

Continu meten Noord-Brabant

Werkwijze voor continu meten en bepalen van emissies uit veestallen

Datum

juni 2026

Document	Werkwijze voor continu meten en bepalen van emissies uit veestallen
Status	Definitief
Datum	26 juni 2026

Auteur(s)	H.A. de Jonge MSc, I.T.F. Konter MSc, R.R. Debets MSc
Gecontroleerd door	Dr.ir. A.C. de Niet
Goedgekeurd door	Dr.ir. A.C. de Niet

Dit document is opgesteld onder het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos dat is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Provincie Noord-Brabant

Niets uit dit document mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Provincie Noord-Brabant noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Provincie Noord-Brabant aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Provincie Noord-Brabant geleverde document.

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Achtergrond	4
1.2	Doel	4
1.3	Wijzigingen ten opzichte van vorige versies	5
2	Stappenplan in hoofdlijnen	7
3	Toelichting stappenplan	9
3.1	Vorbereiding	9
3.2	Sensoren installeren	14
3.3	Beheer en onderhoud	17
3.4	Dataverwerking en -ontsluiting	20
3.5	Meettraject afronden	23
4	Referenties	25
	Bijlage(n)	26
	Bijlage 1: Benodigde productieparameters per staltype en diercategorie	26
	Bijlage 2: Beschrijving veehouderij	28

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De provincie Noord-Brabant heeft bij 33 veehouderijbedrijven een jaar lang (continu) emissiemetingen uitgevoerd in het kader van een pilot. Het achterliggende doel van de provincie was daarbij toewerken naar vergunningverlening op basis van doelvoorschriften. In een dergelijk doelvoorschrift wordt een maximale emissie van bepaalde stoffen opgenomen voor de vergunde activiteit. Om tot een goede bepaling van de emissie van methaan en ammoniak te komen, is het van groot belang dat de metingen correct worden uitgevoerd volgens bestaande protocollen en normen voor het (continu) meten en monitoren.

Onder leiding van Wageningen Livestock Research (WLR) werken vier Nederlandse en Vlaamse onderzoeksinstituten¹ samen aan een meetrichtlijn voor onder andere het continu meten en monitoren van emissies in de veehouderij. Ze doen dit in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN), het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). De derde versie van de Richtlijnen voor het bepalen van emissies uit veestallen² (hierna: “meetrichtlijn”) is inmiddels gereed. De meetrichtlijn is generiek geformuleerd, zodat het breed toepasbaar is in de veehouderij.

Voor vergunningverlening op basis van doelvoorschriften is het nodig afspraken te maken over de levering van data aan het bevoegd gezag. De veehouder moet immers zijn werkelijke emissie aantonen. In opdracht van de eerder genoemde ministeries en RVO werkt TNO aan richtlijnen voor het aanleveren van data van veehouder naar bevoegd gezag³ (hierna: “dataprotocol”). Het dataprotocol is nog in ontwikkeling; versie 0 is op 1 juli 2024 gepubliceerd.

In het kader van de pilot had de provincie Noord-Brabant behoefte aan een praktische vertaling van de landelijk protocollen naar concrete werkstappen voor de uitvoering van de emissiemetingen bij veehouderijen in Noord-Brabant. Met dat doel is dit document, de Werkwijze voor continu meten en bepalen van emissies uit veestallen, opgesteld, hierna ‘werkwijze’. Deze werkwijze bevat het stappenplan voor het uitvoeren van continu emissiemetingen in een stal. De verantwoordelijkheden van de initiatiefnemer, de veehouder, de meetinstantie en het bevoegd gezag zijn erin beschreven. Voor het opstellen zijn de bestaande meetprotocollen, het dataprotocol en NEN-normen bestudeerd en zijn verschillende stakeholders geïnterviewd: leveranciers van meetinstallaties, veehouders, vakspecialisten op het gebied van sensormetingen, experts van WLR, medewerkers van de omgevingsdiensten en de regionale en landelijke overheid.

1.2 Doel

1.2.1 Doel van de werkwijze

De provincie Noord-Brabant heeft het volgende doel voor ogen met deze werkwijze:

- 1 duidelijkheid geven over het proces van continu meten van debiet en concentraties van ammoniak (NH_3), methaan (CH_4) en koolstofdioxide (CO_2) in stallen;

¹ Wageningen Livestock Research (WLR), de Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO), het Vlaamse Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)

² Werkgroep richtlijnen emissies veehouderij (2026). Richtlijnen voor het bepalen van emissies uit veestallen (versie 3) [Guidelines for determination of emissions from livestock barns (version 3)]. Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1638. <https://doi.org/10.18174/714405>.

³ Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) (2024). Richtlijnen voor data-aanlevering emissie monitoring veehouderij. TNO Public, rapport TNO 2024 R11247.

- 2 voorschrijven van een vaste werkwijze, zodat het geen verschil maakt welke meetinstantie metingen uitvoert;
- 3 controleerbaar maken dat de metingen en het bepalen van de emissie volgens de voorgeschreven werkwijze worden uitgevoerd;
- 4 eisen stellen aan de kwaliteit van de metingen in stallen;
- 5 borgen dat de data goed ontsloten is voor de veehouder en de initiatiefnemer.

1.2.2 Doel van de metingen

De werkwijze stelt eisen aan het uitvoeren van continue metingen aan emissies uit stallen. Het doel van de metingen is afhankelijk van de context. Dit meetschrift is in eerste instantie opgesteld met als doel een betrouwbare bepaling van de emissie van ammoniak en methaan uit een stal. Hieruit kan bijvoorbeeld een jaarvracht worden afgeleid. Deze jaarvracht zou gebruikt kunnen worden voor het verlenen van doelvoorschriftvergunningen of voor toezicht op de naleving van zo'n vergunning.

Op dit moment zijn er veel onzekerheden met betrekking tot de effectiviteit van emissiearme huisvestingssystemen. Continu meten kan nieuwe inzichten geven over de emissies uit stallen en daarmee een aantal van de onzekerheden wegnemen. De provincie wil praktische ervaring opdoen met continu stalmeten en de huidige knelpunten in beeld brengen.

Behalve de emissiearme huisvestingssystemen heeft de bedrijfsvoering in brede zin effect op de emissies uit een stal. Door continu te meten krijgt de veehouder inzicht in de invloed die verschillende keuzes in bedrijfsvoering hebben. De veehouder heeft daarmee de mogelijkheid de bedrijfsvoering aan te passen om emissies naar de omgeving te beperken.

In deze versie wordt op relevante punten onderscheid gemaakt tussen meten in het kader van een algemene erkenning (zoals validatie van een voer- of managementmaatregel) en meten in het kader van doelsturing.

Voor een algemene erkenning is een wetenschappelijke proefopzet nodig waarbij de maatregel op verschillende bedrijven wordt toegepast. Deze werkwijze beschrijft alleen de eisen aan de uitvoering van de metingen. Voor de eisen aan de proefopzet verwijzen we naar deel A van de eerder genoemde meetrichtlijn.

1.3 Wijzigingen ten opzichte van vorige versies

De werkwijze is in ontwikkeling. In deze derde versie is de werkwijze algemener toepasbaar gemaakt en geüpdatet aan de hand van de nieuwste versie van de meetrichtlijn (versie 3) en de ervaringen van de in de pilot meewerkende meetinstanties⁴. Hieronder worden de belangrijkste wijzigingen ten opzichte van vorige versies benoemd.

Versie 2:

- Inleiding is geüpdatet;
- Definitie van verschillende partijen gegeven;
- Herschreven met als doel dat de werkwijze breder toegepast kan worden, rol van initiatiefnemer toegevoegd;
- Aspect veiligheid toegevoegd, bij voorbereiding en installatie;
- Bij een verwijzing naar de meetrichtlijn is een korte samenvatting in de werkwijze opgenomen;
- Gewijzigde vereisten en toevoegingen aan het meetplan en bijbehorende proces;

⁴ Tauw, Connecting Agri & Food en FarmGasLive

- Eisen aan databeschikbaarheid uitgebreid en verplaatst naar de voorbereiding;
- Vereisten aan kalibratie aangepast op basis van de nieuwe meetrichtlijn;
- Het onderscheid tussen gevalideerde en niet-gevalideerde sensoren is komen te vervallen;
- Verzamelen van productieparameters tijdens controlemetingen is optioneel en opgenomen in paragraaf 3.3.1 over de controlemetingen.

Versie 3:

- Benaming gewijzigd naar Werkwijze voor continu meten en bepalen van emissies uit veestallen;
- Onderscheid toegevoegd tussen meten in het kader van een algemene erkenning en meten in het kader van doelsturing;
- Producent toegevoegd als partij, als aanbieder van een voer- of managementmaatregel, in het kader van de algemene erkenning;
- Beoordelende partij toegevoegd, voor beoordeling van het meetplan;
- Grafische weergave van het meettraject toegevoegd;
- Hyperlinks toegevoegd aan het stappenplan in hoofdstuk 2;
- Toetsing van landbouwkundige randvoorwaarden toegevoegd;
- Kanttekeningen bij de CO₂-balansmethode uitgebreid en aangescherpt op basis van versie 3 van de meetrichtlijnen;
- Eisen voor in te zetten sensoren aangescherpt;
- Kalibratie-eisen versoepeld om beter aan te sluiten bij eisen meetrichtlijn. Hierbij zijn de eisen uit deel D grotendeels losgelaten, omdat deze bedoeld zijn voor validatie van sensoren;
- Eisen aan de kalibratielijns verduidelijkt;
- Aanscherping vereisten voor instantie die kalibraties uitvoert m.b.t. de ISO 17025;
- Waar nodig aanvullende referenties opgenomen naar de meetrichtlijn;
- Opgenomen dat de controlemeting na installatie telt als één van de benodigde controlemetingen;
- Eisen aangescherpt voor gebruik SRM of EM voor controle en correctie continue metingen;
- Eisen rond anonimiseren van data losgelaten. Indien nodig kan dit buiten de werkwijze om geregeld worden;
- Eis voor het toevoegen van een API aan het dashboard en mogelijkheid tot uploaden van rapporten verwijderd;
- Eisen opgenomen voor toetsing volledigheid en kwaliteit van verzamelde data;
- Eisen aan de periodieke en eindrapportage versimpeld;
- Toegevoegd dat de ruwe data na afloop van het meettraject vijf jaar bewaard moet worden door de meetinstantie.

