

Vanddeprivation af fjerkræ i forbindelse med transport

Rådgivningsnotat fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Kaitlin E. Wurtz, Mette S. Herskin, og Anja B. Riber

Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab

Datablad

Titel:	Vanddeprivation af fjerkræ i forbindelse med transport
Forfatter(e):	Postdoc Kaitlin E. Wurtz, seniorforsker Mette S. Herskin og seniorforsker Anja B. Riber, Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, AU
Fagfællebedømmelse:	Professor Margit Bak Jensen, Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, AU
Kvalitetssikring, DCA:	Specialkonsulent Anna Feldberg Marsbøll, DCA Centerenheden, AU
Rekvirent:	Fødevarerstyrelsen
Dato for bestilling/levering:	26.04.2022 / 13.12.2022
Journalnummer:	2022-0364379
Finansiering:	Besvarelsen er udarbejdet som led i "Rammeaftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening" indgået mellem Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (FVM) og Aarhus Universitet under ID nr. 22-H2-20-01 "Ydelsesaftale Husdyrproduktion 2022-2025".
Ekstern kommentering:	Nej.
Eksterne bidrag:	Nej.
Kommentarer til besvarelse:	<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> <p>Bilag 1 er udarbejdet som udkast til artikel til videnskabeligt tidsskrift, og kan pt. ikke formidles elektronisk af hensyn til mulighed for publicering.</p>
Citeres som:	Wurtz, KE, Herskin, MS og Riber, AB. 2022. Vanddeprivation af fjerkræ i forbindelse med transport. 13 sider. Rådgivningsnotat fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet, leveret: 13.12.2022
Rådgivning fra DCA:	Læs mere på https://dca.au.dk/raadgivning/

Vanddeprivation af fjerkræ i forbindelse med transport

Kaitlin E. Wurtz*, Mette S. Herskin*, Anja B. Riber*

*Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, Aarhus Universitet, Blichers Allé 20, Postboks 50, 8830 Tjele, Danmark

1. Forord

Jævnfør bestillingen omfatter dette rådgivningsnotat en vidensyntese som gennemgår den ”videnskabelig litteratur, som kan bruges til at fastlægge et tidsinterval for slagtefjerkræ, hvor de kan unddrages vand, uden at deres velfærd kompromitteres”. Notatet har fokus på slagtekyllinger, men eksisterende viden i forhold til udsætterhøner, pekingænder og kalkuner er inddraget, hvor det er muligt. Vidensyntesen omfatter transporten til slagteri og ikke transport af daggamle fjerkræ. Dette notat er et udvidet dansk sammendrag af Bilag 1, som er udarbejdet som udkast til artikel med henblik på publicering i et videnskabeligt tidsskrift.

2. Introduktion

I 2021 blev ca. 102 millioner stk. fjerkræ slagtet i Danmark (<https://www.statbank.dk/ANI6>). Heraf udgjorde slagtekyllinger mere end 99,9% (Tabel 1). Derudover eksporteres ca. 19 millioner stk. fjerkræ (eksklusiv daggamle dyr; <https://www.statbank.dk/ANI6>).

Tabel 1. Oversigt over antal individer af slagtefjerkræ, som blev slagtet i Danmark i 2021. Data indhentet fra Danmarks Statistik (<https://www.statbank.dk/ANI6>).

Kategori	Antal (1000)
Slagtekyllinger	102.212,1
Æglæggere	3,4
Ænder	65,2
Gæs	4,9
Kalkuner	6,2
Total	102.291,8

Fælles for de typiske kategorier af fjerkræ, som produceres til human konsum, er, at de transporteres levende fra besætning til slagtning. Under transporten opholder fjerkræet sig i transportkasser, hvori der ikke er adgang til foder og oftest ikke er adgang til vand. Kasserne står i flere lag under transporten. Muligheden for at tilgå vand fjernes allerede ved start af indfangning, hvormed perioden for vanddeprivation i forbindelse med slagtning omfatter såvel indfangning i besætningen og placering i transportkasser, læsning af transportkasser på køretøj, selve transporten, aflæsning af kasser og ventetid i kasserne på slagteriet før slagtning.

Dyr drikker vand for at opretholde kroppens væskebalance, som reguleres fysiologisk via receptorer i hjerne og andet væv, der er følsomme overfor intra- såvel som ekstracellulært tab af væske, samt via frigivelse af hormoner fra hypothalamus (McKinley og Johnson, 2004). Adfærdsbiologisk taler man om

at øget drikkemotivation får dyr til at søge vand. Hvis adgangen til vand er begrænset eller helt forhindret vil motivation for at drikke stige. Som beskrevet af Jensen og Vestergaard (2021) så taler man om tørst, når dyrenes drikkemotivation overstiger et givet niveau, hvorefter tilstanden er koblet til negativ affekt (opleves som negativ). Tørst er derfor negativt for dyrs velfærd. Der findes imidlertid ikke én entydig videnskabelig definition af tørst. Fraser og Duncan (1998) definerede tørst som en negativ motivationel affektiv tilstand, som dyret kommer i, når det er motiveret for at drikke, men ikke kan komme til det, og som stiger i styrke i takt med at dyret i tiltagende grad dehydreres. Tilsvarende definerede EFSA AHAW Panel (2022a) tørst som "The animal experiences craving or urgent need for water, accompanied by an uneasy sensation (a negative affective state), and eventually leading to dehydration as metabolic requirements are not met". Også her angives tørst som en negativ velfærdskonsekvens, og dét at dyret ikke kan drikke, når motiveret herfor, er associeret med stigende tørst og stigende dehydrering, uden at sammenhængen mellem tørst og grad af dehydrering dog er fuldt belyst. Dehydrering kan kvantificeres ved hjælp af en række fysiologiske indikatorer (EFSA AHAW Panel (2022b)). Hvordan tegn på dehydrering præcist hænger sammen med hvornår tilstanden tørst, som defineret ovenfor, indtræder kendes ikke i detaljer. I mangel af denne viden har vi i denne rapport betragtet tidlige tegn på dehydrering som centrale indikatorer til vurdering af hvornår, efter slagtefjerkræ ikke længere har adgang til vand, at tilstanden tørst indtræder. Dette betyder, at det ikke kan udelukkes, at tilstanden indtræder tidligere.

