

# Wageningen UR Livestock Research

*Partner in livestock innovations*



Rapport 436

Natuurlijk gedrag en behoeften van  
pekingeenden; van theorie naar praktijk

Januari 2011



**LIVESTOCK RESEARCH**  
**WAGENINGEN UR**

## **Colofon**

### **Uitgever**

Wageningen UR Livestock Research  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)  
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

### **Redactie**

Communication Services

### **Copyright**

© Wageningen UR Livestock Research, onderdeel  
van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek,  
2010

Overname van de inhoud is toegestaan,  
mits met duidelijke bronvermelding.

### **Aansprakelijkheid**

Wageningen UR Livestock Research aanvaardt  
geen aansprakelijkheid voor eventuele schade  
voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van  
dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research en Central  
Veterinary Institute, beiden onderdeel van Stichting  
Dienst Landbouwkundig Onderzoek vormen samen  
met het Departement Dierwetenschappen van  
Wageningen University de Animal Sciences Group  
van Wageningen UR (University & Research  
centre).

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV  
onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze  
onderzoekopdrachten zijn de Algemene  
Voorwaarden van de Animal Sciences Group  
van toepassing. Deze zijn gedeponereerd bij de  
Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Rapport 436

# Natuurlijk gedrag en behoeften van pekingeenden; van theorie naar praktijk

## Natural behavior and requirements of pekin ducks; from theory to practice

M.M. van Krimpen  
M.A.W. Ruis

Januari 2011



Dit onderzoek is uitgevoerd met subsidie van het Productschap Pluimvee en Eieren (PPE).



## Samenvatting

Naar verwachting worden Nederlandse pekingeenden door de verplichte binnenhuisvesting beperkt in hun natuurlijk gedrag. Dit kan tot welzijnsproblemen leiden. Ondanks het feit dat de eendensector een kleine sector is met voornamelijk afzet buiten Nederland, rust ook op deze sector de verantwoordelijkheid te komen tot houderijsystemen die rekening houden met de natuurlijke behoeften en welzijn van de eend (Verburg, 2009).

De eendensector is er zich terdege van bewust dat de aanwezigheid van maatschappelijk draagvlak essentieel is voor het bedrijfsmatig kunnen blijven houden van vleeseenden. Daarom heeft zij Wageningen UR Livestock Research verzocht om aan de hand van een literatuurstudie na te gaan hoe welzijnsverbeteringen in de vleeseendhouderij geïmplementeerd kunnen worden. In dit rapport is de relevante nationale en internationale literatuur met betrekking tot het welzijn van eenden samengevat. Daarnaast zijn ook de bevindingen opgenomen van een onlangs gehouden bijeenkomst in Cambridge, Engeland, waarin Nederlandse en Engelse onderzoekers, medewerkers van het ministerie van landbouw, medewerkers van de Engelse dierenbescherming en een Nederlandse eendhouder informatie en ideeën over welzijn van eenden hebben uitgewisseld. Tevens wordt ingegaan op de regelgeving met betrekking tot open water.

Uit het onderzoek blijkt dat het ontbreken van open water in eendenstallen het belangrijkste welzijnsprobleem is in de eendhouderij. De belangrijkste conclusies daaromtrent zijn:

- Pekinggeenden hebben een sterke behoefte aan open water, ook in een strosysteem dat al (deels) voorziet in de snebberbehoefte. Het alleen verstrekken van water via drinknippels is daarom onvoldoende om het natuurlijk gedrag te stimuleren.
- Uit de literatuur blijkt dat watervoorziening via drinknippels ontoereikend is voor een goede lichaamsverzorging, en voor reiniging van ogen en neusgaten. Rondrinkers, drinkgoten, douches en (ondiep) badwater maken een goede lichaamsverzorging wel mogelijk. Zwemwater, oftewel het volledig te water gaan, is hiertoe echter geen vereiste.
- In Engeland en Duitsland blijkt de afwezigheid van open water te leiden tot vervuiling van de ogen en verstopping van de neusgaten. In Nederland worden deze verschijnselen niet herkend. Mogelijk hangt dit samen met het Nederlandse ventilatie- en stromanagement, dat gericht is op het zo goed mogelijk beheersen van de strooiselkwaliteit.
- Eenden geven de voorkeur aan rondrinkers boven nippels, drinkgoten boven rondrinkers, en (ondiep) badwater boven drinkgoten. De voorkeur van eenden voor douches is erg wisselend. Uit sommige studies bleek een voorkeur voor rondrinkers boven een eendendouche. Belangrijke succesfactor lijkt het vanaf de eerste dag toegang geven tot de douches.
- Eenden hoeven waarschijnlijk niet permanent toegang te hebben tot open water om in hun behoeftes te voorzien. Voorwaarden zijn wel dat de duur van openstelling lang genoeg is, het water goed toegankelijk is, en dat er geen verdringing rond de watervoorziening optreedt. Nader onderzoek is nodig om het optimum te bepalen tussen permanente en beperkte toegang.
- Verstrekking van open water stimuleert de voer- en wateropname van eenden in vergelijking met het uitsluitend verstrekken van water via een drinknippel. Als gevolg hiervan is er een tendens tot hogere groei, maar ongunstigere voederconversie.
- Het onbeperkt verstrekken van open water kan als gevolg van vermorsing resulteren in verdubbeling van het watergebruik. Deze toename kan beperkt worden door de watervoorziening niet permanent toegankelijk te maken. Nader onderzoek is nodig.
- De bacteriologische kwaliteit van open water is duidelijk slechter dan van water uit de nippel, wat extra risico's met zich meebrengt voor de gezondheid van de eend. De waterkwaliteit is sterk te verbeteren door antibacteriële mengsels toe te voegen in combinatie met het periodiek laten droogvallen van de watervoorziening. De consequenties van een slechtere bacteriologische waterkwaliteit voor de kwaliteit van het eindproduct zijn niet bekend.

### Praktische relevantie

Er dient een watervoorziening ontwikkeld te worden die én tegemoet komt aan de wijze van poetsen, reinigen en drinken van de eend, én geen grotere risico's voor de diergezondheid, het milieu (emissies van ammoniak, geur en fijn stof) en de kwaliteit van het eindproduct met zich meebrengt, én zo weinig mogelijk gevolgen heeft voor de mestkwaliteit. Open water in de stal moet dus niet leiden tot vervuiling van de stal, en ook het water zelf moet zodanig schoon blijven dat er geen problemen met hygiëne ontstaan. Het ontwikkelen van een dergelijke watervoorziening vraagt daarom om een integrale

benadering. Voordat systemen toegepast gaan worden in praktijkstallen, ligt het voor de hand om al de genoemde voorwaarden van dergelijke watersystemen praktisch te toetsen. De mate van vervuiling van de ogen en verstopping van de neusgaten geeft een goede indicatie voor de mogelijkheden die eenden hebben om zichzelf schoon te houden. Ondanks het feit dat de Nederlandse eendensector dit fenomeen niet herkent, wordt aanbevolen om deze welzijnskenmerken meer aandacht te gaan geven. Frequente registratie van de mate van oogvervuiling en neusverstopping geeft een feitelijke onderbouwing van de verschillen ten opzichte van het buitenland. Als uit deze registratie toch blijkt dat er variatie op deze welzijnskenmerken optreedt, kan het management indien nodig hierop aangepast worden.

Een geschikt open water systeem voldoet aan de volgende voorwaarden:

- De omgeving mag niet zodanig bevuild worden dat de dieren er juist weer vies van worden en er hygiëneproblemen ontstaan. Om te voorkomen dat strooisel te nat wordt lijkt het op voorhand een voorwaarde dat aanbod van open water op roosters of op een overdekte buitenuitloop plaatsvindt.
- Open water moet zodanig 'open' zijn dat het voldoet aan de gedragsbehoefte. Er moet voldoende water op kop en lichaam gebracht kunnen om tot een goede lichaamsverzorging te komen. Dit geldt ook voor reiniging van ogen en neusgaten. De dieren moeten niet gefrustreerd raken door een te 'krap' wateraanbod, zeker niet als de directe omgeving van dat watersysteem vies wordt.
- Voor jonge eenden moet vrij toegankelijk open water makkelijk te verlaten zijn om te voorkomen dat ze verkleumen of verdrinken.

Hoewel de Raad van Europa aanbeveelt om eenden open water te verstrekken, gelden er op dit moment geen wettelijk bindende eisen. De Nederlandse eendensector pleit er sterk voor dat invoering van dergelijke eisen te allen tijde op Europees niveau dient plaats te vinden, zodat er geen ongelijke concurrentieverhoudingen op de Europese markt ontstaan.

## Summary

It is assumed that the ban on outdoor housing will impair the natural behaviors of Dutch Peking ducks. This might result in welfare problems. Although duck meat is mainly sold outside the Netherlands, the Dutch duck sector has the responsibility to develop a duck husbandry that takes natural needs and welfare of the birds into account (Verburg, 2009).

The Dutch duck sector is properly aware that the availability of a social basis is essential for the license to produce duck meat in a professional way. Therefore, she requested Wageningen UR Livestock Research to investigate possible welfare improvements that might be applied in the duck husbandry, on the basis of a literature review. In the current study, the relevant national and international literature regarding duck welfare is reviewed. In addition, the results of a recent meeting concerning duck welfare in Cambridge (UK) with scientists, officials of the ministry of agriculture and the animal welfare board, and a practical duck farmer, from UK and the Netherlands are included. Moreover, some legislation with respect to open water is included.

From this study, it can be concluded that the lack of open water is the most important welfare issue in duck husbandry. The most important conclusions about that are:

- Peking ducks do have a crying need for open water, even in a straw system in which the gobbling need is already partly provided. Therefore, provision of water solely by nipples is insufficient to stimulate natural behaviors of the ducks.
- Literature has shown that provision of water solely by nipples is inadequate for a good care of the body, and for cleaning of eyes and nostrils. Bell drinkers, water troughs, showers and freely accessible open water make it able for the birds to take care of their bodies. For this, swimming water, however, is not a requirement.
- Data from UK and Germany demonstrate that the absence of open water increased the risk on dirty eyes and stuffed up nostrils. These symptoms are not recognized in the Netherlands. Possibly, this is related to the Dutch ventilation and straw management, which is directed towards an optimal control of litter quality.
- Ducks prefer bell drinkers over nipples, troughs over bell drinkers, and freely accessible open (swimming) water over troughs. The attractiveness of showers was very changeable amongst different experiments. In some studies, ducks show a preference for bell drinkers over showers. The availability of the shower from day 1 onwards seems to be an important factor of success.
- For fulfilling the natural behaviors, a constant access to open water seems not to be necessary. Opening of the water source, however, should be long enough, whereas accessibility should be easy and no displacement behavior should occur. More research is advisable, to determine the optimal opening time, which will be somewhere between permanent and very limited availability.
- Provision of open water enhances feed and water intake of ducks, compared to congeners that have only access to water by nipples, resulting in a tendency towards an increased feed intake, but also towards an increased feed conversion ratio.
- Due to water waste, water use in an open water system in which water is permanently supplemented, can be doubled compared to a nipple system. This increase can be reduced by shortening the supplementation period. More research on this topic is necessary.
- Compared to the water from nipples, bacteriological quality of open water is obviously reduced. Water quality can be seriously improved by adding anti-bacterial supplements to the water, together with a periodical stand clear of the water source.

### Practical applications

A water supply system should be developed that meets the requirements for preening, cleaning and drinking of ducks, thereby preventing an increased risk for bird health, the environment (emissions of ammonia, odor, or fine dust) or meat quality, without negatively affecting manure quality. Therefore, availability of open water in the duck house should not result in pollution of the house or in problems related to the hygienic quality of the water. The development of such a water system requires an integrated approach. Before applying water systems in practice, it is recommended to test the mentioned conditions of such water systems.

The levels of eye pollution and stuffing of the nostrils are good indicators of available possibilities of the ducks to take care of their bodies. Despite that, the Dutch duck sector does not recognize problems with respect to these indicators, it is recommended to frequently monitor these welfare

characteristics. This will provide quantitative information which can show the differences with surrounding countries. If this registration nevertheless shows inconsistency in eye and nostril condition, this information allows the farmer to adapt his management.

An appropriate open water system has the following characteristics:

- The use of this system prevents high levels of pollution of the environment, resulting in clean feather covers and in healthy ducks with a good hygienic status. To prevent wet litter, it seemed an essential condition that open water will be provided above a slatted floor or on a covered outdoor area.
- Open water should be open enough to fulfill the behavior needs of the ducks. Birds should have the possibility to spread sufficient amounts of water over their heads and bodies to take care of their plumages. This concerns cleaning of eyes and nostrils as well. Frustration of ducks, as a consequence of a too tight water supply, should be prevented, certainly as the direct environment of the water source is polluted.
- Young ducks should be able to leave the open water source very easily, to prevent chilling or drowning.