2 Stappenplan in hoofdlijnen

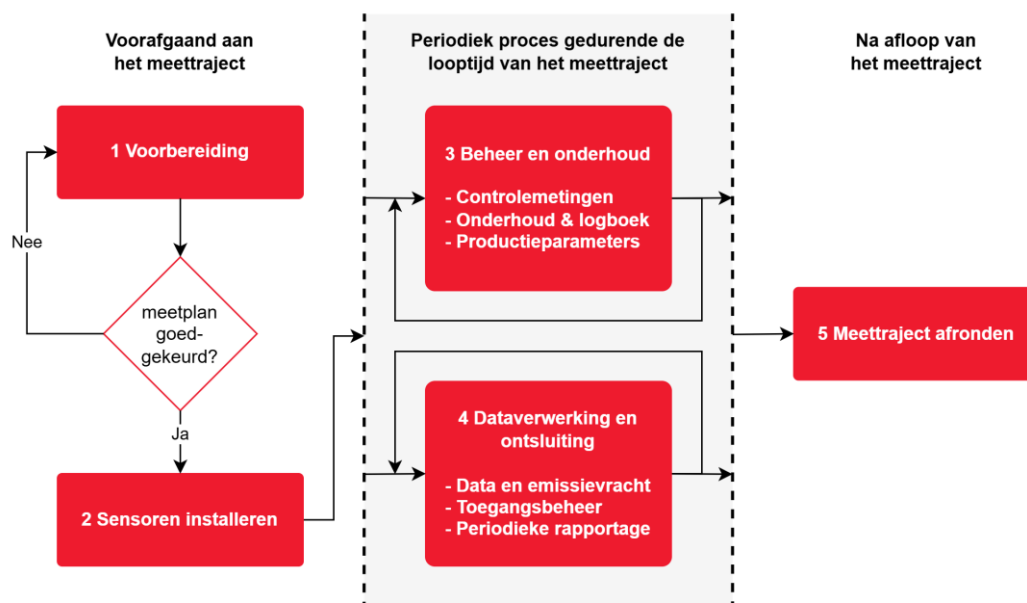
Onderstaand stappenplan geeft een globaal overzicht van de stappen die worden voorgeschreven bij het continu meten aan stallen. Stappen 1 en 2 worden voorafgaand aan het meten uitgevoerd. Stappen 3 tot en met 5 worden continu herhaald gedurende de looptijd van het meettraject. Tot slot bevat stap 6 de stappen die moeten worden uitgevoerd aan het eind van het meettraject. In hoofdstuk 3 worden alle benoemde stappen verder toegelicht. Afbeelding 1 bevat een samenvattend stroomschema.

Het is belangrijk om elke genomen stap goed te documenteren. Indien één van de partijen op enig punt wil afwijken van de werkwijze, dan kan dit alleen met zorgvuldige onderbouwing en na overleg met en goedkeuring door de initiatiefnemer.

In dit stappenplan worden een aantal partijen benoemd, te weten:

- **Initiatiefnemer:** diegene die het meettraject initieert. Dit kan per situatie een andere partij zijn, zoals de (adviseur van de) veehouder, een aanbieder van een maatregel of de provincie Noord-Brabant;
- **Veehouder:** persoon of onderneming met een vergunning voor het houden van vee op de locatie waar gemeten wordt;
- **Meetinstantie:** bedrijf dat de metingen uitvoert en emissies bepaalt. De meetinstantie draagt de verantwoordelijkheid voor de meetopstelling (onder andere installatie, kalibratie en onderhoud) en de emissiemetingen;
- **Producent:** de eigenaar van een intervisie, zoals een voer- of managementmaatregel. Dit kan dezelfde partij zijn als de initiatiefnemer, maar dat is geen vereiste;
- **Beoordelende partij:** de door de initiatiefnemer aangewezen partij voor het beoordelen van het meetplan, installatieverslag, kalibratierapport, maandrapportages en eventuele eindrapportage. Indien initiatiefnemer daartoe gekwalificeerd is, kan deze ook zelf de beoordelende partij vormen;
- **Bevoegd gezag:** het bestuursorgaan dat een vergunningaanvraag behandelt, meldingen ontvangt en bevoegd is voor toezicht en handhaving.

Afbeelding 1 Stappenplan continu meten



De stappen zijn:

- 1 Voorbereiding;
 - Initiatiefnemer verzamelt beschikbare informatie en documentatie;
 - Meetinstantie voert locatiebezoek uit en beoordeelt meetbaarheid;
 - Meetinstantie en veehouder maken afspraken over levering van productieparameters;
 - Meetinstantie kiest sensoren die geschikt zijn om te meten;
 - Meetinstantie stelt vereiste databeschikbaarheid vast;
 - Meetinstantie stelt meetplan op;
 - Initiatiefnemer laat meetplan beoordelen;
 - Meetinstantie verwerkt eventuele feedback;
 - Initiatiefnemer keurt meetplan goed;
- 2 Sensoren installeren;
 - Meetinstantie stelt sensoren beschikbaar;
 - Meetinstantie zorgt voor kalibratie van sensoren en ventilatoren voor juist meetbereik;
 - Meetinstantie installeert meetopstelling volgens meetplan;
 - Meetinstantie controleert werking van sensoren na installatie;
 - Meetinstantie levert verslag van meetopstelling en kalibratie;
- 3 Beheer en onderhoud;
 - Meetinstantie voert controlemetingen uit;
 - Meetinstantie berekent afwijking ten opzichte van controlemeting;
 - Meetinstantie vervangt of reinigt meetopstelling indien nodig;
 - Meetinstantie voert onderhoud uit;
 - Meetinstantie houdt logboek van wijzigingen bij;
 - Meetinstantie faciliteert bezoekerslogboek;
 - Meetinstantie vraagt productieparameters uit bij veehouder;
- 4 Dataverwerking en -ontsluiting;
 - Meetinstantie controleert of stal voldoet aan landbouwkundige randvoorwaarden;
 - Meetinstantie controleert data op volledigheid en kwaliteit;
 - Meetinstantie berekent emissievracht;
 - Meetinstantie verwerkt data in dashboard;
 - Meetinstantie verwerkt wekelijks productieparameters;
 - Meetinstantie beveiligt gegevens in dashboard en beheert toegang;
 - Meetinstantie levert periodiek rapportage op aan initiatiefnemer;
- 5 Meettraject afronden;
 - Meetinstantie overlegt met initiatiefnemer over afronding;
 - Meetinstantie voert indien nodig meetopstelling af uit stal;
 - Meetinstantie levert indien gewenst eindrapport op;
 - Meetinstantie bewaart ruwe data vijf jaar.

3 Toelichting stappenplan

3.1 Voorbereiding

Onderstaande stappen beschrijven het proces dat vooraf gaat aan het continu meten van emissieconcentraties in stallen.

3.1.1 Initiatiefnemer verzamelt beschikbare informatie en documentatie

De initiatiefnemer verzamelt beschikbare informatie en bijbehorende documentatie, om voorafgaand aan het locatiebezoek (zie 3.1.2) een zo goed mogelijk beeld te geven van de situatie in en rond de te bemeten stal. De initiatiefnemer deelt deze informatie met de meetinstantie. Relevante informatie en documentatie bestaat onder andere uit:

- doel van de metingen;
- de diercategorie;
- type ventilatie (mechanisch/geventileerd);
- bijzonderheden aan de stal;
- plattegrond van de stal/locatie;
- informatie ten aanzien van veiligheid omtrent het meten.

Daarnaast geeft de initiatiefnemer aan welke stof(fen) en stal(len) bemeten moeten worden.

3.1.2 Meetinstantie voert locatiebezoek uit en beoordeelt meetbaarheid

Om een goed beeld te krijgen van de locatie en de zaken waar rekening mee gehouden moet worden bij het meten van emissies, voert de meetinstantie een locatiebezoek uit. Tijdens dit locatiebezoek zijn een aantal zaken van belang:

- kloppen de vooraf beschikbaar gestelde gegevens (zie 3.1.1)?;
- wat is het type stal dat moet worden bemeten?
- kan de stal representatief bemeten worden? Gebruik hiervoor de eisen uit de meetrichtlijn (A4.4.1) of aangepaste eisen gedefinieerd door de initiatiefnemer. In het geval van meten in het kader van een algemene erkenning mag de initiatiefnemer niet afwijken van de eisen die in de meetrichtlijn benoemd worden.
- zijn er aandachtspunten die het meten in deze stal bemoeilijken? Denk aan veiligheidseisen, afwezigheid van stroompunten, bereikbaarheid van ventilatoren, stof en vocht et cetera.
- welke diersoort is aanwezig in de stal?
- is er sprake van mechanische ventilatie? Zo ja, zijn debietmetingen beschikbaar van de ventilatoren of is het mogelijk om meetwaaiers te plaatsen op ten minste 50 procent van de ventilatoren, gegroepeerd per type? Indien het antwoord op één van deze vragen nee is, kan het debiet betrouwbaar worden bepaald aan de hand van de CO₂-massabalans⁵?
- waar bevinden zich de luchtinlaten en luchtuitlaten van de stal?
- zijn er binnen tweehonderd meter van de stal mogelijk versturende bronnen waardoor het nodig is om de achtergrondconcentratie te meten? Zo ja, kan dit representatief gebeuren? Zo ja, waar?
- waar kunnen de sensoren, verzamelleidingen, meetbuis en aanzuigpunten geplaatst worden?
- heeft de veehouder specifieke wensen of eisen waar rekening mee gehouden moet te worden?
- zijn er (bijzondere) verplichtingen waar de veehouder aan moet voldoen, bijvoorbeeld op het gebied van de landbouwkundige randvoorwaarden of een specifiek keurmerk?

