

Eerste Hulp Bij Hittestress koe

Eindbrochure

Inhoud

Introductie	1
Hittestress	2
Thema 1: voedermaatregelen	3
Algemene maatregelen	3
Additieven	3
Thema 2: toepassing van ventilatoren	7
Snelheidsmetingen in proefopstelling (en stal).....	7
Optimale plaatsing in de stal/cases.....	9
Thema 3-4-5 : toepassing van watertechnieken (soaking, verneveling, dak afkoelen)	10
Thema 6: beweiding + kosten/baten analyse en vergelijking van de verschillende technieken t.o.v. geen techniek toepassen.....	12
Beweiding	12
Kosten/baten analyse en vergelijking van de verschillende technieken t.o.v. geen techniek toepassen.	12
Demobeurzen Hittestress.....	14
Vakpersartikels	16
Artikel 1: hittestress bij kalveren en droogstaande koeien – tips en tricks	16
Artikel 2: Ventilatoren als hulpmiddel in de strijd tegen hittestress bij runderen	19
Artikel 3: watertechnieken inzetten bij erge hittestress. Welke mogelijkheden zijn er?	22
Artikel 4: toepassing broeiremmers tijdens periodes van hittestress	26
Artikel 5: preventie van hittestress: kosten en opbrengsten van verschillende technieken in beeld	30
Nuttige links.....	34
Bijlage: beslissingsboom.....	35

Introductie

Het demonstratieproject 'Eerste hulp bij hittestress koe' is een project waarin de partners rundveehouders willen sensibiliseren rondom hittestress en de verschillende maatregelen die mogelijk zijn om de mate van hittestress te beperken. Daarnaast zijn er van verschillende mogelijke maatregelen weinig tot geen onderbouwde resultaten aanwezig in Vlaanderen, waardoor er een wildgroei aan informatie is en het zo voor rundveehouders moeilijk is om een doordachte keuze te maken. Runderen zijn vrij gevoelig voor hittestress naargelang ras, productie, groei,... Met de steeds frequenter voorkomende hogere temperaturen is niet alleen het aantal periodes met hittestress, maar ook de ernst van hittestress toegenomen.

In het project focussen we ons op zes verschillende thema's rondom hittestress namelijk hittestress bij droogstaande koeien en kalveren, het toepassen van voermaatregelen en meer specifiek broeiremmers, beweiding, ventilatoren, soaking, verneveling en dakafkoeling. Elk van deze thema's werd verder uitgediept. In het geval van ventilatoren, soaking, verneveling en dakafkoeling werden praktijkbedrijven opgevolgd die deze technieken toepassen. Hierbij werd het water- en energieverbruik niet uit het oog verloren. Er werden ook ventilatoren getest in een proefopstelling. Er werden bijeenkomsten georganiseerd met de rundveehouders van de opgevolgde bedrijven om de bevindingen te bespreken.

Daarnaast werden er ook demonstratiebeurzen georganiseerd waarbij geïnteresseerden kennis konden maken met de verschillende technieken en de projectresultaten. Van de technieken werden ook verschillende filmpjes gemaakt die online geraadpleegd kunnen worden.

In deze eindbrochure worden de belangrijkste vaststellingen en conclusies gebundeld en hiermee willen we rundveehouders een extra leidraad bieden als hulpmiddel om de gevolgen van hittestress te beperken op hun bedrijf. Daarnaast bevat deze brochure ook de persartikels die verschenen zijn alsook de links naar de filmpjes en webpagina met meer informatie.

Dit project werd uitgevoerd door Inagro in samenwerking met ILVO, Hooibeekhoeve en Boerenbond met steun van de Vlaamse Overheid en de Europese Unie.

Hittestress

Hittestress ontstaat als een dier meer warmte produceert dan het kwijt kan. De warmteproductie wordt beïnvloed door interne processen zoals de vertering, productie, groei, dracht en spieractiviteit. Herkauwers in het bijzonder produceren veel warmte ten gevolge van de penswerking. De temperatuur van de koe wordt verder beïnvloed door de omgevingstemperatuur, relatieve vochtigheid, straling en lichtsnelheid. Als gevolg van hittestress neemt de ademhalingsfrequentie en hartslag toe. Daarnaast is er een gedaalde voeropname en een gedaalde productie/groei waar te nemen. Dit alles is het gevolg van een negatieve invloed van hittestress op verschillende metabole processen. Op lange termijn ziet men ook meer problemen met de transitie, vruchtbaarheid en klauwgezondheid. Hoogproductieve dieren, transitiekoeien en kalveren zijn bijzonder gevoelig. De impact van hittestress op runderen kan door meerdere management maatregelen worden beperkt. Het is belangrijk om in periodes van hittestress in te zetten op verschillende fronten zoals voeding, drinkwatervoorziening, stalklimaat,...

Thema 1: voedermaatregelen

Voedermaatregelen om de impact van hittestress te beperken kunnen worden opgesplitst in twee grote categorieën. Enerzijds algemene voedermaatregelen, anderzijds maatregelen die gebruik maken van additieven. Ze hebben als doel om de voeropname te stimuleren en de metabole processen zo normaal mogelijk te laten verlopen.

Algemene maatregelen

Hieronder volgt een kort overzicht van enkele algemene maatregelen die helpen om de voeropname te bevorderen en pensverzuring te beperken.

- *Coaten van de voedergang.* Door de gladde coating kunnen voerresten niet meer blijven plakken en nieuw voer sneller doen opwarmen waardoor de kans op broei verlaagd wordt.
- *Restvoer tijdig verwijderen.* Het voer warmt na verloop van tijd op waardoor het niet meer smakelijk is. Het restvoer dagelijks verwijderen voorkomt dit.
- *Tijdig bijshuiven.* Bijshuiven zorgt ervoor dat koeien naar het voerhek gelokt worden en steeds vers voer kunnen opnemen.
- *2x/dag voeren.* Op deze manier is er steeds smakelijk vers voer voorhanden. Dit vraagt wel extra arbeid.
- *Kalibratie krachtvoerstations, aanpassen voercurves.* Om pensverzuring te voorkomen, is het belangrijk dat de koeien niet teveel krachtvoer op korte tijd kunnen opnemen.
- *Watervoorziening.* Een goede en correcte watervoorziening is enorm belangrijk. Water moet vlot bereikbaar, vers, van goede kwaliteit en in voldoende debiet voorzien worden zodat koeien veilig en in korte tijd veel water kunnen opnemen.
- *Kuilmanagement.* Een goed kuilmanagement is de basis voor het beperken van broei in het voer en een smakelijk rantsoen aan het voederhek. Een goed kuilmanagement begint al bij het inkuilen. Het ruwvoer moet in goede omstandigheden worden ingekuild en voldoende verdicht en afgedekt zijn om verhitting in de kuil te beperken. Tijdens het voeren is voldoende voersnelheid en correct uitkuilen van groot belang.



Additieven

Additieven kunnen op verschillende niveau's toegepast worden. Enerzijds bestaan er heel wat verschillende pensbuffers die aan het rantsoen toegevoegd worden om pensverzuring te voorkomen en immuniteitsboostende producten. Hierop zal niet dieper worden ingegaan. Anderzijds zijn er ook additieven, namelijk broeiremmers, die gebruikt worden om ofwel de kuil zelf te beschermen tegen broei ofwel om het ontstaan van broei in het gemengde rantsoen te vertragen.

In het demonstratieproject werd dieper ingegaan op broeiremmers die het ontstaan van broei in het rantsoen vertragen. Hiervoor werden enkele testen uitgevoerd op ILVO, Hooibeekhoeve en enkele praktijkbedrijven.

Proeven op ILVO

In de zomer van 2022 werden op ILVO experimenten uitgevoerd met broeiremmers ingemengd in de ruwvoermengeling. In deze experimenten werden twee verschillende broeiremmers getest.

In deel één van de proef vergeleken we de temperatuur in hoopjes ruwvoeder met en zonder broeiremmer. In elk hoopje werd een temperatuur logger ingebracht. Ook werd een temperatuurlogger boven de hoopjes aangebracht die de omgevingstemperatuur registreerde. Alle loggers registreerden elk kwartier de temperatuur. Elke 3 dagen werd de positie van de hoopjes gewisseld. Door de temperatuur zo frequent te registreren kon het ontstaan van broei in de hoopjes in kaart te gebracht worden.



Figuur 1. De temperatuur wordt opgevolgd in hoopjes 'onbehandeld' en 'behandeld' ruwvoeder.

Onderzoek broeiremmers: effect op broei, opname en melkproductie

Juli 2022 was in Vlaanderen warm en droog. De Temperatuur-Humiditeits-Index (THI) steeg 8 dagen boven 72 en zelfs 2 dagen boven 76, wat zorgde voor verschillende dagen met hittestress bij runderen. De temperatuurstijging in het voeder bleef beperkt tijdens de eerste dagen van hittestress. De lagere luchtvochtigheid kan hierin een beperkende rol gespeeld hebben. Na enkele opeenvolgende dagen van hittestress werd wel een sterke stijging in de temperatuur van het voeder vastgesteld. Vooral in het onbehandeld voer trad broei op. Eens de omgevingstemperatuur toenam, steeg ook de temperatuur van het onbehandeld voer snel en sterk. In het behandeld voer was de temperatuursverhoging daarentegen (duidelijk) beperkter. In augustus 2022 kende Vlaanderen een nieuwe periode met hittestress, deze keer met een duidelijk hogere luchtvochtigheid. De THI in de stal wees op een milde hittestress. Het niveau van juli (THI>76) werd geen enkele keer bereikt. Toch trad er in augustus elke dag broei op in het onbehandelde voer. De temperatuur van het behandelde voer bleef opnieuw aanzienlijk lager.

In deel twee van de proef op ILVO werd ook de voeropname en de melkproductie van 2 groepen melkkoeien opgevolgd. Hierbij kreeg één groep onbehandeld (de controle) en de andere groep behandeld ruwvoer voorgeschoteld. De behandelingen werden ook om de 3 dagen gewisseld tussen de 2 groepen om groepseffecten uit te sluiten. We testten ook twee types broeiremmer.

De temperatuur en luchtvochtigheid werden opgevolgd boven het voederhek in beide groepen en daaruit leerden we dat de THI in beide staldelen nauwelijks verschilde. De THI-gegevens alsook het optreden van broei in deel één van de proef werden geanalyseerd en gelinkt met de droge stof opname

en de melkproductie van de koeien. Tabel 1. illustreert de impact van de behandeling (Controle, Broeiremmers 1 of Broeiremmers 2) op de melkproductie en droge stofopname, rekening houdend met de maximale THI aan het voederhek. Uit de data-analyse bleek duidelijk dat het innemen van broeiremmers 2 resulteerde in een significant hogere droge stofopname (22,5 kg/koe/dag) dan bij de controle (20,6 kg/koe/dag). Het resultaat van de andere broeiremmers lag ertussenin. Het verschil in droge stofopname resulteerde echter niet in een verschil in melkproductie. Dit is mogelijk te wijten aan het feit dat het effect op melkproductie mogelijk één of meerdere dagen vertraging heeft, terwijl we in deze proef sneller van behandeling wisselden.

Tabel 1. Vergelijking droge stof opname (DS-opname) en melkproductie bij het voeren van onbehandeld voer of voeder ingemengd met één van beide geteste broeiremmers.

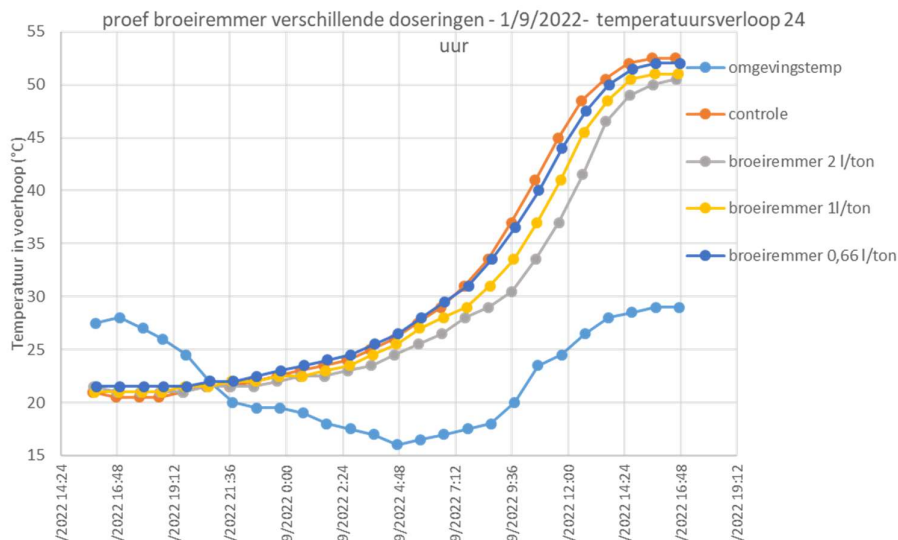
	Controle	Broeiremmers 1	Broeiremmers 2
DS-opname (kg/koe/dag)	20,6 ± 1.2 ¹	21,3 ± 1.2 ^{1,2}	22,5 ± 1.3 ²
Melkproductie (kg/koe/dag)	26,2 ± 0.3	26,2 ± 0.4	26,3 ± 0.4

^{1,2} Getallen met een verschillend superscript wijzen op een significant verschil tussen behandelingen (p<0,05)

In deel drie van de proef werd gedurende 1 week van hittestress een beperkt experiment opgezet met individuele voeropname en dataregistratie van 14 dieren. De koeien werden verdeeld in 2 groepen: één groep kreeg de eerste 3 hittedagen het voer met broeiremmers, de volgende dagen kreeg de andere groep het voer met broeiremmers. Deze resultaten vergeleken we met de prestaties uit de periode voor de proef. Door de kleinschaligheid van de proef waren de resultaten niet significant maar we konden wel een trend vaststellen. Deze trend wees op een meerwaarde van de broeiremmers met een verhoging in de voeropname van 0,8 kg droge stof en van 2,2 liter melkproductie per koe per dag in een hete periode.