Undersøgelser har vist, at slagtekyllinger er i risiko for at opleve såvel tørst som at udvikle tegn på dehydrering under indfangning og transport (Vanderhasselt et al., 2013). Ud over de velfærdsmæssige konsekvenser heraf, så forringer dehydrering kvaliteten af slagtekroppene og øger risikoen for, at slagtekyllingerne er døde ved ankomsten til slagteriet, hvorfor det også har økonomisk betydning (Speer et al., 2001). Lund et al. (2013) estimerede at gennemsnitligt 0.25% af danske slagtekyllinger ankommer døde til slagteriet, hvilket svarer til omkring 250.000 slagtekyllinger pr år. Tiltag, som kan reducere denne forekomst, har derfor potentiale til at forbedre velfærden hos et betydeligt antal slagtekyllinger.

3. Metoder

En søgning i Web of Science førte til fund af 15 artikler ved anvendelse af søgeordene "broiler", "chicken", "poultry", "laying hen", "duck", eller "turkey" med "thirst", "water deprivation", "deprivation of water", "water withdrawal", "welfare", "thirst" eller "dehydration" med "slaughter and transport" eller blot "transport". Gennemgang af referencer heri førte til yderligere 10 relevante referencer. Brug af same søgeord i Google Scholar førte til yderligere 31 referencer, og check af referencelister heri til yderligere 4 referencer. Yderligere artikler, fremkommet ved at følge citationer i citerede artikler, indgik også. Endelig indgik to nyligt udgivne EFSA-rapporter (EFSA AHAW panel, 2022ab) i besvarelsen.

4. Slagtedagen

Nedenfor gennemgås forskellige stadier af en typisk slagtedag for fjerkræ med udgangspunkt i den eksisterende viden om deprivation af dyrenes adgang til vand.

4.1 Forberedelse

For at undgå tilsvining under transporten og for at sikre høj hygiejne under slagteprocessen (dvs. undgå at slagtekroppe kontamineres af fæces) er det normal praksis at fjerkræets adgang til foder begrænses i en periode før de indfanges (Warriss et al., 1994). Varigheden af perioden uden adgang til foder før indfangning er typisk omkring 4-8 timer for slagtekyllinger (EFSA AHAW Panel, 2022b). Vand, derimod, er typisk tilgængeligt indtil indfangningen starter (Savage, 1995).

4.2 Indfangning og læsning

Som nævnt transporteres fjerkræ i kasser. Dyrene indfanges i hjemmemiljøet, enten manuelt eller mekanisk, og overføres til kasserne, som derefter sættes på et køretøj, der er godkendt til transport af fjerkræ. Varigheden af indfangning afhænger af flokstørrelse, indhusningsforhold og indfangningsmetode. I Danmark anvendes typisk mekanisk indfangning, hvorved det er muligt at indfange 5.000-6.000 slagtekyllinger pr. time (Lund et al., 2013).

4.3 Selve transporten

Under selve transporten er det i de allerfleste tilfælde ikke muligt at tildele vand til dyrene. Årsagen hertil er såvel udformningen af transportkasserne (som hver rummer mange individer) som selve systemet, der består af mange kasser, som placeres i køretøjet uden at være koblet til en vandforsyning. Ifølge EUs Transportforordning (EC 1/2005) skal fjerkræ have adgang til vand efter 12 timers transport. I de 12 timer inkluderes ikke indfangning, læsning, eventuelle forsinkelser samt ventetid på slagteriet. Dette betyder i praksis at fjerkræ, i de nuværende systemer, ikke kan transporteres over 12 timer. Pga. et begrænset antal fjerkræslagterier, som tager imod æglæggere, vil udsætterhøner, der ikke aflives i besætningerne, ofte blive transporteret relativt langt, dog i kortere tid end de 12 timer. Anderledes er det for slagtekyllinger, og i nogle EU medlemsstater (men ikke Danmark) også for kalkuner, idet tætheden af slagterier som tager imod disse typer af slagtefjerkræ er højere.

4.4 Ventetid på slagteriet

Efter ankomsten til slagteriet opholder fjerkræet sig i transportkasserne indtil ophængning på slagtelinjen. Ventetiden kan foregå på køretøjet eller kasserne kan læsses af. Antallet af individer, som er døde ved ankomsten, hænger sammen med ventetiden på slagteriet (Nijdam et al., 2004; Rojas et al., 2010). Afhængig af ventetiden, så betyder det at der selv med relativt korte transporttider kan være tale om forholdsvis mange timer uden adgang til vand (Delezie, 2006). Lund et al. (2013) angav således for danske slagtekyllinger at de i gennemsnit opholdt sig i transportkasserne i 5t og 27 min (konfidensinterval 4t og 20 min – 6t og 34 min).

