

	Advies Dossier 2023.12c Beweiden in combinatie met emissiereducerende vloersystemen uit advies 2023.1 Versie: Finaal Datum: 21/10/2025
---	---

Advies Dossier 2023.12c Beweiden in combinatie met emissiereducerende vloersystemen uit advies 2023.1

Samenvatting

Adviesvraag

Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) kreeg van het Administratief Team (AT) de vraag naar reductiepercentages voor beweiding per rundercategorie, wat leidde tot twee deeladviezen: 2023.12a (aaneengesloten beweiding) en 2023.12b (dagelijkse beweiding, beperkt aantal weide-uren). In 2023.12b werd gevraagd of reductiepercentages voor melkkoeien verschillen naargelang vloercharacteristieken van de stal. Hierin werd gesteld dat de cijfers enkel gelden voor betonnen roostervloeren, in afwachting van advies 2023.1 over vloersystemen. Nu dit advies gepubliceerd is, kan worden nagegaan of reductiepercentages voor beweiden bij melkkoeien gedifferentieerd moeten worden naar vloercharacteristieken en ammoniakreducerende ingrepen, en welke percentages gelden voor de verschillende combinaties van beweiding en vloersystemen.

Methode

Het advies is gebaseerd op expertopinie, advies 2023.12b en literatuur.

Evaluatie

De effectiviteit van beweiding als maatregel voor ammoniakemissiereductie op stalniveau hangt sterk af van de vloer/kelderverhouding: bij weidegang dooft de vloeremissie uit indien de vloer wordt vrijgemaakt van mest en urine, terwijl de kelderemissie behouden blijft. De totale emissiereductie bij emissiearme vloeren wordt berekend als de som van de reductie door de vloer/ingreep en de reductie door weidegang, toegepast op de restemissie.

Voor stallen met roostervloeren wordt uitgegaan van een reductie van 1% per uur weidegang, mits alle dieren de stal verlaten, minimaal 4 uur aaneengesloten weiden en mest binnen 2 uur na de start van de weidegang wordt verwijderd van de vloer. Rekening houdend met een emissie tijdens de zomer die 7,5% hoger is dan de gemiddelde jaaremmissie resulteert dit in een reductiepercentage per uur van 1,075%, wat neerkomt op 2–8% reductie per jaar afhankelijk van het aantal uren weidegang (tussen 700 en 2800 uur/jaar).

Omdat dit cijfer gebaseerd is op roostervloeren, wordt voor andere vloertypes een correctiefactor geadviseerd op basis van de vloerbijdrage aan de totale emissie. Bij dichte vloeren (95% vloerbijdrage) is de reductie 1,53 keer hoger dan bij roostervloeren. Op jaarbasis geldt dan bij melkvee een reductie van 1,64% ($=1,53 \times 1,075$) per uur weidegang in stallen met een dichte vloer zonder regelmatige afstort of met een hellende vloer en maximaal 2 of 3 m afstand tot giergoot (type b, c en d volgens WeComV advies 2023.1). Voor andere vloeren (type a) bedraagt dit 1,075% per uur. Voorwaarde is dat alle dieren (behalve ziekenboegdieren) minimaal 4 aaneengesloten uren per dag weiden en dat mest binnen 2 uur van de vloer wordt verwijderd. Bij type b gebeurt dit via een combinatie van mechanische mestverwijdering en water ($0,5 \text{ l/m}^2$), bij andere vloertypes volstaat één methode (mechanisch of met water). Daarnaast wordt aangeraden het ventilatiedebiet tijdens weidegang te beperken.

Conclusie

Bij dichte en hellende vloeren (type b, c en d – zoals vermeld in WeComV advies 2023.1) bedraagt de reductie 1,64% per uur weidegang, tegenover 1,075% bij andere vloeren (type a). Voorwaarde is dat alle dieren minimaal vier uur per dag aaneengesloten weiden en dat mest binnen twee uur na vertrek wordt verwijderd van de vloer, met bij type b een combinatie van mechanische reiniging en watergebruik. Voor de andere vloertypes is één verwijderingstechniek in principe voldoende.

De emissiereductie (op jaarbasis) bij toepassing van weidegang in combinatie met emissiearme vloeren en/of met emissiereducerende ingrepen kan worden berekend als de som van de emissiereductie als gevolg van de emissiearme vloer en met emissiereducerende ingreep en de reductie als gevolg van weidegang, toegepast op restemissie uit de emissiearme stal.

Adviesvraag

Het Wetenschappelijk Comité (WeComV) ontving van het Administratief Team (AT), een vraag tot advies betreffende de reductiepercentages voor de verschillende soorten beweidingen per rundercategorie. Hiervoor werden twee deeladviezen gepubliceerd: 2023.12a (aaneengesloten beweiden door rundercategorieën R-2, R-3, R-6 en R-7 in combinatie met leegstand van rundveestallen) en 2023.12b (Reductie stalemissies door dagelijkse beweiding gedurende een beperkt aantal uren weide-uren). Binnen deeladvies b werd gevraagd (referentievraag 4) of het reductiepercentage voor beweiding bij melkkoeien gedifferentieerd wordt in functie van de vloercharacteristieken. In het WeComV-advies 2023.12b werd aangegeven dat de geadviseerde reductiepercentages enkel van toepassing zijn voor stallen met een betonnen roostervloer, aangezien de impact van andere vloertypes op de proportionele bijdrage van kelderemissies aan de totale ammoniakemissie nog niet is beoordeeld, en bijgevolg het advies 2023.1 (Actualisering van de PAS-lijst Deel 1: R-1 Vloersystemen) af te wachten. Inmiddels is ook dit advies gepubliceerd en kan een advies geformuleerd worden.