# Inhoudsopgave

## Samenvatting

## Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>1</b>
1.1	Eendensector .....	1
1.2	Houderij en markt.....	1
1.3	Doel onderzoek.....	2
<b>2</b>	<b>Natuurlijk gedrag en behoeften eenden .....</b>	<b>4</b>
2.1	Domesticatie .....	4
2.2	Foerageren.....	4
2.3	Poetsgedrag.....	7
2.4	Conclusie gedragsbehoefte pekingeend.....	11
<b>3</b>	<b>Regelgeving en aanbevelingen open water .....</b>	<b>13</b>
3.1	Raad van Europa .....	13
3.2	Maatlat duurzame veehouderij (MDV) .....	13
3.3	Herontwerp naar duurzame eendenhouderij .....	13
3.4	Regelgeving in het Verenigd Koninkrijk .....	14
3.5	Mestbeleid .....	14
<b>4</b>	<b>Praktische methoden van waterverstrekking .....</b>	<b>16</b>
4.1	Beschrijving methoden van (open) waterverstrekking .....	16
4.2	Invloed open water op gedrag en kwaliteit verenkleed.....	16
4.3	Invloed open water op gezondheid eenden .....	17
4.4	Invloed open water op dierprestaties .....	18
4.5	Invloed open water op waterverbruik .....	18
4.6	Analyse watersystemen .....	20
4.6.1	Drinknippels .....	20
4.6.2	Ronddrinkers.....	20
4.6.3	Drinkgoten.....	20
4.6.4	Eendendouche.....	20
4.6.5	Ondiep badwater en diep badwater.....	21
4.7	Praktische aspecten.....	22
<b>5</b>	<b>Conclusies.....</b>	<b>23</b>
	<b>Literatuur.....</b>	<b>25</b>
	<b>Bijlagen.....</b>	<b>28</b>
Bijlage 1	Effect van bezettingsdichtheid bij ronddrinkers op gedragspatroon van eenden.....	28
Bijlage 2	Effect van waterverstrekking op kwaliteit van het verenkleed .....	29
Bijlage 3	Effect van waterverstrekking op verstopping neusholten .....	30
Bijlage 4	Beschrijving proefopzet experiment De Buisonjé en Kiezebrink (1998).....	32



# 1 Inleiding

## 1.1 Eendensector

Jaarlijks produceert de Nederlandse eendensector ongeveer 7 tot 8 miljoen vleeseenden (pekingeenden) op circa 80 bedrijven (CBS). In de Nederlandse eendenhouderij zijn twee integraties actief: de Verenigde Slachtpluimvee-Export (VSE) te Harderwijk en Tomassen Bangkok Ranch BV (Duck-To Farm) in Ermelo. De integratie begeleidt de vleeseendenhouders intensief bij het houden van de vleeseenden. De Nederlandse pekingeenden zijn vooral afkomstig van fokmateriaal uit het Verenigd Koninkrijk (Cherry Valley).

In de Europese eendenhouderij worden verschillende eendesoorten gebruikt, die sterk verschillen in gedrag en fysiologie. In Nederland wordt uitsluitend de pekingeend (*Anas platyrhynchos f. domesticus*) gehouden, maar in andere landen ook de barbarie-eend (*Cairina moschata*) en de muileend ("mulard"), een onvruchtbare kruising van de barbarie- en de pekingeend. Omdat de barbarie-eend en de muileend hoofdzakelijk gehouden worden voor de productie van vette levers (foie gras), mogen deze soorten in Nederland, conform de lijst 'voor productie te houden dieren', niet gehouden worden.

De eendensector is vooral geconcentreerd rondom Harderwijk en Ermelo. Dit is een gevolg van de afsluiting van de Zuiderzee in 1932. Veel werkloze vissers vonden werk in de nieuw opgezette eendenhouderijen. Tegenwoordig worden aanzienlijke aantallen eenden gehouden op akkerbouwbedrijven in Flevoland (Arends, 2008). De buitenhouderij, vaak op graspercelen of kale zandgronden, is sinds eind vorige eeuw verleden tijd. Vanwege milieuregelgeving worden de Nederlandse vleeseenden verplicht binnengehouden. Eenden zijn namelijk sinds 1992 opgenomen in de Meststoffenwet vanwege de overmatige fosfaatbemesting van de uitlooppercelen. Dit betekende dat het na 1 januari 1998 niet meer mogelijk was om eenden in grote aantallen buiten te huisvesten op landbouwpercelen. Overdekte buitenuitlopen met reinigbare vloeren zijn in principe nog wel toegestaan.

## 1.2 Houderij en markt

Met de binnenhuisvesting werd de houderij van eenden een stuk minder zichtbaar voor de burger en consument. De houderij kenmerkt zich door een mestperiode van gemiddeld 45 dagen. Slachteenden worden gemiddeld op een gewicht van 3,1 kg afgeleverd. Binnen elke integratie vallen ook de vermeerdering (slechts enkele bedrijven) en de broederij. De integraties regelen de productiecapaciteit al naar gelang de vraag. Het houderijsysteem van vleeseenden is overzichtelijk. De eendagskuikens worden opgevangen in stallen met strooisel. Voer wordt via voerlijnen of tonnen automatisch verstrekt. Drinkwater wordt via een oplierbaar drinknippelsysteem aangeboden. Gasstralers of heaters zorgen de eerste 2 weken zo nodig voor extra warmte. Na 3 weken gaan de eenden naar de afmeststal. De opfokstal kan worden klaargemaakt voor een nieuw koppel. In een 2-leeftijdensysteem worden elke 4 weken kuikens opgezet. De ouderdieren worden gehouden in koppels van 2000-3000 dieren waarbij per woerd vijf vrouwtjeseenden worden gehouden. Meestal houdt men de dieren een legseizoen. Soms gebruikt men de dieren, na een rustperiode gedurende de rui, nog een legperiode.

Mede door de verplichte binnenhuisvesting is het product eend is bij de Nederlandse consument vrij onbekend. De eendconsumptie in Nederland is dan ook zeer gering. Het vlees gaat voornamelijk naar Duitsland, Frankrijk, Spanje en Engeland. Concurrentie komt vooral uit Frankrijk en landen als Hongarije en Polen. Groei van de afzet wordt gezocht in de versmarkt (verse delen) en in de gemakmarkt (kant en klaarmaaltijden). Voetjes, tongetjes, snavels en koppen vinden hun weg naar China. De veren worden gebruikt voor de donsproductie.

**Foto's 1 en 2** Gangbare binnenhuisvesting van pekingeenden in Nederland, in strostallen



In de Europese eendenhouderij bestaan grote verschillen in huisvesting en management, variërend van systemen met uitloop en open water en strostallen tot kooihuisvesting (Franse foie-grasproductie) (Rodenburg et al., 2005).

- In Frankrijk, Duitsland en Engeland past men eendenhouderijsystemen met *buitenuitloop* toe. In Nederland is vanwege milieuaspecten het buitenhouden van eenden sinds 1998 onmogelijk geworden. Vanaf 1998 verplicht de meststoffenwet de eendenhouders om aan- en afvoerposten van mineralen (stikstof en fosfaat) bij te houden. Voor mineralenoverschotten moet een zeer hoge heffing betaald worden. Deze regeling noodzaakte de eendenhouders om eenden in stallen te gaan houden, zodat men de in de mest aanwezige mineralen van het bedrijf kon afvoeren. De huidige milieuregelgeving vormt daarmee een belemmering voor systemen met buitenuitloop.
- In het Nederlandse houderijsysteem ontbreekt *open water*. Sommige eendenhouders verstrekken wel open water, maar meestal in de vorm van drinktorens.
- De bezetting is relatief laag (maximaal 7 dieren/ m<sup>2</sup> (maximaal 25 kg/m<sup>2</sup>)), zeker vergeleken met Frankrijk (tot 13 eenden per m<sup>2</sup>).
- In tegenstelling tot veel andere landen waar men volledig roostervloeren gebruikt, worden in Nederland eenden in *strosystemen* gehouden. In sommige stallen is een klein deel van het vloeroppervlak (onder de drinknippels) uitgerust met roosters. Stro wordt naar behoefte bijgestrooid. Vanaf een leeftijd van 5 á 6 dagen wordt dagelijks een laagje vers stro bijgestrooid om de kwaliteit van het strooisel op peil te houden. In de laatste week vóór afleveren van de eenden aan de slachterij, is het gebruikelijk om tweemaal daags te strooien.
- Ingrepen zoals *snavelbehandelen* zijn in Nederland niet toegestaan.
- In Nederland worden geen eenden gehouden voor de *foie gras (vette lever) productie*. Foie gras-productie vindt onder andere wel in Frankrijk plaats. Hiervoor worden muileenden gebruikt. Deze eenden worden opgefokt in een systeem met uitloop en de laatste 2 weken individueel gehuisvest in kooien. In die periode krijgen zij dwangvoeding. Deze methode en de gevolgen ervan brengen specifieke welzijns- en gezondheidsproblemen met zich mee waaronder pijn, ongemak, ademhalingsmoeilijkheden, moeilijk bewegen, en sterke beperking in lichaamsverzorging.

### 1.3 Doel onderzoek

Naar verwachting worden Nederlandse pekingeenden door de verplichte binnenhuisvesting beperkt in hun natuurlijk gedrag. Dit kan tot welzijnsproblemen leiden. Ondanks dat de eendensector een kleine sector is met voornamelijk afzet buiten Nederland, rust ook op deze sector de verantwoordelijkheid te komen tot houderijsystemen die rekening houden met de natuurlijke behoeften en welzijn van de eend (Verburg, 2009). De eendensector is er zich terdege van bewust dat de aanwezigheid van maatschappelijk draagvlak essentieel is voor het bedrijfsmatig kunnen blijven houden van vleeseenden. Daarom heeft zij Wageningen UR Livestock Research verzocht om aan de hand van een literatuurstudie na te gaan hoe welzijnsverbeteringen in de vleeseendenhouderij geïmplementeerd kunnen worden. Naast een samenvatting van relevante nationale en internationale literatuur met betrekking tot het welzijn van eenden, zijn in de rapportage ook de bevindingen opgenomen van een onlangs gehouden bijeenkomst in Cambridge, Engeland (zie kader).

In september 2010 heeft een Nederlandse delegatie bestaande uit vertegenwoordigers van de Nederlandse eendensector (Gerrit van der Horst), het voormalige ministerie van LNV (Françoise Divanach), en Wageningen UR Livestock Research (Marinus van Krimpen en Marko Ruis) een bijeenkomst bijgewoond in Cambridge, Engeland. De bijeenkomst had als doel de laatste kennis, ervaringen en inzichten omtrent het welzijn van pekingeenden uit te wisselen tussen Engeland en Nederland. Hierin was vooral veel aandacht voor de toepassing van open water en de visies van het beleid. Deelnemers van Engelse universiteiten waren Don Broom en Guiomar Liste (University of Cambridge), Jonathan Cooper (Lincoln University) en Philip Jones (Reading). Naast deze onderzoekers waren ook het Engelse ministerie van Landbouw Defra (Liz Taylor) en de Engelse dierenbescherming RSPCA (Marc Cooper) vertegenwoordigd.



## 2 Natuurlijk gedrag en behoeften eenden

### 2.1 Domesticatie

In Nederland wordt uitsluitend de pekingeend (*Anas platyrhynchos f. domesticus*) gehouden voor de productie van vlees. De pekingeend stamt af van de wilde eend. Ondanks domesticatie gedurende zo'n 2000 jaar – oorspronkelijk in Zuid-Oost Azië of China - kent de pekingeend een gedragspatroon dat vrijwel identiek is aan dat van de wilde eend (Fraser and Broom, 1990). Hoewel de motivatie om natuurlijke gedragingen uit te oefenen in aanleg nog steeds aanwezig is, worden sommige van deze gedragingen in kwantitatieve zin veel minder of helemaal niet meer vertoond. Zo kunnen de zwaardere, meer op beveelsheid geselecteerde typen bijvoorbeeld niet meer vliegen als gevolg van hun relatief hoge gewicht in relatie tot hun relatief kleine vleugels. Deze typen lijken ook minder uitgebreid te zwemmen of te baden (Leipold, 1992). Wel maken deze eenden gebruik van water bij het poetsen en zijn ze ook schoner wanneer deze mogelijkheid wordt geboden. Open water lijkt dus een belangrijk substraat voor pekingeenden. In fundamenteel wetenschappelijk onderzoek zijn de behoeften van de pekingeend nader geanalyseerd.

### 2.2 Foerageren

De wilde eend (*Anas platyrhynchos*) wordt ook wel grondelaar genoemd. Dit heeft te maken met de manier van foerageren (voedselzoeken): het zogenaamde grondelen (van Eijk, 1991). Hierbij is de eend in verticale positie waarbij kop, hals en bovenlijf zich onder water bevinden. De eend zoekt zo naar voedsel op de bodem of in de modder. Eenden zoeken daarnaast ook nog op een andere manier naar voedsel, waarbij zij de snavel op of net onder het wateroppervlak houden en deze snel openen en sluiten. Dit noemen we snebberen of slobberen. Water wordt via de voorkant van de snavel opgenomen en stroomt via de zijkant weer naar buiten (Hafez, 1975). Wanneer het dier iets eetbaars tegenkomt, eet het dat. Eenden foerageren ook op het land, waarbij grassen e.d. worden opgenomen. De eend beschikt over een veelheid van (mechano)receptoren in de snavel, die onder natuurlijke omstandigheden een essentiële rol spelen bij het vinden en herkennen van voedsel (Berkhoudt, 1980). In zijn algemeenheid is de behoefte tot foerageren groot, omdat dit gedrag ook wordt uitgevoerd als de dieren niet hongerig zijn. Het is dus een belangrijke vorm van tijdsbesteding. De afwezigheid van open water in de Nederlandse stallen, maar ook de wijze van voerverstrekking (geconcentreerd voer dat volledig aan de fysiologische behoefte voldoet en beschikbaar is zonder dat daarvoor veel voedselzoekgedrag noodzakelijk is), kan daarom tot (gedrags)problemen leiden. Zo is bekend dat de behoefte tot snebberen of anderszins foerageren zich kan richten op soortgenoten, het zogenaamde verensnebben (vergelijkbaar met veren pikken bij kippen; Blokhuis, 1995). Verensnebben leidt tot beschadigingen van het verenkleed en verwondingen, en is daarmee een welzijnsprobleem.

**Foto 3** Snebberen is een karakteristiek foerageergedrag van eenden



Onderzoek heeft uitgewezen dat met open water veel minder problemen met verensnebben voorkomen (Rodenburg et al., 2005). Toch blijken in Nederlandse stallen, ondanks de afwezigheid van

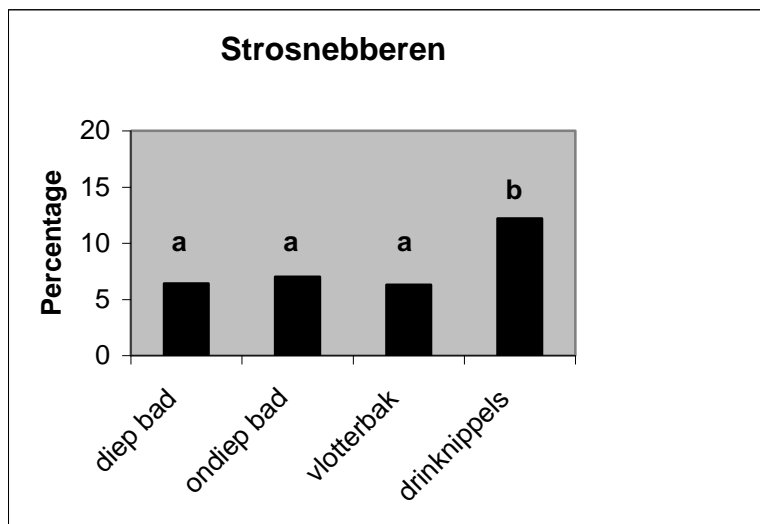
open water, nauwelijks problemen met verensnebben plaats te vinden. Dit lijkt samen te hangen met de volledig ingestrooide bodems. Stro is een goed substraat om naar te snebben en kan deels de functie van water overnemen, zoals aangetoond in verschillende experimenten.

