

Mælkeafgiftsfonder

Bestemmelse af fordelingen mellem ventilationsafkast i naturligt ventilerede kvægstalde

Pernille Lund Kasper

Hovedkonklusion

Fordelingen af ventilationsafkast er blevet bestemt i en kvægstald over en periode på et år med CRDS-instrument. Derudover er der indhentet data fra 8 tidligere målinger i kvægstalde udført af Aarhus Universitet. Herved er 9 kvægstalde inkluderet i analysen af fordelingen mellem ventilationsafkast. Der blev fundet en 40:60 fordeling mellem kip og sidevæg tilsvarende tidligere dokumentation i OML-vejledningen. Det blev fundet at den procentvise fordeling til kippen var dårligt korreleret til alle målte parametre, inklusiv temperatur, vindhastighed, vindretning og retningsorientering af stalden. Fordelingen mellem siderne var korreleret til vindretningen. I hovedparten af tiden var emissionen fra de to sider dog i samme størrelsesorden, også når vindretningen stod direkte ind på den ene side. Dette kan tyde på turbulente forhold, som gør modellen uegnet til estimering af afkastsluft og flere undersøgelser af koncentrationsgradienter og luftflows er nødvendige.

Baggrund

Kvæg- og mælkeproducenter, som ønsker at etablere eller udvide besætninger mødes ofte med et krav om miljøgodkendelse, som indbefatter beregning af geneafstande til nærliggende bebyggelse i forhold til lugt. Til dette formål anvendes Miljøstyrelsens reguleringssystem baseret på OML-modellen af rådgivere og myndigheder.

OML-modellen er en atmosfærisk spredningsmodel, som primært anvendes til at beregne udbredelsen af luftforurening fra virksomheder ud til afstande på 10-20 kilometer fra kilden. Fra januar 2007 har OML-modellen dog også kunnet benyttes til bestemmelse af lugt ved miljøgodkendelser af husdyrbrug. I 2016 udgiver Miljøstyrelsen et notat, hvor beregning af lugtmissionen fra naturligt ventilerede kvægstalde beskrives (Løfstrøm, 2016 [1]). I dette notat antages en fordeling af ventilationen mellem kip og sidevæg til henholdsvis 40 og 60%. Dette er baseret på en teknisk rapport udført af Agrotech i 2015 [2], hvor dette forhold er estimeret i 4 perioder i 4 kvægstalde. Udslip fra kip er i forhold til vægudslip mindre lugtbelastende i nærområdet ud til 300 m og dette forhold er derfor vigtigt for resultatet af lugtberegninger i OML. Datagrundlaget for denne antagelse bør derfor udvides.

I denne afprøvning indhentes data fra en kvægbesætning i 14-dages måleperioder fordelt over et år, med henblik på at bestemme forholdet mellem kip og væg. Derudover indhentes data fra otte besætninger målt af Aarhus Universitet i perioden 2015-2016 [3]. Herved kan fordelingen af ventilationsafkast baseres på data fra i alt 9 kvægstalde.

Materialer og metoder

I denne afprøvning samt afprøvningserne hvorfra der er indhentet data er retningslinierne i VERA-protokollen (ver. 3:2018-09) [4] fulgt. Målingerne er udført i måleperioder på 7-14 dage jævnt fordelt over ét år.

Besætning

Teststalden i denne afprøvning bestod af en kvægstald med Dansk Holstein. Stalden var indrettet med malkekøer i østsiden og kvier samt goldkøer i vestsiden. Køerne blev malket i DeLaval malkerobotter. I den nordvestlige del af stalden gik kviekalve i dybstrøelsesbokse, og i den nordøstlige side var der et separationsafsnit med gyllesystem til køer samt et dybstrøelsesafsnit til nykælvere. Stalden var indrettet med spaltegulv i gangarealerne. Under spaltegulvet var der et ringkanalsystem med rundskyl. I Figur A1 og tabel A1 (Appendiks) ses indretningsplan og beskrivelse af stalden. Staldens længderetning var tæt på nord/syd-aksen. Staldens østvendte side var delvist afskærmet af et læhegn bestående af buskads. Stalden er i dette notat betegnet som stald "I".

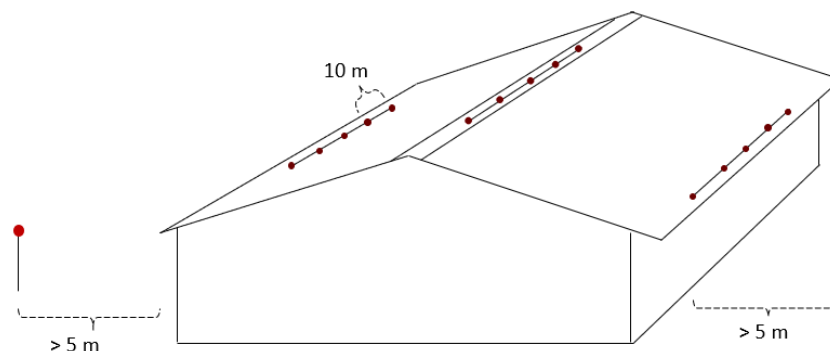
For beskrivelse af de 8 andre stalde, hvorfra der er indhentet data, samt forsøgsbeskrivelse for disse, henvises til [3].

