

Mobilt system og apparat til reduktion af emission og lugt fra gylle

Opfindelsens område

5 Den foreliggende opfindelse angår reducere af emissionen af især ammoniak og brintsulfid fra gylle.

Baggrund for opfindelsen

10 Betydelige mængder af emissioner fra gylle, især ammoniak, men også dårlig lugt fra forbindelser som brintsulfid, frembringes, når gyllen røres op under spredning på jorden af f.eks. en mark.

15 For tiden indfører lande som Danmark og Holland lovgivning for at begrænse emission. Især af ammoniak, som skader kvælstoffølsomme naturområder ved eutrofiering, og brintsulfid, som frembringer en dårlig lugt og i stigende grad generelt ikke accepteres af samfundet.

20 I en land som Danmark kommer 95% af emissionerne fra landbrug, såsom dyrehold, især svin og køer. Emissionerne identificeres til tre kilder - dyrestalde, gylleopbevaringsanlæg og under spredning af gylle på en mark. Den nuværende lovgivning sigter på reduktion af emissioner fra stalde (kræver reduktion på 30%) og opbevaringsanlæg (overdækning af anlæg). Den kommende lovgivning sigter på reducere af spredning af gylle på landbrugsmarker og bestemmer for tiden anvendelse af nedfældning i jorden på sort jord og græsmark.

25 Endvidere er det kendt, at gyllens gødende virkning reduceres, når gyllen leveres ovenpå jorden på grund af flygtiggørelsen af primært ammoniak. Dette er traditionelt blevet løst ved at føre gyllen i jorden ved at frembringe en fure, placere gyllen i furen og dække gyllen med jord. Det er imidlertid effektkrævende at trække et stort antal harvetænder og gylledækkemekanismer gennem jorden, hvilket mindsker gyllesprederens arbejdsbredde, hvorved arbejdstiden øges. Endvidere øges de samlede
30 krav til gyllesprederen/gylletankvognens konstruktion.

Den reducerede arbejdsbredde for gyllesprederen øger den tid, det tager at sprede gyllen. Derfor er det nødvendigt, at gyllesprederen kører mellem de spor, som sædvanligvis anvendes til markarbejde, f.eks. når der spredes kunstgødning, når der spredes pesticider eller andet. Kørsel mellem de normale spor kan reducere markens udbytte med op til 5%.

Der er flere teknologier til rådighed for de forskellige emissionskilder for at begrænse eller eliminere emissionen.

Stald	Syretilsætning	Luftvaske	Ozon	Gylleafkøling	Mindre skrånende område
Lagring	Syretilsætning	Naturlig skorpe	Brændt lergranulat	Plastseksk antplader	Presennin gdække
Mark	Syretilsætning	Indsprøjtning	Båndspredning og kultivering		

10

Som det ses, er syretilsætning den eneste teknologi, der dækker alle tre kilder. Når gyllens pH sænkes, konverteres ammoniak til ammonium, som ikke fordamper. Årsagen til de forskellige teknologier er økonomisk, hvilket omfatter behovet for materiale for biogasproduktion såvel som ulejlighed og mulig fare ved håndtering af store mængder syre.

15

Gyllen kan ikke forsures før gæringsprocessen, hvis den skal anvendes til biogasproduktion. For at bevare levedygtigheden af de methanproducerende bakterier i gyllen, skal pH holdes over 6,8. Endvidere øger biogasproduktionen almindeligvis pH-værdien af gyllen fra pH 7 til pH 8. Hvis biogassen således er del af gyllekæden, skal der ske forsuring/syretilsætning under påføring/spredning.

20

I det tilfælde, at gyllen er afgasset, er den meget mere sårbar overfor emission, da gyllens pH øges ved afgasning. Ved biogas øges emissionen fra gyllen fra ca. 10% til 40%, når pH-værdien øges fra pH 7 til pH 8. Derfor har syretilsætning en meget større virkning, eftersom det er muligt at eliminere emissionen fra ammoniak under

25

påføring/spredning. Eftersom der er meget mere ammoniak i den afgassede gylle, forbedres syretilsætningens økonomi også.

Yderligere fordele opnås ved syretilsætning under påføring/spredning af gyllen. For
5 det første må ikke al gylle, der skal anvendes til fordeling/spredning, forsures. Hvis
gyllen anvendes til vårafgrøder, såsom vårbyg eller majs (skønsmæssigt 30% af al
gylle), er der ingen grund til at tilsætte syre, da gyllen vil blive nedfældet i jorden før
eller under såning om foråret. Herefter kan gyllen blive unødvendigt forsuret af
biogasanlæg, hvilket er uøkonomisk.

10

For det andet indeholder gyllen en stor pH-buffer på grund af sit organiske indhold.
Hvis gyllen sænkes til f.eks. pH 6, vil den vende tilbage til et højere pH niveau end før
syretilsætningen inden for 100 timer. Det betyder, at gyllens pH skal sænkes til under
5,5 for at opbevaringssikker. Det økonomiske niveau for emissionsreduktion er
15 mellem 6 og 6,5, og derfor er det en yderligere omkostning at reducere gyllens pH til
5,5.

Fra US patent 3 966 450 er det kendt at tilføre uorganisk syre til gyllen for at sænke
gyllens pH værdi for at mindske emissionen af ammoniak fra gyllen.

20 Imidlertid kræver forsuring af store mængder gylle store mængder syre. Håndtering af
store mængder uorganisk syre såvel som processen med at tilføre syre til gylle er
farligt på grund af syrens kemiske egenskaber såvel som udvikling af varme og gas
under blanding af gylle.

Fra EP 0 569 321 A1 og NL C 1012650 er det kendt at indsprøjte syre i gylle lige før
25 fordeling/udbringning af gyllen. Syretanken er placeret på eller i
gylletankvognen/gyllesprederen. Syren skal således hældes manuelt eller pumpes ind i
syretanken, hvilket både er farligt og tidrøvende. Endvidere lægger kobling af
syretanken sammen med gylletankvognen/gyllesprederen en betydelig ekstra
belastning på gylletankvognen/gyllesprederen, hvilket reducerer
30 gylletankvognens/gyllesprederens evne til at transportere gylle. Derfor er det
nødvendigt at udføre ekstra kørsler for at fordele/sprede en bestemt mængde gylle.

Formål med opfindelsen

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at skabe et enkelt og sikkert system og en fremgangsmåde for håndtering af store mængder syre anvendt til reducere af emissionen af flygtige stoffer for at overvinde de ovennævnte problemer.

5

Beskrivelse af opfindelsen

Den følgende opfindelse gør noget ved disse problemer. Et mobilt system til reducere af emissionen fra gylle/opslemning, såsom flydende gødning, hvor det mobile system er monteret på en mobil enhed og omfatter:

- 10 - en gylletankvogn/gyllespreder i væskeforbindelse med
 - midler til tilførsel/indsprøjtning af en syre i gyllen, hvor gylletankvognen/-sprederen og/eller midler til at tilføre/indsprøjte en syre i gyllen står i forbindelse med
 - fordelingsmidler til at tillade gylle med reduceret emission at blive placeret på
- 15 anvendelsesstedet,

og hvor midlet til tilførsel/indsprøjtning af en syre i gyllen omfatter en syretank, hvor syretanken er arrangeret som en fronttank på den mobile enhed.

I en fordelagtig udførelsesform er fronttanken afskærmet af et indelukke.

20 Det må understreges, at i hele denne beskrivelse skal udtrykket ”gylle” fortolkes som enhver form for flydende gødning, organisk gødning, gylle eller lignende væsker eller delvist flydende masse i form af en vandig blanding af hovedsagelig uopløseligt materiale.

25 Endvidere må det understreges, at gennem hele ansøgningen skal udtrykket ”anvendelsessted” forstås som enhver art mark, jord eller lignende hvor gyllens gødende og/eller nærende kvaliteter udnyttes.

I hele ansøgningen skal udtrykket ”emissionsreduceret stof” forstås som det produkt, der resulterer af processen med behandling af gylle med i det mindste syre.

30

Med emission fra gylle skal forstås som emission primært fra ammoniak, men også fra andre gødende, nærende eller lugtende stoffer af gyllen.

For at opnå et system, som ændrer gyllens egenskaber, er der behov for midler
indsprøjtning/tilførsel af syre til gyllen sammen med kapacitet til at opbevare gyllen
før den modificeres, samt midler til at fordele/sprede den på anvendelsesstedet.
5 Endvidere er der behov for forbindelser f.eks. i form af slanger, som er nødvendige for
at systemet fungerer korrekt. Komponenterne af midlet til indsprøjtning/tilførsel af
syre og midlerne til fordeling/spredning kan eftermonteres på eksisterende maskineri,
såsom en gyllespreder/gylletankvogn og et mobilt køretøj, som er i stand til at trække
gylletankvognen/gyllesprederen, fortrinsvis en traktor.

