

Overwegingen bij alternatieve kadaverlogistiek in Nederland

Consequenties van het verruimen van de bewaarperiode van kadavers



Overwegingen bij alternatieve kadaverlogistiek in Nederland

Consequenties van het verruimen van de bewaarperiode
van kadavers

Robert Hoste
Elsje Oosterkamp
Lusine Aramyan

LEI-nota 12-125
December 2012
Projectcode 2273000371
LEI Wageningen UR, Den Haag

Het LEI kent de volgende onderzoeksvelden:



Sector & Ondernemerschap



Regionale Economie & Ruimtegebruik



Markt & Ketens



Internationaal Beleid



Natuurlijke Hulpbronnen



Consument & Gedrag

Overwegingen bij alternatieve kadaverlogistiek in Nederland; Consequenties van het verruimen van de bewaarperiode van kadavers

Hoste, R., E. Oosterkamp en L. Aramyan

LEI-nota 12-125

28p., fig., tab., bijl.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken.

Foto's binnenwerk: Rendac Son bv

Deze publicatie is beschikbaar op www.wageningenUR.nl/lei

© LEI, onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, 2012
Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

Het LEI is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

Inhoud

1	Inleiding	6
	1.1 Aanleiding en doelstelling	6
	1.2 Wettelijk kader en huidige praktijk	6
	1.3 Opbouw van de nota	7
2	Opties voor kadaverlogistiek	8
	2.1 Overwegingen	8
	2.2 Veterinaire overwegingen	8
	2.3 Bedrijfsritme	10
	2.4 Andere overwegingen	11
	2.4.1 Controleerbaarheid	11
	2.4.2 Geur en zichtbaarheid	11
	2.4.3 Minder transport kadaverwagens	12
	2.4.4 Kosten en investeringen	12
	2.4.5 Administratieve lasten	12
	2.5 Alternatieven in onderzoek	12
	2.6 Gekozen scenario's	14
3	Economische en energetische consequenties van diverse alternatieven	16
4	Beschouwing en conclusies	19
	Literatuur en persoonlijke informatie	21
	Bijlage	23
	1 Uitgangspunten voor de economische en energetische berekeningen	23
	2 Resultaten voor alle bedrijfsgroottes	25

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling

Signalen uit de veehouderij geven aan dat het voor sommige veehouders aantrekkelijk zou kunnen zijn om de ophaalfrequentie van kadavers te verminderen. Het ministerie van EZ heeft het LEI daarom gevraagd om een oriëntatie van voor- en nadelen van langer koelen en invriezen van kadavers en kadavermateriaal en de consequenties daarvan te bestuderen ten aanzien van de risico's voor dier- en volksgezondheid, handhaafbaarheid, transportbewegingen, verbruik koelingsenergie, verwerkingsmogelijkheden van gekoeld en ingevroren materiaal. Doel van het onderzoek is het in kaart brengen van consequenties van het veruimen van de bewaarperiode van kadavers en kadavermateriaal.

EZ heeft behoefte om de voordelen te concretiseren en af te wegen tegen de nadelen, ten behoeve van een eventuele toekomstige beleidskeuze. Het ministerie wil er zeker van zijn dat een nieuwe systematiek geen extra risico's met zich meebrengt voor dier- en volksgezondheid.

1.2 Wettelijk kader en huidige praktijk

In Nederland worden gestorven dieren (kadavers) opgehaald en verwerkt door Rendac. Dit is wettelijk geregeld in de Europese Verordening (EG) 1069/2009 (EG, 2009) en uitvoeringsverordening (EU) nr. 142/2011 (EC, 2011). Als Europese verordening is de dierlijke bijproductenverordening direct van toepassing in alle lidstaten. De Nederlandse uitwerking voor onder andere de handhaving, strafbaarstelling en erkenningverlening is geregeld in hoofdstuk VIIa van de Gezondheid- en welzijnswet voor dieren (Gwwd), het Besluit dierlijke bijproducten en de Regeling dierlijke bijproducten 2011. De bepalingen van de Gwwd worden met de inwerkingtreding van de Wet dieren door bepalingen in deze wet vervangen. Het voorplan is om met de ingang van de Wet dieren het werkgebied alleen te laten bestaan voor kadavers.

De Europese verordening (art. 4, 4a) stelt dat kadavers 'without undue delay' (zonder onnodig uitstel) moeten worden opgehaald en verwijderd. In de Nederlandse wetgeving is dit geconcretiseerd: de huidige regelgeving voor het ophalen van kadavers bepaalt dat grotere dieren uiterlijk op de eerstvolgende werkdag nadat ze gestorven zijn aangemeld moeten worden en vervolgens binnen 24 uur moeten worden opgehaald. In de praktijk betekent dit dat grote kadavers zoals koeien, zeugen en vleesvarkens op een veebedrijf niet vaker dan om de twee dagen worden opgehaald. Per keer worden zowel de dieren opgehaald die gestorven zijn op de dag van aanmelding als de dieren die gestorven zijn op de dag van ophalen. Kadavers moeten worden aangeboden aan de openbare weg. Een wagenlengte vanaf de openbare weg is nog toegestaan. Kadavers liggen onder een afdekking, zoals een kunststof koepel of een stuk landbouwplastic.

Kadavers tot 25 kg kunnen, mits gekoeld, op een temperatuur van maximaal 10 °C, 2 weken bewaard worden. Dit is het zogenaamde tonmateriaal. Pluimveehouders mogen kadavers eens in de vier weken aanbieden mits gekoeld op maximaal vijf graden.

In deze notitie wordt de term 'kadavermateriaal' gebruikt voor zowel grotere als kleine kadavers en ander tonmateriaal. Veehouders moeten zelf actie ondernemen en opgave doen bij Rendac om hun kadavermateriaal op te laten halen. Rendac is het bedrijf dat in Nederland kadavers ophaalt en verwerkt en is in Nederland de enige vergunninghouder. Het bedrijf heeft een sterk geoptimaliseerd logistiek systeem ontwikkeld om van alle veehouderijbedrijven het materiaal te kunnen halen en rijdt dagelijks met circa 50 wagens door heel Nederland. Deze destructiewagens volgen telkens een wisselende route langs enige tientallen bedrijven ('stops'). Uit gegevens van Rendac blijkt dat er gemiddeld 63 ritten per dag worden gemaakt, waarbij gemiddeld 9,6 ton per rit wordt opgehaald. Per rit worden er circa 38 stops gemaakt met per stop ruim 250 kg kadavermateriaal. De afgelegde afstand bedraagt 242 km per rit, in totaal ruim 15.000 km per ophaaldag.

Kadavers worden vanaf de auto met een klem vastgepakt en in de wagen gedeponeerd; tonnen worden met dezelfde klem in de wagen geleegd en teruggezet. Chauffeurs van de destructiewagens ontsmetten na iedere stop zowel de kadaverklem als de wielen.

Gegeven het feit dat de opgehaalde dieren gestorven zijn ligt het voor de hand dat kadavermateriaal in de wagen drager is van diverse kiemen van bedrijfsgebonden ziekten. In de perceptie van veehouders draagt het openen van de klep van de destructiewagen, om kadavermateriaal in te laten, al een risico in zich op verspreiding. In combinatie met de relatief hoge dierdichtheid in Nederland en het feit dat destructiewagens een groot aantal stops uitvoeren per ronde is de zoektocht naar alternatieve bewaarmethoden en kadaverlogistiek ingezet.

1.3 Opbouw van de nota

In hoofdstuk 2 worden verschillende overwegingen genoemd die een rol spelen bij alternatieve vormen van voor kadaverlogistiek en zijn vervolgens verschillende scenario's gedefinieerd. Hoofdstuk 2 is gebaseerd op interviews met deskundigen en sectorvertegenwoordigers en op literatuur.

In hoofdstuk 3 is berekend wat de kosten en het energieverbruik zijn in de verschillende scenario's. Hoofdstuk 4 is een beschouwing en geeft de conclusies. Bijlage 1 geeft gehanteerde uitgangspunten voor de berekeningen en bijlage 2 de resultaten voor alle bedrijfsgroottes.

2 Opties voor kadaverlogistiek

2.1 Overwegingen

Veehouderijhygiëne (*biosecurity*) wordt als eerste overweging genoemd in de ten grondslag liggende Europese Verordening 1069/2009 ('Niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten zijn een potentiële bron van risico's voor de volksgezondheid en de diergezondheid'). Met de term veehouderijhygiëne wordt in deze analyse bedoeld op het beperken van besmettingsrisico's. Ook wensen veehouders dat het ophaalritme beter aansluit bij het diersoortspecifieke bedrijfsritme. De verruiming in bewaartermijn voor pluimvee naar vier weken, tegen twee weken voor gekoeld kadavermateriaal van andere diersoorten is hierin een eerste stap geweest. In dit hoofdstuk worden de overwegingen beschreven die een rol spelen bij de discussie rond alternatieve vormen van kadaverbewaring en -logistiek.

2.2 Veterinaire overwegingen

De Nederlandse veehouderij wordt gekenmerkt door een relatief hoge dierdichtheid, relatief kleine bedrijven (in vergelijking met enkele belangrijke varkenslanden in de wereld) en een grote exportafhankelijkheid. Het is daarom van groot belang om de diergezondheidssituatie in Nederland te borgen. Dat past ook binnen de Innovatieagenda varkenshouderij van 2007: Verhogen van de bedrijfsgebonden diergezondheid en Betere beheersing van de risico's inzake dierziekten en Innovatieagenda pluimveehouderij (2008): Hoge gezondheidsstatus voor de dieren. Bovendien past dat in het streven naar vermindering van het antibioticumgebruik in de veehouderij (Convenant Antibioticaresistentie dierhouderij, 2008). Bij verbetering van de kadaverlogistiek is het versterken van de veehouderijhygiëne voor de intensieve veehouderij de belangrijkste overweging.

