



Afstudeerwerkstuk

*Het optimaliseren van de activiteitenpatronen van aardvarkens in
dierentuinen*

Juni 2019

Karin Steenbergen

Aeres Hogeschool Dronten

Diergezondheid & Management

Afstudeerwerkstuk

‘Het optimaliseren van de activiteitenpatronen van aardvarkens in dierentuinen’

Juni 2019

Karin Steenbergen

3022170

Afstudeerdocent: Dinand Ekkel

Dier- en Veehouderij

Diergezondheid & Management

Aeres Hogeschool Dronten

In samenwerking met Koninklijke Burgers' Zoo

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk 'Het optimaliseren van de activiteitenpatronen van aardvarkens in dierentuinen'. Voor dit werkstuk is onderzoek gedaan naar het activiteitenpatroon van aardvarkens in Burgers' Zoo om het activiteitenpatroon te optimaliseren naar toenemend natuurlijk gedrag. Dit afstudeerwerkstuk is geschreven in het kader van het afronden van mijn opleiding Diergezondheid & Management aan de Aeres Hogeschool Dronten.

Dit afstudeerwerkstuk heeft niet tot stand kunnen komen zonder de hulp van bepaalde mensen. Bij deze wil ik dan ook de volgende personen bedanken: Dinand Ekkel, afstudeercoach, voor de begeleiding. Ook wil ik Constanze Mager, begeleider Burgers' Zoo, bedanken. Dankzij de vele bijeenkomsten kon ik snel geholpen worden met mijn vragen. Daarnaast zorgde haar enthousiasme ook voor veel motivatie.

Ik wens u veel plezier met het lezen van mijn afstudeerwerkstuk.

Karin Steenbergen

Dronten, juni 2019

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	5
Summary	6
1. Inleiding.....	7
2. Materiaal en methode.....	9
2.1 Materiaal	9
2.1.1 De aardvarkens.....	9
2.1.2 De verblijven.....	10
2.1.3 Het observatiemateriaal.....	10
2.2 Methode.....	11
2.2.1 Focal animal sampling	11
2.2.2 Continuous sampling	11
2.2.3 Onderzoeksmethode.....	11
2.2.4 Statistische analyse	12
3. Resultaten	14
3.1 De activiteitenpatronen	14
3.2 Stereotiep gedrag.....	16
3.3 Verschil in de activiteitenpatronen	17
3.3.1 Activiteiten	17
3.3.2 Uren.....	18
4. Discussie	20
5. Conclusie en aanbevelingen.....	23
5.1. Conclusie	23
5.1.1. D1: Hoe zien de activiteitenpatronen van de aardvarkens in Burgers' Zoo eruit?	23
5.1.2. D2: Vertonen de aardvarkens in Burgers' Zoo een bepaald gedrag dat ze in het wild niet vertonen?	23
5.1.3. D3: Is er een verschil in de activiteitenpatronen tussen de aardvarkens in Burgers' Zoo?	23

5.1.4. Hoofdvraag: Hoe kan het activiteitenpatroon van aardvarkens in een dierentuin worden geoptimaliseerd naar een toenemend natuurlijk gedrag?	24
5.2. Aanbevelingen.....	24
5.2.1. Korte termijn	24
5.2.2. Lange termijn.....	24
5.2.3. Onderzoek	25
Literatuurlijst	26
Bijlagen	28
Bijlage 1. Dataset 'Activiteiten' Jongste	28
Bijlage 2. Dataset 'Activiteiten' Irmo.....	28
Bijlage 3. Dataset 'Activiteiten' Snuffy	30
Bijlage 4. Dataset 'Activiteiten' Myska	31
Bijlage 5. Dataset 'Uren' Jongste.....	32
Bijlage 6. Dataset 'Uren' Irmo	33
Bijlage 7. Dataset 'Uren' Snuffy.....	34
Bijlage 8. Dataset 'Uren' Myska	35
Bijlage 9. Degrees of freedom	36

Samenvatting

De hoofdvraag luidt: 'Hoe kan het activiteitenpatroon van aardvarkens in een dierentuin worden geoptimaliseerd naar een toenemend natuurlijk gedrag?'.

Vier aardvarkens van Burgers' Zoo zijn 14 dagen gefilmd en geanalyseerd om het activiteitenpatroon vast te stellen. Aan de hand van een ethogram zijn de tijdstippen en de duur van de uitgevoerde activiteiten vastgelegd.

De resultaten tonen aan dat de aardvarkens 75% van de dag hun tijd besteden aan holgebruik en 25% van de tijd actief zijn. Drie van de vier aardvarkens zijn voornamelijk 's nachts actief met twee pieken overdag die overeenkomen met de voermomenten wanneer ze gewekt worden. In de uren dat de aardvarkens actief zijn, besteden zij hun tijd voornamelijk aan de activiteit 'bewegen'. Daarnaast besteden ze regelmatig tijd aan de activiteiten 'eten/drinken', 'graven', 'snuffelen' en 'stereotiep gedrag'. Zelden besteden ze tijd aan de activiteiten 'sociaal gedrag' en 'interactie met verzorger'. De aardvarkens zijn gemiddeld 7% van de dag buiten beeld.

Voor zover bekend, is er nog geen onderzoek uitgevoerd naar het dagelijkse activiteitenpatroon van een aardvarken met betrekking tot (basis)gedragingen. Zonder een duidelijk beeld te hebben van het natuurlijke activiteitenpatroon van aardvarkens is het niet met zekerheid te zeggen dat de activiteitenpatronen van de aardvarkens van Burgers' Zoo natuurlijk zijn. Volgens de verzorgers worden de aardvarkens regelmatig wakker gemaakt voor het voermoment. Het wakker maken van de aardvarkens verstoort het natuurlijke gedrag en is daarmee ongewenst voor het optimaliseren van het activiteitenpatroon. Verder blijkt uit de resultaten dat de aardvarkens van Burgers' Zoo stereotiep gedrag vertonen. Omgevingen die stereotiepe gedragingen veroorzaken of verergeren, verminderen het dierenwelzijn en daarmee ook het natuurlijke gedrag.

Het activiteitenpatroon van aardvarkens in een dierentuin kan geoptimaliseerd worden naar toenemend natuurlijk gedrag door onder andere de voermomenten aan te passen naar momenten dat de aardvarkens wakker zijn en niet gewekt hoeven te worden. Ook kan het activiteitenpatroon geoptimaliseerd worden door het verblijf aan te passen. Door het verblijf aan te passen, kunnen stereotiepe gedragingen afnemen, het dierenwelzijn toenemen en daarmee een optimaler activiteitenpatroon bereikt worden. Er zijn aanbevelingen gedaan gericht op het verzorgen en houden van de aardvarkens in dierentuinen.

Summary

The main research question is: 'How can the activity patterns of aardvarks in a zoo be optimized to increase natural behaviour?'.

Four aardvarks from Burgers' Zoo were filmed and analysed for 14 days to determine the activity pattern. The time and duration of the aardvarks' activities, are determined using an ethogram.

The results show that the aardvarks spent 75% of the day in their burrow and that they were active 25% of the time. Three out of four aardvarks are mainly active at night with two peaks during the day which correspond to the feeding moments when they are awakened. In the hours that the aardvarks are active, they spend their time mainly on the activity 'moving'. In addition, they regularly spend time on 'eating/drinking', 'digging', 'sniffing' and 'stereotypical behaviour' activities. They rarely spend time on 'social behaviour' and 'interaction with caregivers'. For less than 7% of the day they are out of sight.

As far as known, no research has yet been carried out on the daily activity pattern of an aardvark regarding the (basic) behavioural activities. Without having a clear picture of the natural activity pattern of aardvarks, it cannot be said with certainty that the activity patterns of the aardvarks of Burgers' Zoo are similar to natural activity patterns. According to the caregivers, the aardvarks are regularly woken up to be fed. Waking up the aardvarks disrupts natural behaviour and is therefore undesirable for optimizing the activity patterns. Furthermore, the results show that the aardvarks of Burgers' Zoo show stereotypical behaviour. Environments that cause or aggravate stereotypical behaviours reduce animal welfare and therefore natural behaviour.

The activity pattern of aardvarks in a zoo can be optimized to increased natural behaviour by, amongst others, adjusting the feeding moments to moments when the aardvarks are awake and do not need to be awakened. The activity pattern can also be optimized by adapting the environment. By adapting the environment, stereotypical behaviour can be decreased, animal welfare can be increased and so a more optimal activity pattern can be achieved. Recommendations have been made for the care and maintenance of aardvarks in zoos.

1. Inleiding

Het aardvarken (*Orycteropus afer*) is een zoogdier dat hoofdzakelijk onder de grond leeft (Lindsey, 1999). Ze hebben een lange, slanke neus die lijkt op die van een miereneter, de grote oren zijn vergelijkbaar met die van ezels en de staart vertoont gelijkenis met die van ratten (Knöthig, 2005). Ze wegen tussen de 40 en 60 kilogram (Taylor, Lindsey & Skinner, 2002). Ze hebben lange nagels die gebruikt worden om te graven, voedsel te vinden en zichzelf te verdedigen (Langan, 2008). Aardvarkens worden in gevangenschap gemiddeld 23 jaar (Braun, 2009) en gemiddeld 18 jaar in het wild (Ratzloff, 2011).



Figuur 1. Het aardvarken (Koninklijke Burgers' Zoo¹, z.d.).

Hoe lang aardvarkens al op de wereld rondlopen is niet exact bekend. Het eerstgevonden fossiel komt uit de vroege Mioceen tijdperk. Dit betekent dat het aardvarken al ongeveer 18-19 miljoen jaar aan het evolueren is (Taylor & Skinner, 2004). Er zijn in het dierenrijk van nu geen nauwe verwanten van het aardvarken (Omroep Gelderland, 2015).

Het dieet van aardvarkens bestaat voornamelijk uit mieren en termieten (Taylor, Lindsey & Skinner, 2002), daarnaast eten ze ook de larven van insecten (Lehmann, 2004). Aardvarkens zijn nocturne dieren die solitair leven. Dit houdt in dat ze voornamelijk 's nachts en alleen leven. Ze maken ondergrondse holen in hun territorium, waarin ze schuilen overdag (Koninklijke Burgers' Zoo, 2015). Wanneer het donker is komen ze tevoorschijn om voedsel te zoeken. Mieren en termieten gaan overdag op pad en gaan 's avonds terug naar het nest en om daarom gaan aardvarkens in het donker op zoek naar voedsel. Op deze manier hoeven de aardvarkens maar één of enkele nesten te zoeken om voldoende voedsel te eten (C. Mager, persoonlijke communicatie, 14 december 2018). Ze komen voor in Afrika, ten zuiden van de Sahara. Ze staan erom bekend dat ze open bossen en weilanden bewonen (Van Aarde, Willis, Skinner & Haupt, 1992). Desondanks is het onderzoeken van de populatiegrootte in het leefgebied moeizaam en daardoor niet vastgesteld (Taylor & Lehmann, 2015).

In 2003 is een wetenschappelijk artikel gepubliceerd over het activiteitenpatroon, het activiteitengebied en het gebruik van een hol door aardvarkens in de Karoo. Afgezien van deze onderwerpen is weinig bekend over het aardvarken. Ze zijn weinig bestudeerd en de meeste observaties zijn opportunistisch en van korte duur. Activiteitenpatronen en het gebruik van een hol zijn gedocumenteerd, maar de hoeveelheid informatie is beperkt en vaak gebaseerd op sporen (Taylor & Skinner, 2003).