Proeven op Hooibeekhoeve

Gedurende 3 dagen (1 in aug en 2 in sept 2022) werd een mix van organische zuren in verschillende concentraties toegepast in de ruwvoermengeling: zonder broeiremmers, met maximale dosering (2 liter per ton), met gehalveerde dosering (1 liter per ton) en met 1/3e van de adviesdosering (0.66 liter per ton). De temperatuur in de voerhopen werd opgevolgd en vergeleken aan de hand van temperatuurloggers die elk kwartier de temperatuur registreerden gedurende 48 uur. Na ongeveer 24 uur kon een sterke stijging in de temperatuur van het voeder vastgesteld worden. In het onbehandeld voer (controle) was dit effect het grootst. Eens de omgevingstemperatuur toenam, steeg ook de temperatuur van het voer zonder broeiremmers snel en sterk. In het voeder met de aanbevolen dosis broeiremmers steeg de temperatuur ook maar minder snel en minder hoog dan het hoopje zonder broeiremmers en de hoopjes met lagere dosering broeiremmers. Dit effect werd op de 3 verschillende tijdstippen vastgesteld. Bij een lagere dosering dan de aanbevolen dosis broeiremmers bleek het positief effect van een broeiremmers dus beduidend lager.



Praktijkproef

Op 6 bedrijven waarvan 2 een broeieremmer toepassen tijdens warme periodes werd gedurende twee weken de voeropname en melkproductie bijgehouden. Eén week tijdens een “warme” periode en een week tijdens een “koude” periode. Op basis van deze beperkte opvolging kon een positieve invloed van de broeieremmer worden waargenomen (niet significant). Er was een beperktere daling in DS opname en voersaldo op de bedrijven die een broeieremmer toepasten ten opzichte van de bedrijven die geen broeieremmer toepasten.

	verschil met vs zonder			
	gemiddeld	min	max	st dev
DS opname per dag (kg)	-1,30	-1,82	-1,01	0,52
Meetmelkproductie per dag (kg)	1,15	1,15	0,97	-0,03
Kg Vet + Eiwit per dier per dag (kg)	0,04	0,06	0,03	-0,01
Voerefficiëntie	0,13	0,11	0,16	0,03
Voerkost per dier per dag (€)	-0,58	-0,79	-0,46	0,19
Voersaldo per dier per dag (€)	1,38	3,45	0,24	-1,12
Voersaldo bij gelijke melkprijs per dier per dag (60€) (€)	0,98	0,87	0,96	0,08
Krachtvoerverbruik per kg meetmelk (gram)	-45,25	-31,00	-68,00	-13,05

Thema 2: toepassing van ventilatoren

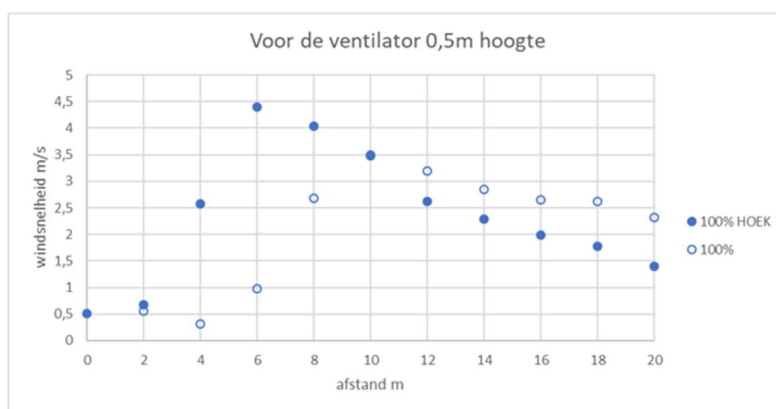
Eén van de factoren die de temperatuur van de koe beïnvloed is de luchtsnelheid. Je kan het vergelijken met een deugddoend briesje op een warme dag. Van nature uit is er bij beweiding meestal wel een zekere mate van wind aanwezig. In de stal is de luchtverplaatsing vaak een stuk beperkter. Om het stalklimaat aangenamer te maken voor de koe wordt dan ook vaak gebruik gemaakt van ventilatoren.

Vooraleer men investeert in ventilatoren dient men de stal zo open mogelijk te maken. Dit komt het rendement en effect van de ventilatoren alleen maar ten goede. Een goede natuurlijke ventilatie is belangrijk voor de gezondheid van de dieren jaarrond en zorgt ervoor dat de stal sneller kan afkoelen. Bij nieuwbouwprojecten kan men in de mate van het mogelijke al rekening houden met de afstand tot andere gebouwen, ligging t.o.v. de meest voorkomende windrichting, openheid van de stal. Bij oudere stallen kan de openheid vaak nog geoptimaliseerd worden.

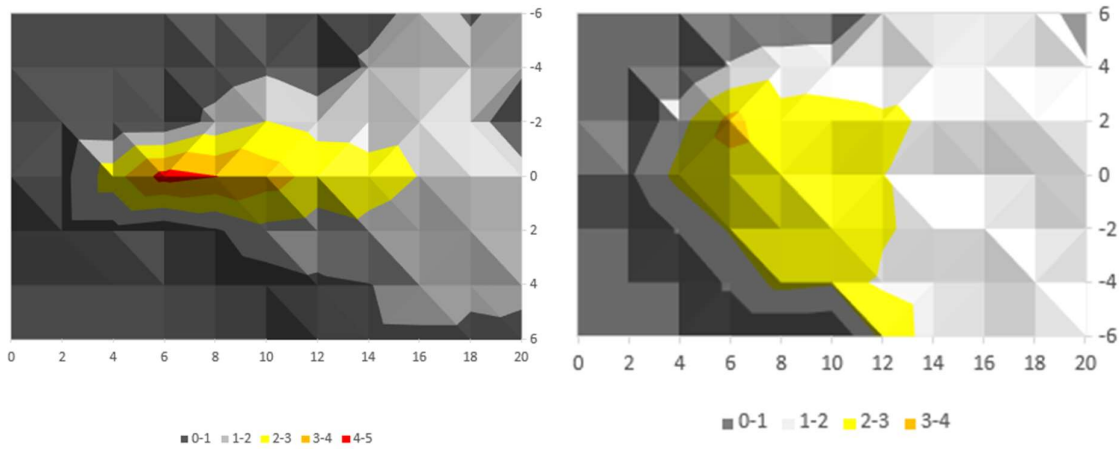
Ventilatoren bestaan in verschillende maten en types. Zo zijn er onder meer verticale en horizontale ventilatoren waarbij de verticale ventilatoren het meeste toegepast worden en daar nog een onderscheid te maken is tussen axiale en cycloonventilatoren. Er was tot voorheen weinig objectieve informatie terug te vinden over de luchtsnelheid, energieverbruik en ideale plaatsing van ventilatoren. In het project werd getracht om hier al ten dele tegemoet aan te komen. Verder uitgebreider onderzoek blijft echter een must.

Snelheidsmetingen in proefopstelling (en stal)

Op ILVO werden meerdere proeven uitgevoerd met twee types ventilatoren (axiaal en cycloon). Deze proeven leverden waardevolle informatie op over welke luchtsnelheid op een bepaalde hoogte, afstand en breedte ten opzichte van de ventilator wordt behaald en dit bij verschillende frequenties en draaihoeken. Zo zie je in de figuur hieronder de behaalde luchtsnelheden op een hoogte van 0,5m bij een ventilator die onder een hoek geplaatst is en recht voor de ventilator op een frequentie van 100%.



Deze metingen werden voor de axiaalventilator niet alleen in de proefopstelling, maar ook in de stal in praktijkomstandigheden met obstakels uitgevoerd. Hieronder bevindt zich een voorbeeld van het luchtverspreidingspatroon van een axiaalventilator (links) en cycloonventilator (rechts) op een halve meter hoogte bij een frequentie van 100%. Axiaalventilatoren hebben een langer en smaller luchtverplaatsingspatroon aan hoge luchtsnelheid in vergelijking met cycloonventilatoren.



In de tabel bevindt zich de oppervlakte per type ventilator op verschillende hoogtes en frequenties waarbij een bepaalde luchtsnelheid behaald wordt. Zo zie je dat naargelang het type ventilator en de hoogte de luchtsnelheid sneller zal afnemen bij het dalen van de frequentie.

		Axiaal		Cycloon	
		0,5m	1,4m	0,5m	1,4m
luchtsnelheid	frequentie	opp. (m ²)	opp. (m ²)	opp. (m ²)	opp. (m ²)
>2m/s	100%	15,82	7,45	27,45	10,36
>2m/s	70%	5,74	7,06	1,04	3,79
>1,5m/s	100%	34,51	10,38	>61	15,65
>1,5m/s	70%	17,04	9,52	15,79	7,82

Optimale plaatsing in de stal/cases

In de praktijk gebeurt de plaatsing van ventilatoren vaak gebaseerd op informatie uit het buitenland en empirische ervaring. Objectieve regels waar ventilatoren best geplaatst worden ontbreken en verschillende constructeurs hebben telkens een eigen visie waardoor het voor rundveehouders die hierin willen investeren moeilijk is om een onderbouwde keuze te maken. Op basis van de snelheidsmetingen die op ILVO werden uitgevoerd en na discussie over 4 cases met vertegenwoordigers van verschillende ventilatiefirma's hebben we in dit project een aantal richtlijnen kunnen opstellen om een houvast te bieden aan rundveehouders, maar ook hier geldt dat verder praktijkonderzoek nodig is om rundveehouders beter te kunnen informeren. Conclusie is dat elke situatie sowieso uniek is en ter plaatse bekeken moet worden om de meest optimale plaatsing te garanderen. Veehouders kunnen zich hierin best laten adviseren.

De ideale positie van de ventilatoren is afhankelijk van stal en gewenst ventilatortype

Enkele algemene regels:

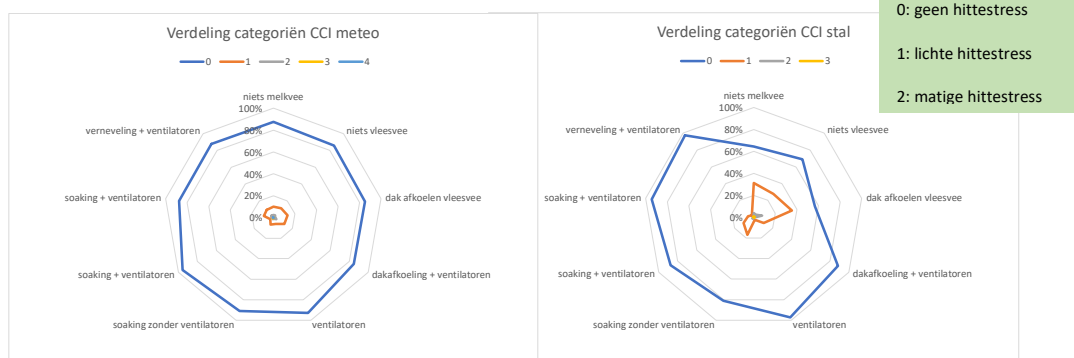
- Voorkeur voor dwarsventilatie als mogelijk (verse lucht)
- Voorkeur voor ligboxen tov. loopgangen als er keuzes moeten gemaakt worden
- Met de overheersende windrichting mee? (energie)
=> verder onderzoek nodig
- Weg van de melkstal (stof, haren, ammoniak)
- Hou ermee rekening dat eerste meter(s) na de eerste ventilator er nog geen luchtverplaatsing is
- Zorg voor voldoende vrije luchtinlaat
- Ventilatoren worden op 2,7m boven het grondoppervlak gemonteerd (veiligheidsregels), dus bij montage in zijwanden is er voldoende hoogte nodig
- In de lengterichting lijkt 10x diameter tussen twee axiaalventilatoren te kloppen, voor cycloonventilatoren 8 à 9x de diameter
- In de breedte worden axiaalventilatoren in de praktijk vaak op 6-7m, max. 10m (minder ideaal) gehangen, voor cycloonventilatoren op 10-12m
- Vergeet droogstaande en zorgkoeien niet!
- Om koeien af te koelen is vooral windsnelheid van belang en op welke afstand in lengte en breedte van de ventilator deze behaald wordt, niet de hoeveelheid lucht die verplaatst wordt
- Kies voor een energiezuinige motor (gelijkstroom)
- Een ring rondom de schoepen zorgt voor een meer gecontroleerde luchtstroom
- Regelmatig onderhoud (stofvrij maken, spanning onderdelen (indien van toepassing)) is belangrijk voor het energieverbruik en een blijvende capaciteit van de ventilator
- Frequentiesturing zorgt voor energiebesparing

Thema 3-4-5 : toepassing van watertechnieken (soaking, verneveling, dak afkoelen)

Als de natuurlijke ventilatie geoptimaliseerd werd en er ook al geïnvesteerd werd in ventilatoren kan het toch nog voorkomen op heel warme dagen dat dit onvoldoende is om de hittestress onder controle te houden. De laatste jaren werd er daarom al door verschillende rundveehouders geïnvesteerd in bijkomende watertechnieken. Deze technieken en hun juiste toepassing zijn tot nu toe nog minder bekend in Vlaanderen. In het demonstratieproject wilden we de rundveehouders daarom beter informeren over deze maatregelen.