10

Det understreges, at med gyllespreder/gylletankvogn skal forstås som enhver tank,
som kan omfatte gylle og stå i forbindelse med midler til indsprøjtning/tilførsel af syre
og midler til påføring/spredning af det emissionsreducerede stof (modificeret gylle) på
anvendelsesstedet.

15

Gyllen påføres normalt fra lagertanken/gyllebeholderen på en mark 2-8 gange i løbet
af sæsonen. Lagertankene har normalt en kapacitet mellem 1000 og 5000 m³. Det er
meget vanskeligt at tilføre syren til en så stor mængde og blande den jævnt.

20

Endvidere, når syren tilføres gyllen, vil det føre til en betydelig sænkning af pH i
gyllen. Når den tillades at være i lagertanken i mere end 24 timer efter tilsætning af
syre, vil pH-bufferen i gyllens organiske materiale imidlertid blive aktiveret og til
sidst føre til en højere pH-værdi end før syrebehandlingen. Det er derfor nødvendigt
at behandle gyllen under påføringsprocessen fra lagertanken til marken.

25

Tilførsel af syre til gyllen kan være meget farligt, da en øjeblikkelig udvikling af CO₂
og varme finder sted. Hvis syren skulle tilføres under fyldning af
gylletankvognens/gyllesprederens beholder, vil kuldioxiden skabe en masse skum og
begrænse den mængde gylle, der kan være i tanken, alternativt ville den skabe sådan
30 et tryk, at tanken kan sprænges.

For at forebygge eventuel skade på gylletankvognen/gyllesprederen og skabelse af
mulige eksplosive situationer kan syren tilføres gyllen under påføring på marken.

Indsprøjtning af syren direkte ind i eller nær pumpen er derfor fordelagtig, idet den bliver ensartet iblandet gyllen og ført direkte til anvendelsesstedet uden nogen fare. Imidlertid kan syrepumpning/syreindsprøjtning arrangeres flere steder langs gyllens vej fra gyllepumpen og til midlerne for fordeling, så længe syren ikke sprøjtes ind i
5 gylletankvognen/gyllesprederen.

Det mobile system er med fordel monteret på en mobil enhed, hvorved den kan transporteres ikke bare til anvendelsesstedet, men også rundt på anvendelsesstedet. Som eksempel kan den mobile enhed være en traktor, en lastvogn eller ethvert andet
10 køretøj, som er i stand til at flytte det mobile system.

Derfor behøver landmanden kun at købe yderligere udstyr og ikke helt nyt maskineri for at fordelingsystemet skal virke.

Mængden af den anvendte syre går fra 10 til over 100 l/ha. Ved anvendelse af syre for at reducere pH-værdien af gyllen er der væsentlig personrisiko involveret, da syre er meget ætsende og klassificeret som farligt gods. Når gyllen fordeles/spredes, vil syremængderne variere meget og forskellene være betydelige, afhængig af gyllens pH-værdi og den tiltænkte emissionsreduktion. Variansen kan være fra 0,5 til 10 l/m³
20 gylle.

Da en normal anvendelses-/udbringningsrate er mellem 20 og 40 m³ gylle pr. hektar, og gyllesprederne ofte arbejder 24 timer i døgnet i højsæsonen, fører det til en kapacitet på ca. 2500 m³ gylle pr. døgn og et forbrug på fra 1250 til 25.000 l syre. En
25 almindelig anvendt svovlsyre har en massefylde på 1,84 g/cm³.

Normalt bærer en gylletankvogn/gyllespreder en last på mellem 15 og 25 ton gylle, og eftersom det totale akseltryk ikke må overstige 10 tons, overskrider gylletankvognen/gyllesprederen ofte de lovlige vægtgrænser for kørsel på offentlig
30 vej.

Det er derfor af yderste vigtighed, at gylletankvognen/gyllesprederen kun bærer en mindre mængde syre. Endvidere må logistikken med at forsyne gyllesprederen med nok syre tage så lidt tid som muligt og samtidig være fuldstændigt sikker at håndtere.

Det er også meget vigtigt, at denne opgave kan udføres af en person alene, da
5 traktorføreren meget ofte vil være uden hjælp fra andre.

Under denne proces er det meget vigtigt, at logistikkæden ikke udsætter personer for unødvendig risiko. Systemet omfatter derfor en fronttankbeholder, som er udformet til transport til et fyldested - syrefremstilling, havn eller andet fyldested -, hvor
10 maksimal sikkerhed kan påses under fyldning af tanken. Den potentielt farlige opgave med at fylde fronttanken med syre er derfor ikke længere traktorførerens ansvar. Han vil blot løfte tanken på plads foran på traktoren. Fronttanken tilsluttes derefter midlerne til at tilføre/indsprøjte syre, og syren kan sikkert føres fra fronttanken til syreindsprøjtningstedet, hvor syren blandes med gyllen.

15

Den syreholdige fronttank kan med fordel være arrangeret i et indelukke udformet til at indrettet foran et mobilt køretøj, såsom en traktor, og omfatte en åbning, gennem hvilken den syrefyldte tank kan arrangeres, enten ved at flytte tanken på plads med en gaffeltruck eller ved at skubbe eller køre tanken ind i buret, når indelukket er
20 arrangeret lige over jorden. Indelukket kan efter installation af syretanken løftes op til en given position over jorden og holdes i denne position under yderligere transport. Indelukkets åbning kan enten være ved oversiden af indelukket eller ved bunden af indelukket.

Indelukkets åbning kan lukkes med en låge, som f.eks. kan skubbes til side eller foran
25 åbningen for at åbne eller lukke åbningen, eller lågen kan forbindes med indelukket med hængsler. Lågen er fortrinsvis lavet af stænger, men kan laves af ethvert materiale, f.eks. materiale, som ligner indelukket, så længe åbningen kan lukkes tilstrækkeligt for at hindre, at den syrefyldte tank tabes fra indelukket.

30

Arrangering af den syrefyldte tank i et indelukke er en fordel, da indelukket kan sammensættes på en måde, som gør det muligt at den syrefyldte tank beskyttes mod

uheld under transport, f.eks. ved at indelukket er kollisionssikkert. Store mængder syre kan herefter transporteres uden risiko for miljøet, personer osv.

5 Syretanken kan arrangeres på en traktor tilsluttet foran gyllesprederen/gylletankvognen. Denne opfindelse beskriver en palleløfter med et trepunktsophæng for en frontlift på en traktor. Denne type forbindelse er fordelagtig på grund af fleksibiliteten, som tillader forbindelsen at være stabil, og muligheden for at hæve og sænke syretanken/palletanken. Det gør det muligt for syretanken lettere at blive udskiftet. Dog kan syretanken og/eller palleløfteren være arrangeret foran f.eks.
10 en traktor med enhver mulig forbindelse, så længe forbindelsen er sikker og fast, så syretanken f.eks. ikke beskadiges eller tabes under transport. Det mobile system er i væskeforbindelse med en gylletankvogn/gyllespreder via slanger og rør.

I øjeblikket installeres biogassystemer i stort antal. Tyskland har over 4000 enheder,
15 og i Danmark har regeringen udmeldt en strategi for afgangning af 50% af al gylle i 2020. Det mobile system til syretilsætning har en stor fordel, da det er muligt for landmanden at bruge en strategi med biogas og senere forsuring af gyllen såvel som forsuring i stalden. Han kan også vælge mellem egen investering eller købe det som tjeneste fra en entreprenør.

20 Det mobile system er enten et Original Equipment Manufacturer, OEM, system eller et eftermonteret system, som kan monteres på forskellige kendte køretøjer, såsom gyllespredere/gylletankvogne. Derfor er systemet i høj grad kompatibelt med det udstyr, som allerede er til rådighed i f.eks. landbrug, og derfor økonomisk muligt for
25 landmanden.

I en fordelagtig udførelsesform omfatter det samlede system, udover en traktor og en gyllespreder/gylletankvogn, et sikkert fronttanksystem for en traktor til at transportere syren til anvendelsesstedet, logistikmidler til syreindsprøjtning nær eller i tankens
30 pumpe for spredning/fordeling af gylle eller i røret, der fører syren til fordeleren, et system til at måle gyllens pH-værdi (enheder til måling af rumfang, en online pH-måleenhed) for at fastslå mængden af syre, som er nødvendig for at opfylde gældende lovgivning for emissionsgrænser, system til dokumentation (terminal- eller

dokumentationsenhed) af virkningen af syren og herved emissionen fra gyllen, en tænd-sluk sikkerhedsenhed og tyverisikring.

