



# Miljøpåvirkningen fra løsdriftsstalde med dybstrøelse

En screening for Miljø- og Fødevarerministeriet



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



# Miljøpåvirkningen fra løsdriftsstalde med dybstrøelse

En screening for Miljø- og Fødevareministeriet



Udarbejdet af  
Teknologisk Institut  
Agro Food Park 15  
8200 Aarhus N  
AgroTech

Marts 2020

Forfattere: Arne Grønkjær Hansen, Sune Petersen og Louise Hjorth Nørremark

*Miljø- og Fødevareministeriet har inden offentliggørelse af rapporten udeladt dele af materialet i henhold til de gældende regler for GDPR*



## **Indholdsfortegnelse:**

1. Indledning .....	4
2. Baggrund .....	4
3. Kvalitativ analyse af anvendelsen af byggebladene i praksis .....	5
3.1. Omfanget .....	5
3.2. Anvendelsen i praksis .....	7
4. Udvælgelse af dybstrøelsesstalde til udtagning af jordprøver .....	9
5. Metode for udtagning og analyse af jordprøver .....	13
6. Resultater fra jordprøveanalyser .....	15
7. Diskussion .....	20
8. Konklusioner og anbefalinger .....	22
9. Referencer .....	25
Bilag 1 – Karakterisering af stalde til jordprøveanalyser .....	26



## 1. Indledning

Denne rapport indeholder resultaterne fra projektet "Dokumentation af miljøpåvirkningen fra løsdriftsstalde med dybstrøelse". Rapporten er udarbejdet af Teknologisk Institut for Miljø- og Fødevarerministeriet, som har igangsat og finansieret projektet. Projektet er gennemført i perioden fra april 2019 til marts 2020.

Det overordnede formål med projektet var at få opdateret den faglige viden om miljøpåvirkningen, i form af potentiel nedsivning af næringsstoffer fra bedrifter, der drives efter forskrifterne i de af Miljøstyrelsen godkendte byggeblade "Etablering af løsdriftsstalde uden fast bund til ammekøer, ungdyr mv. på dybstrøelse" og "Etablering af stalde uden fast bund og med dybstrøelse til får og geder til mælke- og kødproduktion".

Som led i projektet har Teknologisk Institut gennemført en kvalitativ analyse af anvendelse af byggebladene i praksis. På baggrund af den kvalitative undersøgelse blev udvalgt 13 stalde, hvorfra der i forskellige dybder er udtaget jordprøver, som er sendt til analyse for indhold af mineralsk kvælstof (ammonium og nitrat). Resultaterne fra jordprøveanalyserne er bearbejdet med henblik på at vurdere risikoen for tab af kvælstof fra de undersøgte staldsystemer.

## 2. Baggrund

For at undgå nedsivning og udvaskning af kvælstof til grund- og/eller overfladevand indeholder husdyrgødningsbekendtgørelsen krav om fast bund og afløb ved indretningen af stalde. Kravet er med til at sikre overholdelsen af EU's nitratdirektiv.

Husdyrgødningsbekendtgørelsens krav kan imidlertid fraviges, hvis husdyrproducenten følger driftsforskrifterne, som de er beskrevet i følgende to byggeblade, der er godkendt af Miljøstyrelsen:

- Etablering af løsdriftsstalde uden fast bund til ammekøer, ungdyr mv. på dybstrøelse (Landbrugets Byggeblade nr. 095.03-01). Godkendelse af indretning af stalde til heste er i et vist omfang også sket med henvisning til byggebladet.
- Etablering af stalde uden fast bund og med dybstrøelse til får og geder til mælke- og kødproduktion (Landbrugets Byggeblade nr. 095.03-04).

Det er vigtigt, at fravigelser fra husdyrgødningsbekendtgørelsens krav bygger på et fagligt grundlag. Dette projekt skal bidrage med opdateret viden om risikoen for udvaskning af kvælstof, som følge af fravigelse af kravet om fast bund og afløb i stalde. Den opdaterede viden skal blandt andet anvendes til vurdering af muligheden for at udfase de nævnte byggeblade og gøre undtagelserne til en fast del af husdyrgødningsbekendtgørelsen.



### **3. Kvalitativ analyse af anvendelsen af byggebladene i praksis**

Der er gennemført en overordnet kortlægning af omfanget og praksis i den nuværende anvendelse af byggebladene. Indledningsvis blev rundsendt en række spørgsmål vedrørende omfang for anvendelsen af byggebladene til kommunerne. Endvidere blev der med god hjælp fra en medarbejder i Viborg Kommunes Miljøafdeling rundsendt en opfordring fra Kommunernes miljønetværk til at besvare spørgsmålene, hvor der bl.a. blev bedt om en opgørelse af antal stalde med dybstrøelse.

Efterfølgende blev der taget telefonisk kontakt til de kommuner, der havde svaret tilbage med oplysninger om, at der fandtes stalde uden fast bund og afløb i kommunen. Desuden ringede Teknologisk Institut også direkte til 5 kommuner, som blev kontaktet på baggrund af forventninger om stor forekomst af ekstensivt husdyrhold, selvom disse kommuner ikke havde reageret på de udsendte spørgsmål.

Det fremgår f.eks. af statistik for okse- og kalvekød at kvægbestanden er fordelt med 83,3 procent vest for Storebælt (Danmarks Statistik, 2018).

Telefonhenvendelsen skulle dels give uddybende oplysninger om kommunens praksis for anvendelsen af byggebladene. Desuden blev kommunen bedt om hjælp til at få oplyst adresser på relevante bedrifter, som Teknologisk Institut kunne kontakte med henblik på besøg til udtagning af jordprøver under dybstrøelsesstalden.

Ud over henvendelserne til kommunerne har Teknologisk Institut taget kontakt til en række aktører fra landbrugserhvervet for at indhente viden om omfang og anvendelse af byggebladene i praksis. Teknologisk Institut har således været i dialog med medarbejdere fra SEGES, LMO Bygningskontor, Byggeri og Teknik I/S, Landbosyd, Djursland Landboforening og Økologisk Landsforening.

#### **3.1. Omfanget**

Det har vist sig vanskeligt at få et godt overblik over både omfanget for anvendelsen af byggebladene og udbredelsen af stalde uden fast bund og afløb i de enkelte kommuner. De spørgsmål, som blev fremsendt af Teknologisk Institut ville hurtigt kunne besvares, hvis den kommunale miljømedarbejder havde mulighed for at søge disse oplysninger frem via deres databaser med registreringer på husdyrbrugene i kommunen. Tilsyneladende er sådanne søgemuligheder begrænsede for den kommunale miljømedarbejder. Det betyder, at vedkommende manuelt skal gennemgå tilsynsrapporterne for landbrugene i kommunen over en lang periode for at søge efter oplysninger om tilstedeværelse af stalde, som er indrettet og bruges i henhold til bestemmelserne i de to nævnte byggeblade. Og selv om man gennemgik tilsynsrapporterne er det alligevel ikke sikkert, at disse ville indeholde information om tilstedeværelsen af stalde uden fast bund og afløb.

På baggrund af svar på den indledningsvise skriftlige henvendelse til kommunerne tog Teknologisk Institut i første omgang i kontakt med følgende syv kommuner: Kolding, Skive, Viborg, Silkeborg, Vordingborg, Nordfyn og Rebild. Af disse oplyste Silkeborg og Skive kommuner, at de ikke havde relevante oplysninger, der kunne anvendes i den kvalitative analyse. De resterende fem kommuner har



hver især givet deres bedste bud på antallet af stalde indrettet med dybstrøelse og tabel 1. giver et overblik over de indhentede informationer.

