



Professionele ruwvoerproductie en geitenhouderij op Bonaire

Indicatieve bepaling van de consequenties van 'scenario 3' als mogelijke ontwikkelingsrichting

Francesca Neijenhuis, Izak Vermeij, Bram Bos

VERTROUWELIJK



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Professionele ruwvoeder productie en geitenhouderij op Bonaire

Indicatieve bepaling van de consequenties van 'scenario 3' als mogelijke ontwikkelingsrichting

Francesca Neijenhuis
Izak Vermeij
Bram Bos

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research, in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoek thema 'Caribisch Nederland' (projectnummer BO-11-019.02-056)

Wageningen Livestock Research
Wageningen, oktober 2016

VERTROUWELIJK

rapport 479

Samenvatting NL

Geiten horen traditiegetrouw bij Bonaire, net zoals geitenvlees hoort bij het traditionele Bonairiaanse menu. De grote aantallen loslopende geiten op het eiland hebben echter ook aanzienlijke en ongewenste neveneffecten op de natuur en het agrarisch gebied.

Een mogelijke oplossing ('scenario 3' genaamd in een eerdere notitie) is het professioneel verbouwen van het voer voor de geiten, zodat die niet meer in de natuur en de openbare ruimte hoeven te fourageren. In deze rapportage worden de mogelijkheden en financiële consequenties van dit scenario onderzocht en doorgerekend.

Hoewel de kostprijs per kilogram geproduceerd vlees zal toenemen t.o.v. de huidige praktijk, zijn er verschillende mogelijkheden om deze stijging te beperken. Dat vereist dan, naast de opzet van professionele ruwvoerproductie, ook een professionalisering van de geitenhouderij zelf.

Summary UK

Goats belong traditionally to Bonaire, like goat meat belongs to the traditional Bonaire menu.

However, the large numbers of free roaming goats on the island also have significant and undesirable side effects on nature and the agricultural area.

A possible solution (called 'scenario 3' in a previous study) is the professional production of goat fodder, in order to eliminate the need for foraging in nature and public space. In this study the possibilities and financial consequences of this scenario are investigated and calculated.

Although the price of production per kilogram meat produced will increase compared to the current practice, several possibilities exist to limit this increase. This will require more professional goat husbandry, next to the establishment of professional fodder production.

© 2016 Wageningen Livestock Research

Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53, E info.livestockresearch@wur.nl, www.wur.nl/livestock-research. Wageningen Livestock Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

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

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever of auteur.



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

Inhoud

Woord vooraf	5
1 Inleiding	7
1.1 Uitgangssituatie	7
1.2 Doel	10
1.3 Kenmerken scenario 3	10
1.4 Werkwijze	11
2 Professionele veevoederproductie	12
2.1 Keuze voedergewassen	12
2.2 Kosten verbouw	13
2.3 Water	14
2.4 Bewaren	15
2.5 Optimalisering	15
3 Geitenhouderij	16
3.1 Uitgangspunten berekeningen geitenhouderij	16
3.2 Voerbehoefte, groei en ras	17
3.3 Houderijsysteem	19
3.4 Slacht en vleesverkoop	20
3.5 Kosten baten geitenhouderij	20
3.6 Rantsoen	21
3.7 Ras	23
3.8 Schaalgrootte	24
3.9 Geitenhouderij scenario met positief resultaat	24
3.10 Overige gevolgen voor de geitenhoudende kunukero's	25
3.11 Gevolgen voor de bewoners van de steden	26
3.12 Gevolgen voor het eiland als geheel	26
3.13 Gevolgen voor het eiland als geheel	26
3.14 Relatie scenario 3 en het meer omvattende scenario 4	28
4 Conclusies	29
4.1 Aanbevelingen voor het vervolg	30
5 Gebruikte informatiebronnen	31
Bijlage 1 Initiële analyse situatie geitenhouderij op Bonaire (2015)	32
Bijlage 2 Neerslag op Bonaire	34
Bijlage 3 Kosten en opbrengsten geitenhouderij, 50 moedergeiten	35
Bijlage 4 Kosten en opbrengsten geitenhouderij bij verschillende grootte van de kudde (20, 50 of 200 moedergeiten)	40
Bijlage 5 Lijst met figuren	41
Bijlage 6 Lijst met tabellen	42

Woord vooraf

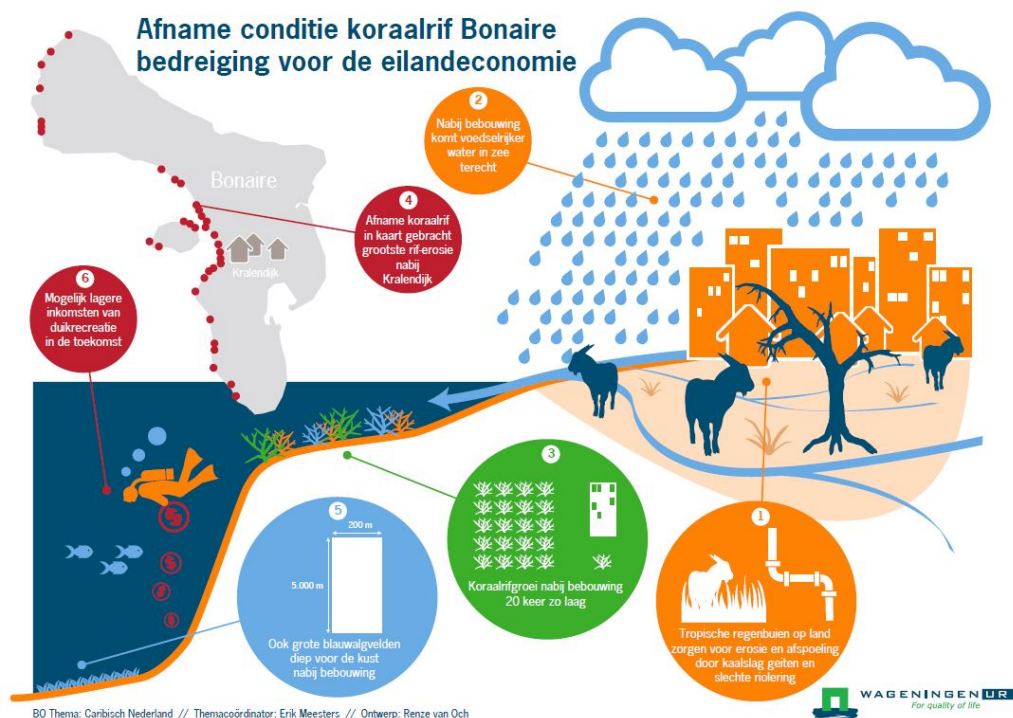
In een eerdere verkennende studie naar de mogelijkheden om de geitenhouderij op Bonaire te verzoenen met het behoud van de natuur en de toeristische economie die daarvan afhankelijk is, is een beleidsadvies 'Geitenhouderij op Bonaire' geschreven. Om het beleid rondom het houden van geiten op Bonaire verder te ondersteunen is in een vervolgopdracht van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) van Nederland en het Openbaar Lichaam Bonaire (OLB) de mogelijkheid van een professionele voederproductie in combinatie met geiten achter omheining uitgewerkt en doorgerekend. In deze beknopte rapportage wordt een overzicht gegeven van wat dit zou betekenen voor de geitenhoudende kunukero's, afgezet tegen hun kosten en baten in de huidige situatie. Hiermee hopen we een bijdrage te hebben geleverd aan de verdere ontwikkeling van Bonaire, parallel aan het Platteland ontwikkelingsprogramma, in de hoop dat dit zal leiden tot een meer duurzame manier van geiten houden.

Annemarie Rebel
Afdelingshoofd Dierenwelzijn en gezondheid
Wageningen Livestock Research



1 Inleiding

Geiten en geitenhouderij horen traditiegetrouw bij Bonaire, net zoals geitenvlees hoort bij het traditionele Bonairiaanse menu. De grote aantallen geiten op het eiland (de beste schatting op basis van recente wetenschappelijke tellingen van IMARES (Lagerveld et al., 2015) is op dit moment 32.000) hebben echter ook aanzienlijke en ongewenste neveneffecten, omdat een flink deel (vooral in de droge tijd) los rond loopt. Daardoor daalt de economische en ecologische kwaliteit van het agrarisch gebied, wordt de soortenrijkdom in de natuur (parken) beperkt, wordt natuurlijk herstel van aangetaste vegetatie verhinderd en worden –via erosie en afspoeling van mineralen– uiteindelijk ook de koraalriffen in zee in hun voortbestaan bedreigd. Over de ernst van dit probleem verschillen de opvattingen op het eiland.



Figuur 1 Afname koraalrif heeft gevolgen voor de eilandeconomie op Bonaire (bron: <http://www.wageningenur.nl/nl/Dossiers/dossier/Bonaire-St.-Eustatius-en-Saba.htm>)

1.1 Uitgangssituatie

Huidige situatie: Loslopende geiten

- Geitenhouderij op Bonaire belangrijke traditie
- De meeste geiten lopen los rond op het eiland
- Groot deel van hun voedsel komt 'gratis' uit de natuur, publiek terrein en verlaten kunuken
- Direct gevolg: afname soortenrijkdom, erosie op het land
- Indirect gevolg: afbraak natuur (koraalriffen) onder water; bedreiging voor (duik)toerisme
- Geschatte economische schade: ± \$ 40 miljoen in 10 jaar (TEEB)
- Plm. 32.000 geiten via telling vastgesteld (Lagerveld et al., 2015))

In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) van Nederland en het Openbaar Lichaam Bonaire (OLB) heeft Wageningen Livestock Research, in nauwe samenwerking met Wageningen Marine Research (beide van Wageningen UR) van eind 2014 tot het voorjaar van 2015 een verkennende studie uitgevoerd naar de mogelijkheden om de geitenhouderij op Bonaire te verzoenen met het behoud van de natuur en de toeristische economie die daarvan afhankelijk is. Dit heeft geresulteerd in een Beleidsadvies Geitenhouderij op Bonaire (Neijenhuis et al., 2015).



Figuur 2 Run-off van het eiland naar de zee op Bonaire (foto: P. van Baren)

Geitenhouderij op Bonaire heeft een beperkte formeel-economische waarde, maar heeft een belangrijke waarde in het sociale verkeer en de informele economie. De huidige manier van geiten houden is echter zeer suboptimaal, en schadelijk voor de natuur en –indirect– de economie (zie tekstkader boven). Bovendien zitten loslopende geiten (en schapen, ezels en varkens) elke andere vorm van agrarische productie en elke vorm van herbebossing of landschapsverfraaiing in de weg. Een veel productievere, en minder schadelijke geitenhouderij is echter denkbaar.

Om de geitenhouderij op Bonaire te verzoenen met de (breed gedeelde) wens tot behoud van de natuur (een belangrijke economische pijler, vooral vanwege het duiktoerisme) zijn er een tiental factoren cruciaal:

Belangrijke elementen voor de mogelijkheden van de geitenhouderij

1. Water
2. Verkaveling, grondbewerking en bemesting
3. Actuele vakkennis
4. Kennis over mogelijke andere voedergewassen
5. Geiten: ras, fokbeleid, afmesten/slachten/uitslachten, aantal/ha
6. Producten: vlees en andere
7. Bijdrage aan eigen voedselproductie en betekenis buiten de geld-economie
8. Landbouwkundige mechanisatie
9. Toegang tot kapitaal
10. Openbare orde en veiligheid in het agrarisch gebied

Omdat veel van deze factoren niet op orde zijn, en geitenhouderij op Bonaire in zichzelf vrijwel nooit een winstgevende activiteit is, is alleen nog hobbymatige geitenhouderij tegen zeer lage kosten mogelijk, door de geiten vrijwel permanent te laten grazen in publiek toegankelijk gebied. Structurele diefstal en illegale slacht van geiten versterken dit verder. Het gevolg is een leeglopend agrarisch gebied dat verwildert, door overbegrazing een eenzijdige vegetatie kent, en zijn bodem verliest door erosie naar zee.

Het buiten laten grazen van geiten wordt door de meeste geitenhouders zelf gezien als noodzakelijk, gegeven de voornoemde omstandigheden, en door sommigen verdedigd op grond van de 'traditie' en de positieve kanten van het extensieve karakter van deze vorm van dierhouderij voor bv. diergezondheid. Tegelijk zijn er veel andere stakeholders (waaronder kunukeros met andere agrarische activiteiten, maar ook burgers in de bebouwde kom) die vooral last hebben van de loslopende geiten.



Figuur 3 Een voorbeeld van het gebruik van hekken voor een goed weidebeheer (foto: P. van Baren)

De problematiek is in kaart gebracht op basis van literatuuronderzoek, een veldtelling van het aantal geiten, een verkenning van de historie van de geitenhouderij op Bonaire en door een reeks gesprekken die zijn gevoerd met een variëteit van betrokkenen op het eiland. Op basis hiervan zijn vervolgens door Wageningen Livestock Research vier beleidsscenario's op hoofdlijnen geschetst, waaronder de optie dat de huidige situatie blijft voortbestaan. In de andere drie scenario's blijft geitenhouderij op Bonaire op verschillende wijze mogelijk, maar uiteindelijk wel binnen de omheiningen van de kunukus. De scenario's zijn gebaseerd op een analyse van de problematiek, en bevatten keuzes op een aantal belangrijke elementen die zijn geïdentificeerd.

Vier beleidsscenario's voor de geitenhouderij op Bonaire

1. Niets doen
2. Geiten verplicht achter omheining kunuku
3. Professionele voederproductie én geiten achter omheining
4. Transitie naar duurzame voedselvoorziening op Bonaire; geiten onderdeel groter geheel

1.2 Doel

De opdrachtgevers hebben er vervolgens voor gekozen om het scenario 3 met professionele voederproductie én geiten achter omheining verder te laten uitwerken, om een inschatting te krijgen van de mogelijke gevolgen. Hieruit volgde de oorspronkelijke vraagstelling voor het onderhavige helpdeskonderzoek:

1. Wat zijn de kosten en baten (in termen van financiën, arbeid en andere, meer immateriële zaken) van scenario 3 in het *Beleidsadvies Geitenhouderij op Bonaire* op de korte termijn en op de middellange termijn (na succesvolle invoering) voor de volgende belanghebbenden op het eiland Bonaire:
 - a. De huidige kunukero's met geiten (klein, middelgroot en groot);
 - b. De huidige kunukero's zonder geiten, maar met andere (bv. landbouwkundige) activiteiten;
 - c. De bewoners van de steden
2. Wat zijn de economische gevolgen voor het eiland als geheel van scenario 3 op de korte termijn en op de middellange termijn (na succesvolle invoering) van het beperken van de (terrestrische en aquatische) natuurschade door loslopende geiten?
3. Is plausibel te maken dat scenario 3 de weg bereidt voor het meer omvattende scenario 4? Aan welke voorwaarden moet dan in ieder geval voldaan worden?

In dit beknopte rapport wordt een overzicht gegeven wat scenario 3 (met name financieel) betekent voor de geitenhoudende kunukero's, afgezet tegen hun kosten en baten in de huidige situatie (vraag 1a). De overige vragen konden binnen de beperkingen van de opdracht alleen kwalitatief of tentatief worden beantwoord.

1.3 Kenmerken scenario 3

Het voor verdere uitwerking gekozen scenario 3 ('professionele ruwvoerproductie én geiten achter de omheining') heeft de volgende hoofdkenmerken:

Hoofdkenmerken scenario 3: Professionele ruwvoerproductie én geiten achter omheining

- Uiteindelijk alle geiten permanent binnen omheining (overgangperiode 5 jaar)
- Voeder voor geiten wordt grotendeels op het eiland zelf geproduceerd
- Professioneel door derde partij
- Productie alleen in de regentijd; opslag via inkuilen of verhoaien
- Ondersteund door irrigatie (uit regenwater opslag, zuivering afvalwater en ontzilting)

Om dat scenario te realiseren zal de ruwvoerproductie op het eiland (in de vorm van bv. maishi chiki, buffelgras, en/of olifantsgras) drastisch moeten worden opgevoerd zodat uiteindelijk de geitenpopulatie voor hun voederbehoefte niet meer afhankelijk is van terreinen buiten de eigen kunuku.

