



**Herpetofauna
Foundation**

* /herpetofauna

De impact van beperkte leefruimte op het uitstrekingsgedrag van *Pantherophis guttatus*

*Behoort lengteligging tot de natuurlijke
behoefte van de *Pantherophis guttatus*?*

Ruben Kooij, Juni 2025

Supervisors: Rogier van Rossem en Ted Hilderink

Associate degree Diermanagement
Hogeschool van Hall Larenstein

In opdracht van Stichting Herpetofaunafoundation

Inhoudsopgave

Inleiding	3
Checklist beoordelingscriteria	4
1.1 Probleemoplossingscyclus.....	5
1.1.1 Afbakening van de leervraag	5
Vorbereidingsfase (analyse)	7
2.1 Soortbeschrijving	7
2.1.1 Algemeen.....	7
2.1.2 Fysieke omgeving:.....	7
<i>Klimaat</i>	7
<i>Bodemtype</i>	8
2.1.3 Voedsel:.....	8
<i>Strategie</i>	8
2.1.4 Invloed van andere soorten:.....	8
<i>Predatoren</i>	8
<i>Prooidieren</i>	9
<i>Mens</i>	9
2.1.5 Huisvestingseisen in gevangenschap	9
3.1 Natuurlijk gedrag	10
3.1.1 Bewegingspatronen	10
<i>Algemeen</i>	10
<i>Rectilineaire-locomotie</i>	10
<i>Laterale undulatie-locomotie</i>	11
<i>Concertina-locomotie</i>	11
3.1.2 Overige gedragingen	12
4.1 Stress bij <i>Pantherophis guttatus</i>	13
4.1.1 Algemeen.....	13
<i>Wat is stress bij Pantherophis guttatus</i>	14
4.1.2 Coping gedragingen	14
<i>Glassurfing</i>	14
<i>Hyperactiviteit</i>	15
<i>Extreem defensief gedrag</i>	15
5.1 Wet- en regelgeving.....	16
<i>Nationaal</i>	16
<i>Positieflijst reptielen en amfibieën</i>	16
<i>Internationaal (Europa)</i>	17

Wet op dierproeven	17
Onderzoeksfase (uitvoering).....	17
6.1 Methodebeschrijving	17
6.1.1 Tijdsduur	18
6.1.2 Methode tot verkrijgen data	18
<i>Parameters testopstelling</i>	<i>19</i>
<i>Parameters tijdens het onderzoek</i>	<i>19</i>
<i>Specificaties omtrent onderzoeks-dieren</i>	<i>20</i>
6.1.3 Benodigde materialen	20
7.1 Data-verzameling	23
7.1.1 Actieve gedragingen per fase	23
7.1.2 Totaal aantal minuten actief per dier	24
7.1.3 Gedragingen in minuten gehele onderzoek	25
8.1 Data-analyse	25
8.1.1 Actieve gedragingen in de trends	25
8.1.2 Opmerkelijke gedragingen tijdens het foerageren	26
8.1.3 Overige opmerkelijke gedragingen	26
Evaluatiefase (evaluatie)	27
9.1 Discussie.....	27
9.1.1 Conclusie vrouw (0.1).....	27
9.1.2 Conclusie man (1.0).....	28
9.1.3 Eindconclusie	28
10.1 Adviezen	29
10.1.1 Adviesrapport: Strekking bij <i>Pantherophis guttatus</i>	29
10.1.2 Adviesrapport: vervolgstudies	30
Literatuurlijst	32
Bijlages.....	36
<i>Bijlage A: Plan van Aanpak Light</i>	<i>36</i>
<i>Bijlage B: IvD goedkeuring</i>	<i>36</i>
<i>Bijlage C: Onderzoeksdata.....</i>	<i>36</i>

Inleiding

Dit afstudeeronderzoek is uitgevoerd in het kader van de opleiding *Associate degree Diermanagement* aan Hogeschool Van Hall Larenstein, in samenwerking met, en in opdracht van, Stichting Herpetofauna. Het onderzoek richt zich op een actuele en nog onderbelichte thema binnen de reptielenhobby: de minimale leefruimte die noodzakelijk is voor het welzijn van slangen, met specifieke aandacht voor de mogelijkheid om zich volledig te kunnen uitstrekken.

De aanleiding voor dit onderzoek ligt in de groeiende maatschappelijke en politieke vraag over het verantwoord houden van reptielen. In het bijzonder speelt er binnen de overheid een dringende vraag over wat passende huisvestingseisen zijn voor slangen, de welzijnsregels die gehanteerd worden zijn verouderd en de druk vanuit de Europese Unie neemt toe. Er bestaat nog veel onduidelijkheid over de natuurlijke gedragingen van deze dieren in gevangenschap, met als gevolg dat wet- en regelgeving tot nu toe onvoldoende onderbouwd is. Het ontbreken van wetenschappelijke gegevens maakt het lastig om welzijnsregels te formuleren die zowel de dieren beschermen als houders duidelijkheid bieden.

Het doel van dit onderzoek is daarom om bij te dragen aan de kennis over het gedrag van slangen in relatie tot hun leefomgeving. De onderzoeksvraag luidt: *"Wat is de invloed van een beperkte leefruimte op de mogelijkheid van slangen om zich volledig uit te strekken, en wat zijn de gevolgen hiervan voor hun mentale en fysieke gezondheid?"* Door deze vraag te onderzoeken aan de hand van de soort *Pantherophis guttatus*, wordt getracht te achterhalen of het volledig strekken van het lichaam een natuurlijk en welzijns-bevorderende gedraging is.

Stichting Herpetofauna, die zich inzet voor zowel het welzijn van reptielen als het behoud van een verantwoorde hobby, wilde dit onderzoek graag financieren. Met deze studie wordt een eerste stap gezet richting een wetenschappelijk onderbouwd kader voor huisvestingseisen van reptielen, waarbij de stichting een grote rol wil spelen. Op basis van de resultaten kan in de toekomst gericht beleid worden ontwikkeld dat aansluit bij de behoeften van de dieren én de hobby.

Ruben Kooij, Juni 2025

Checklist beoordelingscriteria

Behaald:	Code Leerdoel:	Hoofdstuk/pagina:	Gecombineerd met leerdoel:
X	NT4	1.1.1 Afbakening van de leervraag, Pagina: 5 en 6	/
X	AA3	Literatuurlijst, Pagina: 32-36	/
X	AA8	5.1 Wet- en regelgeving én 2.1.5 Huisvestingseisen Pantherophis guttatus, Pagina: 9 en 10, en 16-18	In combinatie met leerdoel DB8
X	AA9	Algehele verslag	/
X	AA10	1.1 Probleemoplossingscyclus, Pagina 4	/
X	AA11	Algehele verslag én 10.1 Adviezen, Pagina: 29-31	/
X	DB4	7.1 Dataverzameling én 8.1 Data analyse, Pagina: 24-27	In combinatie met leerdoel DB11
X	DB6	3.1 Natuurlijk gedrag én 4.1 Stress bij Pantherophis guttatus, Pagina: 10-16	/
X	DB8	2.1.2 Fysieke omgeving én 2.1.5 Huisvestingseisen Pantherophis guttatus, Pagina: 7, 8 en 9, 10	In combinatie met leerdoel DB9
X	DB9	2.1 soortbeschrijving, Pagina 7-10	In combinatie met leerdoel DB8
X	DB11	9.1 Discussie, Pagina: 27-29	In combinatie met leerdoel DB4
X	DB13	9.1 Discussie én 10.1 Adviezen, Pagina: 27-31	/

1.1 Probleemoplossingscyclus

Met behulp van de probleemoplossingscyclus is het beroepsproduct, de rapportage van het onderzoek, uitgewerkt.

***Praktisch vraagstuk**

Wat is de invloed van een beperkte leefruimte op de mogelijkheid van slangen om zich volledig uit te strekken en wat zijn de gevolgen hiervan op de mentale en fysieke gezondheid?

***Analyse**

In de literatuur wordt het volledig kunnen uitstrekken van slangen beschouwd als een belangrijk aspect van hun welzijn. Er is echter weinig gedegen onderzoek naar gedaan. Door wetenschappelijke bronnen vanuit verschillende visies te onderzoeken en het doen van een eigen laboratoriumonderzoek is data verzameld wat gebruikt zal worden in de uitvoering van de probleemoplossing.

***Plan**

Met behulp van een PvA Light is de rapportage concreet uitgewerkt, waardoor de uitvoering en het antwoord op het praktisch vraagstuk overzichtelijk en duidelijk blijven. Daarnaast is er een planning opgenomen die nauwkeurig wordt bijgehouden (zie Bijlage A voor het volledige PvA Light).

***Uitvoering**

Op basis van het PvA Light en de voorafgaande analyse wordt de rapportage opgesteld die gericht is op het beantwoorden van het praktisch vraagstuk. De rapportage zal bestaan uit een uitgebreid verslag met een cijfermatige onderbouwing van de verzamelde data, aangevuld met een literatuurstudie, een adviesrapport met inzichten voor mogelijke vervolgstudies en interpretaties van de bevindingen, en een conclusie waarin het praktisch vraagstuk wordt beantwoord.

***Evaluatie**

Aan de hand van een slotreflectie wordt het gehele proces geëvalueerd. Deze evaluatie sluit aan bij het adviesrapport, waarin knelpunten in de uitvoering en methode worden benoemd en voorzien van gerichte feedback. De knelpunten uit deze evaluatie kunnen bijdragen aan het verbeteren van toekomstige onderzoeken over dit onderwerp.

1.1.1 Afbakening van de leervraag

Het doen van onderzoek naar de lengteligging van slangen stond al vast bij de start van mijn stage. Dit was een vereiste vanuit de stageplek. De invulling ervan, zo uitgebreid mogelijk, maar toch behapbaar, lag echter bij mij. Op basis van de beoordelingscriteria heb ik gekozen voor een laboratoriumonderzoek met rapportage, ondersteund door een literatuuronderzoek. Met behulp van het literatuuronderzoek kunnen bepaalde gedragingen of keuzes in het laboratoriumonderzoek weerlegd of ondersteunt worden. De rapportage zal het uiteindelijke eindproduct zijn waarin de conclusie van het onderzoek, en alle adviezen en evaluaties in worden opgenomen.

Met behulp van de probleemoplossingscyclus zal de opdracht opgezet worden. Door te werken met de probleemoplossingscyclus houd je het overzicht over de verschillende onderdelen en blijft het héle onderzoek overzichtelijk en afgebakend.

Ondanks de druk die ik in de eerste weken ervoer om snel resultaat te leveren, heb ik de rust bewaard om een duidelijk plan te creëren met behulp van de probleemoplossingscyclus. Ik heb zelfstandig de keuzes gemaakt over wat er in het onderzoek kwam en hoe ik het zou uitvoeren. Nadat ik een eerste opzet had gemaakt, heb ik deze voorgelegd aan mijn stagebegeleider. Hij ging hier mee akkoord.

Vorbereidingsfase (analyse)

In deze fase zal ingegaan worden op de analyse van de probleemoplossingscyclus.

Literatuuronderzoek

2.1 Soortbeschrijving



Figuur 1: Soortbeschrijving *Pantherophis guttatus*. Bron: Eigen werk

2.1.1 Algemeen

De *Pantherophis guttatus* is een niet-giftige slang uit de familie Colubridae. De *Pantherophis* soort valt onder deze "echte slangen" door de slanke en behendige lichaamsbouw wat hen in staat stelt te klimmen en effectief te foerageren. De soorten die vallen onder de familie *Colubridae* zijn door deze gedeelde kenmerken ingedeeld in dezelfde familie (Kubiak, 2020) en (Kathy et al., 2005).

De *Pantherophis guttatus* komt voor in het zuidoosten van de Verenigde Staten in Noord Amerika. (Burbrink, 2003) en (Yarnell et al., 2014) en (Herpetofauna Division, 2017). Hier bewonen de 'Rode rattenslangen' de uitgestrekte velden en graslanden, daarnaast wordt de soort gevonden in de loof- en dennenbossen van dit warme, gematigd vochtige gebied (Fonseca et al., 2014) en (Penning, 2012).

2.1.2 Fysieke omgeving:

Klimaat

De gemiddelde tempratuur van tussen de 17 en 24 graden Celsius in het zuidoosten van Noord Amerika is de plek waar de *Pantherophis guttatus* zich op zijn gemak voelt (Davis et al., 1994). Door

de warme zomers waar de temperatuur kan oplopen tot 35 graden; en de gematigde winters waar de temperatuur nauwelijks onder de 15 komt. Krijg je een gematigd-subtropische temperatuur. In combinatie met een jaarlijks terugkerend nat seizoen, in de zomermaanden van juni tot september; en een droog seizoen, in de wintermaanden van december tot februari; kan het zuidoosten van Noord Amerika een warm gematigd klimaat genoemd worden (Conrad et al., 2013) en (Davis et al., 1994). Mede door behulp van deze informatie is in de methodebeschrijving, de huisvestingseisen van de *P. guttatus* opgesteld.

