

# Bæredygtighed i velfærdsfremmende husdyrproduktion

---

Rådgivningsnotat fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Emma Hvidtfeldt Jensen<sup>1</sup>, Lisbeth Mogensen<sup>2</sup>, Lene Juul Pedersen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, Aarhus Universitet

<sup>2</sup> Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

# Datablad

---

Titel:	Bæredygtighed i velfærdsfremmende husdyrproduktion
Forfattere:	Postdoc Emma Hvidtfeldt Jensen, Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, AU, Lektor Lisbeth Mogensen, Institut for Agroøkologi, AU, Professor Lene Juul Pedersen, Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, AU
Fagfællebedømmelse:	Chefkonsulent Klaus Horsted, Institut for Agroøkologi, AU
Kvalitetssikring, DCA:	Chefkonsulent Johanna Höglund & Akademisk medarbejder Leslie Freya Hoeft, DCA Centerenheden, AU
Rekvirent:	Fødevarestyrelsen, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Dato for bestilling/levering:	10.09.2024 / 11.04.2025
Journalnummer:	2024-0744060
Finansiering:	Notatet er udarbejdet som led i "Rammeaftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening" indgået mellem Miljøministeriet, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Aarhus Universitet under ID nr. H2.VID i "Ydelsesaftale Husdyrproduktion 2024-2027".
Ekstern kommentering:	Nej.
Eksterne bidrag:	Nej.
Kommentarer til bestilling:	Bestillingen er udarbejdet som en del af et VID-Projekt underlagt fødevarestyrelsens styregruppe for Videncenter for Dyrevelfærd. Styregruppen har medlemmer fra Fødevarestyrelsen, Københavns Universitet og Aarhus Universitet.
Kommentarer til besvarelse:	<p>VID-projektet er en litteraturgennemgang/sammendrag og udgør en del af Task 1.4 og 2 i det interne projekt "Sustainability aspects of AW-promoting livestock systems (SOA17)", EUPAH&amp;W (<a href="https://www.eupahw.eu/">https://www.eupahw.eu/</a>). Litteraturgennemgangen vil senere danne grundlag for en peer review artikler der udarbejdes i samarbejde med de øvrige parter i SOA17.</p> <p>Notatet præsenterer resultater, som ved notatets udgivelse ikke har været i eksternt peer review eller er publiceret andre steder. Ved en evt. senere publicering i tidsskrifter med eksternt peer review vil der derfor kunne forekomme ændringer.</p>
Citeres som:	Jensen E.H., Mogensen L., Pedersen L.J. 2025. Bæredygtighed i velfærdsfremmende husdyrproduktion. 27 sider. Rådgivningsnotat fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet, leveret: 11.04.2025
Rådgivning fra DCA:	Læs mere på <a href="https://dca.au.dk/raadgivning/">https://dca.au.dk/raadgivning/</a>

# Skema til afrapportering af ViD-projekter

Videncenter for Dyrevelfærd

2024-2027

## 1. Projekttitle:

Bæredygtighed i velfærdsfremmende husdyrproduktion

## 2. Projektstart og afslutning:

01/01/2024-11/04/2025

## 3. Projektleder og projektdeltagere (titel, navn, adresse, tlf., e-mail):

Professor Lene Juul Pedersen, Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, Aarhus Universitet, Blichers Allé 20, 8830 Tjele. Tlf. +45 51162822. [lene.juulpedersen@anivet.au.dk](mailto:lene.juulpedersen@anivet.au.dk)

Postdoc Emma Hvidtfeldt Jensen, Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, Aarhus Universitet, Blichers Allé 20, 8830 Tjele. Tlf. +45 29911099. [emma.hvidtfeldt@anivet.au.dk](mailto:emma.hvidtfeldt@anivet.au.dk)

Lektor Lisbeth Mogensen, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet, Blichers Allé 20, 8830 Tjele. Tlf. +45 23822998. [lisbeth.mogensen@agro.au.dk](mailto:lisbeth.mogensen@agro.au.dk)

#### **4. Baggrund for projektet** (Kort beskrivelse af, hvorfor dette projekt blev i gang sat):

VID-projektet er en litteraturgennemgang/sammendrag og udgør en del af Task 1.4 og 2 i det interne projekt "Sustainability aspects of AW-promoting livestock systems (SOA17)", EUPAH&W (<https://www.eupahw.eu/>). Litteraturgennemgangen vil senere danne grundlag for en peer review artikel der udarbejdes i samarbejde med de øvrige parter i SOA17.

Samfundet stiller krav om forbedret dyrevelfærd i fremtidens animalske produktionssystemer, hvilket bl.a. blev synliggjort af EU-borger initiativet End the Cage age, og anerkendt i EU's Farm to Fork strategi hvor dyrevelfærd er en vigtig del i en forhandlingsproces frem mod en mere bæredygtig og etisk husdyrproduktion. Samtidig stilles store krav til at husdyrproduktionen skal have en minimal miljø- og klimapåvirkning og endda bidrage til at levere økosystemtjenester såsom at bidrage til kulstofbinding i jorden, og/eller at den animalske produktion i højere grad baseres på at udnytte affaldsprodukter fra f.eks. fremstilling af grønne proteiner til human forbrug. One Welfare-konceptet pointerer at dyr, mennesker og miljøet er indbyrdes forbundne og påvirker hinanden, og konceptet beskriver at disse tre aspekter skal være i harmoni i et bæredygtigt system. Derfor er det vigtigt at dyrevelfærd fremover bliver en integreret og ligestillet del af bæredygtighedsbegrebet og af fremtidens husdyrproduktion. På trods af dette er dyrevelfærd ikke en fast del af eksisterende bæredygtigheds-analyser der anvendes i husdyrproduktionen. Derfor er der behov for at identificere metoder der kan bidrage til at dyrevelfærd kan afvejes på lige fod med andre bæredygtighedskriterier, og behov for at identificere velfærdsfremmende systemer, der har synergier med andre bæredygtigheds-kriterier, og som kan være bud på fremtidens bæredygtige husdyrproduktion.

#### **5. Beskrivelse af projektets/rapportens formål og hypoteser samt materialer og metoder:**

Det overordnede formål med denne rapport er at skitsere principper for hvordan dyrevelfærd kan inddrages i livscyklusanalyser for at sammenligne den overordnede bæredygtighed inkl. dyrevelfærd mellem produktions-systemer indenfor dyreart (i modsætning til enkelt gårde) og mellem forskellige animalske produkter. Denne rapport vil redegøre for, hvordan dyrevelfærd hidtil har været inkluderet i forskellige bæredygtighedsvurderinger (afsnit 2) og vil foreslå nogle overordnede principper (afsnit 3) for hvordan dyrevelfærd kan inddrages i bæredygtighedsvurderinger, samtidig med at bæredygtighedsvurderingen kan holdes transparent ift. kontekst, bæredygtighedsaspekt, udvalg af indikatorer, metode og vægtning, vurdering og refleksion (de Olde et al., 2017).

#### Reference:

de Olde, E.M., E.A.M. Bokkers, and I.J.M. de Boer. 2017. The Choice of the Sustainability Assessment Tool Matters: Differences in Thematic Scope and Assessment Results. *Ecological Economics* 136:77–85. doi:10.1016/j.ecolecon.2017.02.015.

#### **6. Oversigt over projektets samlede resultater:**

## 1. Baggrund

Der er en stigende interesse i at gøre landbruget mere bæredygtigt. For eksempel er der i Danmark indgået en politisk aftale, den grønne trepart, der "skal levere konkrete svar på landbrugets klima- og naturudfordringer" (Anonym, 2024). Formålet med den grønne trepart er en omlægning af dansk fødevareproduktion for at reducere landbrugets klima- og miljøpåvirkning, bl.a. gennem arealomlægning og introduktion af en CO<sub>2</sub>-afgift, som bl.a. pålægges husdyrproduktionen. Samtidig er målet, at Danmark skal have en stærk og konkurrencedygtig fødevareproduktion (Anonym, 2024). Derfor er der en risiko for, at de virkemidler der primært tages i brug, vil være virkemidler der fastholder og forstærker en intensiv husdyrproduktion. En intensivering af husdyrproduktionen forventes i stor grad at påvirke husdyrenes velfærd negativt, bl.a. gennem ensidig avl for øget ydelse og/eller vækst, fodring udelukkende med henblik på vækst samt begrænsning af dyrenes mulighed for udførsel af naturlig adfærd (Sørensen et al., 2023). På den baggrund er der en reel risiko for at dyrevelfærden ikke tilgodeses i den grønne omstilling, og derved ikke opnår den nødvendige sociale accept fra både samfund og forbrugere. FN har defineret 17 verdensmål, der tilsammen dækker tre bæredygtighedsdimensioner: miljø, økonomi og sociale forhold (FN's Verdensmål). På den baggrund skal en bæredygtig husdyrproduktion ikke alene kunne reducere klima- og miljøaftrykket, men skal også kunne accepteres af både samfund, forbrugere og producenter, både nu og i fremtiden. Det betyder, at en bæredygtig husdyrproduktion typisk har været defineret ud fra tre dimensionen: krav til en reduktion af udledning af drivhusgasser og næringsalte (miljømæssig bæredygtighed), fødevarekvalitet og -sikkerhed og til arbejdstilfredshed (social bæredygtighed), og økonomi (økonomisk bæredygtighed).

Traditionelt har dyrevelfærd ikke været beskrevet som en selvstændig dimension men har været inddraget som del af den sociale bæredygtighed (Stern et al., 2005). Denne tilgang har været kritiseret for at være for antropocentrisk, og dermed ikke tage nok hensyn til verdens dyr (Torpman and Röcklinsberg 2021). Det har derfor været foreslået, at hensyn til dyrs velfærd bør udgøre en selvstændig dimension indenfor bæredygtighed (Stern et al., 2005). At inddrage dyrevelfærd som en selvstændig dimension vil kunne tydeliggøre at der både kan være synergier og trade-offs mellem hensyn til dyrs velfærd og hensyn til de øvrige dimensioner indenfor bæredygtighed. Det er f.eks. illustreret af en undersøgelse af Keeling et al. (2019) som bad eksperter vurdere, hvordan opfyldelsen af hvert af de 17 verdensmål forventes at påvirke eller bliver påvirket af øget dyrevelfærd. Svarene i denne undersøgelse viste overvejende en forventning om, at sammenhængen mellem de enkelte verdensmål og dyrevelfærd var enten positiv eller uden effekt; f.eks. forventes det, at øget dyrevelfærd vil føre til sundere dyr, og dermed bedre fødevareproduktion, der kan reducere sult (verdensmål 2, "zero hunger"), samt at bedre uddannelse (verdensmål 4, "quality education") kan bidrage til større viden om dyrs behov og dermed bedre dyrevelfærd. Dawkins (2017) argumenterer også for, at bedre dyrevelfærd

færd vil øge produktiviteten gennem mindre sygdomsforekomst og forbedre kvaliteten gennem bl.a. reduktion af medicinforbrug. Disse eksempler peger således på en synergi mellem dyrevelfærd og klimaaftryk og mellem dyrevelfærd og økonomisk bæredygtig produktion.

