Inhaltsverzeichnis

Aire d’affouragement surélevée avec séparations (par 2 bêtes ou individuelles)	2
Aires de circulation avec pente transversale et rigole de collecte de l'urine" : surfaces permettant un écoulement rapide de l'urine, combinées à une évacuation rapide du fumier et de l'urine	4
Alimentation équilibrée du bétail bovin	7
Tapis de couloir avec pente	9
V-Twin®/ Delta-X®	11
Système de caillebotis AMCO	13
Diminuer les surfaces pouvant être souillées en compartimentant l’espace dans l’étable et en l’attribuant à différentes fonctions	15
Maintenir une température relativement basse -> aires à climat extérieur	16
Système à l‘entravée	17
Pâture intégrale/alpage	18
Tapis en caoutchouc pour caillebotis	20
Tapis en caoutchouc avec rainures longitudinales	22
CowToilet	24
Lely Sphere	25
Système de brumisation haute pression	26
Système de brumisation basse pression	27
SG6	28
Aménager des surfaces assurant un écoulement rapide et prévoir des éléments permettant	29
Réduire la vitesse de l’air circulant sur les surfaces souillées	30
Maintenir une température relativement basse -> Isolation et végétalisation du toit, systèmes d’aspersion, choix de couleurs plus claires pour le toit et les murs	31
Abriter l’aire d’exercice du soleil et la protéger du vent	32
Etable avec litière compostée	33
Robot racleur de lisier	34
Nature et quantité des matériaux utilisés comme litière	35
Laveur chimique	36

Aire d’affouragement surélevée avec séparations (par 2 bêtes ou individuelles)

Mise en œuvre recommandée

Exigence / Objectif
Réduction des surfaces pouvant être souillées

Principe de réduction et description
L’objectif est la réduction des surfaces souillées, respectivement génératrices d’émissions.
Une aire d’affouragement surélevée de 10-15 cm en face du couloir de circulation avec un tapis en caoutchouc et des bat-flanc offre de la tranquillité lors de l’alimentation ainsi qu’une surface malléable et sèche. L’Aide à l’exécution prévoit une pente transversale de l’aire d’alimentation de 3% (cf. fig. 28, p. 9)

Justification
La diminution de la surface souillée et l’évacuation plus fréquente du fumier devraient entraîner une réduction des émissions d’ammoniac [5, 6].
Les stalles d’affouragement offrent de bonnes conditions pour une évacuation fréquente et automatisée du fumier, puisque le racleur à fumier ne dérange pas les vaches qui mangent [7].
Des synergies claires existent avec le bien-être animal : santé des onglons [8], moins d’affrontements pour les places [9].
Des expériences pratiques existent : entre autres l’exploitation Sutter (Aire d’affouragement surélevée), ainsi que des recommandations d’exploitations visitées « Défis et pistes de solutions. Expériences et retours de la pratique ».
Cette mesure peut aussi bien être entreprise pour les nouvelles constructions que dans le cas de transformations. Expériences de transformations (en allemand): Artikel top agrar 1; Artikel top agrar 2.

Selon l'ordonnance sur les améliorations structurelles (OAS), la Confédération contribue à la mise en œuvre de cette mesure de construction avec un montant de 140.- par UGB (après 2025 avec le montant de Fr. 70.- par UGB), si le canton contribue avec 70.- par UGB. Ceci à condition que les exigences techniques auxquelles doivent satisfaire la construction soient remplies conformément aux recommandations en vigueur émises par la station de recherche Agroscope.

Effet
10% (au niveau des émissions de la stabulation)

Liens & Téléchargements

- Cours de formation continue en construction rurale, Agroscope: Ici

- Elevage laitier: moins d’émissions d’ammoniac et de gaz à effet de serre, Agroscope: Ici
- Aires de circulation non perforées avec pente transversale de 3 % et rigole de récupération d’urine, fiche technique Agroscope (2023): Ici
- Stalles d’alimentation pour vaches laitières I Premiers résultats des mesures d’émission, Agroscope (2017): Ici
- Stalles d’alimentation pour vaches laitières II, Agroscope (2017): Ici
- Stalles d’alimentation pour vaches laitières, Agroscope (2018): Ici
- Développer des mesures de réduction dans l’étable expérimentale consacrée aux essais sur les émissions, fiche d'information Agroscope (2014): Ici
- Racleur d’évacuation du fumier dans les étables en stabulation libre pour le bétail laitier, fiche thématique OSAV (2018): Ici
- Mesures de construction visant à réduire les émissions d'ammoniac, cours de formation OFAG (2018): Ici
- Fressstände reduzieren verschmutzte Fläche, CH-Bauer-Artikel Agroscope (2018): Ici
- Aktennotiz Austausch Baubranche (2019): Ici
- Aire d’affourragement surélevée avec des séparations (stalles d’alimentation) pour les vaches laitières, fiche technique Agroscope (2020): Ici
- Bon pour les animaux et l’environnement, UFA-Revue (2021): Ici

Aires de circulation avec pente transversale et rigole de collecte de l'urine" : surfaces permettant un écoulement rapide de l'urine, combinées à une évacuation rapide du fumier et de l'urine

Mise en œuvre recommandée

Exigence / Objectif
Drainage rapide afin de maintenir des couloirs de circulation propres et secs

Principe de réduction et description
L'écoulement et l'évacuation rapide de l'urine de la surface de marche minimisent le mélange des fèces et de l'urine. Cela permet de réduire les pertes d'ammoniac.

Variante "pente transversale des deux côtés avec une rigole de collecte d'urine au centre et racleur".
Les surfaces de marche ont une pente transversale de 3% et au centre se trouve une rigole pour la collecte de l'urine correctement dimensionnée. Le racleur possède un système pour le raclage de la rigole (voir fiche technique: Aires de circulation non perforées avec pente transversale de 3 % et rigole de récupération d'urine, Agroscope 2023; fiche de construction ART: Dimensions de la rigole de récuperation de l'urine, Agroscope 2013) et nettoie toutes les deux heures pendant la période d'activité des animaux.

Variante "pente transversale unilatérale avec une rigole de collecte d'urine et robot d'évacuation du fumier".
Les surfaces de marche sont équipées d'une pente transversale unilatérale de 3% et d'une rigole de collecte de l'urine correctement dimensionné. Le sol est nettoyé par un robot d'évacuation qui racle ou qui ramasse le fumier. La largeur de la surface de marche ne doit pas dépasser 3 m afin de garantir un écoulement rapide de l'urine. Si les 3 m sont dépassés, une deuxième rigole doit être installée.