In de initiële schets van scenario 3 scheidt de overheid daarvoor een aantal randvoorwaarden:

- Er worden via herverkaveling en eventueel uitkoop aaneengesloten terreinen van 10 hectare of meer gecreëerd waarop m.b.v. mechanisatie professionele ruwvoerproductie mogelijk is.
- Ruwvoer wordt in de regentijd geproduceerd, en aan het einde daarvan geogst en opgeslagen als hooi of kuil. In het geval van kuil gebeurt dat in hanteerbare plastic tonnen, die makkelijk als dagrantsoen kunnen worden opgehaald door kunukeros.
- Bij die terreinen wordt geïnvesteerd in waterberging en waterproductie (ontzilting) om het oogstsucces in de regentijd te verzekeren.
- De drinkwatervoorzieningen voor de geiten (m.n. de bronnen met molens) worden waar nodig hersteld, of er worden nieuwe putten geslagen.
- Ruwvoerproductie wordt in concessie uitbesteed aan private partijen, waarbij mogelijk naast de investeringen in infrastructuur ook een meerjarige of zelfs structurele aanloopsubsidie nodig is (nader te bepalen in een te ontwikkelen business case).
- Daarbij zal nader bepaald moeten worden of voor de mechanisatie een loonbedrijf nodig is, eventueel in combinatie met concessies of microfinanciering.

- Handhaving tegen diefstal, wilde honden wordt opgevoerd en concentreert zich op de gebieden rond de ruwvoerproductie, ook om illegale begrazing van de ruwvoerproductie en diefstal van equipment te voorkomen.

De geiten gaan gefaseerd binnen de omheining, gelijk op lopend met de beschikbaarheid van ruwvoer. Hierbij wordt gedacht aan een periode van vijf jaar. In die periode wordt het ruwvoer zo nodig gesubsidieerd aangeboden aan de geitenhouders die hun geiten permanent binnen de omheining houden. Deze gefaseerde invoering geeft ook de tijd om de geiten te laten wennen aan een ander rantsoen.

Table 1 Bestuurlijke consequenties korte en langere termijn. Deze collectieve kosten en baten worden in deze rapportage niet meegenomen in de analyse

	Voordelen	Nadelen
Bestuurlijk	Handhaving is gericht in te zetten, en profiteert van draagvlak kunukeros	Vergt bestuurlijk een langere adem en continuïteit
	Helder te communiceren: geiten gaan binnen de omheining, zodra het kan.	Vergt een actief grondbeleid van de lokale overheid, en een helder perspectief op de verdeling van ongebruikte kunukus.
Financieel		Hogere initiële kosten dan scenario 2 voor infrastructuur & aanloopsubsidies
		Businesscase professionele voerproductie onzeker in Bonaireaanse omstandigheden. Zonder aanvullende economische activiteit in het gebied mogelijk een permanent te subsidiëren activiteit (zoals nu bv. ploegen wordt gesubsidieerd).
Sociaal	Sluit aan bij wensen van veel kunukeros: omheinen is veiliger mits er voldoende voer tegen een acceptabele prijs is en diefstal wordt tegengegaan.	Geitenvlees zal duurder worden, tenzij de veevoerproductie sterk gesubsidieerd wordt.
	Scenario sluit verdergaande ontwikkeling van agrarisch gebied niet uit	
Ecologisch/ economisch	Investerings in infrastructuur zijn ook heel goed bruikbaar voor andere teelten	Heeft langer tijd nodig voor het effect sorteert dan scenario 2
	Duurder geitenvlees leidt tot een kleiner volume aan geiten op het eiland.	

1.4 Werkwijze

Om de kosten en baten door te rekenen van de professionele ruwvoerproductie en geitenhouderij is het onderliggende cijfermateriaal gehaald uit de literatuur, ervaringen op Bonaire en van experts op gebied van voederwinning / geitenhouderij in semi-aride omstandigheden. Daarbij hebben we op verschillende punten (weliswaar beredeneerde) aannamen moeten doen, die in de praktijk zullen moeten worden getoetst.

2 Professionele veevoederproductie

Voor de ruwvoerproductie ligt de nadruk op professionele productie, door een of meer zelfstandige bedrijven op wat grotere percelen in het kunukugebied. Die grotere percelen zouden deels op ongebruikte kunuku's kunnen worden gerealiseerd, maar vereisen waarschijnlijk ook gedeeltelijke herkaveling. De productie van het ruwvoer zal vooral plaats vinden in de regenperiode waarbij maximaal 200 mm extra water via irrigatie wordt gebruikt. De waterbehoefte van een dergelijke veevoederproductie kan niet gedekt worden door alleen het opgevangen regenwater met behulp van (op te knappen) dammen, putten en het gezuiverde afvalwater. Er zal een flinke extra investering nodig zijn voor extra waterproductie (ontzilting), of snel vooruitgang moeten worden geboekt met de teelt van zouttolerante(re) gewassen die geschikt zijn als geitenvoer.

Kennis van het verbouwen van veevoeder is op Bonaire beperkt, mede omdat de uitkomsten van de experimenten van LVV met bijvoorbeeld buffelgras niet goed zijn gedocumenteerd. Keuzes voor veevoedergewassen in deze rapportage zijn dan ook vooral gebaseerd op productie in semi-aride gebieden elders in de wereld. Een grootschalig uitrol van veevoedergewassen op Bonaire zou vooraf gegaan moeten worden door kleinschalige experimenten van het gewas. Van nieuwe gewassen zal altijd gecheckt moeten worden of de naar Bonaire gehaalde soorten een goede opbrengst kunnen geven onder de lokale omstandigheden, en niet de potentie hebben om een invasieve soort te worden die inheemse soorten buiten het agrarische gebied gaat verdrukken en of de geiten het goed (blijven) vreten.

2.1 Keuze voedergewassen

De keuze voor ruwvoergewassen is gebaseerd op bekendheid van de teelt op Bonaire en/of in andere semi-aride gebieden (info van LVV en vanuit literatuur (onder andere www.feedipedia.org en www.tropicalforages.info)).

Olifantsgras is als veevoer geschikter dan buffelgras vanwege een hoger eiwitgehalte, maar is wel droogtegevoeliger.

Sorghum heeft goede gehalten aan eiwit en energie, maar geiten lijken dit (als vers product) na een paar dagen minder goed te willen vreten. Vaak wordt sorghum verbouwd voor humane consumptie en worden de stengels en bladeren ('stover') gebruikt als diervoeder. Sucro Sorghum wordt op het terrein van LVV met irrigatie geteeld.

Cowpea heeft een hele goede voederwaarde, maar het is onvoldoende bekend of dit gewas goed kan groeien op Bonaire. Het wordt wel in andere semi-aride gebieden verbouwd (Hasan et al., 2010; Miriti et al., 2011; Savadogo et al., 2000).

Met recent ontwikkelde *Brachiaria* variëteiten (bijvoorbeeld MG4, Mulato II en Xaraes) worden goede opbrengsten behaald in andere semi-aride gebieden zonder irrigatie (oa Nguku, 2015). Of deze grassoort op Bonaire ook goede opbrengsten kan leveren, zou moeten worden uitgezocht.

De opbrengsten in DS en CP van ruwvoer zijn onder meer afhankelijk van de bodemvruchtbaarheid, bemesting en de beschikbaarheid van water maar ook van de leeftijd van het gewas. Hoe ouder het gewas hoe lager het eiwitgehalte.

Tabel 2 Ruwvoer keuze en kenmerken

		DS vers product (%)	Geschatte opbrengst per ha/jaar op Bonaire			DS eind product
			DS (ton)	%CP	MJ/kg DS	%DS
Sorghum	<i>Sorghum bicolor (vulgare)</i>	30	18	10,0	11,8	88
Olifantsgras	<i>Pennisetum purpureum</i>	17	15	10,3	8	90
Buffelgras	<i>Cenchrus ciliaris</i>	17	12	4,6	7,9	90
Cactus			10	5	10,9	10-15
Columbusgras	<i>Sorghum almum</i>		12	6,2		85
Cowpea	<i>Vigna unguiculata</i>	14	0.5-4	8,2	7,5	
Brachiaria variëteit			8-..*	7,5	7	

* de in de literatuur gerapporteerde maximale opbrengst heeft een dermate grote variatie dat daarom hiervan hier geen schatting wordt gegeven

De professionele ruwvoerproductie is in deze rapportage doorgerekend voor olifantsgras en sorghum, aangevuld met geitenkorrel.

Aan de opname door de geiten van een gewas kan een maximum zitten door de aanwezigheid (mede afhankelijk van het groeistadium) van anti-nutritionele factoren (anti-nutritionele factoren zijn natuurlijke plantstoffen die de vertering, absorptie of metabolische processen van dieren negatief beïnvloeden) als nitraat, tannine, oxalaat of de vorming van blauwzuur (HCN). Het gehalte aan anti-nutritionele factoren is mede afhankelijk van het groeistadium.

2.2 Kosten verbouw

Zaaien wordt gedaan aan het begin van het regenseizoen. Voor de grassoorten is het oogsten een terugkerende bezigheid, in frequentie afhankelijk van de groeisnelheid. De tijd vanaf zaaien tot eerste oogst varieert. Grassoorten hebben tijd nodig om te ontkiemen en te ontwikkelen. Zo zal naar verwachting buffelgras minimaal 4 maanden nodig hebben (Heuzé et al., 2016) om zich te settelen en een eerste oogst mogelijk te maken.

Bij de blijvende gewassen kan watergift nodig zijn voor het overleven in het droge seizoen. Herinzaai zal nodig zijn als het gras verzwakt. Zo lijkt Columbus-gras na 3 jaar minder opbrengst te gaan geven (Heuzé et al., 2015).

De kosten van de verbouw van voedergewassen zijn opgebouwd uit een aantal componenten: Huur van grond, kosten omheining, machinekosten, mest- en gewasbescherming, zaaizaad, water, oogst-, verwerking en opslagkosten en arbeid.

Tabel 3 Uitgangspunten voor de veevoerbouw op Bonaire (per hectare per jaar)

	Sorghum Bicolor	Olifantsgras	Buffelgras	Cactus
opbrengst in DM/ha/jaar	18.000	15.000	12.000	10.000
Kosten (\$/ha/jaar)				
Kosten input:				
Zaaizaad	200	75	50	100
Meststoffen + aanwending	300	300	200	200
Gewasbeschermingsmiddelen	20	20	15	20
Irrigatie (200 mm) ¹	2000	2000	2000	150
Arbeid + machinekosten:				
Ploegen ²	30	30	30	70
Zaaiklaarmaken	50			25
Zaaien	100	70	40	50
Spuiten	25	25	20	25
Oogsten	250	200	150	200
Opslag	125	100	75	225
Arbeid los van machines ³	1000	500	400	500
Huur kunuku ⁴	3,5	3,5	3,5	3,5
Omheining ⁵	\$ 182	\$ 182	\$ 182	\$ 182
Totaal (\$/ha/jaar)	\$ 4.285,50	\$ 3.505,50	\$ 3.165,50	\$ 1750,50
(\$/kg DM)	\$ 0,238	\$ 0,234	\$ 0,260	\$ 0,180
(\$/kg product) ⁶	\$ 0,21	\$ 0,21	\$ 0,237	\$ 0,026
MJ/kg DM	11,8	7,9	8	10,9
CP (%/kg DM)	10	10,3	4,6	5
%DM	88	88	90	10-15%
			(hooi)	

¹ zie voor onderbouwing de paragraaf 'Water'

² ploegen zal niet jaarlijks nodig zijn

³ kosten van arbeid gebaseerd op een minimumloon van \$1072 bruto per maand, \$7,50 per uur

⁴ de huur voor een kunuku van 1 hectare (Openbaar Lichaam Bonaire, 2014)

⁵ kosten voor de omheining zijn gebaseerd op omheinen van 10 hectare, investering van \$500 per 100 meter en 28% kosten voor rente, afschrijving en onderhoud

⁶ de berekende kosten per kg sorghum en olifantsgras zijn in deze rapportage gebruikt in de berekeningen van de geitenhouderij

2.3 Water

Ruwvoederproductie zal niet het hele jaar rond plaatsvinden maar alleen gedurende het regenseizoen. Het irrigeren van gewassen levert onvoldoende extra opbrengsten ten opzichte van de ingeschatte extra kosten. Wel wordt uitgegaan van het irrigeren tijdens het regenseizoen in perioden dat de regen uitblijft.

Uitgangspunt is een extra 200 mm water door irrigatie. De kosten per m³ zijn ingeschat op basis van een ontziltingsinstallatie van €205.000,- met een productie van 82.125 m³/jaar (250 m³/dag) waarvan de jaarkosten worden ingeschat op € 19.147,-. Hiermee komt de berekende kostprijs per m³ water op €0,76 (<http://www.lenntech.nl/kostenberekening-ontziltingsinstallatie.htm>). In de modellering is op basis van deze berekening een waterprijs van \$1,00 per m³ opgenomen. Ontziltling is echter wel de duurste optie. Er valt op het eiland nog veel te winnen bij een betere waterberging, zowel in de stad als in het kunukugebied.

2.4 Bewaren

De grassen kunnen als hooi worden opgeslagen. Sorghum kan als hooi op stam worden geoogst. Het inkuisen van het gras of sorghum kan in hanteerbare plastic balen of in vaten (Kallah et al., 1997; Snijders and Wouters, 2000).

2.5 Optimalisering

Mogelijkheden voor verdere optimalisering van de productie van voedergewassen is afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden (ligging grond en bodemvruchtbaarheid). Hier valt te denken aan het optimaal gebruik maken van het regenwater (onderhoud dammen en bronnen en gebruik van tanki's), teelten te combineren met gewassen die de bodem bedekken (zoals chickenpea) of bomen en/of struiken (waarvan de zaden en/of de bladeren ook gevoerd kunnen worden) en verbetering van bodemgesteldheid (o.a. gebruik mest en compost) om verdamping te beperken en water beter vast te houden, toevoegen van een zout tolerante(re) teelt als klaver, of het winnen van water uit de lucht (air to water) of ontzilten van zeewater.

Het zo min mogelijk ploegen van de grond, het streven naar meer permanente begroeiing van de kunukus en verbeteren van de bodemvruchtbaarheid zal op de langere duur ervoor zorgen dat de regen beter wordt vastgehouden.



Figuur 4 Voorbeeld van Sorghum op Bonaire

3 Geitenhouderij

3.1 Uitgangspunten berekeningen geitenhouderij

De lokale geit op Bonaire weegt rond de 20 kg wanneer deze wordt afgeleverd voor de slacht. De productie van het aantal lammeren door de lokale moedergeit op Bonaire wordt op 1,5 per jaar geschat. De uitval van de loslopende geiten is hoog waardoor er is uitgegaan van 0,9 slachtrijpe lammeren per loslopende lokale moedergeit per jaar.

De boergeit is een typische vleesgeit met een volwassen gewicht van rond de 70 kg. Geschat wordt dat de boergeit 3 keer per 2 jaar kan aflammeren en er 2,3 slachtrijpe lammeren per jaar afgeleverd kunnen worden. De boergeit heeft een goede vruchtbaarheid en een hoge groeisnelheid. Vanuit de melkgeitenbokjes in Nederland wordt voor 'Chevon' een leeftijd van 5 tot 7 maanden met een gewicht van 20-30 kg aangehouden. Voor de boergeit bokjes geldt dat boven de 7 maanden de bokkengneur zich kan ontwikkelen. Of die grens van 7 maanden ook voor de lokale of (kruising)boergeit op Bonaire geldt, dient nog na te worden gegaan.