Er werden drie verschillende types watertechnieken opgevolgd op praktijkbedrijven gedurende 2 zomers. Van elke techniek werd zowel het waterverbruik als de effecten op het stalklimaat opgevolgd.

- *Soaking*: bij deze techniek wordt de rug van de koeien zelf onder lage druk natgemaakt aan het voerhek. Dit in afwisseling met ventilatoren die het verdampte vocht terug afvoeren, zorgt voor een direct koelend effect op de koe. Dit houdt in dat met onze vergelijking we het effect van deze techniek vermoedelijk onderschatten, gezien we geen directe koe-parameters hebben kunnen opvolgen, maar enkel het verschil in stalklimaat.
- *Verneveling*: bij deze techniek wordt de stallucht afgekoeld door een combinatie van het onder hoge druk vernevelen van water in de stallucht met ventilatoren die de gekoelde lucht naar de koeien brengen. Dit heeft een indirect koelend effect op de koe. Dit is net als soaking een niet continue systeem (water wordt volgens een bepaalde frequentie afhankelijk van de temperatuur verneveld/gesproeid).
- *Dak natmaken*: bij deze techniek koelt men de het dak van de stal van buitenaf af door er continu water overheen te laten stromen. Dit zorgt voor een daling van de temperatuur van de stallucht en minder warmtestraling. Het heeft dus een indirect koelend effect op de runderen.



Op bovenstaande figuren zie je het verschil in mate van hittestress op de verschillende bedrijven die in de zomer van 2022 opgevolgd werden. In de linkergrafiek zie je dat ondanks de geografische verschillen, over het algemeen er vrij beperkte verschillen zijn in mate van hittestress gedurende de zomer. Op de rechterfiguur zie je duidelijk dat bedrijven die geen technieken toepassen of enkel het dak afkoelen een minder goed stalklimaat hebben en dus meer hittestress. Bedrijven die ventilatoren toepassen hebben duidelijk een beter stalklimaat, gebeurt dit in combinatie met een watertechniek dan is het stalklimaat nog beter. Als er enkel een watertechniek werd toegepast, dan was het stalklimaat beter, maar minder goed dan wanneer dit in combinatie met ventilatoren gebeurt. Het effect van dakafkoeling lijkt uit onze data beperkter te zijn in vergelijking met soaking en verneveling.

Hieronder nog het overzicht van het energieverbruik.

	type	start energie	max energie	energie (kWh)	# uren gedraaid?	#dagen gedraaid	#uren/dag	verbruik/draaidag	gem. verbruik per draaidag/vent	gem. verbruik per draaiuur per vent	energie/ventilator	max verbruik	aantal ventilator
soaking met vent (CC)	cycloon	19°C	24°C	7509	1378	100	13,8	75	7,51	0,54	751	1,1 kWu	10
verneveling	axiaal	18,3°C	25°C	4620	1208	75	16,1	62	5,13	0,32	385	0,59	12
	axiaal boven voedergang	18,3°C	25°C	2356	1344	96	14,0	25	4,09	0,29	393	0,59	6
	pomp vernevelaar	25°C	28°C	377	356	58	6,1	6	6,50	1,06		1,37	1
	helikopter	15°C	28°C	1635	1661	119	14,0	14	13,74	0,98	1635,45	1,419	1
ventilatoren	cycloon	19,5°C	23,5°C	4807	1035	73	14,2	66	6,58	0,46	480,7	0,86	10

Uit deze data kunnen we afleiden dat vernevelpomp per draaiuur het meeste energie verbruikt. Deze draait echter niet continu. De helikopterventilator is de tweede grootste verbruiker, gevolgd door de cycloonventilator en de axiaalventilator.

Alsook een overzicht van het waterverbruik.

	start H2O	max H2O	water (m³)	sproeidoppen	totale lengte	sproeidoppen/m	H2O/sproeier	H2O/meter	#id H2O	#u H2O	gem #uren/dag	m3 verbruik/u/sproeier	m3 verbruik/u/lopende m	m3 verbruik/u
soaking met vent(VC)	26°C	35°C	36,52	33	66	0,50	1,107	0,553	31	171,1	5,5	0,006	0,003	0,213
	26°C	35°C	45,51	33	66	0,50	1,379	0,690	31	171,1	5,5	0,008	0,004	0,266
soaking met vent (CC)	26°C	35°C	77,83	34	75	0,45	2,289	1,038	36	178	4,9	0,013	0,006	0,437
soaking zonder vent	20°C	20°C	48,08	43	66	0,65	1,118	0,728	91	728	8,0	0,002	0,001	0,066
verneveling	25°C	28°C	134,91	101	160	0,63	1,336	0,843	58	356	6,1	0,004	0,002	0,379
dak besproeien m		eind juni-eind augusti	399,00	3	33	0,09	133,000	12,091	33	264	8,0	0,504	0,046	1,511
dak besproeien v			22,95	2	32	0,06	11,473	0,717	4	25	6,3	0,459	0,029	0,918

In dit overzicht zien we dat het dak afkoelen het meeste water verbruikt, gevolgd door soaking, gevolgd door verneveling.

Thema 6: beweiding + kosten/baten analyse en vergelijking van de verschillende technieken t.o.v. geen techniek toepassen

Beweiding

Zeker voor vleesvee geldt dat er in de zomer vaak beweid wordt, maar ook melkvee en jongvee bevindt zich nog regelmatig op de weide. In de weide is er vaak een hogere luchtsnelheid, maar kunnen de dieren wel gevoeliger zijn voor hittestress door de rechtstreekse impact van de stralingswarmte van de zon. Uiteraard dient er steeds voldoende, gemakkelijk bereikbaar drinkwater van goede kwaliteit beschikbaar te zijn voor de dieren. Recent werd de codex dierenwelzijn een eerste keer goedgekeurd. In de toekomst zal er voor alle dieren op de weide beschutting aanwezig moeten zijn zodat de dieren bij extreme hitte kunnen schuilen. Dit kan door natuurlijke elementen zoals bomen, hagen,... maar tegenwoordig zijn er ook al kunstmatige, verplaatsbare schaduwconstructies te verkrijgen. Het definitieve wettelijk kader met verplichtingen hierrond zal er binnenkort zijn.

Wat melkvee betreft, kan het in periodes van hittestress beter zijn om het weideregime aan te passen. Dit kan bijvoorbeeld zijn de beweidingstijdstippen aan te passen of te beperken zodat de dieren vooral 's nachts tijdens de koudere uren buiten kunnen grazen en overdag naargelang de stalsituatie, beschutting hebben in de stal.

In het project werd getracht om een welzijnspunt te bepalen waarop het niet meer aangeraden is om de dieren buiten op de weide te laten zonder het nemen van beschuttingsmaatregelen. Hiervoor moet men eerst een correcte vergelijking kunnen maken tussen het welzijn in de stal en het welzijn op de weide. Zoals eerder in deze brochure aangehaald wordt de mate van hittestress beïnvloed door de temperatuur, relatieve vochtigheid, stralingswarmte en luchtsnelheid. Daarnaast zijn er ook nog dierfactoren zoals productieniveau, ras,... die de gevoeligheid voor hittestress bepalen. Het bleek dus een quasi onmogelijke opdracht om binnen de scope van dit project dit punt robuust te kunnen bepalen gezien de omstandigheden telkens anders zijn. Wel werd er al een eerste grote aanzet gedaan om verschillende situaties (bv. ventilatoren, geen technieken, ventilatoren in combi met watertechniek, watertechniek) met elkaar te kunnen vergelijken. Bij verdere uitwerking in de toekomst biedt dit mogelijkheden om dit op bedrijfsniveau te kunnen toepassen alsook om de sturing van hittestress reducerende staltechnieken te kunnen verfijnen.

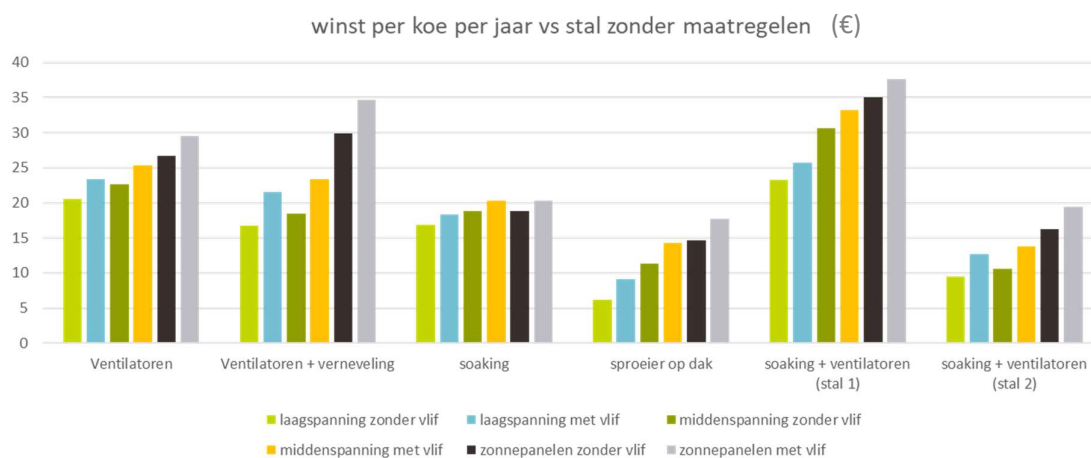
Algemeen genomen kunnen we wel stellen dat als er zichtbare tekenen zijn van hittestress zoals hijgen, versnelde ademhaling,... het aangewezen is om extra beschutting te voorzien.

Kosten/baten analyse en vergelijking van de verschillende technieken t.o.v. geen techniek toepassen.

Zoals hierboven reeds beschreven, is het vergelijken van technieken niet evident. Het uitvoeren van de kosten/baten analyse bleek de grootste uitdaging van het project te zijn. Om deze te kunnen uitvoeren, waren gegevens nodig van de opvolging van praktijkstallen die verschillende technieken toepassen. Deze gegevens omvatten onder meer het water- en energieverbruik, klimaatparameters (temperatuur, relatieve vochtigheid) van zowel de stallen als hun omgeving. In het eerste projectjaar (2021) was het echter geen zomer met duidelijke periodes van hittestress. De verzamelde data werd wel geanalyseerd, maar het bleek onmogelijk om duidelijke conclusies te kunnen trekken. Ondertussen werd ook verder gewerkt aan de methode om de technieken met elkaar te kunnen vergelijken. Hierbij

kwamen enkele problemen naar boven: enerzijds zijn de stallen verspreid over Vlaanderen gelegen, dus is het klimaat niet op elk moment hetzelfde, anderzijds volstaan temperatuur en relatieve vochtigheid niet om te kunnen vergelijken, gezien de technieken ook de luchtsnelheid beïnvloeden en t.o.v. weidegang ook straling een impact heeft. Daarom werden in 2022 ook deze parameters meegenomen en werd telkens de vergelijking gemaakt tussen het verschil in stal- en omgevingsklimaat. Finaal houdt deze analyse enkel rekening met de indirecte effecten van de maatregelen op de koe, namelijk het al dan niet verbeteren van het omgevingsklimaat. Het opvolgen van directe diereffecten bleek in dit project onmogelijk te zijn. Je zou op hetzelfde moment in dezelfde omstandigheden op alle bedrijven data moeten kunnen verzamelen of op heel veel bedrijven gedurende een lange periode.