Calcul des dimensions de la rigole de collecte de l'urine
Les dimensions de la rigole de collecte d'urine peuvent être calculées à l'aide de cet outil Excel simple (en allemand): Excel
Cet outil Excel s'appuie sur la fiche de construction ART n° 01.09 *Bovins – Dimensions de la rigole de collecte de l'urine*: Ici

Justification
Il existe un consensus sur l'effet de réduction des émissions, basé sur des résultats de mesures à l'échelle pratique (étables expérimentales, exploitations pratiques) [10-13]. Des expériences et des recommandations de mise en œuvre sont disponibles (fiche thématique KOLAS-OFAG, fiche technique

sur les gouttières de collecte des urines, étable expérimentale d'Agroscope ART). Le récit de différentes exploitations sont disponibles, notamment l'exploitation Waser (Evacuation rapide de l'urine) et les recommandations des exploitations visitées « Défis et pistes de solutions pour les mesures de réduction des émissions d'ammoniac dans l'étable. Expériences et retours de la pratique ».

Quatre autres étables sont présentées dans la vidéo sur les mesures de construction des étables pour bovins. La variante avec pente unilatérale et robot est présentée dans le portrait "Zone d'aire affouragement surélevée avec étriers de séparation - écoulement rapide de l'urine - réduction des surfaces souillées".
Des surfaces de marche propres et sèches ont en outre un effet positif sur la santé des onglons [8].
Les mesures effectuées dans l'étable d'essai d'émission d'Agroscope ont montré une réduction des émissions de 20% pour la variante "pente transversale des deux côtés avec rigole de collecte d'urine centrale et racleur". On peut partir du principe que la réduction des émissions de 20% est applicable aux deux variantes. Les deux variantes peuvent être réalisées lors de nouvelles constructions tandis que lors de transformations de bâtiment cela est souvent plus difficile ou irréalisable (p. ex. installation du caniveau d'urine impossible ultérieurement en raison du sous-sol, canaux à lisier existants ou fosse à lisier mal placés). Si une pente transversale est faite sans que le caniveau de collecte d'urine soit correctement dimensionné, l'effet de réduction des émissions est réduit. Nous partons du principe que l'efficacité de la réduction est de moitié, soit 10% de réduction des émissions.

Modèle de calcul Agrammon
Pour les calculs d'émissions avec Agrammon, la variante "pente transversale des deux côtés avec rigole de collecte d'urine centrale et racleur" est indiquée dans toutes les versions du modèle avec une réduction des émissions de 20%. Pour la variante "pente transversale unilatérale avec rigole de collecte de l'urine et robot d'évacuation du fumier" ou l'une des deux variantes sans rigole de collecte de l'urine correctement dimensionnée, il est possible de saisir manuellement la réduction d'émissions correspondante de 20% ou 10% sous "Mesure supplémentaire de réduction des émissions dans l'étable".

Cette mesure peut être encouragée par des aides financières de la Confédération et du canton. Les services cantonaux compétents en matière d'améliorations structurelles fournissent de plus amples informations à ce sujet. Concernant l'ordonnance sur les améliorations structurelles (OAS) la condition préalable est que les exigences techniques relatives à la construction soient mises en œuvre conformément aux recommandations en vigueur de la station de recherche Agroscope.

Effet
20% (avec une rigole de collecte d'urine correctement dimensionnée);
10 % (sans rigole de collecte d'urine: estimation des experts) (au niveau des émissions de la stabulation)

Liens & Téléchargements

- Pourquoi la séparation des excréments et de l'urine réduit-elle les émissions d'ammoniac? Séparation des fèces et de l'urine afin de réduire les émissions d'ammoniac (sous-titres disponibles): Vidéo
- Cours de formation continue en construction rurale, Agroscope: Ici

- Elevage laitier: moins d’émissions d’ammoniac et de gaz à effet de serre, Agroscope: Ici
- Massnahmen dienen dem Tierwohl, Bauernzeitung (2022): Ici
- Humidifier les couches grasses, UFA-Revue (2021): Ici
- Aires de circulation avec pente transversale de 3 % et une rigole de collecte d’urine pour les vaches laitières, fiche technique Agroscope(2020): Ici
- Aktennotiz Austausch Baubranche (2019): Ici
- Racleur d’évacuation du fumier dans les étables en stabulation libre pour le bétail laitier, fiche thématique OSAV (2018): Ici
- Kuhkomfort und Schieber, Schweizer Bauer (2018): Ici
- Mesures de construction visant à réduire les émissions d'ammoniac, cours de formation OFAG (2018): Ici
- Laufflächen mit Gefälle: Rascher Harnabfluss, CH-Bauer-Artikel Agroscope (2018): Ici
- Développer des mesures de réduction dans l’étable expérimentale consacrée aux essais sur les émissions, fiche d'information Agroscope (2014): Ici
- Entmistung- Pendel- und Faltenschieber, Schauer: ??Ici

Alimentation équilibrée du bétail bovin

Mise en œuvre recommandée

Exigence / Objectif
Réduction des excrétions azotées

Principe de réduction et description
Veiller à un affouragement adapté aux besoins pour éviter l'apport excessif de matière azotée.

Une alimentation équilibrée du bétail bovin (rapport protéines/énergie équilibré) réduit la plus grande part de l'azote de l'urine pouvant être émis. Généralement, il y a moins d'azote qui entre dans le cycle agricole. La mesure se situe ainsi au début de la chaîne d'émission de l'ammoniac (mesure „Begin-of-Pipe").
La teneur en urée dans le lait est un indicateur des excrétions azotées de l'urine et du potentiel de pertes d'ammoniac. Les conditions d'hygiène, de détention, de stockage, d'épandage ainsi que le type de bâtiment et les conditions météorologiques déterminent le niveau des émissions. En cas de forte teneur en urée dans le lait, l'affouragement devrait généralement être vérifié. Ceci en considérant aussi les vaches taries et les animaux d'élevage.
Une teneur élevée en urée est souvent observée lors de pâturage intensif (sauf dans les alpages). Le potentiel de pertes d'ammoniac est en soi élevé, mais avec des excrétions sur de grandes surfaces au pâturage (pâture intégrale), les émissions sont moins critiques.
Des exemples de calcul ont été effectués dans l'étude sur l'ammoniac (ici). Il faut tenir compte de la saisonnalité dans la teneur en urée du lait : en hiver, des teneurs très basses peuvent être observées. Il existe également un seuil critique vers le bas.

Valeurs comparatives régionales de l'urée dans le lait
Depuis novembre 2022 les valeurs moyennes d'urée dans le lait d'une région sont désormais disponibles sur la plateforme de données laitières (ici). Les exploitations qui livrent du lait peuvent, en se connectant, comparer les valeurs d'urée de leur exploitation avec celles des exploitations de la région. Ces valeurs comparatives constituent une base de discussion au niveau de l'affouragement pour les exploitations ayant des valeurs d'urée supérieures à la moyenne. Elles peuvent inciter les exploitations et les conseillers à porter un regard critique sur l'alimentation de leurs vaches laitières. La réduction des pertes d'ammoniac par l'optimisation de l'alimentation du bétail laitier est une mesure efficace et peu coûteuse pour la branche. Ce secteur peut ainsi contribuer à la trajectoire de réduction des émissions d'éléments nutritifs. Pour en savoir plus sur la valeur comparative régionale de l'urée dans le lait, consultez la fiche d'information à ce sujet.

Justification
L'effet de réduction des émissions a été prouvé [21-32]. À l'échelle de l'exploitation individuelle existe

un potentiel d’action.