In de berekeningen is uitgegaan van drie varianten: de loslopende lokale geit, de lokale geiten gehouden achter de hekken en de 75% boergeit achter de hekken. Het geschatte volwassen gewicht van een 75% boergeit is 50 kg. Berekeningen zijn gedaan op basis van koppels moedergeiten van 20, 50 of 200 stuks. Het uitgangspunt is de huidige geitenhouderij op Bonaire met de lokale loslopende geiten.

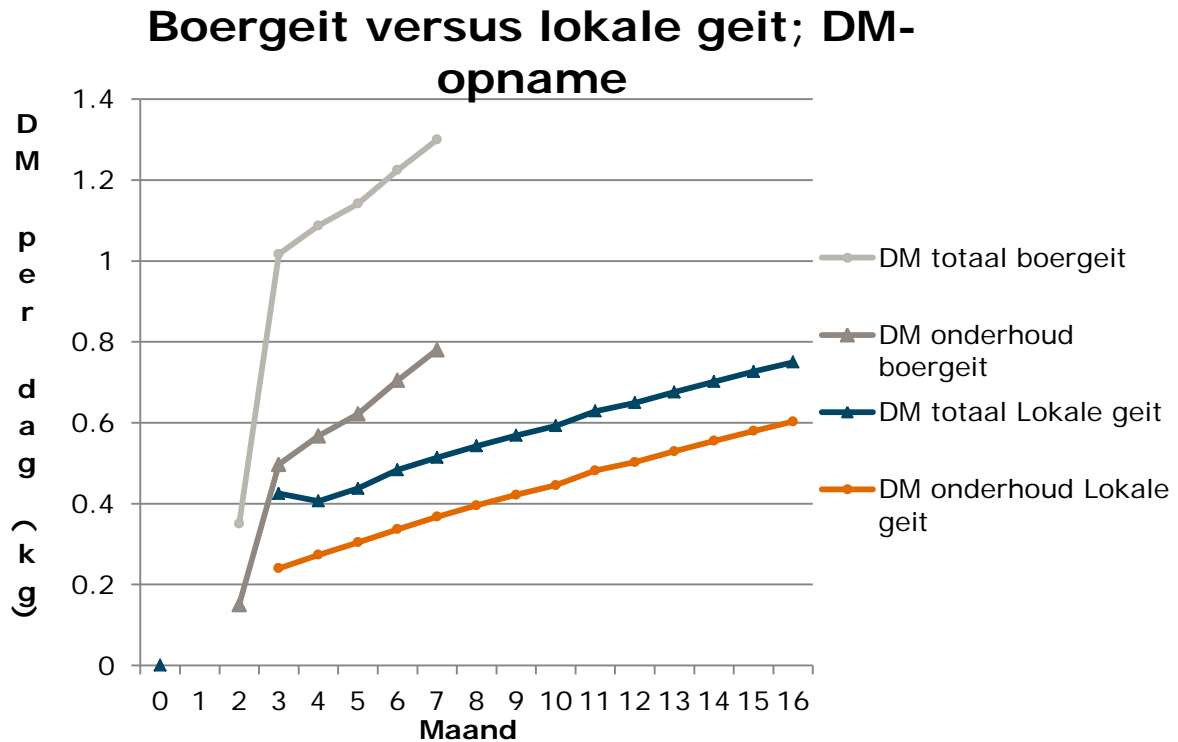
Table 4 De uitgangspunten voor de berekeningen van de geitenhouderij

	Lokale geit loslopend	Lokale geit op kunuku	75% boergeit op kunuku
Worpen per jaar	1	1	1,5 (3 per 2 jaar)
Aantal lammeren/worp	1,5	1,8	1,8
Aantal lammeren/jaar	1,5	1,8	2,7
Vervanging moedergeit (%)	?	25*	25*
Gewicht moedergeit (kg)	40	40	50
Gewicht bok fokkerij (kg)	40	40	50
Uitval (incl. diefstal) %	40	15	15
Lammeren slachtrijp/worp	0,9	1,5	1,5
Lammeren slachtrijp/jaar	0,9	1,5	2,3
Leeftijd spenen (maand)	4	4	2-3
Groei tijdens zoogperiode (g/dag)	45	45	130
Groei na zoogperiode (g/dag)	23	37	130
Slachtleeftijd (maanden)	24	16	7
Levend gewicht bij slacht (kg)	20	20	30
Geslacht gewicht (kg)	10	10	15
Geslacht gewicht lammeren en te vervangen moedergeiten (kg)	12.5	12.5	17.5
Aantal afgeleverde dieren/jaar bij veestapel 50 moedergeiten:	43	75	115

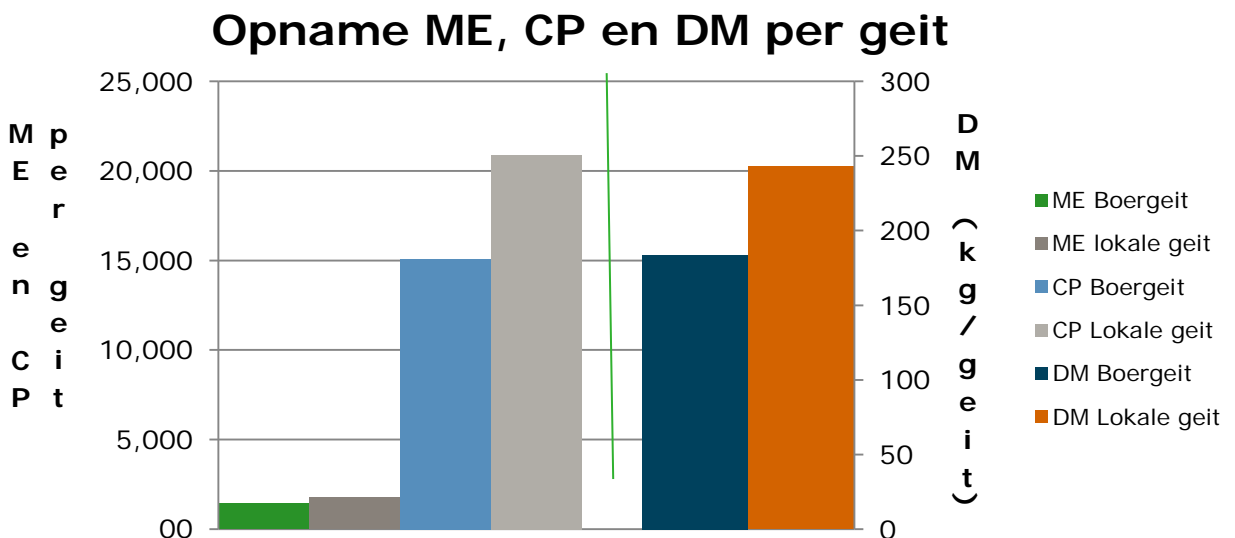
* 1 op de 7 van de afgeleverde dieren is een (te vervangen) moedergeit

3.2 Voerbehoefte, groei en ras

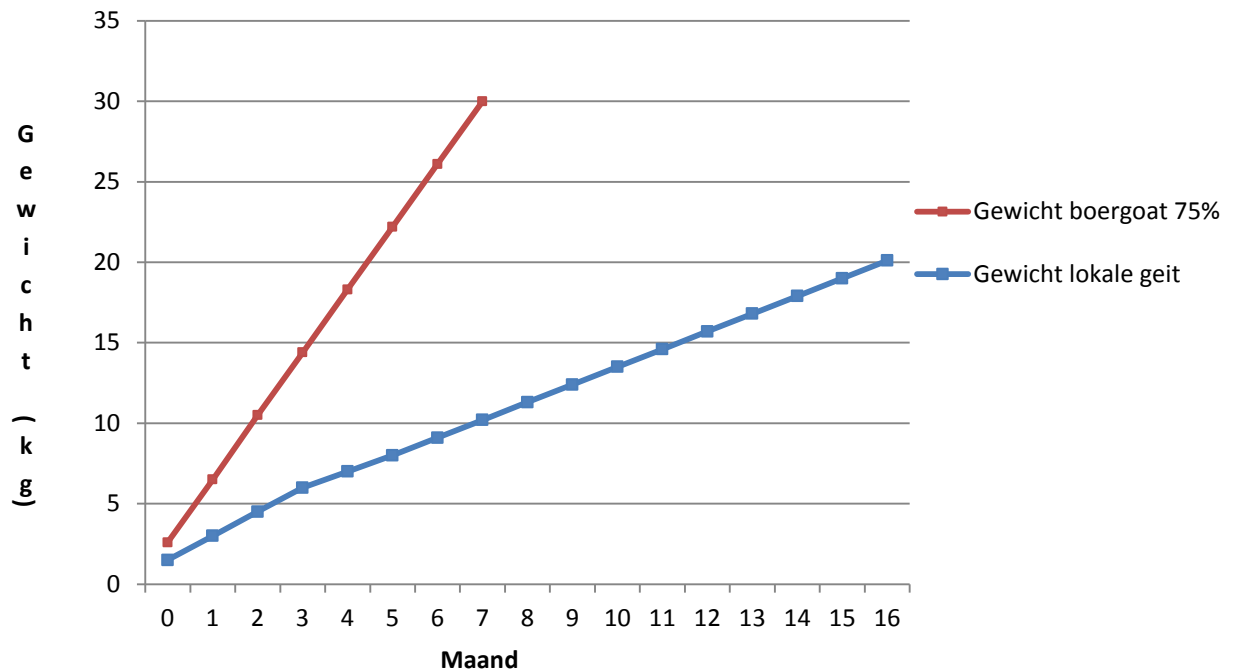
Gemiddeld heeft een geit van 20 kg 3,0% van zijn lichaamsgewicht aan droge stof (DM) per dag nodig voor onderhoud (zie tabel 6). Dit betekent een opname van 0,6 kg DM per dag. Daarnaast is voer nodig voor de groei. Uitgaande van een groei van 130 gram per dag is 0,5 kg DM nodig (0,2 kg DM per 50 gram groei). Totaal is voor een 20 kg zware goed groeiende 75% boergeit 1,1 kg DM per dag nodig. (Committee on Animal Nutrition et al., 1981; Koeslag et al., 2015; McGregor, 2007)



Figuur 5 Opname in droge stof (DM) per dag voor onderhoud en totaal (onderhoud + groei) door de lokale geit en de 75% boergeit tot het moment van slachten



Figuur 6 De totale opname van energie (ME), eiwit (CP) en droge stof (DM) per kg geit van geboorte tot slachtrijpe lokale geit van 16 maanden en 20 kg lichaamsgewicht en 75% boergeit van 7 maanden en 30 kg lichaamsgewicht



Figuur 7 Het gewichtsverloop van lokale geit en 75% boergeit

De 100% boergeit lammeren kunnen onder goede omstandigheden tijdens de eerste drie maanden 200 tot 250 gram per dag aankomen. Als ze 3 maanden oud zijn, wegen ze ongeveer 24 kg. In deze rapportage gaan we uit van een 75% boergeit met een lagere groei van 130 gram per dag (Godke).

In het voer moet voldoende energie (ME=Metabolisable Energy) en eiwit (CP=Crude Protein) zitten. Voor een geit van 20 kg met een groei van 130 gram per dag is 82 gram CP (46 gram + 14 gram per 50 gram groei) en bijna 9 MJ aan ME (5,0 MJ + 1,5 MJ/50 gram groei) per dag nodig. Vanaf spenen tot slachten (op 30 kg, leeftijd 7 maanden) vreet een geit 184 kg DS met daarin 15 kg CP en 1423 MJ.

Uitgaande van de behoefte van de moedergeiten en de groeiende lammeren is in dit rapport uitgegaan van een ruwvoerrantsoen gebaseerd op sorghum, olifantsgras aangevuld met melkgeitenkorrel (voor de dragende en lacterende moedergeiten). In tabel 5 staat het volledige jaarrantsoen van een moedergeit (incl. zoogperiode), van een lam van spenen tot de slacht (afhankelijk van welk 'systeem' is deze periode 7, 16 of 7 maanden, zie tabel 4) en van de totale veestapel gebaseerd op 50 moedergeiten.

Tabel 5 Totale voederbehoefte van afgeleverde lammeren (totale groeiperiode van spenen tot slacht), moedergeiten (in een jaar) en veestapel met 50 moedergeiten (inclusief afgeleverde lammeren en aanwezige bokken in een jaar per volwassen dier en voor een afgeleverd lam) in kg droge stof en kg vervoerd product.

(deel) veestapel		Lokale geit loslopend	Lokale geit op kunuku	75% boergeit
Per afgeleverd lam	Kg DS totaal	340	234	184
	Kg Sorghum		-	-
	Kg Olifantsgras		234	184
	Kg Geitenkorrel		-	-
Moedergeit	Kg DS totaal	494	350	420
	Kg Sorghum		55	420
	Kg Olifantsgras		295	49
	Kg Geitenkorrel		-	11
Totale veestapel 50 moedergeiten	Kg DS totaal	22.949	44.973	44.612
	Kg Sorghum		4.763	21.144
	Kg Olifantsgras		45.821	27.177
	Kg Geitenkorrel		-	2.066
Totaal voor 1 afgeleverd lam	Kg DS totaal	534	600	388
Totaal voor 1 kg afgeleverd kg geslacht gewicht	Kg DS totaal	53	60	26

Als er geen krachtvoer verstrekt wordt zal door het ter beschikking stellen van een speciale liksteen gezorgd moeten worden voor voldoende mineralen en sporenelementen.

Tabel 6 Dagelijkse behoefte van geiten: energie (ME), eiwitten (CP), voeropname (in droge stof) op verschillende leeftijden en lichaamsgewicht voor onderhoud (en vroege dracht) bij lage activiteit (voer wordt naar de geit gebracht) (Bron: Koeslag et al., 2015)

Gewicht	Energie ME (MJ) per dag	Eiwit CP gr/dag	Droge stof DM kg/dag	In % van lichaamsgewicht
10	3,0	27	0,36	3,6
20	5,0	46	0,6	3,0
30	6,8	62	0,8	2,7
40	8,5	77	1,0	2,5
50	10,0	91	1,2	2,4
60	11,4	105	1,4	2,3

Als aanvulling op het (aangekochte) ruwvoeder is melkgeitenbrok nodig voor de drachtige en lacterende moedergeit (75% boergeit). Hiervan is het eiwitgehalte veel hoger dan van het ruwvoer (ME is 11,3 MJ, CP is 180gram/kg en 88% DM).

3.3 Houderijsysteem

Bij verandering van het houderij systeem is specifiekere kennis nodig over de gezondheid, voedselvoorziening, slachtrijpheid van de geiten en hun lammeren. Door het binnen de hekken houden van de geiten is een betere controle op de gezondheid mogelijk, maar ook nodig. Er moet rekening worden gehouden met een hogere infectiedruk van onder andere wormen en uitwendige parasieten. Voor deze gezondheidszorgkosten is in deze rapportage gerekend met \$3 per geit per jaar. Om de geiten te kunnen verzorgen en drenken is in deze rapportage voor de lokale geit uitgegaan van \$5 per geit voor energiegebruik en de kosten van water. Voor de 75% boergeit is uitgegaan van \$10 per geit.

Voor een optimale lamsvleesproductie moet worden geselecteerd in het moedergeiten- en bokkenbestand. Te oude dieren en de mannelijke dieren kunnen naar de slachterij. Hiermee komt de voedervoorziening zo veel mogelijk ten goede aan de moedergeiten en de af te mesten lammeren. Aan extra arbeid voor het binnen een kunuku houden van de geiten wordt per 20 geiten 0,5 uur per dag gerekend, voor 50 geiten 1 uur per dag en voor 200 geiten 2 uur per dag. De arbeid wordt gewaardeerd op basis van het minimumloon van \$ 7,50 per uur.

De mest van geiten is te gebruiken voor de bemesting van de groenvoorziening op de eigen kunuku. Op de geiten kunuku kunnen voederbomen, struiken, doornloze cactussen en droogte resistente grassen zoals *Brachiaria* als bijvoeding worden geteeld (Bakshi and Wadhwa, 2007; Dicko and Sikena, 1991; Mandall, 1996; Nefzaoui and Ben Salem, 2002; Nguku, 2015) .