Ovenstående eksempler tager hovedsageligt udgangspunkt i dyrevelfærd forstået som et mål for dyrets sundhed og evne til at producere. En høj evne til at producere kan imidlertid være opstået som følge af genetisk selektion, f.eks. for øget mælkeydelse, større kuld og højere tilvækst. En sådan selektion fremmer økonomisk bæredygtighed gennem øget produktivitet, men har negative effekter på dyrevelfærden (Sørensen et al., 2023). Desuden dækker dyrevelfærd også over andre aspekter, specifikt muligheden for at udføre naturlig adfærd og fremme positive affektive (mentale) tilstande, jf. Fraser et al. (1997) og Mellor (2020). I de senere år har definitionen af dyrevelfærd udviklet sig til ikke kun at fokusere på reduktion af negative oplevelser. Nye definitioner inddrager også positive oplevelser for dyret, som skal vægtes mod forekomsten af negative oplevelser for at give et fyldestgørende billede af dyrets mentale tilstand (Boissy et al., 2007; Rault et al., 2025). En forbedring af dyrevelfærden, som ligger udover fravær af sygdom og lidelse, vil ikke nødvendigvis give synergier til klima- eller miljøaftryk via forbedret produktivitet. F.eks. vil produktionssystemer der giver grise adgang til betonlagte udearealer reducere belægningstætheden og bidrage med mere berigelse, hvilket er forbundet med positive tilstande i grise. Dog vil dette samtidigt øge risikoen for, at grisene afsætter urin på en større overflade og derved øge miljøbelastning gennem øget ammoniakfordampning. Ligeledes, vil lavere belægningstæthed samt adgang til græsningsarealer virke berigende for kvæg men reducere effektiviteten i mælkeproduktion og reducere arealets tilgængelighed for f.eks. naturområder (Galioto et al., 2017; Broom, 2019).

Der kan således være både synergier og trade-offs mellem de forskellige dimensioner af bæredygtighed, afhængig af hvordan produktionen tilrettelægges. For at politikere, samfundet, forbrugere og producenter skal kunne understøtte en langsigtet bæredygtig omstilling af husdyrproduktionen, er der derfor behov for at udvikle værktøjer, der på samme tid giver indblik i, hvordan både klima, miljø, økonomi, samfund og dyrevelfærd påvirkes af forskellige husdyrbrugssystemer. Sammenligninger skal kunne foretages både på tværs af animalske fødevarer for at identificere de samlet set mest bæredygtige måder at producere animalske proteiner på, og skal også kunne identificere den samlet set mest bæredygtige måde at producere et specifikt produkt på, f.eks. æg.

De fleste bæredygtighedsanalyser er udviklet til at beregne klima og miljøaftrykket af en given produktion, og beregnes i såkaldte livscyklusanalyser (LCA). LCA kvantificerer standard emissionsfaktorer af de faktiske massestrømme i en given produktion, og det samlede klimaaftryk beregnes som summen af forskellige klimagasser omregnet til en fælles enhed, kg CO<sub>2</sub>-ækvivalenter pr. ton produkt produceret, f.eks. for kød, mælk eller æg (Mogensen et al., 2022).

Bæredygtighedsanalyser af miljø- og klimapåvirkningen ved en given produktionsform er således baseret på kvantificerbare værdier, der objektivt kan måles og sammenlignes på tværs af produktioner. For at identificere de samlet set mest bæredygtige produktionsformer indenfor animalsk produktion er det nødvendigt, at de andre dimensioner af bæredygtighed også kan kvantificeres i forhold til en specifik mængde af produceret produkt, i lighed med LCA (se Tallentire et al., 2019).

Den efterfølgende tekst vil redegøre for forskellige tilgange, der hidtil har været brugt til at inddrage dyrevelfærd i bæredygtighedsvurderinger (afs. 2), og teksten vil derefter munde ud i et forslag til overordnede principper (afs. 3) for hvordan dyrevelfærd bedre kan inddrages på en transparent og kvantificerbar måde i multidimensionelle bæredygtighedsvurderinger indenfor og på tværs af animalske produkter.

## **2. Litteraturgennemgang: Inklusion af dyrevelfærd i eksisterende bæredygtighedsvurderinger**

Litteraturen indeholder flere eksempler på inddragelse af dyrevelfærd i bæredygtighedsvurderinger. Som nævnt i forrige afsnit har dyrevelfærd hidtil primært været inddraget som værende en del af den sociale bæredygtighedsdimension (f.eks. de Boer and Cornelissen, 2002; Bokkers and de Boer, 2009; Castellini et al., 2012; Meul et al., 2012; Dolman et al., 2014; van Asselt et al., 2015b; a; Galioto et al., 2017; Rocchi et al., 2019), men der er også eksempler på studier, hvor dyrevelfærd lægges under andre bæredygtighedsdimensioner (f.eks. definerer Schmitt et al., 2016 etik som sin egen dimension, og inkluderer herunder dyrevelfærd) eller anses som sin helt egen dimension af bæredygtighed (f.eks. Del Prado and Scholefield, 2008; Del Prado et al., 2011; Rööös et al., 2014; Zucali et al., 2016; Rocchi et al., 2021; Leitgeb et al., 2023). Nogle studier inkluderer dyrevelfærd som en ekstern tilføjelse til livscyklusanalyser af klima- og miljøaftryk. Hovedparten af disse relaterer ikke dyrevelfærd til en funktionel enhed (f.eks. kg produceret kød; Haas et al., 2000, 2001; Müller-Lindenlauf et al., 2010; Dolman et al., 2012; Head et al., 2014; Mas et al., 2016; Boggia et al., 2019; Geß et al., 2020; Ziegler et al., 2021; Ruckli et al., 2024). Der er dog også nyere studier, hvor dyrevelfærd kvantificeres i forhold til en funktionel enhed, f.eks. per 1 ton æg eller 1 Mcal (se Scherer et al., 2018; Bartlett et al., 2023; Olsen et al., 2023; Turner et al., 2023), mens andre foretager såkaldte sociale LCA'er (S-LCA). Her kan dyrevelfærden være inkluderet som en indirekte effekt på sociale aspekter for dem, der arbejder i produktionen, hvor dårlig dyrevelfærd har været inddraget som en negativ effekt på arbejdsforholdene for ansatte i pågældende primærproduktion (Revéret et al., 2015; Pelletier, 2018). Denne tilgang til at inddrage dyrevelfærden er antropocentrisk, idet fokus er på forbrugere og producenters holdninger til, hvad god dyrevelfærd er, snarere end om dyret selv overvejende har positive eller negative oplevelser, hvilket er dét, dyrevelfærd handler om jf. definitionen af Mellor et al. (2020). Som et alternativ kan den direkte effekt af dyrevelfærd også inkluderes. Dog er en udfordring her, at produktionsdyrene ikke passer ind under de veletab-

lerede stakeholder-grupper i S-LCA'er, som typisk er arbejdsstyrken, lokalsamfundet, forbrugerne, værdikædeaktørerne og samfundet (Neugebauer et al., 2014). Det er derfor nødvendigt at udvikle indikatorer, hvormed dyr og/eller dyrevelfærd kan kvantificeres og analyseres som sin egen stakeholder. Flere nyere studier lykkes med at introducere produktionsdyret som sin egen stakeholder i S-LCA'er på lige fod med f.eks. arbejdsstyrken; på den måde bliver dyrets oplevelse vægtet lige så højt som de involverede menneskers (Tallentire et al., 2019; Zira et al., 2020; Lovarelli et al., 2023).

### *2.1. Værktøjer brugt til at vurdere dyrevelfærden*

Når dyrevelfærd skal kvantificeres på en målbar enhed som en indikator i en LCA, er det nødvendigt at udvikle en form for scoringssystem, der består af forskellige indikatorer for negativ og positiv dyrevelfærd. I flere undersøgelser er dyrevelfærden scoret på baggrund af eksisterende værktøjer, som f.eks. Animal Needs Index (Bartussek, 1999; se Mollenhorst et al., 2006; van Asselt et al., 2015b), Hen Welfare Index (se de Boer and Cornelissen, 2002), ProPIG (Leeb et al., 2015; se Ruckli et al., 2022) og Welfare Quality (Blokhuis et al., 2010; se van Asselt et al., 2015a; Galioto et al., 2017; Ruckli et al., 2022, 2024; Bartlett et al., 2023). Fra disse værktøjer udvælges typisk mål, der af forfatterne vurderes at give både retvisende indikationer af dyrevelfærd samt er nemt anvendelige i praksis (se f.eks. Mollenhorst et al., 2006; Bokkers and de Boer, 2009; van Asselt et al., 2015a; Curran et al., 2020; Turner et al., 2023).

### *2.2. Overvejende brug af indikatorer for negativ dyrevelfærd*

I størstedelen af de eksisterende studier bliver dyrevelfærdsscoren baseret på mål, der kun inkluderer negativ dyrevelfærd. Flere artikler henviser til "De fem friheder" (Webster, 2016), når valget af indikatorer begrundes (Mollenhorst et al., 2006; Bokkers and de Boer, 2009; Dolman et al., 2012; Bonneau et al., 2014; Röös et al., 2014; Tallentire et al., 2019; Lovarelli et al., 2023). "De fem friheder" beskriver, hvordan negativ dyrevelfærd kan undgås, dvs. at dyret er 1) fri for sult og tørst, 2) fri for ubehag, 3) fri for smerte, skade og sygdom, 4) fri til at udtrykke normal adfærd og 5) fri for frygt (Webster, 2016). Denne tilgang til dyrevelfærd er hovedsageligt fokuseret på at undgå negative tilstande, og det ses også i flere artikler, hvor dødeligheden (Dolman et al., 2014; Boggia et al., 2019) eller forekomsten af stress (Geß et al., 2020) og skader og sygdom (Boggia et al., 2019; Ziegler et al., 2021) bruges som eneste indikator for dyrevelfærd. Nogle studier fokuserer på negativ dyrevelfærd uden at tage udgangspunkt i "De fem friheder" (f.eks. Meul et al., 2012; Zucali et al., 2016; Broom, 2021), mens andre studier kombinerer flere indikatorer for dårlig dyrevelfærd, og på baggrund af disse beregner en score for risikoen for dårlig dyrevelfærd (Tallentire et al., 2019; Zira et al., 2020).

### *2.3. Hvordan kan indikatorer for positiv dyrevelfærd inddrages?*

Der er en stigende interesse for at fremme positiv dyrevelfærd frem for kun at mindske og undgå de negative oplevelser (Boissy et al., 2007; Rault et al., 2025). Nogle studier inkluderer ét simpelt, ressourcebaseret mål som indikator for positiv dyrevelfærd, f.eks. adgang til græs



for kvæg (Del Prado et al., 2011; Dolman et al., 2014; Schmitt et al., 2016; Brennan et al., 2021). I studiet af Turner et al. (2023), hvor de sammenligninger ægproduktioner, forsøger forfatterne at medregne flere aspekter af positiv velfærd, og inkluderer derfor indikatorer, der dækker alle tre dyrevelfærdsaspekter beskrevet af Fraser et al. (1997): affektive tilstande, naturlighed samt sundhed/funktion. Derfor inddrages også hønsenes mulighed for at udføre forskellige adfærdsmønstre som indikatorer i den samlede analyse.