L'alimentation des bovins en fonction de leurs besoins est une mesure facile à mettre en œuvre pour toutes les exploitations. Il est important de planifier/calculer la ration (par un conseiller en alimentation ou soi-même). Cette mesure contribue largement à la diminution des pertes d'azote, car les vaches laitières sont à l'origine d'environ 50% des émissions de NH3 provenant de l'élevage agricole.
La mesure a été testée dans les cantons de GR, NW, OW, UR et ZG dans le cadre de projets ressources. Actuellement, elle est examinée de manière approfondie par la HAFL.
Dans Agrammon (Modèle Exploitation individuelle et Modèle régional), des données sur la composition du fourrage de base du bétail laitier sont saisies. La réduction des émissions totales peut atteindre jusqu’à environ 10 %.
La mesure est mentionnée dans le document d’orientation du Conseil économique et social des Nations Unies (ici, p. 21) avec une indication de valeurs cibles pour la teneur en protéines brutes dans la ration et des recommandations générales (annexe 2).

Recommandation pour la mise en œuvre : plus la part de fourrage vert et en particulier la part de fourrage consommé sous forme de pâture dans la ration est élevée, et plus l’élaboration d’une ration équilibrée est exigeante. La teneur en urée peut s’élever si les bêtes pâturent, en raison de l’herbe jeune et riche en protéines. La teneur en protéines brutes de la ration devrait être de l'ordre de <16%. Un aperçu des besoins nutritifs en fonction de la performance est disponible dans la Fiche technique Agridea.

Bien-être animal
Il existe des synergies avec la santé animale : la fertilité, la santé des mamelles et des onglons peuvent être améliorées.

Liens & téléchargements
- Weniger Ammoniak ausstossen, 2022: Ici
- Optimiser l’apport en protéines à l’aide de la teneur en urée du lait, 2021: Ici
- Milchharnstoffgehalt: Was sagt er über die Stickstoffausscheidungen aus? 2021: Ici
- Bedarfsgerecht füttern mindert Emissionen, 2018: Ici
- Optimiser l’apport en protéines à l’aide de la teneur en urée du lait, 2018: Ici
- Emissions d'ammoniac en baisse grâce à la réduction du taux d'urée du lait, 2018: Ici
- Ammoniac dans les étables de bétail bovin: évolution des émissions en Suisse, 2012: Ici

Tapis de couloir avec pente

Mise en œuvre recommandée

Exigence/Objectif
Évacuation rapide de l'urine et aire de circulation propre et sèche

Principe de réduction et description
L'écoulement rapide de l'urine de l’aire de circulation minimise le mélange de fèces et d'urine. Les pertes d'ammoniac sont ainsi réduites.
Des tapis en caoutchouc avec une pente transversale intégrée de 3% et un écoulement rapide de l'urine sont installés. Les tapis sont surélevés d'un côté. En les plaçant l'un en face de l’autre, on obtient une surface en forme de "V". Au milieu, l'urine peut être évacuée dans la rainure du racleur (avec ou sans rigole de collecte de l'urine), où l'urine peut s'écouler directement dans un canal transversal ou dans une fosse à lisier par une ouverture en forme de rainure ou de fente sur toute la longueur du couloir.
Contrairement à la mesure "aires de circulation avec pente transversale et rigole de collecte d'urine", le bétonnage des surfaces inclinées peut être évité.

Recommandation de mise en œuvre de la Confédération et de la recherche/Justification
Il existe un consensus sur l'effet de réduction des émissions des surfaces à pente transversale en combinaison avec une rigole de collecte d'urine. Les tapis en caoutchouc sont adaptés à l'amélioration des aires de circulation lors de transformations/rénovations.
Pour les tapis de couloir avec pente, il n'existe actuellement aucune mesure concernant l'ampleur de la réduction des émissions. On part toutefois du principe que la réduction des émissions de 20%, qui a été effectivement mesurée pour le système "tapis de marche avec pente transversale de 3% et rigole de collecte d'urine" de Zähner et Schrade (2020) dans l'étable expérimentale de Tänikon, ne peut être atteinte qu'en combinaison avec la rigole de collecte d'urine correctement dimensionnée, mais ne peut pas être dépassée.
Pour les nouvelles constructions, il est donc fortement recommandé d'installer une gouttière de collecte d'urine dimensionnée selon Zähner et Schrade (2020). Si cela n'est pas possible, des flaques d'urine peuvent apparaître au milieu de la surface. La réduction de la surface émettrice est ainsi limitée. La fréquence d'utilisation du racleur à fumier est déterminante pour minimiser ou éviter la formation de flaques d'urine.
L’entreprise Kraiburg propose dans son assortiment les tapis en caoutchouc profiKURA 3D avec une pente transversale de 3%. Les tapis profiKURA 3D sont autorisés par l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OSAV depuis le 24 mars 2022.
Des aires de circulation propres et sèches ont en outre un effet positif sur la santé des sabots des animaux.

Effet

20% (avec une rigole de collecte d'urine correctement dimensionnée);
10 % (sans rigole de collecte d'urine: estimation des experts) (au niveau des émissions de la stabulation)

Liens & Téléchargements

- Pourquoi la séparation des excréments et de l'urine réduit-elle les émissions d'ammoniac? Séparation des fèces et de l'urine afin de réduire les émissions d'ammoniac (sous-titres disponibles): Vidéo
- Fiche technique de la plateforme nationale d'ammoniac (2022; en allemand): Ici
- Aires de circulation non perforées avec pente transversale de 3 % et rigole de récupération d'urine, fiche technique Agroscope (2023): Ici
- Humidifier les couches grasses, UFA-Revue (2021): Ici
- Aires de circulation avec pente transversale de 3 % et une rigole de collecte d'urine pour les vaches laitières, fiche technique Agroscope (2020): Ici
- Planbefestigter Boden mit Quergefälle und Harnsammelrinne, Kraiburg: Ici
- ProfiKURA 3D Produktseite mit Video von Kraiburg: Ici

V-Twin®/ Delta-X®

Mise en œuvre recommandée

Exigence / Objectif
Évacuation rapide de l'urine et aire de circulation propre et sèche

Principe de réduction et description
L'écoulement rapide de l'urine de la surface de marche minimise le mélange des excréments et de l'urine. Cela permet de réduire les pertes d'ammoniac.
V-Twin® est un système composé de tapis en caoutchouc avec une pente transversale intégrée de 3 %, d'une rigole de collecte d'urine et d'un racleur à fumier. La rigole de collecte d'urine est nettoyée dans le système V-Twin® avec le racleur qui possède un système spécial pour racler la rigole et dans le système Delta-X® deux bandes transporteuses longitudinales fonctionnent en continu dans les rigoles pour évacuer le fumier. La bande supérieure évacue les matières solides (excréments et litière) vers une fosse située au bord de l'étable. La bande inférieure fonctionne dans le sens inverse et évacue les liquides (principalement l'urine) à l'autre bout de l'étable. Le système Delta-X® est conçu pour le stockage séparé de l'urine et des matières solides. Contrairement à d'autres systèmes à sol incliné et à écoulement rapide de l'urine, les tapis en caoutchouc V-Twin® ne mesurent que 75 cm de large, ce qui raccourcit considérablement le trajet de l'urine. Un couloir de 3 m de large peut ainsi accueillir quatre voies avec deux rigoles de collecte d'urine (35 mm x 50 mm), si nécessaire les dimensions peuvent être adaptées.