Aardvarkens worden sinds 1869 in dierentuinen gehouden. De eerste kwamen in de dierentuin van Londen en in de 50 jaar erna zijn steeds meer Europese dierentuinen aardvarkens gaan houden.

(Parys, Lehmann, Shoo & Wilms, 2012). Aardvarkens komen in verschillende internationale dierentuinen voor. Zo werd onlangs in 2015 een aardvarken geboren in de dierentuin van Praag (Prague Zoo, 2015). Burgers' Zoo is de enige dierentuin in Nederland met aardvarkens (Nu.nl, 2015). Daarnaast coördineren zij het Europese fokprogramma voor deze dieren (Nederlandse vereniging van dierentuinen, 2015). In Europa leven 52 aardvarkens in dierentuinen. Hiervan zijn 18 aardvarkens in Burgers' Zoo geboren (Koninklijke Burgers' Zoo, 2018).

Burgers' Zoo beschikt over vijf aardvarkens; Myska (V), Snuffy (V), Oryc (V), Irmo (M) en het jongste aardvarken (geen naam) (V). De aardvarkens verblijven in twee binnenvverblijven: het kleine verblijf en het grote verblijf. In het kleine verblijf verblijven Snuffy en Oryc. In het grote verblijf verblijven Myska, Irmo en het jongste aardvarken. Beide verblijven bevinden zich in de Bush. De Bush is een ecodisplay van het tropisch regenwoud. Een ecodisplay is een gebouw waar grootschalig de natuurlijke leefomgeving is nagebouwd (Koninklijke Burgers' Zoo², z.d.).

De aardvarkens in Burgers' Zoo hebben een ander dag-nachtritme dan aardvarkens die in het wild leven. Dit komt doordat de aardvarkens in Burgers' Zoo overdag twee keer gewekt worden om gevoerd te worden. Ze krijgen rond 09.00 uur en rond 15.00 uur eten. Dit voer lijkt niet op hun natuurlijke dieet. Het voer heeft de volgende samenstelling:

- Hondenbrokken
- Gehakt
- Gemalen fruit
- Meelwormen
- Carnizoo
- Water

Anders dan in het wild, leven de aardvarkens in Burgers' Zoo gezamenlijk en niet solitair.

In Burgers' Zoo is nog niet eerder onderzoek verricht naar de activiteiten bij de aardvarkens. Burgers' Zoo is niet bekend met hoe de activiteitenpatronen van aardvarkens uit zien, maar wil dit wel weten. Met meer kennis van het huidige activiteitenpatroon van aardvarkens in dierentuinen kan door optimalisatie (meer) natuurlijk gedrag gestimuleerd worden. Door middel van dit onderzoek leert de dierentuin meer over hun eigen dieren en kunnen ze meer informatie verschaffen aan de bezoekers. In andere dierentuinen is voor zover bekend geen onderzoek verricht naar het activiteitenpatroon.

Dit onderzoek is een observatieonderzoek waarbij de hoofdvraag luidt: 'Hoe kan het activiteitenpatroon van aardvarkens in een dierentuin worden geoptimaliseerd naar een toenemend natuurlijk gedrag?'.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden moeten de volgende deelvragen worden beantwoord:

- Hoe zien de activiteitenpatronen van aardvarkens in Burgers' Zoo eruit?
- Vertonen de aardvarkens in Burgers' Zoo een bepaald gedrag dat ze in het wild niet vertonen?
- Is er een verschil in de activiteitenpatronen tussen de aardvarkens in Burgers' Zoo onderling?
- Welk advies kan aan een dierentuin worden gegeven om het activiteitenpatroon van de aardvarkens te optimaliseren?

De doelstelling van dit onderzoek is een advies uitschrijven aan dierentuinen over hoe ze ervoor kunnen zorgen dat hun aardvarkens meer natuurlijk gedrag gaan vertonen. De bedoeling is om dierentuinen aan te sporen om het leven van hun aardvarkens te optimaliseren.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in samenwerking met Burgers' Zoo, Arnhem.

2. Materiaal en methode

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden is een kwantitatief onderzoek uitgevoerd over de activiteitenpatronen van de aardvarkens. Dit is gedaan door middel van gedragsobservatie. Hierbij zijn bepaalde gedragingen als variabelen gemeten. De data zijn voort gekomen uit de observatie en zijn statistisch getoetst.

2.1 Materiaal

2.1.1 De aardvarkens

Burgers' Zoo heeft vijf aardvarkens:

- Myska (V)
 - o Geboren op 30 juli 1992
 - o Geboren in Burgers' Zoo
 - o Tussentijds op andere locatie verbleven
 - o Sinds 22 juni 2016 verblijft ze weer in Burgers' Zoo
- Snuffy (V)
 - o Geboren op 1 maart 1994
 - o Geboren in The Prague Zoological Garden
 - o Verhuisd naar Burgers' Zoo 13 juli 2004
- Oryc (V)
 - o Geboren op 23 november 1995
 - o Geboren in Burgers' Zoo en sindsdien daar gebleven
- Irmo (M)
 - o Geboren op 4 augustus 2002
 - o Geboren in Zoologischer Garten Frankfurt
 - o Verhuisd naar Burgers' Zoo op 13 juni 2008
- Het jongste aardvarken (heeft geen naam) (V)
 - o Geboren op 1 februari 2017
 - o Geboren in Burgers' Zoo

2.2 Methode

Bij een observatieonderzoek moet een methode gekozen worden. De eerste methode geeft aan of een groep of per individu geobserveerd gaat worden en wanneer. De tweede methode geeft aan 'hoe' geobserveerd gaat worden.

2.2.1 Focal animal sampling

In dit onderzoek is gebruikt gemaakt van 'focal animal sampling'. Hierbij zijn de dieren in de groep individueel geobserveerd gedurende 14 dagen (niet achtereen) (zie paragraaf 2.2.3). Alle activiteiten van de individuen die binnen deze periode plaatsvonden zijn genoteerd met exacte tijden (Altmann, 1974).

2.2.2 Continuous sampling

'Continuous sampling' geeft de manier aan hoe de activiteiten genoteerd worden. Bij elke activiteit is de begin- en eindtijd genoteerd. Hiermee is de daadwerkelijke frequentie en duur van alle activiteiten genoteerd (Mitlöhner, et al., 2001).

2.2.3 Onderzoeksmethode

Een ethogram is opgesteld met de beschrijving van de verschillende activiteiten die genoteerd zijn in dit onderzoek (tabel 1). Aan de hand van de beschrijving kan bepaald worden onder welke activiteit een waarneming valt. Alle waargenomen activiteiten zijn in een protocol verwerkt (tabel 2). Eerst is er gedurende twee dagen geobserveerd om na te gaan of er nog andere activiteiten naast de basisactiviteiten plaatsvinden. Hierdoor is het ethogram geoptimaliseerd voordat de metingen voor het observatieonderzoek van start zijn gegaan.

De aardvarkens zijn 14 dagen 24 uur per dag gefilmd. Elke activiteit is in het ethogram genoteerd met de begin- en eindtijd. Met die tijden is de daadwerkelijke duur vastgelegd. Met behulp van deze gegevens is vastgelegd hoeveel procent van de dag ze aan een bepaalde activiteit besteedden. De locatie in het verblijf van de gedragingen is geobserveerd, maar niet exact genoteerd.

Het kan voorkomen dat meerdere activiteiten in combinatie met elkaar worden uitgevoerd. In het ethogram staat welke activiteit het is en of het gepaard kan gaan met een andere activiteit.

Tabel 1. Ethogram

Activiteit	Afkorting	Beschrijving
Eten / Drinken	E/D	Het aardvarken is aan het eten of drinken.
Graven	Gr	Het aardvarken is met zijn voorpoten aarde omhoog aan het halen en duwt met zijn achterpoten de aarde weg. Hierbij kan het aardvarken ondertussen snuffelen.
Snuffelen	Sn	Het aardvarken beweegt zijn neus op en neer vlak over de grond. Het aardvarken kan dit uitvoeren onder het lopen. Dit is exclusief tijdens het graven.

Bewegen	Be	Het aardvarken is aan het bewegen. Hieronder valt lopen, rennen en ergens tegenop springen. Dit is exclusief de korte bewegingen tijdens het eten en wanneer hij aan het snuffelen is onder het lopen.
Holgebruik	HG	Het aardvarken ligt in het hol (te slapen).
Sociaal gedrag	SG	Het aardvarken heeft interactie met een ander aardvarken. Dit houdt in: alle gedragingen waarbij de aandacht en het gedrag naar een ander aardvarken is gericht. - Spelen - Achter elkaar aan lopen - Agressie
Interactie verzorger	IV	Het aardvarken heeft interactie met de verzorger. Dit houdt in alle gedragingen waarbij het aandacht en gedrag naar de verzorgers is gericht.
Buiten beeld	BB	Het aardvarken is voor meer dan 30 sec. buiten beeld.
Stereotiep gedrag	St	Een activiteit valt onder stereotiep gedrag wanneer deze activiteit afwijkend gedrag is, individueel en herhaaldelijk uitgevoerd wordt. Het gedrag moet uit zichzelf ontstaan zijn door bijvoorbeeld stress en moet niet overgenomen zijn van een ander aardvarken. - Ijsberen - (Ander stereotiepe gedragingen worden toegevoegd wanneer dit geconstateerd wordt)
Overig		Ander gedrag wordt in het ethogram genoteerd.

Tabel 2. Protocol

Activiteit afkorting	Begin tijdstip	Eind tijdstip	Duur

2.2.4 Statistische analyse

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden moet eerst gekeken worden of de aardvarkens als groep beoordeeld kunnen worden of individueel. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de Chi-kwadraattoets. De Chi-kwadraattoets stelt vast of er een verschil is in de geobserveerde en verwachte verdeling. Met de Chi-kwadraattoets zijn de twee onderdelen van de activiteitenpatronen van alle aardvarkens met elkaar vergeleken om te kijken of er significant verschil is tussen de activiteitenpatronen van de aardvarkens onderling. Met behulp van deze gegevens kan een advies geschreven worden voor de aardvarkens individueel of als groep.

Om aan te tonen of er een significant verschil is tussen de activiteitenpatronen van de aardvarkens is gekozen voor de Chi-kwadraattoets. Er wordt van uit gegaan dat alle individuen en activiteiten onafhankelijk zijn van elkaar. In de literatuur is geen vast activiteitenpatroon bekend, dus wordt er gebruik gemaakt van het gemiddelde van de vier aardvarkens (expected) om de uitkomsten mee te vergelijken.

De formule voor Chi-kwadraattoets: $\chi^2_c = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ (InfoNu, 2013).

O = observed value

E = expected value (= gemiddelde van alle vier de aardvarkens)

c = degrees of freedom

$X^2 = \alpha = 0,025$

De Chi-kwadraattoets geeft een uitkomst en die wordt vergeleken met de cut-off value die bij de desbetreffende degrees of freedom hoort.

De formule van de degrees of freedom is als volgt: $(r-1)(c-1)$. De 'r' hierbij is het aantal individuen en de 'c' is het aantal activiteiten.

Alle gegevens zijn verwerkt en geanalyseerd in Microsoft Office Excel 2010.

3. Resultaten

De hoofdvraag van het onderzoek luidt: 'Hoe kan het activiteitenpatroon van aardvarkens in een dierentuin worden geoptimaliseerd naar een toenemend natuurlijk gedrag?'.