5 I en yderligere fordelagtig udførelsesform omfatter det mobile system endvidere en eller flere pH-følere.

pH-følernes kan monteres i det mobile system et eller flere steder. Fortrinsvis kan en eller to pH-følere monteres i det mobile system. Ved anvendelse af to pH-følere kan de placeres før og efter indsprøjtning/tilførsel af syre, hvilket fører til en måling af 10 virkningen af tilført syre, og syremængden kan justeres ved kendskab til pH før og efter behandlingen kombineret med viden om rumfanget af den gylle, der skal behandles.

En pH-måling kan udføres ved begyndelsen af gyllesammensætningen og gøres flere 15 gange under tilførsel af syre. De flere målinger kan udføres som punktmåling på bestemte tider, som en gang hvert 15. sekund, hvert 30. sekund, hvert minut eller en gang hvert femte minut, eller pH-værdien kan måles kontinuerligt. Når en specifik pH-værdi af gyllen blandet med syre nås, kan tilførsel af syre enten stoppes manuelt af den person, der betjener mobilsystemet, eller stoppes automatisk af det mobile system, 20 når en forudbestemt pH-værdi nås.

Den endelige pH-værdi kan endvidere bestemmes teoretisk efter måling af gyllens pH-værdi før syretilsætning og under kendskab til den volumenstrøm af gylle, der skal udbringes. Endvidere skal årstiden og den art dyr, som gyllen kommer fra, indføres 25 sammen med syrens type og pH i en computerenhed for at beregne syrestrømmen.

Det er meget fordelagtigt, da den korrekte mængde syre kan tilføres. For lille en mængde kan føre til utilstrækkelig sænkning af pH, og en utilstrækkelig mængde NH_3 vil blive forvandlet til NH_4^+ . Derfor vil den flygtige NH_3 stadig blive udledt. Tilførsel 30 af for megen syre er økonomisk utilstrækkeligt, og håndtering af store mængder syre er problematisk. Derfor er det vigtigt at finde den korrekte balance mellem for meget og for lidt tilført syre.

pH-føleren er fortrinsvis arrangeret efter en fordeler, som findes inde i fordelermidlerne, for at få de mest pålidelige målinger. Derfor er der fortrinsvist arrangeret ekstra forbindelsesslanger i det mobile system, som fører det emissionsreducerede stof fra fordeleren til pH-føleren, som er arrangeret på gyllesprederen/gylletankvognen, før det emissionsreducerede stof fordeles/spredes på anvendelsesstedet.

I en yderligere fordelagtig udførelsesform omfatter det mobile system yderligere mindst en yderligere tank, hvor den mindst ene yderligere tank er arrangeret ved siden af fronttanken, fortrinsvis integreret i indelukket. I en endnu yderligere udførelsesform omfatter det mobile system mindst en føler, som er i stand til at måle indholdet af den mindst ene yderligere tank og/eller syretanken.

Det mobile system kan med fordel være udstyret med mindst en yderligere tank eller beholder til transport af additiver, der skal tilføres gyllen eller det emissionsreducerede stof. De yderligere tanke eller beholdere kan være arrangeret ved siden af syretanken, f.eks. på begge sider af syretanken. De yderligere tanke kan enten være integreret i indelukket, dvs. beholdere er arrangeret i særskilte eller delvis særskilte rum ved siden af syretanken, eller de yderligere tanke kan være arrangeret på den udvendige side af indelukket, eventuelt fastgjort til indelukket med en låsemekanisme.

En af tankene indeholder fortrinsvis vand og er arrangeret ved siden af syretanken. Vandet kan anvendes til rengøring af systemet efter gyllens syretilsætningsproces for at rense og rengøre slangerne og forbindelserne i det mobile system. Herved undgås, at små mængder af syrer er tilbage i det mobile systems slanger og kan indebære en risiko for håndtering af det mobile system ved risiko for syre lækkende på den person, der håndterer systemet, dannelse af gasser eller muligvis ætsning af dele i systemet. Dette er naturligvis en større risiko, hvis det mobile system kun anvendes en kort periode hvert år.

Endvidere forlænges følernes forventede levetid, hvis de renses med vand efter brug. Især pH-føleren kan beskadiges ved langvarig kontakt med gylle, og den forventede

levetid for pH-føleren øges derfor meget ved skabelse af et vandigt miljø i hvileperioderne, dvs. når det mobile system ikke anvendes.

5 Vandets indgang i det mobile system kan enten være gennem den samme forbindelse og slange, gennem hvilken syren kommer ind i systemet, eller den kan være gennem en anden slange. Hvis det er samme forbindelse og slange, er forbindelsen fortrinsvis en *tør kobling* og arrangeret på en måde, så forbindelsen let overføres fra den syrefyldte tanks tørkoblingsforbindelse og beholderen med vand. Hvis der er forskellige forbindelser og rør, er pumpningen af syre eller vand uafhængige, ved 10 enten en eller ved separate pumper. Imidlertid styres pumpning af enten syre eller vand fortrinsvis automatisk, eftersom blanding af stærk syre med vand kan være meget farligt. Pumpningen kan fortrinsvis styres fra en fælles computerenhed med et fælles interface, som koordinerer alle samvirkninger og målinger af det mobile system.

15 Det skal forstås, at indholdet af de yderligere tanke kan være andre komponenter end vand, f.eks. jernsulfat, men at pumpemekanismen og koblingen til det samlede system ligner mekanismerne beskrevet for vand. Selv om andre bestanddele som jernsulfat kan iblandes gyllen sammen med syre og kan styres ved målinger af den mængde 20 komponent, som er nødvendig for at ændre den samlede sammensætning af gyllen til værdier, som for eksempel er givet ved myndighedsdirektiver.

I en yderligere fordelagtig udførelsesform omfatter det mobile system yderligere en eller flere følere, som er i stand til at måle mængden af kvælstof, fosfor og/eller 25 kalium i gyllen. I en yderligere fordelagtig udførelsesform omfatter det mobile system yderligere en GPS-enhed med en logfunktion eller en GPS-enhed med en log-funktion og en trådløst mobiltelefonmodul, såsom en GSM-forbindelse.

Som en valgmulighed kan systemet omfatte en eller flere følere til måling af NPK- 30 indholdet i gyllen eller mindst en af komponenterne kvælstof, fosfor og kalium. Det er nyttigt, da mængden af hver komponent er vigtig for passende vækst af planterne på marken. Desuden vil den nødvendige mængde variere med jordtypen såvel som afgrøderne. Kendskab til sammensætningen af den pågældende gylle, der skal

behandles, er en fordel, som kan fås med GPS og et trådløst mobiltelefonmodul, såsom en GSM-forbindelse integreret i systemet.

5 En GPS-enhed med en logfunktion eller en GPS-enhed med en log-funktion og et trådløst mobiltelefonmodul, såsom en GSM-forbindelse, til lagring af dataene på en fjern server kan med fordel kombineres med det mobile system. Et antal lande har ligesom Danmark og Holland indført lovgivning for at begrænse emissionen fra udbringning af gylle. For at administrere lovgivningen er der et krav om dokumentation af reduktion af emissionen, og det kan imødekommes med GPS-
10 enheden med en logfunktion såvel som et trådløst mobiltelefonmodul, såsom en GSM-forbindelse.

For endvidere at optimere den økonomisk gavnlige mængde syre, der skal anvendes, er det nødvendigt at kende mængden af kvælstof i gyllen. Kvælstofniveauet kan variere mellem forskellige gyllearter, men også indenfor en enkelt
15 gyllelagertank/gyllebeholder, efter hvor godt gyllen er blevet blandet før fordeling/spredning. Måling af hver portion gylle foretrækkes derfor.

Kvælstofniveauet kan måles med et eksternt NIR-følersystem, eller det kan være integreret i gyllesprederens/gylletankvognens styresystem. Måling af kvælstofmængden i gyllen på farten gør det muligt for systemet at fordele det emissionsreducerede stof i henhold til kg N pr. ha i stedet for m³ gylle pr. ha. Da hver tanklast har en varierende mængde kg N pr. ha, er dette en stor fordel ved fordeling af den ideelle mængde næringsstoffer, som er del af det emissionsreducerede stof.
25 Algoritmer i systemet vil så bestemme, om den nødvendige mængde syre blot vil opfylde det gældende lovgivning eller om mere syre bør tilføres for at optimere det økonomiske udbytte. Dette vil optimere udbyttet - og dermed økonomien - og reducere den mulige udvaskning af næringsstoffer til vandveje, som forårsager miljømæssig skade.

