



Dienst Landelijk Gebied
Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

Extra onderbouwing Passende beoordeling Natuurderij

Oplegnotitie bij Ruimte voor de Rivier Deventer;
Toetsing herinrichting uiterwaarden aan de Natuurwetgeving



Extra onderbouwing Passende beoordeling Natuurderij

Oplegnotitie bij Ruimte voor de Rivier Deventer;
Toetsing herinrichting uiterwaarden aan de Natuurwetgeving

Zwolle, november 2010
E.R. Doekes, A.A. Moning



Voorwoord	4
1. Inleiding	5
1.1. Aanleiding en doel van deze notitie	5
1.2. Voorgenomen activiteit in kort bestek	5
1.3. Leeswijzer	6
2. Projectbeschrijving	7
2.1. Algemeen	7
2.2. Voorgenomen ontwikkeling natuurderij	7
2.2.1. Andere bedrijfsvoering dan een doorsnee landbouwbedrijf	8
2.2.2. Onderbouwing en modelmatige doorrekening emissiereducerende maatregelen	8
2.3. Scenario's 1, 2, 3 en 4; uitgangspunt en toepassing emissiereducerende maatregelen	9
2.3.1. Boeren voor natuur	11
2.3.2. Strobedstal	11
2.3.3. Extra aantal dagen buiten en toepassing van voerspoor	11
2.3.4. Invoerwaarden voor de scenario's	11
2.4. Natura 2000 gebieden	13
2.5. Beleidskader natura 2000 en stikstof voor veehouderijen	14
3. Effectbeoordeling	15
3.1. Algemeen	15
3.2. Meest kwetsbare habitattypen	15
3.3. Scenario 1. Uitgangspunt melkveehouderij op potstal	16
3.4. Scenario 2. Boeren voor natuur op potstal	17
4. Conclusies en aanbevelingen	20
4.1. Algemeen	20
4.2. Conclusies	20
4.3. Aanbeveling	21
5. Oplossingen (maatregelen)	22
5.1. Algemeen	22
5.2. Scenario 3. Boeren voor natuur op strobedstal	22
5.3. Scenario 4. Alle emissiereducerende maatregelen	23
5.4 Conclusies	24
Literatuurlijst	26

Dit rapport is een uitgave van:

Dienst Landelijk Gebied
Postbus 10051 | 8000 GB Zwolle
t 038 427 19 99 (ma t/m vrij 9.00 – 17.00 uur)
www.dienstlandelijkgebied.nl

In samenwerking met:
Monteny Milieuadvies

Fotografie: DLG tenzij anders vermeld
Kaartmateriaal: GIS DLG regio Oost

November 2010

- Bijlage 1 Aagro-stacksberekening scenario 1: uitgangspunt
melkveehouderij op potstal
- Bijlage 2 Aagro-stacks berekening scenario 2: boeren voor natuur
op potstal
- Bijlage 3 Aagro-stacks berekening scenario 3: boeren voor natuur
op strobedstal
- Bijlage 4 Aagro-stacks berekening scenario 4: alle
emissiereducerende maatregelen
- Bijlage 5 Rapport monteny milieu advies

Voorwoord

Deze oplegnotitie vormt een “Extra onderbouwing van de passende beoordeling van de Natuurderij” en is in die zin een onlosmakelijk onderdeel van het rapport Ruimte voor de Rivier Deventer; Toetsing herinrichting uiterwaarden aan de Natuurwetgeving. (Oranjewoud 2010).

De oplegnotitie is tot stand gekomen in een nauwe samenwerking van DLG regio Oost (Arie Moning en Erik Doekes) en Monteny Milieuadvies (Gert-Jan Monteny).

Bijzondere dank gaat uit naar Stichting IJssellandschap (Jaap Starkenburg) en de boerin van de Natuurderij (Annette Harberink).

Zwolle, 8 november 2010

1 Inleiding

1.1. Aanleiding en doel van deze notitie

In 2007 heeft Stichting IJsselandschap met de “Toekomstvisie Keizersrande, landgoed aan de IJssel!” een ontwikkelingsvisie voor de Keizers- en Stobbenwaarden uitgewerkt. Eén van de peilers van deze Toekomstvisie is de “Natuurderij”, waarmee in de nabije toekomst de natuur en het landschap in de Keizers- en Stobbenwaarden integraal wordt beheerd.

De Natuurderij maakt deel uit van het inrichtingsplan Ruimte voor de Rivier Deventer, dit plan is in april 2009 opgesteld. Dit inrichtingsplan ligt binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Omdat op voorhand significante effecten van het uitvoeren van het inrichtingsplan niet zijn uit te sluiten, is conform de Natuurbeschermingswet, een Passende Beoordeling uitgevoerd. Het bevoegd gezag – de provincie Overijssel – heeft verzocht om op de Passende Beoordeling een “extra onderbouwing” aan te leveren om de vergunningverstrekking mogelijk te kunnen maken. DLG regio Oost heeft hiervoor opdracht gekregen. Deze oplegnotitie vormt de extra onderbouwing en is in die zin een onlosmakelijk onderdeel van het rapport Ruimte voor de Rivier Deventer; Toetsing herinrichting uiterwaarden aan de Natuurwetgeving (Oranjewoud 2010). Deze extra onderbouwing is conform het beleidskader Natura 2000 en stikstof voor veehouderijen van de provincie Overijssel.

Het doel van de voorliggende extra onderbouwing is driedelig:

1. Bepalen welke (emissiereducerende) maatregelen het mogelijk significant negatieve effect van de stalemissie op het Natura 2000 gebied Uiterwaarden IJssel verminderen.
2. Onderbouwen van de (emissiereducerende) maatregelen aan de stal en het management van het bedrijf de Natuurderij.
3. Een basis leggen voor het daadwerkelijk uitvoeren van de voorgestelde (emissiereducerende) maatregelen.

1.2. Voorgenomen activiteit in kort bestek

De Natuurderij wordt gerealiseerd in de Keizers- en Stobbenwaarden. Het beheer gebeurt op basis van het beheerconcept “Boeren voor Natuur”. Dit betekent boeren op een “biologische manier” met een gesloten kringloop op het bedrijf, zonder aanvoer van voer en (kunst)mest van buiten.

Op de Natuurderij komt een rundveestapel, die de uiterwaarden gaat begrazen. Deze veestapel bestaat uit melkvee, jongvee, ossen en gaste koeien. Het grootste gedeelte van het jaar loopt de veestapel buiten. Alleen in natte perioden en bij extreem hoog water verblijft de veestapel in de potstal. Daarnaast wordt het melkvee tweemaal daags opgehaald om gemolken te worden.

Voor onderbouwing van de realisatie van de Natuurderij met het oog de Natuurbeschermingswet worden enkele maatregelen in het stalconcept en het bedrijfsmanagement opgenomen ter beperking van de ammoniakemissie. In het bijgevoegde milieuvan Monteny (zie bijlage 5) is de effectiviteit van deze maatregelen bepaald. Het gaat om maatregelen als boeren voor natuur, strobedstal, extra dagen buiten en voerspoor.

Het bedrijf wordt gevestigd op een aaneengesloten huiskavel van 200 hectare rond het rivierduin van de Keizers- en Stobbenwaarden om het vee bij extreem hoog water op te kunnen vangen. Het nieuwe beheerconcept vervangt de nu veelvuldig toegepaste snijmaisteelt, het toedienden van drijfmest en kunstmest en de intensieve begrazing op de uiterwaarden, zoals die vanuit de gangbare landbouw plaatsvindt. Hiervoor in de plaats komt extensieve begrazing en het gebruik van stromest uit de strobedstal. Dit uit zich in een vegetatiepatroon met op de hogere delen hoog natuurlijk uiterwaard grasland (groot aandeel), op de lagere delen laag natuurlijk uiterwaard grasland en kort gemaaid grasland en ten slotte op de hogere uiterwaard akkerbouw met een vruchtwisseling passend binnen het boeren voor natuur concept. In hoofdstuk 2 wordt de voorgenomen activiteit nader toegelicht.

1.3. Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de voorgenomen ontwikkeling, het uitgangspunt en toepassing van emissiereducerende maatregelen en de ligging van de Natura 2000 gebieden in de omgeving van de Natuurderij. Hoofdstuk 3 bevat de beschrijving van de modelmatige onderbouwing van het effect van de emissiereducerende maatregelen op de stalemissie (Monteny Milieu Advies), doorvertaald in emissiefactoren per dierplaats. Hoofdstuk 4 gaat in op de effecten van de voorgenomen activiteit op de kwetsbare habitattypen in de omgeving. Dit gebeurt aan de hand van berekeningen van de depositiebijdrage vanuit de stal op de habitattypen met behulp van het AAgro-Stacks model. Hoofdstuk 5 bevat conclusies en aanbevelingen. Hoofdstuk 6 bevat oplossingen en hoe die de ammoniakemissie vanuit de stal beperken en daarmee de stikstofdepositie op de kwetsbare habitattypen. De depositiebijdrage wordt per scenario grafisch weergegeven.

Daarnaast zijn de volgende bijlagen bijgevoegd:

Literatuurlijst

Bijlage 1. AAgro-Stacksberekening Scenario 1: uitgangspunt melkveehouderij op potstal
Bijlage 2. AAgro-Stacksberekening Scenario 2: boeren voor natuur op potstal
Bijlage 3. AAgro-Stacksberekening Scenario 3: boeren voor natuur op strobedstal
Bijlage 4. AAgro-Stacksberekening Scenario 4: alle emissiereducerende maatregelen
Bijlage 5. Rapport Monteny Milieu Advies

Lijst met figuren:

Figuur 1. Natuurderij in de Keizers- en Stobbenwaarden
Figuur 2. Plattegrond van het gebouw van de Natuurderij
Figuur 3. Ligging Natura 2000 gebied Uiterwaarden IJssel
Figuur 4. Meest kwetsbare habitattypen
Figuur 5. AAgro-Stacks kaart met de depositierelatie in de omgeving scenario 1: uitgangspunt melkveehouderij op potstal
Figuur 6. AAgro-Stacks kaart met de depositierelatie in de omgeving scenario 2: boeren voor natuur op potstal
Figuur 7. AAgro-Stacks kaart met de depositierelatie in de omgeving scenario 3: boeren voor natuur op strobedstal
Figuur 8. AAgro-Stacks kaart met de depositierelatie in de omgeving scenario 4: alle emissiereducerende maatregelen

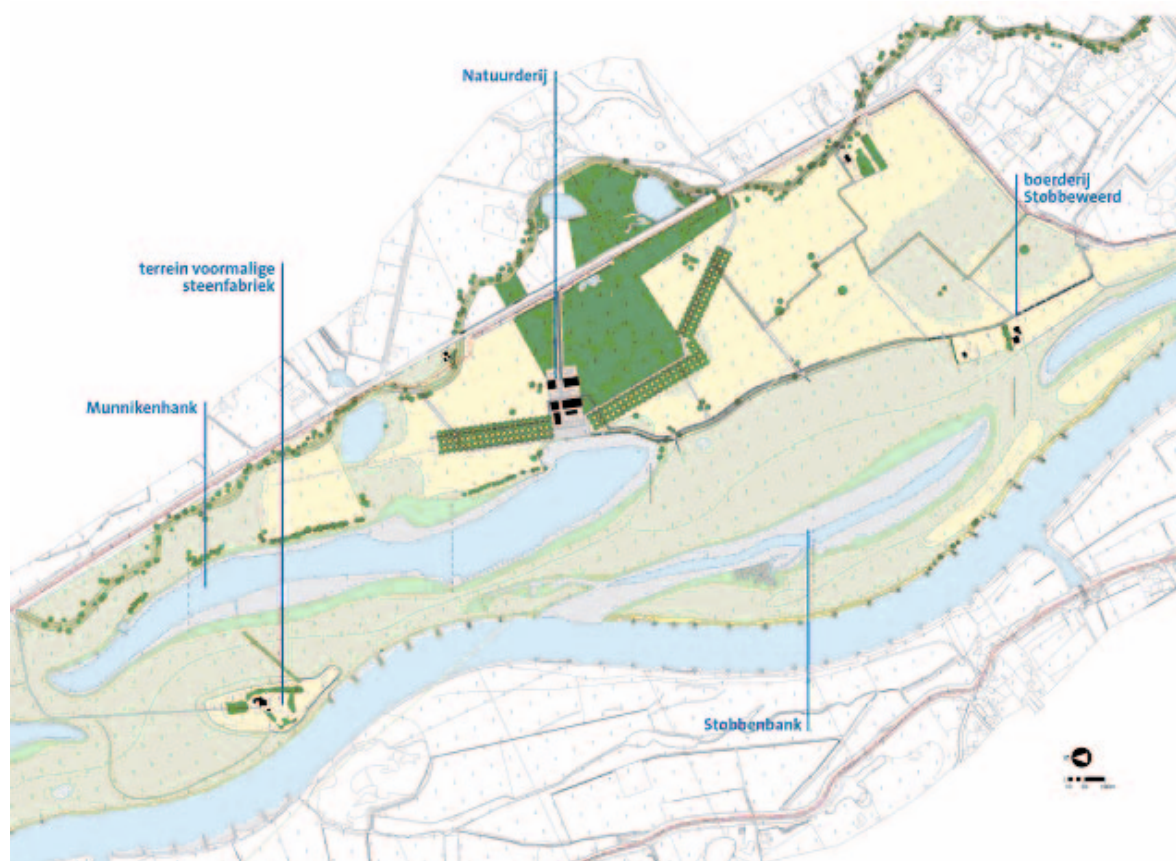
2 Projectbeschrijving

2.1. Algemeen

In dit hoofdstuk staat de voorgenomen ontwikkeling van de Natuurderij centraal. Dit is beschreven aan de hand van 4 scenario's: Scenario 1. Melkveehouderij op potstal, scenario 2. Boeren voor natuur op potstal, scenario 3. Boeren voor natuur op strobedstal en scenario 4 alle emissiereducerende maatregelen, die de Natuurderij inzet om de ammoniakemissie te verminderen. Ook wordt de onderbouwing en modelmatige doorrekening van de 4 scenario's beschreven en de stappen die zijn genomen in het kader van het Beleidskader Natura 2000 en stikstof voor veehouderijen. Daarnaast wordt gekeken welke Natura 2000 gebieden in een straal van 10 kilometer rond de te bouwen stal liggen.

2.2. Voorgenomen ontwikkeling Natuurderij

De Natuurderij is een boerderij/ beheerderswoning/ landgoed met 80 melkkoeien, 80 stuks jongvee, 10 ossen en 10 guster koeien dat natuur en landschap, landbouw en recreatie produceert en ruimte voor de rivier de IJssel, zie ook figuur 1.



FIGUUR 1. NATUURDERIJ IN DE KEIZERS- EN STOBZENWAARDEN (LET OP: NOORDPIJL IS GEDRAAID).

2.2.1. Andere bedrijfsvoering dan een doorsnee landbouwbedrijf

De bedrijfsvoering van de Natuurderij wijkt af van die van een doorsnee landbouwbedrijf.

In de gangbare landbouw geldt het volgende uitgangspunt: “Tegen zo laag mogelijke kosten binnen de vanuit wetgeving gestelde randvoorwaarden een zo hoog mogelijke opbrengst in het produceren van (kwalitatief goed) voedsel bereiken”. Daar is op zichzelf niets mis mee maar de Natuurderij heeft een totaal ander uitgangspunt. Hier heeft het realiseren van de natuur en de ruimte voor de rivierdoelstelling het primaat, waarbij het rundvee wordt ingezet om deze doelen te realiseren en wel kwalitatief goede melk en vlees wordt geleverd als gevolg van deze bedrijfsvoering.

De Natuurderij volgt om dit te realiseren onder andere de volgende principes:

Boeren voor Natuur

De Natuurderij werkt volgens het bedrijfsconcept van Boeren voor Natuur, dat een aantal bedrijfsrichtingen kent. Er is gekozen voor de bedrijfsrichting natuurgericht landbouwbedrijf. Dit wil zeggen dat het bedrijfsconcept zich als geheel richt op verdere ontwikkeling van natuur- en landschapswaarden. Verder is randvoorwaarde dat de bedrijfsvoering gesloten is. Dit betekent geen aanvoer van meststoffen, krachtvoer en ruwvoer van buiten het bedrijf. Alleen op eigen bedrijf geproduceerde mest mag worden gebruikt. Maar afvoer van melk en vlees gebeurt uiteraard wel en is toegestaan.

Veiligheidseisen van Rijkswaterstaat

De Natuurderij voldoet aan de veiligheidseisen van Rijkswaterstaat. Doordat het gebonden is aan de interventiewaarden van Rijkswaterstaat. Dit betekent dat het grasland kort genoeg moet zijn aan het eind van het seizoen. En dat rietkragen en struweel moeten worden gesnoeid of gemaaid om voldoende doorstroming van de rivier in de winter periode te kunnen garanderen.

Natuurlijke cyclus

Het melkvee van de Natuurderij staat in de winter “droog” en kalft in het voorjaar af. Gedurende de droogstand vreten ze maar de helft aan drogestof en produceren ze ook minder mest en urine. Dit werkt door in een lagere ammoniakemissie zoals later in dit rapport blijkt.

2.2.2. Onderbouwing en modelmatige doorrekening emissiereducerende maatregelen

In deze paragraaf wordt beschreven hoe de emissiereducerende maatregelen modelmatig worden onderbouwd. Dit is nodig om de in 2.3. beschreven scenario's goed te kunnen beschrijven. Dit gebeurt aan de hand van een verkorte weergave van het rapport van het milieuadviesbureau Monteny Milieu Advies, dat speciaal voor de Natuurderij is uitgevoerd en in bijlage 5 is opgenomen.

Bepaling effect voorgestelde oplossingen op ammoniakemissie

In paragraaf 2.3. worden boeren voor natuur, strobedstal, hellende vloer, extra aantal dagen buiten en voerspoor als oplossingen (maatregelen) voorgesteld voor het verlagen van de stalemissie. Ter bepaling van het effect van deze oplossingen op ammoniakemissie vanuit de stal is het milieuadviesbureau Monteny Milieu Advies gevraagd deze oplossingen modelmatig door te rekenen. Het adviesbureau beschikt over het rekenmodel voor de ammoniakemissie uit melkveestallen, zoals dat is ontwikkeld en gepubliceerd door Monteny (Monteny, 2000). Dit rekenmodel wordt gebruikt voor het doorrekenen van proefstallen, met als doel een uiteindelijke opname in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Het rekenmodel maakt gebruik van invoervariabelen als gegevens over dieren, mest en management, de stalvloer en de mestkelder. De uitkomsten van de modelberekeningen zijn emissiefactoren die het gevolg zijn van het toepassen van de genoemde technieken en vormen de basis voor het berekenen van de depositiebijdrage op de gevoeligste habitattypen van de voorgenomen activiteit.