Ondanks deze uitdagingen kon op basis van de verzamelde data en gegevens uit de literatuur een kosten-batenanalyse worden opgesteld waaruit bleek dat de toepassing van hittestress reducerende technieken een positief effect heeft ten opzichte van een stal waarin geen maatregelen worden genomen. Er werden heel wat verschillende scenario's doorgerekend naargelang de verschillen in energiekosten (laag- of middenspanning, met of zonder zonnepanelen) alsook met of zonder vlif steun. Deze berekening is een voorzichtige benadering, maar er is nog meer onderzoek nodig om bv. ook koe-effecten mee te nemen om de berekening correcter en uitgebreider te kunnen onderbouwen alsook om de vergelijking met weidegang te kunnen maken. In onderstaande grafiek is duidelijk te zien dat rekening houdende met de investerings- en verbruikskosten van elke maatregel er toch winst te behalen is door de het optimaliseren van het stalklimaat waardoor de koe minder negatieve gevolgen van hittestress zal ondervinden.



Demobeurzen Hittestress



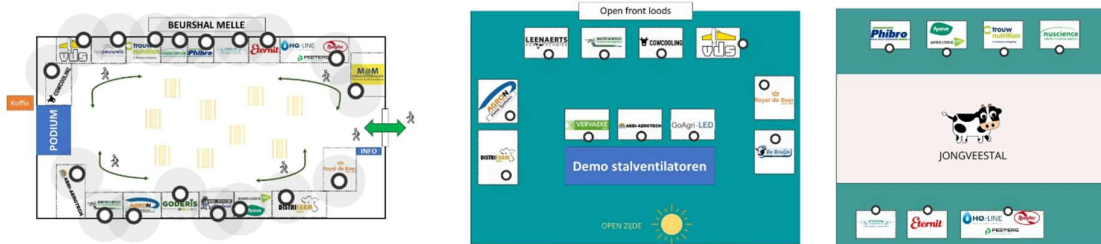
Om de projectresultaten fysiek te kunnen voorstellen en de technieken live te kunnen demonstreren werden er twee demobeurzen georganiseerd bij aflopen van het project. Op 14 maart 2023 werd een demobeurs gegeven op het ILVO (Melle) en 16 maart 2023 ging deze door op de Hooibeekhoeve (Geel). De beurs bestond uit een introductie door de projectpartners waarbij de projectresultaten bondig werden toegelicht, gevolgd door een korte voorstelling van de producten van de standhouders. De verschillende demonstratiefilmpjes die werden gemaakt in het project werden ook voorgesteld en afgespeeld tijdens de beurs.

Live demonstrations

De verschillende standhouders kregen de kans om gedurende enkele minuten hun product toe te lichten aan het publiek. De demonstraties werden onderverdeeld in 3 categorieën: kuil- en voederadditieven, stallenbouw en stalinfrastructuur, ventilatoren/verneveling/soaking. De demo's werden 2 keer herhaald gedurende de dag.

Beurshal

Naast de demo's was een klassieke beurs voorzien waar bezoekers zich verder konden informeren over de verschillende producten. In de beurshal konden deelnemers rechtstreeks contact leggen met de verschillende firma's en projectpartners om al hun praktische vragen stellen. Ook nu nog kan men alle informatie raadplegen op de webpagina van de demobeurs.



Programma

9u30 Start beurs (beurshal doorlopend te bezoeken tot 16u30)

10u30 Introductie "Hittestress bij rundvee"

Technische inleiding hittestress

Resultaten praktijkonderzoek: ventilatie/verneveling/soaking/voederadditieven

10u50 Demonstraties

Infrastructuur

Voederadditieven

Ventilatoren

MIDDAG: Beurshal doorlopend te bezoeken - Frituur aanwezig

13u30 Introductie "Hittestress bij rundvee"

Technische inleiding hittestress

Resultaten praktijkonderzoek: ventilatie/verneveling/soaking/voederadditieven

13u50 Demonstraties

Infrastructuur

Voederadditieven

Ventilatoren

16u30 Einde beurs

Vakpersartikels

Artikel 1: hittestress bij kalveren en droogstaande koeien – tips en tricks

Hittestress treft niet alleen lacterende koeien. Ook kalveren en droogstaande dieren ondervinden negatieve gevolgen. Hittestress heeft bij kalveren en droogstaande dieren immers een belangrijke impact op hun latere productie. Het demonstratieproject Eerste Hulp bij Hittestress Koe focust op praktische tips voor rundveehouders bij hittestress. In dit artikel vatten we kort enkele belangrijke aandachtspunten samen.

Kalveren

Huisvesting van kalveren

Bij kleine kalveren zijn heel gevoelig voor hoge temperaturen. Een aangepaste huisvesting is een must. Bij huisvesting in iglo's kunnen deze in de zomer met de opening naar het NO gericht worden zodat de zon niet rechtstreeks de iglo's kan binnen schijnen. Beter nog is om ze in de schaduw te plaatsen of onder een afdak. Ook de materiaalkwaliteit van de iglo's is van groot belang. Het materiaal mag niet lichtdoorlatend zijn, want dan zal de temperatuur veel sneller oplopen binnenin de iglo's. Let hier zeker op bij aankoop van iglo's die buiten moeten staan.

Voldoende luchtcirculatie tussen de iglo's is ook nodig om overtollige warmte af te voeren. Bovendien heeft dit ook een positief effect op het aantal vliegen. Deze houden niet van circulerende lucht. Plaats de iglo's daarom, zeker in de zomer, op voldoende afstand uit elkaar, bv 1 meter.

Vliegenbestrijding

Vliegen kunnen heel wat hinder bezorgen en brengen ook ziektes over. Een vliegenpopulatie groeit snel en in warme periodes ontwikkelen ze zelfs nog sneller. Het is in die omstandigheden aangewezen om heel regelmatig uit te mesten om zo een opbouw van vliegen te vermijden. Verwijder ook voerresten 1 à 2x daags en houd plaatsen waar vliegeneieren zich kunnen opstapelen proper. Maak gebruik van verschillende bestrijdingsmiddelen om ze in verschillende stadia aan te pakken en onder controle te houden.

Daarnaast is zoals hierboven vermeld voldoende luchtcirculatie niet alleen goed om warmte af te voeren, maar ook om opstapeling van vliegen te vermijden. Zet hiervoor eventueel een ventilator in, maar richt deze niet rechtstreeks op hele jonge kalveren.

Voeding

Kalveren halen al hun energie uit melk. Melk met een hoog aandeel melkpoeder levert zo veel energie aan het kalf waardoor het goed kan groeien. Let er echter op dat in de warmste periodes de concentratie niet te hoog is. Als er geen bijkomstig drinkwater wordt voorzien, beperk je het aandeel melkpoeder beter tot max 150g/liter om uitdroging te voorkomen. Bij watervoorziening vanaf de geboorte ad lib, zoals aangewezen is, vormt er zich geen risico op uitdroging.

Bij de oudere kalveren is het van belang om het voer (krachtvoer, ruwvoer) minstens dagelijks te verversen om broei en dus verlies aan smakelijkheid en voederwaarde te voorkomen.

Water

Water verstrekken aan kalveren vanaf de eerste levensdagen is essentieel voor een goede ontwikkeling, maar nog belangrijker in periodes van hitte. Voorzie steeds proper drinkwater van goede kwaliteit. Verstrek over de middag eventueel nog wat bijkomend water met elektrolyten via de melkemers.

Stress

Vermijd stressvolle handelingen zoals onthoornen, verhuizen,... tijdens de warmste uren van de dag. Scheer eventueel ook de kalveren als ze zweten zodat ze hun warmte vlotter kwijt kunnen.

Biest

Zoals steeds blijft biestmanagement een zeer belangrijk aandachtspunt. In warme periodes zijn kalveren nog gevoeliger voor infecties. Geef kalveren tijdig voldoende biest van goede kwaliteit (22 brix of meer). Liefst vier liter binnen de zes uur.

Controle

Controleer verschillende keren per dag de kalveren en grijp in als ze symptomen van hittestress vertonen. Verhuis de kalveren eventueel naar koelere plaatsen en/of koel ze af met bijvoorbeeld een natte handdoek die afwisselend wel en niet op het kalf wordt gelegd.

Niet-lacterende dieren

Ondanks het feit dat droogstaande koeien geen melk produceren, zijn ze toch zeer gevoelig voor hittestress. Dit kan verregaande gevolgen hebben voor de volgende lactatie (o.a. meer transitieproblemen, lagere productie,...), maar ook een negatieve impact hebben op het ongeboren kalf. Studies hebben aangetoond dat kalveren geboren uit moeders die hittestress ondervonden later minder melk produceren. Onthoud ook dat koeien al vanaf 20°C hittestress kunnen ondervinden!

Afkoeling

Het gebruik van ventilatoren bij droogstaande koeien is zeker aangeraden in warme periodes. Voorzie deze in de eerste plaats boven de ligruimtes omdat liggende dieren minder gemakkelijk hun warmte kwijt kunnen. Overweeg indien mogelijk ook bijkomende afkoelingsmethodes met water bij extreme hitte.

Huisvesting en weidegang

Zorg bij droogstaande dieren die op stro gehouden worden dat ze regelmatig worden uitgemest. Zo vermijd je dat ze op een 'broeiende' mesthoop liggen. Maak hier gebruik van om telkens de vliegen te bestrijden. Strooi ze zeker ook dagelijks bij.

Voor dieren die op de weide gaan, voorzie je best schuil- of schaduwplekken in de warmste periodes. Eventueel kunnen de dieren dan ook binnen gehouden worden en pas terug naar buiten als het koeler wordt.

Drinkwater

Drinkwater is een zeer belangrijk aandachtspunt. Voorzie meerdere drinkpunten per groep om zodat ranglagere koeien ook steeds kunnen drinken. Best zijn deze voorzien van stromend water van goede kwaliteit zodat de koeien vlot grote hoeveelheden kunnen opnemen. Voor drinkbakken is tien cm

drinklengte per koe de norm. Het aangewezen debiet is 10-15 liter per minuut. Dit kan je gemakkelijk zelf testen door het water gedurende een minuut in een emmer op te vangen. Ook bij weidegang voorzie je best meerdere drinkpunten.

Voeding

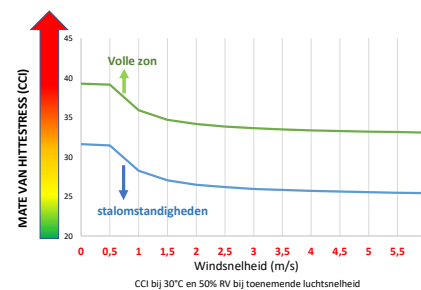
Voer de koeien bij voorkeur dagelijks en liefst 's avonds zodat het voeder minder kan broeien aan het voederhek. Verwijder steeds de voerresten van de vorige dag. Controleer de opname want voldoende droge stofopname is zeer belangrijk om transitieproblemen te voorkomen en biest van goede kwaliteit te hebben.

Artikel 2: Ventilatoren als hulpmiddel in de strijd tegen hittestress bij runderen

Hittestress bij melkvee komt de laatste jaren frequenter voor. Niet enkel de koe lijdt onder de hitte, maar ook de productiviteit. Op korte termijn een verminderde groei, productie en lagere gehalten. Op lange termijn onder andere meer klauw-, vruchtbaarheids- en transitieproblemen. Met ventilatoren kunnen we de impact van hittestress echter verlagen!

De ernst van hittestress hangt af van 5 belangrijke en al dan niet beïnvloedbare factoren. Een niet beïnvloedbare factor is het dier zelf waarbij genetica, ras, productieniveau, lactatiestadium, e.a. een rol spelen. De meest gekende factoren die in relatief beperkte mate te beïnvloeden zijn, zijn temperatuur en relatieve vochtigheid. Hogere waarden van deze beide factoren leiden tot een grotere impact op de hittestress, waarbij temperatuur het grootste aandeel levert. Dit verband wordt gegeven in de THI index. Aansluitend op THI index is ook de duur van de hittestress van belang: hoe langer het dier aaneensluitend hittestress ondervindt, bv. als het 's nachts onvoldoende afkoelt, hoe groter de negatieve gevolgen. Naast de weersomstandigheden wordt het staklimaat, in beperktere mate, medebepaald door de constructie van de stal (openingen, materialen, zijwand- en dakhoogte, e.a.), stalpositie t.o.v. andere gebouwen en obstakels, staloriëntatie en bezettingsgraad.

