

## Håndteringsulykker i kvægstalden

- målbare indikatorer til forebyggelse



Støttet af



Projektpartnere



## Dansk resumé

Landbruget har den højeste incidens af dødsulykker af alle brancher, og håndtering af dyr er en af de mest risikable opgaver. Arbejdstilsynets brancheprofil viser, at i underbranchen 'Avl af malkekvæg' forekommer 42% af alle alvorlige ulykker med mindst 3 ugers sygefravær ved håndtering af kvæg, hvor skadelidte blev klemt, løbet ned, trådt på, sparket eller stanget. I både dansk og international forskning anses arbejdet med kvæg for at være den mest risikable aktivitet i landbruget. Ulykker ved håndtering af kvæg er desuden alvorligere, dyrere og medfører længere sygefravær end andre landbrugsrelaterede ulykker.

Årsagerne til håndteringsulykker vil være betinget af de fysiske rammer, dyrenes adfærd og adfærden, der udvises af de personer, der håndterer dyrene samt et komplekst samspil mellem disse faktorer. Der findes dog i dag ikke målbare indikatorer for arbejdssikkerhed i relation til kvæghåndtering, for eksempel indikatorer baseret på sensordata, staldindretning, og adfærd hos mennesker og dyr, hvilket gør det svært at lave forebyggende initiativer. Det overordnede formål med dette projekt var derfor at udvikle målbare indikatorer for sikkerhed i relation til håndtering af malkekvæg i landbruget, med særligt fokus på de fysiske rammer, dyrenes adfærd og dyr-menneske interaktioner.

Dette blev gjort i 3 delundersøgelser der leverede:

- En ekspertbaseret teknologisk vurdering, der giver 7 anbefalinger for digitale systemer, som i fremtiden har potentiale til at bestemme høj- og lavrisiko håndteringssituationer, lige meget om årsagen angår kreaturers affektive tilstande og/eller uhensigtsmæssig staldindretning.
- Anbefalinger til indretning af stalde til malkekvæg, der indeholder hensyn til arbejdssikkerhed og sikrer optimale fysiske rammer, så risikoen for arbejdsulykker minimeres. Der er ligeledes udviklet en tjekliste til gennemgang af eksisterende stalde med samme fokus.
- En undersøgelse af indikatorer for adfærd hos mennesker og dyr, som medfører øget risiko for arbejdsulykker ifm. den daglige håndtering af dyrene.
- Resultaterne blev formidlet både via videnskabelige artikler og til besætningsejere, medarbejdere og andre som omgås og håndterer kvæg, fx dyrlæger og inseminører, via oplæg på kongresser og artikler i fagblade og faglige digitale fora.

Projektgruppen takker Arbejds miljø forsknings fonden for bevillingen til projektet.

## English resumé

Agriculture has the highest fatality rate of all industries, and handling of animals is a high-risk task in dairy farming. The Danish Working Environment Authority's industry profile shows that in the sub-industry of 'Breeding of dairy cattle', 42% of all serious accidents result in at least three weeks of sick leave by handling of cattle where the injured person was crushed, run over, stepped on, kicked, or stabbed. Based on Danish and international research working with cattle is considered to be the agricultural activity presenting the highest risk of occupational accidents. Accidents occurring in the process of handling cattle are also more serious, more expensive and result in longer sick leave than other agricultural-related accidents.

The causes of the handling accidents depend on the physical environment, the behaviour of the animals and the behaviour displayed by the people handling the animals together with a complex interaction between these factors. However, currently there are no measurable indicators for occupational safety in relation to cattle handling, which makes it difficult to develop preventive initiatives.

The overall aim of this project is to develop measurable indicators for safety when handling dairy cattle in agriculture, with special focus on the physical environment, animal behaviour, and animal-human interactions.

This has been undertaken in three sub-studies delivering:

- An expert-based technological assessment with future suggestions on how to use digital stable management solutions and digital monitoring of cattle behaviour to determine high and low risk handling situations.
- Recommendations for design of dairy cattle stables taking into account occupational safety and ensuring a physical environment minimizing the risk of occupational accidents. A checklist for assessing existing facilities with the same focus has also been developed.
- An investigation of indicators for human and animal behaviour that causes increased risk of occupational accidents in the daily handling of animals.

The results will be disseminated both through scientific articles and to herd owners, employees and others who interact with and handle cattle eg. veterinarians and inseminators through presentations at congresses and articles in trade magazines.

The project group gives thanks to the Working Environment Research Fund for the grant to the project.

# Indledning

## Formål

Dette eksplorative projekt havde til formål at udvikle målbare indikatorer for sikkerhed i relation til håndtering af malkekvæg i landbruget, med særligt fokus på de fysiske rammer, dyrenes adfærd og dyr-menneske-interaktioner.

Projektet blev gennemført som 3 delundersøgelser, der havde til formål, at:

- Udarbejde anbefalinger til indretning af stalde til malkekvæg, der indeholder hensyn til arbejdssikkerhed og sikrer fysiske rammer, der minimerer risikoen for arbejdsulykker.
- Levere en ekspertbaseret teknologisk vurdering med bud på, hvordan digitale staldsystemer og digital monitoring af kvægs adfærd i fremtiden kan bruges til at bestemme høj- og lav-risiko håndteringssituationer.
- Undersøge indikatorer for adfærd hos mennesker og dyr, som medfører øget risiko for arbejdsulykker ifm. den daglige håndtering af dyrene.

For at skabe viden om årsager til kvægrelaterede arbejdsulykker, der kunne bruges som baggrundsinformation til projektets delundersøgelser, blev der først gennemført en analyse af nyindsamlede ulykkesdata. Dette var nødvendigt, da de traditionelle kilder til viden om arbejdsulykker inden for landbrug, som fx Arbejdstilsynets register og sygehusregistreringer, typisk ikke indeholder systematiske oplysninger om typen af arbejdsproces, de fysiske rammer eller koens adfærd i ulykkesituationen.

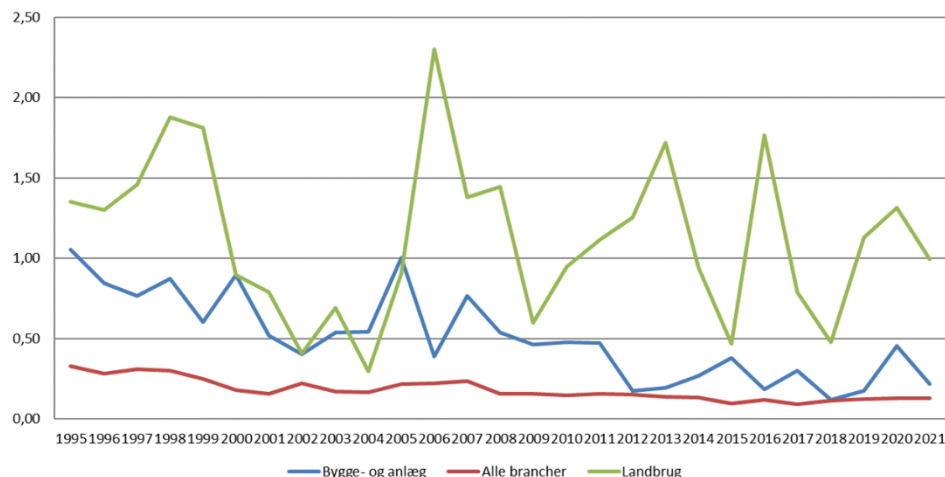
Projektet bidrog dermed med nyt materiale, som på sigt kan indgå i forebyggelse og undervisning både på den enkelte bedrift og på landbrugsskolerne. Projektets resultater tager udgangspunkt i nutidige produktionsformer og staldindretninger, samt fremtidige muligheder i højteknologiske staldanlæg. Projektets resultater har relevans for landmænd, medarbejdere i landbruget, dyrlæger, klovbeskærere, vognmænd og andre som håndterer kvæg.