Werkwijze rekenmodel voor de ammoniakemissie uit melkveestallen

Voordat met het berekenen van de ammoniakemissie uit de nieuwe stal wordt begonnen, wordt het model eerst gecalibreerd. Dat wil zeggen dat gerekend wordt met een realistische set invoervariabelen, waarbij de uitkomst zo dicht mogelijk bij de bekende Rav emissiefactor (bv 9,5 kg/dierplaats/jaar voor beweiden) dient te komen liggen.

Calibratie: De gevolgde procedure om de jaarrond- ammoniakemissie te bepalen is als volgt. Het model wordt gerund voor de situatie zonder beweiden (winter) en met beweiden (zomer). Van de modeluitkomsten (in g/uur voor de gehele stal) wordt een gewogen gemiddelde over het gehele jaar berekend, gewogen over stal- en beweidingsseizoen. Uit de calibratie blijkt dat de emissiefactor voor een traditionele stalinrichting na 5 runs uitkomt op 9,32 kg NH₃/dierplaats/jaar. Deze berekende emissiefactor voor ammoniak komt zeer goed overeen met de bekende emissiefactor in de Rav, die 9,5 blijkt te zijn. Het model maakt dus een accurate berekening van de ammoniakfactor en wordt derhalve met deze basisinstellingen gebruikt voor de berekening van ammoniakemissie in de stal van de Natuurderij.

Vervolgens worden de invoergegevens aangepast aan de nieuwe situatie en wordt de emissie berekend voor de nieuw te bouwen stal. Daarbij wordt het rekenmodel – conform hetgeen gebruikelijk is voor proefstalaanvragen – 5 maal gerund. Het gemiddelde van de uitkomsten wordt gebruikt voor de ammoniakemissie behorende bij de betreffende situatie. De meeste uitgangswaarden zijn direct afgeleid uit het proefschrift van Monteny (2000).

Er wordt standaard uitgegaan van 11 uur beweiden per dag voor de periode tussen april en oktober (zomerperiode). Deze 11 uur beweiding is een gemiddelde waarde voor de beweidingduur, waarbij het resultaat van de berekening een emissiefactor van 9,5 kg NH₃/dierplaats per jaar oplevert. In samenhang hiermee wordt de NH₃-emissieberekening uitgevoerd voor de winterperiode (indicatief: medio oktober t/m medio april en de zomerperiode (indicatief: medio april t/m medio oktober). Hiervoor wordt de maandelijkse gemiddelde staltemperatuur (Monteny et al, 2001) in de winterperiode (8,8 °C), resp. in de zomer (17,7 °C), gebruikt.

2.3. Scenario's 1, 2, 3 en 4; uitgangspunt en toepassing emissiereducerende maatregelen

Het uitgangspunt is een melkveehouderijbedrijf op een potstal.

Om hiermee te kunnen rekenen wordt voor het potstalgedeelte een emissiefactor van 12 kg NH₃/ per dierplaats/ jr voor normaal productieve melk- en kalfkoeien aangehouden. Voor het voerhekgedeelte en het wachtgedeelte wordt gelijk al met een emissiearme gesloten vloer gewerkt. De dieren urineren er relatief weinig, wat resulteert in een lagere emissie voor dit gedeelte. Er wordt een emissiefactor van 2,2 kg NH₃ per dierplaats per jaar aangehouden voor deze dichte vloer. Deze twee waarden kunnen bij elkaar worden opgeteld en resulteren in een startwaarde van 14,2 kg NH₃ per dierplaats per jaar voor normaal productieve melk- en kalfkoeien. Met het bepalen van dit uitgangspunt moet duidelijk worden wat het effect van de ammoniakemissie vanuit de stal op de omgeving is in een situatie zonder dat er maatregelen worden genomen om de ammoniakemissie te beperken in een situatie dat het rundvee een gebruikelijke, gangbare beweidings- en opstalperiode kent. Het uitgangspunt is melkveehouderij op potstal en deze wordt **scenario 1** genoemd.

De maatregelen kunnen als volgt worden aangeduid:

- Boeren voor natuur op potstal leidt tot een aangepast voederpatroon en koeien met een lagere melkproductie per dier en een natuurlijke cyclus van droogstand in de winter, hetgeen leidt tot minder urine lozingen op het stro en daarmee een lagere stalemissie. Boeren voor natuur is te beschouwen als de eerste maatregel en wordt berekend in **scenario 2**.
- Het overstappen van het potstalprincipe naar het strobedstal principe is de tweede maatregel. Boeren voor natuur op strobedstal is **scenario 3**.
- Het scenario met alle emissiereducerende maatregelen wordt berekend in **scenario 4**.

Voor bovenstaande scenario's wordt met AAgro-stacks de depositiebijdrage op de gevoelige punten van de habitattypen berekend. De resultaten worden gepresenteerd in tabelvorm en als depositiegrafiek op kaart en zijn te vinden in hoofdstuk 4, 5 en 6 en de originele AAgro-stacksberekeningen staan in bijlage 1 tot en met 4.

Het gebouw van de Natuurderij (zie figuur 2) wordt in een T vorm gebouwd, met in het korte stuk de melkkoeienhuisvesting en het de melkstal. De ronde vorm is de mestopslag. De woning komt in het bovenste gedeelte. Jongvee, ossen, guste koeien en werktuigen komen in het lange gedeelte.

In de stal komt een strogedeelte (is 1.525 m² van de stal) en een dichte hellende vloergedeelte (bij het voerhek en de wachtruimte voor de melkstal, oppervlakte 695 m²). De stal wordt in de wachtruimte voor de melkstal en bij het voerhek voorzien van een dichte hellende vloer. Daarmee wordt mest en urine snel afgevoerd naar een drijfmestopslag, waarmee urease werking en daarmee ammoniakemissie zoveel mogelijk wordt beperkt.

2.3.1. Boeren voor natuur

Zoals al eerder is genoemd volgt de Natuurderij het concept van boeren voor natuur (bvn), met een gesloten kringloop met alleen afvoer van de producten melk en vlees. Gekozen is voor natuurgericht boeren. De melkkoeien hebben een melkproductie van om en nabij de 5.000 liter melk per jaar (het robuuste MRIJ ras wordt gebruikt), terwijl dat op een gangbaar modern bedrijf rond 8.500 liter per dier per jaar ligt. Dit komt door de aangepaste voeding, het ontbreken van kunstmest en krachtvoer van buiten het bedrijf en de extensieve beweiding. Daarnaast is er sprake van een natuurlijke cyclus, waarbij de dieren in de winter droog staan en in het vroege voorjaar afkalven. Deze factoren leiden tot een lager aantal urinelozingen per dag, er komt minder urine in de strolaag, waardoor de emissie al met 35% daalt.

2.3.2. Strobedstal

Vanuit het oogpunt van dierenwelzijn worden de dieren van de Natuurderij gehuisvest op een strobed. Dit betekent dat in plaats van een gangbare potstal een strobedstal wordt ingevoerd. Toepassing van de emissiereducerende maatregel strobedstal levert ten opzichte van natuurgericht boeren een 60% lagere emissie van ammoniak op.

Om de strobedstal goed te laten werken is het management van het strobed van groot belang. Dit betekent onder andere dat de stal dagelijks wordt voorzien van vers stro zodat het vee schoon en droog blijft en dat de ondiepe strobedstal om de 2 maanden wordt uitgemest zodat deze droog en fris blijft.

Dit betekent dat als het vee de stal gebruikt dat er voldoende stro ligt en dat er voldoende loopruimte is voor de koeien.

2.3.3. Extra aantal dagen buiten en toepassing van voerspoor

Langere beweidingsduur

De veestapel van de Natuurderij staat langer buiten dan bij een doorsnee landbouwbedrijf. Op een gangbaar bedrijf staan de melkkoeien gemiddeld 190 dagen per jaar op stal. Melkvee in een gangbare situatie wordt doorgaans ook 's nachts opgestald. Melkvee loop hierbij gemiddeld 11 uur per etmaal buiten in het weideseizoen.

Op de Natuurderij loopt het melkvee in het groeiseizoen overdag en 's nachts in de wei. Twee maal daags worden ze opgehaald om te worden gemolken in de melkstal. Als het melkvee aan het eind van het jaar weer in de stal komt geven ze al minder melk en krijgen ze onbeperkt natuurhooi te eten en liggen ze in de strobedstal. Verder wordt het melkvee wel met extreem hoog water opgestald.

De rest van de veestapel komt in de zomer alleen in de strobedstal tijdens extreem hoogwater of tijdens een natte periode. In het voorjaar gaan de pinken, ossen en gaste koeien zo snel mogelijk naar buiten. De kalveren die in het voorjaar zijn geboren gaan eerst samen met de pleegmoeders overdag in een uitloopweide van de stal. Later in de zomer gaan ze alleen in de wei. Het jongvee ouder dan een jaar gaat vroeg naar buiten en rond de zelfde tijd als het melkvee naar binnen. De oudere dieren (pinken, ossen en gaste koeien) blijven zolang mogelijk buiten mogelijk tot december, of zelfs de ossen jaarrond op de stoppel en in het bos.

Voerspoor

De Natuurderij gaat via het voerspoor de ammoniakemissie beperken. De geschatte melkproductie is 5.000 kg melk per koe per jaar. Het geschat melkureumgetal 17 mg per 100 g meetmelk (jaargemiddelde) op rantsoen van licht bemest weide gras en natuurhooi met geplet graan.

Bij elkaar leveren de langere beweidingsduur en het voerspoor nog een flinke reductie op, die in bijlage 5 (rapport Monteny Milieu Advies) nog verder wordt toegelicht.

2.3.4. Invoerwaarden voor de scenario's

Het toepassen van alle maatregelen leidt uiteindelijk in **scenario 4** tot een emissiefactor van 4,3 kg NH₃ per dierplaats per jaar voor melk- en kalfkoeien, 1,175 kg NH₃ per dierplaats per jaar voor het jongvee en 2,4 kg voor de ossen en gaste koeien. Hoe dit berekend is staat in paragraaf 2.2.2. en is verder uitvoeriger beschreven in bijlage 5.

In de navolgende tabel wordt dit samengevat.

TABEL 1. BEREKENDE WAARDEN SAMENGEVAT, HET MELKVEE IN EERSTE DEEL EN HET ANDERE RUNDVEE DAARONDER

Scenario's	naam en kenschets	omschrijving scenario	diersoort	Emissie per dierplaats in kg NH ₃ per jaar		
				stro	em arm vloer	totaal
1	uitgangspunt melkveehouderij op potstal	potstal en dichte vloer bij wachtruimte met standaard melkvee	melkvee	12,0	2,2	14,2
			jongvee	-	-	3,9
			Ossen en guste koeien	-	-	8,4
2	Boeren voor natuur op potstal	dieren hebben een lagere productiviteit, een natuurlijke cyclus en daardoor minder urinelozingen	melkvee	7,8	2,2	10,0
			jongvee	-	-	2,7
			Ossen en guste koeien	-	-	5,4
3	Boeren voor natuur op strobedstal	het intensieve strobedmanagement werpt zijn vruchten af	melkvee	4,7	2,2	6,9
			jongvee	-	-	1,9
			Ossen en guste koeien	-	-	3,3
4	Alle emissiereducerende maatregelen	een extra verlaging wordt bereikt door extra dagen en uren in de wei en een lager melkureum getal als gevolg van het voerspoor	melkvee	2,4	1,9	4,3
			jongvee	-	-	1,175
			Ossen en guste koeien	-	-	2,4

In bovenstaande tabel zijn de emissiefactoren behorend bij de 4 scenario's bepaald voor de diersoorten melkvee, jongvee en ossen en guste koeien. Deze emissiefactoren zijn voor iedere diersoort apart ingevoerd in het model AAgro-stacks, waardoor de relatie met de habitattypen inzichtelijk is geworden (zie hoofdstuk 3, 4 en 5).

2.4. Natura 2000 gebieden

In een straal van 10 kilometer rond de nieuwe locatie van de Natuurderij ligt alleen het Natura 2000 gebied Uiterwaarden IJssel. Op dit Natura 2000 gebied wordt de Natuurderij getoetst. (Zie figuur 3).



FIGUUR 3. LIGGING NATURA 2000 GEBIED UITERWAARDEN IJSSEL

Uit de figuur blijkt dat er geen andere Natura 2000 gebieden binnen 10 km van de te bouwen stal liggen.

2.5. Beleidskader Natura 2000 en stikstof voor veehouderijen

Deze extra onderbouwing is geschreven conform het beleidskader Natura 2000 en stikstof voor veehouderijen voor de provincie Overijssel. Voor de Natuurderij geldt het volgende:

De Natuurderij valt onder de “voorwaarden voor nieuwvestiging” van veehouderijen.

Bij nieuwvestiging (bedrijfsverplaatsing naar locatie waar nu nog geen bedrijf is) gelden de volgende stappen:

1. Voor wat betreft de te nemen maatregelen dient eerst bepaald te worden of de depositie van het bedrijf op de nieuwbouwlocatie onder of boven de drempelwaarde ligt.
2. Vervolgens dienen dezelfde voorwaarden toegepast te worden als bij bedrijfsuitbreiding boven en onder de drempelwaarde.
Veehouderijen met een depositie boven de drempelwaarde:
 - a. Bij toetsing van een bedrijf aan de Natuurbeschermingswet wordt het emissieplafond per bedrijf verlaagd tot het gecorrigeerd emissieplafond
 - b. bij plannen en projecten waarbij uitbreiding van het aantal dieren aan de orde is – een uitbreiding van een stal of de bouw van een nieuwe stal- ‘emissiewaarde derde beheerplanperiode’ toepassen over de uitbreiding (emissiewaarde tabel 4).
 - c. In 2028 is ‘emissiewaarde derde beheerplanperiode’ per dierplaats toegepast over de gehele bedrijfsvoering (emissiewaarde tabel 4)
 - d. Er ontstaat geen piekbelasting: de depositie die wordt veroorzaakt is minder dan 50% van de kritische depositiewaarde.
3. Vestiging van een bedrijf op een nieuwe locatie geldt in zijn geheel als ‘uitbreiding’.
4. Het toepassen van emissiearme technieken kan voor een bedrijf op een nieuwe locatie niet voorkomen dat de depositie op het Natura 2000 gebied stijgt.
5. Dit betekent dat boven de drempelwaarde over de gehele bedrijfsvoering emissiearme technieken moeten worden toegepast.

Uitwerking voor de Natuurderij

Ad.1. Uiterwaarden IJssel heeft een kritische depositiewaarde van 1250 mol/ha/jr. Dit betekent bij een drempelwaarde van 1‰ = 12,5 mol/ ha/ jr. De AAgro-Stacksberekening van de Natuurderij op de rand van Uiterwaarden IJssel laat zien 88,52 mol/ha/jr . (scenario 1). Dit betekent dat de Natuurderij boven de drempelwaarde ligt en dat daarom depositie leidend wordt.

Ad 2. a. Veehouderijen met een depositie boven de drempelwaarde

Bij toetsing van een bedrijf aan de Natuurbeschermingswet wordt het emissieplafond per bedrijf verlaagd tot het gecorrigeerd emissieplafond (dit is bij de Natuurderij 9,5).

Ad 2.b. Bij plannen en projecten waarbij uitbreiding van het aantal dieren aan de orde is – een uitbreiding van een stal of de bouw van een nieuwe stal- ‘emissiewaarde derde beheerplanperiode’ toepassen over de uitbreiding (emissiewaarde tabel 4). Wat betreft de Natuurderij betekent dit dat men in de derde beheerplanperiode moet voldoen aan 6,65 kg NH₃/melkoe/jr. Na het nemen van alle emissiereducerende maatregelen zit de Natuurderij daar met 4,3 kg NH₃/melkoe/jr duidelijk onder.

Ad 2.c. Wat betreft de Natuurderij betekent dit dat men in de derde beheerplanperiode moet voldoen aan 6,65 kg NH₃/melkoe/jr. Na het nemen van alle emissiereducerende maatregelen zit de Natuurderij daar met 4,3 kg NH₃/melkoe/jr duidelijk onder.

Ad 2.d. Er ontstaat geen piekbelasting: de depositie die wordt veroorzaakt (88,52 mol/ha/jr) is minder dan 50% van de kritische depositiewaarde.

Ad. 3. Vestiging van een bedrijf op een nieuwe locatie geldt in zijn geheel als ‘uitbreiding’.

Ad. 4. Het toepassen van emissiearme technieken kan voor een bedrijf op een nieuwe locatie niet voorkomen dat de depositie op het Natura 2000 gebied stijgt.

Ad.5. Dit betekent dat boven de drempelwaarde over de gehele bedrijfsvoering emissiearme technieken moeten worden toegepast.

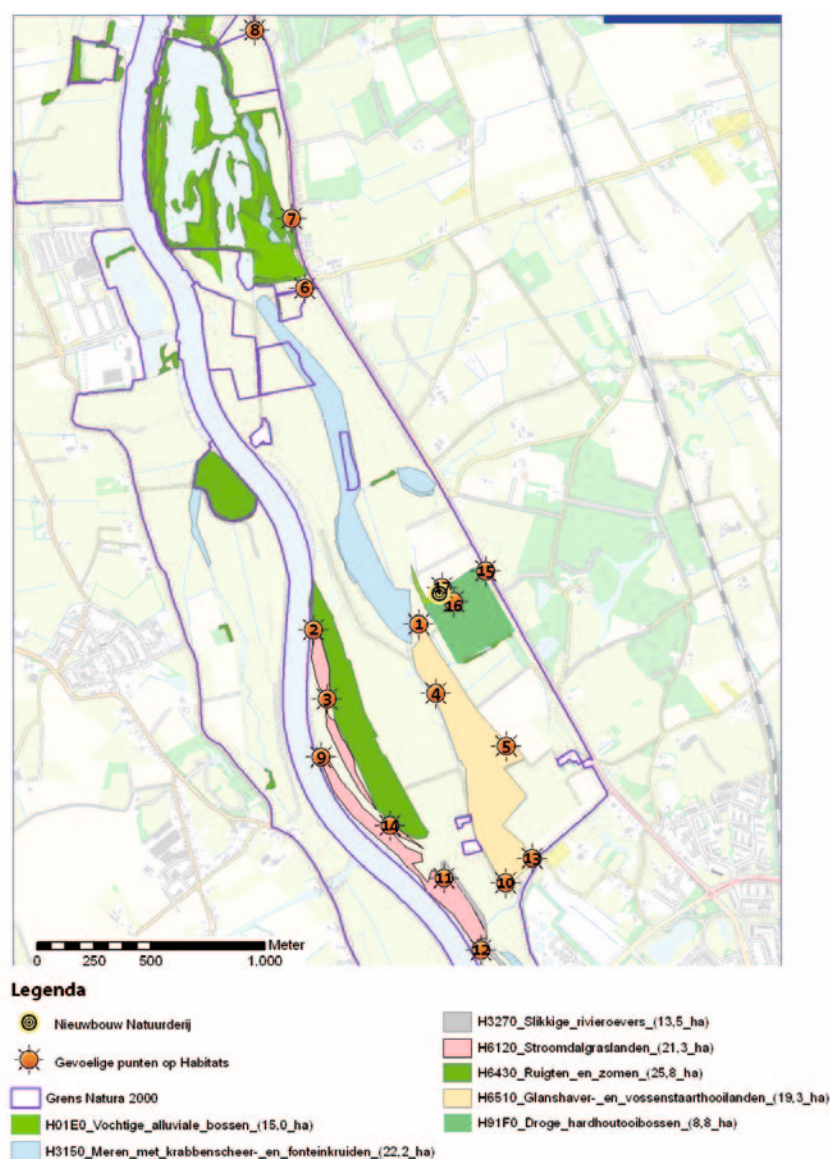
3 Effectbeoordeling

3.1. Algemeen

In dit hoofdstuk vind een effectbeoordeling plaats. Dit gebeurt gebruikmakend van de relatie van de meest kwetsbare habitat-typen en twee scenario's: Scenario 1; Uitgangspunt: melkveehouderij op potstal, Scenario 2: Boeren voor Natuur op potstal.