Justification
Il existe un consensus sur l'effet réducteur des émissions des surfaces à pente transversale combinées à des rigoles de collecte d'urine. Les tapis en caoutchouc sont considérés comme appropriés pour améliorer les surfaces de marche lors de transformations.
Il n'existe aucune mesure du taux de réduction des émissions, ni pour le tapis de marche avec pente, ni pour V-Twin® ou Delta-X®. Toutefois, les systèmes V-Twin® et Delta-X® devraient permettre également d'atteindre la réduction des émissions de 20 % qui a été effectivement mesurée pour le système «aire de circulation avec une pente transversale de 3 % et rigole de collecte d'urine» de Zähner et Schrade (2020) dans l'étable expérimentale de Tänikon.
Dans les nouvelles constructions, il est donc fortement recommandé d'installer une rigole de collecte d'urine dimensionnée selon Zähner et Schrade (2020). Si cela n'est pas possible, des flaques d'urine peuvent se former au milieu de la surface. La réduction de la surface émettrice est donc limitée. La fréquence d'utilisation du racleur à fumier est déterminante pour minimiser ou éviter la formation de flaques d'urine.
Avec V-Twin®, une réduction totale des émissions n'est possible que si la rigole ne déborde pas. Les rigoles de collecte d'urine de V-Twin® ont une largeur de 35 mm et une profondeur de 50 mm, mais leurs dimensions peuvent être adaptées. Les rigoles de collecte d'urine doivent toujours être

dimensionnées conformément à Schrade et al. (2013) dans les nouvelles constructions et, si possible, dans les rénovations. Sans ces dimensions minimales, nous partons du principe que la réduction des émissions sera de moitié.
Ce système n'a pas encore été installé en Suisse, et nous ne disposons actuellement d'aucune expérience pratique dans les conditions suisses.

Encouragement financier
Si le système V-Twin® est installé, il peut bénéficier d'une aide financière au titre de la contribution «Aire de circulation avec pente transversale et rigole de collecte d'urine» conformément à la OAS.
Si le système V-Twin® est installé dans des étables ***existantes*** avec des rigoles de collecte d'urine de dimensions réduites, la moitié des contributions peuvent être accordées conformément à l'OAS (important: cela ne s'applique qu'aux étables existantes).

Effet (au niveau des émissions dans l'étable)
20% (avec une rigole de collecte d'urine correctement dimensionnée)
10 % (sans rigole de collecte d'urine correctement dimensionnée: estimation d'experts)

Liens & Téléchargements

- Pourquoi la séparation des excréments et de l'urine réduit-elle les émissions d'ammoniac? Séparation des fèces et de l'urine afin de réduire les émissions d'ammoniac (sous-titres disponibles): Vidéo
- Fiche technique de la plateforme nationale d’ammoniac (2024; en allemand): Ici
- V-Twin®: Ici
- Delta-X®: Ici

Système de caillebotis AMCO

Mise en œuvre recommandée

Exigence/objectif
Drainage rapide et surface de roulement propre et sèche.

Principe de réduction et description
Écoulement rapide de l'urine grâce au bombage des éléments du caillebotis contre les fentes. L'écoulement immédiat de l'urine empêche les processus enzymatiques de formation d'ammoniac, ce qui se traduit par une réduction des émissions d'ammoniac. De plus, le pH de la surface du caoutchouc est plus bas que celui du béton, l'équilibre chimique est déplacé de l'ammoniaque vers l'ammonium. Par conséquent, la proportion de molécules d'ammoniac est plus faible, ce qui entraîne une réduction des émissions d'ammoniac.

Justification/remarques
Des résultats de mesure issus d'une étude réalisée selon des normes scientifiques reconnues sont disponibles. Dans une étable expérimentale, des réductions d'émissions d'ammoniac de 39 % (sans clapets d'étanchéité) et de 32 % (avec clapets d'étanchéité) ont été mesurées par rapport au sol de référence. Aucune différence significative n'a été constatée entre les caillebotis avec et sans clapets d'étanchéité.
Selon l'étude, la condition préalable à la réduction est le nettoyage de la surface de marche au minimum toutes les deux heures [126].
Les caillebotis AMCO peuvent également être installées lors de transformations avec des canalisations existantes ; il faut alors tenir compte du fait que les éléments AMCO doivent être adaptés au caillebotis en béton ; dans certaines circonstances, cela signifie que le caillebotis existant doit être remplacé.
Si la structure de surface devait être fraisée suite à des problèmes trop importants de glissement des vaches dus à l’usure, il faut veiller aux points suivants :

- la structure de surface doit être facile à nettoyer afin qu'il reste le moins possible de salissures résiduelles sur les bandes de marche après le nettoyage ;
- l'angle des rainures doit être fraisé dans le sens transversal (ou diagonal) de la structure du caillebotis, afin de continuer à garantir l'écoulement de l'urine.

Aptitude à la pratique
Lors de la planification d'une étable, il faut accorder une attention particulière à la sécurité de marche des animaux. Le caillebotis AMCO est disponible en différents degrés de dureté. Le choix du degré de dureté dépend du poids des animaux, l'OFAG ayant délivré l'autorisation suivante : Type D pour les animaux à partir de 380 kg, Type V pour toutes les catégories d'animaux.

Différentes mesures (p. ex. soin adapté des onglons, conditions climatiques de l'étable) doivent permettre d'assurer que le sol ne soit pas glissant. Un conseil et un suivi étroit par les fournisseurs sont recommandés par la plateforme nationale d'ammoniac.

Effet
40% (au niveau des émissions de l'étable)

Synergies
L'écoulement rapide de l'urine entraîne des surfaces de marche plus sèches et donc une meilleure santé des onglons des animaux [125].

Liens & téléchargements

- Pourquoi la séparation des fèces et de l'urine réduit-elle les émissions d'ammoniac ? Séparation des fèces et de l'urine pour réduire les émissions d'ammoniac (sous-titres disponibles en fr, it) : Vidéo
- Fiche technique de la plateforme nationale d'ammoniac (2026) : Ici
- Système de grille AMCO : ici

Diminuer les surfaces pouvant être souillées en compartimentant l’espace dans l’étable et en l’attribuant à différentes fonctions

Mise en œuvre recommandée

Exigence / Objectif
Réduction des surfaces pouvant être souillées

Principe de réduction et description
Il convient de limiter la superficie des surfaces souillées en optant pour un agencement judicieux, qui combine les diverses fonctionnalités des espaces (aire de circulation, aire de repos et aire d’affouragement) et qui les utilise en conséquence (cf. chapitre 6.2.1 de l’aide à l’exécution).
Ceci signifie que des superficies plus importantes sont attribuées aux secteurs dans lesquels les animaux séjournent le plus ; des dimensions inférieures sont à prévoir pour les secteurs moins utilisés / moins importants.