**Tabel 1. Antal dybstrøelsesstalde fordelt på dyretype oplyst af kommuner, som har svaret på henvendelsen. \*Tallene for Vordingborg og Rebild omfatter samtlige dybstøelsesstalde uden angivelse af gulvtype.**

Kommune	Kvæg	Får/geder	Heste	Diverse <sup>1)</sup>	I alt
Kolding	1	0	0	4	5
Nordfyn	1	0	2	0	3
Viborg	2	1	0	1	4
Vordingborg *	40	15	35	0	90
Rebild*	20-25	10	20-30	0	50-65

1) "Diverse" dækker over betegnelser som "Blandet dyrehold" og "Husdyranlæg uden for husdyrbrugsloven", dvs. husdyrbrug mindre end 5 dyreenheder samt stalde, hvor dyretype ikke er oplyst.

Som det fremgår af tabel 1., har Vordingborg og Rebild kommuner godt kunnet oplyse et antal ejendomme med stalde indrettet til dybstrøelse, men har manglet viden, om hvorvidt disse dybstrøelsesstalde er indrettet med fast bund og afløb og om staldene i så fald var taget i brug på baggrund af byggebladene.

I de 4 kommuner af de kommunale miljømedarbejdere oplysninger om, antal ejendomme med dybstrøelse uden fast bund og afløb. Nordfyn oplyste først to ejendomme men én udgik, idet det senere kunne konstateres at der var støbt gulv. Denne praksis viste sig at være ret udbredt.

Det giver driftsmæssige fordele at have fast bund i stalden og derfor vil landmændene normalt foretrække denne løsning, hvis der i øvrigt er økonomi til at foretage investeringen i det fast gulv med afløb. Men tilsyneladende sker det ofte, at ejeren af stalden ikke giver oplysning til kommunen om, at der er etableret fast bund og afløb.

Tilbagemeldinger fra SEGES og landøkonomiske foreninger viste klart at man ikke har oplysninger om omfang anvendelsen af byggebladene pt. eller hvor mange stalde, der er etableret uden fast bund, men det blev oplyst at der er meget lidt rådgivning vedr. etablering af stalde af den type som er beskrevet i byggebladene. De anvendes primært af små hobbybesætninger og deltidslandmænd, der ofte ikke er i kontakt med rådgivningen.

På baggrund af analysen konkluderes, at oplysninger om tilstedeværelsen af dybstrøelsesstalde uden fast bund og afløb er svære at søge frem for de kommunale miljømedarbejdere. Samtidig er de oplysninger, som nu kan findes ufuldstændige og ofte forældede. Flere steder oplevede vi således at stalde var nedlagt for mange år siden (op til 15 år) men kommunen havde oplyst, at der var en stald uden betonbund på adressen. Det er således ikke muligt inden for rammerne af denne undersøgelse at give tal for, hvor mange stalde som er opført og i drift i henhold til de to byggeblade.



### 3.2. Anvendelsen i praksis

Landbrugets byggeblade (Landscentret, 2009) til hhv ammekøer samt får og geder anvendes i et vist omfang i kommunerne m.h.p. fortsat at give især mindre landbrug mulighed for at indrette stalde uden at skulle afholde udgifter til støbning af betongulve samt etablering af afløb.

Dette afsnit indeholder oplysninger fra kommuner og fra de ovennævnte aktører i landbrugserhvervet fremkommet gennem telefonsamtaler, møder og skriftlig korrespondance. Kommunerne er i første omgang de syv kommuner, som svarede tilbage efter den skriftlige henvendelse fra Teknologisk Institut.

For at gøre informationsindsamlingen fra kommunen geografisk bredere tog Teknologisk Institut desuden direkte telefonisk og skriftlig kontakt til fem ekstra kommuner, som ikke havde reageret på den indledningsvise skriftlige henvendelse. Det drejer sig om Esbjerg, Thisted, Vejle, Favrskov, og Ålborgkommuner. Denne kontakt bidrog med supplerende oplysninger til den kvalitative analyse og til kandidater til jordprøve undersøgelser.

*Kolding Kommune* anvender ikke byggebladene med stalde uden fast bund ret meget. Miljømedarbejderen har kendskab til stalde i kommunen med dybstrøelse uden fast bund og afløb, men der er langt imellem. Mange af ejendommene benytter gamle staldanlæg, hvor der netop er fast bund og afløb, men hvor staldene efterfølgende blevet ændret til dybstrøelse i forbindelse med omlægning til en anden dyretype. I disse tilfælde er der således stadigvæk fast bund og afløb under dybstrøelsen. Kolding Kommune har ikke modtaget ansøgninger gennem husdyrgodkendelse.dk, om tilladelse til etablering af stalde uden fast bund og afløb. Der kan komme stalde uden fast bund og afløb i brug på større husdyrproduktioner, som omlægges til en mindre ammekvægbesætning, og i den forbindelse opnår tilladelse på grundlag af byggeblad uden en ny miljøgodkendelse. Kolding Kommunes landbrugsdatabase indeholder ikke oplysninger om en dybstrøelsesstald er indrettet med eller uden fast bund og afløb.

*Silkeborg Kommune* kan desværre ikke give Teknologisk Institut eksempler på løsdriftstalde uden fast bund og afløb etableret i henhold til de konkrete byggeblade. Det betyder ikke, at der ikke findes sådanne stalde i Silkeborg Kommune, men kommunen ikke har registreret det på en måde, så sådanne stalde kan søges frem i landbrugsdatabase.

*Skive Kommune* har ingen oversigt over, hvor mange stalde, der er opført efter de relevante byggeblade. Kommunen kunne dog henvise til ejendomme som sandsynligvis stadig havde stalde opført efter byggebladene og som måske ville kunne indgå i en jordprøve undersøgelse. En af disse var ved at skifte anvendelse fra kvæg til heste. Derudover lå sagerne mange år tilbage i tiden.

*Vordingborg Kommune* kan lave et udtræk over stalde med dybstrøelse, men oversigten med de 90 oplyste stalde indeholder både stalde med fast bund og afløb såvel som stalde uden fast bund og afløb opført efter de to byggeblade. Kommunen har mange små hobbyejendomme med husdyr, og de fleste stalde uden bund og afløb findes i gruppen 0-15 dyreenheder.





*Thisted Kommune* kender til syv kvægstalde, som er etableret uden betonbund. Kommunen kan ikke give en samlet oversigt over, hvor mange stalde, der er indrettet efter byggebladene. Det kunne tyde på, at Thisted Kommune ikke har anvendt byggebladene i en årrække, da de kendte stalde uden fast bund og afløb er godkendt for mange år siden.

*Vejle Kommune* har ikke mulighed for at søge efter dybstrøelsesstalde uden fast bund og afløb i deres miljøregistreringssystem. Kommunens medarbejdere i landbrugsteamet kan ikke komme i tanke om ejendomme med dybstrøelsesstalde uden fast bund og afløb.

*Ålborg kommune* kunne ikke oplyse hvor mange der er godkendt efter byggeblade, men der er en del som er godkendt for flere år siden især til ammekøer, men der kunne bl.a. også peges på 2 eksempler på hesteejendomme med læskure i marken samt en ejendom med kvæg til naturpleje, hvor der er etableret flytbare skure.

*Rebild Kommune* svarede, at de ikke havde mulighed for at lave en oversigt over landbrug, som har fået godkendt ibrugtagning af stalde i henhold til de to byggeblade uden fast bund, idet kommunen ikke registrer disse data. Fordelingen af stalde har kommunen ikke registreret, men der kan gives et overslag over, hvor mange husdyrbrug, kommunen fører tilsyn med. Det vurderes at ca. 95% af de husdyrbrug der har stalde uden betonbund har under 20 dyr. Anslået er der i kommunen ca. 20-25 stalde med kvæg, 10 stalde med får/geder og ca. 20-30 stalde med heste. Der anvendes halm i ca. 90-95% af tilfældene. De, der ikke anvender halm, er hestestalde hvor der anvendes savsmuld, træpiller, sand eller fiberfraktion.

Kommunen har ikke givet påbud pga. risiko for nedsivning af næringsstoffer fra husdyrgødning, derimod har kommunen meldt indskærpelser til landmænd, pga. risiko for nedsivning af næringsstoffer fra husdyrgødning. Kommunen har de sidste 3. år indskærpet for forholdet 2 gange. Dette vurderes at være lavt, og det kan nævnes at grunden er, at man vurderer, at Landbrugets Byggeblad ang. stalde uden fast bund er mangelfuld og ikke præcis nok.