## Baggrund

Landbruget er en ulykkestung branche, både i Danmark og internationalt. Dette er tydeligst, når det drejer sig om dødsulykker, hvor landbruget har den højeste incidens af alle (se figur 1).

**Figur 1: Dødsulykker per 10.000 beskæftigede 1995-2021**

Kilde: ATs årsopgørelser



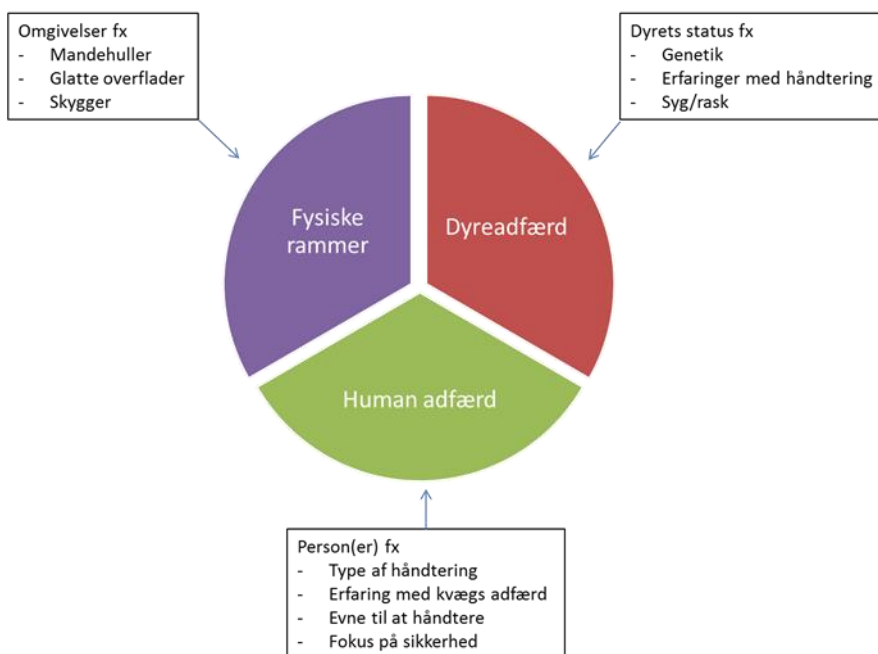
## Ulykker med kvæg

Arbejdstilsynet har lavet en brancheprofil af landbruget, der viser, at håndtering af dyr er en af de mest risikable opgaver. I underbranchen 'Avl af malkekvæg' forekom 42% af alle alvorlige ulykker med mindst 3 ugers sygefravær ved håndtering af kvæg, hvor skadelidte blev klemt, løbet ned, trådt på, sparket eller stangt. Det samme billede ses i dansk og international forskning, hvor arbejde med kvæg anses for at være den mest risikable aktivitet i landbruget. Ulykker ifm. håndtering af kvæg er desuden alvorligere, dyrere og medfører længere sygefravær end andre landbrugsrelaterede ulykker.

## Faktorer som påvirker arbejdssikkerheden

Tilgængelige analyser af håndteringsulykker er stort set udelukkende fokuseret på den direkte skademekanisme (fx trådt på) og typen af skade (fx brækket hånd). Forebyggelsesmæssigt er det mere relevant at undersøge årsagerne til, at ulykkerne opstår for at kunne intervenere overfor disse. De proximale årsager til håndteringsulykker vil være betinget af de fysiske rammer, dyrenes adfærd og adfærden, der udvises af de personer, der håndterer dyrene samt et komplekst samspil mellem disse faktorer (se figur 2). Ofte indeholder de tilgængelige datakilder dog ikke oplysninger om disse faktorer.

**Figur 2:** Faktorer som påvirker risikoen for ulykker ved håndtering af kvæg



**De fysiske rammer** har stor betydning for risikoen for, at personer fx bliver sparket, væltet eller kommer i klemme. Svensk forskning har vist, at de fysiske rammer påvirker køernes adfærd, og dermed hvor let de kan håndteres, og hvor ofte det er nødvendigt at være tæt på dyrene i forbindelse med håndteringen. Ligeledes har amerikanske forskere peget på behovet for at fokusere på designet af faciliteter som fx låger og gitre i forebyggelse af kvæghåndteringsulykker ud fra analyser af hospitals- og forsikringsdata. Det er altså velkendt, at de fysiske rammer har betydning for arbejdssikkerheden, men der findes kun meget lidt forskning, der har fokuseret på dette inden for landbrug, hvor arbejdsmiljø og sikkerhed ofte ikke bliver prioriteret, når der designes og bygges nye stalde. Dette ses også i Danmark, hvor Dansk Landbrugsrådgivning udgiver rapporten "Indretning af stalde til kvæg – Danske anbefalinger", som angiver de mest optimale indretninger af kvægstalde. Heri tilgodeses dyrenes behov, mens der mangler fokus på arbejdsmiljø og sikkerhed.

**Dyrenes adfærd** ifm. håndtering vil påvirkes både af omgivelserne, men også af egenskaber ved selve dyret, der har betydning for ulykkesrisikoen. Frygtfremkaldende stimuli vil typisk medføre flugtreaktioner, hvor dyrene enten forsøger at flygte fra eller at fjerne stimuli, som de opfatter som potentielt

farlige - typisk ved at udvise aggressiv adfærd. Hvorvidt forskellige stimuli opfattes som farlige, vil dels afhænge af dyrenes generelle frygtsomhed og dels af tidligere erfaringer. Tidligere erfaringer med personer i stalden kan således påvirke kvægs reaktioner, men også andre faktorer, som fx dyrenes genetik, sundhed og opvækstmiljø kan påvirke deres frygtsomhed og dermed reaktioner. Tilsvarende kan erfaringer med det konkrete sted, hvor håndteringen foregår, påvirke dyrenes opfattelse af forholdene. Der er udviklet og valideret metoder til at måle frygtsomhed hos kvæg i kommercielle besætninger. Men der er kun få studier, som har fokuseret direkte på risikoen for ulykker baseret på analyser af samspillet mellem dyr og mennesker. Desuden er visse kategorier af dyr mere farlige at håndtere end andre, fx tyre og køer med kalve. Viden om kvægs adfærd og reaktioner kan derfor være med til at reducere risikoen for arbejdsulykker.

**Adfærden hos de mennesker**, der arbejder med køerne, påvirker også risikoen for ulykker. Tidligere undersøgelser har vist at fx generelle og relativt stabile personlige faktorer som risikotagning og holdning til køer/arbejdet med køer, hænger sammen med ulykker og aggressiv adfærd overfor køerne. Den situationspecifikke adfærd overfor køerne kan også påvirke risikoen for ulykker. Eksempelvis måden hvorpå håndteringen foregår (rolig og forudsigelig versus råb/slag og uforudsigelig adfærd) og den fysiske nærhed til koen, hvor tilstedeværelsen i 'risikozonen' tæt på koen har vist sig at øge risikoen for ulykker. Endelig betyder det også noget, om de personer, der står for håndteringen, har erfaring med arbejdet og har viden om kreaturers reaktion på forskellige stimuli.

For nærmere uddybning og referencer, se venligst de udgivne videnskabelige artikler eller kontakt projektgruppen.

## Metode og udførelse

### **Analyse af arbejdsulykker ved håndtering af kvæg**

Der blev gennemført telefoninterview med 97 personer, der inden for det sidste år havde været ude for en kvægrelateret ulykke. Deltagerne blev rekrutteret gennem udsendelse af invitation til alle registrerede besætninger med over 50 dyr i Kvægdata-basen, kontakt til landbrugsskoler og Landboungdom samt reklame for undersøgelsen på relevante hjemmesider og Facebook-grupper administreret af SEGES. Endelig kontaktede SEGES landmænd, de havde besøgt i løbet af de foregående 12 måneder på grund af en skade i forbindelse med håndtering af kvæg, og spurgte dem, om de ønskede at deltage.