De hoofdvraag zal beantwoord worden met behulp van de volgende deelvragen:

- Hoe zien de activiteitenpatronen van de aardvarkens in Burgers' Zoo eruit?
- Vertonen de aardvarkens in Burgers' Zoo een bepaald gedrag dat ze in het wild niet vertonen?
- Is er een verschil in de activiteitenpatronen tussen de aardvarkens in Burgers' Zoo onderling?
- Welk advies kan aan een dierentuin worden gegeven om het activiteitenpatroon van de aardvarkens te optimaliseren?

Het onderzoek is uiteindelijk uitgevoerd bij het jongste aardvarken, Irmo, Snuffy en Myska. Oryc heeft niet deelgenomen aan het onderzoek. De reden hiervoor is dat er vlak voor de filmopnames voor het onderzoek een incident is geweest tussen haar en een ander aardvarken. Tijdens dit incident is Oryc zodanig toegetakeld dat er overwogen is om haar in te laten slapen. Dit is uiteindelijk niet gebeurd, maar door het incident vertoonde Oryc ander gedrag/activiteitenpatroon volgens de verzorgers. Om te voorkomen dat er verkeerde/afwijkende data in de dataset terecht zouden komen, is besloten om Oryc niet deel te laten nemen aan het onderzoek. Oryc verbleef tijdens het onderzoek in het kleine verblijf en Myska, Irmo, Snuffy en het jongste aardvarken verbleven tijdens het onderzoek in het grote verblijf.

3.1 De activiteitenpatronen

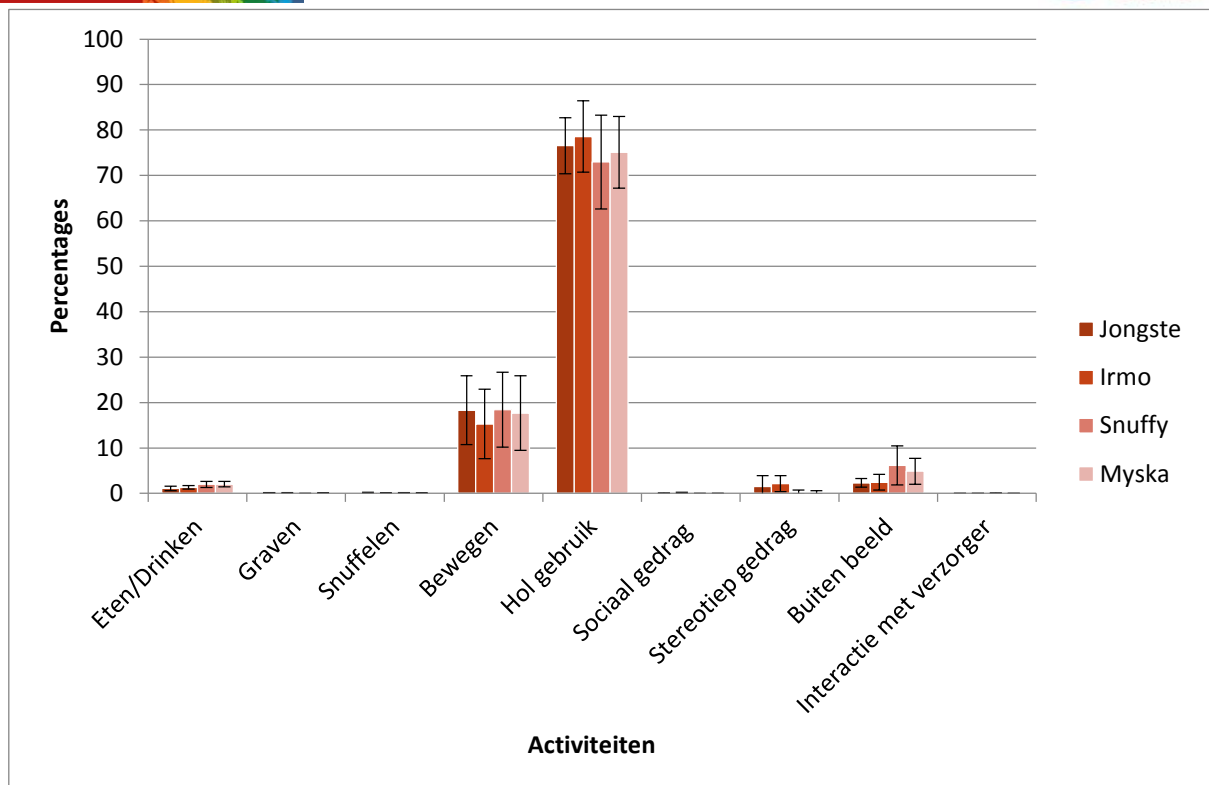
De eerste deelvraag luidt: 'Hoe zien de activiteitenpatronen van de aardvarkens in Burgers' Zoo eruit?'.

Het activiteitenpatroon wordt weergegeven in twee onderdelen. Het eerste onderdeel, de dataset 'Activiteiten', laat zien hoeveel tijd de dieren op een dag besteedden aan een bepaalde activiteit. Het tweede onderdeel, de dataset 'Uren' laat zien op welke tijdstippen de dieren actief zijn.

In de dataset 'Activiteiten' (zie bijlagen 1 t/m 4) staat voor elke individu per dag genoteerd hoeveel uren/minuten/seconden ze hebben besteed aan elke activiteit. Daarnaast is een gemiddelde berekend voor elke activiteit per individu. Deze gemiddelden zijn weergegeven in percentages.

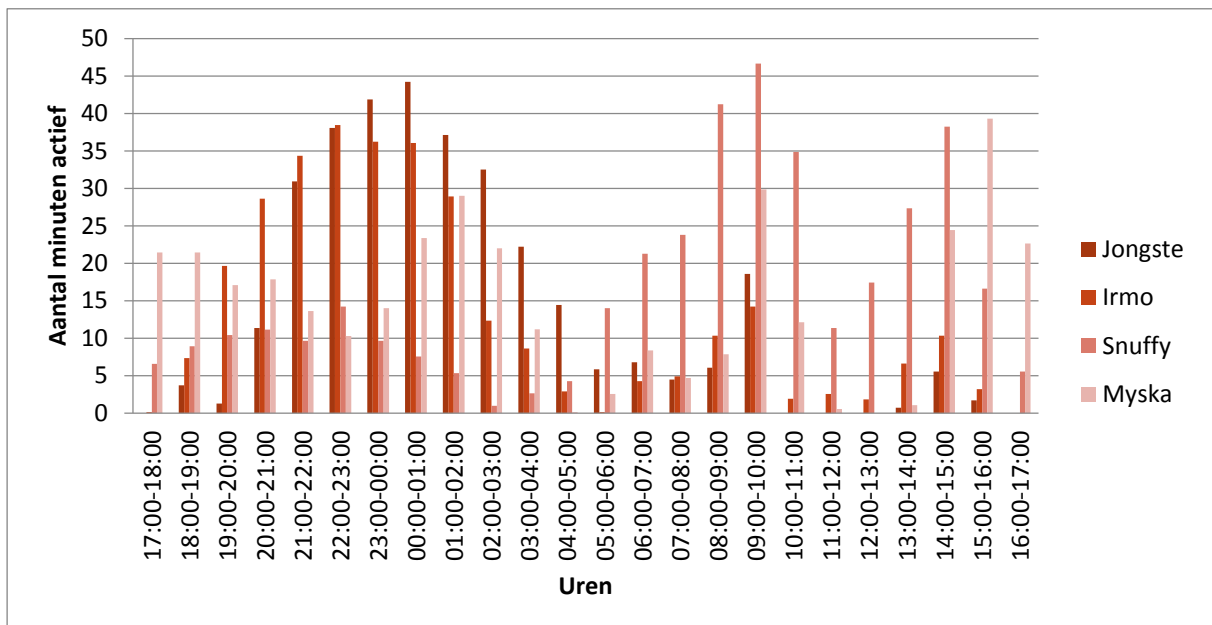
In de dataset 'Uren' (zie bijlagen 5 t/m 8) staat voor elke individu per dag genoteerd hoeveel minuten ze elk uur actief zijn geweest. Daaronder staat het totaal gemiddelde aantal minuten per uur en het totaal gemiddelde aantal minuten per uur omgerekend naar percentages.

Met behulp van de data uit de dataset 'Activiteiten' zijn de gemiddelde waarden voor alle activiteiten per individu berekend. Deze data zijn omgezet naar een staafdiagram (zie figuur 3). De gemiddelde waarden geven weer hoeveel procent van de dag de aardvarkens aan een bepaalde activiteit besteedden. De exacte data per individu per activiteit staat genoteerd in bijlagen 1 t/m 4.



Figuur 3. Gemiddelde percentages met aangegeven standaarddeviaties per activiteit per individu per dag. 100% is 24 uur.

De activiteiten 'Graven', 'Snuffelen', 'Sociaal gedrag' en 'Interactie met verzorger' zijn gemiddeld minder dan 1% van de dag uitgevoerd door het desbetreffende individu. Daarnaast maakten alle vier de aardvarkens meer dan 70% van de dag gebruik van het hol, tussen de 15% en 20% van de dag waren ze bezig met bewegen en minder dan 3% van de dag waren ze bezig met de activiteiten 'Eten/Drinken' en 'Stereotiep gedrag'. Ten slotte zijn ze minder dan 7% van de dag buiten beeld.



Figuur 4. Gemiddeld aantal minuten actief per uur per individu in 24 uur.

Met behulp van de data uit de dataset 'Uren' zijn de gemiddelde waardes voor elk uur per dier berekend en weergegeven in een staafdiagram (zie figuur 4). Deze gemiddelde waardes geven weer hoeveel minuten de aardvarkens elk uur actief waren.

Het jongste aardvarken en Irmo zijn gemiddeld het meest actief tussen 19:00 uur en 05:00 uur. Daarnaast zijn bij beiden twee pieken waargenomen tussen 08:00 uur en 10:00 uur en tussen 13:00 uur en 15:00 uur. Snuffy was gemiddeld het meest actief tussen 05:00 uur en 16:00 uur en Myska tussen 14:00 uur en 04:00 uur. Daarnaast was bij Myska nog één piek waargenomen tussen 09:00 uur en 10:00 uur. Tussen de voedertijden, na 10:00 uur en vóór 15:00 uur, zijn de dieren het minst actief.

Figuur 4 geeft een beeld weer van wanneer de aardvarkens dagelijks actief zijn. Hieruit is het dag-nachtritme te herleiden. Gemiddeld besteedden de aardvarkens dagelijks 75% van hun tijd aan holgebruik en 25% van de tijd zijn ze actief. Figuur 3 geeft een beeld weer hoeveel tijd ze dagelijks besteedden aan bepaalde activiteiten wanneer ze actief zijn. Deze figuren samen geven de activiteitenpatronen van de aardvarkens van Burgers' Zoo weer.

3.2 Stereotiep gedrag

De tweede deelvraag luidt: 'Vertonen de aardvarkens in Burgers' Zoo een bepaald gedrag dat ze in het wild niet vertonen?'.

Tijdens het vaststellen van het activiteitenpatroon zijn ook de stereotiepe gedragingen genoteerd. Een activiteit valt onder stereotiep gedrag wanneer deze activiteit afwijkend gedrag is, individueel en herhaaldelijk uitgevoerd wordt. Het gedrag moet uit zichzelf ontstaan zijn door bijvoorbeeld stress en moet niet overgenomen zijn van een ander aardvarken.