Hieruit heeft het wetenschappelijk comité volgende referentietermen weerhouden:

Wordt het reductiepercentage voor beweiding bij melkkoeien gedifferentieerd in functie van de vloercharacteristieken? Wat zijn de reductiepercentages voor de verschillende combinaties beweiden en vloersystemen?

Concreet worden volgende vragen gesteld:

1. Wordt het reductiepercentage voor beweiding bij melkkoeien gedifferentieerd in functie van de vloercharacteristieken en ammoniakreducerende ingrepen? Zo ja, wat zijn de reductiepercentages voor beweiden in combinatie met verschillende vloersystemen?

Methode

Het advies is gebaseerd op expertopinie, advies 2023.12b en literatuur.

Achtergrond en duiding

De effectiviteit van beweiding als maatregel voor ammoniakemissiereductie is sterk afhankelijk van de verhouding tussen de emissies vanaf de stalvloer en die vanuit de mestkelder. Bij beweiding dooft de vloeremissie uit, terwijl de kelderemissie behouden blijft. Voor beweiding van R-1 en R-3, gehuisvest in stallen met roostervloeren, werd een reductiepercentage van 1,075% per uur weidegang geadviseerd (WeComV-advies 2023.12b), rekening houdend met een emissie tijdens de zomer die 7,5% hoger is dan de gemiddelde jaaremmissie. Dit leidt tot een geschatte jaarlijkse ammoniakreductie variërend van 2% bij 700 beweidingsuren tot maximaal 8% bij 2800 beweidingsuren (Tabel 1). Deze reductie geldt onder de expliciete voorwaarden dat alle dieren – met uitzondering van dieren in ziekenboeg – daadwerkelijk de stal of stalafdeling verlaten, dat de aanwezige mest binnen twee uur na vertrek van de dieren van de vloer wordt verwijderd en dat er minstens 4 uur aaneensluitende weidegang is per dag. Op die manier wordt een uitdovende vloeremissie gegarandeerd, aangezien de vloer werd gereinigd en deze gedurende de weidegang niet opnieuw wordt bevuild met mest.

Tabel 1: Cijfervoorbeeld voor de berekening van de jaarreductie door beweiden.

Uren weidegang (uren/jaar)	Gemiddelde dagelijkse weidegang (uur/d)	Emissiereductie per jaar (%) – exact ⁽¹⁾	Emissiereductie per jaar (%) – afgerond ⁽²⁾
700	1,92 (= 700/365)	2,06	2,0
2800	7,67 (= 2800/365)	8,25	8,2

⁽¹⁾ Berekend als gemiddelde dagelijkse beweidingstijd (uur/d) * 1,075 (% reductie/jaar per gemiddeld dagelijks beweidingssuur)

⁽²⁾ Waarden worden conservatief (neerwaarts) afgerond op veelvoud van 0,1.

In Advies 2023.12b zijn de onderliggende metingen die aan de basis liggen van de berekende reductie (Scholten en Huis in 't Veld, 1997; van Dooren et al., 2019) uitgevoerd in stallen uitgerust met betonnen roostervloeren. Daarom werd het hieruit afgeleide reductiepercentage van 1% per uur weidegang (zoals bepaald in advies 2023.12b) toegekend aan stalsystemen met dit specifieke vloertype. In het onderzoek van van Dooren et al. (2019), uitgevoerd in mechanisch geventileerde melkveestal met roostervloer, werd ingeschat dat 62% van de emissie afkomstig was van de vloer en de overige 38% vanuit de kelder. Bij vloeren die leiden tot een gewijzigde proportionele bijdrage van kelderemissies, zoals afwijkend van de standaard betonnen roostervloer met onderliggende mestopslag, dient een correctiefactor toegepast te worden die rekening houdt met deze 'relatieve vloerbijdrage'.

Dergelijke andere vloertypes werden binnen Advies 2023.12b niet beoordeeld, aangezien de impact van verschillende vloersystemen op ammoniakemissie nog onderwerp van onderzoek was binnen dossier 2023.1. In dat kader werd aan het WeComV gevraagd om de toegepaste expertopiniemethode, waarop de reductiepercentages voor emissiereducerende vloersystemen uit de PAS-lijst (categorie R-1) zijn gebaseerd, kritisch te herevalueren en indien nodig aan te passen. Rekening houdend met de grote diversiteit aan vloersystemen op de markt, concludeerde het WeComV dat het hanteren van een generiek beoordelingskader de meest aangewezen methodologische benadering vormt. Op basis van actuele wetenschappelijke kennis en deskundige inzichten werd het bestaande kader herzien en aangevuld met nieuwe elementen uit recente literatuur. Dit resulteerde in de ontwikkeling van een geactualiseerd generiek kader, waarin onderscheid wordt gemaakt tussen vier verschillende vloertypes en drie types van emissiereducerende ingrepen die in combinatie moeten of kunnen worden toegepast.