⁵ De CO₂-massabalans wordt ook wel de natuurlijke of CO₂-tracergas ratiomethode genoemd.

De bevindingen van het locatiebezoek ten aanzien van bovenstaande punten worden vastgelegd in een verslag. Het verslag bevat ook foto's van de locatie en van de stal die bemeten moet worden. Het verslag wordt als bijlage in het meetplan (zie 3.1.6) opgenomen.

Tijdens het locatiebezoek moet ook de veiligheid en hiervoor benodigde maatregelen tijdens de installatie en andere werkzaamheden beoordeeld worden. Hierbij is het van belang dat de meetopstelling op een veilige manier bereikt kan worden. Denk hierbij aan het gebruik van valbeveiliging, steigers of hoogwerkers waar nodig.

In het geval dat gemeten wordt in het kader van een algemene erkenning, moet voorafgaand en tijdens het meten getoetst worden of de stal voldoet aan de landbouwkundige randvoorwaarden (bijlage A1 van de meetrichtlijn). Tijdens het locatiebezoek beoordeelt de meetinstantie of de stal voldoet aan de statische landbouwkundige randvoorwaarden.

Indien de conclusie van het locatiebezoek is dat de stal niet representatief bemeten kan worden of, in het geval van meten in het kader van een algemene erkenning, niet voldoet aan de statische landbouwkundige randvoorwaarden (zie A4.4.2 van de meetrichtlijn), kan in overleg met de initiatiefnemer besloten worden om geen stalmetingen uit te gaan voeren.

3.1.3 Meetinstantie en veehouder maken afspraken over levering van productieparameters

Het bepalen van het ventilatiedebiet kan op meerdere manier gebeuren, namelijk met behulp van meetwaaiers of registratie van werkventilatoren, óf met behulp van de CO₂-massabalans.

Kanttekeningen bij de CO₂-massabalans

Er zijn twee belangrijke aandachtspunten als het gaat om de CO₂-massabalans.

Ten eerste wordt gebruik van de CO₂-massabalans afgeraden voor de diercategorie vleeskalveren vanwege onnauwkeurigheid van de CIGR-rekenregels die gebruikt worden bij bepaling van het debiet.

Daarnaast staat in C1.4 van de meetrichtlijn beschreven dat de CO₂-massabalans niet gebruikt kan worden wanneer er momenten zijn dat de dieren niet in de stal aanwezig zijn.

In deze werkwijze is dat genuanceerder opgevat; de CO₂-massabalans kan niet gebruikt worden als niet alle benodigde parameters voldoende bekend zijn. Dit is bijvoorbeeld het geval op het moment dat onbekend is hoeveel dieren in de stal aanwezig zijn of wanneer het aantal dieren te laag is om op dagbasis een significant verschil in CO₂-concentraties binnen en buiten de stal te geven. Ook wanneer er sprake is van windstille dagen of dagen met een groot debiet komt de situatie voor dat het verschil in daggemiddelde CO₂-concentratie gemeten binnen en buiten de stal te klein wordt voor een betrouwbare bepaling van het debiet.

In het geval van meten in het kader van doelsturing zijn er, wanneer de CO₂-massabalans niet gebruikt kan worden door afwezigheid van dieren, twee opties:

- 1 Alleen uren waarop alle dieren aanwezig zijn in de stal worden gebruikt voor het bepalen van het debiet op basis van de CO₂-massabalans. Het kan in dit geval voorkomen dat de minimale databeschikbaarheid van negentien uur per dag niet gehaald kan worden (er is bijvoorbeeld sprake van meer dan vijf uur weidegang). De initiatiefnemer beslist (eventueel in samenspraak met het bevoegd gezag) of de stal in dit geval niet meetbaar is, of dat een lagere databeschikbaarheid in dit geval ook afdoende is;
- 2 Indien de meetinstantie van mening is dat het debiet tijdens afwezigheid van dieren met behulp van een alternatieve methode benaderd kan worden, dan moet deze methode

onderbouwd worden met heldere argumenten en bewijzen. Is de initiatiefnemer akkoord met de methode, dan mag deze gebruikt worden voor het bepalen van het debiet bij afwezigheid van dieren. De alternatieve methode mag echter nooit leiden tot een onderschatting van de emissievracht.

In overleg met de initiatiefnemer wordt besloten welke van de twee bovenstaand beschreven methodes gebruikt wordt.

Wordt gemeten in het kader van een algemene erkenning dan wordt in het geval van een melkveebedrijf met weidegang gebruik gemaakt van hybride meten, zoals beschreven in A5.4 van de meetrichtlijn. Natuurlijk geventileerde stallen waar om een andere reden (tijdelijk) niet bekend is hoeveel dieren er in de stal aanwezig zijn, worden bij meten in het kader van een algemene erkenning beschouwd als niet bemeetbaar.

Indien gekozen wordt voor gebruik van de CO₂-massabalans, zijn een aantal productieparameters nodig. De benodigde parameters verschillen per diercategorie. Bijlage 1 bevat de benodigde productieparameters per diertype.

Voor elke relevante productieparameter uit deze lijst wordt de wijze en regelmaat van verzamelen gedocumenteerd. In bijlage 1 is voor elke productieparameter opgenomen hoe vaak deze (ten minste) verzameld moet worden. Indien de meetinstantie of de veehouder van dit voorschrift wil afwijken, wordt dit onderbouwd in het meetplan (zie 3.1.6). Indien mogelijk worden productieparameters automatisch opgehaald.

Wordt gemeten in het kader van een algemene erkenning, dan is het verplicht om ook de landbouwkundige randvoorwaarden te verzamelen. Ook bij meten in het kader van doelsturing kan het van waarde zijn om een aantal landbouwkundige randvoorwaarden te verzamelen, om berekende emissies te kunnen duiden en handvatten te verkrijgen voor het reduceren van emissies. De landbouwkundige randvoorwaarden staan vermeldt in bijlage A1 van de meetrichtlijn. Initiatiefnemer, veehouder en meetinstantie besluiten samen welke landbouwkundige randvoorwaarden worden verzameld.

Als voor één of meerdere van de productieparameters of landbouwkundige randvoorwaarden geldt dat deze niet bemeet wordt, kan in een aantal gevallen gebruik gemaakt worden van een standaardwaarde of -curve. Indien gebruik gemaakt wordt van een dergelijke standaardwaarde of -curve, wordt dit in het meetplan onderbouwd. Bij gebruik van een standaardcurve moet ook de waarde bij de start van de metingen bekend zijn.

De verzamelde productieparameters en landbouwkundige randvoorwaarden worden (minimaal) wekelijks verwerkt in het dashboard (zie 3.4.4).

De meetinstantie stemt de gewenste verzamelmethoden af met de veehouder, om de haalbaarheid van de methoden te waarborgen.

3.1.4 Meetinstantie kiest sensoren die geschikt zijn om te meten

Voor het meten van concentraties wordt gebruik gemaakt van sensoren die gevalideerd zijn volgens deel D van de meetrichtlijn.

In het geval dat de meetinstantie een niet gevalideerde sensor in wil zetten, dan geeft de initiatiefnemer aan welke alternatieve onderbouwing nodig is om aan te tonen dat dit meetsysteem voldoet. De initiatiefnemer beslist uiteindelijk of de sensor ingezet mag worden.

Tabel 2.1 in deel D van de meetrichtlijn toont per diercategorie⁶, meetlocatie en te bemeten stof het gegevensbereik waarin 95% van de meetwaarden zich vermoedelijk bevindt. De meetinstantie kiest sensoren die minimaal dit meetbereik kunnen halen. Daarnaast moet de sensor in staat zijn om minimaal elk uur één waarde⁷ te kunnen meten.

Indien er door de sensor achtergrondconcentraties buiten de stal gemeten moeten worden, geldt dat de sensor voor dat concentratieniveau geschikt moet zijn. In het meetplan (zie 3.1.6) wordt de keuze voor specifieke sensoren onderbouwd.

Indien gebruik gemaakt wordt van een sensor die schakelt tussen verschillende aanzuigpunten, waarbij per aanzuigpunt een zeker tijdsinterval gemeten wordt, dan moet in het meetplan aangegeven worden dat de meting representatief is voor het beschouwde tijdvak.

De gekozen sensoren en bijbehorende kosten worden waar nodig afgestemd met de initiatiefnemer.

3.1.5 Meetinstantie stelt vereiste databeschikbaarheid vast

Wat betreft de databeschikbaarheid geldt op basis van de meetrichtlijn (A8.4/C6.2):

- de data van een uur is valide als voor alle sensoren minimaal één valide meetwaarde is verkregen. Deze meetwaarden moeten binnen hetzelfde tijdsinterval verzameld zijn;
- de data van een dag is valide als voor ten minste 80% van de uren (minimaal 19 van de 24 uur) valide uurwaarden verkregen zijn;
- voor het berekenen van de totale emissie over de meetperiode moet voor ten minste 80% van de dagen valide meetdata beschikbaar zijn.

Wordt gemeten in het kader van doelsturing, dan kan de initiatiefnemer of het bevoegd gezag onderbouwd andere eisen stellen aan de databeschikbaarheid.

Voorafgaand aan een project of meetperiode wordt vastgesteld wat de gevolgen zijn als de databeschikbaarheid niet gehaald wordt, en wie daarin welke verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid heeft.

Bij het meten in het kader van doelsturing moeten perioden waarop geen valide meetdata beschikbaar is worden aangevuld (zie C6.4 en C6.5 van de meetrichtlijn). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen aaneengesloten perioden tot maximaal zeven dagen en aaneengesloten perioden van acht dagen of langer.

Voor acht of meer aaneengesloten dagen met ontbrekende meetdata wordt de emissie bepaald op basis van de 95-percentielwaarde van de dagemissies van het achterliggende jaar (met minimaal 292 valide dagen). Wanneer dit zich voordoet tijdens het eerste jaar, moet de 95-percentielwaarde berekend worden nadat er ten minste een jaar valide gemeten is.