30

I det tilfælde, at gyllen udbringes på en mark, kræver myndighederne dokumentation af pH-værdien på udbringningstidspunktet for at godkende syretilsætningsteknologien. Det er derfor en fordel at have systemet integreret i

påføringssystemet (gyllespreder/gylletankvogn), da systemet allerede har det nødvendige pH-målings- og dokumentationsudstyr.

5 I en fordelagtig udførelsesform omfatter det mobile system yderligere skumgenereringsmidler, hvilke skumgenereringsmidler forvandler gyllen til skum, fortrinsvis under brug af et trykluftopskumningssystem eller et luftindsugningsskumssystem, og hvor skumgenereringsmidlerne er arrangeret i forbindelse med fordelings-/spredemidlerne.

10 Ved nogle udførelsesformer er det fordelagtigt at generere skum foruden indsprøjtning af syre. Skummet er dannet af al den gylle, som skal fordeles/spredes. Skummet frigør langsomt gyllen til væskeform, hvilket gør det muligt for jorden at absorbere alle næringsstoffer fra gyllen på det sted, hvor det var tiltænkt, og skabe god økonomi gennem plantevækst, hvor det var hensigten, og reducerer den mulige miljøpåvirkning
15 forårsaget af overskydende næringsstoffer. Skummet hindrer således på fordelagtig måde virkningen af afløb, som ofte ses, når væskeformig gylle eller væskeformig gylle kombineret med skum tilføres bølgende og skrånende jorder. Endvidere mindsker skum flygtigheden af uønskede flygtige stoffer som NH_3 , fordi skummet
20 boblestruktur sænker de flygtige stoffers diffusionshastighed og herved mindsker diffusionen.

Forvandling af gyllen til skum sker ved at piske gas ind i gyllen med et trykluftopskumningssystem (CAFS) eller ved tilførsel af syre, f.eks. indsprøjtning i
25 gyllen. Syre kan indsprøjtes før eller efter skummet er frembragt. Imidlertid vil det at først tilføre syre muligvis føre til en nyttig virkning, eftersom blanding af syre og gylle frembringer varme og øget tryk, hvorved en formindsket mængde tryk er nødvendigt for at skabe skum. Derfor er der behov for mindre effekt til skumdannelse.

30 Desuden er flere CAFS udstyr i dag i stand til at generere to eller flere særskilte strømme, hvor skummet's fysiske karakteristika er forskellige, f.eks. en fin og en grov boblestruktur. Efter generering af de forskellige skumtyper, kan disse samles til en strøm inden i CAFS udstyret og som sådan føres til fordelingsmidlerne. På grund af skummet's natur vil skummene, der har forskellige fysiske egenskaber, ikke blande

sig. Derfor vil det grove skum på anvendelsesstedet ende med at være nærmest jorden, mens det fine skum vil ende ovenpå det grove skum.

5 Endvidere kan skummet laves ved en mekanisk proces, såsom indsprøjtning af en gas, hvor processen er valgt blandt en af følgende: indsprøjtning af luft eller anden gas i gyllen; eller ved at piske luft eller anden gas ind i gyllen; eller ved at fjerne tryk fra gyllen, f.eks. ved brug af et trykluftopskumningssystem eller et luftindsugningssystem.

10 I et aspekt af opfindelsen maksimeres skumafløbstiden med henblik på skabelse af et skumdække på marken. Dette vil virke i nogen grad som et drivhus og tjene som vækstfremmer for planterne, da jordtemperaturen stiger under det beskyttende skum. I stedet for påføring af skummet ved én overkørsel med 20 - 40 ton/ha, foretages flere kørsler med mindre mængder gylle over et antal dage, således at der muligvis undgås
15 anvendelse af plastic ved landbrugs- eller gartneridrift i fri luft.

Endvidere kan skumlaget eventuelt reducere atmosfærens turbulens, som kommer af vinden, og dermed betydeligt reducere fordampning af vand fra marken. Den mængde fugt, som er tilgængelig for planter er en kritisk faktor, især i de tidlige vækststadier,
20 hvor gyllen ofte påføres, og kan føre til betydeligt højere udbytte.

I en yderligere fordelagtig udførelsesform omfatter det mobile system yderligere forbindelsesmidler til transport af syren fra det mobile system til gyllen i en gyllekanal eller en fronttank.
25

Det mobile system kan anvendes som en syreforsyner til direkte at tilføre gyllen syre i enten gyllekanaler eller i en fronttank. I dette system føres syren fra syretanken foran den mobile enhed og gennem forbindelsesmidler, f.eks. en slange, et rør etc. tilsluttet det mobile system. Forbindelsesmidlerne går fortrinsvis langs kranarmen på
30 gyllesprederen/gylletankvognen og sænkes sammen med denne ned i gyllekanalen eller fronttanken. Alternativt kan forbindelsesmidler sænkes ned i gyllen adskilt fra kranarmen og kan fordeles uafhængigt fra kranarmen. På denne måde kan syren

pumpes ind i gyllen uden nogen anden blanding end den ordinære transport af gyllen i gyllekanalen eller blanding i fronttanken.

5 Forbindelsesmidlerne forbundet med gyllesprederens/gylletankvognens kranarm eller en lignende mekanisme tillader yderligere blanding af gyllen og syren og sørger for, at syren blandes rigtigt med gyllen. Det forebygger, at dannelsen af store mængder syre samles i et mindre område, hvilket må undgås af sikkerhedsgrunde. Endvidere fører den fortsatte bevægelse af gyllen i gyllekanalerne til, at det mobile system kun behøver at transporteres til ét sted i stalden, og derfra kan al gyllen i gyllekanalerne 10 tilsættes syre. Efter at en givet pH af gyllen i gyllekanalen eller fronttanken er nået, kan kranarmen eller forbindelsesmidlerne fjernes fra gyllen, og det mobile system kan anvendes til andre formål som forsuring af gylle til fordeling/spredning på marker eller for at sænke pH i gyllekanalerne eller fronttank(e) i en anden stald.

15 For at være i stand til at anvende det mobile system på flere gårde er der fortrinsvis en ekstra funktion til stede i det mobile system. Ved afslutningen af hver opgave eller ved slutningen af et arbejde, hvor det mobile system skal anvendes på en anden gård, renses systemet for at hindre spredning af forurening mellem gårdene. Det kan ske ved at fylde gyllesprederen/gylletankvognen med gylle, sænke gyllens pH til pH 0-2 20 og cirkulere den forsurede gylle en vis tid, fortrinsvis mindst ½ time før tømning af gyllesprederen/-tankvognen i gyllekanaler, fronttanke eller spredning på marken. Herved kan forurening mellem gårdene i høj grad forebygges, og yderligere rengøring af det mobile system kan reduceres til et minimum.

25 Alternativt har det mobile system midler til at tage gyllen ud af stalden, indsprøjte syre i gyllen og føre gyllen tilbage til stalden. I en udførelsesform for opfindelsen omfatter apparatet endvidere ekstraheringsmidler til ekstrahering af gylleportionen fra gyllekanalen og/eller gylleopbevaringstanken/gyllebeholderen.

30 Gylle kan pumpes fra gyllekanalerne eller en gylleopbevaringstank/gyllebeholder, f.eks. ved hjælp af en kranarm, hvor gyllen føres fra gyllekanalerne eller en gylleopsamlingstank via slanger eller en lignende mekanisme ind i gylletankvognen/gyllesprederen udstyret med det mobile system. Gyllen behandles nu

med syre for at sænke pH og i stedet for at fordele/sprede den syreblandede gylle på en mark. Det emissionsreducerede stof føres tilbage til gyllekanalerne via slanger forbundet med gyllekanalerne og det mobile system.

- 5 Det mobile systems fordel er, at stalden ikke behøver at investere i nogen permanent infrastruktur for et indsprøjtningssystem og udsættes for opbevaring af syre i lokalerne. I mange tilfælde vil gården allerede have en gyllespreder/gylletankvogn og kan derfor øge udnyttelsen af gyllesprederen/gylletankvognen, da den normalt kun bruges i en to-måneders periode hvert år.

10

En normal gyllespreder/gylletankvogn kan påfyldes og genfyldes med 20 m³ gylle på 10 minutter. Med gennemsnitlig 1000 m³ gylle i stalden bør syretilsætningsprocessen kun vare 8 timer, og processen, afhængig af pH-værdien, bør ikke gentages mere end en gang om måneden.