Kommunen kunne henvise til 2 hesteejendomme og 3 kvægejendomme som mulige værter til undersøgelser, men det var desværre ikke muligt at tage prøver eller få ejers tilladelse hertil.

Der er foretaget interviews af fire konsulenter i SEGES, som er landbrugets innovations- og videntcenter. De fire konsulenter arbejder alle med miljøforhold vedrørende stalde. Ingen af disse konsulenter kunne gøre rede for omfanget af løsdriftstalde, som er opført uden bund og afløb. Byggebladene ligger frit tilgængeligt på SEGES' hjemmeside, og det vides ikke, hvor mange landmænd, landbrugskonsulenter og kommunale miljømedarbejdere, der gør brug af byggebladene. En af konsulenterne i SEGES oplyste, at vedkommende ikke har haft henvendelser om de konkrete byggeblade de seneste fire år, hvilket tyder på en begrænset interesse for at anvende byggebladene.

*Økologisk Landsforening* er kontaktet uden det har ført til nye oplysninger om udbredelse af stalde eller byggebladenes anvendelse.





*Landbrugsrådgivningsvirksomheden LMO* (hedder nu *Velas*) svarede, at de kun har medvirket ved etablering af ganske få nye dybstrøelsesstalde uden fast bund inden for de sidste 5 år. Det skyldes primært at de ekstra omkostninger til at støbe en fast bund er meget begrænsede i forhold til resten af investeringen. Samtidig opleves usikkerhed vedrørende reglerne om krydsoverensstemmelse og tilskudsregler forbundet hermed. LMO vurderer derfor, at der primært er tale om eksisterende ladebygninger, der omdannes til løsdriftsstalde uden fast bund og afløb. LMO kunne ikke give konkrete eksempler på sådanne stalde hos deres kunder.

*Byggeri og Teknik I/S* med hovedkontor i Herning kunne ikke give en liste eller antal for, hvor mange stalde hos deres kunder, der er indrettet efter de konkrete byggeblade, de sager som rådgivningen måtte have været med i ligger flere år tilbage

Ligeledes kunne *Djursland Landboforening* heller ikke nævne nogle landbrugsbedrifter med løsdriftsstalde uden fast bund og afløb. Selv om foreningen ligger i et område hvor der er mange hobbylandbrug og naturpleje, tyder det ikke på at rådgivningen har været involveret i forbindelse med etablering af stalde, læskure mv.

*Landbosyd* har ingen oversigt over forekomsten af stalde af den type som er beskrevet i byggebladene. Konsulenten havde dog kendskab til en ejendom med et 200 m<sup>2</sup> læskur til kvæg. Derudover er der en [lokalitet] med en meget lille stald (præfabrikeret hytte), hvor det dog ikke vil være muligt at komme ind med udstyr til udtagning af jordprøver. Der var i området ikke megen interesse for rådgivning omkring etablering af stalde efter byggeblade.

På baggrund af de indhentede informationer hos kommunerne og landbrugsrådgivningerne konkluderes det, at byggebladene ikke længere har den store anvendelse som undtagelser for kravet om fast bund og afløb. Ved mange landbrug med stationære stalde, som oprindeligt er godkendt efter byggebladene, vælger landmændene alligevel at støbe fast bund efter nogle år, fordi det simpelthen er lettere at muge ud, når der er fast bund under. Ved kontakt direkte til landmænd oplevede vi i flere tilfælde at der var støbt gulv. Det er ikke undersøgt nærmere, hvor ofte dette forekommer og om evt. etablerede afløb overholder husdyrgodkendelsens bekendtgørelser. Vi kan dog konstatere at kommunerne ikke altid er bekendt med etableringen af betongulv og afløb.

Kun når det gælder naturpleje og anden ekstensiv produktion baseret på mobile stalde ses umiddelbart et behov for fortsat godkendelse af stalde uden fast bund og afløb på baggrund af undtagelse i et byggeblad eller lignende beskrivelse med krav og indretning og vejledning om drift.

#### **4. Udvalgelse af dybstrøelsesstalde til udtagning af jordprøver**

Som led i projektet er der udtaget jordprøver fra 13 løsdriftsstalde uden fast bund og afløb. Udgangspunktet for udvælgelse af staldene til jordprøveudtagning var, at staldene skulle være dækkende for den fulde anvendelse af byggebladene og således omfatte bedrifter med forskellig produktion i forhold til dyretype, dyrealder, dyreintensitet og praksis vedr. strølestildeling på staldarealerne. Ligeledes var



den hensigten at jordprøveudtagningerne skulle omfatte stalde fra forskellige dele af landet beliggende på forskellige jordtyper.

For at gøre jordprøveanalyserne så repræsentative som muligt, skulle udvælgelsen af ejendomme ske under hensyn til "mest udbredte praksis". Det har imidlertid været vanskeligt, at få kommunerne eller aktører fra landbrugserhvervet til at udtale sig om, hvad der er den mest udbredte praksis vedrørende udbredelsen af løsdriftsstalde uden fast bund og afløb. Det er således vanskeligt at sige, om de udvalgte stalde er fuldt repræsentative, men det omfatter alle ønskede dyrearter i undersøgelsen og som er omfattet af byggebladene eller som byggebladene anvendes i forhold til.

Udvælgelsen af ejendomme skulle også afspejle "eventuelle tendenser for erhvervets fremtidige praksis

I forbindelse med den kvalitative analyse har Teknologisk Institut spurgt kommunerne og aktørerne fra landbrugserhvervet om adresser på ejendomme med løsdriftsstalde uden fast bund og afløb med henblik på at udvælge stalde til udtagning af jordprøver.

Teknologisk Institut har herefter fremsøgt kontaktoplysninger på ejerne af ejendomme som kunne være relevant for jordprøvetagning og kontaktet disse telefonisk for at få opdaterede informationer om staldene og den aktuelle drift af disse. Hvis stalden fortsat ansås at være relevant for undersøgelsen, blev ejeren spurgt om tilladelse til at Teknologisk Institut måtte komme på besøg og udtage jordprøver fra stalden. Af forskellige grunde ønskede over halvdelen af de kontaktede ejere, ikke besøg, men der var også ejere som umiddelbart var positive for at kunne stille stalden til rådighed for jordprøveudtagning, men af disse var det under halvdelen som var egnede.

Inden prøvetagningen blev der på hver potentiel ejendom foretaget en såkaldt LER-analyse, for at afdække forekomsten af el-ledninger og rør under eller tæt ved den stald, hvor jordprøveudtagningen skulle ske. Dette blev gjort for at undgå at bore ned i ledninger og rør under jordprøveudtagningen. På baggrund af resultaterne af LER-analysen måtte 4 en del af de udvalgte stalde kasseres, som mulig stald til jordprøveudtagning.

Nogle af de udvalgte stalde måtte kasseres f.eks. fordi de var etableret oven på murbrokker fra en tidligere stald, hvor det var umuligt at bore efter jordprøver, eller fordi der var meget dårlige adgangsforhold med opdeling af stald i meget små stier til bl.a. til får. Som følge af dette endte ca. 80 % af de oprindeligt udpegede stalde med at udgå af jordprøveudtagningen. Nogle udgik endda på selve prøvedagen som følge af at der var givet forkerte oplysninger ved telefoninterviews på trods af at der var stillet klare spørgsmål om adgangsforhold, dyr osv.