Invitationen til deltagelse var henvendt til personer, der var kommet til skade under håndtering af kvæg i løbet af de foregående 12 måneder. I invitationen var der et link til et screenings spørgeskema, der afklarede, om de havde haft en kvægrelateret ulykke indenfor de seneste 12 måneder samt nogle yderligere spørgsmål om skadens art og omstændighederne omkring den. I alt 406 personer udfyldte dette, hvoraf 107 opfyldte kravet om at have haft en kvægrelateret ulykke indenfor de sidste 12 måneder samt gerne ville interviewes. Herefter blev de indenfor 14 dage kontaktet af en af forskerne i projektgruppen, som gennemførte et struktureret telefoninterview med dem, der omhandlede yderligere detaljer om ulykken, de fysiske rammer samt koens og skadelidtes adfærd i forbindelse med ulykken. Det var muligt at gennemføre interviewet med 97 af de 107 mulige deltagere (3 svarede ikke på gentagne telefonopringninger, og 7 viste sig ikke at være relevante alligevel af forskellige årsager). Efterfølgende blev de samlede oplysninger om de enkelte ulykker analyseret af to medlemmer af projektgruppen for at identificere årsager relateret til hhv. de fysiske rammer samt human- og dyreadfærd.

### **Staldindretningens betydning for ulykkesrisici**

Der blev udarbejdet anbefalinger til indretning af stalde, der sikrer optimale fysiske rammer, så risikoen for arbejdsulykker minimeres. Det skete på baggrund af eksisterende litteratur, internationale

anbefalinger og analyser af håndteringsulykker. Der blev derudover gennemført 3 interviews med repræsentanter fra de eksterne faggrupper, der, udover det faste personale, har deres daglige arbejdsgang i staldene: Klovbeskærere, dyrlæger og inseminører.

Anbefalingerne blev udarbejdet i nært samarbejde med den gruppe af specialister inden for staldbyggeri, der gennem mange år har stået bag udgivelse og opdatering af publikationen "Indretning af stalde til Kvæg - Danske anbefalinger". Publikationen indeholder de anvisninger, der følges ved staldbyggerier i Danmark og har til formål at anviser en hensigtsmæssig udformning af inventar og bygningens indretning til kvæg, der tager hensyn til dyrevelfærd og arbejdsmiljø.

Via projektet er kapitel 4, Håndtering og tilsyn af dyr, blevet opdateret med en række præciseringer og tydeliggørelse af hensigtsmæssige indretningsmetoder, der sikrer mod arbejdsulykker.

Der er derudover udarbejdet en tjekliste til brug ved gennemgang af staldindretning, som er publiceret med offentlig tilgængelighed i det faglige forum "Landbrugsinfo", der benyttes af fagfolk og interessenter inden for landbruget.

#### **Digitale staldsystemer og digital monitoring af kvæg til bestemmelse af risici**

Gennem en omfattende gennemgang af de eksisterende driftsoptimerende teknologier i kvægbruget undersøgte projektet, om teknologierne også kan anvendes til at understøtte en ulykkesforebyggelse på den enkelte bedrift. Det blev gjort ved at vurdere om digitale registreringer og andre målbare indikatorer kan medvirke til at identificere håndteringssituationer med høj, hhv. lav risiko for personskade.

Projektgruppen har efter indledende møder, hvor emnet for den teknologiske vurdering er blevet afgrænset, konsulteret en bredere kreds af eksperter inden for kvægsektoren, herunder fabrikanter, inseminører, forskere og konsulenter. Dette foregik på en workshop, som blev afholdt på AU-Viborg den 25. oktober 2021, hvor fremtidens forandringer og udfordringer omkring sikkerhed ved håndtering af kvæg blev kortlagt. I arrangementet deltog 16 personer. Formålet med workshoppen var at sikre, at alle væsentlige fremtidsperspektiver for bedre sikkerhed ved håndtering af kvæg blev vejet med i fokusering af den teknologiske vurdering. Således blev der tegnet et billede af udfordringer, muligheder og barrierer i fremtiden indenfor sikkerhed omkring håndtering af kvæg, med udgangspunkt i at udnytte digitale teknologier og/eller informationsteknologier. Derudover var formålet at sikre inddragelse af relevante miljøer inden for kvægsektoren. Med afsæt i resultaterne fra workshoppen blev der foretaget flg. tiltag:

1. Litteraturgennemgang af målbare indikatorer for kvægs affektive tilstande.
2. Redegørelse for digitale teknologier og/eller informationsteknologier.
3. Redegørelse for muligheder og barrierer for fremtidens teknologiske løsninger til nedbringelse af ulykker med håndtering af kvæg.
4. Udpeget løsningsmodeller baseret på forskning, innovation eller forandringer i dyr-menneske interaktion.

I den endelige prioritering har projektgruppen brugt en række praksisrelaterede kriterier og resultater fra den forudgående ulykkesanalyse med henblik på at opstille anbefalinger. Projektgruppen har således udpeget de forsknings- og innovationsmæssige tiltag, som vurderes at have størst indflydelse på nedbringelse af ulykker ved håndtering af kvæg i et 10-20-årigt perspektiv.

#### **Afdækning af dyr-menneske interaktioners betydning for ulykkesrisici**

Delprojektet undersøgte frekvensen af situationer med høj risiko for arbejdsulykker, både i forbindelse med dagligdags aktiviteter (malkning) og sjældnere og mere frygtudløsende procedurer for kvæg (klovbeskæring) ved hjælp af videooptagelser. Forekomsten af højrisikosituationer blev sat i relation til køernes frygtniveau (målt ved en standardiseret frygttest), personalets erfaring og holdning til arbejdet

med køer (via spørgeskema), samt andre egenskaber ved de enkelte besætninger (fysiske rammer). Formålet var at undersøge, om der kunne findes adfærdsindikatorer hos personer og dyr, som kunne relateres til en øget risiko for arbejdsulykker ifm. kvæghåndtering.

I alt deltog 4 kvægbesætninger i undersøgelsen – tre med økologisk og en med konventionel produktion. I alle besætningerne var køerne opstaldet i løsdrift, og i to af besætningerne havde de også adgang til et udendørs græsningsareal i observationsperioden.

Køerne blev malket morgen og aften, hvor de blev drevet frem mod malkesystemet af personalet. Vi opsatte kameraer over opsamlingsområdet og indgangen til malkeområdet, og drivningen til morgen- og aftenmalkning blev filmet i 14 dage. Køerne blev klovbeskåret enten nogle få gange om året (3 besætninger), eller mere jævnt fordelt over året (1 besætning). I førstnævnte tilfælde blev klovbeskæringen foretaget af en professionel klovbeskærer og hans ansatte – med eller uden hjælp fra besætningens personale – og med medbragt udstyr og en midlertidig afspærring. I en enkelt besætning, var der en særlig bygning til formålet, med en permanent drivgang, så besætningens personale kun interagerede med køerne mens de stod uden for drivgangen, når køerne skulle drives frem mod klovbeskæringsmaskinen. På hver besætning blev området, hvor køerne blev drevet frem til klovbeskæringsboksen, filmet én gang.

For hver optagelse analyserede vi, i hvor lang tid, der var én eller flere personer tættere end en kølængde fra en løs ko (i det efterfølgende omtalt som "tæt på"). I tidsperioden, hvor én eller flere personer var tæt på køerne, udregnede vi frekvensen af en række potentielt risikobetonede adfærdselementer udvist af henholdsvis personer og køer. Disse adfærdselementer er i det følgende benævnt risikoadfærd. Risikoadfærd for personer omfatter, at personen aer/klapper ko, driver ko frem med og uden genstand, slår, sparker eller skubber ko, halevid, pludselig bevægelse, stiller sig i vejen for ko, placerer sig bag løst inventar. Køernes risikoadfærd omfatter situationer, hvor en eller flere køer foretager pludseligt retningsskift, skubber, sparker eller stanger person, standser og vil ikke gå i den ønskede retning, anden nervøs adfærd.