Veehouders geven aan dat ze af willen van het heel frequent ophalen van kadavers en toe willen naar een systeem waarin kadavers en kadavermateriaal op het eigen bedrijf gedurende een bepaalde periode gekoeld wordt bewaard, mits dit opweegt tegen extra kosten en investeringen. Hiermee wordt het aantal contacten met de destructiewagen verminderd. Ook daalt het aantal bedrijven dat per destructiewagen per ronde wordt bezocht. Veehouders willen hiermee de hygiëne op hun bedrijf verbeteren door het risico op insleep van dierziekten te verminderen.

Er is weinig literatuur voorhanden voor een goed onderbouwde visie op voor- en nadelen van langer bewaren en minder bedrijfscontacten op verspreiding van dierziekten. Dat een vermindering van het aantal bedrijfscontacten leidt tot minder kans op verspreiding van dierziekten is wel zeker (als al het overige hetzelfde blijft). Er is alleen nauwelijks kwantitatieve data. Uit onderzoek van Stegeman et al. (2002) blijkt dat contact via destructiewagens een besmettingskans van 1:50.000 heeft voor verspreiding van Klassieke Varkenspest (KVP), tegen een kans van 1:90 voor transport van dieren vanaf een besmet bedrijf. Zij noemen de verspreidingskans via destructiewagens verwaarloosbaar klein. Dit betreft echter een situatie waarin KVP al rondgaat en iedereen extra alert is, dus de besmettingskans van de verschillende vectoren kan in een situatie zonder epidemie hoger liggen. In die studie wordt verwezen naar een studie van Elbers (1999) waarin ook wordt vermeld dat de destructiewagen een minimale rol speelt in de besmetting van KVP in 1997. Pas nadat er een standstill kwam van veetransport, kwam de kans via de destructiewagen in beeld.

In beide studies is gekeken naar KVP. Verspreiding kan voor andere virustypen anders liggen. Zo wordt vooral MKZ-virus, maar ook PRRS en Circo meer via de lucht verspreid dan het KVP-virus. Zodra een destructiewagen de klep opent om nieuwe kadavers in te laden, vindt er uitwisseling plaats tussen de lucht in de container en de buitenlucht. Dit kan theoretisch leiden tot verspreiding van pathogenen, zoals MKZ, PRRS of Circo. De hiervoor genoemde zeer kleine kans zoals bij KVP zal iets minder klein (lees: iets groter) zijn bij deze andere aandoeningen, maar nog steeds heel beperkt. Dit is niet te kwantificeren.

Voor bacteriën en virussen (agentia) die exotisch zijn (omdat het agens in het hele land niet voorkomt, of omdat het bedrijf zelf een eradicatieprogramma heeft uitgevoerd, of zelfs als SPF-bedrijf is opgestart) is elke insleep een potentieel probleem. Dit geldt voor zowel virussen als bacteriën. Het risico op verspreiding van agentia zal dus vooral gevolgen hebben als er grote verschillen zijn in ziektestatus tussen bedrijven (wat bv. optreedt in de loop van eradicatieprogramma's), of als er sprake is van dierziekten die exotisch zijn voor Nederland en bij uitbraken grote schade op nationaal niveau veroorzaken (zoals KVP, AVP, MKZ, AI).

De voor deze analyse geraadpleegde experts zien weinig tot geen bezwaar tegen langer (gekoeld) bewaren van kadavers uit oogpunt van besmettingsgevaar. Bacteriën zouden zich kunnen vermenigvuldigen, vooral onder minder goede bewaaromstandigheden (lees: onvoldoende gekoeld); het is daarom belangrijk om een juiste koeltemperatuur te handhaven. Het is echter onduidelijk in hoeverre dit ook voor pathogene bacteriën geldt. Dergelijke bacteriën zijn soms niet meer op laboratoriumschaal aantoonbaar, omdat ze 'overgroeid' raken door andere bacteriën, zoals bacteriën die algemeen in de normale darmflora voorkomen. Voor virussen geldt in zijn algemeenheid dat hoe hoger de temperatuur is, des te sneller ze geïnactiveerd worden. Virussen kunnen tijdens het bewaren deels geïnactiveerd worden, zelfs bij gekoeld bewaren. Voor het KVP-virus echter geldt dat het zich bij lage temperatuur kan handhaven.

Zoals ook uit het genoemde onderzoek van Stegeman et al. (2002) blijkt, is er een zeer kleine kans op directe besmettingen via destructiewagens. Algemeen geldt echter wel dat naarmate het aantal contacten vermindert, het risico op besmetting kleiner is. Bij elk volgend bedrijf dat een destructiewagen op een ronde bezoekt, neemt statistisch de kans toe dat de vrachtauto een besmet kadaver geladen heeft. Voor een bedrijf dat als laatste door de destructiewagen wordt bezocht, zijn al tientallen potentiële besmettingsbronnen voorgegaan op die ronde. Ook als de besmettingskans via de wagens zeer klein is, wordt die wel gecumuleerd tijdens de ophaalrondes.

Het één op één per bedrijf ophalen van kadavers vermindert de besmettingsrisico's tussen bedrijven, zeker als de wagens en containers tussentijds ook goed gereinigd en ontsmet worden. Een goede afweging tussen meerkosten en gezondheidswinst is nauwelijks te maken. Deskundigen zijn het erover eens dat vermindering van het aantal contacten, zowel per ronde van de destructiewagen, als het aantal keren dat de wagen bij het bedrijf komt, gunstig zijn doordat het besmettingsrisico vermindert. In hoeverre dit ook leidt tot minder voorkomen van dierziekten is echter niet goed aan te geven. Dit zou eventueel per pathogeen (ziekte) nader geanalyseerd kunnen worden.

Infectie kan plaatsvinden via direct contact tussen kadaver of kadaverbak en de grijper van de destructiewagen. Als een geleegde kadaverbak vervolgens terug het bedrijf op gaat, kan deze een besmetting meedragen. Waar het contact tussen kadaver/materiaal en de grijper van de destructiewagen wordt verminderd, ligt het voor de hand dat het overdrachtsrisico tussen bedrijven ook vermindert. Dat is echter niet van toepassing voor overdracht door de lucht, waarbij agentia vrijkomen bij het openen van de klep van de wagen. Hier ligt vooral een relatie tussen het aantal contacten en de temperatuur van het kadavermateriaal met het besmettingsrisico. Vooral voor overdracht door de lucht is het een voordeel dat de destructiewagen niet op het erf komt, maar aan de openbare weg de kadavers en het kadavermateriaal oplaadt. Waar alternatieve bewaarmethoden worden ontwikkeld die op het erf gesitueerd worden, zal de destructiewagen op het erf moeten komen. Er is aandacht nodig om dit aspect van het besmettingsrisico te beperken.

Voor *early warning* van KVP is onderzocht in hoeverre mortaliteitsgegevens verkregen via de destructor, en het gebruik van destructiemateriaal voor nadere laboratoriumdiagnostiek, bruikbaar zijn. Hoewel dit in de context van de huidige KVP-surveillance in Nederland onvoldoende toegevoegde waarde bleek te hebben, zou dit voor andere dierziekten heel anders kunnen zijn. Door het langer bewaren van kadavermateriaal op het bedrijf, zal deze mogelijkheid als zodanig niet meer benut kunnen worden. Er zal dan nagedacht moeten worden over alternatieve mogelijkheden om *early warning* van dierziekten verder te optimaliseren.

2.3 Bedrijfsritme

Belangenorganisaties van veehouders geven aan dat het wenselijk is om aan te sluiten bij het bedrijfsritme, zoals een productieronde van vleeskuikens van zes weken. Het bedrijfsritme verschilt per diersoort en daarbinnen kan het ook per bedrijf verschillen.