5. Indikatorer for tørst og/eller dehydrering

I de fundne referencer med fokus på tørst og/eller dehydrering, såvel som i hovedparten af andre undersøgelser af dyrevelfærd, anvendes forskellige typer af indikatorer for ændringer i dyrenes velfærd (f.eks. Welfare Quality, 2009). Sådanne indikatorer inddeles ofte i dyrebaserede (f.eks. kropsvægt eller forekomst af en bestemt adfærd), ressourcebaserede (for eksempel antal drikkenipler) eller managementbaserede (f.eks. hvor tit vandsystemet tjekkes) (Welfare Quality®, 2009). Blandt de tre typer af indikatorer betragtes de dyrebaserede som de mest valide, idet de beskriver en tilstand hos det enkelte dyr eller hos en gruppe af dyr, imens de to andre typer af

indikatorer i højere grad fortæller om risikoen for at dyrenes velfærd kan være udfordret (f.eks. hvis højden af drikkenipler ikke er justeret) (EFSA 2012). I denne vidensyntese indgår udelukkende dyrebaserede indikatorer. Da tørst er en negativ affektiv tilstand vurderer vi, at de adfærdsmæssige indikatorer er mest egnede, idet de kan fortolkes i relation til netop dyrets motivation for at drikke og hvornår oplevelsen af ikke at kunne drikke kobles til en negativ affektiv tilstand samt graden heraf (Weary et al., 2017). Udover adfærdsmæssige indikatorer vil såvel fysiologiske indikatorer, indikatorer knyttet til dyrenes produktionsniveau, samt indikatorer for den resulterende kødkvalitet alle kunne bidrage til at besvare spørgsmålet om hvor lang tid efter manglende adgang til vand på slagtedagen, at slagtefjerkræ oplever tørst.

Nedenfor gennemgås den eksisterende viden om udvikling af tørst og/eller dehydrering baseret på de fire typer af indikatorer. På tværs af alle indikatoryperne gælder det, at langt hovedparten af de tilgængelige undersøgelser har omhandlet dyr under produktionsforhold eller har været gennemført som klassiske fysiologiske studier i laboratorier. Hvorvidt disse resultater kan overføres direkte til transportforhold er behæftet med usikkerhed. I Bilag 1 findes en detaljeret gennemgang af den eksisterende viden, mens teksten i dette danske sammendrag søger at give et overblik.

5.1 Adfærdsmæssige indikatorer

Oplevelsen af tørst er koblet til høj motivation for at søge vand og for at drikke. Manglende adgang til vand medfører tegn på øget drikke-motivation og tegn på såvel tørst som frustration – tilstande der i et vist omfang er forbundet med adfærdændringer (Sprenger et al., 2009). For eksempel fandt Haskell et al. (2004), at æglæggere udviste et forøget niveau af omdirigeret aggression (et tegn på frustration) så tidligt som efter 2 timers vanddeprivation. De tilgængelige undersøgelser har dog, i stort omfang, beskæftiget sig med kvantificering af motivation, hvorfor det kan være vanskeligt at fortolke resultaterne i relation til hvornår tilstanden kobles til en negativ tilstand samt til graden af denne. For eksempel vil drikketiden hos slagtekyllinger efter en periode med vanddeprivation fra 6-24 timers varighed stige proportionalt med varigheden af deprivationen (Sprenger et al., 2009; Vanderhasselt et al., 2014), men hvorvidt dette er koblet til en negativ oplevelse vides ikke med sikkerhed. I en undersøgelse under praksisforhold, hvor kyllinger ikke havde adgang til vand i enten 0, 12, 18, 24 eller 32 timer, sås ligeledes tegn på øget drikkemotivation – for nogle indikatorer efter 18 timers deprivation (f.eks. at opholde sig nærmere drikkeautomater) og for andre efter 24-32 timers deprivation (f.eks. varighed af drikkeadfærd efter genåbning) (Rault et al., 2016). I samme undersøgelse var kyllingerne villige til at arbejde hårdere for at få adgang til vand (ved at presse sig gennem en smal åbning), når de var depriverede fra vand i 12 eller flere timer, hvilket er et tegn på forøget motivation. Sidstnævnte metodik anses for et af de stærkere værktøjer til at vurdere styrken af motivation fordi den kvantificerer om dyrene i stigende grad er villige til at ofre mere for at opnå adgang til en ressource, i dette tilfælde vand, efterhånden som varigheden af deprivationsperioden øges. Resultaterne tyder altså på at dyrenes motivation er meget høj.