15

Hvis gården ikke har en gylletankvogn/gyllespreder, kan den anvende en lejet gyllespreder. Det vil have samme gavnlige virkning på økonomien, da denne funktion vil være ud over normal brug af en gylletankvogn/gyllespreder og forlænge sæsonen, såvel som at den anvendes langt oftere. Især vil det spare landmanden for en dyr

20 investering, som for mange mindre landbrugsbedrifter ikke vil være holdbar.

25

Der er også fordele ved at anvende et mobilt syretilsætningssystem i ældre stalde. Eftersom de måske ikke har ret lang tid til at betale investeringen, kan det være en stor fordel at købe syretilsætningen som en service i stedet for at investere en masse penge

25 i en permanent infrastruktur. Det kan være, at landmanden har mere end en produktionsenhed og med en investering i det mobile system kan han tilsætte syre i alle enheder med kun én investering.

30

Denne opfindelse beskriver endvidere et automatisk pH-følersystem, som omfatter et mobilt system, hvor det automatiske pH-følersystem yderligere omfatter en pH-føler, hvilken pH-føler er arrangeret i forbindelse med en gylle i en gyllekanal, hvor pH-føleren måler en pH-værdi af gyllen, og hvor pH-føleren yderligere står i forbindelse med et advarselssystem, hvilket advarselssystem omfatter en computerenhed.

Det mobile system har midler til at måle pH i gyllen, som normalt er mellem pH 6,5 og 7,5. Det mobile system sænker derefter pH til et niveau under pH 6. Ved et niveau på ca. pH 5,5 reduceres emissionen af ammoniak fra gyllen til 0. Gyllens pH kan derefter sænkes til et niveau under den optimale pH 5,5 i gyllekanalerne. I de følgende uger vil pH i gyllekanalerne gradvist øges igen ved tilførsel af gylle i gyllekanalerne. Når pH er vendt tilbage til en niveau på pH 6 eller over, er det tid til at gentage processen.

En pH-føler kan med fordel arrangeres i forbindelse med gyllekanalen for at måle den gradvis ændring i pH. Når pH når et vist niveau på f.eks. pH 6 eller anden forudbestemt pH-værdi bestemt af temperaturen i stalden og gyllens sammensætning såvel som den maksimale tilladte eller ønskede emission af f.eks. ammoniak, signaleres en advarsel enten til landmanden eller til en entreprenør om, at det er tid til igen at tilsætte gyllen i kanalerne syre. Advarslen kan være enhver art besked, skønt en SMS-besked eller en email er at foretrække.

pH-føleren kan enten kommunikere kontinuerligt til en computerenhed eller på specifikke tidspunkter og sende gyllens pH-værdi med trådløs kommunikation, hvorefter computerenheden korrelerer den faktiske pH-værdi med den pH-værdi, som er forudbestemt. Når den faktiske pH-værdi er større end den forudbestemte pH-værdi, sendes en email eller en SMS til en forudbestemt adresse, eller en alarm i form af lyd eller lys kan tændes/slås til. Alternativt kan pH-værdien kontrolleres manuelt.

Computerenheden kan være integreret i pH-føleren eller den kan være en separat enhed.

Opfindelsen beskriver endvidere en fremgangsmåde til reduktion af emission af flygtige stoffer, såsom ammoniak fra gylle, med et mobilt system som tidligere beskrevet, hvor fremgangsmåden omfatter følgende trin

- a) fremføring af syre fra en mobil enheds fronttank,
- b) tilførsel af syren til gyllen for dannelse af et emissionsreduceret stof.

Midlerne til generering af det emissionsreducerede stof omfatter slanger/rør og strømningssystemer til transport af gyllen til midlerne for tilførsel/indsprøjtning af syre, hvor gyllen modificeres til et emissionsreduceret stof.

5 Ved processen genereres et emissionsreduceret stof, som fordeles på marken eller til fordeling i gyllekanaler eller fronttanke. Det mobile system er arrangeret på gylletankvognen/gyllesprederen og det mobile trækkøretøj, såsom en traktor. En tank fyldt med syre er arrangeret som en fronttank på det mobile trækkøretøj, eventuelt inde i et indelukke, og syretanken er tilsluttet det mobile systems slanger. Syren
10 pumpes derefter via rør langs det mobile trækkøretøj og til gylletankvogne/gyllesprederen, hvor syren blandes med gylle, der pumpes fra gylletankvognen/gyllesprederen. Herved dannes det emissionsreducerede stof.

Processen med at skabe det emissionsreducerede stof kan med fordel frembringes i det væsentlige under udbringning på anvendelsesstedet. Derfor modificeres gyllen inde i
15 fordelertanken ikke, og der skal ikke indføres yderligere udstyr i selve gyllesprederen/gylletankvognen. Udstyr til behandling af gyllen arrangeres ved gyllesprederen/gylletankvognens udløb eller ved en yderligere position udenfor fordelertanken. Herefter kan udstyret placeres på ordinære
20 gylletankvogne/gyllespredere.

Endvidere beskrives en fremgangsmåde, hvor mængden af syre tilført gyllen er beregnet af en computerenhed på basis af og fortrinsvis kontinuerligt justeret med en eller flere pH-målinger opnået med en eller flere pH-følere.

25 Sænkning af pH-værdien for at opnå mindre emission fra gyllen er velkendt. Imidlertid vil gylle fra forskellige dyr såvel som forskellige portioner gylle fra samme gyllespreder/gylletankvogn variere i deres pH-værdi til at begynde med tillige med deres reaktion på den tilførte syre. Derfor vil den mængde syre, som er nødvendig i
30 hvert tilfælde, være forskellig, f.eks. afhængig af arten af dyr, årstid, gyllens opbevaringstid, blanding og tilførsel. Tilførsel af for meget syre er dyrt og øger den mulige risiko ved dens transport og håndtering. Gyllens pH og/eller det

emissionsreducerede stof kan med fordel måles en eller flere gange for at justere syremængden tilført sammensætningen.

5 Processen kan med fordel være automatisk ved måling af pH-værdier både før, efter og/eller flerfoldigt målte pH-værdier. Det gør det muligt for algoritmer at justere syremængden automatisk og fortrinsvis gradvist ifølge en forindstillet pH-værdi. Målværdien kan enten være givet ved et regeringsbestemt emissionsniveau eller reduktion af emission, eller det kan være et resultat af et økonomisk gavnligt niveau, hvor den sparede mængde ammoniak er optimeret for plantevækst.

10

Når der tilføres syre til gyllen er der en mulig eksplosionsfare, da en betydelige mængde varme og kuldioxid genereres i processen. Det er derfor vigtigt, at indsprøjtning af syre finder sted under processen med udbringning af gylle på marken eller under stærkt kontrollerede forhold. Injektionspumpens position og styring af 15 syrens rumfang såvel som start og stop af indsprøjtning er derfor meget vigtig for at undgå farlige situationer.

Endvidere beskrives en fremgangsmåde, hvor et additiv tilføres gyllen eller det emissionsreducerede stof efter konvertering af al gylle til den emissionsreducerede 20 stof, hvor additivet er ilt, ozon, brintoverilte, en jernsulfatopløsning, eller bakterier.

I et aspekt af opfindelsen kan en eller flere additiver tilføres gyllen eller det emissionsreducerede stof. Additivet kan være en eller flere komponenter fra 25 grupperne af lugtreducerende midler, lugtmaskeringsmidler, oxiderende og/eller deodoriserende midler. Eksempler er ilt, ozon, brintoverilte, jernsulfatopløsning, ekstraheret gylleprotein, forskellige bakteriestammer eller uorganiske syrer som svovlsyre, fosforsyre, saltsyre, salpetersyre, borsyre, flussyre, brombrintesyre, saltsyre eller forskellige organiske syrer som myresyre, eddikesyre, oksalsyre, citronsyre eller mælkesyre.

30

Ilt, ozon og brintoverilte er almindelig kendte additiver til reduktion af lugte fra gylle og kan med fordel kombineres med det emissionsreducerede stof, enten før eller efter konvertering af gyllen til det emissionsreducerede stof. Herved hæmmes ikke blot

emission af flygtige stoffer fra gyllen, men også lugten. Det er meget fordelagtigt for miljøet.

5 Jernsulfat kan tilføres for at mindske f.eks. mængden af fosfat i gyllen. Således vil den gylle, som fordeles/spredes på marken, reduceres i sit fosfatindhold tæt ved følsomme naturområder som søer.