#### *2.4. Samlet score for dyrevelfærd*

Enkelte studier er uklare i deres beskrivelse af, hvordan dyrevelfærd blev vurderet (Del Prado and Scholefield, 2008; Leitgeb et al., 2023), mens andre kan kritiseres for deres valg af metoder. Flere af de anvendte modeller kunne ikke identificere forskelle i dyrevelfærd mellem forskellige produktionssystemer, da metoderne enten ikke var sensitive nok (Del Prado and Scholefield, 2008; Meul et al., 2012) eller havde uegnede tærskelværdier, der ikke gav tilstrækkelig plads til enten positiv eller negativ dyrevelfærd. For eksempel blev afvigelsen mellem dyrevelfærdsscoren for burhøns og fritgående høns (både med og uden udendørsadgang) mindre end forventet i Mollenhorst et al. (2006), da den model, de brugte, ikke var udviklet til brug på burhøns. Den laveste score (0) var derfor defineret ud fra de værste forhold, fritgående høns ville kunne komme ud for. For retvisende at kunne vurdere bursystemer, burde modellen derfor også tillade negative velfærdsscores ifm. f.eks. bevægelse, komfort og redebygning, da disse aspekter af modellen kunne forventes at score endnu lavere i nogle bursystemer sammenlignet med systemer med fritgående høns. Omvendt er den højest opnåelige score i Brooms (2021) model 0, hvilket opnås, når der er fravær af negative oplevelser. Dermed bliver produktionssystemer, der fremmer positiv dyrevelfærd, ikke scoret over dem, der blot undgår negativ dyrevelfærd.

I Ruckli et al. (2022) scorede de inkluderede griseproduktioner generelt lavt på dyrevelfærd-indikatorerne, hvilket forfatterne fortolkede som, at deres tærskelværdier skulle revurderes, så modellen kunne blive mere sensitiv. Dog betyder disse resultater ikke nødvendigvis, at skalaen er forkert, bare fordi der generelt opnås lave scores; det kan lige så godt være en retvisende kategorisering af, at ingen af de vurderede systemer havde en god bæredygtighed indenfor dyrevelfærd.

Zucali et al. (2016) benyttede flere fysiologiske og kliniske mål, som de anvendte til at rangere de inkluderede gårde i forhold til deres relative dyrevelfærd; en gård fik topscore, hvis den befandt sig blandt de 25% bedste indenfor denne indikator, mens de 25% dårligste fik bundscore. Resten fik middelscore. Forfatterne forholdt sig selv kritisk til denne fremgangsmåde, da velfærdsscoren hurtigt bliver misvisende, hvis alle gårde generelt klarede sig rigtig godt eller rigtigt skidt. For eksempel viste de kliniske mål, at der på alle gårdene var en relativ lav forekomst af halthed, i forhold til hvad der normalt defineres som en kritisk tærskelværdi for halthed. Trods dette placerede modellen de 25% dårligste med en bundscore for dyrevelfærd

(Zucali et al., 2016). Det omvendte kunne også være tilfældet, når dyrevelfærden scores på en relativ skala. En lignende rangeringsmetode af producenter blev brugt af Schmitt et al. (2016).

Erfaringerne fra Mollenhorst et al. (2006), Broom (2021), Ruckli et al. (2022), Zucali et al. (2016) og Schmitt et al. (2016) understreger vigtigheden af at have defineret på forhånd, hvad analysen skal anvendes til. Hvis formålet er at lave en rangering af forskellige gårde som et internt værktøj for producenter til at forbedre deres egen dyrevelfærd i forhold til andres, så kan den relative rangering være en acceptabel metode. Er formålet derimod at inddrage dyrevelfærd i LCA'er for at sammenligne bæredygtigheden mellem produktionssystemer (i modsætning til enkelte gårde) indenfor en produkttype eller på tværs af animalske fødevarer, så er det nødvendigt på forhånd at definere, hvornår dyrevelfærden er henholdsvis uacceptabel, acceptabel og god, så misvisende resultater kan undgås. Dette uddybes senere i afs. 2.6. og 2.10.

### *2.5. Indirekte mål for dyrevelfærd*

Nogle få studier baserede deres dyrevelfærdsscore på indirekte mål. Dette kunne være overordnede ekspertvurderinger af produktionssystemer (f.eks. Head et al., 2014; Broom, 2021), eller ved at kontakte landmænd og spørge dem om deres opfattelse af dyrenes velfærd i deres produktionssystem (Bonneau et al., 2014; Ruckli et al., 2022).

Broom (2021) baserede sin dyrevelfærdsvurdering på et litteraturstudie, hvilket kunne føre til udviklingen af en slags database, lig de databaser (sekundære data), der kan bruges til beregning af klimaaftrykket i LCA'er (Mogensen et al., 2022). At etablere sådanne generelle databaser for dyrevelfærd vil kræve yderligere forskning og validering.

### *2.6. Direkte mål for dyrevelfærd*

Der kan også bruges direkte mål for dyrevelfærd der indsamles i besætningerne, hvilket er tilfældet i de fleste af de studier, der er beskrevet. Her bliver dyrevelfærdsscoren baseret enten på dyrebaserede indikatorer (målt direkte på dyret, herunder halthed og halebid; f.eks. Zucali et al., 2016; Ruckli et al., 2022) eller ressourcebaserede (målt på miljøet, herunder belægnings-tæthed og adgang til udeareal; f.eks. Brennan et al., 2021; Turner et al., 2023). Dyrebaserede mål har den fordel, at de er direkte indikatorer for dyrets tilstand; hvis dyret har et sår eller er sygt, så er der stor sandsynlighed for, at dyrets mentale tilstand også er påvirket (Mellor et al., 2020). Dog er ulempen ved dyrebaserede mål, at de kræver flere ressourcer at indsamle end mere indirekte mål. Det gælder ikke mindst indikatorer for positiv dyrevelfærd, da de ofte er baseret på adfærdstrykninger (Boissy et al., 2007). Dyrebaserede mål varierer meget mellem besætninger da de påvirkes af både produktionssystemet og af den enkelte besætnings strategier for management. Derfor er direkte indikatorer særligt velegnede, hvis formålet er at producenter kan benchmarke sig selv i forhold til andre besætninger med henblik på at udvikle deres produktion mod mere bæredygtighed. Ressourcebaserede mål kan være et godt alternativ, når formålet er en mere overordnet bæredygtighedsanalyse til at vejlede forbrugere og politikere

om hvilke animalske proteinkilder, der samlet set er mest bæredygtige, eller hvilken produktionsform, der er mest bæredygtig indenfor en produkttype (f.eks. mælk). Disse mål kan ikke sige noget om, hvorvidt dyret rent faktisk udviser adfærdsmønstre relateret til positive mentale tilstande, men de kan sige noget om, hvorvidt dyret har mulighed for at udføre adfærdformer, som eksperimentelle studier har påvist, er forbundet med positive mentale tilstande (se f.eks. Turner et al., 2023).

### *2.7. Komplexiteten af dyrevelfærdsindikatorer*

Det kan være vanskeligt at inkorporere flere og/eller komplekse dyrevelfærdsindikatorer i bæredygtighedsanalyser, hvis dyrevelfærd relateres til en funktionel enhed. Dvs. hvor dyrevelfærd og andre bæredygtighedsværdier skal udtrykkes på samme enhed som f.eks. per kg æg eller kg. kød produceret. De fleste undersøgelser har derfor typisk kun inkluderet få og/eller enkle dyrevelfærdsindikatorer, f.eks. bruger Tallentire et al. (2019) dødelighed som indikator for forekomsten af både sundhed, skader og smerte. Omvendt kan studier, der ikke relaterer dyrevelfærd til en funktionel enhed, have større mulighed for at inkludere flere og mere komplekse indikatorer, f.eks. adfærdsmål som indikator for dyrevelfærd (f.eks. Mollenhorst et al., 2006; Bokkers and de Boer, 2009; Castellini et al., 2012; van Asselt et al., 2015b; Rocchi et al., 2019, 2021). Derudover ses også en større inklusion af indikatorer for positiv dyrevelfærd i de studier, der ikke relaterer til en funktionel enhed (f.eks. van Asselt et al., 2015b; a; Brennan et al., 2021; Sánchez-Hidalgo and Tadich, 2024).

### *2.8. Vægtning af dyrevelfærdsindikatorer*

Én ting er at identificere de bedste indikatorer, en anden ting er at lave en samlet score for dyrevelfærden baseret på de indsamlede indikatorer. Det kræver vægtning af de enkelte indikatorers betydning for dyrevelfærden, og denne vægtning kan have stor indflydelse på den endelige dyrevelfærdsscore, og derved den samlede bæredygtighedsscore (se f.eks. Bartlett et al., 2023). Nogle forfattere bruger ekspertvurderinger til at beslutte, hvordan indikatorerne skal vægtes (f.eks. van Asselt et al., 2015b; Curran et al., 2020; Sánchez-Hidalgo and Tadich, 2024). I sidstnævnte var eksperterne generelt enige om vigtigheden af forskellige dyrevelfærdsindikatorer, men disse eksperters baggrund for sådan en vurdering blev ikke præciseret. Information om eksperternes baggrund er vigtig, da Castellini et al. (2012) og Rocchi et al. (2019) viste, at forskellige stakeholdere (her landmænd, forbrugere og forskere) ikke vægter de samme aspekter af dyrevelfærd lige højt, og der er derfor høj risiko for en antropocentrisk tilgang til dyrevelfærden, hvilket ikke er formålet. Denne diskussion tages også op af Richter et al. (2024), der argumenterer for, at forskningsbaserede eksperter indenfor dyrevelfærd/etik i højere grad bør inddrages i disse vurderinger.

Turner et al. (2023) vægtede de anvendte indikatorer på baggrund af motivationsstudier fundet i litteraturen, specifikt studier, der bruger maximum price paid-metoden. Herved inddrages forskningsbaseret viden om, hvilke ressourcer dyrene værdisætter højest. I disse studier skal

høns passere en låge for at få adgang til ressourcen, og for hver gang hønen passerer lågen, bliver lågen gjort gradvist tungere; jo højere vægt, hønen passerer, jo større antages hønen motivation at være. Jo større motivation, jo vigtigere antages ressourcen at være for hønen (Kirkden et al., 2003), og jo større øgning i positiv velfærd forventes adgang til ressourcen at give (Mellor, 2015). Brugen af motivationsmål til at vægte indikatorer kan være en god løsning. Disse mål giver en objektiv indsigt i, hvilke ressourcer, der er vigtige for dyrene, og dermed hvor fokus skal lægges for at gøre en forskel for deres velfærd. Dog er fremgangsmåden brugt af Turner et al. (2023) til at vægte forskellige ressourcer ikke fuldstændig valid, da metoden, de vælger at sammenligne forskellige ressourcer med, maximum price paid, er kontekstafhængig (Kirkden et al., 2003). Hønsene ville sandsynligvis passere en højere vægt, hvis de i en periode har været frataget adgang til ressourcen. Derudover kan ressourcemængden, som hønsene arbejder for, også påvirke hvor meget de er villige til at arbejde. Det er derfor ikke muligt at bruge resultater fra sådanne studier til direkte at vurdere vigtigheden af forskellige ressourcer mod hinanden, f.eks. værdien af adgang til en siddepind sammenlignet med værdien af muligheden for at støvbade i egnet materiale. Hertil er det bedre at bruge mål for elasticiteten for dyrenes behov.