Advies

VRAAG 1

Wordt het reductiepercentage voor beweiding bij melkkoeien gedifferentieerd in functie van de vloercharacteristieken en ammoniakreducerende ingrepen? Zo ja, wat zijn de reductiepercentages voor beweiden in combinatie met verschillende vloersystemen?

Bij stalsystemen met dichte vloeren zal de ammoniakemissiereductie op stalniveau relatief groter zijn in vergelijking met traditionele stallen met roostervloeren, aangezien kelderemissies worden gereduceerd. Hierdoor verschuift de verdeling van de totale ammoniakemissie naar een groter aandeel afkomstig van de vloer, dat bij weidegang uitdooft.

In WeComV advies 2023.12b wordt volgende formule (1) vermeld voor het berekenen van de emissiereductie voor weidegang bij roostervloeren:

$$ER_{weidegang}(\%) = 1\% * 1,075 * (\text{uren weidegang per dag}) * (\text{dagen weidegang per jaar}) / 365 \quad (1)$$

=

$$ER_{weidegang}(\%) = 1\% * 1,075 * \text{aantal weide-uren per jaar} / 365 \quad (1)$$

Met 1% als reductiefactor per uur weidegang per etmaal op jaarbasis.
Met 1,075 als correctiefactor gezien de emissiefactor wordt bepaald voor een jaarrond opstallen, terwijl weidegang plaatsvindt tijdens de zomerperiode waarbij de ammoniakemissie uit de stal 7,5% hoger ligt (conform WeComV-deeladviezen 2023.12a en 2023.12b)

Hoewel geen specifieke metingen beschikbaar zijn voor de uitdoving van de vloeremissie bij dichte vloeren en gezien de relatief geringe uitdoofsnelheid, acht het WeComV de aanname van een vergelijkbare uitdoving aanvaardbaar voor vloertypes behandeld in advies 2023.1, wanneer de mest en urine binnen de 2 uur na start van de weidegang volledig is verwijderd (een voorwaarde die ook gesteld wordt bij roostervloeren).

Bij beweiding blijft de absolute emissie uit de kelder gelijk zoals bij opstallen. Om de emissiereductie als gevolg van weidegang te bepalen voor stalsystemen met emissiearme vloeren behandeld in advies 2023.1, dient een correctiefactor te worden toegevoegd die de verhouding weergeeft van de proportionele bijdrage van de emissie vanaf het vloeroppervlak van het emissiearm vloersysteem tegenover de vloerbijdrage van een traditionele roostervloer. Hiermee kan de reductie voor weidegang worden berekend voor verschillende vloer-kelder verhoudingen. De proportionele bijdrage aan de ammoniakemissie van de bijdrage van het vloeroppervlak van een traditionele roostervloer is 62%, zoals gestaafd in recente metingen in een mechanisch geventileerde melkveeststal (van Dooren et al., 2019).

De emissiereductie bekomen door weidegang bij een specifieke vloer x wordt dan berekend op basis van onderstaande formule (2).

$$ER_{weidegang}(\%) = 1\% * 1,075 * \left(\frac{\text{vloerbijdrage}}{0,62} \right) * \text{aantal weidegang-uren per jaar} / 365 \quad (2)$$

Met 1% als reductiefactor per uur weidegang per etmaal op jaarbasis.
Met 1,075 als correctiefactor gezien de emissiefactor wordt bepaald voor een jaarrond opstallen, terwijl weidegang voornamelijk plaatsvindt tijdens de zomerperiode waarbij de ammoniakemissie uit de stal 7,5% hoger ligt (conform WeComV-deeladviezen 2023.12a en 2023.12b)

Met 0,62 de vloerbijdrage van een traditionele roostervloer (van Dooren et al., 2019)

In advies 2023.1 worden de vloeren volgens het generiek kader onderverdeeld in 4 verschillende categorieën, zijnde a/ vloeren die niet vallen onder type b/c/d (betonnen roostervloeren behoren ook tot dit vloertype), b/ dichte vloer zonder regelmatige afstort, c/ dichte hellende vloer met maximale afstand van 3 m tot giergoot en d/ dichte hellende vloer met maximale afstand van 2 m tot giergoot. Bij dichte vloeren (vloertypes b, c en d) wordt de vloerbijdrage hoger ingeschat dan bij roostervloeren. Gezien de vloerbijdrage uitdooft bij beweiding, zal de emissiereductie bekomen door weidegang bij een stalsysteem met een dichte vloer bijgevolg groter zijn dan tegenover een traditioneel stalsysteem. Voor de inschatting van de stalemissiereductie door weidegang bij stallen met een dichte vloer wordt in Ogink et al. (2014) een vloer/kelder verhouding van 90/10 vermeld. Op basis van het model van Mendes et al. (2017), werd dit naderhand aangepast naar 95/5 voor de bepaling van de reductiepercentages door beweiding vanaf januari 2016. Merk op dat de kelderbijdrage hierbij niet als volledig verwaarloosbaar werd ingesteld zoals vermeld door Mendes et al. (2017), aangezien kleine lekkage of openingen in de dichte vloeren worden