Endeligt var der også nogle ejere af de udvalgte løsdriftsstalde som fortrød deres tilsagn om deltagelse i jordprøveundersøgelsen, selv om de blev forsikret om at deres oplysninger ville blive anonymiseret og ikke videregivet til kommune eller ministerie på en måde der kunne få nogen konsekvenser for deres fortsatte drift af stalden. Der blev på trods af dette af mange ejere udtrykt usikkerhed om, hvorvidt resultaterne ville blive brugt til ekstra kommunale tilsyn og krav. Denne skepsis var også udtalt fra konsulenter i landbrugsrådgivningsvirksomhederne og SEGES efter de havde talt med potentielle værter,



og konsulenterne udtrykte forståelse for at landmændene havde den holdning. Det resulterede i at 2/3 af ejendomme til jordprøveudtagninger er blevet fundet via kommunernes miljømedarbejdere, hvilket sandsynligvis ingen betydning har for undersøgelsen ud over at vanskeliggøre planlægningen og gennemførelsen for TI.

Alt i alt har det været vanskeligt at identificere stalde ud fra de oprindeligt opstillede kriterier. De stalde som indgår i jordprøveundersøgelsen er derfor snarere et udtryk for hvad, der kunne findes af stalde, som er praktisk egnede til udtagning af prøver, og hvor ejeren samtidig har været indstillet på at få besøg.

Tabel 2 giver et overblik over de 13 stalde, hvor der som led i dette projekt er udtaget jordprøver. Det ses bl.a. at der er udtaget jordprøver fra stalde med forskellige dyretyper, herunder ammekøer/ungdyr af kødkvægracer, ungdyr af malkekvægracer, får, geder, og heste. Prøverne er således dækkende for byggebladets anvendelse, men der indgår relativt få af hver type. Kvæg er den dyretype, hvorfra der er udtaget flest jordprøver. Jordprøveudtagningen repræsenterer stalde, som har været i drift i et varierende antal år. Nogle havde således været i drift i over 20 år med forskellig drift, dyrearter, strøelsespraksis gennem årene, hvilket der ikke altid kunne redegøres for. Der er store forskelle i mængden af anvendt strøelse lige fra læskure helt uden strøelse til stalde med daglig tildeling af halm. Meget få ejere kunne redegøre for hvor meget halm der anvendes, men kun oplyse at det var efter behov og at det varierede meget hen over året.



**Tabel 2. Oversigt over stalde uden fast bund og afløb, hvor der er udtaget jordprøver til analyse for N-min. Kvæg er ammekvæg + ungdyr af kødkvægracer.**

Besætningsnr.	Jordtype	Dyretype	Antal dyr i stalden	Staldtype	Strøelsespraksis
001	Grovsandet jord	Får	[udeladt]	Maskinhal indrettet til dyr.	Dybstrøelse, udmugning ca. en gang om året.
009	Fin sandblandet lerjord	Får	[udeladt]	Del af maskinhal indrettet til dyr siden 1997.	Dybstrøelse, udmugning ca. 1 gang om året.
003	Fin lerblandet sandjord	Geder	[udeladt]	Ståhal indrettet til dyr.	Dybstrøelse, udmugning ca. hver anden måned.
002	Lerjord	Kvæg (Mobilt)	[udeladt]	Mobilt telt, som skal give læ til dyrene på marken.	Tyndt lag halm ved opstart i forb. med flytning af mobilt anlæg, ingen udmugning foretages.
004	Finsandet jord	Kvier, malkekvægrace	[udeladt]	Ståhal med adgang for dyr hele året. Fodres ved stald.	Dybstrøelse, udmugning ca. en gang om året.
006	Grovsandet jord	Kvier, malkekvægrace	[udeladt]	Ståhal brugt til dyr siden 1995.	Dybstrøelse, udmugning ca. en gang om året.
005	Grovsandet jord	Kvæg	[udeladt]	Rundbuehal brugt til dyr siden 2010.	Dybstrøelse, udmugning hvert andet år. Dyr har kun adgang nov til maj. Strøes "efter behov"
007	Fin sandblandet lerjord	Kvæg	[udeladt]	Ståhal	Dybstrøelse, udmugning 1-2 gange om året. Måttetykkelse 100 cm
008	Fin sandblandet lerjord	Kvæg	[udeladt]	To mobile stalde, som skal give læ til dyrene på marken.	Halm bruges som strøelse. Ingen udmugning. Mobil stald
010	Fin lerblandet sandjord	Kvæg	[udeladt]	Ståhal brugt til dyr siden 1992.	Dybstrøelse, udmugning en gang om året.



012	Humusjord	Kvæg	[udeladt]	Stålhø brugt til dyr siden 1985.	Dybstrøelse, udmugning en gang om året.
011	Grovsandet jord	Kvæg og heste	[udeladt]	Skur til at give læ til dyrene på marken.	Der anvendes ingen strøelse.(mobilt anlæg)
013	Finsandet jord	Heste	[udeladt]	Åben stald til at give læ til dyrene på marken.	Dybstrøelse, udmugning ca. hver tredje måned.

Figur 1. viser den geografiske placering af de 13 stalde. [udeladt]

Bilag 1. indeholder en nærmere beskrivelse af de enkelte besætninger med fotos taget i forbindelse med udtagning af jordprøver. [udeladt]

## 5. Metode for udtagning og analyse af jordprøver

Der blev udtaget jordprøver på 13 ejendomme som er yderligere beskrevet i bilag 1. Udtagelsen foregik under meget forskellige forhold, idet gødningsmåttens tykkelse kunne være alt fra 0 til ca 80 cm tykkelse fordi undersøgelsen omfattede stalde og læskure med og uden dybstrøelse og denne kunne være af forskellig alder og beskaffenhed. Til udtagning af jordprøver i staldene er anvendt en robust firehjulet motorcykel (ATV) med et jordspyd monteret bagpå. Det er samme udstyr og udtagningsmetode, som anvendes ved jordundersøgelser i forbindelse med planteavlfsforsøg (se billeder i bilag 1)

Der blev ikke taget prøve af måtten. Spydet går gennem dybstrøelsen og yderligere 90 cm under denne for indsamling af selve jordprøven. I nogle stalde kunne jordprøver udtages i forbindelse med, at der netop var muget ud, mens prøverne i de fleste tilfælde blot blev taget ned gennem måtten. Det kunne tydeligt ses på jordprøverne, om der var forurening fra dybstrøelsesmåtten. I tilfælde af forurening blev jordprøven forkastet og en ny udtaget i samme område.

Den udtagne jordprøve fra det enkelte stik blev opdelt i tre lige store dele svarende til dybderne 0-30 cm, 30-60 cm og 60-90 cm.

Fra hvert staldrum blev udtaget 16 prøver med stikkene fordelt i en diagonal gennem rummet. Fra hver af de tre dybder nævnt ovenfor blev al jord blandet til en samleprøve og indsendt til analyse i poser med strekkodemærkning for sikker identifikation.

Der blev på hver ejendom på samme måde udtaget tre prøver i det område, som blev identificeret som dyrenes foretrukne gødeareal. Udpegningen af det foretrukne gødeareal blev foretaget ud fra en vurdering af dybstrøelsens udseende og viden om dyrenes adfærd. Et sådant område kunne i 3 tilfælde ikke udpeges, hvilket er årsag til manglende data i tabel 2 og i figurer med resultater af jordprøver nedenfor.



Det foretrukne gødeareal repræsenterer det område i stalden, hvor kvælstofindholdet i jordprøverne forventes at være størst. Det foretrukne gødeareal var i nogle tilfælde langs et foderbord og i andre tilfælde et andet sted med relativ stor forekomst af gødning. Det kunne f.eks. være ved udgang fra stalden til græsningsareal, hvor der er relativt meget trafik.

Jordprøverne fra det foretrukne gødeareal blev sendt til analyse på samme måde som de øvrige prøver udtaget i staldrummet.

**Figur 1. ATV monteret med jordspyd til Prøvetagning. [udeladt]**

**Figur 3. Jordprøve mærket og klar til nedkøling og senere forsendelse til laboratorium. [udeladt]**

Umiddelbart efter udtagning af jordprøverne, blev disse mærket og kølet ned i medbragt køleboks. Ved slutningen af dagen blev prøverne lagt i fryser, hvor de blev opbevaret frem til afsendelse til analyselaboratorium. For at undgå, at organisk bundet kvælstof blev omdannet til ammonium eller nitrat efter udtagningen har alle jordprøverne været nedfrosset i mindst 24 timer inden afsendelse til laboratorium.