3.2. Meest kwetsbare habitattypen

De Passende Beoordeling is er op gericht de effecten van de voorgenenomen activiteit op de habitattypen en soorten te bepalen. Daarom wordt er een verkenning uitgevoerd naar mogelijke effecten op habitattypen en habitatsoorten. Dit gebeurt met het model AAgro-Stacks. Dit model berekent welke ammoniakeffecten de Natuurderij op de voor stikstof meest kwetsbare habitattypen heeft. De motivatie van de keuze van de voor stikstof meest kwetsbare habitattypen ligt in het feit dat bij deze keuze in de "slipstream" alle habitattypen (dus ook de voor stikstof minder kwetsbare habitat-typen) worden meegenomen. Zie ook In figuur 4.



FIGUUR 4. MEEST KWETSBARE HABITATTYPEN

3.3. Scenario 1. Uitgangspunt melkveehouderij op potstal

In deze paragraaf wordt het uitgangspunt berekend (scenario 1). Dit gebeurt gebruikmakend van het model AAgro-Stacks. (zie bijlage 1 voor uitdraai berekening). In tabel 2.a wordt de emissiebijdrage (in NH₃/ha/jr) vanuit de stal getoond en in tabel 2.b de stikstofdepositiebijdrage (in mol/ha/jr) op de meest kwetsbare habitattypen.

Zoals ook in paragraaf 2.3. aangegeven is het uitgangspunt een melkveehouderij op potstal. Om hiermee te kunnen rekenen is een gecombineerde emissiefactor bepaald voor melk- en kalfkoeien. In tabel 1 op pagina 9 is te zien hoe dit is opgebouwd. Dit is $12 + 2,2 = 14,2$ kg NH₃ per dierplaats per jaar. Voor ossen en gaste koeien is dit 8,4 kg NH₃ per dierplaats per jaar en voor het jongvee is de standaard emissiefactor van 3,9 kg NH₃ per dierplaats per jaar aangehouden. Zowel de ossen, gaste koeien en het jongvee hebben een totale emissiefactor omdat ze niet gemolken worden en dus geen gebruik maken van de wachtruimte.

TABEL 2.A. SCENARIO 1: UITGANGSPUNT: MELKVEEHOUDERIJ OP POTSTAL IN KG NH₃/HA/JR

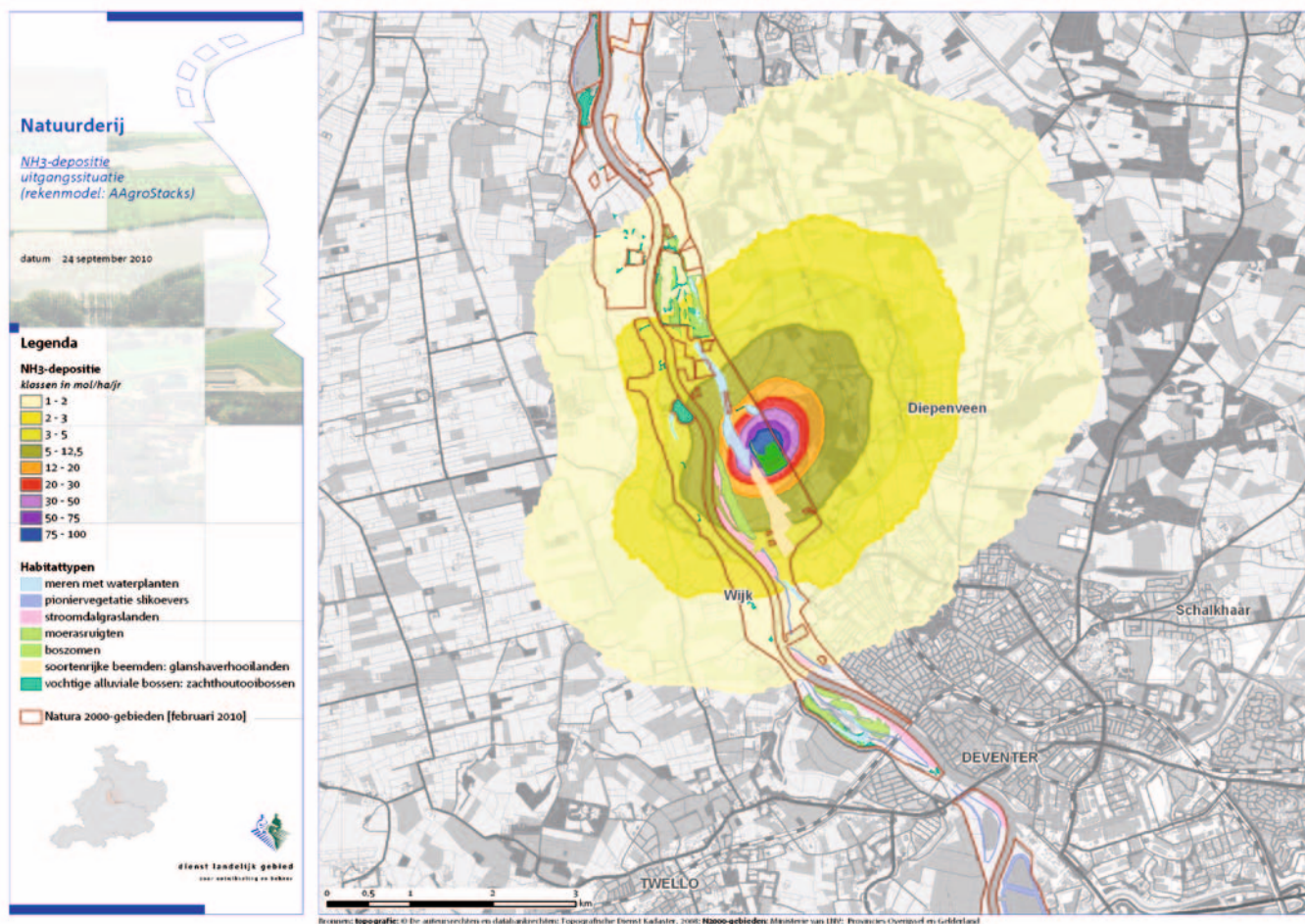
Volgnummer	Code	Type	Aantal	Emissie	Totaal
1	A1xx	Melk- en kalfkoeien	80	14,2	1.136
2	A3	jongvee	80	3,9	312
3	A6x en 7x	ossen en gaste koeien	20	8,4	168

Tabel 2.a. In het uitgangspunt zijn er 80 melkkoeien, 80 stuks jongvee en 10 ossen en 10 gaste koeien doorgerekend. Uit de berekening blijkt dat de combinatiestall **1.616 kg NH₃/ha/jr** produceert.

TABEL 2.B. SCENARIO 1: UITGANGSPUNT: MELKVEEHOUDERIJ OP POTSTAL: BEREKENING VAN DE DEPOSITIEBIJDRAGE VANUIT DE NATUURDERIJ IN MOL N/HA/JR

Volgnummer	Naam meest kwetsbare habitattypen	X coördinaat	Y coördinaat	Depositie in mol N/ha/jr
1	Glanshaver op 158 m	204 956	477 633	68,54
2	Glanshaver op 1.295 m	205 336	476 500	2,95
3	Stroomd grl op 672 m	204 556	477 304	9,49
4	Glanshaver op 434 m	205 031	477 328	16,88
5	Glanshaver op 725 m	205 339	477 099	7,84
6	Glanshaver op 1.463 m	204 457	479 100	3,25
7	Glanshaver op 1.768 m	204 401	479 408	2,50
8	Glanshaver op 2.598 m	204 238	480 231	1,41
9	Stroomd grl op 880m	204 529	477 050	6,39
10	Stroomd grl op 574m	204 494	477 606	11,47
11	Stroomd grl op 1.241 m	205 069	476 521	3,36
12	Stroomd grl op 1.567 m	205 229	476 206	2,26
13	Glanshaver op 1.222 m	205 454	476 609	3,12
14	Stroomd grl op 1.034 m	204 831	476 751	4,51
15	Rand n2000 dijk	205 251	477 866	88,58
16	Hardh ooib op 70 m	205 109	477 732	93,08
17	dicht bij Natuurderij 35 m	205 058	477 794	44,11

In tabel 2.b. zijn de X en Y coördinaten van de rekenpunten op de meest kwetsbare habitattypen voor één punt de rand (15) weergegeven. Deze rekenpunten zijn ook weergegeven in figuur 4 (oranje dots). Tevens is de hemelsbrede afstand tot de stal en het rekenpunt aangegeven. Het model AAgro-Stacks relateert de NH₃-emissieuitstoot van scenario 1 aan de meest kwetsbare habitattypen zodat het depositieprobleem in mol/ha/jr inzichtelijk wordt. Zoals de tabel ook weergeeft, komt de meeste problematiek voornamelijk in de relatie tussen scenario 1 en het meest kwetsbare habitattypen glanshaverhooiland en hardhout ooibos. Dit heeft enerzijds te maken met de kwetsbaarheid van het glanshaverhooiland en anderzijds met de afstand, die bij de hoogste bijdragen kleiner is dan 200 m.



FIGUUR 5. AAGRO-STACKS KAART MET DE DEPOSITIERELATIE IN DE OMGEVING SCENARIO 1: UITGANGSPUNT MELKVEEHOUDERIJ OP POTSTAL

Figuur 5 laat zien dat scenario 1 een grote relatie met de omgeving heeft en dat die relatie met name noordoostelijk is. Dit heeft onder andere ook te maken met de windrichting.

3.4. Scenario 2. Boeren voor Natuur op potstal

In tabel 3 a wordt de stalemissie in kilogrammen NH₃ per jaar berekend.

TABEL 3.A. SCENARIO 2: BOEREN VOOR NATUUR OP POTSTAL: STALEMISSIE IN KG NH₃ PER JAAR

Volgnummer	Code	Type	Aantal	Emissie	Totaal
1	A1xx	Melk- en kalfkoeien	80	10,0	800
2	A3yy	jongvee	80	2.7	216
3	A6x en 7x	ossen en guste koeien	20	5.4	108

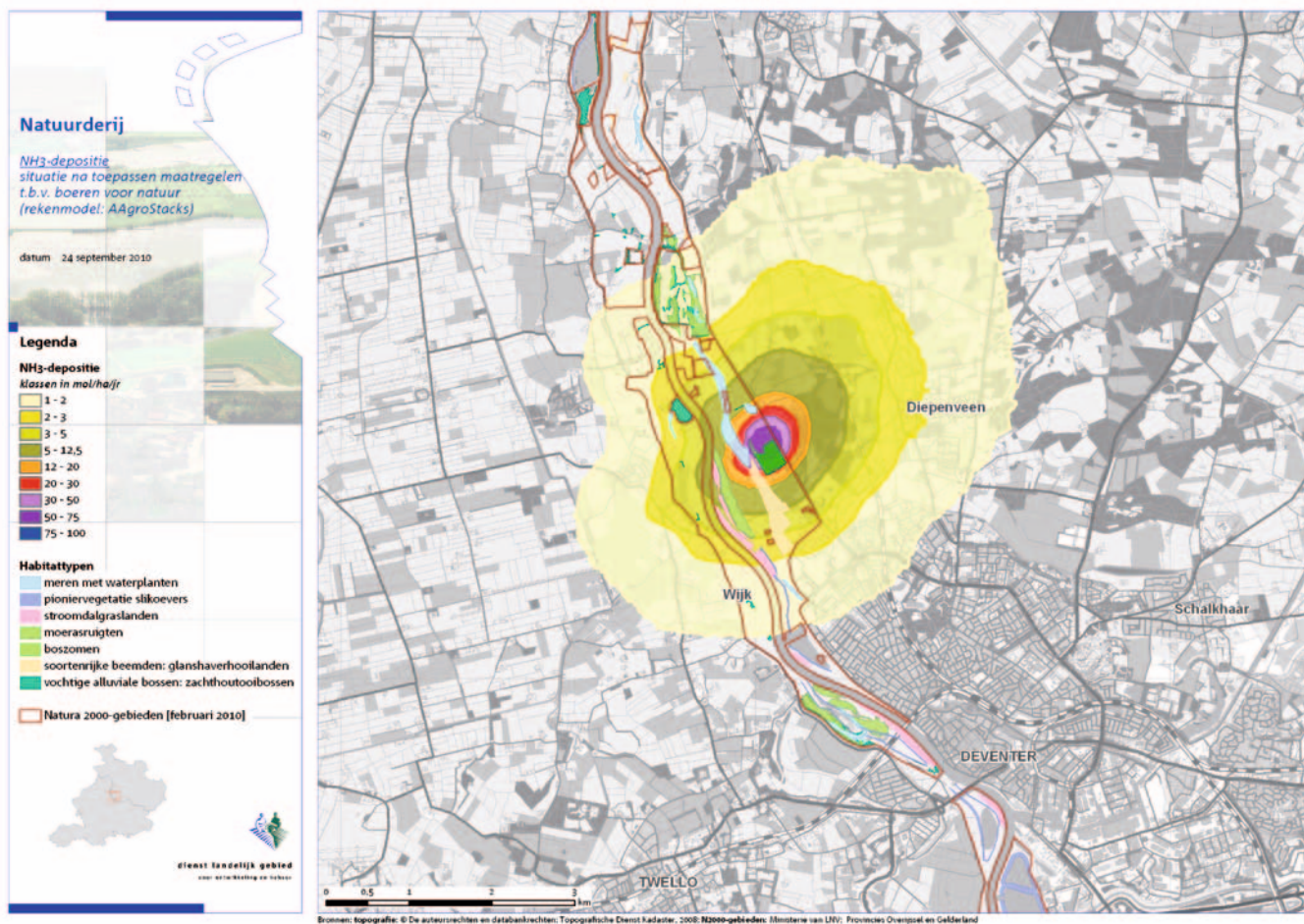
Tabel 3.a. Bij toepassing van scenario 2 zijn er 80 melkkoeien, 80 stuks jongvee en 10 ossen en 10 guste koeien doorgerekend. Uit de berekening blijkt dat vanuit de stal **1.124 kg NH₃/ha/jr** vrijkomt. Dit is 492 kg minder dan bij scenario 1 en dus de verdienste van het boeren voor natuurconcept op de potstal. Hoe dit doorwerkt op de depositiebijdrage staat in de volgende tabel.

TABEL 3.B. SCENARIO 2: BOEREN VOOR NATUUR OP POTSTAL: BEREKENING VAN DE DEPOSITIEBIJDRAGE VANUIT DE NATUURDERIJ

Volgnummer	Naam meest kwetsbare habitattypen	X coördinaat	Y coördinaat	Depositie in mol N/ha/jr
1	Glanshaver op 158 m	204 956	477 633	47,67
2	Glanshaver op 1.295 m	205 336	476 500	2,05
3	Stroomd grl op 672 m	204 556	477 304	6,60
4	Glanshaver op 434 m	205 031	477 328	11,74
5	Glanshaver op 725 m	205 339	477 099	5,45
6	Glanshaver op 1.463 m	204 457	479 100	2,14
7	Glanshaver op 1.768 m	204 401	479 408	1,74
8	Glanshaver op 2.598 m	204 238	480 231	0,98
9	Stroomd grl op 880m	204 529	477 050	4,45
10	Stroomd grl op 574m	204 494	477 606	7,98
11	Stroomd grl op 1.241 m	205 069	476 521	2,34
12	Stroomd grl op 1.567 m	205 229	476 206	1,57
13	Glanshaver op 1.222 m	205 454	476 609	2,17
14	Stroomd grl op 1.034 m	204 831	476 751	3,13
15	Rand n2000 dijk	205 251	477 866	61,61
16	Hardh ooib op 70 m	205 109	477 732	64,74
17	dicht bij Natuurderij 35 m	205 058	477 794	30,68

Hoewel de depositiebijdrage lager is dan in scenario 1 is er zeker nog winst te boeken. Hoe dit kan worden bereikt is beschreven in hoofdstuk 5 en 6.

De grafische weergave van de depositiebijdrage van scenario 2 is in figuur 6 aangegeven



FIGUUR 6. AAgro-STACKS KAART MET DE DEPOSITIERELATIE IN DE OMGEVING SCENARIO 2: BOEREN VOOR NATUUR OP POTSTAL

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1. Algemeen

In dit hoofdstuk worden conclusies getrokken vanuit de relatie Natura 2000 gebied Uiterwaarden IJssel en scenario 1: Uitgangspunt melkveehouderij op potstal en scenario 2: Boeren voor Natuur op potstal. Dit gebeurt aan de hand van de berekeningen die gedaan zijn met het AAgro-Stacks model. Zie ook bijlage 1 en 2. Op basis van de conclusies worden aanbevelingen gedaan.

4.2. Conclusies

Ten aanzien van de bedrijfsopzet van de Natuurderij volgen eerst een aantal algemene conclusies. De Natuurderij is een Natuurgericht bedrijf, primair gericht op realisatie van natuur, landschaps- en waterdoelen (ruimte voor de rivier en stroomlijnen).

Met het oog op de vermessingstoestand is één ding in ieder geval duidelijk: het grondgebruik wordt duidelijk extensiever: gangbare landbouw met gangbare bemesting met drijfmest en kunstmest, en gangbare beweidingintensiteiten, en gangbare snijmaisteelt maken plaats voor extensieve beweiding en bemesting met stromest. Uit literatuurgegevens (Smits et al en ook Alterra met oppervlaktebronnen rekenmodel INITIATOR) blijkt dat bemesting met drijfmest en kunstmest ammoniakdepositie op kwetsbare habitattypen geeft. De extensievere manier van boeren die de Natuurderij gaat hanteren leidt tot een duidelijke afname van deze belasting. Deze is vanwege het ontbreken van voldoende wetenschappelijke aandacht op dit onderdeel niet nader te kwantificeren. Het is echter een duidelijke plus van het Natuurderij project. In het kader van het project wordt de ontwikkeling van hoog natuurlijk uiterwaard grasland voorgestaan. Ook voor de stalemissie heeft dit gevolgen, want scenario 2 laat een lagere depositiebijdrage zien dan wanneer op de Natuurderij een melkveebedrijf op een potstal (scenario 1) zou zijn gestart (zie tabel 4: 28-30% lager).

Uit de AAgro-stacks berekeningen in hoofdstuk 4 blijkt dat als gevolg van de nieuwvestiging ook bij toepassing van het boeren voor natuurconcept op potstal (scenario 2) een depositiebijdrage op de gevoelige habitattypen overblijft.

TABEL 4. VERGELIJKING DEPOSITIEBIJDRAGE SCENARIO 1 EN 2

Volgnummer	Naam meest kwetsbare habitattypen	Depositie in mol N/ha/jr scenario 1	Depositie in mol N/ha/jr scenario 2	Verskil is afname Depositie in mol N/ha/jr
1	Glanshaver op 158 m	68,54	47,67	20,87
2	Glanshaver op 1.295 m	2,95	2,05	0,80
3	Stroomd grl op 672 m	9,49	6,60	2,89
4	Glanshaver op 434 m	16,88	11,74	5,14
5	Glanshaver op 725 m	7,84	5,45	2,39
6	Glanshaver op 1.463 m	3,25	2,14	1,11
7	Glanshaver op 1.768 m	2,50	1,74	0,76
8	Glanshaver op 2.598 m	1,41	0,98	0,43
9	Stroomd grl op 880m	6,39	4,45	1,94
10	Stroomd grl op 574m	11,47	7,98	3,49
11	Stroomd grl op 1.241 m	3,36	2,34	1,02
12	Stroomd grl op 1.567 m	2,26	1,57	0,69
13	Glanshaver op 1.222 m	3,12	2,17	0,95
14	Stroomd grl op 1.034 m	4,51	3,13	1,38
15	Rand n2000 dijk	88,58	61,61	26,97
16	Hardh ooib op 70 m	93,08	64,74	28,34
17	dicht bij Natuurderij 35 m	44,11	30,68	13,43

4.3. Aanbeveling

Om de mogelijke effecten op de instandhoudingsdoelstellingen verder te beperken wordt geadviseerd om de in hoofdstuk 2 genoemde extra maatregelen ook daadwerkelijk uit te voeren. Het effect van deze maatregelen op de depositiebijdrage wordt in hoofdstuk 5 verder uitgewerkt in scenario 3 en 4.

5 Oplossingen (maatregelen)

5.1. Algemeen

Dit hoofdstuk beschrijft de oplossingen (maatregelen) die worden uitgevoerd om de mogelijke effecten op de instandhoudingsdoelstellingen door de toename van de depositiebijdrage op de kwetsbare habitattypen als gevolg van de bouw van de stal te beperken of zo mogelijk weg te nemen. Dit gebeurt gebruikmakend van 2 scenario's: **scenario 3; boeren voor natuur op strobedstal** en **scenario 4; alle emissiereducerende maatregelen**. Ook deze scenario's worden doorgerekend met AAgro-Stacks. Zie voor uitdraaien AAgro-stacks bijlage 3 en 4.

5.2. Scenario 3. Boeren voor natuur op strobedstal

In hoofdstuk 2 is deze maatregel beschreven. Kort samengevat betekent het een schoon en droog strobed van beperkte dikte en ruime stroaanvulling met een verversingsfrequentie van om de 2 maanden.

TABEL 5.A. SCENARIO 3: BOEREN VOOR NATUUR OP STROBEDSTAL: STALEMISSIE IN KG NH₃ PER JAAR

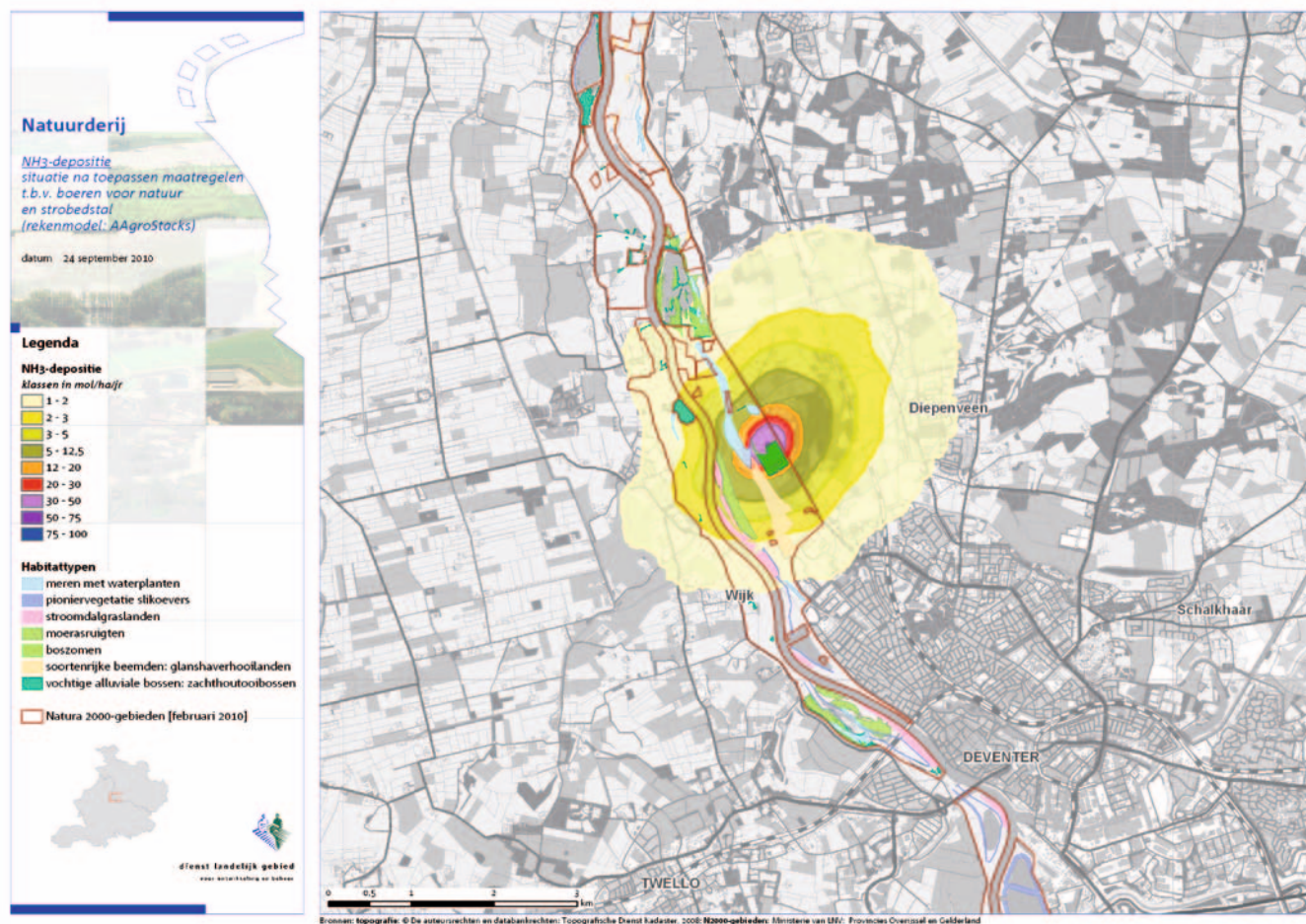
Volgnummer	Code	Type	Aantal	Emissie	Totaal
1	A1xx	Melk- en kalfkoeien	80	6.9	552
2	A3yy	jongvee	80	1.9	152
3	A6x en 7x	ossen en guste koeien	20	3.3	66

Tabel 5.a. Bij scenario 3 zijn er 80 melkkoeien, 80 stuks jongvee en 10 ossen en 10 guste koeien doorgerekend. Uit de berekening blijkt dat de stal **770 kg NH₃/ha/jr** produceert. Dit is 354 kg minder dan bij scenario 2 en 846 minder dan bij scenario 1. Hoe dit doorwerkt op de depositiebijdrage staat in de volgende tabel.

TABEL 5.B. SCENARIO 3: BOEREN VOOR NATUUR OP STROBEDSTAL: BEREKENING VAN DE DEPOSITIEBIJDRAGE VANUIT DE NATUURDERIJ

Volgnummer	Naam meest kwetsbare habitattypen	X coördinaat	Y coördinaat	Depositie in mol N/ha/jr scenario 2	Depositie in mol N/ha/jr scenario 3	afname tov scenario 2
1	Glanshaver op 158 m	204 956	477 633	47,67	32,66	15,01
2	Glanshaver op 1.295 m	205 336	476 500	2,05	1,40	0,65
3	Stroomd grl op 672 m	204 556	477 304	6,60	4,52	2,08
4	Glanshaver op 434 m	205 031	477 328	11,74	8,04	3,70
5	Glanshaver op 725 m	205 339	477 099	5,45	3,73	1,72
6	Glanshaver op 1.463 m	204 457	479 100	2,14	1,47	0,67
7	Glanshaver op 1.768 m	204 401	479 408	1,74	1,19	0,55
8	Glanshaver op 2.598 m	204 238	480 231	0,98	0,67	0,31
9	Stroomd grl op 880m	204 529	477 050	4,45	3,05	1,40
10	Stroomd grl op 574m	204 494	477 606	7,98	5,47	2,51
11	Stroomd grl op 1.241 m	205 069	476 521	2,34	1,60	0,74
12	Stroomd grl op 1.567 m	205 229	476 206	1,57	1,08	0,49
13	Glanshaver op 1.222 m	205 454	476 609	2,17	1,48	0,69
14	Stroomd grl op 1.034 m	204 831	476 751	3,13	2,15	0,98
15	Rand n2000 dijk	205 251	477 866	61,61	42,21	19,40
16	Hardh ooib op 70 m	205 109	477 732	64,74	44,35	20,39
17	dicht bij Natuurderij 35 m	205 058	477 794	30,68	21,02	9,66

De toepassing van de strobed maatregel resulteert in een afname van circa 30% van de depositiebijdrage ten opzichte van scenario 2. Ten opzichte van scenario 1 is dit een afname van ruim 50%. Hoe dit er grafisch uit ziet is in onderstaande figuur te zien.



FIGUUR 7. AAGRO-STACKS KAART MET DE DEPOSITIERELATIE IN DE OMGEVING SCENARIO 3: BOEREN VOOR NATUUR OP STROBEDSTAL

5.3. Scenario 4. Alle emissiereducerende maatregelen

In hoofdstuk 2 zijn deze maatregelen beschreven. Kort samengevat betekent dit een weideperiode van 205 dagen tegenover 175 dagen normaal en 3 uur per dag voor melken en voeren tijdens het weideseizoen. Daarnaast leidt de aangepaste voeding tot een melkureumgetal van 17 mg ureum per 100 gr meetmelk.

TABEL 6.A. SCENARIO 4. ALLE EMISSIEREDUCERENDE MAATREGELEN IN KG NH₃ PER JAAR

Volgnummer	Code	Type	Aantal	Emissie	Totaal
1	A1xx	Melk- en kalfkoeien	80	4.3	344
2	A3yy	jongvee	80	1.175	94
3	A6x en 7x	ossen en guste koeien	20	2.4	48

Tabel 6.a. Bij scenario 4 zijn er 80 melkkoeien, 80 stuks jongvee en 10 ossen en 10 guste koeien doorgerekend. Uit de berekening blijkt dat de stal **486 kg NH₃/ha/jr** produceert. Dit is 284 kg minder dan bij scenario 3 en 638 kg minder dan bij scenario 2. Ten opzichte van scenario 1 is het een afname van 1.130 kg NH₃ per jaar. Hoe dit doorwerkt op de depositiebijdrage staat in de volgende tabel.

TABEL 6B. SCENARIO 4. ALLE EMISSIEREDUCERENDE MAATREGELEN

Volgnummer	Naam meest kwetsbare habitattypen	X coördinaat	Y coördinaat	Depositie in mol N/ha/jr scenario 2	Depositie in mol N/ha/jr scenario 4	afname tov scenario 2
1	Glanshaver op 158 m	204 956	477 633	47,67	20,61	27,06
2	Glanshaver op 1.295 m	205 336	476 500	2,05	0,89	1,16
3	Stroomd grl op 672 m	204 556	477 304	6,60	2,85	3,75
4	Glanshaver op 434 m	205 031	477 328	11,74	5,08	6,66
5	Glanshaver op 725 m	205 339	477 099	5,45	2,36	3,09
6	Glanshaver op 1.463 m	204 457	479 100	2,14	0,93	1,21
7	Glanshaver op 1.768 m	204 401	479 408	1,74	0,75	0,99
8	Glanshaver op 2.598 m	204 238	480 231	0,98	0,42	0,56
9	Stroomd grl op 880m	204 529	477 050	4,45	1,92	2,53
10	Stroomd grl op 574m	204 494	477 606	7,98	3,45	3,93
11	Stroomd grl op 1.241 m	205 069	476 521	2,34	1,01	1,33
12	Stroomd grl op 1.567 m	205 229	476 206	1,57	0,68	0,89
13	Glanshaver op 1.222 m	205 454	476 609	2,17	0,94	1,23
14	Stroomd grl op 1.034 m	204 831	476 751	3,13	1,36	1,77
15	Rand n2000 dijk	205 251	477 866	61,61	26,64	34,97
16	Hardh ooib op 70 m	205 109	477 732	64,74	27,99	36,75
17	dicht bij Natuurderij 35 m	205 058	477 794	30,68	13,27	17,41

De toepassing van scenario 4 resulteert in een afname van circa 57% van de depositiebijdrage ten opzichte van scenario 2. Ten opzichte van scenario 1 is het circa 70% minder.

5.4 Conclusies

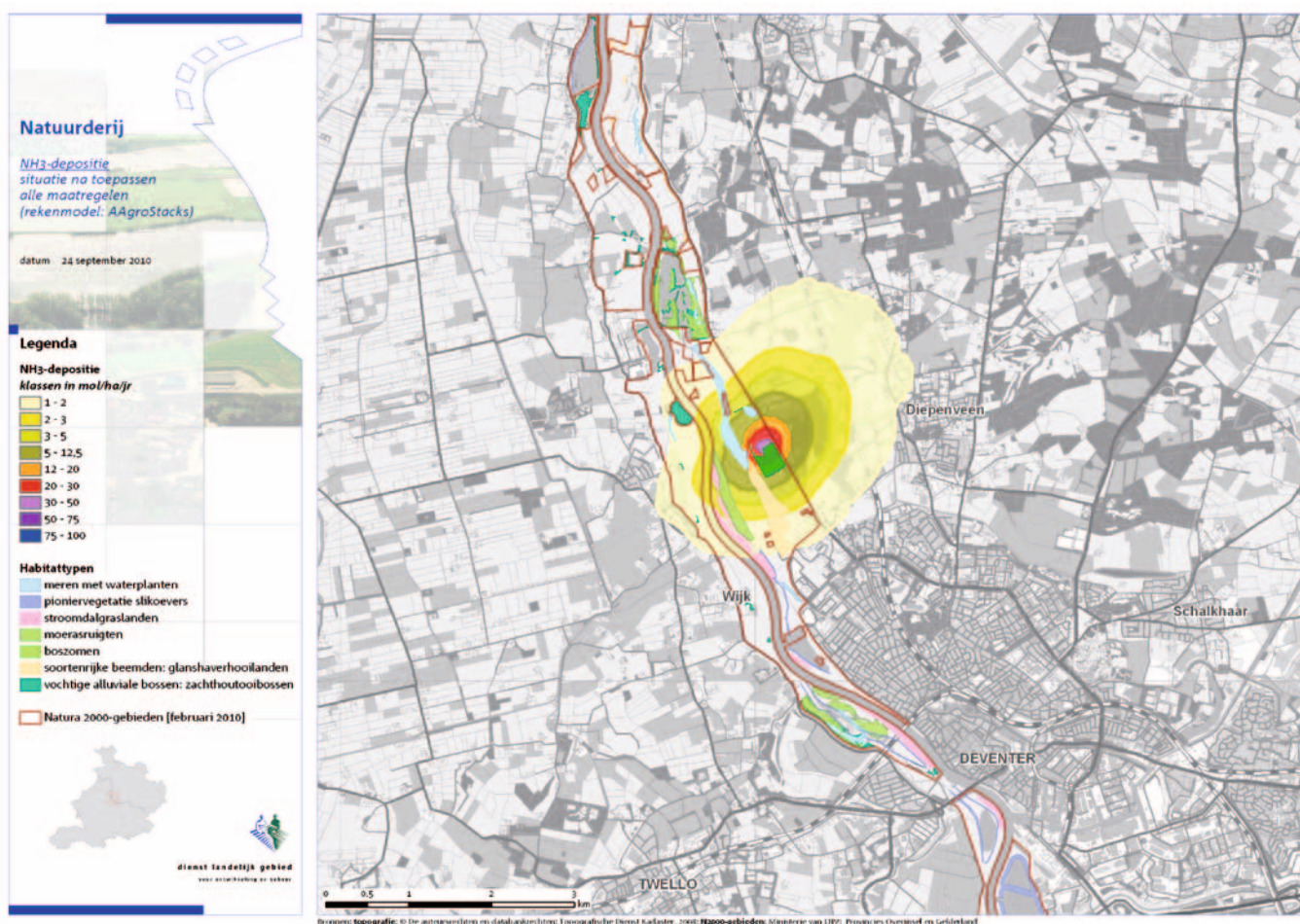
Eis: 'emissiewaarde derde beheerplanperiode'

De Natuurderij voldoet aan de eis: 'emissiewaarde derde beheerplanperiode' toepassen over de uitbreiding (emissiewaarde tabel 4). De Natuurderij voldoet met 4,3 kg NH₃/melkoe/jr aan de gestelde eis van 6,65 kg NH₃/melkoe/jr in 2028.

Toepassing van scenario 4; alle emissiereducerende maatregelen leidt tot afname van de stikstofdepositiebijdrage op de gevoelige habitattypen.

Dit betekent dat de gekozen richting van boeren voor natuur in de Natuurderij aangevuld met de voorgestelde maatregelen leiden tot een duidelijk lagere stikstofbelasting op de gevoelige habitattypen.

De omgevingsrelatie van het optimale scenario 4 wordt weergegeven in figuur 8.



FIGUUR 8. AAGRO-STACKS KAART MET DE DEPOSITIERELATIE IN DE OMGEVING SCENARIO 4: ALLE EMISSIEREDUCERENDE MAATREGELEN

Vergelijking met figuur 5 en 6 laat zien dat de depositierelatie met de omgeving aanzienlijk kleiner is ten opzichte van scenario 1 (melkveehouderij op potstal) en 2 (boeren voor natuur op potstal). De afgebeelde grafiek is veel kleiner en de donkere kleuren vanaf 50 mol N per ha per jaar komen nauwelijks meer voor dicht bij de Natuurderij.

Literatuurlijst

1. Dobben, van, H.F., Hinsberg, van, A., Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000-gebieden, Alterra-rapport 1654, Alterra, Wageningen, 2008.
2. LEI/Wageningen UR, Ammoniakemissiereductie via zelfregulering Melkureumgehalte als case, A. van Ham, Rapport 2009-008, maart 2009.
3. Witbreuk, H., Soppe, M.A.A., reactie brief Dinkelland d.d. 15 juli 2008; verzoek vrijstelling Arkink, Kienhuis Hoving, Enschede.
4. Doekes, E.R., Moning, A.A., Passende Beoordeling Nieuwbouwlocatie Melkveebedrijf Arkink, Dienst Landelijk Gebied, Zwolle november 2009.
5. Oranjewoud, Ruimte voor de Rivier Deventer Toetsing aan de Natuurwetgeving; Toetsing van de voorgenomen herinrichting van de uiterwaarden nabij Deventer aan de Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet, EHS en Boswet, Gemeente Deventer, Provincie Overijssel, Deventer, juni 2010.
6. Messelink, Rob, Valkeman, Gerrit, Beleidskader Natura 2000 en stikstof voor veehouderijen, Provincie Overijssel, April 2010 versie 0.2
7. Bouwes, B.J., Beleidsregel Natura 2000 en stikstof voor veehouderijen, Provincie Overijssel, Provinciaal blad nr. 2010/ 0075261, 27 april 2010

Bijlage 1. AAgro-Stacksberekening scenario 1: uitgangspunt melkveehouderij op potstal

Naam van de berekening: scenario 1
Gemaakt op: 22-09-2010 13:32:42
Zwaartepunt X: 205,000 Y: 477,800
Cluster naam: Scenario 1
Berekende ruwheid: 0,31 m

Emissie Punten: scenario 1

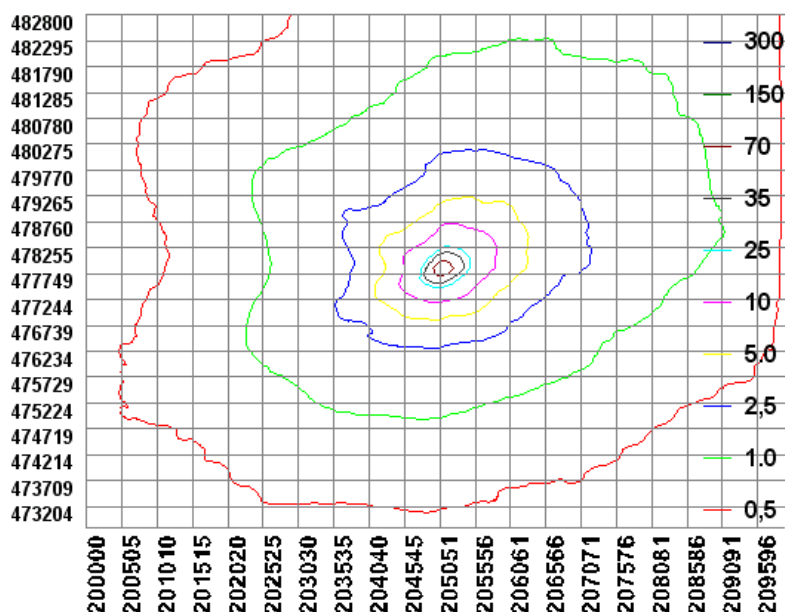
Volgnr.	BronID	X-coord.	Y-coord.	Hoogte	Gem.geb. hoogte	Diam.	Uittr. snelheid	Emissie
1	Scenario 1	205 047	477 762	3,0	14,0	0,5	1,00	1. 616

Gevoelige locaties: scenario 1

Volg nummer	Naam	X coördinaat	Y coördinaat	Depositie
1	Glanshaver op 158m	204 956	477 633	68,54
2	Glanshaver op 1.295m	205 336	476 500	2,95
3	Stroomd grl op 672m	204 556	477 304	9,49
4	Glanshaver op 434m	205 031	477 328	16,88
5	Glanshaver op 725m	205 339	477 099	7,84
6	Glanshaver op 1.463m	204 457	479 100	3,25
7	Glanshaver op 1.768m	204 401	479 408	2,50
8	Glanshaver op 2.598m	204 238	480 231	1,41
9	Stroomd grl op 880m	204 529	477 050	6,39
10	Stroomd grl op 574m	204 494	477 606	11,47
11	Stroomd grl op 1.241m	205 069	476 521	3,36
12	Stroomd grl op 1.567m	205 229	476 206	2,26
13	Glanshaver op 1.222m	205 454	476 609	3,12
14	Stroomd grl op 1.034m	204 831	476 751	4,51
15	Rand n2000 dijk	205 251	477 866	88,58
16	Hardh ooib op 70m	205 109	477 732	93,08
17	dicht bij Natuurderij 35m	205 058	477 794	44,11

Details van Emissie Punt: scenario 1

Volgnr.	Code	Type	Aantal	Emissie	Totaal
1	A1xx	Melk- en kalfkoeien	80	14.2	1.136
2	A3	jongvee	80	3.9	312
3	A6x en 7x	ossen en guste koeien	20	8.4	168



Bijlage 2 AAgro-Stacks berekening Scenario 2: boeren voor natuur op potstal

Naam van de berekening: Scenario 2

Gemaakt op: 22-09-2010 15:44:32

Zwaartepunt X: 205,000 Y: 477,800

Cluster naam: Scenario 2

Berekende ruwheid: 0,31 m

Emissie Punten: scenario 2

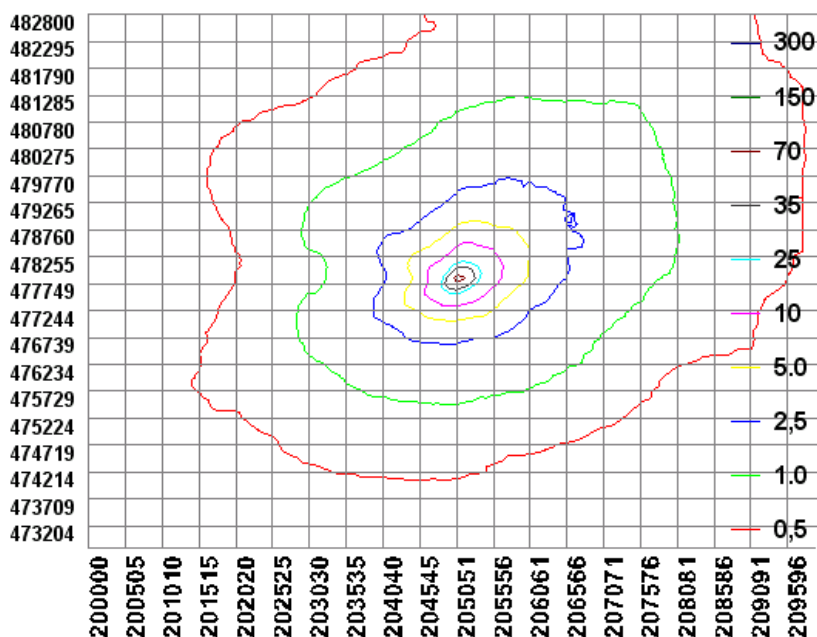
Volgnr.	BronID	X-coord.	Y-coord.	Hoogte	Gem.geb. hoogte	Diam.	Uittr. snelheid	Emissie
1	Scenario 2	205 047	477 762	3,0	14,0	0,5	1,00	1 124

Gevoelige locaties: scenario 2

Volg nummer	Naam	X coördinaat	Y coördinaat	Depositie
1	Glanshaver op 158 m	204 956	477 633	47,67
2	Glanshaver op 1.295 m	205 336	476 500	2,05
3	Stroomd grl op 672 m	204 556	477 304	6,60
4	Glanshaver op 434 m	205 031	477 328	11,74
5	Glanshaver op 725 m	205 339	477 099	5,45
6	Glanshaver op 1.463 m	204 457	479 100	2,14
7	Glanshaver op 1.768 m	204 401	479 408	1,74
8	Glanshaver op 2.598 m	204 238	480 231	0,98
9	Stroomd grl op 880m	204 529	477 050	4,45
10	Stroomd grl op 574m	204 494	477 606	7,98
11	Stroomd grl op 1.241 m	205 069	476 521	2,34
12	Stroomd grl op 1.567 m	205 229	476 206	1,57
13	Glanshaver op 1.222 m	205 454	476 609	2,17
14	Stroomd grl op 1.034 m	204 831	476 751	3,13
15	Rand n2000 dijk	205 251	477 866	61,61
16	Hardh ooib op 70 m	205 109	477 732	64,74
17	dicht bij Natuurderij 35 m	205 058	477 794	30,68

Details van Emissie Punt: scenario 2

Volgnr.	Code	Type	Aantal	Emissie	Totaal
1	A1xx	Melk- en kalfkoeien	80	10	800
2	A3yy	jongvee	80	2.7	216
3	A6x en 7x	ossen en guste koeien	20	5.4	108



Bijlage 3 AAgro-Stacks berekening Scenario 3: boeren voor natuur op strobedstal

Naam van de berekening: scenario 3

Gemaakt op: 22-09-2010 16:22:45

Zwaartepunt X: 205,000 Y: 477,800

Cluster naam: Scenario 3

Berekende ruwheid: 0,31 m

Emissie Punten: scenario 3

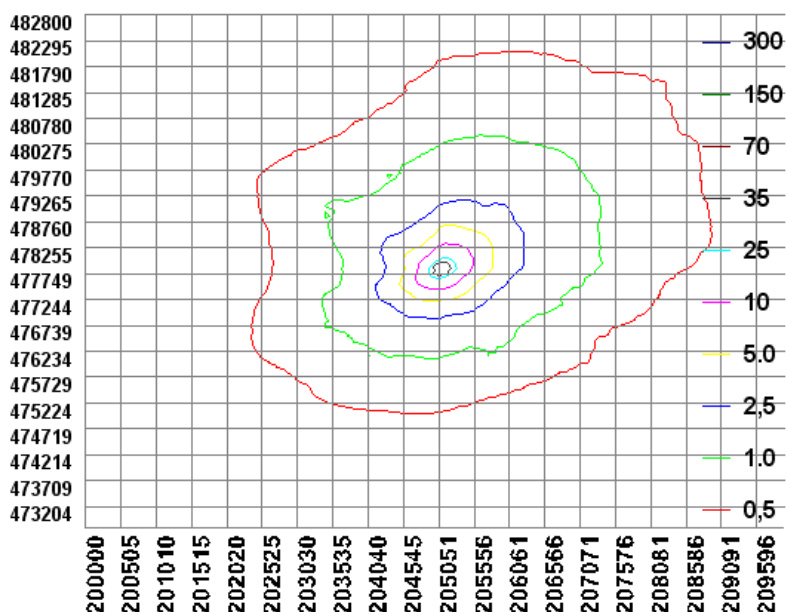
Volgnr.	BronID	X-coord.	Y-coord.	Hoogte	Gem.geb. hoogte	Diam.	Uittr. snelheid	Emissie
1	scenario 3	205 047	477 762	3,0	14,0	0,5	1,00	770

Gevoelige locaties: scenario 3

Volg nummer	Naam	X coördinaat	Y coördinaat	Depositie
1	Glanshaver op 158 m	204 956	477 633	32,66
2	Glanshaver op 1.295 m	205 336	476 500	1,40
3	Stroomd grl op 672 m	204 556	477 304	4,52
4	Glanshaver op 434 m	205 031	477 328	8,04
5	Glanshaver op 725 m	205 339	477 099	3,73
6	Glanshaver op 1.463 m	204 457	479 100	1,47
7	Glanshaver op 1.768 m	204 401	479 408	1,19
8	Glanshaver op 2.598 m	204 238	480 231	0,67
9	Stroomd grl op 880m	204 529	477 050	3,05
10	Stroomd grl op 574m	204 494	477 606	5,47
11	Stroomd grl op 1.241 m	205 069	476 521	1,60
12	Stroomd grl op 1.567 m	205 229	476 206	1,08
13	Glanshaver op 1.222 m	205 454	476 609	1,48
14	Stroomd grl op 1.034 m	204 831	476 751	2,15
15	Rand n2000 dijk	205 251	477 866	42,21
16	Hardh ooib op 70 m	205 109	477 732	44,35
17	dicht bij Natuurderij 35 m	205 058	477 794	21,02

Details van Emissie Punt: scenario 3

Volgnr.	Code	Type	Aantal	Emissie	Totaal
1	A1xx	Melk- en kalfkoeien	80	6.9	552
2	A3yy	jongvee	80	1.9	152
3	A6x en 7x	ossen en guste koeien	20	3.3	66



Bijlage 4 A Agro-Stacks berekening scenario 4: Alle emissiereducerende maatregelen

Naam van de berekening: Scenario 4
Gemaakt op: 15-09-2010 11:11:08
Zwaartepunt X: 205,000 Y: 477,800
Cluster naam: Scenario 4
Berekende ruwheid: 0,31 m

Emissie Punten: scenario 4

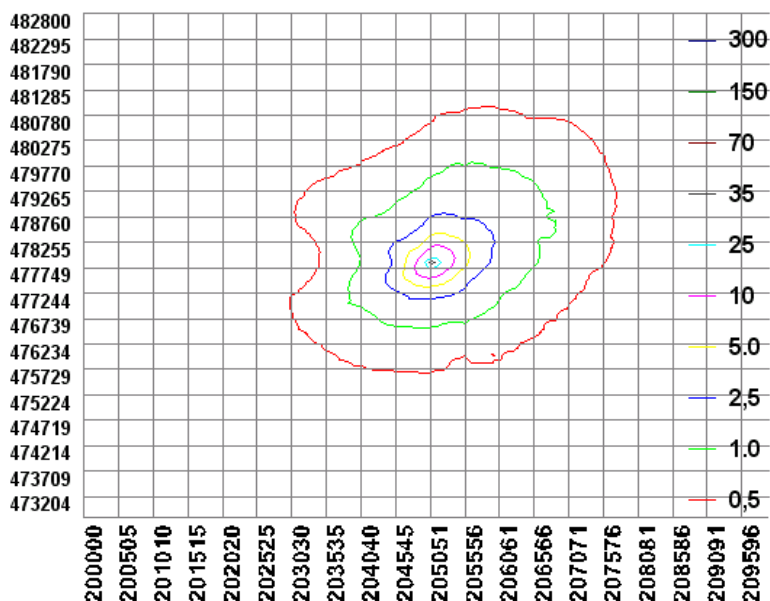
Volgnr.	BronID	X-coord.	Y-coord.	Hoogte	Gem.geb. hoogte	Diam.	Uittr. snelheid	Emissie
1	Scenario 4	205 047	477 762	3,0	14,0	0,5	1,00	486

Gevoelige locaties: scenario 4

Volg nummer	Naam	X coördinaat	Y coördinaat	Depositie
1	Glanshaver op 158 m	204 956	477 633	20,61
2	Glanshaver op 1.295 m	205 336	476 500	0,89
3	Stroomd grl op 672 m	204 556	477 304	2,85
4	Glanshaver op 434 m	205 031	477 328	5,08
5	Glanshaver op 725 m	205 339	477 099	2,36
6	Glanshaver op 1.463 m	204 457	479 100	0,93
7	Glanshaver op 1.768 m	204 401	479 408	0,75
8	Glanshaver op 2.598 m	204 238	480 231	0,42
9	Stroomd grl op 880m	204 529	477 050	1,92
10	Stroomd grl op 574m	204 494	477 606	3,45
11	Stroomd grl op 1.241 m	205 069	476 521	1,01
12	Stroomd grl op 1.567 m	205 229	476 206	0,68
13	Glanshaver op 1.222 m	205 454	476 609	0,94
14	Stroomd grl op 1.034 m	204 831	476 751	1,36
15	Rand n2000 dijk	205 251	477 866	26,64
16	Hardh ooib op 70 m	205 109	477 732	27,99
17	dicht bij Natuurderij 35 m	205 058	477 794	13,27

Details van Emissie Punt: scenario 4

Volgnr.	Code	Type	Aantal	Emissie	Totaal
1	A1xx	Melk- en kalfkoeien	80	4.3	344
2	A3yy	jongvee	80	1.175	94
3	A6x en 7x	ossen en guste koeien	20	2.4	48





MILIEU-ADVIES

Voor de nieuw te bouwen rundveestal (melkvee, jongvee, ossen) van de ‘Natuurderij’ met het oog op een zo laag mogelijke uitstoot van ammoniak

Datum rapportage: September 2010

Opdrachtgever: Dienst Landelijk Gebied
Zwolle

Opgesteld door: Monteny Milieu Advies
Hogenkampseweg 174
6871 JW Renkum
Tel.: 0317 31 20 05
Mobiel: 06 533 46 228

MILIEU-ADVIES

**Voor de nieuw te bouwen rundveestal
(melkvee, jongvee, ossen) van de
‘Natuurderij’ met het oog op een zo laag
mogelijke uitstoot van ammoniak**

Datum rapportage: September 2010

Opdrachtgever: Dienst Landelijk Gebied
Zwolle

Opgesteld door: Monteny Milieu Advies
Hogenkampseweg 174
6871 JW Renkum
Tel.: 0317 31 20 05
Mobiel: 06 533 46 228

Inleiding

De Natuurderij is een bedrijf dat natuur produceert en ruimte voor de rivier De IJssel. Het landbouwen en houden van vee is een productiewijze om deze doelen te realiseren. Daarbij ontstaat een afwisselend en duurzaam verzorgd landschap dat aantrekkelijk is voor recreanten.

In het kader van een nieuw te realiseren bedrijf (bedrijfswoning, geïntegreerd met ontvangst- en presentatieruimte voor bezoekers en stalling voor melkvee en jongvee) is Monteny Milieu Advies gevraagd om een milieu-advies op te stellen voor een stal die een zo laag mogelijke uitstoot van ammoniak heeft. Vanuit Natura2000 wordt dit gevraagd, omdat er sprake is van nieuwbouw op een locatie waar in het verleden nog geen uitstoot van ammoniak plaatsvond. Derhalve zorgt de nieuwbouw voor een toename van de depositie op nabij gelegen N2000-gebied(en).

Dit milieu-advies gaat uit van de meest recente en relevante kennis op het gebied van ammoniakuitstoot uit melkveestallen en de beperking daarvan. In het onderhavige geval zal worden uitgegaan van het gebruik van stro als ligbed voor de dieren. Daarvoor is niet direct een bijzondere emissiefactor in de regelgeving (Besluit Huisvesting; Regeling Ammoniak en Veehouderij en bijbehorende bijlage met Best Beschikbare Technieken). Derhalve valt het beoogde stalsysteem onder 'overige huistvestingssystemen', met een bijbehorende emissiefactor van 9,5 kg NH₃ per dierplaats en per jaar bij beweiden.

Via het milieu-advies wordt beoogd om aan te tonen dat voor de onderhavige situatie een bijzondere emissiefactor zeer wel verdedigbaar is. In dit advies wordt hiervoor een onderbouwde basis geleverd.

Korte beschrijving natuurderij

De bedrijfsvoering van de Natuurderij wijkt op een aantal punten af van een doorsnee landbouw bedrijf, waar het verhogen van de winst per dier het uiteindelijke doel is.

De bedrijfsvoering van de Natuurderij is grond gebonden. Dat betekent voor het vee dat het rantsoen bestaat uit wat er aanwezig is op het land; er wordt geen krachtvoer, bijproducten zoals soja of perspulp en ruwvoer aangevoerd. Het vee van de Natuurderij zorgt daarmee voor een selectieve verschraving van de grond; mineralen (meststoffen) worden afgevoerd van het bedrijf via melk en vlees.

De bedrijfsvoering is gericht op natuurontwikkeling. De taak van de ondernemer is om er voor te zorgen dat de juiste percelen gemaaid worden op een tijdstip dat er zich al zaad gevormd heeft van gewenste planten soorten of dat weide en akkervogels er al een geslaagd broedsel op hebben groot gebracht. Ook het inscharen van melkvee en jongvee op percelen gebeurt met diezelfde gedachte. Op het bouwland worden gewassen geteeld die bijdragen aan een geschikte leefomgeving voor insecten, vogels en zoogdieren. Ook worden deze gewassen zo geteeld dat gewenste akkerkruiden er zich kunnen vestigen. De ruige stalmest van de Natuurderij wordt selectief uitgebracht op de weide en het bouwland en dient als een onderhoudsbemesting van de grond en niet als mest voor gewasgroei.

De bedrijfsvoering is gebonden aan de interventiewaarden van Rijkswaterstaat. Het grasland moet kort genoeg zijn aan het eind van het seizoen. Rietkragen en struweel moeten worden gesnoeid of gemaaid om voldoende doorstroming van de rivier in de winter periode te kunnen garanderen.

De bedrijfsvoering wordt maatschappelijk verantwoord, duurzaam en transparant. Insteek is de toepassing van energiebesparende maatregelen of zelfs het realiseren van een energieneutrale bedrijfsvoering, ruim voldoende dierenwelzijn en volledig zicht- en beleefbaar voor iedereen

Omdat de Natuurderij in de uiterwaarden van de IJssel ligt, is het belangrijk dat het bedrijf voor hoogwaterperiodes voldoende voer en stalplaatsen heeft. Het moment dat de dieren naar buiten kunnen wisselt van jaar tot jaar; dit geldt ook voor het aantal uren weidegang per dag. Gemiddeld staan de melkkoeien 160 dagen op stal en het jongvee 130 dagen. De geschatte melkproductie is 5000 kg melk per koe per jaar. Het melkureumgetal zal naar schatting rond de 17 mg/100 ml melk liggen. Deze betrekkelijk lage waarde hangt samen met het rantsoen dat bestaat uit licht bemest weidegras in combinatie met natuurhooi en geplet graan.

Het melkvee staat in de winter "droog" en krijgt in het voorjaar de kalveren. Dat sluit aan bij de natuurlijke cyclus van de koe en het gras. Tijdens de zomer periode loopt het melkvee overdag en nachts in de wei, 2x daags worden ze opgehaald en worden ze gemolken in de melkstal. De koeien staan voor het melken in een wachtruimte en na het melken aan het voerhek om wat hooi te vreten. De melkkoeien komen in de zomer alleen op stal tijdens extreem hoogwater of tijdens een natte periode. Als het melkvee aan het eind van het jaar weer in de stal komt geven ze al minder melk en krijgen ze onbeperkt natuurhooi te eten en liggen ze in de strostal. Deze stal word dagelijks voorzien van vers stro zodat het melkvee mooi schoon en droog blijft. Het ondiepe strobed word om de 2 maanden geheel verwijderd zodat deze droog en fris blijft. Tijdens de stalperiode staan de melkkoeien gemiddeld twee en een halve maand droog; gedurende de droogstand vreten ze maar de helft aan drogestof en produceren ze ook de helft aan mest. De melkkoeien zijn de harde werkers van de Natuurderij, ze verdienen daarom een comfortabele en gezonde leefomgeving. De stal van de Natuurderij biedt ze veel lig- en leefruimte per dier, een zacht en schoon ligbed, goed

begaanbare looppaden, frisse lucht, licht en uitzicht.

Het jongvee en de ossen van de Natuurderij gaan zo snel mogelijk in het voorjaar naar buiten. De kalveren die in het voorjaar zijn geboren gaan, samen met de pleegmoeders, overdag in een uitloopweide van de stal; later in de zomer gaan ze alleen in de wei. Het jongvee ouder dan 1 jaar gaat vroeg naar buiten en rond dezelfde tijd als het melkvee weer naar binnen. De oudere dieren (pinken en ossen) blijven zolang mogelijk buiten (mogelijk tot december); zelfs kunnen de ossen jaarrond op de stoppel en in het bos lopen. Met hoogwater moeten deze dieren toch ook in de stal kunnen. Daarvoor is voer en ruimte nodig. Deze dieren worden dan gehuisvest in een strostal die tijdens de zomerperiode ook een andere functie kan hebben (opslag van voer/stro/machines).

Opties voor emissiebeperking rundveestallen

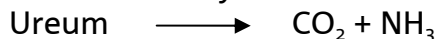
o Vorming en emissie van ammoniak

Ammoniak (NH_3) is een vluchtig gas dat wordt gevormd uit de afbraak van verschillende stikstofhoudende verbindingen. Voor rundvee is dat:

- ureum in de urine

- organische stikstofverbindingen in mest en bedmateriaal

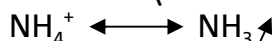
De afbraak (hydrolyse) vindt plaats onder invloed van het enzym urease, dat wordt gevormd door een heel scala aan bacteriën in de feces. Dat betekent overigens ook dat het enzym in ruime mate voorkomt op oppervlakken die met feces zijn bevuild, zoals de stalvloer, de mestkelderwand en zelfs de bodem. De enzymen hydroliseren het ureum (en andere organische stikstofverbindingen). Ureum is als het ware de brandstof en het enzym de motor:



De hydrolyse van ureum verloopt snel. Binnen enkele uren na contact tussen urine en het enzym is alle ureum omgezet in NH_3 . De omzetting van organische stikstofverbindingen (bijv. eiwitten) verloopt veel langzamer en kan weken tot maanden duren.

Er is een duidelijke, bijna lineaire, relatie tussen de **concentratie** ureum in de urine en de ammoniakemissie. De absolute hoeveelheid stikstof/ureum in de urine heeft niet direct effect op de emissie.

De gevormde NH_3 lost goed op in water. De oplosbaarheid hangt vooral af van de temperatuur en de zuurgraad (of pH). In de mest en urine is er evenwicht tussen de opgeloste vorm (ammonium, NH_4^+) en de gasvormige verbinding (ammoniak, NH_3):



Hoe hoger de temperatuur, des te meer ammonium in opgeloste vorm aanwezig is. Dit effect is echter niet erg groot.

Hoe hoger de zuurgraad, des te minder ammonium in opgeloste vorm aanwezig is. Bij een pH van 9 en hoger is er nauwelijks nog opgelost ammonium in de vloeistof en zullen alle gevormde ammoniakmoleculen direct vervluchtigen (verdampen). Bij een pH van 6 of lager is er nauwelijks nog gasvormig ammoniak in de mest/urine aanwezig. Het effect van de pH tussen 6 en 9 is dus erg groot. Echter, mengmest is een goed gebufferd systeem, wat betekent dat nogal wat moeite (bijvoorbeeld toevoeging van zuur) nodig is om een duurzame daling van de pH te bereiken. Urine is zwak gebufferd en dus veel beter te beïnvloeden, maar zodra de vloeistof bij de mest komt, neemt de mengmestbuffer weer de overhand.

De verdamping van gasvormige NH_3 moleculen uit de urine/mest is afhankelijk van:

- de grootte van het contactoppervlak tussen urine/mest en lucht

- de snelheid van de lucht over het urine/mest-oppervlak

- de temperatuur van de urine/mest

- de concentratie van gasvormig ammoniak boven het urine/mest-oppervlak

Algemeen geldt dat:

- de vervluchtiging lineair toeneemt met het contactoppervlak

- de vervluchtiging minder dan lineair (luchtsnelheid tot de macht 0,8) toeneemt met de luchtsnelheid

- de vervluchtiging nagenoeg lineair toeneemt met de temperatuur

- de vervluchtiging nagenoeg lineair afneemt met de concentratie ammoniak boven het urine/mest-oppervlak

Bovenstaande processen en factoren zijn samengebracht in een rekenmodel waarmee de ammoniakemissie (en de ammoniakreductie) van melkveestallen kan worden verkend en berekend. Dit rekenmodel wordt in hoofdstuk 5 aangewend om de ammoniakemissie uit de nieuw te bouwen stal van Maatschap Aalberts - de Lange te berekenen.

Opvallend is dat de temperatuur ingrijpt op bijna alle processen, maar met een verschillend en soms zelfs tegengesteld effect. In het algemeen geldt dat de **verlaging van de temperatuur** een **netto emissieverlagend effect** heeft, omdat het effect op de verdamping overheerst.

o **Reductiemogelijkheden ammoniakemissie melkveestallen**

In een traditionele melkveestal zijn 2 belangrijke NH_3 bronnen aanwezig:

- de stalvloer
- de mestkelder

In een stal met traditionele roostervloer is ca. 60% van de ammoniakemissie afkomstig is van de vloer en de overige 40% NH_3 vanuit de kelder.

Op de stalvloer treden de hiervoor beschreven processen allemaal op. In de kelder (mengmest) is niet of nauwelijks nog ureum aanwezig, en gelden dus de processen vanaf de oplosbaarheid van ammoniak in de vloeistof.

Daarnaast geldt voor de kelder dat de (rooster-)vloer een barrière is tegen het transport van NH_3 met de kelderlucht naar de stal en vervolgens naar de buitenlucht.

Theoretisch zijn de volgende reductiemogelijkheden beschikbaar:

Proces	Beïnvloeding van het proces op de vloer en /of in de kelder
Omzetting ureum	- verlaging ureumconcentratie (via veevoeding of spoelen met water) - uitschakelen urease-omzetting (afdoden bacteriën, remmen urease) - zeer snel afvoeren urine - vermijden van contact tussen feces en urine (primaire mestscheiding)
Oplosbaarheid	- verhogen temperatuur (opwarmen) - verlagen zuurgraad (toevoegen van organisch of anorganisch zuur)
Verdamping	- verkleining bevuild oppervlak (bijv. maximale dierbezetting, stalontwerp) - verlaging temperatuur (bijv. door koelen of dakisolatie) - verlaging luchtsnelheid (bijv. door minimale luchtbeweging, gestuurd ventileren) - verlaging luchtuitwisseling tussen kelder en stal (dichte vloer)

In het bovenstaande overzicht is geen aandacht besteed aan het afvangen van NH_3 uit de lucht die de stal verlaat, bijvoorbeeld door luchtzuivering. Dit is in natuurlijk geventileerde stallen niet eenvoudig te realiseren.

Ook niet genoemd, maar wel van belang, is het management. In het algemeen is de ammoniakemissie bij beweiding iets lager dan uit de stal. Indien wordt gekozen voor beweiding, dan levert permanent beweiden het meeste effect op. De koeien komen dan overdag minimaal in de stal en produceren nagenoeg alle mest in de weide. Bij beperkt weiden is er zowel emissie in de weide als vanuit de stal. Het nadeel hierbij is dat, zelfs bij een beperkte verblijfsduur in de stal, toch nog zoveel mest en urine worden achtergelaten dat de ammoniakemissie aanzienlijk kan zijn. Met betrekking tot de regelgeving wordt de weide-emissie echter niet meegerekend. Wel is de emissiefactor met beweiding (9,5 kg NH_3 /dierplaats.jaar) anders dan bij uitsluitend opstallen (en stalvoeding) (11 kg NH_3 /dierplaats.jaar). Daarnaast is een emissiearm stalsysteem voorgeschreven bij permanent opstallen.

In bijlage 1 is de meest recente (29 juni 2010) versie opgenomen van de bijlage bij de RAV met de emissiefactoren voor stalsystemen voor rundvee. Daaruit blijkt dat er voor een stalstelsel (strostal) zoals dit op de Natuurderij zal worden gerealiseerd geen direct emissie-factor is opgenomen. Derhalve valt de stal in beginsel onder de categorie 'overige huisvestingsystemen' met een emissiefactor van 9,5 kg NH₃/dierplaats.jaar bij beweiden.

- o **Maatlat Duurzame Veehouderij**

Het welzijn van landbouwhuisdieren wordt van toenemend belang. Recente studies laten zien dat voldoende ruimte per dier, het gebruik van rubber op betonnen oppervlakken en het gebruik van strooisel in belangrijke mate bijdragen aan het bevorderen van het welzijn. Daardoor dient het verkleinen van het loopoppervlak per dier als emissiebeperkende techniek een lagere prioriteit te worden gegeven in verband met het dierwelzijn. Hetzelfde geldt voor het toepassen van emissiebeperkende oplossingen die de beliepbaarheid van vloeroppervlakken voor de dieren kunnen verlagen. Momenteel is de Maatlat Duurzame Veehouderij (MDV) van kracht, waarbij voor rundvee eisen worden gesteld aan:

- Ammoniakemissie
- Energieverbruik
- Dierenwelzijn
- Diergezondheid

In de MDV is een overzicht opgenomen van de maatregelen en de bijbehorende punten per maatregel op elk van deze thema's zoals deze is vastgesteld voor 2010 om in aanmerking te komen voor zgn. MIA/VAMIL (Milieu-InvesteringsAftrek/Vrijwillige Afschrijving Milieu Investerings). Dit overzicht is gepubliceerd op de website van SMK: www.smk.nl (zoeken naar; Maatlat Duurzame Veehouderij Melkvee).

In dit kader wordt, voor wat betreft vermindering van de ammoniakemissie, de eis gesteld dat een maximaal emissieniveau van 9,2 kg NH₃/dierplaats.jaar moet worden gerealiseerd. Dit is een vermindering van 0,3 kg/dierplaats.jaar ten opzichte van de norm voor beweiden (9,5 kg/dierplaats.jaar) en een vermindering van 1,8 kg/dierplaats.jaar ten opzichte van de norm voor permanent opstallen (11 kg/dierplaats.jaar).

Bij beweiding kan deze emissie worden gerealiseerd door gebruik te maken van o.a.:

- Traditionele roostervloer in combinatie van remmende ventilatie en dakisolatie (10 punten ofwel 1 kg NH₃/dierplaats.jaar)
- Combinatie van dichte, 2% hellende vloeren zonder mestkelder (10 punten)
- Roosters met rubber en remmende ventilatie (10 punten)

Voor bedrijven die de dieren permanent opstallen, is een huidig Rav-systeem (bijv. sleufvloer of hellende vloeren) de enige manier om aan de benodigde aantal ammoniakpunten te komen. Echter, VROM bereidt op dit moment een regeling voor die het mogelijk maakt om gebruik te maken van goedgekeurde proefstalsystemen, mits deze een voldoende emissiereductie geven (indicatief: een emissie van 8,1 kg NH₃/dierplaats.jaar of minder bij permanent opstallen).

3.4 Het voerspoor

De emissie van ammoniak is afhankelijk van het voerspoor. Hoe scherper de dieren op stikstof worden gevoerd, hoe lager de ammoniakemissie. Het melkureumgetal geldt als een voorspeller voor de ammoniakemissie in afhankelijkheid van het rantsoen. Hiertoe wordt gebruikt gemaakt van door gebruik te maken van de onderstaande formule, die afkomstig is uit de literatuur en gebaseerd op een uitvoerig wetenschappelijk

onderzoek (Van Duinkerken *et al.*, 2004):

$$\text{Stalemissie (kg NH}_3\text{/dierplaats.jaar)} = e^Z$$

Waarbij:

$$Z = 1,25 + 0,026 * (\text{TEMP} - 15) - 0,0087 * U + 0,00058667 * U * U$$

Met:

Znatuurlijk logaritme van de ammoniakemissie uit de stal (kg NH₃/dierplaats.jaar)

TEMP gemiddelde buitentemperatuur voor de winterperiode, resp.
zomerperiode

U ureumgehalte in tankmelk (mg/100g) in de winterperiode, resp.
zomerperiode

Bij de in dit rapport gebruikte rekenmethodiek wordt de ammoniakemissie van de nieuwe stal met de technische maatregelen berekend voor een melkureumgetal van 25 mg/100 ml melk. Dit is het ureumgetal dat hoort bij de Rav-emissiefactoren van 9,5 en 11 kg NH₃/dierplaats.jaar voor resp. beweiden en permanent opstallen. Op basis van het geschatte melkureumgetal van het onderhavige melkveebedrijf wordt de berekende ammoniakemissie gecorrigeerd gebruik makend van de bovenstaande formule.

nieuw te bouwen ligboxenstal

o Korte beschrijving nieuwe stalsysteem

Naast de in Hs. 2 aangegeven karakteristieken van de Natuurderij kunnen voor wat betreft de stal de volgende details worden gemeld. De nieuw te bouwen rundveestal (bijlage 2) wordt uitgevoerd met duidelijk te onderscheiden functionele ruimten voor jongvee (ligruimte op strobed, vreetruimte aan voerhek) en melkvee (ligruimte op strobed, vreetruimte aan voerhek en melkruimte). Zoals in Hs. 2 is aangegeven wordt voor de oudere dieren (pinken) en ossen een tijdelijke ruimte (strostal) ingericht wanneer huisvesting noodzakelijk is.

Het voer wordt van bovenaf op de centrale (smalle) voergang gebracht. De dieren (jongvee en melkvee) kunnen vanuit het strobed naar behoefte het ruwvoer vreten. Daarbij staan ze op een verharde stalvloer.

De voor de ammoniakemissie meest belangrijke ruimten zijn:

Strobed voor jongvee

Strobed voor melkvee

4m brede vloer aan het voerhek (ca. 80 m lang, aan beide zijden van de centrale voergang; 56 m lang voor melkvee en 24 m lang voor jongvee)

In tegenstelling tot een traditionele ligboxenstal is in de onderhavige stal geen sprake van een afzonderlijke wachtruimte. In de stal van de Natuurderij gaat het melkvee direct naar de melkstal.

Onderstaand is een en ander overzichtelijk weergegeven.

	Aantal dieren	Oppervlak strobed	Oppervlak emissie-arme vloer	Oppervlak strobed per dier	Oppervlak emissie-arme vloer aan voerhek per dier
jongvee	80	525	195	6,56	2,44
melkvee	80 (inclusief 10 droge koeien)	1000	500	12,5	6,25
Ossen (+ overig)	20	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.

De in deze tabel opgenomen oppervlaktes zijn afgeleid uit de staltekening (bijlage 2) en zijn bij benadering. Zie ook bijlage 2 (letters A, B en C) voor de plaats van de emissie-arme vloer; A = doorsteken; B = vloer aan het voerhek; C = bijzondere oppervlakken, zoals wachtruimte.

o Kenmerken emitterende oppervlakken

Het strobed in de stal kan in beginsel worden gekarakteriseerd als potstal. Zoals in Hs. 2 is beschreven wordt echter eerder gestreefd naar een betrekkelijk (ten opzichte van een werkelijke potstal met bijv. een 1,8 m diepe pot; Mosquera et al., 2005) ondiep strobed. Daarnaast wordt het strobed op een zodanige manier 'gemanaged' (dagelijks aanbrengen schoon, vers stro; elke 2 maanden volledig verwijderen van de stromest) dat hier sprake is van een systeem dat niet (geheel) met een potstal te vergelijken is. Mede vanuit het in Hs. 2 omschreven management van de dieren (droogstand in de winter, rantsoen, melkproductieniveau) kan het onderhavige stalsysteem worden omschreven als een strostal of een zeer laag belaste potstal.

De dieren zullen een niet onaanzienlijk deel van de dag aan het voerhek verblijven om daar te fourageren. Daarbij wordt naar schatting 30-40% van de mest en urine geproduceerd (expert judgement). De overige hoeveelheid mest en urine wordt in het

strobed opgevangen. Om een zo laag mogelijke stalemissie te realiseren zal de 4m brede vloer aan het voerhek, zowel in het jongvee- als in het melkveegedeelte, emissie-arm moeten worden uitgevoerd. Aangezien er geen mestopslag onder de stal gepland is, zijn er 2 mogelijkheden om dit te realiseren, t.w.:

2% hellende, V-vormige betonvloer met frequente mestafvoer (getrokken mestschuif) naar een van de kopeinden van de stal

2% hellende, V-vormige vloer van gietasfalt met frequente mestafvoer (getrokken mestschuif) naar een van de kopeinden van de stal

Indien mogelijk zou de vloer een beperkte (0,5%) helling in de lengterichting moeten hebben. Zoals beschreven in Hs. 3 is de ammoniakemissie van deze vloertypen lager dan van een traditionele roostervloer met onderliggende mestkelder omdat er geen mestkelder aanwezig is en de urine (belangrijkste bron van ammoniak) door de helling in het midden van de vloer wordt verzameld (beperkt emitterend vloeroppervlak) en frequent (bijv. 1x per 1-2 uur) wordt verwijderd. Beide stalvloeren zijn onderwerp van goedgekeurde proefstallen voor melkvee. Dit betekent dat ze in de praktijk op 4 melkveebedrijven zijn (worden) gerealiseerd en dat ze op termijn zullen gaan worden doorgemeten op werkelijke ammoniakemissie. Daarnaast is de 2% hellende betonvloer een van de veelbelovende systemen die in het kader van de Maatlat Duurzame Veehouderij (zie Hs. 3) wordt toegestaan als emissie-arm systeem in combinatie met beweiding.

De keuze van beton versus gietasfalt dient met name te worden gemaakt op basis van een inschatting van de beloopbaarheid versus klauwslijtage (en kosten). In het algemeen mag worden gesteld dat de gietasfaltvloer duurder is dan de betonnen variant, dat gietasfalt iets betere beloopbaarheidseigenschappen heeft en dat gietasfalt mogelijk wat meer klauwslijtage geeft (vooral in het begin en vooral bij jongvee). Derhalve lijkt de betonnen variant in het kader van de Natuurderij de meest goedkope, doelmatige en (vanuit het oogpunt van de dieren) veilige variant.

Voor foto's van de vloeren, genomen in de proefstallen, wordt verwezen naar bijlage 3.

Ammoniakemissie

Ter onderbouwing van de emissie van het stalsysteem is gebruik gemaakt van een aantal literatuurbronnen. Deze gegevens worden hierna gepresenteerd en geïnterpreteerd in samenhang met de opzet en het management van de rundveestapel en het stalsysteem van de Natuurderij.

5.1 Literatuur potstallen en strosystemen

In het verleden is enig onderzoek uitgevoerd naar de ammoniakemissie van potstallen voor melkvee en vleesvee. Recenter onderzoek (Mosquere et al., 2005), waarin overigens de resultaten van eerder onderzoek zijn meegenomen, toonde aan dat de ammoniakemissie van een potstal op een commercieel melkveebedrijf (1,8 m diepte van de pot, 45 stuks melkvee met bijbehorende jongvee, gras/klaver-rantsoen, 5800 kg melk per dier per jaar, dagelijkse toevoeging schoon stro, verwijdering van de stromest 2 maal per jaar) 13,9 kg per dier per jaar bedroeg, rekening houdend met een weideperiode van 175 dagen per jaar en bij 7 uur beweiden per dag. Daarbij werden geen gegevens geregistreerd over de hoeveelheid stroverbruik. Deze emissie is ca. 1,5 keer de emissiefactor voor traditionele ligboxenstallen (zie o.a. Bijlage 1).

De emissie per dier tijdens de stalperiode bedroeg ca. 32 g NH₃ per dag en tijdens de weideperiode ca. 45 g NH₃ per dag.

De emissiefactor voor potstallen c.q. strobed-systemen is echter zeer variabel en zal met name afhangen van het management van de pot c.q. het strobed. Zo laat literatuur uit het buitenland vooral lagere waarden zien voor strostallen ten opzichte van stallen waarin dunne mest wordt geproduceerd. Missebrook & Smith (hoofdstuk 5 in DEFRA, 2002) en Misselbrook et al. (2007) geven aan dat de ammoniakemissie uit strobedstallen tot 50% lager kan liggen dan van stallen waar dunne mest (ligboxenstallen) wordt geproduceerd en opgeslagen. Daarbij is niet achterhaald de typering van het strobed, de hoeveelheid gebruikt stro en het management.

Over de invloed van het strogebruik op de ammoniakemissie is beperkte literatuur voorhanden. Pain en Jarvis (1999) rapporteren een vermindering van de ammoniakemissie uit een potstal voor vleesvee van 40% bij een toename van het strogebruik (ten opzichte van 'gangbaar') met 25%. Bij 25% minder strogebruik dan 'gangbaar' constateerden ze een toename van de emissie met bijna 50%. Hieruit mag worden geconcludeerd dat via management van het strobed (zowel in kwantiteit als in kwaliteit) een aanzienlijke reductie van de ammoniakemissie te behalen is.

5.2 Ammoniakemissie melkvee

5.2.1 Emissie-arme stalvloer melkveestal

Ammoniakmodel

Voor de berekening van de ammoniakemissie van de emissie-arme stalvloer in het melkveegedeelte is gebruik gemaakt van een rekenmodel voor de ammoniakemissie uit melkveestallen, zoals dat is ontwikkeld en gepubliceerd door Monteny (Monteny, 2000). De ammoniakemissie van het strobed is benaderd uitgaande van de in Paragraaf 5.1 vermelde literatuur. Voorts is de emissie vanuit het jongveegedeelte op basis hiervan eveneens ingeschat.

Het model is in 2001 gebruikt om de huidige emissiefactoren voor ligboxenstallen met roostervloer en sleufvloer met gaatjes te berekenen (Monteny *et al.*, 2001). Het rekenmodel heeft de volgende invoervariabelen:

- **Gegevens over dieren, mest en management**
aantal dieren

aantal urinelozingen per dier en per dag
ureum-stikstofgehalte van de urine
ammonium-stikstofgehalte van de mest in de kelder
beweidingsduur in uur per dag

- **Gegevens over de stalvloer**

vloeroppervlak in de stal
temperatuur in de stal
luchtsnelheid over de stalvloer
vloeroppervlak dat wordt benat door 1 urinelozing
dikte van de laag urine op de vloer
pH (zuurgraad) van de urine op de vloer
urease-activiteit van de vloer

- **Gegevens over de mestkelder:**

oppervlakte van de mestkelder
temperatuur van de mest in de kelder
luchtsnelheid over de mest in de kelder
pH (zuurgraad) van het mestoppervlak

Calibratie van het model

Alvorens met het rekenmodel de actuele situatie door te rekenen, dient het te worden gecalibreerd. Dat wil zeggen dat gerekend wordt met een realistische set invoervariabelen, waarbij de uitkomst zo dicht mogelijk bij de bekende emissiefactor (9,5 kg/dierplaats.jaar voor beweiden) dient te komen liggen.

Vervolgens worden de invoergegevens aangepast aan de nieuwe situatie en wordt de emissie berekend voor de nieuw te bouwen stal. Daarbij wordt het rekenmodel – conform hetgeen gebruikelijk is voor proefstalaanvragen – 5 maal gerund. Het gemiddelde van de uitkomsten wordt gebruikt voor de ammoniakemissie behorende bij de betreffende situatie.

De meeste uitgangswaarden zijn direct afgeleid uit het proefschrift van Monteny (2000). Er wordt uitgegaan van 11 uur beweiden per dag voor de periode tussen april en oktober (zomerperiode). Deze 11 uur beweiding is een gemiddelde waarde voor de beweidingsduur, waarbij het resultaat van de berekening een emissiefactor van 9,5 kg NH₃/dierplaats.jaar oplevert. In samenhang hiermee wordt de NH₃-emissieberekening uitgevoerd voor de winterperiode (indicatief: medio oktober t/m medio april) en de zomerperiode (indicatief: medio april t/m medio oktober). Hiervoor wordt de maandelijkse gemiddelde staltemperatuur (Monteny *et al*, 2001) in de winterperiode (8,8 °C), resp. in de zomer (17,7 °C), gebruikt. De invoerparameters voor de calibratie van het rekenmodel zijn weergegeven in tabel 1.

De gevolgde procedure om het jaarrond-emissie te bepalen is als volgt. Het model wordt gerund voor de situatie zonder beweiden (winter) en met beweiden) zomer. De modeluitkomsten (in g/uur voor de gehele stal) worden bij elkaar opgeteld en door 2 gedeeld, aangezien de dieren ca. 50% van de tijd worden opgestald (winter) en 50% van de tijd worden beweid (zomer).

In tabel 2 staan de uitkomsten van de modelberekeningen die zijn uitgevoerd om het model te calibreren.

Invoergegevens emissie-arme stalvloer

In de nieuwe ligboxenstal is in beginsel plaats voor 80 stuks melkvee. Per dier is het oppervlak (zie Paragraaf 4.1) van de emissie-arme (2% hellende, V-vormige betonvloer zonder mestkelder, met frequente mestverwijdering met een getrokken schuif naar een mestafstort op een van de kopeinden van de stal) vloer 5,94 m².

De bijbehorende modelparameters voor deze vloer zijn op basis van de literatuur en

ingediende en goedgekeurde proefstalaanvragen: 1,2 m² benat vloerooppervlak per urinelozing en een gemiddelde plasdikte van 0,26 mm.

Gegeven het rantsoen en het productieniveau van de dieren mag worden verondersteld dat de urinelozingsfrequentie lage is dan bij hoogproductieve dieren. Derhalve is een urinelozingsfrequentie van 7 keer per dier per dag aangenomen. Zoals eerder vermeld wordt naar schatting 30-40% van de mest en urine geproduceerd terwijl de dieren aan het voerhek staan tijdens de stalperiode. Voor de emissie-arme vloer betekent dit een urinelozingsfrequentie van 2 keer per dag (en 5 keer per dag in het strobed). Dit heeft ook een relatie met de droogstand van het melkvee tijdens de winterperiode, waarbij minder urine wordt geproduceerd. Tijdens de zomerperiode zal slechts beperkt urine (en mest) aan het voerhek worden geproduceerd, aangezien de dieren dan slechts na het melken de gelegenheid hebben om te fourageren. Toch is met dezelfde parameterwaarden gerekend.

Het rantsoen en het melkproductieniveau zal leiden tot de productie van urine met een relatief laag gehalte aan ureum-stikstof. Dit komt deels tot uitdrukking in een lager gehalte aan melkureum (ingeschat: 17 mg/100 ml melk), hetgeen wordt doorgerekend in de ammoniakemissie van de stal (zie formule Paragraaf 3.4). De melkgevende dieren staan in de winter echter droog en krijgen een aangepast rantsoen. Tijdens de droogstand wordt niet alleen minder, maar ook minder ureumrijke urine geproduceerd. Met dit gegeven is niet gerekend, aangezien dit reeds is verdisconteerd in de lagere urinelozingsfrequentie. Voorts wordt er vanuit gegaan dat bij minder urineproductie geen verlaging van de ureumconcentratie zal optreden.

De beweidingduur tijdens de weideperiode van 205 dagen (160 dagen per jaar op stal) bedraagt naar schatting gemiddeld 21 uur (2x per dag 1 uur melken + 0,5 uur vreten), omdat de dieren slechts direct voor en na het melken in de stal worden gehaald. Hierin is een beperkte vreettijd na het melken meegerekend.

Aangezien er uitsluitend buitenopslag van mest plaatsvindt, is er geen sprake van een kelderemissie.

De gevolgde procedure om de emissie (jaarrond) van het vloergedeelte aan het voerhek te berekenen is als volgt. Het model wordt gerund voor de situatie zonder beweiden (winter) en met beweiden (zomer). De modeluitkomsten (in g/uur voor de gehele stal) worden op basis van een gewogen gemiddelde van het aantal stal- en weidedagen verrekend. Vervolgens wordt deze emissie gecorrigeerd voor het lagere melkureumgehalte ten opzichte van de 25 mg/100 ml melk die geldt voor de Rav-emissiefactoren voor traditionele ligboxenstallen. Al deze parameterwaarden zijn terug te vinden in tabel 1.

Tabel 1: Invoergegevens voor het rekenmodel ten behoeve van de calibratie en de emissie-arme stalvloer van de Natuurderij.

Modelparameter (invoergegeven)	Waarde parameter voor	
	traditionele roostervloer	emissie-arme stalvloer
<i>Dier, mest en management</i>		
Aantal dieren	80	80
Aantal urinelozingen (per dier en per dag) – winter/zomer	10	2/1
Ureum-N gehalte urine (g/l)	4	4
Ammonium-N gehalte van de mengmest	2	2

(g/kg)		
Beweidingsduur (uur/dag) – winter/zomer	0/11 ^{*1)}	0/21
Vloergegevens		
Vloeroppervlak (m ² /koe)	3,5	6,25
Temperatuur (°C) – winter/zomer	8,8/17,7	8,8/17,7
Luchtsnelheid (m/s)	0,15	0,15
Plasoppervlak (m ²)	0,8	1,2
Dikte van de plas (mm)	0,48	0,26
pH van de urine (-)	9,6	9,6
Urease-activiteit vloer (in % t.o.v. beton)	100	100
Keldergegevens		
Oppervlakte mestkelder (m ² /koe)	3,5	0
Temperatuur mest (°C) – winter/zomer	8,8/17,7	Nvt
Luchtsnelheid in de kelder (m/s)	0,05	Nvt
pH van de mest (-)	8,5	Nvt

*1: Beweiding tussen (indicatief) medio april en medio oktober gedurende 11 uur per dag; 0 uur per dag gedurende de rest van het jaar.

Uitkomst emissieberekeningen calibratie en emissie-arme stalvloer

In tabel 2 staan de uitkomsten van de modelberekeningen voor de verschillende situaties.

Tabel 2: Uitkomsten van de calibratie van het ammoniakemissiemodel bij 11 uur beweiden van (indicatief) medio april t/m medio oktober en van de berekeningen aan de emissie-arme vloer.

Emissiefactor	Calibratierun traditionele ligboxenstal	Emissie-arme stalvloer in stal Natuurderij	
		winter	zomer
Run 1	106,7	17,6	24,6
Run 2	107,1	16,7	24,4
Run 3	106,0	17,1	24,2
Run 4	106,3	17,4	24,5
Run 5	106,0	16,5	24,5
Berekende ammoniakemissie (in g NH ₃ per uur voor de hele stal)	106,39	17,1	24,4
Emissiefactor NH₃/dierplaats.jaar)	(kg 9,32	1,8	2,5

De berekende emissiefactor voor ammoniak komt zeer goed overeen met bekende emissiefactor in de Rav. Het model maakt dus een accurate berekening van de ammoniakemissiefactor en wordt derhalve met deze basisinstellingen gebruikt voor de berekening van de ammoniakemissie in de stal van de Natuurderij.

Voor de stal van de Natuurderij is de zomeremissie lager dan de winteremissie, terwijl de dieren slechts beperkte tijd per dag in de stal verblijven.

Op basis van 205 weidedagen en 160 staldagen per jaar is, uitgaande van de bovenstaande emissiefactoren, de jaarrond-emissie als volgt te berekenen:

Jaarrondemissie emissie-arme stalfloer = $((160 \cdot 1,8) + (205 \cdot 2,5)) / 365 = 2,2 \text{ kg NH}_3/\text{dier}$.

Het gebruik van het voerspoor (zie formule in Par. 3.4), zodat een lager ureumgehalte in de tankmelk wordt gerealiseerd, zorgt voor een lager ureumgehalte in de urine wat leidt tot een 12% lagere ammoniakemissie. De verwachte werkelijke emissiefactor van de emissie-arme stalfloer is derhalve $1,93 \text{ kg NH}_3/\text{dier.jaar}$.

5.2.2 Emissie strogedeelte melkvee

Uitgaande van de eerder genoemde ammoniakemissiefactor van $13,9 \text{ kg/dier.jaar}$ voor de doorgemeten potstal (175 weidedagen per jaar; 7 uur beweiden per dag) en de bijbehorende dagelijkse emissie per dier van 32 g NH_3 tijdens de stalperiode en 45 g NH_3 voor de weideperiode, kan voor het strogedeelte voor melkvee van de onderhavige stal de volgende correctie worden doorgevoerd.

Het management van de Natuurderij is als volgt:

A. 21 uur per dag ten opzichte van 7 uur per dag weiden

Het aantal staluren tijdens de weideperiode op de Natuurderij is 3 per dag tegen 17 per dag in het genoemde onderzoek. Dit zal tot gevolg hebben dat de ammoniakemissie uit het strobged tijdens de weideperiode aanzienlijk lager zal liggen. Naar schatting is dat 80%, hetgeen betekent dat de emissie tijdens de weideperiode geen 45, maar 9 g/dier.dag zal zijn.

B. 205 dagen ten opzichte van 175 per jaar weiden

Uitgaande van eenzelfde dagelijkse ammoniakemissie tijdens de stalperiode als tijdens het genoemde onderzoek en rekening houdend met hetgeen onder A. is vastgesteld dan heeft een verlengde weideperiode het volgende effect op de verwachte jaarrond-emissie:

$(205 \cdot 9 + 160 \cdot 32) = 7 \text{ kg NH}_3 \text{ per dierplaats}$

C. Minder urine geproduceerd in het strogedeelte (5 urinelozingen per dag in het strogedeelte ten opzichte van 8-10 keer per dag in de doorgemeten potstal)

In het strogedeelte van de onderhavige stal zal aanzienlijk minder urine terechtkomen dan in een meer traditionele potstal. Enerzijds heeft dit te maken met de ingeschatte lagere urineerfrequentie als zodanig en anderzijds wordt naar schatting 30-40% (gemiddeld 35%) van de urine (en mest) op de emissie-arme stalfloer gedeponeerd. Indien een lineair verband wordt verondersteld tussen de hoeveelheid gedeponeerde urine en de ammoniakemissie, dan is de emissie uit het strogedeelte van de stal op de Natuurderij $7 \cdot 0,65 = 4,55 \text{ kg NH}_3 \text{ per dierplaats per jaar}$.

D. Ruim gebruik van stro en optimaal management van het strobged

De onder C. genoemde emissiefactor voor het strobged kan nog verder worden verlaagd door een ruim gebruik (minimaal 25% meer dan 'gangbaar') van stro en een optimaal

management van het strobed. De aangegeven verwijderingsfrequentie van 1 maal per 2 maanden wordt in dit verband als optimaal gezien. Op basis van de in de literatuur genoemde vermindering van de ammoniakemissie met 40% bij 25% meer strogebruik kan de emissie vanuit het strogedeelte uitkomen op $4,55 * 0,6 = 2,7 \text{ kg NH}_3$ per dierplaats per jaar.

E. Invloed melkureum

Gegeven de eerder genoemde vermindering van 12% als gevolg van een lager gehalte aan melkureum is de uiteindelijk verwachte emissie vanuit het strogedeelte $2,7 * 0,88 = 2,4 \text{ kg NH}_3$ per dierplaats en per jaar.

5.2.3 Total ammoniakemissie melkveegedeelte

Uit de bovenstaande analyse blijkt dat het melkveegedeelte van de nieuwe stal van de Natuurderij, als gevolg van een serie technische maatregelen en optimaal management van de dieren, de voeding en beweiding, een emissiefactor zal hebben van $4,3 \text{ kg NH}_3$ per dierplaats en per jaar, zijnde een emissiereductie van 70%. Daarvan is $1,9 \text{ kg}$ afkomstig van de emissie-arme stalvloer rondom het voergedeelte en $2,4 \text{ kg}$ uit het strogedeelte. Voor de melkveestapel van 80 stuks (inclusief 10 droogstaande dieren) is de jaarrond-emissie naar verwachting ca. 344 kg NH_3 .

5.3 Ammoniakemissie jongveestal

De ammoniakemissie van het jongvee is forfaitair (zie Bijlage 1) vastgesteld op $3,9 \text{ kg}$ per dierplaats en per jaar. Niet duidelijk is of daarbij ook rekening is gehouden met beweiden, maar de verwachting is dat dit wel het geval is. In analogie met de analyse voor het melkvee mag worden verondersteld dat een vergelijkbare emissiereductie op de huisvesting van het jongvee van toepassing is. Op de Natuurderij wordt het jongvee 130 dagen per jaar binnen gehouden, hetgeen aanzienlijk korter is dan op gangbare melkveebedrijven. Daarnaast zullen ook de andere management-aspecten van de Natuurderij (rantsoen, management strobed, afwezigheid strobed gedurende de weideperiode) op het jongvee van toepassing zijn. Derhalve lijkt een emissiefactor van $3,9 * 0,3 = 1,2 \text{ kg NH}_3$ per dierplaats en per jaar aannemelijk en verdedigbaar.

Voor de gehele jongveestapel van 80 stuks is de jaarlijkse ammoniakemissie daarbij 94 kg .

5.4 Ammoniakemissie ossen en guste koeien

Voor de 10 ossen en de 10 guste (droge) koeien, die slechts beperkt binnen zullen worden gehuisvest (tijdelijk strobed), wordt een jaarrond-emissie verwacht die gelijk is aan die vanuit het strobed van het melkvee, t.w. $2,4 \text{ kg NH}_3$ per dierplaats per jaar. Dit betekent een jaarrond-emissie van 48 kg NH_3 voor deze dieren.

5.5 Totale stalemissie

Op basis van de bovenstaande analyse kan uit de totale stal op jaarbasis een ammoniakemissie worden verwacht van $344+94+48 = 486 \text{ kg}$.

.

6 Discussie

Binnen de doelstellingen van de Natuurderij past een zo laag mogelijk ammoniakemissie vanuit de stal. Het management is hierop ingericht. Gegeven de bedrijfsvoering, het management en de stalinrichting is bij de berekening van de stalemissie uitgegaan van relevante en beschikbare theoretische en wetenschappelijke uitgangspunten. Daarmee wordt tot op zekere hoogte voorbij gegaan aan de forfaitaire emissiefactoren in de Rav. Die bieden echter onvoldoende houvast om voor de onderhavige stal een betrouwbare schatting van de ammoniakemissie te geven. De in dit rapport gebruikte kennis en het rekenmodel zijn en worden ook gebruikt voor het vaststellen van emissiefactoren voor verschillende stalsystemen (traditionele ligboxenstal, emissie-arme proefstalsystemen) voor melkvee. De gebruikte methodiek is derhalve beproefd en wordt in verschillende overheidskaders eveneens gebruikt.

Bij het berekenen van de ammoniakemissie van de nieuw te bouwen rundveestal van de Natuurderij is gebruik gemaakt van bestaande literatuur, met name voor de strogedeelten van de stal, en van een rekenmodel, voor de emissie-arme stalvloer rondom de voergedeelten. Met behulp van gegevens over en instrumenten voor emissieberekeningen ten behoeve van traditionele stallen (de potstal voor melkvee en het rekenmodel voor de emissie vanuit traditionele ligboxenstallen) is een emissiefactor voor de stal van de Natuurderij gemaakt. Emissiefactoren zijn daarbij, met op literatuur en wetenschap gebaseerde uitgangspunten en expert-judgements, naar de specifieke situatie omgerekend. Daarbij is verondersteld dat een aantal specifieke maatregelen en omstandigheden (o.a. beweidingsduur per dag en -periode per jaar, management strobed, voeding en melkureum) onafhankelijk een invloed hebben op de ammoniakemissie en dat effecten lineair werken en bij elkaar mogen worden opgeteld. Gegeven de aard van de maatregelen en omstandigheden is er geen reden om anders aan te nemen.

De emissiefactoren voor het jongvee en voor de ossen en de guste koeien zijn niet in detail vastgesteld, maar direct afgeleid uit de emissiefactoren die voor de melkkoeien zijn berekend. De kennis van de ammoniakemissie vanuit stallen voor melkkoeien is aanzienlijk, terwijl er voor de andere soorten rundvee nauwelijks kennis en meetcijfers voorhanden zijn. Derhalve is de hier gebruikte methodiek het meest betrouwbaar geacht.

7 conclusies en aanbevelingen

De ammoniakemissie van de nieuw te bouwen stal van de Natuurderij zal naar verwachting uitkomen iets onder de 500 kg per jaar bij toepassing van alle maatregelen. Daarvan is ruim 340 kg afkomstig vanuit het gedeelte voor melkvee en 94 kg vanuit het jongveegedeelte. De ossen en de guste koeien dragen naar verwachting 48 kg per jaar bij. Deze emissie kan worden bereikt door, naast de geplande bedrijfsvoering en management, een veelbelovende emissie-arme stalvloer (2% hellende, V-vormige betonvloer met frequente mestverwijdering) toe te passen rondom de voerplaatsen. Daarnaast dient voldoende aandacht te worden besteed aan het management van het strobed, met dien verstande dat regelmatige en volledige verwijdering van de stromest (1 maal per 2 maanden) gecombineerd wordt met het dagelijks of tweemaal daags inbrengen van een voldoende dikke laag vers stro. Hierdoor wordt een strobed verkregen dat een zeer lage capaciteit heeft voor de omzetting van ureum in urine en dus een zeer lage ammoniakemissie.

Het verdient aanbeveling om op termijn, bij een voldoende stabiele situatie qua bedrijfsvoering, metingen van de ammoniakemissie te overwegen. De stal biedt niet direct mogelijkheden om te worden bemeten met bestaande meettechnieken op

stalniveau, maar mogelijk komen er op termijn geschikte meettechnieken beschikbaar of kan ten behoeve van metingen de stal (m.n. de ventilatie) tijdelijk worden aangepast. Gezien de aard van het stalsysteem (stromest) is dan ook een meting van de emissie van fijnstof en overige broeikasgassen (methaan, lachgas) aan te bevelen.

Het plan is om de stal zo open mogelijk uit te voeren, dus met relatief grote inlaatopeningen. Dit zorgt voor een frisse stal, maar levert ook het risico op tocht en een te hoge luchtsnelheid in de stal is ongunstig voor de ammoniakemissie. Derhalve is het aan te bevelen om aan de benedenwindse zijde (ZW) van de stal een mogelijkheid voor sturing van de inlaatlucht aan te brengen. Te denken valt aan een eenvoudig, beweegbaar ventilatiedoeksysteem.

Tevens kan in dat verband worden gedacht aan het aanleggen van voldoende erfbeplanting rondom de stal. Los van het feit dat op een aantal plaatsen rondom de stal reeds bomen aanwezig zijn of zijn gepland, is een zo volledig mogelijke omzoming van de stal met bomen gunstig voor het transport van ammoniak vanuit de stal naar omliggende (natuur-)gebieden. Literatuur laat zien dat dit kan leiden tot een 10% lager transport van ammoniak tussen stal en omgeving dan zonder erfbeplanting. De stalemissie wordt hierdoor niet beïnvloed.

Voorts wordt aanbevolen om aan te sluiten bij bestaande praktijknetwerken van bijv. biologische melkveehouders en/of veehouders met een compost- of strostal, zodat optimale uitwisseling en gebruik kan plaatsvinden van reeds opgedane kennis.

Doordat een niet onaanzienlijk deel (30-40%) van de geproduceerde mest wordt opgevangen op de emissie-arme vloer en van daaraf frequent, dus vers, wordt afgevoerd naar een opslag voor dunne mest buiten de stal, ontstaat een kans om uit deze mest biogas te gaan winnen. Verse mest heeft nog alle potentiële methaan in zich. Tegenwoordig zijn er micro-vergisters op de markt die toepasbaar zijn op kleinere bedrijven. Het verdient aanbeveling om de haalbaarheid (technisch, logistiek, economisch) van een dergelijke technologie na te gaan voor toepassing op de Natuurderij, aangezien dit bij kan dragen aan een melkveebedrijf met een energiezuinig karakter.

8 Literatuurlijst

Misselbrook, T.H., D.R. Chadwick, B.J. Chambers, K.A. Smith en J. Williams, 2008. Inventory of ammonia emissions from UK Agriculture 2007. DEFRA Publications, Londen.

Monteny, G.J., 2000. Modelling ammonia emissions from dairy cow houses. Wageningen Universiteit.

Monteny, G.J., Huis in 't Veld, J., van Duinkerken G., André g., van der Schans, F., Naar een jaarrond-emissie van ammoniak uit melkveestallen, juni 2001

Mosquera, J., J.M. G. Hol en J.W.H. Huis in 't Veld, 2005. Onderzoek naar de emissies van een natuurlijk geventileerde potstal voor melkvee I: stal. Rapport 324 WUR Agrotechnology & Food Innovations, 58 pp.

Pain, B. en S. Jarvis, 1999. Ammonia emissions from agriculture. Iger Innovations 1999.

van Duinkerken, G., Smits, M.C.J., Sebek, L.B.J., Vereijken, P.F.G., André, G., Monteny, G.J., maart 2004. Ammoniakemissie uit de melkveestal bij beperkte weidegang in relatie tot melkureumgehalte. Praktijk Rapport Rundvee 46. Wageningen Universiteit.

Bijlage 1: Deel rundvee uit bijlage 1 bij de RAV



BIJLAGE ALS BEDOELD IN ARTIKEL 1

Bijlage als bedoeld in artikel 2

Emissiefactoren voor de emissie vanuit het dierenverblijf, inclusief de emissie van de mest die in het dierenverblijf is opgeslagen.

	Categorie	Emissie in kg NH ₃ per dierplaats per jaar
Hoofdcategorie A: Rundvee		
A 1	diercategorie melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	
A 1.1	grupstal met drijfmest, emitterend mestoppervlak van grup en kelder max. 1,2 m ² per koe (Groen Label BB 93.06.009)	4,3
A 1.2	loopstal met hellende vloer en giergoot of met roostervloer; beide met spoelsysteem (BWL 2001.28)	
A 1.2.1	beweiden	7,5
A 1.2.2	permanent opstallen	8,6
A 1.3	loopstal met hellende vloer en giergoot; max. 3 m ² mestbesmeurd oppervlak per koe (Groen Label BB 93.03.003V1; BB 93.03.003/A 93.04.004V1; BB 93.03.003/B 93.04.005V1; BB 93.03.003/C 93.04.006V1; BB 93.03.003/D 94.06.020V1)	
A 1.3.1	beweiden	7,5
A 1.3.2	permanent opstallen	8,6
A 1.4	loopstal met hellende vloer en spoelsysteem; max. 3,75 m ² mestbesmeurd oppervlak per koe (Groen Label BB 94.02.015V1)	
A 1.4.1	beweiden	6,8
A 1.4.2	permanent opstallen	7,8
A 1.5	loopstal met sleufvloer en mestschuif (Groen Label BB 97.05.055)	
A 1.5.1	beweiden	7,7
A 1.5.2	permanent opstallen	9,2
A 1.6	Ligboxenstal met dichte hellende vloer, met profilering, met snelle gieraafvoer met mestschuif (BWL 2009.11)	
A 1.6.1	beweiden	7,5
A 1.6.2	permanent opstallen	8,6
A 1.7	Ligboxenstal met dichte hellende vloer, met rubbertoplaag, met snelle gieraafvoer met mestschuif (BWL 2009.22)	
A 1.7.1	beweiden	7,5
A 1.7.2	permanent opstallen	8,6
A 1.8	Ligboxenstal met sleufvloer met noppen en mestschuif (BWL 2010.14)	
A 1.8.1	beweiden	7,7
A 1.8.2	permanent opstallen	9,2
A 1.100	overige huisvestingsystemen	
A 1.100.1	beweiden	9,5
A 1.100.2	permanent opstallen	11,0
A 2	diercategorie zoogkoeien ouder dan 2 jaar	5,3
A 3	diercategorie vrouwelijk jongvee tot 2 jaar	3,9
A 4	diercategorie vleeskalveren tot 8 maanden	
A 4.1	mechanisch geventileerde stal met een chemisch luchtwassysteem met 90% emissiereductie (BWL 2001.29.V1; BWL 2007.04.V2)	0,25
A 4.2	mechanisch geventileerde stal met een biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie (BWL 2006.01.V1)	0,75
A 4.100	overige huisvestingsystemen	2,5
A 5	diercategorie vleesstierkalveren tot 6 maanden	2,5
A 6	diercategorie vleesstieren en overig vleesvee van 6 tot 24 maanden (roodvleesproductie)	7,2
A 7	diercategorie fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar	9,5
Hoofdcategorie B: Schapen		
B 1	diercategorie schapen ouder dan 1 jaar, inclusief lammeren tot 45 kg^{1, 2}	0,7
Hoofdcategorie C: Geiten		
C 1	diercategorie geiten ouder dan 1 jaar	1,9
C 2	diercategorie opfokgeiten van 61 dagen tot en met één jaar	0,8
C 3	diercategorie opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen	0,2
Hoofdcategorie D: Varkens		
D 1	fokzeugen, inclusief biggen tot 25 kg	

[illegible]

Bijlage 3: Foto's hellende vloer (beton, gietasfalt)



Foto 1. 2% hellende betonvloer zonder kelder met regelmatige mestverwijdering door mestschuif



Foto 2. 2% hellende gietasfaltvloer zonder kelder met regelmatige mestverwijdering door mestschuif.



Dienst Landelijk Gebied werkt vandaag aan het landschap van morgen. Als publieke organisatie met kennis van het landelijk gebied zorgen wij dat beleid wordt uitgevoerd. Wonen, werken en recreëren in een mooi en duurzaam ingericht Nederland. Met waardevolle natuur, ruimte voor water en gezonde landbouw. Daar zetten wij ons voor in, samen met bewoners, overheden en belanghebbenden. Van ontwerp tot realisatie.

Dienst Landelijk Gebied werkt vandaag aan het landschap van morgen



Deze brochure is een uitgave van:

Dienst Landelijk Gebied
Postbus 10051 | 8000 GB Zwolle
t 038 427 19 99 (ma t/m vrij 9.00 – 17.00 uur)

November 2010