5.2 Fysiologiske indikatorer for dehydrering

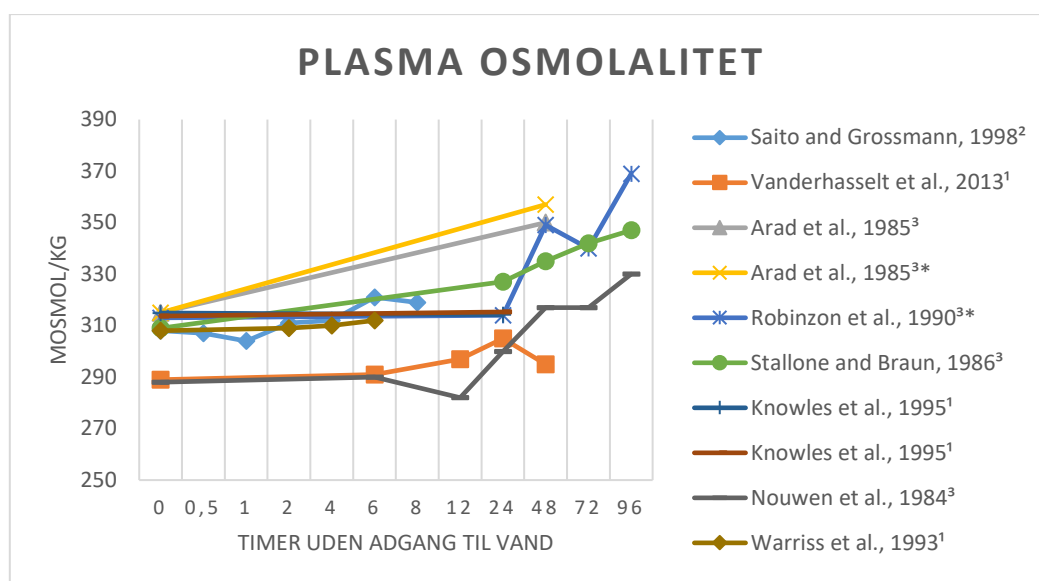
Fysiologiske indikatorer fortæller ikke i samme grad som de adfærdsmæssige om dyrenes motivationelle eller affektive tilstand, men vil typisk være indikatorer for dehydrering, hvilket betyder at sådanne indikatorer formodentlig i højere grad reflekterer en tilstand, hvor dyrenes velfærd er påvirket og muligvis har været det i noget tid.

Når fjerkræ dehydreres vil koncentrationen af aktive partikler pr liter blod stige, hvilket udløser frigivelse af det antidiuretiske hormon, arginin vasotocin (AVT) fra dyrenes hypothalamus (Skadhauge, 2012). AVT medvirker til at øge nyrenes evne til at opkoncentrere urin og derved tilbageholde vand. Særligt AVT, osmolalitet (blodets indhold af aktive partikler) samt plasmakoncentrationen af chlorid anses for egnede fysiologiske indikatorer for dehydrering hos fjerkræ (Vanderhasselt et al., 2013). Disse tre gennemgås nedenfor - se Bilag 1 for en detaljeret gennemgang af øvrige mulige indikatorer.

5.2.1 Plasma osmolalitet

Tegn på forhøjet plasma osmolalitet (dvs. øget koncentration af aktive partikler i blodet) har været foreslået som en egnet indikator for omfanget af dehydrering hos slagtekyllinger på slagtedagen (Vanderhasselt et al., 2013), dog med det forbehold at såvel de mikroklimatiske forhold under transporten som fjerkræets genetik kan have indflydelse herpå. Denne anbefaling er baseret på for eksempel fund af positiv sammenhæng mellem transporttid (0-2,63 timer) og plasma osmolaliteten hos slagtekyllinger efter transport til slagtning (Knowles et al., 1996). Warriss et al. (1993) fandt imidlertid ikke signifikante ændringer i plasma osmolaliteten hos slagtekyllinger efter hhv. 2, 4 eller 6 timers transport. I et studie gennemført på æglæggere var den korteste tidsperiode uden adgang til vand, som udløste en signifikant stigning i plasma osmolaliteten, 6 timer (Saito and Grossmann, 1998). For slagtekyllinger er den korteste tidsperiode uden adgang til vand, som har udløst en signifikant stigning i plasma osmolaliteten, 24 timer (Vanderhasselt et al., 2013). Dog var det første tidspunkt for blodprøvetagning i de fleste undersøgelser af osmolaliteten først 24 timer efter start af vanddeprivation.

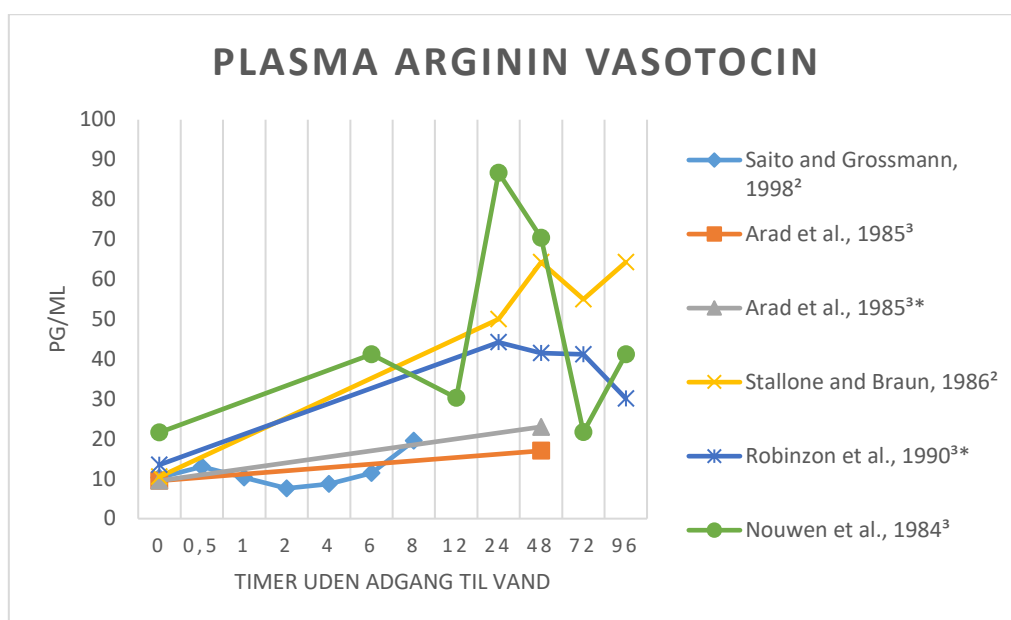
Figur 1 viser sammenhængen mellem plasma osmolalitet (mOsmol/kg) og tid uden adgang til vand i de tilgængelige studier. Det er sandsynligt, at kurveforløbene ikke svarer til de indtegnede, især i studier, hvor der er lang tid mellem prøvetagninger, men punkterne er forbundne på grafen for at skabe overblik.