verondersteld. De proportionele verdeling tussen vloer- en kelderammoniakemissie van 95/5 wordt door WeComV als een verantwoorde inschatting erkend. Bijgevolg wordt formule (2) dan:

$$ER_{weidegang}(\%) = 1\% * \left(\frac{0,95}{0,62}\right) * 1,075 * \text{aantal weidegang-uren per jaar}/365 \quad (3)$$

Of

$$ER_{weidegang}(\%) = 1,53\% * 1,075 * \text{aantal weidegang-uren per jaar}/365 \quad (3)$$

De reductie, bekomen door weidegang wanneer de dieren gehuisvest worden op een dichte vloer, zal dus 1,53 keer groter zijn dan wanneer de dieren gehuisvest worden op een traditionele roostervloer.

Om een reductie van 1,075% ($1\% * 1,075$) ammoniakemissie per uur weidegang te garanderen, geldt voor een stal met een traditionele roostervloer de voorwaarde dat alle dieren – met uitzondering van dieren in ziekenboeg – de stal of stalafdeling verlaten, en dat de aanwezige mest binnen twee uur na het vertrek van de dieren van de vloer wordt verwijderd (zie WeComV-advies 2023.12b). Bij volledig dichte vloeren is het uiteraard eveneens vereist dat alle dieren – met uitzondering van dieren in ziekenboeg – de stal of stalafdeling verlaten. Daarnaast moet het reinigingsniveau van het vloeroppervlak, binnen dezelfde tijdsperiode, vergelijkbaar zijn met dat van een roostervloer om een gelijkaardig emissie-uitdoofpatroon te benaderen. Bij roostervloeren is er op het vloeroppervlak minder intensief contact tussen urine en feces dan bij dichte vloeren. Om bij dichte vloeren een vergelijkbaar reinigingsniveau te waarborgen moeten de emissiereducerende ingrepen voor vloerreiniging, zoals beschreven in bijlage 1 van advies 2023.1 - worden toegepast binnen een termijn van maximaal 2 uur, wanneer deze maatregel gecombineerd wordt met weidegang (details zie hieronder).

Voor een vloersysteem van type b (dichte vloer zonder regelmatige afstort) dient de vloerreiniging binnen de 2 uur na het verlaten van de stal voor weidegang te worden verzekerd met een combinatie van volgende 2 maatregelen:

1. Loopvloer reinigen met mestschuif of mest(zuig)robot
2. Loopvloer reinigen met water 0,5 l/m²

Bovendien is een doelgerichte combinatie van beide technieken vereist, waarbij de volgorde van schuiven en sproeien met water niet vastligt, maar indien nodig wordt aangepast om de meest efficiënte verwijdering van urine en feces van het vloeroppervlak te garanderen binnen de 2 uur na het verlaten van de stal.

Voor vloertype c/ dichte hellende vloer met maximale afstand van 3 m tot giergoot en vloertype d/ dichte hellende vloer met maximale afstand van 2 m tot giergoot geldt dezelfde vloer/kelderammoniakemissieverhouding als bij een dichte vloer (type b). Overeenkomstig WeComV-advies 2023.1 geldt voor deze vloertypes slechts één voorwaarde (loopvloer reinigen met mestschuif binnen de 2 uur na het verlaten van de stal of loopvloer reinigen met water 0,5 l/m² binnen de 2 uur na het verlaten van de stal). Bij alle andere vloeren van type a/ vloeren (= die niet onder type b,c,d vallen), wordt gerekend met de reductie van 1,075% ($1\% * 1,075$). Bij roostervloeren binnen vloertype a/ wordt – conform WeComV-advies 2023.12b – geëist dat de aanwezige mest binnen twee uur na het vertrek van de dieren van de vloer wordt verwijderd, zonder te specificeren hoe deze reiniging precies dient te gebeuren. Om voor de andere vloertypes (vloertype a/ met uitzondering van roostervloeren en vloertypes b t.e.m. d van WeComV-advies 2023.1) binnen dezelfde tijdsperiode een reinigingsniveau van het vloeroppervlak te garanderen vergelijkbaar met dat van een roostervloer worden de richtlijnen gevolgd voor vloerreiniging zoals vermeld in WeComV-advies 2023.1 (mestschuif, mest(zuig)robot en/of reinigen met water).