Forud for disse optagelser blev køernes frygtsomhed over for mennesker testet på et tilfældigt udsnit af besætningernes køer (30-32 i hver besætning). I tre af besætningerne blev testen udført i et staldområde, mens den blev udført på græsningsarealet i den sidste besætning, fordi køerne ikke opholdt sig indendørs i forsøgsperioden.

Frygttesten udføres ved, at en testperson tilnærmer sig den enkelte ko skråt forfra. Med normal skridtlængde, tilnærmer koen med ca. et skridt per sek. Armen holdes ned langs siden, og det undgås at stirre koen i øjnene. I det øjeblik koen tager 2 eller flere skridt væk fra testpersonen – evt. går forbi denne – afsluttes testen og afstanden til koens mule vurderes. Hvis koen ikke undviger, forsættes testen med følgende trin: Testpersonen stopper, når denne er ca. 1 meter fra koen. Efter ca. 5-8 sekunder rækker testpersonen hånden ud, og efter yderligere et par sekunder forsøger testpersonen at berøre koen på mulen. Undvigeadfærden vurderes efter følgende skala:

1. Undvigeafstand mere end 2 meter.
2. Undvigeafstand mindre end 2 meter, men undvigelse før testperson står ca. 1 meter fra ko.
3. Undviger ikke, når testperson står ca. 1 meter fra ko.
4. Undviger ikke, når hånd strækkes frem.
5. Undviger ikke, når berøres.

Endelig blev besætningernes personale bedt om at udfylde et spørgeskema indeholdende spørgsmål med grundlæggende oplysninger (f.eks. ansættelsesvarighed på gården, erfaring med arbejde med kreaturer), holdning til køer (f.eks. opfattelse af køer som rolige, følsomme eller uforudsigelige) og



risikovillighed (f.eks. accept af risici). Da der i nogle besætninger var personale, der ikke talte og læste dansk, blev spørgeskemaerne også oversat til ukrainsk og rumænsk.

## Resultater

### Analyse af håndteringsulykker

Ud af de 97 ulykker, der var med i undersøgelsen, skete næsten 2/3 enten i stalden eller på markerne, typisk mens køerne blev flyttet eller behandlet, men også under hverdagsaktiviteter som at muge ud, insemination og øremærkning. Malkning førte også til ulykker enten i malkestalden eller ved malkerobotterne. Der opstod også ulykker i drivgangene, oftest i forbindelse med klovbeskæring, hvor køerne enten forsøgte at flygte eller bevæge sig i andre retninger end den planlagte. Endeligt forekom der også ulykker i kælvningsbokse, typisk ved at skadelidte blev angrebet af køerne, mens de forsøgte at håndtere nyfødte kalve.

Den mest almindelige hændelse var at blive sparket. Dette skete typisk under malkning, flytning af kvæg eller under behandlinger. Andre typiske skadshændelser var at blive klemt mellem kvæg eller mellem kvæg og udstyr, at blive trampet på under flytning af kvæg samt at blive angrebet.

Næsten halvdelen af hændelserne resulterede i bløddelsskader, som gav ømme kropsdele i op til flere måneder. Muskel- og leddskader var også almindelige, og der var 18 tilfælde med åbne sår eller knoglebrud. Den mest alvorlige af de 97 ulykker var en, hvor skadelidte led omfattende fysisk skade på flere dele af kroppen efter at være blevet angrebet af en tyr. I alt 47 af de skadelidte havde brug for behandling efter ulykke, primært på et hospital eller hos deres praktiserende læge. Nogle få søgte også fysioterapi, kiropraktik eller tandlæge. Otteogtrediven af ulykkerne medførte fravær fra arbejdet heraf 10 med mere end 30 dages fravær.

Deltagerne rapporterede, at de fysiske rammer var en medvirkende faktor i 44 ud af de 97 ulykker. Staldindretningen var det mest almindelige problem, typisk fordi der manglede muligheder for at fastgøre dyrene, når de arbejdede med dem, mangler i lågesystemer og for få mandehuller. Pladsforholdene var også et problem, hvilket betød at arbejdet skulle udføres på trange steder med for lidt plads til dyr, mennesker eller maskiner. Dog var for meget plads også et problem i nogle tilfælde, da det tillod dyrene at vende sig og ændre retning. Glatte, våde eller ujævne gulve bidrog også til ulykker. Endelig kunne lyde fra klovbeskæring eller maskiner også i nogle tilfælde ophidse dyrene, hvilket bidrog til ulykker. Ved 49 ud af de 97 ulykker (51%) vurderede de skadelidte, at deres ulykke kunne have været forhindret, hvis de fysiske rammer havde været bedre. Gennem projektgruppens analyse blev der identificeret 6 indsatsområder relateret til de fysiske rammer, der kunne have forhindret 71% af skaderne. Det var bedre drivgange, bedre muligheder for fastgørelse af dyr, rettelse af designfejl (af fx malkegrav eller –karrusel), bedre muligheder for separation, bedre åbninger/flugtveje og et fokus på bevægelige dele.

De skadelidte oplyste, at 20-25% af dyrene, der var involveret i ulykkerne, ikke var vant til at blive håndteret, havde et vanskeligt temperament (fx frygt eller aggression) eller en historik med problemadfærd. I cirka 1/3 af ulykkerne spillede dyrets hormonelle tilstand en rolle, typisk fordi de var i brunst eller lige havde kælvet. I 13% af tilfældene var der tale om et sygt dyr. Dyrene var ofte stressede eller bange grundet situationen op til ulykken. Det kunne skyldes det, der foregik (fx klovbeskæring eller behandling), at det var en ny situation (fx at blive malket for første gang) eller at de var adskilt fra flokken. I 35% af hændelserne havde deltagerne bemærket, at dyret opførte sig anderledes end normalt inden ulykken, såsom rastløshed, hurtige øjenbevægelser eller tegn på flugt/undvigelsesadfærd. I næsten 30% af ulykkerne havde skadelidte bemærket direkte faresignaler fra dyrene inden ulykken, typisk aggressiv adfærd, uregelmæssige bevægelser og spark. I de fleste tilfælde rapporterede

skadelidte, at ulykken skete på grund af uventet adfærd fra dyret, typisk et spark, et angreb eller en bevægelse, der var hurtigere eller i en anden retning end forventet. Projektgruppens analyse identificerede 6 forskellige kategorier af dyreadfærd, der var medvirkende til ulykkerne. Den mest hyppige var flugt/undvigeadfærd, som var på spil i 41% af ulykkerne. Ved næsten 30% af ulykkerne var der tale om, at dyrenes adfærd var en refleks, typisk et spark, hvor de reagerede instinktivt på en stimulus, typisk en berøring af en art. Dyrene viste også aggressiv adfærd, typisk relateret til skadelidtes håndtering af nyfødte kalve. I otte tilfælde skyldtes skaden et nysgerrigt eller kontaktsøgende dyr, der nærmede sig deltagerne med så stor kraft, at de blev væltet omkuld eller på andre måder blev skadet af kontakten. Endelig afspejlede de sidste to adfærds-kategorier situationer, hvor dyret enten fryser/står stille eller var helt passive ifm. ulykken, fx var der en, der fik en rygskade, da han forsøgte at skubbe en syg ko, der lå passivt i en drivgang.

De skadelidte oplyste i 44% af tilfældene, at de betragtede den arbejdsopgave de udførte, da ulykken skete, som risikabel. Dette var primært tilfældet for klovbeskæring, øremærkning, insemination, behandling af dyr og håndtering af nyfødte kalve. En tredjedel af de skadelidte rapporterede, at de løb en kalkuleret risiko i ulykkesituationen, dvs. at de opførte sig på en måde, som de vidste indebar en risiko for en ulykke. Dette kunne fx være at nærme sig en nyfødt kalv, selvom moren tydeligvis ikke brød sig om det. I næsten 80% af tilfældene befandt skadelidte sig i dyrenes risikozone (dvs. så tæt på dyret, at de kunne blive ramt af dets hoved eller blive sparket) før ulykken. I 23% af tilfældene havde de været i risikozonen i under 10 sekunder, da ulykken skete og i 68% af tilfældene havde de været i risikozonen i under 5 minutter.