Figur 1. Sammenhæng mellem plasma osmolalitet (mOsmol/kg) og tid uden adgang til vand i de tilgængelige studier. ¹Slagtekyllinger, ²Æglæggere, ³Dual purpose linjer, *temperaturer $\geq 25^{\circ}\text{C}$.

5.2.2 Arginine vasotocin (AVT)

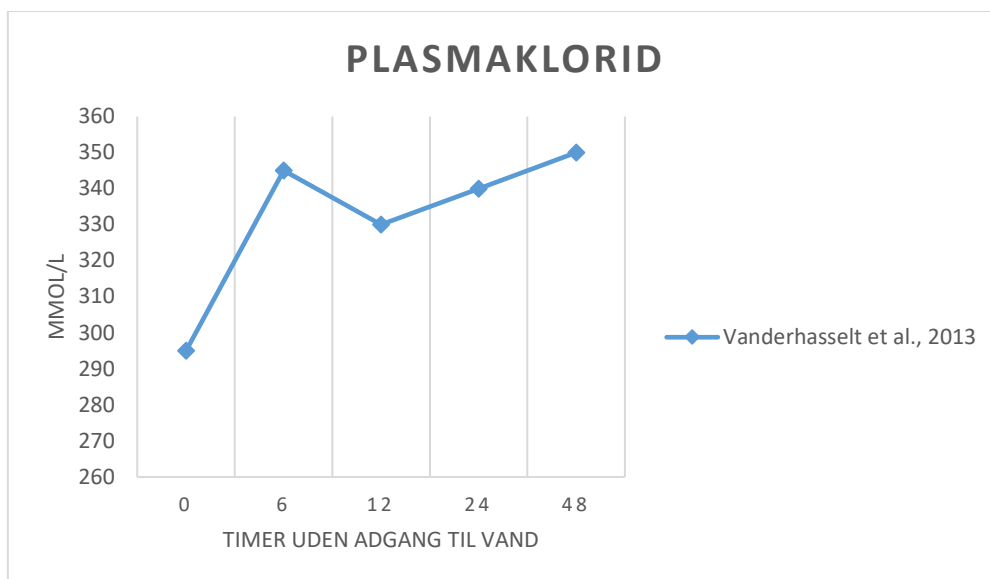
Som nævnt øges sekretionen af AVT i respons på øget plasma osmolalitet (Koike et al., 1983; Saito and Grossmann, 1998). Saito and Grossmann (1998) fandt at 8 timer uden adgang til vand udløste en signifikant stigning i plasma AVT hos æglæggere, men et studie udført på haner af linjen Rhode Island Red og høner observeredes en stigning efter 24 timer uden adgang til vand (Nouwen et al., 1984). Også andre undersøgelser har påvist en stigning efter 24 timers deprivation af unghaner af æglæggertypen (White Leghorn) (Robinson et al., 1990; Stallone and Braun, 1986). Tilsvarende fundene for plasma osmolalitet, så er den korteste tidsperiode uden adgang til vand som udløste en signifikant stigning i plasmakoncentrationen af AVT 8 timer hos æglæggere (Saito and Grossmann, 1998). Figur 2 viser sammenhængen mellem plasma AVT og tid uden adgang til vand i de tilgængelige studier. Også her er det sandsynligt, at kurveforløbene ikke svarer til de indtegnede, især i studier, hvor der er lang tid mellem prøvetagninger, men punkterne er forbundne på grafen for at skabe overblik.



Figur 2. Sammenhæng mellem plasma AVT (pg/ml) og tid uden adgang til vand i de tilgængelige studier. ²Æglæggere, ³Dualpurpose linjer, *temperaturer $\geq 25^{\circ}\text{C}$.

5.2.3 Plasmakoncentrationen af klorid

Vanderhasselt et al. (2013) konkluderede på baggrund af målinger gennemført på slagtekyllinger på slagtedagen, at plasmakoncentrationen af klorid, pga. den fundne stigning i løbet af de første 6 timer uden vand (hvor 6 timer dog var deres første målepunkt), er en velegnet indikator i forbindelse med transport. EFSA AHAW Panel (2022b) kom til samme konklusion. I Figur 3 indgår data fra studiet udført af Vanderhasselt et al. (2013). Figuren viser sammenhængen mellem plasmakoncentrationen af klorid og tid uden adgang til vand. Også her er det sandsynligt, at kurveforløbene ikke svarer til de indtegnede, især i studier, hvor der er lang tid mellem prøvetagninger, men punkterne er forbundne på grafen for at skabe overblik.



Figur 3. Sammenhæng mellem plasmakoncentrationen af klorid (mmol/l) og tid uden adgang til vand i studie som involverede slagtekyllinger.

På baggrund af især resultaterne fra studiet af Vanderhasselt et al. (2013) konkluderede EFSA AHAW Panel (2022b) i deres nylige rapport med samme formål som denne vidensyntese, at slagtefjerkræ med 66-100% sikkerhed oplever tørst af et niveau som er af betydning for deres velfærd (såkaldt prolonged thirst) efter 6 timer uden adgang til vand og med 90-100% sikkerhed oplever det efter 12 timer uden adgang til vand.