Bodemtype

De variërende landschappen van het zuidoosten van Noord Amerika geven verschillende bodemtypes waar de *Pantherophis guttatus* overleeft (US Government, 2025) en (USDA, 2025). Hierdoor is het bodemtype divers. Het droge zand in de kustgebieden en de kleiachtige, vruchtbare grond in het binnenland vormen de meest voorkomende bodemtypes in Noord Amerika. Ook gedijt de *P. guttatus* in de veenachtige moerassen van de Everglades (Everglades Foundation, z.d.) en de Alluviale bodems van de Mississippi-rivier (Bryant, 2024).

2.1.3 Voedsel:

Strategie

De *Pantherophis guttatus* is een schemer/nacht actieve soort. Met behulp van het orgaan van Jacobson kan er zonder visuele prikkels (Negus, 1956) actief gejaagd worden op allerlei knaagdieren, vogels, maar ook eieren (Bruins, 1999). De actieve jacht op kleine zoogdieren, met name knaagdieren, vormt de primaire voedingsstrategie van *P. guttatus*. De slang hanteert een vorm van sit-and-pounce predatie, waarbij het dier zich geruisloos in de nabijheid van de prooi positioneert om detectie te voorkomen. Zodra de prooi zich binnen bereik bevindt, voert de slang een snelle, nauwkeurige uithaal (strike) uit, waarbij de prooi met de tanden wordt gegrepen. Vervolgens wordt de prooi door middel van krachtige spiercontracties gewurgd (constrictie), totdat ademhaling en circulatie ophouden en de prooi opgegeten kan worden (Kubiak, 2020) en (Jurestovsky et al., 2022).

Een eerder uitgevoerd onderzoek naar het foerageer gedrag van *Pantherophis guttatus* in bomen toonde aan dat deze slangensoort regelmatig vogelnesten opzocht als voedselbron. Opvallend was dat de slangen geen gebruik maakten van een 'strike'-aanval (plotselinge uithaal), maar zich richtten op gemakkelijk toegankelijke prooien, met name jonge, nog niet-zelfredzame nestvogels. Volwassen vogels werden daarbij vermeden, wat aangeeft dat *P. guttatus* een voorkeur heeft voor efficiënte predatie met een minimaal risico op verwonding of verweer van de prooi. Dit is ook terug te zien in de voedselinname en strategie van de testdieren in het laboratoriumonderzoek *naar* (Degregorio, 2016).

2.1.4 Invloed van andere soorten:

Predatoren

Ondanks dat de *Pantherophis guttatus* beschikt over uitstekende schutkleuren en camouflage, staat deze slangensoort niet bovenaan de voedselketen en wordt ze regelmatig belaagd door natuurlijke predatoren. Tot de voornaamste vijanden behoren onder andere vossen (*Vulpes vulpes*) en haviken (*Accipitridae*), die respectievelijk vertrouwen op hun sterk ontwikkelde reukvermogen en scherpe gezichtsvermogen (Enviroliteracy Team, 2025).

De overlevingsstrategie van *Pantherophis guttatus* bestaat voornamelijk uit het vertrouwen op visuele camouflage. Wanneer de slang zich op de bosbodem bevindt, zorgt het patroon op de rugzijde ervoor dat ze nauwelijks te onderscheiden is van het bladerdek of de ondergrond. In bomen biedt de onderzijde bescherming: de geblokte tekening op de buik weerspiegelt het beeld van takken tegen een lichte hemel, waardoor de slang van onderaf moeilijk waarneembaar is voor roofdieren (Stroup, 2023) en (persoonlijke communicatie Rogier van Rossem).

Hoewel predatoren doorgaans vermijden om soortgenoten of ecologische concurrenten binnen hetzelfde trofische niveau te bejagen, tenzij deze significant kleiner zijn, vormt het geslacht *Lampropeltis* een uitzondering op deze regel. Deze koningsslangen staan bekend om hun effectieve wijze van constrictie, waarmee zij in staat zijn ook andere slangensoorten te eten. *Pantherophis guttatus* behoort tot de soorten die regelmatig als prooi dienen voor *Lampropeltis*, ondanks hun gedeelde ecologische niche. Hierdoor wordt het geslacht *Lampropeltis* gerekend tot de natuurlijke predatoren van *Pantherophis guttatus* (Penning, 2017).

Prooidieren

De voornaamste voedselbron van *Pantherophis guttatus* bestaat uit kleine zoogdieren, met name muizen en jonge ratten. Daarnaast wordt het dieet aangevuld met vogels, hagedissen en kleinere slangen (EnviroLiteracy Team, 2025). Zoals eerder beschreven, maken jonge vogels in het bijzonder deel uit van een efficiënte voedingsstrategie: zij vormen een energierijke voedselbron die relatief eenvoudig te vangen is, wat resulteert in een gunstige verhouding tussen energieverbruik en energieopbrengst (Degregorio, 2016).

Mens

De menselijke invloed op wilde populaties van *Pantherophis guttatus* manifesteert zich voornamelijk via habitatdestructie, verkeersslachtoffers en negatieve perceptie van slangen in het algemeen (Eid, 2021). Het verlies en de fragmentatie van leefgebieden leiden tot het ontstaan van grotere open ruimten binnen het ecosysteem, waardoor *P. guttatus* vaker wordt blootgesteld aan predatie en andere gevaren. Dergelijke veranderingen verlagen niet alleen de overlevingskansen, maar kunnen ook bijdragen aan het verstoren van natuurlijke migratie- en foerageerpatronen (Krysko, 2013) en (Mattison, 2016).

De handel in *Pantherophis guttatus* en het houden van deze soort als exotisch huisdier hebben zowel negatieve als positieve implicaties voor het voortbestaan van de soort. In bepaalde regio's wordt de soort als invasief beschouwd, waar zij lokale ecosystemen kan verstoren door predatie op inheemse fauna (Fonseca et al., 2014). Dit is veelal het gevolg van ontsnappingen of het opzettelijk vrijlaten van individuen door de mens. Aan de andere kant heeft de populariteit van *P. guttatus* binnen de exotische dierenhandel bijgedragen aan de instandhouding van de soort: door de grootschalige kweek is er wereldwijd een stabiele populatie beschikbaar, waardoor de druk op wilde populaties relatief laag blijft en de soort momenteel niet als bedreigd wordt beschouwd (EnviroLiteracy Team, 2025) en (D'Cruze et al., 2022).

2.1.5 Huisvestingseisen in gevangenschap

Volgens LICG, een onafhankelijke organisatie die betrouwbare informatie geeft over het verantwoord omgaan met gezelschapsdieren (LICG, 2025), zijn de volgende huisvestingseisen van toepassing op de *Pantherophis guttatus* of kortweg Rode rattenslang:

De grootte van het terrarium

Met een minimale lengte van 150 centimeter, een breedte van 60 centimeter en een hoogte van 80 centimeter kan een volwassen Rode rattenslang zijn natuurlijke behoefte van het volledig uitstrekken uitoefenen. Volgens LICG is doormiddel van wetenschappelijke onderzoeken gebleken dat te kleine verblijven schadelijk zijn voor het dierwelzijn. Zo wordt het te kleine verblijf vaak in verband gebracht met meer stress, gedragsproblemen en een groter risico op ziektes (LICG, z.d.).

Plek van terrarium

Een rustige, trillingsvrije plek met weinig tot geen zon (LICG, z.d.).

Temperatuur

Doormiddel van verschillende temperatuurzones moet er warmte verschil zijn tussen beide zijden van het terrarium. Een temperatuur van 24 graden Celsius in het terrarium is optimaal met een warme 'hotspot' van 30 graden Celsius (LICG, z.d.).

Verlichting

Verlichting doormiddel van een normale lamp van 50 Watt (LICG, z.d.).

Luchtvochtigheidsgraad

Met een optimale vochtigheidsgraad van 40-60% en de aanwezigheid van een waterbak, is de watervoorziening compleet (LICG, z.d.).

Inrichting

Een bodem van schors snippers en/of humus als bodem waardoor vocht beter wordt vastgehouden. Maar ook papier kan gebruikt worden als ondergrond. Met behulp van takken en stronken kan de slang actief klimmen. Ook een schuilplaats is belangrijk waarin de Rode rattenslang zich veilig voelt en zich in kan terugtrekken (LICG, z.d.).

3.1 Natuurlijk gedrag

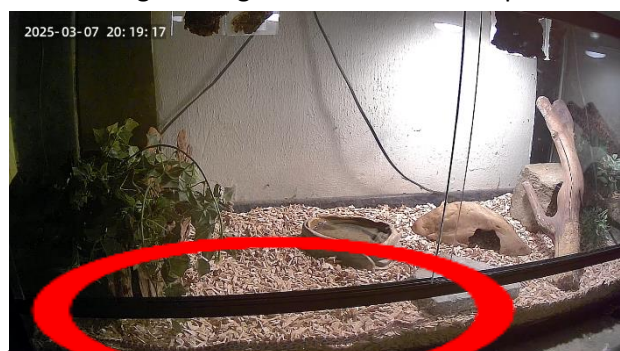
3.1.1 Bewegingspatronen

Algemeen

De *Pantherophis guttatus* beweegt zich voort met behulp van verschillende vormen van locomotie. Het gaat hierbij om rectilineaire locomotie, laterale undulatie-locomotie en concertina-locomotie. Elke vorm van voortbeweging heeft een eigen betekenis en wordt op specifieke momenten toegepast. Hieronder wordt beschreven welke locomoties dit zijn en hoe deze tijdens het laboratoriumonderzoek zijn waargenomen (Jayne, 1988) en (Gray, 1946).

Rectilineaire-locomotie

Een langzame, rechte vorm van voortbeweging waarbij de *Pantherophis guttatus* zich voortbeweegt zonder duidelijke zijwaartse bewegingen, hierdoor is de slang in een gestrekte locomotie. Spieren aan de buikzijde trekken zich ritmisch samen en duwen het lichaam naar voren (Newman et al., 2018). Deze vorm van locomotie wordt vooral gebruikt bij rustige verplaatsingen waarbij het dier zich veilig voelt, een positieve gedraging dus wanneer dit wordt gesignaleerd in een gehouden dier (Enviroliteracy Team,



2025). In het laboratoriumonderzoek kwam de gedraging ook vaak voor tijdens het foerageren. Dit sluit aan bij de literatuur, waarin wordt beschreven dat rectilineaire locomotie wordt ingezet bij het onopvallend benaderen van prooien en het geruisloos bewegen richting voedsel (Degregorio et al., 2016).

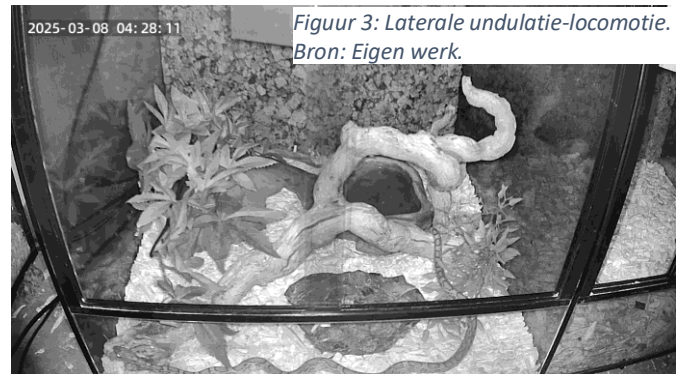
Laterale undulatie-locomotie

Deze bekende, snelle locomotie is het gezicht van een slang, de S-vormige beweging geeft het stereotype slang goed weer. Bij deze locomotie maakt de slang golvende, zijwaartse bewegingen van het hele lichaam. Door zich af te zetten tegen de materialen in de omgeving (zoals takken, stenen of de bodem), beweegt de *Pantherophis guttatus* zich snel en soepel voort (Jayne, 1988). Deze locomotie wordt vooral gebruikt bij verkennen, graven of vluchten én vooral wanneer er snelheid bij nodig is (Animals Network Team, z.d.). Dat zie je goed terug in het onderzoek waarbij de *Pantherophis guttatus* deze locomotie vooral inzet bij gedragingen waar snelheid voor nodig is. Ook het graven ging altijd gepaard met laterale undulatie-locomotie.

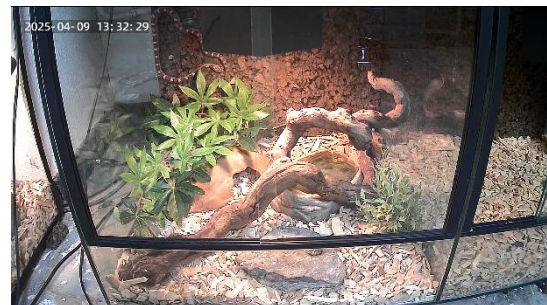
Concertina-locomotie

Deze vorm van voortbeweging wordt gebruikt wanneer de omgeving weinig grip biedt of te smal is voor andere locomoties. De *Pantherophis guttatus* beweegt zich dan voort door het lichaam in kronkels te vouwen: een deel van het lichaam wordt stevig tegen de ondergrond of een object gedrukt, terwijl het voorste deel uitstrekt. Vervolgens wordt het achterste deel naar voren getrokken (University of Cincinnati, 2018). Deze beweging is duidelijk minder vloeiend en trager dan de andere vormen van locomotie, maar biedt de slang meer controle in lastige of kleine situaties. In het laboratoriumonderzoek werd deze locomotie voornamelijk waargenomen wanneer de slang zich bij het klimmen tegen een oppervlak met weinig steunpunten. Dit komt overeen met de literatuur, waarin wordt beschreven dat concertina-locomotie vooral wordt ingezet bij het klimmen of bewegen door dichte vegetatie (Astley et al., 2007).