Ved 63% af ulykkerne vurderede skadelidte selv, at ulykken kunne være forhindret, hvis de havde opført sig anderledes. Projektgruppens analyse pegede på, at menneskelig adfærd spillede en rolle i alle ulykker på nær en. Igen blev der identificeret 6 adfærds-kategorier. De hyppigste var, at arbejdet var planlagt risikabelt samt risikoadfærd fra skadelidtes side. Desuden reagerede de skadelidte ikke altid hensigtsmæssigt på dyrenes signaler, hvor fx faresignaler blev ignoreret. Endelig var skadelidte i nogle få tilfælde enten for rolige eller for hektiske i deres opførsel over for dyrene. Når de var for rolige, var dyrene uvidende om deres tilstedeværelse og reagerede med overraskelse, fx med et spark, når skadelidte rørte ved dem. Når de var for hektiske, fx. hvis de bevægede sig hurtigt, blev dyrene ophidsede eller bange og bevægede sig uforudsigeligt.

Analysen af kvægrelaterede ulykker viste altså, at der er et stort potentiale for at forebygge kvægrelaterede ulykker ved at forbedre de fysiske rammer på bedrifterne samt at fokusere på at skabe en arbejdspraksis, der tager hensyn til både menneskelig- og dyreadfærd. Flere tidligere undersøgelser har vist, at det er vanskeligt at ændre på den menneskelige adfærd, hvor uddannelses- og træningsforløb har begrænset effekt. Forebyggelsesindsatsen bør derfor fokusere på at eliminere farlig arbejdspraksis, hvor personer befinder sig i risikozonen, når køerne er bange eller ophidsede. Dette kan gøres ved, at de fysiske rammer og udstyr designes på en måde, så den direkte interaktion mellem personer og kvæg begrænses i disse situationer, fx ved at skabe barrierer mellem dem. Oplysningerne om dyrenes adfærd op til ulykkerne kan bidrage til at udpege tegn eller situationer, som man skal være opmærksom på, og som teknologiske løsninger i fremtiden potentielt kan være med til at opfange og fremhæve, så personer kan reagere på dem i tide og dermed undgå ulykker.

### **Staldindretningens betydning for ulykkesrisici**

På baggrund af litteratur og interviews med eksterne faggrupper, der arbejder i kvægstalde, samt den forudgående ulykkesanalyse fra projektet, blev der gennemført en revision af publikationen "Indretning af stalde til kvæg - Danske anbefalinger".

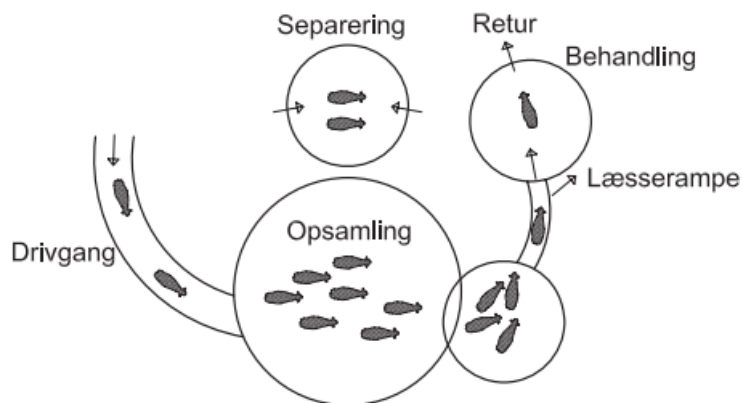
Rapporten er tilgængelig i det faglige forum "Landbrugsinfo", der benyttes af fagfolk og interessenter inden for landbruget via en abonnementsordning. Den komplette, reviderede udgave fremsendes ikke, men i stedet gives en overordnet redegørelse for revideringen i nærværende rapport.

Den aktuelle udgave af "Indretning af stalde til kvæg – Danske anbefalinger" blev gennemgået med udgangspunkt i de temaer, der viste sig i både ulykkesanalyserne og interviewene med eksterne faggrupper. Alle passager i anbefalingerne, der omhandler håndtering af dyr og personsikkerhed blev noteret, og i de tilfælde, hvor der ikke har været tilstrækkelig fokus på personsikkerheden, er teksten blevet strammet op og præciseret. Der er ligeledes indsat et antal nye figurer til understregning af teksten.

Sammen med ekspertgruppen, der normalt står for redigeringen af anbefalingerne, er specielt kapitel 4, "Håndtering og tilsyn af dyr" blevet gennemgået og fremstår nu som et nyt og gennemredigeret kapitel. Samtidigt er der indsat relevante henvisninger til kapitel 4 i de øvrige kapitler. Hvor det er relevant, er der indsat specifikke henvisninger til de eksterne faggruppers arbejde i staldene.

På baggrund af projektets forudgående ulykkesanalyse er der i anbefalingerne nu ekstra fokus på følgende områder: Drivveje/-gange, fiksering af dyr, separation af dyr og flugtveje for personer. F.eks. er der i kapitel 4 nu tilføjet en anbefaling af princippet om "ned-delning" af flokken, når dyrene drives frem til behandling eller klovbeskæring:

"For at øge arbejdssikkerheden og opnå rationelle arbejdsgange skal det være muligt at reducere arealet hen mod behandlingsboksen, på samme måde som i en kreaturvogn. Det kan være med lukning af låger undervejs, så flokken indsnævres og neddeles til mindre flokke frem mod behandlingsområdet (se figur 4.1)."



Fra: Indretning af stalde til kvæg – Danske anbefalinger, s. 41: "Figur 4.1 Dele i håndteringsfaciliteter (mod.e. Borg, 1993)"

Flere steder er det tydeliggjort, hvordan der skal tages højde for personsikkerhed i indretninger af stalden. I fremhævede bokse fremgår det bl.a. at:

- Drivgange skal være med skridsikker bund og mandehuller/flugtveje til personalet.
- Låger skal være lette at lukke og åbne for personalet.
- Man skal undgå smalle passager og inventardele, der stikker ud i gangbane.

Fra: Indretning af stalde til kvæg – Danske anbefalinger, s. 43.

Projektgruppens erfaringer, forundersøgelsens resultater og ekspertgruppens erfaringer og faglige indsigt i staldindretning medførte, at anbefalingerne kom til at indeholde en række konkrete metoder til selve arbejdsprocessen på linje med de indretningsmæssige anbefalinger. Således viste det sig, at brug af grime til flytning af dyr i mange tilfælde havde medført fx en forvreden skulder eller, at personen, der anførte koen, var blevet klemt mod inventardele. Anbefalingen kom derfor til at lyde:

### **Flytning og læsning**

"Det anbefales at indrette stalden, så flytning fra boks til boks kan ske ad en drivvej eller direkte via en låge til naboboksen. Det er mest sikkert at flytte hele holdet samlet. Det kan ikke anbefales at flytte dyr i grime." Ibid, Afsnit 4.5.1, s. 45.

Ændringerne i kapitel 4 er også blevet videreformidlet på Kvægekongressen 2023 og i andre relevante fora som f.eks. DLBR Kvægstalde.

### **Teknologivurdering: mulig forebyggelse af ulykker under håndtering**

Digitale staldsystemer og monitoring af adfærd hos kvæg er metoder og udstyr, der anvendes til at effektivisere reproduktion, foderoptag og mælkeydelse, samt opspore, diagnosticere, overvåge og forebygge sygdomme og helbredsproblemer i kvægbesætninger. Mens disse anvendelsesområder bliver mere og mere udbredte, specielt i kraft af at kvægbesætningers gennemsnitsstørrelse fortsat stiger, er der umiddelbart ikke markedsført digitale løsninger til forbedring af kvalitet og sikkerhed i arbejdet med køerne. Det er grundlaget for at udarbejde teknologivurderingen.