**Foto 4** Strosnebben



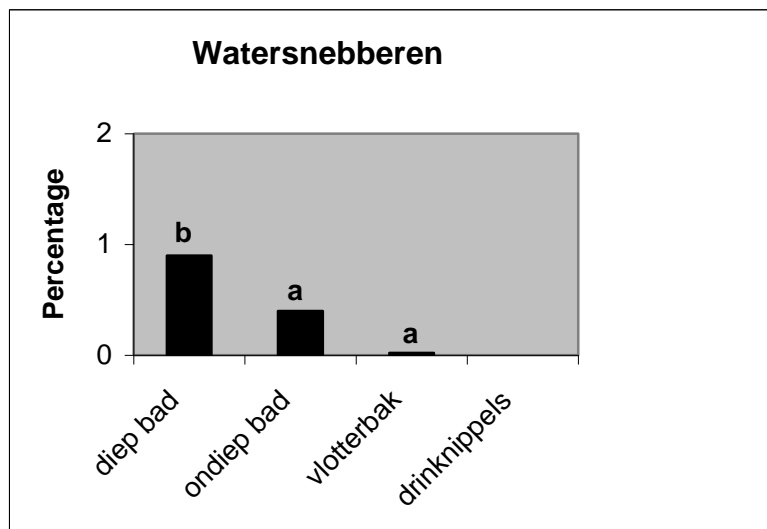
Leipoldt (1992) onderzocht het gedrag van pekingeenden die op verschillende soorten bodembedekking werden gehouden: (1) 100% substraat: stro, zaagsel, gehakseld stro of houtkrullen; (2) 50% rooster en 50% stro; of (3) 100% rooster. Nippels werden als drinkwatersysteem geboden. Het bleek dat verensnebben afnam naarmate de fractie rooster in de stal kleiner was. In een ander Nederlands onderzoek met pekingeenden is onderzocht hoeveel snebbergedrag zich op stro als bodembedekker richtte, waarbij werd gevarieerd in aanbod van open water (Ruis et al., 2003b). Bij afwezigheid van open water werd ongeveer tweemaal zoveel strosnebben waargenomen dan bij aanwezigheid van open water. Variatie in aanbod van verschillende open watersystemen leidde niet tot verschillen in strosnebben (figuur 1).

**Figuur 1** Het percentage strosnebben (0-5 weken) voor de vier proefgroepen. Verschillende letters (a, b) geven een significant verschil aan ( $p < 0,05$ ) (Ruis et al., 2003b)



In het zelfde onderzoek vertoonden eenden met toegang tot diep water meer watersnebben dan eenden die beschikten over ondiep water of een vlotterbak. Maar de niveaus waren marginaal ten opzichte van het veel vaker waargenomen strosnebben (figuur 2).

**Figuur 2** Het percentage watersnebben (0-5 weken) voor de vier proefgroepen. Verschillende letters (a, b) geven een significant verschil aan ( $p < 0,05$ ) (Ruis et al., 2003b).



In het buitenland komen nog wel problemen met verensnebben voor, met name bij barbarie-eenden die op roosters gehouden worden. In het buitenland worden bij barbarie-eenden daarom ook nog regelmatig pijnlijke ingrepen toegepast zoals snavelbehandelen (Gustafson *et al.*, 2007) en sporen knippen. Barbarie-eenden zijn veel agressiever dan pekingeenden. Ingrepen zoals snavelbehandelen zijn in Nederland niet meer toegestaan.

In de natuur neemt de eend water op tijdens het snebben, waarbij de snavel op of net onder het wateroppervlak wordt gehouden. In vergelijking hiermee beantwoorden drinknippels in feite niet aan de natuurlijke drinkwijze van de eend. Als de drinknippels niet op de juiste hoogte hangen, treedt er meer vermorsing van water op. Bovendien zijn er aanwijzingen dat eenden die water drinken uit drinknippels minder snel groeien (Buissonje, 1992; Erisir et al., 2009; Ruis et al., 2002; Liste and Broom, tussentijdse resultaten, 2010). Erisir et al. (2002) lieten zien dat eenden met beschikking over zwemwater een hoger slachtgewicht hadden. Ze speculeerden dat dit te maken had met een betere conditie van het verenkleed en een natuurlijkere omgeving. Voor een goede drinkwateropname zouden drinknippels op zijn minst vervangen moeten worden door rondrinkers of goten, zodat de dieren op een natuurlijke manier kunnen drinken. Ook dient men te voorkomen dat de wateropname de beperkende factor wordt voor het op kunnen nemen van het voer. Daarnaast is water ook belangrijk voor de reiniging van ogen en neusgaten (Knierim et al., 2004; van Eijk, 1991).

**Foto 5** Drinknippels passen niet bij de natuurlijke drinkwijze van de eend





### 2.3 Poetsgedrag

Eenden vertonen uitgebreid poetsgedrag. De veren worden daarbij met de snavel bewerkt. Dit doen ze vele keren per dag een paar minuten en bij voorkeur bij het water. Bij wilde eenden wordt hierbij ook vet vanuit de stuitklier opgebracht. Door de staart te schudden en met de vleugels te slaan worden water en onregelmatigheden van het verenpak verwijderd (Hafez, 1975). Bij jonge eendjes functioneert de stuitklier nog niet gedurende de eerste weken. Jonge wilde eenden worden door hun moeder vet gehouden doordat de vette veren van de moedereend de jonge dieren die vaak onder haar zitten ook vet maakt (Leipold, 1992). Bij pekingeenden lijkt de stuitklier niet te functioneren. Het verenkleed wordt bij deze eenden niet waterafstotend. Hoewel pekingeenden kunnen zwemmen, betekent een niet-waterafstotend verenkleed dat de huid nat wordt. Als gevolg hiervan kunnen de eenden makkelijker afkoelen. Om verkleumen en verdrinken van eenden in het water te voorkomen, is het belangrijk dat ze de waterbron makkelijk kunnen verlaten.

**Foto 6** Paartje wilde eenden. Rechts een poetsende woerd



Veel onderzoek was de afgelopen jaren gericht op de behoefte van de pekingeend aan open water. Met in het achterhoofd het lange traject van selectie en fokkerij menen sommigen dat de pekingeend geen watervogel meer is en het zwemmen heeft verleerd. Niets is minder waar. Verschillende experimenten in binnen- en buitenland hebben aangetoond dat pekingeenden altijd een bepaalde vorm van open water zullen verkiezen boven drinknippels en dat daarbij ook kwaliteit van gedrag en verenkleed verbetert (Heyn et al., 2006; Jones and Dawkins, 2010; Knierim et al., 2004; Ruis et al., 2002; 2003a). Cooper et al. (2002) lieten zien dat pekingeenden meer moeite willen doen om bij watergoten te komen dan bij rondrinkers, maar voor rondrinkers juist weer harder willen werken dan voor drinknippels.

**Foto 7** Pekingeenden zijn het zwemmen niet verleerd



Als pekingeenden kunnen kiezen tussen verschillende vormen van open water, dan kiezen ze voor vrij toegankelijk open water, ofwel de meest 'open' vorm. In een Nederlands experiment met een vlotterbak, ondiep bad en een diep bad als watersystemen (zie kader voor beschrijvingen), brachten pekingeenden de meeste tijd (uitgedrukt in % van de waarnemingsperiode) door in het diepe (4%) en ondiepe bad (3%), vergeleken met de vlotterbak (1%) (Ruis et al., 2002; 2003a). De eenden hadden dus een voorkeur voor een vrij toegankelijk watersysteem, waarbij het gehele lichaam nat gemaakt kon worden. Het kunnen zwemmen was hierbij geen vereiste. Tussentijdse resultaten van een lopend onderzoek in Engeland bevestigen dit: pekingeenden vertonen geen echte voorkeur voor een diep of ondiep bad (Liste and Broom, 2010).

Experiment watersystemen met kleine groepjes eenden in strostal (Ruis et al. (2002; 2003a))

- *Vlotterbak*: een plastic bak van 100 cm lang, 10 cm breed en 10 cm diep, waarin het water met behulp van een vlotter op niveau werd gehouden. Een rooster aan de bovenkant van de bak zorgde ervoor dat de eenden alleen de kop konden dompelen.
- *Ondiep water*: water werd aangeboden in een aluminium bak van 95 cm breed (toegangskant) en 150 cm lang. In deze bak was een horizontaal rooster geplaatst, zodanig dat een waterdiepte van 2-5 cm werd gecreëerd. Eenden konden hierin wel staan maar niet zwemmen.
- *Diep water*: water werd aangeboden in dezelfde aluminium bak als voor het ondiepe water, maar met een schuin geplaatst rooster. De waterdiepte in de bak varieerde van circa 5 tot 40 cm. De eenden hadden de mogelijkheid om te zwemmen.

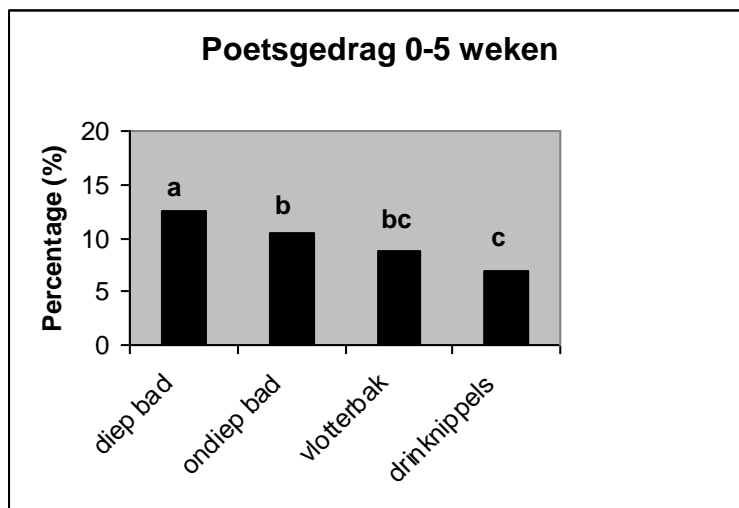
**Foto 8** Links: pekingeenden kunnen prima overweg met een ondiep bad; ze kunnen zich goed nat maken en poetsen

**Foto 9** Rechts: na het natmaken een poetsbeurt op het stro



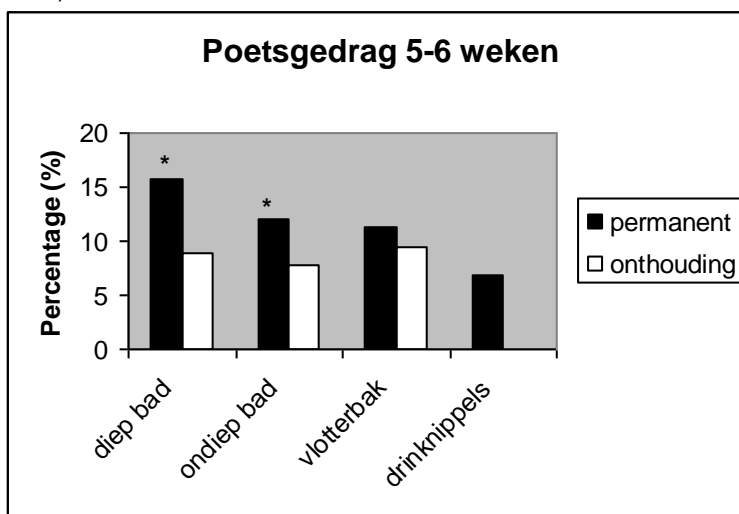
In bovengenoemd onderzoek werd het meeste poetsgedrag gezien bij de twee proefgroepen met vrij toegankelijk water, en wel het meest bij de dieren met diep water (figuur 3). Het percentage poetsgedrag met alleen drinknippels was beduidend minder, alsmede bij de eenden met alleen een vlotterbak. De eenden met vrije toegang tot open water hadden ook de schoonste veren. Opvallend was dat de dieren met een vlotterbak vuiler waren dan de dieren met alleen drinknippels. Er werd veel gemest bij de vlotterbak, en de dieren raakten hierdoor bevuild terwijl ze probeerden zichzelf nat te maken. Dit is een aandachtspunt als open water onder praktijkcondities wordt aangeboden: de eenden moeten er wel goed bij kunnen en zich voldoende nat kunnen maken. Beschikbare drinkwatersystemen die in dit kader een risico kunnen vormen zijn ronddrinkers en goten/vlotterbakken met een grid (traliwerk dat voorkomt dat eenden met hun hele lichaam in de waterbron kunnen komen). Ook mogen de eenden niet gefrustreerd raken in hun pogingen zichzelf te verzorgen.