Het houden van de geiten achter de hekken betekent een investering in hekwerk. In deze rapportage is uitgegaan van 400 meter hekwerk (kabrietengaas) voor een kudde van 50 moedergeiten. De investering is ingeschat op \$500 per 100 meter. De rente en afschrijving is 28%, waarmee de berekende kosten voor het hekwerk komen op 4 keer \$140 per jaar.

Hetzelfde hekwerk zal in eerste instantie ook moeten worden ingezet rondom de verbouw van de voerdergewassen. Voor de omheining van een plot van 10 hectare komen de jaarkosten (rente, afschrijving en onderhoud) neer op \$820.

In deze rapportage is verder rekening gehouden met rentekosten voor de toegerekende kosten en het voer van 6,5% over het gemiddeld geïnvesteerd vermogen.

De samenvatting van de kosten en baten van een kudde van 50 moedergeiten voor de loslopende lokale geit, de lokale geit achter de hekken en de 75% boergeit staan in bijlage 3.

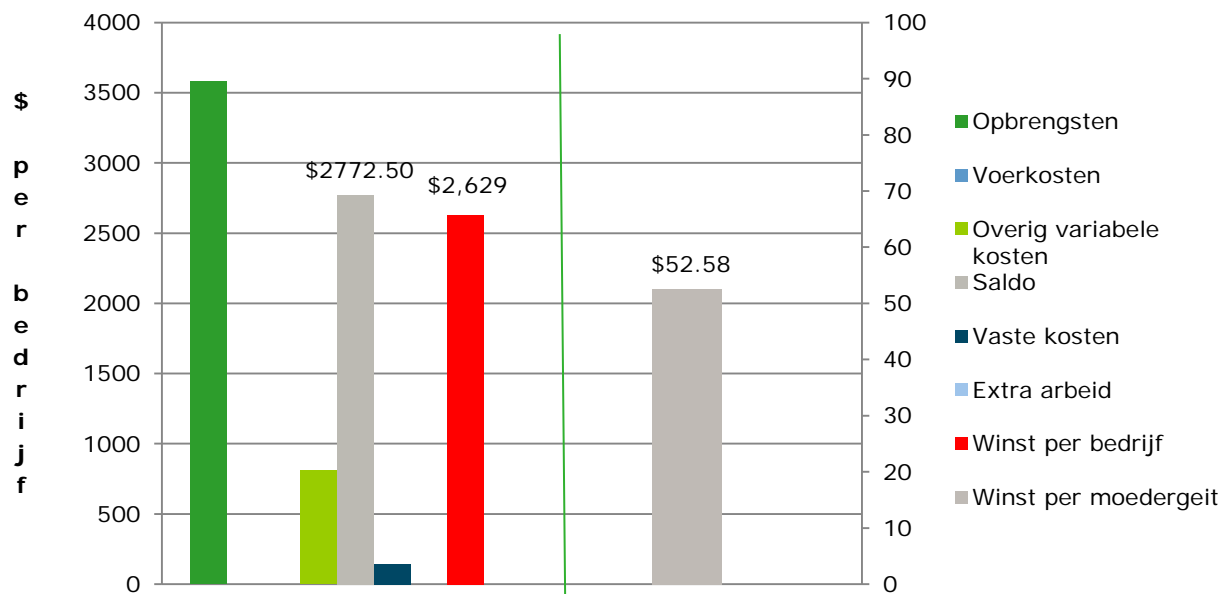
3.4 Slacht en vleesverkoop

Voor de slachtkosten is in deze rapportage rekening gehouden met \$4,50 per geslacht dier. Voor de opbrengstprijs voor het vlees is in deze rapportage uitgegaan van \$7 per kg geslacht gewicht.

De opbrengst van een kg vlees heeft veel invloed op de winst van de geitenhouder. Zo zal een geitenhouder met 50 moedergeiten, 75% boergeit, met als rantsoen olifantsgras aangevuld met sorghum, bij een vleesprijs van \$11,10 per kg een winst kunnen behalen van \$52 per moedergeit per jaar (zie tabel 11). Dit is vergelijkbaar met de winst die gemaakt wordt bij het huidige systeem van loslopende lokale geiten.

3.5 Kosten baten geitenhouderij

Uitgaande van 50 moedergeiten staan in de volgende grafieken de opbrengsten aan vlees, de voerkosten, de overige variabele kosten, de vaste kosten, kosten aan arbeid en de daaruit volgende saldo en winst weergegeven. Hieruit wordt duidelijk dat het houden van geiten achter het hek (veel) meer kost dan als de geiten los lopen en hun eigen kostje bij elkaar scharrelen (bij gelijke vleesprijs en volledig doorgerekende voerprijs).

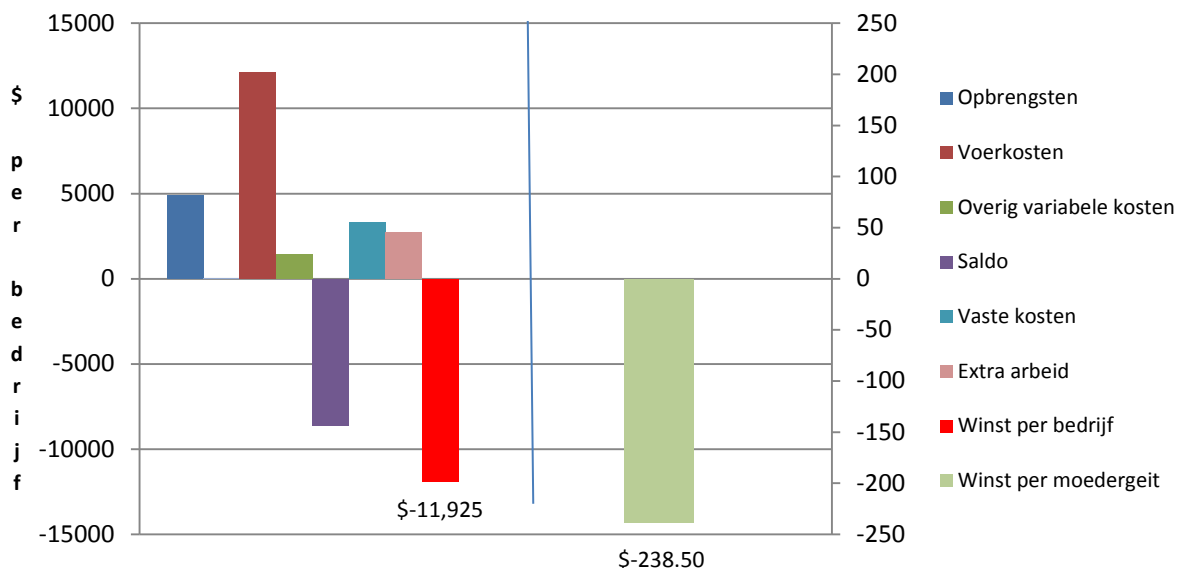


Figuur 8 Opbrengsten en kosten bij het houden van 50 lokale moedergeiten waarbij de dieren los lopen

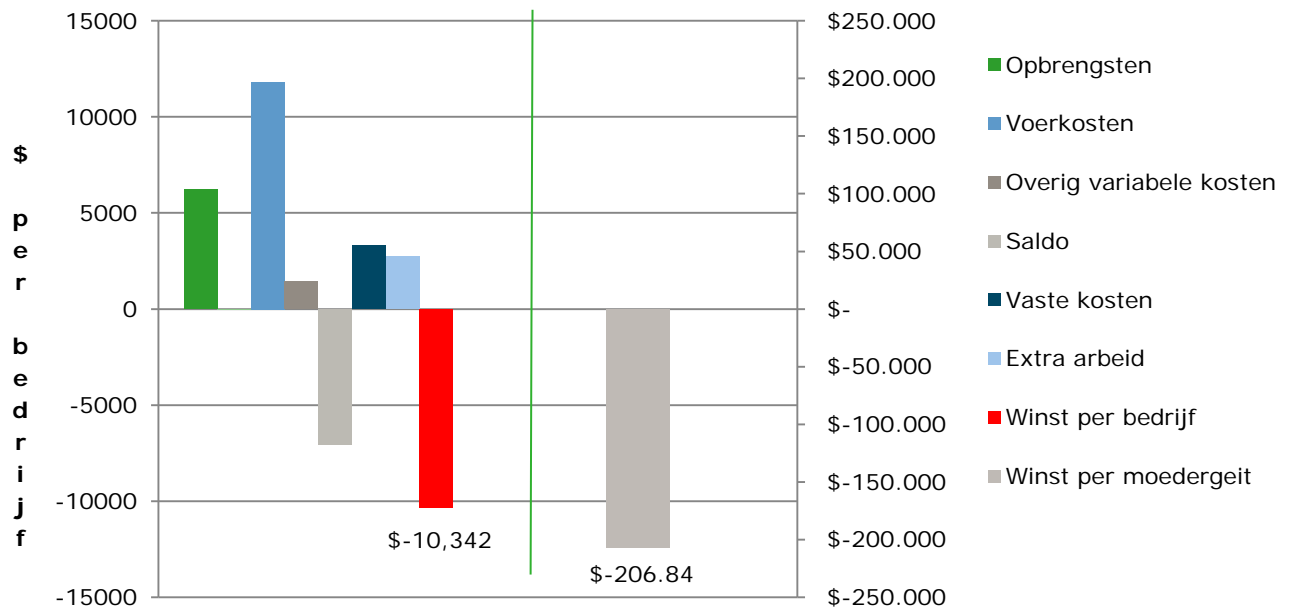
Bij de huidige geitenhouderij waarbij de dieren buiten de kunuku lopen levert één moedergeit een winst van \$52,58 (zie *figuur 8* en in de bijlage tabel 7). Bij het binnen een kunuku houden van de lokale geit worden de kosten hoger en leidt elke moedergeit tot verlies ('negatieve winst').

3.6 Rantsoen

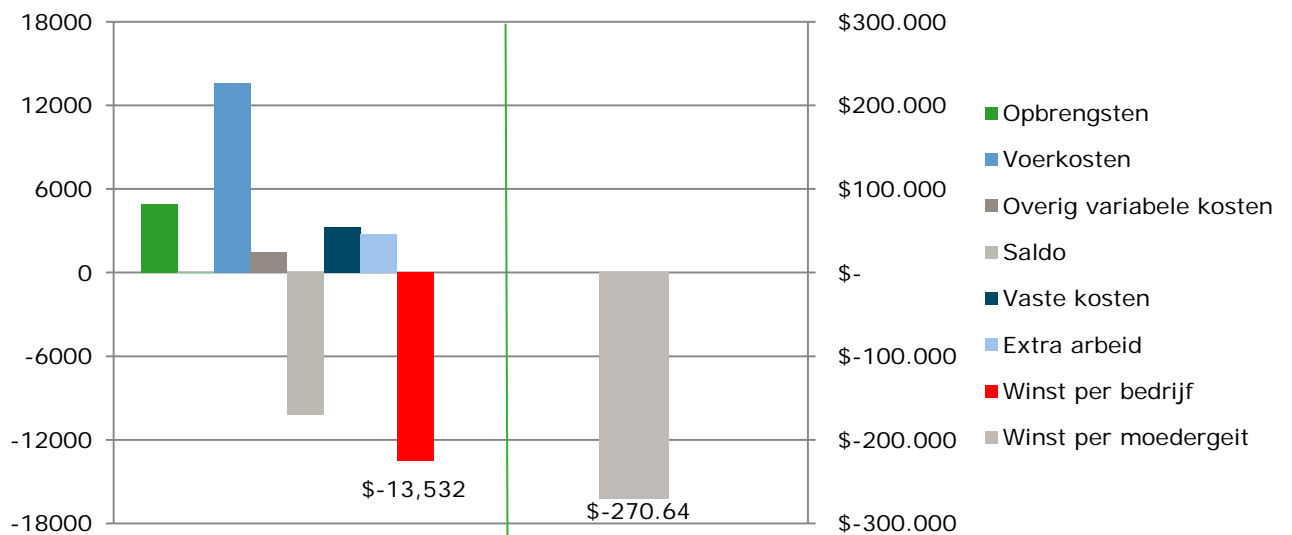
De voerkosten worden deels bepaald door de keuze van het voer. Een voorbeeld van de invloed van de rantsoenkeuze is de (negatieve) winst per lokale moedergeit achter de hekken: -\$206,= tot -\$270,= (zie *figuur 9*, *figuur 10* en *figuur 11*). Het voeren van olifantsgras aangevuld met sorghum levert het beste (minst negatieve) resultaat op.



Figuur 9 Opbrengsten en kosten bij het houden van 50 lokale moedergeiten op de kunuku met een slachtleeftijd van 16 maanden op een rantsoen van buffelgras aangevuld met sorghum



Figuur 10 Opbrengsten en kosten bij het houden van 50 lokale moedergeiten op de kunuku met een slachtleeftijd van 16 maanden op een rantsoen van olifantsgras aangevuld met sorghum (zie ook tabel 8)

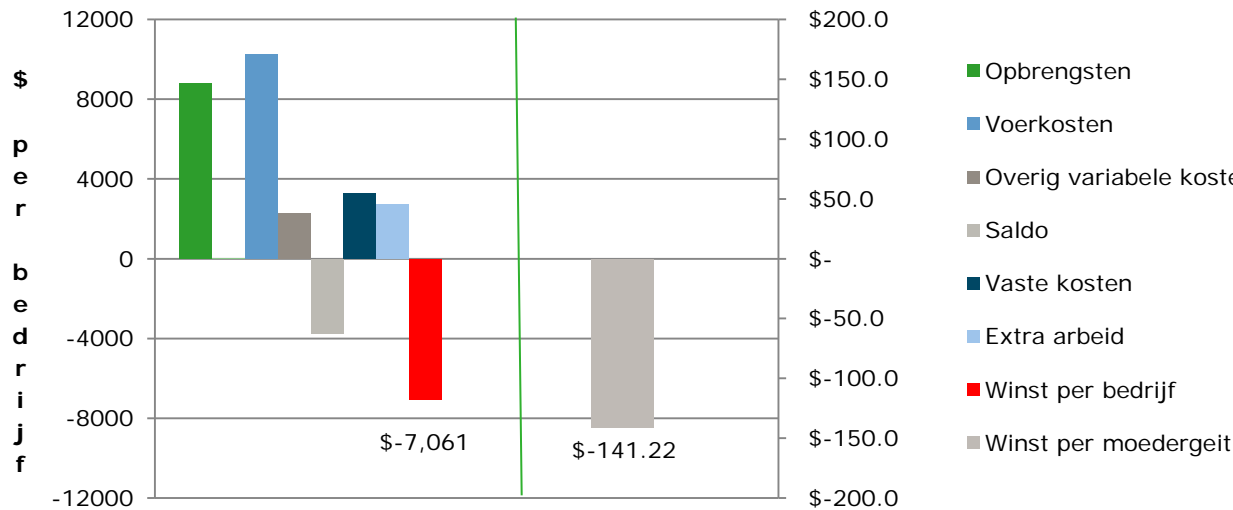


Figuur 11 Opbrengsten en kosten bij het houden van 50 lokale moedergeiten op de kunuku met een slachtleeftijd van 16 maanden op een rantsoen van olifantsgras aangevuld met krachtvoer

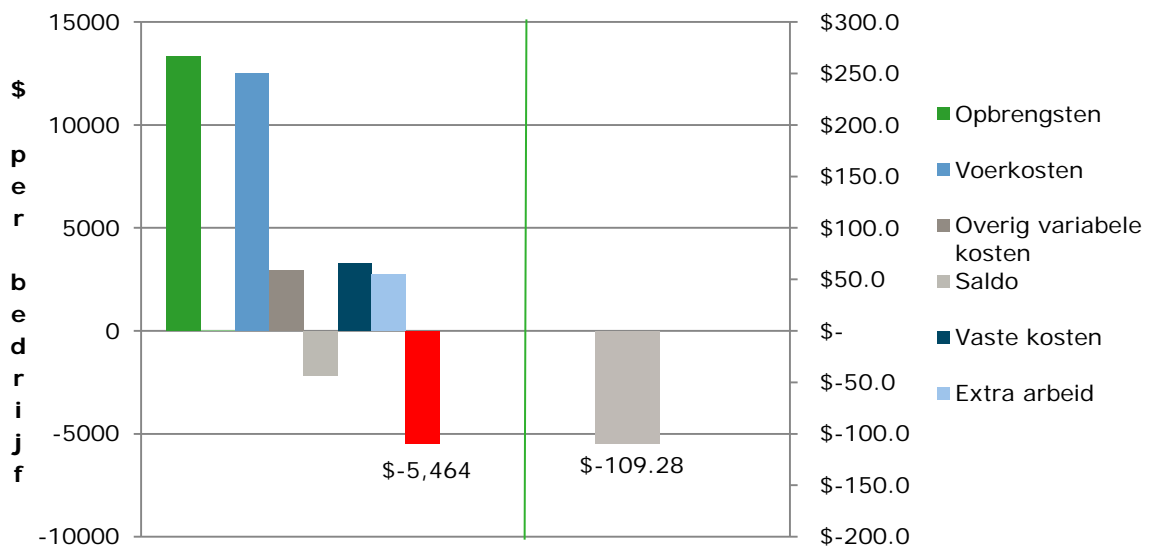
3.7 Ras

De gangbare, lokale geit (Kriyoyo) groeit langzamer en heeft een veel lager gewicht bij slacht (20 kg versus 30 kg) dan een 75% boergeit. Een boergeit kan al op leeftijd van 7 maanden geslacht, een traditionele geit is dan minimaal 16 maanden oud. Hierdoor kost een boergeit per kilo geslacht gewicht dus minder voer. En een boergeitenmoeder levert meer slachtrijpe geiten op doordat ze in 2 jaar drie keer kan aflammeren.