Med udgangspunkt i at kunne udpege nervøse og potentielt farlige dyr før og under håndtering af kvæg, leverede projektet en ekspertbaseret teknologisk vurdering, der gav et bud på mulighederne for, at digitale staldsystemer og digital monitorering af kvæg kan identificere høj- og lavrisikosituationer under arbejdet. Fremgangsmåden var en systematisk vurdering af forudsætninger for og konsekvenser af udviklingen, kommercialiseringen samt implementeringen af digitale løsninger i kvægbrugssektoren. Projektgruppen undersøgte herefter i en workshop med ekstern deltagelse teknologiernes potentiale for også at advisere om de enkelte dyrs adfærd og frygtstatus, samt andre faresignaler forud for håndtering af kvæg.

De behov og ønsker, som workshoppen pointerede, var forskelligartede og spændte vidt. Alle inputs er i stort omfang reflekteret i anbefalingerne. Det er endvidere forsøgt at sammenholde de mest relevante risikofaktorer fra den forudgående ulykkesanalyse med mulige digitale registreringer. Der har også været fokus på at fremhæve teknologiske elementer for 'lavesthængende frugter', specielt baseret på workshop input. På tværs af alle anbefalinger er det en naturlig konsekvens, at digitale målinger eller opgørelser skal sammenholdes/analyseres i relation til håndteringssituationer og stald-indretninger/inventar for at de foreslåede systemer vil kunne fungere i praksis. Teknologierne skal således kunne afhjælpe potentielt farlige håndteringssituationer, lige meget om årsagen angår kreaturers adfærd og/eller uhensigtsmæssig staldindretning.

I det følgende præsenteres en opsummering af de anbefalinger, som projektets arbejdsgruppe har udvalgt som værende de væsentligste for at besvare teknologivurderingens overordnede spørgsmål. Anbefalingerne kategoriseres under to grupper af teknologier. Den første gruppe omhandler informationsteknologi, hvor data fra flere typer af registreringer sammensættes til risikoanalyser for håndtering, staldindretning og dyr-menneske interaktioner. Den anden gruppe er realtids alarmsystemer som registrerer og reagerer med det samme på baggrund af målinger af kreaturers fysiologiske og adfærdsmæssige reaktioner før, under og/eller efter håndtering.

Projektgruppens anbefalinger består af 7 overordnede og tværgående forsknings- og udviklingsemner, som er oplistet i tabel 1 herunder. De dybdegående beskrivelser af anbefalingerne er publiceret i rapporten med titlen "Muligheder for mere sikker håndtering af kvæg ved teknologisk innovation".

**Tabel 1. Muligheder for mere sikker håndtering af kvæg ved teknologisk innovation**

Nr.	Anbefaling	Gruppe
1	Udvidelse af Kvægdatabasen med karakter for håndteringsegnethed på individniveau	Informationsteknologi
2	Motivere installationer af kameraovervågning i stalde, herunder uddannelse i anvendelse af teknologien	d.s.
3	Deling af data fra kommercialiserede sensorer (accelerometer og mælkeflowmålere) for dernæst at udvikle indikator for kreaturers stress- og frygtsomhedsniveauer.	d.s.
4	Forskning i sensorteknologier med potentiale for registreringer af indikatorer for affektive tilstande hos kreaturer (hjerterytmefrekvens, puls, vejtrækningsfrekvens, temperatur på hud-overflade samt kortisol på hud/sved)	d.s.
5	En analyse af statistiske læringsmetoder på data fra digitale kameraer og lyd i stalde med potentiale for realtids måling af indikatorer for affektive tilstande hos kreaturer	d.s.
6	Strategi for integration af digitaliseret data fra forskellige sensorer, produkter og systemer	d.s.
7	Undersøgelse af muligheder og reaktioner på realtids alarmer/varslinger i håndteringssituationer	Realtidsalarm

Projektgruppen har på baggrund af anbefalingerne i tabel 1 konkluderet, at komponenter af de teknologiske produkter og digitale registreringer, der i dag anvendes til at monitorere kvægs adfærd, velfærd, produktion m.v., kan blive et hjælpemiddel til forebyggelse af arbejdsulykker i forbindelse med håndtering af kvæg. Der er dog behov for forsknings- og udviklingsmæssige tiltag for at teknologierne bliver markedsført og efterspurgt. For eksempel bør det undersøges nærmere, hvordan den menneskelige respons på de digitale signaler udvikler sig, for det er ikke givet, at signalerne bliver ensartet tolket, eller at personerne handler ensartet på dem og følger deres anvisninger korrekt.

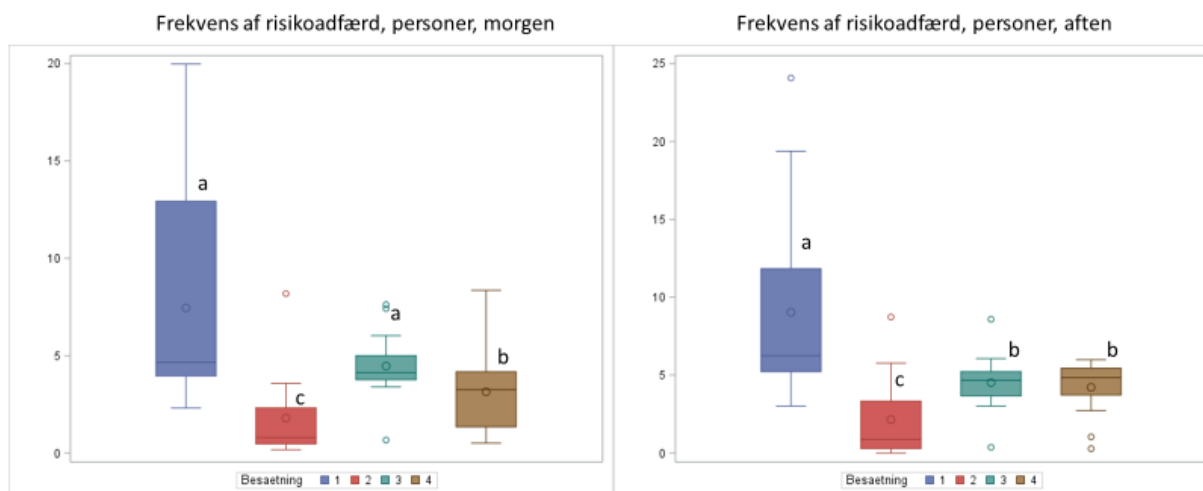
Det vurderes, at teknologi og informationsteknologi til advisering forud for eller under håndtering af kvæg i fremtiden med fordel kan bruges som et supplement til andre måder at reducere adfærdrelaterede ulykker, samt som et supplement til uddannelse og instruktioner i de enkelte kvægbedrifter og på uddannelsessteder. Metodemæssigt eller teknologisk er det dog ikke besvaret endnu, hvorvidt ulykker i forbindelse med håndtering af kvæg kan forudsiges, og hvordan begreberne 'Big data', 'digital twin', 'IoT' eller 'realtidsalarmer' måske kan være løsninger og samtidig være realistiske for at fremme udviklingen.

Teknologivurderingen er et første skridt mod at involvere forskere, erhvervsliv, og myndigheder til at skabe et beslutningsgrundlag for en eventuel satsning på forskning og udvikling af digitale løsninger til at udpege nervøse og potentielt farlige dyr ved den daglige håndtering af kvæg.