10 Forskellige typer uorganiske syrer kan tilføres gyllen eller det emissionsreducerede stof. Fortrinsvis vælges svovlsyre på grund af lav omkostning og syrens surhedsværdi. Svovlsyre omfatter to positivt ladede brintioner, hvilket giver stor evne til at sænke pH-værdien og konvertere ammoniak til ammonium (NH_3 til NH_4^+). Ammonium kan ikke fordampe ved diffusion som ammoniak og vil blive tilbageholdt af jorden ved sin positive ladning og som sådan er en af de bedste gødninger, der er til rådighed.

15 Bakterier er kendt som værende i stand til at metabolisere flere typer produkter, f.eks. er de i stand til at mindske gyllelugten ved metabolisering af komponenter heraf. Mælkesyrebakterier kan med fordel tilføres, men andre bakteriestammer kan også være egnede.

20 Endvidere beskrives en fremgangsmåde, hvor fremgangsmåden omfatter et yderligere trin, hvor det emissionsreducerede stof forvandles til skum.

25 Ved en fordelagtig fremgangsmåde frembringes det emissionsreducerede stof af en væskedel af gyllen, hvor noget eller al fast materiale af gyllen er fjernet. Det kan ske med et filtreringssystem eller et system til centrifugering af gyllen. Denne særlige behandling er især nyttig, når der skal skabes skum, fordi fast materiale i gyllen kan hindre skumdannelsesprocessen.

30 Opskumningsudstyr som CAFS (compressed air foam system) har evnen til at skabe forskellige typer skum med forskellig boblestørrelse og afløbstid og er udmærket til skabelse af skum som et emissionsreduceret stof.

To eller flere strømme af emissionsreducerede stoffer kan frembringes med forskellige fysiske egenskaber for at fremme en lav emission af flygtigt stof og tillade næringsstofferne at blive absorberet af jorden.

5 I et aspekt af opfindelsen kan skumpåføringen opdeles i to skumstrømme, hvor den første skumstrøm har en grov boblestruktur, der ikke varer længe, og i hvilken der ikke er noget additiv i gyllen, og den anden skumstrøm er en meget finere boblestruktur og behandlet med syre og/eller additiver. Alternativt kan begge strømme være behandlet med syre og/eller additiver.

10

Det fine skum er placeret ovenpå det grove skum. Det vil muliggøre en mindre mængde additiv, da ikke alt skum er behandlet, og da den finere skumstruktur har længere afløbstid. Det vil forbedre emissionsreduktionen, da det vil have længere afløbstid og derfor en længere virkning på emissionsreduktionen. Samtidig vil det forebygge virkningen af gyllens afløb på kuperet terræn.

15

I en yderligere fordelagtig fremgangsmåde kan fint skum arrangeres ved siderne af det grove skum såvel som ovenpå skummet. Dette kan bevirke en effektiv indkapsling af det grove skum og yderligere forebygge flygtiggørelse af forbindelse, når det grove skum løber af.

20

I et aspekt af opfindelsen blandes det grove og det fine skum og fordeles/udbringes gennem det samme system. Efter påføring på jorden vil det fine skum hele tiden have længere afløbstid og vil blive efterladt efter det grove skum er opsuget i jorden og til sidst efterlade en film med lav pH væske på overfladen, hvilket muliggør en meget længere virkning af emissionsreduktionen.

25

Alternativt kan en eller flere af strømmene skabes ved tilførsel af forskellige typer emulgator(er), som tilføres det emissionsreducerede stof. Herved holdes det emissionsreducerede stof på anvendelsesstedet i tilstrækkelig tid til at næringsstofferne i det emissionsreducerede stof kan absorberes af jorden. Et eksempel på emulgatoren kan være et afspændingsmiddel.

30

Endvidere beskrivelse en fremgangsmåde, hvor det emissionsreducerede stof fordeles/spredes på et anvendelsessted.

5 Det således dannede emissionsreducerede stof føres derefter af gylletankvognens/gyllesprederens fordelingsmidler til anvendelsesstedet. Som eksempel kan det emissionsreducerede stof føres i rør til en fordeler, som kan være særlig udformet eller være en fordeler, som allerede er til stede på ordinære tanke indeholdende gylle. Fordeleren kan således være af en form, som fordeler gyllen/det emissionsreducerede stof ved bred spredning gennem en dyse, bred spredning gennem 10 en bom med to til 100 dyser, eller ved anbringelse af gyllen/det emissionsreducerede stof på anvendelsesstedet via slanger/rør, som hænger lodret ned fra en bjælke.

Endvidere beskrives en fremgangsmåde, hvor fremgangsmåden yderligere omfatter trin med fremføring af syren til en gyllekanal eller en fronttank. Endda videre 15 beskrives en fremgangsmåde, hvor gyllen oxideres yderligere.

Det mobile system kan tilsluttes en gyllekanal i en stald eller en fronttank for at sænke gyllens pH. Syre overføres fra fronttanken via det mobile system og via forbindelsen til gyllen i gyllekanalen eller fronttanken. Emissionen af især ammoniak fra 20 gyllekanalerne og fronttanke reduceres derved betydeligt.

Desuden kan tilsætning af syre til gylle fra gylletanke kombineres med en oxidering af gyllen for at øge syrens virkning. Oxideringen kan enten udføres i gyllesprederen/gylletankvognen eller et yderligere kammer indført i gyllen og kan 25 udføres enten før eller efter syretilsætningen. Hvis oxideringen skal udføres på gyllesprederen/gylletankvognen, pumpes gylle ind i gyllesprederen/gylletankvognen, fortrinsvis ved hjælp af kranarmen, og oxideres med oxidationsmidler, f.eks. en kompressor. Oxideringsmidlerne er del af det mobile system. Efter oxidering føres den oxiderede gylle tilbage til gyllekanalen eller fronttanken. Hvis oxideringen skal 30 udføres i et yderligere kammer, forbindes dette kammer med oxidationsmidlerne på det mobile system f.eks. via slanger. Gylle pumpes ind i det yderligere kammer, oxideres og pumpes ud af det yderligere kammer. Det yderligere kammer og forbindelsen til oxidationsmidlet er fortrinsvis fastgjort til kranarmen.

Endvidere kan gyllen fra gyllekanalerne behandles med yderligere komponenter, såsom ozon, jernsulfat, brintoverilte, for ikke bare at opnå et ammoniakemissionsreduceret stof, men også et lugtemissionsreduceret stof. De yderligere komponenter er fortrinsvis del af indelukket ved traktorens forende. Imidlertid kan de lige så godt tilføres fra en tank ved siden af det mobile system. De kan enten tilføres i gyllesprederen/gylletankvognen eller blandes med gyllen, når den pumpes fra gyllesprederen/gylletankvognen.

- 10 Endvidere beskrives en fremgangsmåde, hvor fremgangsmåden omfatter et automatisk advarselstrin, hvor det automatiske advarselstrin omfatter undertrinene
- a) måling af pH af en gylle i en gyllekanal, medførende en pH-værdi,
 - b) kommunikering af pH-værdien til en computerenhed,
 - c) alternativt korrelere pH-værdien med en tærskelværdi og informere en
- 15 forsyner (provider) angående behov for syrebehandling, hvis pH-værdien er over denne tærskel.

Gyllens pH i gyllekanalerne kan derfor blive sænket ved behandling i det mobile system. Imidlertid øges pH over tid tillige med emissionen på grund af dyrenes fortsatte fyldning af gyllekanalerne og på grund af gyllekanalernes organiske indhold. Derfor skal processen med ændring af gyllekanalernes pH gentages.

Fremgangsmåden kan med fordel anvendes, hvor gyllekanalens pH måles punktvis eller kontinuerligt af en pH-føler. Ved punktvis måling hæves pH-føleren med fordel fra gyllen, renses og holdes i et fugtigt miljø, indtil den næste måling skal finde sted. Efter måling af gyllens pH gemmes pH-værdien på en computerenhed, hvor den alternativt kan sammenligne pH-værdien med en forudbestemt værdi.

Beskrivelse af tegningen

- 30 fig. 1 viser et gyllefordelersystem med slanger, set fra siden,
fig. 2 viser et gyllefordelersystem med dyser, set bagfra,
fig. 3 viser et mobilt system med en fronttank,
fig. 4 viser en afbildning af en fronttank fra siden-forfra,

- fig. 5 viser et sidebillede af en fronttank,
 fig. 6 viser et ovenbillede af en lukket fronttank,
 fig. 7 viser et mobilt system forbundet med en gyllekanal i en stald,
 fig. 8 viser en kranarm nedsænket i en gylle for blanding med syre,
 5 fig. 9 viser en kranarm nedsænket i en gylle for blanding med syre og ilt,
 fig. 10 viser en kranarm nedsænket i en gylle for pumpning af gyllen ind i en gyllespreder/gylletankvogn for blanding med ilt og tilbageføring til gyllekanalen for blanding med syre.