Til forsendelsen blev anvendt specielle isolerede kasser, så jordprøverne kunne holdes frosne, til de nåede frem til laboratoriet. Følgesedlen til laboratoriet blev sendt sammen med jordprøverne. Prøverne blev altid sendt til laboratoriet en af de tre første dage i ugen, således at de blev håndteret af laboratoriet umiddelbart efter modtagelse.

Alle jordprøverne er analyseret på et tysk laboratorium, som er certificeret til analyse af jordprøver. Der er tale om AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH. Dette laboratorium anvendes også til jordprøveanalyser i forbindelse med Landsforsøgene i Danmark.

Jordprøverne er blevet analyseret for indhold af nitrat-kvælstof og ammonium-kvælstof. Resultaterne er angivet som mg pr. kg tør jord svarende til enheden "parts per million" (ppm). Analyseresultaterne skal korrigeres for forskelle i rumvægt ved forskellige jorddybder. For prøver udtaget i 0-30 cm dybde er anvendt faktoren 4,32. For prøver udtaget i 30-60 cm er anvendt faktoren 4,32 og for prøver udtaget i 60-90 cm dybde er anvendt faktoren 4,60.

N-min er et tal for koncentrationen af mineraliseret kvælstof i jordprøven og beregnes som summen af nitrat-kvælstof og ammonium-kvælstof. N-min-resultater er angivet som mg pr. kg tør jord. N-min er et udtryk for mængden af plantetilgængeligt kvælstof. Hvis der ikke er planter til at optage kvælstoffet, vil der med en nedadgående vandbevægelse være risiko for udvaskning af kvælstoffet til grundvand eller overfladevandmiljø.

Analysecertifikater med resultater fra jordprøveanalyserne er sendt elektronisk []. Teknologisk Institut har efterfølgende samlet data i et regneark, hvor de er blevet bearbejdet, kvalitetssikret og anonymiseret inden overførsel til denne projektrapport.



Kvalitetssikring ved udtagning, opbevaring og forsendelse af jordprøverne er sket ved at følge Teknologisk Instituts interne procedurer udviklet til brug for gennemførelse af Landsforsøgene i samarbejde med SEGES. (

## **6. Resultater fra jordprøveanalyser**

Resultaterne af jordprøve undersøgelserne fremgår at tabel 3 samt figur 3 - 5.

Undersøgelsen er en grov stikprøve og der er meget stor spredning i resultater for kvælstof fra de 13 forskellige stalde, som indgår i undersøgelsen. Det er forventeligt, idet der er tale om flere forskellige husdyrarter og staldindretninger samt forskellig fodring og anvendelse af strøelse, alder på stald mv.

Der er oplyst resultater for ammonium og nitratkoncentrationer i ppm (mg/kg) og omregnet til N-min tal som angiver den samlede kg mineraliseret N pr. ha.





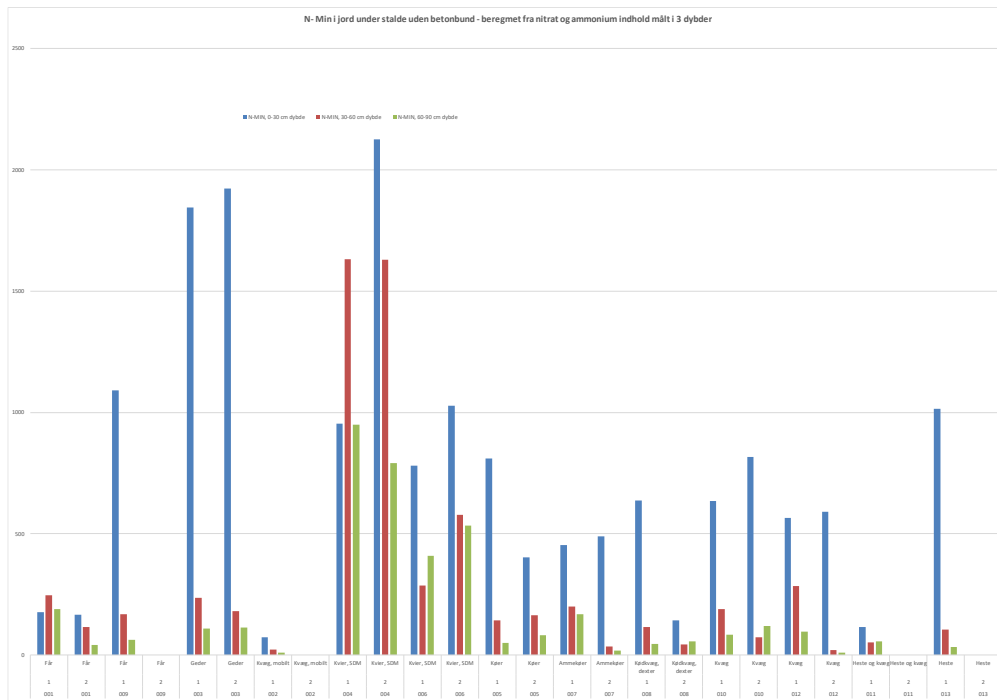
**Tabel 3. Jordprøve resultater og beregnet N-Min (dybde- faktor\*ppmNO3-N+ppmNH4-N) Dybdefaktorer: 0-30: 4,2; 30-60: 4,32; 60-90: 4,6. Prøvesteder: 1= prøve fra samleprøve af 16 stik med jordspyd placeret diagonalt i bygning. 2= prøve fra 3 stik i foretrukne gødeområde.**

• **Manglende data skyldes at der ikke kunne udpeges et "foretrukket gødeområde"**

Besætning	Prøvested	Dyreart	N-MIN, kg/ha 0-30 cm	N-MIN, kg/ha 30-60 cm	N-MIN,kg/ha 60-90 cm	NO3-N, ppm 0-30cm	NO3-N, ppm 30-60 cm	NO3-N, ppm 60 -90 cm	NH4-N, ppm 0-30 cm	NH4-N ppm 30-60 cm	NH4-N, ppm 60-90 cm
001	1	Får	176,82	247,25	189,06	37,6	54,3	38,4	4,5	3,2	2,7
001	2	Får	166,32	114,81	40,48	32,3	21,1	7,8	7,3	5,6	1
009	1	Får	1090,74	168,13	62,1	10,4	5,8	1	249,3	33,3	12,5
009*	2	Får									
003	1	Geder	1844,64	234,78	108,1	9,9	21,8	8,4	429,3	32,8	15,1
003	2	Geder	1923,18	181,46	114,08	38,4	16,5	2,6	419,5	25,7	22,2
002	1	Kødkvæg, mobilt	73,08	22,36	10,12	14,8	5	1,7	2,6	0,2	0,5
002 *	2	Kødkvæg, mobilt									
004	1	Kvier, malkekvægrace	953,4	1632,71	950,36	70,3	24	30,6	156,7	355,7	176
004	2	Kvier, malkekvægrace	2125,62	1629,7	790,74	191,1	15,3	4,4	315	363,7	167,5
006	1	Kvier, malkekvægrace	781,2	286,38	408,94	2,1	4,9	2,4	183,9	61,7	86,5
006	2	Kvier, malkekvægrace	1027,74	577,49	534,06	0,1	3,4	20,8	244,6	130,9	95,3
005	1	Kødkvæg,	809,76	142,76	49,68	19,9	27	8,1	172,9	6,2	2,7
005	2	Kødkvæg	401,94	164,69	81,42	23,7	34,3	16,6	72	4	1,1
007	1	Ammekøer	453,18	199,95	167,9	0,8	0,1	0,3	107,1	46,4	36,2
007	2	Ammekøer	489,3	34,4	18,4	16,5	0,2	0,3	100	7,8	3,7
008	1	Kødkvæg, mobilt	637,56	114,81	46,46	32,1	18,1	9,3	119,7	8,6	0,8
008	2	Kødkvæg, mobilt	143,64	44,29	55,66	10,7	9	11,6	23,5	1,3	0,5
010	1	Kvæg	634,62	188,77	84,18	24,3	27,3	15,2	126,8	16,6	3,1
010	2	Kvæg	816,06	72,24	119,14	16,4	13,9	21,8	177,9	2,9	4,1
012	1	Kvæg	564,06	283,392	95,22	15,1	40,1	8,6	119,2	25,5	12,1
012	2	Kvæg	591,36	20,304	10,12	1,9	0,7	0,9	138,9	4	1,3
011	1	Heste og kvæg, læskur u. strøelse	114,24	52,89	56,58	24,3	10,9	10,7	2,9	1,4	1,6
011 *	2	Heste og kvæg, læskur u. strøelse									
013	1	Heste	1014,3	104,49	33,12	2,9	3,1	1	238,6	21,2	6,2