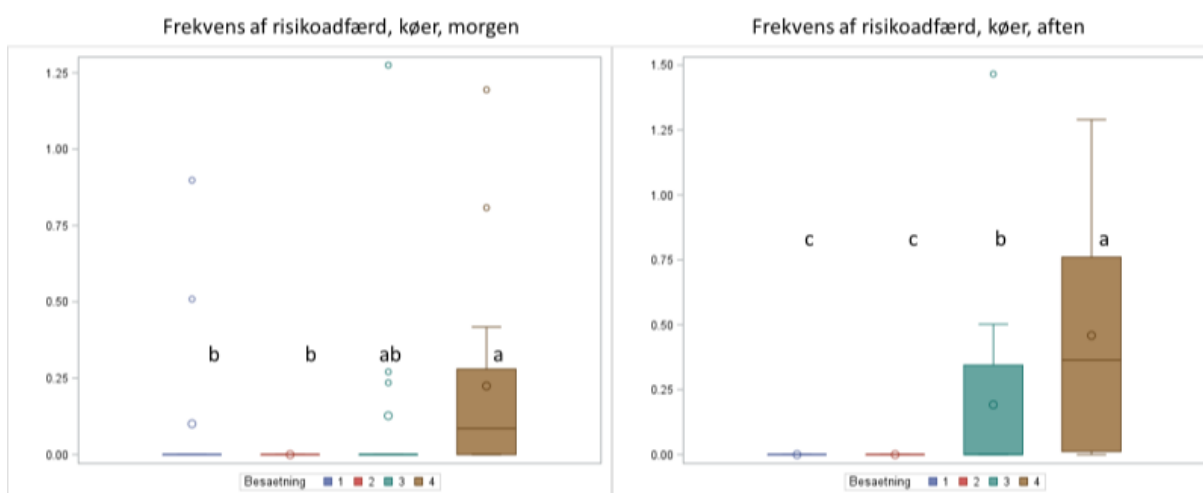
#### **Afdækning af dyr-menneske interaktioners betydning for ulykkesrisici**

Videoptagelserne fra drivning til malkning morgen og aften blev filmet i 14 dage i tre af besætninger og 15 dage i én besætning. Optagelserne varede i gennemsnit 129 minutter (SD= 38,8) om morgenen og 118 minutter (SD= 32,5) per malkning om aftenen. I gennemsnit befandt én eller flere personer sig tæt på en ko i henholdsvis 7% (SD= 7,5) og 6% (SD= 9,2) af optagelsesperioden, men i langt størstedelen af tiden kun én person. Under drivning til morgenmalkning var tidsrummet med en eller flere personer tæt på en ko kortere i besætning 3 sammenlignet med i besætning 1, mens der ikke var forskel på besætningerne ved aftenmalkning.

Frekvensen af risikoadfærd udvist af personer, når de var tæt på én eller flere køer var i gennemsnit 4 per minut (SD = 3,8) om morgenen og 5 per minut (SD = 4,3) om aftenen. I besætning 1 var der en signifikant højere frekvens sammenlignet med i besætning 2 – både morgen og aften – mens besætning 3 og 4 lå midt i mellem (Figur 3a og 3b). Køernes frekvens af risikoadfærd var mindre: 0,1 per minut (SD = 0,29) om morgenen og 0,2 per minut (SD = 0,35) om aftenen (Figur 4a og 4b). Her var der en signifikant højere frekvens i besætning 4, sammenlignet med besætning 1 og 2, mens besætning 3 var i midten.



Figur 3a og 3b. Frekvensen (forekomst per minut) af risikoadfærd udvist af en eller flere personer, der befinder sig indenfor en kolængde af en ko. Den vandrette streg i hver boks er medianen og kassens bund og top henholdsvis 25% og 75% kvartilerne. Cirklerne inde i kasserne viser den gennemsnitlige frekvens, og cirklerne udenfor kasser viser "ekstreme observationer" (outliers). Stregerne fra kassernes top og bund har en længde svarende til 1,5 gange intervallet ml. Kvartilerne.

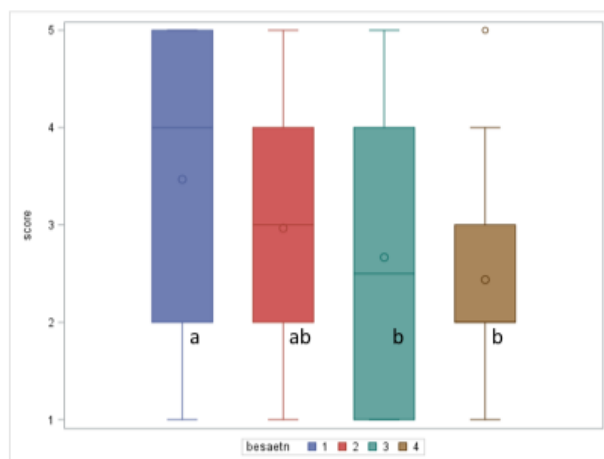


Figur 4a og 4b. Frekvensen (forekomst per minut) af risikoadfærd udvist af køer, mens en eller flere personer var indenfor en kolængde af en ko.

Drivning til klovbeskæring blev kun filmet én gang i hver besætning og optagelserne varede mellem 298 og 537 minutter (gennemsnit: 423 (SD = 107,8)). I modsætning til når køerne blev drevet til malkning, så var der en eller flere personer tæt på en ko i en større procentdel af tiden, nemlig 17% (SD = 4,02). De personer, der drev køerne til klovbeskæring, havde ikke en højere frekvens af risikoadfærd, sammenlignet med når køerne blev drevet til malkning (5 per minut (SD = 1,3) men derimod udviste køerne en højere frekvens af risikoadfærd, og der blev observeret en gennemsnitlig frekvens på 1,2

per minut (SD = 0,91) i det tidsrum, hvor en eller flere personer befandt sig tæt på en ko – altså en frekvens, der var 10 gange større sammenlignet med under drivning til malkning.

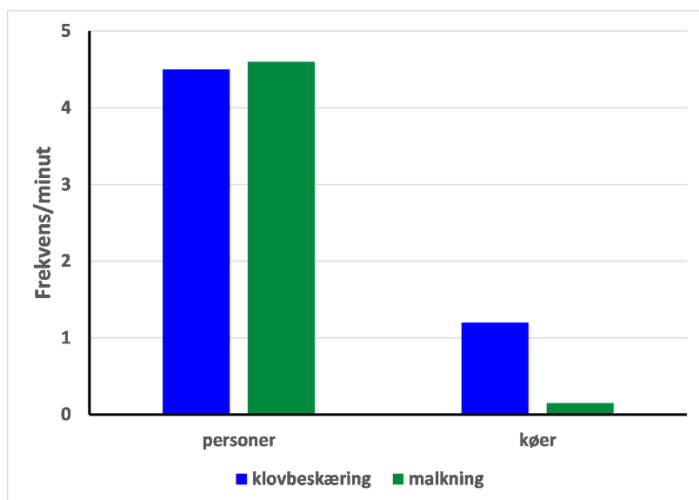
Frygttest blev udført som beskrevet i afsnittet "Metode og udførelse". En høj score i frygttesten var ensbetydende med lav frygtsomhed. Den gennemsnitlige frygtsomhedsscore var 2,9 (SD = 1,40). Køerne i besætning 1 var mindst frygtsomme (3,5; SD = 1,37), og deres scorer var signifikant forskellige sammenlignet med besætning 3 og 4 (bes. 3: 2,7; SD = 1,53; bes. 4: 2,4; SD = 1,06), mens besætning 2 lå midt i mellem (3,0; SD = 1,40) (Figur 5).



Figur 5. Den gennemsnitlige frygtsscore (med standard afvigelse), vist for hver af de fire besætninger. Scoren går fra 0 til 5. En score på 0 angiver den højeste grad af frygtsomhed, og scoren 5 den laveste grad.