Bij eenmaal per jaar aflammeren van de 75% boergeit moedergeit en afgemest op een rantsoen van olifantsgras aangevuld met sorghum, komt de winst per moedergeit op $-\$141,22$ (zie figuur 12). Als de moedergeiten in plaats van elk jaar, 3 maal per 2 jaar aflammeren, nemen de opbrengsten toe tot een (negatieve) winst van $-109,28$ per moedergeit (zie figuur 13).



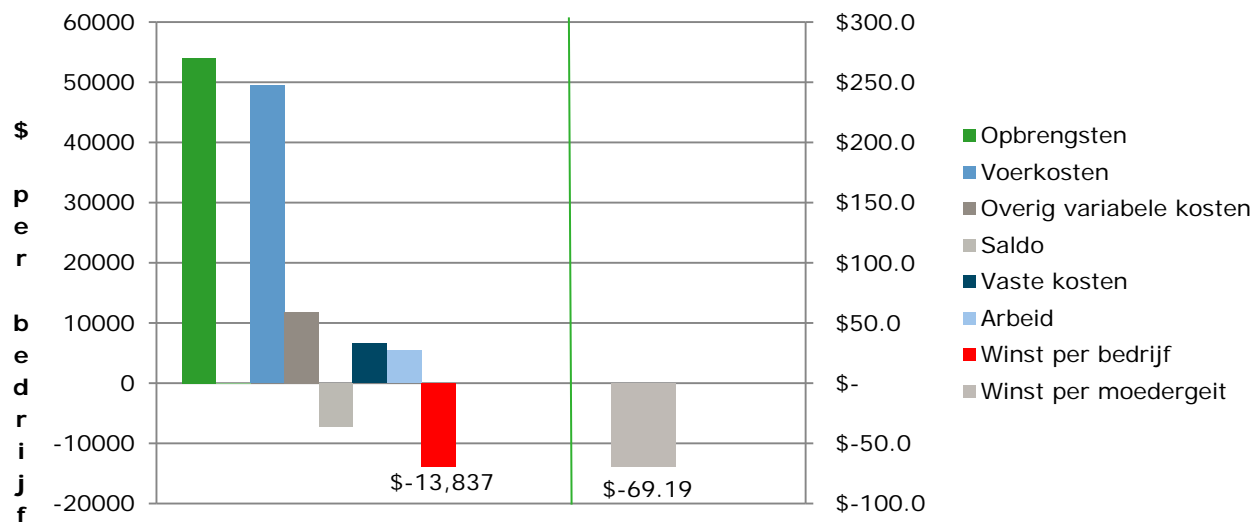
Figuur 12 Opbrengsten en kosten bij het houden van 50 75%boergeit moedergeiten (jaarlijks aflammeren) op de kunuku met een slachtleeftijd van 7 maanden op een rantsoen van olifantsgras aangevuld met sorghum, aangevuld met krachtvoer



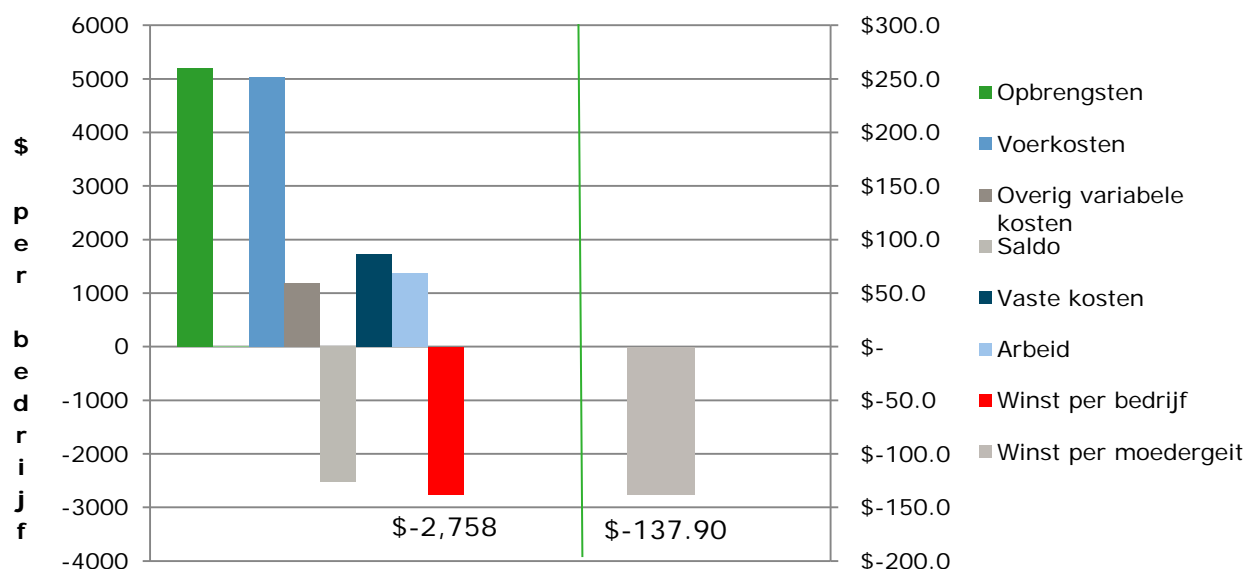
Figuur 13 Opbrengsten en kosten bij het houden van 50 75%boergeit moedergeiten (3 maal per 2 jaar lammeren) op de kunuku met een slachtleeftijd van 7 maanden op een rantsoen van olifantsgras en sorghum, aangevuld met krachtvoer (zie ook tabel 9)

3.8 Schaalgrootte

Meer geiten per kunuku is gunstiger voor het saldo, omdat de vaste kosten kunnen worden verdeeld over meer geiten en de kosten voor aanleg en onderhoud omheining per geit lager zijn door groter te omheinen oppervlak. In figuur 14 is te zien dat bij een koppelgrootte van 200 moedergeiten de winst per moedergeit minder negatief wordt dan bij een koppelgrootte van 50 moedergeiten (zie figuur 13).



Figuur 14 Opbrengsten en kosten bij het houden van 200 75%boergeit moedergeiten (3 maal per 2 jaar lammeren) op de kunuku met een slachtleefijd van 7 maanden op een rantsoen van olifantsgras en sorghum aangevuld met krachtvoer



Figuur 15 Opbrengsten en kosten bij het houden van 20 75%boergeit moedergeiten (3 maal per 2 jaar lammeren) op de kunuku met een slachtleefijd van 7 maanden op een rantsoen van olifantsgras en sorghum aangevuld met krachtvoer

3.9 Geitenhouderij scenario met positief resultaat

Bij een geitenhouderij gebaseerd op de berekende voerprijs voor olifantsgras en sorghum (\$0.21/kg DM), vleesprijs van \$7,00 per kg geslacht gewicht, 50 moedergeiten 75% boergeit waarvan de moederdieren 3 keer per 2 jaar aflammeren, levert een negatief resultaat op (-\$109,= per moedergeit, zie figuur 13 en tabel 9).

De voerprijs zou gehalveerd kunnen worden als de waterkosten voor de irrigatie niet worden doorberekend. Bij een voerprijs van \$0,11 per kg DM zal er net geen winst per moedergeit mogelijk zijn (zie tabel 10).

Bij het verhogen van de opbrengsten door een vleesprijs van \$11,10 per kg geslacht gewicht zal de winst per moedergeit gelijk worden aan de winst per moedergeit bij het huidige systeem van loslopende lokale geiten.

Samenvattend

Professionalisering van de geitenhouderij met de huidige lokale geit zou bij de huidige prijs voor geitenvlees tot aanzienlijk en blijvend negatief saldo voor geitenhouders leiden, als er niet van verdere ondersteuning sprake zou zijn. De aankoop van voer bij het op de kunuku houden van de geiten weegt niet op tegen de opbrengsten aan vlees. Ook bij de inzet van 75% boergeit, die 3 keer in de 2 jaar aflammeren, weegt de huidige prijs voor het vlees (\$7) nog niet op tegen de voerkosten. Pas bij een verhoging van de vleesprijs naar $\geq \$11,10$ per kg geslacht gewicht kunnen de geitenhouders winst maken, die hun huidige opbrengsten overstijgen.

Tenzij die hogere vleesprijs van ruim \$11 kan worden gerealiseerd (door marktontwikkeling, en/of prijssturing) is het permanent binnen de kunuku houden van geiten alleen mogelijk met collectieve ondersteuning, naast de investeringen in infrastructurele voorwaarden. Denk bijvoorbeeld aan het niet doorberekenen van de irrigatiekosten, waardoor de voerprijs voor olifantsgras en sorghum halveert.

3.10 Overige gevolgen voor de geitenhoudende kunukero's

De onderhavige studie is –in overleg met de opdrachtgever– vooral gericht geweest op de economische kosten/baten-analyse van scenario 3 voor de geitenhoudende kunukero's. Op grond van de eerder door ons uitgevoerde stakeholderanalyse (met een reeks van interviews) kunnen we echter wel indicatief wat zeggen over de niet-financiële gevolgen van het scenario. We doen dat puntsgewijs.

Gewenste (niet-financiële) gevolgen

- De diefstal van geiten neemt sterk af, door een toegenomen handhaving, en op termijn ook meer sociale controle in het kunukugebied, doordat er meer functies kunnen worden gerealiseerd.
- De schade door wilde honden neemt af, als de geiten achter goede omheiningen zitten, en er daarnaast meer toezicht en mensen in het kunukugebied aanwezig zijn.
- Door structurele voederproductie is er geen voedseltekort voor de geiten tijdens de droge tijd.
- Door genetische verbetering mooiere, dikkere geiten, die in een betere conditie zijn.
- Geitenhouden als hobby wordt veelzijdiger van aard
- Er komt ruimte voor ondernemingslustige jonge boeren, die aan onderscheidende productie willen kunnen werken.

Minder gewenste of ongewenste (niet-financiële) gevolgen

- De geiten hebben minder bewegingsvrijheid dan in de huidige situatie.
- Per 50 moedergeiten zal minimaal één uur extra per dag aan werk moeten worden besteed. De kosten van deze extra arbeid zijn verrekend in het saldo.
- Geiten zullen waarschijnlijk een identificatie moeten krijgen, om de handhaving en controle mogelijk te maken (nader uit te werken en te onderzoeken in het Plan van Aanpak).
- Er zal aandacht moeten worden besteed aan de voeding en de gezondheid van de dieren (mede omdat de dieren dichter op elkaar zitten).

In 2010 werd in de Beleidsnota Cultuur Bonaire gesproken over 375 geitenhouders (met als bronvermelding: Dienst LVV Bonaire, (Openbaar Lichaam Bonaire, 2010). Er zijn verder geen harde cijfers voorhanden over de huidige aantallen, noch over het huidige grondbezit en gebruik. Naar onze inschatting zal een deel van de geitenhoudende kunukero's de slag naar professionalisering van harte ondersteunen, met name diegenen die zelf al veel op de kunuku zijn en daar graag iets van

willen maken. Een ander deel –met name degenen die het als een tijds-extensieve hobby beschouwen, en slechts kort op de kunuku zijn– zullen ervoor kiezen om hun veestapel te verkleinen, of de hobby te beëindigen. Dat is overigens een proces dat ook al deels via natuurlijk verloop zal gaan plaatsvinden, omdat er relatief veel geitenhouders lijken te zijn op of rond de pensioengerechtigde leeftijd.

Op en rond de kunuku zou op basis van duurzame landbouw en nieuwe functies weer werk en inkomen kunnen worden gecreëerd. En zal op den duur het kunuku-gebied aantrekkelijker worden voor de toeristen door het toenemen van de meer oorspronkelijke vegetatie.

3.11 Gevolgen voor kunukero's zonder geiten

Scenario 3 heeft vooral positieve gevolgen voor mensen die hun kunuku gebruiken, of zouden willen gebruiken voor iets anders dan het houden van geiten. We denken in ieder geval aan:

- Geen vraatschade meer door loslopende geiten
- Beter waterinfrastructuur maakt ook tuinbouw beter mogelijk.
- De toenemende soortenrijkdom in het kunukugebied maakt het aantrekkelijker om er te verblijven, zowel voor de kunukero's zelf, als voor dagjesmensen en (agro-)toeristen.
- De toegenomen handhaving, en op termijn ook de toenemende sociale controle leiden tot minder diefstal van goederen op de kunuku. Daardoor wordt het aantrekkelijker om te investeren in de kunuku.

3.12 Gevolgen voor de bewoners van de steden

Voor stadsbewoners met een tuin zal scenario 3 vooral betekenen dat ze niet per se meer een hek eromheen hoeven te zetten om de geiten buiten te houden. Op de langere termijn is het behoud van de biodiversiteit (m.n. aquatisch) in het belang van alle inwoners op het eiland, zeker ook vanwege het economische belang van het duiktoerisme voor werk & inkomen (zie verder hieronder).

3.13 Gevolgen voor het eiland als geheel

Scenario 3 als geheel heeft bij succesvolle realisatie flinke gevolgen voor het eiland als geheel, en het rurale gebied in het bijzonder.

Directe gevolgen zijn onder meer:

1. Geen vraatschade in de natuur door geiten, met een sterke toename in de soortenrijkdom binnen enkele jaren als gevolg.
2. Het aantal geiten op het eiland zal fors (tot minstens een derde van het huidige aantal) afnemen, als de transitie naar 75% boergeit succesvol is afgerond.
3. Een klein deel van het kunukugebied (naar schatting 180 hectare, ofwel 3,6% van het totale areaal) zal gebruikt dienen te worden voor professionele veevoederproductie. Omdat hierbij enige schaal noodzakelijk is, zullen een aantal kunuken via herverkaveling moeten worden samengevoegd.
4. De kwaliteit van het geitenvlees zal door rasverbetering toenemen, waardoor er ook een hogere prijs voor kan worden gevraagd.