Figur 4. N-min ( Kg N/ha) regnet for 3 dybder i 13 forskellige stalde uden betonbund. Sampling foretaget hhv. i hele arealet (1) og i foretrukne gødeareal (2)

## 7. Diskussion

Et højt indhold i nitrat eller ammonium i de lavereliggende jordlag udgør en potentiel risiko for nedsivning over tid. Det er dog reelt mere et udtryk for, hvor stor mængde, der er akkumuleret, idet der ikke tilføres regnvand med undtagelse af de mobile stalde som flyttes rundt på marken (Besætning 2 og 8). I besætning 2 og besætning 8 er N-min niveauet på hhv. 73 og 637 kg N/ha i 0-30 cm samt hhv. 22 og 114 kg N/ha i 60-90 cm.

Der er tale om ejendomme med lerjord og sandblandet lerjord, hvor man kan forvente niveauer som i besætning 2 selv uden dyrkning af jorden. Men niveauer på over 600 kg N/ha vil måske kunne udgøre en risiko afhængigt af hvor stalden placeres. Ved besøg i de mobile stalde til kvæg var det meget tydeligt, at næsten al gødning blev afsat udenfor, fordi dyrene har adgang til græsning og udearealer året rundt, ligesom foder- samt drikkebrug er placeret udenfor.

Det højeste fundne nitratindhold i jordlag 30-60 og 60-90 blev fundet i besætning 1 med 38 og 54 ppm. Det er en besætning med får på dybstrøelse. Til gengæld var ammoniumindholdet meget lavt og det samlede N-min indhold lå derfor på max 247 kg/ha.

Det højeste ammoniumindhold blev fundet i en ny stald til malkegeder, nemlig *besætning 3* i det øvre jordlag (0-30 cm) under dybstrøelsesmåtten. Denne fremstod meget velstrøet og tør også i dybden, og det så ud til, at fæces var spredt jævnt i måtten. Til gengæld var der ikke forhøjede værdier af hverken ammonium eller nitrat i de underliggende jordlag i denne besætning, hvilket betyder, at det ikke er sikkert, at der på længere sigt vil ske udvaskning af kvælstof fra stalden, selv om der sandsynligvis vil ske en vis bevægelse af næringsstoffer fra det øvre til de underliggende jordlag og en omdannelse til nitrat. N-min tallet lå omkring 1845 kg/ha i det øvre lag men faldt til 235 i det underliggende lag.

*Besætning 4* skiller sig ud med en meget høj nitratværdi på 191 ppm i de øverste 30 cm jordlag under dybstrøelsen i det område som er registreret som det foretrukne gødeareal for kvierne. Stalden har dog også den højeste nitrat værdi målt i samleprøve fra 16 delprøver fordelt i hele dybstrøelsesarealet, idet der her blev fundet over 70 ppm nitrat her. Til gengæld ser det ud til, at der ikke er så høje værdier i dybden på 30-60 eller 60-90 cm, men i den dybde er der til gengæld relativt høje ammonium værdier. N-min tal for øvre jordlag i hele arealet lå over 2000, mens det faldt til ca. 1600 i dybden 30-60 og yderligere til 950 kg. i dybden 60-90. Selv om dybstrøelsen fremstod visuelt som værende velholdt med tilstrækkelig strøelse kunne målingerne godt tyde på, at der kan være risiko for udvaskning på sigt i denne besætning.

*Besætning 6* var ligeledes med kvier og med foderbord i stalden. Værdierne var næsten halvt så høje sammenlignet med de tilsvarende for besætning 4. Således faldt N-min fra omkring 1000 kg/ha i det øvre lag til lidt over 500 kg i dybden fra 60 til 90 cm. Det er ikke muligt at afgøre, hvilke faktorer, der er afgørende for denne forskel mellem disse besætninger med kvier, men det kan være forskelle over flere år i fodring, belægningsgrad og strøelsesmængde som gør udslaget.

I de besøgte stalde med kødkvæg/ammekøer blev der fundet relativt lave værdier for både ammonium og nitrat i de dybere jordlag (60-90 cm) mens der blev målt værdier for ammonium på 60-100ppm i det øverste lag (0-30 cm). Staldene har dog været i brug så lang tid at der ikke er noget der tyder på nedsivning.

*Besætning 11* havde en stald som var et læskur for flokken af *heste og kvæg*. Det var tydeligt at der næsten ikke blev afsat gødning indendørs, hvilket også afspejledes i resultater fra jordprøver.

*Besætning 13* var en besætning med islandske heste på dybstrøelse, hvor der i det øverste jordlag (0-30 cm) blev fundet ammonium niveau på næsten 200 mg/kg svarende til omkring 1000 kg N-min/ha. Det er et højt niveau, men der var ikke forhøjede værdier i de dybere lag, ligesom der også blev fundet meget lave nitratværdier her.

For de mobile stalde som opstilles midlertidigt direkte på en græsmark kan andre N-min målinger i mark være en rettesnor. I en undersøgelse blev der i et kvadrat-net i efteråret 2014 udført målinger af N-min-indhold på et stort antal punkter, og det gennemsnitlige N-min-indhold var 50 kg N/ha på grovsandede jorde (JB 1 og 3) og 62 kg N/ha på finsandede jorde (JB 2 og 4) (Mortensen og Østergaard, 2015). I en række majsmarker blev der i november 2012 og 2013 målt N-min-indhold (0-100 cm) på mellem 19 og 205 kg N/ha, men med langt de fleste værdier under 100 kg N/ha Fig 7. (figur 7)

Ovenstående værdier kan for de mobile stalde sammenlignes med resultater fra litteraturen.

På ubevokset jord er N-min i februar-marts 2019 målt til 25 kg N/ha på JB2+4 og 60-69 kg N/ha på JB 5-9 (Knudsen, 2019).

[https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofbehov-og-Nmin/Sider/PL\\_19\\_2503\\_Ekstra\\_proever\\_kvaelstofprognose.aspx](https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofbehov-og-Nmin/Sider/PL_19_2503_Ekstra_proever_kvaelstofprognose.aspx)

N-min i jord uden bevoksning (dvs. også uden efterafgrøder) falder generelt fra november til februar og marts, f.eks. med 84-111 kg N/ha i november og 48-59 kg N/ha i marts i Nielsen og Knudsen (2019).