- Bij *vleeskuikens* wordt bedrijfs-all-in-all out toegepast. Dit is de strategie om een locatie pas weer te bevolken nadat alle dieren afgeleverd zijn en de stallen volledig leeg zijn. Na iedere productiecyclus van 6 à 7 weken worden de stallen gereinigd en ontsmet, dit geeft een onderbreking in de mogelijke infectieroute tussen koppels kuikens. Bij deze strategie is het zinvol om het legen van de kadaveropslag synchroon te laten lopen met het legen, reinigen en ontsmetten van de stallen. Vleeskuikenbedrijven mogen nu eens per vier weken hun kadavermateriaal laten ophalen; dit wijkt af van de eisen bij de andere diercategorieën. In de praktijk wordt destructiemateriaal tijdens een ronde twee- à driemaal opgehaald. Om besmettingsrisico's tijdens het ophalen van kadavers te verminderen is het wenselijk om dit te beperken tot eenmaal na afloop van iedere ronde. Dat betekent eens per circa zeven weken. Bij een bedrijfsomvang van 90.000 kuikenplaatsen bedraagt de productie van destructiemateriaal circa 2,7 ton per ronde.
- Bij *leghennen* is sprake van een productieperiode van circa dertien maanden, waarna de oude hennen verkocht worden en nieuwe hennen worden opgezet.¹ De stallen worden dan (droog of nat) gereinigd en vervolgens ontsmet. Waar grotere bedrijven meerdere stallen hebben, wordt gekozen voor verschillende leeftijdsopbouw tussen stallen, zodat een constante eierproductie op bedrijfsniveau gewaarborgd is. In dat geval is er geen moment dat een bedrijfslocatie volledig leegkomt. De hoeveelheid destructiemateriaal bij leghennen is niet al te groot. Een bedrijf met 40.000 hennen produceert per jaar circa 5 ton destructiemateriaal. Het lijkt wat zwaar aangezet om het materiaal gedurende een ronde op te sparen en pas na afloop (dertien maanden) in een keer op te halen.
- *Vleesvarkens* worden vaak per afdeling opgelegd en in enkele keren binnen 2 à 3 weken afgeleverd. De productiecyclus van een vleesvarkensbedrijf bedraagt circa vier maanden. Telkens nadat een afdeling leeg geleverd is, wordt deze gereinigd en dan herbevolkt. Op deze manier heeft een bedrijf een vrij constant aanvoer- en afleverpatroon. Dit is zowel uit oogpunt van arbeidsinzet als markttechnisch (afvlakken van prijsschommelingen) een voordeel. Het is denkbaar dat bedrijfs-all-in-all out wordt toegepast, zoals bijvoorbeeld in Noordwest-Duitsland veel voorkomt. Dit zijn vooral kleine en middelkleine stallen (typisch tot 500 of 1.000 plaatsen) die in een keer bevolkt worden met biggen en na afleveren van de slachtvarkens volledig leeg komen. Uit het oogpunt van veehouderijhygiëne is bedrijfs-all-in-all-out zeer wenselijk, maar komt in Nederland nog maar weinig voor. Voor de markttechnische en arbeidsaspecten zijn oplossingen denkbaar (prijsegalisatie en arbeidspool over bedrijven heen). Een onder voorwaarden langere toegestane bewaarperiode zal daarmee kunnen bijdragen aan de veehouderijhygiëne op (vooral kleinere) vleesvarkensbedrijven, omdat het aantal contactmomenten met de destructiewagen wordt verminderd. All-in-all-out is voor (middel)grote bedrijven minder eenvoudig realiseerbaar. Een middelgroot vleesvarkensbedrijf met 4000 gemiddeld aanwezige varkens produceert circa 15 ton destructiemateriaal per jaar. Dit zijn kadavers die nu aan de weg worden gelegd en niet worden gekoeld.
- *Zeugenbedrijven* hebben niet, zoals bij vleesvarkens, een moment dat de stallen geheel leeg komen. Er worden regelmatig oude zeugen afgevoerd en jonge zeugen aangekocht; biggen worden vaak wekelijks afgezet. De kraam- en biggenopfokafdelingen komen wel kort leeg en worden gereinigd en ontsmet; meestal worden de afdelingen dezelfde of de volgende dag weer bevolkt. De afdelingen voor dragende zeugen komen niet leeg en worden dan ook normaal gesproken niet (grondig) gereinigd of ontsmet. Wel wordt sinds een aantal jaren op een beperkt deel van de bedrijven het meerwekensysteem toegepast, bijvoorbeeld een driewekensysteem. Er zijn ook andere varianten, zoals met 2, 4 of 5 weken, of een gecombineerd 5/6-wekenritme. Er zijn geen cijfers bekend over hoe vaak de syste-

¹ In beperkte mate worden hennen geruid voor een tweede productieronde. De totale productieduur bedraagt dan circa twee jaar.

men voorkomen, maar naar verwachting is het klassieke eenweekssysteem nog het meest voorkomend. Bij het meerwekensysteem worden de biggen geconcentreerd geboren, en na de opfokperiode geconcentreerd verkocht. Er is hierbij meer tijd voor reiniging/ontsmetting en er is een duidelijke onderbreking van infectieroutes binnen het bedrijf. Het legen van de kadaveropslag kan in de tijd goed gecombineerd worden met het afleveren van de geproduceerde biggen. Een bedrijf met 400 zeugen produceert per jaar ruim dertien ton kadavermateriaal, waarvan negen ton gekoeld tonmateriaal.

- Gesloten *varkens*bedrijven (zowel zeugen als vleesvarkens) op een locatie hebben meestal een regelmatige afvoer van dieren. Een meerwekensysteem is denkbaar, maar komt naar verwachting weinig voor. Gesloten bedrijven zijn vaak niet volledig gesloten en moeten af en toe koppels met overtallige biggen afzetten.
- Bij *melkvee*bedrijven is sprake van een vrij constante productie. Afgemolken koeien worden verkocht en vaarzen (al of niet aangekocht) worden ingezet. Deze bedrijven hebben normaal gesproken relatief weinig kadavers: een enkele koe en af en toe een pasgeboren kalf dat gestorven is.
- *Overige runder*bedrijven, zoals met vleeskalveren, stieren of zoogkoeien, hebben te maken met beperkte uitval. Op een melkveebedrijf wordt gemiddeld tien keer per jaar destructiemateriaal opgehaald (Vermeij, persoonlijke mededeling, 2012). Jonge kalveren (nuka's) kunnen wel gekoeld bewaard worden, dit gaat echter maar om weinig dieren. De meeste runderen zijn te groot om in een kadaverton of container gekoeld bewaard te worden. In de kalverhouderij is sprake van twee mest rondes per jaar. De meeste uitval is in het begin van de ronde. Ook hier geldt dat jonge dieren nog in de boxen van de koelkelder of in een kantelcontainer zouden passen, maar dat betreft maar een deel van de uitgevallen dieren. Ook hier wordt gekoelde opslag voor alleen de kleinere dieren niet zinvol verondersteld.
- *Schapen en geiten*. De uitval van schapen en geiten concentreert zich rond het lammerseizoen. Op schapen- en geitenbedrijven zijn gemiddeld ongeveer zeven ophaalmomenten per jaar. Voor de melkveehouderij en de schapen-/geiten-sector lijkt het niet economisch rendabel om te investeren in gekoelde kadaveropslag door te kleine volumes en de onregelmatige ophaalfrequenties (bijvoorbeeld piek in de lammerperiode).

2.4 Andere overwegingen

2.4.1 Controleerbaarheid

Uit oogpunt van controleerbaarheid van de afgesproken bewaar- en ophaalsystematiek is het wenselijk dat een opslag van kadavermateriaal op gezette tijden volledig leeg is. Het ligt voor de hand om hierbij aan te sluiten bij het bedrijfseigen ritme. Op het moment dat dieren uit een stal worden afgeleverd, kan deze gereinigd en ontsmet worden. Als de kadaveropslag dan ook gereinigd en ontsmet wordt, is een mogelijke infectieroute tussen twee productiecycli volledig onderbroken. Het kan wenselijk zijn om een feitelijke leegstand enige tijd (een of enkele dagen) te laten duren om voldoende tijd te hebben voor volledige ontsmetting.

2.4.2 Geur en zichtbaarheid

Kadavermateriaal is onderhevig aan ontbinding. Het is daarom, zeker bij langere bewaarduur, noodzakelijk om het materiaal goed te bewaren. Hoeksma et al. (2007) hebben onderzoek gedaan naar effecten van het bewaren van kadavers op de ontbinding en geuremissie in relatie tot bewaar temperatuur. Zij vinden een duidelijk verband tussen geuroverlast en de bewaar temperatuur, die echter tussen diercategorieën verschilt.

Hieruit blijkt een maximale bewaarduur van vier weken voor grotere kadavers en maximaal zes weken voor de pluimveehouderij. Langere bewaarperiodes eisen dat het materiaal wordt ingevroren.

Als kadavers langer worden bewaard en bij een lagere temperatuur, zal het kadavermateriaal op de wagen ook nog koeler zijn en naar verwachting minder geur verspreiden. Dit is sterker het geval naarmate de temperatuur lager is, zoals bij bevroren materiaal.

Als kadavers gekoeld worden bewaard in een afgesloten ruimte, hoeven ze niet meer langs de weg te liggen. Dit is een maatschappelijk voordeel, omdat er geen kadavers zichtbaar zijn of geuroverlast veroorzaken voor passanten. De geuroverlast is vooral op warme dagen en langs fietsroutes een probleem.

Kadavers die worden opgetakeld met de grijper van de kadaverwagen, bieden voor passanten geen prettige waarneming. Het bewaren in containers en het legen van de containers, zonder dat het kadavermateriaal zichtbaar is voor passanten, kan een voordeel zijn. Dit geldt echter in mindere mate zolang niet alle veehouders in Nederland hieraan meedoen.

2.4.3 Minder transport kadaverwagens

Als vrachtwagens minder vaak kadavers ophalen, levert dit een besparing op in transportkilometers. Dit leidt tot minder energieverbruik en dus minder CO₂-uitstoot. Aan de andere kant is er meer energie nodig om de kadavers te koelen en gekoeld te bewaren. De consequenties hiervan zijn verschillend per scenario en worden in hoofdstuk 3 uitgewerkt.

2.4.4 Kosten en investeringen

De kosten van het ophaaltransport worden beïnvloed door een alternatieve ophaallogistiek. Ook zullen veehouders investeringen moeten doen voor de kadaveropslag en zijn er kosten zijn voor afschrijvingen, onderhoud en energieverbruik. Daarnaast zullen de in rekening gebrachte ophaalvergoedingen veranderen. De consequenties hiervan zijn verschillend per scenario en worden in hoofdstuk 3 uitgewerkt.

2.4.5 Administratieve lasten

Het is denkbaar dat er extra administratieve lasten ontstaan voor veehouders voor een erkenning van de afwijkende kadaverbewaring en onderhoud van deze erkenning. Kosten hiervan zijn in de analyse in hoofdstuk 3 niet meegenomen.

2.5 Alternatieven in onderzoek

Momenteel wordt er door Rendac, in samenwerking met LTO Nederland en NVV, een project uitgevoerd, Kadans, waarin gezocht wordt naar alternatieve vormen van bewaren en aanbieden van kadavermateriaal. Hierin zijn twee methoden ontwikkeld, te weten de koelkelder en de kantelcontainer. Daarnaast is de optie 'wisselcontainer' in onderzoek.

De koelkelder (foto 2.1) is een verzonken betonnen bak met daarin enkele kunststof bakken. De kelder wordt gekoeld tot ongeveer 5 °C. Beoogd wordt om deze een keer per twee weken te legen. In de kelder staan twee binnenbakken die elk circa 800 kg materiaal kunnen bevatten. Het onderscheid tussen tonmateriaal en grotere kadavers vervalst bij deze bewaarmethode. De koelkelder wordt op dit moment uitgetest op zes veebedrijven.