Indirecte gevolgen zijn onder meer:

5. Verbeterde handhaving en investeringen in infrastructuur (met name m.b.t. water) in het rurale gebied maakt andere functies (zoals tuinbouw en agrotourisme) beter mogelijk en versterken zo de economische betekenis van het gebied.
6. Doordat de vraatschade wordt gestopt, zal ook de erosie vanaf het eiland naar zee sterk afnemen. Een van de belangrijkste oorzaken van de degradatie van de koraalriffen wordt daarmee weggenomen. Dit draagt in belangrijke zin bij aan het behoud van de toeristische aantrekkingskracht van het mariene milieu, en daarmee aan het behoud van het voor het eiland economisch vitale (duik)toerisme.

Ad 3: Aantal geiten o.b.v. vleesbehoefte

De behoefte aan geitenvlees op het eiland is een belangrijke factor in het aantal geiten dat daadwerkelijk wordt gehouden, en die factor zal nog sterker van invloed zijn als geiten binnen de omheining moeten worden gehouden en voeder aangeleverd moeten krijgen. Daarnaast zullen raskeuze en slachtleeftijd belangrijke factoren zijn in het aantal geiten dat wordt of zal worden gehouden.

Het is echter onbekend hoeveel geitenvlees er daadwerkelijk wordt gegeten op het eiland. Zeker is dat het officiële slachthuis op Bonaire maar een deel van het totale slachtvolume verwerkt. Daarnaast vinden er veel thuisvlachten plaats, en wordt er illegaal geslacht geitenvlees onder de toonbank verkocht. Van beide wordt vanzelfsprekend geen registratie bijgehouden. De import van geitenvlees op het eiland is met 224 kg/mnd verwaarloosbaar (Belastingdienst Caraïbisch Nederland, februari 2015).

Uitgaande van het officiële aantal geslachte geiten per jaar in het slachthuis van 2.000 dieren, zouden daarvoor 2.222 loslopende lokale moedergeiten nodig zijn (zie tabel 4 voor de kengetallen waarvan is uitgegaan). Bij het systeem met 75% boergeit kan deze hoeveelheid vlees worden geproduceerd met 622 moedergeiten. De vleesproductie is hierbij 25.000 kg per jaar. Dit getal is zeker een flinke onderschatting van de daadwerkelijke vleesconsumptie op het eiland.

Uitgaande van de telling van het aantal geiten op Bonaire van 32.200 (Lagerveld et al., 2015) en ervan uitgaande dat daarvan 1 op de 3 dieren een moedergeit (10.733) zou zijn dan komt het totaal aantal te slachten dieren op het vijfvoudige uit van het aantal officiële slachtingen. Het aantal 75% boergeiten dat nodig zou zijn voor dezelfde hoeveelheid vlees is ruim 3.000 moedergeiten (28% van het huidige geschatte aantal moedergeiten). De geschatte vleesproductie is hierbij 120.750 kg per jaar.

We kunnen daarom redelijkerwijs aannemen dat het aantal geiten op het eiland fors (tot minstens een derde van het huidige aantal) zal afnemen, als de transitie naar 75% boergeit succesvol is afgerond.

Ad 4: Benodigde grond

Er zijn drie kunuku-gebieden: Rincón, Tra'i Montaña en het gebied ten oosten van Kralendijk. Samen hebben deze gebieden een grootte van ongeveer 5.000 hectare. Uitgaande van een benodigde productie van bijna 120.750 kg vlees per jaar door ruim 3.000 moedergeiten is de behoefte aan grond voor de ruwvoerproductie van olifantsgras en sorghum bijna 180 hectare. Omdat hierbij enige schaal noodzakelijk is, zullen een aantal kunuken via herverkaveling moeten worden samengevoegd.

Ad 6: Doorgerekend resultaat op eiland niveau

De loslopende geiten van nu hebben grote economische gevolgen, zij het dat ze niet afzonderlijk van andere factoren (m.n. de Lionfish) zijn bepaald. De grondige TEEB-studie becijferde dat niets doen aan de natuurschade door met name geiten en Lionfish betekent dat binnen tien jaar de totale economische waarde van de natuur van Bonaire zal afnemen van \$105 miljoen naar \$60 miljoen, en in dertig jaar naar \$40 miljoen *per jaar* (Van der Lely et al., 2013).

In één van de scenario's die de TEEB-studie doorrekende ("scenario 2 – Conservation", p42 en verder) worden vrijwel alle loslopende geiten weggevangen en de lionfish uitgeroeid. Die twee maatregelen samen leiden in het gehanteerde model onder meer tot een drie keer zo grote *recreational value* in 2040 t.o.v. het baseline-scenario (M\$ 18,5 vs M\$5 per jaar, p44-45) door een veel groter aantal toeristen. De afwezigheid van geiten leidt in het model tot een sterke toename in het areaal volwassen bos (van 5000 ha in 2010 naar 7500 ha in 2040). Zonder ingrijpen zou het bos geheel verdwijnen van het eiland (p43).

Uitgaande van deze modelberekeningen zal Scenario 3 wel een noodzakelijke, maar op zichzelf niet een voldoende voorwaarde zijn voor het tot staan brengen van de degradatie van het mariene milieu. Daarvoor is óók een maatregel als het uitroeien van de lionfish noodzakelijk.

3.14 Relatie scenario 3 en het meer omvattende scenario 4

In het Beleidsadvies Geitenhouderij op Bonaire (Neijenhuis et al., 2015) werd naast het hier verder onderzochte scenario 3 ook een verstrekkender scenario 4 voorgesteld met de titel *Transitie naar een duurzame voedselvoorziening op een klimaatbestendig Bonaire ('vergaand scenario')*.

- Dit scenario richt zich meer generiek op de versterking van de landbouwkundige functie van Bonaire, mede met het oog op de eigen voedselvoorziening (veeteelt, land- en tuinbouw) én de werkgelegenheid, en het anticiperen op klimaatverandering. Het scenario vereist dan ook de opbouw van een breder beleid, gericht op het versterken van de landbouw, de status van landbouw en de kennis over landbouw op het eiland, vanuit een geïntegreerd perspectief op landbouw, natuur en klimaatadaptatie.
- Geiten zijn in dit scenario een vitaal onderdeel in de voedselkringloop, vooral vanwege de mest én de verwaarding van reststromen uit de akkerbouw.
- Lange termijn doel van dit scenario is een eiland dat voor een flink deel in zijn eigen voedselbehoefte kan voorzien, en dat kan blijven doen bij gewijzigde klimaatomstandigheden. Dat is om meerdere redenen van vitaal belang voor het eiland: minder afhankelijkheid van onzekere importen en stijgende globale voedselprijzen, het leefbaar houden van het eiland bij hogere temperaturen en weerbaarder tegen mogelijk nog grotere verschillen in jaarlijkse regenval door klimaatverandering, en het zoveel mogelijk behouden van het voor de economie zo belangrijke mariene ecosysteem.

Mocht er op het eiland de wens bestaan om het verdergaande scenario 4 na te streven, dan zal het in deze rapportage nader onderzochte scenario 3 vooral bijdragen aan de kans van slagen daarvan, omdat:

- scenario 3 een aantal belangrijke voorwaarden creëert voor andere vormen van voedselproductie op het eiland, door het niet meer loslopen van de geiten, de verbetering van de infrastructuur (m.n. water) en het versterken van de openbare orde in het gebied;
- scenario 3 tevens belangrijke voorwaarden creëert voor herbebossing van het eiland, waardoor de klimaatbestendigheid van het eiland wordt vergroot;
- daarnaast de investering in professionele ruwvoerproductie zich ook zal uitbetalen in groeiende kennis over plantaardige productie in het gebied, en het ontstaan van infrastructuur en dienstverlening daaromheen (zoals mechanisatie);
- en omdat scenario 3 hopelijk een impuls zal geven aan nieuw agrarisch ondernemerschap op het eiland, dat op zijn beurt de status daarvan in het algemeen zal verhogen.

Belangrijke voorwaarde hiervoor is dat scenario 3 niet –bewust of onbewust– wordt verengd tot ‘opsluiten’ en ‘handhaven’ (het scenario 2). De kracht van het scenario zit in het perspectief dat geboden wordt voor het agrarische gebied als geheel. Het risico van ver-enging is echter reëel, omdat scenario 3 een tamelijk omvattend pakket aan ingrepen veronderstelt, en langdurig bestuurlijk commitment.

4 Conclusies

In het in deze rapportage verder onderzochte scenario 3 wordt een alternatief geboden voor het grazen door geiten in publiek toegankelijk gebied op Bonaire, door de opzet van professionele ruwvoerproductie door derde partijen. Op grotere plots bij elkaar in de buurt (> 10 hectare) kan via mechanisatie, verbeterde landbouwkundige methoden en andere voedergewassen *in de regentijd* ruwvoer worden geteeld en vervolgens ingekuild (geconserveerde opslag) of gehooïd. Herverkaveling en herverdeling van ongebruikte en verwilderde kunuku's is daartoe noodzakelijk, alsmede de uitgifte in concessie aan derde partijen. Ook in de watervoorziening (kwantiteit en kwaliteit) zal moeten worden geïnvesteerd. Geiten gaan gefaseerd de omheining in, naarmate het alternatieve voeraanbod groeit.

In deze rapportage is *uitsluitend* het effect op de bedrijfseconomie onderzocht van de geitenhoudende kunukero's, en zijn daartoe tevens de kosten ingeschat van professionele voerproductie voor de geiten. Alle andere (met name collectieve) kosten die gepaard gaan met het realiseren van scenario 3, zijn niet berekend of ingeschat.

Uit de economische doorrekening blijkt –zoals verwacht– dat in het scenario –bij een gelijkblijvende opbrengst van het vlees en zonder aanvullende keuzes en maatregelen– de bescheiden winst van de geitenhoudende kunukero's (+\$56,58 per moedergeit per jaar, bij 50 moedergeiten per bedrijf) verandert in een flink verlies (–\$270 tot –\$206 per moedergeit per jaar, bij 50 moedergeiten per bedrijf), omdat er kosten moeten worden gemaakt voor voer, omheining en gezondheidszorg. Kosten die nu niet gemaakt hoeven te worden, omdat er geprofiteerd wordt van publieke gronden en de natuur.

De schaal van produceren heeft daarnaast effect: het houden van 200 moedergeiten levert een beter saldo op dan het houden van 50 moedergeiten, maar het is op zich niet voldoende om het verlies goed te maken.

Het verlies kan echter al een flink stuk worden beperkt (–\$141,22 tot –\$109,28 per moedergeit per jaar, bij 50 moedergeiten per bedrijf) door over te schakelen op een andere geit, met 75% Boergeitgenetica, (daarmee) voor een veel lagere slachtleeftijd, en (optioneel) vaker af te lammeren. Daardoor zijn er veel minder geiten nodig voor de vraag naar geitenvlees, en neemt bovendien de kwaliteit daarvan toe.

Zoals gesteld, zijn bovenstaande cijfers gebaseerd op de huidige prijs voor geitenvlees van \$7 per kilogram geslacht gewicht. De meest gunstige productie in scenario 3 zou minimaal 4,10 dollar extra per kilo geitenvlees moeten opbrengen om evenveel winst op te leveren als de huidige situatie. Die meerkosten zouden zowel via de markt als via het collectief kunnen worden afgedekt:

Marktgedreven:

1. Verrekening van de meerkosten in de prijs. In het kader van dit onderzoek is niet onderzocht in hoeverre geitenhouders de meerkosten in scenario 3 zouden kunnen doorberekenen in hun prijs. Door het grote informele volume is dat ook lastig te bepalen.
2. Hogere prijs door betere kwaliteit. Een betere kwaliteit zou zich in de markt ook kunnen vertalen in een hogere prijs. De huidige consumptie op het eiland is echter niet kwaliteitsgedreven.
3. Autonome prijsstijging door beperking aanbod. Het is denkbaar dat de prijs autonoom gaat stijgen, omdat een deel van de kunukero's zal stoppen of de veestapel zal verkleinen, waardoor het aanbod afneemt. Dit zal deels opgevangen worden door import van geitenvlees. Er is echter een sterke preferentie voor lokaal geitenvlees, wat blijkt uit de verwaarloosbare import, ondanks dat geïmporteerd vlees ook nu al goedkoper is.

Collectieve interventie:

4. Subsiëring (van de voerkosten, van de omheiningen, van het water)
5. Prijsinterventie (minimumprijs voor geitenvlees)
6. Quoteren van het aantal geiten, en daarmee het aanbod van lokaal geitenvlees.

De maatschappelijke en economische winst van scenario 3 voor het eiland als geheel schatten wij als zeer hoog in. Uitgaand van het 'gat' van \$4,10 per kg vlees (tussen de huidige prijs en de benodigde prijs in scenario 3 voor *break-even* productie), en uitgaand van 120.750 kg productie per jaar (wat aan de bovenkant van de *range* ligt) zijn de 'kosten' van scenario 3 (afgezien van de investeringen) \$495.075 *per jaar*. Daar staat tegenover dat scenario 3 een belangrijke voorwaarde is voor een beperking van het verlies van de Totale Economische Waarde van de natuur op en rond het eiland, die veel groter is. De TEEB-studie becijfert het verlies over tien jaar op \$45 miljoen *per jaar* en over dertig jaar op \$65 miljoen *per jaar*. Van dat verlies is 26% afkomstig van afnemende inkomsten uit toerisme & recreatie. Ofwel, over tien jaar verdient het eiland alleen al aan toerisme jaarlijks bijna \$12 miljoen minder door de afbraak van natuur. Hoewel we de precieze bijdrage van loslopende geiten aan dat verlies niet kennen, is wel duidelijk dat zij samen met de lionfish een heel belangrijke rol spelen. Kortom: zelfs als het verlies van de geitenhouders in scenario 3 direct collectief wordt afgedekt, lijkt dat nog steeds een heel verstandige investering voor het eiland als geheel.

4.1 Aanbevelingen voor het vervolg

1. Het realiseren van scenario 3 vereist allereerst een duurzaam draagvlak onder de eilandbevolking voor een vergaande verandering van de huidige praktijk in het rurale gebied. We bevelen daarom aan om volgende stappen in het proces richting realisatie vorm te geven in een open dialoog met de samenleving op het eiland. Dit vereist een doordachte (en liefst interactieve) communicatiestrategie.
2. We adviseren als vervolgstap het grondig uitwerken van een meerjarig plan van aanpak (PvA), in nauwe interactie met de lokale geitenhouders, de lokale bevolking en de diverse overheidslichamen. Op basis van zo'n PvA kan ook ene inschatting gemaakt worden van de vereiste maatschappelijke investeringen.
3. Zoals aangegeven onder 'Kenmerken scenario 3' in de inleiding van deze rapportage, vereist de scenario 3 de realisatie van een behoorlijk aantal randvoorwaarden, waarvoor de overheid kan zorgen. Om het beoogde effect te bereiken zijn *gelijktijdige interventies* vereist op verschillende vlakken –van veiligheid en infrastructuur tot het stimuleren en bundelen van economische en maatschappelijke bedrijvigheid– omdat de kern van het probleem meerzijdig is. Vergelijk het met een trap: de hele trap, met alle treden, is nodig om te kunnen functioneren. Bovendien zijn die interventies alleen effectief als ze *langdurig en consequent* worden uitgevoerd: verandering vereist een bestuurlijk commitment van minimaal een decennium.
4. Rondom de ruwvoer-productie zijn wij noodgedwongen uitgegaan van kennis uit andere streken, met een vergelijkbaar klimaat. Experimenteren en *fine-tunen* voor de lokale situatie zal expliciet onderdeel moeten zijn van een plan van aanpak, en zal meerdere jaren vergen voordat een stabiel optimum is bereikt. Hierbij bevelen we aan om ook te kijken naar de kansen die teelten met brak water bieden.
5. De ontwikkeling en verankering van lokale kennis op het gebied van geitenhouderij en ruwvoerproductie zou het best zó vormgegeven kunnen worden dat er een duurzame kennisinfrastructuur op het eiland zelf ontstaat op dit gebied.
6. We adviseren met klem om de verleiding te weerstaan elementen uit het scenario als afzonderlijke projectjes aan te vatten, en al helemaal als deze projectjes van beperkte duur zijn zonder duidelijk perspectief op een meer structurele *follow-up*.
7. Daarnaast adviseren we de rijksoverheid om omtrent dit dossier natuurbeleid en economisch/agrarisch beleid niet als afzonderlijke beleidsterreinen te beschouwen, maar deze nauw op elkaar af te stemmen. Gerichte investeringen in de agrarische economie zijn uiteindelijk ook van groot belang voor de biodiversiteit en de natuur op het eiland. Bovendien leidt het tot meer lokaal draagvlak voor dat beleid.