5.3 Indikatorer knyttet til fjerkræets produktionsniveau

En typisk velfærdsindikator knyttet til produktionsniveau er tab af kropsvægt på slagtedagen, et fænomen, der bl.a. skyldes væsketab og dehydrering (Warriss et al., 1990). En række studier har fundet at omfanget af vægttabet hænger sammen med varigheden af deprivation fra foder og vand (Wabeck, 1972; Veerkamp, 1986; Zhang et al., 2019; Baker-Cook et al., 2021).

Deprivation fra foder og vand samt transportstress kan forringe kvaliteten af kyllingekødet (Bianchi et al., 2006). Blandt målene for kødkvalitet er kødets pH, temperatur og vandbæringskapacitet (Al-Abdullatif et al., 2021). Hvordan disse mål hænger sammen med dyrenes velfærd er dog uklart.

Et mål som derimod givet har en negativ kobling til dyrevelfærd er antallet af døde kyllinger ved ankomsten til slagteriet. Her har en række undersøgelser fundet at varigheden af såvel transporten som ventetiden på slagteriet hænger sammen med risikoen for flere døde kyllinger (Vecerek et al., 2006; Voslářová et al., 2007; Weeks et al., 2012; Saraiva et al., 2020). Undersøgelser har også fundet at 5% af de døde kyllinger viste tegn på alvorlig dehydrering (Gregory and Austin, 1992). Det er dog langt fra kun dehydrering, som kan forklare at kyllinger dør under transport. Andre vigtige faktorer er de klimatiske forhold hvorunder kyllingerne transporteres (Vecerek et al., 2006). Andelen af dødfundne kyllinger er derfor ikke entydigt et tegn på, at kyllingerne har oplevet tørst på slagtedagen. I Bilag 1 gennemgås en række risikofaktorer for forekomsten af tørst hos slagtefjerkræ på slagtedagen.

5.4 Risikofaktorer

En kendt vigtig faktor for risikoen for såvel tørst som dehydrering er de klimatiske forhold, men forhold udenfor den termoneutrale zone for de forskellige kategorier af fjerkræ under transport er ej undersøgt. Dette betyder, at det er muligt at tørst og/eller dehydrering opstår tidligere under for eksempel varme/fugtige forhold. Tilsvarende gælder for andre risikofaktorer såsom fjerkræarten, den genetiske linje og individets fysiske tilstand inden indfangning (Fisher et al., 2009). Viden herom kræver yderligere undersøgelser. De stigende sommertemperaturer i de senere (og formodentlig kommende) år øger relevansen heraf.

6. Konklusion

Dyr drikker vand for at opretholde kroppens væskebalance og dermed undgå dehydrering. Adfærdsbiologisk taler man om, at øget drikkemotivation får dyr til at søge vand. Hvis adgangen til vand er begrænset eller helt forhindret vil motivationen for at drikke stige, og man taler om tørst, når dyrenes drikkemotivation overstiger et givet niveau, hvorefter tilstanden er koblet til negativ affekt (opleves som negativ). Tørst er derfor negativt for dyrs velfærd. Dehydrering kan kvantificeres ved hjælp af en række fysiologiske indikatorer, men hvordan tegn på dehydrering præcist hænger sammen med, hvornår tilstanden 'tørst' indtræder, kendes ikke i detaljer. I mangel af denne viden har vi, i denne rapport, betragtet tidlige tegn på dehydrering som den centrale indikator i vurderingen af hvornår, efter at slagtefjerkræ ikke længere har adgang til vand, at tilstanden tørst indtræder. Dette betyder, at det ikke kan udelukkes, at tilstanden indtræder tidligere. Der er behov for undersøgelser, der kvantificerer sammenhængen mellem vanddeprivation, dehydrering, tørst og dyrevelfærd under transportforhold hos relevante kategorier af fjerkræ for at afklare dette.

Gennemgang af den eksisterende litteratur har vist, at der kun findes få studier af, hvordan slagtefjerkræes velfærd påvirkes af såvel dehydrering som tørst. Blandt disse er det kun ganske få, som er udført under transportforhold, hvor kyllingerne oplever klimatiske forhold, pladsforhold samt en række fysiske påvirkninger, som afviger betydeligt fra produktionsforhold. Dette betyder, at fastlæggelse af et tidsinterval for slagtefjerkræ, hvor de kan unddrages vand, uden at deres velfærd kompromitteres, for nærværende kun kan baseres på et spinkelt grundlag af videnskabelig evidens indsamlet under produktionsforhold. Viden herom kræver yderligere undersøgelser. Etablering af dyrebaserede indikatorer til identifikation af fjerkræ, som oplever tørst under transport, kræver ligeledes yderligere undersøgelser.

Den tilgængelige litteratur (med dens altovervejende manglende kobling til transport) indikerer dog at slagtekyllinger viser tegn på drikkemotivation efter 6 timers deprivation fra vand og viser tegn på forøget drikkemotivation efter 12 timers deprivation. Sidstnævnte kan være forekommet på et tidligere tidspunkt, men dette vides ikke, da der ikke blev foretaget målinger før 12 timer inde i vanddeprivationsperioden. Hos æglæggere er der set tegn på frustration allerede efter 2 timers deprivation fra vand. Den øgede drikkemotivation og frustration kan tolkes som tegn på, at dyrene oplever tørst.