Foto 2.1**Koelkelder****Foto 2.2****Kantelcontainer**

De kantelcontainer (foto 2.2) is een verrijdbare kunststof container, zoals ook wel als afvalcontainer gebruikt wordt. Deze wordt bewaard in een gekoelde ruimte en kan naar de weg worden gereden om door de destructiewagen te worden geleegd. De kantelcontainer wordt momenteel uitgetest op enkele bedrijven.

Zowel de kunststof bakken uit de koelkelder als de kantelcontainers zijn voorzien van een metalen constructie om deze te kunnen optillen en om te kiepen in de laadbak van de destructiewagen. De bakken en containers komen daarbij in principe niet in aanraking met de kadaverklem.

Foto 2.3**Wisselcontainer**

Een derde optie is een 'wisselcontainer', een bouwcontainer, maar dan in roestvaststalen (RVS) uitvoering (foto 2.3). De container wordt bewaard in een gekoelde ruimte. Deze optie wordt momenteel uitgetest op een bedrijf, maar is ook in bijvoorbeeld Duitsland in gebruik en er is belangstelling van diverse grotere ondernemers om deze toe te passen.

Deze alternatieve vormen van bewaren en ophalen leiden tot andere kosten en energieverbruik. Daarnaast spelen organisatorische/logistieke aspecten, benodigde bewaar temperatuur en besmettingsrisico's en maatschappelijke en ruimtelijke-orderingsaspecten een rol. In sommige landen worden kadavers gehydrolyseerd. Deze laatstgenoemde methode wordt in deze analyse niet meegenomen.

2.6 Gekozen scenario's

Er zijn berekeningen uitgevoerd voor varkens- en pluimveebedrijven met verschillende bedrijfsomvang. De verschillende bedrijfsgroottes zijn gekozen op basis van statistieken en eigen inschattingen van realistische dieraantallen per bedrijf. Per bedrijfssituatie is de huidige situatie qua bewaren en ophalen van kadavermateriaal vastgesteld. Vervolgens zijn alternatieven gedefinieerd met diverse opslagmethoden en bewaartermijnen. De ophaalfrequentie sluit zoveel mogelijk aan bij de cyclus van de bedrijfsvoering en het bijbehorende patroon van uitval. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de verschillende bedrijfssituaties. Tabel 2.2 toont de verschillende scenario's.

Tabel 2.1		Bedrijfsomvang per diersoort en grootteklasse, voor de scenario's (aantal dieren/dierplaatsen)		
Diersoort	Aantal	Klein	Middelgroot	Groot
Zeugen	Aanwezige zeugen	150	400	800
Vleesvarkens	Gem. aanwezige vleesvarkens	1.500	4.000	8.000
Leghennen	Opgehokte hennen	25.000	40.000	80.000
Vleeskuikens	Dierplaatsen	45.000	90.000	150.000

Tabel 2.2		Gekozen scenario's per diersoort met type container en bewaarduur (in weken)			
Systeem	Zeugen	Vleesvarkens	Leghennen	Vleeskuikens	
Huidig	X	X	X	X (2x/ronde) X (3x/ronde)	
Kantelcontainer 4 wk	X		X	X (3x/ronde)	
Kantelcontainer 6 wk	X		X	X (1x/ronde)	
Koelcontainer 4 wk	X	X	X	X (3x/ronde)	
Koelcontainer 6 wk	X	X	X	X (1x/ronde)	
Koelcontainer 16 wk		X			
Wisselcontainer 4 wk	X	X			
Wisselcontainer 6 wk	X	X		X (1x/ronde)	
Wisselcontainer 16 wk	X	X	X		

De kantelcontainer wordt vooral gezien als een beperkte verbetering binnen het huidige systeem; een periode van 16 weken is daarbij als niet-realistisch verondersteld. Grotere kadavers zijn te groot om hierin te kunnen worden bewaard en moeten alsnog separaat aan de weg aangeboden worden. De koelcontainer is in principe groot genoeg voor grotere kadavers, hoewel dit bij zeugen, zeker als ze al stijf geworden zijn, lastig kan zijn om die goed in de kunststof bak te leggen.

Er is uitgegaan van perioden van 4, 6 en 16 weken, met verschillende bewaar temperatuur. Voor de berekeningen in de scenario's is geen onderscheid gemaakt naar diersoort, maar is een uniforme bewaar temperatuur verondersteld van 10 °C bij een bewaartermijn van twee weken. Bij vier weken bewaren is dat op 5 °C gesteld, bij zes of zeven weken op 0 °C en bij langere bewaarperiodes (vier maanden) op -5 °C. Dit sluit aan op de temperaturen en bevindingen in Hoeksema et al. (2007); zij vonden echter dat vleesvarkenskadavers bij -5 °C niet langer dan zes weken bewaard konden worden zonder toename van de geurconcentratie. Omdat dit echter een verkennend onderzoek betrof, en omwille van een consistente lijn tussen bewaarperiode en -temperatuur in de scenario's is gekozen voor de genoemde perioden en temperaturen.

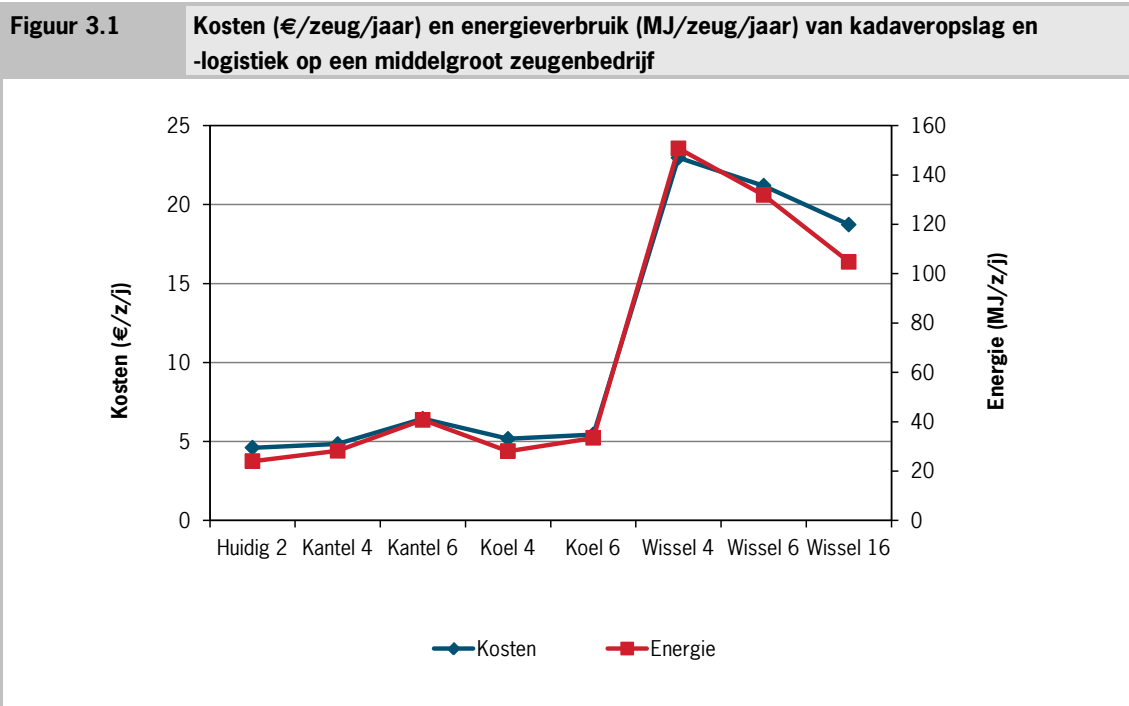
Afhankelijk van bedrijfsomvang hoort daarbij een bewaar capaciteit. De periode van zestien weken bij de koelcontainer is gekozen om aan te sluiten bij het bedrijfsritme van de vleesvarkens. Hierbij is bedrijfs-all-in-all-out verondersteld, waarbij de kadavers telkens na afloop van een ronde worden opgehaald.

Bij vleeskuikens is in de huidige situatie enerzijds verondersteld dat per ronde drie keer wordt opgehaald, anderzijds is ook doorgerekend dat twee keer wordt opgehaald: halverwege na vier weken en na afleveren van de kuikens.

3 Economische en energetische consequenties van diverse alternatieven

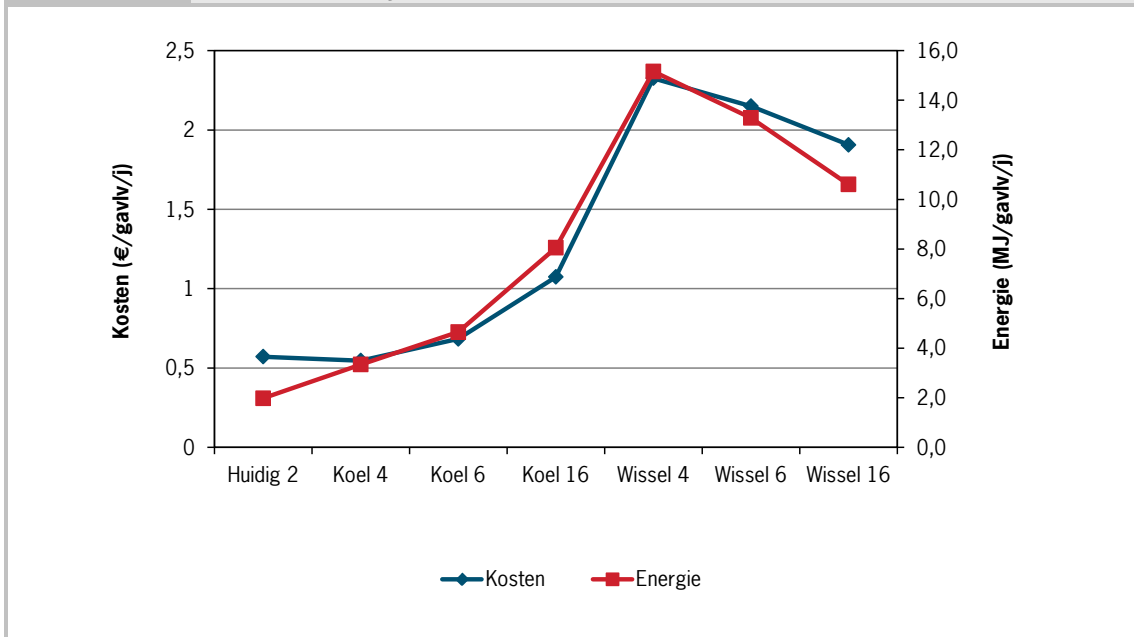
Van de verschillende alternatieve vormen en termijnen van kadaveropslag is berekend wat de kosten en het energieverbruik zijn. Er is gerekend voor varkens en pluimvee, waarbij telkens drie bedrijfsgroottes zijn vastgesteld (zie tabel 2.1). Enkele belangrijke uitgangspunten voor de berekeningen zijn gegeven in bijlage 1. In de berekende kosten zijn zowel kosten van opslag, als koelen en ophalen/verwerken meegenomen. Rendac gaat nu uit van een tarief voor ophalen (per stop) en een verwerkingstarief (per dier of per vat). Dit verwerkingstarief is inclusief het variabele deel van de transportkosten. Er is verondersteld dat de ophaaltarieven per stop van Rendac gelijk blijven, met uitzondering van de ophaalkosten van de wisselcontainer; totale verwerkingskosten zijn per bedrijfssituatie gelijk gehouden, omdat het volume te verwerken kadavermateriaal niet verandert.