Elasticitet beskriver, hvordan dyret ændrer sin respons som funktion af stigende vægt af lågen, der giver adgang til ressourcen. Et elastisk behov er, når dyret opnår adgang til den givne ressource færre gange, hvis vægten øges, mens et uelastisk behov er, når dyret fortsat arbejder for at opnå lige stor adgang til ressourcen, selvom vægten øges. Et uelastisk behov er således givet højere værdi af dyret end et elastisk behov. Målet for elasticitet er mere kontekstafhængigt end maximum price paid, og er derfor et bedre mål til at sammenligne motivationer på tværs af ressourcer (Kirkden et al., 2003; Jensen and Pedersen, 2008). Dog vil det kræve mange gentagne tests at få et mål på elasticitet, og ikke alle ressourcer egner sig til gentagne tests (f.eks. social kontakt eller mulighed for at sove på en siddepind). Derfor kræver det grundig overvejelse, hvilke motivationer, der kan sammenlignes, samt hvordan disse motivationer er blevet undersøgt, når man udvikler metodologi til vurdering og vægtning af dyrevelfærd (Jensen and Pedersen, 2008).

Ikke alle studier beskriver baggrunden for hvordan de forskellige ressourcer er vægtet op mod hinanden i forhold til hvor værdifulde de er for dyret. For eksempel bliver belægningstæthed og høj mælkeydelse vægtet højere mht. kvægs velfærd end tildelingen af halm i Del Prado et al. (2011). Dette til trods for den gode dokumentation for, at køer har en stærk præference for at hvile på et blødt leje (Shewbridge Carter et al., 2021). Nogle studier vælger at vægte alle indikatorer lige højt (f.eks. Schmitt et al., 2016; Galioto et al., 2017). Dette er dog et lige så aktivt valg, som at vægte indikatorer forskelligt.

Vægtningen bør tage afsæt i dyrets oplevelse og bør derfor baseres på evidens for dyrets behov, motivationer og præferencer. Personer, der involveres i vægtningsprocessen, bør derfor

have ekspertise indenfor dyrs adfærd, præferencer og motivationer. Desuden bør der som minimum være transparens om, hvilke kriterier der lægges til grund for en vægtning.

### *2.9. Antal dyr per funktionel enhed kan have stor betydning i nogle modeller*

Metoderne brugt af Scherer et al. (2018; specifikt dyrelivsår i lidelse) og Turner et al. (2023) påvirkes kraftigt af, at antallet af dyr brugt til at producere en funktionel enhed har stor indflydelse på resultatet. Dette skyldes antagelsen om at evne til at sanse er uafhængig af dyrets størrelse. Dvs. at ét døgn lidelse for en ko modsvarer ét døgn lidelse for en kylling. Det resulterer i, at antallet af dyr, der skal bruges til at producere et ton kød (den funktionelle enhed), får altafgørende betydning for, hvor meget dyrevelfærden er påvirket. Det vil nemlig kræve mange flere slagtekyllinger end køer at producere et ton kød, så der vil være mange flere slagtekyllingeliv, der er påvirket negativt. Så selv hvis køerne ikke havde haft en relativt bedre livskvalitet end kyllingerne, så vil modellerne stadig score dyrevelfærden bedre per ton oksekød, da færre dyreliv vil være blevet negativt påvirket. Der vil dermed næsten ingen effekt være af marginale forbedringer der reducerer lidelse indenfor en dyreart, da det baseret på modeller, som primært inddrager indikatorer for lidelse, stort set kun kommer an på antallet af dyr, der kræves for at producere den funktionelle enhed. Dette ville opvejes, hvis der var en ligelig balance mellem indikatorer for positive og negative oplevelser. På den måde kan modellen også trækkes i den modsatte retning; hvis hønsene har haft meget høj livskvalitet, så vil det bidrage med relativt flere gode dyreliv at producere en funktionel enhed i kyllingekød end i oksekød, og i så fald vil modellen på et tidspunkt kunne tippe mod bedre dyrevelfærd i kyllingeproduktion.

Bartlett et al. (2023) kan bruges som eksempel på en metode, som håndterer denne udfordring. Her vurderes dyrevelfærd som en udgift; jo dårligere dyrevelfærd, jo større udgift. Dog er det i denne model også muligt at have en negativ udgift, altså en indtægt, som i denne kontekst svarer til positiv dyrevelfærd. Produktionssystemer, der fremmer positiv dyrevelfærd, vil derfor have flere indtægter end udgifter. Da dyrevelfærden stadig scores på en arbitrær skala, kræves det, at tærskelværdien for en neutral dyrevelfærd er veldefineret, hvilket svarer til en tilstand hvor dyrets negative oplevelser opvejes af et lige antal positive oplevelser.

### *2.10. Sammenligning på tværs af dyrearter*

Langt de fleste bæredygtighedsanalyser sammenligner kun dyrevelfærden på tværs af produktionssystemer indenfor samme dyreart. I gennemgangen af litteraturen var der kun tre eksempler på sammenligning af dyrevelfærden på tværs af dyrearter, nemlig Röö's et al. (2014), Scherer et al. (2018; hvis model også bruges af Allenden et al., 2022 og Paris et al., 2022, 2024) og Leitgeb et al. (2023).

Röös et al. (2014) sammenlignede produktionen af forskellige proteinkilder som grundlag for en indkøbsguide for svenske forbrugere. Hver produktionsform blev vurderet på sit klimaaftryk, effekt på biodiversitet, brug af pesticider og på dyrevelfærd, og kategoriseret som enten god (grøn), middel (gul) eller rød (dårlig). For at en produktionsform kunne blive kategoriseret som grøn mht. dyrevelfærd, skulle produktionsformen overholde svensk lov, og dyrene skulle have adgang til udendørs græsarealer. For at blive kategoriseret som gul, skulle kun ét af disse to krav opfyldes, mens alle andre produktioner blev kategoriseret som rød. Denne model giver derfor ikke et meget detaljeret indblik i de forskellige dyrevelfærdsforhold på tværs af dyrearter og produktionssystemer, men grundlaget for artiklen var, at forbrugere efterlyser denne slags viden.

Scherer et al. (2018) anvender tre forskellige mål for dyrevelfærd: antal dyrelivsår i lidelse, tab af dyreliv og tab af moralsk-korrigerede dyreliv. For alle tre mål medregnes dyrets livskvalitet i det givne produktionssystem (baseret på et artsspecifikt mål [antal dage på græsfold for kvæg og belægningstæthed for grise, høns og fisk]), alder ved slagtning og antallet af dyr, der kræves for at producere en funktionel enhed (her 1 Mcal). I målet for tab af moralsk-korrigerede dyreliv medregnes også en moralsk værdi for dyret, der her baseres på dyreartens kognitive evner, hvor det forventes, at dyr med højere kognitive evner må være mere sansende, og derfor vægtes deres dyrevelfærd højere. Forfatterne baserer dyrets livskvalitet på, hvor meget lidelse, dyret måtte have oplevet i sin levetid, samt en formodning om, at dyret ved en tidlig død går glip af potentielt velvære. Dette er det eneste mål der er inkluderet for livskvalitet for hver dyreart, hvilket er for simpelt til at give et retvisende billede af dyrenes velfærd. For eksempel kunne modellen fra Scherer et al. (2018) ikke skelne mellem kvæg opstaldet i bindestald og kvæg opstaldet i løsdrift uden udeadgang, trods der er viden om at løsdrift forbedrer kvægs velfærd (Beaver et al., 2021) og dermed forbedrer deres livskvalitet. Derudover kan studiets metode til tildeling af moralsk værdi til de forskellige dyrearter kritiseres, da det her antages af dyrets evne til at sanse, altså opfatte f.eks. smerte og sult, er afhængig af dets kognitive egenskaber, hvilket der ifølge Dawkins (2001) ikke er belæg for. Med andre ord, kan dyr med lave kognitive egenskaber føle både smerte og sult i samme grad som dyr med højere kognitive evner.

Leitgeb et al. (2023) sammenlignede bæredygtigheden på tværs af flere animalske produktionsformer (mælk, æg, svine- og kyllingekød). Her blev dyrevelfærd vurderet på baggrund af dyrenes sundhed og deres frihed fra stress. Hvordan dette blev vurderet, var dog ikke yderligere uddybet af forfatterne.

Disse studier af Röös et al. (2014), Scherer et al. (2018) og Leitgeb et al. (2023) viser, at der er interesse for at udvikle en metode, der kan gå på tværs af dyrearter. Dermed kan forbrugere, samfund, producenter og politikere få adgang til værktøjer, der kan understøtte en vurdering af, hvilke animalske fødevarer der samlet set er mest bæredygtige, samt synliggøre, hvordan

prioritering af én dimension af bæredygtighed, f.eks. reduktion af klimaaftryk, påvirker øvrige dimensioner af bæredygtighed som f.eks. dyrevelfærd. Før det bliver muligt, er der et stort behov for videreudvikling og optimering af de eksisterende værktøjer, hvilket der i det nuværende EUP AH&W SOA17 arbejdes videre med.

### *2.11. Behov for tværfagligt samarbejde*

Det vil kræve tværfagligt samarbejde at udvikle det bedst egnede værktøj for inklusion af dyrevelfærd i bæredygtighedsvurderinger. Denne gennemgang af den eksisterende litteratur fandt eksempler, hvor valg af indikatorer og den samlede scoring af dyrevelfærd ikke var baseret på eksisterende viden om dyrs sansning, adfærd og velfærd. Det viste sig bl.a. som forsimpning af indikatorer. F.eks. blev dødelighed brugt som indikator for sult og tørst for slagtekyllinger (Tallentire et al., 2019), selvom slagtekylninger godt kan opleve sult og tørst, og dermed forringet velfærd, uden at dø. Dødelighed er derfor ikke nødvendigvis retvisende for hele kyllingens oplevelse. Et andet eksempel er evalueringen af en ny gulvtype uden strøelse til slagtekylninger (Boggia et al., 2019). Her blev dyrevelfærden vurderet udelukkende på to indikatorer, trædepudeskader og dødelighed. På baggrund af disse indikatorer konkluderede forfatterne, at dyrevelfærden blev forøget af den nye gulvtype. Dog kan strøelse også fungere som støvbadnings- og fourageringsmateriale og dermed facilitere stærkt motiverede adfærdsmønstre (Wichman and Keeling, 2008; Dixon et al., 2014), der fremmer positive oplevelser, men dette aspekt var ikke inkluderet. De udvalgte indikatorer gav derfor ikke et fuldkomment billede af effekten på dyrevelfærd.

I nogle studier bliver mere komplekse metoder indenfor dyrevelfærdsvurderinger forsøgt inkorporeret. For eksempel foreslår Turner et al. (2023) at bruge motivationsstudier til at vægte indikatorer (se afs. 2.8. for diskussion af dette), og flere studier inkorporerer udvalgte adfærdselementer som indikatorer (Mollenhorst et al., 2006; Bokkers and de Boer, 2009; Castellini et al., 2012; Rocchi et al., 2019, 2021; Ruckli et al., 2024). Dog er der også her eksempler på begrænset kendskab til dyrs adfærd og motivationer. I Castellini et al. (2012) og Rocchi et al. (2019) er det kun hønsenes bevægelse, der bliver inkluderet i den endelige analyse, selvom flere adfærdsmønstre er blevet observeret i begge studier. Dette kan medføre misfortolkning af dyrenes velfærdsstatus. Ligeledes var etogrammet (beskrivelsen af de observerede adfærdsmønstre) brugt af Rocchi et al. (2021) mangelfuldt beskrevet, hvilket kan være årsag til fejlregistrering af adfærden.