Voor perioden van maximaal zeven aaneengesloten dagen ontbrekende data geldt:

- als de omliggende dagen representatief zijn voor de bedrijfsvoering van de periode zonder data, dan moet de emissie worden geschat door lineair interpoleren tussen de laatste dag vóór en de eerst dag ná de periode zonder meetdata;

⁶ Voor de diercategorieën melkgeiten en vleeskalveren is nog geen gegevensbereik vastgesteld. De meetinstantie kiest sensoren op basis van een vergelijkbare diercategorie en eigen inzicht.

⁷ Tijdens het uitvoeren van de pilot 'continu meten' was het uitgangspunt dat elke 5 minuten een meetwaarde verzameld wordt. Dit bleek in de pilot goed haalbaar. Wanneer de wens is dat de veehouder kan sturen op zijn/haar bedrijfsvoering, wordt een hogere frequentie dan één meetwaarde per uur aangeraden.

- als dit niet het geval is, dan moet gebruik gemaakt worden van de 95-percentielwaarde, zie hierboven.

In de periodieke rapportage (zie 3.4.7) moet voor elke periode met missende data worden opgenomen wat de reden voor het ontbreken van data is.

De meetinstantie bewaart de ruwe data ten minste vijf jaar, mocht bovenstaande methode in de meetrichtlijn aangepast worden op basis van nieuwe inzichten.

3.1.6 Meetinstantie stelt meetplan op

Met de informatie uit voorgaande stappen stelt de meetinstantie aan de hand van de meetrichtlijn en deze werkwijze een meetplan op voor de te bemeten stal. Dit meetplan beschrijft duidelijk op welke manier gemeten gaat worden. Het meetplan bevat daarvoor ten minste de onderstaande onderdelen:

- indien sprake is van meten in het kader van een algemene erkenning: een systeembeschrijving van de te onderzoeken interventie (zie A3.2 van de meetrichtlijn);
- informatie over de veehouderij, zoals benoemd in bijlage 2;
- de wijze van bepalen van het ventilatiedebiet⁸;
- de wijze van berekenen van de emissies (zie 3.4.3);
- stoffen en parameters die gemeten gaan worden;
- per te meten stof/parameter het type sensor dat gebruikt wordt, inclusief onderbouwing waarom de sensor geschikt is. De onderbouwing omvat ten minste de te verwachten concentraties per stof;
- de locatie van sensoren en aanzuigpunten, zowel binnen als buiten de stal, bepaald op basis van paragraaf A5.5 van de meetrichtlijn en onderbouwd met argumenten;
- een schets van de meetopstelling zoals die geplaatst gaat worden op de locatie;
- overige relevante metadata betreffende de meetopstelling;
- welke productieparameters en eventueel landbouwkundige randvoorwaarden bijgehouden worden en hoe vaak (zie 3.1.3);
- indien gemeten wordt in het kader van een algemene erkenning: de wijze van toetsen van voldoen aan de landbouwkundige randvoorwaarden;
- het al dan niet automatisch verzamelen van productieparameters en eventueel landbouwkundige randvoorwaarden;
- borging van de veiligheid tijdens het werken op locatie. Indien de meetinstantie dit nodig acht, wordt hiervoor een Taak-Risico-Analyse of soortgelijk opgesteld, met daarin de belangrijkste aandachtspunten;
- aanpak van de controlemetingen (na installatie en periodiek) en werkwijze bij gevonden afwijkingen (zie 3.3.1);
- uitwerking van de totale meetonzekerheid van de meetopstelling;
- beschrijving van de (eventuele) lokale registratie, verzending, opslag en beveiliging van de meetdata, inclusief hoe toegang/autorisatie tot de meetdata geregeld is;
- de wijze van controle van data op volledigheid en kwaliteit (zie 3.4.2);
- indien sprake is van tijdelijke afwezigheid van dieren (deel van de dag of deel van het jaar): heldere beschrijving van de situatie en de verwachte invloed op de emissiemetingen (zie 3.4.3).

⁸ Bij het bepalen van het ventilatiedebiet met de CO₂-massabalans in natuurlijk geventileerde stallen moet ten minste aan beide zijden van de stal de ingaande lucht worden bemeten. Bij het bepalen van het ventilatiedebiet wordt de laagste van deze gemeten waarden meegenomen, zodat emissies nooit worden onderschat.

Indien ervoor gekozen wordt om op bepaalde punten in het meetplan af te wijken van de meetrichtlijn of deze werkwijze, dan moet deze keuze onderbouwd worden met heldere argumenten.

Wordt gemeten op meerdere locaties, dan is het aan te raden om het meetplan op te delen in een algemeen deel en een stalspecifiek deel. Het scheelt tijd bij de beoordeling en verwerking van het meetplan wanneer het algemene deel eenmalig beoordeeld hoeft te worden. Ook kan het algemene deel door de meetinstantie makkelijker worden ingezet voor verschillende doelen, projecten en locaties.

3.1.7 Initiatiefnemer laat meetplan beoordelen

Voordat het meetplan in de praktijk wordt gebracht, moet het meetplan worden beoordeeld. Wordt gemeten in het kader van een algemene erkenning, dan is de producent verantwoordelijk voor het laten beoordelen van het meetplan door een hiervoor geschikte partij. Wordt gemeten in het kader van doelsturing, dan is de initiatiefnemer verantwoordelijk voor het beoordelen of laten beoordelen van het meetplan.

De beoordelende partij voorziet het meetplan waar nodig van feedback en geeft aan op welke punten aanpassingen gewenst zijn. Hierbij worden de punten uit 3.1.6 beoordeeld op aanwezigheid en volledigheid en getoetst aan vereisten⁹ in de meetrichtlijn en het dataprotocol.

Wanneer er na een eerste controleronde onduidelijkheden zijn rondom een onderdeel van het meetplan, wordt aangeraden om een gesprek met de meetinstantie in te plannen. Daardoor kan doorgaans snel een overeenstemming worden bereikt, welke daarna in het meetplan uitgewerkt kan worden door de meetinstantie.

De initiatiefnemer kan - op eigen risico en om eventuele uitloop in planning te voorkomen - besluiten dat gestart kan worden met de metingen voordat het gehele meetplan goedgekeurd is. In dat geval moet wel overeenstemming bereikt zijn over de meetopstelling.

3.1.8 Meetinstantie verwerkt eventuele feedback

Indien vanuit vorige stap aanpassingen aan het meetplan gewenst zijn, verwerkt de meetinstantie deze. Het meetplan wordt daarna opnieuw aan de beoordelende partij voorgelegd, om vast te stellen of de gewenste aanpassingen naar tevredenheid zijn gedaan.

3.1.9 Initiatiefnemer keurt meetplan goed

De stappen beschreven in 3.1.7 en 3.1.8 worden herhaaldelijk doorlopen, totdat de initiatiefnemer akkoord gaat met het opgestelde meetplan.

Er wordt daarbij aangeraden om te werken met een vooraf besproken versiebeheer en verwerken van opmerkingen. Daarnaast is het aan te raden om na de eerste controleronde de opmerkingen te bespreken met de meetinstantie.

3.2 Sensoren installeren

Onderstaande stappen beschrijven het proces dat gevolgd wordt voor het installeren van sensoren in en rond de stal waar gemeten gaat worden.

⁹ Deze vereisten bestaan (onder andere) uit minimale en maximale hoogte van aanzuigpunten, locatie van buitenmeetpunten, benodigde productieparameters, gebruikte formules en dergelijke.

3.2.1 Meetinstantie stelt sensoren beschikbaar

De meetinstantie zorgt dat de benodigde hoeveelheden sensoren en bijbehoren - volgens meetplan - beschikbaar zijn.

De meetinstantie is verantwoordelijk voor de kwaliteit en beschikbaarheid van sensormetingen (zie 3.1.5). In het geval van een defecte sensor, wordt deze zo snel mogelijk vervangen om te zorgen voor zo min mogelijk dataverlies. De meetinstantie zorgt voor voldoende capaciteit om sensoren te herstellen of vervangen indien nodig.

3.2.2 Meetinstantie zorgt voor kalibratie van sensoren en ventilatoren voor juist meetbereik

Voor het kalibreren van de sensoren en het indien nodig opstellen van een kalibratielijns voorafgaand aan de installatie wordt het voorschrift van de leverancier opgevolgd. Schrijft de leverancier geen kalibratiemethode voor, dan wordt gebruik gemaakt van onderstaand beschreven methode.

De meetinstantie draagt de verantwoordelijkheid voor de kalibratie, maar mag de kalibratie ook uitbesteden aan een hiervoor geschikte derde partij. De partij die de kalibraties uitvoert, moet geaccrediteerd zijn conform ISO 17025.

Als de sensor niet voldoet aan de gestelde kalibratie-eisen, dan moet de sensor gerepareerd of vervangen worden. Een gerepareerde of vervangende sensor wordt vervolgens opnieuw gekalibreerd.

Is de meetinstantie van mening dat de sensor toch voldoet, ondanks dat deze niet voldoet aan de kalibratie-eisen, dan bespreekt de meetinstantie dit met de initiatiefnemer. De initiatiefnemer beslist dan of de sensor voldoet of dat deze vervangen of gerepareerd moet worden.

De resultaten van de kalibraties worden opgeleverd in een kalibratierapport. Het kalibratierapport wordt als bijlage toegevoegd aan het installatierapport (zie 3.2.5).

Kalibratie van een concentratiesensor (NH₃, CH₄, CO₂)

Om een sensor voor het meten van gasconcentraties - zoals NH₃, CO₂ en CH₄ - te kalibreren, wordt een luchtstroom met een bekende concentratie gevoed aan de sensor. Dit wordt herhaald voor minstens drie verschillende bekende ingaande concentraties. Elke concentratie wordt in triplo gemeten.

De ingaande concentraties voldoen aan de volgende eisen:

- één van de concentraties bedraagt nul of zo dicht mogelijk bij nul;
- de ingaande concentraties beslaan minimaal het 95%-gegevensbereik voor de relevante diercategorie (zie tabel 2.1 in deel D van de meetrichtlijn).