**Figuur 3** Vergelijking van het percentage poetsgedrag bij aanbod van verschillende vormen van water (0-5 weken). Verschillende letters (a, b en c) geven een significant verschil aan ( $p < 0,05$ ) (Ruis et al., 2002; 2003a)

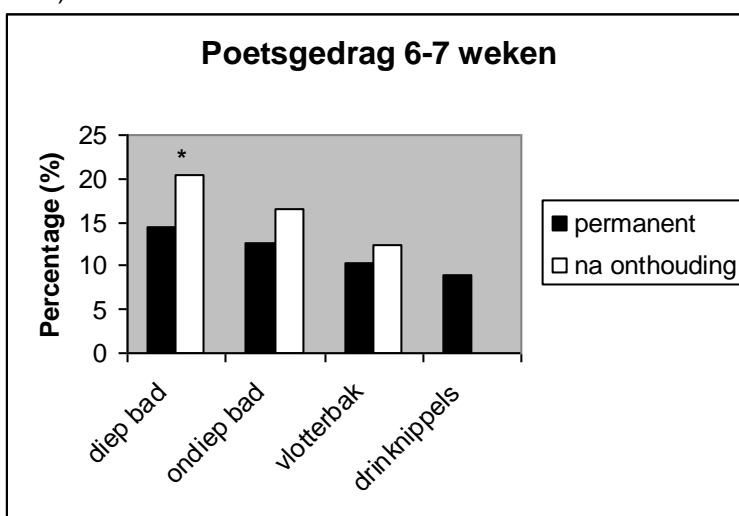


Het tijdelijk wegnemen van open water (onthouding) leidde bij zowel de eenden met diep water als met ondiep water tot een afname in poetsgedrag (figuur 4). Een dergelijke afname werd niet waargenomen bij belemmering van toegang tot de vlotterbak. Bij teruggave van het water was vooral de reactie van de eenden met diep water opvallend: het poetsgedrag nam flink toe (figuur 5). Het leek alsof de dieren een inhaalslag wilden maken. Dit was bij de andere proefgroepen niet het geval. Alles wijst er dus op dat pekingeenden veel belangstelling hebben voor vrij toegankelijk open water en dan ook het meeste poetsgedrag vertonen.

**Figuur 4** Vergelijking van het percentage poetsgedrag bij tijdelijke afsluiting van de toegang tot watervoorzieningen (onthouding; 5-6 weken). Sterretjes geven een significant verschil aan binnen een proefgroep ( $p < 0.05$ ) (Ruis et al., 2002; 2003a)



**Figuur 5** Vergelijking van het percentage poetsgedrag bij hernieuwde toegang tot watervoorzieningen (6-7 weken). Sterretjes geven een significant verschil aan binnen een proefgroep ( $p < 0.05$ ) (Ruis et al., 2002; 2003a)



In het Nederlandse onderzoek is niet gekeken naar de conditie van ogen en neusgaten. Ook in het onderzoek van Leipold (1992) werd niet duidelijk in hoeverre open water nodig is om ogen en neusgaten schoon te houden. Er leek eerder een verband met een hoog ammoniakgehalte. Zeer recentelijk vonden Jones en Dawkins (2010) wel een effect van het watersysteem. In een studie aan 46 koppels eenden, in 23 stallen op zeven eendenbedrijven, was het aandeel eenden met heldere, schone ogen het laagst in stallen met drinknippels, vergeleken met stallen met troggen of rondrinkers. In een experimentele setting toonden Jones et al. (2009) aan dat eenden alleen de ogen en neusgaten schoon konden houden als ze de kop onder konden dompelen en het lichaam nat konden maken.

### **Vuile ogen en verstopte neuzen bij pekingeenden in Nederland**

Zowel de eendenhouders als de medewerkers van de integraties hebben aangegeven dat vuile ogen en verstopte neuzen in Nederlandse eendenstallen slechts sporadisch gesignaleerd worden. Dit is bovendien bevestigd door een gespecialiseerde eendendierenarts. Mogelijk hangt dit samen met de afwezigheid van open water en met het Nederlandse ventilatie- en stromanagement, dat gericht is op het zo goed mogelijk beheersen van de strooiselkwaliteit.

De mate van vervuiling van de ogen en verstopping van de neusgaten geven overigens wel een goede indicatie voor de mogelijkheden die eenden hebben om zichzelf schoon te houden. Aanbevolen wordt om deze welzijnskenmerken meer aandacht te gaan geven door frequente registratie. Indien gewenst kan het management dan hierop aangepast worden.

## **2.4 Conclusie gedragsbehoefte pekingeend**

Uit onderzoek blijkt dus de sterke behoefte van de pekingeend aan open water, ook in een strosysteem dat al (deels) voorziet in de snebberbehoefte. Alleen drinknippels is onvoldoende om het natuurlijk gedrag van pekingeenden voldoende te stimuleren. Daarnaast zijn drinknippels ontoereikend voor een goede lichaamsverzorging, en reiniging van ogen en neusgaten. Er dient een watervoorziening ontwikkeld te worden die én tegemoet komt aan de wijze van poetsen, reinigen en drinken van de eend én geen hygiëneproblemen en risico's voor de diergezondheid en afwenteling naar milieu (mestkwaliteit, emissies) met zich meebrengt. Open water in de stal moet niet leiden tot vervuiling van de stal, en ook het water zelf moet zodanig schoon blijven dat er geen problemen met hygiëne ontstaan. Het praktisch toetsen van verschillende op de markt beschikbare watersystemen ligt daarbij voor de hand.

Een geschikt open watersysteem voldoet aan de volgende voorwaarden:

- De omgeving mag niet zodanig bevuild worden dat de dieren er juist weer vies van worden en er hygiëneproblemen ontstaan. Om te voorkomen dat strooisel te nat wordt lijkt het op voorhand een voorwaarde dat aanbod van open water op roosters plaatsvindt.
- Open water moet voldoende 'open' zijn en voldoen aan de gedragsbehoefte. Er moet voldoende water op kop en lichaam gebracht kunnen worden om tot een goede lichaamsverzorging te komen. Dit geldt ook voor reiniging van ogen en neusgaten. Zwemwater, oftewel het volledig te water gaan, is hiertoe geen vereiste.
- De dieren moeten niet gefrustreerd raken door een te 'krap' wateraanbod, zeker niet als de directe omgeving van dat watersysteem vies wordt.
- Voor jonge eenden moet vrij toegankelijk open water makkelijk te verlaten zijn om te voorkomen dat ze verkleumen of verdrinken. Onderzoek in Nederland heeft laten zien dat dat prima kan, waarbij de eenden meteen vanaf de eerste levensdag te water gaan (Ruis et al., 2003a).

**Foto 10** Is dit een geschikt watersysteem voor pekingeenden? Kan dit ook in strostallen? Is met slimme oplossingen toch weer een uitloop mogelijk?



**Licht en welzijn**

Eenden hebben een voorkeur voor een hogere lichtintensiteit voor actieve gedragingen zoals locomotie, snebberen, poetsen en eten (Barber et al., 2004). Met daglicht in de stal kunnen de eenden optimaal hun omgeving waarnemen. Echter, gehanteerde lichtcondities in de praktijk zijn in het algemeen uiterst variabel en daglicht ontbreekt vaak. Dit is een belangrijk aandachtspunt waarmee rekening kan worden gehouden in het optimaliseren van huisvesting voor pekingeenden. Pekingende zijn in het algemeen nogal bang aangelegd. Schemerverlichting gedurende de nacht kan helpen om paniekreacties te voorkomen (Rodenburg et al., 2005). De Europese aanbeveling is dat een 24-uurs lichtregime wordt gehanteerd en dat er een ononderbroken donkerperiode bestaat van ongeveer 1/3 deel van de dag.

### 3 Regelgeving en aanbevelingen open water

Er geldt geen specifieke regelgeving voor toegang tot open water in Europa en Nederland. Wel geldt een Europese aanbeveling en worden eendenhouders aan de hand van beloningsinstrumenten gestimuleerd om open water aan te brengen in stallen.

#### 3.1 Raad van Europa

Zoals uiteengezet in hoofdstuk 2, is het in de gangbare eendenhouderij gebruikelijk uitsluitend water te verstrekken met behulp van drinknippels. Hiermee wordt niet tegemoet gekomen aan de aanbeveling die in 1999 opgesteld is door de Raad van Europa. De Raad van Europa beveelt aan om eenden vanaf jonge leeftijd dagelijks badwater te verstrekken. De eenden moeten dan de kop in het water kunnen steken, zodat ze water kunnen opscheppen met hun snavel en gebruiken bij het poetsen van hun verenkleed (zie kader).

#### **Aanbeveling open water Council of Europe (Raad van Europa):**

Article 5;

2: Young ducks should be given appropriate experience of management practices (e.g. particular feeding and watering systems) and environmental conditions (e.g. natural light, sufficient water to fulfill biological requirements, litter) to enable them to adapt to the husbandry systems which they will encounter later in life.

Article 11;

2. Access to an outside run and water for bathing are necessary for ducks, as water birds, to fulfill their biological requirements. Where such access is not possible, the ducks must be provided with water facilities sufficient in number and so designed to allow water to cover the head and be taken up by the beak so that the duck can shake water over the body without difficulty. The ducks should be allowed to dip their heads under water.

3. Water facilities should be constructed over a well-drained area and shall always be kept clean.

#### 3.2 Maatlat duurzame veehouderij (MDV)

In Nederland is in maart 2007 de Maatlat Duurzame Veehouderij (MDV) van start gegaan. Ondernemers die bij de bouw van een nieuwe stal voldoen aan de zogenaamde duurzaamheidsmaatlat, komen in aanmerking voor een certificaat dat recht geeft op de fiscale milieu-investeringsaftrek (MIA) en de Vamil. Door het fiscaal ondersteunen van de voorlopers binnen de veehouderij in Nederland wordt de verduurzaming van de veehouderij versneld en de concurrentiepositie van de sector versterkt.

Tot nu toe geldt de MDV voor de varkenshouderij, de pluimveehouderij en de melkveehouderij. In 2009 is de MDV-maatlat voor de vleeskalversector ontwikkeld. De overheid heeft het voornemen om de MDV verder uit te bouwen met nieuwe veehouderijsectoren. LNV heeft Wageningen UR Livestock Research gevraagd in 2010 een voorstel uit te werken voor de kalkoenen- en eendensector. De duurzaamheidsthema's waar de maatlaten zich op richten zijn ammoniak, dierenwelzijn, energie, diergezondheid, fijn stof en landschappelijke inpassing. De MDV voor de eendenhouderij is in 2010 ontwikkeld en per 1 januari 2011 van kracht geworden. Binnen het thema dierenwelzijn kunnen punten behaald worden met het toepassen van open water, waarbij systemen met badwater meer punten opleveren dan systemen zonder badwater.

#### 3.3 Herontwerp naar duurzame eendenhouderij

Voormalig minister Verburg heeft in een brief (2009) aan de Tweede Kamer toegezegd om voorbereidingen te treffen om tot regelgeving voor toegang tot water voor eenden te komen. Dit is wel afhankelijk van de voortgang rondom een herontwerp traject voor de eendenhouderij, waarbij binnen de kaders van de milieuregelgeving ingezet wordt op systemen waarin toegang tot water wordt aangeboden.

Op 6 oktober 2010 jl. was een brede vertegenwoordiging van de eendensector bij elkaar om na te denken over de invulling van een duurzame eendenhouderij. Met betrekking tot open water zijn de volgende zaken bediscussieerd:

- Er is onderzoek nodig naar de welzijnsbehoeften van pekingeenden.
- Het verstrekken van open water biedt zowel kansen als belemmeringen. Onderzoek en innovatietrajecten vanuit de sector zijn nodig om oplossingen te vinden voor de knelpunten.

- De overheid kan bijdragen aan het oplossen van knellende regelgeving (afzet lekwater of natte mest bij open water).
- De welzijnsaspecten die op dit moment al goed zijn, moeten beter gecommuniceerd worden.
- Het is essentieel dat de welzijnsverbeteringen in de eendenhouderij gedragen worden door NGO's (dierenbescherming, stichting Natuur en Milieu). Dit vraagt om samenwerking tussen de sector en de NGO's. Alleen dan is er een basis om de kwaliteiten van de sector te communiceren naar de retail.
- Er is veel concurrentie op de Europese afzetmarkt, met name door import van goedkoop vlees vanuit China. Dat is lastig, maar voor een duurzaam toekomstperspectief zal de sector marktgericht een omslag moeten maken naar concurreren op kwaliteit en niet eenzijdig op prijs.
- De sector wil stappen zetten in het ontwikkelen en in de markt zetten van onderscheidende en duurzamer geproduceerd eendenvlees en dit zichtbaar maken met het Beter Leven kenmerk van de Dierenbescherming en een Milieukeurlabel van Stichting Milieukeur (SMK).
- In het Verenigd Koninkrijk lopen al trajecten waarbij onder het label Freedom Food, nieuwe marktconcepten van eendenvlees worden ontwikkeld en in de markt gezet. Het is van belang dat de sector daar kennis van neemt, ervan leert en relevante zaken overneemt.

### 3.4 Regelgeving in het Verenigd Koninkrijk

In Engeland worden, net als in Nederland, voornamelijk pekingeenden op stro gehouden. Ondanks een geldende 'Code of recommendation' opgesteld door het Britse ministerie van landbouw (Defra) zijn ook in Engeland drinknippels als watervoorziening nog toegestaan. Wel is door marktwerking en een toenemende maatschappelijke druk een tendens te zien naar een bredere toepassing van open water, vaak rondrinkers (Liste en Broom, 2010; studiereis). Daarnaast wordt in Engeland een toename gezien in het aantal biologische bedrijven met een watervoorziening en een uitloop. De Engelse Dierenbescherming (RSPCA) voert het label 'Freedom Food' (RSPCA, 2009). Dit label dat door diverse Engelse ketens waaronder Tesco gevoerd wordt, eist dat eenden minimaal de kop in water kunnen onderdompelen (zie kader).

### 3.5 Mestbeleid

In Nederland is vanwege milieuaspecten het buitenhouden van eenden sinds 1998 onmogelijk geworden. Vanaf 1998 verplichtte de meststoffenwet de eendenhouders om aan- en afvoerposten van mineralen (stikstof en fosfaat) bij te houden via het zogenaamde MINAS. Voor mineralenoverschotten moet sindsdien een zeer hoge heffing betaald worden. Op 1 januari 2006 is nieuw mestbeleid ingegaan. Dit nieuwe beleid was nodig omdat het Europees hof het oude (Minas)beleid onvoldoende uitwerking vond geven aan de Europese Nitraatrichtlijn. Daarnaast was de beleidswijziging nodig om tijdig de nationale en Europese milieudoelen te kunnen bereiken. Minas is vanaf 2006 vervangen door een gebruiksnormenstelsel. Er is een gebruiksnorm voor zowel stikstof (N) als fosfaat (P). De N-gebruiksnorm is gewas specifiek en gebaseerd op het bemestingsadvies. Het nieuwe mestbeleid is van toepassing op alle mest van dieren die bedrijfsmatig worden gehouden voor winst- of gebruiksdoeleinden. Nieuw in het beleid is ook dat er grenzen zijn gesteld aan de totale hoeveelheid dierlijke mest, stikstof en fosfaat die per bedrijf gemiddeld per hectare op het land mag worden gebracht. Deze regeling noodzaakte de eendenhouders om eenden in stallen te gaan houden, zodat de in de mest aanwezige mineralen van het bedrijf afgevoerd konden worden. De huidige milieuregelgeving vormt daarmee een belemmering voor systemen met buitenuitloop. Aangenomen wordt dat overdekte uitlopen met goed reinigbare vloeren of roostervloeren, zodat het verzamelen en afvoeren van de mest mogelijk is, in het kader van de mestwetgeving geen probleem vormt.