Adfærdsstudier er generelt udfordrende at udføre, og både forberedelse og de faktiske observationer kræver meget tid (Bateson and Martin, 2021). Større involvering af eksperter med kendskab til dyrs adfærd, motivation og behov kunne resultere i udvalg og indsamling af mere retvisende indikatorer, der sikrer inddragelse af hele dyrets oplevelse.

For at komme i mål med bæredygtighedsanalyser der involverer dyrevelfærd som en selvstændig del af bæredygtighed er der derfor behov for et forpligtende tværfagligt samarbejde mellem eksperter indenfor klima, miljø, økonomi, samfund og dyrevelfærd.

### **3. Forslag til nyt koncept for inklusion af dyrevelfærd i bæredygtighedsanalyser**

På baggrund af denne gennemgang af den eksisterende litteratur, vil der i den resterende del af rapporten blive foreslået nogle generelle principper for, hvordan dyrevelfærd vil kunne inkluderes i overordnede bæredygtighedsanalyser baseret på LCA, og derved anvendes til at sammenligne ikke kun imellem produktionssystemer indenfor dyrearter, men også på tværs af forskellige animalske produkter.

Først og fremmest skal dyrevelfærdsscoren beregnes i forhold til samme funktionelle enhed, der anvendes for de øvrige bæredygtighedsdimensioner i LCA'en, f.eks. klimaaftryk per kg produkt. Samtidig er det nødvendigt at finde en funktionel enhed, der gælder på tværs af dyrearter. Dette kunne f.eks. være kg produkt eller Mcal energi produceret. Som nævnt tidligere i denne rapport, er der risiko for at dyrevelfærden per funktionel enhed vil være meget afhængig af antallet af dyr, der kræves for at producere den funktionelle enhed, snarere end dyrenes faktiske livskvalitet (se Scherer et al., 2018). Forventningen er dog, at det modvirkes ved at inkludere lige mange mål for positive og negative indikatorer. Mere herom i næste afsnit.

#### *3.1. Inklusion af positiv velfærd via de fem domæner*

For netop at kunne inkludere positiv velfærd, er det nødvendigt at tage udgangspunkt i et andet koncept end De fem friheder (Webster, 2016), f.eks. de fem domæners model (jf. Mellor et al., 2020). Denne tilgang tager i større grad udgangspunkt i dyrets mentale tilstand, og dermed dyrets faktiske oplevelse. De fire første domæner (ernæring, fysisk miljø, sundhed og mulighed for at få opfyldt adfærdsmæssige behov og udvise naturlig adfærd) påvirker alle dyrets indre tilstand, gennem bidrag med enten positive eller negative mentale tilstande eller oplevelser. F.eks. kan manglende adgang til føde føre til negative mentale tilstande i form af sult, mens rigeligt kvalitetsfoder kan bidrage til følelser af mæthed og tilfredshed. Sygdom og skader kan føre til smerte, passivitet og ubehag, mens frihed for sygdom og skader fører til vitalitet og handlekraft. Det fysiske miljø kan f.eks. bestå af tilsvinede og/eller hårde overflader, der bidrager til negative oplevelser som kulde- og varmemstress og rastløshed, mens et blødt leje bidrager til uforstyrret hvile og opfyldelse af fysiologiske behov. Mangel på mulighed for at få opfyldt adfærdsmæssige behov, f.eks. mangel på et stabilt socialt miljø eller mangel på berigelse, kan føre til stress og frustration, mens opfyldelse af stærkt motiverede behov kan føre til tilfredshed, glæde, og kognitiv udvikling. Det femte domæne (mental tilstand) repræsenterer, hvordan dyrets behov i de første fire domæner bliver imødekommet; hvis dyret f.eks. er meget sultent, bliver dets mentale tilstand mere negativ, mens et dyr, der æder noget meget vel-smagende, vil få en mere positiv mental tilstand. Dette domæne kan derfor ses, og dermed



kvantificeres som summen af de positive og negative indflydelser fra de fire første domæner. Den mentale tilstand reflekterer dyrets subjektive oplevelse af dets miljø og giver derfor det tætteste mål for dyrets reelle velfærdstilstand (Mellor et al., 2020).

### *3.2. Skalaen for dyrevelfærd og fastsættelse af baseline (neutral tilstand af dyrevelfærd)*

En gentagende udfordring i de eksisterende studier har været, at skalaen, hvormed dyrevelfærd blev vurderet, enten ikke var sensitiv eller bred nok (se afs. 2.4.). Det er derfor nødvendigt på forhånd at have veldefinerede grænser for dårlig, acceptabel og god dyrevelfærd, og disse grænser bør være defineret uafhængigt af eksisterende produktionssystemer og i stedet være baseret på viden om dyrenes reelle behov. Derfor vil vurderingen også blive artsspecifik, da kvæg f.eks. har andre behov end høns. Derudover kan det blive nødvendigt at lave racespecifikke vurderinger, da selv dyr indenfor samme art kan være avlet til at have forskellige behov, f.eks. kød- og malkekvæg eller slagtekyllinger og æglæggere. Der kan hentes stor inspiration i tilgangen brugt af Bartlett et al. (2023). Denne model tillader at score dyrevelfærd som enten en udgift eller indtægt, hvilket giver god mulighed for at inddrage indikatorer for både negativ og positiv dyrevelfærd. Denne model vil dog også kræve en fastlæggelse af baseline eller "nulpunktet", hvor dyrevelfærden hverken er negativ eller positiv, og dermed neutral. Dette ville kunne beskrives som det acceptable minimum. Det kan diskuteres, hvordan baseline skal defineres. En intuitiv, simpel tilgang kunne være at lægge grænsen for acceptabelt, hvor den nuværende lovgivning for den enkelte dyreart er, da dette må antages at være det (juridisk) acceptable niveau for dyrevelfærd. Det er dog problematisk, da ikke alle vigtige dyrevelfærdselementer indgår i lovgivningen, og fordi lovgivningen ikke er lige detaljeret for alle dyrearter. Derudover vil der være nogle stakeholdere, der vil argumentere for, at dyrevelfærden i systemer, der kun lige følger den eksisterende lovgivning, er uacceptabel (Pejman et al., 2019).

En mere nuanceret tilgang kunne derfor i stedet være at inddrage et ens antal positive og negative indikatorer for hver af de 4 ydre domæner (ernæring, fysisk miljø, sundhed, adfærdsmæssige behov). Baseline kan så defineres som dér, hvor der er ligevægt mellem tilstedeværelse af positive og negative indikatorer. Viden om, hvordan de forskellige domæner er påvirket (positivt og negativt) i en given produktionsform vil, i hvert fald til en vis grænse, kunne hentes i eksisterende videnskabelig litteratur baseret på mere detaljerede studier af de enkelte miljøers påvirkning af dyret, og kombineres med ekspertviden om dyrenes behov, og hvordan disse tilgodeses i forskellige systemer. Det muliggør at baseline kan flyttes, efterhånden som der opnås mere viden om produktionsdyrs sansning, behov og velfærd, og dermed mere viden om, hvad der er acceptabel dyrevelfærd.

### *3.3. Valg af indikatorer*

Et kritikpunkt af de eksisterende modeller er, at kun få og/eller misvisende indikatorer er blevet brugt til at vurdere dyrevelfærden. Det er vigtigt at finde indikatorer, der rent faktisk afspejler dyrets velfærd, men som også er anvendelige i praksis (se f.eks. Mollenhorst et al.,

2006; Turner et al., 2023). Hvor dyrebaserede mål kan give en direkte indikation af dyrets velfærd, er de dog ikke de bedst egnede til denne type vurdering, da de forventes at variere mere mellem de enkelte landbrug og dermed gør sammenligning på tværs af produktionsformer svær. I stedet kan ressourcebaserede mål bruges til at give et indirekte mål for dyrevelfærden i forskellige produktionsformer. Viden om de tilgængelige ressourcer giver et indblik i dyrenes mulighed for god/dårlig velfærd i en given produktionsform. Her kan der findes inspiration i de artikler, der har brugt risikoen for dårlig velfærd i deres vurdering (Tallentire et al., 2019; Zira et al., 2020). Disse eksempler fokuserede hovedsageligt på risikoen for negativ dyrevelfærd, men det kan argumenteres, at man kan behandle sandsynligheden for positiv dyrevelfærd på samme måde. Da man f.eks. ved, at malkekøer har stor præference for bløde og rummelige liggeområder (Shewbridge Carter et al., 2021), er stærkt motiverede for at bruge børster til pelspleje (McConnachie et al., 2018) og foretrækker græsmarker frem for sanddækkede folde (Smid et al., 2018), kan man antage, at malkekøer med adgang til netop disse ressourcer har større sandsynlighed for at opleve positiv dyrevelfærd end køer uden adgang. Viden om dyrets ernæringsmæssige behov og præferencer kan bruges til at identificere indikatorer for god ernæring, mens forståelse af hvordan miljøet påvirker forekomst af skader og sygdom kan bruges til at identificere indikatorer for dyrets sundhed. For at identificere effekten af det fysiske miljø, skal dyrets præferencer for lys-, lyd- og temperaturforhold kendes, mens viden om dyrets motivationer kan bruges til identifikationen af indikatorer for om de adfærdsmæssige behov bliver mødt. Disse indikatorer kan med fordel samles i databaser, lig dem der bruges for klimapåvirkning i LCA'er (Mogensen et al., 2022), hvilket er et arbejde som er igangsat i EUP AH&W under både under SOA17 og SOA13.

For at omregne en risikoscore til en reel dyrevelfærdsscore, skal de enkelte indikatorers indflydelse på sandsynligheden for hhv. positiv og negativ dyrevelfærd multipliceres med den tid, dyret bruger i det givne miljø. Dette skyldes, at sandsynligheden for at dyret reelt oplever positive eller negative situationer er tidsafhængig. Derefter summeres dette tal først for det enkelte dyrs samlede levetid eller per årscyklus og herefter over hvor mange dyreliv, det kræver at producere en funktionel enhed. Det vil f.eks. kræve flere slagtekyllinge- end kødkvægsliv at producere samme funktionelle enhed.

#### *3.4. Sammenligning mellem dyrearter*

Der findes ikke tilstrækkelig evidens for at antage, at evnen til at opleve både positive og negative mentale tilstande er forskellig på tværs af dyrearter (Dawkins, 2001), særligt ikke hvis man følger et forsigtighedsprincip. Det medfører, at der indtil videre ikke er videnskabeligt belæg for andet end at vægte alle dyrearters positive og negative oplevelser lige.

#### *3.5. Vægtning af indikatorer*

Nogle indikatorer, f.eks. tilstedeværelsen af smertefulde sygdomme, kan forventes at have større indflydelse på dyrets velfærd end andre, og dette skal derfor også afspejles i modellen.

Som vi diskuterede ovenfor (se afs. 2.8.), så er der mange forskellige måder at beslutte vægtningen af indikatorer på. Vi foreslår, ligesom flere tidligere har gjort (f.eks. van Asselt et al., 2015b; Curran et al., 2020; Sánchez-Hidalgo and Tadich, 2024), at udnytte eksperter til at bestemme vægtningen. Dog skal denne proces være transparent og systematisk, og eksperterne skal have grundigt kendskab til dyrearten. Vægtningen kan være baseret på motivationsstudier, som f.eks. anvendt af Turner et al. (2023). Motivationsstudier giver indblik i, hvilke ressourcer, der er vigtige for dyr, og kan dermed hjælpe til at bestemme, hvilke ressourcer, der har størst indflydelse på artens velfærd (Dawkins, 2008). Dog er metoden brugt af Turner et al. til at sammenligne på tværs af motivationer ikke gennemført for alle ressourcer og desuden ikke den mest egnede i forhold til at sammenligne værdien af forskellige ressourcer (se diskussion i afs. 2.8.). Her foreslås derfor i stedet at bruge ekspertvurderinger baseret på en bred viden om og forståelse af motivationsstudier.