Op basis van de gemeten waarden wordt een kalibratielijns opgesteld door middel van lineaire regressie. Hierbij geldt dat helling en afsnijpunt na toepassing van de kalibratielijns niet significant ($P > 0,05$) mogen afwijken van respectievelijk één en nul.

De kalibratielijns wordt gebruikt om tijdens de metingen de meetwaarden te corrigeren.

Kalibratie van een temperatuursensor

Een temperatuursensor kan gebruikt worden om de temperatuur te bepalen in een stal. Om een temperatuursensor te kalibreren, wordt de sensor gekalibreerd bij vier verschillende bekende temperaturen. Deze temperaturen moeten binnen -10 en 50°C vallen en minimaal het 95%-gegevensbereik beslaan zoals opgenomen in tabel 2.1 van deel D van de meetrichtlijn. Per temperatuur wordt in triplo gemeten.

Indien de gemeten waarden niet meer dan 2°C afwijken van de bekende invoer, voldoet de sensor. Als de sensor niet voldoet aan bovenstaande, moet de sensor afgekeurd worden.

Kalibratie van een meetwaaier of werkventilator met registratie

Wordt voor het bepalen van het debiet gebruik gemaakt van meetventilatoren of werkventilatoren met registratie, gelden de kalibratie-eisen zoals opgenomen in paragraaf A6.2 en A6.3 van de meetrichtlijn, respectievelijk. Deze eisen zijn hieronder in het kort (maar niet volledig) weergegeven.

Wordt gemeten met meetventilatoren, dan moet voorafgaand aan de start van het meettraject, elk jaar en na afloop van het meettraject de relatie tussen het ventilatiedebiet en de frequentie van de meetventilator worden vastgesteld, bij voorkeur in een windtunnelopstelling. Op basis van de kalibratie kan de frequentie van de meetwaaier worden omgerekend naar een ventilatiedebiet.

Is het niet mogelijk om een bestaande meetwaaier te demonteren, dan kan de meetwaaier op locatie gekalibreerd worden met behulp van een in het lab gekalibreerde hulpmeetwaaier die stroomopwaarts van de te kalibreren meetwaaier wordt geplaatst. Zie ook paragraaf A6.2 uit de meetrichtlijn voor verdere toelichting en eisen voor het gebruik van meetventilatoren.

Indien voor het bepalen van het debiet gebruik gemaakt wordt van werkventilatoren met registratie, moet de registratie gekalibreerd worden met behulp van een meetventilator. Hierbij wordt minimaal de helft van de werkventilatoren (gegroepeerd per type/merk, leeftijd en onderhoudsstatus) gekalibreerd, over de gehele range van mogelijke ventilatie-instellingen. Zie ook paragraaf A6.3 uit de meetrichtlijn voor verdere toelichting.

Tijdens kalibratie en bij plaatsing moet een meetwaaier vrij zijn van vervuiling en corrosie, zodat deze (vrijwel) weerstandloos kan draaien zonder bijgeluiden of haperingen. Tijdens het meettraject moeten meetwaaiers tijdig worden gereinigd en onderhouden.

3.2.3 Meetinstantie installeert meetopstelling volgens meetplan

De meetinstantie installeert de meetopstelling (sensoren en toebehoren) volgens het meetplan. Indien de meetinstantie tijdens de installatie moet afwijken van het meetplan, beschrijft en onderbouwt de meetinstantie dit in het installatieverslag (zie 3.2.5). Hierbij geeft de meetinstantie aan wat gewijzigd is en wat de invloed hiervan is op de metingen. Wijzigingen in de meetopstelling mogen niet als resultaat hebben dat concentraties foutief gemeten worden.

Voorafgaand aan de installatie beoordeelt de meetinstantie of veilig geïnstalleerd kan worden. De meetinstantie gebruikt hiervoor bijvoorbeeld een Taak-Risico-Analyse, aangevuld met een Last Minute Risico-Analyse, of een andere vergelijkbare risico-inschatting. Indien niet veilig geïnstalleerd kan worden, worden eerst de benodigde maatregelen hiervoor genomen.

3.2.4 Meetinstantie controleert werking van sensoren na installatie

Na installatie van de sensoren, zorgt de meetinstantie dat maximaal binnen één maand na installatie een controlemeting wordt uitgevoerd. De te hanteren methode staat beschreven in de meetrichtlijn; wordt er gemeten in het kader van een algemene erkenning, dan is voor NH₃ A7.2 van toepassing en voor CH₄ en CO₂ A7.4. Wordt gemeten in het kader van doelsturing dan is het laatste punt van C5.3 van toepassing.

Voor de controlemeting wordt gebruik gemaakt van een duplometing op basis van de SRM (standaard referentiemethode) of EM¹⁰ (equivalente methode). Deze wordt gelijktijdig met de continue metingen uitgevoerd, waarbij gebruik gemaakt wordt van dezelfde aanzuigleiding. Indien er geen aanzuigleiding aanwezig is, dan wordt het luchtmonster op de plek van de sensor genomen. De gemiddelde waarde van de continue meetopstelling wordt vergeleken met het gemiddelde van de SRM of EM over dezelfde tijdsperiode. Hierbij worden alleen de waarden meegenomen die voldoen aan de criteria voor volledigheid en kwaliteit zoals gesteld in het meetplan (zie 3.1.6).

De resultaten van de vergelijking bepalen de benodigde vervolgstappen:

- verschil kleiner dan of gelijk aan 10%: geen actie vereist;
- verschil tussen 10% en 20%: de meetopstelling wordt gecontroleerd op alle relevante aspecten en de controlemeting wordt op zo kort mogelijke termijn herhaald;
- verschil gelijk aan of groter dan 20%: de meetopstelling moet worden gerepareerd of vervangen. Zo nodig wordt de kalibratie (zie 3.2.2) opnieuw uitgevoerd. Na installatie van het nieuwe/gerepareerde systeem wordt de controlemeting herhaald. Bij twijfel aan de resultaten van de SRM of EM kan de meetinstantie er ook voor kiezen om deze te herhalen.

De resultaten van de controlemeting worden opgenomen in het installatieverslag. Ook eventuele aanpassingen die naar aanleiding van de controlemeting gedaan zijn aan de meetopstelling worden inclusief onderbouwing opgenomen in het installatieverslag.

Daarnaast worden grafieken toegevoegd waarin gemeten waarden uitgezet worden tegen waarden opgehaald met de SRM of EM, inclusief tekstuele onderbouwing, om aan te tonen dat de sensoren voldoen.

3.2.5 Meetinstantie levert verslag van meetopstelling en kalibratie

Nadat een controlemeting is uitgevoerd waaruit blijkt dat de meetopstelling naar behoren werkt, deelt de meetinstantie een installatieverslag inclusief kalibratieverslag met de initiatiefnemer. Het installatieverslag bevat de volgende onderdelen:

- beschrijving en foto's van de meetinstallatie zoals deze op locatie geïnstalleerd is. Hieruit wordt de locatie van meetapparatuur, aanzuigleidingen en dergelijke duidelijk;
- eventuele wijzigingen ten opzichte van de in het meetplan beschreven meetinstallatie, inclusief onderbouwing (zie 3.2.3);
- resultaten van de uitgevoerde controlemeting (zie 3.2.4).

Bij het installatieverslag wordt het kalibratieverslag (zie 3.2.2) toegevoegd als bijlage.

De meetinstantie stelt het installatieverslag eenmalig op. Wanneer naderhand wijzigingen in meetapparatuur, aanzuigpunten en dergelijke worden doorgevoerd, wordt dit beschreven in bijvoorbeeld de periodieke rapportage (zie 3.4.7). Worden geen periodieke rapportages opgesteld, dan worden wijzigingen los gemeld bij de initiatiefnemer en in een logboek bijgehouden.

De initiatiefnemer - of de daartoe aangewezen beoordelende partij - beoordeelt of hij akkoord is met de kalibratie, installatie, eventuele wijzigingen aan de meetinstallatie en de uitgevoerde controlemeting.

3.3 Beheer en onderhoud

Onderstaande stappen beschrijven het proces dat tijdens het uitvoeren van het meettraject gevolgd wordt.

¹⁰ Meetmethode waarvan voor een zeker toepassingsgebied aangetoond is dat deze (eventueel na correctie) gelijkwaardige resultaten geeft aan de SRM.

3.3.1 Meetinstantie voert controlemetingen uit

Om na te gaan of de sensoren nog steeds naar behoren werken worden controlemetingen uitgevoerd.

De frequentie van deze metingen hangt af van het doel van de metingen:

- bij meten in het kader van een algemene erkenning worden verspreid over het jaar minimaal zes controlemetingen uitgevoerd. De controlemeting na installatie mag hierbij meegeteld worden;
- bij meten in het kader van doelsturing wordt elk half jaar een controlemetingen uitgevoerd zoals beschreven in paragraaf C5.3 uit de meetrichtlijn. De controlemeting na installatie telt als de eerste controlemeting.

Wanneer gebruik gemaakt wordt van meetwaaiers, geldt dat deze ten minste één keer per jaar gekalibreerd moeten worden (zie 3.2.2). Indien de methode van 3.2.2 niet veilig kan worden toegepast, wordt dit door de meetinstantie onderbouwd en wordt een alternatieve methode voorgesteld aan de initiatiefnemer. De initiatiefnemer beslist of de alternatieve methode gebruikt mag worden.

De controlemetingen moeten zo goed mogelijk gespreid worden over het jaar. Voor het meten in het kader van een algemene erkenning staat in A5.3 van de meetrichtlijn beschreven hoe de controlemetingen verdeeld moeten worden.

De meetinstantie stemt het moment waarop de controlemetingen uitgevoerd worden af met de veehouder. Gedurende de tijd dat de controlemeting plaatsvindt, mogen zo weinig mogelijk versturende omstandigheden optreden. Denk hierbij aan activiteiten die niet dagelijks plaatsvinden, maar de bemeetbaarheid mogelijk wel beïnvloeden.