Forsøgsopsætning

Forsøgsopsætningen har i alle 9 stalde været som følgende, med kun mindre variationer.

Luftskiftet kan ikke måles direkte i naturligt ventilerede stalde og er derfor bestemt indirekte ved brug af en sporgasmetode. Som sporgas anvendtes den naturlige produktion af kuldioxid i stalden, dvs. kuldioxid produceret af dyrene og af gyllen, som er lagret i stalden. Produktionen af kuldioxid fra dyrene afhænger af dyrenes størrelse, produktion og aktivitet. Dette kan udtrykkes i relation til dyrenes varmeproduktion med tillæg for produktion af kuldioxid fra gødningen i stalden [4].

Der var i staldene monteret 3 perforerede måleslanger (PTFE/PE). En i hver af staldens sider, samt én lige under kippen. Derudover var der placeret et målepunkt på hver side af stalden til baggrundsmåling (Figur 1). Slanger var isoleret med rørskåle på strækningen mellem stalden og den mobile målevogn, hvori måleinstrumenter var placeret, for at undgå kondensdannelse.



Figur 2. Omtrentlig placering af målepunkter

Måling af kuldioxid

Luften i og udenfor stalden blev opsamlet kontinuerligt i måleslangerne med CAPEX L2 membranpumper (PTFE membraner) (Charles Austen Pumps Ltd).

Til at måle koncentration af CO₂ blev der i denne afprøvning anvendt et Picarro-målesystem, Cavity-Ring-Down Spektroskopi (CRDS) som er en direkte absorptionsteknik, hvor der anvendes lysdiode til at bestemme henfaldsraten af lyset i det optiske hulrum. Den observerede tid anvendes til at beregne koncentrationen af det absorberende stof i målekammeret. Ved at anvende et meget smalt lysspektrum, mindskes risikoen for interferens fra andre stoffer i prøven.

I de indhentede data er CO₂ koncentrationen bestemt med fotoakustisk spektroskopi (PAS, Innova 1309) eller NDIR (nondispersive infrared spectroscopy) (Vaisala CARBOCAP® Carbon Dioxide Probe GMP343). Målemetode og opsætning er beskrevet nærmere i [3].

Temperatur, luftfugtighed og vindretning og -hastighed

Ude- og staldtemperaturen, ude- og staldfugtighed samt vindretning og -hastighed blev logget hver 5. minut via PC-log (VengSystem A/S). Herudover blev der i hver kontrol- og forsuringsperiode foretaget en kontrolmåling af temperatur og relativ fugtighed i de enkelte målepunkter med et multimeter af typen Testo 435.

Databehandling

Ventilationsydelsen bestemmes ved hjælp af metoden, hvor den naturligt producerede CO₂ fra køerne i stalden anvendes som sporgas. Dette gøres ud fra dyrenes varmeproduktion, hvis relation med CO₂ produktionen er forholdsvist velbeskrevet.

Dyrenes varmeproduktion estimeres ud fra følgende ligninger:

$$\text{Lakterende og gølge køer: } \phi_{\text{tot}} = 5.6 \cdot m^{0.75} + 22 \cdot Y_1 + 1.6 \cdot 10^{-5} \cdot p^3$$

$$\text{Kvier: } \phi_{\text{tot}} = 7.64 \cdot m^{0.69} + Y_3 \cdot (23/M-1) \cdot (57.27+0.302 \cdot m) / (1-0.0171 \cdot Y_3) + 1.6 \cdot 10^{-5} \cdot p^3$$

hvor

ϕ_{tot} = Total varmeproduktion per dyr, W

m = dyrenes gennemsnitlige vægt, kg

Y₁ = mælkeydelse (kg dag⁻¹ dyr⁻¹)

P = dag i drægtighed

m = Energiindhold i foder (MJ (kg tørstof⁻¹); gns.: 10 MJ kg tørstof⁻¹)

Y₃ = tilvækst (kg dag⁻¹)

Dyrenes CO₂ produktion er relateret til den totale varme produktion ved følgende:

$$E_{CO_2,a} = 0,180 \cdot \phi_{\text{tot}}$$

Hvor

E_{CO₂} = CO₂ produktionen (L h⁻¹ W⁻¹)

Den totale varmeproduktion fra stalden angives ved:

$$P_{CO_2} = \sum_i^{i=2} N_i (E_{CO_2,a,i} + E_{CO_2,m,i})$$

Hvor

P_{CO_2} = Total CO_2 produktion i stalden ($L CO_2 h^{-1} stald^{-1}$)

i = dyretype (lakterende køer, gølte køer eller kvier)