Met behulp van de activiteitenpatronen is geconstateerd dat er stereotiepe gedragingen aanwezig zijn bij de aardvarkens (zie tabel 3). Dit houdt in dat de aardvarkens in Burgers' Zoo een bepaald gedrag vertonen dat ze in het wild niet vertonen. Het antwoord op de deelvraag is dus 'ja'.

Het jongste aardvarken, Irmo en Snuffy vertonen het stereotiep gedrag 'Ijsberen'. Myska vertoonde het stereotiep gedrag 'Rondje lopen'. Het stereotiep gedrag 'Rondje lopen' houdt in dat het individu meerdere malen achterelkaar een cirkel loopt van 360 graden om zichzelf heen. In de literatuur is niet bekend of dit gedrag onder natuurlijk gedrag valt. Aangezien het gedrag, volgens dit onderzoek, aan de eisen voldoet om onder stereotiep gedrag te vallen is dit genoteerd als stereotiep gedrag.

Tabel 3. Gemiddelde percentages stereotiep gedrag per dag per dier

	1	2	3	4	5	6	7	8
Jongste	4,36%	4,86%	7,08%	3,71%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%
Irmo	1,08%	0,67%	0,29%	2,26%	3,18%	0,00%	1,72%	2,81%
Snuffy	1,30%	0,06%	0,86%	0,00%	1,12%	0,58%	0,07%	0,00%
Myska	0,14%	1,45%	0,16%	0,04%	0,06%	0,00%	0,72%	0,15%
		9	10	11	12	13	14	GM
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,50%	0,73%	1,53%
		0,44%	3,89%	1,71%	1,88%	6,19%	4,31%	2,17%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,28%
		0,06%	0,07%	0,04%	0,14%	0,03%	0,11%	0,23%

3.3 Verschil in de activiteitenpatronen

Om aan te tonen of er een significant verschil is tussen de activiteitenpatronen van de aardvarkens is gekozen voor de Chi-kwadraattoets. Er wordt van uit gegaan dat alle individuen en activiteiten onafhankelijk zijn van elkaar. In de literatuur is geen vast activiteitenpatroon bekend, dus wordt er gebruik gemaakt van het gemiddelde van de vier aardvarkens (expected) om de uitkomsten mee te vergelijken.

3.3.1 Activiteiten

Tabel 4. Gemiddeld aantal minuten per activiteit

	GM-E/D	GM-Gr	GM-Sn	GM-Be	GM-HG	GM-SG	GM-St	GM-BB	GM-IV
Jongste	15,44	0,94	1,42	263,80	1102,32	0,59	21,98	33,33	0,17
Irmo	19,17	1,31	0,60	219,85	1131,42	1,18	31,31	35,07	0,10
Snuffy	28,51	0,36	1,73	265,29	1050,53	0,01	4,09	88,64	0,84
Myska	29,35	0,67	0,79	254,52	1080,97	0,03	3,26	70,38	0,03
Expected proportion	23,12	0,82	1,14	250,87	1091,31	0,45	15,16	56,86	0,28

Om de waarde van elke activiteit per dier te berekenen, wordt eerst één gedeelte van de Chi-kwadraattoets formule toegepast: $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ (zie tabel 5).

Vervolgens wordt het tweede gedeelte van de formule toegepast en dat is de Som. Alle waarden van de activiteiten per individu worden bij elkaar opgeteld.

Tabel 5. Waardes per individu per activiteit na eerste stap Chi-kwadraattoets

	E/D	Gr	Sn	Be	HG	SG	St	BB	IV	Total
Jongste	2,55	0,02	0,07	0,67	0,11	0,04	3,07	9,73	0,05	16,31
Irmo	0,67	0,29	0,25	3,83	1,47	1,16	17,21	8,35	0,12	33,36
Snuffy	1,26	0,25	0,31	0,83	1,52	0,43	8,09	17,77	1,11	31,57
Myska	1,68	0,03	0,11	0,05	0,10	0,40	9,34	3,22	0,23	15,16

De DF (degrees of freedom) wordt berekend door het aantal individuen min één te vermenigvuldigen met het aantal activiteiten min één.

$(r-1)(c-1) = (4-1)(9-1) = 3 \times 8 = 24$. De DF is hierbij 24.

Bij een DF van 24 en een α van 0,025 hoort een cut-off value van 39,3641 (zie bijlage 9).

Zoals in tabel 5 te zien is vallen de waarden van alle vier de individuen onder de cut-off waarde die berekend is met de DF. Dit houdt in dat de vier aardvarkens niet significant van elkaar verschillen op het activiteitenpatroon onderdeel 'Activiteiten'.

3.3.2 Uren

De 'expected proportion' is het gemiddelde van alle vier de individuen per uur (zie tabel 6).

Tabel 6. Expected proportion 'Uren'

	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00
Expected proportion	4,82	8,95	19,64	15,21	7,05	7,04	10,36	12,11
	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
	5,45	5,64	10,18	9,48	16,38	27,32	12,23	3,63
	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-00:00	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00
	17,25	22,14	25,25	25,43	27,80	25,11	16,96	11,18

Om de waarde van elk uur per dier te berekenen, wordt eerst één gedeelte van de Chi-kwadraattoets formule toegepast: $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ (zie tabel 7).

Vervolgens wordt het tweede gedeelte van de formule toegepast en dat is de Som. Alle waarden van de uren per individu worden bij elkaar opgeteld.

Tabel 7. Waardes per individu per uur na eerste stap Chi-kwadraattoets

	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00
Jongste	4,82	7,57	10,08	11,98	7,05	7,04	4,26	9,67	2,01
Irmo	1,82	0,59	4,39	9,46	7,05	6,75	0,87	4,69	7,52
Snuffy	32,97	37,89	17,56	0,13	0,31	0,03	0,20	0,23	2,16
Myska	4,82	6,93	1,17	38,08	34,45	29,44	11,83	2,04	0,02
	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-00:00	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00
	3,49	6,51	10,61	9,69	5,77	14,23	10,89	14,81	0,01
	6,74	6,88	4,57	2,46	0,58	1,25	0,58	1,16	5,36
	7,06	4,82	9,80	14,72	15,54	15,02	6,52	0,25	12,38
	3,26	8,87	5,14	0,71	0,60	1,49	0,00	5,16	1,67
	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	Total		
	1,13	2,62	6,48	2,80	12,23	3,63	169,39		
	3,41	2,19	2,21	6,29	8,68	0,31	95,83		
	12,12	21,58	37,68	13,66	41,85	16,49	320,96		
	0,33	2,40	4,43	0,24	0,00	2,57	165,67		

De DF wordt berekend door het aantal individuen min één te vermenigvuldigen met het aantal uren min één.

$(r-1)(c-1) = (4-1)(24-1) = 3 \times 23 = 69$. De DF is hierbij 69.

Bij een DF van 69 en een α van 0,025 hoort een cut-off value van 93,856 (zie bijlage 9).

Zoals in tabel 7 te zien is vallen de waardes van alle vier de individuen boven de cut-off waarde die berekend is met de DF. Dit houdt in dat alle vier de aardvarkens significant verschillen ten opzichte van de 'expected value'. De aardvarkens zijn dus significant verschillend met betrekking tot de activiteiten per uur. Dit houdt in dat de aardvarkens op verschillende momenten van de dag actief zijn en dus niet samengenomen kunnen worden tijdens het uitschrijven van een advies. Het advies hiervoor wordt niet gegeven aan alle vier de aardvarkens samen, maar per individu.

4. Discussie

In dit onderzoek is naar het activiteitenpatroon gekeken van de aardvarkens Burgers' Zoo door data te analyseren van zowel de gedragingen per individu als de duur per activiteit.

Voor zover bekend is er weinig onderzoek gedaan naar het activiteitenpatroon van aardvarkens in het wild. In de studie van Taylor & Skinner (2003) is een jaar lang gekeken naar het moment en het aantal uren dat de dieren wegbleven uit hun holen. Zo bleek dat aardvarkens in de zomernachten zich langer buiten hun holen bevonden dan in de winter. Ook gingen ze in de wintermaanden eerder in de avond hun holen uit en weer terug in dan in de zomer. Dit geeft aan dat aardvarkens zich buiten hun holen bevinden wanneer het donker, maar nog niet te koud is en dat hun activiteitenpatroon daarmee seizoensgebonden is. Wanneer aardvarkens actief zijn en zich buiten hun holen bevinden spenderen zij hun tijd veelal aan het zoeken naar voedsel (foerageren). Zo blijkt dat aardvarkens in het wild tussen de 0,50 en 6,97 km per nacht afleggen terwijl ze foerageren (Van Aarde, Willis, Skinner & Haupt, 1992).

De aardvarkens van Burgers' Zoo leven gezamenlijk en in beperkte verblijven die geen ondergrondse, maar bovengrondse holen biedt. Daardoor leven deze dieren altijd boven de grond en zijn zij ook, door de grootte van de verblijven, zeer beperkt met betrekking tot hun foerageergedrag in vergelijking met aardvarkens die in het wild leven. Daarnaast hoeven de aardvarkens van Burgers' Zoo niet zelf op zoek te gaan naar voedsel, maar krijgen zij dat twee keer per dag in een bak in het verblijf gezet.

Uit de resultaten van het huidige onderzoek blijkt dat de aardvarkens van Burgers' Zoo dagelijks gemiddeld 75% van hun tijd besteedden aan holgebruik en 25% van hun tijd actief zijn. Alleen al hierdoor is het activiteitenpatroon van de aardvarkens in Burgers' Zoo grotendeels verschillend met die van aardvarkens in het wild. Tijdens het huidige onderzoek, in de winter, waren de aardvarkens van Burgers' Zoo gemiddeld minder dan 6 uur actief op een dag terwijl aardvarkens in het wild in de winter gemiddeld 7,5 uur actief zijn en in de zomer 10 uur actief zijn (Van Aarde, Willis, Skinner & Haupt, 1992). Daarnaast bevinden de verblijven van de aardvarkens zich in het ecodisplay van Burgers' Zoo. De verschillen in temperatuur en de weersomstandigheden in een ecodisplay zijn kleiner dan in de echte buitenlucht en dat kan mogelijk tot gevolg hebben dat de aardvarkens in Burgers' Zoo geen (sterke) seizoensgebonden aanpassingen kent aan hun activiteitenpatroon. Door het huidige dag-nachtritme in het ecodisplay van Burgers' Zoo slapen de aardvarkens wanneer er bezoekers zijn en de verzorgers werken. Hierdoor zijn ze genoodzaakt de dieren te wekken wanneer het voedertijd is, iets wat hun slaap verstoort.

De pieken die zijn waargenomen in de dataset 'Uren' komen overeen met de voermomenten. Op de beelden waaruit de data verzameld zijn en uit gesprekken met de verzorgers is naar voren gekomen dat de aardvarkens regelmatig slapen wanneer er gevoerd wordt. Om ervoor te zorgen dat ze eten binnen krijgen, worden de aardvarkens wakker gemaakt. De verzorgers doen dit, omdat zij de bakken met voer na een bepaalde tijd weer weghalen en de aardvarkens anders dus een maaltijd overslaan. Het wakker maken van de aardvarkens door de verzorgers verstoort het natuurlijke gedrag en is daarmee ongewenst voor het optimaliseren van het activiteitenpatroon. Wanneer de voermomenten overeen zouden komen met de momenten dat de aardvarkens wakker zijn, hoeven de verzorgers de aardvarkens niet te storen tijdens het slapen.