10 **Detailbeskrivelse af opfindelsen**

Et gyllefordelersystem 1 er vist i fig. 1. Dette gyllefordelersystem 1 omfatter en traktor 3 tilsluttet en gylletankvogn/gyllespreder 5. Gylletankvognen/gyllesprederen 5 er af den type, hvor spredning/fordeling af gyllen udføres gennem flere slanger 7 for tilførsel af gyllen på marken (anvendelsessted) 9.

15

Traktoren 3 og gyllesprederen/gylletankvognen 5 er udstyret med en udførelsesform for det mobile system. Ved traktorens 3 forende er arrangeret en syretank 11, som er tilsluttet via et rørsystem 12 til en syrepumpe 13 kombineret med en gyllepumpe 15. Da syren ikke må indsprøjtes utilsigtet i tanken indeholdende gylle 5, arbejder syrepumpen 13 sammen med en omdrejningstæller 17 for koordinering med gyllepumpens 15 aktivitet, en flowmåler 19, og/eller en recirkuleringsføler 21 er indstillet til udbringning på mark.

20

Blandingen af syre med gylle føres derefter forbi flowmåleren 19 og recirkuleringsføleren 21 før det emissionsreducerede stof fordeles på marken 9 gennem de flere slanger 7.

25

Det mobile system omfatter yderligere pH-følere 23, 25 til at regulere mængden af den indsprøjtede syre. I denne særlige illustration er der to pH-følere, en 23 til måling af pH af ubehandlet gylle, og en 25 til måling af gyllens pH efter tilførsel af gylle.

30

Mængden af syre, der skal pumpes ind i gyllen, kan tillige bestemmes ved flowmåleren 19 alene eller i kombination med den ene eller begge pH-følere 23, 25. Yderligere justering af mængden af syre pumpet ind i gyllen kan udføres med et NIR-

system 27, som måler mængden af kvælstof, som i forbindelse med pH-værdien beregner procentdelen af NH_3 versus NH_4^+ . Afhængig af disse målinger kan gyllen tilføres mere eller mindre syre.

- 5 AI datakommunikation på systemet administreres gennem ECU, Electronic Communication Unit, 29 og styres af et operatørinterfacesystem, som styres fra terminalenheden 31. Terminalenheden 31 kan enten være integreret i traktorens eksisterende interfacesystem eller eftermonteres.
- 10 En flådeadministrationsenhed 33 kan yderligere installeres i systemet for at forbedre dokumentationen. Flådeadministrationssystemet 33 kan indeholde et positioneringssystem, telekommunikationskapacitet og logfunktion, overvåger driften og lagrer informationen på et kort og sender dataene online til en server, som tilvejebringer den nødvendige dokumentation til myndighederne.
- 15 Fig. 2 viser en anden udførelsesform for en gyllespreder/-tankvogn 35. Gyllesprederen/gylletankvognen har ved bagenden CAFS-udstyr 37 til indsprøjtning af luft i gyllen. Det skal understreges, at CAFS-udstyret 37 også kan arrangeres andre steder på gyllesprederen/gylletankvognen 37, ligesom der kan være andre typer skumgenereringsorganer. Gyllesprederen/gylletankvognen 37 er yderligere udstyret
- 20 med en bjælke 39 med fire dyser 41. Dog kan bjælken omfatte flere eller færre dyser. Fra dyserne 41 fordeles skum 43 på anvendelsesstedet 9.

Selvom det ikke vises, kan gylletankvognen/gyllesprederen 37 på fig. 2 også omfatte

25 alt eller noget af udstyret beskrevet for udførelsesformen vist i fig. 1.

Fig. 3 viser en udførelsesform for det mobile system 1, omfattende en anden sammensætning af komponenter end vist i fig. 1. Det mobile system 1 er monteret på

30 en traktor 3 tilsluttet en gyllespreder/gylletankvogn 5. En fronttank 11 er arrangeret ved traktorens 3 forende og indeholder en syretank i et indelukke sikret med en låge, der omfatter stænger 45. Fronttanken 11 omfatter yderligere en yderligere beholder på hver side af syretanken. I denne illustration er kun en af de yderligere beholdere 47 synlige. Den yderligere beholder 47 kan være fyldt med vand til rengøring af rørene

og/eller mobilsystemets 1 rør 49 eller additiver, som skal tilføres gyllen sammen med syren. Vandet eller additivet kan fyldes direkte i den yderligere beholder 47, eller en mindre beholder indeholdende vandet eller additivet kan anbringes inde i den yderligere beholder 47.

5

En terminalenhed 31, såsom en Isobusterminal, er indrettet i førerhuset og kan enten være integreret i traktorens eksisterende interfacesystem eller eftermonteres. På denne måde kan al datakommunikations betjenes fra ét område, og mængden af syre blandet med gylle kan styres for at opnå den mest optimale gødskning. Dette kan også

10 tilkobles GPS-udstyr koordineret med kendskabet til jorden for at opnå den mest optimale gødskning af dette bestemte stykke jord.

Indholdet af fronttanken 11 er tilsluttet via rør og/eller slanger 49 til gyllesprederen/gylletankvognen 5, hvorved syre føres fra fronttanken 11 og til en

15 statisk blander 51 til blanding af gylle med syre. Det mobile system omfatter yderligere en pH-føler 53 til at regulere mængden af den indsprøjtede syre. I denne illustration er der en pH-føler, som måler pH af gyllen før syre tilføres og kontinuerligt under tilførsel af syre. Tilførslen af syre stoppes enten automatisk, når en given pH-værdi nås, korreleret med en forudbestemt pH-værdi, eller brugeren kan

20 stoppe syreindsprøjtningen manuelt ved en given pH-værdi. pH-følerens 53 levetid kan forbedres ved rensning af pH-føleren 53 med vand fra den yderligere beholder 47 ved slutningen af gødskningsprocessen.

Mængden af syre, der skal pumpes ind i gyllen, kan tillige bestemmes ved

25 flowmåleren 19 alene eller i kombination med pH-føleren 53.

Fig. 4 viser et nærbillede af fronttanken 11 arrangeret foran på traktoren 3. Indelukket med en låge med stænger 45 er åbent og viser en åbning, hvor en syretank kan arrangeres. Endvidere vises en tør kobling 55, som kan monteres på forbindelsesrør og

30 slanger 49 i systemet og til en syreslange 57 for montering i syretanken. En anden tør kobling 59 findes endvidere på den anden ekstra beholder 61 for at muliggøre flytning af de rør og slanger 49, som skal flyttes fra syretanken til den anden ekstra beholder 61. På lignende måde, men ikke synlig, er der en tredje tør kobling på den første

ekstra beholder 47, og som muliggør flytning af de rør og slanger 49, som skal flyttes fra syretanken til den første ekstra beholder 47. Tørkoblingerne kan fortrinsvis låses for at hindre brugeren i utilsigtet at skades af beholdernes indhold.

5 Desuden er et GPS-/trådløst mobiltelefonmodul 63, såsom GPS/GSM, arrangeret på fronttanken 11 sammen med en første ekstra beholder 47. På syreslangen 57 er arrangeret en føler 65, som registrerer indholdet af syretanken. Der kan yderligere være følere til stede på de første 47 og andre 61 ekstra beholdere for at registrere deres indhold og tilstedeværelse.

10

Fig. 5 viser et sidebillede af traktoren 3 kombineret med en fronttank 11 og en gyllespreder/gylletankvogn 5. Ved traktorens 3 bagende findes en fjerde tør kobling 67, som forbinder rørene og/eller slangerne 49 af det mobile system mellem traktoren 3 og gyllesprederen/gylletankvognen 5. Endvidere ses trepunktsforbindelsen 69
15 mellem frontliften 11 og traktoren 3.

Fig. 6 viser et ovenbillede af en fronttank 11. Indelukket med en låge med stænger 45 er lukket og indbefatter en syretank 71. Den første tørkobling 55 ses mellem to af stængerne 73, 75. Desuden vises en første ekstra beholder 47 og en anden ekstra
20 beholder 61. Indelukket med en låge med stænger 45 giver tilstrækkelig støtte mod skade på syretanken 71, når den er lukket, og resulterer således i en sikker måde at transportere store mængder syre på.

Fig. 7 viser en stald 77 omfattende et gyllekanalsystem 79, som normalt ses i stalde
25 for køer og kvæg. Det generelle princip for det mobile system kan anvendes til andre staldsystemer, f.eks. for svinestalde, selv om forbindelsen mellem mobilsystemet og gyllekanalerne kan være lidt forskellige.

I denne stald 77 køres det mobile system tilsluttet en traktor 81 ind i stalden 77, f.eks.
30 på fodergangen 83. Kranarmen 85 på det mobile system, som findes på gyllesprederen/gylletankvognen af det mobile system, sænkes ned i gyllen i gyllekanalerne 79, og syre overføres fra fronttanken 87 i det mobile system 81 via slanger og kranarmen 85 ind i gyllekanalens 79 gylle. På grund af gyllestrømmen i

gyllekanalerne 79 blandes alt slam i gyllekanalerne 79 med syre, der kommer ind i gyllekanalerne fra det mobile system. Herved reduceres emissionen af f.eks. ammoniak direkte og let.

- 5 Fig. 8 illustrerer en kranarm 85 nedsænket i gylle 89 i en gyllekanal eller en fronttank. Kranarmen 85 omfatter en trevejsventil 93 for skift mellem blanding af gylle eller pumpning af gylle til gyllesprederen/gylletankvognen og en pumpe 91. I denne illustration pumper kranarmen 85 gylle fra gyllekanalen eller fronttanken 95 forbi trevejsventilen 93 og den statiske blander 101 og ud 97 i gyllekanalen eller
10 fronttanken langs pilene på illustrationen. Syre fra det mobile system tilføres gyllen 89 via en slange 99 tilsluttet det mobile system og dermed fronttanken.

- Alternativt omfatter kranen 85 yderligere et rør til trykluft for oxidering 103 samt et oxidationskammer 105 som vist i fig. 9. Herved blandes syre med gyllen 89 ved
15 trevejsventilen 93, hvorefter den syreblandede gylle 107 overføres til oxidationskammeret 105, hvor den syreblandede gylle 107 oxideres for at optimere syrens virkning.

- Som et yderligere alternativ til fig. 8 og 9 pumpes gyllen 89 fra gyllekanalen eller
20 fronttanken, som vist i fig. 10, ind i gyllesprederen/gylletankvognen i det mobile system tilsluttet f.eks. en traktor, hvor den oxideres ved recirkulering i tanvognen og ved at tilføre ilt via en kompressor. Gyllen 89 føres derefter tilbage til gyllekanalen eller fronttanken gennem kranarmen 85 i en retning modsat pilene 109, indtil den når trevejsventilen 93, hvor trevejsventilen 93 omstilles for at føre den oxiderede gylle
25 forbi den statiske blander 101. Syre tilføres gyllen via slangen 99, enten før eller efter at gyllen 89 er blevet oxideret i gyllesprederen/gylletankvognen.

KRAV

1. Mobilt system til reducere emissionen fra gylle/opslemning, såsom flydende gødning, hvor det mobile system er monteret på en mobil enhed og omfatter:
- en gylletankvogn/gyllespreder i væskeforbindelse med
 - 5 - midler til tilførsel/indsprøjtning af en syre i gyllen, hvor gylletankvognen/-sprederen og/eller midler til at tilføre/indsprøjte en syre i gyllen står i forbindelse med
 - fordelingsmidler til at tillade gylle med reduceret emission at blive placeret på anvendelsesstedet,
- 10 **kendetegnet** ved, at midlet til tilførsel/indsprøjtning af en syre i gyllen omfatter en syretank, hvor syretanken er arrangeret som en fronttank på den mobile enhed.
2. Mobilt system til reduktion af emission fra en gylle ifølge krav 1, kendetegnet ved, at fronttanken er skærmet af et indelukke.
- 15
3. Mobilt system til reduktion af emission fra en gylle ifølge ethvert af de foregående krav, kendetegnet ved, at det mobile system yderligere omfatter en eller flere pH-følere.
- 20
4. Mobilt system til reduktion af emission fra en gylle ifølge ethvert af de foregående krav, kendetegnet ved, at det mobile system yderligere omfatter mindst en yderligere tank, hvor den mindst ene yderligere tank er arrangeret ved siden af fronttanken, fortrinsvis integreret i indelukket.
- 25
5. Mobilt system til reduktion af emission fra en gylle ifølge ethvert af de foregående krav, kendetegnet ved, at det mobile system yderligere omfatter en eller flere følere, som er i stand til at måle mængden af kvælstof, fosfor og/eller kalium i gyllen.
- 30
6. Mobilt system til reduktion af emission fra en gylle ifølge ethvert af de foregående krav, kendetegnet ved, at det mobile system yderligere omfatter en GPS-enhed med en logfunktion eller en GPS-enhed med en log-funktion og en trådløs mobiltelefonforbindelse.

7. Mobilt system til reduktion af emission fra en gylle ifølge ethvert af de foregående krav, kendetegnet ved, at det mobile system yderligere omfatter skumgenereringsmidler, hvilke skumgenereringsmidler forvandler gyllen til skum, 5 fortrinsvis under brug af et trykluftopskumningssystem eller et luftindsugningsskumssystem, og hvor skumgenereringsmidlerne er arrangeret i forbindelse med fordelings-/spredemidlerne.
8. Mobilt system til reduktion af emission fra en gylle ifølge ethvert af de foregående 10 krav, kendetegnet ved, at det mobile system yderligere omfatter forbindelsesmidler til transport af syren fra det mobile system til gyllen i en gyllekanal eller en fronttank.
9. Automatisk pH-følersystem, omfattende et mobilt system ifølge ethvert af de 15 foregående krav 1-8, kendetegnet ved, at det automatiske pH-følersystem yderligere omfatter en pH-føler, hvilken pH-føler er arrangeret i forbindelse med en gylle i en gyllekanal eller en fronttank, hvor pH-føleren måler en pH-værdi af gyllen og hvor pH-føleren yderligere står i forbindelse med et advarselssystem, hvilket advarselssystem omfatter en computerenhed.
- 20 10. Fremgangsmåde til reduktion af emission af flygtige stoffer, såsom ammoniak, fra gylle med et mobilt system ifølge ethvert af krav 1-9, kendetegnet ved, at fremgangsmåden omfatter følgende trin:
- c) fremføring af syre fra en mobil enheds fronttank,
 - d) tilførsel af syren til gyllen for dannelse af et emissionsreduceret stof.
- 25
11. Fremgangsmåde til reduktion af emission af flygtige stoffer ifølge krav 10, kendetegnet ved, at mængden af syre tilført gyllen er beregnet af en computerenhed på basis af og fortrinsvis kontinuerligt justeret med en eller flere pH-målinger opnået med en eller flere pH-følere.
- 30
12. Fremgangsmåde til reduktion af emission af flygtige stoffer ifølge ethvert af krav 10-11, kendetegnet ved, at et additiv tilføres gyllen eller det emissionsreducerede stof

efter konvertering af al gylle til den emissionsreducerede stof, hvor additivet er ilt, ozon, brintoverilte, en jernsulfatopløsning eller bakterier.

5 13. Fremgangsmåde til reduktion af emission af flygtige stoffer ifølge ethvert af krav 10-12, kendetegnet ved, at fremgangsmåden omfatter et yderligere trin, i hvilket det emissionsreducerede stof forvandles til skum.

10 14. Fremgangsmåde til reduktion af emission af flygtige stoffer ifølge ethvert af krav 10-13, kendetegnet ved, at det emissionsreducerede stof fordeles/spredes på et anvendelsessted.

15 15. Fremgangsmåde til reduktion af emission af flygtige stoffer ifølge ethvert af krav 10-13, kendetegnet ved, at fremgangsmåden yderligere omfatter trin med fremføring af syren til en gyllekanal eller en fronttank.

16. Fremgangsmåde til reduktion af emission af flygtige stoffer ifølge krav 15, kendetegnet ved, at gyllen endvidere oxideres.

20 17. Fremgangsmåde til reduktion af emission af flygtige stoffer ifølge krav 16, kendetegnet ved, at fremgangsmåden omfatter et automatisk advarselstrin, hvor det automatiske advarselstrin omfatter deltrinene:

- d) måling af pH af en gylle i en gyllekanal, medførende en pH-værdi,
 - e) kommunikering af pH-værdien til en computerenhed,
 - f) alternativt korrelere pH-værdien med en tærskelværdi og informere en forsyner (provider) angående behov for syrebehandling, hvis pH-værdien er
- 25 over denne tærskel.