Fysiologiske indikatorer fortæller ikke i samme grad som de adfærdsmæssige om dyrenes motivationelle eller affektive tilstand, men vil typisk være tegn på dehydrering. Det vil kræve yderligere undersøgelser at fastlægge en eventuel sammenhæng mellem forekomst af tegn på

dehydrering og koblingen til hvornår disse opleves som negative af dyrene, samt graden af dyrenes oplevelse af tørst. Blandt de fysiologiske indikatorer anses såvel plasmaosmolalitet, plasmakoncentrationen af hormonet AVT samt plasmakoncentrationen af klorid for de mest egnede indikatorer for dehydrering på slagtedagen. Baseret på de tilgængelige studier, som har inddraget disse indikatorer, samt EFSA's nylige rapport om samme emne, så kan slagtekyllinger vise tegn på dehydrering efter 6 timers vanddeprivation under termoneutrale forhold. Igen er mængden af data fra deprivationsperioder, som er kortere end 6 timer meget begrænset, og det kan ikke udelukkes, at dehydrering opstår tidligere. Afklaring heraf kræver flere undersøgelser, der inkluderer målinger i perioden fra 0-6 timers deprivation fra vand.

Risikofaktorer såsom klimatiske forhold udenfor artens termoneutrale zone, fjerkræart, genetisk linje og individets fysiske tilstand inden indfangning kan influere på, hvordan vanddeprivation fysiologisk og velfærdsmæssigt påvirker individet. For nuværende er viden yderst begrænset, hvorfor yderligere undersøgelser er påkrævet, særligt af klimatiske forholds betydning for udvikling af såvel tørst som dehydrering hos slagtefjerkræ.

På baggrund af den tilgængelige – begrænsede – litteratur vurderer vi derfor, at slagtefjerkræ kan unddrages vand i op til 6 timer uden at velfærden kompromitteres. Yderligere kvalificering af dette estimat i forhold til dyrevelfærd, for eksempel fastlæggelse af frustrationsniveau eller andre valensmarkører forbundet med forskellige grader af tørst og/eller dehydrering, kræver flere undersøgelser.

8. Referencer

Al-Abdullatif, A. A., A. A. Al-Sagan, E. O. Hussein, I. M. Saadeldin, G. M. Suliman, M. M. Azzam, S. I. Al-Mufarrej, and R. A. Alhotan. 2021. Betaine could help ameliorate transport associated water deprivation stress in broilers by reducing the expression of stress-related transcripts and modulating water channel activity. *Italian Journal of Animal Science* 20:14-25.

Baker-Cook, B., S. Torrey, P. Turner, T. Knezacek, J. Nicholds, S. Gomis, and K. Schwean-Lardner. 2021. Assessing the effect of water deprivation on the efficacy of on-farm euthanasia methods for broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 62:157-165.

Bianchi, M., M. Petracchi, and C. Cavani. 2006. The influence of genotype, market live weight, transportation, and holding conditions prior to slaughter on broiler breast meat color. *Poult. Sci.* 85:123-128.

Delezie, E. 2006. Manual and mechanical catching and transport of broilers: Implications for welfare, physiology and product quality and ethical considerations.

EFSA 2012. Statement on the use of animal-based measures to assess the welfare of animals. *EFSA Journal*, 10, 2767-2796.

EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Welfare), S.S. Nielsen, J. Alvarez, D. J. Bicout, P. Calistri, E. Canali, J. A. Drewe, B. Garin-Bastuji, J. L. Gonzales Rojas, C. Gortazar Schmidt, M. S. Herskin, M. A. M. Chueca, V. Michel, B. Padalino, P. Pasquali, H. C. Roberts, H. Spoolder, K. Stahl, A. Velarde, A. Viltrop, S. Edwards, S. Ashe, D. Candiani, C. Fabris, E. Lima, O. Mosbach-Schulz, C. R. Gimeno, Y. Van der Stede, M. Vitali, C. Winckler. 2022a. Scientific Opinion on the methodological guidance for the development of animal welfare mandates in the context of the Farm to Fork Strategy. *EFSA Journal* 2022;20(7):7403, 29 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7403>

EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Welfare), S. S. Nielsen, J. Alvarez, D. J. Bicout, P. Calistri, E. Canali, J. A. Drewe, B. Garin-Bastuji, J. L. G. Rojas, C. G. Schmidt, M. Herskin, V. Michel, M. Á. M. Chueca, B. Padalino, H. C. Roberts, H. Spoolder, K. Stahl, A. Viltrop, C. Winckler, M. Mitchell, L. J. Vinco, E. Voslarova, D. Candiani, O. Mosbach-Schulz, Y. Van der Stede, A. Velarde. 2022a. Welfare of domestic birds and rabbits transported in containers. *EFSA Journal* 20:e07441.

<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7441>

Fraser, D., and I. J. Duncan. 1998. 'Pleasures', 'pains' and animal welfare: toward a natural history of affect.

Gregory, N., and S. Austin. 1992. Causes of trauma in broilers arriving dead at poultry processing plants. *The Veterinary Record* 131:501-503.

Haskell, M. J., N. C. Coerse, P. A. E. Taylor, and C. McCorquodale. 2004. The Effect of Previous Experience Over Control of Access to Food and Light on the Level of Frustration-Induced Aggression in the Domestic Hen. *Ethology* 110:501-513.

Jensen, M. B., and M. Vestergaard. 2021. Invited review: Freedom from thirst—Do dairy cows and calves have sufficient access to drinking water? *J. Dairy Sci.* 104:11368-11385.

Knowles, T., R. Ball, P. Warriss, and J. Edwards. 1996. A survey to investigate potential dehydration in slaughtered broiler chickens. *Br. Vet. J.* 152:307-314.

Koike, T., L. Pryor, and H. Neldon. 1983. Plasma volume and electrolytes during progressive water deprivation in chickens (*Gallus domesticus*). *Comparative Biochemistry and Physiology. A, Comparative Physiology* 74:83-87.