[https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofbehov-og-Nmin/Sider/PL\\_19\\_4165\\_Efterafgroeder\\_N\\_min.aspx](https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofbehov-og-Nmin/Sider/PL_19_4165_Efterafgroeder_N_min.aspx)

Udvaskningen (altså ikke koncentrationen) af kvælstof fra majs er over en årrække (1992-2016) opgjort til i gennemsnit 121 kg N/ha (interval 5-350 kg N/ha) for JB 1-3 og 83 kg N/ha (interval 31-140) for JB 5-7 (Knudsen & Poulsen, 2018). Vandafstrømningen har i gennemsnit været 449 mm hhv. 422 mm (interval 225-672 mm). Den lavere udvaskning fra jordtyper med højt lerindhold tilskrives større udbytter og mindre afstrømning på disse jordtyper. *udvaskningen fra majsmarker er jo betinget af en afstrømning på over 400 mm, og afstrømningen fra staldene er næppe ret stor på trods af højere koncentrationer.*

[https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofudvaskning/Sider/PL\\_18\\_3964\\_Udvaskning\\_fra\\_majs.aspx](https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofudvaskning/Sider/PL_18_3964_Udvaskning_fra_majs.aspx)

Nedenstående tabel viser resultater af gennemsnitligt N-min indhold i forskellige jordtyper ved måling i februar i årene 1999-2009 (Østergaard et al, 2011, s.35, [https://pure.au.dk/ws/files/44606926/002\\_59216\\_DCA\\_rapport\\_internet\\_samlet.pdf](https://pure.au.dk/ws/files/44606926/002_59216_DCA_rapport_internet_samlet.pdf)). Det er generelt meget lave niveauer sammenlignet med det, der er fundet i jord under staldene.

N-min tal i denne nærværende undersøgelse er således i flere tilfælde mange gange højere end i almindelig landbrugsjord, Østergård, 2011 fandt gennemsnitlige N-min værdier på 11-12 kg i de øverste 25 cm lag og maks værdier her på 28-38 kg/ha – højest på lerjord og lavest på blandet grov- og finsand. I de underliggende lag op til 1 m. dybde var værdierne gennemsnitligt 7-10 kg/ha og maks 35 kg/ha, hvilket blev fundet på lerjord.

Forholdene kan dog ikke sammenlignes direkte, især ikke for de stationære stalde. Det kvælstof som slipper gennem dybstrøelsen akkumuleres især i det øverste lag og i modsætning til marken kommer

der ikke regnvand fra oven som øger risikoen for udvaskning – modsat indgår kvælstoffet ikke som på marken i en cyklus hvor en afgrøde kan optage N som fjernes ved høst/afgræsning.

For de mobile stalde, hvor der er målt lavere N-min tal kan tallene bedre sammenlignes. Men man skal huske på at en evt. forurening vil være fra et meget lille areal på en mark og således afgørende hvor stalden placeres og hvor hyppigt man flytter den mobile stald.

**Tabel 4. N-min, kg N pr. ha for forskellige jordtyper i forskellige dybder. Dataene omfatter målinger fra de marker i Kvadratnettet, der blev anvendt til kvælstofprognosen i 2010. Målingerne er gennemført i februar måned og indsamlet for hvert af årene i perioden 1999-2009. Markerne har været ubevokset eller bevokset med vintersæd, og der er ikke tilført husdyrgødning inden for et halvt år før prøvetagningen. I tabellen er vist middel samt minimum, maksimum og spredning. (Østergaard et al, 2011, s.35, [https://pure.au.dk/ws/files/44606926/002\\_59216\\_DCA\\_rapport\\_internet\\_samlet.pdf](https://pure.au.dk/ws/files/44606926/002_59216_DCA_rapport_internet_samlet.pdf))**

Værdi	Jordtype			
	Finsand	Ler	Bl. grov- og finsand	Bl. sand og ler
<i>Antal</i>	220	883	121	358
N-min 0-25 cm, kg pr. ha				
Middel	11	12	11	11
Min.	4	3	4	4
Maks.	37	38	28	42
Spredning	6	4	5	5
N-min 25-50 cm, kg pr. ha				
Middel	8	10	8	8
Min.	2	2	2	3
Maks.	24	28	24	28
Spredning	4	4	4	4
N-min 50-75 cm, kg pr. ha				
Middel	7	10	7	8
Min.	1	1	2	1
Maks.	27	34	21	28
Spredning	5	5	4	5
N-min 75-100 cm, kg pr. ha				
Middel	10	11	9	9
Min.	1	0	2	2
Maks.	36	35	28	29
Spredning	6	6	6	5

## 8. Konklusioner og anbefalinger

For permanente stalde gælder det, at der som udgangspunkt er meget lille risiko for nedsivning af næringsstoffer, idet området ikke er eksponeret for regn. Der er dog målt forhøjede niveauer af både ammonium og nitrat, hvilket viser, at en dybstrøelsesmåtte ikke tilbageholder al væske og næringsstoffer, men i de fleste tilfælde akkumuleres kvælstoffet især i de øverste 0-60 cm.

Selv om N-indholdet i jorden ved de mobile stalde er lavere end de højeste niveauer fundet ved de stationære stalde, må man antage at risiko for udvaskning generelt er betydeligt større ved mobile, små stalde/læskure, hvor meget gødning falder lige uden for dybstrøelsesområdet, idet regnvand vil vaske næringsstofferne ud med tiden. Placeringen af stalden er derfor vigtig, ligesom der bør være fokus på frekvensen for flytning af mobile stalde, især hvis der fodres ved hytten, idet gødningen vil



blive fordelt mindre jævnt på marken. Hvis læskur og foderområde ligger langt fra hinanden vil dyrene opholde sig mest omkring foderområdet og afsætte mere gødning der.

Kommunerne har ikke data for, hvor mange stalde der er godkendt på grundlag af byggeblade vedr. stalde uden betonbund. Derfor er omfanget af tilsyn heller ikke større end for almindelige stalde. Det blev forsøgt at finde stalde ved gennemgang af kommuners miljøgodkendelser og tilsynsrapporter, men det viste sig at der i de fleste tilfælde ikke var fokus på om dybstrøelsesmåtter udgjorde en forureningsrisiko. Der er ikke tegn på at grundigere tilsyn med denne gruppe af besætninger og kun få omtaler om indskærpelser. Det er vanskeligt ud fra en visuel vurdering af stalden at vurdere, om de er en risiko for nedsivning af kvælstof.

Byggebladene vedr. stalde uden betonbund og afløb bliver ifølge de oplysninger kommunerne gav, kun anvendt i et meget begrænset omfang og meget tyder på, at de fleste landmænd vælger at støbe betongulv før eller siden fordi det simpelthen er lettere at muge ud, når der er fast bund under og omkostningerne er relativt begrænsede i forhold til fordelene. Kun når det gælder naturpleje og anden ekstensiv produktion baseret på mobile stalde ses således et behov for at bevare muligheden for fortsat godkendelse af stalde uden betonbund.

Der er stor forskel på de ejendomme, som indgik i screeningen og dermed i de ovenfor præsenterede resultater. Resultaterne skal derfor ses som en grov screening af miljøforholdene i løsdriftstalder uden fast bund og afløb. Udvælgelsen af stalde var foretaget under hensyn til, at få resultater fra forskellige typer af stalde, dyrearter og produktionsforhold. Det er stalde, der alle er etableret med grundlag i de to byggeblade vedr. stalde med dybstrøelse uden fast bund.

Der indgår resultater fra stalde med 4 forskellige dyrearter - 1 besætning med geder, 2 besætninger med får og 8 besætninger med kvæg, hvoraf de 2 stalde udelukkende var med kvier. Derudover indgik en stald med heste og en stald med blanding af kvæg og heste som anvendes til naturplejeformål. Tre af staldene var meget ekstensive stalde/læskure. Staldene var fordelt i store dele af Jylland og på det sydlige Sjælland.

Nogle ejere af dybstrøelsesstalder fortrød deres tilsagn om deltagelse i jordprøveundersøgelsen, selv om de kunne optræde anonymt. Der blev af mange kandidater udtrykt frygt for, hvad resultaterne kunne bruges til i form af ekstra kommunale tilsyn og krav. Denne skepsis var også udtalt fra konsulenter i landbrugsrådgivningsvirksomhederne. Det resulterede i at de fleste kandidater til jordprøveudtagninger er blevet fundet via kommunernes miljømedarbejdere.

Nogle af de først udvalgte stalde måtte kasseres f.eks. fordi de var etableret oven på murbrokker fra en tidligere stald, hvor det var umuligt at bore efter jordprøver, eller fordi der var meget dårlige adgangsforhold med opdeling af stald i meget små stier til får. Som følge af dette endte mange oprindeligt udpegede stalde med at udgå. Det gælder bl.a. flere hestestalde samt bl.a. 2 tidligere udvalgte kvægstalder på Fyn .