De meetinstantie neemt de tijdens de controlemetingen gemeten waarden op in een rapportage en levert deze indien gewenst op aan de initiatiefnemer. Hierbij wordt ook het bijbehorende gemiddelde uit de continumetingen benoemd.

3.3.2 Meetinstantie berekent afwijking ten opzichte van controlemeting

De gemiddelde waarde van de continue meetopstelling wordt vergeleken met het gemiddelde van de SRM of EM over dezelfde tijdsperiode. Hierbij worden alleen de waarden meegenomen die voldoen aan de criteria voor volledigheid en kwaliteit zoals gesteld in het meetplan (zie 3.1.6).

De resultaten van de vergelijking bepalen de benodigde vervolgstappen:

- verschil kleiner dan of gelijk aan 10%: geen actie vereist;
- verschil tussen 10% en 20%: de meetinstantie voert een in de tijd lineaire correctie door op de concentraties die gemeten zijn met de continue meetopstelling in de tijd tussen de voorgaande en de huidige controlemeting, zodanig dat de afwijking tussen controlemeting en gemiddelde waarde van de continue meetopstelling gelijk is;
- verschil gelijk aan of groter dan 20%: de meetwaarden tussen voorgaande en huidige controlemeting worden gelabeld als onbetrouwbaar, en mogen niet meegenomen worden bij het bepalen van de emissie. Als de meetinstantie onderbouwd kan aantonen op welk moment de meetinstallatie in storing is gegaan, dan is het toegestaan om de metingen pas vanaf dit punt als onbetrouwbaar aan te merken.

De meetinstantie berekent na elke controlemeting de cumulatieve drift, waarbij enkel de driftwaarden worden meegenomen van meer dan 10%. Is de cumulatieve drift op enig moment hoger

dan 30%, dan moet de meetinstallatie gerepareerd, gereinigd of vervangen worden (zie 3.3.3 en A8.3 meetrichtlijn).

3.3.3 Meetinstantie vervangt of reinigt meetopstelling indien nodig

Is de afwijking tussen de controlemeting en de concentratie gemeten door de continue meetinstallatie groter dan 10% of is de cumulatieve drift meer dan 30%, dan moet de meetinstantie de oorzaak achterhalen.

Wordt een probleem gevonden, dan verhelpt de meetinstantie deze. De genomen actie wordt genoteerd (zie 3.3.5). Als het vermoeden bestaat dat het resultaat van de controlemeting niet juist is, kan ervoor gekozen worden om de controlemeting te herhalen. Ook deze keuze moet gerapporteerd worden.

De meetinstantie kan ook om een andere reden de sensor of een ander onderdeel van de meetopstelling vervangen of reinigen, dit wordt dan genoteerd inclusief reden. Zo wordt een overzicht gecreëerd van hoe vaak onderhoud/vervanging van (welk onderdeel van) de meetopstelling benodigd is.

Indien een nieuwe sensor wordt geplaatst of een bestaande sensor gerepareerd, wordt zowel de kalibratie (zie 3.2.2) als de controlemeting na installatie (zie 3.2.4) opnieuw uitgevoerd.

3.3.4 Meetinstantie voert onderhoud uit

De meetinstantie volgt de onderhoudsinstructie op zoals verstrekt door de fabrikant. Tijdens het onderhoud op locatie neemt de meetinstantie de benodigde maatregelen om veilig te werken.

Het is de verantwoordelijkheid van de veehouder om de meetopstelling regelmatig visueel te controleren als onderdeel van de reguliere bedrijfsvoering. Als de veehouder een afwijking ziet, geeft de veehouder dit door aan de meetinstantie. Denk hierbij aan een grote ophoping van stof, een aanzuigpunt dat niet meer op de juiste hoogte hangt of andere relevante factoren die de meetopstelling kunnen beïnvloeden.

De meetinstantie beoordeelt de status van de sensoren en meetopstelling tijdens de controlemetingen en door regelmatige inspectie van de verzamelde meetgegevens. Opvallende zaken, vervanging van onderdelen en onderhoud worden genoteerd in een onderhoudslogboek (zie 3.3.5). Indien een sensor vervangen wordt, moeten 3.2.2 en 3.2.4 opnieuw gevolgd worden.

De meetinstantie controleert elke veertien dagen (indien mogelijk geautomatiseerd) de meetdata op afwijkende waarden, op de wijze die beschreven is in het meetplan (zie 3.4.2). Wanneer afwijkingen gesignaleerd worden, achterhaalt de meetinstantie de oorzaak en neemt deze weg. De afwijking en de genomen actie(s) worden opgenomen in het logboek.

3.3.5 Meetinstantie houdt logboek van wijzigingen bij

De meetinstantie houdt een logboek bij van het beheer en onderhoud van de meetopstelling. Hierin worden acties zoals het vervangen/onderhouden van sensoren of andere onderdelen van de meetopstelling en het uitvoeren van kalibraties, controlemetingen en dergelijke bijgehouden. De initiatiefnemer, veehouder en bevoegd gezag krijgen op verzoek inzicht in het logboek.

3.3.6 Meetinstantie faciliteert bezoekerslogboek

Wanneer gemeten wordt in het kader van een algemene erkenning, dan is de meetinstantie verantwoordelijk voor het aanleggen van een bezoekerslogboek (zie A2.2 van de meetrichtlijn). Wil de producent de meetlocatie bezoeken, dan wordt dit van te voren bij de meetinstantie gemeld. Daarnaast is de producent verplicht om zijn bezoek te registreren in het bezoekerslogboek.

Aan het eind van het meettraject wordt het bezoekerslogboek door de meetinstantie gearchi-
veerd en als bijlage toegevoegd aan het eindrapport.

3.3.7 Meetinstantie vraagt productieparameters uit bij veehouder

Tijdens het uitvoeren van de metingen worden productieparameters en eventueel landbouwkun-
dige randvoorwaarden verzameld volgens het meetplan (zie 3.1.3). De verzamelde productiepa-
rameters en randvoorwaarden worden door de meetinstantie opgeslagen en gedeeld in de perio-
dieke rapportages (zie 3.4.7). De meetinstantie berekent op basis van de meetgegevens de emis-
sievracht, en neemt ook deze op in de periodieke rapportages.

Ten aanzien van het verzamelen van productieparameters en landbouwkundige randvoorwaar-
den zijn een aantal aandachtspunten van belang:

- het verzamelen van de productieparameters en randvoorwaarden gebeurt volgens de frequentie die is opgenomen in het meetplan. Voor sommige parameters betekent dit dat elke wijziging moet worden opgeslagen. Voor andere parameters is één waarde per zeven dagen voldoende;
- het verzamelen van de productieparameters en randvoorwaarden gebeurt zoveel mogelijk automatisch;
- de verzamelde productieparameters en randvoorwaarden worden opgenomen in de periodieke rapportages.

Mocht blijken dat het voor één of meerdere productieparameters of landbouwkundige randvoor-
waarden niet mogelijk is om de gegevens te verzamelen volgens het vooraf opgestelde plan, dan
wordt een alternatieve verzamelmethode voorgesteld aan de initiatiefnemer. Deze alternatieve
methode moet voldoen aan de hierboven genoemde aandachtspunten.

3.4 Dataverwerking en -ontsluiting

Onderstaande stappen beschrijven het proces dat gevolgd wordt voor het verwerken van de data
en de ontsluiting via een dashboard.

3.4.1 Meetinstantie controleert of stal voldoet aan landbouwkundige randvoorwaarden

In het geval dat gemeten wordt in het kader van een algemene erkenning moet de stal waarin
gemeten wordt voldoen aan de landbouwkundige randvoorwaarden (zie A4.4.2 van de meet-
richtlijn).

Voor de criteria waarvoor geldt dat deze variabel zijn in de tijd bepaalt de meetinstantie op basis
van de verzamelde productieparameters en landbouwkundige randvoorwaarden of de stal vol-
doet aan deze criteria.

Meetgegevens die verzameld zijn gedurende een periode waarin de stal niet voldoet aan de land-
bouwkundige randvoorwaarden, mogen niet meegenomen worden in verdere berekeningen, om
de representativiteit van de berekende emissie te kunnen waarborgen.

De conclusie van deze analyse wordt opgenomen in de periodieke rapportage. Hierbij moet ten
minste de tijd dat de stal voldoet vermeld worden als percentage.

3.4.2 Meetinstantie controleert data op volledigheid en kwaliteit

De meetinstantie is verantwoordelijk voor de volledigheid (is alle data aanwezig) en kwaliteit
(kloppen de gemeten waarden) van de meetdata. Hiervoor voert de meetinstantie een aantal
controles uit, op basis waarvan waarden als verdacht kunnen worden gelabeld. De benodigde

controles worden beschreven in deel A8.1 en 2 van de meetrichtlijn, maar zijn hieronder verder aangescherpt.

- **Volledigheid:** de meetinstantie controleert de data op beschikbaarheid. Zie hiervoor 3.1.5 en het opgestelde meetplan voor de eisen aan databeschikbaarheid;
- **Kwaliteit:** de meetinstantie voert een aantal controles uit:
 - **Buiten-bereiktoets:** de meetinstantie controleert de data op onmogelijke waarden. Hiervoor stelt de meetinstantie in overleg met de initiatiefnemer een lijst op met grenswaarden die met zekerheid als incorrect moeten worden beschouwd.
 - **Uitbijtertoets:** de meetinstantie voert een uitbijtertoets uit, waarbij driemaal de IKA-waarde¹¹ wordt gebruikt als maat voor uitbijters. Hierbij wordt de data in kwartielen verdeeld, waarbij de IKA het verschil is tussen de bovengrens van het eerste kwartiel en de ondergrens van het vierde kwartiel. Valt een waarde meer dan drie keer de IKA-waarde onder de bovengrens van het eerste kwartiel of boven de ondergrens van het vierde kwartiel, dan geldt deze als uitbijter.
 - **Visuele toets:** naast de buiten-bereiktoets en de uitbijtertoets voert de meetinstantie ook een visuele inspectie uit op de data. Hierbij kijkt de meetinstantie naar waarden die opeens sterk afwijken van voorgaande waarden en vergelijkt de meetinstantie overeenkomsten tussen duplo-metingen, indien van toepassing. Hiervoor stelt de meetinstantie in overleg met de initiatiefnemer vooraf de toetscriteria op.