Tijdens het laboratoriumonderzoek werd regelmatig gezien dat de 0.1 *Pantherophis guttatus* zich in een opgerolde houding bevond in een smalle ruimte, bijvoorbeeld tussen een steen en het glas van het terrarium. De slang leek zichzelf daarbij bewust tegen beide oppervlakken aan te duwen, alsof zij zichzelf op die plek vastzette. Dit gedrag doet denken aan de concertina-locomotie, waarbij de slang gebruikmaakt van steunpunten om zich voort te bewegen in nauwe omgevingen. In dit geval werd het echter niet gebruikt om te bewegen, maar om in een stabiele rusthouding te blijven liggen. Hoewel dit specifieke gedrag niet in de literatuur wordt beschreven, lijkt het wel sterk op het mechanisme dat bij concertina-locomotie wordt gebruikt. Het is mogelijk dat deze houding het dier helpt om zich veilig en stevig te voelen tijdens het rusten in krappe ruimtes.



Figuur 3: Laterale undulatie-locomotie.
Bron: Eigen werk.



Figuur 4: Concertina- locomotie. Bron: Eigen werk.

3.1.2 Overige gedragingen

- Gestrekt rustgedrag

Bij gestrekt rustgedrag ligt de *Pantherophis guttatus* volledig uitgestrekt, zonder spierbewegingen. Dit gedrag duidt op een toestand van rust of ontspanning. Het dier neemt een rechte of licht gebogen houding aan, waarbij het lichaam niet opgerold is, de lengte ligging is dus duidelijk zichtbaar. Gestrekte rust wordt vaak waargenomen in een veilige, comfortabele omgeving. In deze situaties, wanneer het dier minder alert hoeft te zijn, kan het zich ontspannen om energie te besparen en is het minder kwetsbaar dan wanneer het dier zich uitstrekt in een open gebied.



Figuur 5, Gestrekt rustgedrag bij *Pantherophis guttatus*, Bron: Eigen werk

Vanuit het onderzoek was deze gedraging vaak terug te zien bij ontwaking. Wanneer de slang zichtbaar werd na slapen (in schuilgrot of onder decoratie) werd de strekking in rust waargenomen. Deze duurde dan gemiddeld 4-5 min. Deze gedraging was de kern van het onderzoek mede omdat hier nog geen onderzoek naar is gedaan. De vaak terugkomende strekking na ontwaking is dan ook interessant. Het kan duiden op de strekking van spieren na lang aaneengesloten opgerold te zijn geweest (Schierreck, 1989), of een manier van thermoregulatie om in korte tijd warmte op of af te geven, doormiddel van vergroting van het contactoppervlak met de ondergrond (Schierreck, 1989).

Ook in een terrarium waar het dier zich niet volledig kon uitstrekken was de gedraging toch zichtbaar, doch schaarser. Het dier zorgde bij deze strekking dat bijna het hele lichaam volledige lengteligging had uitgezonderd de knik in de hoek van het terrarium. Dit wijst erop dat, ondanks de beperking om uit te strekken, de *Pantherophis guttatus* zich aanpast aan zijn leefomgeving. Deze gedraging kan dan ook dubbele betekenissen hebben. Óf het bevestigt dat strekkingsgedrag in rust een natuurlijke gedraging is van de *Pantherophis guttatus*, en dat het dier een terrarium nodig heeft waarbij het zich volledig kan uitstrekken. Óf het bevestigt dat het dier zich aanpast aan zijn omgeving en geen volledige strekking nodig heeft om aan het natuurlijk gedrag te voldoen. In de conclusie van het laboratorium onderzoek leest u de uitkomst van het onderzoek en mijn antwoord op deze vraag volgens de literatuur en eigen, opgedane kennis.

- Graafgedrag

De slang maakt actieve graafbewegingen met de kop en voorste lichaamsdelen, zoals eerder beschreven is in de 'Laterale undulatie-locomotie', wordt graven geobserveerd in combinatie met deze locomotie-vorm. Vaak wordt dit gedaan om zich in te graven voor rust, veiligheid of thermoregulatie (Enviroliteracy Team, 2025). Het gedrag kan ook wijzen op verkenning van de omgeving of nestdrang (bij vrouwtjes).



Figuur 6: Graafgedrag (inzoomen). Bron: Eigen werk.

Graafgedrag wordt gestimuleerd door een geschikte bodembedekking waarin de slang kan woelen of zich verstoppen. Het wordt als positief, natuurlijk gedrag beschouwd en is ook terug te zien in de geobserveerde dieren.

- Klimgedrag

Met de lichaamsspieren probeert de slang zich omhoog te verplaatsen via verticale of schuine oppervlakken, zoals takken of de achterwand. Dit gedrag komt regelmatig voor bij *Pantherophis guttatus*, die semi-arboreaal is. Dat betekent dat de dieren halve boombewoners zijn (Henderson et al., 2016). Ze leven, jagen en slapen dus veel in bomen of struiken. Klimgedrag wijst op verkenningsdrang, zoektocht naar warmte of schuilplekken. Net als het graven geeft het dus nieuwsgierigheid en natuurlijk gedrag weer (EnviroLiteracy Team, 2025). In het onderzoek werd dit gedrag geobserveerd maar hier was ook veel uitstrekking zichtbaar wat leek op stereotiepe gedragingen. Door de constante herhalingen ervan en zelfs de routinematige aanpak wat bleef terugkomen en waar de slang in bleef hangen.



Figuur 7: Klimgedrag. Bron: Eigen werk.

- Oprolgedrag in volkomen rusttoestand

Tijdens het observeren van de *Pantherophis guttatus* was de gedraging waarin de slang het meest werd geobserveerd, de rust in oprolling. Bij deze gedraging ligt de slang in volledige rust, met het lichaam in rondingen opgerold. Deze houding is compact en wordt vaak gekozen in schuilplaatsen of op warme plekken. Het dier is hierbij niet actief en vertoont geen spierbewegingen, het dier is in slaap. Het biedt bescherming (minder blootstelling) en bevordert warmtebehoud (Aldridge et al., 2002). Hierdoor verspilt de slang zo min mogelijk belangrijke energie. Deze gedraging vormt ongeveer 80% van de gedragingen in een slangenleven in



Figuur 8: Oprolgedrag in volkomen rusttoestand. Bron: Eigen werk.

gevangenschap (Heatwole, 1987). Dit wordt alleen onderbroken door impulsen van honger, dorst en misschien wel beweging. Dit is een vraag die nog niet beantwoord kan worden maar waarmee ik in mijn eigen onderzoek, wel een begin probeer te maken, u leest hier meer over in de conclusie van het laboratoriumonderzoek.

4.1 Stress bij *Pantherophis guttatus*

4.1.1 Algemeen

Stress herkennen is een cruciale factor in het houden van dieren. Maar wat is stress bij slangen nou precies? Stress bij de *Pantherophis guttatus* is een fysiologische reactie op een situatie die het als bedreigend of belastend ervaart, hierbij stijgt bijvoorbeeld het stresshormoon corticosteron in het

bloed, maar ook de hartslag gaat omhoog (Waeyenberge et al., 2018) en (Claunch et al., 2023) en (Warwick, 2021).

Wat is stress bij Pantherophis guttatus

Wanneer de *Pantherophis guttatus* zich in een oncomfortabele of bedreigende situatie bevindt reageert het lichaam van de slang met een automatische reactie op de stressvolle situatie. De hypothalamus, die cruciaal is in het reguleren van de hormonen, detecteert deze stressprikkel. Denk hierbij aan een afwijking van temperatuur of een beperkte leefruimte. Als reactie hierop stuurt de *hypothalamus* een signaal naar de bijnieren om het hormoon *corticosteron* aan te maken, dit is het belangrijkste hormoon dat wordt aangemaakt in reactie op stress. Door dit hormoon komt er meer energie beschikbaar door de vrijmaking van glucose, daarnaast onderdrukt het de niet essentiële functies van het lichaam. Hierdoor kan het verhoogde corticosterongehalte zorgen voor overleving in cruciale momenten of helpen in het aanpassen aan de situatie (Claunch et al., 2023) en (Waeyenberge et al., 2018).

Wanneer echter deze stressprikkel blijft aanhouden en het corticosterongehalte verhoogd blijft kan dit leiden tot negatieve effecten. Dit wordt ook wel *chronische stress* genoemd. Dit kan resulteren in gedragingen als glassurfing, hyperactiviteit of extreem defensief gedrag (Waeyenberge et al., 2018) en (Claunch et al., 2023) en (Warwick, 2021).

4.1.2 Coping gedragingen

Als reactie op stress vertoont een dier *coping gedrag*. Met behulp van deze 'coping' gedragingen probeert het dier controle te krijgen over de situatie, omgeving of spanning die het ervaart (Warwick, 2019).

Bij de *Pantherophis guttatus* zijn voorbeelden van deze *coping gedragingen* als volgt (deze gedragingen zijn ook waargenomen in het laboratoriumonderzoek):

Glassurfing

Glassurfing is een gedraging die bij verschillende reptielensoorten, waaronder de *Pantherophis guttatus*, wordt waargenomen. Het gedrag kenmerkt zich door herhaaldelijke bewegingen langs de glaswanden van het terrarium. De slang beweegt daarbij met zijn lichaam tegen het glas aan, vaak richting het dak, en gebruikt hierbij de snuit of kop om tegen de wand te duwen. Dit gaat soms gepaard met aparte lichaamsbewegingen of het telkens optrekken van het voorste deel van het lichaam (Mason, 2023).

Glassurfing wordt over het algemeen beschouwd als een teken dat het dier actief contact zoekt met zijn omgeving, maar het wordt ook vaak gezien als een mogelijk signaal van stress, frustratie of een gebrek aan verrijking. In veel gevallen lijkt het gedrag voort te komen uit een poging om het terrarium te verlaten, bijvoorbeeld doordat de slang visueel gestimuleerd wordt door wat zich buiten het verblijf bevindt. Veranderingen in de omgeving kunnen dit gedrag uitlokken (Greene, 1997). Tijdens het onderzoek is ook waargenomen dat het dier inderdaad probeerde om het terrarium te verlaten, door met de kop proberen tussen de deuren van het terrarium te komen en zichzelf erdoorheen wurmen.



Hoewel het op zichzelf geen afwijkend gedrag is, kan frequent of langdurig glassurfing wijzen op een niet-optimaal ingerichte leefomgeving of een behoefte aan meer stimulatie (Burghardt, 2013). Sommige bronnen benoemen ook dat het gedrag kan voortkomen uit onduidelijkheid over fysieke grenzen, omdat glas voor een slang moeilijk te herkennen is als barrière. Het dier blijft in dat geval pogingen doen om door de wand heen te bewegen (Burghardt, 2013).

Bij het observeren van glassurfing is het belangrijk om andere omgevingsfactoren

Figuur 9: Glassurfing. Bron: Eigen werk.

mee te nemen in de interpretatie, zoals temperatuur, verrijking, voedselaanbod en territoriumgrootte (Burghardt, 2013). Wanneer het gedrag vaak voorkomt, kan dit een teken zijn dat de huisvesting niet voldoet en dat dit moet worden aangepast. Bij het laboratoriumonderzoek kan dit dan ook duiden op mogelijke stress wegens het niet kunnen uitstrekken van het lichaam.

Hyperactiviteit

Hyperactiviteit is een gedraging waarbij een dier overmatig actief is, vaak zonder duidelijk doel of aanleiding. Bij *Pantherophis guttatus* uit zich dit in aanhoudend rondkruipen door het terrarium, herhaaldelijke bewegingen zonder rustmomenten, of het voortdurend verkennen van dezelfde delen van de omgeving (Mader, 2006). Deze verhoogde activiteit kan langere tijd aanhouden en lijkt niet direct gekoppeld aan normale gedragingen zoals foerageren, verkennen of schuilen.

In tegenstelling tot natuurlijke activiteit momenten, zoals de zoektocht naar voedsel, het onderzoeken van de omgeving of het benutten van thermische zones, heeft hyperactief gedrag een meer rusteloos karakter. De slang beweegt vaak doelloos rond, soms in herhaalde patronen, en lijkt minder snel tot stilstand of rust te komen (Cooper, 1992). In sommige gevallen kan dit gedrag ook gepaard gaan met andere signalen, zoals bijvoorbeeld glassurfing (Fidgett, 2005).