N = antal dyr i hver kategori

$E_{CO_2,a}$ = CO_2 produktion fra dyr ($L W^{-1}$, standard værdi: 0,18)

$E_{CO_2,a}$ = CO_2 produktion fra gylle ($L W^{-1}$, standard værdi for stalde med gyllekanal: 0.02; standardværd for fast drænet gulv: 0)

Ud fra den totale CO_2 produktion og den målte koncentration af CO_2 findes ventilationsraten, V :

$$V = \frac{P_{CO_2} \cdot 10^6}{\rho_{CO_2} \cdot (C_{CO_2,i} - C_{CO_2,o})}$$

Hvor

V = ventilationsraten ($m^3 h^{-1}$)

P_{CO_2} = Total CO_2 produktion i stalden ($L CO_2 h^{-1} stald^{-1}$)

ρ_{CO_2} = massefylden af CO_2 ($kg m^{-3}$)

$C_{CO_2,i}$ = målt CO_2 koncentration inde

$C_{CO_2,o}$ = målt CO_2 koncentration ude

Fordelingen af udledningen fra henholdsvis kip og sideåbning estimeres ud fra samme model, som anvendt i de oprindelige beregninger udført af Agrotech [2][6]. Herved opnås ikke en direkte beregning af udledningen fra forskellige åbninger, men det antages at luftudskiftningen er proportional med differencen mellem koncentrationen af sporgassen i henholdsvis afkasts- og baggrundsluft, samt at ventilationsåbningerne er nogenlunde ligeligt fordelt mellem staldens sider og kip [7]

Luftskiftet via staldens åbninger estimeres ved:

$$V_j = \frac{\left(\frac{C_{CO_2,i,j} - C_{CO_2,o,j}}{\sum C_{CO_2,i,j} - C_{CO_2,o,j}} \right)}{V}$$

Hvor

V_j = ventilationsrate i afkast ($\text{m}^3 \text{h}^{-1}$)

$C_{\text{CO}_2,i}$ = målt CO_2 koncentration inde

$C_{\text{CO}_2,o}$ = målt CO_2 koncentration ude

j = afkastssted (sideåbning eller kip)

V = Ventilationsraten i stalden ($\text{m}^3 \text{h}^{-1}$)

Resultater og diskussion

I Tabel 1 ses fordelingen af ventilationsafkast i alle 9 inkluderede kvægstalde:

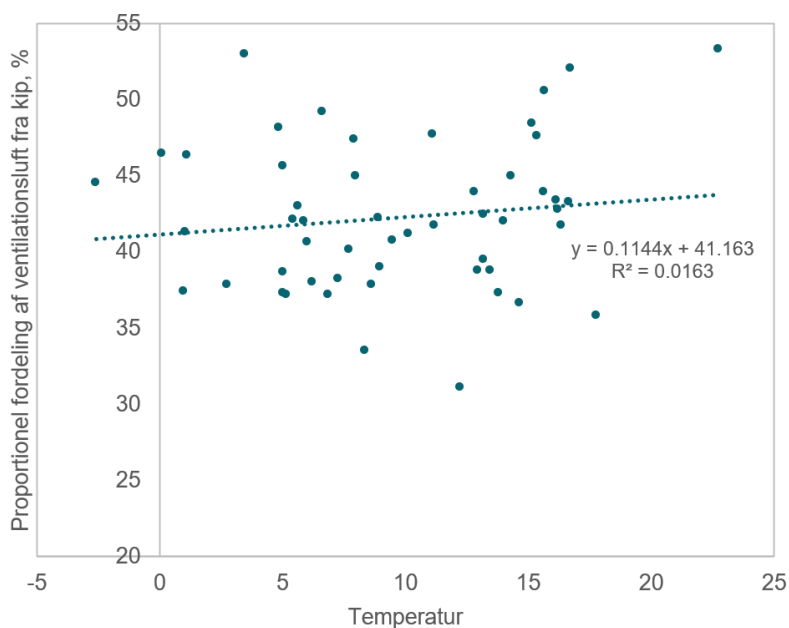
Tabel 1. Fordeling af ventilationsafkast i 9 kvægstalde angivet med 95%-konfidensinterval.