Waarden die op basis van bovenstaande controles als verdacht worden aangemerkt, worden onderworpen aan een controle op technische storingen of menselijke fouten. Als blijkt dat de verwachte waarden aantoonbaar het gevolg zijn van technische storingen of menselijke fouten of met zekerheid als incorrect moeten worden beschouwd, dan worden deze waarden niet meegenomen in verdere berekeningen.

De resultaten van de controle op volledigheid en kwaliteit worden opgenomen in de periodieke rapportage (zie 3.4.7).

3.4.3 Meetinstantie berekent emissievracht

Na controle van de data op kwaliteit en volledigheid berekent de meetinstantie de emissievracht. De meetgegevens vormen de basis voor het berekenen van de (jaar)vracht. De meetinstantie voert onderstaande stappen uit op basis van de meetgegevens:

- laat de foutieve waarnemingen op basis van het resultaat uit 3.4.2 buiten beschouwing bij de berekening;
- gebruik de formules en standaard kentallen die te vinden zijn in hoofdstuk A6.4, A8.5 tot en met A8.8, bijlage A2 en hoofdstuk C6.3 tot en met C6.5 van de meetrichtlijn om de emissie op basis van metingen en productieparameters te berekenen, zonder tussentijds afronden van meetgegevens of parameters. Indien meerdere waarden per uur gemeten zijn, dan wordt eerst een gemiddelde waarde per uur bepaald;
- indien gebruik gemaakt wordt van de CO₂-massabalans, wordt voor het berekenen van het ventilatiedebiet gebruik gemaakt van de CIGR-rekenregels¹², zie bijlage A2 van de meetrichtlijn. Omdat deze rekenregels ontworpen zijn voor gebruik op dagbasis, moet ook de emissie bepaald worden op dagbasis. Daarvoor wordt eerst het met de CO₂-massabalans berekende debiet en de gemeten concentraties gemiddeld op dagbasis. Hierna wordt de emissie bepaald op dagbasis;

¹¹ Interkwartielafstand

¹² Bijlage A2 van het landelijk meetprotocol. Zie ook Pedersen, S., & Sällvik, K. (2002). CIGR 4th Report of Working Group on Climatization of Animal Houses Heat and moisture production at animal and house levels. *International Commission of Agricultural Engineering: Aarhus, Denmark*.

- bereken de nauwkeurigheid van de sensormetingen (en daarmee van de berekende jaarvracht) aan de hand van de controlemetingen.

Binnen drie maanden na de start van de meting wordt door de meetinstantie voor één van de meetlocaties een rapportage opgeleverd aan de initiatiefnemer waarin een berekening van de emissievracht wordt gegeven. Hiervoor wordt een dataset uit de meetperiode gebruikt. De meetinstantie toont in de rapportage aan dat de berekening correct wordt uitgevoerd.

Indien er tijdens het meettraject wijzigingen doorgevoerd worden aan de meetrichtlijn die van invloed kunnen zijn op de berekening van emissie, moet de berekening opnieuw uitgevoerd kunnen worden op basis van de ruwe data.

3.4.4 Meetinstantie verwerkt data in dashboard

Let op: indien gemeten wordt in het kader van een algemene erkenning, dan is het niet toegestaan dat de veehouder inzicht krijgt in de data. In dit geval beslist de initiatiefnemer of een dashboard benodigd is.

De meetinstantie verzamelt de ruwe data en verwerkt deze zoals beschreven is in 3.4.2 en 3.4.3. De meetinstantie ontsluit de ruwe en verwerkte data via een online dashboard. De data van de continue metingen wordt ten minste elke uur verzameld, zodat het dashboard altijd een actueel inzicht geeft in de concentraties in de stal.

Het is van belang dat het dashboard eenduidig inzicht geeft in de gemeten waarden en de kwaliteit hiervan. Om aan deze eis te voldoen is, moet in het dashboard ten minste de volgende informatie worden getoond:

- grafieken van de concentraties van alle meetlocaties in en om de stal, zowel de ruwe meetgegevens als de meetgegevens gecontroleerd op volledigheid en kwaliteit (zoals benoemd in 3.4.2);
- grafiek van de gemeten concentraties, ten minste per uur;
- grafiek van de berekende emissies, ten minste per dag;
- weergave van de operationele databeschikbaarheid¹³ per sensor (per dag, per maand en over de gehele meetperiode);
- weergave van de productieparameters en indien van toepassing de landbouwkundige randvoorwaarden;
- metadata van de sensoren (exacte locatie, type sensor, et cetera);
- logboek van uitgevoerd beheer en onderhoud aan de meetopstelling;
- logboek van bijzonderheden ten aanzien van de bedrijfsvoering van de veehouder.

Om te borgen dat het dashboard goed bruikbaar is, moet het mogelijk zijn om in grafieken in- en uit te zoomen op de horizontale en de verticale as.

3.4.5 Meetinstantie verwerkt wekelijks productieparameters

De meetinstantie zorgt ervoor dat de productieparameters en eventueel de landbouwkundige randvoorwaarden inclusief bijbehorend tijdstip ten minste één keer per week in het dashboard worden bijgewerkt. Indien in de periode van een week meerdere waarden zijn verzameld voor één productieparameter, dan worden al deze waarden opgeleverd.

¹³ Het percentage van de totale tijd dat de sensor geldige meetwaarden heeft geleverd, zie 3.1.5 (vereiste databeschikbaarheid) en 3.4.2 (controle op volledigheid en kwaliteit).

3.4.6 Meetinstantie beveiligt gegevens in dashboard en beheert toegang

De veehouder is eigenaar van de gegevens die op en over zijn bedrijf worden verzameld. Wordt gemeten in het kader van een algemene erkenning, dan heeft de initiatiefnemer het recht om de gegevens te gebruiken. Het dashboard is afgeschermd zodat alleen bevoegde personen toegang krijgen tot de gegevens van de veehouder. De meetinstantie geeft de volgende personen toegang tot de gegevens van een bedrijf:

- de veehouder, als gemeten wordt in het kader van doelsturing;
- de initiatiefnemer, als gemeten wordt in het kader van een algemene erkenning;
- personen die namens de initiatiefnemer toezien op correcte uitvoering van de metingen;
- andere personen of instanties die de veehouder toegang wenst te geven.

3.4.7 Meetinstantie levert periodiek rapportage op aan initiatiefnemer

De meetinstantie stelt periodiek een rapportage op; de frequentie wordt afgestemd met de initiatiefnemer. De initiatiefnemer kan hierbij indien gewenst afwijken van de frequentie van het dataprotocol¹⁴.

De initiatiefnemer en de meetinstanties komen een standaard format overeen waarin deze rapportage geleverd wordt om de controle van de rapportages te vereenvoudigen. De rapportage bevat ten minste de volgende informatie:

- voor alle gemeten stoffen de totale emissie in kg per dag, voor de gerapporteerde periode en voor het afgelopen jaar;
- per dag in de gerapporteerde periode (in tabelvorm):
 - per gemeten stof de emissie in kg;
 - het aantal uren waarop een valide meting is gedaan;
 - betreft het een valide meetdag of niet?
 - in het geval het geen valide meetdag betreft: valt de dag in een periode van meer of minder dan zeven aaneengesloten dagen zonder valide waarde?
- de productieparameters gedurende de gerapporteerde periode;
- bij het meten in het kader van een algemene erkenning de landbouwkundige randvoorwaarden gedurende de gerapporteerde periode, inclusief of de stal voldoet of niet;
- uitgevoerd beheer en onderhoud en effect daarvan op de meetopstelling;
- de resultaten van de controle op volledigheid en kwaliteit inclusief eenduidige onderbouwing (zie 3.4.2);
- relevante bijzonderheden ten aanzien van de bedrijfsvoering van de veehouder vermeld met startdatum en einddatum.

3.5 Meettraject afronden

Onderstaande stappen beschrijven het proces dat gevolgd wordt bij afronding van het meten.

3.5.1 Meetinstantie overlegt met initiatiefnemer over afronding

Voordat de meetinstantie over kan gaan tot het afronden van het meten, wordt hierover overlegd met de initiatiefnemer. Indien de initiatiefnemer akkoord is met het afronden van de metingen, kan overgegaan worden tot de volgende stap.

Bij het meten in het kader van een algemene erkenning is het uitgangspunt dat - exclusief de in-draaiperiode - minimaal één jaar gemeten wordt.

¹⁴ Op basis van het dataprotocol wordt er na zes, negen en twaalf maanden een rapport opgeleverd.

3.5.2 Meetinstantie voert indien nodig meetopstelling af uit stal

Aan het eind van de meetperiode verwijdt de meetinstantie alle in de stal geïnstalleerde meetapparatuur, indien deze geen eigendom is van de veehouder. Denk hierbij aan sensoren, maar ook verzamelleidingen, capillairen, meetbuizen et cetera.

Alle gebruikte sensoren en meetwaaiers moeten aan het eind van het meettraject nog eenmaal gecontroleerd worden volgens 3.3.1, om de kwaliteit van de sensormetingen sinds de laatste controlemeting te borgen.

3.5.3 Meetinstantie levert indien gewenst eindrapport op

Wordt gemeten in het kader van doelsturing, dan dient de meetinstantie, indien de initiatiefnemer dit wil, aan het eind van de meetperiode een rapport in bij de initiatiefnemer. Het doel van dit eindrapport is dan om aan het eind van de meetperiode een overzicht te hebben van het meettraject. In dit rapport zijn ten minste de volgende dingen opgenomen:

- inleiding waarin de aanleiding, betrokken partijen, het doel en resultaat van het meettraject staan beschreven;
- samenvatting van de bevindingen en bijzonderheden die optraden tijdens het meettraject;

De conceptversie van het eindrapport wordt, indien deze gewenst is, maximaal één maand na afronding van de metingen ingediend bij de initiatiefnemer.