**Defra: Codes of recommendations for the welfare of livestock - Ducks**

Defra, artikel 38: Consideration should be given to the provision of water troughs which are deep enough to allow the ducks to get their heads completely under water.



**RSPCA: Freedom Food standards open water**

FW 2.8 There must be a minimum open water facility space of 50 cm per 100 birds.

FW.2.9 The height of the open water facility must be no more than 25 cm for ducklings from 4 weeks of age to enable the birds to enter the open water facility and sit in the water should they so desire.

FW. 2.10 For birds younger than 4 weeks old that have developed waterproofing on their feathers, the open water facility must be adjusted according to their size to enable the birds to enter the open water facility.

FW 2.11 The open water facilities must be at least 20 cm wide.

FW 2.12. The depth of the water must be a minimum of 10 cm to enable the birds to make full use of the water provided

FW 2.13 Where ball cocks are used within the open water facility, measures must be taken to prevent birds becoming stuck under them.

FW 2,14 Consideration must be given to the placement of water facilities in order to prevent consequent problems with litter.

FW 2.15 Any litter immediately surrounding the open water facilities must a) be managed to ensure it remains in good condition; b) not be allowed to become excessively wet.

FW 2.16 The siting of drinkers must be such that all birds have ready access to water without undue competition.

FW 2.17 Ducks must not have to travel more than 20m anywhere in the house to reach food and water.



## 4 Praktische methoden van waterverstrekking

### 4.1 Beschrijving methoden van (open) waterverstrekking

In de Nederlandse praktijk worden eenden vaak op volledig strooisel gehuisvest en drinkwater in het algemeen verstrekt via drinknippels. Andere systemen van waterverstrekking die in dit rapport vergeleken worden, zijn:

- ronddrinkers
- drinkgoten
- eendendouches
- ondiep badwater
- zwemwater

			
Rond-drinker	Eendendouche	Ondiep badwater	Zwemwater

**Ronddrinkers** geven eenden de mogelijkheid om de kop nat te maken en het verenkleed te poetsen. De drinkers dienen wel voldoende groot te zijn. In dit kader zijn kalkoendrinkers wellicht geschikt omdat ze de grootste op de markt beschikbare maat hebben. (De Buisonjé en Kiezebrink, 1999).

**Drinkgoten** zijn voorzien van een vlotter om het waterniveau constant te houden. Daarnaast is er meestal een traliewerk overheen geplaatst om te voorkomen dat eenden in de drinkgoot springen. Als eenden er toch in slagen om in de goten te komen, dan kan het een probleem zijn om er zelfstandig weer uit te komen. Drinkgoten bieden eenden de mogelijkheid om hun kop in het water te steken en het verenpak op te poetsen met water.

**Eendendouches** produceren een waterstraal, zodat eenden zich nat kunnen laten maken. Om water te besparen kunnen deze douches voorzien worden van bijv. een tijd klok (eventueel gekoppeld aan een geluidssignaal) of een bewegingssensor. In een Duits onderzoek werd gebruik gemaakt van een Gardena sproeikop, die op een hoogte van 1,10 m was gemonteerd en een sproeiveel van ongeveer 1 m doorsnede gaf (Briese *et al.*, 2009).

**Ondiep badwater** geeft eenden de mogelijkheid om het verenkleed in contact te laten komen met water, zonder dat er daadwerkelijk gezwommen kan worden.

**Zwemwater** stelt eenden in staat om alle natuurlijke watergedragingen uit te voeren.

### 4.2 Invloed open water op gedrag en kwaliteit verenkleed

De Buisonjé en Kiezebrink (1999) hebben onderzoek gedaan naar de gewenste bezettingsdichtheid bij het gebruik van kalkoendrinkers. Deze drinkers (diameter van circa 30 cm en een waterdiepte van minimaal 5 cm) zijn geschikt voor eenden. Jonge eenden zijn echter in staat om in deze drinkers te springen en hierin te gaan zwemmen. Dit kan leiden tot onderkoeling of verdrinking. Daarom adviseren deze onderzoekers om gedurende de eerste 3 levensweken van de eenden ondiepere en smallere kippendrinkers te gebruiken.

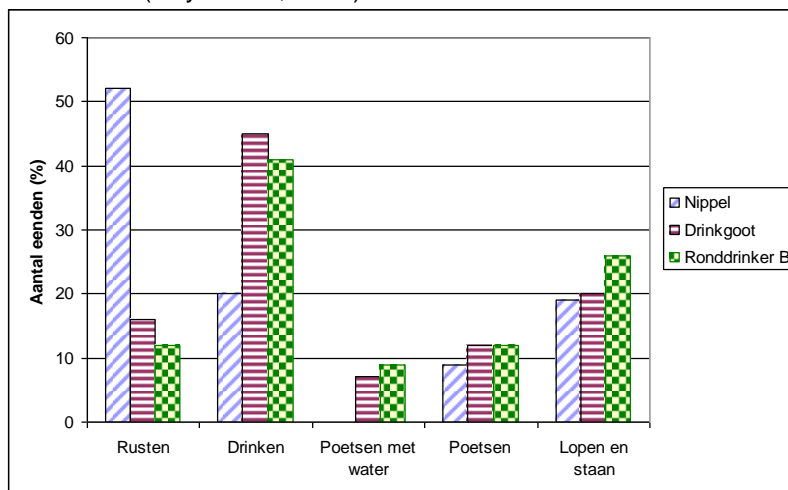
Bij een te hoge bezetting ontstond er verdringing bij de drinkers en kwam een deel van de eenden niet toe aan het poetsen van het verenkleed. Op basis hiervan hadden de onderzoekers de indruk dat minimaal één rondrinker per 100 eenden beschikbaar dient te zijn, waarin viermaal per etmaal een half uur water wordt verstrekt. Een uitgebreidere beschrijving van dit experiment is weergegeven in bijlage 1. De uitkomsten van dit experiment dienen nader bevestigd te worden voordat het een praktijkoplossing kan zijn.

De Buisonjé en Kiezebrink (1998) vonden dat ongeveer een derde deel van eenden die open water kregen het drinken afwisselden met poetsen. Eenden die alleen water via de nippels kregen

vertoonden nauwelijks poetsgedrag. Hieruit blijkt dat verstrekking van badwater daadwerkelijk voorziet in een behoefte van eenden. Als eenden konden kiezen uit nippels en open water gebruikten ze beide systemen, maar met toenemende leeftijd werd er relatief meer open water gebruikt.

Uit Duits onderzoek (Heyn *et al.*, 2006) bleek dat eenden die open water kregen aanzienlijk minder tijd besteedden aan rusten, maar juist veel meer tijd besteedden aan drinken en poetsen met water (figuur 6).

**Figuur 6** Gedragspatroon van eenden die water kregen via een nippel, drinkgoot of rondrinker (Heyn *et al.*, 2006)



Uit onderzoek van Ruis *et al.* (2002) bleek dat verstrekking van water via een vlotterbak met grid ten opzichte van het uitsluitend verstrekken van water via nippels niet leidde tot extra poetsgedrag van pekingeenden. Bij eenden die vrij toegankelijk water (ondiep of diep bad) kregen kwam poetsen het meeste voor, en wel het meest bij de dieren met diep water.

In Duitsland is een serie van zes proeven uitgevoerd, waarin het effect van verschillende systemen van (open) waterversprekking op de kwaliteit van het verenkleed is bepaald (Heyn *et al.*, 2006). In deze proeven werd gekeken naar het apart of in combinatie verstrekken van drinknippels, drinkcups, drinkgoten en rondrinkers. In zijn algemeenheid bleek de kwaliteit van het verenkleed in deze experimenten goed tot zeer goed. Desondanks was in sommige experimenten de kwaliteit van het verenkleed van met name de kop en de rug aantoonbaar beter bij systemen met open water in vergelijking met het nippelsysteem. Meer details van deze experimenten is weergegeven in bijlage 2.

Uit Nederlands onderzoek (Ruis *et al.*, 2002) bleek dat open water niet in alle gevallen leidt tot een betere kwaliteit van het verenkleed. Eenden die badwater kregen waren schoner dan eenden die geen open water kregen of open water via een vlotterbak met grid (traliwerk dat voorkomt dat de eenden helemaal in de watervoorziening kunnen komen). Opvallend was dat de eenden die open water via een vlotterbak met grid kregen, vuiler waren dan eenden zonder open water. Dit was het gevolg van het veelvuldig mesten en verdringing bij de vlotterbakken. Dieren met open water hadden lichte beschadigingen aan de bevedering van buik en borst, terwijl de bevedering van eenden die beschikten over uitsluitend drinknippels glad was. De lichte beschadigingen aan het verenkleed met open water waren te wijten aan de aanwezigheid van roosters in het water, waarmee de waterdiepte werd gereguleerd. Onregelmatigheden in het water moeten dus worden vermeden.

Uit onderzoek, weliswaar uitgevoerd bij Barberie-eenden (in Nederland verboden) bleek dat de eenden gemiddeld meer tijd doorbrachten bij rondrinkers dan bij eendendouches (8,3% vs. 4,9% van de tijd) (Briese *et al.*, 2009). Ook besteedden de eenden bij de rondrinkers meer tijd aan het verzorgen van het verenkleed dan de eenden die douches ter beschikking hadden. Maar bij het ouder worden van de eenden was er een toenemende voorkeur voor de douches. Bij pekingeenden was er geen behoefte aan een douche, terwijl er wel een grote voorkeur was voor rondrinkers (De Buisonjé en Kiezebrink, 2000).

### 4.3 Invloed open water op gezondheid eenden

In het eerder genoemde Duitse onderzoek, waarin in een serie van zes proeven verschillende systemen van (open) waterversprekking met elkaar zijn vergeleken (Heyn *et al.*, 2006) is ook het effect

hiervan op verstopte neusholten nagegaan (zie Bijlage 3 voor meer details). Eenden die alleen water via de nippel kregen in alle experimenten zowel in de start- als de afmestfase duidelijk meer eenzijdig of tweezijdig verstopte neusholten in vergelijking met eenden die toegang tot open water hadden. Ronddrinkers gaven in vrijwel alle experimenten de laagste niveaus van neusholteverstoppingen. Het gedurende 8 of 24 uur per dag verstrekken van water via ronddrinkers leidde niet tot minder verstoppingen van de neusholte in vergelijking met het gedurende 4 uur per dag verstrekken van water (experiment 4). Bij 2 uur waterverstrekking was er echter wel een toename van het percentage eenden met neusholteontstekingen. De auteurs gaan er vanuit dat de verstoppingen van de neusholten ontstaan tijdens het snebberen van de snavel door (vochtig) stro en tijdens het instrooien van het stro. Aanwezigheid van open water geeft de eenden de mogelijkheid om de neusholten te reinigen.

In het Duitse onderzoek (Heyn *et al.*, 2006) zijn bij de verschillende behandelingen de niveaus aan kiemgetallen in het water en het immunoglobuline Y-gehalte in het bloedplasma van de eenden bepaald. Er werd echter geen causaal verband tussen beide kengetallen gevonden. De waterkwaliteit lijkt dus geen effect te hebben op de gezondheid van de eenden.

**Foto 11** Rondrinker boven roostervloer



#### 4.4 Invloed open water op dierprestaties

In het eerder genoemde onderzoek van Ruis *et al.* (2002) is ook nagegaan welk effect de verschillende watersystemen hadden op de technische resultaten. Er was een tendens naar een hogere groei voor dieren die de beschikking hadden over diep water (tabel 1). De proefgroep zonder open water had het laagste voerverbruik en de gunstigste voerconversie. Dit is in veel onderzoeken een terugkerende trend (De Buisonjé, 1992, De Buisonjé, 1997, Knierim *et al.*, 2004).

**Tabel 1** Technische resultaten vleeseenden op 49 dagen bij verschillende vormen van waterverstrekking (Ruis *et al.*, 2002)

	Geen open water	Vlotterbak	Ondiep bad	Diep bad
Eindgewicht (g)	3.179 <sup>b</sup>	3.243 <sup>ab</sup>	3.259 <sup>ab</sup>	3.348 <sup>a</sup>
Voerverbruik (kg/eend)	7.146 <sup>b</sup>	7.843 <sup>a</sup>	8.036 <sup>a</sup>	7.911 <sup>a</sup>
Voerconversie	2,25 <sup>b</sup>	2,42 <sup>a</sup>	2,47 <sup>a</sup>	2,36 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> Verschillende letters in dezelfde rij geven een significant verschil aan ( $p < 0,05$ ; voerverbruik en voerconversie) of een tendens voor een verschil ( $p = 0,06$ ; eindgewicht)

#### 4.5 Invloed open water op waterverbruik

Het toepassen van open water gaat in het algemeen gepaard met een hoger waterverbruik en vermorsing (De Buisonjé, 1992, De Buisonjé, 1997). Bij badwaterverstrekking kan de mestproductie verdubbelen. In een onderzoek van De Buisonjé en Kiezebrink (1998) is nagegaan of er vormen van open waterverstrekking zijn die een werkbaar compromis geven tussen welzijnsverbetering voor de eenden en minder ongewenste gevolgen op milieutechnisch, hygiënisch en economisch gebied. In dit onderzoek werd het waterverbruik gemeten bij toepassing van 1) drinknippels, 2) ronddrinkers en

3) drinkgoten. Een uitgebreide beschrijving van de proefopzet is weergegeven in bijlage 4. Het waterverbruik en de water/voer verhouding per behandeling is in tabel 2 weergegeven.