Lund, V., N. Kyvsgaard, J. Christensen, and M. Bisgaard. 2013. Pathological manifestations observed in dead-on-arrival broilers at a Danish abattoir. *Br. Poult. Sci.* 54:430-440.

McKinley, M. J., and A. K. Johnson. 2004. The physiological regulation of thirst and fluid intake. *Physiology* 19:1-6.

Mitchell, M., and P. Kettlewell. 2004. Transport and handling. Measuring and auditing broiler welfare:145-160.

Nijdam, E., P. Arens, E. Lambooi, E. Decuyper, and J. Stegeman. 2004. Factors influencing bruises and mortality of broilers during catching, transport, and lairage. *Poult. Sci.* 83:1610-1615.

Nouwen, E., E. Decuyper, E. Kühn, H. Michels, T. Hall, and A. Chadwick. 1984. Effect of dehydration, haemorrhage and oviposition on serum concentrations of vasotocin, mesotocin and prolactin in the chicken. *J. Endocrinol.* 102:345-351.

Rault, J.-L., S. Cree, and P. Hemsworth. 2016. The effects of water deprivation on the behavior of laying hens. *Poult. Sci.* 95:473-481.

Rojas, D. M., M. G. Lozano, and I. Guerrero-Legarreta. 2010. Transportation to the slaughterhouse. *Legarreta, IG Handbook of Poultry Science and Technology* 1:55-68.

Saito, N., and R. Grossmann. 1998. Effects of short-term dehydration on plasma osmolality, levels of arginine vasotocin and its hypothalamic gene expression in the laying hen. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology* 121:235-239.

Saraiva, S., A. Esteves, I. Oliveira, M. Mitchell, and G. Stilwell. 2020. Impact of pre-slaughter factors on welfare of broilers. *Veterinary and animal science* 10:100146.

Savage, S. 1995. Preparing broilers to minimize reprocessing. *Proc. NATIONAL MEETING ON POULTRY HEALTH AND PROCESSING.*

- Skadhauge, E. 2012. Osmoregulation in birds. Springer Science & Business Media.
- Speer, N., G. Slack, and E. Troyer. 2001. Economic factors associated with livestock transportation. *J. Anim. Sci.* 79:E166-E170.
- Sprenger, M., C. Vangestel, and F. A. M. Tuytens. 2009. Measuring thirst in broiler chickens. *Anim. Welf.* 18:553-560.
- Stallone, J. N., and E. J. Braun. 1986. Regulation of plasma arginine vasotocin in conscious water-deprived domestic fowl. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* 250:R658-R664.
- Vanderhasselt, R., S. Buijs, M. Sprenger, K. Goethals, H. Willemsen, L. Duchateau, and F. Tuytens. 2013. Dehydration indicators for broiler chickens at slaughter. *Poult. Sci.* 92:612-619.
- Vanderhasselt, R. F., K. Goethals, S. Buijs, J. Federici, E. Sans, C. Molento, L. Duchateau, and F. Tuytens. 2014. Performance of an animal-based test of thirst in commercial broiler chicken farms. *Poult. Sci.* 93:1327-1336.
- Vecerek, V., S. Grbalova, E. Voslarova, B. Janackova, and M. Malena. 2006. Effects of travel distance and the season of the year on death rates of broilers transported to poultry processing plants. *Poult. Sci.* 85:1881-1884.
- Veerkamp, C. 1986. Fasting and yield of broilers. *Poult. Sci.* 65:1299-1304.
- Voslářová, E., B. Janáčková, L. Rubešová, A. Kozak, I. Bedáňová, L. Steinhauser, and V. Večerek. 2007. Mortality rates in poultry species and categories during transport for slaughter. *Acta Veterinaria Brno* 76:101-108.
- Wabeck, C. 1972. Feed and water withdrawal time relationship to processing yield and potential fecal contamination of broilers. *Poult. Sci.* 51:1119-1121.
- Warriss, P., E. Bevis, and S. Brown. 1990. Time spent by broiler chickens in transit to processing plants. *The Veterinary Record* 127:617-619.
- Warriss, P., S. Kestin, S. Brown, T. Knowles, L. Wilkins, J. Edwards, S. Austin, and C. Nicol. 1993. The depletion of glycogen stores and indices of dehydration in transported broilers. *Br. Vet. J.* 149:391-398.
- Warriss, P., L. Wilkins, S. Brown, A. Phillips, and V. Allen. 2004. Defaecation and weight of the gastrointestinal tract contents after feed and water withdrawal in broilers. *Br. Poult. Sci.* 45:61-66.
- Weary, D. M., P. Droege, V. A. Braithwaite. 2017. Behavioral evidence of felt emotions: Approaches, inferences, and refinements *In: NAGUIB, M. (ed.) Advances in the Study of Behavior.* 1st edition ed. Academic Press. Pp. 27-48.
- Weeks, C., S. Brown, G. Richards, L. Wilkins, and T. Knowles. 2012. Levels of mortality in hens by end of lay on farm and in transit to slaughter in Great Britain. *Vet. Rec.* 170:647-647.
- Welfare Quality®. 2009. Welfare Quality® Assessment Protocol For Poultry (Broilers, Laying Hens). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands. 119 p.
- Zhang, C., Z. Geng, K. Chen, X. Zhao, and C. Wang. 2019. L-theanine attenuates transport stress-induced impairment of meat quality of broilers through improving muscle antioxidant status. *Poult. Sci.* 98:4648-4655.