Bij het energieverbruik wordt de energie voor koelen/vriezen en de energie voor het transport naar Rendac totaal genomen. Kosten en energieverbruik zijn per diersoort weergegeven in de volgende grafieken.



Figuur 3.1 laat zien dat de jaarlijkse kosten voor bewaren en ophalen in de zeugenhouderij in de huidige situatie en bij de kantel- en koelcontainer circa € 5 per zeug bedragen. Bij gebruik van de wisselcontainers stijgen deze kosten tot € 19 à € 23. Dit hangt samen met de hoge investering in container en -koeling, wat maar heel beperkt gecompenseerd wordt door lagere ophaalkosten. Bij de grote bedrijven (zie bijlage 2) is hetzelfde patroon te zien, echter stijgen de kosten daar van ruim € 3 tot € 10 à € 12 per zeug. Het energieverbruik (totaal van koelenergie en transportenergie) vertoont een zelfde patroon als bij de kosten. Bij de koelcontainer is er nauwelijks effect van het verlengen van de bewaarperiode van vier tot zes weken op kosten en energieverbruik, ondanks dat bij zes weken op 0 °C bewaard wordt in plaats van op 5 °C. Dit wordt enigszins gecompenseerd door besparing op ophaaltransport. Bij een bewaartermijn van zestien weken in de zeugenhouderij dalen de kosten en het energieverbruik ondanks invriezen (-5 °C) door de lagere ophaalfrequentie. Aangezien de containers individueel gehaald worden, tellen de kosten en het energieverbruik van de ophaallogistiek substantieel door.

Figuur 3.2 Kosten (€/gemiddeld aanwezig vleesvarken/jaar) en energieverbruik (MJ/gemiddeld aanwezig vleesvarken /jaar) van kadaveropslag en -logistiek op een middelgroot vleesvarkensbedrijf



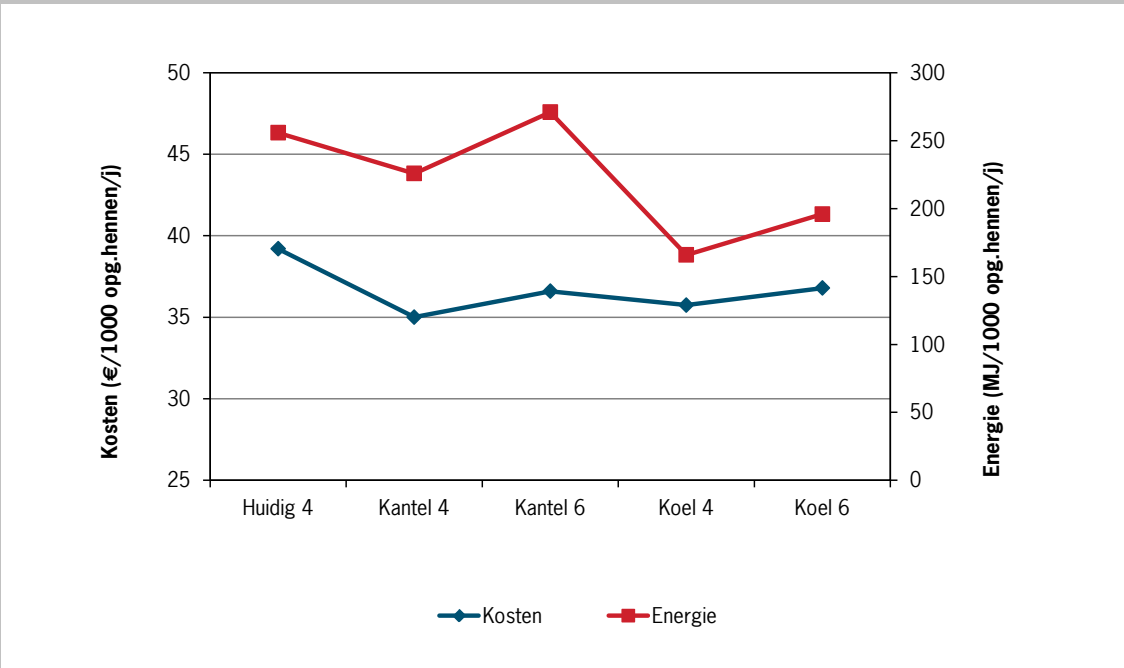
De situatie in de vleesvarkenshouderij (figuur 3.2) is vergelijkbaar met die in de zeugenhouderij, met dat verschil dat de kosten en het energieverbruik bij de koelcontainer bij langer dan vier weken bewaren hoger liggen dan in de huidige situatie. Dit hangt samen met de benodigde capaciteit van de koelcontainer.

Een kantelcontainer is bij vleesvarkens niet bruikbaar, omdat alleen kadavers van pas opgelegde vleesvarkens hierin passen. Vleesvarkens worden daarom in de huidige situatie aan de weg ongekoeld aangeboden. In iedere alternatieve situatie wordt gekoeld, waardoor het totale energieverbruik toeneemt. Bij de grote bedrijven liggen bewaarkosten en energieverbruik bij de koelcontainer (zestien weken) en bij de wisselcontainer (vier, zes of zestien weken) op min of meer gelijk niveau (dat wel twee keer zo hoog ligt dan bij de andere alternatieven) (zie figuur B2.3 in bijlage 2).

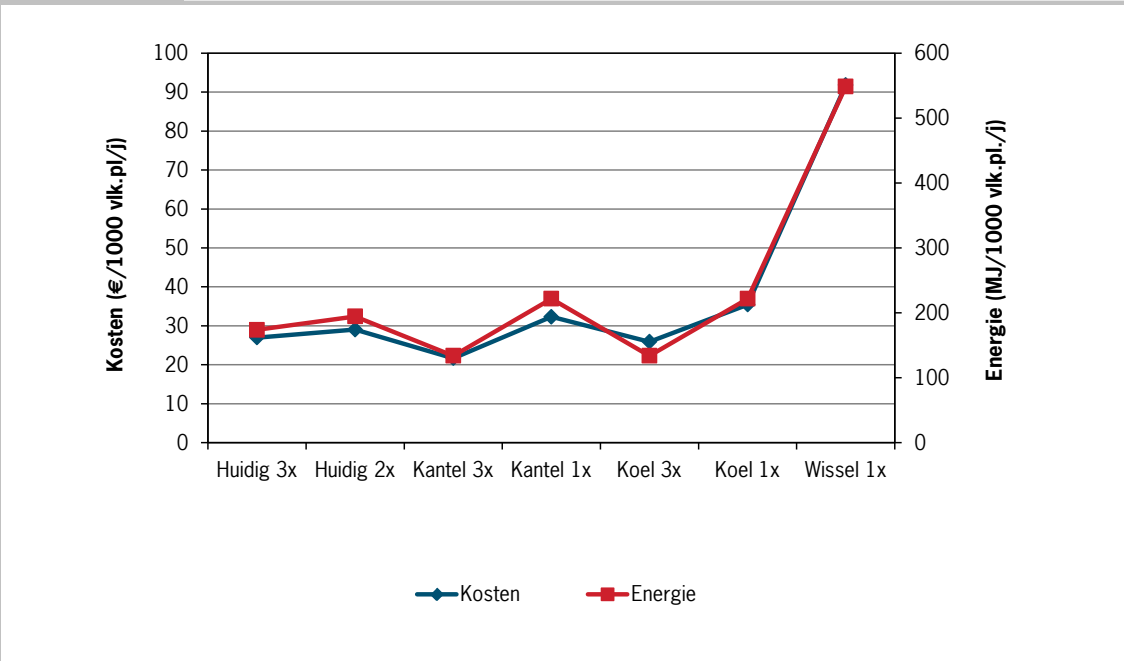
Bij de leghennen blijken de kosten te kunnen dalen als gebruik gemaakt wordt van een kantelcontainer of een koelcontainer, in plaats van de huidige kadavertonnen. Ook bij langer bewaren (zes weken) is dit qua kosten nog voordeliger dan de huidige situatie. De situatie met een wisselcontainer echter is dermate duur en energieverbruikend, dat dit voor de meeste bedrijven geen gewenste optie is. Zo liggen op het grote leghennenbedrijf de kosten voor bewaren en ophalen op € 25 per 1.000 opgehokte hennen, maar bij een wisselcontainer op € 92 (zie figuur B2.5 in bijlage 2). Ook het energieverbruik ligt een factor 3 hoger dan in de huidige situatie. Daarom is deze optie niet in de grafieken weergegeven.

Bij vleeskuikens liggen de huidige kosten op circa € 27 per 1.000 vleeskuikenplaatsen (middelgroot bedrijf). Gebruik van een kantelcontainer en koelcontainer bij drie keer per ronde ophalen, liggen op een vergelijkbaar kostenniveau. Indien twee keer of slechts een keer per ronde wordt opgehaald is een grotere opslagcapaciteit nodig en nemen de kosten toe. Gebruik van de wisselcontainer met eens per ronde ophalen is circa drie keer zo duur als de huidige situatie en ook duidelijk duurder dan de koelcontainer. Gegeven de wens om eens per ronde te legen is de capaciteit van de koelcontainers voldoende groot en is een wisselcontainer niet nodig. Ook op het grote vleeskuikenbedrijf zijn de kosten van de wisselcontainer twee maal zo hoog als van de koelcontainer.

Figuur 3.3 Kosten (€/1.000 opgehokte hennen/jaar) en energieverbruik (MJ/1.000 opgehokte hennen/jaar) van kadaveropslag en -logistiek op een middelgroot leghennenbedrijf



Figuur 3.4 Kosten (€/1.000 vleeskuikenplaatsen/jaar) en energieverbruik (MJ/1.000 vleeskuikenplaatsen/jaar) van kadaveropslag en -logistiek op een middelgroot vleeskuikenbedrijf



4 Beschouwing en conclusies

Uit de berekeningen blijkt dat in de meeste scenario's de kosten en het energieverbruik van de alternatieve systemen hoger ligt dan in de huidige situatie. Dit is echter niet van toepassing bij leghennen. Het volume aan vrijkomend kadavermateriaal is op leghennenbedrijven betrekkelijk laag in vergelijking met de andere diersoorten, zodat bij langer bewaren de besparing op ophaalkosten opweegt tegen de extra benodigde opslagcapaciteit en koelkosten. Er is geen opbrengst ingerekend voor de gunstigere diergezondheids-situatie.

De optie kantelcontainer vergt alleen aanpassingen aan de Rendac-vrachtwagens. Het is geen oplossing voor de losse kadavers langs de weg, die moeten nog steeds separaat aangeboden worden.

De koelcontainer is in een aantal situaties duurder. De investering zal vooral voor kleine bedrijven een bottleneck zijn. Voordeel is dat er geen losse kadavers langs de weg hoeven te liggen, maar dat deze in de koelcontainer bewaard worden. Tevens komt de grijper van de vrachtwagen in principe niet in aanraking met bedrijfseigen materialen, want de bakken worden opgehesen met aparte haken die op de grijper gemonteerd zijn. Deze optie heeft ook voordelen uit oogpunt van maatschappelijke wenselijkheid (kadavers uit het zicht, geurbeperving). Het koelen brengt echter tevens een nadeel met zich mee, in de zin van extra kosten en energie.

De wisselcontainer heeft een grote capaciteit, wat deze optie in principe geschikt maakt voor grote volumes, lees: grote bedrijven. De containers worden een op een opgehaald, gelost, gedesinfecteerd en weer teruggebracht. Uit oogpunt van veehouderijhygiëne is dit een grote stap voorwaarts, omdat de containers bedrijfsspecifiek zijn en mogelijke infectieroutes hiermee geminimaliseerd worden. Nadeel is dat de containers individueel getransporteerd moeten worden, wat hogere kosten en een hoger energieverbruik met zich brengt. Bovendien moeten de containers in een afzonderlijke ruimte bewaard worden om in zijn geheel gekoeld te worden. De investering in bouwwerk en in RVS-containers (€ 20.000 per stuk) zijn dermate hoog, dat de kosten van deze optie hoger liggen dan de andere opties. Waar individuele veehouderijbedrijven echter de besmettingsroutes willen minimaliseren, bijvoorbeeld bedrijven die een hoge gezondheidsstatus nastreven, zoals fokkerijbedrijven, kunnen de voordelen opwegen tegen de meerkosten.

Tabel 4.1	Belangrijkste voor- en nadelen van de drie onderzochte bewaaropties
Kantelcontainer	Eenvoudige aanpassing
	Kadavers nog steeds langs de weg
Koelcontainer	Investering bottle-neck voor kleine bedrijven
	Geen kadavers meer langs de weg
	Geen direct contact met kadavergrijper
	Nadeel koelen
Wisselcontainer	Vooraf geschikt voor grote bedrijven in verband met grote investering
	Beste optie voor bedrijven met hoge gezondheidsstatus
	Geen kadavers meer langs de weg
	Nadeel kosten en energieverbruik

In de berekeningen is de bewaartemperatuur gerelateerd aan de bewaarperiode. Een lage bewaartemperatuur is nodig om bederf van het kadavermateriaal en daarmee stankoverlast te beperken. Koeler bewaren leidt tot hoger energieverbruik voor het koelen. De besparing op ophaaltransport compenseert dat niet volledig. Anderzijds bedraagt dit netto extra energieverbruik slechts enkele procenten van het totale elektriciteitsverbruik op veehouderijbedrijven. Rendac geeft aan dat het laden van grote bevroren blokken kadavermateriaal op de vrachtwagen en het verwerken lastig kan zijn. Er is niet nagegaan in hoeverre dit nadeel te ondervangen is.

Het aansluiten van de ophaalfrequentie bij het bedrijfsritme zal voor iedere diercategorie tot verschillende ritmes kunnen leiden. Bovendien spelen bedrijfsomvang en de bereidheid van ondernemers om in

meer of mindere mate te investeren ook een rol bij de voorkeur voor een bepaalde bewaarmethode en -duur. Het is wenselijk om meerdere opties mogelijk te maken.

Om te voorkomen dat het kadavermateriaal onvoldoende gekoeld wordt, is controle gewenst. Dat kan enerzijds bestaan uit controles op feitelijk leeg zijn van de opslag op de gezette tijden van het afgesproken bedrijfsritme, controle van het elektriciteitsverbruik of controle van de ophaaldata door Rendac. Anderzijds is het ook denkbaar om een objectieve meetmethode te ontwikkelen voor de mate van bederf van het kadavermateriaal, bijvoorbeeld door middel van het meten van kadaverine (1,5-pentaandiamine) in de lucht van de opslag.

Waar bijzondere bedrijfsomstandigheden optreden met verhoogde uitval, dient altijd de mogelijkheid te bestaan terug te vallen op de huidige, dagelijkse frequentie, zoals bij ziekte-uitbraken of mortaliteit in incidentele situaties zoals bij verstoringen in het stalklimaat.

Een combinatie van bewaarmethoden en langere bewaartermijnen zal consequenties hebben voor Rendac, in de zin van investeringen in vrachtauto's, planning, opvangen van piekbelastingen en dergelijke. Dit is niet nader onderzocht.

Conclusies

1. De kans op besmetting van dierziekten via destructiewagens is klein. Minder contacten tussen bedrijven via een destructiewagen betekent een nog kleinere kans op onderlinge besmetting. Het is niet te kwantificeren in hoeverre dit ook daadwerkelijk leidt tot minder voorkomen van ziekten op de bedrijven en is ook niet meegenomen in de economische analyse.
2. Waar alternatieve bewaarmethoden worden ontwikkeld die op het erf gesitueerd worden, moet de destructiewagen op het erf komen. Er is aandacht nodig om dit aspect van het besmettingsrisico te beperken.
3. Langer bewaren hoeft nauwelijks nadelig te zijn uit oogpunt van besmettingsrisico; agentia zullen bij lage temperaturen deels worden geïnactiveerd. Goed koelen is echter wel belangrijk.
4. De kosten en het energieverbruik van langer bewaren liggen in de meeste situaties hoger dan in de huidige situatie. Bij leghennen dalen de kosten en het energieverbruik bij langer bewaren, vanwege de kleine volumes.
5. Er is een systeem denkbaar dat bedrijven op basis van enkele keuzemogelijkheden een ophaalfrequentie afspreken, met bijbehorende bewaartemperatuur van het kadavermateriaal. Hierbij wordt bij voorkeur aangesloten bij het bedrijfsindividuele productieritme.
6. Voor een verlengde opslagperiode zal aanpassing van de wetgeving nodig zijn. Er is in deze analyse geen aandacht besteed aan noodzakelijke controlemethoden.

Literatuur en persoonlijke informatie

Literatuur

Backer, J.A., H. Brouwer, G. van Schaik en H.J. van Roermund 2011. Using mortality data for early detection of Classical Swine Fever in The Netherlands. In: *Prev. Vet. Med.* April 1, 99 (1): pp. 38-47.

Convenant Antibioticaresistentie dierhouderij 3 december 2008. Den Haag.

EC 25 februari 2011. *Verordening (EU) nr. 142/2011 van de Commissie van 25 februari 2011 tot uitvoering van Verordening (EG) nr. 1069/2009 van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten en afgeleide producten en tot uitvoering van Richtlijn 97/78/EG van de Raad wat betreft bepaalde monsters en producten die vrijgesteld zijn van veterinaire controles aan de grens krachtens die richtlijn.* Brussel.

EG 21 oktober 2009. *Verordening (EG) nr. 1069/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten en afgeleide producten en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 1774/2002 (verordening dierlijke bijproducten).* Straatsburg.

Elbers, A.R.W., A. Stegeman, H. Moser, H.M. Ekker, J.A. Smak en F.H. Pluimers, 1999. The classical swine fever epidemic 1997-1998 in the Netherlands: descriptive epidemiology. In: *Preventive Veterinary Medicine* 42, pp. 157-184.

ELI 2011. *Regeling dierlijke bijproducten 2011.* Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Den Haag.

GWWD 1992. *Gezondheids- en welzijnswet voor dieren.* Den Haag, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur.

Hoeksma, P., A. Lourens en G. Nijeboer 2007. *Effect van bewaarduur en temperatuur op de geurontwikkeling van kadavers.* Animal Sciences Group van Wageningen UR. Vertrouwelijk rapport 67.