Op basis van bovenstaande geldt:

- Voor vloeren die niet vallen onder type b/c/d (categorie a in advies 2023.1)

$$ER_{weidegang}(\%) = 1,075\% * \text{aantal weidegang-uren per jaar}/365$$

Vloeren die niet vallen onder type b/c/d worden onderverdeeld in **roostervloeren** en **niet-roostervloeren**. Voor roostervloeren gelden de reinigingsvoorwaarden conform WeComV-advies 2023.12b, waarbij de mest binnen 2 uur na aanvang van de weidegang van de roostervloer dient te zijn verwijderd. Voor alle andere type vloeren die niet onder type b/c/d vallen geldt de voorwaarde dat, om aanspraak te maken op ERweidegang de loopvloer dient te worden gereinigd met een mestschuif, een mest(zuig)robot of met 0,5 l water per m² loopoppervlak binnen 2 uur na aanvang van de weidegang conform advies 2023.1..

- Voor een dichte vloer zonder regelmatige afstort (categorie b in advies 2023.1)

$$ER_{weidegang}(\%) = 1,53\% * 1,075 * \text{aantal weidegang-uren per jaar}/365$$

Waarbij telkens dient voldaan te worden aan **voorwaarde 1 én 2** (cfr. advies 2023.1, tabel 1 bijlage 1, d.i. een mechanische reiniging met mestschuif of mest(zuig)robot in combinatie met bevochtigen) binnen 2 uur na het verlaten van de stal wanneer gecombineerd wordt met weidegang.

- Voor een dichte hellende vloer met maximale afstand van 3 m tot giergoot (categorie c in advies 2023.1) en voor een dichte hellende vloer met maximale afstand van 2 m tot giergoot (categorie d in advies 2023.1)

$$ER_{weidegang}(\%) = 1,53\% * 1,075 * \text{aantal weidegang-uren per jaar}/365$$

Waarbij (zoals voor roostervloeren) binnen 2 uur na het verlaten van de stal de mest van de vloer dient te zijn verwijderd via een mestschuif of mest(zuig)robot of d.m.v. reinigen met water wanneer gecombineerd wordt met weidegang.

Berekening van de emissiereductie (op jaarbasis) bij toepassing van weidegang in combinatie met emissiearme vloeren en/of emissiereducerende maatregelen

Wanneer weidegang wordt toegepast bij emissiearme vloeren, zoals beschreven in WeComV advies 2023.1, is de totale emissiereductie de som van de emissiereductie als gevolg van de emissiearme vloer in combinatie met emissiereducerende ingreep, zoals beschreven in WeComV-advies 2023.1, en de reductie als gevolg van weidegang, toegepast op restemissie uit de emissiearme stal. Bijgevolg wordt gebruik gemaakt van de combinatietabel (Tabel 2) waarbij de emissiereductie van de techniekcombinatie berekend wordt met behulp van volgende formule (4):

$$ER_{tc}(\%) = ER_{vl} + ER_w * (100 - ER_{vl})/100 \quad (4)$$

Waarbij $(100 - ER_{vl})/100$ de relatieve restemissie is uit de emissiearme stal in vergelijking met een traditioneel stalsysteem (emissie van 100%)

en waarbij ER_{tc} =ERtechniekcombinatie ; ER_{vl} =ERvloersysteem; ER_w = ERweidegang

Rekenvoorbeelden op basis van de combinatietabel (Tabel 2) worden gegeven in Tabel 3. De finale emissiereductie (%) wordt bekomen door de berekende emissiereductie naar onder af te ronden op 0,1 eenheden.

Tabel 2: Combinatietabel per vloertype (advies 2023.1) voor de berekening van de ERTc, dit is de emissiereductie bij combinatie van weidegang met een emissiereducerend vloertype en/of emissiereducerende ingreep (WU = aantal uren weidegang per jaar beweiding die worden toegepast; ERvl = emissiereductie door vloer; ERw = emissiereductie door weidegang)

Emissiereducerende ingrepen	Vloertype									
	(a) Vloeren die niet vallen onder type b/c/d				(b) Dichte vloer zonder regelmatige afstort		(c) Dichte hellende vloer met max. afstand van 3 m tot giergoot		(d) Dichte hellende vloer met max. afstand van 2 m tot giergoot	
	Roostervloeren		Niet-roostervloeren							
	ERvl	ERw	ERvl	ERw	ERvl	ERw	ERvl	ERw	ERvl	ERw
GEEN		$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(4)}$		$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(5)}$		$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(6)}$		$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(5)}$		$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(5)}$
1. Loopvloer reinigen met mestschuif of mest(zuig)robot 12x ⁽¹⁾	10	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	10	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	-	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(6)}$	13	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	17	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$
Loopvloer reinigen met water										
2. 3 l/m ² , 6x/dag ⁽²⁾	-	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	-	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	-	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(6)}$	-	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	-	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$
3. 6 l/m ² , 12x/dag ⁽²⁾	10	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	10	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	-	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(6)}$	13	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	17	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$
Loopvloer uitrusten met kunststof oppervlak										
4. 40% van dicht vloeroppervlak		$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(4)}$	-	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(5)}$	-	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(6)}$	-	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(5)}$	-	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(5)}$
5. 90% van dicht vloeroppervlak		$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(4)}$	-	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(5)}$	-	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(6)}$	-	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(5)}$	-	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365^{(5)}$