Justification
Pour les concepts de stabulation libre avec le moins possibles de surface génératrice d’émissions (p.ex. disposition des logettes sur deux ou plusieurs rangées; sans cour d’exercice) il n’y a pas de coûts supplémentaires à prévoir.

Maintenir une température relativement basse -> aires à climat extérieur

Mise en œuvre recommandée

Exigence / Objectif
Climat optimal dans l’étable

Principe de réduction et description
Le but est la diminution de la température sur la surface émettrice.

Justification
L’effet de réduction des émissions a été admis par consensus en se basant sur des principes fondamentaux d’effet et/ou de résultats mesurés au laboratoire ou à l’échelle semi-technique, mais pas à l’échelle pratique (étables expérimentales, exploitations réelles).
En hiver, il est plus facile de maintenir la température à un niveau assez bas dans les étables à aération naturelle (aires à climat extérieur) que dans les étables isolées et ventilées mécaniquement. En été, la température plus élevée accroît en toute logique les émissions de NH3.
Les étables à aération naturelle pour le bétail bovin sont largement répandues en Suisse et peuvent être considérées comme système standard / de référence.
Domaine d’utilisation: normalement lors de nouvelles constructions ; dans des transformations possible sous condition.

Liens & Téléchargements

- Emissions d'ammoniac dans les stabulations libres de vaches laitières avec d'exercice extérieure:
  moins de pertes en hiver, rapport ART 2011: Ici
- Concepts de construction d’étable pour vaches laitières, Agroscope 2018: Ici

Système à l‘entravée

Mise en œuvre recommandée

Principe de réduction et description
Minimisation de la surface pouvant dégager de l‘ammoniac

Justification
Les stabulations de vaches laitières à l’entravée offrent environ deux fois moins d'espace que les stabulations à circulation libre, c'est pourquoi la surface d'émission est également plus petite. Par conséquent, les émissions d'ammoniac sont considérablement plus faibles ([27]: S. Schrade & M. Keck 2012;[111]).

Remarques : Bien que cette mesure respecte le principe de réduction "minimisation des zones pouvant dégager de l’ammoniac", il ne s'agit pas d'une mesure à promouvoir du point de vue du bien-être animal.

Pâture intégrale/alpage

Mise en œuvre recommandée

Principe de réduction et description
Infiltration d’urine dans le sol

Justification et remarques
L'urine excrétée par les animaux au pâturage s'infiltre normalement rapidement dans le sol avant que des émissions importantes d'ammoniac ne puissent se produire. Les fèces et l'urine n'entrent que très peu en contact. De ce fait, les émissions totales d'ammoniac par animal sont plus faibles au pâturage qu’en étable, où les excréments sont collectés, stockés et épandus (Guide CEE-ONU 2012). Selon le document d'orientation de la CEE-ONU, le pâturage fait partie de la catégorie des techniques bien étudiées et considérées comme pratiques (catégorie 1) lorsque les animaux pâturent toute la journée (> 18 heures) ou lorsque très peu de surface de sol stabilisée est souillée quotidiennement par les engrais de ferme. La condition préalable est que l'étable et l'aire d'exercice soient propres pendant que les animaux pâturent. Idéalement, une partie importante de l'étable et de l’aire d'exercice peut être fermée pendant la saison de pâturage, de sorte que toute la surface de l'étable ne soit pas salie. Dans le cas contraire, celle-ci continue d'émettre. Dans le cadre de transformations ou de nouvelles constructions, l'étable doit être aménagée de manière à ce que les animaux puissent atteindre le plus directement possible la traite et les points d’eau en revenant du pâturage. Ainsi, l’aire d’exercice et les autres parties inutilisées de l'étable peuvent être fermées et maintenues propres.

Alpage
Lors de l'alpage, les mécanismes de réduction des émissions sont les mêmes que pour le pâturage. L'utilisation des étables, tant à l'alpage que dans la vallée, a une influence importante. Un effet en termes de réduction des émissions en plaine n'est obtenu que si la surface salie peut être réduite en laissant toute l'étable vide ou en fermant totalement ou partiellement des compartiments entiers de l'étable/de la cour d'exercice. On obtient un effet supplémentaire lorsque les animaux d'une exploitation séjournent entièrement ou partiellement dans des régions plus fraîches pendant la période la plus chaude de l'année.

Toutefois, il faut noter que l'efficacité de rendement de l'azote excrété au pâturage est réduite. Cela est principalement dû à la répartition très inégale des excréments sur la surface de pâturage.

Synergies
Il existe des synergies avec la santé et le bien-être des animaux : meilleur système immunitaire, plus d'exercice, comportement social plus naturel.

Effet

Pour les bases de calcul dans Agrammon, voir [109 et 110].

Liens & Téléchargements

- Analyse ausgewählter Massnahmen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit in der Schweizer Milchproduktion –eine Literaturstudie, Agroscope (2018): Ici
- Réduction des émissions d'ammoniac au pâturage, Agroscope (2019): Ici

Tapis en caoutchouc pour caillebotis

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence / Objectif
Drainage rapide afin de maintenir des couloirs de circulation propres et secs.

Principe de réduction et description
L'écoulement rapide de l'urine de la surface de marche minimise le mélange des fèces et de l'urine, ce qui réduit les pertes d'ammoniac.

Le pH plus bas de la surface en caoutchouc par rapport au béton déplace l'équilibre chimique de l'ammoniac vers l'ammonium et contribue ainsi à une réduction des émissions.

Justification
Les mesures d'émissions publiées ne sont que peu disponibles. Pour des systèmes similaires, on dispose toutefois de valeurs qui permettent de conclure à une réduction des émissions. Une estimation quantitative de la réduction des émissions n'est donc pas possible sur la base des données actuelles. La pratique montre que l'urine s'écoule rapidement et que le fumier est suffisamment poussé au travers des fentes dans la fosse à lisier par le robot d'évacuation du fumier, avec une fréquence de nettoyage élevée (au moins toutes les deux heures).

Produits autorisés sur le marché avec ce principe de réduction et l'évaluation "orange" par la plateforme nationale d'ammoniac :

Tapis en caoutchouc Meadowfloor sans clapets d'étanchéité
Fabricant : Proflex Betonproducten (NL)
Surface en caoutchouc avec une pente de six pour cent bilatérale contre les fentes et sans la réduction de la proportion des fentes. Les animaux bénéficient d'un confort de marche grâce au sol antidérapant. Les blocs intégrés dans les tapis contribuent à l'abrasion naturelle des sabots. Le sol sec a un effet positif sur la santé des onglons. Le système est testé par la DLG et autorisé par l'OSAV depuis 2022 à condition que la largeur maximale des fentes soit de 3,5 cm pour les vaches laitières et de 3 cm pour les vaches allaitantes et le jeune bétail.