### *3.6. Ramme til udviklingen af dyrevelfærdsvurderinger*

Richter et al. (2024) foreslår en ramme til udviklingen af dyrevelfærdsvurderinger. Denne ramme består af fem trin. Her vil disse fem trin blive gennemgået og et nyt forslag til, hvordan en dyrevelfærdsvurdering ifm. bæredygtighedsanalyser vil blive præsenteret.

Første trin er at vælge en passende vurderingstype, som kan være baseret på etik, risikovurdering eller dyrebaserede indikatorer. Givet, at det overordnede formål er at udvikle en model der kan vurdere produktionsformer og -systemer, og ikke enkelte besætninger, synes en risiko-baseret tilgang ved brug af ressourcebaserede indikatorer og ekspertviden at være mest dækkende for dette formål.

Andet trin er at identificere hvilke arter, der skal inddrages i vurderingen. Givet, at formålet er knyttet til vurdering af bæredygtighed af animalske produkter, skal vurderingen dække arter af pattedyr og fugle, der er direkte involveret i den animalske fødevareproduktion.

Tredje trin er at fastlægge hvilke aspekter af dyrets liv, der bidrager signifikant til dets velfærd. Her foreslås at tage udgangspunkt i de fem domæners model (jf. Mellor et al., 2020), hvilket betyder, at der inddrages aspekter af dyrets ernæring, sundhed og fysiske miljø samt af dets mulighed for at udtrykke højt prioriteret adfærd. Hvert domæne kan både bidrage med positive og negative indikatorer; f.eks. kan ernæring både tilgodese mæthed og resultere i sult.

Fjerde trin er at udvælge de indikatorer, der bedst kan repræsentere de aspekter, der blev udvalgt i trin tre. Selvom der endnu ikke er udvalgt specifikke indikatorer, så foreslås det at inkludere ressourcebaserede mål, der kan inddrages i risikovurderingen og bedst kommer omkring de fire ”ydre” domæner. Derudover er det vigtigt, at lige mange indikatorer for positiv og negativ dyrevelfærd bliver inkluderet, for at give en balanceret refleksion af dyrets oplevelse, hvilket vil give en balance i forhold til at kunne sammenligne store og små dyr, så det undgås

at mængden af dyr krævet til at producere en funktionel enhed får for stor effekt (se diskussion i afs. 2.9.).

Femte og sidste trin er at samle indikatorerne og vægte dem. Det antages, at den overordnede oplevelse af både positive og negative situationer bidrager ens til dyrevelfærden for alle de inkluderede dyrearter (Dawkins, 2001), og det antages derfor at de forskellige dyrearters oplevelser skal vægtes ens; med andre ord, en kos oplevelse skal ikke vægtes højere end en hønes, blot fordi koen er et større dyr. Dog vil indikatorerne indenfor hver dyreart blive vægтет mod hinanden, da opfyldelsen af nogle behov vil have større indflydelse på dyrets velfærd end andre. For at sikre transparens, skal denne vægтning foretages af eksperter som baserer vægтningen på evidensbaseret viden indenfor de enkelte dyrearters sygdomme, behov og motivationer.

#### 4. Referencer

- Allenden, N., D.W. Hine, B.M. Craig, A.L. Cowie, P.D. McGreevy, and A.D. Lykins. 2022. What should we eat? Realistic solutions for reducing our food footprint. *Sustain Prod Consum* 32:541–549. doi:10.1016/j.spc.2022.05.008.
- Anonym. 2024. Aftale om et Grønt Danmark.
- van Asselt, E.D., L.G.J. van Bussel, P. van Horne, H. van der Voet, G.W.A.M. van der Heijden, and H.J. van der Fels-Klerx. 2015a. Assessing the sustainability of egg production systems in The Netherlands. *Poult Sci* 94:1742–1750. doi:10.3382/ps/pev165.
- van Asselt, E.D., E. Capuano, and H.J. van der Fels-Klerx. 2015b. Sustainability of milk production in the Netherlands – A comparison between raw organic, pasteurised organic and conventional milk. *Int Dairy J* 47:19–26. doi:10.1016/j.idairyj.2015.02.007.
- Bartlett, H., A. Balmford, M.A. Holmes, and J.L.N. Wood. 2023. Advancing the quantitative characterization of farm animal welfare. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 290. doi:10.1098/rspb.2023.0120.
- Bartussek, H. 1999. A review of the animal needs index (ANI) for the assessment of animals' well-being in the housing systems for Austrian proprietary products and legislation. *Livest Prod Sci* 61:179–192. doi:10.1016/S0301-6226(99)00067-6.
- Bateson, M., and P. Martin. 2021. *Measuring Behaviour*. Cambridge University Press.
- Beaver, A., D.M. Weary, and M.A.G. von Keyserlingk. 2021. Invited review: The welfare of dairy cattle housed in tiestalls compared to less-restrictive housing types: A systematic review. *J Dairy Sci* 104:9383–9417. doi:10.3168/jds.2020-19609.
- Blokhuis, H.J., I. Veissier, M. Miele, and B. Jones. 2010. The Welfare Quality® project and beyond: Safeguarding farm animal well-being. *Acta Agric Scand A Anim Sci* 60:129–140. doi:10.1080/09064702.2010.523480.
- de Boer, I.J.M., and A.M.G. Cornelissen. 2002. A Method Using Sustainability Indicators to Compare Conventional and Animal-Friendly Egg Production Systems. *Poult Sci* 81:173–181. doi:10.1093/ps/81.2.173.
- Boggia, A., L. Paolotti, P. Antegiovanni, F.F. Fagioli, and L. Rocchi. 2019. Managing ammonia emissions using no-litter flooring system for broilers: Environmental and economic analysis. *Environ Sci Policy* 101:331–340. doi:10.1016/j.envsci.2019.09.005.
- Boissy, A., G. Manteuffel, M.B. Jensen, R.O. Moe, B. Spruijt, L.J. Keeling, C. Winckler, B. Forkman, I. Dimitrov, J. Langbein, M. Bakken, I. Veissier, and A. Aubert. 2007. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiol Behav* 92:375–397. doi:10.1016/j.physbeh.2007.02.003.
- Bokkers, E.A.M., and I.J.M. de Boer. 2009. Economic, ecological, and social performance of conventional and organic broiler production in the Netherlands. *Br Poult Sci* 50:546–557. doi:10.1080/00071660903140999.

Bonneau, M., K. de Greef, D. Brinkman, M.U. Cinar, J.Y. Dourmad, H.L. Edge, E. Fàbrega, J. Gonzàlez, H.W.J. Houwers, M. Hviid, E. Ilari-Antoine, T.N. Klauke, C. Phatsara, L. Rydhmer, B. van der Oever, C. Zimmer, and S.A. Edwards. 2014. Evaluation of the sustainability of contrasted pig farming systems: the procedure, the evaluated systems and the evaluation tools. *Animal* 8:2011–2015. doi:10.1017/S1751731114002110.

Brennan, M., T. Hennessy, and E. Dillon. 2021. Embedding animal welfare in sustainability assessment: an indicator approach. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 60:129–141. doi:10.15212/ijafr-2020-0133.

Broom, D.M. 2019. Animal welfare complementing or conflicting with other sustainability issues. *Appl Anim Behav Sci* 219:104829. doi:10.1016/j.applanim.2019.06.010.

Broom, D.M. 2021. A method for assessing sustainability, with beef production as an example. *Biological Reviews* 96:1836–1853. doi:10.1111/brv.12726.

Castellini, C., A. Boggia, C. Cortina, A. Dal Bosco, L. Paolotti, E. Novelli, and C. Mugnai. 2012. A multicriteria approach for measuring the sustainability of different poultry production systems. *J Clean Prod* 37:192–201. doi:10.1016/j.jclepro.2012.07.006.

Curran, M., G. Lazzarini, L. Baumgart, V. Gabel, J. Blockeel, R. Epple, M. Stolze, and C. Schader. 2020. Representative Farm-Based Sustainability Assessment of the Organic Sector in Switzerland Using the SMART-Farm Tool. *Front Sustain Food Syst* 4. doi:10.3389/fsufs.2020.554362.

Dawkins, M.S. 2001. Who needs consciousness? *Animal Welfare* 10:S19–S29.

Dawkins, M.S. 2008. The Science of Animal Suffering. *Ethology* 114:937–945. doi:10.1111/j.1439-0310.2008.01557.x.

Dawkins, M.S. 2017. Animal welfare and efficient farming: is conflict inevitable? *Anim Prod Sci* 57:201–208. doi:http://dx.doi.org/10.1071/AN15383.

Dixon, L.M., S. Brocklehurst, V. Sandilands, M. Bateson, B.J. Tolkamp, and R.B. D’Eath. 2014. Measuring Motivation for Appetitive Behaviour: Food-Restricted Broiler Breeder Chickens Cross a Water Barrier to Forage in an Area of Wood Shavings without Food. *PLoS One* 9:e102322. doi:10.1371/journal.pone.0102322.

Dolman, M.A., M.P.W. Sonneveld, H. Mollenhorst, and I.J.M. de Boer. 2014. Benchmarking the economic, environmental and societal performance of Dutch dairy farms aiming at internal recycling of nutrients. *J Clean Prod* 73:245–252. doi:10.1016/j.jclepro.2014.02.043.

Dolman, M.A., H.C.J. Vrolijk, and I.J.M. de Boer. 2012. Exploring variation in economic, environmental and societal performance among Dutch fattening pig farms. *Livest Sci* 149:143–154. doi:10.1016/j.livsci.2012.07.008.

FN’s Verdensmål. FN’s 17 Verdensmål. Accessed March 18, 2025. <https://www.verdensmaalene.dk/maal>.

Fraser, D., D.M. Weary, E.A. Pajor, and B.N. Milligan. 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare* 6:187–205.

Galioto, F., C. Paffarini, M. Chiorri, B. Torquati, and L. Cecchini. 2017. Economic, Environmental, and Animal Welfare Performance on Livestock Farms: Conceptual Model and Application to Some Case Studies in Italy. *Sustainability* 9:1615. doi:10.3390/su9091615.

Geß, A., I. Viola, S. Miretti, E. Macchi, G. Perona, L. Battaglini, and M. Baratta. 2020. A New Approach to LCA Evaluation of Lamb Meat Production in Two Different Breeding Systems in Northern Italy. *Front Vet Sci* 7. doi:10.3389/fvets.2020.00651.

Haas, G., F. Wetterich, and U. Geier. 2000. Life cycle assessment framework in agriculture on the farm level. *Int J Life Cycle Assess* 5:345. doi:10.1007/BF02978669.

Haas, G., F. Wetterich, and U. Köpke. 2001. Comparing intensive, extensified and organic grassland farming in southern Germany by process life cycle assessment. *Agric Ecosyst Environ* 83:43–53. doi:10.1016/S0167-8809(00)00160-2.