Combinaties										
1. Loopvloer reinigen met mestschuif 12x ⁽³⁾ 2. Loopvloer reinigen met water - 3 l/m ² , 6x/dag ⁽³⁾	12	1 × 1,075 × WU/365	12	1 × 1,075 × WU/365	15	1,53 × 1,075 × WU/365	15	1,53 × 1,075 × WU/365	18	1,53 × 1,075 × WU/365
1. Loopvloer reinigen met mestschuif 12x ⁽¹⁾ 4. Loopvloer uitrusten met kunststof oppervlak - 40%	15	1 × 1,075 × WU/365	15	1 × 1,075 × WU/365	18	1,53 × 1,075 × WU/365	18	1,53 × 1,075 × WU/365	22	1,53 × 1,075 × WU/365
3. Loopvloer reinigen met water - 6 l/m ² , 12x/dag ⁽²⁾ 5. Loopvloer uitrusten met kunststof oppervlak - 90%	19	1 × 1,075 × WU/365	19	1 × 1,075 × WU/365	22	1,53 × 1,075 × WU/365	22	1,53 × 1,075 × WU/365	25	1,53 × 1,075 × WU/365
1. Loopvloer reinigen met mestschuif 12x ⁽¹⁾ 5. Loopvloer uitrusten met kunststof oppervlak - 90%	19	1 × 1,075 × WU/365	19	1 × 1,075 × WU/365	22	1,53 × 1,075 × WU/365	22	1,53 × 1,075 × WU/365	25	1,53 × 1,075 × WU/365

1. Loopvloer reinigen met mestschuif 12x ⁽¹⁾ 2. Loopvloer reinigen met water - 3 l/m ² , 6x/dag ⁽²⁾ 4. Loopvloer uitrusten met kunststof oppervlak - 40%	18	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	18	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	22	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	22	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	25	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$
1. Loopvloer reinigen met mestschuif 12x ⁽³⁾ 2. Loopvloer reinigen met water - 3 l/m ² , 6x/dag ⁽²⁾ 5. Loopvloer uitrusten met kunststof oppervlak - 90%	22	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	22	$1 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	25	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	25	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$	28	$1,53 \times 1,075 \times \text{WU}/365$

⁽¹⁾ Bij weidegang geldt: om aanspraak te maken op ERw dient de loopvloer te worden gereinigd met mestschuif of mest(zuig)robot binnen 2 uur na aanvang van de weidegang. Om aanspraak te maken op ERvl geldt dat proportioneel dient te worden gereinigd met een mestschuif of mest(zuig)robot volgens de voorwaarden die gelden over 24 uur (12 x per 24 uur → voor dagen met weidegang wordt dit herrekend volgens: $12 \times (24 - \text{uren weidegang/dag})/24$)

⁽²⁾ Bij weidegang geldt: om aanspraak te maken op ERw dient de loopvloer te worden gereinigd met 0,5 l water per m² loopoppervlak binnen 2 uur na aanvang van de weidegang. Om aanspraak te maken op ERvl geldt dat proportioneel dient te worden gereinigd met een mestschuif of mest(zuig)robot volgens de voorwaarden die gelden over 24 uur (3 l/m^2 of $6 \text{ l/m}^3 \times \text{per 24 uur verdeeld over resp. 6 of 12 reinigingsbeurten per dag}$) → voor dagen met weidegang wordt dit herrekend volgens: $a / 3 \text{ l/m}^2 \times (24 - \text{uren weidegang/dag})/24$ met een frequentie van $6 \times (24 - \text{uren weidegang/dag})/24$ of $6 \text{ l/m}^2 \times (24 - \text{uren weidegang/dag})/24$ met een frequentie van $12 \times (24 - \text{uren weidegang/dag})/24$

⁽³⁾ Om aanspraak te maken op ERw dient de loopvloer te worden gereinigd met mestschuif of mest(zuig)robot en met 0,5 l water per m² loopoppervlak binnen 2 uur na aanvang van de weidegang. Om aanspraak te maken op ERvl geldt dat proportioneel dient te worden gereinigd met een mestschuif of mest(zuig)robot en water volgens de voorwaarden die gelden over 24 uur → voor dagen met weidegang wordt dit herrekend volgens: $A \times (24 - \text{uren weidegang/dag})/24$, met A = aantal maal dat ammoniakreducerende ingrepen dagelijks dienen worden toegepast zonder weidegang

⁽⁴⁾ Voor roostervloeren gelden de reinigingsvoorwaarden conform WeComV-advies 2023.12b (mest dient binnen 2 uur na aanvang van de weidegang van de roostervloer te zijn verwijderd).

⁽⁵⁾ Om aanspraak te maken op ERw dient de loopvloer te worden gereinigd met een mestschuif, een mest(zuig)robot of met 0,5 l water per m² loopoppervlak binnen 2 uur na aanvang van de weidegang.

⁽⁶⁾ Om aanspraak te maken op ERw dient de loopvloer te worden gereinigd met een mestschuif of mest(zuig)robot en met 0,5 l water per m² loopoppervlak binnen 2 uur na aanvang van de weidegang.