**Tabel 2** Waterverbruik en de water/voer verhouding per systeem (De Buisonjé en Kiezebrink, 1998)

Proef	Systeem	Waterverbruik (liter/eend)	Water/voer
Controleproef	Drinknippels	21,0	2,65
	Rondrinker	31,1	3,81
	Drinkgoot	50,5 <sup>1</sup>	6,16 <sup>1</sup>
Keuzeproef	Nippels + nippels	7,7 + 13,0 = 20,7	2,51
	Nippels + rondrinkers	9,4 + 18,6 = 28,0	3,38
	Nippels + drinkgoot	6,0 + 25,7 = 31,7	3,70
Combinatieproef	Nippels + rondrinker 2 x 1 uur	18,2 + 5,7 = 24,3	2,90
	Nippels + drinkgoot 2 x 1 uur	15,3 + 8,5 = 23,8	2,89
	Doseringsproef	Rondrinkers 6 x 1 uur	29,4
	Drinkgoot 6 x 1 uur	30,0	4,00

<sup>1</sup> Drinkgoot vermoedelijk wel eens overgelopen, was moeilijk horizontaal te houden.

Uit de combinatieproef bleek dat wanneer naast onbeperkt drinkwater via nippels tweemaal daags een uur badwater werd verstrekt via een rondrinker of drinkgoot, het totale waterverbruik met circa 15% toenam ten opzichte van het waterverbruik bij alleen nippels (24,1 vs. 21,0 l/eend). Van het totale waterverbruik maakte het aandeel badwater ongeveer 30% uit. Volgens de onderzoekers geeft deze studie een indicatie dat het dagelijks gedurende enkele uren verstrekken van porties badwater via rondrinkers naast een onbeperkte drinkwatervoorziening via nippels bruikbaar is in de praktijk. In de proef van De Buisonjé en Kiezebrink (1998) werd geen duidelijk effect van wijze van waterverstrekking op het stroverbruik gevonden.

In het eerder genoemde onderzoek van De Buisonjé en Kiezebrink (1999) nam het waterverbruik toe naarmate minder eenden per kalkoendrinker gehouden werden (tabel 3). Wanneer 100 eenden één rondrinker gebruikten, gaf dit een toename van het waterverbruik van ongeveer 25% vergeleken met toepassing van uitsluitend drinknippels. Naar schatting neemt de mestproductie hierdoor toe met 30 tot 40%.

**Tabel 3** Totaal waterverbruik (nippels en rondrinkers) t/m 49 dagen leeftijd (l/eend)

Eenden per drinker Ronde 1	200	100	50
- waterverbruik (l/eend)	22,5	23,5	25,0
Eenden per drinker Ronde 2	100 <sup>1</sup>	80	50
- waterverbruik (l/eend)	25,4	25,0	26,6

<sup>1</sup> Viermaal per etmaal een half uur water; alle andere gevallen twee keer een uur. Invloed open water op waterkwaliteit

De bacteriologische kwaliteit van open watersystemen is een sterk aandachtspunt. In de proef van De Buisonjé en Kiezebrink (1998) vielen de waterbakken met een doseersysteem periodiek droog. Dit gaf zichtbaar schoner water in de drinkbakken dan bij permanente waterverstrekking. Echter in beide gevallen werd het water door de Gezondheidsdienst van Dieren als 'ongeschikt voor pluimvee' beoordeeld, door te hoge kiemgetallen. Water afkomstig van drinknippels werd wel beoordeeld als 'geschikt als drinkwater voor pluimvee'. Zoals uit tabel 4 blijkt nemen de concentraties enterobacteriën en totaal kiemgetal bij open water sterk toe (De Buisonjé, 1992).

**Tabel 4** Concentraties enterobacteriën en totaal kiemgetal per ml. bij diverse watersystemen (De Buisonjé, 1992)

	Vlotterbak	Rondrinker	Drinkcups	Drinknippels
Enterobacteriën	$1,9 \times 10^5$	$2,8 \times 10^3$	$3,7 \times 10^3$	< 1
Totaal kiemgetal	$3,1 \times 10^7$	$8,0 \times 10^5$	$1,4 \times 10^6$	$5,4 \times 10^3$

Deze bevindingen werden door anderen bevestigd (Knierim *et al.*, 2004, Kuhnt *et al.*, 2004). Ondanks de hogere bacteriële verontreinigingen vonden Kuhnt *et al.* (2004) echter geen negatieve effecten op gezondheid of technische resultaten van de eenden.

De waterkwaliteit van open water is aantoonbaar te verbeteren door toevoeging van mengsels van organische zuren en koper (Selko pH, 1 ml/l; Coppersol, 0,5 ml/l), natriumhypochlorietoplossing (chloor, 10 mg vrij chloor/l), of een mengsel van waterstofperoxide en perazijnzuur (Stafiflex, 0,4 ml/l). Het droogvallen van de drinkbakken had bij een aantal waterbehandelingen een duidelijk kiemdodend effect (De Buisonjé *et al.*, 2000). Bij toepassing van een geschikte watertoevoeging in combinatie met een periodieke waterversprekking waarbij de drinkers regelmatig droogvallen, kunnen de aantallen enterobacteriën met meer dan 90% worden gereduceerd (1,5 à 2 log-eenheden).

## 4.6 Analyse watersystemen

### 4.6.1 Drinknippels

Sterke punten van deze vorm van waterversprekking zijn de relatief goede hygiënische kwaliteit van het water, de beperkte arbeid die nodig is voor reiniging van het systeem en de geringe waterverspilling. Het systeem heeft geen negatief effect op de gladheid van het verenkleed. Nadelen van dit systeem zijn:

- het biedt de eenden geen mogelijkheden voor het uitoefenen van natuurlijke gedragingen (kop onderdompelen, verenkleed bevochtigen, zwemmen);
  - de wateropname kan lager zijn dan bij andere systemen en daardoor ook de voeropname.
- Er zijn systemen op de markt waarbij eenden zelf water in een opvangbakje kunnen laten lopen. Bij deze systemen kunnen eenden op een iets natuurlijkere manier drinken, maar zij kunnen hierbij niet met hun kop onder water. Het dagelijks reinigen van de bakjes vraagt daarnaast veel arbeid.

### 4.6.2 Rondrinkers

Rondrinkers geven eenden de mogelijkheid om hun kop en verenkleed nat te maken. Zwemmen is in een rondrinker echter niet mogelijk. In vergelijking met drinkgoten vertonen rondrinkers minder snel lekkage en zijn ze makkelijker te reinigen. De drinkers dienen wel dagelijks gereinigd te worden. De hygiënische kwaliteit van het water in rondrinkers is een zorgpunt. Het waterverbruik neemt in vergelijking met nippels aanzienlijk toe. Watergebruik en bacteriologische verontreiniging zijn te beperken door het niet-permanent verstrekken van water. Eenden geven de voorkeur aan rondrinkers boven nippels (Cooper *et al.*, 2002).

### 4.6.3 Drinkgoten

Voor veel kenmerken zijn de sterke en zwakke punten van drinkgoten vergelijkbaar. Eenden prefereren drinkgoten boven rondrinkers (Cooper *et al.*, 2002). Voorwaarde is wel dat het water goed bereikbaar is en dat een eventueel rooster de eenden niet hindert.

### 4.6.4 Eendendouche

De eendendouche kan een alternatief voor open water zijn. Een sterk punt van dit systeem is het verstrekken van open water met een goede hygiënische kwaliteit. De douche kan een mogelijkheid zijn om het watergebruik te verlagen en de hygiëne te waarborgen. Sommige onderzoekers geven aan dat pekingeenden goed gebruik maken van een douche en dat ze alle gedragingen vertonen die ze ook bij open water laten zien (Reiter, 2003, Benda *et al.*, 2004, Kuhnt *et al.*, 2004); bij barbaarse eenden werkt de douche minder goed. Duitse onderzoekers hebben de indruk dat eenden niet zo gemotiveerd zijn om van een dergelijke douche gebruik te maken en deze soms bewust lijken te mijden (Knierim *et al.*, 2004). Deze observaties zijn ook bevestigd in

Nederlands onderzoek (De Buisonjé en Kiezebrink, 2000). Voorwaarden voor een goed gebruik van de douche zijn in elk geval dat 1) de eenden er vanaf de eerste dag toegang toe krijgen en 2) dat de straal hard genoeg is, zodat de kuikens er niet te lang onder blijven staan en daardoor te sterk afkoelen (Knierim *et al.*, 2004).

#### 4.6.5 Ondiep badwater en diep badwater

Zwemmende eenden maken typische bewegingen met hun kop en vleugels om het verenkleed nat te maken. Daarna bewerken ze op het land het verenkleed met hun snavel, waarbij ze het verenkleed ook invetten met vet afkomstig uit de stuitklier. Hierdoor behoudt het verenkleed een waterafstotende structuur en is hierdoor vermoedelijk ook vuilafstotender. Eenden blijken ook in ondiep badwater in staat om de specifieke bewegingen met kop en vleugels te maken en het verenkleed te bevochtigen (Knierim *et al.*, 2004). Eenden geven de voorkeur aan (ondiep) badwater boven een trog (Ruis *et al.*, 2003). Het slechts eenmaal daags verversen van het water resulteert in een slechte hygiënische kwaliteit. De hygiënische kwaliteit verbetert duidelijk als het water voortdurend wordt rondgepompt via een filtersysteem. Het regelmatig spoelen van het filter en het pomp is echter ook weer arbeidsintensief en kost ook relatief veel spoelwater. Open watersystemen kunnen lichte beschadigingen aan het verenkleed opleveren.

Een kwalitatieve samenvatting van de sterke en zwakke punten van de diverse watersystemen is weergegeven in tabel 5

**Tabel 5** Kwalitatieve samenvatting van de sterke en zwakke punten van de diverse watersystemen

	Drinknippels	Rondrinker <sup>1</sup>	Drinkgoot <sup>1</sup>	Eenden douche	Ondiep badwater	Zwemwater
Bacteriologische kwaliteit	++	-	--	+	--	--
Kop eend natmaken	--	+	+	+	++	++
Verenkleed natmaken	--	+-	+-	+	++	++
Zwemmen	--	--	--	--	+	++
Natuurlijk gedrag	--	+	+	+-	++	++
Gezondheid ogen/neusgaten	-	++	++	+	++	++
Kwaliteit verenkleed	+-	+	+	+-	++	++
Belangstelling eend	+-	++	++	+-	++	++
Voeropname en groei	+-	+	+	+-	+	++
Voederconversie	++	+-	+-	+-	+-	+-
Arbeid veehouder	++	-	-	+	--	--
Waternormering	++	+-	+-	+-	-	-
Uitval eenden	++	++	++	++	++	++
Voedselkwaliteit	?	?	?	?	?	?
Kosten	++	-	-	+-	--	--

<sup>1</sup> Bij de beoordeling van dit systeem is uitgegaan van het 2 – 3 daags verstrekken van een gedoseerde hoeveelheid water.

Slechts weinig studies vermelden gegevens over uitval van eenden per watersysteem. Op basis van de schaarse informatie is er echter geen reden om aan te nemen dat uitval sterk zal verschillen per systeem, mits aan de voorwaarden voor een goed systeem is voldaan. Over de effecten van de diverse watersystemen op de kwaliteit van het eindproduct is geen informatie gevonden. In deze studie zijn de kosten per watersysteem niet expliciet berekend. Bij de beoordeling van de kosten is kwalitatief geschat wat de kosten zijn voor inrichting van het gebouw, waterverbruik, mestafzet en extra arbeid.

Uit deze vergelijking blijkt dat het aanbieden van open water via rondrinkers, drinkgoten of eendendouches al duidelijk tegemoet komt aan de behoeften van eenden om zichzelf met water te verzorgen. Het verstrekken van (ondiep) zwemwater stelt de eenden bovendien in staat om natuurlijke gedragingen in en op het water uit te voeren. Open water kan een stimulerend effect hebben op de voeropname en groei van eenden, maar verslechtert vaak de voederconversie. De huidige open watersystemen resulteren echter in meer waternormering (en daardoor ook een hoger mestvolume), extra investeringskosten en extra arbeid voor de veehouder, waardoor de kosten per saldo hoger zijn in vergelijking met drinknippels.

#### 4.7 Praktische aspecten

Verstrekking van open water geeft meer vermorsing van water. Als de waterbron boven/in het stro is geplaatst, leidt dit tot nat stro en een sterke bevuilding van het verenkleed van de eend.

Om dit te voorkomen dient de waterbron boven of op roosters geplaatst te worden (Rodenburg *et al.*, 2005). Om vervuiling van het water te voorkomen, zouden open watersystemen zover mogelijk van de voerbakken gepositioneerd moeten worden. Om de voeropname op peil te houden dienen in de buurt van de voerbakken wel drinkknippels aanwezig te zijn.

In Engeland is een 'verandasysteem' ontwikkeld, waarbij open water via ondiepe goten wordt verstrekt in een overdekte uitloop met een reinigbare betonvloer (Allison, 2009). Het morswater wordt apart opgevangen. Het praktisch functioneren van dit systeem is niet bekend. Onder andere is onduidelijk of dit systeem bruikbaar is tijdens een vorstperiode.

Hoewel het opgevangen morswater vrijwel geen mineralen bevat, dient het op dit moment toch als mestvloeistof afgezet te worden. Voor eendenhouders met eigen grond is dit mogelijk een beperkt probleem. Voor eendenhouders zonder eigen grond wordt dit een kostbare aangelegenheid. Mogelijk kan de overheid de regelgeving op dit punt versoepelen, zodat dit geen knelpunt meer hoeft te zijn voor het toepassen van open water.



## 5 Conclusies

- Pekingeenden hebben een sterke behoefte aan open water, ook in een strosysteem dat al (deels) voorziet in de snebberbehoefte. Het alleen verstrekken van water via drinknippels is daarom onvoldoende om het natuurlijk gedrag te stimuleren.
- Uit de literatuur blijkt dat watervoorziening via drinknippels ontoereikend is voor een goede lichaamsverzorging, en voor reiniging van ogen en neusgaten. Rondrinkers, drinkgoten, douches en (ondiep) badwater maken een goede lichaamsverzorging wel mogelijk. Zwemwater, ofwel het volledig te water gaan, is hiervoor echter geen vereiste.
- In Engeland en Duitsland blijkt de afwezigheid van open water te leiden tot vervuiling van de ogen en verstopping van de neusgaten. In Nederland worden deze verschijnselen niet herkend. Mogelijk hangt dit samen met het Nederlandse ventilatie- en stromanagement, dat gericht is op het zo goed mogelijk beheersen van de strooiselkwaliteit.
- Eenden geven de voorkeur aan rondrinkers boven nippels, drinkgoten boven rondrinkers, en (ondiep) badwater boven drinkgoten. De voorkeur van eenden voor douches is erg wisselend. Uit sommige studies bleek een voorkeur voor rondrinkers boven een eendendouche. Belangrijke succesfactor lijkt het vanaf de eerste dag toegang geven tot de douches.
- Eenden hoeven waarschijnlijk niet permanent toegang te hebben tot open water om in hun behoeftes te voorzien. Voorwaarden zijn wel dat de duur van openstelling lang genoeg is, het water goed toegankelijk is, en dat er geen verdringing rond de watervoorziening optreedt. Nader onderzoek is nodig om het optimum te bepalen tussen permanente en beperkte toegang.
- Verstrekking van open water stimuleert de voer- en wateropname van eenden in vergelijking met het uitsluitend verstrekken van water via een drinknippel. Als gevolg hiervan is er een tendens tot hogere groei, maar ongunstigere voederconversie.
- Als gevolg van vermorsing kan het onbeperkt verstrekken van open water resulteren in verdubbeling van het watergebruik. Deze toename kan beperkt worden door de watervoorziening niet permanent toegankelijk te maken. Nader onderzoek is nodig.
- De bacteriologische kwaliteit van open water is duidelijk slechter dan van water uit de nippel. De waterkwaliteit is sterk te verbeteren door antibacteriële mengsels toe te voegen in combinatie met het periodiek laten droogvallen van de watervoorziening. De consequenties van een slechtere bacteriologische waterkwaliteit voor de kwaliteit van het eindproduct zijn niet bekend.

### Praktische relevantie

Er dient een watervoorziening ontwikkeld te worden die én tegemoet komt aan de wijze van poetsen, reinigen en drinken van de eend, én geen grotere risico's voor de diergezondheid, het milieu (emissies van ammoniak, geur en fijn stof) en de kwaliteit van het eindproduct met zich meebrengt, én zo weinig mogelijk gevolgen heeft voor de mestkwaliteit. Open water in de stal moet dus niet leiden tot vervuiling van de stal, en ook het water zelf moet zodanig schoon blijven dat er geen problemen met hygiëne ontstaan. Het ontwikkelen van een dergelijke watervoorziening vraagt daarom om een integrale benadering. Voordat systemen toegepast gaan worden in praktijkstallen, ligt het voor de hand om al de genoemde voorwaarden van dergelijke watersystemen praktisch te toetsen. De mate van vervuiling van de ogen en verstopping van de neusgaten geeft een goede indicatie voor de mogelijkheden die eenden hebben om zichzelf schoon te houden. Ondanks het feit dat de Nederlandse eendensector dit fenomeen niet herkend, wordt aanbevolen om deze welzijnskenmerken meer aandacht te gaan geven. Frequente registratie van de mate van oogvervuiling en neusverstopping geeft een feitelijke onderbouwing van de verschillen ten opzichte van het buitenland. Als uit deze registratie toch blijkt dat er variatie op deze welzijnskenmerken optreedt, kan het management indien nodig hierop aangepast worden.

Een geschikt open water systeem voldoet aan de volgende voorwaarden:

- De omgeving mag niet zodanig bevuild worden dat de dieren er juist weer vies van worden en er hygiëneproblemen ontstaan. Om te voorkomen dat strooisel te nat wordt lijkt het op voorhand een voorwaarde dat aanbod van open water op roosters of op een overdekte buitenuitloop plaatsvindt.
- Open water moet zodanig 'open' zijn dat het voldoet aan de gedragsbehoefte. Er moet voldoende water op kop en lichaam gebracht kunnen om tot een goede lichaamsverzorging te komen. Dit geldt ook voor reiniging van ogen en neusgaten. De dieren moeten niet gefrustreerd raken door een te 'krap' wateraanbod, zeker niet als de directe omgeving van dat watersysteem vies wordt.
- Voor jonge eenden moet vrij toegankelijk open water makkelijk te verlaten zijn om te voorkomen dat ze verkleumen of verdrinken.

Hoewel de Raad van Europa aanbeveelt om eenden open water te verstrekken, gelden er op dit moment geen wettelijk bindende eisen. De Nederlandse eendensector pleit er sterk voor dat invoering van dergelijke eisen te allen tijde op Europees niveau dient plaats te vinden, zodat er geen ongelijke concurrentieverhoudingen op de Europese markt ontstaan.

## Literatuur

### *Literatuur Hoofdstuk 2*

- Arends, G., 2008. Het ontstaan van de eendenhouderij in Nederland. Aviculture-Europe.
- Barber, C.L., Prescott, N.B., Wathes, C.M., Le Sueur, C. and Perry, C.G., 2004. Preferences of growing ducklings and turkey poults for illuminance. *Animal Welfare* 13: 211-224.
- Berkhoudt, H., 1980. The morphology and distribution of cutaneous mechanoreceptors in bill and tongue of the mallard (*Anas platyrhynchos* L.). *Neth. J. Zool.* 30, 1-34.
- Blokhuis, H.J., 1995. Welzijnsproblematiek in een aantal veehouderijsectoren. NRLO rapport 95/2.
- Buissonjé, F.E. de, 1992. Vergelijking van 4 drinkwatersystemen voor slachteenden bij 2 bezettingen. Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij 92/1
- Cooper, J.J., McAfee, L., Skinn, H., 2002. Behavioral responses of domestic ducks to nipple drinkers, bell drinkers and water troughs. *Brit. Poult. Sci.* 43, S17–S18.
- Erisir, Z., Poyraz, O., Onbasilar, E.E., Erdem, E., Oksuztepe, G.A., 2009. Effects of Housing System, Swimming Pool and Slaughter Age on Duck Performance, Carcass and Meat characteristics. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8: 1864-1869.
- Eijk, G. van, 1991. een inventariserend onderzoek in het kader van preventieve toetsing van gedrag en welzijn van Pekingeenden in de huidige houderij. Landbouwniversiteit Wageningen, 14 p.
- Fraser, A.F. and Broom, 1990. *Farm animal behaviour and welfare*. Bailliere Tindall, London, 437 p.
- Gustafson, L. A., H. W. Cheng, J. P. Garner, E. A. Pajor en J. A. Mench, 2007. *The effects of different bill-trimming methods on the well-being of pekin ducks*. *Poultry Science* (86) 9: 1831-1839.
- Hafez, E.S.E., 1975. *The behavior of domestic animals*. Bailliere Tindall, London, 532 p.
- Heyn, E., Damme, K., Manz, M., Remy, F., Erhard, M.H., 2006. Water supply for Peking ducks — possible alternatives for bathing. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 113: 90–93.
- Jones, T. A. and Dawkins, M.S.(2010). Environment and management factors affecting Pekin duck production and welfare on commercial farms in the UK', *British Poultry Science*, 51: 1, 12 — 21.
- Jones, T.A., Waitt, C.D., Dawkins, M.S., 2009. Water off a duck's back: Showers and troughs match ponds for improving duck welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 116 (2009) 52–57.
- Knierim, U., Bulheller, M.A., Kuhnt, K., Briese, A., Hartung, J., 2004. Water provision for domestic ducks kept indoors—a review on the basis of the literature and our own experiences. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 111, 115–118.
- Leipoldt, A.L. (1992). Gedrag van pekingeenden met variatie in drinkwatersysteem en bodembedekking. Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij, PP-uitgave no. 03.
- Liste, G., Broom, D., 2010. Lopend onderzoek Cambridge. Gecommuniceerd tijdens bijeenkomst in Cambridge, Engeland, september 2010.
- Ruis, M.A.W., Lenskens, P. , Coenen, E., 2002. Een eend kiest voor vrij toegankelijk open water. *Pluimveehouderij*, November: 10-11.
- Ruis, M.A.W., Lenskens, P., Coenen, E., 2003a. Welfare of Pekin-ducks increases when freely accessible open water is provided. In: *The Second World Waterfowl Conference, Alexandria, Egypt*, p. 17.
- Ruis, M.A.W., Lenskens, P. , Coenen, E., 2003b. Stro als bodembedekker belangrijk bij snebberen. *Pluimveehouderij* 24: 16-17.

Rodenburg, T.B., M.B.M. Bracke, J. Berk, J. Cooper, J.M. Faure, D. Guémené, G. Guy, A. Harlander, T. Jones, U. Knierim, K. Kuhnt, H. Pingel, K. Reiter, J. Serviere, M.A.W. Ruis, 2005. Welfare of ducks in European duck husbandry systems. *World's Poultry Science Journal*, Vol. 61.

Verburg, 2009. Dierenwelzijn kleine sectoren. Brief ministerie van LNV aan Tweede kamer.

### **Literatuur Hoofdstuk 3**

Council of Europe, 1999. Recommendation concerning domestic ducks (*anas platyrhynchos*). Standing Committee of the European Convention for the Protection of Animals Kept for Farming Purposes, adopted June 1999. [http://www.coe.int/t/e/legal\\_affairs/legal\\_co-operation/biological\\_safety%2C\\_use\\_of\\_animals/farming/Rec%20ducks.asp#TopOfPage](http://www.coe.int/t/e/legal_affairs/legal_co-operation/biological_safety%2C_use_of_animals/farming/Rec%20ducks.asp#TopOfPage)

Defra. Animal Welfare: Codes of recommendations for the welfare of livestock – Ducks. <http://www.defra.gov.uk/foodfarm/farmanimal/welfare/onfarm/othersps/duckcode.htm>

Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals (RSPCA), 2009. RSPCA welfare standards for domestic/common ducks.

### **Literatuur hoofdstuk 4**

Allison, Richard, 2009. Access to open water - without all the mess. *Poultryworld* (**September 2009**): 32-33.

Benda, L., K. Reiter, A. Harlander-Matauschek en W. Bessei, 2004. Preliminary observations of the development of bathing behaviour of Pekin ducks under a shower. *Proceedings of the XXII World's Poultry Science Congress, Istanbul, Turkey*, 349.

Briese, A., F. Hansch en J. Hartung, 2009. Water provisions for Muscovy ducks - Behaviour at duck showers and modified plasson drinkers. *Berliner Und Munchener Tierarztliche Wochenschrift* (**122**) 7-8: 302-313.

Cooper, J. J., L. McAfee en H. Skinn, 2002. Behavioural responses of domestic ducks to nipple drinkers, bell drinkers and water troughs. *British Poultry Science* (**43**) 5: S17-S18.

De Buissonjé, F.E., 1992. Vergelijking van 4 drinkwatersystemen voor slachteenden bij 2 bezettingen. *Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij* 1992/3: 22-26.

De Buissonjé, F.E., 1997. Rondrinkers boven stro: de beste resultaten en de hoogste mestproductie. *Praktijkonderzoek* 1997/1: 26-31.

De Buissonjé, F.E. en M.C. Kiezebrink, 1998. Combinatie van drinknippels en rondrinkers lijkt bruikbaar bij eenden. *Praktijkonderzoek* 98/1: 18-22.

De Buissonjé, F.E. en M.C. Kiezebrink, 1999. Badwaterverstrekking via rondrinkers bij eenden onderzocht. *Praktijkonderzoek* 99/3: 27-32.

De Buissonjé, F.E. en M.C. Kiezebrink, 2000. Eenden houden niet van douchen, wel van open water. *Praktijkonderzoek* 2000/2: 37-40.

De Buissonjé, F.E., N.M. Bolder, F.F. Putirulan en H. Enting, 2000. Waterkwaliteit in open drinkbakken kan véél beter ! *Praktijkonderzoek* 2000/1: 53-58.

Heyn, E., K. Damme, M. Manz, F. Remy en M. H. Erhard, 2006. Adequate water supply for Peking ducks - Alternatives for bathing. *Deutsche Tierarztliche Wochenschrift* (**113**) 3: 90-93.

Knierim, U., M. A. Bulheller, K. Kuhnt en J. Hartung, 2004. Water provision for domestic ducks kept indoors - a review on the grounds of literature and own experiences. *Deutsche Tierarztliche Wochenschrift* (**111**) 3: 115-118.

Kuhnt, K., M.A. Bulheller, J. Hartung en U. Knierim, 2004. Hygienic aspects of provision of bathing water for Muscovy ducks in standard housing. Proceedings of the XXII World's Poultry Science Congress, Istanbul, Turkey, 694.

Reiter, K., 2003. Bathing behaviour of Peking ducks in water bath and under shower. Proceedings of 2nd World Waterfowl Conference, Alexandria, Egypt, 15.

Rodenburg, T. B., M. B. M. Bracke, J. Berk, J. Cooper, J. M. Faure, D. Guemene, G. Guy, A. Harlander, T. Jones, U. Knierim, K. Kuhnt, H. Pingel, K. Reiter, J. Serviere en M. A. W. Ruis, 2005. Welfare of ducks in European duck husbandry systems. Worlds Poultry Science Journal **(61)** 4: 633-646.

Ruis, M.A.W., P. Lenskens en E. Coenen, 2002. Een vlotterbak alleen biedt geen welzijnsverbetering; een eend kiest voor vrij toegankelijk open water. Pluimveehouderij **(1 november 2002)**: 10-11.

Ruis, M.A.W., P. Lenskens en E. Coenen, 2003. Welfare of Pekin-ducks increases when freely accessible open water is provided. Proceedings of the 2nd World Waterfowl Conference, Alexandria, Egypt, 17.