Hyperactiviteit bij reptielen wordt in de literatuur niet altijd als afzonderlijke gedraging beschreven, maar komt wel regelmatig naar voren in de context van verstoord welzijn. Mogelijke oorzaken kunnen variëren van omgevings-stress, verveling of een gebrek aan goede huisvesting. Ook hormonale factoren of een seizoensgebonden toename in activiteit kunnen bijdragen aan een verhoogd activiteitsniveau (Mader, 2006). Hoewel een actieve slang op zichzelf niet verontrustend is, wordt het gedrag pas als opvallend beschouwd wanneer het langdurig aanhoudt, zonder duidelijke aanleiding en niet wordt afgewisseld met normale rust- of schuilgedragingen. In gedragsobservaties is het daarom belangrijk om hyperactiviteit in context te plaatsen en te onderscheiden van gezonde, natuurlijke activiteitspatronen (Mader, 2006).

Dit is dan ook belangrijk bij het maken van conclusies in het laboratoriumonderzoek. Tijdens de onderzoeksperiode was het paarseizoen bezig, dit kan dus zeker invloed hebben gehad op de hyperactiviteit van het dier volgens de literatuur.

Extreem defensief gedrag

Extreem defensief gedrag bij *Pantherophis guttatus* houdt in dat het dier sterk en aanhoudend reageert op prikkels die als bedreigend worden ervaren. Dit kan zich uiten in blazen, sissen, bijtgedrag, snelle terugtrekkingen, of het aannemen van een verdedigende lichaamshouding (Lovern, 2007).

Hoewel defensief gedrag een normale reactie is wanneer een slang zich bedreigd voelt, wordt het als extreem beschouwd wanneer het dier ook in rustige of voorspelbare situaties voortdurend alert en agressief reageert. Dit kan wijzen op een verhoogd stressniveau of een negatieve ervaring met de omgeving of hantering. In gevangenschap wordt extreem defensief gedrag daarom vaak gezien als

een mogelijke indicator van verminderd welzijn of een gebrek aan gewenning aan prikkels en interactie (Mader, 2006).

Hoewel deze gedraging werd waargenomen in de onderzoeksperiode kan deze volgens de literatuur worden verzuimd, door het gebrek aan menselijk contact in de eerste maanden van het jonge dier zijn leven. Dit verklaart dus de defensieve houding richting personen.

5.1 Wet- en regelgeving

Het onderzoek is tot stand gekomen door de groeiende vraag vanuit de overheid naar onderzoek betreffende welzijnsnormen voor slangen. Dierenwelzijn is een groeiend criteria in de hedendaagse maatschappij. Ook vanuit de politiek wordt dit onderwerp vaker aangekaart en behandeld. Zo zagen we dat in 2022 de positieflijst voor zoogdieren gelanceerd werd en werd aangekondigd dat er aan lijsten voor elke diergroep werd gewerkt (RVO, 2025). De volgende lijst zal de positieflijst voor reptielen en amfibieën zijn.

Nationaal

Nationaal zijn er weinig regels en wetten rondom het hobbymatig houden van reptielen en amfibieën. De Wet Dieren is de belangrijkste wet omtrent het houden van reptielen in Nederland. Hierin komt de zorgplicht naar voren, waarin wordt opgeroepen dat dieren geen onnodig lijden mogen ondervinden, en moeten kunnen leven in omstandigheden die passen bij hun soort-specifieke behoeften (Overheid, 2011).

In het Besluit houders van dieren, worden algemene houderij voorwaarden beschreven. Dit zijn specifieke regels waar elke dierhouder zich aan moet houden (Overheid, 2018). De NVWA is verantwoordelijk voor de handhaving van de Wet Dieren en het Besluit van houders van dieren. Zij voeren inspecties uit en kunnen boetes of beslaglegging van dieren opleggen.

Deze wet- en regelgeving is verouderd en onvoldoende voor het dierenwelzijn voor dieren in Nederland. Daarom is de overheid bezig met nieuwe manieren van handhaving en wet- en regelgeving. Hier komt de positieflijst in beeld.

Positieflijst reptielen en amfibieën

Met behulp van deze positieflijst wil de overheid dierenwelzijn, volksgezondheid en veiligheid waarborgen. De positieflijst is een middel waarmee bepaald wordt welke diersoorten geschikt zijn om door particulieren te worden gehouden. Alleen soorten die voldoen aan wetenschappelijk onderbouwde criteria op het gebied van dierenwelzijn, gezondheidsrisico's en veiligheid voor mens en dier, worden op deze lijst geplaatst (WAP, 2022).

De zoogdierenpositieflijst is al een tijdlang in afwachting van invoering, nadat de lijst wegens juridische procedures is uitgesteld, wegens te weinig wetenschappelijke onderbouwing (Rvsk, 2025). Met dit onderzoek naar de strekking van slangen is geprobeerd aan te tonen of lichaamsstrekking een noodzakelijke gedraging is bij slangen en of dit mee moet worden genomen in het maken van wetten en regels rondom deze positieflijst. De fout die gemaakt werd tijdens het maken van de positieflijst voor zoogdieren kan hiermee voorkomen worden en meer onderzoek vanuit de sector is nodig (Dibevo, 2024). Verschillende onderwerpen zijn nog onderbelicht en kunnen zorgen voor onvoldoende wetenschappelijke onderbouwing waardoor de positieflijst niet compleet is. Dit onderzoek is een eerste stap in de juiste richting, hopelijk volgen er nog meer.

Internationaal (Europa)

Binnen de internationale wet- en regelgeving spelen met name het CITES-verdrag en de Europese regelgeving een belangrijke rol in de wet- en regelgeving van reptielen en amfibieën. CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora) is een wereldwijd verdrag dat tot doel heeft de internationale handel in bedreigde dier- en plantensoorten te reguleren. Veel reptielen en amfibieën, vooral soorten die in het wild worden gevangen of met uitsterven worden bedreigd, vallen onder dit verdrag (Cites, z.d.). Afhankelijk van de mate van bedreiging worden soorten ingedeeld in bijlagen, waarbij voor elke categorie verschillende mate van bescherming en handelsbeperkingen gelden. Voor het verhandelen, importeren of exporteren van deze soorten is een vergunningensysteem verplicht, dat in Nederland wordt uitgevoerd onder toezicht van onder andere de NVWA (NVWA, z.d.).

Daarnaast is binnen de Europese Unie de regelgeving met betrekking tot diergezondheid en biodiversiteit eveneens van belang voor het houden en verhandelen van reptielen en amfibieën. De EU Diergezondheidsverordening bevat bepalingen over het vervoer, de registratie en de gezondheidsstatus van gehouden dieren, waaronder reptielen. Ook is er de EU-verordening betreffende invasieve exoten, die het bezit en de handel van bepaalde soorten verbiedt die schade kunnen toebrengen aan de inheemse natuur, economie of volksgezondheid (NVWA, 2021). Reptielen zoals de roodwangschildpad zijn hierin opgenomen, wat betekent dat zij binnen de EU niet meer verhandeld of gehouden mogen worden. Lidstaten zijn verplicht deze verordeningen te implementeren in hun nationale wetgeving en actief te handhaven (NVWA, z.d.). Vanuit de Europese Unie neemt de druk op de lidstaten toe om extra maatregelen te nemen tegen dierenwelzijn, volksgezondheid en natuur. Hierdoor moeten landen, zoals Nederland, zich bezig houden met het opzetten van bijvoorbeeld een positieflijst.

Wet op dierproeven

Tijdens het laboratoriumonderzoek is rekening gehouden met de richtlijnen gegeven door de Europese Unie voor proefdieren. Door gebruik te maken van de uitgangspunten van de DIRECTIVE 2010/63/EU (Europese Unie, 2010) valt dit onderzoek niet onder een dierproef maar wordt het gezien als onderzoek zonder proefdieren. Hierdoor is er geen vergunning nodig volgens de Wet op dierproeven en is er geen goedkeuring nodig vanuit de Centrale Commissie Dierproeven. Zo bedraagt het minimale grondoppervlak meer dan 600 cm², waarbij het ongerief vergelijkbaar is met onderdrempelig ongerief, volgens deze richtlijn.

Wel is er goedkeuring vanuit de Instantie van Dierenwelzijn, van Van Hall Larenstein. In Bijlage B is deze goedkeuring te vinden.

Ook is er tijdens het onderzoek gebruik gemaakt van de huisvestingseisen van de *Pantherophis guttatus*, wat te lezen is in 2.1.5.

Onderzoeksfase (uitvoering)

In deze fase zal ingegaan worden op de uitvoering van de probleemoplossingscyclus.

Laboratoriumonderzoek

6.1 Methodebeschrijving

Bij een onderzoek is de methode van groot belang. Zo zal het onderzoek een Laboratoriumonderzoek zijn waarbij de variabelen zo min mogelijk veranderen (Merkus, 2022), dit

kan invloed hebben op het onderzoek. Daarnaast is het een Longitudinaal onderzoek doormiddel van observatie met camera's (Thomas, 2022) . Dat brengt de onderzoeksmethode dan ook tot een Longitudinaal Laboratoriumonderzoek doormiddel van observatie met camera's (Merkus, 2022). Nadat dit onderzoek is afgerond zal er nog een vergelijkend onderzoek uitgevoerd worden, ook kan in de toekomst op dit onderzoek een replicatie onderzoek worden uitgevoerd die groter en breder vorm gegeven is, waardoor data betrouwbaarder wordt (Merkus, 2021).

Het onderzoek zal er dan als volgt uit gaan zien:

Met behulp van 2 terraria zal een testopstelling gemaakt worden waarin twee jonge Rode rattenslangen (*Pantherophis guttatus*) van een half jaar oud twee vervellingsperioden zullen geobserveerd worden. Het ene terrarium is groot genoeg dat de slang het lichaam kan uitstrekken. Bij het andere terrarium is dit niet het geval en wordt de slang beperkt in het uitstrekken van het lichaam. De terraria zijn zo opgebouwd dat de parameters gelijk zijn en geen effect hebben op de data, ook de verzorging is gelijk en zal geen effect hebben op de uitkomst. Op deze manier blijft de interne validiteit hoog en daarbij de kwaliteit van het onderzoek (Merkus, 2022). Met behulp van camera's zal data worden verzameld over de gehele duur van het onderzoek.

6.1.1 Tijdsduur

Om alle natuurlijke gedragingen van de slang te kunnen observeren is een tijdsduur genomen van 2 vervellingsperioden. Dit houdt in dat de slang wanneer het onderzoek begint gemonitord wordt tot de eerste vervelling, dit is belangrijk voor de tijdsduur in de 2^e periode. Wanneer de slang verveld is gaat de 1^e periode in. Dit aantal dagen wordt bij gehouden tot de 2^e vervelling. Dit aantal dagen – het aantal dagen **voor** de 1^e periode = het aantal dagen tot het eind van het onderzoek. Op deze manier zal alle data verzameld kunnen worden van de natuurlijke gedragingen die een slang doet. **Aangenomen** dat een slang al zijn natuurlijke gedragingen zal tonen in de tijdspan tussen twee vervellingsperiodes in.

Daarnaast zal tussen de 1^e en 2^e periode de wisseling plaats vinden van terraria. Op deze manier kan in beide terraria gekeken worden naar de gedragingen van de slang, in dezelfde tijdsduur waarin aangenomen is dat alle natuurlijke gedragingen naar voren komen.

De keuze om twee jonge dieren te kiezen die van hetzelfde nest komen heeft invloed op de tijdsduur door de snellere vervellingsperiode. Jonge dieren vervellen vaker dan oudere dieren omdat ze nog snel groeien. Daarnaast zullen beide dieren ongeveer tegelijkertijd vervellen, aangezien ze uit hetzelfde nest komen en dezelfde voeding verkrijgen.

Het onderzoek begint als de slangen 3 dagen gewend hebben in de nieuwe omgeving van het terrarium, zodat er geen verkeerd databeeld gegeven wordt in de eerste paar dagen.

Begin onderzoeksperiode: 21 februari 2025, einde onderzoeksperiode: 2 mei 2025

6.1.2 Methode tot verkrijgen data

Doormiddel van het eerder genoemde observeren (6.1 methodebeschrijving) zal het gedrag van de Rode rattenslangen gemonitord worden, dit zal in een Excel bestand genoteerd worden (Bijlage C). Elke strekking van de Rode rattenslang in het grote terrarium wordt geobserveerd, genoteerd en beschreven.

Elke gedraging die kan duiden op een strekpoging in het kleine terrarium wordt gedetailleerd beschreven. Denk hierbij aan pogingen om tegen het glas op te kruipen, overactief bewegen of herhaaldelijk hetzelfde stereotiep gedrag te laten zien (Walwick et al., 2013) en (Hollandt et al., 2021). Deze gedetailleerde beschrijving is belangrijk voor periode 2, als de slang dezelfde gedragingen laat zien in de daaropvolgende periode duidt dit erop dat er geen behoefte is aan languit liggen, gebeurt dit niet dan kan dit duiden op een natuurlijke drang om uit te strekken. Bijvoorbeeld: Slang 1 laat in de 1^e periode zien dat het zich wil uitstrekken in het kleine terrarium maar door de beperking is dit niet mogelijk, dit zal te zien zijn aan de eerder genoemde gedragingen of de gedragingen genoemd in de literatuurstudie (3.1 Natuurlijk gedrag). In de 2^e periode is de gedraging van het gestrekt liggen wel mogelijk. De slang laat ander gedrag zien en toont hiermee aan dat er wel een natuurlijke drang naar gestrekt liggen.