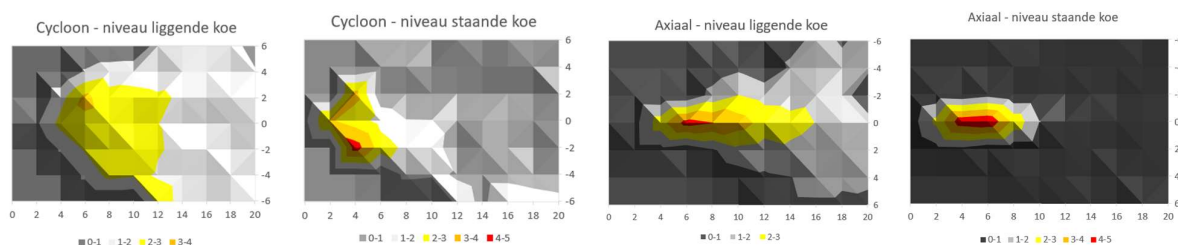
De laatste twee factoren zijn de (zonne-)straling en luchtsnelheid. In de stal is de invloed van straling beperkt als hier bij de bouw van de stal op gelet is, bvb. geen klassieke lichtplaten vlak boven ligplaatsen. Wat wel een grote invloed kan hebben op de mate van hittestress die runderen ervaren, is de luchtsnelheid. Enerzijds kan bij vrij open stallen, de natuurlijke ventilatie zorgen voor een aangename staklimaat als er voldoende wind is, anderzijds is op warme dagen de windsnelheid vaak onvoldoende om de runderen maximaal te koelen. Toch is het zo open mogelijk maken van de stal een eerste belangrijke stap om hittestress in warme periodes te beperken. De impact van de luchtsnelheid op hittestress kan worden weergegeven met de CCI (comprehensive climate index). Figuur 1 toont dat de CCI index aanzienlijk daalt als de luchtsnelheid ter hoogte van de dieren minstens 2 m/s is. Tussen 1 en 2 m/s is er ook al een positief effect, maar het effect neemt nog sterk toe tot 2 m/s.



Figuur 2: Impact luchtsnelheid op mate van hittestress

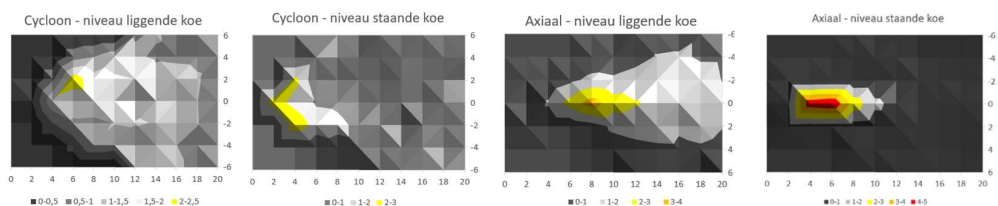
In de stal kunnen we de luchtsnelheid verhogen met behulp van ventilatoren. Er zijn drie types ventilatoren. De HVLS (high volume, low speed) ventilatoren, de zogenaamde "helikopterventilatoren" verplaatsen grotere volumes lucht aan lagere snelheden in verticale richting naar beneden. Twee andere types ventilatoren (axiaal en cycloon) verplaatsen de lucht eerder horizontaal aan een hogere snelheid, maar met kleinere volumes. Het verschil tussen de axiaal- en cycloonventilatoren zit in de sturing van de luchtstroom. Bij axiaalventilatoren wordt de lucht kegelvormig verspreid vanaf de ventilator. Bij aanwezigheid van een 'ring' rondom de ventilatorbladen, wordt de lucht nog iets meer gestuurd. Bij cycloonventilatoren wordt de luchtstroom sterk naar beneden gestuurd door de aanwezigheid van kleppen. De kleppen zorgen echter wel voor een grotere weerstand en dus een hoger verbruik.

In het demonstratieproject ‘Eerste hulp bij hittestress koe’ uitgevoerd door Boerenbond, Hooibeekhoeve, ILVO en Inagro, werden in de ILVO melkveestal en een ILVO proefopstelling luchtsnelheidstesten en rookproeven uitgevoerd op axiale ventilatoren en een cycloonventilator (enkel proefopstelling). Hierbij werd bij verschillende frequenties en draaihoeken gekeken naar de luchtsnelheden op verschillende afstanden in zowel de lengte- als breedterichting t.o.v. de ventilator (figuur 2).



Figuur 3: luchtsnelheid (m/s) gemeten bij 100% frequentie bij twee types ventilatoren op verschillende hoogte in de proefopstelling

Als de frequentie van de ventilator afneemt, wijzigt in geval van axiaalventilatoren ook de draaihoek waardoor de lucht eerder boven de koeien verplaatst wordt. Niettemin zien we bij afnemende frequentie zowel ter hoogte van staande koeien als ter hoogte van liggende dieren een snelle afname van de luchtsnelheden (figuur 3). In periodes van hittestress is het dus niet aangeraden om de ventilatoren op lagere frequentie te laten draaien.



Figuur 4: luchtsnelheid (m/s) gemeten bij 70% frequentie bij twee types ventilatoren op verschillende hoogte in de proefopstelling

Bij aanschaf van ventilatoren dient men naast de investeringskosten ook rekening te houden met de werkingskosten. Zeker met de sterk gestegen en wisselende energieprijzen mag dit niet onderschat worden en moet dit voor de eigen bedrijfssituatie doorgerekend worden. Op de bedrijven die werden opgevolgd in het project werd het energieverbruik gemeten (tabel 1) waarbij er telkens een temperatuursafhankelijke frequentiesturing werd gebruikt. Het gemiddelde aantal draaiuren in de periode begin juli tot eind september lag op ongeveer 1250 uren.

Tabel 1: Energieverbruik van de verschillende types ventilatoren

ventilatortype	Gemiddeld verbruik in de zomerperiode (kWh)	Verbruik bij maximale frequentie (100%)
Axiaal	0,36-0,57 kWh	0,59 kWh
Cycloon	0,29-0,32 kWh	0,86 kWh
HVLS	0,81-0,98 kWh	1,42 kWh

Ventilatoren toepassen in de praktijk:

De ideale positie van de ventilatoren is afhankelijk van stal tot stal, aanwezige diergroepen en het gewenste ventilatortype.

Enkele algemene regels voor de plaatsing van axiaal (en cycloonventilatoren) volgens de huidige inzichten.

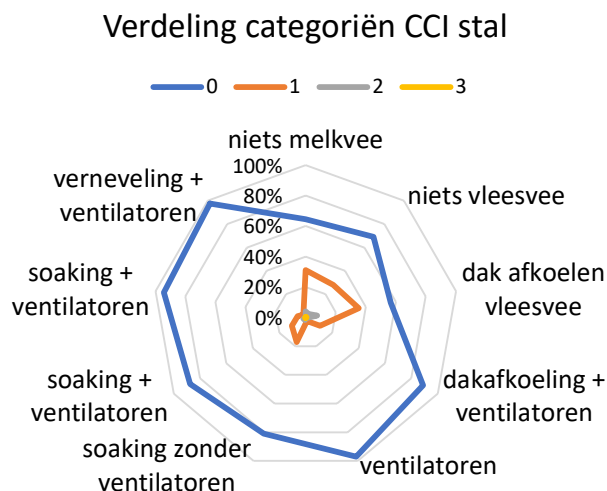
- Kies voor dwarsventilatie, indien mogelijk, om zo verse lucht aan te trekken in plaats van de stallucht te recirculeren.
- Een cycloonventilator heeft een breder, maar iets korter luchtverspreidingspatroon t.o.v. een axiaalventilator die de lucht over een smallere, maar iets langere afstand aan een snelheid $>2\text{m/s}$ kan verplaatsen.
- Geef voorkeur aan ventilatie over de ligboxen i.p.v.. over de loopgangen als deze keuze kan gemaakt worden
- Ventileer met de overheersende windrichting mee. Verder onderzoek is hiervoor nog nodig, maar tegen de windrichting in lucht verplaatsen zal vermoedelijk meer energie vergen of minder effectief zijn.
- Ventileer weg van de melkstand (stof, haren, ammoniak)
- Hou er rekening mee dat de eerste meter(s) na de eerste ventilator nog geen of weinig luchtverplaatsing is ter hoogte van de koeien.
- Vermijd het plaatsen van ventilatoren vlak voor obstakels (bv. keerwanden, krachtvoersilo,...). De horizontale luchtstroom blijft na het obstakel zeer turbulent en dit over een afstand van $10\times$ de hoogte van het obstakel.
- Zorg voor voldoende vrije luchtinlaat om geen onnodige weerstand te creëren (energieverbruik).
- Ventilatoren worden op 2,7 m boven het grondoppervlak gemonteerd (veiligheidsregels), dus bij montage in zijwanden is er voldoende hoogte nodig.
- Hanteer als afstand tussen 2 ventilatoren in lijn $10\times$ de diameter van de ventilatoren voor axiaalventilatoren, voor cycloonventilatoren is dit 8 à $9\times$ de diameter van de ventilator.
- De afstand tussen lijnen ventilatoren (in de breedte) wordt in de praktijk vaak op 6 tot 7 m, max. 10 m (minder ideaal) gehouden voor axiaalventilatoren. Bij cycloonventilatoren mag deze afstand groter zijn tot 10-12m..
- Vergeet droogstaande en zorgkoeien niet! Deze dieren hebben het vaak lastiger dan een gezonde melkkoe in lactatie. Hittestress in de transitieperiode kan leiden tot langdurige negatieve effecten tijdens de lactatie.
- Om koeien af te koelen is vooral een voldoende hoge luchtsnelheid (minimaal 2 m/s) ter hoogte van de koe van belang en waar deze, ten opzichte van de ventilator, behaald wordt. De hoeveelheid lucht die verplaatst wordt, is evenwel niet belangrijk.
- Kies voor een energiezuinige motor (gelijkstroom).
- Een ring rondom de schoepen zorgt voor een meer gecontroleerde luchtstroom.
- Regelmatig onderhoud (stofvrij maken, spanning onderdelen (indien van toepassing)) is belangrijk voor het energieverbruik en een blijvende capaciteit van de ventilator
- Frequentiesturing zorgt voor energiebesparing. Zorg er wel voor dat bij grote mate van hittestress de ventilator op maximumcapaciteit werkt en er steeds voldoende luchtsnelheid ($\pm 2\text{m/s}$) bij de dieren gerealiseerd wordt. In de praktijk wil dit zeggen starten bij $18-19^\circ\text{C}$ om vervolgens met een bandbreedte van $5-6^\circ\text{C}$ op maximale frequentie te draaien bij $23-24^\circ\text{C}$.

Artikel 3: watertechnieken inzetten bij erge hittestress. Welke mogelijkheden zijn er?

Hittestress bij melkvee komt de laatste jaren frequenter voor. Niet enkel de koe lijdt onder de hitte, maar ook de productiviteit. In een vorig artikel werd het inzetten van ventilatoren om hittestress bij de dieren te bestrijden besproken. Bij erge hittestress volstaat een hogere luchtsnelheid ter hoogte van het dier echter niet om de dieren voldoende af te koelen. Watertechnieken kunnen hier een bijkomende hulp zijn.

Algemeen

Er zijn drie types watertechnieken te onderscheiden: verneveling, soaking en het dak afkoelen. Watertechnieken worden gezien als bijkomende technieken. Dit houdt in dat ze pas bij ergere hittestress, in de praktijk bij een staltemperatuur vanaf 25-26°C worden ingezet, naast de reeds aanwezige ventilatoren. De resultaten van de opgevolgde stallen bevestigen dit (figuur 1).



Figuur 5 Mate van waargenomen hittestress per opgevolgde stal/techniek (0 = geen hittestress, 1 = lichte hittestress, 2 = matige hittestress, 3 = erge hittestress)

Een belangrijke voorwaarde om één van deze watertechnieken te kunnen toepassen op het bedrijf is de beschikbaarheid van voldoende water, wat in warme periodes op sommige bedrijven een knelpunt is.

Verneveling

Bij verneveling streeft men naar een beter **stalklimaat** waardoor de koe minder hittestress zal ervaren. Vernevelen is het onder hoge druk verdelen van zeer kleine waterdruppels, een nevel, die ter hoogte van de ventilatoren in de stallucht wordt aangebracht. Deze nevel verdampt onmiddellijk waardoor de lucht gekoeld wordt. Met behulp van de ventilatoren wordt de gekoelde lucht tot bij de koeien gebracht. De koeien en stal mogen hierbij niet vochtig worden. Dit is een niet continu systeem waarbij de frequentie van vernevelen wordt opgedreven naarmate de temperatuur toeneemt. Er wordt alternerend een aantal minuten wel en niet water verneveld waarbij het aantal minuten dat er niet verneveld wordt, afneemt naarmate de staltemperatuur stijgt. Op ongeveer 30°C wordt de maximale nevelfrequentie bereikt. Bij een relatieve luchtvochtigheid hoger dan 75%, is het niet langer

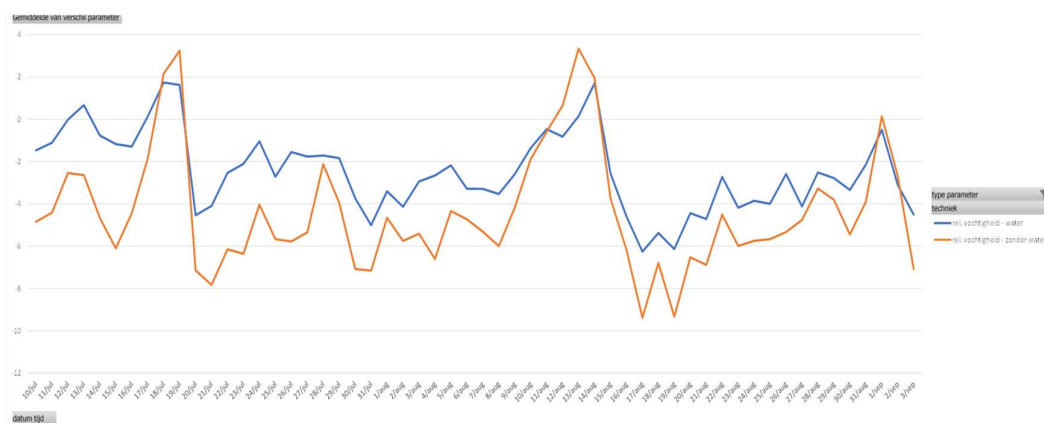
aangeraden om te verneveln. De capaciteit van de koe om te kunnen afkoelen wordt dan geremd. Uit de waarnemingen blijkt dat deze techniek het grootste effect heeft op het stalclimate en in het bijzonder de staltemperatuur: $-2,68^{\circ}\text{C}$ gemiddeld.