Vi indsamlede oplysninger fra det faste personale i de fire besætninger. Der var 2-7 fastansatte i hver besætning – i alt 17, og heraf kun én kvinde. Deres gennemsnitsalder var 41 år (21-65), og langt hovedparten (15 personer) havde mere end 5 års erfaring med at arbejde med kvæg. Personalet var overvejende enige i, at køer er venlige, kan lide at blive striglet, og de fleste, dog med enkelte undtagelser, var enige i at køer er intelligente, kan føle smerte, og reagerer på den form for kontakt de har med mennesker. Derimod var der uenighed om, hvorvidt køer er uforudsigelige eller ej. Personalet blev også spurgt om deres risikovillighed i forbindelse med deres arbejde, og der var stor uenighed om, hvor store chancer man bør tage, og hvorvidt ulykker er en normal del af arbejdet i en kvægbesætning og noget der kan undgås.

Ud fra videooptagelserne kunne vi konstatere, at der var personer tæt på køerne i en større andel af tiden ved drivning til klovbeskæring, men de personer, der håndterede køerne, havde samme frekvens af risikoadfærd i begge situationer. Derimod havde køerne en 10 gange højere frekvens af risikoadfærd, når de blev drevet til klovbeskæring sammenlignet med drivning til malkning. Ved fortolkningen af resultaterne skal der dog tages højde for, at drivning til malkning blev filmet 2 gange dagligt i en 2-ugersperiode, mens drivning til klovbeskæringen kun blev filmet én gang.



Figur 6. Frekvens af risikoadfærd hos personer og dyr i forbindelse med drivning til henholdsvis klovbeskæring og malkning.

Personalet håndterede køerne med samme frekvens i de to situationer, dog med højere forekomst af f.eks. slag og halevid ved drivning til klovbeskæring, mens køerne reagerede med en langt højere frekvens af risikoadfærd i klovbeskæringssituationen. Sidstnævnte situation må opfattes som den mest stressende og frygtudløsende af de to situationer, hvilket forklarer køernes reaktion. Oplagte interventioner for at nedsætte risikoen for ulykker ved den type procedurer kunne være:

1. at tilvænne og træne køerne til at blive drevet frem mod stedet for eksempelvis klovbeskæring
2. at optimere personalets adfærd, så der ikke lægges unødigt pres på køerne
3. samt gøre brug af indretningsmæssige foranstaltninger, så køerne motiveres til at bevæge sig fremad, og personalet kan være eller komme i sikkerhed, hvis der opstår en farlig situation.

Besætningerne adskilte sig på en række punkter. Dette var både med hensyn til staldens indretning, antal ansatte, driftsformen (økologisk/konventionel), malkesystem og arbejds gange i forbindelse med klovbeskæring. Det viste sig også, at køernes frygtniveau var forskelligt, og køerne i besætning 1 var mindre frygtsomme end i besætning 3 og 4. I besætning 1 udviste personerne mere risikobetonet adfærd, mens det modsatte var tilfældet for køerne i samme besætning. Hvorvidt den større grad af dyrmenneske-interaktion var medvirkende til det lavere frygtniveau hos køerne i besætning 1, eller om det omvendt kræver mere interaktion at drive de mindre frygtsomme køer afsted, kan ikke konkluderes.

I forbindelse med drivning til klovbeskæring udviste køerne i besætning 4 signifikant mest risikoadfærd, og var sammen med køerne i besætning 3 de mest frygtsomme. Det kunne tyde på, at et højt frygtniveau hos køerne medfører mere risikoadfærd ved drivning til klovbeskæring. En række andre faktorer spiller dog også ind – eksempelvis om de personer, der håndterer køerne, er en del af det faste personale, personalets adfærd under proceduren og de fysiske rammer for klovbeskæringen.

Svarene på vores spørgsmål til personalet viste en stor spredning med hensyn til risikovillighed. Det lå ikke inden for rammen af dette projekt at undersøge sammenhængen mellem personernes indstilling til at tage chancer, deres vurdering af risikoen ved en given arbejdssituation og deres adfærd. Hvis risikovilligheden afspejles i personalets vurderinger af, hvilke situationer, der betragtes som farlige, og ikke mindst i deres adfærd i situationer med stor risiko for arbejdsskader, så bør dette have større fokus i fremtidige undersøgelser.



## Konklusioner og perspektiver

Projektet ville danne grundlag for at udvikle indikatorer og anbefalinger til sikker håndtering af kvæg, med særlig fokus på de fysiske rammer, dyrenes adfærd og dyr-menneske-interaktioner.

Projektet har givet nogle pejlemærker i forhold til den teknologiske udvikling af udstyret i stalden, samt indarbejdet retningslinjer, der tager højde for personsikkerhed under arbejdet, i gældende standarder for staldindretning. Endelig har det vist, at det er muligt at identificere og kvantificere risikobetonet adfærd udvist af både personer og dyr.

Samtidig har projektet bidraget med mere detaljeret viden om, hvordan ulykkerne sker under håndteringen, inklusiv de overvejelser og den viden, den skadelidte havde om dyret forud for hændelsen. Der vil i fremtiden kunne gennemføres lignende interviews med skadelidte for at verificere resultaterne, ved brug af samme interviewguide.

Det vurderes, at teknologi og informationsteknologi til advisering forud for eller under håndtering af kvæg i fremtiden med fordel kan bruges som et supplement til andre måder at reducere adfærdsrelaterede ulykker. Metodemæssigt eller teknologisk er det dog ikke besvaret endnu, præcist hvilken teknologi, der vil udvikle sig til at være bedste egnet til at forudsige risiko for ulykker, Det bør også undersøges nærmere, hvordan den menneskelige respons på de digitale signaler udvikler sig.

Delundersøgelsen af kvægs og menneskers adfærd i stalden er desværre for lille til, at der kan drages endelige konklusioner om betydningen af køernes frygtsomhed, personalets erfaring og attituder, samt staldens indretning for risikoen for arbejdsulykker. Derimod vil resultaterne vedrørende metoden til at kvantificere andelen af arbejdstiden, hvor personalet befinder sig tæt på køerne og hyppigheden af specifikke risikobetonede adfærdselementer, samt indsamlingsteknikken, have potentiale til at kunne indgå i større projekter. De metodemæssige erfaringer kunne være relevante for at afdække betydningen af sikkerhedstiltag for personalet (information, uddannelse, træning), optimering af specifikke procedurer (klovbeskæring, flytning af dyr, adskillelse af ko og kalv, læsning og transport) og indretning af staldsystemer.

Projektets resultater skitserer muligheder for at finde målbare indikatorer flere steder fysisk i stalden, såvel som i den menneskelige adfærd, når der arbejdes blandt dyrene, og i den teknologiske udvikling i malkekvægproduktionen. Der indgår dog for få besætninger i undersøgelsen til, at der kan drages en endelig konklusion, i forhold til fuldt ud at kunne forstå det komplekse samspil mellem dyr og mennesker og betydningen af staldens indretning.

Analysen af de 97 ulykkeshændelser viste, at det at tage chancer og udvise en risikoadfærd spiller en væsentlig rolle i mange ulykker. Særligt, når indretningen i stalden samtidig ikke er optimal for at færdes på sikker afstand af dyrene. I fremtiden vil personernes adfærd ved færdsel i stalden kunne understøttes ved hjælp ny teknologi. Dermed har dette eksplorative projekt antydnet, at når de påpegede indikatorer bringes i spil samtidigt, kan der ske konkrete og væsentlige forbedringer af forebyggelsen af ulykker ved håndteringen af kvæg.

## Videnskabelige udgivelser

Til udgivelse i tidsskriftet "Anthrozoos":

Thodberg, K. & Christensen J.W.: "Identification of risk situations in Danish dairy cattle farms, and the association to physical conditions, staff risk attitude and cattle fear responses – an exploratory study"

Til udgivelse i tidsskriftet "Safety Science":

Nielsen, K.J. & Norup, M: "Causes and prevention of cattle-handling injuries: An interview study"

Til udgivelse på [www.dca.au.dk/publikationer](http://www.dca.au.dk/publikationer):

Nørremark, M. & Christensen; J.W.: "Teknologivurdering: Muligheder for mere sikker håndtering af kvæg ved teknologisk innovation - Faglig rapport udarbejdet af Institut for Elektro- og Computerteknologi og Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab"