vil det vere mogleg å få tilskot for å la være å gjødsle slike areal, og for å ha ei drift som tek vare på verdiane vidare.

I lovverket: Naturmangfoldloven § 6, 55 og kap IX.

Forskrift om utvalgte naturtyper § 3,4.

UNNGÅ UREINING FRÅ LAGER OG FØRINGSPLASS

Lagring av blautgjødsel og silopresssaft skal ikkje føre til ureining eller fare for ureining. Nye anlegg skal vere kontrollert og godkjent av kommunen før det kan bli teke i bruk. Nye fjøs og gjødselkum kan ikkje bli plassert så nær vassdrag at det gir fare for ureining. Drift i utegardar må vere innretta slik at du kan fjerne gjødsel på ein enkel måte frå føringsplass og kvileplass, og ein må unngå at væskeoverskot kan gi fare for ureining.

I lovverket: Forskrift om organisk gjødsel, § 18, 19, 20, 21.

KONSEKVEN SAR DERSOM DU BRYT REGELVERKET

Dersom drifta ikkje er i samsvar med regelverket, kan dette gi fare for ureining. Du har plikt til å varsle kommunen om akutt ureining, som òg kan vere resultat av uhell. Kommunen vil normalt kome på synfaring slik at de i fellesskap kan få kartlagt kva som har skjedd og kva tiltak som er nødvendig. Kommunen kan ved behov setje konkrete krav til kva som må bli gjort av rettingar og utbetringar. Dersom du ikkje følgjer desse krava kan kommunen krevje eit gebyr.

Dersom du søker om produksjonstilskot, kan du få heile eller delar av tilskotet avkorta ved brot på regel-



Spreieing av husdyrgjødsel i utmark er forbode. Før du kan spreie husdyrgjødsel på innmarksbeite må det bli godkjent som spreieareal av kommunen. Foto: Øyvind Vatshelle.

verk som gjeld gjødsling og ureining frå landbruksdrifta. Størstedelen av regelverket gjeld uavhengig av om du får produksjonstilskot eller ikkje. I ekstra alvorlege saker vil kommunen vurdere melding til politiet, som kan gi straff i tillegg til eventuelt tvangsgebyr og avkorting i tilskot.

I lovverket: Forskrift om varsling av akutt forurensing mv § 3. Forurensingsloven § 7, 49, 50, 51, 73, 74, 75, 78. Forskrift om produksjonstilskot mv. i jordbruket § 11, 13. Forskrift om organisk gjødsel, §32.

TILSKOT TIL MILJØVENNLEGE SPREIEMETODAR

Det finst ulike spreiemetodar for å redusere nitrogen tap til lufta. Det er ikkje forbod mot vanleg breispriering, men andre metodar kan vere gunstig for å redusere utslipp til både luft og vatn, samt lukt ved spreieing. Mindre tap av nitrogen vil også vere god økonomi for bonden.

I Hordaland kan du få tilskot via Regionalt miljøprogram (per 2015) til nedlegging av gjødsel så sant du også brukar tilførselsslange. Med nedleggingsutstyr (stripespreiar/blekksprut) blir gjødsel lagt ned på bakken mellom graset. Tilskotsordningane er ulike mellom fylka og kan bli litt endra får år til år. Sjå siste rettleingshefte eller ta kontakt med kommunen for satsar og vilkår.

Bruk av tilførselsslanger i staden for tankvogn for å transportere husdyrgjødsel frå lager/mellomlager og ut på marka kan bidra til å redusere tap av lystgass gjennom redusert jordpakking. I Møre og Romsdal er det også tilskot for å bruke tilførselsslanger. Her er tilskotet uavhengig av om det er nedlegging, breispriering eller andre metodar. Andre plassar i landet er det tilskot også til nedfelling/DGI og til ekstra rask nedmolding etter overflatespreieing.



Omrøring av blautgjødsl frigjer giftige gassar. Foto: Kolbjørn Taklo



Kraftoverføringsaksel skal ha vern. Foto: Kolbjørn Taklo

Helsefare ved blautgjødsl

Lagra blautgjødsl frå storfe utgjør ein helseisiko ved omrøring, uttapping og utkøyring. Gjødsla kan innehalde opptil 60 ulike gassar, nokre av desse kan vere direkte livstruande. Gassane oppstår under ulike vilkår, nokre er i gjødsla når den kjem frå dyra, andre vert danna under lagring. Det er viktig å lage seg gode og sikre rutinar i arbeidet med handtering av blautgjødsl.