Soaking

Bij soaking is het doel om de **koe rechtstreeks** af te koelen waarbij het stalclimate, maar in beperktere mate wordt beïnvloed. Soaking is het onder lage druk verdelen van grote waterdruppels ter hoogte van het voederhek op de rug van de koeien gedurende een 30-tal seconden. Door het contact met de huid verdampt het water en wordt de koe gekoeld. De koeien mogen hierbij niet te nat worden, met andere woorden enkel de rug. Met behulp van de ventilatoren wordt het verdampte water en de warmte afgevoerd. Dit is eveneens een niet continu systeem waarbij soaken en niet soaken worden afgewisseld, waarbij het aantal minuten dat niet gesoakt wordt afneemt bij stijgende temperatuur. De maximale frequentie wordt eveneens bereikt op ongeveer $30\text{-}32^{\circ}\text{C}$. Op moment van het natmaken van de koeien is het aangewezen om tijdelijk de ventilatoren af te leggen. Dit gebeurt door een automatische sturing van het systeem. Het effect op het stalclimate was tijdens de waarnemingen zoals verwacht beperkter: -1°C , waarnemingen op koeniveau konden niet worden uitgevoerd, maar hier is zeker ook een positief effect te verwachten.

Impact op stalclimate van verneveling/soaking

Een belangrijke bezorgdheid is de impact van deze technieken op het stalclimate en meer bepaald de relatieve vochtigheid in de stal. De waarnemingen op de opgevolgde bedrijven toonden aan dat dit slechts voor een geringe toename van de relatieve vochtigheid zorgt. Op de momenten dat er gesoakt/verneveld werd, nam de relatieve vochtigheid met gemiddeld 6% toe (figuur 2). Over de ganse dag bekeken was dit gemiddeld 2,2%.



Figuur 2 Gemiddeld dagelijks verschil in rel. vochtigheid stal vs. meteo met en zonder watertechnieken in de stal

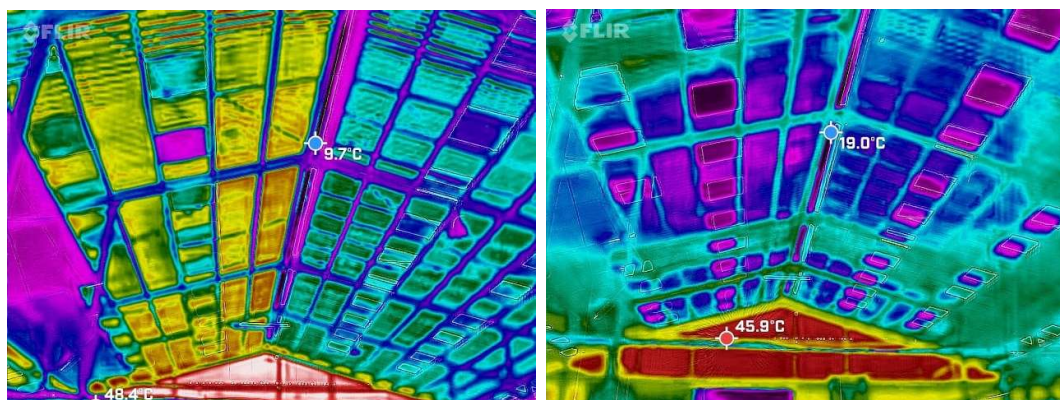
Dak afkoelen

Om het dak af te koelen wordt een systeem gebruikt waarbij tijdens de warmste uren continu water wordt verdeeld over het dak met behulp van sproeiers. Dit is de eenvoudigste techniek die gemakkelijk zelf met behulp van enkele tuinsproeiers te installeren is. Bedoeling is om op deze manier de warmtestraling van het dak in de stal te beperken en zo de staltemperatuur lager te houden. Met de warmtecamera zien we duidelijk het effect op de temperatuur van het dak (figuur 3). Het dak wordt

heel snel 10°C koeler. Op vlak van stalklimaat en temperatuur ter hoogte van de koeien is het effect echter veel beperkter en is er slechts 1 tot 2°C afkoeling te merken. Verder onderzoek zou kunnen nagaan of het zinvol is om de koelere lucht van onder het dak actief met ventilatoren richting de koeien te verplaatsen om het effect te vergroten.

Aandachtspunten:

Afhankelijk van het gebruikte water, kan er een kalkaanslag ontstaan op de dakplaten. Als er ook zonnepanelen op het dak gemonteerd zijn, moet je hiermee opletten.



Figuur 3 Effect dak afkoelen op warmtebeelden (links voor afkoelen, rechts tijdens afkoelen (rood-geel = warmer dan groen gevolgd door blauw, paars).

Water- en energieverbruik

In het project werd het water- en energieverbruik van elke techniek opgevolgd. Het waterverbruik per draaiuur is het grootst bij het afkoelen van het dak, met als kanttekening dat een deel van dit water niet verdampt is en dus terug gerecupereerd wordt via de dakgoot. Het energieverbruik is het grootste bij het vernevelen door de hoge druk die gecreëerd moet worden (tabel 1).

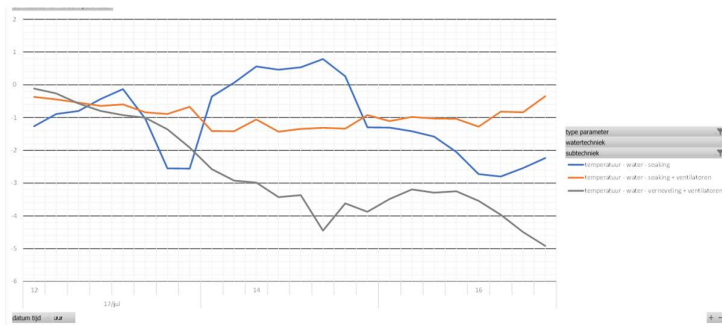
	Verneveling ventilatoren) (+	Soaking ventilatoren) (+	Dakafkoeling
Staleffect (thv koeien)	++	+	+/-
Koe-effect	+?	+?	+/-?
Energieverbruik	--	-	+/-
Waterverbruik	-	-	--

Tabel 2 Effecten en energie-, waterverbruik van de verschillende watertechnieken

Conclusie

Uit de projectresultaten zien we dat het gebruik van bijkomende watertechnieken zoals soaking en verneveling op zeer warme dagen een positief effect heeft op het stalklimaat, waarbij verneveling het grootste effect heeft (figuur 4). Het effect van soaking is meer koegericht en het effect op het stalklimaat is kleiner. Hierdoor konden we het effect van soaking minder goed opvolgen. Het toepassen van deze watertechnieken zorgde voor een gemiddelde verhoging van slechts 2% relatieve

vochtigheid. Er is verder onderzoek nodig naar de effecten op koeniveau. Idem voor het dak afkoelen, ook hier zien we een positief effect op het stalklimaat, maar is verder onderzoek nodig.



Figuur 4 Gemiddeld temperatuurverschil per uur in de stal tussen 12 en 20u per type watertechniek (blauw = soaking, oranje = soaking + ventilatoren, grijs = verneveling + ventilatoren) tijdens enkele zeer warme dagen

Artikel 4: toepassing broeiremmers tijdens periodes van hittestress

Hittestress bij melkvee komt de laatste jaren frequenter voor. Niet enkel de koe lijdt onder de hitte, ook in het ruwvoer zet de hitte de kwaliteit onder druk. De hoge temperatuur leidt tot broei in de kuil of het voeder waardoor de kwaliteit van het voeder snel vermindert. Broeiremmers kunnen hier een antwoord op bieden. In dit derde artikel van de reeks rond hittestress bij melkvee gaan we dieper in op de werking en resultaten van het gebruik van dergelijke broeiremmers.

Broei in de kuil

Een geslaagd inkuilproces steunt op drie factoren: voldoende melkzuurbacteriën, voldoende fermenteerbare suikers en een zuurstofvrije omgeving. Als aan deze voorwaarden voldaan is kan de kuil snel en sterk verzuren waardoor andere bacteriën, gisten en schimmels geen kans krijgen. De kuil blijft dan stabiel zolang er geen zuurstof bij komt. Dat is de eerste garantie op het voorkomen van broei tijdens de bewaring, maar beschermt de kuil bovendien ook tegen broei achteraf bij het uitkuilen en vervoederen.

Een verhoogde blootstelling aan zuurstof aan of in de buurt van het kuiloppervlak tijdens het vervoederen kan tot broei leiden. We spreken van **broei** wanneer de ongewenste gisten, bacteriën en schimmels in een kuil vrij spel krijgen en ongecontroleerd vermeerderen. De temperatuur van het voer stijgt hierbij aanzienlijk. In periodes van hittestress zijn deze risico's nog groter omdat deze bacteriën, gisten en schimmels goed gedijen in warme omstandigheden.

De gevolgen van broei zijn niet te onderschatten. Eerst en vooral is er een verlies aan droge stof en nutriënten (vooral suikers en eiwit). Dit verlies kan oplopen tot 20% of zelfs 40%. Bovendien wordt aangenomen dat het voeder ook minder smakelijk is, waardoor de opname daalt. Dit verhoogt het risico op een daling van de melkproductie. Tot slot verhoogt ook het risico op het vermeerderen van potentieel gevaarlijk en/of pathogene micro-organismen (bv. mycotoxine producerende schimmels, *Listeria monocytogenes*,...).

Broeiremmers

Naast optimalisatie van het inkuil- en uitkuilproces, wordt in de praktijk ook steeds meer heil gezocht in het gebruik van broeiremmers. Een broeiremmer is een vloeibaar product dat bestaat uit een mix van organische zuren. Het is speciaal ontwikkeld om broei van ruwvoerders veroorzaakt door gisten, schimmels of enterobacteriën te voorkomen. Door toepassing ervan hoopt men het ruwvoer langer vers te houden en de voedingswaarde te waarborgen. Broeiremmers kunnen gebruikt worden op het kuiloppervlak of ingemengd worden in de ruwvoermengeling.

Onderzoek broeiremmers: proefopzet

In het kader van het demoproject 'Eerste Hulp Bij Hittestress koe' werden in de zomer van 2022 op ILVO experimenten uitgevoerd met broeiremmers ingemengd in de ruwvoermengeling. In deze experimenten werden twee verschillende broeiremmers getest.

In deel één van de proef vergeleken we de temperatuur in hoopjes ruwvoeder met en zonder broeiremmer. In elk hoopje werd een temperatuur logger ingebracht. Ook werd een temperatuurlogger boven de hoopjes aangebracht die de omgevingstemperatuur registreerde. Alle loggers registreerden elk kwartier de temperatuur. Elke 3 dagen werd de positie van de hoopjes gewisseld. Door de temperatuur zo frequent te registreren kon het ontstaan van broei in de hoopjes in kaart te gebracht worden.

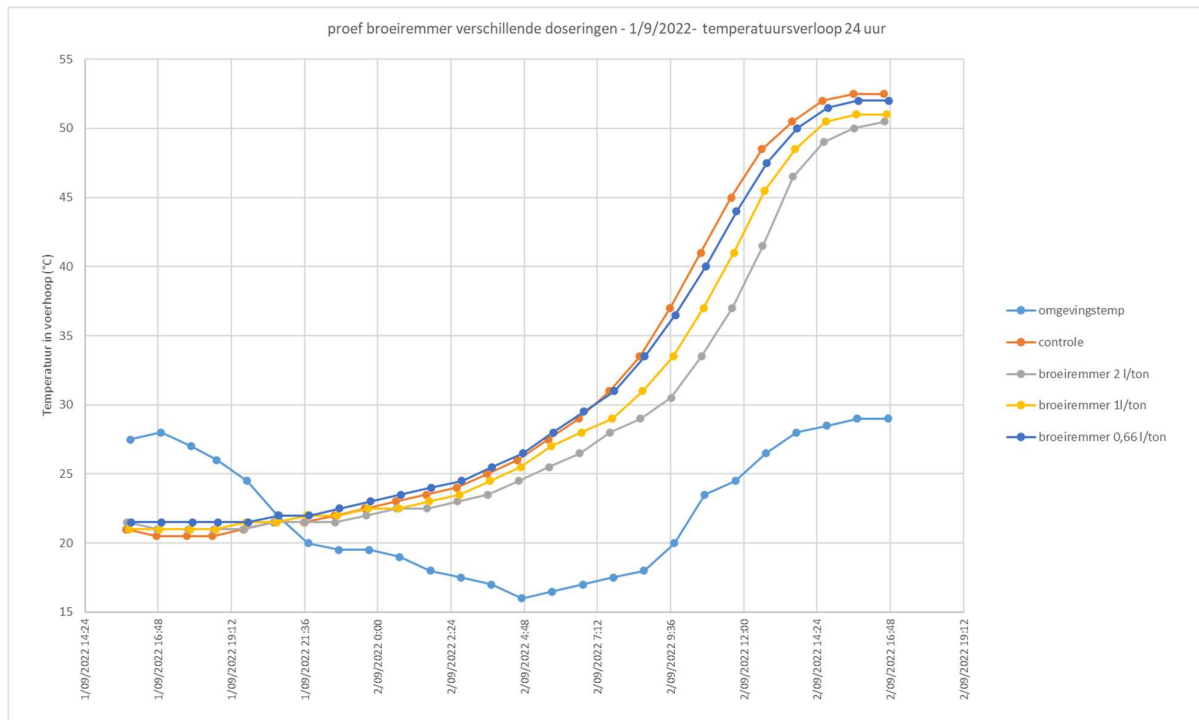


Figuur 1. De temperatuur wordt opgevolgd in hoopjes 'onbehandeld' en 'behandeld' ruwvoeder.

Onderzoek broeiremmers: effect op broei, opname en melkproductie

Juli 2022 was in Vlaanderen warm en droog. De Temperatuur-Humiditeits-Index (THI) steeg 8 dagen boven 72 en zelfs 2 dagen boven 76, wat zorgde voor verschillende dagen met hittestress bij runderen. De temperatuurstijging in het voeder bleef beperkt tijdens de eerste dagen van hittestress. De lagere luchtvochtigheid kan hierin een beperkende rol gespeeld hebben. Na enkele opeenvolgende dagen van hittestress werd wel een sterke stijging in de temperatuur van het voeder vastgesteld. Vooral in het onbehandeld voer trad broei op. Eens de omgevingstemperatuur toenam, steeg ook de temperatuur van het onbehandeld voer snel en sterk. In het behandeld voer was de temperatuursverhoging daarentegen (duidelijk) beperkter. In augustus 2022 kende Vlaanderen een nieuwe periode met hittestress, deze keer met een duidelijk hogere luchtvochtigheid. De THI in de stal wees op een milde hittestress. Het niveau van juli (THI>76) werd geen enkele keer bereikt. Toch trad er in augustus elke dag broei op in het onbehandelde voer. De temperatuur van het behandelde voer bleef opnieuw aanzienlijk lager.

Binnen ditzelfde demonstratieproject werd op de Hooibeekhoeve in Geel tijdens de warme periodes een analoge proef uitgevoerd. Gedurende 3 dagen (1 in aug en 2 in sept) werd een mix van organische zuren in verschillende concentraties toegepast in de ruwvoermengeling: zonder broeiremmer, met maximale dosering (2 liter per ton), met gehalveerde dosering (1 liter/ton) en met 1/3 van de adviesdosering (0.66 liter/ton). De temperatuur in de voerhopen werd opgevolgd en vergeleken aan de hand van temperatuurloggers die elk kwartier de temperatuur registreerden gedurende 48 uur. Na ongeveer 24 uur kon een sterke stijging in de temperatuur van het voeder vastgesteld worden. In het onbehandeld voer (controle) was dit effect het grootst. Eens de omgevingstemperatuur toenam, steeg ook de temperatuur van het voer zonder broeiremmer snel en sterk. In het voeder met de aanbevolen dosis broeiremmer steeg de temperatuur ook maar minder snel en minder hoog dan het hoopje zonder broeiremmer en de hoopjes met lagere dosering broeiremmer. Dit effect werd op de 3 verschillende tijdstippen vastgesteld. Bij een lagere dosering dan de aanbevolen dosis broeiremmer bleek het positief effect van een broeiremmer dus beduidend lager.



Figuur 2. Effect broeiremmer bij verschillende dosering

In deel twee van de proef op ILVO werd ook de voeropname en de melkproductie van 2 groepen melkkoeien opgevolgd. Hierbij kreeg één groep onbehandeld (de controle) en de andere groep behandeld ruwvoer voorgeschoteld. De behandelingen werden ook om de 3 dagen gewisseld tussen de 2 groepen om groepseffecten uit te sluiten. We testten ook twee types broeiremmer.

De temperatuur en luchtvochtigheid werden opgevolgd boven het voederhek in beide groepen en daaruit leerden we dat de THI in beide staldelen nauwelijks verschild. De THI-gegevens alsook het optreden van broei in deel één van de proef werden geanalyseerd en gelinkt met de droge stof opname en de melkproductie van de koeien. Tabel 1. illustreert de impact van de behandeling (Controle, Broeiremmer 1 of Broeiremmer 2) op de melkproductie en droge stofopname, rekening houdend met de maximale THI aan het voederhek. Uit de data-analyse bleek duidelijk dat het innemen van broeiremmer 2 resulteerde in een significant hogere droge stofopname (22,5 kg/koe/dag) dan bij de controle (20,6 kg/koe/dag). Het resultaat van de andere broeiremmer lag ertussenin. Het verschil in droge stofopname resulteerde echter niet in een verschil in melkproductie. Dit is mogelijk te wijten aan het feit dat het effect op melkproductie mogelijks één of meerdere dagen vertraging heeft, terwijl we in deze proef sneller van behandeling wisselden.

Tabel 1. Vergelijking droge stof opname (DS-opname) en melkproductie bij het voeren van onbehandeld voer of voeder ingemengd met één van beide geteste broeiremmers.

	Controle	Broeiremmer 1	Broeiremmer 2
DS-opname (kg/koe/dag)	20,6 ± 1.2 ¹	21,3 ± 1.2 ^{1,2}	22,5 ± 1.3 ²
Melkproductie (kg/koe/dag)	26,2 ± 0.3	26,2 ± 0.4	26,3 ± 0.4

^{1,2} Getallen met een verschillend superscript wijzen op een significant verschil tussen behandelingen (p<0,05)

In deel drie van de proef werd gedurende 1 week van hittestress een beperkt experiment opgezet met individuele voeropname en dataregistratie van 14 dieren. De koeien werden verdeeld in 2 groepen:

één groep kreeg de eerste 3 hittedagen het voer met broeiremmer, de volgende dagen kreeg de andere groep het voer met broeiremmer. Deze resultaten vergeleken we met de prestaties uit de periode voor de proef. Door de kleinschaligheid van de proef waren de resultaten niet significant maar we konden wel een trend vaststellen. Deze trend wees op een meerwaarde van de broeieremmers met een verhoging in de voeropname van 0,8 kg droge stof en van 2,2 liter melkproductie per koe per dag in een hete periode.

Onderzoek broeieremmers: effect van de concentratie



Figuur 3. de temperatuur wordt gemonitord in een hoopje zonder broeiremmer en 3 hoopjes met broeiremmer in verschillende dosering

Conclusie

Inzetten op een goed kuilmanagement zowel bij inkuilen als vervoederen loont altijd, maar zeker tijdens periodes van hittestress. Broeieremmers in het ruwvoerders lijken in de verschillende experimenten een positief effect te hebben op de droge stofopname. Het effect op de melkproductie was minder duidelijk in de diverse experimenten.

Kritieke punten en hulpmiddelen om verhoogde broei tijdens periodes van hittestress te voorkomen.

- Voorkomen van broei begint al bij het oogsten en inkuilen. Zorg met een compacte kuil voor een goede en snelle pH-daling in de kuil: een correcte haksellengte, stevig aanrijden, zo snel mogelijk luchtdicht afdekken en extra gewicht op de kuil voor een goede kuilafdekking
- Gebruik inoculanten of kuiladditieven wanneer de omstandigheden niet ideaal zijn (bv te droge maïskuil, droog gras met weinig suiker)
- Broeieremmers kunnen bij hittestress de droge stofopname van melkkoeien ondersteunen.

Artikel 5: preventie van hittestress: kosten en opbrengsten van verschillende technieken in beeld

Preventie van hittestress: kosten en opbrengsten van verschillende technieken in beeld

De laatste jaren komt hittestress bij melkvee meer en meer voor. De sector toont zich innovatief in het verminderen van de impact van hittestress op melkvee. Van ventilatoren tot watertechnieken alsook combinaties van maatregelen deden hun ingang om het welzijn en de productie van melkvee te beschermen.

Deze technieken brengen behalve een investeringskost ook een verbruikskost aan energie en/of water met zich mee. Afgelopen zomer werden in het EHBHkoe project een aantal bedrijven die verschillende technieken toepassen opgevolgd om in beeld te brengen hoe de verminderde hittestress en het economisch voordeel dat daar uit volgt zich verhouden tot de extra kosten.

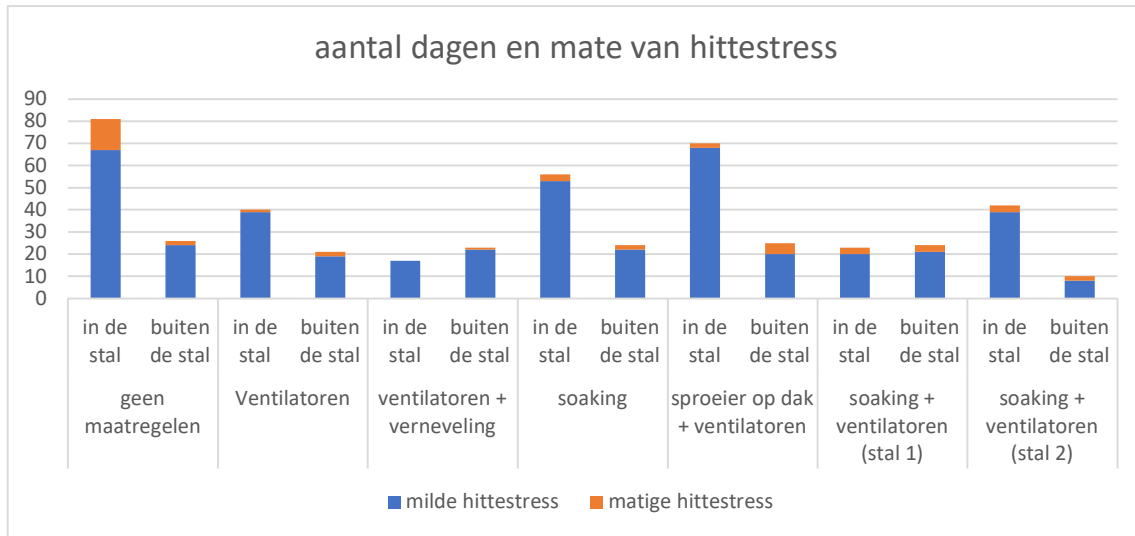
De ernst van hittestress hangt onder andere af van de temperatuur, luchtvochtigheid, zonnestraling en luchtsnelheid waarmee de koe geconfronteerd wordt in haar omgeving. Vanuit een combinatie van deze factoren kan je de mate van hittestress vertalen in de CCI-waarde (comprehensive climate index). Op de gevolgde bedrijven werden deze verschillende parameters de volledige zomerperiode opgevolgd, zowel binnen als buiten de stal. Uit metingen blijkt immers dat als gevolg van een verschil in temperatuur, luchtvochtigheid, zonnestraling en luchtsnelheid de mate van hittestress binnen en buiten de stal in dezelfde omgeving verschillend is. Bovendien werden er ook referentiebedrijven opgevolgd waar op het moment van de metingen geen hittestressmaatregelen werden genomen. Op die manier kon er voor elk van de scenario's in rekening gebracht worden in hoeverre het nemen van maatregelen resulteert in een vermindering van de hittestress die de dieren ervaren in de stal ten opzichte van een scenario waarin geen maatregelen worden genomen.

Verskillende mate van hittestress

In deze proef werden verschillende hittestressmaatregelen in de stal opgevolgd: ventilatoren, ventilatoren met verneveling, soaking, een sproeier op het dak in combinatie met ventilatoren en tot slot soaking in combinatie met ventilatoren (in 2 stallen).

Uit de metingen op de bedrijven (figuur 1) blijkt dat de omstandigheden buiten de stal bij de verschillende bedrijven betrekkelijk vergelijkbaar waren: in de verschillende scenario's was er steeds een 20-tal dagen milde hittestress en 2 à 3 dagen matige hittestress. In de stal is het beeld diverser: afhankelijk van de maatregelen zijn er meer of minder dagen met hittestress. Zonder maatregelen zijn er tot 80 dagen hittestress in de stal, met meer dan 10 dagen matige hittestress. Bij het nemen van maatregelen zijn er merklijk minder dagen met hittestress: van 70 dagen in geval van een sproeier op het dak met ventilatoren in de stal tot 55 dagen hittestress bij het gebruik van soaking. **In geval van soaking is het wel voornaam om in het achterhoofd te houden dat in de proef enkel de klimaatparameters in de stal zijn gemeten en niet rechtstreeks de temperatuur van de koe: door het directe effect van water op de koe werkt soaking meer rechtstreeks op de koe en minder op de klimaatomstandigheden van de stal.**

Verder zijn er 40 dagen hittestress in geval van ventilatoren in de stal en in stal 2 met soaking en ventilatoren. In stal 1 met soaking én ventilatoren en de stal die ventilatoren combineert met verneveling blijft het aantal hittestressdagen beperkt tot 20 of minder.



Figuur 6: aantal dagen en mate van hittestress bij verschillende technieken (bron: EHBHkoe project)

Een snelle blik op deze gegevens zou kunnen leren dat in vrijwel alle gevallen er in de stal met hittestressmaatregelen er steeds nog meer hittestressdagen zijn dan buiten de stal. Hieraan zou gekoppeld kunnen worden dat bijvoorbeeld beweiding een betere hittestressmaatregel is. Hierbij is het belangrijk rekening te houden met het feit dat de CCI, die de mate van hittestress weergeeft, een getal is dat wordt berekend op basis van de gemiddelde klimaatgegevens van 1 dag. Bij beweiding staan de dieren meestal maar een gedeelte van de dag op de weide waardoor ze een beperkte periode mogelijks een sterke mate van hittestress kunnen ervaren. Die piek in hittestresservaring op korte termijn zal, als gevolg van de zonnestraling die de koe in de weide ervaart mogelijks zelfs hoger liggen. De waarde van deze cijfers zit dus niet zozeer in het vergelijken van opstallen versus beweiden, maar eerder in het vergelijken van hittestressmaatregelen. Bijkomend kunnen we stellen dat als je wil beweiden, dit in periodes van hittestress, beter gebeurt tijdens de avond en nacht wanneer er veel minder tot geen hittestress meer is.

Economische doorrekening

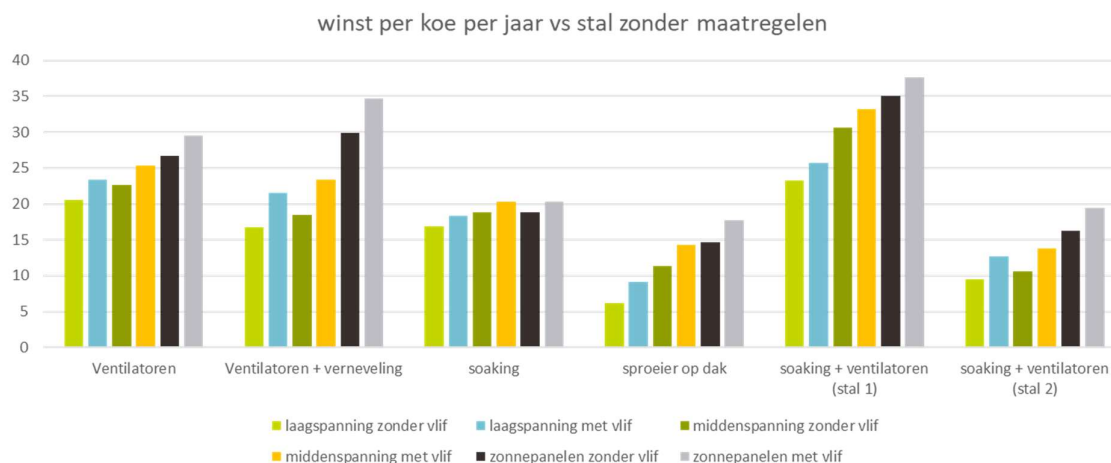
Om de economische doorrekening van het nemen van maatregelen mogelijk te maken, werd elk van de maatregelen vergeleken met de situatie waarin geen maatregelen werden genomen.

Aan opbrengtzijde heeft hittestress een rechtstreekse impact op de productie in zowel liters als gehalten. Uit wetenschappelijk onderzoek zijn er cijfers bekend over de mate waarin de vet- en eiwitproductie daalt bij bepaalde CCI-waardes. Deze info is gebruikt om uit de verschillende scenario's te gaan berekenen hoe groot het verlies aan melkgeld als gevolg van hittestress is. Omdat de melkprijzen ten tijde van de metingen historische hoogten bereikten, hebben we de doorrekening alsnog gemaakt bij uitbetaalde melkprijzen van 40 euro per 100 liter excl BTW. Andere voordelen van het beperken van hittestress zoals minder vruchtbaarheids-, klauw- en transitieproblemen zijn veel moeilijk in cijfers uit te drukken. Daarom zijn deze niet meegenomen in onze economische doorrekening.

Aan de kostenzijde brengen de genomen maatregelen investeringen en verbruik aan water en/of elektriciteit met zich mee. Op basis van gestandaardiseerde prijzen voor ventilatoren (afgeschreven op 10 jaar), water en elektriciteit werd dit in rekening gebracht. De hoeveelheden water en elektriciteit die zijn verbruikt werden gelogd op de bedrijven, dus dit zijn reële gegevens. Uit wetenschappelijk

onderzoek bleek dat een verschillende mate van hittestress resulteert in een verschillende mate van voeropname: hoe meer hittestress een koe ervaart, hoe meer de voeropname daalt. Ook dit verschil werd, rekening houdend met een gestandaardiseerde kostprijs per kg droge stof voer, meegenomen in de toegenomen kosten.

Om extra inzicht te geven in situaties die in de praktijk kunnen voorvallen, werden de berekeningen herhaald voor situaties met verschillende elektriciteitsvoorziening en bijhorende prijzen (laagspanning, middenspanning, eigen energie uit zonnepanelen) en situaties waarin wel of geen VLIF-steun wordt verleend op de investering in de maatregelen (figuur 2).



Figuur 7: winst per koe per jaar bij verschillende maatregelen (bron: EHBHkoe project)

Hieruit blijkt dat alle maatregelen rendabel bleken: ondanks de extra kosten die de maatregelen met zich meebrengen, hebben ze netto toch een positief resultaat door minder negatieve gevolgen van hittestress. Qua verschillen in resultaat binnen 1 maatregel valt er -logischerwijze- vast te stellen dat maatregelen die een grotere investering vragen, meer voordeel doen wanneer er VLIF wordt uitgekeerd. Eenzelfde verhaal ziet men bij maatregelen met hoger energieverbruik: hoe goedkoper de energie, hoe groter hun voordeel.

Puur economisch valt er op dat de maatregelen die resulteerden in het minste dagen hittestress (zie figuur 1), ventilatoren met soaking in stal 1 en ventilatoren met verneveling) beiden ook economisch goed scoren. Ook de ventilatoren op zich, die sterk scoorde in reductie van dagen hittestress scoort economisch sterk. De soaking, die gemiddeld scoorde qua reductie in hittestressdagen, scoort ook gemiddeld qua economisch resultaat per koe. De sproeier op het dak en de ventilatoren met soaking in stal 2 hadden een kleiner economisch voordeel te bieden.

Conclusie

Uit de praktijkbedrijven die opgevolgd werden, blijkt dat het nemen van diverse hittestressmaatregelen economisch wel degelijk verantwoord is. De combinatie van extra luchtverplaatsing en koeling via water blijkt het meest effectief te zijn in het verminderen van de hittestress en scoort ook economisch sterk. Uiteraard dienen de cijfers met voldoende nuance gebruikt te worden: het gaat om enkele voorbeelden op praktijkbedrijven.

Het verlagen van hittestress is een combinatie van verlaging van temperatuur en verhogen van luchtbeweging, bij voorkeur zonder veel extra zonnestraling en luchtvochtigheid te genereren in de

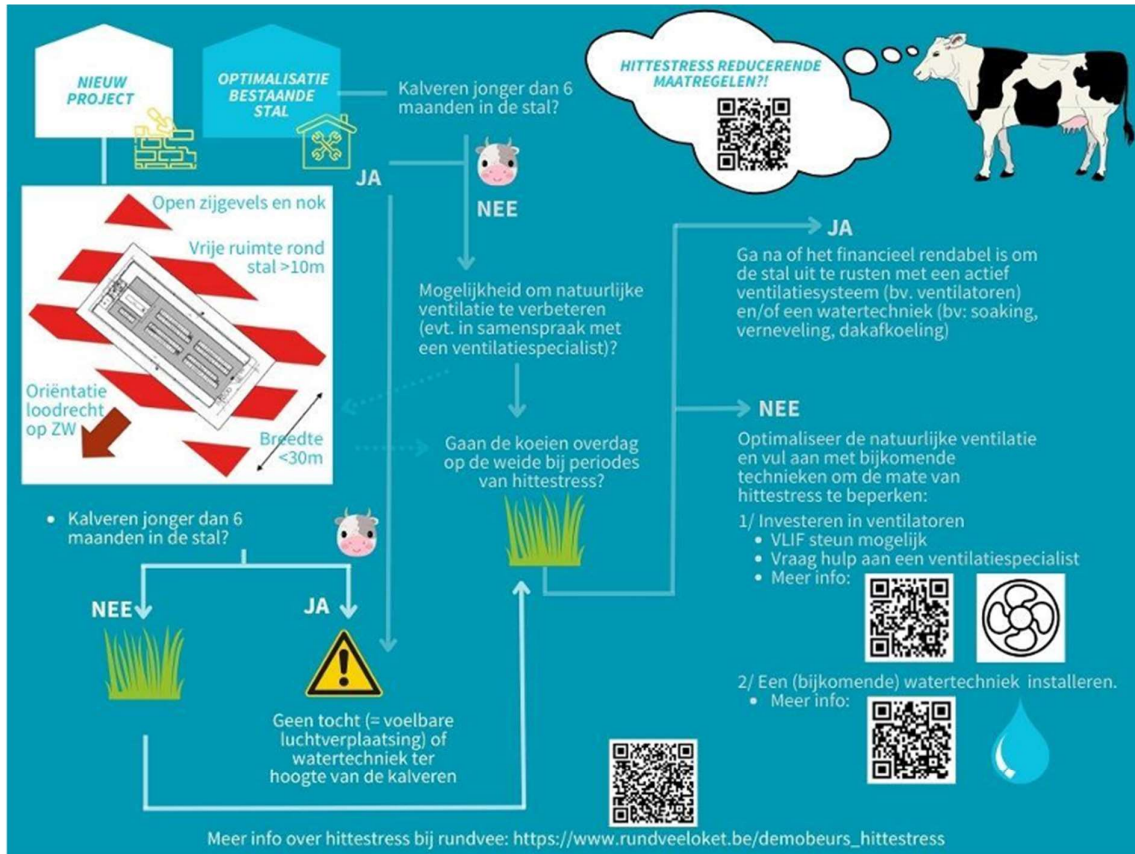
stal. Welke maatregel het beste bij uw bedrijf zal passen, zal onder andere ook afhangen van het staltype, ligging, ... Probeer voor uw bedrijf in kaart te brengen welke factor (temperatuur, luchtbeweging, zonnestraling, luchtvochtigheid) het meeste bijdraagt aan hittestress en probeer de maatregel in functie hiervan te kiezen binnen het besteedbare investeringsbudget.

Dit project werd gerealiseerd met financiële steun van de Vlaamse overheid en het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling

Nuttige links

- Beslissingsboom (zie ook bijlage):
<https://inagro.be/sites/default/files/media/files/2023-09/Beslissingsboom%20Hittestress%20finaal.pdf>
- Webpagina demobeurs:
<https://www.rundveeloket.be/DemobeursKalveropfok>
- Filmpjes hittestress:
 - Filmpje algemene introductie hittestress:
<https://youtu.be/vqbMztXgDHQ>
 - Filmpje broeiremmers:
<https://youtu.be/f0h0MFcSCvA>
 - Filmpje ventilatoren:
<https://youtu.be/g-Ub1LkKEZo>
 - Filmpje watertechnieken:
<https://youtu.be/QM-P-JmcTc8>
 - Filmpje beweiding + kosten/baten analyse, vergelijking technieken:
<https://www.youtube.com/watch?v=uIWFwsfmdJM>

Bijlage: beslissingsboom



Het Demonstratieproject Eerste hulp bij hittestress koe wordt uitgevoerd door onderstaande partners met steun van ELFPD ("Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland") www.vlaanderen.be/pdpo