Door de wisseling van terraria in de 2^e periode kan het gedrag en de data vergeleken worden.

Parameters testopstelling

De gebruikelijke huisvestingseisen van de LICG geeft inzicht in de opzet van de testopstelling. Zo zal er gebruik gemaakt worden van de parameters die genoemd worden door de LICG, met uitzondering van de grootte van het terrarium. Deze parameters zijn de standaard en worden daarom gebruikt om zoveel mogelijk in te spelen op de gemiddelde huisvesting van de *Pantherophis guttatus* in gevangenschap.

Zo zal de testopstelling er als volgt uit gaan zien:

- Een terrarium met de afmeting: 100x40x50 (lengte x diepte x hoogte in cm) dit geeft een vloeroppervlakte van 4000 cm².

- Een terrarium met de afmeting: 40x37x40 (lengte x diepte x hoogte in cm) dit geeft een vloeroppervlakte van 1480 cm².

In beide terraria zullen de volgende parameters gelijk zijn:

Doormiddel van de volgende warmtelamp van Exo Terra wordt een temperatuur van 29 graden behaald op de hotspot, en aan de koele kant van het terrarium een warmte van 24 graden, in het kleinere terrarium ligt deze range dicht bij elkaar dan in het grote terrarium. In de nacht zal de lamp uitgeschakeld worden. Dit geeft een dag-nacht ritme van 12 uur uit, 12 uur aan. De lamp zal om 9:00 's ochtends aangaan en om 21:00 weer uit. Er zal een schuilplaats aanwezig zijn in het midden van het terrarium, in de schuilplaats zal het 28 graden Celsius zijn. Daarnaast zal de waterbak in het koelere deel van het terrarium staan, om grote verschillen in de schommelingen van het luchtvochtigheidsniveau te verkleinen. De bodembedekking zal bestaan uit beuksnippers (zie 'Benodigde materialen' voor uitleg van de keuze van de materialen).

Conclusie Testopstelling

Beide terraria zullen qua inrichting gelijk zijn aan elkaar, met uitzondering van de grootte van het terrarium. In het ene terrarium zal de Rode rattenslang zich volledig kunnen uitstrekken. In het andere terrarium zal dit niet mogelijk zijn. De afstand tot waterbak, hotspot en schuilplaats zal in beide terraria gelijk zijn. Daarnaast zal de mogelijkheid gegeven worden tot klimmen, om te zien of dit effect heeft op het volledig uitstrekken van de slang en of dit dus behoort tot natuurlijk gedrag.

Parameters tijdens het onderzoek

Niet alleen de opstelling moet gelijk zijn aan elkaar. Ook de verzorging moet gelijk blijven tijdens het onderzoek. Er zal wekelijks 1 rat/muis aangeboden worden op 15 centimeter van de schuilplek zodat

er geen drang is om op zoek te gaan naar eten, dit zal in beide terraria op dezelfde plek zijn zodat hier geen verschil in zit. De waterbakken zullen op hetzelfde moment verschoond worden, net als het verwijderen van poep. De Rode rattenslangen zullen zo weinig mogelijk opgepakt worden, als dit wel gebeurt zal dit bij beide slangen gebeuren (denk aan gezondheidscheck).

De testperiode is 2 vervellingen (zie tijdsduur). Op de overgang van de 1^e periode in de 2^e periode zullen de Rode rattenslangen van terraria wisselen. Op dat moment zullen de terraria ook helemaal gereinigd worden.

Conclusie Parameters tijdens onderzoek

De verzorging van beide Rode rattenslangen zal gelijk zijn aan elkaar. Op de helft van de onderzoeksperiode zullen de Rode rattenslangen van terraria wisselen, op deze manier kan er een vergelijking gemaakt worden tussen beide terraria betreffende de Rode rattenslang.

Specificaties omtrent onderzoeks-dieren

De Rode rattenslangen (*Pantherophis guttatus*) zullen dezelfde leeftijd hebben van een half jaar, uit hetzelfde nest komen en dus verwant zijn aan elkaar. Er zal gewerkt worden met een vrouw (0.1) van 53 cm en man (1.0) van 45 cm. Het onderzoek is gericht op de **individuele** slang en het gedrag in het terrarium. Er zal dus (nog) geen vergelijking met beide slangen gemaakt worden tijdens de onderzoeksperiode.

Na afloop van de onderzoeksperiode wordt de vergelijking over de gehele periode gemaakt. Hiermee kan dan wél worden vastgesteld welk verschil er is in de resultaten van volledig uitgestrekt kunnen liggen tussen man en vrouw.

Door de slangen in het midden van de onderzoeksperiode om te wisselen van huisvesting kan gekeken worden naar de vergelijking tussen de



Figuur 10. 1.0, 45 cm (man)



Figuur 11. 0.1, 53 cm (vrouw)

gedragingen in de 1^e periode en de 2^e periode.

6.1.3 Benodigde materialen

Terrarium 100x40x50

Keuze product: Door als 'grote' terrarium een formaat te kiezen dat overeenkomt met de standaardmaat voor een jong dier zoals deze wordt aanbevolen door verschillende retailers (Fritskuiper, 2023) en (Blue-Lagoon, z.d.) en (Dierenspecialzaak



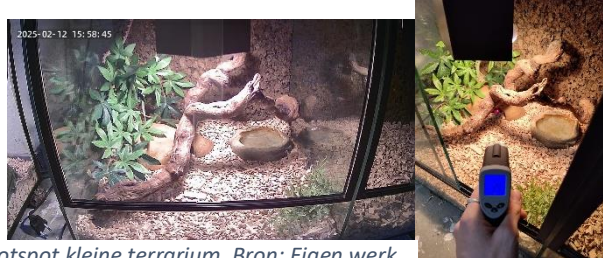
Figuur 12: Inrichting en hotspot grote terrarium. Bron: Eigen werk.

KaRo, z.d.), wordt er gezorgd voor een realistische situatie die aansluit bij de huidige praktijk van het houden van een *Pantherophis guttatus*.

Deze minimale aanbevolen maat zorgt ervoor dat de slang voldoende ruimte heeft om zich volledig uit te strekken. Hierdoor kan in het onderzoek worden vastgesteld of de slang daadwerkelijk behoefte heeft aan deze uitstreckende beweging en of dit gedrag kan worden beschouwd als natuurlijk gedrag binnen de hedendaagse houdomstandigheden.

Terrarium 40x37x40

Keuze product: Om de strekking van slangen te beoordelen is de keuze gemaakt om een terrarium te kiezen waarbij de slang zich bijna volledig kan uitstrekken. Hierin zal dan zichtbaar zijn of er wel behoefte is aan strekking, door bijvoorbeeld de hele lengte van het terrarium te gebruiken en in een hoek te liggen. Hier valt dan aan te beoordelen of strekking behoort tot een natuurlijke gedraging en terrariumgrootte dus van belang is op die strekking.



Figuur 13: Inrichting en hotspot kleine terrarium. Bron: Eigen werk.

Lampen

Keuze product: Om juiste thermologische zones te bereiken is gebruik gemaakt van de Exo terra daylight spot. Deze lampen zorgen voor een warme zone van 28 graden Celsius (Figuur 12 en 13) in de schuilplaats en een koelere gevoelstemperatuur van 24 graden Celsius in de rest van het terrarium. Voor beide terrariums is een week aan testen gedaan waarbij de temperaturen gemeten zijn. Uiteindelijk was de Exo terra daylight de juiste lamp voor de benodigde temperatuurzones.

In het grote terrarium is een 75 watt lamp gebruikt en in het kleine terrarium een 50 watt lamp, dit resulteerde in gelijkwaardige temperaturen (+/- 1 graden afwijking).



Figuur 14: Lamp. Bron: Eigen werk.

Infrarood thermometer

Keuze product: Met deze 'thermo-gun' kan de temperatuur gemeten worden op afstand. Hierdoor is er geen verstoring in het onderzoek bij metingen.



Figuur 15: Thermometer. Bron: Eigen werk.

Automatische schakelaar

Keuze product: Met een automatische schakelaar worden de lampen op vaste tijden uit en aangezet hierdoor ontstaat een ritme waar de slangen aan kunnen wennen én wat de natuur nabootst.



Figuur 16: Automatische schakelaar Bron: Eigen werk.

Beukensnippers bodembedekking

Keuze product: Met een bodem van natuurlijk materiaal zal de *Pantherophis guttatus* natuurlijk gedrag kunnen uitoefenen doormiddel van graven en locomotie. Beukensnippers zijn makkelijk schoon te houden en houden geen vocht vast waardoor schimmel zeldzaam is. Dit zorgt voor een hygiënische en natuurlijke bodem.



Figuur 17: Beukensnippers bodembedekking. Bron: Eigen werk.

Exo Terra medium schuilplaats

Keuze product: Met de Exo Terra schuilplaats wordt een plek gecreëerd waar het dier zich kan terugtrekken. Deze compacte ruimte bootst een natuurlijk gevormde grot na waar de slang zich in oprolling kan terugtrekken om te slapen. Door het makkelijk schoon te houden materiaal en het natuurlijke structuur helpt dit eveneens als verrijking.



Figuur 18: Schuilplaats. Bron: Eigen werk.

ZooMed kleine waterbak:

Keuze product: Materiaal is makkelijk schoon te maken en houden, daarnaast is het materiaal niet poreus, hierdoor zal het niet lekken. Het plaatsen van de waterbak zal naast de vochtinname van de Rode rattenslang ook zorgen voor een luchtvochtigheid van 50% door condensatie. Het materiaal geeft een andere structuur en is hierdoor positief als verrijking.



Figuur 19: Waterbak. Bron: Eigen werk.

Door de afstand van de schuilplaats naar de waterbak bij beide terraria gelijk te houden is de parameter gelijk en kan dit meegenomen worden in een actie waardoor een slang zich wil uitstrekken.

Klimgelegenheid

Keuze product: De tak of stronk die aanwezig is in beide terraria zorgt voor meer verrijking voor de *Pantherophis guttatus*, hierdoor kan de slang klimmen en natuurlijk gedrag uitoefenen. Deze gedragingen zullen meewegen bij een klim-actie omtrent het strekken van het lichaam.

In beide terraria zal een klimtak aanwezig zijn zodat dit natuurlijk gedrag kan geobserveerd en beschreven worden.

Camera's met bewegingsdetector

Keuze product: De Xssive Smart wifi camera is een beveiligingscamera die reageert op beweging. Wanneer er beweging waarneembaar is zal de camera de beelden opslaan waardoor dit terug gekeken kan worden en geanalyseerd. Met de infraroodsensor kan ook in het donker helder worden gefilmd.

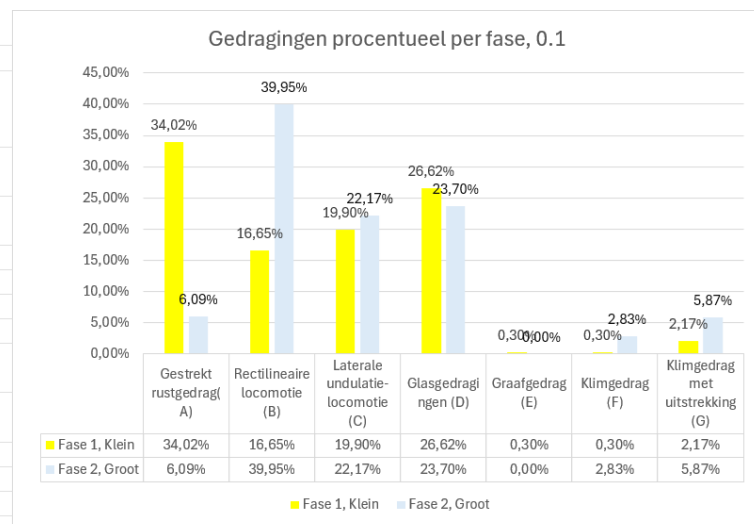
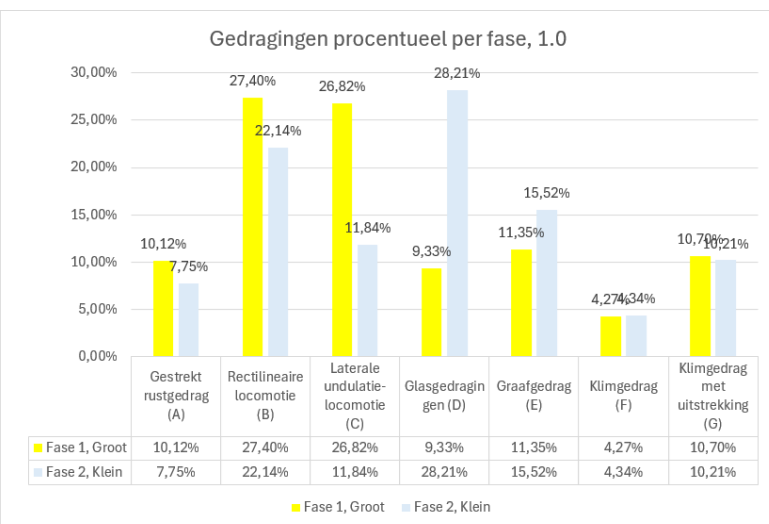
De camera's zullen de hele onderzoeksperiode aanstaan en elke beweging die gemaakt wordt opslaan op de Micro TF kaarten. Dit zal overgezet worden op een laptop waardoor de kaart niet vol komt.