## Bijlagen

### Bijlage 1 Effect van bezettingsdichtheid bij rondrinkers op gedragspatroon van eenden

De Buisonjé en Kiezebrink (1999) onderzochten het effect van bezettingsdichtheid bij kalkoendrinkers in combinatie met onbeperkte waterverstrekking via de nippels. In dit experiment hingen de drinkers boven het strooisel. De eenden kregen tijdens een etmaal via een tijd klok tweemaal 1 uur badwater. Nagegaan werd wat vanuit het oogpunt van welzijn het optimale aantal eenden per rondrinker moet zijn. Een belangrijk welzijns criterium was de mate van verdringing bij de drinkers. Verdeeld over twee rondes zijn bezettingen van 50, 80, 100 en 200 eenden per drinker vergeleken. Tabel 1 geeft per bezetting het gemiddeld aantal eenden aan dat bezig was met drinken, poetsen of verdringen. Om verdringing verder terug te dringen is in de tweede ronde bij de bezetting van 100 eenden/drinkers viermaal per etmaal een half uur water verstrekt in plaats van twee keer een uur.

**Tabel 1** Gedragspatroon (aantal eenden) rond de drinkers per bezetting

<i>Eenden per drinker Ronde 1</i>	<i>200</i>	<i>100</i>	<i>50</i>
Drinken	11,2	9,7	8,6
Poetsen	0,8	3,5	3,4
Verdringen	4,7	1,0	0,2
<i>Eenden per drinker Ronde 2</i>	<i>100<sup>1</sup></i>	<i>80</i>	<i>50</i>
Drinken	7,9	9,4	8,5
Poetsen	4,6	3,3	5,0
Verdringen	0,1	0,2	0,1

<sup>1</sup> Viermaal per etmaal een half uur water; alle andere gevallen twee keer een uur.

Tijdens de eerste ronde was er meer verdringing rond de drinker, maakten de eenden meer herrie en nam de natheid van het verenpak af naarmate meer eenden per drinker gehouden werden. Vastgesteld werd dat 200 eenden per drinker duidelijk teveel was. Tijdens de tweede ronde waren er nauwelijks gedragsverschillen tussen de verschillende bezettingen. Ook was het verenpak bij alle eenden ongeveer even nat. Blijkbaar was 100 eenden per drinker geen beperkende factor wanneer viermaal per dag een half uur badwater werd verstrekt. Er werden geen verschillen gevonden in gedrag van eenden tussen de ochtend- en middagperioden van waterverstrekking. Eenden reageerden rustig wanneer ze de beschikking kregen over het badwater. Wanneer de periode van badwater voorbij was, gingen de eenden verder met andere bezigheden zonder nog aandacht te schenken aan de lege drinkers.

## Bijlage 2 Effect van waterversprekking op kwaliteit van het verenkleed

In Duitsland is een serie van zes proeven uitgevoerd, waarin verschillende systemen van (open) waterversprekking met elkaar zijn vergeleken (Heyn *et al.*, 2006). In deze proeven is het (combinatie)effect van drinknippels, drinkcups, drinkgoten en rondrinkers op de kwaliteit van het verenkleed bestudeerd. Het verenkleed werd gescoord van 1 (zeer goede verenkwaliteit: verenkleed gesloten, goed aansluitend op het lichaam, geordend, gelijkmatig, glad, glanzend, droog en schoon) tot 4 (slecht verenkleed: ruig, rommelig, dof, vervuild en vochtig. Het resultaat is weergegeven in tabel 2.

**Tabel 2** Effect van watersysteem op de kwaliteit van het verenkleed<sup>1</sup>

<i>Experiment 1 en 2 (systeemvergelijking)</i>					
Watersysteem	Kwaliteit verenkleed (n=60)				
	Kop	Borst	Rug	Buik	Staat
Nippel	1,57 <sup>a</sup>	1,90 <sup>a</sup>	1,67 <sup>a</sup>	2,02	1,62
Rondrinker A	1,40 <sup>ab</sup>	1,83 <sup>a</sup>	1,52 <sup>a</sup>	2,03	1,63
Drinkcups	1,67 <sup>ac</sup>	1,88 <sup>a</sup>	1,57 <sup>a</sup>	2,23	1,75
Watergoot	1,35 <sup>a</sup>	1,97 <sup>b</sup>	1,32 <sup>a</sup>	2,12	1,63
<i>Experiment 3 (keuzeproef)</i>					
Watersysteem	Kwaliteit verenkleed (n=40)				
	Kop	Borst	Rug	Buik	Staat
Nippel/nippel	1,85 <sup>a</sup>	1,43 <sup>a</sup>	1,45 <sup>a</sup>	1,83 <sup>a</sup>	1,78 <sup>a</sup>
Nippel/rondrinker B 24 h <sup>2</sup>	1,08 <sup>b</sup>	1,05 <sup>b</sup>	1,05 <sup>b</sup>	1,53 <sup>b</sup>	1,15 <sup>b</sup>
Nippel/watergoot 24 h	1,15 <sup>b</sup>	1,30 <sup>a</sup>	1,10 <sup>b</sup>	1,90 <sup>a</sup>	1,50 <sup>c</sup>
<i>Experiment 4 (keuzeproef)</i>					
Watersysteem	Kwaliteit verenkleed (n=40)				
	Kop	Borst	Rug	Buik	Staat
Nippel/rondrinker B 24 h	1,08	1,08	1,00	1,45	1,28
Nippel/rondrinker B 8 h	1,00	1,08	1,00	1,38	1,20
Nippel/rondrinker B 4 h	1,08	1,03	1,00	1,35	1,15
<i>Experiment 5 (keuzeproef)</i>					
Watersysteem	Kwaliteit verenkleed (n=40)				
	Kop	Borst	Rug	Buik	Staat
Nippel/nippel	1,68 <sup>a</sup>	1,28 <sup>a</sup>	1,25 <sup>a</sup>	1,80	1,85
Nippel/rondrinker B 4 h	1,15 <sup>b</sup>	1,15 <sup>ab</sup>	1,03 <sup>a</sup>	1,80	1,90
Nippel/rondrinker B 2 h	1,13 <sup>b</sup>	1,05 <sup>b</sup>	1,03 <sup>a</sup>	1,55	1,95
<i>Experiment 6 (keuzeproef)</i>					
Watersysteem	Kwaliteit verenkleed (n=45)				
	Kop	Borst	Rug	Buik	Staat
Nippel/douche 4 h	1,40 <sup>a</sup>	2,00 <sup>a</sup>	1,84 <sup>a</sup>	2,36 <sup>a</sup>	2,22 <sup>a</sup>
Nippel/rondrinker B 4 h	1,13 <sup>b</sup>	1,44 <sup>b</sup>	1,49 <sup>b</sup>	1,91 <sup>b</sup>	1,80 <sup>b</sup>

<sup>1</sup> Het verenkleed werd gescoord van 1 (zeer goede verenkwaliteit: verenkleed gesloten, goed aansluitend op het lichaam, geordend, gelijkmatig, glad, glanzend, droog en schoon) tot 4 (slecht verenkleed: ruig, rommelig, dof, vervuild en vochtig.

<sup>2</sup> Vanwege verdrinkingsgevaar bij jonge eenden werd rondrinker B pas vanaf dag 25 in de hokken geplaatst.

<sup>a,b,c</sup> Waarden binnen een kolom met verschillende superscripts verschillen aantoonbaar van elkaar ( $P < 0,05$ ).

In zijn algemeenheid was de kwaliteit van het verenkleed in dit experiment goed tot zeer goed. Desondanks was in sommige experimenten de kwaliteit van het verenkleed van met name de kop en de rug aantoonbaar beter bij systemen met open water in vergelijking met het nippelsysteem.

### Bijlage 3 Effect van waterversprekking op verstopping neusholten

In het eerder genoemde Duitse onderzoek, waarin in een serie van zes proeven verschillende systemen van (open) waterversprekking met elkaar zijn vergeleken (Heyn *et al.*, 2006) is ook het effect hiervan op verstopte neusholten nagegaan. De resultaten zijn in Tabel 3 weergegeven. Jonge eenden gebruikten rondrinker B soms ook om in te zwemmen. Ze waren daarna echter niet meer in staat om zelfstandig uit deze drinker te komen. Daarom werd Rondrinker B pas vanaf dag 25 in de hokken geplaatst.

**Tabel 3** Effect van watersysteem op de mate van verstopping van de neusholte

Experiment 1 en 2 (systeemvergelijking)	Startfase (21 – 29 d)			Afmestfase (46-47 d)				
		% verstopte neusholten			% verstopte neusholten			
Watersysteem		Geen	Eenzijdig	Tweezijdig	Geen	Eenzijdig	Tweezijdig	
Nippel	<sup>a</sup>	20,0	41,7	38,3	<sup>a</sup>	38,3	41,7	20,0
Drinkcups	<sup>c</sup>	41,6	41,7	16,7	<sup>ab</sup>	45,0	41,7	13,3
Watergoot	<sup>d</sup>	88,3	10,0	1,7	<sup>c</sup>	86,7	13,3	0,0
Rondrinker A	<sup>b</sup>	70,0	25,0	5,0	<sup>b</sup>	60,0	36,7	3,3
<i>Experiment 3 (keuzeproef)</i>								
Watersysteem		% verstopte neusholten			% verstopte neusholten			
Watersysteem		Geen	Eenzijdig	Tweezijdig	Geen	Eenzijdig	Tweezijdig	
Nippel/nippel	<sup>a</sup>	17,5	40,0	42,5	<sup>a</sup>	35,0	47,5	17,5
Nippel/rondrinker B 24 h <sup>1</sup>	<sup>b</sup>	57,5	22,5	20,0	<sup>c</sup>	97,5	2,5	0,0
Watergoot 24 h	<sup>b</sup>	60,0	37,5	2,5	<sup>b</sup>	75,0	25,0	0,0
<i>Experiment 4 (keuzeproef)</i>								
Watersysteem		% verstopte neusholten			% verstopte neusholten			
Watersysteem		Geen	Eenzijdig	Tweezijdig	Geen	Eenzijdig	Tweezijdig	
Nippel/rondrinker B 24 h		87,5	12,5	0,0		92,5	2,5	5,0
Nippel/rondrinker B 8 h		90,0	10,0	0,0		87,5	12,5	0,0
Nippel/rondrinker B 4 h		90,0	10,0	0,0		97,5	2,5	0,0
<i>Experiment 5 (keuzeproef)</i>								
Watersysteem		% verstopte neusholten			% verstopte neusholten			
Watersysteem		Geen	Eenzijdig	Tweezijdig	Geen	Eenzijdig	Tweezijdig	
Nippel/nippel	<sup>a</sup>	27,5	40,0	32,5	<sup>a</sup>	47,5	42,5	10,0
Nippel/rondrinker B 4 h	<sup>c</sup>	82,5	17,5	0,0	<sup>b</sup>	95,0	5,0	0,0
Nippel/rondrinker B 2 h	<sup>b</sup>	52,5	40,0	7,5	<sup>b</sup>	90,0	7,5	2,5
<i>Experiment 6 (keuzeproef)</i>								
Watersysteem		% verstopte neusholten			% verstopte neusholten			
Watersysteem		Geen	Eenzijdig	Tweezijdig	Geen	Eenzijdig	Tweezijdig	
Nippel/douche 4 h		55,5	26,7	17,8	<sup>a</sup>	57,7	35,6	6,7
Nippel/rondrinker B 4 h		53,4	31,1	15,5	<sup>b</sup>	93,3	6,7	0,0

<sup>1</sup> Vanwege verdrinkingsgevaar bij jonge eenden werd rondrinker B pas vanaf dag 25 in de hokken geplaatst.  
<sup>a,b,c</sup> Waarden binnen een kolom met verschillende superscripts verschillen aantoonbaar van elkaar ( $P < 0,05$ ).

Deze resultaten geven aan dat eenden die alleen water via de nippel kregen in alle experimenten en bij beide leeftijden duidelijk meer eenzijdig of tweezijdig verstopte neusholten hadden dan eenden die toegang tot open water hadden. Rondrinker B gaf in vrijwel alle experimenten de laagste niveaus van neusholteontstekingen. Het gedurende 8 of 24 uur per dag verstrekken van water via rondrinker B leidde niet tot minder verstoppingen van de neusholte in vergelijking met het gedurende 4 uur per dag verstrekken van water (experiment 4).



Bij 2 uur waterverstrekking was er echter wel een toename van het percentage eenden met neusholteverstoppingen. De auteurs gaan er vanuit dat de verstoppingen van de neusholten ontstaan tijdens het snebberen van de snavel door (vochtig) stro en tijdens het instrooien van het stro. Aanwezigheid van open water geeft de eenden de mogelijkheid om de neusholten te reinigen.

#### **Bijlage 4 Beschrijving proefopzet experiment De Buisonjé en Kiezebrink (1998)**

In de *controleproef* werd één van deze watersystemen per afdeling toegepast, met een intensiteit van acht eenden/drinknippel, 80 eenden per rondrinker (30 cm doorsnee) of 80 eenden per meter gootlengte. Het drink- of badwater werd onbeperkt verstrekt.

In de *keuzeproef* werden in drie afdelingen telkens twee watersystemen geplaatst, waaruit de eenden vrij konden kiezen. De systemen waren 1) twee identieke nippelleidingen (acht eenden/nippel), 2) drinknippels (16 eenden/nippel) en kalkoendrinkers (160 eenden per drinker) of 3) drinknippels en drinkgoten (160 eenden per meter goot). Ook in deze proef werd het drink- of badwater onbeperkt verstrekt.

In de *combinatieproef* kregen eenden onbeperkt drinkwater via nippels (acht eenden/nippel) en daarnaast tweemaal per etmaal een uur badwater in een kalkoendrinker (160 eenden/drinker) of drinkgoot (80 eenden per meter goot).

In de *doseringsproef* kregen eenden het drink- en badwater uitsluitend via kalkoendrinkers (80 eenden/rondrinker) of drinkgoot (80 eenden/meter goot). Per etmaal kregen de eenden zesmaal 1 uur water (vier keer overdag en twee keer 's nachts).



Wageningen UR Livestock Research

Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad T 0320 238238 F 0320 238050

E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl) | [www.livestockresearch.wur.nl](http://www.livestockresearch.wur.nl)