5 Gebruikte informatiebronnen

- Bakshi, M.P.S., Wadhwa, M., 2007. Tree leaves as complete feed for goat bucks. *Small Ruminant Research* 69, 74-78.
- Committee on Animal Nutrition, National Research Council, Marketing, N.A., 1981. *Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries*.
- Dicko, M.S., Sikena, L.K., 1991. Fodder trees and shrubs in range and farming systems in dry tropical Africa in: *FAO (Ed.), Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock*.
- Godke, D.M.B.a.R.A., THE POTENTIAL FOR CROSS BREEDING.
- Hasan, M.R., Akbar, M.A., Khandaker, Z.H., Rahman, M.M., 2010. Effect of nitrogen fertilizer on yield contributing character, biomass yield and nutritive value of cowpea forage. *Bang. J. Anim. Sci.* 39, 83-88.
- Heuzé, V., Tran, G., Baumont, R., 2015. Columbus grass (*Sorghum x alnum*). , in: *Feedipedia, a.p.b.l., CIRAD, AFZ and FAO (Ed.)*.
- Heuzé, V., Tran, G., Baumont, R., Lebas, F., 2016. Buffel grass (*Cenchrus ciliaris*), in: *Feedipedia, a.p.b.l., CIRAD, AFZ and FAO (Ed.)*.
- Kallah, M.S., Baba, M., Alawa, J.P., Muhammad, I.R., Tanko, R.J., 1997. Ensiling quality of columbus grass (*Sorghum alnum*) grown in northern Nigeria. *Animal Feed Science and Technology* 68, 153-163.
- Koeslag, J., Den Hertog, G., Blauw, H., 2015. Goat Keeping: Useful management practices for smallholders, in: *Agromisa Foundation and CTA, W. (Ed.)*.
- Lagerveld, S., Bertual, P., Davaasuren, N., Debrot, A.O., Neijenhuis, F., 2015. *Populatieschatting geiten op Bonaire. Imares , Wageningen UR, Wageningen/Den Helder*.
- Mandall, L., 1996. *Nutritive values of tree leaves of some tropical species for goats*.
- McGregor, B., 2007. *Drought Feeding of Goats, Meat and Offal Yields of Goats*.
- Miriti, J.M., Esilaba, A.O., Bationo, A., Cheruiyot, H.K., Kathuku, A.N., Wakaba, P., 2011. WaterHarvesting and Integrated Nutrient Management Options for Maize–Cowpea production in Semi-arid Eastern Kenya, in: *A. Bationo et al. (eds.) (Ed.), Innovations as Key to the Green Revolution in Africa. Springer Science+Business Media B.V. 2011*.
- Nefzaoui, A., Ben Salem, H., 2002. Cacti: Efficient Tool For Rangeland Rehabilitation, Drought Mitigation and To Combat Desertification in: *Ingles, E.A.N.P. (Ed.), Proc. 4th IC on Cactus Pear and Cochineal. Acta Hort. 581, ISHS 2002*.
- Neijenhuis, F., Bos, A.P., Debrot, A.O., 2015. *Beleidsadvies Geitenhouderij op Bonaire, in: UR, W. (Ed.)*.
- Nguku, S.A., 2015. *An evaluation of brachiaria grass cultivars productivity in semi arid kenya*.
- Openbaar Lichaam Bonaire, 2010. *Beleidsnota Cultuur Bonaire, p. 99 p*.
- Openbaar Lichaam Bonaire, 2014. *Beleidsvisie Landbouw Veeteelt Visserij Bonaire 2014-2029, p. 46*.
- Savadogo, M., Zemelink, G., Nianogo, A.J., Van Keulen, H., 2000. Cowpea (*Vigna unguiculata L. Walp*) and groundnut (*Arachys hypogea L.*) haulms as supplements to sorghum (*Sorghum bicolor L. Moench*) stover: intake, digestibility and optimum feeding levels. *Animal Feed Science and Technology* 87, 57-69.
- Snijders, P.J.M., Wouters, A.P., 2000. Poster 4.2: Silage quality and losses associated with ensiling of Napier grass, Columbus grass and maize stover under smallholder conditions in Kenya -, in: *FAO (Ed.), Silage Making in the Tropics with Particular Emphasis on Smallholders*.
- Van der Lely, J.A.C., van Beukering, P., Muresan, L., Cortes, D.Z., Wolfs, E., Schep, S., 2013. *The total economic value of nature on Bonaire. Exploring the future with an ecological-economic simulation model. IVM Institute for Environmental Studies, p. 70*.

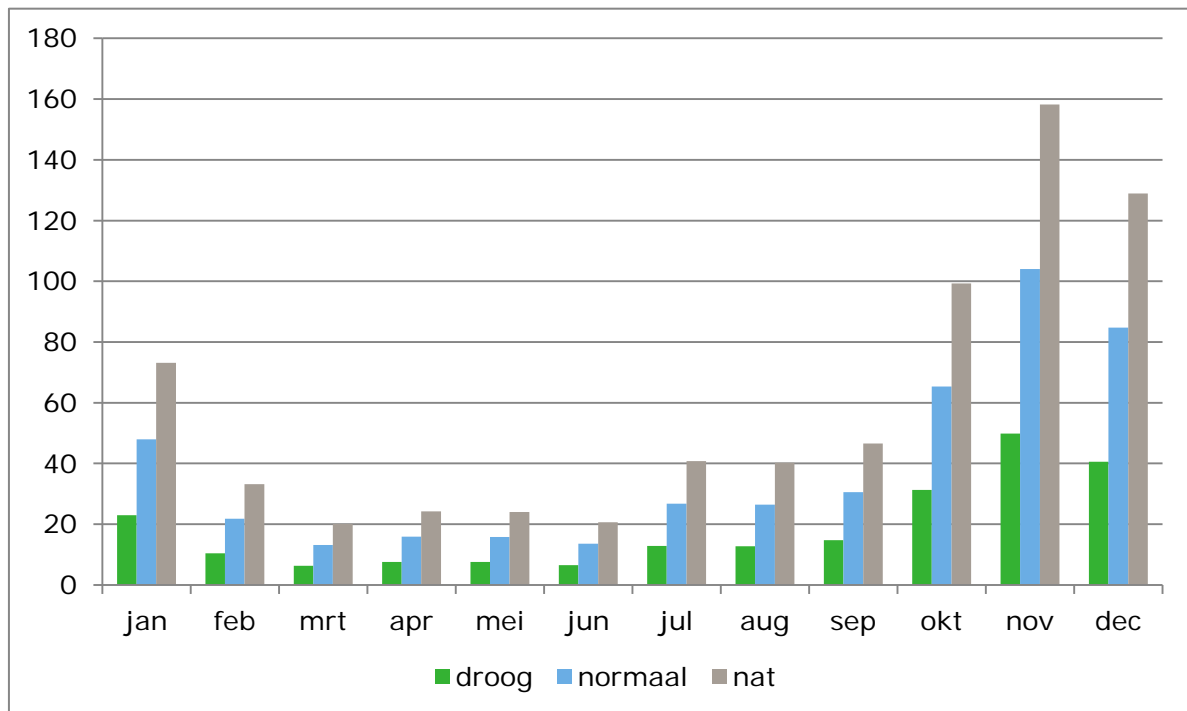
Bijlage 1 Initiële analyse situatie geitenhouderij op Bonaire (2015)

1. Het agrarische gebied op Bonaire is opgedeeld in honderden relatief kleine kunukus in drie kunuku-gebieden: Rincón, Tra'i Montaña en het gebied ten oosten van Kralendijk. Samen hebben deze gebieden een grootte van ongeveer 5000 hectare. In 2010 werd in de Beleidsnota Cultuur Bonaire gesproken over 375 geitenhouders. Er zijn verder geen harde cijfers voorhanden over het huidige grondbezit en gebruik.
2. Op basis van een telling op het eiland in december 2014 door IMARES van Wageningen Universiteit en Research Center (Wageningen UR) is berekend dat er 32.200 geiten (bandbreedte van ca. 19.800 - 52.600 dieren) op Bonaire zijn. De rapportage van deze telling is in augustus gepubliceerd (Lagerveld et al 2015), en komt *on line* beschikbaar. Navraag op het eiland leerde dat er waarschijnlijk maar drie geitenhouders zijn met meer dan 500 geiten. De potentiële draagkracht van het eiland voor geitenhouderij (zonder aanvullende agrarische productie of import van voer) is laag, circa 0,5 tot 1 geit per hectare. Er leven dus –zelfs in de laagste schatting– veel meer geiten op het eiland dan het eiland kan dragen zonder aanvullende productie en importen. Aangezien de aanvullende voerproductie zeer beperkt is, en de importen voor geiten vrijwel uitsluitend bestaan uit aanvullende krachtvoerders, mag geconcludeerd worden dat de huidige populatie geiten niet duurzaam is vol te houden op het eiland.
3. Overbegrazing door geiten is een belangrijke, maar niet de enige oorzaak van degradatie van de natuur en de landelijke omgeving. Aanleg van wegen en bebouwing (verkavelingen) heeft het leefgebied van dieren en planten verkleind, houtkap (in het verleden voor met name houtskoolbranden) en het verwijderen van begroeiing voor verkaveling of schoonmaken van percelen en het daarna braak laten liggen hebben een negatieve impact op de natuur en het kunukugebied.
4. De potentiële agrarische productiviteit van Bonaire is door de klimatologische omstandigheden en de aard van de bodem, of het ontbreken daarvan, beperkter dan veel andere gebieden in de wereld. Er zijn ook historische oorzaken voor deze beperkte productiviteit, door over-exploitatie leidend tot kaalslag en erosie. De agrarische productie op het eiland zal het daarom nooit moeten hebben van haar concurrentiekracht op de wereldmarkt, maar haar betekenis veeleer moeten zoeken in een zekere mate van zelfvoorziening in voedsel voor de bevolking, en daarnaast eventueel de productie van speciale producten voor de export of verkoop aan toeristen.
 - a. Die potentiële agrarische productiviteit van Bonaire is echter een stuk groter dan nu wordt gerealiseerd. Belangrijke verklaringen daarvoor zijn:
 - Gebrekkige waterretentie en verzilting van bronnen.
 - Uitputting van de bodem door een lage mineralengift.
 - De (gesubsidieerde) praktijk van schoonmaken en ploegen leidt in droge jaren tot langdurig onbegroeide bodems die eroderen.
 - Het ontbreken van actuele vakkennis bij veel kunukeros; er is bovendien weinig ondersteuning in de vorm van deskundig advies, en geen mogelijkheden voor agrarische educatie.
 - De lage status van werk in de landbouw, wat deels kan worden teruggevoerd op de slavernijperiode.
 - Huidige lage inkomsten uit werk in de landbouw weerhouden mensen ervan er hun beroep van te maken.
 - Een vergrijzend en uitstervend bestand aan kunukeros dat nog een vorm van landbouw bedrijft op de kunuku.
 - De opdeling van het agrarisch gebied in zeer kleine percelen (kunukus) van 1-5 hectare, die voor een zeer lage prijs worden verhuurd. Voor zover de kunukus in eigendom zijn, zijn ze ook veelal in onverdeeld eigendom van veel verschillende erfgenamen.
 - Veel ongebruikte en verwilderde grond in het agrarische kunuku-gebied.
 - Er zijn daarnaast een aantal grote gebieden (de plantages bv.) die particulier bezit zijn, waar in termen van productie weinig mee gebeurt.
 - Een agrarisch gebied dat zich in een spiraal van verval bevindt. Diefstal, slecht onderhouden infrastructuur, gebrek aan voorzieningen als water, stroom en internet, ontvolking, sociale onveiligheid, loslopende geiten, schapen, ezels en varkens, en wilde honden die de geiten aanvallen, zorgen er in combinatie met elkaar voor dat alleen nog activiteiten die de minste investeringen vergen overblijven.

-
- b. Om deze redenen is het extensief houden van geiten, ook buiten de eigen kunuku, voor de resterende kunukeros nog de enige activiteit die in dat gebied nog wat kan opleveren. En de opbrengsten zijn voor de meesten ook dan nog beperkt: veelal betitelen kunukeros het als een 'hobby', die in drogere jaren vooral geld kost, en in nattere jaren het onderhoud van de kunuku kan dragen. Er is maar een kleine groep grotere geitenhouders (met meer dan 200 dieren), en ook die leven primair van salaris van elders of van pensioen. Alleen de uitermate beperkte groep van geitenhouders met heel veel (>500) geiten én heel veel grond (>250 ha) ter beschikking kan economisch duurzaam opereren.
- c. De problematiek van overbegrazing door (onder meer) geiten wordt al heel lang onderkend, evenals de beperkte mogelijkheden van het eiland voor land- en tuinbouw. Desondanks komt in eerdere adviezen ook steeds terug dat het agrarisch gebied meer potentie heeft dan daadwerkelijk wordt benut, en dat kleinschalige land- en tuinbouw wel degelijk past bij de historie en cultuur van het eiland. Er liggen stapels rapporten en plannen om die potentie te benutten, in samenhang met behoud en versterking van milieu en natuur. De geschiedenis wijst echter uit dat van die plannen maar heel weinig terecht komt.
- d. Kortom: elke verandering van de huidige situatie betekent een forse inzet op meerdere beleidsterreinen tegelijkertijd:
- De huidige geitenhouderij op het eiland heeft veruit de laagste kosten voor de veehouder; elk alternatief zal die kosten (financieel en/of in arbeid) verhogen.
 - De problematiek op het platteland is meervoudig van aard, waardoor verandering gelijktijdige bemoeienis zal vereisen op verschillende onderdelen/elementen (zie hieronder)
 - Voor het bereiken van daadwerkelijk effect op de lange termijn (bv. op de natuur, de biodiversiteit in het agrarisch gebied, of de levensvatbaarheid van het agrarisch systeem) is bestuurlijke en beleidsmatige continuïteit nodig;
 - De potentieel grote schade door overbegrazing, helemaal in combinatie met klimaatverandering, is een ver-van-mijn-bed-show. Andere problemen op het eiland (zoals de relatief lage inkomens en gelijktijdig een hoog –westers– prijsniveau) worden veel urgenter gevoeld.

Bijlage 2 Neerslag op Bonaire

Gemiddeld valt er op Bonaire 480 mm regen per jaar, het regenseizoen loopt van oktober tot en met januari.