Voor zover bekend is er geen onderzoek uitgevoerd naar het dagelijkse activiteitenpatroon van een individueel aardvarken met betrekking tot (basis)gedragingen als slapen, graven, snuffelen, etc. Het huidige onderzoek kan niet vergeleken worden met eerdere onderzoeken om aan te tonen dat de aardvarkens van Burgers' Zoo natuurlijk gedrag vertonen.

Van verschillende andere diersoorten is echter bekend dat stereotiep gedrag veel voorkomend is bij dieren in gevangenschap, zoals in dierentuinen. Volgens de studie van Mason, Clubb, Latham & Vickery (2007) is het belangrijk om te weten of dieren stereotiepe gedragingen en/of abnormaal herhalende gedragingen vertonen om vast te kunnen stellen of de omgeving van de dieren voor een verminderd dierenwelzijn zorgt. Stereotiepe gedragingen bij dieren in gevangenschap zijn vaak het meest tijdrovend en overheersend in aversieve situaties, zoals fysieke opsluiting en of lage stimulatie, sociale isolatie en onvermijdelijke stress of angst. Het stereotiepe gedrag 'Ijsberen' geeft hier een goed beeld van. Omgevingen die dus stereotiepe gedragingen veroorzaken of verergeren, verminderen het dierenwelzijn en daarmee ook het natuurlijke gedrag. Het kan lastig zijn om stereotiepe gedragingen en abnormaal herhalende gedragingen te herkennen en/of te onderscheiden.

In het huidige onderzoek is aangetoond dat de aardvarkens van Burgers' Zoo stereotiep gedrag vertonen en daarmee is mogelijk ook het dierenwelzijn en het natuurlijk gedrag verminderd. De aardvarkens van Burgers' Zoo leven in een andere omgeving dan in het wild. Het verblijf van de aardvarkens is, op één boompje na, leeg. Uit de literatuur blijkt dat door het veranderen van het verblijf het moeilijker gemaakt kan worden voor het dier om het stereotiepe gedrag uit te voeren en daardoor het stereotiepe gedrag af kan nemen (Mason & Latham, 2004). Als het stereotiepe gedrag verminderd kan worden, zal het dierenwelzijn en natuurlijk gedrag verbeteren, wat mogelijk resulteert in een optimaler activiteitenpatroon.

Uit de resultaten bleek dat het jongste aardvarken het stereotiepe gedrag 'Ijsberen' vertoonde op precies dezelfde plek als waar Irmo dat gedrag vertoonde. Het is onbekend hoelang Irmo dit gedrag al vertoonde. Uit de literatuur blijkt dat wanneer een dier een stereotiep gedrag voor een langere tijdsperiode uitvoert, het gedrag permanent kan worden (Manteca & Salas, 2015). Dit houdt in dat het gedrag een permanent kenmerk wordt van het gedrag van het dier en niet meer onder stereotiep gedrag valt. Als Irmo al het stereotiepe gedrag 'Ijsberen' al vertoonde voordat het jongste aardvarken in de groep kwam, dan bestaat de kans dat het jongste aardvarken dit stereotiepe gedrag niet zelf ontwikkeld heeft, maar dat zij dit heeft overgenomen van Irmo. Sommige stereotiepe gedragingen verschijnen als een resultaat van een leerproces. Dit gedrag is dan 'gekopieerd' van een ander dier (Manteca & Salas, 2015). Het jongste aardvarken kan het stereotiepe gedrag 'gekopieerd' hebben van Irmo. Als dit het geval is, kan bediscussieerd worden of dit gedrag onder stereotiep gedrag moet vallen.

Een discussiepunt van de data is dat het afhankelijke data betreft. Ondanks dat aardvarkens van nature solitaire dieren zijn, leven de aardvarkens in Burgers' Zoo in groepen in verblijven. Daarbij werden ze op dezelfde momenten samen gevoerd en hebben de dieren de kans gehad om sociaal gedrag te vertonen, omdat ze in hetzelfde verblijf zitten. Dit zorgt ervoor dat de verkregen data niet onafhankelijk zijn.

In dit onderzoek zijn slechts vier aardvarkens voor een periode van twee weken geanalyseerd. Zonder een duidelijk beeld te hebben van het natuurlijke activiteitenpatroon van aardvarkens is het moeilijk met zekerheid te zeggen dat de activiteitenpatronen van de aardvarkens van Burgers' Zoo natuurlijk zijn.

Een ander discussiepunt is de plaatsing van de camera. Een gedeelte van het verblijf was niet op de camerabeelden te zien. Het is mogelijk dat hier andere activiteiten vertoond zijn, maar die dus niet genoteerd konden worden. De activiteit 'Buiten beeld' had niet bestaan als het volledige verblijf in beeld was geweest. De tijd die de aardvarkens gemiddeld op een dag uitvoeren aan de activiteit 'Buiten beeld' zouden dan verplaatsen naar andere activiteiten.

De activiteitenpatronen van de aardvarkens zijn discussiepunten. Snuffy had als enige geen duidelijke piek in de nacht, terwijl de andere aardvarkens dit wel hadden en zoals de literatuur beschrijft ook natuurlijk is. De enige duidelijke pieken die bij Snuffy zijn waargenomen, waren in de ochtend en middag, rond de voermomenten. Volgens de verzorgers van Burgers' Zoo is Snuffy blind aan één oog en slechtziend aan het andere oog. Dit kan mogelijk een rol spelen in haar dag-nachtritme en daarmee ook aan haar activiteitenpatroon. De andere aardvarkens gaven wel een overeenkomend, algemeen beeld van het activiteitenpatroon. Zij waren 's nachts actiever dan overdag, behalve rond de voermomenten wanneer ze gewerkt worden.

5. Conclusie en aanbevelingen

Om een advies te kunnen uitschrijven aan een dierentuin over de activiteitenpatronen, moet een dierentuin eerst weten hoe de activiteitenpatronen van de dieren individueel eruitzien. Dat kan door dit onderzoek uit te voeren bij hun eigen aardvarkens.

Dit advies wordt uitgeschreven aan Burgers' Zoo voor de aardvarkens die deel hebben genomen aan dit onderzoek en is niet toepasbaar bij elk aardvarken zonder dat het activiteitenpatroon onderzocht is.

5.1. Conclusie

5.1.1. D1: Hoe zien de activiteitenpatronen van de aardvarkens in Burgers' Zoo eruit?

Myska is voornamelijk actief tussen 14:00 uur en 04:00 uur. Daarnaast is zij tussen 09:00 uur en 10:00 uur even wakker om te eten. In de uren dat ze actief is, is ze voornamelijk aan het bewegen. Tussendoor is ze af en toe bezig met het uitvoeren van de activiteiten 'graven', 'snuffelen' en 'stereotiep gedrag'.

Snuffy is voornamelijk actief tussen 05:00 uur en 16:00 uur. In de uren dat ze actief is, is ze voornamelijk aan het bewegen en regelmatig aan het snuffelen. Wanneer de kans er is probeert ze af en toe interactie met de verzorger te zoeken. Daarnaast gaat ze direct eten, zodra de voerbakken in het verblijf staan. De activiteiten 'graven' en 'stereotiep gedrag' vertoont ze zelden.

Irmo is voornamelijk actief tussen 19:00 uur en 05:00 uur. Daarnaast is hij tussen 08:00 uur en 10:00 uur en tussen 13:00 uur en 15:00 uur even wakker om te eten. In de uren dat hij actief is, is hij voornamelijk aan het bewegen en vertoont hij regelmatig stereotiep gedrag. Daarnaast is hij ook af en toe aan het graven of vertoont hij sociaal gedrag. Snuffelen doet hij zelden.

Het jongste aardvarken is voornamelijk actief tussen 19:00 uur en 05:00 uur. Daarnaast is zij tussen 08:00 uur en 10:00 uur en tussen 13:00 uur en 15:00 uur even wakker om te eten. In de uren dat zij actief is, is ze voornamelijk aan het bewegen en vertoont ze regelmatig stereotiep gedrag. Tijdens het bewegen graaft en snuffelt ze af en toe, maar sociaal gedrag vertoont ze zelden.

5.1.2. D2: Vertonen de aardvarkens in Burgers' Zoo een bepaald gedrag dat ze in het wild niet vertonen?

Alle vier de aardvarkens vertoonden gedrag dat ze in het wild niet vertonen. Irmo, Snuffy en het jongste aardvarken vertoonden het stereotiepe gedrag 'Ijsberen' en Myska vertoonde het stereotiepe gedrag 'Rondje lopen'.

5.1.3. D3: Is er een verschil in de activiteitenpatronen tussen de aardvarkens in Burgers' Zoo?

De activiteitenpatronen van de aardvarkens in Burgers' Zoo verschillen niet van elkaar op het activiteitenpatroon onderdeel 'Activiteiten', maar verschillen wel van elkaar op het onderdeel 'Uren'.

5.1.4. Hoofdvraag: Hoe kan het activiteitenpatroon van aardvarkens in een dierentuin worden geoptimaliseerd naar een toenemend natuurlijk gedrag?

Het activiteitenpatroon van aardvarkens in een dierentuin kan geoptimaliseerd worden naar toenemend natuurlijk gedrag door onder andere de voermomenten aan te passen en het verblijf aan te passen. Door het verblijf aan te passen kunnen de aardvarkens de ruimte en de mogelijkheid krijgen om foerageergedrag te vertonen. Door het verblijf aan te passen, kunnen stereotiepe gedragingen afnemen, het dierenwelzijn stijgen en daarmee een optimaler activiteitenpatroon bereikt worden.

5.2. Aanbevelingen

Door de onderstaande punten door te voeren kan het activiteitenpatroon van de aardvarkens op een paar punten beïnvloed worden, wat zal resulteren in meer natuurlijk gedrag.

5.2.1. Korte termijn

Het advies aan Burgers' Zoo op de korte termijn is om de aardvarkens zo vroeg mogelijk in de ochtend en zo laat mogelijk in de middag te voeren. In de zomer zal dit geen verschil maken in vergelijking met het huidige tijdstip van voeren vanwege de stand van de zon, maar in de winter zal dit wel verschil maken. Op deze manier krijgen de aardvarkens in de winter het voer wanneer het donker is. Uit het onderzoek blijkt dat de aardvarkens voornamelijk in de avond en nacht actief zijn. Door de voermomenten eerder in de ochtenden en later in de middagen te laten plaatsvinden, zullen de voermomenten vaker in het donker plaatsvinden. De kans dat de aardvarkens op het voermoment wakker zijn is groter en de kans dat de verzorger de aardvarkens moet storen tijdens het slapen is kleiner.

5.2.2. Lange termijn

Om het activiteitenpatroon van aardvarkens in dierentuinen te optimaliseren naar een toenemend natuurlijk gedrag zou het bouwen van nieuwe, verbeterde verblijven voor de aardvarkens een goede optie zijn. Met deze grote verandering kan rekening gehouden worden met eventueel ondergrondse slaapholen en voldoende ruimte om foerageergedrag te vertonen.

Daarnaast kan ook door middel van verrijking en/of obstakels kan het stereotiepe gedrag tegengegaan worden. Door obstakels neer te zetten op de plekken waar het stereotiepe gedrag 'IJsberen' voorkomt, is het niet mogelijk voor de aardvarkens om in een rechte lijn over die plek te lopen. Op deze manier wordt het moeilijker voor de aardvarkens om het stereotiepe gedrag uit te voeren. Door middel van verrijking kunnen de dieren actief ergens mee bezig zijn. Een manier van verrijking is de dieren actief op zoek te laten gaan naar voedsel, bijvoorbeeld door het eten te verstoppert of door de aardvarkens het moeilijker te maken om te eten. Op deze manier kunnen ze foerageergedrag vertonen.