Sol Eco sans clapets d'étanchéité
Fabricant : Anders Beton (BE)
Elément de caillebotis en béton avec des fentes plus grandes pour permettre l’installation d’éléments en caoutchouc rainurés. Les rainures possèdent une légère pente contre la fente. Le système a été testé par la DLG et approuvé par l'OSAV depuis 2018.

Kura SB
Fabricant : Kraiburg (DE)
Revêtement de caillebotis avec une surface bombée avec 5% d'inclinaison vers la fente. Surface antidérapante. Le système est testé par la DLG et approuvé par l'OSAV.

Effet
Effet encore indéterminé

Liens & Téléchargements

- Pourquoi la séparation des excréments et de l'urine réduit-elle les émissions d'ammoniac? Séparation des fèces et de l'urine afin de réduire les émissions d'ammoniac (sous-titres disponibles): Vidéo
- Fiche technique de la plateforme nationale d’ammoniac (2026; en allemand): Ici

Tapis en caoutchouc avec rainures longitudinales

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence/objectif
Drainage rapide et surface de marche propre et sèche.

Principe de réduction et description
Séparation des fèces et de l'urine à la surface grâce à un écoulement rapide de l'urine de la surface de marche. Cela permet de minimiser le mélange des fèces et de l'urine et de réduire les pertes d'ammoniac.
Surface en caoutchouc avec rainures longitudinales dans le sens de déplacement du racleur à fumier. Des rainures transversales avec une pente de trois pour cent assurent une évacuation rapide de l'urine vers les rainures longitudinales. Le racleur à fumier est adapté à la forme des rainures et nettoie le sol au moins toutes les deux heures ; un fabricant recommande de faire fonctionner le racleur toutes les 90 minutes. Pour obtenir un effet de réduction des émissions, les conditions suivantes doivent être remplies :

- La fréquence de passage du racleur à fumier doit être réglée de manière à ce que l'urine puisse s'écouler à tout moment dans les rainures et qu'il n'y ait pas de flaques d'urine, mais au minimum toutes les deux heures. En combinaison avec le trottoir d'affouragement surélevé, une fréquence de nettoyage élevée est possible sans déranger les vaches lorsqu'elles mangent.
- Le racleur à fumier doit être équipé d'une lèvre de racleur adaptée à la forme des rainures afin d'obtenir un nettoyage suffisant des rainures.
- Le racleur à fumier doit garantir à tout moment une bonne capacité de nettoyage (par ex. en étant bien adapté avec le profil du sol pour que l'abrasion soit faible et que sa capacité de nettoyage reste élevée).
- Le système nécessite un sol parfaitement plat (sans creux) afin d'éviter la formation de flaques d'urine.
- Si des flaques d'urine se forment, l'effet de réduction des émissions du sol et les avantages pour la santé des onglons des animaux ne sont pas assurés.

Le pH plus bas de la surface en caoutchouc par rapport au béton déplace l'équilibre chimique de l'ammoniac vers l'ammonium, ce qui contribue également à la réduction des émissions.

Justification/remarque
Plusieurs sets de données concernant des mesures de sols de type caoutchouc avec rainures longitudinales sont disponibles, mais les résultats sont contradictoires. Les données sont comparables pour tous ces sols. Une réduction des émissions d'ammoniac par rapport à différents sols en béton a pu être constatée dans certaines des études [59, 61, 114, 116]. On peut donc supposer que les sols de

type caoutchouc avec rainures longitudinales ont un potentiel de réduction des émissions si la fréquence d'évacuation du fumier est suffisante. Cependant, il n'est pas possible de quantifier la réduction des émissions à l'heure actuelle.
Le système est adapté à une transformation ou à une nouvelle construction. En cas de transformation, il convient de prêter suffisamment attention au sol plat sans creux afin d'éviter la formation de flaques d'urine.
Le système peut être combiné avec un trottoir d'affouragement surélevé.

Aptitude à la pratique
L'expérience pratique montre que le sol n'est pas glissant et qu'il présente des avantages pour la santé des onglons.
Dans une exploitation pratique, on a pu constater que la litière provenant des logettes sur la surface de marche n'entraînait aucune diminution de l'efficacité du nettoyage.

Produits autorisés sur le marché avec ce principe de réduction et l'évaluation "orange" par la plateforme nationale d'ammoniac :

Magellan types 16mm et 25mm (type 25mm également appelé Magellan Groove)
Fabricant : BIORET AGRI (FR)
Le Magellan type 16mm est adapté au nettoyage avec un robot ramasseur, car les rainures sont moins profondes.

MeadowFloor CL
Proflex Betonproducten BV (NL)

N26 ALLEY
Huber Technik und Betriebs GmbH (DE)

profiDrain
Kraiburg (DE

Effet
Des données solides sur l'ampleur de l'effet manquent.

Synergies
Il existe des synergies avec la santé et le bien-être des animaux : bonne santé des onglons grâce à des surfaces de marche sèches.

Liens & téléchargements

- Pourquoi la séparation des fèces et de l'urine réduit-elle les émissions d'ammoniac ? Séparation des fèces et de l'urine pour réduire les émissions d'ammoniac (sous-titres disponibles en fr, it) : Vidéo
- Fiche technique de la plateforme nationale d'ammoniac (2026) : Ici

CowToilet

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence / Objectif
Séparation des fèces et de l'urine

Principe de réduction et description
Le CowToilet collecte l'urine des vaches laitières directement au moment de l'urination, de sorte que l'urine et les fèces n'entrent pas en contact. L'urine est recueillie dans un récipient, collectée et stockée séparément.

Justification
Des mesures de réduction des émissions ont été effectuées aux Pays-Bas. L'effet de réduction était compris entre 35 et 47% dans les conditions expérimentales données [134]. Il n'existe pas de mesures effectuées dans des conditions suisses.
L'engrais liquide se prête bien à l'épandage avec des techniques de réduction des émissions.
Il faut une CowToilet pour 25 vaches.
Un premier test pratique a eu lieu en 2024 à Agroscope Tänikon.

Effet
Sous les conditions suisses, l'effet devrait se situer autour de 15 % (au niveau des émissions de la stabulation).

Liens & Téléchargements

- Pourquoi la séparation des excréments et de l'urine réduit-elle les émissions d'ammoniac? Séparation des fèces et de l'urine afin de réduire les émissions d'ammoniac (sous-titres disponibles): Vidéo
- CowToilt, fiche technique de la plateforme nationale d'ammoniac (2025; en allemand): Ici
- CowToile, portrait de la pratique Röösli: Vidéo
- CowToilet, HANSKAMP: Ici
- CowToilet: Vidéo
- CowToilet für Milchkühe - Bewertung der Funktionalität und Tiergerechtheit, Agroscope (2024): Ici

Lely Sphere

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence / Objectif
Drainage rapide et surface de marche propre et sèche

Principe de réduction et description
Séparation des fèces et de l'urine, séparation de l'ammoniac principalement issu de la fosse à lisier. Brève description : combinaison de différents systèmes pour la séparation de l'urine et des fèces. Les fèces sont collectées par un robot racleur de fumier et stockées séparément. L'urine s'écoule dans la fosse à lisier. L'air provenant de la fosse est aspirée par un laveur chimique afin de séparer l'ammoniac. Ainsi, 3 engrais sont produits à partir des excréments des animaux et sont ensuite stockés et épandus séparément: (1) lisier épais, (2) urine, (3) eau usée.

