



**BAT** | Bedst Tilgængelige Teknikker  
- til reducere af ammoniakfordampning og lugt

1. udgave

**Svin** – Slagtesvin, smågrise og søer

Revideret: 29.05.2009

Dette BAT-Blad indgår i en serie af BAT-Blade over teknikker, som kan begrænse forureningen fra intensivt husdyrbrug under danske produktionsforhold. Anvendelse af teknikker, der er beskrevet i BAT-Blade, sikrer, at der er foretaget en vurdering af teknikkenes virkning på miljøet, og om teknikken kan anvendes på økonomisk mulige vilkår under danske produktionsforhold. I vurderingen er der samtidig taget hensyn til eventuelle fordele og ulemper vedrørende arbejdsmiljø, lugt, dyrevelfærd mv.

Oprettet:

Side: 1 af 4

# Nedfældning af svinegylle og minkgylle i sort jord og vintersæd

## Resumé

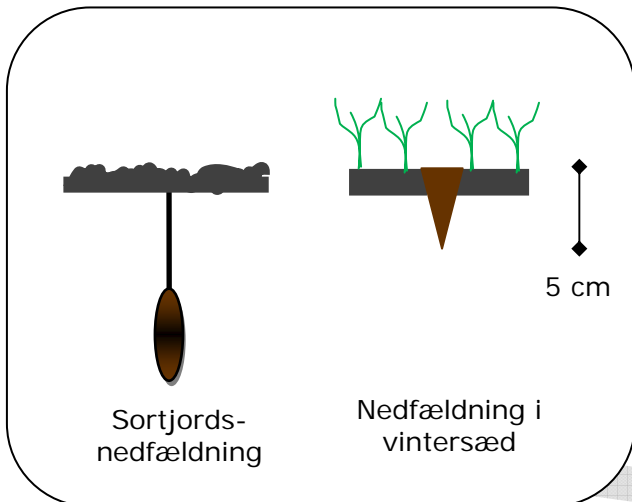
Ammoniakfordampning		I forhold til slæbeslangeudlægning om foråret forventes en reduktion i ammoniakfordampning på ca. 85 pct. ved på sort jord og ca. 45 pct. i vintersæd.
Lugt fra stald og fra mark		Ingen effekt i stald og lager. I marken forventes 80-100 pct. reduktion ved sortjordsnedfældning, medens nedfældning i vintersæd kun forventes at reducere lugtgenerne med ca. 20 pct.
Støv		Ingen effekt.
Drivhusgasser		På grund af en stigning i emissionen af lattergas efter udbringning vil nedfældning resultere i en stigning i emissionen af drivhusgassen lattergas. Emissionen er 2-3 gange højere ved nedfældning end ved slangeudlægning.
Energi		Energiforbruget stiger under udbringning, fordi dieselforbruget øges 2-5 liter pr. ha ved nedfældning i forhold til slangeudlægning. Energiforbruget til produktion af kvælstof i handelsgødning reduceres derimod.
Arbejdsmiljø		Ingen effekt.
Smitterisiko		Ingen effekt.
Dyrevelfærd		Ingen effekt.
Affald og spildevand		Ingen effekt.
Miljøfremmede stoffer		Ingen effekt.
Virkning på lager og mark		Ingen effekt i lager. Ammoniakfordampning efter udbringning reduceres, og ved sortjordsnedfældning øges høstudbyttet på grund af øget kvælstofudnyttelse. Nedfældning i vintersæd øger derimod ikke udbyttet, fordi øgede køreskader opvejer den bedre kvælstofudnyttelse.

Driftssikkerhed

Merinvestering	Teknikken er forbundet med øgede investeringer i forhold til slangeudlægning. Især er merinvesteringen i nedfældere til vintersæd større end til slangeudlæggere, medens merinvesteringen i sortjordsnedfældere er af mindre størrelse. Den øgede investering afspejler sig i højere maskinstationspriser til nedfældning.
Driftsomkostninger	På grund af øgede investeringer, øget vedligehold, øget dieselforbrug og lavere udbringningskapacitet er driftsomkostningerne større ved nedfældning end ved slangeudlægning. For nedfældning på sort jord opvejes disse meromkostninger dog af merudbytte samt sparede omkostninger til harvning.