KOLBJØRN TAKLO, NLR/HMS

Hydrogensulfid, ammoniakk, metan og karbondioksid er dei gassane ein må vere mest merksam på. I høge konsentrasjonar kan kvar av desse vere helse-skadelege både for menneske og dyr. God tilførsel av frisk luft er heilt grunnleggande! Aktuelle farar ved desse gassane er:

- Giftige for menneske og dyr
- Fortrenging av oksygen med kveling som resultat
- Eksplosjonsfare ved blanding av gassar

HYDROGENSULFID ER SKADELEG OG DØDELEG

I nokre tilfelle kan konsentrasjonen av hydrogensulfid vere så høg at eit par innandingar er nok til at ein uvtar. I mindre dosar har hydrogensulfid ei lukt av rotne egg. Ved stigande konsentrasjonar vil gassen gje lamming av luktesansen.

GASSAR FORTRENGER OKSYGEN

Karbondioksid og metan er gassar utan farge og lukt, og er såleis ikkje råd å oppdage utan måleinstrument. Desse kan vere skadelege i seg sjølv, men ein skal særskilt vere merksam på at ved utvikling av gassane vert oksygenet i lufta fortrent. For lite oksygen kan føre til at ein fell i uvt utan varsel.

EKSPLOSJONSFARE

Metan kan vere eksplosiv når den vert tilført oksygen, eller open eld, f.eks. skjerebrennar på fjøsristar ved ope samband til kjellar.

VERNEUTSTYR

Det kan nyttast maske med grått gassfilter mot hydrogensulfid, men då må du vere sikker på at der er nok oksygen! Alternativt kan det nyttast maske med tilførsle av luft. Eit godt vern kan vere å alltid vere to når ein rører opp møk. Det kan og nyttast personbore måleinstrument for gass eller oksygennivå, det må då målast kontinuerleg med rett og kalibrert måleustyr.

INGEN ER TRYGG

All handtering av lagra husdyrgjødsl utgjør fare for gassutvikling og/eller oksygenmangel. Sjølv ved tapping eller omrøring av kum utandørs kan det vere fare for å få i seg gass dersom ein står rett over kummen. Det som har gått bra i alle år kan brått gå gale ved endra røremønster, eller kraftigare pumpe. Tilførsel av silosaft gir større gassutvikling.

TRYGG HANDTERING AV BLAUTGJØDSEL

- Unngå røring eller tapping i tungt, stille ver.
- Rør varsamt over tid, unngå å bryte for mykje av skorpa tidleg.
- Luft maksimalt i husdyrrom ved omrøring, lat opp glas og dører, bruk gjerne silovifta for å tilføre ekstra luft.
- Steng av og merk områder der det kan vere gassfare ved røring, bruk skilt og sperreband.
- Gjennomfør sikker jobb analyse og gjer tiltak før du startar omrøring/tapping.
- Ha ein beredskapsplan for kva du gjer om det skulle gå gale.
- Stå aldri nær rørekum eller tappeopning. Hald andre borte og.
- Gå aldri inn i husdyrrom ved mistanke om gass, før det er skikkeleg lufta og du har nokon med deg.
- Friskluftutstyr må nyttast dersom du skal inn i gjødslkjellar eller tankvogn.
- Viss mogleg, slepp ut dyra før du rører der det er ope samband mellom fjøs og kjellar.
- Ver merksam på veltefare ved transport av flytande masse i tankvogn, legg opp eit fornuftig køyremønster på bøen. Du brukar vel setebelte i traktoren?
- Pass på at luker i kummar er forsvarleg sikra, også under omrøring.

NLR Sogn og Fjordane

Pb. 181, 6701 Måløy
(+47) 909 67 726
sognogfjordane@nlr.no
sognogfjordane.nlr.no

NLR Sunnmøre

Pb. 1312, 6001 Ålesund
(+47) 70 16 61 53
sunnmore@nlr.no
sunnmore.nlr.no

NLR Hordaland

Sjusetevegen 27, 5610 Øystese
(+47) 982 45 838
hordaland@nlr.no
hordaland.nlr.no



Design: Crater AS



**Norsk
Landbruksrådgiving**

nlr.no



541-826
Svanemerket trykksak