Figuur 20: Camera voor observatie. Bron: Eigen werk.

7.1 Data-verzameling

7.1.1 Actieve gedragingen per fase



Grafiek 1: Actieve gedragingen procentueel per fase. Bron: Eigen werk

7.1.2 Totaal aantal minuten actief per dier

1.0			0.1		
Totaal aantal min actief	1383	3614	Totaal aantal min actief	2306	460
Fase:	Fase 1, Groot	Fase 2, Klein	Fase:	Fase 1, Klein	Fase 2, Groot
<i>in gestrekte rust (A)</i>	10,12%	7,75%	<i>in gestrekte rust (A)</i>	34,02%	6,09%
<i>gestrekte locomotie (B)</i>	27,40%	22,14%	<i>gestrekte locomotie (B)</i>	16,65%	39,95%
<i>serpent locomotie (C)</i>	26,82%	11,84%	<i>serpent locomotie (C)</i>	19,90%	22,17%
<i>glasgedragingen (D)</i>	9,33%	28,21%	<i>glasgedragingen (D)</i>	26,62%	23,70%
<i>graafgedrag (E)</i>	11,35%	15,52%	<i>graafgedrag (E)</i>	0,30%	0,00%
<i>klimgedrag (F)</i>	4,27%	4,34%	<i>klimgedrag (F)</i>	0,30%	2,83%
<i>klimgedrag met uitstrekkings (G)</i>	10,70%	10,21%	<i>klimgedrag met uitstrekkings (G)</i>	2,17%	5,87%

Tabel 1: Totaal aantal minuten actief per dier (met procentuele weergave). Bron: Eigen werk

7.1.3 Gedragingen in minuten gehele onderzoek

Fase 1 Uitleg gedraging:		Code:	Aantal min, 1.0. Grote terrarium	Aantal min, 0.1. Kleine terrarium
Actief	in gestrekte rust, kop hoeft niet in rust te zijn (of het duiden op strekking)	A	140 (0,21%)	785 (1,17%)
Actief	gestrekte locomotie (of het duiden op strekking)	B	379 (0,57%)	384 (0,57%)
Actief	serpent locomotie	C	371 (0,55%)	459 (0,69%)
Actief	glasgedragingen	D	129 (0,19%)	614 (0,92%)
Actief	graafgedrag (ook mislukte pogingen)	E	157 (0,23%)	7 (0,01%)
Actief	klimgedrag	F	59 (0,09%)	7 (0,01%)
Actief	klimgedrag met uitstrekking naar dak of lamp	G	148 (0,22%)	50 (0,07%)
Passief	volkomen rust (slaapplaats, dus niet in strekking)	H	65577 (97,97%)	64654 (96,56%)
Fase 2 Uitleg gedraging:		Code:	Aantal min, 1.0. Kleine terrarium	Aantal min, 0.1. Grote terrarium
Actief	in gestrekte rust, kop hoeft niet in rust te zijn (of het duiden op strekking)	A	280 (0,83%)	28 (0,08%)
Actief	gestrekte locomotie (of het duiden op strekking)	B	800 (2,36%)	181 (0,53%)
Actief	serpent locomotie	C	428 (1,26%)	102 (0,30%)
Actief	glasgedragingen	D	1019 (3,01%)	109 (0,32%)
Actief	graafgedrag (ook mislukte pogingen)	E	561 (1,66%)	0 (0,00%)
Actief	klimgedrag	F	157 (0,46%)	13 (0,04%)
Actief	klimgedrag met uitstrekking naar dak of lamp	G	369 (1,09%)	27 (0,08%)
Passief	volkomen rust (slaapplaats, dus niet in strekking)	H	30226 (89,38%)	33380 (98,66%)

Tabel 2: Gedragingen in minuten per fase van onderzoek (met procentuele waardes), Bron: Eigen werk

8.1 Data-analyse

8.1.1 Actieve gedragingen in de trends

Gedurende de 10 weken van het onderzoek zijn de volgende opmerkelijke actieve gedragingen geconstateerd in de trends (zie grafiek 1 en tabel 1).

Vrouw (0.1):

- 34,02% in gestrekte rust in het kleine terrarium en maar 6,09% in het grote terrarium
- Grote toename in rectilineaire locomotie in het grote terrarium
- Geen grote toename in extra glasgedragingen (stereotiep gedrag) in het kleine terrarium
- (Bijna) geen graafgedrag in beide terraria en veel minder activiteit in vergelijking met de man (1.0)
- Toename van +/-500% in activiteit in het kleine terrarium

Man (1.0):

- Meer rectilineair gedrag (locomotie en rust) in het grote terrarium
- Grote toename in glasgedragingen (stereotiep gedrag) in het kleine terrarium
- Verdubbeling van aantal minuten actief in het kleine terrarium

8.1.2 Opmerkelijke gedragingen tijdens het foerageren

Tijdens het observeren van jagen en eten van voedsel (dood voedsel), werden verschillende gedragingen vertoont. Zo was het per moment verschillend hoe gereageerd werd op voedsel. De meest voorkomende gedraging was het in rectilineaire locomotie benaderen van de (dode) prooi. Wanneer de slang in contact kwam met het dier werd het lichaam in laterale undulatie-houding getrokken. Het dier gebruikte of een snelle 'strike' waarmee het dier gegrepen werd in een moment of de slang begon gelijk met het eten van het dier vanaf de kop. Wanneer het dier door de kaken was gegaan werd het voorste deel van het lichaam recht getrokken waardoor de muis naar de maag gebracht kon worden. Door laterale bewegingen werd de muis soms verder naar de maag gebracht. Soms werd dit niet geobserveerd maar werd er gebruik gemaakt van een gestrekte rust of een rectilineaire locomotie waarmee de muis naar de maag werd gebracht. Hieruit volgden de volgende cijfers per dier: man (1.0) 50% eten van muis in rectilineaire vorm en 50% met laterale bewegingen. Bij de vrouw (0.1) 37,5% eten van muis in rectilineaire vorm en 62,5% met laterale bewegingen. Hieruit zal geen verdere conclusie getrokken worden.

8.1.3 Overige opmerkelijke gedragingen

Zoals blijkt uit de cijfers is het aantal procent van actieve gedragingen laag. Met een gemiddelde van 97,61% bij het vrouwelijke dier en 93,68% bij het mannelijk dier, is dit totaal laag. Volgens de (beperkte) literatuur zijn slangen over het algemeen 15% van de tijd actief

https://www.researchgate.net/publication/260098459_Moving_Day_and_Night_Highly_Labile_Diel_Activity_Patterns_in_a_Tropical_Snake. Dit kan weerlegd worden door het feit dat de dieren geen voedseldrang hadden. Doordat de slangen geen voedseldrang hadden, kon beter worden onderzocht of zij uit eigen motivatie bewegen, of dat beweging voornamelijk plaatsvindt in functie van voedselverwerving.

De dieren lieten zich vooral zien tijdens de avonduren, van 21:00-23:00 is de meeste activiteit gemeten. Wanneer het dier erg actief was liet het zich ook zien tijdens de vroeg ochtenduren van 02:00-04:00. Dit is een gemiddelde.

Beide dieren waren defensief bij het herplaatsen.

Beide dieren namen dezelfde slaapplekken in, in de beide terraria.

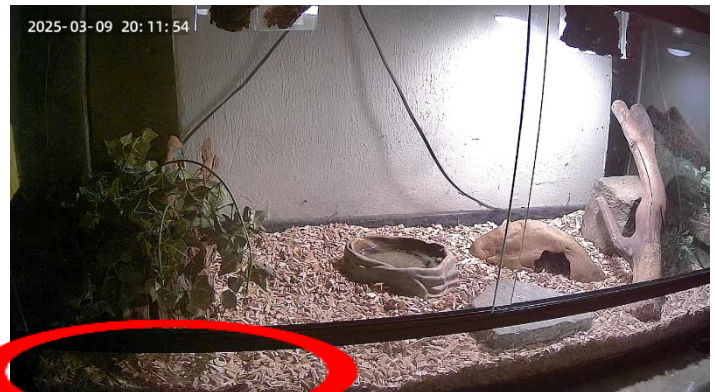
Vrouw (0.1):

- In het grote terrarium heeft de vrouw meerdere maaltijden overgeslagen, daarnaast is geobserveerd hoe een opgegeten muis werd 'uitgekotst'.
- 0.1 heeft in het kleine terrarium meerdere keren de voorgrond als slaapplek gebruikt (dit geeft ook de piek in de data in rust in rectilineaire houding weer), tussen het glas en een steen. Tijdens deze rustmomenten leek de slang zichzelf daarbij bewust tegen beide oppervlakken aan te duwen, alsof hij zichzelf op die plek vastzette. Dit gedrag doet denken aan de concertina-locomotie, waarbij de

slang gebruikmaakt van steunpunten om zich voort te bewegen in nauwe omgevingen. In dit geval werd het echter niet gebruikt om te bewegen, maar om in een stabiele rusthouding te blijven liggen (zie 3.1.1 Concoctina-locomotie).

Man (1.0):

- Ontwaking in het grote terrarium gingen gepaard met een rust moment van enkele minuten in gestrekte rust (Figuur 20).
- Hyperactiviteit was een terugkerend fenomeen in het kleine terrarium bij de 1.0. Het dier was hier rusteloos en erg actief. Er werd geen rust gehouden en gedragingen konden soms meerdere uren doorgaan zonder pauze of rust.



Figuur 21. Ontwakingsritueel in gestrekte rust. Bron: Eigen werk.

Evaluatiefase (evaluatie)

In deze fase zal ingegaan worden op de evaluatie van de probleemoplossingscyclus.

9.1 Discussie

Uit de data zijn verschillende interpretaties te maken. Ik geef hieronder een conclusie van beide individuen. Als laatste geef ik de eindconclusie volgens mijn kijk op het onderzoek en het antwoord op de hoofdvraag volgens mijn visie.

9.1.1 Conclusie vrouw (0.1)

Uit dit onderzoek blijkt dat de vrouwelijke *Pantherophis guttatus* in staat is zich aan te passen aan verschillende ruimtelijke omstandigheden. Rectilineaire gedragingen, waarbij de slang zich (bijna) volledig strekt, werden waargenomen in zowel het kleine als het grote terrarium. Dit suggereert dat het dier zich aanpast aan de beschikbare ruimte en dat volledige strekking niet per se noodzakelijk is om dit gedrag te vertonen. In het kleine terrarium werd zelfs vaker strekking in rust waargenomen dan in het grote terrarium. Hierbij lag het dier deels gebogen in een hoek, met de rest van het lichaam gestrekt, wat wijst op het gebruik van alternatieve houdingen binnen beperkte ruimte.

Tegelijkertijd kan dit patroon ook anders worden geïnterpreteerd: het feit dat de slang actief manieren zoekt om toch een vorm van strekking uit te voeren, kan juist duiden op een gedragsmatige behoefte aan strekking. De beperkte locomotie in het kleinere terrarium zou in dit licht kunnen wijzen op een beperking in bewegingsvrijheid, waarbij het dier minder mogelijkheden heeft om natuurlijke gedragingen uit te voeren.

Daarnaast werd in het kleine terrarium meer stereotiep gedrag waargenomen, wat een vorm van copinggedrag is (zie 4.1.2 coping gedragingen). Dit zou kunnen duiden op een poging van het dier om om te gaan met een omgeving waarin het zijn volledige natuurlijke gedrag niet optimaal kan uitoefenen. Hoewel de gedragsverdeling grotendeels vergelijkbaar was, speelt het verschil in actieve minuten tussen beide terraria hierbij mogelijk een rol.

Samenvattend laten de resultaten zien dat de vrouwelijke *Pantherophis guttatus* zich tot op zekere hoogte aanpast aan beperkte ruimte, maar dat het gedrag tegelijkertijd ook aanwijzingen geeft voor een onderliggende behoefte aan strekking en bewegingsvrijheid. Verdere studies zijn nodig om vast

te stellen in hoeverre dergelijke gedragingen verband houden met welzijn en of er regels moeten komen rondom het houden van slangen ten opzichte van strekking.

9.1.2 Conclusie man (1.0)

Uit de observaties van het mannelijke individu blijkt een duidelijke voorkeur voor het grote terrarium, waarin het dier voldoende ruimte heeft om zich volledig uit te strekken. In deze omgeving werd een toename in rectilineaire gedragingen waargenomen, zowel tijdens rust als tijdens locomotie. Dit laat zien dat de slang in een ruimere omgeving vaker de kans benut om zich uit te strekken, wat erop kan wijzen dat dit gedrag natuurlijk is.

In het kleinere terrarium werden daarentegen hogere percentages glasgedrag en algemene activiteit geregistreerd. Deze gedragingen kunnen geïnterpreteerd worden als coping gedragingen om aan de omgeving te ontsnappen, wat mogelijk duidt op een beperking van het natuurlijk gedrag. Glasgedrag en hyperactiviteit wordt in de literatuur vaak geassocieerd met stress of een gebrek aan verrijking (4.1.2 coping gedragingen), wat in dit geval mogelijk verband houdt met de beperkte mogelijkheid tot strekking van het lichaam.

Het contrast tussen de verhoogde rust en strekking in het grote terrarium en de verhoogde activiteit en stereotypieën in het kleine terrarium suggereert dat voldoende ruimte niet alleen bijdraagt aan de uitvoering van natuurlijk gedrag, maar mogelijk ook aan het algemene welzijn van de slang. Het ontbreken van voedseldrang in beide situaties maakt het aannemelijk dat de gedragingen niet voortkwamen uit voedsel zoekend gedrag, maar eerder uit een motivatie tot beweging en strekking.

Samenvattend wijzen de resultaten erop dat de mannelijke *Pantherophis guttatus* actiever gebruikmaakt van de mogelijkheden tot lichaamsstrekking in een ruim terrarium, en dat de beperkte ruimte in het kleine terrarium gepaard gaat met tekenen van coping gedragingen. Verdere studies zijn nodig om vast te stellen in hoeverre dergelijke gedragingen verband houden met welzijn en of er regels moeten komen rondom het houden van slangen ten opzichte van strekking.

9.1.3 Eindconclusie

Uit dit onderzoek blijkt dat de beschikbare leefruimte een duidelijke invloed heeft op het gedrag van *Pantherophis guttatus*, met name op de mogelijkheid tot lichaamsstrekking en op signalen die gerelateerd kunnen zijn aan welzijn. Beide onderzochte individuen vertoonden rectilineair gedrag in zowel het kleine als het grote terrarium, wat erop wijst dat slangen in zekere mate in staat zijn om zich aan te passen aan beperkte ruimtelijke omstandigheden. De vrouwelijke slang liet in het kleine terrarium zelfs vaker gestrekt gedrag in rust zien, zij het in alternatieve houdingen waarbij volledige strekking fysiek niet mogelijk was. Dit kan duiden op een gedragsmatige flexibiliteit, maar ook op een onderliggende behoefte aan lichaamsstrekking waarvoor het dier binnen beperkte ruimte naar alternatieven zocht.

Bij de mannelijke slang werd echter een duidelijke voorkeur waargenomen voor het grote terrarium, waar vaker rectilineair gedrag voorkwam, zowel tijdens rust als bij locomotie. Daarnaast trad in het kleine terrarium bij dit individu een opvallende toename op van glasgedrag en algemene activiteit, wat geïnterpreteerd kan worden als copinggedrag en mogelijk wijst op stress of frustratie. Dergelijke gedragingen worden in de literatuur vaker gelinkt aan een gebrek aan verrijking of ruimte om natuurlijk gedrag uit te voeren (4.1.2 coping gedragingen). Dit verschil tussen de twee individuen

benadrukt dat er sprake is van individuele variatie in hoe slangen omgaan met beperkte ruimte, maar ook dat voldoende ruimte een belangrijke rol kan spelen in het faciliteren van natuurlijk gedrag en mogelijk het bevorderen van het welzijn.

Aangezien voedseldrang was uitgesloten in beide fases, kunnen de waargenomen gedragingen in hoge mate worden toegeschreven aan motivatie voor beweging en strekking. Dit versterkt het idee dat deze gedragingen niet uitsluitend voedsel gedreven zijn, maar dat deze gedragingen ook op zichzelf belangrijk kunnen zijn voor het mentale welzijn van de slang.

Conclusie

Concluderend kan gesteld worden dat een beperkte leefruimte de mogelijkheid tot volledige lichaamsstrekking beïnvloedt, en dat dit, afhankelijk van het individu, gepaard kan gaan met veranderingen in gedrag die kunnen wijzen op mentale tekortkoming of een verminderde mogelijkheid tot natuurlijk gedrag. Hoewel sommige slangen zich kunnen aanpassen aan een beperkte omgeving, geven de resultaten ook aanwijzingen dat het ontbreken van strekruimte bij sommige individuen leidt tot copinggedrag en verhoogde activiteit. Dit suggereert dat het bieden van voldoende ruimte om natuurlijk strek- en bewegingsgedrag uit te voeren, een belangrijke factor is in het waarborgen van het mentale en fysieke welzijn van *Pantherophis guttatus*.

Verder onderzoek met grotere steekproeven is nodig om deze bevindingen te bevestigen en te onderbouwen met fysieke signalen uit het lichaam. Op basis van deze voorlopige resultaten zou het echter wenselijk kunnen zijn om de huidige huisvestingsrichtlijnen kritisch te heroverwegen en mogelijk bij te stellen in het belang van het dierenwelzijn.

10.1 Adviezen

10.1.1 Adviesrapport: Strecking bij *Pantherophis guttatus*

*Advies over het bieden van voldoende strekruimte bij het houden van *Pantherophis guttatus**

Inleiding

Dit adviesrapport is gebaseerd op een laboratoriumonderzoek bij twee *Pantherophis guttatus*-individuen (0.1 en 1.0) in een situatie met beperkte en ruime leefomgeving. Het onderzoek richtte zich op de invloed van leefruimte op de mogelijkheid van de slangen om zich volledig uit te strekken en de mogelijke gevolgen hiervan voor hun mentale en fysieke gezondheid.

Samenvatting van de bevindingen:

- Beide slangen vertoonden rectilineair gedrag (volledige of bijna volledige lichaamsstrekking) in zowel een klein als groot terrarium.
- De vrouwelijke slang (0.1) toonde alternatieve houdingen in het kleine terrarium, wat kan wijzen op aanpassingsvermogen, maar mogelijk ook op een onderliggende behoefte aan strekking.
- De mannelijke slang (1.0) vertoonde meer natuurlijk strekgedrag in het grote terrarium en meer glasgedrag en verhoogde activiteit in het kleine terrarium, wat duidt op copinggedrag en mogelijk verminderd welzijn.
- Het uitsluiten van voedseldrang maakt het aannemelijk dat de vertoonde gedragingen voortkwamen uit een interne motivatie tot beweging en strekking, niet uit voedsel-zoekend gedrag.

Advies

Op basis van de observaties luidt het advies als volgt:

- Minimale ruimte voor lichaamsstrekking

Slangen zoals *Pantherophis guttatus* zouden de mogelijkheid moeten hebben zich volledig uit te strekken in hun leefomgeving. Hoewel sommige individuen zich in hun gedrag kunnen aanpassen, wijzen de observaties erop dat beperkte ruimte kan leiden tot stresssignalen en stereotiep gedrag.

- Individuele variatie erkennen

Niet alle dieren reageren hetzelfde op beperkte ruimte. Huisvesting moet rekening houden met individuele verschillen in gedrag en welzijnsbehoeften.

- Toekomstige richtlijnen herzien

Er is aanleiding om huidige richtlijnen voor de minimale terrariumgrootte te heroverwegen. Bij twijfel zou het belang van natuurlijk gedrag en welzijn voorop moeten staan.

- Vervolgonderzoek aanbevelen

Grootschaliger onderzoek met meerdere dieren en fysiologische welzijnsmetingen (zoals stresshormonen of bloeddruk) wordt aanbevolen om de resultaten te bevestigen en te onderbouwen.

Slotopmerking

Hoewel het onderzoek kleinschalig was, leveren de resultaten waardevolle inzichten op in de relatie tussen leefruimte, natuurlijk gedrag en welzijn bij slangen. Deze gegevens kunnen bijdragen aan betere huisvestingsnormen en een verhoogd bewustzijn voor gedragsmatige behoeften van reptielen in gevangenschap.

10.1.2 Adviesrapport: vervolgstudies

Advies voor toekomstige onderzoeksopzet naar de relatie tussen leefruimte, strekking en gedrag bij *Pantherophis guttatus*.

Inleiding

Naar aanleiding van de eerste gedragsobservaties bij twee *Pantherophis guttatus*-individueen is waardevolle kennis opgedaan over de mogelijke impact van leefruimte op het natuurlijke gedrag van deze soort. In dit rapport worden aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek dat kan bijdragen aan betrouwbaardere data en diepere inzichten in het welzijn van deze dieren in gevangenschap.

Adviezen voor vervolgonderzoek

Gebruik van een natuurlijker ingerichte omgeving

Voor vervolgstudies wordt geadviseerd om de testopstelling aanzienlijk natuurlijker in te richten. Dit betekent:

- Het gebruik van achter- en zijwanden om de openheid van het terrarium te beperken, wat stress kan verminderen.
- Een bodemsubstraat dat geschikt is voor graafgedrag, zodat het dier natuurlijk gedrag zoals ingraven of bodemverkenning kan uitvoeren.

- Structuurelementen zoals schuilplekken, takken en reliëf, gebaseerd op het natuurlijke habitat van *Pantherophis guttatus*, zodat er meer verrijking is voor het dier.

Een meer natuurlijke omgeving zal zorgen voor realistischere gedragssuitingen, wat de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van de resultaten verhoogt.

Ander onderzoeksopzet: observeren in een thuissituatie

In plaats van een werkopstelling wordt geadviseerd om het onderzoek te verrichten in een rustige, stabiele thuisomgeving. Op deze manier kan dagelijks data worden teruggekeken en ontstaat er geen 'overload' aan data op bepaalde momenten van de week omdat de data dagelijks kan worden geanalyseerd.

Gedragingen beschrijven aan de hand van literatuur en praktijk

Beschrijf de gedragingen die geobserveerd worden voluit, met een korte beschrijving. Plaats deze later in hokjes. Houdt eventueel de gedragingen die beschreven zijn in dit literatuuronderzoek bij de hand als frequent voorkomende gedragingen, deze kunnen afgekort worden voor snelle observeringen.

Onderzoek uitvoeren zonder voedseldrang

Er wordt geadviseerd om de slang geen voedseldrang te laten ervaren tijdens de observatieperiode. Dit zorgt ervoor dat alleen gedragingen worden geobserveerd die voortkomen uit bewegingsbehoefte, ruimtegebruik en nieuwsgierigheid, en niet uit voedsel-zoekend gedrag. Dit maakt de gedragsdata zuiverder en de conclusies sterker.

Slotopmerking

Een aangepaste onderzoeksopzet die rekening houdt met natuurlijke omgeving, gemakkelijkere observatiemethodes en de motivatie achter gedrag, zal leiden tot betrouwbaardere resultaten en diepere inzichten in het welzijn van *Pantherophis guttatus*. Deze aanbevelingen kunnen bijdragen aan het verbeteren van toekomstige studies en mogelijk ook aan nieuwe huisvestingsrichtlijnen voor deze soort. Maak vooral gebruik van dit onderzoek en maak gebruik van de methodes en informatie. Zo blijf je problemen voor en kan je verbeteren waar nodig.

Literatuurlijst

- Aldridge, R. D., Duvall, D. (2002). *Understanding Snake Behavior*. The American Society of Ichthyologists and Herpetologists.
- Animals Network Team. (z.d.). *Snake locomotion*. Animals.net. Geraadpleegd op , van <https://animals.net/snake-locomotion/>
- Astley, H.C., Jayne, B.C. (2007). *Aboreal locomotion of corn snakes*. Pubmed.ncbi.nlm. Geraadpleegd op 10-05-2025, van <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17951427/>
- Blue-Lagoon. (z.d.). *Verzorging Rode rattenslang*. Blue-lagoon.nl. Geraadpleegd op 26-02-2025, van <https://www.blue-lagoon.nl/kenniscentrum/verzorging/rode-rattenslang>
- Bruins, E. (1999). *Terrarium encyclopedie*. Rebo Productions.
- Bryant, C. (2024). *Soils of Mississippi*. Extension.msstate.edu. Geraadpleegd op 20-03-2025, van <https://extension.msstate.edu/publications/forest-soils-mississippi>
- Burbrink, F. T. (2003). *Distribution of P. guttatus*. Researchgate.net. Geraadpleegd op 14-03-2025, van https://www.researchgate.net/figure/Distribution-of-the-subspecies-of-Elaphe-guttata-across-North-America-with-the-localities_fig2_11018242
- Burghardt, G. M. (2013). *Environmental enrichment and cognitive complexity in reptiles*. Sciencedirect.com. Geraadpleegd op 13-04-2025, van <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159113001214>
- Claunch, N.M., Lind, C.M., Lutterschmidt, D., Neumann-Lee, L. (2023). *Stress ecology in snakes*. Researchgate.net. Geraadpleegd op 12-04-2025, van https://www.researchgate.net/profile/Natalie-Claunch-2/publication/372807259_Stress_Ecology_in_Snakes/links/64c918874ce9131cd57d3e3d/Stress-Ecology-in-Snakes.pdf
- Cooper, J., Greenberg, N. (1992). *Reptile behavior*. Biology of the Reptilia
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. (z.d.). *CITES*. Cites.org. Geraadpleegd op 02-05-2025, van <https://cites.org/eng>
- Davis, S.M., Ogden, J.C. (1994). *Everglades, The ecosystem and its restoration*. CRC Press.
- D'Cruze, N., Wilms, T., Penner, J., Luiselli, L., Jallow, M., Segniagbeto, G., Niagate, B., Schmitz, A. (2022). *Python regius*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2022. Iucnredlist.org. Geraadpleegd op 29-03-2025 van <https://www.iucnredlist.org/species/177562/220378972>
- Degregorio, B. A., Weatherhead, P. J. (2016). *Ecology and predation behavior of corn snakes*. Researchgate.net. Geraadpleegd op 21-03-2025, van https://www.researchgate.net/publication/308053148_Ecology_and_predation_behavior_of_corn_snakes_Pantherophis_guttatus_on_avian_nests
- Dibevo. (2024). *Bezwaar op Huis- en hobbydierenlijst*. Dibevo.nl. Geraadpleegd op 02-05-2025, van <https://dibevo.nl/nieuws/huis-en-hobbydierenlijst-stand-van-zaken#:~:text=Op%201%20mei%20is%20de%20huis-%20en%20hobbydierenlijst%2C,1%20juli%20niet%20meer%20worden%20gehouden%20of%20verhandeld>

Dierenspecialzaak KaRo. (z.d.). *Verzorging Korenslang*. DierenspecialzaakkaRo.be. Geraadpleegd op 26-02-2025, van <https://www.dierenspecialzaakkaRo.be/detail.php?art=17161>

Eid, E., Awaji, M.A. Nasarat, H., Alhiyasat, A. (2021). *Perceptions and Knowledge Towards Snakes*. Herpconbio.org. Geraadpleegd op 29-03-2025, van https://www.herpconbio.org/Volume_16/Issue_2/Eid_et al_2021.pdf

Envioliteracy Team. (2025). *What are the predators of the corn snake?* Envioliteracy.org. Geraadpleegd op 29-03-2025, van <https://envioliteracy.org/animals/what-are-the-predators-of-the-corn-snake/>

Envioliteracy Team. (2025). *What does a corn snake eat?* Envioliteracy.org. Geraadpleegd op 29-03-2025, van <https://envioliteracy.org/animals/what-does-a-corn-snake-eat/>

Envioliteracy Team. (2025). *What do snakes do when they move?* Envioliteracy.org. Geraadpleegd op , van <https://envioliteracy.org/animals/what-do-snakes-do-when-they-move/>

Envioliteracy Team. (2025). *Why do snakes go in trees?* Envioliteracy.org. Geraadpleegd op , van <https://envioliteracy.org/animals/why-do-snakes-go-in-trees/>

Envioliteracy Team. (2025). *Why is my snake burying himself?* Envioliteracy.org. Geraadpleegd op , van <https://envioliteracy.org/animals/why-is-my-snake-burying-himself/>

Europese Unie. (2010). Directive 2010/63/EU. Eur-lex.europa.eu. Geraadpleegd op 02-05-2025, van <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2010/63/oj/eng>

Everglades Foundation. (z.d.). *US Everglades*. Evergladesfoundation.org. Geraadpleegd op 20-03-2025, van <https://www.evergladesfoundation.org/history>

Fritskuiper. (2023). Huisvestingseisen *P. guttatus*. Fritskuiper.nl. Geraadpleegd op 26-02-2025, van <https://fritskuiper.nl/pantherophis-guttatus-rattenslang/#:~:text=Voor%20een%20volwassen%20rattenslang%20heb%20je%20een%20terrarium,dit%20doen%20ze%20soms%20voor%20ze%20gaan%20overvellen>

Fidgett, A.L., Cockrem, J.F. (2005). *Stress and behavior in reptiles*. Journal of Zoo and Aquarium Research

Fonseca, E., Marques, R., Tinoco, M.S. (2014). *P.guttatus: Alien species*. Researchgate.net. Geraadpleegd op 14-03-2025, van https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Marques-8/publication/279448429_New_records_of_Pantherophis_guttatus_Squamata_Colubridae_in_the_state_of_Bahia_an_alien_species_to_Brazil/links/5592da8c08aed7453d464695/New-records-of-Pantherophis-guttatus-Squamata-Colubridae-in-the-state-of-Bahia-an-alien-species-to-Brazil.pdf

Gray, J. (1946). *The mechanism of Locomotion in Snakes*. Journals.biologists.com Geraadpleegd op 10-05-2025, van <https://journals.biologists.com/jeb/article-abstract/23/2/101/12102/The-Mechanism-of-Locomotion-in-Snakes>

Greene, H.W. (1997). *Snakes: the evolution of mystery in nature*. Archive.org. Geraadpleegd op 13-04-2025, van <https://archive.org/details/snakesevolutiono0000gree/page/n1/mode/1up>

Heatwole, H. (1987). *Ecology of reptiles*. Surrey Beatty & Sons.

- Herpetofauna Division. (2017). *Invasive Corn Snake*. Watermark.silverchair.com. Geraadpleegd op 14-03-2025, van https://meridian.allenpress.com/australian-zoologist/article-pdf/38/4/499/2648599/az_2017_006.pdf
- Jayne, B. C. (1988). *Muscular mechanisms of snake locomotion*. Onlinelibrary.wiley.com. Geraadpleegd op 10-05-2025, van <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jmor.1051970204>
- Jurestovsky, D.J., Tingle, J.L., Astley, H.C. (2022). *Corn Snakes sarcomere length ranges across muscle groups*. Academic.oup.com. Geraadpleegd op 21-03-2025, van <https://academic.oup.com/iob/article/4/1/obac040/6694253>
- Kathy, L., Bill, L. (2005). *Corn Snakes: The Comprehensive Owner's Guide*. Advanced Vivarium Systems.
- Konrad, C.E., Fuhrmann, C.M. (2013). *Climate of the Southeast United States*. Island Press Washington.
- Krisko, K. (2013). *Invasive species (P.guttatus)*. cabidigitallibrary.org. Geraadpleegd op 29-03-2025, van <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompndium.84655>
- Kubiak, M. (2020). *Handbook of Exotic Pet Medicine*. Wiley-Blackwell.
- Lovern, M.B., Holmes, M.M. (2007). *Behavioral responses to stressors in reptiles*. General and Comparative Endocrinology
- Mader, D.R. (2006). *Reptile Medicine and Surgery. 2nd Edition*. Saunders Elsevier
- Mason, G.J., Latham, N.R. (2023). *Stereotypy a reliable animal welfare indicator?* Cambridge.org. Geraadpleegd op 13-04-2025, van <https://www.cambridge.org/core/journals/animal-welfare/article/abs/cant-stop-wont-stop-is-stereotypy-a-reliable-animal-welfare-indicator/FC0A792BF04EFAC4464543453A0D2155>
- Mattison, C. (2016). *Corn Snake (Pantherophis guttatus)*. Snakesandlizards.com. Geraadpleegd op 29-03-2025, van <https://www.snakesandlizards.com/identification/corn-snake-pantherophis-guttatus/>
- Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. (z.d.). *Unielijst invasieve exoten*. Nvwa.nl. Geraadpleegd op 02-05-2025, van <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/invasieve-exoten/unielijst-invasieve-exoten>
- Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. (z.d.). *Wat is Cites?* Nvwa.nl. Geraadpleegd op 02-05-2025, van <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/beschermde-dieren-en-planten>
- Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. (2021). *Diergezondheidsverordening (AHR)*. Nvwa.nl. Geraadpleegd op 02-05-2025, van <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/dierziekten/hoe-bestrijden-wij-een-dierziekte/diergezondheidsverordening-ahr#:~:text=Sinds%2021%20april%202021%20geldt%20de%20Europese%20Diergezondheidsverordening,ondernemers%2C%20zoals%20veehouders%20en%20paardenbezitters%2C%20deze%20regels%20naleven>
- Negus, V.E. (1956). *The organ of Jacobson*. Pmc.ncbi.nlm.nih.gov. Geraadpleegd op 21-03-2025, van <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1244865/>

Newman, S. J., Jayne. C. J. (2018). *Rectilinear locomotion*. Journals.biologists.com. Geraadpleegd op , van <https://journals.biologists.com/jeb/article/221/4/jeb166199/33944/Crawling-without-wiggling-muscular-mechanisms-and>

Overheid. (2011). *Wet dieren*. Wetten.overheid.nl. Geraadpleegd op 02-05-2025, van <https://wetten.overheid.nl/BWBR0030250/2025-01-01>

Overheid. (2018). *Besluit houders van dieren*. Wetten.overheid.nl. Geraadpleegd op 02-05-2025, van <https://wetten.overheid.nl/BWBR0035217/2024-07-01>

Penning, D.A. (2012). *Handling behavior of Corn snakes*. Proquest.com. Geraadpleegd op 14-03-2025, van <https://www.proquest.com/openview/c33417b1d0a4aa6dc25cc4bfac9a7355/1?cbl=18750&diss=y&pq-origsite=gscholar>

Penning, D.A. (2017). *Lampropeltis and their prey Pantherophis*. Journals.biologists.com. Geraadpleegd op 29-03-2025, van <https://journals.biologists.com/jeb/article/220/6/1154/18830/The-king-of-snakes-performance-and-morphology-of>

RasVereniging Savannah Kat. (2025). *Beroep op positieflijst*. Rvsk.nl. Geraadpleegd op 02-05-2025, van <https://rvsk.nl/nieuws/>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2025). *Dieren op de huis- en hobbydierenlijst*. Rvo.nl. Geraadpleegd op 02-05-2025, van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/huis-en-hobbydierenlijst>

Schiereck, P. (1989). *Thermoregulatie bij slangen*. Snakesociety.nl. Geraadpleegd op , van <https://www.snakesociety.nl/jaargangen/1989/Litteratura%20Serpentium%2009-4%20nld%20165-176%20Schiereck,%20Thermoregulatie%20bij%20slangen.pdf>

Stroup, G. (2023). *Coloration and mimicry in Cornsnakes*. Researchgate.net. Geraadpleegd op 29-03-2025, van https://www.researchgate.net/publication/376854245_A_Geographic_Exploration_to_Disruptive_Coloration_and_Mimicry_in_Cornsnakes

United States Department of Agriculture. (2025). *Soils of the United States*. Nracs.usda.gov. Geraadpleegd op 20-03-2025, van <https://www.nracs.usda.gov/resources/education-and-teaching-materials/soil-colors-of-the-united-states>

United States government. (2025). *Landscapes in the US*. Usgs.gov. Geraadpleegd op 20-03-2025, van <https://www.usgs.gov/products/maps/map-releases>

University of Cincinnati. (2018). *Snake move in a straight line*. Sciencedaily.com. Geraadpleegd op 10-05-2025, van <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/01/180112132922.htm>

Waeyenberge, J., Aerts J., Hellebuyck T., Pasmans, F., Martel, A. (2018). *Stress in wild and captive snakes*. Openjournals.ugent.be. Geraadpleegd op 12-04-2025, van <https://openjournals.ugent.be/vdt/article/id/75816/>

Warwick, C. (2019). *Spatial considerations for captive snakes*. Sciencedirect.com. Geraadpleegd op 13-04-2025, van <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1558787818302211>

Warwick, C. (2021). *Rectilinear Behavior*. Mdpi.com. Geraadpleegd op 12-04-2025, van <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/5/1459#B8-animals-11-01459>

Wetenschappelijke Adviescommissie Positieflijst. (2022). *Het biologisch fundament voor de Huis- en Hobbydierenlijst zoogdieren*. Rvo.nl. Geraadpleegd op 02-05-2025, van https://www.rvo.nl/sites/default/files/2022-07/Advies_Adviescollege_huis-en_hobbydierenlijst_Zoogdieren.pdf

Yarnell, R.W., Gentle, L.K. (2014). *Predatory response (P. guttatus)*. Tandfonline.com. Geraadpleegd op 14-03-2025, van <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09670874.2014.953230>

Bijlages

Bijlage A: Plan van Aanpak Light

https://hvhl-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/ruben_kooij_hvhl_nl/EVpxkw16t8hNtUQbDTSOAJEB8Xm2j6NqMtUYWc8roQLAXQ?e=pZMcPJ

Bijlage B: IvD goedkeuring

https://hvhl-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/ruben_kooij_hvhl_nl/EYXxwrPKga5HpBMi9-y_bWUB3hZg9vizKVPv1vu0PHizQQ?e=bDgF4B

Bijlage C: Onderzoeksdata

https://hvhl-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/ruben_kooij_hvhl_nl/EU1L84FTj6VMsexbEUUqETEBaVQ-bHQgz0-hAVEWGI6WLA?e=X98par

Bijlage D: Extra beeldmateriaal gedane gedragingen

https://hvhl-my.sharepoint.com/:w:/g/personal/ruben_kooij_hvhl_nl/ESsNOlh4j85CjwbEmPm01dkBMHRSrnVqMN5hL0Cn4Xj9iQ?e=whpPng