Stald	Måle periode	N (døgn)	Dag i året (Gns.)	Fordeling af ventilation, %			Temperatur °C	Vindretning °	Relativ fugtighed %	Vindhastighed m s^{-1}
				Kip	Øst	Vest				
A	1	20	240	50.6 ± 2.4	47.9 ± 2.2	1.6 ± 0.5	15.7	159.7	78.6	4.3
	2	27	307	42.2 ± 0.4	37.6 ± 0.8	20.2 ± 0.9	8.9	204.3	90.1	4.3
	3	20	29	37.8 ± 0.7	36.5 ± 0.9	25.7 ± 0.8	2.8	239.1	88.7	5.7
	4	20	85	42.1 ± 0.5	35.7 ± 1.0	22.1 ± 1.1	5.4	219.5	81.6	4.0
	5	21	146	42.4 ± 0.9	32.2 ± 1.1	25.4 ± 1.1	13.2	169.2	75.5	3.5
	6	16	239	43.2 ± 0.7	37.9 ± 1.4	18.8 ± 1.3	16.7	200.4	79.9	3.5
B	1	20	261	38.8 ± 0.7	20.1 ± 1.2	41.1 ± 1.1	13.0	169.1	84.7	5.9
	2	20	332	37.2 ± 0.4	25.3 ± 0.8	37.5 ± 0.6	5.2	203.4	86.8	6.8
	3	28	54	37.3 ± 0.5	26.6 ± 1.0	36.1 ± 0.8	1.0	193.6	85.8	4.7
	4	20	116	40.66 ± 0.6	25.1 ± 1.4	34.3 ± 1.2	6.0	215.6	78.7	5.7
	5	22	186	36.7 ± 0.5	18.3 ± 1.0	45.1 ± 1.2	14.7	224.3	83.5	5.2
	6	19	262	41.7 ± 1.5	49.8 ± 2.0	8.5 ± 1.2	16.4	149.1	76.3	3.8
C	1	6	275	47.7 ± 1.4	23.7 ± 1.2	28.6 ± 1.0	11.1	221.3	86.5	3.8
	2	3	345	42.0 ± 1.9	56.7 ± 2.1	1.4 ± 0.3	5.9	232.7	88.5	6.4
	3	6	71	41.3 ± 1.0	27.5 ± 1.1	31.3 ± 1.4	1.1	180.3	92.9	2.4
	4	7	129	39.5 ± 1.3	27.2 ± 1.3	33.3 ± 1.4	13.2	130.4	62.1	3.4
	5	6	219	48.4 ± 1.3	20.8 ± 1.2	30.8 ± 1.8	15.2	223.1	83.7	5.7
	6	6	275	31.0 ± 2.7	40.8 ± 3.9	28.2 ± 1.9	12.3	150.7	81.2	5.4
D	1	5	282	40.8 ± 1.2	39.5 ± 2.5	19.7 ± 2.5	9.5	110.9	85.6	5.8
	2	5	72	46.3 ± 0.9	27.1 ± 1.9	26.7 ± 1.4	1.1	167.3	93.2	2.8
	3	6	136	41.2 ± 1.0	19.8 ± 2.3	39.0 ± 2.7	10.1	231.6	69.2	5.8
	4	7	227	42.0 ± 0.9	25.5 ± 2.1	32.5 ± 1.9	14.0	275.2	80.6	6.3
	5	7	283	47.4 ± 0.8	5.7 ± 0.4	46.9 ± 1.0	7.9	46.5	79.3	5.1
E	1	7	325	37.1 ± 0.9	27.4 ± 1.1	35.5 ± 1.3	6.9	233.5	86.1	7.7
	2	5	23	38.7 ± 0.8	24.5 ± 1.1	36.8 ± 0.9	5.1	238.6	87.4	8.8
	3	7	79	42.9 ± 0.6	29.0 ± 1.2	28.1 ± 1.2	5.6	169.0	76.3	3.8
	4	5	143	43.4 ± 0.6	32.5 ± 1.0	24.1 ± 0.8	16.2	79.6	78.0	3.6
	5	5	227	43.9 ± 0.8	30.3 ± 1.7	25.8 ± 1.4	15.7	169.2	83.4	3.0
	6	14	259	41.7 ± 0.5	34.5 ± 1.0	23.8 ± 1.0	11.2	116.4	77.2	5.2
F	1	12	335	53.0 ± 0.8	19.8 ± 1.4	27.2 ± 1.6	3.5	156.3	88.2	5.2
	2	6	29	44.5 ± 1.5	33.9 ± 1.2	21.5 ± 1.5	-2.6	182.9	93.4	3.2
	3	14	97	37.3 ± 1.9	59.1 ± 2.1	3.6 ± 0.6	5.1	217.9	87.1	4.4
	4	13	153	43.9 ± 2.2	51.8 ± 2.6	4.3 ± 0.9	12.8	211.5	88.6	4.5
	5	6	233	44.9 ± 1.1	39.6 ± 2.7	15.5 ± 2.4	14.3	273.0	81.5	7.2