Justification
La combinaison de principes d'action reconnus permet de conclure à une réduction des émissions, une quantification de la réduction des émissions n'est pas disponible. Actuellement (été 2024), il n'existe aucune expérience pratique en Suisse. Des possibilités de stockage séparées sont nécessaires pour le stockage des 3 engrais. Cette exigence peut rendre difficile l'installation de Lely Sphere dans des bâtiments existants. L'engrais liquide se prête bien à l'épandage avec des techniques de réduction des émissions.
Le sol de l'étable n'est pas encore autorisé par l'OSAV. Le système dans son ensemble ne doit pas être autorisé.

Bien-être animal
Selon le fabricant, la qualité de l'air dans l'étable est améliorée, car une grande partie de l'ammoniac est aspirée vers le laveur chimique où elle est séparée. Le nettoyage fréquent du sol devrait présenter des avantages en termes de santé des onglons.

Effet
50% (au niveau des émissions de la stabulation)

Liens & Téléchargements

- Pourquoi la séparation des excréments et de l'urine réduit-elle les émissions d'ammoniac? Séparation des fèces et de l'urine afin de réduire les émissions d'ammoniac (sous-titres disponibles): Vidéo
- Fiche technique de la plateforme nationale d'ammoniac (2024; en allemand): Ici
- Lely Sphere - Système de traitement du fumier: Ici

Système de brumisation haute pression

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence/Objectif
Climat optimal dans l'étable

Principe de réduction et description
L'objectif est de réduire la température. Avec le système de brumisation à haute pression, l'eau est diffusée sous forme de microgouttelettes dans l'étable, ce qui entraîne une réduction de la température de l'étable et aussi de la surface émettrice.

Justification
Il n'existe pas de mesures d'émissions pour les étables équipées d'installations de brumisation à haute pression. On peut toutefois supposer que la température dans l'étable diminue grâce à la brumisation haute pression, ce qui par conséquent, devrait également réduire les émissions d'ammoniac [127 - 130]. Les microgouttelettes s'évaporent avant d'atteindre le sol. Avec le système de brumisation haute pression, ni les animaux, ni le sol, ni la litière ne sont mouillés. L'évaporation nécessite de l'énergie, ce qui fait baisser la température ambiante. Les installations de brumisation doivent être automatisées et fonctionner en fonction de la température et de l'humidité de l'air.
La réduction de la température dans les étables est positive pour le bien-être des animaux, car elle contribue à réduire le stress thermique des animaux pendant la saision chaude. D'après la littérature existante, on peut s'attendre à un effet positif sur la production laitière [132].

Effet
Effet encore indéterminé

Liens & Téléchargements

- Fiche technique de la plateforme nationale d’ammoniac (2026; en allemand): Ici

Système de brumisation basse pression

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence/Objectif
Climat optimal dans l'étable

Principe de réduction et description
Avec le système de brumisation à basse pression, l'eau est distribuée sous forme de gouttes dans l'étable. Cela entraîne un refroidissement de l'étable, l'urine au sol est diluée et peut s'écouler plus facilement, le pH est abaissé sur les surfaces souillées et l'ammoniac peut être lié avec le film d'eau sur les surfaces humides.

Justification
Il n'existe pas de mesures d'émissions pour les étables équipées de systèmes de brumisation à basse pression pour les bovins. Les installations de brumisation doivent être automatisées et fonctionner en fonction de la température et de l'humidité de l'air.
La réduction de la température dans les étables est positive pour le bien-être des animaux, car elle contribue à réduire le stress dû à la chaleur pendant la saison chaude. D'après la littérature existante, on peut s'attendre à un effet positif sur la production laitière [132]. Il est également possible, avec des systèmes de brumisation à basse pression, de produire des microgouttelettes au moyen de buses adaptées.
Dans les installations avec des gouttes plus grosses, les surfaces sont humidifiées, mais l'effet de température est moins important que dans les installations de brumisation à haute pression.

Effet
Effet encore indéterminé

Liens & Téléchargements

- Fiche technique de la plateforme nationale d’ammoniac (2026, en allemand): Ici

SG6

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence/Objectif
Drainage rapide et surface de marche propre et sèche

Principe de réduction et description
L'urine s'écoule rapidement grâce à la structure rainurée des dalles en béton. Les rainures présentent une pente de 5 % en direction des fentes, ce qui permet à l'urine de s'écouler rapidement. La séparation rapide de l'urine et des excréments à la surface empêche les processus enzymatiques de formation d'ammoniac, ce qui se traduit par une réduction des émissions d'ammoniac.

Justification
L'évaluation basée sur la littérature disponible indique que le sol peut entraîner une réduction des émissions. Pour obtenir une efficacité suffisante, l'urine doit pouvoir s'écouler rapidement à tout moment, ce qui nécessite un nettoyage des rainures au moins toutes les deux heures. Dans la pratique, un robot racleur avec des brosses adaptées à la structure des rainures a montré un bon nettoyage des rainures également, un robot qui charge le fumier est également possible. Lorsque l'urine tombe sur le sol lors de l'urination de la vache ne suffit pas pour nettoyer les rainures.
Les éléments en béton ont une largeur de 47 cm, l'espace entre les dalles peut être déterminé lors de la pose. Avec un espacement de 3 cm, le pourcentage de fentes est de 6%. Il faut savoir que selon la catégorie de bétail, la largeur maximale de fente autorisée varie.
Il n'existe actuellement aucune quantification du potentiel de réduction de l' ammoniac selon des normes scientifiques reconnues.

Effet
Effet encore indéterminé

Liens & Téléchargements

- Pourquoi la séparation des excréments et de l'urine réduit-elle les émissions d'ammoniac? Séparation des fèces et de l'urine afin de réduire les émissions d'ammoniac (sous-titres disponibles): Vidéo
- Fiche technique de la plateforme nationale d’ammoniac (2024; en allemand): Ici

Aménager des surfaces assurant un écoulement rapide et prévoir des éléments permettant

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence / Objectif
Drainage rapide afin de maintenir des couloirs de circulation propres et secs

Principe de réduction et description
L'évacuation rapide de l'urine des étables réduit la libération d'ammoniac.
Sol non perforé avec pente transversale de 3% et rigole de récupération de l'urine dans l'aire d'exercice avec dispositif d'évacuation mobile (cf. fig. 32 de l'aide à l'exécution).

Justification
Aucune quantification du potentiel de réduction de l'ammoniac n'est disponible.
L'utilisation de l'aire d'exercice par les animaux est partiellement faible.