Head, M., M. Sevenster, I. Odegard, B. Krutwagen, H. Croezen, and G. Bergsma. 2014. Life cycle impacts of protein-rich foods: creating robust yet extensive life cycle models for use in a consumer app. *J Clean Prod* 73:165–174. doi:10.1016/j.jclepro.2013.11.026.

Jensen, M.B., and L.J. Pedersen. 2008. Using motivation tests to assess ethological needs and preferences. *Appl Anim Behav Sci* 113:340–356. doi:10.1016/j.applanim.2008.02.001.

Keeling, L., H. Tunón, G. Olmos Antillón, C. Berg, M. Jones, L. Stuardo, J. Swanson, A. Wallenbeck, C. Winckler, and H. Blokhuis. 2019. Animal Welfare and the United Nations Sustainable Development Goals. *Front Vet Sci* 6:1–12. doi:10.3389/fvets.2019.00336.

Kirkden, R.D., J.S.S. Edwards, and D.M. Broom. 2003. A theoretical comparison of the consumer surplus and the elasticities of demand as measures of motivational strength. *Anim Behav* 65:157–178. doi:10.1006/anbe.2002.2035.

Leeb, C., C. Winckler, G. Rudolph, B. Roland, I. Taschl, K. Fohringer, W. Zollitsch, S. Hörtenhuber, B. Früh, M. Hollinger, A. Berner, M. Meier, D. Hegglin, S. Edwards, G. Butler, D. Holmes, D. Bochicchio, G. Della Casa, R. Marchetti, A. Prunier, J.-Y. Dourmad, F. Vertes, T. Rousing, J.T. Sørensen, P. Haun-Poulsen, S. Dippel, D. Knop, E. Aubel, G. Illmann, J. Silerova, M. Melisova, J. Urban, E. Salomon, and K. Lindgren. 2015. Final report for the CORE Organic II funded project “ProPIG” Farm specific strategies to reduce environmental impact by improving health, welfare and nutrition of organic pigs.

Leitgeb, F., R. Petrasek, T. Drapela, and T. Lindenthal. 2023. Comparing the ecological sustainability performance of organic farms and conventional production in Austria using the SMART farm tool and Monte Carlo simulation. *Organic Agriculture* 13:173–191. doi:10.1007/s13165-022-00419-w.

Lovarelli, D., L. Leso, M. Bonfanti, S.M.C. Porto, M. Barbari, and M. Guarino. 2023. Climate change and socio-economic assessment of PLF in dairy farms: Three case studies. *Science of The Total Environment* 882:163639. doi:10.1016/j.scitotenv.2023.163639.

Mas, K., G. Pardo, E. Galán, and A. del Prado. 2016. Assessing dairy farm sustainability using whole-farm modeling and life cycle analysis. *Advances in Animal Biosciences* 7:259–260. doi:10.1017/S2040470016000340.

McConnachie, E., A.M.C. Smid, A.J. Thompson, D.M. Weary, M.A. Gaworski, and M.A.G. von Keyserlingk. 2018. Cows are highly motivated to access a grooming substrate. *Biol Lett* 14:1–4. doi:10.1098/rsbl.2018.0303.

Mellor, D.J. 2015. Enhancing animal welfare by creating opportunities for positive affective engagement. *N Z Vet J* 63:3–8. doi:10.1080/00480169.2014.926799.

Mellor, D.J., N.J. Beausoleil, K.E. Littlewood, A.N. McLean, P.D. McGreevy, B. Jones, and C. Wilkins. 2020. The 2020 Five Domains Model: Including Human–Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare. *Animals* 10:1870. doi:10.3390/ani10101870.

Meul, M., S. Van Passel, D. Fremaut, and G. Haesaert. 2012. Higher sustainability performance of intensive grazing versus zero-grazing dairy systems. *Agron Sustain Dev* 32:629–638. doi:10.1007/s13593-011-0074-5.

Mogensen, L., M.T. Knudsen, F. Hashemi, A. Jensen, and T. Kristensen. 2022. Vidensyntese om livscyklusvurderinger og klimaeffektivitet i landbrugssektoren.

Mollenhorst, H., P.B.M. Berentsen, and I.J.M. De Boer. 2006. On-farm quantification of sustainability indicators: an application to egg production systems. *Br Poult Sci* 47:405–417. doi:10.1080/00071660600829282.

Müller-Lindenlauf, M., C. Deittert, and U. Köpke. 2010. Assessment of environmental effects, animal welfare and milk quality among organic dairy farms. *Livest Sci* 128:140–148. doi:10.1016/j.livsci.2009.11.013.

Neugebauer, S., D. Fischer, V. Bach, and M. Finkbeiner. 2014. Social indicators for meat production-addressing workers, local communities, consumers and animals. Page in 9th International Conference LCA of Food.

Olsen, J.V., H.M.-L. Andersen, T. Kristensen, S.V. Schlægelberger, F. Udesen, T. Christensen, and P. Sandøe. 2023. Multidimensional sustainability assessment of pig production systems at herd level – The case of Denmark. *Livest Sci* 270:105208. doi:10.1016/j.livsci.2023.105208.

Paris, J.M.G., N. Escobar, T. Falkenberg, S. Gupta, C. Heinzl, E. Verly Junior, O. Jolliet, C. Borgemeister, and U. Nöthlings. 2024. Optimised diets for achieving One Health: A pilot study in the Rhine-Ruhr Metropolis in Germany. *Environ Impact Assess Rev* 106:107529. doi:10.1016/j.eiar.2024.107529.

Paris, J.M.G., T. Falkenberg, U. Nöthlings, C. Heinzl, C. Borgemeister, and N. Escobar. 2022. Changing dietary patterns is necessary to improve the sustainability of Western diets from a One Health perspective. *Science of The Total Environment* 811:151437. doi:10.1016/j.scitotenv.2021.151437.

Pejman, N., Z. Kallas, A. Dalmau, and A. Velarde. 2019. Should Animal Welfare Regulations Be More Restrictive? A Case Study in Eight European Union Countries. *Animals* 9:195. doi:10.3390/ani9040195.

Pelletier, N. 2018. Social Sustainability Assessment of Canadian Egg Production Facilities: Methods, Analysis, and Recommendations. *Sustainability* 10:1601. doi:10.3390/su10051601.

Del Prado, A., T. Misselbrook, D. Chadwick, A. Hopkins, R.J. Dewhurst, P. Davison, A. Butler, J. Schröder, and D. Scholefield. 2011. SIMSDAIRY: A modelling framework to identify sustainable dairy farms in the UK. Framework description and test for organic systems and N fertiliser optimisation. *Science of The Total Environment* 409:3993–4009. doi:10.1016/j.scitotenv.2011.05.050.

Del Prado, A., and D. Scholefield. 2008. Use of SIMS DAIRY modelling framework system to compare the scope on the sustainability of a dairy farm of animal and plant genetic-based improvements with management-based changes. *J Agric Sci* 146:195–211. doi:10.1017/S0021859608007727.

Rault, J.-L., M. Bateson, A. Boissy, B. Forkman, B. Grinde, L. Gygax, J.L. Harfeld, S. Hintze, L.J. Keeling, L. Kostal, A.B. Lawrence, M.T. Mendl, M. Miele, R.C. Newberry, P. Sandøe, M. Špinka, A.H. Taylor, L.E. Webb, L. Whalin, and M.B. Jensen. 2025. A consensus on the definition of positive animal welfare. *Biol Lett* 21. doi:10.1098/rsbl.2024.0382.

Revéret, J.-P., J.-M. Couture, and J. Parent. 2015. Socioeconomic LCA of Milk Production in Canada.

Richter, S., L. Scherer, M. Hegwood, H. Bartlett, L.N. Bossert, A. Frehner, and C. Schader. 2024. Conceptual framework for considering animal welfare in sustainability assessments of foods. *Sustain Prod Consum* 52:179–209. doi:10.1016/j.spc.2024.10.004.

Rocchi, L., A. Cartoni Mancinelli, L. Paolotti, S. Mattioli, A. Boggia, F. Papi, and C. Castellini. 2021. Sustainability of Rearing System Using Multicriteria Analysis: Application in Commercial Poultry Production. *Animals* 11:3483. doi:10.3390/ani1123483.

Rocchi, L., L. Paolotti, A. Rosati, A. Boggia, and C. Castellini. 2019. Assessing the sustainability of different poultry production systems: A multicriteria approach. *J Clean Prod* 211:103–114. doi:10.1016/j.jclepro.2018.11.013.

Röös, E., L. Ekelund, and H. Tjärnemo. 2014. Communicating the environmental impact of meat production: challenges in the development of a Swedish meat guide. *J Clean Prod* 73:154–164. doi:10.1016/j.jclepro.2013.10.037.

Ruckli, A.K., S. Hörtenhuber, S. Dippel, P. Ferrari, M. Gebaska, M. Heinonen, J. Helmerichs, C. Hubbard, H. Spoolder, A. Valros, C. Winckler, and C. Leeb. 2024. Access to bedding and outdoor runs for growing-finishing pigs: is it possible to improve welfare without increasing environmental impacts? *animal* 18:101155. doi:10.1016/j.animal.2024.101155.

Ruckli, A.K., S.J. Hörtenhuber, P. Ferrari, J. Guy, J. Helmerichs, R. Hoste, C. Hubbard, N. Kasperczyk, C. Leeb, A. Malak-Rawlikowska, A. Valros, and S. Dippel. 2022. Integrative Sustainability Analysis of European Pig Farms: Development of a Multi-Criteria Assessment Tool. *Sustainability* 14:5988. doi:10.3390/su14105988.

Sánchez-Hidalgo, M., and T. Tadich. 2024. Use of Delphi methodology to select sustainability indicators on dairy farms: an exploration of environmental, economic, social and animal welfare dimensions. *Austral J Vet Sci* 91–97. doi:10.4206/ajvs.562.05.

Scherer, L., B. Tomasik, O. Rueda, and S. Pfister. 2018. Framework for integrating animal welfare into life cycle sustainability assessment. *Int J Life Cycle Assess* 23:1476–1490. doi:10.1007/s11367-017-1420-x.

Schmitt, E., D. Keech, D. Maye, D. Barjolle, and J. Kirwan. 2016. Comparing the Sustainability of Local and Global Food Chains: A Case Study of Cheese Products in Switzerland and the UK. *Sustainability* 8:419. doi:10.3390/su8050419.

Shewbridge Carter, L., S.M. Rutter, D. Ball, J. Gibbons, and M.J. Haskell. 2021. Dairy cow trade-off preference for 2 different lying qualities: Lying surface and lying space. *J Dairy Sci* 104:862–873. doi:10.3168/jds.2020-18781.

Smid, A.-M.C., D.M. Weary, J.H.C. Costa, and M.A.G. von Keyserlingk. 2018. Dairy cow preference for different types of outdoor access. *J Dairy Sci* 101:1448–1455. doi:10.3168/jds.2017-13294.

Sørensen, J.T., M.B. Jensen, P.T. Thomsen, H. Kongsted, L.J. Pedersen, A.B. Riber, M. Kargo, L. Hein, T. Villumsen, C.M. Pech, A.J. Buitenhuis, and O.F. Christensen. 2023. Samspil mellem klima, miljø og dyrevelfærd.

Stern, S., U. Sonesson, S. Gunnarsson, I. Öborn, K.-I. Kumm, and T. Nybrant. 2005. Sustainable Development of Food Production: A Case Study on Scenarios for Pig Production. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 34:402–407. doi:10.1579/0044-7447-34.4.402.