I en undersøgelse som denne, hvor der indgår få deltagere, kan man ikke forvente at se noget klart billede af betydningen af den geografiske placering/jordtype. Der er så store forskelle i dyreart og driftspraksis bl.a. som følge af strøelsesmængder, udmugningspraksis og fodring, at det er umuligt at drage sikre konklusioner vedr. en enkelt parameter.

Praksis vedr. udmugning.

I en af besætningerne med kvæg blev der kun muget ud hvert andet år, og dyrene havde kun adgang til dybstrøelsesområdet i vinterhalvåret. Dybstrøelsesmåtten blev her 1-1½ meter tyk og var komposteret. En meget tyk måtte må forventes effektivt at kunne forhindre nedsivning, hvis der strøs efter anbefalinger. Det er dog svært at konkludere ud fra jordprøver, når jordbunden bliver kørt op, som det fremgår af billederne, så der i nogle områder er traktorspor, som er 60-70 cm dybe.

I de to kvægbesætninger, som har adgang til læskure (Besætning nr. 2 og nr. 8) som flyttes rundt på marken, ser man tydeligt, at der er forskel på drift i forhold til hvor ofte de flyttes og om der er opstået mudrede gødearealer omkring skurene. Ved den ene besætning fodres eller vandes der slet ikke ved skurene, og derfor benytter dyrene kun skurene for at søge læ. Ved den anden besætning er der vand og fodertrug lige uden for skuret, hvor der opstår vandspild, og det vil i højere grad fungere som gødeareal, fordi dyrene tydeligt opholder sig mere i nærheden af skuret eller inde i skuret meget af tiden. Det skal dog bemærkes, at den store forskel, der er i hvor våd jorden er, også kan skyldes at der har været forskel på nedbørsmængder op til besøget, hvilket naturligvis resulterer i mere oprådt og mudrede arealer ved besætning 8 blev besøgt efter flere dages regn i efteråret og besætning 11 som er mobil stald besøgt i januar efter flere ugers regnvej. Men i besætning 11 anvendte dyrene stalden meget lidt, idet der ikke var fodring i nærheden, og dette forhold samt jordtypen ser ud til at have større betydning end sæsonvise forhold.

Hvis man på trods af forbeholdene skal forsøge at uddrage noget af tallene fra jordprøverne, så springer det i øjnene at 3 af de valgte besætninger ligger betydeligt højere end de øvrige på alle parametre, nemlig besætning nr. 3, nr. 4 og nr. 6.

Stalden i besætning 3 med geder er etableret i 2017. Der muges ud hver anden måned. Strøelsen virker meget tør og gødning fordeles tilsyneladende pænt. Besætning 3 har relativt høje værdier for N-min og Ammonium i de øverste 30 cm jordlag (N-min: 1500-200kg/ha og Ammonium: 420-430 mg/kg). Til gengæld blev der ikke fundet forhøjet nitrat i nogen af prøverne fra stalden. Det forhold at stalden er relativ ny kan måske forklare, at der kun findes høje ammonium tal i det øverste lag.

Besætning 4, hvor der er kvier fra en malkebesætning, topper med høje værdier for nitrat (hhv. 70 og 191 mg/kg) og der er også relativt høje værdier for ammonium og N-Min. Der blev således målt 800-950 kg N-min/ha samt ammonium værdier omkring 170 mg/kg helt ned i 60-90 cm dybde. På dagen for prøvetagning var der meget lav belægning, men i vinterhalvår, når kvierne er på stald, er der fuld belægning. Det højere niveau i forhold til den anden besætning med kvier kan evt. skyldes at der ikke er støbte arealer i dele af stien, men det kan også skyldes en række andre faktorer især mængde tildelt halm/m<sup>2</sup>, hvilket desværre ikke har været muligt at få oplyst af landmændene. Der strøes "efter behov" – og det er meget forskelligt igennem et år.

Besætning 6 ligger relativt højt i N-min i de øverste lag, men heller ikke her er der tegn på at det fortsætter i de underliggende jordlag.

Sammenlagt må det konkluderes at byggebladene ikke længere har den store anvendelse som undtagelser for miljøgodkendelser af nye stalde. Ved mange landbrug som oprindeligt er godkendt efter byggebladene, vælger landmændene alligevel at støbe efter nogle år, fordi det simpelthen er lettere at muge ud, når der er fast bund under. Disse landmænd blev desværre ikke spurgt om de havde etableret afløb i forbindelse med udlægning af beton.

Kun når det gælder naturpleje og anden ekstensiv produktion baseret på mobile stalde ses der et behov for fortsat godkendelse af stalde uden betonbund.

Der er behov for yderligere undersøgelser af mobile stalde til naturpleje og anden ekstensiv drift, hvis man vil have et mere sikkert billede af kvælstofbelastningen under forskellige forhold, og sådanne undersøgelser burde også omfatte undersøgelse af jord og afstrømning fra områder, hvor der tildeles foder, idet dyrene opholder sig mere her end i læskure.

## 9. Referencer

Knudsen, 2019. Resultat af nye N-min-prøver i forbindelse med kvælstofprognosen ([https://www.lanbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofbehov-og-Nmin/Sider/PI\\_19\\_2503\\_Ekstra\\_proever\\_kvaelstofprognose.aspx](https://www.lanbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofbehov-og-Nmin/Sider/PI_19_2503_Ekstra_proever_kvaelstofprognose.aspx)).

Danmarks statistik, 2018. Nyt fra Danmarks Statistik. Kvægbestanden 30. juni 2018. (<https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=25580>)

Landscentret, Plan & Miljø (2009): Etablering af løsdriftstalder uden fast bund til ammekøer m.v. på dybstrøelse. Landbrugets Byggeblade nr. 095.03-01. Sidst revideret 26.06.2009. Hentet på Landbrugsinfo 17-03-2020: <https://www.landbrugsinfo.dk/byggeri/byggeblade/sider/startside.aspx>.

Landscentret, Plan & Miljø (2009): Etablering af stalder uden fast bund og med dybstrøelse til får og geder til mælke- og kødproduktion. Landbrugets Byggeblade nr. 095.03-04. Sidst revideret 29.06.2009. Hentet på Landbrugsinfo 17-03-2020: <https://www.landbrugsinfo.dk/byggeri/byggeblade/sider/startside.aspx>.

Mortensen og Østergaard, 2015 Målinger af N-min og kvælstofoptagelse i majsmarker - Projekt EfterMajs 2012-2013 [https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Afgroeder/Kernemajs-og-CCMmajs/Sider/Maaling-N-min\\_kvaelstofoptagelse-majsmarker-projekt-EfterMajs\\_pl\\_po\\_15\\_291\\_2535.aspx#\\_Toc432668447](https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Afgroeder/Kernemajs-og-CCMmajs/Sider/Maaling-N-min_kvaelstofoptagelse-majsmarker-projekt-EfterMajs_pl_po_15_291_2535.aspx#_Toc432668447)

Nielsen og Knudsen (2019). Eftervirkning af efterafgrøder i 2019 baseret på N-min henover vinteren [https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofbehov-og-Nmin/Sider/PL\\_19\\_4165\\_Efterafgroeder\\_N\\_min.aspx](https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofbehov-og-Nmin/Sider/PL_19_4165_Efterafgroeder_N_min.aspx)

(Østergaard et al, 2011, s.35, Jordanalyser, kvalitet og anvendelse Aarhus Universitet. Institut for Agrøekologi. [https://pure.au.dk/ws/files/44606926/002\\_59216\\_DCA\\_rapport\\_internet\\_samlet.pdf](https://pure.au.dk/ws/files/44606926/002_59216_DCA_rapport_internet_samlet.pdf))

## **Bilag 1 – Karakterisering af stalde til jordprøveanalyser**

[udeladt]