Liens & Téléchargements

- Pourquoi la séparation des excréments et de l'urine réduit-elle les émissions d'ammoniac? Séparation des fèces et de l'urine afin de réduire les émissions d'ammoniac (sous-titres disponibles): Vidéo
- Réduction des pertes d'ammoniac dans les étables et aires d'exercices: Ici

Réduire la vitesse de l’air circulant sur les surfaces souillées

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence/Objectif
Climat optimal dans l’étable

Principe de réduction
L’objectif est la diminution de l’échange d’air sur la surface émettrice.

Justification
Des effets contraires sont possibles (accumulation de chaleur au lieu de diminution de l’échange d’air sur la surface émettrice).

Liens & Téléchargements

- Présentation cours de formation continue en constructions rurales (2013): Ici

Maintenir une température relativement basse -> Isolation et végétalisation du toit, systèmes d’aspersion, choix de couleurs plus claires pour le toit et les murs

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence / Objectif
Climat optimal dans l’étable

Principe de réduction et description
Le but est la diminution de la température sur la surface émettrice.

Justification
Le potentiel de réduction des émissions n’est quantifié pour aucune de ces mesures.
Pour les étables à aération naturelle (standard en Suisse) avec une aération transversale et une hauteur de toit suffisantes (dès env. 3,5 m), aucun effet sur la température de la surface émettrice n’est à attendre, car des processus thermiques se superposent aux processus induits par le vent [62-66). A la saison froide, l’isolation thermique peut conduire à une hausse de température dans des étables fermées.
La végétalisation et l’aspersion du toit nécessitent beaucoup d’eau.
Dans Agrammon, le Modèle Exploitation individuelle avec adaptations cantonales considère une réduction de l’ammoniac d’environ 5 - 10% pour l’isolation thermique et l’aspersion du toit; le document d’orientation du Conseil économique et social des Nations Unies considère une réduction de 20% grâce à une isolation optimale du toit.

Liens & Téléchargements

- Présentation cours de formation continue en constructions rurales (2013): Ici
- Dachbegrünung gegen den Sommer-Hitzestress von Milchkühen, Landtechnik (2007): Ici

Abriter l’aire d’exercice du soleil et la protéger du vent

Mise en œuvre au cas par cas

Exigence / Objectif
Climat optimal dans l’étable

Principe de réduction et description
Abriter l’aire d’exercice du soleil et la protéger du vent.
Diminution de la température et de l’échange d’air sur la surface émettrice.
Ceci peut être réalisé par la couverture d’une partie de l’aire d’exercice (en respectant la surface minimale non couverte par animal précisée dans l’annexe 2 de l’ordonnance SRPA) et une protection contre le vent de la face exposée.

Justification
Aucune quantification du potentiel de réduction de l’ammoniac n’est disponible [67].
Des effets contraires sont possibles: avec un climat optimal, les animaux peuvent passer davantage de temps dans l’aire d’exercice. Ainsi, une plus grande part des excréments sont déposés dans l’aire d’exercice, ce qui peut conduire à une augmentation des émissions. En outre, la réduction des échanges d’air sur la surface émettrice entraîne une accumulation de chaleur, posant ainsi un dilemme.

Liens & Téléchargements

- Cours de formation continue en constructions rurales (2013): Ici
- SRPA – Aires d’exercice situées à l’intérieur d’un bâtiment ou entre des bâtiments, OFAG Fiche technique (2023): Ici

Etable avec litière compostée

Mise en œuvre actuellement non recommandée

Principe de réduction et description
Voir justification

Justification
Une réduction des émissions d'ammoniac ne peut être attendue que si le rapport C:N est >35:1 (produits très pauvres en N), ce qui implique une utilisation importante de produits à base de bois. Cela n'est pas toujours le cas dans la pratique, c'est pourquoi le potentiel de réduction des émissions d'ammoniac est incertain. Les mesures disponibles ont montré une forte augmentation des émissions de gaz à effet de serre, principalement due au protoxyde d'azote.
En raison de la forte augmentation des émissions de gaz à effet de serre, du besoin important en bois et du potentiel incertain de réduction de l'ammoniac, l'étable à composte pour bovins n'est pas recommandée comme système de réduction des émissions.

Liens & Téléchargements

- On farm development of bedded pack dairy barns in The Netherlands, Wageningen university & research (2016); Ici
- Emissionen von Ammoniak- und Treibhausgasen aus Kompost- und Kompostierungsställen. Literaturstudie, T. Kupper et al. HAFL, im Auftrag des BAFU (2023): Ici

Robot racleur de lisier

Mise en œuvre actuellement non recommandée

Principe de réduction et description
L’évacuation rapide de l’urine et des excréments des aires de circulation réduit la libération d’ammoniac.

Justification
Aucune quantification du potentiel de réduction d’ammoniac n’est disponible, ni sur des sols revêtus, ni sur des sols perforés.

Liens & Téléchargements

- Le chemin pour diminuer les émissions d’ammoniac demeure long et difficile, Agri (2018): Ici
- Aires d’exercice perforées chez les vaches laitières: évaluation de l’évacuation du fumier à l’aide d’un robot, cours de formation Agroscope (2018): Ici
- Comparaison des aires d’exercice perforées et non perforées chez les vaches laitières - Emissions d’ammoniac et de gaz à effet de serre, cours de formationAgroscope (2018): Ici
- Robot d'évacuation du fumier: qualité du nettoyage et comportement des animaux, Agroscope (2019): Ici

Nature et quantité des matériaux utilisés comme litière

Mise en œuvre actuellement non recommandée

Principe de réduction et description
L’urine doit être absorbée, respectivement adsorbée

Justification
Les données disponibles sont trop peu nombreuses pour pouvoir déduire des mesures concrètes. L’efficacité n’est pas prouvée de manière univoque. Les propriétés physiques (capacité d’absorption de l’urine, densité) des matériaux utilisés ont davantage d’importance que leurs propriétés chimiques (pH, capacité d’échange cationique, rapport C/N) [95-97]
La mesure est mentionnée dans le document d’orientation du Conseil économique et social des Nations Unies (catégorie 2).

Laveur chimique

Mise en œuvre actuellement non recommandée

Principe de réduction et description
Le laveur chimique doit isoler l’ammoniac de l’air de l’étable.

Justification
Aucun résultat sûr concernant la réduction des émissions dans ce domaine n’est disponible. Seulement efficace dans les étables avec ventilation forcée, ce qui va à l’encontre de la tendance actuelle et des recommandations dans la construction d’étables pour le bétail bovin en Suisse. Pas adapté aux étables avec une aire d’exercice.
Il n’y a jusqu’à présent aucune installation d’épuration de l’air certifiée pour les étables pour le bétail bovin. La mesure est mentionnée dans le document d’orientation du Conseil économique et social des Nations Unies (catégorie 2).

Liens & téléchargements

- Hinweise zum Betrieb von Abluftreinigungsanlagen für die Schweinehaltung, DLG fiche technique (2023) (en allemand): Ici
- Epuration de l’air dans les locaux de stabulation avec ventilation forcée, COSAC & UFAG (2013): Ici
- Abluftreinigung bei Tierhaltungsanlagen, Cercl’Air (2011): Ici
- Réduction des émissions avec purification de l‘air vicié, cours de formation (2017): Ici