Tallentire, C.W., S.A. Edwards, T. Van Limbergen, and I. Kyriazakis. 2019. The challenge of incorporating animal welfare in a social life cycle assessment model of European chicken production. *Int J Life Cycle Assess* 24:1093–1104. doi:10.1007/s11367-018-1565-2.

Torpman, O., H. Röcklinsberg. 2021. Reinterpreting the SDGs: Taking Animals into Direct Consideration. *Sustainability* 13:843. doi:10.3390/su13020843

Turner, I., D. Heidari, T. Widowski, and N. Pelletier. 2023. Development of a life cycle impact assessment methodology for animal welfare with an application in the poultry industry. *Sustain Prod Consum* 40:30–47. doi:10.1016/j.spc.2023.06.010.

Webster, J. 2016. Animal Welfare: Freedoms, Dominions and “A Life Worth Living”. *Animals* 6:35. doi:10.3390/ani6060035.

Wichman, A., and L.J. Keeling. 2008. Hens are motivated to dustbathe in peat irrespective of being reared with or without a suitable dustbathing substrate. *Anim Behav* 75:1525–1533. doi:10.1016/j.anbehav.2007.10.009.

Ziegler, F., K. Nilsson, N. Levermann, M. Dorph, B. Lyberth, A.A. Jessen, and G. Desportes. 2021. Local Seal or Imported Meat? Sustainability Evaluation of Food Choices in Greenland, Based on Life Cycle Assessment. *Foods* 10:1194. doi:10.3390/foods10061194.

Zira, S., E. Rööf, E. Ivarsson, R. Hoffmann, and L. Rydhmer. 2020. Social life cycle assessment of Swedish organic and conventional pork production. *Int J Life Cycle Assess* 25:1957–1975. doi:10.1007/s11367-020-01811-y.

Zucali, M., G. Battelli, M. Battini, L. Bava, M. Decimo, S. Mattiello, M. Povolo, and M. Brasca. 2016. Multi-dimensional assessment and scoring system for dairy farms. *Ital J Anim Sci* 15:492–503. doi:10.1080/1828051X.2016.1218304.

## **7. Diskussion, konklusion og perspektivering (herunder forslag til opfølgende projekter):**

Ovenstående rapport bidrager med et forslag til et koncept for, hvordan dyrevelfærd kan inkluderes i bæredygtighedsvurderinger, se afs. 3.6. Dette koncept er stadig under udvikling. Der er behov for at identificere og validere passende og artsspecifikke indikatorer for dyrevelfærd. I løbet af de næste to år vil partnerne i EUP AH&W SOA17 udføre en række casestudier, der vil tilgå bæredygtighed i husdyrproduktionen fra forskellige vinkler. Her vil man, baseret på konceptet foreslået i afs. 3.6., identificere indikatorer og udvikle første udkast til protokoller til vurdering af både positiv og negativ dyrevelfærd inden for hver produktionsdyreart. Disse protokoller og indikatorer bliver testet i praksis i bl.a. to danske casestudier, der omhandler adgang til udendørs græsarealer for hhv. kvæg og grise.

Casestudiet med kvæg vil hovedsageligt være teoretisk, hvor effekten af udendørsadgang på dyrevelfærden vil blive baseret på evidens fra litteraturen. Denne fremgangsmåde vil derfor være meget lig den forventede fremtidige brug af konceptet beskrevet i afs. 3.6. Denne dyrevelfærdsvurdering vil blive kombineret med en traditionel LCA, der vurderer klimaeffekten, og tilsammen give en helhedsorienteret bæredygtighedsvurdering af at holde kvæg på græs. Samtidig vil andre EUP-partnere i dette casestudie arbejde mere praktisk med effekten af udendørsadgang på dyrevelfærden, og de vil dermed kunne validere om dyrevelfærden bliver påvirket som forventet ud fra de teoretiske tilgange.



Casestudiet med grise er et praktisk studie, hvor effekten af adgang til forskellige typer rodemateriale på slagtegrises velfærd undersøges. Grisene får adgang til rodemateriale enten i form af 1) trælægter, 2) grovfoder eller 3) en udendørs pil/græsmark. Dyrevelfærdseffekten af disse forskellige rodematerialer vil blive evalueret gennem adfærdsobservationer og *judgement bias tests*, der giver et indblik i, om grisen har en positiv eller negativ mental tilstand (Douglas et al., 2012). På den måde kan dette studie være med til at validere dyrevelfærdseffekten af forskellige typer rodemateriale, der derefter kan inkluderes som indikator i konceptet foreslået i afs. 3.6. Samtidig vil den miljømæssige effekt af at give slagtegrise adgang til udendørs græsarealer (der både tjener som rodemateriale og udgør del af deres foder) undersøges, da kvælstofudledningen vil blive monitoreret, og klimapåvirkningen vil blive undersøgt gennem en LCA.

Reference:

Douglas, C., M. Bateson, C. Walsh, A. Bédoué, and S.A. Edwards. 2012. Environmental enrichment induces optimistic cognitive biases in pigs. *Appl Anim Behav Sci* 139:65–73. doi:10.1016/j.applanim.2012.02.018.

**8. Populærvidenskabeligt dansk resumé (max 500 ord):**

Formålet med denne rapport er at skitsere principper for, hvordan dyrevelfærd kan inkluderes i bæredygtighedsvurderinger, så producenter, forbrugere og politikere kan træffe de mest bæredygtige valg. Rapporten indeholder en kritisk gennemgang af den eksisterende litteratur, hvorefter et forslag til et koncept for vurdering af dyrevelfærd præsenteres. Den eksisterende litteratur indeholder eksempler på, hvor dyrevelfærd inkluderes i livscyklusanalyser (LCA), men også hvor dyrevelfærd vurderes med andre metoder. Størstedelen af de eksisterende studier fokuserer på indikatorer for negativ dyrevelfærd, og bruger relativt simple indikatorer, såsom dødelighed og forekomst af sygdom eller skader. Dog er der også enkelte eksempler på inklusion af indikatorer for positiv dyrevelfærd og mere komplekse indikatorer, f.eks. sammenlægning af flere indikatorer til en risikoscore for dårlig dyrevelfærd. De eksisterende studier benytter enten indikatorer baseret på observationer direkte på dyrene eller observationer af de ressourcer, dyrene har til rådighed. Kun tre af de identificerede studier sammenligner dyrevelfærd på tværs af dyrearter, hvor alle andre sammenligner inden for ét bestemt animalsk produkt. Nogle af de præsenterede koncepter til vurdering af dyrevelfærd er mere afhængige af antallet af dyr, der bruges til at producere en given mængde produkt, end de dyrevelfærdsfremmende initiativer, de forskellige systemer indeholder, og den reelle effekt af de dyrevelfærdsfremmende initiativer går dermed tabt i disse modeller.

Ud fra den ovenstående gennemgang foreslås et nyt koncept for, hvordan man kan inkludere dyrevelfærd i bæredygtighedsvurderinger. Konceptet indeholder indikatorer for både positiv og negativ dyrevelfærd, som skal summeres til at give en endelig vurdering for dyrevelfærden for et dyr i en given periode i et givent system. Dette bidrag skal multipliceres med tiden brugt i det givne produktionssystem og summeres op for et dyreliv. Endelig skal der tages højde for antallet af påvirkede dyr til at producere en given mængde animalsk produkt f.eks. 1 ton kød.

Da formålet med dette koncept er at sammenligne produktionssystemer, snarere end specifikke gårde, foreslås det at dyrevelfærden vurderes på baggrund af de ressourcer, dyrene har til rådighed i de forskellige systemer. Vægtningen af disse indikatorer skal baseres på ekspertvurderinger og skal være transparent. Indikatorerne forventes at være artsspecifikke, og den endelige udvælgelse af indikatorer ligger udenfor denne rapport's formål. Det foreslåede koncept forventes at kunne tage højde for både positiv og negativ dyrevelfærd og at kunne tillade sammenligning både på tværs af og inden for specifikke animalske produkter.

#### **9. Populærvidenskabeligt engelsk resumé (max 500 ord):**

The aim of this report is to outline principles for how animal welfare (AW) can be included in sustainability assessments to allow producers, consumers, and politicians to make the most sustainable decisions. The report consists of a critical examination of the existing literature followed by a suggestion for a new concept. The existing literature contains examples of how AW is included in life cycle analyses (LCAs), but also how AW is assessed outside LCAs or in less well-defined sustainability assessments. The majority of existing studies focus on indicators of negative AW and use relatively simple indicators, such as mortality and occurrence of disease or injuries. There are also some examples of including indicators of positive AW and more complex indicators, e.g., some combine multiple indicators to a risk score for bad AW. Both indicators based on measurements taken directly on animals or on the resources available to the animals are used. Only three of the identified studies compare AW across animal species, all others compare within one type of animal product. Some of the described concepts for assessing AW are more sensitive to the number of animals needed to produce a given amount of product than the AW-promoting initiatives of the different production systems; the actual effect of the AW-promoting initiatives is therefore lost in these models.

Based on the review, a new concept is suggested to better include AW in sustainability assessments. This concept must include indicators for both positive and negative AW, which should be summarized as a final assessment of AW. This attribute should then be multiplied by the time spent in the production system and summarized for one animal life. Finally, the amount of affected animal lives to produce a given unit of animal product (e.g., 1 ton of meat) should be added. As this concept aims to compare production systems, rather than specific farms, it is suggested to assess AW based on the resources that are available to the animals in the different systems. The weighting of the indicators should be based on expert knowledge and be transparent. The indicators are expected to be species specific, and the final selection of indicators lies beyond the aim of the current report. The suggested concept is expected to be able to take both positive and negative AW into account and to be able to compare both across and within specific animal products.

**10. Redegørelse for hvordan projektet og projektets resultater har været eller forventes offentliggjort, herunder oplæg på konferencer, videnskabelige publikationer, populærvidenskabelige publikationer, opslag på sociale medier (fra personlig profil eller Fødevarestyrelsens profil) eller presseaktiviteter (aktiviteter med ViD som afsender skal koordineres af ViDs sekretariat):**

1. Den ovenfor beskrevne rapport (Punkt 6), som beskriver i hvilken grad dyrevelfærd (positive og negative indikatorer) er dækket ind i eksisterende bæredygtighedsværktøjer.
2. Et kommende notat, der udarbejdes som del af EUP AH&W SOA17. Dette notat vil beskrive forslag til dyrevelfærdsfremmende systemer med velbeskrevne cases for malkekvæg, grise og fjerkræ. Notatet vil indeholde en beskrivelse af, hvordan dyrevelfærd kan evalueres i disse cases i en multidimensionel bæredygtighedsanalyse.
3. Populærvidenskabelig formidling med indlæg i pressen med hjælp fra DCA's kommunikationsafdeling.
4. Populærvidenskabelig formidling med præsentationer på konferencer, herunder Naturmødet i Hirtshals, maj 2025, og ViD-konferencen i Aarhus, november 2025.
5. En videnskabelig publikation i form af et kritisk review, som skrives sammen med samarbejdspartnere fra Teagasc i Irland i løbet af efteråret 2025.
6. Videnskabelig formidling med præsentation på EAAP-konferencen i Innsbruck, Østrig, august 2025.
7. Projektets resultater vil indgå som leverancer i EUP AH&W Action SOA17.