



NUTRI • KNOW

# Opslagssystemen

Technologieën, tools en aanbevolen praktijken van NUTRI-KNOW's EIP-AGRI Operationele Groepen

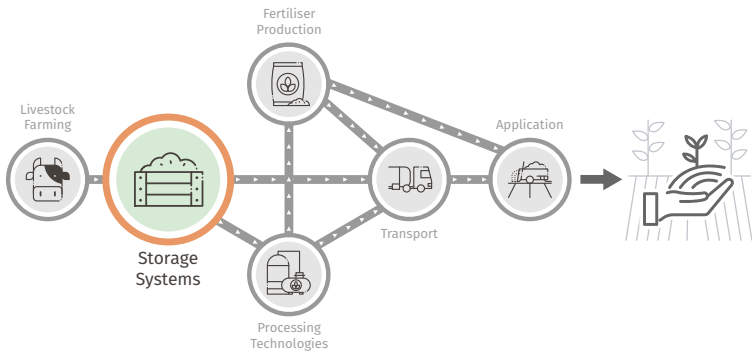




# Introductie

Het is essentieel om voldoende capaciteit te hebben voor het opslaan van mest om de toepassing ervan op het land op optimale tijden te vergemakkelijken. Mest moet worden toegepast wanneer gewassen voedingsstoffen nodig hebben, zodat het risico op verlies naar het milieu wordt geminimaliseerd. Het opslaan van mest is ook een integraal onderdeel bij het verwerken en behandelen van dierlijke mest. Hierdoor verbetert ook het efficiënte gebruik van voedingsstoffen in de mest.

Deze booklet biedt een overzicht van hulpmiddelen voor beslissingsondersteuning, technologieën en aanbevolen werkwijzen die het resultaat zijn van belangrijke operationele groepen die zich inzetten voor het verbeteren van mestopslag en -beheer. Deze groepen en bijbehorende projecten hebben zich geconcentreerd op het verfijnen van mestopslagprocessen en het verstrekken van kennis aan landbouwers over beheer en behandelingen die milieuvriendelijk, met name ammoniak en broeikasgasemissies, verminderen. Ze dragen ook bij aan het efficiënte en voorspelbare gebruik van voedingsstoffen in mest.





## Opslagsystemen

---

Deze booklet richt zich op hulpmiddelen, aanbevelingen en Best Beschikbare Technologieën (BBT) voor mestopslag. Deze hulpmiddelen zijn gericht op het promoten van het meest milieuvriendelijke beheer van mest als meststof om duurzame en veilige voedselproductie te garanderen. De innovaties omvatten processen, technologieën of faciliteiten die zijn ontworpen voor de opslag van dierlijke mest uit de veehouderij. Dit maakt het mogelijk om het later in de mestbeheerketen te gebruiken, hetzij onbehandeld of na valorisatie door biogas- of meststofproductie.

Voor meer informatie: zie de links naar de startpagina's van de operationele groepen die hieronder worden gepresenteerd.



## Biologische landbouw en gerecycleerde mest

---

Verwerking kan een belangrijke rol spelen bij het ondersteunen van de bodemvruchtbaarheid op biologische landbouwbedrijven. Naast het helpen behouden van een duurzame voedingsstatus, probeert mestrecycling organische materie en biologische activiteit in de bodem op te bouwen. Verwerkingstechnologieën en materialen die worden gebruikt bij de verwerking, moeten in overeenstemming zijn met biologische principes en normen. Materialen die bijvoorbeeld afkomstig zijn van dierlijk afval dat is verkregen uit permanent gehuisveste activiteiten, zijn niet toegestaan in de biologische landbouw vanwege het mogelijke besmettingsrisico. Volgens de biologische wetgeving van de EU moet de toepassing van organische mest en andere afvalstoffen worden toegestaan voor gebruik in de biologische productie.





## Opslag van slib – hulpmiddelen voor besluitvorming

---

De operationele groep 'Manure Management Tools' heeft beslissingsondersteunende systemen ontwikkeld die landbouwers voorzien van belangrijke kennis om de beste opslagsystemen voor mestbeheer te installeren. De systemen omvatten het gebruik van hulpmiddelen (zoals geleidbaarheidsmeters of computertoepassingen) die informatie verstrekken voor de besluitvorming over het beste beheer van dierlijke mest. De aanbevelingen zijn gebaseerd op het feit dat opslag een geïntegreerd onderdeel is van het beheer van mest. Veilige opslag van dierlijke mest is noodzakelijk om het mogelijk te maken de mest in optimale tijd te verspreiden, wanneer de gewassen de vereiste voedingsstoffen kunnen opnemen met een verminderd risico op milieueffecten.

De nationale emissieplafondrichtlijn 2016/2284/EU stelt nationale limieten vast voor de uitstoot van ammoniak van landen in de Europese Unie. Daarom kunnen technologieën die de uitstoot tijdens de opslag van mest verminderen een belangrijke overweging zijn bij het ondersteunen van de besluitvorming van landbouwers. Een dergelijke methode is verzuring, die potentieel de uitstoot van ammoniak en broeikasgassen kan verminderen, terwijl een andere de toevoeging van stro omvat om een oppervlaktebarrière te creëren die de uitstoot van ammoniak vermindert. Beide methoden worden beschouwd als relatief goedkope manieren om emissies te verminderen. Daarnaast is het opslaan van vloeibare mest in grote flexibele, gesloten zakken een technologie om biogas te produceren en emissies te verminderen.

### Voordelen

- Het gebruik van geleidbaarheidsmeters tijdens de toepassing voor de in-situ bepaling van het NPK-gehalte maakt het mogelijk de bemesting te optimaliseren.
- Er is een computertoepassing getest om het veehouderijboek en bemestingsplannen sneller en nauwkeuriger te genereren met behulp van apparaten die in transporttanks zijn geïnstalleerd. De computertoepassing genereert ook realtime monitoring, controle van de locatie van het voertuig, routes, dienstregelingen, aantal handelingen per laad- en loospunt, totaal afgelegde kilometers, enz.
- Toepassing van emissiereductiestrategieën tijdens de opslag van mest, zoals verzuring en het toevoegen van plantaardig materiaal (stro), is relatief economisch.
- Deze methoden, evenals het gebruik van flexibele zakken, zorgen voor de vermindering van ammoniak- en broeikasgasemissies.
- Verbeteringen die moeten worden doorgevoerd in het beheer van dierlijke mest, voornamelijk mest, zijn geïdentificeerd. Dit omvat het gebruik van slangapparatuur om vloeibare mest aan te brengen; het gebruik van geleidbaarheidsmeters om het nutriëntengehalte van mest te schatten; het aanbrengen van vloeibare mest in gewasbedekking; en de toereikendheid van de dosis voedingsstoffen die op gewassen moet worden aangebracht.



Biogasproductie – opgeslagen mest afgedekt en methaan opgevangen



### Huidige status

Het ontwikkelingsproject is afgerond en het beslissingsondersteunend systeem wordt door de betrokken landbouwers gebruikt voor adviesdoeleinden.



Meer informatie is te vinden op de pagina van de Operationele Groep **Manure Management Tools**

## Biogasproductie - Flexibele vijvers

---

De Manure Management Tools Operational Group heeft een beslissingsondersteunende tool ontwikkeld die het potentieel voor biogasproductie beoordeelt bij het opslaan van mest in flexibele vijvers. Deze tool beoordeelt de transformatie van organisch materiaal in de mest, de productie van methaan, de productie van warmte en elektriciteit, die energieproductie uit fossiele brandstoffen vervangt en de uitstoot van broeikasgassen vermindert. De nieuwigheid van deze tool ligt in de opname van de effecten van organische stikstof die wordt omgezet in ammonium en de potentiële toename van ammoniakemissies als gevolg van de stijging van de pH in de anaeroob vergiste mest (digestaat). Bovendien worden biogasininstallaties op het landbouwbedrijf gebouwd, zodat de landbouwer mesttransport vermijdt, wat de kosten verlaagt. Methaanemissies van opgeslagen digestaat zullen lager zijn vanwege een verlaagd organisch stofgehalte als het digestaat wordt afgekoeld tot omgevingstemperaturen met warmtewisselaars. Het project biedt aanbevelingen over de efficiëntie



Training van landbouwers  
over geanalyseerde BBT's

van technologieën die emissies verminderen. Dit omvat een berekening van de totale emissies van de fracties die worden geproduceerd bij het scheiden van de mest in een vloeibare fractie met weinig droge stof en een vaste fractie met veel droge stof.

Het project helpt bij het beoordelen van ammoniakemissies van vaste mest die gecomposteerd wordt. Het omvat het effect van het toevoegen van een reeks substraten om compostering te verbeteren en biedt een berekening van de uiteindelijke kwaliteit van compost na het toevoegen van substraten.

### Voordelen

- Valorisatie van drijfmest op basis van zijn bemestingscapaciteit, waardoor het een concurrerend en aantrekkelijk product wordt voor gebruik in de landbouw.
- Besparingen op minerale meststoffen door de berekening van de stikstofbehoeften, de behandelingssystemen en de taken van advies en optimalisatie van de bijdragen in gevallen van dubbele oogst.
- Rationalisatie van stikstofinputs in gewassen met als gevolg minimalisatie van nitraatverliezen door uitspoeling en nauwkeurige toepassingen op de bodem.
- Minimalisatie van emissies en ongemak door slechte geuren.



### Huidige status

Het ontwikkelingsproject is afgerond en het beslissingsondersteunende systeem wordt door de betrokken landbouwers gebruikt, maar is nog niet op de markt verkrijgbaar.



Meer informatie is te vinden op de pagina van de Operationele Groep **Manure Management Tools**



## Minder emissies uit digestaat indien behandeld met struvietproces

Digestaat van biogasinstallaties moet worden opgeslagen en op gewassen worden toegepast wanneer er behoefte is aan het uitstekende gehalte aan plantenvoedingsstoffen. Het nadeel is echter het hoge emissiepotentieel van het vloeibare digestaat tijdens de opslagfase. Ammoniakemissies zijn hoog omdat er een aanzienlijke hoeveelheid stikstof in ammoniakvorm in het digestaat zit, en broeikasgassen (methaan) worden uitgestoten vanwege het hoge gehalte aan organische stof, zelfs als dit minder is dan in onbehandelde mest. Het doel van de Struvite Operational Group was om het stikstof- en fosforgehalte in het digestaat te verminderen door struviet te produceren, een meststofproduct dat bestaat uit ammonium, fosfor en magnesium in een stabiele kristallijne vorm.

Door nutriënten uit digestaat te winnen tot een stabiel product met een klein volume (neerslag), ontstond een helder behandelde fractie met een lager stikstof-, fosfor- en organisch stofgehalte vergeleken met het onbehandelde digestaat.



Opslag behandeld digestaat

Uit testen bleek dat de behandeling tot struviet met het prototype effectief was bij het verminderen van de ammoniak- en broeikasgasemissies, met name methaan, uit opgeslagen behandeld digestaat in vergelijking met de emissies uit opgeslagen onbehandeld digestaat.



### Voordelen

- Het geproduceerde struviet draagt bij aan het recyclen van fosfor en stikstof.
- Verplaatsen van nutriëntenoverschotten van gebieden met veel vee naar gebieden die behoefte hebben aan minerale meststoffen.
- Het verlaagde ammoniakstikstofgehalte in het behandelde digestaat verminderde de ammoniakemissies met 42% vanuit de opslag.
- Het beperkte organische stofgehalte in het behandelde digestaat resulteerde in een vermindering van 86% in methaanemissies vanuit de vloeibare opslagfase van het digestaat.
- Er werden tests uitgevoerd op boerderijschaal en technologie werd geïmplementeerd om de nauwkeurige dosis te garanderen en het proces efficiënter te maken.



### Huidige status

Het project is beëindigd. Het prototype voor de kristallisatie van struviet is geïnstalleerd op de boerderij van Colombaro voor de behandeling van digestaat uit varkensmest.



Meer informatie is te vinden op de pagina van de Operationele Groep **STRUVITE**



## Samenvatting

---

### Hulpmiddelen voor landbouwers bij het selecteren van opslagsystemen

---

- Selecteer de optimale opslagsystemen om vervuiling (ammoniak en broeikasgasemissies) te minimaliseren en de toepassing van mest op land mogelijk te maken met een hoge en voorspelbare opname van voedingsstoffen voor planten, waardoor het risico op vervuiling door uitspoelwater wordt vermindert. (*OG Manure Management Tools*)
- Gebruik additieven efficiënt om composteringsprocessen te verbeteren en schattingen te geven van de uiteindelijke kwaliteit van compostering na toevoeging van substraat. (*OG Manure Management Tools*)
- Evalueer het potentieel voor biogasproductie bij het opslaan van slib in flexibele afdekkingsvijvers. (*OG Manure Management Tools*)

### Technologieën en aanbevelingen om emissies uit mest te verminderen

---

- Verminder de uitstoot van gassen door zuren toe te voegen aan de mest, de mest te bedekken met stro of op te slaan in ondoordringbare zakken. (*OG Manure Management Tools*)
- Optimaliseer reactortechnologie om kristalstruviet efficiënt te produceren, dat bestaat uit ammonium, fosfor en magnesium. Struviet is een efficiënte stikstof- en fosformeststof. De productie van struviet zal bijdragen aan verminderde ammoniakemissies. (*OG STRUVITE*)

## Toekomstperspectieven

---

- Introductie van nieuwe producten voor vloeibare of vaste mest kan de uitstoot van ammoniak en broeikasgassen verminderen.
- Tests tonen aan dat het reinigen van mestkanalen en -putten de methaanuitstoot van veestallen en mogelijk ook de uitstoot van mestopslagfaciliteiten vermindert.







## Follow our journey!

Learn more about us at  
[www.nutri-know.eu](http://www.nutri-know.eu)

X @NutriKnow

in nutri-know

@nutriknoweu

f Nutri-Know



## Project partners



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Commission. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