Innovatiegroep Varkensvleesketen 2007. *Innovatieagenda Nederlandse varkenshouderij en varkensvleesketen: Naar een duurzame Europese marktleider in vers varkensvlees.*

LNV 2007. *Besluit dierlijke bijproducten.* Den Haag, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Stegeman, J. A., A.R.W. Elbers, A. Bouma en M.C.M. de Jong, april 2002. *Rate of Inter-Herd Transmission of Classical Swine Fever Virus by Different Types of Contact during the 1997-8 Epidemic in the Netherlands.* In: *Epidemiology and Infection* Vol. 128, No. 2, pp. 285-291.

Stichting Fonds voor Pluimveebelangen, 2008. *Innovatieagenda pluimveehouderij 2008-2015.*

Persoonlijke informatie

Jos Peerlings	ZLTO
Jaco Geurts	NW
Alex Spieker	LTO/NOP
Joost Coremans	VION Ingredients
Bart Klompmaker	Rendac Son bv
Karin Zwaagstra en Frank Havermans	NVWA
Izak Vermeij	Livestock Research van Wageningen UR
Prof.dr. Dick Mevius en Dr. Willie Loeffen	CVI Wageningen UR
Dr. Arie van Nes	Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht, vakgroep varkens
Dr. Theo Geudeke	Gezondheidsdienst voor Dieren, Deventer
Prof.dr.ir. Filip van Immerseel	Dept. of pathology, bacteriology and avian diseases, Universiteit van Gent (België)
Dr. Sven Cooremans	DAP Lintjeshof, Nederweert

Bijlage 1

Uitgangspunten voor de economische en energetische berekeningen

Inhouden

	Inhoud (l)	Benutbaar (kg)
Kadaverton	240	200
Kantelcontainer	1.100	900
Koelcontainer		800
Wisselcontainer		9.000

Investerings en afschrijving en onderhoud (% per jaar)

	Bedrag (€)	Afschrijving (%)	Onderhoud (%)
Kadaverton	225	10	0
Koeling (1 ton)	1.600	10	5
Koeling 2 tonnen	2.000	10	5
Koeling 4 tonnen	3.000	10	5
Koeling 6 tonnen	3.500	10	5
Koeling 8 tonnen	4.000	10	5
Kadaverkoepel	180	20	0
Koelcontainer (2 bakken)	9000 + 2000 per extra bak	6,7	2
Kantelcontainer	1.000	10	5
Containerstalling	25.000	5	2
RVS Wisselcontainer	20.000	6,7	0

Energieverbruik (kWh/jaar): basisverbruik (verliezen door wanden en opening van deuren/luiken) en per kg materiaal, afhankelijk van doeltemperatuur

Temperatuur	10 °C	5 °C	0 °C	-5 °C
Kadaverkoeling (2 tonnen of 1 kantelcontainer)	1.500	2.000	2.500	3.000
Per 2 tonnen of 1 kantelcontainer extra	500	667	833	1.000
Koelcontainer (2 bakken)	1.500	2.000	2.500	3.000
Per extra bak	500	667	833	1.000
Containeropslag	4.000	5.333	6.667	8.000
Per kg te koelen (vriezen) materiaal	0,0350	0,0467	0,0583	0,0700

Kadavertransport (km)

	Km
Transportafstand per stop	6,4
Afstand per bespaarde stop	4,0
Afstand per containerstop (2x rijden)	250

Energie-inhoud (MJ)

	MJ
Diesel (per l)	35,86
Elektriciteit (per kWh)	3,6

Overige aannames

Brandstofverbruik	3 km/liter
Ophaaltarief container	€ 250 per keer
Prijs elektriciteit	€ 0,25/kWh

Ophaal- en verwerkingstarieven van Rendac in 2012 (€)

Soort	Bedrag (€)
Ophaaltarief hoog per stop	17,60
Ophaaltarief laag per stop	12,94
Per vat	3,38
Vleesvarken	1,08
Zeug	4,06
Rund >1jr	13,53
Kalf	1,89
Nuka	1,08
Schaap	1,08
Geit	0,57
Paard	9,47
Veulen	1,89
Pony	4,33
Overige dieren	2,33

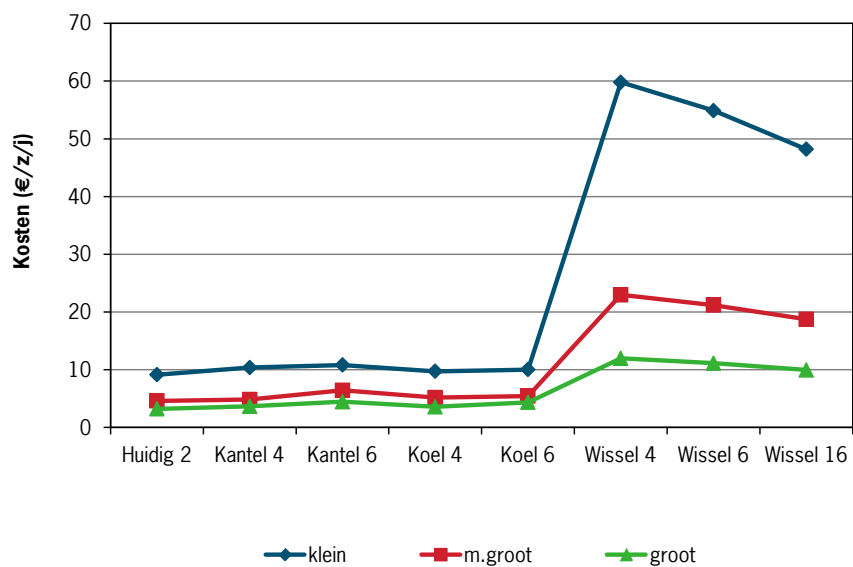
Bron: Rendac.

Bijlage 2

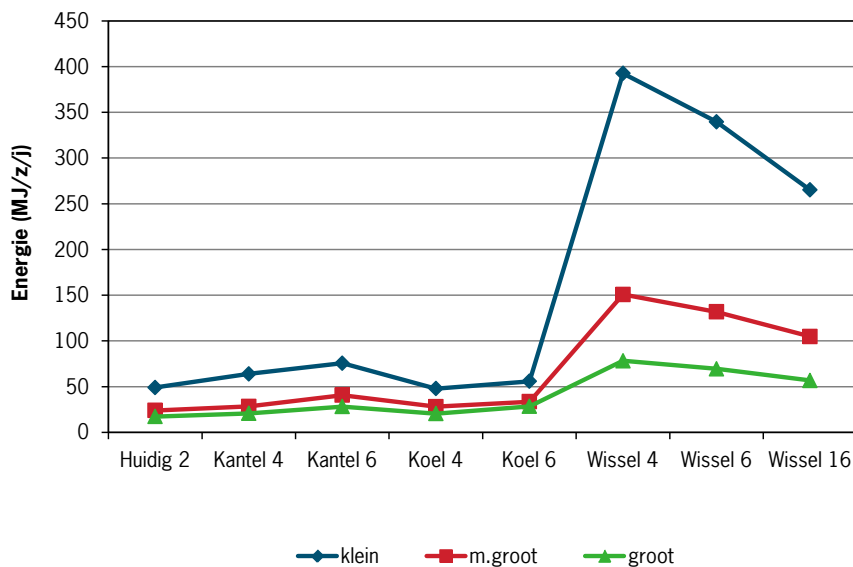
Resultaten voor alle bedrijfsgroottes

In deze bijlage worden de resultaten per diersoort, per scenario gegeven, waarbij per figuur telkens de drie bedrijfsgroottes zijn weergegeven, eerst voor kosten en dan voor energieverbruik.

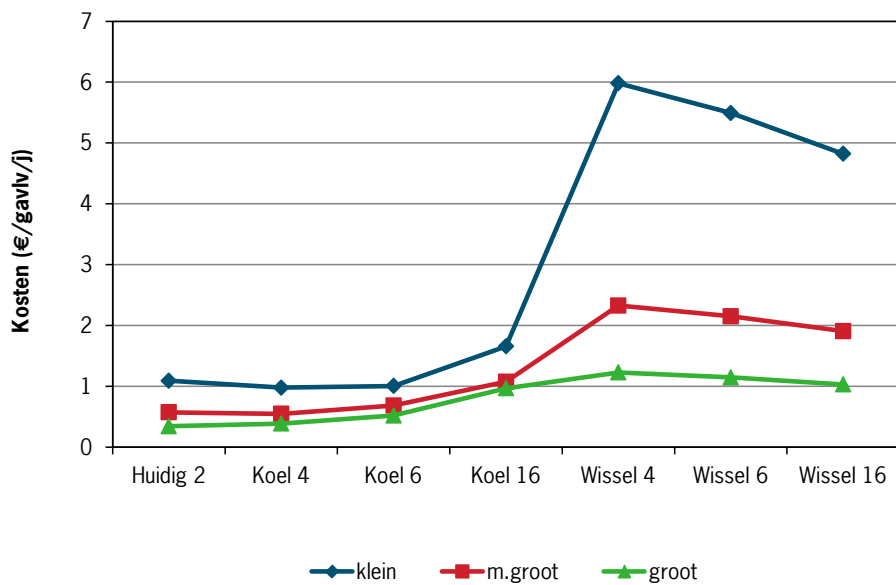
Figuur B2.1 Kosten (€/zeug/jaar) van kadaveropslag en -logistiek op zeugenbedrijven