Figuur 16 Maandelijke neerslag in een droog, gemiddeld en nat jaar (bron: *Beleidsvisie 2014-2029 (Openbaar Lichaam Bonaire, 2014)*)

Bijlage 3 Kosten en opbrengsten geitenhouderij, 50 moedergeiten

Tabel 7 Kosten en opbrengsten per jaar van een loslopende kudde van 50 moedergeiten van het lokale ras en één keer per jaar lammeren

Omschrijving	Hoeveelheid	Prijs	Bedrag
Opbrengsten (\$/kg)			
Vlees franco slachterij		7,00	
Slachtkosten/kg	(\$4,50/dier)	0,34	
Vlees af boerderij	12,5 kg/geit	6,66	
Aantal geiten per jaar naar slachthuis*	43		
Totale opbrengsten (\$)			3.582,00
Voerkosten			
Voersoort	Kg	Prijs/kg	
Uit het veld	130.000	0	0
Schade door uitval/diefstal			0
Totale voer en uitval kosten**			0
Voerwinst			3.582,00
Overige toegerekende kosten			
Gezondheidszorg			285,00
Energie, water ed			475,00
Rente (voer ed)			49,00
Totale overige toegerekende kosten			809,40
Saldo			2.773,00
Saldo per afgeleverde geit			62,00
Vaste kosten per jaar per afgeleverde geit:			
Omheining jaarkosten			3,11
Huur kunuku			0,08
Arbeid			-
vaste kosten per afgeleverde geit			3,19
Totale vaste kosten			3.301,00
WINST			
Per afgeleverde geit			58,42
Per aanwezige moedergeit			52,58
Totaal (saldo – vaste kosten)			2.629,00

*Rekening houdend met een uitval van 40%

**Voerkosten voor de niet afgeleverde dieren door uitval staan hier op nul doordat er geen voer wordt aangekocht

Tabel 8 Kosten en opbrengsten per jaar van een kudde van 50 moedergeiten van het lokale ras op een kunuku op een rantsoen van olifantsgras en sorghum en één keer per jaar lammeren

Omschrijving	Hoeveelheid	Prijs	Bedrag
Opbrengsten (\$/kg)			
Vlees franco slachterij		7,00	
Slachtkosten/kg	(\$4,50/dier)	0,34	
Vlees af boerderij	12,5 kg/geit	6,66	
Aantal geiten per jaar naar slachthuis*	74,5		
Totale opbrengsten (\$)			6.206,00
Voerkosten			
Voersoort	Kg	Prijs/kg	
Sorghum	4.763	0,21	1.000,30
Olifantsgras	45.821	0,21	9.622,50
Schade door uitval/diefstal**			1.195,10
Totale voer en uitval kosten			11.817,90
Voerwinst			-5.612,10
Overige toegerekende kosten			
Gezondheidszorg			380,00
Energie, water ed			633,00
Rente (voer ed)			417,00
Totale overige toegerekende kosten			1.429,00
Saldo			-7.041,00
Saldo per afgeleverde geit			-92,00
Vaste kosten per jaar per afgeleverde geit:			
Omheining jaarkosten			7,32
Huur kunuku			0,05
Arbeid			35,78
vaste kosten per afgeleverde geit			43,15
Totale vaste kosten			3.301,00
WINST			
Per afgeleverde geit			-135,19
Per aanwezige moedergeit			-206,84
Totaal (saldo – vaste kosten)			-10.342,00

*Rekening houdend met een uitval van 15%

**Voerkosten (75% van totaal rantsoen) voor de niet afgeleverde dieren door uitval

Tabel 9 Kosten en opbrengsten per jaar van een kudde van 50 moedergeiten van het ras boergeiten (75%) op een kunuku op een rantsoen van olifantsgras, sorghum en krachtvoer (voor de moedergeiten) en drie keer per twee jaar lammeren

Omschrijving	Hoeveelheid	Prijs	Bedrag
Opbrengsten (\$/kg)			
Vlees franco slachterij		7,00	
Slachtkosten/kg	(\$4,50/dier)	0,26	
Vlees af boerderij	17,5 kg/geit	6,74	
Aantal geiten per jaar naar slachthuis*	112,8		
Totale opbrengsten (\$)			13.305,00
Voerkosten			
Voersoort	Kg	Prijs/kg	
Sorghum	21.144	0,21	4.440,20
Geitenkorrel	2.066	0,53	1.096,70
Olifantsgras	27.177	0,21	5.707,10
Schade door uitval/diefstal**			1.265,00
Totale voer en uitval kosten			1.2509,00
Voerwinst			795,50
Overige toegerekende kosten			
Gezondheidszorg			824,00
Energie, water ed			1.648,00
Rente (voer ed)			487,00
Totale overige toegerekende kosten			2.958,15
Saldo			-2.163,00
Saldo per afgeleverde geit			-19,00
Vaste kosten per jaar per afgeleverde geit:			
Omheining jaarkosten			4,88
Huur kunuku			0,03
Arbeid			23,86
vaste kosten per afgeleverde geit			28,77
Totale vaste kosten			3.301,00
WINST			
Per afgeleverde geit			-47,61
Per aanwezige moedergeit			-109,00
Totaal (saldo – vaste kosten)			-5.464,00

*Rekening houdend met een uitval van 15%

**Voerkosten (75% van totaal rantsoen) voor de niet afgeleverde dieren door uitval

Tabel 10 Kosten en opbrengsten per jaar van een kudde van 50 moedergeiten van het ras boergeiten (75%) op een kunuku op een rantsoen van olifantsgras, sorghum en krachtvoer (voor de moedergeiten) waarbij de prijs van het aangekochte ruwvoer is gehalveerd en drie keer per twee jaar lammeren

Omschrijving	Hoeveelheid	Prijs	Bedrag
Opbrengsten (\$/kg)			
Vlees franco slachterij		7,00	
Slachtkosten/kg	(\$4,50/dier)	0,26	
Vlees af boerderij	17,5 kg/geit	6,74	
Aantal geiten per jaar naar slachthuis*	112,8		
Totale opbrengsten (\$)			13.304,50
Voerkosten			
Voersoort	Kg	Prijs/kg	
Sorghum	21.144	0,11	2.220,10
Geitenkorrel	2.066	0,53	1.096,70
Olifantsgras	27.177	0,12	3.261,20
Schade door uitval/diefstal**			740,00
Totale voer en uitval kosten			5.986,50
Voerwinst			6.439,90
Overige toegerekende kosten			
Gezondheidszorg			824,00
Energie, water ed			1.648,00
Rente (voer ed)			318,00
Totale overige toegerekende kosten			2.789,45
Saldo			3.197,05
Saldo per afgeleverde geit			27,86
Vaste kosten per jaar per afgeleverde geit:			
Omheining jaarkosten			4,88
Huur kunuku			0,03
Arbeid			23,86
vaste kosten per afgeleverde geit			28,77
Totale vaste kosten			3.301,00
WINST			
Per afgeleverde geit			-0,91
Per aanwezige moedergeit			-2,088
Totaal (saldo – vaste kosten)			-104,00

*Rekening houdend met een uitval van 15%

**Voerkosten (75% van totaal rantsoen) voor de niet afgeleverde dieren door uitval

Tabel 11 Kosten en opbrengsten per jaar van een kudde van 50 moedergeiten van het ras boergeiten (75%) op een kunuku op een rantsoen van olifantsgras, sorghum en krachtvoer (voor de moedergeiten) en drie keer per twee jaar lammeren waarbij de prijs van het verkochte vlees niet op \$7,00 maar op \$11,10 per kg is gesteld (break even in winst t.o.v. de loslopende lokale geiten)

	Omschrijving	Hoeveelheid	Prijs	Bedrag
Opbrengsten (\$/kg)				
	Vlees franco slachterij*		11,10	
	Slachtkosten/kg	(\$4,50/dier)	0,26	
	Vlees af boerderij	17,5 kg/geit	10,84	
	Aantal geiten per jaar naar slachthuis**	112,8		
	Totale opbrengsten (\$)			21.394,31
Voerkosten				
	Voersoort	Kg	Prijs/kg	
	Sorghum	21.144	0,21	4.440,20
	Geitenkorrel	2.066	0,53	1.096,70
	Olifantsgras	27.177	0,21	5.707,10
	Schade door uitval/diefstal***			1.265,00
	Totale voer en uitval kosten			12.509,00
	Voerwinst			8.885,30
Overige toegerekende kosten				
	Gezondheidszorg			824,00
	Energie, water ed			1.648,00
	Rente (voer ed)			487,00
	Totale overige toegerekende kosten			2.958,00
	Saldo			5.927,16
	Saldo per afgeleverde geit			51,65
Vaste kosten per jaar per afgeleverde geit:				
	Omheining jaarkosten			4,88
	Huur kunuku			0,03
	Arbeid			23,86
	vaste kosten per afgeleverde geit			28,77
	Totale vaste kosten			3.301,00
WINST				
	Per afgeleverde geit			23,00
	Per aanwezige moedergeit			52,50
	Totaal (saldo – vaste kosten)			2.626,00

Bijlage 4 Kosten en opbrengsten geitenhouderij bij verschillende grootte van de kudde (20, 50 of 200 moedergeiten)

Tabel 12 Kosten en opbrengsten per jaar van een kudde van 20, 50 of 200 moedergeiten van het ras boergeiten (75%) op een kunuku op een rantsoen van olifantsgras, sorghum en krachtvoer (voor de moedergeiten) en drie keer per twee jaar lammeren waarbij de waarbij de prijs van het aangekochte ruwvoer is gehalveerd

Omschrijving	20	50	200
Aantal moedergeiten	20	50	200
Totale opbrengsten (\$)	5.193	13.305	54.063
Voerkosten			
Sorghum	890	2.210	8.850
Geitenkorrel	439	1.097	4.387
Olifantsgras	1.317	3.261	12.798
Schade door uitval/diefstal***	298	740	2.929
Totale voer en uitval kosten	2.251	7.318	28.964
Voerwinst	2.251	5.987	25.100
Overige toegerekende kosten			
Gezondheidszorg	330	824	3.295
Energie, water ed	659	1.648	6.590
Rente (voer ed)	128	318	1.263
Totale overige toegerekende kosten	1.116	2.789	11.147
Saldo	1.134	3.197	13.952
Saldo per afgeleverde geit	25	28	30
Vaste kosten per jaar per afgeleverde geit:			
Omheining jaarkosten	7,93	4,88	2,44
Huur kunuku	0,08	0,03	0,01
Arbeid	29,82	23,86	11,93
vaste kosten per afgeleverde geit	37,83	28,77	14,38
Totale vaste kosten	1.736	3.301	6.599
WINST			
Per afgeleverde geit	-13,11	-0,91	16,02
Per aanwezige moedergeit	-30,10	-2,08	36,77
Totaal (saldo – vaste kosten)	-602	-104	7.354

Bijlage 5 Lijst met figuren

Figuur 1 Afname koraalrif heeft gevolgen voor de eilandeconomie op Bonaire (bron: http://www.wageningenur.nl/nl/Dossiers/dossier/Bonaire-St.-Eustatius-en-Saba.htm)	7
Figuur 2 Run-off van het eiland naar de zee op Bonaire (foto: P. van Baren).....	8
Figuur 3 Een voorbeeld van het gebruik van hekken voor een goed weidebeheer (foto: P. van Baren)	9
Figuur 4 Voorbeeld van Sorghum op Bonaire.....	15
Figuur 5 Opname in droge stof (DM) per dag voor onderhoud en totaal (onderhoud + groei) door de lokale geit en de 75% boergeit tot het moment van slachten.....	17
Figuur 6 De totale opname van energie (ME), eiwit (CP) en droge stof (DM) per kg geit van geboorte tot slachtrijpe lokale geit van 16 maanden en 20 kg lichaamsgewicht en 75% boergeit van 7 maanden en 30 kg lichaamsgewicht.....	17
Figuur 7 Het gewichtsverloop van lokale geit en 75% boergeit	18
Figuur 9 Opbrengsten en kosten bij het houden van 50 lokale moedergeiten op de kunuku met een slachtleeftijd van 16 maanden op een rantsoen van buffelgras aangevuld met sorghum	21
Figuur 10 Opbrengsten en kosten bij het houden van 50 lokale moedergeiten op de kunuku met een slachtleeftijd van 16 maanden op een rantsoen van olifantsgras aangevuld met sorghum (zie ook tabel 8)	22
Figuur 11 Opbrengsten en kosten bij het houden van 50 lokale moedergeiten op de kunuku met een slachtleeftijd van 16 maanden op een rantsoen van olifantsgras aangevuld met krachtvoer.....	22
Figuur 12 Opbrengsten en kosten bij het houden van 50 75%boergeit moedergeiten (jaarlijks aflammeren) op de kunuku met een slachtleeftijd van 7 maanden op een rantsoen van olifantsgras aangevuld met sorghum, aangevuld met krachtvoer.....	23
Figuur 13 Opbrengsten en kosten bij het houden van 50 75%boergeit moedergeiten (3 maal per 2 jaar lammeren) op de kunuku met een slachtleeftijd van 7 maanden op een rantsoen van olifantsgras en sorghum, aangevuld met krachtvoer (zie ook tabel 9)	23
Figuur 14 Opbrengsten en kosten bij het houden van 200 75%boergeit moedergeiten (3 maal per 2 jaar lammeren) op de kunuku met een slachtleeftijd van 7 maanden op een rantsoen van olifantsgras en sorghum aangevuld met krachtvoer.....	24
Figuur 15 Opbrengsten en kosten bij het houden van 20 75%boergeit moedergeiten (3 maal per 2 jaar lammeren) op de kunuku met een slachtleeftijd van 7 maanden op een rantsoen van olifantsgras en sorghum aangevuld met krachtvoer.....	24
Figuur 16 Maandelijkse neerslag in een droog, gemiddeld en nat jaar (bron: Beleidsvisie 2014-2029 (Openbaar Lichaam Bonaire, 2014))	34

Bijlage 6 Lijst met tabellen

Tabel 1 Bestuurlijke consequenties korte en langere termijn. Deze collectieve kosten en baten worden in deze rapportage niet meegenomen in de analyse	11
Tabel 2 Ruwvoer keuze en kenmerken	13
Tabel 3 Uitgangspunten voor de veevoerbouw op Bonaire (per hectare per jaar)	14
Tabel 4 De uitgangspunten voor de berekeningen van de geitenhouderij	16
Tabel 5 Totale voederbehoefte van afgeleverde lammeren (totale groeiperiode van spenen tot slacht), moedergeiten (in een jaar) en veestapel met 50 moedergeiten (inclusief afgeleverde lammeren en aanwezige bokken in een jaar per volwassen dier en voor een afgeleverd lam) in kg droge stof en kg vervoederd product	19
Tabel 6 Dagelijkse behoefte van geiten: energie (ME), eiwitten (CP), voeropname (in droge stof) op verschillende leeftijden en lichaamsgewicht voor onderhoud (en vroege dracht) bij lage activiteit (voer wordt naar de geit gebracht) (Bron: Koeslag et al., 2015).....	19
Tabel 7 Kosten en opbrengsten per jaar van een loslopende kudde van 50 moedergeiten van het lokale ras en één keer per jaar lammeren.....	35
Tabel 8 Kosten en opbrengsten per jaar van een kudde van 50 moedergeiten van het lokale ras op een kunuku op een rantsoen van olifantsgras en sorghum en één keer per jaar lammeren.....	36
Tabel 9 Kosten en opbrengsten per jaar van een kudde van 50 moedergeiten van het ras boergeiten (75%) op een kunuku op een rantsoen van olifantsgras, sorghum en krachtvoer (voor de moedergeiten) en drie keer per twee jaar lammeren.....	37
Tabel 10 Kosten en opbrengsten per jaar van een kudde van 50 moedergeiten van het ras boergeiten (75%) op een kunuku op een rantsoen van olifantsgras, sorghum en krachtvoer (voor de moedergeiten) waarbij de prijs van het aangekochte ruwvoer is gehalveerd en drie keer per twee jaar lammeren	38
Tabel 11 Kosten en opbrengsten per jaar van een kudde van 50 moedergeiten van het ras boergeiten (75%) op een kunuku op een rantsoen van olifantsgras, sorghum en krachtvoer (voor de moedergeiten) en drie keer per twee jaar lammeren waarbij de prijs van het verkochte vlees niet op \$7,00 maar op \$11,10 per kg is gesteld (break even in winst t.o.v. de loslopende lokale geiten).....	39
Tabel 12 Kosten en opbrengsten per jaar van een kudde van 20, 50 of 200 moedergeiten van het ras boergeiten (75%) op een kunuku op een rantsoen van olifantsgras, sorghum en krachtvoer (voor de moedergeiten) en drie keer per twee jaar lammeren waarbij de waarbij de prijs van het aangekochte ruwvoer is gehalveerd	40

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 48 39 53
E info.livestockresearch@wur.nl
www.wur.nl/livestock-research

Wageningen Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