⁽⁷⁾ Om aanspraak te maken op ERw dient de loopvloer te worden gereinigd met 0,5 l water per m² loopoppervlak binnen 2 uur na aanvang van de weidegang

Tabel 3: Voorbeeld van berekening van emissiereductie door techniekcombinatie (ERtc) voor 700 uren weidegang per jaar voor dieren die worden gehuisvest in een stal met een emissiereducerend vloersysteem in combinatie met emissiereducerende ingrepen, beiden zoals beschreven in WeComV-advies 2023.1. Hierbij wordt de ERweidegang voor type a vloeren berekend met de formule $ERweidegang(\%) = 1,075\% \times \text{aantal weidegang-uren per jaar}/365$, ERweidegang voor type c vloeren wordt berekend met de formule $ERweidegang(\%) = 1,53\% \times 1,075 \times \text{aantal weidegang-uren per jaar}/365$, zoals weergegeven in Tabel 1.

Emissiereducerende ingrepen?	Vloertype									
	Vloeren die niet vallen onder type b/c/d (= type a)					Dichte hellende vloer met maximale afstand van 3 m tot giergoot (= type c)				
	ERvl	ERw	%Rest-emissie	ERtc	ERtc finaal	ERvl	ERw	%Rest-emissie	ERtc	ERtc finaal
1. Loopvloer reinigen met mestschuif of mest(zuig)robot 12x	10	$1 \times 1,075 \times 700/365 = 2,06$	$100 - 10 = 90$	11,86	11,8	13	$1,53 \times 1,075 \times 700/365 = 3,15$	$100 - 13 = 87$	15,74	15,7

Antwoord op vraag 1

Op jaarbasis wordt een reductiepercentage van 1,64% ($= 1,53\% * 1,075$) per uur weidegang per dag geadviseerd bij weidegang van melkvee gehuisvest in een stal met dichte vloer zonder regelmatige afstort, dichte hellende vloer met max. afstand van 3 m tot giergoot en dichte hellende vloer met max. afstand van 2 m tot giergoot (resp. vloertype b, c en d uit WeComV-advies 2023.1). Dit reductiepercentage dient te worden toegepast op de restemissie uit de emissiearme stal. Voor alle andere vloeren die niet vallen onder type b/c/d (= type a) is het reductiepercentage 1,075% ($= 1\% * 1,075$) per uur weidegang per dag. Deze reductie geldt op voorwaarde dat alle dieren, behalve ziekenboegdieren, de stal/stalafdeling verlaten, bij een minimale weidegang van 4 aaneengesloten uren per dag (voor weidegangdagen) en dat mest binnen twee uur na vertrek van de vloer wordt verwijderd. Bij vloersystemen van type b (dichte vloer zonder regelmatige afstort) dient deze mestverwijdering te worden gegarandeerd door combinatie van een mechanische mestverwijdering en toepassing van water à rato van 0,5 l/m². De gekozen volgorde moet afgestemd zijn op een efficiënte verwijdering van urine en feces van het vloeroppervlak binnen de 2 uur na het verlaten van de stal. Voor de andere vloertypes is één verwijderingstechniek in principe voldoende (mechanische verwijdering of reinigen met water). Zoals aangegeven in advies 2023.12b wordt het beperken van ventilatiedebieten tijdens weidegang beschouwd als een relevante aanbeveling. De emissiereductie (op jaarbasis) bij toepassing van weidegang in combinatie met emissiearme vloeren en/of emissiereducerende ingrepen kan worden berekend als de som van de emissiereductie als gevolg van de emissiearme vloer en emissiereducerende ingreep en de reductie als gevolg van weidegang, toegepast op restemissie uit de emissiearme stal.

Kritische (controle)punten

Alle dieren dienen tijdens de weidegang de stal/stalafdeling te verlaten en mest dient binnen twee uur na vertrek van de vloer te worden verwijderd. De dieren die in de ziekenboeg of in de separatieruimte aanwezig zijn worden expliciet buiten de maatregel gehouden. Bij dichte vloersystemen van type b (dichte vloer zonder regelmatige afstort) dient deze mestverwijdering te worden gegarandeerd door combinatie van een mechanische mestverwijdering en toepassing van water à rato van 0,5 l/m². De gekozen volgorde moet afgestemd zijn op een efficiënte verwijdering van urine en feces van het vloeroppervlak binnen de 2 uur na het verlaten van de stal.

Alle activiteiten die leiden tot besmeuring van het vloeroppervlak doen de emissiereductie door beweiding teniet.

Een minimale weidegang van 4 aaneengesloten uren is noodzakelijk.

Bij toepassing van een gecombineerde emissiereductie door weidegang en een emissiereducerende ingreep, dient de frequentie van de emissiereducerende ingreep proportioneel te worden bepaald in functie van de uren in stal ($= (24 - \text{aantal uur weidegang}/d)/24$).

Onzekerheden en beperkingen

Het emissiereducerend effect van weidegang vindt zijn oorsprong in een uitdovende vloeremissie. De kelderemissie blijft gehandhaafd, hoewel deze mogelijk ook lager is indien ventilatie wordt beperkt en aangezien het mestoppervlak in de kelder minder wordt verstoord door toevoeging van nieuwe mest.