	6	18	276	52.1 ± 1.1	28.3 ± 1.8	19.7 ± 1.6	16.8	148.7	78.6	3.6
G	1	7	346	45.6 ± 2.2	0.5 ± 0.2	53.9 ± 2.3	5.1	215.7	91.4	3.9
	2	7	37	48.1 ± 0.8	30.0 ± 1.0	21.9 ± 0.7	4.9	226.1	84.5	6.2
	3	7	100	38.0 ± 1.9	26.7 ± 2.0	35.3 ± 1.9	6.3	178.4	83.5	3.3
	4	6	163	38.8 ± 1.8	15.0 ± 1.9	46.2 ± 1.9	13.5	166.7	65.5	3.8
	5	7	241	35.8 ± 1.7	26.8 ± 1.5	37.4 ± 1.5	17.8	204.6	80.4	3.9
	6	6	289	38.9 ± 1.8	10.3 ± 1.6	50.8 ± 1.4	9.0	100.3	85.7	6.3
H	1	6	353	33.5 ± 1.0	15.1 ± 0.9	51.5 ± 1.0	8.4	209.6	91.4	6.0
	2	5	44	46.4 ± 1.4	14.6 ± 1.6	39.0 ± 1.5	0.1	190.9	76.2	3.3
	3	7	108	38.2 ± 1.6	37.3 ± 2.2	24.5 ± 2.0	7.3	190.5	81.8	6.0
	4	6	170	47.5 ± 2.6	39.5 ± 4.0	13.0 ± 2.3	15.4	213.8	81.1	5.0
	5	6	248	42.8 ± 1.4	24.2 ± 3.1	33.1 ± 2.8	16.2	193.4	81.6	4.2
	6	7	297	45.0 ± 1.5	32.7 ± 2.1	22.3 ± 2.2	8.0	88.2	90.0	5.0
I	1	4	38	40.1 ± 0.7	33.7 ± 1.4	26.2 ± 1.2	7.7	279.2		
	2	5	95	37.8 ± 0.8	16.9 ± 1.3	45.6 ± 1.3	8.7	113.5		
	3	4	206	53.3 ± 2.3	5.2 ± 0.7	41.5 ± 2.2	22.7	222.7		
	4	7	264	37.3 ± 3.0	10.3 ± 1.4	52.4 ± 3.0	13.8	188.4		
	5	5	305	49.2 ± 1.4	2.6 ± 0.5	48.2 ± 1.4	6.6	204.0		

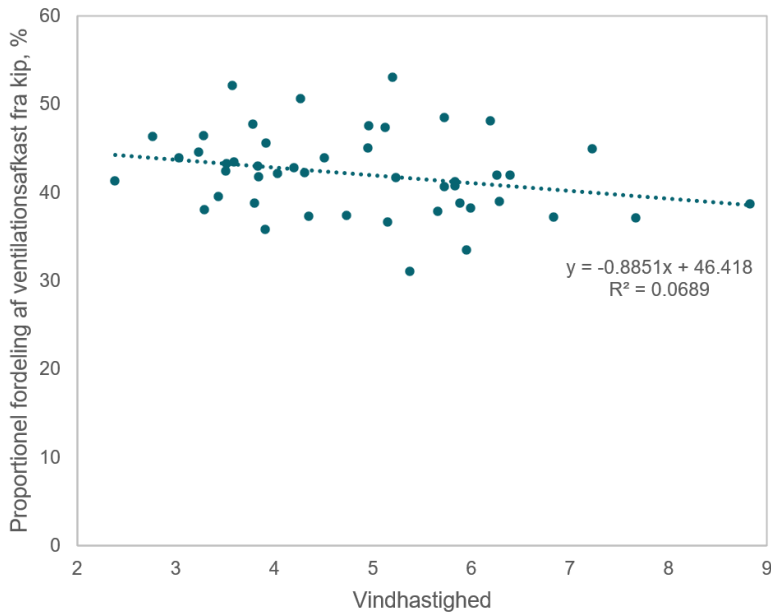
¹ Fordeling er baseret på gennemsnit af timeværdier

I naturligt ventilerede stalde sker luftskiftet bl.a. som resultat af forskellen mellem udetemperatur og indetemperatur. Dette skyldtes at den konvektionsdrevne naturlige ventilation øges ved højere forskel mellem inde- og udetemperatur. Varm staldluft søger opad, så ventilationen sker ved opdrift af luften til kipåbningen. Dog findes der i denne afprøvning ingen sammenhæng mellem temperatur og den proportionale fordeling af ventilationsluft ledt ud gennem kippen, som i stedet forbliver forholdsvis stabil uanset temperaturen. Der er heller ikke betydelig forskel på fordelingen i sommer- og vintermåneder, hvor man i sidstnævnte må antage at gardinerne i staldenes sideåbninger er lukket mere til. Figur 2 angiver sammenhængen mellem temperatur og fordeling af ventilationsafkast fra kippen.