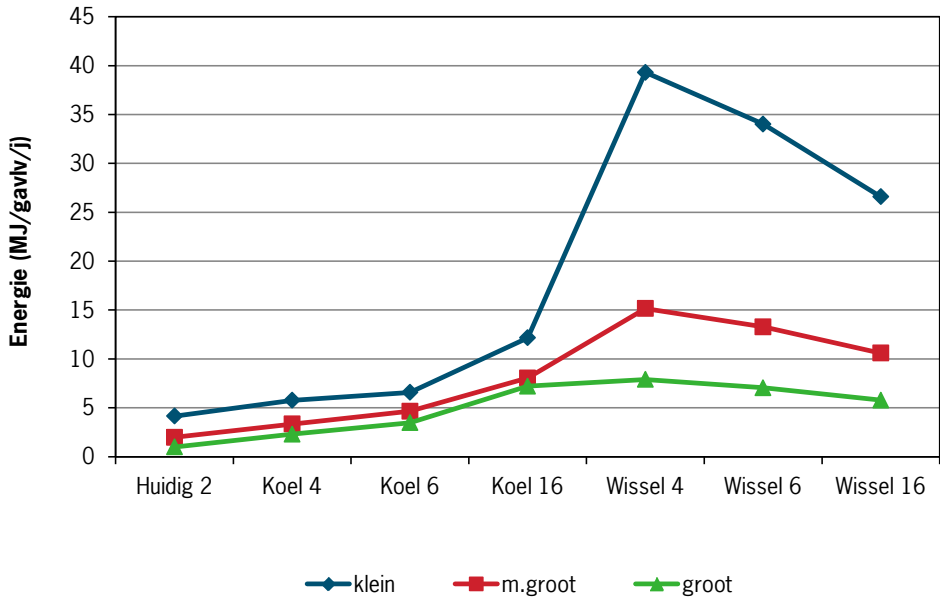
Figuur B2.2 Energieverbruik (MJ/zeug/jaar) van kadaveropslag en -logistiek op zeugenbedrijven



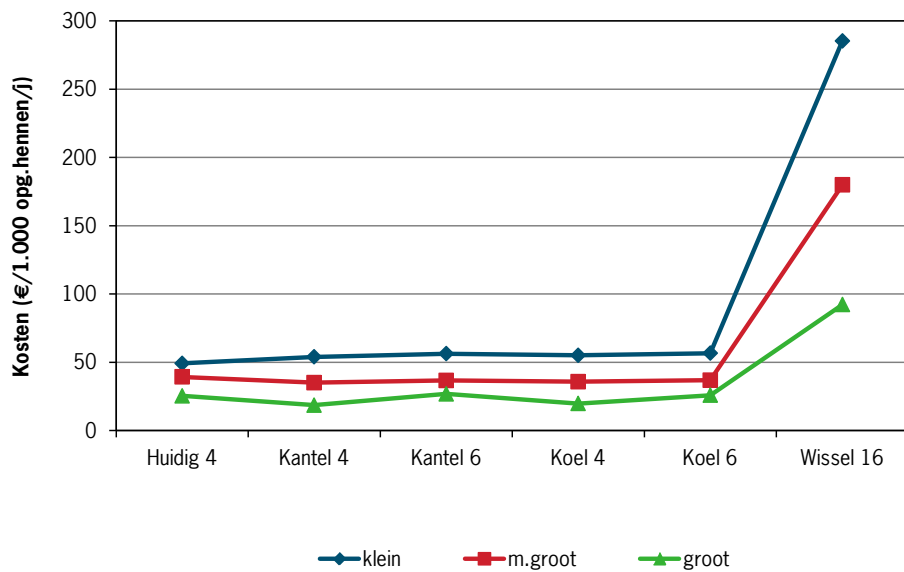
Figuur B2.3 Kosten (€/gemiddeld aanwezig vleesvarken/jaar) van kadaveropslag en -logistiek op vleesvarkensbedrijven



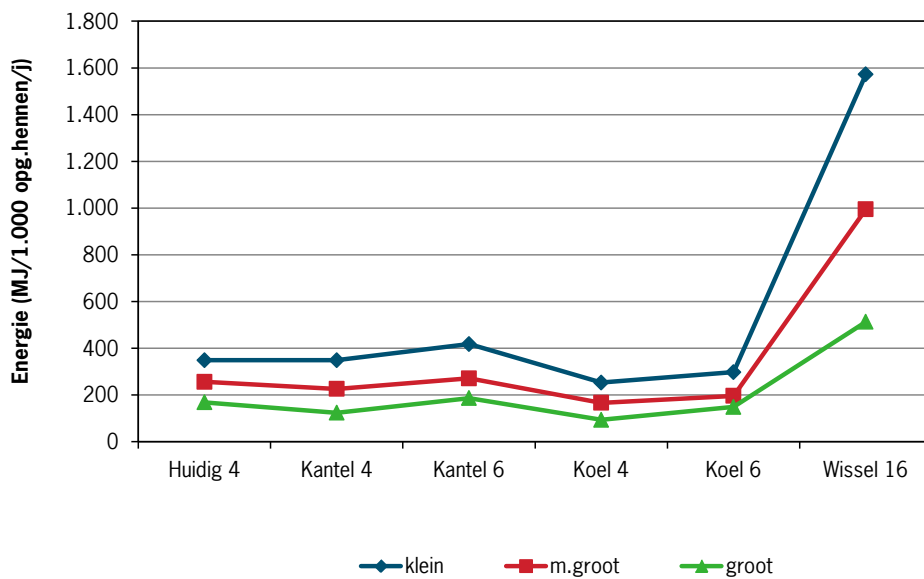
Figuur B2.4 Energieverbruik (MJ/gemiddeld aanwezig vleesvarken/jaar) van kadaveropslag en -logistiek op vleesvarkensbedrijven



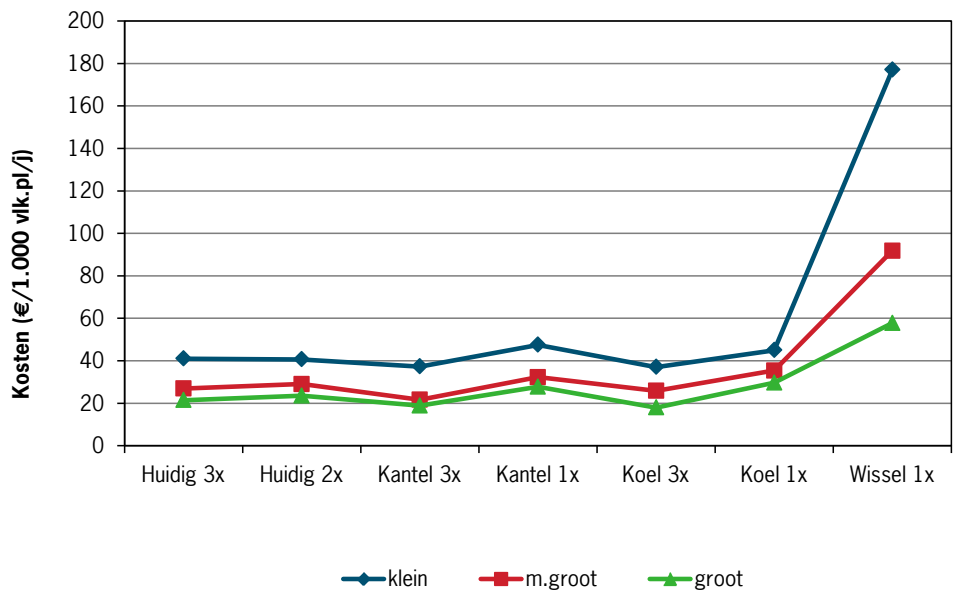
Figuur B2.5 Kosten (€/1.000 opgehokte hennen/jaar) van kadaveropslag en -logistiek op leghennenbedrijven



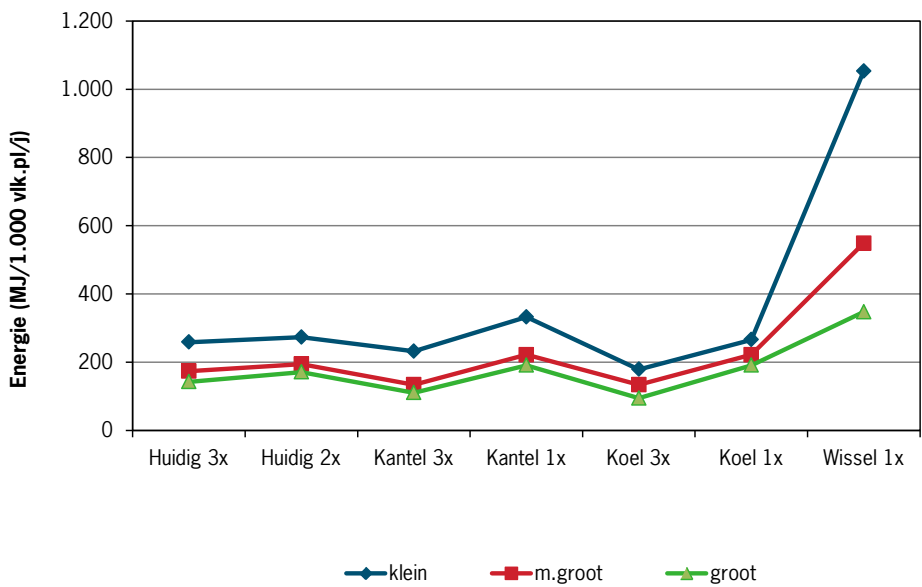
Figuur B2.6 Energieverbruik (MJ/1000 opgehokte hennen/jaar) van kadaveropslag en -logistiek op leghennenbedrijven



Figuur B2.7 Kosten (€/1.000 vleeskuikenplaatsen/jaar) van kadaveropslag en -logistiek op vleeskuikenbedrijven



Figuur B2.8 Energieverbruik (MJ/1.000 vleeskuikenplaatsen/jaar) van kadaveropslag en -logistiek op vleeskuikenbedrijven



LEI Wageningen UR ontwikkelt voor overheden en bedrijfsleven economische kennis op het gebied van voedsel, landbouw en groene ruimte. Met onafhankelijk onderzoek biedt het zijn afnemers houvast voor maatschappelijk en strategisch verantwoorde beleidskeuzes.

LEI Wageningen UR vormt samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR Centre for Development Innovation de Social Sciences Group.

Meer informatie: www.wageningenUR.nl/lei