De inschattingen van het proportionele aandeel vloer- t.o.v. kelderemissie en de snelheid van uitdoving van de vloeremissie zijn bijgevolg cruciale elementen voor de inschatting van de emissiereductie door weidegang.

- Voor dichte vloeren werd een vloer-/kelderemissieverhouding van 95/5 aangenomen. Deze inschatting werd gemaakt door Ogink et al. (2014). Meer recente metingen hiervan zijn niet voorhanden. Ondanks deze oudere inschattingen, worden ze als actueel beoordeeld, gezien deze vloeren erop gericht zijn de emissies uit de kelder te minimaliseren.
- Voor de hier beschouwde vloertypes zijn geen metingen voorhanden van de uitdoving van de vloeremissie. Hoewel de emissie van het vloeroppervlak afhankelijk is van de vloercharacteristieken, wordt niet afgeweken van de uitdoving van 1% per uur weidegang per etmaal, zoals vastgesteld voor roostervloeren. Ondanks de onzekerheid, lijkt dit gerechtvaardigd gezien
 - o de meest bepalende factor voor deze uitdoving het feit is dat geen verse mest (en urine) het vloeroppervlak bevuilt. Dit is een element dat geldig is ongeacht het vloertype.
 - o dezelfde voorwaarde wordt opgelegd als in advies 2023.12b voor het vrijmaken van het vloeroppervlak van mest, nl. binnen 2 uur na het verlaten van de stal. Ondanks het feit dat de ammoniakemissie voor de reiniging afhankelijk is van de vloercharacteristieken, en een snellere scheiding wordt verwacht tussen urine en mest bij roostervloeren in vergelijking met dichte vloeren, wordt deze inschatting als aanvaardbaar beschouwd, aangezien het vloeroppervlak op regelmatige basis wordt gereinigd (mechanisch en/of m.b.v. water) bij deze emissiearme vloersystemen.

Aandachtspunten

De aandachtspunten die werden geformuleerd in advies 2023.12b gelden ook in het kader van het huidige advies.

Aanbevelingen

De aanbevelingen die werden geformuleerd in advies 2023.12b gelden ook in het kader van het huidige advies.

Conclusie

Bij dichte en hellende vloeren (type b, c en d – zoals vermeld in WeComV advies 2023.1) bedraagt de reductie 1,64% per uur weidegang, tegenover 1,075% bij andere vloeren (type a). Voorwaarde is dat alle dieren minimaal vier uur per dag aaneengesloten weiden en dat mest binnen twee uur na vertrek is verwijderd, met bij type b een combinatie van mechanische reiniging en watergebruik. Voor de andere vloertypes is één verwijderingstechniek in principe voldoende. De emissiereductie (op jaarbasis) bij toepassing van weidegang in combinatie met emissiearme vloeren met emissiereducerende ingrepen kan worden berekend als de som van de emissiereductie als gevolg van de emissiearme vloer met emissiereducerende ingreep en de reductie als gevolg van weidegang, toegepast op restemissie uit de emissiearme stal.

Referenties

Mendes, L. B., Pieters, J. G., Snoek, D., Ogink, N. W., Brusselman, E., & Demeyer, P. (2017). Reduction of ammonia emissions from dairy cattle cubicle houses via improved management-or design-based strategies: A modeling approach. *Science of the Total Environment*, 574, 520-531.

Ogink, N. W. M., Groenestein, C. M., & Mosquera, J. (2014). Actualisering ammoniakemissiefactoren rundvee: advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij= Update of ammonia emission factors for cattle categories: advisory report for amendments in regulations on ammonia and livestock (No. 744). Wageningen UR Livestock Research.

Scholtens, R. en Huis in 't Veld, J.W.H. (1997). Praktijkonderzoek naar de ammoniakemissie van stallen XXXVI. Natuurlijk geventileerde ligboxenstal met betonroosters voor melkvee.

Van Dooren, H. J. C., Ogink, N. W. M., Van Riel, J. W., Mosquera, J., & Zonderland, J. L. (2019). Beïnvloeding van de ammoniakemissie uit melkveestallen met roostervloer door beweiding: onderzoek op Dairy Campus (No. 1130). Wageningen Livestock Research.

Behandeling

Plenaire vergaderingen

- 21/10/2025

Bijeenkomsten werkgroep

- 31/07/2025
- 07/08/2025
- 14/08/2025
- 20/08/2025

Samenstelling experts

Leden WeComV

Veerle Fievez (voorzitter), Sam De Campeneere, Gert Otten, Eveline Volcke, Christophe Walgraeve, Ben Aernouts, Peter Demeyer, Johan Buyse

Leden Werkgroep dossier

Veerle Fievez, Sam De Campeneere

WeComV secretariaat

Elout Van Liefferinge

Voorzitter WeComV, Veerle Fievez

Goedgekeurd op de plenaire vergadering van 21/10/2025

Volledigheidshalve vermelden we dat, krachtens artikel 2.17.1, 4e lid van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne, de advisering van het WeComV steeds niet-bindend is.