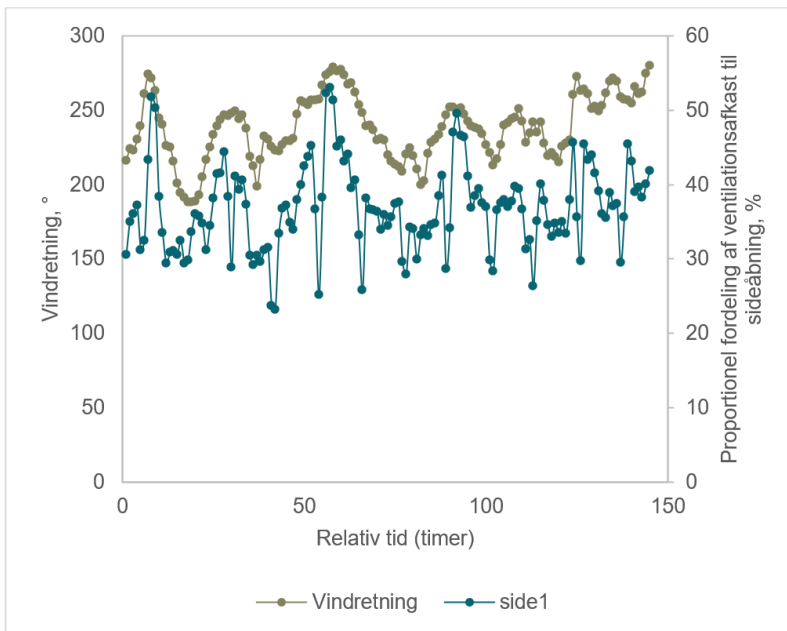
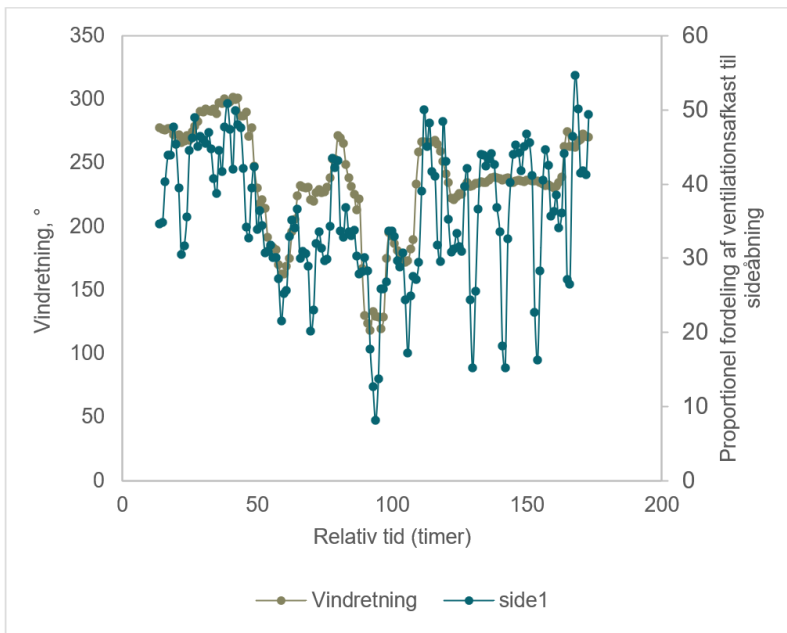


Figur 2. Sammenhæng mellem temperatur og proportional fordeling af ventilationsluft fra kip

Vindhastighed og vindretning er to andre hovedparametre med indflydelse på ventilationen, da de kan forårsage tværv ventilation via staldens sidesåbninger. Der blev ikke fundet nogen betydelig sammenhæng mellem vindhastighed og den proportionale fordeling af ventilationsafkast til kip (Figur 3). Ligeledes blev der heller ikke fundet nogen sammenhæng mellem vindhastighed og fordelingen til sideåbninger.

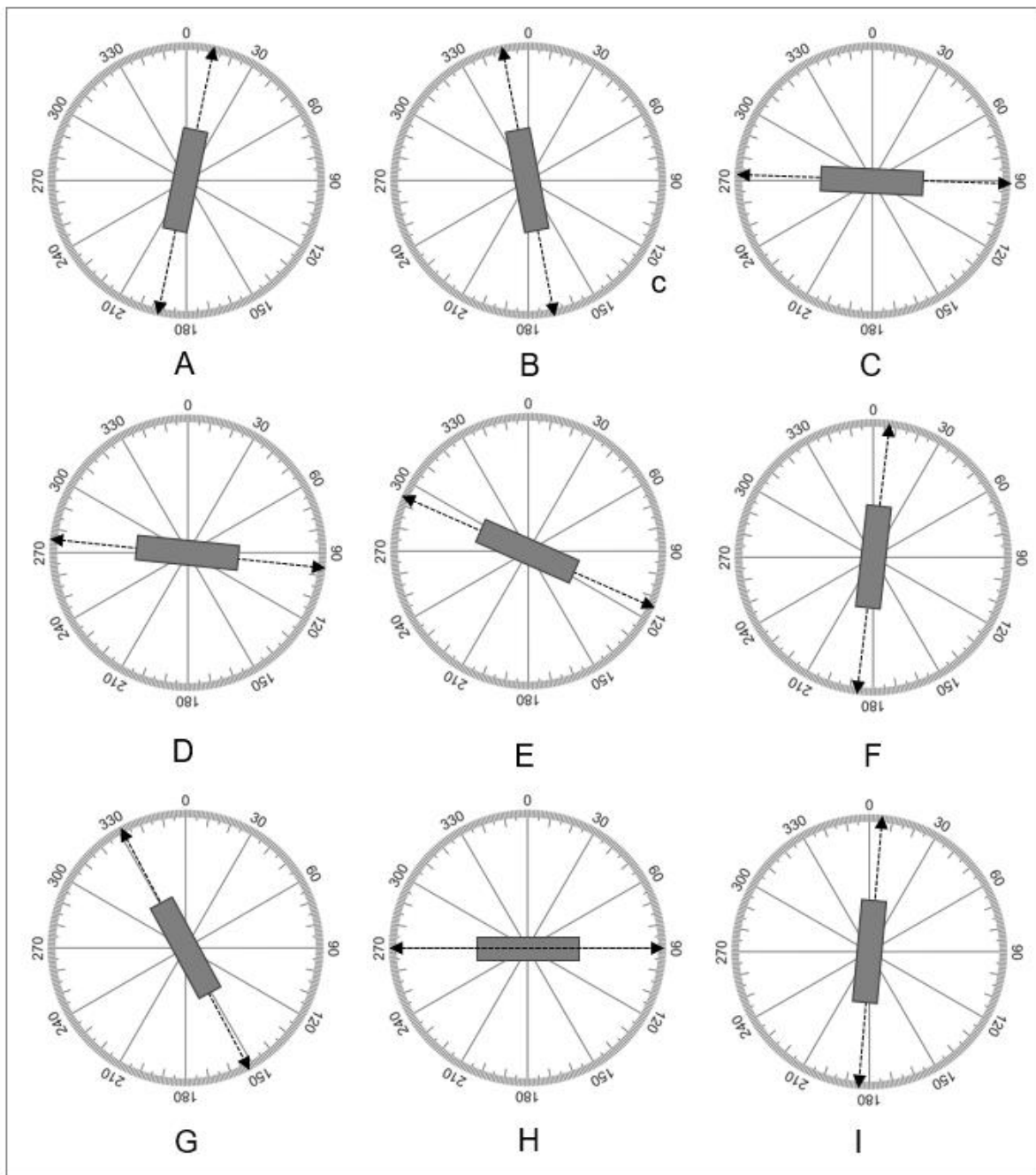


Der blev som forventet fundet en relativt klar sammenhæng mellem fordelingen af ventilationsafkast til sideåbninger og vindretning. Dog bør det bemærkes at de proportionelt var næsten ens det meste af tiden. Også når vindretningen stod direkte ind på en udækket sideåbning.



Figur 4 Eksempel på sammenhæng mellem proportional fordeling af ventilationsafkast til sideåbning og vindretning

Figur 5 viser retningsorienteringen for de 9 kvægstalde. Der var ikke nogen klar sammenhæng mellem retningsorientering og fordelingen af ventilationsafkast mellem henholdsvis sideåbninger og kip.



Figur 3: Retningsorientering af kvægstalde inkluderet i analyse

Konklusion

Der blev fundet en 40:60 fordeling mellem kip og sidevæg tilsvarende tidligere dokumentation i OML-vejledningen. Det blev fundet at den procentvise fordeling til kippen var dårligt korreleret til alle målte parametre, inklusiv temperatur, sæson, vindhastighed, vindretning, og retningsorientering af stalden. Den var derudover meget stabil med et gennemsnit på 42,3 og en relativ standardafvigelse på 11%. Fordelingen mellem siderne var korreleret til vindretningen. I hovedparten af tiden var emissionen fra

de to sider dog i samme størrelsesorden, også når vindretningen stod direkte ind på den ene side. Dette kan tyde på turbulente forhold, som gør modellen uegnet til estimering af fordelingen af afkasts luft.

Yderligere analyse af modellen bør udføres for at validere resultaterne. Det bør desuden undersøges hvorledes forskellige beregningsmetoder påvirker resultatet, herunder valg af CO₂ cut-off value samt inkludering af målepunkter. Derudover bør inddrages gardinåbning, læhegn og afskærmning. Yderligere bør der udføres målinger af afkastluft umiddelbart udenfor staldens ventilationsåbninger samt koncentrationsgradienter i stalden, for at validere resultaterne

Referencer

- [1] Per Løfstrøm, Geneafstande for lugt fra naturligt ventilerede kvægstalde og minkhaller, Teknisk notat, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2016

- [2] Amparo Gómez Cortina, Niels Provstgård & Martin Nørregaard Hansen, Fordeling af ventilationsafkast i naturligt ventilerede stalde, Agrotech, 2015

- [3] Peter Kai, Anders P.S. Adamsen, Morten L. Jensen, Pernille Kasper & Anders Feilberg; Ammonia Emissions from Danish Cubicle Barns for Dairy Cows – effect of floor type and manure scraping; DCA rapport nr. 110; 2017

- [4] VERA test protocol for Livestock Housing and Management Systems (version 3:2018-09)

- [5] Martin Nørregaard Hansen & Amparo Gómez Cortina; Fordeling af ventilationsafkast i minkhaller; Agrotech; 2015

- [6] Morsing S., Zhang G., Strøm J.S; Naturlig ventilation af stalde - dimensionering. Grøn Viden Nr. 13.
Poulsen H., Pedersen S. 2005. Ventilation, isolering og opvarmning. Klimateknik. Landbrugsforlaget; 1999

Deltagere

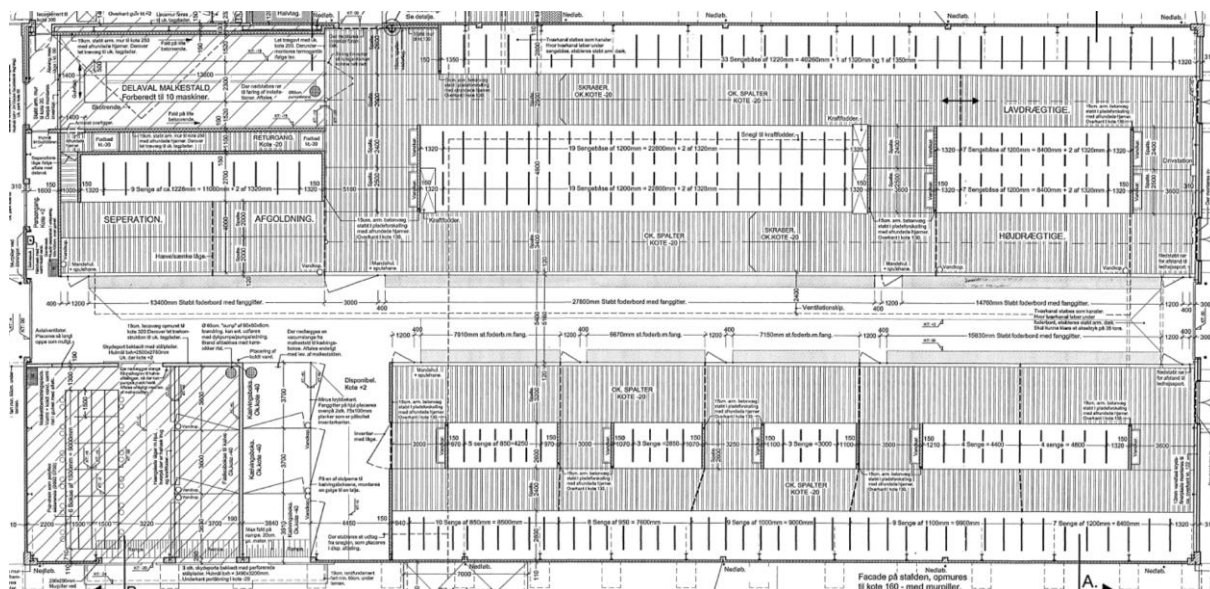
Tekniker: Hans Peter Thomsen

Afprøvning nr. 1755

NAV nr.: 8472

Appendiks

A1 Beskrivelse af teststald



Figur A1. Indretningsplan

Tabel A1. Beskrivelse af stalde

Parameter	Teststald
Dimension af stalden (længde; bredde; højde, m)	66,5; 30,3; 11,5
Ventilationssystem	Naturlig ventilation med stort åbningsareal i facaderne med manuelt betjente gardiner
Staldtype	Sengebåsestald med spaltegulv i gangarealerne, kælvningsbokse med strøelse
Bruttoareal af stalde, (m ²)	1884 m ² ekskl. 131 m ² kalvestald
Indvendig volumen af stalde, (m ³)	13282
Produktionsareal, sengebåseafsnit til køer (m ²)	820
Produktionsareal, kælvningsbokse (m ²)	42,0
Totalt produktionsareal, køer (m ²)	862,6
Produktionsareal, sengebåseafsnit til ungdyr (m ²)	
Produktionsareal, dybstrøelsesbokse (m ²)	354,3
Totalt produktionsareal, ungdyr (m ²)	
Totalt produktionsareal af stalde (m ²)	1216,9
Forhold produktionsareal køer:ungdyr	71:29
Staldenes længderetning (°)	+8° i forhold til nord:syd-aksen
Antal kopladser i sengebåseafsnit	118
Antal kopladser i kælvningsbokse	8
Antal kopladser i alt	126
Antal ungdyrpladser i sengebåseafsnit	81
Antal ungdyrpladser i dybstrøelsesbokse	0
Antal pladser til kvier i alt	81
Antal varmeproducerende enheder, VPE	247
Sengebåse, strøelse/måtte	Snittet halm
Malkning	AMS
Mælkeproduktion (kg dag ⁻¹ ko ⁻¹)	33,3

Foder	TMR med >50% grovfoder og et råproteinindhold på ca. 180 g/kg TS jf. aktuell foderplan
-------	--



Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.