Miljøbeskyttelsesloven pålægger den enkelte landmand at anvende Bedst Tilgængelige Teknikker, så forurening ud fra en samlet betragtning bliver mindst mulig. BAT-Bladene er udarbejdet som et led i at implementere Europa Kommissionens Direktiv 96/61/EF, der påbyder de enkelte medlemslande at implementere "Best Available Techniques" (BAT). Det vil sige at give anvisninger på, hvilke tekniske løsninger der kan vurderes at være blandt de bedste tilgængelige tekniske løsninger til begrænsning af forurening.

Dette BAT-Blad har kun vejledende karakter. BAT-Bladene udelukker ikke, at andre teknikker kan betegnes Bedst Tilgængelige Teknik. Myndighederne kan ikke stille krav om anvendelse af en bestemt teknik, men udelukkende krav til forureningsniveauet. Den økonomiske vurdering er foretaget for varierende størrelser af husdyrbrug. Ved valg af BAT-Teknik bør der altid foretages en vurdering af bedrifttypens muligheder, begrænsninger, økonomiske forhold mv.



**Figur 1.** Skitsen viser, hvordan gyllen placeres 10-15 cm under jordoverfladen ved sortjordsnedfældning og blot 0-5 cm under jordoverfladen ved nedfældning i vintersæd. I sort jord dækkes gyllen helt med jord, medens en del af gyllen efterlades i kontakt med jorden ved nedfældning i vintersæd.

**Beskrivelse**

Ved nedfældning af gylle placeres gyllen helt eller delvist under jordoverfladen ved udbringningen i modsætning til slangeudlægningen, hvor gyllen placeres direkte på jordoverfladen. Teknikken og effekten af nedfældning på ubevokset jord (sortjordsnedfældning) og i voksende afgrøder er meget forskellig og beskrives derfor særskilt.

Sortjordsnedfældning

Når man nedfælder gylle på ubevokset jord er der i sagens natur ingen afgrøder, som kan ødelægges af nedfælderaggregaterne. Derfor kan man tillade en forholdsvis kraftig jordbehandling, som tildækker gyllen næsten fuldstændig. I praksis er nedfælderaggregatet en kraftig S-formet fjedertand, som den kendes fra stubhar-

ver. Tænderne bearbejder jorden i 10-15 cm's dybde. Umiddelbart bag tænderne placeres udløbet af gylleslangerne, og gyllen ledes ned i harvetandens rille, inden jorden igen lukker sig bag tanden. På jordoverfladen vil kun en meget begrænset gyllemængde være at se, idet gyllen i praksis kun udledes på jordoverfladen i forbindelse med foragre, eller hvis en nedfælderaggregat rammer en stor sten.

Nedfælderbommen er typisk 6 meter bred.

Nedfældning i afgrøder

I modsætning til ubevokset jord er der i vintersæd om foråret en afgrøde, som kan beskadiges af hjulspor og mekanisk skade fra nedfælderaggregaterne. For at minimere skaderne fra nedfælderaggregaterne kan man ikke anvende S-formede fjedertænder, som man gør på ubevokset jord. I stedet anvendes såkaldte skiveskærnedfældere, som typisk består af en skive, som skærer en 2-4 cm bred og 5-7 cm dyb V-formet rille i jorden. Bag skiveskæret er gylleslangerne monteret på en gummistuds, som fylder rillen med gylle. Rillen forbliver åben efter nedfældningen, og gyllen efterlades derfor i kontakt med luften.

Der er ikke udviklet specielt nedfældningsudstyr til brug i vintersæd. Derfor anvendes udstyr, som er udviklet til brug i græs.

Nedfælderbommen er typisk 8-12 meter bred, hvor en traditionel slangebom er 18-24 meter bred. Derfor skal der typisk anlægges 1-2 sæt ekstra kørespor ved nedfældning udover de plejespor, som normalt anvendes til planteværn og gødskning.

**Miljøpåvirkning**

Gyllenedfældning har en positiv indvirkning på ammoniakfordampning og lugtgener efter udbringning af gylle, mens det har en negativ indvirkning på emissionen af klimagasser.

Ammoniakfordampning

Efter udbringning af gylle er størrelsen af ammoniakfordampningen afhængig af en lang række forhold – herunder bl.a. vejforhold. I relation til nedfældning af gylle er to forhold af særlig betydning: Henliggetid inden nedbringning og mængden af gylle, som efterlades i kontakt med luften. På ubevokset jord skal overfladeudbragt husdyrgødning nedbringes inden for 6 timer. I tidsrummet mellem udbringning og nedbringning sker der en vis ammoniakfordampning. Det største tab sker de første timer efter udbringning, hvorefter tabshastigheden falder. Efter nedbringning ophører ammoniakfordampningen derimod næsten fuldstændig.

Ved nedfældning nedbringes gyllen direkte i jorden, så der er ingen henliggetid. Derimod kan ammoniakfordampningen ske over en meget lang periode, hvis ikke gyllen dækkes helt med jord under udbringningen. Hansen *et al.* (2008) har estimeret ammoniakfordampningen fra bl.a. nedfældet og slangeudlagt svinegylle på sort jord og i vintersæd. Se tabel 1. Tilsvarende undersøgelser af ammoniakfordampningen fra udbragt minkgylle findes ikke, men det må formodes, at fordampningen er på nogenlunde samme niveau som for svinegylle.

**Tabel 1.** Ammoniakfordampning fra udbragt svinegylle på ubevokset jord eller vintersæd om foråret, %. af total-N udbragt. Hansen *et al.* (2008).

	Pct. af total-N tabt
<b>Ubevokset jord</b>	
Slangeudlagt, nedpl. inden 6 timer	4,0
Nedfældet	0,68
<b>Vintersæd</b>	
Slangeudlagt	11,7
Nedfældet	6,4

På trods af en effektiv overdækning af gyllen ved sortjordsnedfældning er reduktionen i ammoniakfordampning kun ca. 85 pct., idet en lille del af ammoniakken kan sive op gennem de øverste jordlag. I vintersæd dækkes gyllen ikke effektivt ved nedfældning, men den overflade, som efterlades i forbindelse med luften reduce-

res kraftigt. Reduktionen i ammoniakfordampningen er derfor ca. 45 pct. i forhold til slangeudlægning.

Hvis det antages, at der udbringes 140 kg total-N pr. ha reduceres ammoniakfordampningen derfor med henholdsvis ca. 5 og ca. 7 kg N pr. ha ved sortjordsnedfældning og nedfældning i vintersæd.

Det antages, at reduktionen er på nogenlunde samme niveau for minkgylle.

Hvis der er tale om forsuret gylle, som nedfældes er potentialet ved nedfældning betydeligt mindre, fordi forsuringen i sig selv begrænser ammoniakfordampningen. Ved nedfældning af 140 kg total-N pr. ha i forsuret gylle vil ammoniakfordampningen derfor kun reduceres ca. 1,5 kg N pr. ha i forhold til slangeudlægning i både sort jord og vintersæd.

Lugtgener

Nedfældningseffekt på lugtgener er på mange måder sammenlignelig med effekten på ammoniakfordampning. Bang (2005) målte afgivelsen af en række lugtstoffer efter slangeudlægning eller sortjordsnedfældning af svinegylle og fandt, at der skete en betydelig reduktion i koncentrationen af de fleste luftstoffer over jordoverfladen ved nedfældning. For enkelte lugtstoffer var reduktionen mindre, men han konkluderede, at "sortjordsnedfældning reducerer emissionen af potentielle lugtstoffer til et minimum".

I vintersæd dækkes gyllen ikke så effektivt som ved sortjordsnedfældning, og emissionen af lugt er derfor betydeligt højere. Danske og udenlandske undersøgelser viste, at reduktionen af lugtemissionen var helt op til 80 pct., når gyllen blev nedfældet til 12-13 cm's dybde med forsøgsudstyr (Hansen, 2008; Nyord & Hansen, 2008). Danske undersøgelser med kommercielle skiveskærnedfældere har imidlertid vist, at reduktionen i lugtemission er betydeligt lavere i praksis, fordi nedfældningsdybden typisk kun er 5-6 cm. Hansen & Birkmose (2008) viste, at reduktionen i lugtemission ved nedfældning med skiveskær i vinterhvede kun var på ca. 20 pct. i forhold til slæbeslanger.

Det antages at reduktionen er på samme niveau for minkgylle.

Drivhusgasser

Nedfældning af gylle har flere konsekvenser for udledningen af drivhusgasser: øget emission af lattergas ( $N_2O$ ) efter udbringning, øget energiforbrug til udbringning og reduceret forbrug af kvælstof i handelsgødning. Nedfældning fremmer de biokemiske processer, som fører til emission af lattergas efter udbringning af gylle. Hansen (2008) refererer udenlandsk litteratur, som tyder på, at emissionen af lattergas øges 2-3 gange i forhold til slangeudlægning. Målt i kg kvælstof er emissionen meget lav (øges typisk fra ca. 0,3 kg N pr. ha ved slangeudlægning til 0,8 kg N pr. ha ved nedfældning). Effekten på kvælstofudnyttelsen er derfor lav, men da lattergas er ca. 310 gange kraftigere som drivhusgas end  $CO_2$ , har det relativt stor betydning for udledningen af drivhusgasser. Hansen (2008) beregnede, at hvis al gylle nedfældes i vintersæd i Danmark, vil det betyde en stigning i Danmarks samlede emission af drivhusgasser på 0,5 %.

### Energiforbrug

Trækkraftforbruget ved nedfældning er højere end ved slangeudlægning, da en tand eller et skær skal trækkes gennem jorden. Høy (2009) målte et ekstra trækkraftbehov på 1,4-1,8 kW pr. tand ved nedfældning med en smal tand i ca. 10 cm dybde i forhold til slangeudlægning. Et højere trækkraftforbrug betyder et højere brændstofforbrug. Hansen *et al.* (2003) målte, at nedfældning øgede dieselforbruget med 1,8-4,7 liter pr. ha.

Ved nedfældning øges kvælstofudnyttelsen i forhold til slangeudlægning (Birkmose, 2008), og derfor kan der potentielt spares på indkøbet af kvælstof i handelsgødning, og energiforbruget til fremstilling af handelsgødning falder derfor.

Samlet set er besparelsen i energiforbruget til produktion af handelsgødning større end det forøgede energiforbrug til trækkraft.

### Udenlandske erfaringer

I Holland praktiseres sortjordsnedfældning af gylle til bl.a. majs, og her har man i forsøg opnået de samme forbedringer i kvælstofudnyttelsen, som er opnået i Danmark (Schooten, 2007; Birkmose, 2009). I praksis er der ingen erfaringer med nedfældning af gylle i vintersæd.

### Fordele og ulemper

Nedfældning af gylle bidrager med en række driftmæssige, miljømæssige og økonomiske

fordele og ulemper. En række af dem nævnes her:

#### Fordele:

- Reduceret ammoniakfordampning
- Reducerede lugtgener
- Mindre smuds på planter og jordoverflade
- Øget kvælstofudnyttelse af gyllen
- Øget udbytte: I afgrøder, som etableres efter sortjordsnedfældning kan typisk regnes med 5-10 pct. højere udbytte, end hvis gyllen er udlagt med slæbeslanger og nedharvet. I vintersæd øges udbyttet derimod kun marginalt.
- Øget proteinindhold i kernerne: I vinterhvede øger nedfældning typisk proteinprocenten ca. 0,5 procentenheder i forhold til slangeudlægning (Hansen, 2008).
- Sparet jordbehandling: Ved sortjordsnedfældning foretages samtidig en jordbehandling svarende til en harvning.

#### Ulemper:

- Højere udbringningsomkostninger og i vintersæd dårlig driftsøkonomi i forhold til slangeudlægning.
- Lavere arbejdsbredde: En nedfælder har typisk en arbejdsbredde på 6-12 meter, medens en slangebom har en arbejdsbredde på 18-24 meter.
- Reduceret udbringningskapacitet: Man kan ikke kompensere for en lav arbejdsbredde med en tilsvarende højere fremkørselshastighed. Udbringningskapaciteten er derfor betydelig lavere ved nedfældning end ved slangeudlægning.
- Flere kørespor: Især i vintersæd, men også på sort jord, har det betydning for udbyttet, at arbejdsbredden er lavere ved nedfældning end ved slangeudlægning. Antallet af kørespor bliver 2-3 gange så mange. I forsøg i vinterhvede har disse ekstra kørespor i gennemsnit reduceret udbyttet med 2,9 hkg pr. ha i forhold til slangeudlægning (Hansen, 2008).
- Nedfældning er besværlig på lerjord, da jorden kan være hård (Nyord & Hansen, 2008), og lerjord er generelt følsom overfor strukturskader.
- Overfladeafstrømning i bakket terræn: I praksis ses det ofte, at gyllen anvender nedfælderrillerne som "afstrømningska-

naler" til lavere liggende områder af marken.

- Oprodnings af sten: Ved nedfældning i vintersæd er der risiko for at trække sten op på jordoverfladen, som øger risikoen for havari med mejetærskeren i høst.

### Udbredelse af teknikken

En GFK-undersøgelse i 2004 viste, at ca. 15 pct. af gyllen på svinebrug i Danmark blev nedfældet i 2004, medens andelen på kvægbrug var på hele 53 pct. (Andersen, 2004). I praksis vil næsten al den nedfældede gylle på svinebrugene være på sort jord, medens en meget lille andel vil være i vintersæd, idet der i praksis kun er kendskab til meget få tilfælde, hvor gylle er nedfældet i vintersæd (Smitt, 2008).

§ 24 i husdyrgødningsbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 1695 af 19. december 2006 med senere ændringer) kræver nedfældning af gylle på sort jord i de 1.000 meter bufferzoner omkring kvælstoffølsomme naturtyper, medens der ikke kræves nedfældning i vintersæd. Fra 1. januar 2011 kræves også nedfældning af gylle på sort jord udenfor bufferzonerne (Miljøstyrelsen, 2006).

I praksis kan de fleste maskinstationer landet over tilbyde at nedfælde gylle i såvel sort jord som i vintersæd. Kun meget få svinebrug og minkbrug råder selv over udstyr til nedfældning af gylle.

### Helhedsvurdering af teknikken

Sortjordsnedfældning er en kendt teknologi og forholdene vedr. teknologiens miljøeffekter, driftsforhold og økonomi er forholdsvis veldokumenterede. Teknologien begrænser effektivt ammoniakfordampningen og lugtgenen af udbragt gylle, til gengæld øger teknologien risikoen for udledning af drivhusgassen lattergas fra landbrugsjord. Teknologien er velafprøvet og tilgængelig og kan benyttes under de fleste forhold.

Nedfældning af gylle i vintersæd kan begrænse fordampning af ammoniak og lugt. Den eksisterende nedfældningsteknologi er behæftet med en række praktiske, teknologiske og driftsmæssige problemer som ikke er løst. Siden 2006 er der iværksat flere udviklingsinitiativer med henblik på at udvikle nedfældningssystemer tilpasset nedfældning i vintersæd. Disse initiativer kan

måske føre til udvikling af nedfældningssystemer, der kan begrænse omkostningerne ved nedfældning, samt sikre en mere effektiv reduktion af miljøgenerne af gylleudbringningen. Udviklingen er dog endnu på et så tidligt stadie, at miljø- og omkostningseffekten af disse udviklingsinitiativer endnu ikke kan vurderes.

### Driftsøkonomi

Omkostningerne baserer sig på producentoplysninger eller oplysninger fra maskinstationer el. lign. Omkostningerne ved teknologien kan sammenholdes med omkostningerne ved at producere et slagtesvin. Produktionsomkostningen er baseret på Fødevarøkonomisk Instituts driftsgrenstatistik og er opgjort til 419 kr. for et produceret slagtesvin<sup>1</sup>. Forudsætningerne for beregningerne kan ses i det økonomiske baggrundsnotat.

Nedfældning i sort jord giver en økonomisk gevinst for landmanden, fordi meromkostningen ved udbringning er lavere end de sparede omkostninger til harvning samt merudbytte ved den efterfølgende afgrøde<sup>2</sup>. Meromkostningen til udbringning er opgjort på baggrund af maskinstationspriser.

For vintersæd er meromkostningen ved udbringning højere end for nedfældning i sort jord. Samtidig er merudbyttet beskedent og køreskaderne væsentlige. Dette betyder samlet set at der en netto-meromkostning ved nedfældning.

Resultaterne er vist pr. ha og pr. slagtesvin samt som en reduktionsomkostning pr. reduceret kg N. Omkostningen er ikke afhængig af antal dyreenheder.

Undersøgelser af ammoniakfordampning fra udbragt minkgylle findes ikke, og der er derfor ikke grundlag for at lave beregninger over driftsøkonomien for mink. Men da det formodes, at fordampningen er på nogenlunde samme niveau som for svinegylle, vil meromkostningen pr. kg N og pr. ha være af samme størrelsesorden.

<sup>1</sup> Der er tale om 2004-tal, da driftsgrensstatistikken ikke er opdateret siden. Produktionsomkostningen tager ikke hensyn til indkøb af gris.

<sup>2</sup> Her er antaget at der efterfølgende dyrkes vårbyg

**Table 2:** Skøn over de driftsøkonomiske omkostninger ved nedfældning af svinegylle på sort jord og i vintersæd.

Udbringning	Samlet meromkostning pr. ha inkl. værdien af sparet handelsgødning	Samlet meromkostning pr. produceret slagtesvin inkl. værdi af sparet handelsgødning		Samlet meromkostning pr. kg N reduceret inkl. værdi af sparet handelsgødning
		kr.	kr. i %*	
Nedfældning i sort jord	-368	-7	-2 %	-79
Nedfældning i vintersæd	427	8	2 %	58

\* 1 % af den samlede omkostning til produktion af slagtesvin

### Miljøøkonomi

Flere undersøgelser viser, at nedfældning kan forøge emissionen af lattergas fra landbrugsjord. På baggrund af disse undersøgelser vurderes det, at nedfældning kan medføre at lattergas-emissionen kan forøges fra 1 % af den udbragte N-mængde, som estimeret af IPPC, til 2 % af den udbragte N-mængde. Der er dog stor usikkerhed omkring effekten. Antages en gennemsnitlig udbringning på 140 kg N pr. ha, svarer dette til en mer-emission af N<sub>2</sub>O-N på 1,2 kg/ha, når der tages højde for ammoniakfordampningen i marken. Det svarer til ca. 0,6 T CO<sub>2</sub> ækvivalenter pr. ha<sup>3</sup>. Dette er en markant forøgelse af drivhusgas-emission i forhold til slangeudbringning.

Til illustration af størrelsesordenen kan effekten prissættes med kvoteprisen på CO<sub>2</sub>, hvilket giver en omkostning på over 130 kr./ha. Det skal dog påpeges at drivhusgaseffekten fra nedfældning ikke indgår i det danske klimaregnskab og derfor ikke giver anledning til øgede omkostninger til at opfylde de danske reduktionsforpligtelser. Den reelle skadesomkostning ved udledningen er dog den samme, uanset om det indgår i klimaregnskabet eller ej.

Udover de ovennævnte effekter giver slangeudbringning reducerede lugtgener. Disse har dog ikke været mulige at prissætte – bl.a. fordi de gener i høj grad afhænger af den konkrete lokalisering.

<sup>3</sup> Omregning fra N<sub>2</sub>O-N til N<sub>2</sub>O og derefter til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter

UDKAST

**FORSLAG TIL DRIFTSVILKÅR**

Generelt kan der ikke afkræves dokumentation for de faktiske emissioner via løbende målinger. I stedet er der i nedenstående opstillet en vejledende bruttoliste over driftsvilkår, som skal sikre, at den pågældende teknologi virker efter hensigten. Formålet med den vejledende bruttoliste over egenkontrolvilkår er, at det skal kunne dokumenteres, at driftsvilkårene er overholdt. Det skal understreges, at tilsynsmyndigheden kun bør stille vilkår, såfremt det vurderes at være nødvendigt.

**DRIFTSVILKÅR – SORT JORD**

1. Flydende husdyrgødning skal nedfældes i sort jord.
2. Nedfældningsrenderne skal være tildækket efter nedfældningen

**EGENKONTROLVILKÅR**

1. Der skal forevises dokumentation for nedfældningen enten i form af faktura fra maskinstation eller internt regnskab fra markdriftsfællesskab, hvoraf arealer fremgår eller i form af logbog over arealet hvis eget nedfældningsudstyr er anvendt.

**VEJLEDNING**

Incitamentet til at bruge nedfældningsudstyr i sort jord er stort jf. BAT-beskrivelsen. Ved nedfældning i sort jord, vil det kun være muligt at kontrollere dette ved et tilsyn, mens nedfældningen foregår. Derfor stilles der vilkår om, dokumentation for at nedfældningen er sket.

**DRIFTSVILKÅR – VINTERSÆD**

1. Flydende husdyrgødning skal nedfældes i vintersæd.

**EGENKONTROLVILKÅR**

1. Der skal forevises dokumentation for nedfældningen enten i form af faktura fra maskinstation eller internt regnskab fra markdriftsfællesskab, hvoraf arealer fremgår eller i form af logbog over arealet hvis eget nedfældningsudstyr er anvendt.

**VEJLEDNING**

Ved nedfældning i vinterafgrøde vil man fra nedfældningstidspunktet og frem til høst kunne se nedfældningsrenderne samt kørespor i afgrøden. Det kan derfor overvejes at undlade egenkontrolvilkåret ved denne type afgrøder.

Risikoen for erosion er stor ved nedfældning i afgrøde, det vurderes dog at risikoen for erosion til vandløb, søer mv. er reduceret ved den generelle lovgivning om bræmmer uden tilførsel af husdyrgødning. Nedfældning af husdyrgødning medfører en potentiel større udvaskning. Det bør overvejes, om der er områder hvor risikoen for udvaskning er så stor, at nedfældning bør fravælges.

Nedfældningens effekt på forsuret gylle er så begrænset, at nedfældning ikke anses for værende relevant.

**Alternative BAT-Teknikker:**

Forsuring af gylle

**Litteratur**

Andersen, J. (2004): [Statistisk analyse af GfK-data \(forår 2004\)](#). Notat fra Dansk Landbrug.

Bang, M. (2005): [Lugt fra gylle udbragt i vinterhvede](#). Farmtest, Maskiner og planteavl, nr. 40

Birkmose, T.S. (2009): [Markeeffekt af kvælstof i husdyrgødning](#). Dyrkningsvejledning. LandbrugsInfo. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.

Hansen M.N.; Sommer S.G. og Madsen N.P. (2003): Reduction of ammonia emission by shallow slurry injection: Injection efficiency and additional energy demand. Journal of Environmental Quality 32: 1099-1104

Hansen, M.N. (2008): [Nedfældning af gylle i vintersæd – en evalueringsrapport](#). Rapport udført af Agro-Tech for Miljøstyrelsen.

Hansen, M.N. og Birkmose, T.S. (2008): [Reduktion af lugt ved nedfældning af gylle i vinterhvede](#). Artikel nr. 131, LandbrugsInfo. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.

Hansen, M.N.; Sommer, S.G.; Hutchings N.J. og Sørensen, P. (2008): [Emissionsfaktorer til beregning af ammoniakfordampning ved lagring og udbringning af husdyrgødning](#). DJF husdyrbrug nr. 84

Høy, J.J. (2009): [Afprøvning af ny gyllenedfælder til vintersæd](#). Artikel nr. 149, LandbrugsInfo. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.

Miljøstyrelsen, 2006: [Bekendtgørelse om husdyrbrug og dyrehold for mere end 3 dyreenheder, husdyrgødning, ensilage m.v.](#) Bekendtgørelse nr. 1695 af 19. december 2006.

Nyord T. & Hansen M.N. (2008): Soil injection of animal slurry to growing cereals – effects on odour emission, draught requirement and yield. Proceeding of the 13th RAMIRAN international conference, Bulgaria 2008. 147-152.

Schooten, H. (2007): [Nuværende hollandsk praksis ved udbringning af gylle på markerne](#). Bilag til Planetekongres 2007, s 84-85.

Smitt. L.B. (2008). Vi går efter så lidt hjulslip som muligt. Magasinet Mark, marts 2008, s. 22