Wordt gemeten in het kader van een algemene erkenning dan stelt de meetinstantie in samenwerking met de producent een rapportage op zoals beschreven in A9 van de meetrichtlijn. De conceptversie van deze rapportage wordt uiterlijk drie maanden na afronding van de metingen ingediend bij de initiatiefnemer.

Daarnaast worden bij beide rapporten de volgende bijlagen toegevoegd:

- de laatste versie van het meetplan;
- installatieverslag;
- logboek met uitgevoerd onderhoud/vervanging van meetopstelling;
- periodieke rapportages.

3.5.4 Meetinstantie bewaart ruwe data vijf jaar

De meetinstantie moet tot vijf jaar na afloop van de meetperiode de ruwe data bewaren, zodat de data beschikbaar is om eventueel een alternatieve of gewijzigde methode voor het berekenen van de emissies toe te kunnen passen.

4 Referenties

- Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) (2024). *Richtlijnen voor data-aanlevering emissie monitoring veehouderij*. TNO Public, rapport TNO 2024 R11247.
- Pedersen, S., & Sällvik, K. (2002). CIGR 4th Report of Working Group on Climatization of Animal Houses Heat and moisture production at animal and house levels. *International Commission of Agricultural Engineering: Aarhus, Denmark*.
- Werkgroep richtlijnen emissies veehouderij (2026). Richtlijnen voor het bepalen van emissies uit veestallen (versie 3) [Guidelines for determination of emissions from livestock barns (version 3)]. Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1638.
<https://doi.org/10.18174/714405>.

Bijlage(n)

Bijlage 1: Benodigde productieparameters per staltype en diercategorie

Tabel 1 bevat een lijst met productieparameters die nodig zijn voor berekenen van het ventilatiedebiet. Dit debiet is nodig als het debiet niet bemeten kan worden in de stal.

Als het ventilatiedebiet niet berekend hoeft te worden, is het voldoende om het gewicht en totaal aantal dieren per diertype te registreren.

In tabel 1 is voor elke productieparameter aangegeven op welk diertype deze van toepassing is.

Om het ventilatiedebiet te kunnen berekenen, zijn naast de productieparameters ook de volgende tijdreeksen nodig:

- binnentemperatuur;
- CO₂ binnen en buiten de stal.

Voor het omzetten van gemeten concentraties naar emissies, zijn de volgende tijdreeksen nodig:

- het ventilatiedebiet;
- gemeten concentraties binnen en buiten de stal;
- luchtdruk.

Tabel 1 Benodigde productieparameters per diercategorie voor berekening ventilatiedebiet

Productieparameter	Verzamelfrequentie	Melkvee	Vleeskalveren	Varkens	Pluimvee	Geiten
gemiddeld gewicht per dier per diertype (kg)	wekelijks	x	x	x	x	x
gemiddelde gewichtstoename (kg/dag)	wekelijks	x (voor diertype (niet-)drachtige jonge koe)	x	x (voor diertype dragende zeug)		
aantal dieren per type dier in de stal	bij veranderingen in aantal	x	x	x	x	x
aantal dierplaatsen	bij veranderingen in aantal	x	x	x	x	x
gemiddeld aantal dagen in dracht	wekelijks	x (voor diertype drachtige jonge koe, droge koe en melkgevende koe)		x (voor diertype dragende zeug)		
melkproductie (kg/dier/dag)	wekelijks	x (voor diertype melkgevende koe)				x (voor diertype melkgeiten)
energiewaarde voer (MJ/kg ds)	bij veranderingen van voer	x (voor diertype (niet-)drachtige jonge koe)	x	x (voor diertype big en vleesvarken)		
CO ₂ -productie uit de pot/het strobbed	maandelijks en bij grote veranderingen	x (indien van toepassing)	x (indien van toepassing)	x (indien van toepassing)	x (indien van toepassing)	x (indien van toepassing)
eierenproductie (gemiddeld aantal)	wekelijks				x (indien van toepassing)	
gemiddeld ei-gewicht (kg)	wekelijks				x (indien van toepassing)	

Bijlage 2: Beschrijving veehouderij

Onderstaande lijst van aspecten van de beschrijving van de veehouderij is afkomstig uit A3.1 van de meetrichtlijn. Daarbij zijn de onderdelen die (doorgaans) niet relevant zijn voor continu meten doorgestreept. Toevoegingen zijn in rood gedaan.

Voor de blauwe onderdelen geldt dat deze alleen verzameld moeten worden in het geval gemeenten wordt in het kader van een algemene erkenning. In geval van meten in het kader van doelsturing zijn deze gegevens optioneel; deze hoeven dus niet per se opgenomen hoeven te worden in het meetplan.

Stalgebouw en huisvestingssysteem

- Bouwjaar
- OW- (voorheen Rav-) of AEA-code en bijbehorende beschrijving huisvestingssysteem
- Bijbehorende emissiefactoren voor ammoniak, geur en fijnstof in kg per dierplaats per jaar
- Vergund emissieplafond (in kg per jaar)
- Oriëntatie lengterichting stal (bijvoorbeeld ZW-NO)
- Lengte, breedte, goothoogte en nokhoogte van het stalgebouw en (indien aanwezig) de afdelingen binnen het stalgebouw
- Lengte, breedte en oppervlak (m²) van het dierenverblijf in het stalgebouw
- Indeling van het stalgebouw (gangen, afdelingen, hokken, enzovoort)
- Diepte (keldervloer tot onderkant loopvloer) van mestkelders onder het stalgebouw
- Beschrijving of tekening van aanwezige keldergangen en mixpunten
- Totale drijfmestopslagcapaciteit (m³)
- Drijfmestopslagcapaciteit per dierplaats (m³/dierplaats)
- Beschrijving van aanwezige vormen van thermische isolatie

Dieren

- Diersoort, diercategorie
- Ras dieren en/of type kruising (indien van belang voor de CO₂-massabalans)
- Het geslacht van de dieren. Als beide geslachten aanwezig zijn: of ze gemengd of gescheiden worden gehuisvest (bijvoorbeeld in hokken binnen afdelingen). Ook moet (wanneer relevant) worden aangegeven of mannelijke dieren (chemisch) worden gecastreerd.
- Aantal dierplaatsen: het aantal geplaatste dieren aan het begin van een groeironde en/of het aantal dieren dat in de stal aanwezig mag zijn conform geldende wet- en regelgeving
- Het 'dierplaatsoppervlak': het leefoppervlak beschikbaar voor één dier (gangbaar bij rundvee, varkens en melkgeiten) in m²/dierplaats of het aantal geplaatste dieren per m² vloeroppervlak (gangbaar bij pluimvee)
- Bezettingsgraad: fractie/percentage van het aantal beschikbare dierplaatsen dat daadwerkelijk in gebruik is
- Gemiddeld diergewicht (bij gebruik CO₂-massabalans) of het gewichtstraject in combinatie met het leeftijdstraject

Bedrijfsinrichting/installaties

- Beschrijving huisvestingssysteem, inclusief uitvoering van hokken, vloeren, ligplaatsen, enzovoort
- Plattegrond van het stalgebouw/dierenverblijf
- Beschrijving wijze, frequentie en mate van mestverwijdering net als frequentie van mixen van de mest indien van toepassing
- Beschrijving voersysteem
- Beschrijving drinkstelsel
- Beschrijving verwarmingssysteem
- Beschrijving koelsysteem

- [Beschrijving verlichtingssysteem](#)
- Beschrijving (overdekte) uitlopen, inclusief inrichting en uitloopopeningen
- [Beschrijving melkinstallatie \(melkgevende dieren\)](#)

Ventilatie en klimaat

- Beschrijving van luchtinlaatsysteem, eventueel luchtverdeelsysteem en luchtuitlaatsysteem
- Aantal, afmetingen en plaatsing van luchtinlaten en -uitlaten
- Merk, type, aantal, interne diameter, plaatsing, capaciteit (m³/uur), werking (aan/uit, traploos), regeling (frequentiegericht, spanningsgericht, handmatig) van ventilatoren
- Merk, type, aantal van meetwaaiers en smoorunits
- Ventilatie-instellingen en ventilatieregime (opbouw van ventilatoren/ventilatorgroepen)
- Temperatuurinstellingen
- [Beschrijving van gordijnen en hoe deze geregeld worden \(bij natuurlijk geventileerd\)](#)
- [Beschrijving van mogelijke dwarsventilatie \(bij natuurlijk geventileerd\)](#)

Bedrijfsmanagement

- [Diermanagement: bijvoorbeeld het wekensysteem bij varkens en het gestuurd of vrij koeverkeer bij melkkoeien](#)
- [Voersoorten of rantsoensamenstelling en voeradditieven, inclusief aandelen van ingrediënten in het rantsoen en chemische en nutritionele samenstelling \(ruw eiwit, enzovoort\)](#)
- [Voertijden, ad libitum of gerantsoeneerd, aanschuiftijden](#)
- [Watertijden](#)
- [Strooiselgebruik: soort, hoeveelheid, frequentie en manier van verspreiding](#)
- Beweiding: aantal uren per jaar, gangbare tijdsverdeling over de dag
- (overdekte) Uitlopen: toegangstijden
- Melktijden ([bij melken buiten de meetstal](#))
- Wijze en frequentie van mestverwijdering
- [Het lichtregime \(aantal uren licht versus aantal uren duisternis: XXL:XXD\) en de verlichtingstijden \(tijdstippen van begin en einde van lichtperiodes\)](#)
- [Veterinaire behandelingen, uitval\(-momenten\)](#)
- [Schoonmaakregime tussen rondes](#)

Productiecyclus

- Beschrijving productiecyclus
- Duur van de leegstand tussen rondes

Visualisaties van belangrijke aspecten van bedrijfsinrichting en bedrijfsmanagement, emissieprocessen en metingen

- Schematische weergave (tekening) met de ligging van bedrijfsgebouwen en hun functie. De tekening bevat tevens voer- en mestopslagen, locaties van eventuele mestbe- of -verwerkingsstappen en mogelijke stoorbronnen
- Foto's