Daarnaast zou eventueel gekozen kunnen worden om het dag-nachtritme voor aardvarkens om te draaien, waardoor bezoekers en verzorgers de aardvarkens overdag actief kunnen zien en de dieren overdag gevoerd worden zonder ze te wekken. Dit kan gedaan worden door de verblijven overdag donker en 's nachts licht te maken.

5.2.3. Onderzoek

Voor een eventueel herhaald onderzoek bij andere dieren of dierentuinen is het belangrijk om het volledige verblijf in beeld te krijgen, zodat alle activiteiten genoteerd worden en de activiteiten 'Buiten beeld' niet van toepassing is.

Daarnaast kan Burgers' Zoo het onderzoek opnieuw uitvoeren, nadat ze de aanbevelingen hebben doorgevoerd. Op deze manier kunnen ze onderzoeken of het stereotiepe gedrag afgenomen is met behulp van verrijking en/of obstakels in het verblijf.

Literatuurlijst

- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49(3), 227-266.
- Braun, D. M. (2009). *Aardvarks Debut at New York's Bronx Zoo*. Geraadpleegd op 6 april 2019, van <https://blog.nationalgeographic.org/2009/06/03/aardvarks-debut-at-new-yorks-bronx-zoo/>
- InfoNu. (2013). *Statistiek: Chi-kwadraat toets*. Geraadpleegd op 6 april 2019, van <https://wetenschap.infonu.nl/wiskunde/120321-statistiek-chi-kwadraat-toets.html>
- Kamera Express. (z.d.). Bushnell 24MP trophy cam HD aggressor camo low glow. Geraadpleegd op 21 december 2018, van <https://www.kamera-express.nl/product/12224398/bushnell-24mp-trophy-cam-hd-aggressor-camo-low-glow>
- Knöthig, J. (2005). Biology of the aardvark (*Orycteropus afer*). *Unpublished master's thesis*. Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg, Germany.
- Koninklijke Burgers' Zoo. (2015). *Een aardvarken geboren!* Geraadpleegd op 6 april 2019, van <https://www.burgerszoo.nl/nieuws/2015/08/een-aardvarken-geboren/>
- Koninklijke Burgers' Zoo. (2018). *Europa's succesvolste aardvarkenfokker bereikt bijzondere mijlpaal!* Geraadpleegd op 6 april 2019, van <https://www.burgerszoo.nl/nieuws/2018/01/europas-succesvolste-aardvarkenfokker-bereikt-bijzondere-mijlpaal/>
- Koninklijke Burgers' Zoo¹. (z.d.). *Aardvarken*. Geraadpleegd op 23 november 2018, van <https://www.burgerszoo.nl/aardvarken>
- Koninklijke Burgers' Zoo². (z.d.). *Burgers' Bush*. Geraadpleegd op 17 november 2018, van <https://www.burgerszoo.nl/onze-dieren/ecodisplays/bush/>
- Langan, J. (2008). Tubulidentata and Pholidota. *Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia*, West G, Heard D, Caulkett N, editors. Blackwell Publishing, Ames, Iowa, 355-358.
- Lehmann, T. (2004). Fossil aardvark (*Orycteropus*) from Swartkrans Cave, South Africa. *South African Journal of Science*, 100(5-6), 311-314.
- Lindsey, P. A. (1999). *The feeding ecology and habitat use of the aardvark (Orycteropus afer)* (Doctoral dissertation, University of Pretoria).
- Manteca, X. & Salas, M. (2015). *Stereotypies as animal welfare indicators*. Geraadpleegd op 11 mei 2019, van <https://www.zawec.org/en/fact-sheets/44-stereotypies-as-animal-welfare-indicators>
- Mason, G. J., & Latham, N. (2004). Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator? *Animal Welfare*, 13, S57-S69.
- Mason, G., Clubb, R., Latham, N., & Vickery, S. (2007). Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour?. *Applied Animal Behaviour Science*, 102(3-4), 163-188.
- Mitlöhner, F. M., Morrow-Tesch, J. L., Wilson, S. C., Dailey, J. W., & McGlone, J. J. (2001). Behavioral sampling techniques for feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, 79(5), 1189-1193.

Nederlandse vereniging van dierentuinen. (2015). *Aardvarkentje geboren in Burgers' Zoo*. Geraadpleegd op 17 november 2018, van <https://www.nvddierentuinen.nl/2015/08/05/3124/>

Nu.nl. (2015). *Aardvarken geboren in Arnhemse dierentuin*. Geraadpleegd op 6 april 2019, van <https://www.nu.nl/binnenland/4100675/aardvarken-geboren-in-arnhemse-dierentuin.html>

Omroep Gelderland. (2015). *Aardvarkentje geboren in Burgers' Zoo in Arnhem*. Geraadpleegd op 6 april 2019, van <https://www.omroepgelderland.nl/nieuws/2096986/Aardvarkentje-geboren-in-Burgers-Zoo-in-Arnhem>

Parys, A., Lehmann, T., Shoo, W., & Wilms, T. M. (2012). Newcomers enrich the European zoo aardvark population. *Afrotherian Conser*, 9, 2-5.

Prague Zoo. (2015). *Baby aardvark is growing like weed*. Geraadpleegd op 13 november 2018, van <https://www.zoopraha.cz/en/about-zoo/news/9508-baby-aardvark-is-growing-like-a-weed>

Ratzloff, E. (2011). *Orycteropus afer*. Geraadpleegd op 6 april 2019, van https://animaldiversity.org/accounts/Orycteropus_afer/#lifespan_longevity

Taylor, A. & Lehmann, T. (2015). *Orycteropus afer*. Geraadpleegd op 6 april 2019, van <https://www.iucnredlist.org/species/41504/21286437#population>

Taylor, W. A., Lindsey, P. A., & Skinner, J. D. (2002). The feeding ecology of the aardvark *Orycteropus afer*. *Journal of Arid Environments*, 50(1), 135-152.

Taylor, W. A., & Skinner, J. D. (2003). Activity patterns, home ranges and burrow use of aardvarks (*Orycteropus afer*) in the Karoo. *Journal of Zoology*, 261(3), 291-297.

Taylor, W. A., & Skinner, J. D. (2004). Adaptations of the aardvark for survival in the Karoo: a review. *Transactions of the Royal Society of South Africa*, 59(2), 105-108.

Van Aarde, R. J., Willis, C. K., Skinner, J. D., & Haupt, M. A. (1992). Range utilization by the aardvark, *Orycteropus afer* (Pallas, 1766) in the Karoo, South Africa. *Journal of arid environments*, 22, 387-394.

Bijlagen

Bijlage 1. Dataset 'Activiteiten' Jongste

Jongste	E/D	Gr	Sn	Be	HG	SG	St	BB	IV
Dag 1	00:14:02	00:00:57	00:00:20	02:26:36	19:48:32	00:00:00	01:02:46	00:26:47	00:00:00
Dag 2	00:11:37	00:01:06	00:00:22	02:20:54	20:09:42	00:01:00	01:10:03	00:05:16	00:00:00
Dag 3	00:05:42	00:00:00	00:03:11	01:01:53	20:44:53	00:02:35	01:42:00	00:19:46	00:00:00
Dag 4	00:13:08	00:00:33	00:00:14	03:21:01	18:58:10	00:00:00	00:53:29	00:33:25	00:00:00
Dag 5	00:20:13	00:01:02	00:00:28	04:42:31	18:03:20	00:00:00	00:01:52	00:50:34	00:00:00
Dag 6	00:06:34	00:03:50	00:06:15	03:51:58	18:58:21	00:00:49	00:00:00	00:51:29	00:00:44
Dag 7	00:06:44	00:00:32	00:03:40	05:28:46	17:44:24	00:00:23	00:00:00	00:33:56	00:01:35
Dag 8	00:31:50	00:00:00	00:01:12	06:01:44	17:04:20	00:00:00	00:00:00	00:20:54	00:00:00
Dag 9	00:19:45	00:00:00	00:00:52	05:00:18	17:46:10	00:00:19	00:00:00	00:52:36	00:00:00
Dag 10	00:10:57	00:01:36	00:01:09	07:41:22	15:31:39	00:01:20	00:00:00	00:31:57	00:00:00
Dag 11	00:15:20	00:02:05	00:00:36	05:21:01	17:55:38	00:00:37	00:00:00	00:24:43	00:00:00
Dag 12	00:17:36	00:00:44	00:00:31	06:42:00	16:11:22	00:00:11	00:00:00	00:47:36	00:00:00
Dag 13	00:23:28	00:00:11	00:00:27	03:31:39	19:20:42	00:00:00	00:07:08	00:33:25	00:00:00
Dag 14	00:19:07	00:00:36	00:00:36	04:01:04	18:52:52	00:01:05	00:10:28	00:34:12	00:00:00

E/D %	Gr %	Sn %	Be %	HG %	SG %	St %	BB %	IV %
0,97%	0,07%	0,02%	10,18%	82,54%	0,00%	4,36%	1,86%	0,00%
0,81%	0,08%	0,03%	9,78%	84,01%	0,07%	4,86%	0,37%	0,00%
0,40%	0,00%	0,22%	4,30%	86,45%	0,18%	7,08%	1,37%	0,00%
0,91%	0,04%	0,02%	13,96%	79,04%	0,00%	3,71%	2,32%	0,00%
1,40%	0,07%	0,03%	19,62%	75,23%	0,00%	0,13%	3,51%	0,00%
0,46%	0,27%	0,43%	16,11%	79,05%	0,06%	0,00%	3,58%	0,05%
0,47%	0,04%	0,25%	22,83%	73,92%	0,03%	0,00%	2,36%	0,11%
2,21%	0,00%	0,08%	25,12%	71,13%	0,00%	0,00%	1,45%	0,00%
1,37%	0,00%	0,06%	20,85%	74,04%	0,02%	0,00%	3,65%	0,00%
0,76%	0,11%	0,08%	32,04%	64,70%	0,09%	0,00%	2,22%	0,00%
1,06%	0,14%	0,04%	22,29%	74,70%	0,04%	0,00%	1,72%	0,00%
1,22%	0,05%	0,04%	27,92%	67,46%	0,01%	0,00%	3,31%	0,00%
1,63%	0,01%	0,03%	14,73%	80,77%	0,00%	0,50%	2,33%	0,00%
1,33%	0,04%	0,04%	16,74%	78,67%	0,08%	0,73%	2,38%	0,00%

GM-E/D%	GM-Gr%	GM-Sn%	GM-Be%	GM-HG%	GM-SG%	GM-St%	GM-BB%	GM-IV%
1,07%	0,07%	0,10%	18,32%	76,55%	0,04%	1,53%	2,31%	0,01%

Bijlage 2. Dataset 'Activiteiten' Irmo

Irmo	E/D	Gr	Sn	Be	HG	SG	St	BB	IV
Dag 1	00:15:27	00:00:00	00:00:42	02:31:45	20:09:30	00:00:00	00:15:34	00:47:02	00:00:00
Dag 2	00:25:44	00:00:43	00:00:00	02:07:13	20:47:33	00:00:45	00:09:38	00:28:09	00:00:00
Dag 3	00:23:06	00:00:11	00:00:04	02:36:30	20:51:22	00:02:35	00:04:12	00:02:00	00:00:00
Dag 4	00:16:19	00:00:13	00:00:26	03:27:51	18:30:42	00:00:00	00:32:36	01:11:53	00:00:00
Dag 5	00:31:44	00:00:41	00:00:58	03:35:57	18:41:30	00:00:00	00:45:45	00:23:21	00:00:04
Dag 6	00:18:44	00:05:03	00:00:38	03:10:19	19:20:00	00:01:48	00:00:00	01:03:28	00:00:00
Dag 7	00:20:00	00:00:44	00:00:19	01:58:58	20:04:20	00:07:22	00:24:48	01:03:29	00:00:00
Dag 8	00:18:45	00:00:04	00:00:14	01:45:25	21:13:44	00:00:11	00:40:32	00:00:00	00:01:05
Dag 9	00:24:33	00:01:51	00:00:21	07:22:44	15:42:10	00:00:11	00:06:20	00:21:39	00:00:11
Dag 10	00:13:24	00:04:19	00:00:49	03:18:34	18:44:59	00:01:54	00:56:03	00:39:58	00:00:00
Dag 11	00:12:57	00:00:06	00:02:22	04:09:06	18:50:47	00:00:25	00:24:34	00:19:43	00:00:00
Dag 12	00:09:28	00:01:20	00:00:14	07:50:16	14:44:46	00:00:16	00:27:03	00:46:37	00:00:00
Dag 13	00:14:16	00:01:49	00:00:45	02:44:30	16:47:39	00:00:00	01:18:36	00:01:25	00:00:00
Dag 14	00:21:57	00:00:59	00:00:27	04:16:38	17:14:51	00:01:02	01:02:07	01:01:59	00:00:00

E/D %	Gr %	Sn %	Be %	HG %	SG %	St %	BB %	IV %
1,07%	0,00%	0,05%	10,54%	83,99%	0,00%	1,08%	3,27%	0,00%
1,79%	0,05%	0,00%	8,84%	86,65%	0,05%	0,67%	1,96%	0,00%
1,60%	0,01%	0,00%	10,87%	86,90%	0,18%	0,29%	0,14%	0,00%
1,13%	0,02%	0,03%	14,43%	77,13%	0,00%	2,26%	4,99%	0,00%
2,20%	0,05%	0,07%	15,00%	77,88%	0,00%	3,18%	1,62%	0,00%
1,30%	0,35%	0,04%	13,22%	80,56%	0,13%	0,00%	4,41%	0,00%
1,39%	0,05%	0,02%	8,26%	83,63%	0,51%	1,72%	4,41%	0,00%
1,30%	0,00%	0,02%	7,32%	88,45%	0,01%	2,81%	0,00%	0,08%
1,70%	0,13%	0,02%	30,75%	65,43%	0,01%	0,44%	1,50%	0,01%
0,93%	0,30%	0,06%	13,79%	78,12%	0,13%	3,89%	2,78%	0,00%
0,90%	0,01%	0,16%	17,30%	78,53%	0,03%	1,71%	1,37%	0,00%
0,66%	0,09%	0,02%	32,66%	61,44%	0,02%	1,88%	3,24%	0,00%
1,12%	0,14%	0,06%	12,96%	79,41%	0,00%	6,19%	0,11%	0,00%
1,52%	0,07%	0,03%	17,82%	71,86%	0,07%	4,31%	4,30%	0,00%

GM-E/D%	GM-Gr%	GM-Sn%	GM-Be%	GM-HG%	GM-SG%	GM-St%	GM-BB%	GM-IV%
1,33%	0,09%	0,04%	15,27%	78,57%	0,08%	2,17%	2,44%	0,01%

Bijlage 3. Dataset 'Activiteiten' Snuffy

Snuffy	E/D	Gr	Sn	Be	HG	SG	St	BB	IV
Dag 1	00:38:09	00:00:25	00:00:54	04:07:15	17:48:33	00:00:00	00:18:39	01:06:05	00:00:00
Dag 2	00:35:40	00:01:34	00:02:30	04:22:47	18:09:28	00:00:00	00:00:51	00:47:50	00:00:00
Dag 3	00:33:57	00:00:00	00:05:35	01:58:12	20:27:46	00:00:00	00:12:19	00:39:27	00:02:44
Dag 4	00:27:32	00:00:32	00:03:02	07:18:53	14:05:34	00:00:00	00:00:00	02:51:52	00:02:35
Dag 5	00:19:09	00:00:06	00:02:06	04:27:46	13:29:42	00:00:00	00:14:48	03:26:19	00:00:00
Dag 6	00:33:57	00:00:00	00:02:10	02:12:38	20:43:15	00:00:00	00:08:18	00:19:09	00:00:33
Dag 7	00:47:21	00:00:00	00:01:38	01:24:20	21:07:21	00:00:00	00:00:58	00:38:11	00:00:11
Dag 8	00:36:40	00:00:00	00:00:38	02:52:27	17:38:13	00:00:00	00:00:00	02:51:31	00:00:31
Dag 9	00:19:11	00:00:40	00:01:04	07:02:52	14:30:24	00:00:00	00:00:00	02:04:14	00:01:35
Dag 10	00:24:59	00:00:00	00:00:27	03:09:58	19:29:08	00:00:10	00:00:00	00:53:52	00:01:26
Dag 11	00:09:51	00:00:21	00:00:40	04:24:15	17:49:15	00:00:00	00:00:00	01:33:23	00:02:15
Dag 12	00:28:33	00:00:26	00:01:26	07:36:05	14:23:25	00:00:00	00:00:00	01:30:05	00:00:00
Dag 13	00:18:13	00:00:07	00:00:46	04:52:51	18:11:39	00:00:00	00:00:00	00:36:24	00:00:00
Dag 14	00:25:05	00:00:56	00:01:15	05:54:08	16:28:33	00:00:00	00:00:00	01:09	00:00:00

E/D %	Gr %	Sn %	Be %	HG %	SG %	St %	BB %	IV %
2,65%	0,03%	0,06%	17,17%	74,20%	0,00%	1,30%	4,59%	0,00%
2,48%	0,11%	0,17%	18,24%	75,62%	0,00%	0,06%	3,32%	0,00%
2,36%	0,00%	0,39%	8,21%	85,26%	0,00%	0,86%	2,74%	0,19%
1,85%	0,04%	0,20%	29,46%	56,75%	0,00%	0,00%	11,53%	0,17%
1,45%	0,01%	0,16%	20,29%	61,34%	0,00%	1,12%	15,63%	0,00%
2,36%	0,00%	0,15%	9,21%	86,34%	0,00%	0,58%	1,33%	0,04%
3,29%	0,00%	0,11%	5,86%	88,01%	0,00%	0,07%	2,65%	0,01%
2,55%	0,00%	0,04%	11,98%	73,49%	0,00%	0,00%	11,91%	0,04%
1,33%	0,05%	0,07%	29,37%	60,44%	0,00%	0,00%	8,63%	0,11%
1,73%	0,00%	0,03%	13,19%	81,19%	0,01%	0,00%	3,74%	0,10%
0,68%	0,02%	0,05%	18,35%	74,25%	0,00%	0,00%	6,48%	0,16%
1,98%	0,03%	0,10%	31,67%	59,96%	0,00%	0,00%	6,26%	0,00%
1,27%	0,01%	0,05%	20,34%	75,81%	0,00%	0,00%	2,53%	0,00%
1,74%	0,06%	0,09%	24,60%	68,67%	0,00%	0,00%	4,83%	0,00%

GM-E/D%	GM-Gr%	GM-Sn%	GM-Be%	GM-HG%	GM-SG%	GM-St%	GM-BB%	GM-IV%
1,98%	0,03%	0,12%	18,42%	72,95%	0,00%	0,28%	6,16%	0,06%

Bijlage 4. Dataset 'Activiteiten' Myska

Myska	E/D	Gr	Sn	Be	HG	SG	St	BB	IV
Dag 1	00:24:34	00:01:31	00:00:34	03:21:02	19:09:53	00:00:00	00:01:59	01:00:27	00:00:00
Dag 2	00:29:13	00:01:34	00:00:57	05:20:25	17:06:49	00:00:00	00:20:52	00:42:09	00:00:00
Dag 3	00:25:15	00:00:26	00:00:56	03:35:25	18:58:08	00:00:00	00:02:18	00:57:32	00:00:00
Dag 4	00:35:13	00:00:06	00:00:35	02:45:08	19:24:43	00:00:00	00:00:35	01:13:40	00:00:00
Dag 5	00:35:35	00:00:56	00:01:18	05:14:07	17:33:37	00:00:00	00:00:53	00:33:34	00:00:00
Dag 6	00:26:30	00:00:14	00:02:02	01:17:30	21:05:01	00:00:25	00:00:00	01:08:18	00:00:00
Dag 7	00:26:23	00:00:39	00:00:30	03:52:59	16:32:30	00:00:00	00:10:24	02:56:14	00:00:21
Dag 8	00:37:39	00:00:00	00:01:00	03:12:56	17:46:48	00:00:00	00:02:12	02:19:25	00:00:00
Dag 9	00:23:03	00:00:49	00:00:37	08:09:14	14:32:05	00:00:00	00:00:55	00:53:17	00:00:00
Dag 10	00:21:01	00:00:08	00:00:36	02:04:53	20:37:21	00:00:00	00:01:04	00:54:57	00:00:00
Dag 11	00:29:28	00:01:31	00:00:37	05:15:20	16:36:40	00:00:00	00:00:32	01:35:52	00:00:00
Dag 12	00:14:34	00:00:24	00:00:45	07:53:40	15:15:41	00:00:00	00:02:01	00:32:55	00:00:00
Dag 13	00:49:33	00:00:24	00:00:20	03:45:06	18:33:47	00:00:00	00:00:22	00:50:28	00:00:00
Dag 14	00:32:58	00:00:42	00:00:15	03:36:00	19:01:56	00:00:00	00:01:32	00:46:37	00:00:00

E/D %	Gr %	Sn %	Be %	HG %	SG %	St %	BB %	IV %
1,71%	0,11%	0,04%	13,96%	79,85%	0,00%	0,14%	4,20%	0,00%
2,03%	0,11%	0,07%	22,22%	71,21%	0,00%	1,45%	2,92%	0,00%
1,75%	0,03%	0,06%	14,96%	79,04%	0,00%	0,16%	4,00%	0,00%
2,45%	0,01%	0,04%	11,47%	80,88%	0,00%	0,04%	5,12%	0,00%
2,47%	0,06%	0,09%	21,81%	73,17%	0,00%	0,06%	2,33%	0,00%
1,84%	0,02%	0,14%	5,38%	87,85%	0,03%	0,00%	4,74%	0,00%
1,83%	0,05%	0,03%	16,18%	68,92%	0,00%	0,72%	12,24%	0,02%
2,61%	0,00%	0,07%	13,40%	74,08%	0,00%	0,15%	9,68%	0,00%
1,60%	0,06%	0,04%	33,97%	60,56%	0,00%	0,06%	3,70%	0,00%
1,46%	0,01%	0,04%	8,67%	85,93%	0,00%	0,07%	3,82%	0,00%
2,05%	0,11%	0,04%	21,90%	69,21%	0,00%	0,04%	6,66%	0,00%
1,01%	0,03%	0,05%	32,89%	63,59%	0,00%	0,14%	2,29%	0,00%
3,44%	0,03%	0,02%	15,63%	77,35%	0,00%	0,03%	3,50%	0,00%
2,29%	0,05%	0,02%	15,00%	79,30%	0,00%	0,11%	3,24%	0,00%

GM-E/D%	GM-Gr%	GM-Sn%	GM-Be%	GM-HG%	GM-SG%	GM-St%	GM-BB%	GM-IV%
2,04%	0,05%	0,05%	17,68%	75,07%	0,00%	0,23%	4,89%	0,00%

Bijlage 5. Dataset 'Uren' Jongste

	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-00:00
Jongste												
1	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	31	56
2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	36	60	60
3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	54	60	60
4	0	0	0	7	0	0	0	0	15	46	60	60
5	0	0	0	5	2	0	0	0	4	60	60	50
6	0	0	0	1	0	0	0	0	2	42	0	33
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
8	0	0	0	0	0	0	0	52	1	0	0	6
9	0	0	0	4	13	0	0	0	0	0	0	60
10	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	52
11	0	0	0	9	0	0	0	0	17	48	45	21
12	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	52	60
13	0	0	10	11	0	0	0	0	0	0	37	16
14	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
GM	0	0,714286	5,571429	1,714286	0	0	0	3,714286	1,285714	11,35714	30,92857	38,07143
%	0	1,190476	9,285714	2,857143	0	0	0	6,190476	2,142857	18,92857	51,54762	63,45238

00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
60	24	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
60	41	0	0	0	0	0	0	0	2	11	0
60	60	35	0	0	0	0	0	0	21	0	0
33	18	55	60	47	0	0	0	0	11	0	0
60	60	37	0	0	0	22	60	35	0	0	0
60	60	60	60	35	0	0	0	0	12	0	0
35	0	0	0	0	19	60	3	0	60	0	0
60	60	60	60	60	60	13	0	0	11	0	0
60	60	60	12	0	0	0	0	0	29	0	0
60	17	60	60	60	3	0	0	2	27	0	0
32	60	28	0	0	0	0	0	4	58	0	0
39	60	60	59	0	0	0	0	10	12	0	0
44,21429	37,14286	32,5	22,21429	14,42857	5,857143	6,785714	4,5	6,071429	18,57143	0	0
73,69048	61,90476	54,16667	37,02381	24,04762	9,761905	11,30952	7,5	10,11905	30,95238	0	0

Bijlage 6. Dataset 'Uren' Irmo

	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-00:00
Irmo												
1	0	0	8	0	0	0	0	0	56	48	57	60
2	0	0	19	0	0	0	2	0	36	60	35	2
3	0	3	8	0	0	0	0	1	0	45	16	19
4	0	0	10	0	0	0	0	0	41	60	60	60
5	0	0	22	8	0	0	0	9	30	0	53	60
6	0	0	11	0	0	0	0	0	3	17	22	20
7	0	0	11	4	0	0	0	0	57	60	53	0
8	26	30	0	22	0	0	0	6	4	0	0	0
9	0	0	14	11	0	0	0	0	0	0	52	60
10	0	0	10	0	0	0	0	0	1	60	60	60
11	0	0	8	0	0	0	0	8	23	39	42	0
12	0	0	5	0	0	0	0	58	60	60	60	60
13	0	12	0	0	0	0	0	18	60	60	60	60
14	0	48	19	0	0	0	0	3	41	0	5	60
GM	1,857143	6,642857	10,35714	3,214286	0	0,142857	7,357143	19,64286	28,64286	34,35714	38,42857	36,21429
%	3,095238	11,07143	17,2619	5,357143	0	0,238095	12,2619	32,7381	47,7381	57,2619	64,04762	60,35714

	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	37	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0
60	27	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0
60	51	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
51	16	0	48	41	0	0	0	0	13	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	9	42	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	34	12	0	0
39	60	60	15	0	0	2	60	60	18	38	0	0
60	52	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
0	52	60	58	0	0	0	0	0	5	24	0	0
60	60	9	0	0	0	0	0	0	0	11	27	36
60	27	0	0	0	0	0	0	0	3	12	0	0
57	60	44	0	0	0	0	0	0	4	14	0	0
36,07143	28,92857	12,35714	8,642857	2,928571	0,142857	4,285714	4,928571	10,35714	14,21429	1,928571	2,571429	
60,11905	48,21429	20,59524	14,40476	4,880952	0,238095	7,142857	8,214286	17,2619	23,69048	3,214286	4,285714	

Bijlage 7. Dataset 'Uren' Snuffy

	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-00:00
Snuffy												
1	26	26	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0
2	0	13	28	0	0	0	0	19	42	0	0	0
3	0	37	21	36	0	0	9	11	10	0	0	0
4	60	60	60	8	0	0	0	0	0	0	0	0
5	60	60	60	60	29	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	29	7
7	26	7	60	0	0	0	2	0	0	0	15	0
8	60	8	60	21	0	0	0	0	0	0	35	8
9	10	60	60	23	0	0	0	0	44	60	60	60
10	0	0	28	60	18	0	0	0	0	0	0	0
11	0	5	55	25	0	0	0	0	0	0	60	60
12	2	60	53	0	0	32	60	60	60	53	0	0
13	0	13	0	0	31	60	54	0	0	0	0	0
14	0	34	24	0	0	0	0	56	0	0	0	0
GM	17,42857	27,35714	38,21429	16,64286	5,571429	6,571429	8,928571	10,42857	11,14286	9,642857	14,21429	9,642857
%	29,04762	45,59524	63,69048	27,7381	9,285714	10,95238	14,88095	17,38095	18,57143	16,07143	23,69048	16,07143

	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
	0	0	0	0	0	0	47	60	60	60	60	10
	0	0	0	0	0	48	60	15	15	60	52	60
	0	0	0	0	0	0	0	0	5	60	59	0
	0	0	0	37	60	60	60	60	60	60	10	10
	0	0	0	0	0	0	11	60	60	20	31	0
14	15	0	0	0	0	0	0	0	17	5	21	60
	0	0	0	0	0	0	0	10	56	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	54	60	29	0
	60	60	14	0	0	0	0	0	9	60	60	0
	0	0	0	0	0	0	0	3	60	60	42	0
	32	0	0	0	0	40	60	13	1	28	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	40	60	60	16	19
	0	0	0	0	0	0	0	12	60	60	58	0
	0	0	0	0	0	48	60	60	60	60	50	0
7,571429	5,357143	1	2,642857	4,285714	14	21,28571	23,78571	41,21429	46,64286	34,85714	11,35714	
12,61905	8,928571	1,666667	4,404762	7,142857	23,333333	35,47619	39,64286	68,69048	77,7381	58,09524	18,92857	

Bijlage 8. Dataset 'Uren' Myska

	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-00:00
Myska	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00
1	0	0	45	3	0	0	0	0	0	34	24	0
2	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	52
3	0	3	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	11	53	20	0	0	0	21	60	60	9
5	0	0	6	60	26	60	60	46	0	0	0	0
6	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	15
7	0	0	11	60	60	60	60	60	60	35	0	0
8	0	0	0	53	60	60	60	60	60	3	0	0
9	0	0	4	60	60	60	60	13	0	0	0	60
10	0	0	28	58	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	56	23	0	0	0	0	50	59	60	60
12	0	0	13	60	60	60	60	60	59	0	0	0
13	0	12	60	60	28	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	36	60	3	0	0	0	0	0	0	0
GM	0	1,071429	24,42857	39,28571	22,64286	21,42857	21,42857	17,07143	17,85714	13,64286	10,28571	14
%	0	1,785714	40,71429	65,47619	37,7381	35,71429	35,71429	28,45238	29,7619	22,7381	17,14286	23,33333

	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
29	60	60	31	0	0	0	0	0	0	58	2	0
60	60	60	60	45	0	0	0	0	5	60	40	0
58	60	60	60	1	0	0	0	0	0	47	42	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	44	24	0	0	0
60	52	3	0	0	0	12	0	0	17	4	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	22	19	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0
60	60	60	60	51	0	0	0	0	9	11	0	0
0	0	0	0	0	0	6	58	0	0	27	25	0
60	59	0	0	0	0	0	0	0	12	36	0	0
0	0	0	34	0	0	0	0	0	2	60	1	0
0	0	0	0	0	0	18	59	0	17	60	60	8
0	55	60	60	60	2	0	0	0	5	17	0	0
23,35714	29	22	11,21429	0,142857	2,571429	8,357143	4,714286	7,857143	29,85714	12,14286	0,571429	
38,92857	48,33333	36,66667	18,69048	0,238095	4,285714	13,92857	7,857143	13,09524	49,7619	20,2381	0,952381	

Bijlage 9. Degrees of freedom

DF	0.995	0.975	0.20	0.10	0.05	0.025
1	0.0000393	0.000982	1.642	2.706	3.841	5.024
10	2.156	3.247	13.442	15.987	18.307	20.483
20	7.434	9.591	25.038	28.412	31.410	34.170
21	8.034	10.283	26.171	29.615	32.671	35.479
22	8.643	10.982	27.301	30.813	33.924	36.781
23	9.260	11.689	28.429	32.007	35.172	38.076
24	9.886	12.401	29.553	33.196	36.415	39.364
25	10.520	13.120	30.675	34.382	37.652	40.646
26	11.160	13.844	31.795	35.563	38.885	41.923
27	11.808	14.573	32.912	36.741	40.113	43.195
28	12.461	15.308	34.027	37.916	41.337	44.461
29	13.121	16.047	35.139	39.087	42.557	45.722
30	13.787	16.791	36.250	40.256	43.773	46.979
40	20.707	24.433	47.269	51.805	55.758	59.342
50	27.991	32.357	58.164	63.167	67.505	71.420
60	35.534	40.482	68.972	74.397	79.082	83.298
61	36.301	41.303	70.049	75.514	80.232	84.476
62	37.068	42.126	71.125	76.630	81.381	85.654
63	37.838	42.950	72.201	77.745	82.529	86.830
64	38.610	43.776	73.276	78.860	83.675	88.004
65	39.383	44.603	74.351	79.973	84.821	89.177
66	40.158	45.431	75.424	81.085	85.965	90.349
67	40.935	46.261	76.498	82.197	87.108	91.519
68	41.713	47.092	77.571	83.308	88.250	92.689
69	42.494	47.924	78.643	84.418	89.391	93.856
70	43.275	48.758	79.715	85.527	90.531	95.023

Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018

Naam:

Klas:



*De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

1. Het taalgebruik

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd*
- ☐ Heeft een actieve schrijfstijl*
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief *
- ☐ Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)*
- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/ mij/me, jij/je/jou, jullie, u, wij/we/ons' *
- ☐ Is doelgroepgericht*
- ☐ Heeft een uniforme stijl*

2. De ordening

- ☐ Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- ☐ Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- ☐ Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

3. Het rapport/verslag

- ☐ Is vrij van plagiaat*
- ☐ De pagina's zijn genummerd*
- ☐ Heeft een uniforme opmaak

4. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

5. De titelpagina/het titelblad

- ☐ Heeft een specifieke titel*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*

6. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

7. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk/gestructureerd
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

8. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat de conclusies
- ☐ Bevat suggesties voor verder onderzoek

- ☐ Bevat geen persoonlijke mening

- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

9. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Beschrijft het kader/de context en de aanleiding*
- ☐ Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie*
- ☐ Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Vermeldt het doel*
- ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*

10. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

11. De (opmaak van de) kern

- ☐ De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd*
- ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina
- ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*
- ☐ De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*
- ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
- ☐ De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

12. De discussie

- ☐ Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

13. De conclusies en aanbevelingen

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie*

14. De bronvermelding

- ☐ Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen*
- ☐ De bronnenlijst is conform de APA-normen*

15. De bijlagen

- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven