

Onderzoek naar het Leefgedrag  
van de Gladde slang (*Coronella austriaca*)  
in het Grenspark De Zoom-Kalmthoutse Heide  
& Beheerondersteunend Advies  
2011-2013



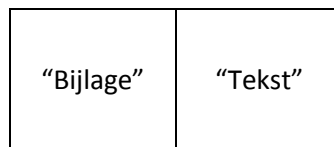
Cluster pas geboren Gladde slangen in het Grenspark. Foto Arnold van Rijsewijk / RAVON.

**Het Gladde slang Rapport bestaat uit 2 bundels, nl. "Tekst" & "Bijlage".**

Om het optimaal te lezen als PDF

- ➔ open PDF "Tekst"
  - ➔ verklein dit document tot de rechter helft van je PC scherm
  
- ➔ open PDF "Bijlage"
  - ➔ verklein dit document tot de linker helft van je PC scherm

Dan bekom je volgende indeling op je PC scherm



Nu lees je rechts de tekst & scroll je links naar de gerefereerde figuur, tabel of foto.



## Herpetologische Onderzoeksgroep Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide

---

Van Hecke A. & C. Bonte (2013). Onderzoek naar het Leefgedrag van de Gladde slang (*Coronella austriaca*) in het Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide & Beheerondersteunend Advies.

"Research into the ecology of the Smooth snake (*Coronella austriaca*) in the cross-border park De Zoom - Kalmthoutse Heide with conservation advice."

Herpetologische Onderzoeksgroep GPDZ-KH. Uitgave in eigen beheer, Kalmthout.  
Tekst 62p. + Bijlage 76p.

---

Auteur "Hoofdstukken I - II - III - VII - VIII"

André Van Hecke

Auteur "Hoofdstukken IV - V - VI - VII"

Christoffel Bonte

Auteur "Punt 1.1.4 Wettelijke bescherming."

Steven De Saeger

Auteur "Punt 8.2.11 Verkeersslachtoffers."

Ignace Ledegen

Onderzoekers

Christoffel Bonte

Steven De Saeger

Wim Demey

Johan Devolder

Bert Hoeyberghs

Dan Sloommaekers

Marc Sloommaekers

André Van Hecke

Philippe Vandepitte

Stagiaires

Demelza Voogt

Kasper Hijne

In opdracht van

Ignace Ledegen, Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide

---

## Inhoudtafel.

Samenvatting .....	7
Abstract .....	7
I. INLEIDING. ....	8
1.1. De Gladde slang ( <i>Coronella austriaca</i> ) .....	8
1.1.1. Beschrijving .....	8
1.1.2. Herkenning .....	9
1.1.3. Verspreiding .....	10
1.1.4. Habitat.....	11
1.1.5. Wettelijke bescherming .....	12
1.1.5.1. Internationaal.....	12
1.1.5.2. België.....	13
1.1.5.3. Vlaanderen .....	13
1.1.5.4. Nederland.....	14
1.1.6. Ecologie.....	15
1.1.7. Historische waarnemingen. ....	15
1.1.7.1. Gladde slang .....	15
1.1.7.2. Adder.....	15
1.1.7.3. Knoflookpad .....	15
1.1.8. Introducties.....	15
1.1.8.1. Slangen.....	15
1.1.8.2. Gladde slangen.....	16
1.2. Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide.....	16
1.3. Doelstelling.....	16
II. ONDERZOEK.....	16
2.1. 1998-2003. ....	16
2.2. 2004-2007. ....	17
2.3. 2008-2010. ....	17
2.4. 2011-2013. ....	17
2.4.1. Onderzoekers.....	17
2.4.2. Coördinatie.....	17
2.4.3. Gebieden.....	18
2.4.4. Waarnemingsformulier.....	18
2.4.5. Individuele herkenning. ....	18
2.4.6. Buizen.....	19
2.4.7. Wegen.....	19
2.4.8. GPS.....	19
2.4.9. Platen.....	20
2.4.10. Dropbox.....	20
2.4.11. Diervriendelijkheid.....	20

III. RESULTAAT.....	20
3.1. Monitoring.....	20
3.1.1. Zoekuren.....	21
3.1.2. Leeftijdsgroepen.....	21
3.1.3. Per onderzoeksgebied & onderzoeker.....	22
3.1.4. Wijze van waarnemen.....	22
3.1.4.1. Vangsten onder platen.....	22
3.1.5. 1 <sup>e</sup> Vangsten & hervangsten.....	22
3.1.5.1. Hervangbeurten.....	23
3.1.5.2. Hervangsten uit vorige jaren.....	23
3.1.6. DNA.....	23
3.2. Morfologie.....	23
3.2.1. Leeftijdsgroepen.....	23
3.2.2. Totale Lengte.....	24
3.2.2.1. Juvenielen.....	24
3.2.2.2. Subadult 2.....	24
3.2.2.3. Subadult 3.....	24
3.2.2.4. Adulten.....	24
3.2.3. Staartlengte.....	24
3.2.4. Totale lengte/Staartlengte.....	24
3.2.5. Gewicht.....	25
3.2.6. Groei.....	25
3.2.7. Leeftijd.....	25
3.2.8. Geslachtscriteria.....	25
3.2.8.1. Kleur.....	25
3.2.8.2. Biometrie.....	26
3.2.8.3. Buikschilden.....	26
3.2.8.4. Onderstaartschilden.....	26
3.2.8.5. Overige kenmerken.....	26
3.3. Ecologie.....	27
3.3.1. Activiteit.....	27
3.3.1.1. Juvenielen.....	27
3.3.1.2. Subadulten 2kjr.....	27
3.3.1.3. Subadulten 3kjr.....	27
3.3.1.4. Adulte ♂♂.....	27
3.3.1.5. Adulte ♀♀.....	27
3.3.2. Populatiesamenstelling.....	27
3.3.2.1. Dichtheid.....	28
3.3.2.2. Samenstelling.....	28
3.3.2.3. Schatting.....	28

3.3.3. Voortplanting.....	28
3.3.3.1. Geslachtsrijpheid.....	28
3.3.3.2. Balts.....	29
3.3.3.3. Rivaliteitsdans - gevecht.....	29
3.3.3.4. Paringen.....	29
3.3.3.5. Drachtige ♀♀.....	30
3.3.3.6. 2-Jaarlijkse cyclus.....	30
3.3.3.7. Incubatietijd.....	31
3.3.3.8. Ingevallen flanken.....	31
3.3.3.9. Geboortes.....	31
3.3.3.10. Aantal jongen per ♀.....	32
3.3.3.11. Gewichtsverlies.....	33
3.3.3.12. Clustergedrag.....	33
3.3.3.13. Voortplantingslocaties.....	33
3.3.4. Vervelling.....	34
3.3.4.1. Frequentie.....	34
3.3.4.2. Huiden.....	35
3.3.5. Mortaliteit.....	35
3.3.5.1. Predatie.....	35
3.3.5.2. Verkeersslachtoffers.....	36
3.3.5.3. Heidebrand.....	37
3.3.6. Voedsel.....	38
3.3.6.1. Foerageren.....	38
3.3.6.2. Prooien.....	38
3.3.6.3. Voedselzwellingen.....	40
3.3.6.4. Faeces.....	40
3.3.6.5. Foerageerperiode.....	41
3.3.6.6. Foerageergebieden.....	41
3.3.7. Gedrag.....	41
3.3.7.1. Zonnen.....	41
3.3.7.2. Zwemmen.....	41
3.3.7.3. Antipredatie.....	42
3.3.8. Lichaamstemperaturen.....	42
3.3.9. Migratie.....	42
3.3.9.1. Seizoensgebonden.....	42
3.3.9.2. Afstanden.....	43
3.3.10. Winterslaap.....	44
3.3.10.1. Literatuur.....	44
3.3.10.2. Onderzoeksgebieden.....	44
3.3.10.3. Hibernacula.....	45

3.3.11. Fenologie (samenvatting) .....	45
IV. BEHEERSADVIES.....	45
4.1. Gladde slang-vriendelijk beheer.....	45
4.1.1. Ontbossing .....	46
4.1.2. Maaien. ....	46
4.1.3. Begrazing.....	46
4.1.4. Plaggen.....	47
4.1.5. Slangenbulten. ....	48
4.2. Gebiedspecifieke aanbevelingen.....	48
4.2.1. Tijdstip beheerswerken.....	48
4.2.2. Voortplantings- & overwinteringslocaties. ....	48
4.2.3. Verbindingszones.....	49
4.2.4. Prooidieren. ....	50
4.2.5. Brand.....	50
4.2.6. Problematiek Verbindingsstraat. ....	51
4.2.7. Loslopende honden.....	51
4.2.8. Fazanten.....	51
4.3. Primordiale Gladde slang aandachtspunten. ....	52
V. CONCLUSIE.....	52
VI. AMFIBIEËN & REPTIELEN. ....	53
6.1. Herpeto-soorten.....	53
6.1.1. Alpenwatersalamander.....	53
6.1.2. Vinpootsalamander.....	54
6.1.3. Kleine watersalamander. ....	54
6.1.4. Gewone pad.....	54
6.1.5. Rugstreeppad.....	54
6.1.6. Heikikker. ....	54
6.1.7. Groene kikker-complex.....	54
6.1.8. Bruine kikker. ....	55
6.1.9. Levendbarende hagedis.....	55
6.1.10. Hazelworm. ....	55
6.1.11. Adder.....	55
6.1.12. Waterschildpad.....	56
VII. DANKWOORD. ....	56
VIII. REFERENTIELIJST.....	57
8.1. Used abbreviations.....	57
8.2. Literatuur.....	57
8.3. Weblinks.....	62
8.4. Sfeerfoto's.....	62

## Samenvatting

Van begin 2011 tot eind 2013 voerde de Herpetologische Studiegroep GP DZ-KH een onderzoek uit naar het leefgedrag en de verspreiding van de Gladde slang (*Coronella austriaca*) in het Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide teneinde beheersmaatregelen te kunnen formuleren.

Om dit doel te bereiken konden wij ook gebruik maken van de data (periode 1998-2010), verzameld tijdens twee voorgaande Gladde slang onderzoeken, uitgevoerd door HYL A en een aansluitende opvolgingsinventarisatie, uitgevoerd door het Grenspark.

Van 1998 tot 2013 werden 1120 Gladde slang waarnemingen verzameld en verwerkt tot dit verslag. De morfologische gegevens die we verzamelden, vallen mooi binnen het bereik van de in de literatuur gevonden waarden. De ♂♂ blijven, net als in andere onderzoeken, heel moeilijk te vinden. Ook de waarnemingen van jaaggedrag, paringen, rivaliteit en ingevallen flanken zijn zeer miniem. Zeer opvallend is wel de jaarlijkse voortplanting binnen onze populatie, ogenschijnlijk uniek in West-Europa. De populatie lijkt gebiedsdekkend in alle geschikt ogende habitat voor te komen, vooral in de droge heidevegetaties in zones met veel duintjes. Schattingen, realistisch bevonden door de auteurs, wijzen erop dat de populatie bestaat uit meerdere duizenden individuen. Op verschillende plaatsen werd voortplanting vastgesteld en ook enkele overwinteringsplekken werden geïdentificeerd. Beide locaties zouden zo veel mogelijk vrijgesteld moeten worden van ingrijpend beheer.

Specifieke migratieroutes konden niet met zekerheid worden vastgesteld, maar al voordien aangelegde verbindingzones blijken goed gebruikt te worden. Op overige plaatsen in het Grenspark zijn dan ook verbindingzones aan te raden. Daarnaast blijft de Verbindingsstraat een bedreiging en niet enkel voor de Gladde slang populatie. Remediërende maatregelen worden aangeraden, maar een afsluiting voor verkeer blijft de voorkeur behouden.

## Abstract

From early 2011 until late 2013, the Herpetological Society of GP DZ-KH led an investigation into the behavioural ecology and distribution of the Smooth snake (*Coronella austriaca*) in the cross-border park De Zoom – Kalmthoutse Heide, in order to formulate the necessary nature management measures.

To achieve this goal, we could build on the data (1998-2010) collected during two previous Smooth snake surveys conducted by HYL A and a follow-up survey, conducted by the cross-border park.

From 1998 to 2013, 1120 Smooth snake sightings were collected and processed into this report. The morphological data which we collected, accord well with the literature. As in other studies, males remain very hard to find. The same goes for observations of hunting behaviour, matings, rivalry battles and births. Very striking is the annual reproduction, recorded in our population, apparently unique in Western Europe. Smooth snakes seem present in all suitable habitats within the nature reserve, particularly in the dry heath habitats with lots of small dunes. The population is estimated to consist of several thousands of individuals, which is considered realistic by the authors. Several important locations for breeding and also some hibernation sites were discovered. Both of which should be spared of any radical management actions.

Specific migration routes could not be determined with certainty, but corridors constructed before the current investigation appeared to be well populated. Several other locations for corridor construction within in the cross-border park are recommended. The Verbindingsstraat remains a threat and not only to the Smooth snakes. Soothing measurements are recommended, but a total closure for traffic remains preferred.

The report is written in Dutch, but the graphs and tables should be understandable with the translation of the used abbreviations, found in Tabel 30.



## I. INLEIDING.

Eind september 2010 vindt André Van Hecke op de Verbindingsstraat ter hoogte van de Keetheuvel in het Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide (verder afgekort als Grenspark) vier dode Gladde slangen, nl. 3 juvenielen (pasegeborenen) en 1 adult ♀. Het is duidelijk dat deze zeer recent zijn doodgereden. André neemt hiervoor contact met Ignace Ledegen, die verantwoordelijk is voor de monitoring in het Grenspark. Tijdens een gesprek ter plaatse komt de vraag of er via een nieuw slangonderzoek adequate beheersmaatregelen kunnen voorgesteld worden.

Op verzoek van Ignace Ledegen wordt begin 2011 de Herpetologische Onderzoeksgroep Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide (HO GPDZ-KH) opgericht. In de 5 voornaamste gebieden van het Grenspark waar Gladde slangen in het verleden werden aangetroffen, zullen 9 vrijwillige medewerkers gedurende 3 jaar gaan monitoren om op regelmatige basis Gladde slangen te vangen, te identificeren, biometrische gegevens te verzamelen en de GPS positie te noteren.

Voor de realisatie van dit onderzoek kunnen we beschikken over een ideale “startbasis”:

- (1) Van 1998 tot 2007 werd deze soort door HYLEA in het Grenspark intensief bestudeerd. Alle 514 waarnemingen van hun 189 individuele Gladde slangen werden geïndividualiseerd met foto of tekening en met detaillering van de biometrische gegevens (Valckenborgh & Willockx, 1998; 1999; 2000; 2001; 2002; 2003; Willockx R., ongepubliceerde data 2004-2007).

In onze database konden wij de gegevens overnemen die Frank Valckenborgh ons op 25/01/2011 toestuurde via een Excel file van de periode 1998-2003. Hierin waren geen visuele observaties opgegeven van de verschillende leeftijdsklassen en geen gegevens van gevangen juvenielen. Deze werden wel besproken in de jaarlijkse verslagen, maar soms met ontbrekende individuele gegevens.

De ongepubliceerde data van Rudy Willockx verwijzen naar kopies van zijn veldformulieren van de periode 2004-2007. Deze werden ons ter beschikking gesteld door Ignace Ledegen van Het Grenspark. De hervangstgegevens die Rudy Willockx realiseerde, zijn ons niet gekend.

Een samenvattend eindrapport van beide onderzoeksperioden is ons niet gekend of mogelijk niet opgesteld.

In dit rapport hebben wij dan ook niet kunnen refereren naar hun visuele waarnemingen en juveniele vangsten. Wel hebben we al hun jaarlijkse verslagen gelezen en melding gemaakt van relevante vaststellingen, zoals bijv. m.b.t. migratie, geslachtsrijpheid, clustergedrag, 2-jaarlijkse voortplantingscyclus, vervellingsfrequentie, enz...)

- (2) Van de periode 2008-2010 kregen we ook inzage in alle occasionele Gladde slang notities uit de database van het Grenspark.

Spijtig genoeg resulteerde (1) niet tot de samenstelling van specifieke beheersmaatregelen voor de Gladde slang. In dit rapport zijn 1120 gekende waarnemingen van Gladde slangen verwerkt van 01/08/1998 t.e.m. 31/10/2013.

### 1.1. De Gladde slang (*Coronella austriaca*).

#### 1.1.1. Beschrijving.

De Gladde slang is een relatief kleine slang. De soort wordt zelden langer dan 65cm. Er zijn uit Europa echter dieren bekend van 85-90cm (Günther & Völkl, 1996). De zwaarste dieren uit diverse populaties in Midden-Europa wegen 50-75gr, met uitschieters tot net over de 100gr. In Engeland en de Zwitserse Alpen liggen deze waarden lager, nl. 30-50gr (Völkl & Käsewieter, 2003). Niet drachtige ♀♀ zijn gemiddeld iets zwaarder dan ♂♂ (Creemers & van Delft, 2009).

Het is een soort met een slank lichaam, een relatief kleine kop en geen opvallende halszone. De zwarte pupil is rond en omgeven door een lichtgele iris. De kop vertoont achteraan twee donkere vlekken, die lobvormig of puntig eindigen en de indruk van een kroontje geven (Foto 1). Uit dit kroontje werd haar Latijnse naam *Coronella*

afgeleid. Aan weerszijden van de kop is er altijd een donkere lengtestreep. Deze begint bij de neusopening en gaat via het oog naar de mondhoek tot in de halszone (Street, 1979; Foto 2).

De Gladde slang heeft gladde, ongekielde rugschubben, die haar een glimmend uiterlijk geven. Deze hebben geleid tot haar Nederlandse naam. De rugkleur kan variëren van bruinrood tot grijs; de buik is donker, zwart of roodachtig en al dan niet gevlekt (van Delft & Keijsers, 2009). In Engeland en Spanje komt melanisme voor (Pernetta & Reading, 2009). In Nederland is een individu met gedeeltelijk albinisme gekend (Strijbosch & van Gelder, 1993). In Oostenrijk vond Happ (1993) een volledig witte Gladde slang met rode ogen.

Elk individu heeft vanaf de geboorte een individueel en uniek rugpatroon. Dit bestaat uit vlekken, lengtestrepen of een combinatie van beiden. Noch deze noch de kleur, geven echter uitsluitel om het ♂ van het ♀ te onderscheiden. Hiervoor moeten de buikschubben en onderstaartschilden geteld worden (pers. med. Arnold van Rijsewijk). De verhouding tussen staart- en lichaamslengte kan bijdragen tot het seksen van de dieren, maar er is wel een overlap in deze aantallen en lengtes (van Gelder et al., 1988).

De Gladde slang is een geheimzinnige soort, die zich moeilijk laat bestuderen door haar zeer onregelmatig zongedrag of m.a.w. ze is moeilijk te observeren door de mens (Street, 1979). Voor Spellerberg & Phelps (1977) is de vangst van één dier na 8 uur zoeken niet ongevoel! Zelfs in 1983 (Stumpel) wordt ze nog beschreven voor Nederland als een diersoort waarover niet veel gekend was en die betrekkelijk weinig in het veld werd waargenomen.

Strijbosch (1981) was zeer pertinent voor deze soort: *“De Gladde slang komt nergens echt talrijk voor, zij vertoont een voorkeur voor terreintypen, die voor de meeste mensen minder interessant zijn; zij heeft een echt onopvallend voorkomen en gedraagt zich zeer schuw; allemaal redenen om haar vaak over het hoofd te zien”*.

In 1987 detailleerde Strijbosch het Gladde slang gedrag opnieuw als volgt:

*“Het doen van waarnemingen aan de soort is wat lastiger: het dier weet zich meesterlijk te verbergen, hetgeen bleek tijdens een telemetrische studie aan deze slang; hierbij werd gewerkt met een zeer klein zendertje in de maag van de onderzoeksdieren; zodoende kon een bezenderde slang op elk moment van de dag opgespoord worden; daarbij bleek vaak, dat ze door zich oppervlakkig in een grote heide- of graspol te verbergen, onopgemerkt bleven voor zelfs een, zeer oplettende voorbijganger; ook bleek tijdens deze studie, dat deze voor zeer warmteminnend doorgaande slang zich vaak bovengronds ophoudt bij minder warm en zonnig weer”*.

Menig herpeto-onderzoeker zal dan ook eerder op monitoring gaan bij mooi, warm en zonnig weer wat als “ideaal” wordt beschreven om reptielen te gaan observeren. Maar dit geldt dus niet voor de Gladde slang in Vlaanderen!

### **1.1.2. Herkenning.**

Een Gladde slang wordt dikwijls met een Adder verward en vice versa. Er zijn hiervoor meerdere oorzaken:

- (1) een leek beschouwd elke slang al gauw als een (gevaarlijke) Adder;
- (2) het agressief sissen, bijten en uithalen, dat aan de Adder “verkeerd” wordt toegeschreven, is een gedrag dat eerder een Gladde slang vertoont; bovendien drukt de Gladde slang bij bedreiging haar kop vaak plat, waardoor deze lijkt op de driehoekige gevaarlijke kop die vaak aan Adders toegeschreven wordt.
- (3) het patroon van rugvlekken en strepen kan bij beiden soorten soms enige overeenkomst vertonen; bij adders vervaagt/ontbreekt soms de overduidelijke zigzag waardoor een strepenpatroon kan ontstaan (pers. med. André Van Hecke).

In Europa zijn de beste onderscheidende kenmerken:

- (1) de Gladde slang heeft een gele iris en een ronde zwarte pupil, een duidelijk slankere bouw, geen echte zigzagtekening en een langere staart;
- (2) de Adder heeft roodoranje tot rode ogen met een verticale splitvormige pupil en daarnaast ook een relatief kortere staart, maar dit is aan de bovenzijde niet te zien;

- (3) een gifslang heeft op de bovenzijde van de kop gefragmenteerde schubjes; de Gladde slang en alle niet-gifslangen in Europa hebben 9 gelijkvormige kopschubben;
- (4) de Adder heeft een dik lichaam en een korte staart en de aanzet van deze is duidelijk te zien; een Gladde slang is slank en het begin van de veel langere staart kan moeilijk bepaald worden;
- (5) in Europa hebben alle gifslangen gekielde schilden op de rugzijde: dit is een opstaand randje in de lengte op het midden van de schub en wordt de kiel genoemd, veel slangen hebben juist sterk gekielde schilden; maar er zijn ook niet-gifslangen met dergelijke schilden (o.m. onze inheemse Ringslang) en schijngifslangen (o.m. Europese hagedisslang); deze van de Gladde slang zijn volledig glad en zonder kieltje in het midden.

In Vlaanderen komt de nominaatsvorm *Coronella austriaca austriaca* voor. Het onderscheid met andere Gladde slangen in Europa is niet gemakkelijk. In Noordwest-Spanje en in Noord-Portugal leeft de ondersoort *Coronella austriaca acutirostris*. Deze heeft een kleinere totale lengte (<50cm), een smallere kop, een meer puntige snuit en meer schilden op de kop en nek. In Zuid-Italië en Sicilië is het *Coronella austriaca fitzingeri*, met een eerder uniform rugpatroon (Steward, 1971; Malkmus, 1986; Llorente et al., 2012).

De Gladde slang is moeilijker te onderscheiden van de Girondische gladde slang (*Coronella girondica*). Deze is te herkennen aan de afwijkende kopschubben en aan de tekening van de buik die duidelijk geblokt is. De Girondische gladde slang heeft een wat zuidelijker verspreidingsgebied en komt soms samen met de Gladde slang voor. Er zijn geen hybriden bekend. De Girondische gladde slang is eierlegend terwijl de Gladde slang eierlevendbarend is.

Soms kan een Gladde slang verward worden met de Hazelworm (*Anguis fragilis*). Dit is echter een pootloze hagedis met een eveneens bruine kleur, een rolrond lichaam en ongekielde schubben, maar wel kleiner (40-50cm). Daarnaast is het uiteinde van een originele staart "stekelpuntig" bij een Hazelworm en heeft hij beweegbare oogleden die bij alle slangen ontbreken (Stumpel & Strijbosch, 2006).

### 1.1.3. Verspreiding.

Wereldwijd heeft de Gladde slang een enorm groot areaal (Figuur 1):

- west naar oost: Zuid-Engeland tot Klein Azië; noordwest Iran & Kaukasus;
- noord tot zuid: van Zuid-Scandinavië tot Noord-Spanje, Italië, Griekenland;
- van zeeniveau tot op 1200m hoogte in Duitsland, 2000m in Zwitserland en 2200m in Bulgarije (Street, 1979).

Engelman (1993) geeft een zeer gedetailleerde beschrijving voor het verspreidingsgebied van de Gladde slang:

- Europa: de Benelux, Frankrijk, Duitsland, Oostenrijk, Zwitserland, Tsjecho-Slowakije, Italië, voormalig Joegoslavië, Albanië, Bulgarije, Roemenië, Griekenland, Europees Turkije, Portugal (noord en centraal), Spanje (noorden) en sommige eilanden in de Middellandse Zee (Sicilië & Elba);
- buiten Europa is ze gekend van Estland, Letland, Litouwen, de voormalige USSR ten zuiden van 57°n.B., Anatolië, Armenië, Azerbeidzjan, Georgië, Oekraïne en Kazachstan.
- ze ontbreekt in Ierland, het noorden van Scandinavië, op Sardinië, op de Tyrreense eilanden en op de Balearen (Stumpel & Strijbosch, 2006).

In Vlaanderen komen Gladde slangen enkel nog voor in de provincies Antwerpen en Limburg en hoofdzakelijk in heideterreinen. De vindplaatsen in Kalmthout en Mol-Lommel sluiten aan bij populaties op het aangrenzende Nederlandse grondgebied (Adriaens & Ameeuw, 2008).

"De afgelopen 20 jaar werden ze in Vlaanderen enkel waargenomen in de provincies Antwerpen, Limburg en Vlaams-Brabant (Figuur 2). In de provincie Antwerpen werden deze slangen op drie locaties waargenomen. Er zijn verschillende waarnemingen bekend uit de Kalmthoutse heide. Vermoedelijk betreft het hier een stabiele, maar eerder kleine populatie. Verder zijn er geïsoleerde vindplaatsen in Ravels en Mol. In Limburg ligt het grootste deel van de vindplaatsen op het Kempisch Plateau. Een eerste groep locaties ligt in en nabij de militaire domeinen van

Leopoldsburg, Hechtel, Koersel en Houthalen-Helchteren, waar Gladde slangen o.a. werden aangetroffen in struikheidevelden en bij landduinen. Een tweede groep meldingen situeert zich in het militair domein van Meeuwen-Gruitrode. De derde groep vindplaatsen ligt nabij de oostelijke rand van het Kempisch Plateau. In Limburg is de Gladde slang ook gevonden in de kalkgraslanden op de Sint-Pietersberg in Riemst. In Vlaams-Brabant werden Gladde slangen gesignaleerd in verschillende geïsoleerde locaties in het Brabants Heuvelland en in het Hageland" ([weblink 1](#)). De vroegste betrouwbare waarneming van een Gladde slang, die wij voor het Grenspark konden achterhalen, dateert van een gevangen exemplaar aan de Putse Moer in 1912 (Havermans, 1942).

*"En Wallonie, la coronelle lisse est assez commune en Fagne et en Famenne, ainsi que dans les grandes vallées du Condroz. Elle est cependant assez rare en Ardenne et en Lorraine, très rare dans la région du Pays de Herve et absente au Nord du sillon Sambre et Meuse"* (Graitson & Jacob, 2007; (Figuur 3).

#### **1.1.4. Habitat.**

De Gladde slang heeft volgens Stumpel & Strijbosch (2006) in Europa een voorkeur voor

- half open begroeiingen;
- warme plaatsen met een vochthoudende bodem,
- bosranden en open plekken in bossen;
- heidebegroeiingen met veel strooisel;
- kalkgraslanden;
- bermen van wegen en spoorwegen;
- tuinen en parken.

Het geprefereerd leefgebied bestaat volgens Steward (1971) en Arnold & Dovenden (2004) uit stenige en bergachtige terreinen, groeven en stapelmuren; in het noordwestelijke deel van Europa leeft de Gladde slang voornamelijk in droge heidevelden

Voor Nederland is het leefgebied van de Gladde slang zeer goed gekend (Creemers & van Delft, 2009).

Wij vonden het dan ook opportuun om hiernavolgend hun habitat-beschrijving integraal over te nemen. Deze is namelijk voor het Grenspark:

- perfect en professioneel beschreven;
- voor 100% ook integraal van toepassing;
- een rode leidraad voor het habitat-beheer.

*"De Gladde slang is in het noordwestelijke deel van zijn verspreidingsgebied sterk gebonden aan droge, zonnige habitats waaronder heidevelden, rotswanden en stapelstenen muurtjes rond wijngaarden. Behalve in deze droge habitats wordt de soort ook in hoogveenrestanten in Nederland en Duitsland aangetroffen. Vermoedelijk kwam ze vroeger in onaangestast hoogveen vooral voor in de drogere randzones. Door de aanleg van dijkes en paden en de sterke ontwatering zijn de mogelijkheden om dieper door te dringen in het veen, sterk vergroot. Uit het RAVON onderzoek komt hoogveen en heide duidelijk als voorkeurshabitat naar voren. Daarnaast komt de soort ook voor langs infrastructuur (weg- en spoorwegbermen). Soms worden ook ruderaal terrein en bos en struweel gemeld. Het substraat in de Nederlandse leefgebieden bestaat uit zand of veen, nooit uit klei. Vooral droge heideterreinen worden bewoond, maar ook open bossen en jonge aanplant, op kalkgraslanden en in groeven.*

*Er zijn in de leefgebieden van Gladde slangen drie habitatniveaus te onderscheiden die vaak duidelijk te karakteriseren zijn. Op macroniveau is er vaak sprake van een glooiend landschap. Op mesoniveau is de aanwezigheid van taluds, steilkantjes en dergelijke zeer typerend en op microniveau zijn bijna altijd veel bulten, kuilen en gaten aanwezig en een goed vergraafbare bodem of strooisellaag. De habitat wordt gekenmerkt door veel zoninstraling en vaak worden zonnende dieren aangetroffen op hogere, droge structuren, zoals begroeide stuifduintjes, dijkes, taluds van greppels en sloten en maaisel- en plaghopen. Ook bij liggende boomstammen en takkenbossen houdt de Gladde slang zich graag op.*

*Een verspreide begroeiing van bomen en struiken kan in het leefgebied aanwezig zijn, maar massale bosopslag wordt niet verdragen. De bodemvegetatie bestaat vaak uit structuurrijke, oude heide, maar vergraste terreindelen zijn ook zeer in trek. Dikke matten van bochtige smele en volgroeide horsten van pijpentrootje vormen een geschikt leefgebied. In de droge delen van de Brabantse Kempen komen de meeste waarnemingen van vervilte bochtige smele-vegetaties, terwijl in dezelfde gebieden goed ontwikkelde struikheidevegetaties aanwezig zijn. De Gladde slang houdt zich schuil in en verplaatst zich het liefst onder de vegetatie. Een bodem of bodemlaag met een losse structuur, waarin zich veel holen en gaten bevinden, heeft dan ook de voorkeur”.*

### **1.1.5. Wettelijke bescherming.**

Auteur: Steven De Saeger.

#### **1.1.5.1. Internationaal**

Het verdrag inzake het behoud van wilde dieren en planten en hun leefmilieu in Europa, bekend als “de Conventie van Bern”, richt zich op de bescherming van de Europese flora en fauna, met name van die soorten waarvoor internationale samenwerking nodig is. Deze Conventie verleent een wettelijke beschermingsstatus aan de inheemse amfibieën en reptielen. Bijlage II van dit verdrag vermeldt enkele "streng beschermde" soorten, waaronder de Gladde slang, maar ook enkele andere in het Grenspark aanwezige soorten: Rugstreeppad, Heikikker en Kamsalamander. Voor deze soorten moeten wetten en voorschriften worden opgesteld die hun bijzondere bescherming en die van hun leefmilieu garanderen. In bijlage III van het verdrag zijn alle andere inheemse soorten amfibieën en reptielen opgenomen. Voor deze soorten moeten eveneens beschermingsmaatregelen worden genomen. Aan deze bijzondere beschermingsmaatregelen wordt in het Vlaamse gewest voldaan door de wet op het Natuurbehoud (zie verder).

Aan het Europese natuurbeleid wordt vorm gegeven door de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). De algemene doelstelling van de Habitatrichtlijn is “bijdragen tot het waarborgen van de biologische diversiteit door het in stand houden van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna op het Europese grondgebied van de lidstaten”. Hiertoe werden lijsten opgesteld van habitats en soorten waarvoor Europa een belangrijke verantwoordelijkheid draagt voor hun voortbestaan. Een belangrijk instrument bij het duurzaam in stand houden van deze habitats en soorten is het realiseren van een netwerk van Europees belangrijke natuurgebieden: het Natura 2000 netwerk. Elke Europese lidstaat is verplicht om voor de habitats (Bijlage I) en soorten (Bijlage II) uit deze bijlagen die op hun grondgebied voorkomen representatieve gebieden af te bakenen, de zogenaamde speciale beschermingszones (SBZ). De afbakening dient op wetenschappelijke basis te gebeuren. De Gladde slang staat vermeldt op bijlage IV, hier worden de soorten vermeld die strikt beschermd moeten worden. Voor de amfibieën en reptielen is deze lijst identiek aan Bijlage II van de Conventie van Bern.

Binnen het Natura 2000 netwerk dienen de lidstaten alle nodige maatregelen te nemen om een gunstige staat van instandhouding te realiseren van deze Europees beschermde habitats en soorten (Rutten & Sannen 2009). De staat van instandhouding van een soort wordt als gunstig beschouwd wanneer:

- (1) uit populatiedynamische gegevens blijkt dat de betrokken soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt, en dat vermoedelijk op lange termijn zal blijven;
- (2) en het natuurlijke verspreidingsgebied van die soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd lijkt te zullen worden;
- (3) en er een voldoende grote habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om populaties van die soort op lange termijn in stand te houden.

Gladde slang valt, net als alle ander op de Kalmthoutse heide voorkomende amfibieën en reptielen, niet onder de CITES-conventie. De Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, is een internationale overeenkomst over de handel in dieren en planten. De overeenkomst, die uit 1974 stamt, is ondertussen door bijna 180 landen ondertekend. De belangrijkste elementen van het verdrag zijn:

- (1) er worden geen soorten meer uit het wild gehaald om te worden uitgevoerd als de soort met uitsterven bedreigd wordt; deze soorten zijn opgenomen in Bijlage I van CITES;
- (2) veel soorten mogen alleen nog maar worden uitgevoerd als hier een CITES-vergunning voor is verleend; deze soorten zijn opgenomen in Bijlage II van CITES;
- (3) in Bijlage III zijn soorten opgenomen, waarvan het land, waar zo'n soort voorkomt, het belangrijk vindt dat de uitvoer in de gaten wordt gehouden en hierbij de hulp van andere landen vraagt.

#### **1.1.5.2. België.**

In België worden alle inheemse amfibieën en reptielen strikt beschermd door de wet op het Natuurbehoud van 12 juli 1973. Enige uitzondering wordt gemaakt voor de Groene kikker en de Bruine kikker die, mits speciale vergunning, in private kweekvijvers mogen worden gevangen en gedood. In het Vlaams Gewest is deze wet sinds eind 1997 voor het grootste deel vervangen door het Natuurdecreet van 21 oktober 1997. De Gladde slang staat in het Natuurdecreet vermeld op Bijlage III van de Beschermden dier- en plantensoorten. Dit decreet omvat ondermeer de uitvoering van de Vogel- en Habitatrichtlijn in Vlaanderen.

#### **1.1.5.3. Vlaanderen.**

In uitvoering van de Habitatrichtlijn (zie hoger) worden er voor de Gladde slang instandhoudingsdoelstellingen opgemaakt. Deze moeten ervoor zorgen dat de soort in Vlaanderen in een "gunstige staat" behouden blijft. Op Vlaams niveau zijn volgende gewestelijke doelen voorgesteld (Paelinckx et al. 2009) en op 23 juli 2010 ook door de Vlaamse Regering vastgelegd:

- (1) behoud van het actuele areaal;
- (2) nood aan een uitbreiding van het huidig aantal populaties, waarbij gestreefd wordt naar minimum 50 adulten per populatie; dit vergt onder meer de verbinding tussen de leefgebieden van de actuele populaties;
- (3) verbetering van de kwaliteit van het leefgebied van de actuele populaties:
  - landhabitat: in stand houden van open terrein met losse ondergrond (warmte minnende soort);
  - opheffen migratiebarrières door de aanleg van geschikte corridors (ook verbinding met nabije populaties in Nederland);
- (4) een extra oppervlakte leefgebied (300-310 ha) is nodig onder de vorm van een mozaïek van droge en natte heide.

Bovenstaande "gewestelijke doelen" (G-IHD) worden geconcretiseerd in gebiedsdoelen (S-IHD) per speciale beschermingszone (SBZ). De, op datum van dit schrijven, meest recente en goedgekeurde instandhoudingsdoelstellingen en prioriteiten van de speciale beschermingszone 'Kalmthoutse Heide', zijn deze goedgekeurd op het Kortbestek van de Vlaamse overheid van vrijdag 19 juli 2013<sup>1</sup>. Hierin staan voor Gladde slang volgende doelen:

- (1) populatiedoelstelling:
  - behoud of uitbreiding van de huidige populaties;
- (2) kwaliteitseisen aan de leefgebieden:
  - opheffing van migratiebarrières door de aanleg van geschikte corridors (ook naar nabije populaties in Nederland);
  - golvende bosranden in de overgang van bos naar heide;
  - voldoende plekken open zand. Deze doelstelling spoort samen met de doelstellingen voor de landduinhabitats (2310 en 2330).

---

<sup>1</sup> Beslissingen van de Vlaamse Regering op voorstel van minister Joke Schauvliege.

Na adviezen van de MiNa-raad en van de SALV wijst de Vlaamse Regering opnieuw 36 speciale beschermingszones aan in het kader van de Habitatrichtlijn en stelt ze de bijbehorende instandhoudingsdoelstellingen en prioriteiten vast in het kader van de Habitat- en de Vogelrichtlijn. Over deze 36 besluiten wordt het advies ingewonnen van de Raad van State.

Er wordt dus specifiek voor de Gladde slang geen extra oppervlakte leefgebied voorzien in de Kalmthoutse heide. Dit betekent echter niet dat er geen extra leefgebied zal bijkomen. De doelen voor de landduinhabitats (2310<sup>2</sup> en 2330<sup>3</sup>) zijn immers niet gering:

(1) oppervlakte doelstelling:

- actueel 291 ha + toename door omvorming van 130 ha naalddhout op landduinen (60 ha op de landduinengordel van De Nol, 20 ha ten westen van de Hazenduinen, 20 ha op de Zwarte Heuvel, 20 ha ten zuiden en zuidoosten van de Putse Moer en 10 ha op de Wolfsheuvel (in de omgeving van De Markgraaf);

(2) kwaliteitsdoelstelling:

- aanwezigheid van de verschillende successiestadia op landduinen;
- open en zonbeschenen omgeving van de landduinen voor een maximale windwerking.

Tevens vermeldt het S-IHD rapport van de Kalmthoutse Heide het volgende: *"Om te verzekeren dat een goede staat van instandhouding wordt bekomen, zal voor de Gladde slang een soortbeschermingsplan opgemaakt worden. Dit zal maximaal afgestemd worden op het bestaande beschermingsplan voor de Gladde slang in De Zoom, het aangrenzende Nederlandse habitatrichtlijngebied. Het voorgestelde soortbeschermingsplan omvat o.m. een doorgedreven monitoring en een onderzoek naar de eventuele impact van verkeer, begrazing, ... op de Gladde slang."*

Op het Vlaamse niveau is de regelgeving inzake soortenbescherming geregeld in het soortenbesluit van de Vlaamse Regering van 15 mei 2009 (Belgische Staatsblad van 13 augustus 2009). Dit soortenbesluit vervangt sinds 1 september 2009 de Koninklijke besluiten van 16 februari 1976 (planten), 22 september 1980 (diersoorten uitgezonderd vogels) en 9 september 1981 (vogels).

Gladde slang staat hier vermeld in Bijlage 1, categorie 3. Deze categorie bevat soorten die zijn opgenomen in bijlage IV van de Habitatrichtlijn, en die regelmatig voorkomen in het Vlaamse Gewest. Als gevolg van hun aanwezigheid op de vermelde bijlage van de Habitatrichtlijn genieten die soorten van de strengste beschermingsregeling. Van de beschermingsregeling ten aanzien van deze soorten kan worden afgeweken onder bepaalde voorwaarden. Alle soorten vermeld in categorie (1, 2 en) 3 komen in aanmerking voor maatregelen en programma's van soortenbehoud, op voorwaarde dat ze als uitgestorven, met uitsterven bedreigd, bedreigd, kwetsbaar of zeldzaam zijn opgenomen in een rode lijst.

In uitvoering van het Soortenbesluit stelt de bevoegde minister, door een ministerieel besluit, rode lijsten vast. Een rode lijst is een lijst van inheemse soorten, die op basis van objectieve criteria worden ingedeeld in klassen, naargelang hun graad van bedreiging (definitie zoals weergegeven in art. 1, 10° Soortenbesluit). Rode lijsten vervullen op die manier een signaalfunctie voor de overheid of naar de bevolking en vormen tevens de basis om prioriteiten vast te stellen. De rode lijsten zelf zijn een wetenschappelijke, transparante en internationaal aanvaarde manier om de status van dier- of plantensoorten in te schatten, per soortengroep ([weblink 2](#)). Gladde slang staat in Vlaanderen als 'Bedreigd' vermeld op de recentste rode lijst van amfibieën en reptielen (Jooris et al. 2012).

#### 1.1.5.4. Nederland.

De Gladde slang staat op de Nederlandse Rode Lijst aangemerkt als "bedreigd" (Staatscourant 2009, gebaseerd op van Delft et al., 2007). De soort wordt streng beschermd door de Flora- en faunawet (meer info zie [weblink 3](#)).

Meer informatie over de wet- en regelgeving in Nederland is te vinden op de website van RAVON ([weblink 3](#)) en op de website van het Nederlandse Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie ([weblink 4](#)).

---

<sup>2</sup> Habitattype 2310: Psammofiele heide met *Calluna* en *Genista* (struikheivegetaties op landduinen)

<sup>3</sup> Habitattype 2330: Open grasland met *Corynephorus*- en *Agrostis*-soorten op landduinen (landduinen met open, grazige vegetatie met Buntgras, korstmossen,...)

### 1.1.6. Ecologie.

De Gladde slang wordt in Europa beschouwd als een moeilijk te bestuderen soort. Dit komt deels door haar (al eerder beschreven) geheimzinnig leefgedrag en deels omdat zij niet houdt van rechtstreekse zonnewarmte zoals de meeste Europese slangensoorten.

De Gladde slang komt laat, meestal vanaf half- eind april uit winterslaap. Ze heeft een veel lagere voorkeurstemperatuur dan Adder en Ringslang. Haar thermoregulatie regelt ze hoofdzakelijk in dichte vegetatie en onder "objects warmed by the sun" (Edgar, Foster & Baker, 2010).

Zodra zij opgewarmd is, verdwijnt ze in de vegetatie of in een muizenholletje in de grond. Haar vluchtgedrag is veel geruislozer dan Ringslang, Adder en Levendbarende hagedis. De trefkans is best op bewolkte niet zonnige dagen en zeker na een regenperiode. Tijdens de zomer kunnen drachtige ♀♀ gemakkelijker worden waargenomen; september is ideaal voor de pasgeborenen. Vanaf eind oktober gaan de meeste in winterslaap.

Bij het intikken van de HYLA gegevens in onze nieuwe database, noteerden we soms meer dan 30 individuele vangsten per dag. Moest dit niet gestaafd zijn met de nodige foto's en individuele notities, zou dit niet geloofd worden. Dit versterkte ons om positief te reageren op het verzoek van Ignace Ledegen voor een nader populatieonderzoek m.b.t. beheersmaatregelen. De mogelijkheid om het leefgedrag van de Gladde slang in het Grenspark zo gemakkelijk te observeren is uniek voor heel Europa. Dan stelt zich wel de vraag waarom deze soort zich hier wel zo gemakkelijk laat observeren!?! Hierop blijven we het antwoord schuldig...

### 1.1.7. Historische waarnemingen.

#### 1.1.7.1. Gladde slang.

- De vroegste betrouwbare melding van Gladde slang in het Grenspark dateert van 1912 (Havermans, 1942).
- Een tweede vroege en betrouwbare melding van 1 adulte en 2 subadulte Gladde slangen dateert van 1963 (pers. med. Jef De Ridder).

#### 1.1.7.2. Adder.

- In 1903 zijn er 2 Adders (*Vipera berus*) waargenomen aan de Putse Moer (Jeneverbes) (Havermans, 1942).
- In 1975 werd een Adder waargenomen door Frank Celen (pers. med.)
- In 1990 werd een Adder als verkeersslachtoffer gevonden aan de PIDPA waterwinning nabij het Grenspark (pers. med. Piet Van Hecke).

#### 1.1.7.3. Knoflookpad.

- Begin 1900 zijn er Knoflookpadden (*Pelobates fuscus*) waargenomen in het Grenspark (Havermans, 1942).
- Ook de RAVON-databank (NL) bezit gegevens voor Knoflookpad van voor 1985 (alle historische gegevens zonder specifieke datum werden genoteerd als voor 1985) in het 5x5km-hok waaronder de Nederlandse omgeving van de Kriekelarevennen valt (pers. med. Arnold van Rijsewijk).
- Enkele jaren geleden (?) hoorde Rudi Willockx (pers. med. Robert Jooris) een Knoflookpad roepen in de Kriekelarevennen.

### 1.1.8. Introducties.

We hebben kunnen achterhalen dat er in de vorige eeuw meermaals "slangen", Ringslangen en Gladde slangen werden vrijgelaten in het Grenspark (!?!).

#### 1.1.8.1. Slangen.

- Tussen WO II en 1964 zou een terrariumliefhebber gestopt zijn met zijn hobby en zijn "slangen" vrijgelaten hebben aan de Withoefseheide in het Grenspark (pers. med. Hugo Dockx).
- In 1964 zou een groep scouts tijdens een Chiro-kamp nabij Bouillon in de Ardennen een ijzeren kist gevuld hebben met slangen en deze nadien vrijgelaten hebben in het Grenspark. Om welke soorten het hier ging



kon niet achterhaald worden (pers. med. Hugo Dockx), maar hier kunnen mogelijk de 3 soorten (Adder, Ringslang en Gladde slang) zijn vrijgelaten.

- In 1931 werd er in het Stappersven een zwemmende Ringslang (*Natrix natrix*) waargenomen (Havermans, 1942). Dit is zeker een ontsnapt of vrijgezet individu.
- In 1989 werd een dode Ringslang (*Natrix natrix helvetica*) als verkeersslachtoffer gevonden aan de wateroren nabij het Grenspark (pers. med. André Van Hecke). Ook hier betreft het een ontsnapt of vrijgezet dier.

### **1.1.8.2. Gladde slangen.**

- in 1964 zouden er in het Grenspark Gladde slangen zijn uitgezet (pers. med. Hugo Dockx), afkomstig van de Belgische Ardennen.
- In 1968 zou een terrariumliefhebber (pers. med. André Van Hecke) een 10-tal Gladde slangen hebben vrijgelaten aan de Keetheuvel in het Grenspark. De herkomst van deze, hetzij als wildvang of als nakweek in terrarium, is niet gekend.

## **1.2. Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide.**

Het Grenspark bestaat uit bossen, natte en droge heide, vennen en duinen. Het centrale Vlaamse bestaat uit een open heidegebied dat nu aansluiting vindt met Nederland. Dit deel van het Grenspark trekt jaarlijks vele recreanten aan. Het Nederlandse deel wordt beheerd door Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer. Het Vlaamse deel wordt beheerd door Natuurpunt en het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB). Daarnaast zijn er ook kleine landbouw percelen en verschillende bospercelen van privé eigenaren te vinden. Het Grenspark is in 1992 op initiatief van de Benelux Economische Unie (BEU) opgericht als eerste grensoverschrijdend natuurpark, met als doel om voor zowel het Nederlandse als Belgische gedeelte van het park, dezelfde visie en inrichting- en beheersdoelstellingen te ontwikkelen. Deze zijn: het behouden en versterken van de natuur, het tegengaan van de verdroging en het in goede banen leiden van de recreatie (Boonstra et al., 2009; Voogt, 2012).

## **1.3. Doelstelling.**

Als gevolg van de vaststelling van meerdere verkeersslachtoffers Gladde slang op de Verbindingsstraat naast de Keetheuvel eind 2010, contacteerde André Van Hecke Ignace Ledegen (verantwoordelijke voor de monitoring in het Grenspark) voor een bespreking ter plaatse van dit probleem. Ten einde een evaluatie op te maken m.b.t. beheersmaatregelen en tegelijk een inzicht te bekomen van de populatie, de verspreiding en het leefgedrag van de Gladde slang in het Grenspark, werd besloten een driejarig onderzoek op te starten in 2011.

Gelet op de grootte van het Grenspark was het noodzakelijk en wenselijk:

- (1) het te verdelen in 5 onderzoeksgebieden (Figuur 4) waar in het verleden de meeste Gladde slangen werden waargenomen;
- (2) een tiental vrijwilligers aan te trekken om minstens 2x per maand een monitoring te realiseren;
- (3) 1 of 2 vrijwilligers per gebied te laten monitoren.

Aan de onderzoekers werd gevraagd om ook waarnemingen van amfibieën en reptielen te noteren, inclusief de GPS gegevens. Het voorkomen van de 9 soorten amfibieën en 3 soorten reptielen is vrij goed gekend. Desondanks werd in 2011 de Adder (*Vipera berus*) in het Grenspark als nieuwe soort aangetroffen.

## **II. ONDERZOEK.**

### **2.1. 1998-2003.**

Van 05/09/1998 tot 31/07/2003 realiseerde Hyla, de werkgroep Reptielen & Amfibieën van Natuurpunt, een meerjarige plaatselijke inventarisatie (& studie) op Gladde slang in het Grenspark. Er werden er 412 waarnemingen verricht van 89 nieuwe slangen en van 323 hervangsten (Valckenborgh & Willockx, 1998; 1999; 200; 2001; 2002; 2003).

Van HYL A kregen we hun gedetailleerde waarnemingen met foto- en individuele gegevens. Deze werden toegevoegd aan onze nieuwe centrale foto- & gegevens-database.

Van deze periode werden er 2 slangen hervangen tijdens ons onderzoek 2011-2013.

## **2.2. 2004-2007.**

Van 10/07/2004 tot 08/09/2007 realiseerde HYL A opnieuw een meerjarige lokale inventarisatie & studie op Gladde slang in het Grenspark. Er werden 102 waarnemingen verricht van 100 nieuwe slangen en van 2 hervangsten (schriftelijke med. Rudy Willockx.).

Van HYL A kregen we ook deze gedetailleerde waarnemingen met foto en individuele gegevens (het is spijtig dat we van deze periode niet kunnen beschikken over al de hervangst gegevens). Deze werden ook toegevoegd aan onze nieuwe centrale foto- & gegevensdatabase.

Van deze periode werden ook 2 dieren hervangen tijdens ons onderzoek 2011-2013.

## **2.3. 2008-2010.**

In 2009 werden door HYL A een tiental metalen platen voorzien die gebruikt werden om de verspreiding van de Gladde slang te monitoren. Deze platen werden dan ook op verschillende, geschikt ogende plekken gelegd.

Philip Vandepitte controleerde toen op vrijwillige basis deze platen op de aanwezigheid van Gladde slangen.

Tijdens deze periode werden ook occasionele waarnemingen, eventueel met foto, bijgehouden in de gegevens-database van het Grenspark.

## **2.4. 2011-2013.**

Van 01/03/2011 tot 31/10/2013 werd een nieuw onderzoek op de Gladde slang in het Grenspark uitgevoerd door de Herpetologische Onderzoeksgroep GPDZ-KH. Er werden 537 individuen waargenomen waarvan 204 nieuwe slangen, 155 hervangsten en 178 overige (visuele waarnemingen, dode dieren en vervellingen).

### **2.4.1. Onderzoekers.**

De volgende onderzoekers (in alfabetische orde) hebben hun vrijwillige medewerking verleend aan het GS onderzoek 2011-2013:

- Christoffel Bonte           Essen
- Steven De Saeger           Kalmthout
- Wim Demey                 Kalmthout
- Johan Devolder           Edegem
- Bert Hoeyberghs         Herentals
- Dan Sloomakers          Kalmthout
- Marc Sloomakers         Kalmthout
- André Van Hecke         Zoersel
- Philippe Vandepitte      Kalmthout

Demelza Voogt was van 06/02 tot 10/06/2012 als stagiaire werkzaam bij het Grenspark voor het Gladde slang onderzoek en maakte haar eindverslag (Voogt, 2012) op basis van literatuurgegevens.

Kasper Hijne was van 10/06 tot 30/09/2013 als stagiaire werkzaam bij het Grenspark voor herpetologisch onderzoek. Hij was bijzonder actief als onderzoeker en realiseerde 49 waarnemingen van 17 nieuwe dieren, 16 hervangsten, 4 vervellingen en 12 visuele observaties.

### **2.4.2. Coördinatie.**

Voor het onderzoek 2011-2013 werd een nieuwe gegevensdatabase gemaakt in Access en een foto-database in Excel. Aangezien wij al de waarnemingen kregen van het HYL A onderzoek 1998-2007, werden deze toegevoegd aan de foto- en gegevensdatabase.

De coördinatie van het Gladde slang onderzoek was in handen van André Van Hecke & Ignace Ledegen.

### 2.4.3. Gebieden.

Ignace Ledegen deelde het Grenspark op in 5 onderzoeksgebieden (Figuur 4) op basis van:

- waar in het verleden de meest waarnemingen werden genoteerd van Gladde slang;
- in functie van aantal vrijwilligers voor het onderzoek.

De totale oppervlakte van de onderzoeksgebieden is 1.462ha. Het onderzochte terrein beslaat dus ongeveer een kwart van de volledige oppervlakte van het Grenspark. Van belang is dat al het, volgens de literatuur geschikt habitat opgenomen is als onderzoeksgebied.

Gebied 1 ligt als enige geheel in Nederland; 2, 4 en 5 liggen deels in België en deels in Nederland en 3 is het enige volledig op Belgisch grondgebied.

Onderzoeksgebied 1.

Ligt ten oosten van Ossendrecht en nabij het Groote Meer; bestaat uit uitgestrekte bos- en heidegebieden; het wordt gevormd door het Kleine Meer, Zwaluwmoer, Bieduinen en Zwarte duinen (Figuur 6).

Onderzoeksgebied 2.

Ligt ten noorden van Putte en nabij camping Hazeduinen en bestaat uit omvangrijke bos- en heidegebieden; het wordt gevormd door de Kriekelareduinen, Kriekelaarsven, Hazenduinen en de “oude” gemeente bossen (Figuur 7).

Onderzoeksgebied 3.

Ligt ten westen van Kalmthout nabij de Vroente; bestaat uit een uitgestrekt heidegebied; het wordt gevormd door de Kambusduinen, Wilgeduinen, Vossenbergen en het Langven (Figuur 8).

Onderzoeksgebied 4.

Ligt ten zuidwesten van Wildert en nabij de Verbindingsstraat; bestaat voor een overgroot deel uit heide; het wordt gevormd door de Drielingvennen, Keetheuvel en de Mont Noir (Figuur 9).

Onderzoeksgebied 5.

Ligt ten zuidwesten van Wildert en nabij de Huijbergsebaan; bestaat grotendeels uit bos- en heidegebieden en cultuurland; het wordt gevormd door Steertse Heide, Biezenkuilen, de Nol en Nulse duinen (Figuur 10).

### 2.4.4. Waarnemingsformulier.

Elke medewerker werd gevraagd om zijn herpetologische observaties te noteren op het waarnemingsformulier (Figuur 11, 12, 13 en 14) en een foto te maken van de halszone en onderstaartschilden (subcaudalia) van de nieuwe dieren. Deze dienden dan te worden toegestuurd per mail aan de coördinator.

De foto-gegevens van de nieuwe individuen werden in een centrale foto-database via Dropbox aan de onderzoekers ter inzage bezorgd. De biometrische en overige gegevens werden in een afzonderlijke database genoteerd. Hiervan werd regelmatig kopie bezorgd aan Ignace Ledegen.

### 2.4.5. Individuele herkenning.

Bij een studie naar gedrag en leefwijze van een slangensoort, is het individualiseren van vangsten en hervangsten van individuen van primordiaal belang. Lenders (2012) geeft een overzicht van alle technische hulpmiddelen, die in het verleden gebruikt zijn om slangen te individualiseren. Hij stelt: *“Het meest bevredigend bij ecologisch onderzoek is als men gebruik kan maken van natuurlijke kenmerken, omdat daarmee de impact voor het dier minimaal is en iedere ethische discussie nagenoeg overbodig wordt”*.

Uit de door ons verder geraadpleegde literatuur kunnen wij deze eraan toevoegen:

- tatoeëren van reptielen (Woodburry, 1948);
- merken met radioactieve stoffen (Naulleau & Courtois, 1965);
- brandmerken met vloeibare stikstof (Lewke & Stroud, 1974);
- merken met een soldeerbout (Frigge et al., 1974);
- inknippen van buikschilden of onderstaartschilden (Viitanen, 1967; Brown & Parker, 1976);

- operatief inbrengen van een radiotelemetrische zender (Käsewieter & Völkl, 2001; de Bont et al., 1986);
- gebruik van elektronische microchips (Gibbons & Andrews, 2004);
- de (bruinachtige) kleurvariaties op de kopschubben omgezet in formule (Käsewieter, 2002)
- via het vlekkenpatroon op kop en rug (Van Hecke, 1989; Sauer, 1994);
- vasthechting van een klein plaatje in de staart of mondhoek van een slang (Naulleau, 1965, Hirth, 1966);
- aanbrengen van een dorsale kleurcode (Presst, 1971; Frigge et al., 1978; Bauwens, 1985);
- uitwendig tijdelijk een radiotelemetrische zender aanbrengen m.b.v. chirurgische tape (Hand, 2010).

Lenders (2012) stelde verder vast dat voor elk van zijn 74 Gladde slang een zescijferige formule kon opgesteld worden. Deze nieuwe methode heeft als voordeel dat een waarneming onmiddellijk in een cijferdatabase kan opgezocht worden als nieuw individu of als hervangst. Als enige onderzoeker is de interpretatie van een dergelijke formule altijd evident.

Voor ons onderzoek was dit niet mogelijk omdat we met we met 9 onderzoekers waren en de foto's en zeker de tekeningen van de periode 2003-2007 niet gedetailleerd genoeg waren. Dit was ook de oorzaak waarom een uitproberen via een gratis software geen oplossing bracht voor een vereenvoudigde herkenning in de database.

Tijdens dit onderzoek werd voor elke visuele observatie of vangst door de onderzoeker een foto genomen van de kop en de halszone (min. 8cm). Thuis controleerde betrokkene dan zijn foto met de foto-database. Dit duurde toch al vlg een 5 à 10tal minuten per dier. Deze methode is arbeidsintensief maar geeft wel een betrouwbaar resultaat.

Vervolgens werd de foto en het waarnemingsformulier via mail toegestuurd aan de coördinator van het onderzoek: André Van Hecke. Deze controleerde extra de individualisering. Indien het een nieuw dier betrof werd de foto van kop en halszone uniform verticaal gekropt en waar nodig verscherpt. Met een nieuw volgnummer werd deze in de foto-database gekopieerd. Via dropbox kwam elke onderzoeker in bezit van de nieuwe foto-database.

Om het geslacht te bepalen, werd gevraagd naar een foto van de onderstaartschilden. Deze werd dan thuis op de computer bekeken en dit liet toe de onderstaartschilden gemakkelijker te tellen dan in het veld.

#### **2.4.6. Buizen.**

Het verzamelen van de lengte-gegevens gebeurde volgens de werkwijze beschreven in Van Hecke & Hordies (1980). Voor het meten gebruikten we 1 of 2 doorzichtige acrylaat buizen, elk 700mm lang met een resp. binnendiameter van 21mm en 38mm. Aan de buitenzijde kleefden we een meetlint (type Ikea), zodat deze afleesbaar was via de binnenzijde. Aan de rand van de buis op 0cm, werd de slang met duim en wijsvinger vastgehouden ter hoogte van de cloaca en via manipulatie zo recht mogelijk "geschoven". Ter hoogte van de snuitpunt werd op het meetlint de afmeting afgelezen. Na drie dergelijke metingen noteerden we een gemiddelde als kopromp-lengte. Met een schuifmaat of rolmeter werd de staartlengte apart opgemeten vanaf de achterrand van het anaalschild tot de staartpunt.

#### **2.4.7. Wegen.**

Bij de vangst werd de slang onmiddellijk ondergebracht in een plastic zak, afgesloten met een foldback-knijper (cf. ontsnapping) en in de schaduw gelegd. Voordeel was dat de slang rustiger werd en de onderzoeker het nodige materieel kon nemen voor het inwinnen van gegevens en het fotograferen. De plastic zak hingen we aan een Pesola-dynamometer tot 100gr met precisie 1gr. Voor de juvenielen was het beter geweest te kunnen wegen met een Pesola met precisie 0,1gr. Hierdoor konden voor deze geen gewichtsgegevens na de komma genoteerd worden. Gelet op de dure aankooprijks en de groep van 9 onderzoekers, was er geen budget beschikbaar voor de aankoop van een 2<sup>e</sup> Pesola (gelukkig had één onderzoeker een Pesola met precisie van 0.1gr).

#### **2.4.8. GPS.**

Voor een juiste plaatsbepaling van elke Gladde slang, kreeg elke onderzoeker een GPS "Garmin GPSmap 60Cx" in bruikleen. Het gebruikte positieformaat is graden en minuten: dd°mm.mmm'.

### **2.4.9. Platen.**

Om een herpetologisch onderzoek te vergemakkelijken, kan men gebruik maken van het leggen van allerhande “materialen” (Caron et al., 2010; Lenders & Leerschool, 2012; pers. med. Arnold van Rijsewijk). Uit milieuvriendelijk oogpunt en kostprijs verkozen wij de aankoop van 80 platen (1,00m x 0,60m) in een groene/zwarte kleur. Deze legden we op vindplaatsen waar in het verleden slangen werden waargenomen en op nieuwe plekjes die volgens ons aan hun voorkeur-habitat voldeden.

Deze platen vulden een reeds bestaand netwerk van 10 metalen platen aan, die in het verleden door HYL A in het Grenspark gelegd werden.

Bijkomend voordeel van deze platen was dat we ook overige amfibieën & reptielen op een gemakkelijke wijze inventariseerden.

### **2.4.10. Dropbox.**

Voor de regelmatige raadpleging door de verschillende onderzoekers van de foto-database (cf. het individualiseren als nieuwe slang of als hervangst), het downloaden van het waarnemingsformulier en de kennisgeving van de ligging van de platen, was het noodzakelijk dat dit alles op een centrale plaats geraadpleegd en geüpdate kon worden. Hiervoor opteerden we voor het gebruik van Dropbox, een gratis Cloud-programma.

### **2.4.11. Diervriendelijkheid.**

Het besef dat het vangen van dieren verstoring met zich meebrengt, bestaat. Maar wil men adequate beschermingsmaatregelen en beheersvoorstellen formuleren dan is het een must om informatie in te winnen van zowel leefgedrag als habitat, biometrische gegevens, zwangerschap, prooiopnames, enzovoort. Hiervoor is het vangen van dieren vaak noodzakelijk.

Ter controle werd na de vangst en het vrijlaten van een Gladde slang, nagegaan hoe snel deze terug lag te zonnen. Dit gebeurde voor het overgrote deel van de dieren binnen de 10 à 30 minuten. De conclusie is dat de verstoring dan ook minimaal is. Bovendien werd aan de onderzoekers gevraagd om zich eerst de vraag te stellen, alvorens de gladde slang te vangen of een vangst wel nodig was. Mogelijk kon namelijk een hervangst ook bevestigd worden door gebruik te maken van bv. verrekijker vanop afstand of door het nemen van een foto. zonder vangst. Zeker als het ging om gekende ligplaatsen waar vaak dezelfde individuen vertoeven.

Tevens werd gevraagd om

- parende gladde slangen niet te vangen;
- evenmin dieren die baltsgedrag vertonen;
- slangen met een voedselzwellings voorzichtig te manipuleren om het uitbraken van de prooi te voorkomen;
- herpetologisch te genieten van meerdere bij of in elkaar liggende drachtige zonnende ♀♀ of pasgeborenen en deze eerder eens met rust te laten.

Anderzijds mogen we niet uit het oog verliezen dat de vangst-hervangst methode waarbij biometrische gegevens verzameld werden, een schat aan informatie heeft opgeleverd dewelke noodzakelijk was voor de conclusies uit dit rapport.

## **III. RESULTAAT.**

### **3.1. Monitoring.**

Gedurende het onderzoek van 01/08/1998 tot 31/11/2013 werden er 1120 waarnemingen genoteerd van Gladde slangen in het Grenspark. Voor de verdere bespreking wordt een waarneming van een Gladde slang gelijkgesteld met een activiteit van een Gladde slang.

Tabel 1 geeft een gedetailleerd jaarlijks overzicht van de 1120 waarnemingen (1998-2013).

Figuur 15 geeft de verspreiding per onderzoeksgebied in het Grenspark van de 883 waarnemingen (2011-2013).

### 3.1.1. Zoekuren.

Tijdens het onderzoek van 2011 tot 2013 werd aan de onderzoekers gevraagd het aantal zoekuren te noteren, zowel positief met waarneming van Gladde slang als negatief zonder waarnemingen. Er werd in totaal 2044:24 uren van Gladde slang monitoringen gerealiseerd.

Het eerste jaar 2011 werden er met 1006:01 uren veel gezocht naar Gladde slangen, cf. enthousiasme als start (?) en met de Keetheuvel als top-gebied voor drachtige ♀♀ en juvenielen.

Het tweede jaar 2012 kende met 386:22 uren een terugval aan monitoring-activiteit.

In 2011 brandde het beste gebied Keetheuvel en omgeving grotendeels af (inclusief een deel van de Gladde slang populatie en overige amfibieën & reptielen). Er werden in 2012 aan Keetheuvel toen amper 52 slangen aangetroffen t.o.v. de 124 in 2011. Eerst werd nog vermoed dat de tweejaarlijkse voortplantingscyclus de oorzaak zou zijn. Maar uit dit rapport blijkt dat de Gladde slangen zich elk jaar voortplanten in het Grenspark en mogen we besluiten dat een groot deel van de Keetheuvel-populatie stierf als gevolg van de nazinderende effecten van de hevige heidebrand van 2011.

Het laatste onderzoeksjaar 2013 kende met 652:01 uren terug een stijging met 60% aan zoekuren t.o.v. 2012. Dit kwam vooral door (1) de zeer positieve resultaten t.o.v. de vorige jaren in het Nederlands gedeelte van het Grenspark wat tot verhoogde inspanningen leidde en (2) de bijdrage die Kasper Hijne als stagiair in het slangenonderzoek heeft geleverd.

Tabel 2 geeft een overzicht per jaar van de periode 2011-2013, waaruit blijkt dat, ondanks het verschil in totaal aantal zoekuren, het aantal zoekuren per waarneming wel opmerkelijk gelijk bleven over de jaren heen.

Gemiddeld werd er per slang 3:52u gezocht.

### 3.1.2. Leeftijdsgroepen.

Figuur 16 geeft de samenstelling in % & aantallen van de 1120 waarnemingen van de verschillende leeftijdsgroepen. Enkele toelichtingen en conclusies:

- (1) het miniem aantal subadulten in hun 2kjr (n=24 of 2%) en subadulten in hun 3kjr (n=22 of eveneens toevallig 2%), is normaal voor deze leeftijdsgroepen; oorzaken zijn
  - het lage overlevingspercentage van de eerste winterperiode vanwege de slechte keuze van een hibernaculum;
  - dat ze tijdens hun actieve periode meer at random bewegen/migreren (en nog op zoek zijn naar een vast territorium) en hierdoor moeilijker te vinden zijn en extra onderhevig zijn aan predatie;
- (2) tijdens de onderzoeksperiode 2004-2007 werden er maar 9 juvenielen gezien;
- (3) hoewel de juvenielen in principe moeilijker te vinden zijn, werden er van 1998 tot 2013 toch 139 dieren geobserveerd of 12% van al de Gladde slang notities;
- (4) 94% van 139 waarnemingen van juvenielen zijn afkomstig van de periode 2011-2013;
- (5) adulte ♂♂ maken amper 6% (n=69) uit van de observaties t.o.v. de 61% (n=682) van adulte ♀♀ en hiervoor hebben we geen verklaring; in het Grenspark zijn ♂♂ blijkbaar weinig aanwezig of hebben wij ze niet kunnen vinden;
- (6) tijdens het 9 jaar onderzoek van HYL A werden er 12 gevonden;

Wij mogen ons dus eigenlijk gelukkig prijzen met de 47 die wij op 3 jaar tijd hebben kunnen vinden.

Valckenborgh & Willockx vonden van 1998 tot 2004 amper 22 ♂♂; als mogelijke verklaring geven zij dat

- mannelijke dieren lokaal wel aanwezig zijn, maar zich zeer onopvallend gedragen en gedurende het grootste deel van het jaar op een meer kryptische wijze aan hun thermoregulatorische behoeften voldoen dan drachtige ♀♀;
- na de paring verspreiden de ♂♂ zich over een groter deel van het terrein en worden dus minder gevonden.

Aansluitend durven wij volgende mogelijke oorzaken vermoeden voor deze wanverhouding van ♂♂ t.o.v. ♀♀:

- (1) de beschrijving als geheimzinnige soort hier expliciet tot uiting komt wat het waarnemen van ♂♂ betreft?
- (2) zij nooit of amper tijd spenderen aan een “open en bloot” zongedrag in de 3 seizoensgebieden?
- (3) geen noodzaak hebben aan een voorjaars-zonnen van enkele weken (cf. de Adder ♂♂) voor de ontwikkeling van de spermiogenese?
- (4) zij na het ontwaken uit winterslaap en tijdens de voortplantingsperiode in of onder de vegetatie op zoek gaan naar zowel de geursporen van ♀♀ als om zowel hier te paren; op 15 jaar tijd werd er maar 1 paring waargenomen?
- (5) eens de paarperiode voorbij is, zij alweer uit het zicht van de onderzoeker naar het foerageergebied migreren en vice versa naar de overwinteringsgebieden en hier onmiddellijk ondergronds verdwijnen?
- (6) zij blijkbaar ook hier geen behoefte hebben om openlijk te zonnen en hier vooral uit het zicht van de onderzoekers op jacht gaan naar prooien?

### **3.1.3. Per onderzoeksgebied & onderzoeker.**

Voor zowel de bespreking “Per onderzoeksgebied” (Figuur 17) als “Per onderzoeker” (Figuur 18) dient hierbij opgemerkt te worden dat het monitoren gerealiseerd werd door vrijwilligers. De waarnemingen in deze figuren zijn hierdoor gerelateerd aan verschillende persoonlijke- of externe- of omgevingsfactoren:

- (1) de toevallige toewijzing van een dicht (slangen)bevolkt en reeds gekend of een minder gekend gebied;
- (2) de toevallige weersomstandigheden wanneer je bijv. enkel in het WE kan gaan monitoren;
- (3) de beschikbare vrije tijd van de onderzoeker;
- (4) de afstand van de woonplaats van de onderzoeker naar zijn onderzoeksgebied;
- (5) de afstand die moet afgelegd worden tussen de parkeerplaats in het Grenspark en het onderzoeksgebied.

### **3.1.4. Wijze van waarnemen.**

Figuur 19 geeft een inzicht op welke wijze “gegevens” tijdens ons herpetologisch onderzoek verzameld werden. Zo kan een monitoring bij ongunstige weersomstandigheden toch nog productief zijn door het vinden van vervellingen of verkeersslachtoffers of dode dieren t.g.v. predatie of maaiwerken.

Het aantal visuele waarnemingen is met 16% groot te noemen. Dit komt deels door de meerdere visuele dier-vriendelijke observaties van de onderzoekers en van derden. Zo werden we vaak in kennis gesteld door wandelaars wanneer zij “een slang” hadden gezien. En uiteraard zijn er de meldingen van opzichters en werkmannen van ANB, van het personeel en de vrijwilligers van Natuurpunt die beheerswerken uitvoerden; van herders en van de monitorders van de overige groepen, planten, vogels, insecten, ongewervelden, enz.

#### **3.1.4.1. Vangsten onder platen.**

Dat het gebruik van onnatuurlijke schuilplaatsen een belangrijke bijdrage kan opleveren aan een herpetologische monitoring, is al besproken in Punt 2.4.9.

Met Figuur 20 geven we het hiervan resultaat van de jaren 2011 tot 2013: er werden 92 levende slangen en 1 dode juveniel aangetroffen tijdens een range van 6 maart tot 26 oktober. Het is dus duidelijk dat de “geheimzinnige soort” een dankbaar gebruik heeft gemaakt van deze menselijke voorzieningen. Maar ook voor andere soorten zoals Rugstreeppadden, Heikkickers, Gewone padden, salamanders en Levendbarende hagedissen bleek het een gewaardeerde schuilplaats.

### **3.1.5. 1<sup>e</sup> Vangsten & hervangsten.**

Bij een herpetologisch onderzoek is de vangst-hervangst methode uiterst belangrijk voor het verzamelen van biometrische gegevens, vaststellen van leefgedrag, voorkomen en verspreiding wat kan leiden tot het formuleren van beheervoorstellen.

Uit Figuur 19 blijkt de vangst van 403 nieuwe individuen (36%) en van 480 hervangsten (42%). Deze laatste hebben een schat van gegevens opgeleverd, zoals verder in dit rapport zal worden besproken.

Tabel 3 geeft een overzicht van de totale 1<sup>e</sup> vangsten en hervangsten.

In Figuur 21 worden 1<sup>e</sup> vangsten en hervangsten in % weergegeven.

In Figuur 22 worden de 1<sup>e</sup> vangsten en hervangsten in aantallen weergegeven.

### 3.1.5.1. Hervangbeurten.

Een bewijs dat vangsten weinig verstoring hebben veroorzaakt, wordt aangetoond door hoe gemakkelijk een Gladde slang zich tijdens de 15 jaren van het onderzoek laat hervangen (Figuur 23).

Bij deze figuur dient aanvullend vermeld te worden dat

- (1) een visuele herkenning via verrekijker of via foto ook als hervangst wordt genoteerd;
- (2) de grotere vangstfrequenties allemaal afkomstig zijn van geïndividualiseerde zonnende drachtige ♀♀ en grotendeels uit de periode voor 2008; zij zijn immers zeer plaatstrouw en kunnen al dikwijls via hun vaste zonplek of via foto individueel herkend worden.

### 3.1.5.2. Hervangsten uit vorige jaren.

Tijdens het 2011-2013 onderzoek hebben wij enkele zeer mooie hervangsten gedaan van Gladde slangen:

- 1<sup>e</sup> vangst in 2000 11 jaar later hervangen in 2011;
- 1<sup>e</sup> vangst in 2002 9 jaar later hervangen in 2010;
- 1<sup>e</sup> vangst in 2007 5 jaar later hervangen in 2012;
- 1<sup>e</sup> vangst in 2007 4 jaar later hervangen in 2011;
- 1<sup>e</sup> vangst in 2009 4 jaar later hervangen in 2013.

Tabel 4 geeft een verder totaal overzicht waarbij elke hervangst refereert naar het jaartal van de 1<sup>e</sup> vangst. De op deze wijze ingewonnen hervangstgegevens vormen een ideale basis voor de verdere biometrische besprekingen in dit rapport.

### 3.1.6. DNA

Tijdens dit onderzoek werden er van de Gladde slang populatie in het Grenspark 83 DNA gegevens verzameld via

- 42 vervellingen;
- 13 dode dieren (als verkeersslachtoffer of verbrand of dood in de natuur gevonden);
- 28 cloacale swaps.

Dit materieel werd aan het INBO bezorgd en kan in een later stadium onderzocht worden. Mogelijk kan hiermee de herkomst van de uitgezette dieren achterhaald worden en of er hierdoor nog allochtoon genetisch materiaal aanwezig is, of er hybridisering is ontstaan.

## 3.2. Morfologie.

### 3.2.1. Leeftijdsgroepen.

Bij de start van het onderzoek hadden we de bedoeling te werken met 4 leeftijdsklassen:

- juv: de pasgeboren & juvenielen (in hun 1<sup>e</sup> kalenderjaar);
- sad 2: de slangen in hun 2<sup>e</sup> kalenderjaar;
- sad 3: de subadulten in hun 3<sup>e</sup> kalenderjaar;
- ad.: de adulte ♂♂ & ♀♀.

Maar aangezien er ook adulte dieren werden gevangen of waargenomen zonder een bepaling van sekse of dieren met opgave van "het was een Gladde slang", zijn we overgegaan tot een bijkomend gebruik van leeftijdsgroepen. Zo werden er 2 leeftijdsgroepen toegevoegd, nl. "ad + sekse ?" = zonder bepaling van sekse en "? +?" als "een slang-waarneming" zonder enige verdere detaillering.



### 3.2.2. Totale Lengte.

In tabel 5 geven we een literatuuroverzicht van de totale lengten van de 4 leeftijdsklassen. De bevindingen van ons onderzoek worden in het rood weergegeven.

Aansluitend verwerkten we onze lengte gegevens ook in leeftijdsgroepen maar dan per schijf van 100mm (Figuur 24). Hieruit blijkt dat de grootste groep vertegenwoordigt te worden door adulten tussen de 400-600mm.

Bespreken we de leeftijdsklassen apart dan komen we tot de volgende vaststellingen.

#### 3.2.2.1. Juvenielen.

Gedurende de hele onderzoeksperiode werden er 64 juvenielen gemeten en gewogen en deze variëren als totale lengte tussen 141-196mm (Figuur 25). Deze vertonen geen abnormale uitersten en vallen volledig in de range van de gekende literatuurgegevens in Tabel 5.

#### 3.2.2.2. Subadult 2.

Voor de sad 2 (n=17) liggen de opgemeten totale lengte tussen 170-300mm (Figuur 26).

De laagste waarde is van een dier dat bij het ontwaken uit zijn winterslaap is gevangen en gemeten en zo eigenlijk een waarde heeft van een late juveniel.

Onze gegevens passen in de literatuur van Tabel 5.

#### 3.2.2.3. Subadult 3.

Voor de sad 3 (n=18) variëren de totale lengtes tussen 300-437mm (Figuur 26).

De kleinste lengte stemt volledig overeen met de literatuur van Tabel 5. De 437mm is van een laat in het najaar gevangen dier dat dus na zijn winterslaap adult wordt.

#### 3.2.2.4. Adulten.

Figuur 27 en Tabel 5 geven een literatuuroverzicht van totale lengten voor de adulten.

Voor het totale verspreidingsgebied worden voor de adulten totale lengtes opgegeven tussen de 850-900mm met als grootste 830mm voor Zweden en 920mm voor in Rusland. In Vlaanderen zijn ze zelden groter 750mm (van der Coelen, 1992).

In het Grenspark varieert deze range voor ad ♂♂ (n=47) tussen 410-610mm en voor de ♀♀ tussen 410-765mm en deze liggen volledig binnen de literatuurwaarden voor de Gladde slangen.

### 3.2.3. Staartlengte.

Voor het bepalen van de sekse is de lengte van de staart een waardevol gegeven. Volgens onze 467 metingen van Figuur 28 varieerde deze voor de 48 ad ♂♂ tussen 56-130mm en voor de 319 ad ♀♀ tussen de 86-142mm. Er is mogelijk wel een wanverhouding door het klein aantal ♂♂.

We zien wel een overlap in staartlengte voor beide seksen tussen 86-130mm. We mogen stellen dat slangen met een staartlengte < 90mm zeker ♀♀ zijn en deze > 110 mm hoogstwaarschijnlijk ♂♂ zullen zijn.

### 3.2.4. Totale lengte/Staartlengte.

Voor de notitie van een Gladde slang als ♂ of als ♀ is de verhouding totale lengte/staartlengte o.i. het meest biometrische en belangrijkste criteria (zonder directe notitie van een penis of een dik drachtig ♀ of een ♀ met ingevallen flanken).

Voor het bekomen van onze waarden (Figuur 29) opteerden wij voor strenge criteria en kunnen we stellen dat er een smalle range van overlap is tussen 0.18 & 0.19.

In vergelijking met de schaarse literatuurgegevens van Tabel 6 ligt onze verhouding voor de ♂♂ perfect. Voor de ♀♀ is dit niet zo, maar gelet op het groot aantal opgemeten staartlengten bij 354 ♀♀ twijfelen wij niet aan dit criterium als voornaamste sekse bepaling.

Figuur 30 toont de verhouding van totale lengte/staartlengte bij dieren waarvan door ons overtuigend het geslacht kon bepaald worden. Voor ♂♂ neemt de staartlengte toe met toenemende lichaamslengte volgens het "functieverloop  $SL=0.225 \times TL-5.17$ "; voor ♀♀ volgens het "functieverloop  $SL=0.175 \times TL-3.878$ ".

Wanneer de combinatie van beide criteria gebruikt wordt om het geslacht van dieren te bepalen (Figuur 31), valt op dat er quasi geen overlap is tussen beide geslachten.

### 3.2.5. Gewicht.

Figuur 32 geeft detail van onze gegevens voor de juvenielen en subadulten en Figuur 33 voor de adulten. Er dient opgemerkt dat er maar 2 onderzoekers beschikten over een (eigen) Pesola voor het wegen van dieren boven de 100gr. En deze kwamen van pas want er werden toch 9 dieren gewogen > 100gr.

In Tabel 7 passen onze gewichten voor alle leeftijdsklassen nauw aan bij de literatuurgegevens. Verder blijkt dat ♀♀ met een gewicht > 50gr waarschijnlijk als drachtig mogen genoteerd worden.

### 3.2.6. Groei.

Figuur 34 geeft een groeiprognose van door ons hervangen Gladde slangen. Om deze grafieken samen te stellen, werden enkel hervangsten over periodes van meer dan 50 dagen gebruikt.

Opvallend is dat de totale lengte van hervangen dieren goed voorspeld kan worden aan de hand van de vorige vangst met de functie "Uiteindelijke Totale Lengte =  $0.777 \times \text{Oorspronkelijke Totale Lengte} + 151.56$ " (Figuur 34).

Figuur 35 toont dan weer goed dat de groei van Gladde slangen afneemt bij toenemende totale lengte en dus leeftijd. Met andere woorden, hoe ouder een Gladde slang, hoe minder ze nog groeit. De gemiddelde jaarlijkse groei kan berekend worden door " $-0.167 \times \text{Totale Lengte} + 117.23$ ".

### 3.2.7. Leeftijd.

De Gladde slang blijkt zeer oud te kunnen worden en dit blijkt zeker uit de literatuur. In Tabel 8 blijken de maximale leeftijden in de literatuur te variëren tussen 17 tot 20 jaren.

Tijdens dit onderzoek werden er 2 interessante hervangsten gedaan in het Grenspark:

- een ♀ voor de 1<sup>e</sup> keer gevangen in 2000 en 11 jaar later hervangen in 2011; aangezien zij in 2000 al adult was en dus minstens 4 jaar oud hebben we hier een zekerheid van minstens 15 jaar als ouderdom (zie artikel Van Hecke, 2012);
- een ♀ voor de 1<sup>e</sup> keer gevangen in 2002 en 9 jaren later hervangen in 2010; aangezien ook zij in 2002 adult was en dus minstens 4 jaar oud was, is zij zeker minstens 13 jaar oud.

We hebben getracht een groei-prognose te maken voor de leeftijd van de Gladde slangen in het Grenspark.

Meerjaarlijks hervangen individuen van exact gekende leeftijd werden gebruikt als ruggengraat om de leeftijd te bepalen van meerjaarlijks hervangen slangen waarvan de exacte leeftijd niet gekend was. De resultaten hiervan zijn te zien in Figuur 36. Aan de hand van deze gegevens kon een functieverloop berekend worden om de leeftijd van een Gladde slang te schatten:  $\text{Kalenderjaar} = 0.363 \times e^{(0.0056 \times \text{Totale Lengte})}$ . Met deze functie werd dan de leeftijd geschat van de individuen waarvan geen meerjaarlijkse hervangsten gebeurden (Figuur 37).

Wij kunnen hieruit besluiten: 11 jaar als oudste leeftijd voor ♂♂ en 17 tot 25 jaar voor ♀♀.

### 3.2.8. Geslachtscriteria.

#### 3.2.8.1. Kleur.

Wat het herkennen van ♂♂ en ♀♀ Gladde slang op kleur betreft, bestaat er een opvallende contradictie bij het raadplegen van desbetreffende literatuur.

Voor het volledige verspreidingsgebied zijn volgens Arnold & Dovenden (2004) ♀♀ grijzer van kleur. Street (1976) detailleert voor Engeland duidelijk een verschil in kleur: ♂♂ zijn bruin, zilver of lichtgrijs met donkerbruine à grijs patroon; ♀♀ zijn eerder donker grijs met een donker bruin, zwart à diepblauw patroon. Smith (1973) noteerde voor Engeland een kleurverschil tussen beiden, maar zonder verdere detaillering.

Volgens Appleby (1971) geeft het kleurpatroon in Engeland geen uitsluitsel om het ♂ van het ♀ te onderscheiden. In zijn studie van 132 verschillende Gladde slangen stelt van Gelder (1988) voor Nederland dat het geslacht niet kan bepaald worden via uiterlijke kleur- of patroonkenmerken. Klompen & Smeets (1979) kwamen voor Nederland tot een gelijkaardige bevinding. Ook Arnold van Rijsewijk (pers. med.) is pertinent in zijn bewering dat het onmogelijk is in Nederland om visueel op kleur het ♂ van het ♀ te herkennen.

Uit onze studie van 883 gevangen dieren werd duidelijk vastgesteld dat het niet mogelijk is om het geslacht van een Gladde slang op kleur te herkennen.

### 3.2.8.2. Biometrie.

Voor het seksen van de gevangen dieren, kunnen volgende biometrische criteria gebruikt worden:

- het aantal buikschilden
- het aantal onderstaartschilden;
- de verhouding staartlengte t.o.v. de totale lengte.

### 3.2.8.3. Buikschilden.

Het tellen van de buikschilden bij een Gladde slang kan ook uitsluitsel geven voor het geslacht. Wanneer je deze - tussen de 150 en 200 - echter alleen in het veld moet tellen, is dit geen sinecure. Het vasthouden van de slang, die gedurig beweegt en kronkelt om te ontsnappen en tegelijk nog tellen, is niet haalbaar. Wanneer je met 2 bent, kan de ene onderzoeker de slang degelijk vasthouden en de andere met een stift - bijv. om de 50 schilden - een puntje zetten; dit voor het geval je door een ontsnappingsbeweging van de slang toch “de tel zou verliezen”. Aangezien per onderzoeksgebied maar één waarnemer actief was, werd afgezien van het inwinnen van de buikschilden-gegevens.

Voor het Grenspark beschikten we voor de ♂♂ over amper 7 tellingen, waarvan 6 afkomstig van het onderzoek in 1998-2003 en van 1 complete vervelling van 2012. Voor de ♀♀ was dit met 69 tellingen meer representatief. We noteerden wel een overlappingsgebied in aantal buikschilden voor beiden geslachten van 167 tot 174.

In vergelijking met de literatuur (Figuur 38 & Tabel 9) liggen onze tellingen “centraal en binnen de uitersten” voor zowel ♂♂ als voor ♀♀.

### 3.2.8.4. Onderstaartschilden.

Voor het tellen van het aantal onderstaartschilden van een Gladde slang in het veld stelt zich hetzelfde probleem als bij de buikschilden. Met die bijkomende moeilijkheid dat deze veel kleiner zijn en zeker bij juvenielen en sub-adulten.

Tijdens ons onderzoek werd geopteerd de onderstaartschilden niet te tellen in het veld maar er wel een foto van te maken. Thuis op de computer (en uitvergoot) kon een telling van de onderstaartschilden exact gebeuren. En zo’n telling was dan ook een basis gegeven voor het bepalen van het geslacht.

In Figuur 39 en Tabel 10 liggen onze waarden zowel voor de ♂♂ (n=66) als voor ♀♀ (n=213) mooi in de range van de literatuurgegevens. Wij moesten wel rekening houden met een overlappingsgebied van 53 tot 58 schilden voor beide geslachten.

Figuur 40 geeft een extra inzicht in de verhouding van het aantal onderstaartschilden/aantal buikschilden bij adulten. Omdat wij tijdens ons onderzoek 2011-2013 de buikschilden enkel telden bij vervellingen en dode dieren, hebben we hier maar enkele gegevens van verzameld. We konden hiervoor gelukkig ook gebruik maken van de notities van 1998-2007. In deze gegevens valt dan ook op dat er geen overlap is tussen beide geslachten.

### 3.2.8.5. Overige kenmerken.

Buiten de biometrische kenmerken, kan het geslacht ook vastgesteld worden via

- een ♂ dat zijn hemipenis uitstulpt;
- hemipenis-zwelling aan de staartbasis van het ♂;
- het al dan niet drachtig zijn van het ♀;

- de aanwezigheid van ingevallen flanken door de geboorte van de jongen;
- een opmerkelijke gewichtsafname door het werpen van de jongen.

### 3.3. Ecologie

#### 3.3.1. Activiteit.

De Gladde slang is ongeveer 6 à 8 maanden actief tijdens dewelke ze paren, vervellen, foerageren en hun jongen werpen. Ze komen in het algemeen later uit winterverblijven dan onze andere reptielsoorten zoals Ringslang, Adder, Hazelworm en Levendbarende hagedis (ongepubl. data André Van Hecke).

Volgens Spellerberg & Phelps (1977; de Bont,1982) blijkt er geen verschil te zijn in het ontwaken tussen ♂♂ en ♀♀. Bij Völkl & Meier (1988) ontwaken de ♂♂ wel vroeger dan de ♀♀ en gaan zij ook later in winterslaap.

In principe is de actieve periode een direct resultaat van het einde en het begin van de winterslaap.

In het Grenspark hebben wij voor alle leeftijdsklassen een activiteit vastgesteld van 24 maart t.e.m. 4 november.

Tabel 11 geeft van 1998 tot 2013 een jaarlijks overzicht van de eerste en laatste activiteit per leeftijdsklasse; deze is bovendien van nut wanneer je voor Tabel 12 een detaildatum wil kennen.

In Tabel 12 zijn de activiteiten vergeleken met de literatuur (zelf per range van 5 dagen samengevat).

Figuur 41 geeft de activiteit van alle leeftijdsklassen per decade per maand.

Het actieve gedrag van de Gladde slangen in het Grenspark loopt gelijk met dat van de ons omgevende landen.

##### 3.3.1.1. Juvenielen.

Juvenile activiteit is vastgesteld van 22 augustus tot 29 oktober (Figuur 41 & Tabel 13). Zij zijn tot eind oktober in het najaar actief om vermoedelijk nog hagedisjes te vangen om een reserve aan te leggen voor hun winterslaap.

##### 3.3.1.2. Subadulten 2kjr.

Subadulten in hun 2<sup>e</sup> kalenderjaar ontwaken rond 25 maart samen met de ad ♀♀, voor de subadulten 3 en voor de adulte ♂♂; ze gaan vanaf half oktober tegelijk met subadulten 3 en de adulte ♂♂ in winterslaap (Figuur 41 & Tabel 13).

##### 3.3.1.3. Subadulten 3kjr.

Subadulten in hun 3<sup>e</sup> kalenderjaar ontwaken als laatsten en gaan samen met de subadulten 2 en de adulte ♂♂ vanaf half oktober in winterslaap (Figuur 41 & Tabel 13).

##### 3.3.1.4. Adulte ♂♂.

Adulte ♂♂ zijn actief vanaf half april tot half oktober (Figuur 41 & Tabel 13).

##### 3.3.1.5. Adulte ♀♀.

Deze leeftijdsklasse is actief van 24 maart tot 4 november. De adulte ♀♀ pieken met hun aanwezigheid tijdens de maanden juli en augustus (Figuur 41 & Tabel 13). Dit is dan ook hun zonperiode om de ontwikkeling van de embryo's te bevorderen. Zij zijn het laatst actief met als vermoedelijke oorzaak om toch nog prooien te vangen. Dank zij dit gedrag gelukken zij er in om een vetreserve aan te leggen om zich jaarlijks te kunnen voortplanten.

#### 3.3.2. Populatiesamenstelling.

Voor de Gladde slang weet men weinig over de populatiedynamiek. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het teruggetrokken/geheimzinnig leven dat deze slang leidt plus het zeldzaam voorkomen in een overgroot deel van haar verspreidingsgebied (dit leefgedrag geldt dus duidelijk niet voor het Grenspark). Voor dit onderwerp vonden wij slechts 2 auteurs met gedetailleerde waarnemingen.

Spellerberg & Phelps (1977) vernoemen voor hun veldstudie in Zuid-Engeland: de populatiegrootte- en dichtheid schijnt voor deze soort eerder beperkt te worden door het habitatype en voedselaanbod, met nadruk op de habitat; ze komt ook niet in duidelijke kolonies voor, maar eerder als concentraties, met enkele individuen hier-

tussen verspreid; de plaatselijke dichtheid is mede afhankelijk van het voorkomen en de verspreiding van prooidieren en van een ecologische competitie met de Adder.

### 3.3.2.1. Dichtheid.

Tabel 14 geeft een vergelijkend overzicht weer van de dichtheid van Gladde slangen tussen de literatuur en ons onderzoek. Onze waarden werden berekend met de oppervlakte die bedekt werd door de afgebakende onderzoeksgebieden en de aantalsschatting uit Figuur 43.

De door ons berekende populatiedichtheid ligt maar net binnen de data gevonden in de literatuur. Een deel van de verklaring hiervoor is te vinden in de manier van berekening van deze waarden. We telden immers grote oppervlaktes mee waar nooit of zelden Gladde slangen gevonden werden, hoewel wel verwacht mag worden dat ze er voorkomen. Andere pieklocaties bevatten dan weer heel veel slangen, maar enkel deze gebruiken, zou een overschatting betekenen omdat we verwachten dat deze oppervlakte maar een heel klein aandeel betekent in het totale jaarlijkse gebiedsgebruik van de aanwezige individuen. De belangrijkste reden echter lijkt ons de heidebrand van 2011 te zijn. Tijdens, maar vooral in de onderzoeksjaren voor 2011 werden immers veel hogere aantallen slangen gevonden. Na 2011 zagen we een sterke vermindering in het aantal dieren. Waarschijnlijk zal het opnieuw enkele jaren duren voor de Gladde slang in het Grenspark zijn natuurlijke evenwichtsdichtheid bereikt en deze waarde beter te vergelijken is met de literatuur.

### 3.3.2.2. Samenstelling.

Figuur 42 toont de jaarlijkse populatiesamenstelling tijdens onze onderzoeksperiode. In 2012 is een stevige terugval te zien, wellicht te wijten aan nazinderende effecten van de heidebrand van 2011 en het verminderd aantal monitoringen. In 2013 liggen de waarden terug iets hoger, vooral door de vondst van heel wat nieuwe voortplantingslocaties en bijgevolg drachtige vrouwtjes en pasgeborenen.

### 3.3.2.3. Schatting.

Figuur 43 toont de populatieschatting, berekend met de algemeen hiervoor gebruikte formule van Schnabel (1938; voor meer info over de methode, voorwaarden en voor- en nadelen, verwijzen we naar Bonte, 2012 & 2013). Met deze formule wordt de populatiegrootte geschat aan de hand van geïndividualiseerde en hervangen individuen. De bedoeling is om hiermee een ruwe schatting te geven van de grootteorde van de populatie. Wat blijkt is dat de populatie zeker uit een aantal duizenden individuen bestaat, een aantal dat wij zeker kunnen beamen. Bovendien zien we ook hier de populatiecrash, veroorzaakt door de brand. Ook al is de eerste schatting van 2011 pas na de brand gemaakt en is de populatie hierin al teruggevallen door de directe slachtoffers, toch zien we nog een heuse terugval naar 2012. Ook de indirecte sterfgevallen van de brand zijn dus stevig merkbaar in de populatieschatting. Het is niet onrealistisch om in te schatten dat de populatie zoals ze nu is, nog heel wat kan toenemen tot rond het niveau van 2011 en zelfs hoger.

## 3.3.3. Voortplanting.

### 3.3.3.1. Geslachtsrijpheid.

Voor de Gladde slang zijn er 3 biometrische criteria, nl. lengte, leeftijd en gewicht, op basis van dewelke de geslachtsrijpheid kan bepaald worden. Aansluitend kan dit ook via de vangsten van ♂♂ in rivaliteitsdans, dieren in balts of in paarhouding en ♀♀ met ingevallen flanken.

In Tabel 15 geven we een literatuuroverzicht van de minimale waarden welke gevonden zijn voor geslachtsrijpheid. Volgens verschillende auteurs is dit voor ♂♂ vanaf hun 4<sup>e</sup> of 5<sup>e</sup> kalenderjaar en een lengte tussen 413 en 465mm. Aangezien wij noch rivaliserende noch parende ♂♂ hebben kunnen waarnemen, ontbreekt ons gegeven in de tabel.

Voor de ♀♀ hebben we dit wel kunnen achterhalen: zij zijn vanaf hun 4<sup>e</sup> kalenderjaar en vanaf een totale lengte van 430mm in staat om zich voort te planten. In het Grenspark werd dit achterhaald door de vondst van drachtige ♀♀ van deze lengte en leeftijd. Dit gegeven past volledig in de gekende literatuur. Ook Valckenborgh & Willockx

(2003) veronderstellen dat vrouwelijke Gladde slangen in het Grenspark gewoonlijk pas in hun vierde levensjaar voor de eerste maal aan de voortplanting deelnemen.

### 3.3.3.2. Balts.

Geslachtsrijpe ♀♀ geven in het voorjaar via een anale klier en via de cloaca en via de huid een geurspoor af op de bodem en in de vegetatie. Hierdoor kunnen ze gemakkelijk opgespoord worden door de ♂♂. De paring wordt meestal voorafgegaan door een "courtship" van enkele uren tot meerdere dagen (Spellerberg & Phelps, 1977).

Dit baltsgedrag bestaat uit bij Gladde slangen uit:

- een constant en zenuwachtig betongelen van het ♂ over het volledig het lichaam van het ♀ op zoek naar het geurspoor van haar feromonen;
- een met zijn kop langs haar lichaam duwen om ze volledig in een uitgestrekte houding te krijgen, om zo zijn linker of rechter hemipenis te kunnen inbrengen;
- het bijten in haar kop of flanken;
- oudere ♀♀ vertonen meer weerstand dan de jongere en wanneer eerstgenoemde opgerold liggen te zonnen, zal het ♂ "kopstoten" uitdelen om haar te ontrollen.

Tijdens de volledige 15 jaren onderzoek in het Grenspark zijn er geen waarnemingen verricht aan dit baltsgedrag.

Hoe heftig zo'n ritueel kan verlopen in de benadering van het ♀ is te zien op

<http://www.arkive.org/smooth-snake/coronella-austriaca/image-A22920.html>

### 3.3.3.3. Rivaliteitsdans - gevecht.

Wanneer 2 ♂♂ via een geurspoor bij hetzelfde ♀ terecht komen, kunnen zij in minieme mate (en niet zo uitgesproken als bij de Adder) gaan vechten of in een rivaliteitsdans gaan (Appleby, 1971).

Hieraan hebben wij evenmin een vaststelling kunnen noteren. Ons vermoeden is dan ook sterk dat zowel balts als rivaliteitsdans in/onder de vegetatie gebeuren uit het zicht van de mens.

Een foto van een gevecht tussen 2 ♂♂ is te zien op

<http://www.arkive.org/smooth-snake/coronella-austriaca/image-A4746.html>

### 3.3.3.4. Paringen.

De paring bij Gladde slangen kan mogelijk al tijdens het verblijf nabij de hibernacula plaats vinden (de Bont, 1982; Kersten & Mertens, 1982) tot enkele weken erna (Appleby, 1971; Spellerberg & Phelps, 1977; Phelps, 1977).

Voor Nederland geven Strijbosch & van Gelder (1993) onmiddellijk aansluitend op het einde van de winterslaap op, nl. einde maart tot eind april.

Tijdens de paring vecht het ♂ heftig en bijt hevig in de kop van het ♀ (Rollinat, 1934). Soms neemt het ♂ zelfs haar kop en hals volledig in zijn bek (Skinner, 1957). ♀♀ paren wel degelijk met meerdere ♂♂ en zij die gepaard hebben, kunnen paarbeten (blauwe littekens) vertonen op kop en lichaam. Soms komen er miskleunen voor: Appleby (1971) beschrijft in detail hoe een ♂ Adder tevergeefs met een ♀ Hazelworm probeerde te paren.

Afhankelijk van zijn benadering brengt het ♂ of de linker of rechter hemipenis in de cloaca van het ♀ voor een inwendige bevruchting.

Een foto van een Gladde slang paring is te zien op

<http://www.arkive.org/smooth-snake/coronella-austriaca/image-A21509.html>

Tijdens zijn thermo-telemetrische studie observeerde de Bont (1982) op 18 mei een paring tussen 2 gezenderde slangen; deze vond plaats om 7:30u bij een 100% bewolkte hemel; vrij nevelig; luchttemperatuur 14°C; luchtvochtigheid 55%; lichaamstemperatuur ♀ 15.3°C en die van het ♂ 15.5°C; substraat tussen Calluna 17°C; tijdens de paring had het ♂ het ♀ omstrengeld en had hij zich enige cm achter haar kop vastgebeten, waarbij af en toe met de kop wikkende bewegingen werden gemaakt.

Appleby (1971) echter vermeldt een noodzakelijke minimumtemperatuur voor paringen van minstens 18°C.

In Engeland vindt de voorjaarsparing plaats vanaf eind april, begin mei (Spellerberg & Phelps, 1977) tot de 2<sup>e</sup> helft van mei (Phelps, 1978). In Nederland loopt de paartijd van eind maart tot eind april maar onttrekt zich grotendeels aan het oog van de waarnemer (Creemers & van Delft 2009).

In het zuiden van haar verspreidingsgebied, komt een 2<sup>e</sup> (najaars)paring voor (Arnold & Dovenden, 2004). Street (1979) observeerde deze ook in Engeland en Rollinat (1934) in Frankrijk in de tweede helft van augustus.

Voor Nederland wordt deze opgegeven voor de tweede helft van augustus tot september (Strijbosch & van Gelder, 1993); tot begin oktober (Feenstra, 2001, in Creemers & van Delft, 2009).

Jongen van najaarsparingen overwinteren in het lichaam van het ♀ en worden na de winterslaap in het voorjaar geboren (Rollinat, 1934; Völkl & Käsewieter, 2003; Spellerberg & Phelps 1977).

Tabel 16 toont aan dat er maar 1x een paring werd waargenomen, nl. op 1 juli 2006. Blijkbaar gebeuren dus al de gedragingen m.b.t. de voortplanting volledig uit het zicht van de mens (en predatoren).

### 3.3.3.5. Drachtige ♀♀.

Creemers & van Delft (2009) troffen in de zomermaanden juli en augustus de meeste drachtige ♀♀ aan omdat ze veel zonnewarmte nodig hadden voor de ontwikkeling van hun embryo's. De voorkeurslichaamstemperatuur van deze ♀♀ varieert dan tussen 29-33°C (de Bonte et al., 1986).

Tijdens de onderzoeksperiode 1998-2013 werden er aan 1<sup>e</sup> vangsten en hervangsten 374 drachtige ♀♀ waargenomen van 17/05 tot 25/09. Vanaf de 2<sup>e</sup> decade van mei tot de 3<sup>e</sup> decade van augustus (Figuur 44) is er duidelijk een piekperiode. Oorzaak hiervan is

- dat ze frequenter & langer & in clusters liggen te zonnen;
- de onderzoeker ook visueel het dikker drachtig lichaam kan vaststellen;
- de aanwezigheid van de embryo's met de hand kunnen aanvoeld worden.

Tabel 16 geeft een detail van de jaarlijkse eerste en laatst aangetroffen drachtig ♀.

### 3.3.3.6. 2-Jaarlijkse cyclus.

In de nabij gelegen landen Nederland en Duitsland kennen de ♀♀ een 2-jaarlijkse voortplantingscyclus .

Bij onderzoek van de voortplantingscyclus werd een tweejaarlijkse cyclus vastgesteld (Creemers & van Delft, 2009; Lenders, 2008; Strijbosch & van Gelder, 1993). Wanneer uitzonderlijk een ♀ toch in twee opeenvolgende jaren jongen werpt, is het legsel van het tweede jaar kleiner dan in het eerste (Strijbosch & van Gelder, 1993).

Duitsland

Uit zijn gedetailleerd onderzoek (Käsewieter, 2002) blijkt een 2-jaarlijkse cyclus.

Noordwest-Europese populaties

De Gladde slang ♀♀ planten zich maar om de 2 jaar voort. In Scandinavië komt zelfs een driejarige cyclus voor (Arnold & Dovenden, 2004; Rollinat, 1934; Spellerberg & Phelps, 1977).

Zuid-Europa

De ♀♀ nemen elk jaar deel aan de voortplanting (Naulleau, 1992; Capizzi et al. 1996; Luiselli, Capula & Shine, 1997; Santos & Llorente, 2001).

Italiaanse Alpen

Luiselli et al. (1996) noteerden zowel 2- als 3-jaarlijkse cycli en slechts eenmaal een jaarlijkse.

Oekraïne

95% van de ♀♀ planten zich elk jaar voort (Dobrenkov, 2003).

Engeland

Reading (2004) stelde vast dat 1/3 van de vermoedelijke oudste ♀♀, jaarlijks jongen ter wereld brachten.

België (Grenspark DZ-HK)

Valckenborgh & Willockx (1999; 2001) bevestigen dat sommige wijfjes zeker elk jaar deelnemen aan de voortplanting, maar vermoeden dat sommigen ook een 2-jaarlijkse cyclus hebben.

Voor het bepalen van het drachtig zijn van een ♀ in het Grenspark, gebruikten wij drie “strengere” criteria:

- het toenemen van het lichaamsgewicht van het ♀ bij opeenvolgende vangsten tijdens hetzelfde jaar;
- een plotselinge gewichtsafname in het najaar door het werpen van de jongen;
- het vertonen van ingevallen flanken in het najaar.

Gedurende de periode 1998-2013 konden wij 21 met zekerheid drachtig ♀♀ seleteren, waarvan we vangstgegevens over verschillende jaren hadden (Tabel 17). Hieruit blijkt dat in het Grenspark de ♀♀ een jaarlijkse voortplantingscyclus vertonen (wat niet uitsluit dat een enkeling af en toe een jaar overslaat). Dit is niet in overeenstemming met de Nederlandse Gladde slang populaties!

Mogelijke verklaringen hiervoor zijn o.i.:

- het Grenspark ligt in een gunstig micro-klimaat met ideale hellingen als opwarmingsplekjes;
- de ♀♀ werpen hun jongen vroeg in de zomerperiode;
- hierdoor hebben zij nog gelegenheid om ruimschoots prooien te vangen (die ook nog actief zijn) om een voldoende vetreserve aan te leggen.

*"It has been stated that females of many temperate zone snakes (principally viviparous species) are unable to breed in consecutive years because they require the stored energy reserves ('capital breeders'), accumulated over 1 or more years, to enable the development of either eggs or young"* (Spellerberg & Phelps, 1977).

Voor de (Vlaamse) Gladde slang populatie in het Grenspark geldt deze stelling dus niet.

### 3.3.3.7. Incubatietijd.

Tabel 18 geeft een literatuuroverzicht van de incubatietijd. Deze varieert voor Gladde slang tussen 3-5 maanden. Uiteraard speelt de geografische ligging, altitude en een goede of slechte zomer een voorname rol.

Voor het Grenspark bekomen wij een incubatietijd tussen de 2,5 en 4 maanden of tussen de 71 en 115 dagen.

### 3.3.3.8. Ingevallen flanken.

De term ingevallen flanken “IF” is een aanwijzing voor een ♀ reptiel dat ze ofwel haar eieren heeft afgezet of haar jongen heeft geworpen. Soms worden het ook zwangerschapslijnen genoemd. Bij eierlevendbarende soorten valt dit nog meer op doordat de embryo's in het moederlichaam gedurig groeien tot de geboorte. De “verdwenen hoeveelheid jongen” veroorzaken op de flank dan huidplooien/rimpels (Foto 3).

Een dergelijke vaststelling is waardevol omdat het een aanwijzing is dat

- het wel degelijk een ♀ is (bijv. bij Gladde slang is er geen visueel onderscheid tussen beide seksen);
- het een geslachtsrijp dier is;
- de eieren zijn afgelegd of de jongen zijn geboren.

Bij het ingeven in de database van de gegevens van het HYLA onderzoek 1998-2007, werd er van 13/08 tot 25/09 bij 20 ♀♀ een plotselinge gewichtsafname vastgesteld van als gevolg van het werpen van de jongen. Niettegenstaande werd hier door de toen 2 ervaren onderzoekers geen notitie verricht van ingevallen flanken.

Tijdens dit onderzoek werd er slechts eenmaal op 28 augustus (Tabel 16) een IF waarneming genoteerd. Dit roept wel vragen op bij 1120 Gladde slang waarnemingen. Wanneer het jonge ♀♀ betreft, waarbij het aantal embryo's nog klein is (Tabel 19) is het mogelijk dat deze geen volume innemen. Maar bij de geslachtsrijpe slangen zou dit zeker moeten te zien zijn.

### 3.3.3.9. Geboortes.

De Gladde slang is eierlevendbarend (ovovivipaar), d.w.z. dat de bevruchte eieren zich in het moederlichaam ontwikkelen en de jongen als volledig ontwikkelde slang ter wereld komen. De jongen doorbreken snel na de geboorte het eivlies en een “reserve supply of fat” stelt hen in staat de winter veilig door te komen (Street 1979).



Het ♀ zal tijdens de incubatie alle tijd spenderen aan het zonnen, om zo de embryo's tot ontwikkeling te laten komen in haar lichaam. Geboortes zijn sterk afhankelijk van een goede of slechte zomerperiode. Het werpen van de jongen gebeurt uit het zicht van predatie.

Offreins (1957) heeft op 7 november 1957 een late geboorte geobserveerd van 5 pasgeboren Gladde slangetjes. Hij geeft hiervan de volgende gedetailleerde beschrijving:

*"Eerst werkte het ♀ het embryo met krampbewegingen, met daartussen rustpauzes, naar achteren tot aan de anale opening; dan tilde de slang de staart omhoog en sloeg de punt van de staart stevig om een heitakje; eerst verscheen een blaas, gevormd door een doorzichtig vlies, gevuld met helder vocht; vervolgens werd het jonge slangetje, dat als een kurkentrekker was opgerold, in één keer in de blaas naar buiten gestuwd; even later verscheen de dooier en daarna de rest van het langwerpige ei; nadat het embryo was afgezet, schoof de slang weer een eindje verder en ging na een rustpauze over tot het leggen van een volgend embryo; in het pas afgezette ei bleef het jong een poos rustig; het was met de navelstreng verbonden aan de dooier, waaraan vertakte bloedvaten, die bij de navelstreng bij elkaar kwamen, goed te zien waren; na enige tijd begon het jong zich te ontrollen en drukte met de kop een punt in het doorzichtige eivlies, dat eerst elastisch meegaf en dan plotseling knapte en het vocht uit het ei liep; het slangetje kroop door het gaatje naar buiten en sleepte aan de navelstreng de dooier achter zich aan; totdat deze op een gegeven moment tussen heitakjes kwam vast te zitten; de jonge slang strekte zich vervolgens zo ver mogelijk en sloeg de kop om een heitakje en begon zich daarna in kronkels te trekken; de navelsteng rekte daarbij als een elastiekje hoe langer hoe verder uit, totdat deze plotseling bij het lichaam afknapte en het slangetje van zijn laatste moederbinding bevrijd werd en zijn weg in de wijde wereld in vervolgde."*

Street (1979) beschrijft redelijk idem de geboorte, maar voegt er aan toe dat sommige bij het werpen het eivlies doorbreken en anderen soms nog 1 à 2 uur wachten; een geboorte van 6 jongen duurde uiteindelijk 5 uren; de eitand waarmee ze het vlies doorbreken verdwijnt binnen de 48u. Oomen (1958, in Creemers & van Delft 2009) beschrijft de geboorte van 12 jongen in 4,5 uur tijd.

De meeste jongen worden geboren tussen half augustus en half september; in warme jaren kan dit al begin augustus zijn en in koude jaren pas oktober (Völkl & Meier, 1988; Strijbosch & van Gelder, 1993; van Delft & van Rijsewijk, 2009). Tijdens zijn 3 jaar onderzoek in de Nederlandse Cartierheide (provincie Noord-Brabant) noteerde Van Hecke (1983) de pasgeborenen zeer laat, nl. tussen 8 en 25 oktober.

Bij Käsewieter (2002) is dit tussen eind juli en begin september met een piek van 55% van de pasgeborenen van 5 tot 12 augustus.

Tijdens ons onderzoek van 2011-2013 noteerden wij de eerste geboortes tussen 22/08 en 31/08 (Tabel 16).

Bij het nalezen van al de jaarverslagen van Valckenborgh & Willockx, vonden wij een nog vroegere eerste waarneming van een pasgeborene, nl. op 16 august (1999).

Voegen we hier de data van het HYLA onderzoek aan toe, bekomen we 22/08 tot 02/10 als vroegste geboorteperiode van juvenielen in het Grenspark.

Een video-opname van een geboorte is te zien op

<http://www.arkive.org/smooth-snake/coronella-austriaca/video-09.html>

Foto's van een geboorte zijn te zien op

<http://www.arkive.org/smooth-snake/coronella-austriaca/image-A23236.html>

### **3.3.3.10. Aantal jongen per ♀.**

Het aantal jongen stijgt met de ouderdom/lichaamslengte van het ♀ en grotere ♀♀ brengen meer en ook grotere jongen ter wereld (Luiselli et al., 1995). Spellerberg & Phelps (1977) beamen dit en voegen er aan toe dat de grootte van het legsel ook positief is gecorreleerd aan het lichaamsgewicht.

Uit de literatuur (Tabel 19) blijkt dit bij jonge ♀♀ te variëren tussen de 2 à 5 en bij oudere ♀♀ tussen de 8 à 16.

Tijdens dit onderzoek berekenden we het “mogelijke” aantal geboren jongen door de gewichtsafname van een drachtig ♀ te delen door het gemiddelde gewicht van een pasgeboren dier. Dit resulteerde in een variatie tussen de 4 en 12 jongen.

Figuur 45 sluit hierbij aan en geeft een overzicht van de literatuurwaarden. De waarden van Reading (2004) werden bepaald door palpatie, het voelen van het aantal jongen in het lichaam van het drachtige ♀. Die van Luiselli et al. (1998) werden bepaald door hoogdrachtige ♀♀ in gevangenschap te houden tot ze bevallen. Onze waarden vertonen een grotere spreiding dan die van Reading en van Luiselli, maar komen goed overeen met de literatuur.

#### **3.3.3.11. Gewichtsverlies.**

Door de geboortes kunnen de ♀♀ tussen de 44 en 48% verliezen aan lichaamsgewicht (Strijbosch & van Gelder, 1993).

Tijdens ons onderzoek konden we bij 17 ♀♀ het gewichtverlies noteren. Uit Figuur 46 blijkt dat de ♀♀ in het Grenspark 29 tot 43% in gewicht verliezen door de geboortes van de jongen. De kleinste afname in gr was een drachtig ♀ van 42gr die 12gr verloor en het grootste was een drachtig ♀ wijfje van 97gr die 37gr verloor. Tabel 20 geeft een detail van al deze gewichtsverliezen.

#### **3.3.3.12. Clustergedrag.**

Het is een gekend verschijnsel dat bij meerdere reptielsoorten de jongen na de geboorte een korte tijd bij elkaar vertoeven. Dit niet te verklaren clustergedrag duurt maar enkele dagen tot een week en is een interessante aanwijzing dat de jongen pas/recent geboren zijn (Van Hecke, 1989).

Tijdens dit onderzoek werden er (maar) kleine clustervormen genoteerd, nl. 2 à 4 (Figuur 47). Valckenborgh & Willockx (2002) noteerden voor hun onderzoek in het Grenspark: “zeker bij juveniele dieren lijkt dit gedrag in nog ruimere mate (n.v.d.r. ten opzichte van adulte ♀♀) aanwezig te zijn; zij worden geregeld aangetroffen in miniclusters van een vijftal exemplaren”. Maar van Arnold van Rijsewijk fotografeerde ooit een dergelijke cluster van (minstens) 13 pasgeborenen in het Grenspark (Foto cover) en in de Reuselse Moeren in Nederland (Foto 4).

Voor de Gladde slang is er ook een clustergedrag gekend bij adulten. Op een stuifduintje in de Kriekelareduinen werden een enkele keer twee drachtige ♀♀, samen aangetroffen. Hetzelfde werd eenmalig ontdekt op een heuveltje tussen de Paalberg en de Zwarte Heuvel.

Er is ons één clustergedrag gekend van 3 adulte ♀♀ (pers. med. Ignace Ledegen). Valckenborgh & Willockx (2002) vernoemen in één enkel geval een cluster van 4 adulte dieren. Blijkbaar zoeken vooral drachtige ♀♀ de beste micro-klimaatplekjes op om hier samen zoveel mogelijk intens van de zonnewarmte te genieten voor de ontwikkeling van hun embryo's. Maar in dergelijke cluster zijn ook vaak niet-drachtige ♀♀ aanwezig (pers. med. Arnold van Rijsewijk), wat we voor het Grenspark niet kunnen beamen.

#### **3.3.3.13. Voortplantingslocaties.**

Van onze andere inheemse slangen is goed gekend dat zij vaste, specifieke voortplantingslocaties gebruiken (Bonte, 2012; Van Hecke, 2003; Van Hecke & Hordies, 1980). Om dit voor de Gladde slang te onderzoeken werden 220 waarnemingen verricht van drachtige ♀♀ en pasgeboren Gladde slangen. Deze locaties zijn weergegeven in Figuur 48.

Voor de aanvang van het onderzoek waren eigenlijk 2 voortplantingslocaties voor de Gladde slang bekend: de Keetheuvel en het talud tegenover het oud Ruiterspad (pers. med. Ignace Ledegen).

Tijdens het onderzoek bleek deze laatste nooit drachtige ♀♀ te herbergen, maar een enkele keer werd hier nog wel een slang gevonden. In de omgeving aan Parking Noord, werden het eerste jaar wel een groot aantal drachtige ♀♀ en ook juvenieltjes gevonden. De daaropvolgende jaren bleven deze zoek, maar werden nog wel juvenieltjes genoteerd, zij het niet meer in de aantallen van 2011.

De Keetheuvel blijft het grootste “reproductief bolwerk” van de soort in het Grenspark. Ook de Kriekelareduinen blijken een voortplantingslocatie te zijn en het heuvelgebied tussen Paalberg en de Zwarte Heuvel.

Op verschillende andere plaatsen in het Grenspark werden solitaire drachtige ♀♀ en/of juvenieltjes gevonden.

### 3.3.4. Vervelling.

Een vervelling is gekend als buitenepidermis (stratum corneum); het bestaat uit dood, hoornachtig materiaal en beschermt het slangenlichaam tegen afslijten, vochtverlies, bacteriën en UV stralen; een slangenhuid groeit niet mee en moet dus regelmatig afgeworpen worden tijdens de groei van de slang (Appleby, 1971).

Het aantal vervellingen is mede afhankelijk van de groeisnelheid van de slang. Tijdens het vervellingproces kiezen slangen een lagere lichaamstemperatuur dan onder normale condities. Dit verschil vloeit voort uit een tendens dat vervellende slangen naar koudere delen van het habitat trekken omdat ze als blinde slangen hier minder blootstaan aan predatie. Verder reduceert een vochtige omgeving het waterverlies en vergemakkelijkt de vervellingfase (Kitchell, 1969 in Klompen & Smeets, 1982). In gevangenschap gaan meerdere soorten slangen en ook de Gladde slang, tijdens het vervellen zelfs in hun drinkbak/vijver liggen (Käsewieter, 2002; pers. med. André Van Hecke). Ook in de natuur worden Gladde slangen zwemmend waargenomen (Biella et al., 1981; Clausnitzer, 1989; Fellenberg, 1981 in Käsewieter, 2002; pers. med. André Van Hecke) (hiervan hebben we tijdens dit onderzoek een enkele waarneming gedaan, gedetailleerd in hoofdstuk 3.3.7.2.).

Het vervellingproces verloopt in drie fasen (Appleby, 1971; Spellerberg, 1977; pers. med. André Van Hecke):

- (1) verlies van kleur en tekening, wat gepaard gaat met de buik die melkachtig wit wordt en een opaque verkleuring van de ogen (=ondoorzichtig wit vlies voor de ogen); de slang kan dan amper nog zien en zal tijdens deze fase ook niet eten; ze is dan ook meer kwetsbaar voor predatie en zal dagenlang onbeweeglijk op dezelfde (verborgen) plek in de zon vertoeven;
- (2) terugkomen van kleur en tekening en het helder worden van de ogen, wat aangeeft dat een nieuwe huid onder de oude werd gevormd; de slang kan dan terug zien; tussen de beide huiden ontstaat een fluidachtige vloeistof en komt de buitenste los te liggen;
- (3) de oude huid breekt los rond de kaken door spier- en geeuwende bewegingen waarbij zelfs door de neusgaten lucht onder de oude huid wordt uitgeblazen om het loskomen te vergemakkelijken; via het kruipen door nauwe openingen, tussen vegetatie en via bodem oneffenheden wordt de afgestroopte huid binnenste buiten achtergelaten; hierna blijft de huid nog kleverig; zandkorrels zijn dan bijv. een teken dat de slang pas verveld is.

Fase 1 tot 3 kan meerdere weken duren (Spellerberg & Phelps, 1977). Het vervellen is wel afhankelijk van omgeving, voedselopname en temperatuur. Wanneer de temperatuur plotseling langdurig daalt, valt het proces stil. Indien dit in het najaar blijft aanhouden, kan de vervelling uitgesteld worden tot het uit winterslaap komen.

#### 3.3.4.1. Frequentie.

Volgens de geraadpleegde literatuur (Tabel 21) blijken zowel adulte ♂♂ als ♀♀ 2x per jaar te vervellen (occasioneel 3x). De eerste vervellingsfase situeert zich in mei - juni en de tweede in augustus. De drachtige ♀♀ vervellen duidelijk juist voor de geboorte. Pasgeborenen vervellen kort na hun geboorte. Over de frequentie tot aan hun eerste winterslaap is weinig gekend maar er wordt vermoed dat het meerdere keren zijn.

Uit ons onderzoek (Figuur 49) kunnen wij via 121 waarnemingen van slangen in fase 1 & 2 vaststellen, dat de adulten in het Grenspark 2x per jaar vervellen: de eerste loopt van eind mei tot begin juni en de tweede vanaf half juli tot eind augustus. Valckenborg & Willockx vernoemen in hun jaarlijkse verslagen ook 2 vervellingsfasen: een eerste in het voorjaar en de tweede in de maand augustus. De drachtige ♀♀ vervellen wel vlak voor de geboorte van de jongen, maar het vermoeden dat dit om een bijkomende 3<sup>e</sup> keer gaat, hebben we niet kunnen achterhalen. Maar uit de literatuur blijkt dit overduidelijk niet en zal voor deze dus de tweede vervelling gebeuren vlak voor de geboorte van de jongen

Voor de frequentie van vervellen bij de juvenielen tot aan hun eerste winterslaap hebben we geen vaststelling kunnen maken door te weinig hervangsten.

### 3.3.4.2. Huiden.

Voor het uitvoeren van een DNA onderzoek is de recuperatie van een vervelling een ideaal staal voor verder onderzoek. Vanwege de mogelijkheid van zo'n onderzoek in de toekomst voor de Gladde slang populatie van het Grenspark. werd tijdens ons onderzoek elke vervelling meegenomen en bezorgd aan de coördinator. Tijdens dit onderzoek werden er 42 vervellingen verzameld en bewaard voor mogelijk gebruik bij een toekomstig DNA onderzoek.

### 3.3.5. Mortaliteit.

Uit het onderzoek van Kerstens & Mertens (1982) bleek een mortaliteitspercentage door toedoen van predatie van 17 - 25%; wordt elke leeftijdsklasse apart bekeken, dan noteerden zij voor:

- juvenielen: 6% (n=32); de mortaliteit wordt veroorzaakt door hun starheid van voedselkeuze; juvenielen eten enkel (juvenile) Levendbarende hagedis; overwintering en predatie;
- adulte ♂♂: 18%
- niet-drachtige ♀♀: 25%
- drachtige ♀♀: 71 - 83% door gereduceerde activiteit en behendigheid.

Käsewieter (2002) stelt dat de aanwezigheid van weinig of veel Levendbarende hagedissen als prooidieren in het najaar, van doorslaggevende aard is om de juvenielen succesvol te laten overwinteren; in zijn onderzoek noteerde hij op 103 juvenielen 5% dood geboren.

Luiselli et al., (1996): dood geboren: 14%.

Strijbosch & van Gelder (1993) geven 5,6% op als geboorte-mortaliteit.

Gedurende het gehele onderzoek in het Grenspark werd er 1x een dood juvenieltje aangetroffen, nl. op 6 maart 2011 onder een ijzeren plaat (vermoedelijk t.g.v. een slechte hibernatiekeuze). De overige dode dieren waren deze gestorven in de heidebrand van 2011 (zie Punt 3.3.5.3.) of als gevolg van het verkeer op de Verbindingsstraat (zie Punt 3.3.5.2.).

De mortaliteit berekenen voor de populatie in het Grenspark bleek enkel doenbaar voor volwassen ♀♀. Van subadulten en mannelijke dieren worden immers zeer weinig hervangsten gedaan. Bovendien ontbrak data van geïndividualiseerde juvenieltjes uit vorige onderzoeken en zijn onze eigen geïndividualiseerde juvenieltjes nog niet adult. Figuur 50 toont de overleving van de ♀♀ die reeds de leeftijd van 4 jaar bereikten. Deze worden bijna allemaal nog 5 jaar oud, maar maar 1 op 2 bereikt de leeftijd van 7jaar. Minder dan 10% wordt ouder dan 11 jaar. Gladde slangen kunnen zeer oud worden (zie ook ARTIKEL), maar het is maar een enkel individu in de populatie die zo oud wordt.

#### 3.3.5.1. Predatie.

Strijbosch (1981) heeft zeer gedetailleerd alle beschikbare literatuur uitgeplozen m.b.t. inheemse slangen als prooi voor andere dieren. Voor de Gladde slangen zijn dit volgende predatoren: Buizerd (*Buteo buteo*), Bosuil (*Strix aluco*), Slangenarend (*Circaetus gallicus*), Egel (*Erinaceus europaeus*), Gladde slang (*Coronella austriaca*) en Adder (*Vipera berus*). Als besluit kwam hij voor wat Gladde slang betreft tot: *"Bij een totale beschouwing van alle predatoren komt direct naar voren, dat over de Gladde slang in vergelijking met de andere twee soorten (slangen) enorm weinig bekend is. Daar deze soort, in tegenstelling tot de andere twee, vochtige gebieden over het algemeen mijdt en zeker niet nabij of in wateren gevonden wordt, komen bepaalde potentiële predatoren voor haar niet in aanmerking, bijv. vissen en ook bepaalde amfibieën- en vogelsoorten; toch is het uitgesloten, dat deze soort in ons land slechts door de (voornoemde) aangegeven predator-soorten gegeten zou worden"*.

Tijdens hun onderzoek aan gezenderde Gladde slangen, vonden Kersten & Mertens (1982) een zender in een nest van een buizerd terug; bij een tweede dode slang determineerden zij de beten in de kop als mogelijk afkomstig van wezel of hermelijn.

Bij Strijbosch & van Gelder (1993) verdwenen plotseling 4 drachtige en plaatsgetrouwe ♀♀ en op deze plek vonden zij uitwerpselen van Bunzing (*Mustela putorius*); de slangen werden later nooit meer waargenomen; in het

nest van een Hermelijn (*Mustela erminea*) troffen zij restanten aan van een ♂ en een drachtig ♀ wijfje Gladde slang.

Käsewieter (2002) vernoemt roofvogels als de hoofdpredatoren vooral Buizerd (*Buteo buteo*) en mogelijk Ekster (*Pica pica*) en Zwarte kraai (*Corvus corone*); hij noteerde bij 2 gezenderde dode slangen duidelijke bijt- en grijp-wonden.

Alle door hierboven vernoemde predatoren komen in het Grenspark voor: Buizerd, Bosuil, Zwarte kraai en Ekster ook als broedvogel. Slangenarend is zeldzaam te zien maar werd van 2009 tot 2013 2x waargenomen, nl. op 09/05 en 30/07/2013 (pers. med. Ignace Ledegen; waarnemingen.be). Van de marterachtigen zijn van Bunzing, Hermelijn en Wezel populaties aanwezig in het Grenspark.

Tijdens ons onderzoek hebben we geen predator waarnemingen van Gladde slang kunnen observeren.

### 3.3.5.2. Verkeersslachtoffers.

Voor de Gladde slang in Oekraïne maakt Dobrenkov (2000) een zeer opmerkelijke vaststelling: *“No less than 45% of the inspected settlements of the smooth snake are close to roads, therefore death on the roads is one of the major factors of mortality of this species”*.

In het Grenspark loopt de Verbindingsstraat van Parking Zuid naar Parking Noord. Deze weg heeft een zeer nadelige invloed op het amfibieën & reptielen bestand. Van 2010 tot 2013 werden er op deze weg ter hoogte van de Keetheuvel, in totaal al 11 Gladde slangen overreden waaronder meerdere pas geboren (Foto 5). Maar ook voor de overige herpetofauna van het Grenspark veroorzaakt het verkeer hier een echte slachting. Via toevallige controles werden er hier al 1047 overreden amfibieën & reptielen geteld (Tabel 22). Hiernavolgend wordt de historiek en de problematiek in detail besproken.

#### De Verbindingsstraat.

Auteur: Ignace Ledegen

Tijdens de monitoringen van 2011-2013 is gebleken dat de Verbindingsstraat een zeer nadelige invloed heeft op het herpetofauna bestand van het Grenspark.

Ten tijde dat de Ferraris kaarten opgemaakt zijn (Figuur 51) bestond de Verbindingsstraat niet. Er liep een pad langs het Stappersven maar de ligging van dit pad verschilt van de huidige ligging.

Wanneer de Verbindingsstraat zijn huidige vorm aangenomen heeft, is moeilijk te achterhalen. Wel blijkt dat op de militaire stafkaarten van 1863 (Figuur 52) deze straat als niet verhard zandpad wel degelijk in zijn huidige vorm bestond. Opvallend daarbij is dat de beboste zone zich enkel ten oosten van het Stappersven uitstrekte.

In 1959 zette de gemeente stappen om de Verbindingsstraat te mogen verharderen. Er werd vergunning gegeven om te egaliseren en te verharderen maar zonder daarbij gebruik te maken van plaveien en/of asfalt. Ondanks dit laatste werd in 1960 de Verbindingsstraat zonder vergunning in opdracht van de gemeente Kalmthout geasfalteerd en bestaat ze in zijn huidige vorm.

Toen het onderzoeksproject naar de Gladde slang startte in 2011, waren de meeste onderzoekers verbaasd over het feit dat vele Gladde slangen zich vaak vlak tegen de weg ophiielden. Er werd dan ook gevraagd om voldoende aandacht te hebben voor mogelijke verkeersslachtoffers. Dit laatste omdat er in 2010 wel degelijk 5 waarnemingen binnen gekomen zijn van verkeersslachtoffer van Gladde slang. In eerste instantie ging de aandacht dan ook uit naar de Gladde slang. Maar tijdens de inventarisatie viel vooral op dat niet de Gladde slang het grootste slachtoffer was/is maar dat vooral amfibieën, naast andere zoals zoogdieren, de dood vonden/vinden op de Verbindingsstraat. Tabel 22 geeft een overzicht van de verkeersslachtoffers waarvan data verzameld werden.

Bij het lezen zullen velen de wenkbrauwen fronsen en versteld staan van de hoge aantallen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze aantallen slechts een fractie zijn van de werkelijke aantallen aangezien de aantallen van 2012 bijna allen verzameld zijn op twee dagen tijd. Op 10 oktober 2012 noteerde Steven De Saeger op de Verbindingsstraat alleen 374 slachtoffers, terwijl er op een tweede telavond op 24 oktober 2012 opnieuw 164 slachtoffers geteld werden. Om dubbeltellingen te voorkomen werden alle slachtoffers altijd van de weg ver-

wijderd. Het gaat dus wel degelijk om heel grote aantallen gezien het feit dat de gegevens slechts op enkele teldagen verzameld zijn en er tijdens de kritieke voorjaarstrek voor amfibieën geen tellingen gebeurden.

De totalen die we terug vinden in Tabel 22, kunnen niemand onberoerd laten. Intussen heeft Natuurpunt al verschillende acties ondernomen via de milieuraad van Kalmthout, echter nog zonder resultaat. In de werkgroep Natuur en Water van het Grenspark werd een nota opgemaakt die het verkeer sterk moet beperken en met een voorstel om het nachtelijk verkeer (tussen zonsondergang en zonsopgang) te verbieden op de Verbindingsstraat. Dit laatste zou het aantal verkeersslachtoffers onder de amfibieën sterk doen dalen, maar biedt geen oplossing aan de slachtoffers onder de warmte minnende soorten zoals de Adder en de Gladde slang.

### **3.3.5.3. Heidebrand.**

Overgenomen uit het stageverslag van Voogt (2012).

*Op 25 mei 2011 heeft er een grote heidebrand plaats gevonden in de Kalmthoutse Heide. Tijdens deze brand brandde de kruidlaag ten zuidwesten en ten westen van het Stappersven tot in het noordwestelijke deel van het Grenspark vrij hevig (Foto 7 & 8). De biotoop voor Gladde slang en enkele andere heide-soorten werd daarmee ernstig aangetast. Ter hoogte van de Nolsse Duinen sloeg de brand over maar tastte slechts een kleine oppervlakte aan.*

*Voor alle zekerheid trok de brandweer hier een brede brandgang om later onheil te voorkomen. De valleitjes, waar ondermeer boomleeuwrik en nachtzwaluw broeden, werden gespaard. De gevolgen voor de bosrijke delen bleven echter beperkt. Hevige rookontwikkeling gaf de indruk dat de naaldhout-bestanden te Boterbergen brandden, maar de heftige brandhaard bleef beperkt tot Parking Zuid).*

*Vier maanden na de brand komen de eerste planten weer uit de grond. Grassen als pijpenstrootje zijn dominant aanwezig. Pijpenstrootje kan grote delen van de heide bedekken en verstikken. De as die, als gevolg van de brand, achter is gebleven bemest de grond lichtjes en daar profiteren vooral de grassen van. Als er niet wordt ingegrepen zal over een aantal jaar het pijpenstrootje de heide overwoekeren (Evenepoel, 2011).*

*De echte gevolgen van de brand worden pas twee jaar na de brand zichtbaar. Dan zijn de resultaten van alle monitoringen binnen en kan er bekeken worden welke planten en dieren getroffen zijn door de brand (Ledegen, 2012).*

Onmiddellijk na de brand op 27/05/2011, meldde de Brandweer en militairen die vrijwillig hielpen met de bluswerken, dat zij 6 levende Gladde slangen hadden gevonden en 5 verbrande dieren (die wij later ter beschikking kregen).

Op 28/05/2012 organiseerde de Herpetologische Onderzoeksgroep van het Grenspark samen met HYL A een zoekactie (Foto 9) waarbij er 6 levende en 3 verbrande slangen werden gevonden. Het resultaat van de reddingsacties, incl. voor de overige levende en verbrande (Foto 6, 10, 11 & 12) herpetologische soorten, is samengevat in Tabel 23.

Op 05/06 werd er een inventarisatie gedaan met vrijwilligers van het Grenspark om de mate waarop de heide gebrand had te meten. Tevens werden de brandgrenzen met GPS exact vastgelegd (Figuur 53).

Tijdens deze vaststellingen werden 2 levende en 2 dode verbrande individuen gemeld.

Slechts 1 individu dat verbrand werd teruggevonden, kon herkend worden als nummer 15 uit de database.

Van Hecke (2012) heeft hiervan een artikel geschreven met als eindconclusie:

*"Op 10 mei 2011 wordt wijfje nummer 15 opnieuw aangetroffen. Ze ligt te zonnen op de Keetheuvel. Tijdens deze 10e hervangst is haar totale lengte 62,5cm. Ze weegt 101gr. Ze is dus nu minimum 16 jaar oud. Het is te vroeg in het jaar om vast te stellen dat ze drachtig is. Op 27 mei heerst een hevige brand in het Grenspark die uiteindelijk 448 hectare in as legt. Zowel de brandweerlieden als vrijwilligers van het Leger kijken tijdens de bluswerkzaamheden uit naar dode dieren en ... slangen. Ze verzamelen deze en bezorgen ze aan Ignace Ledegen van het Grenspark. Sommigen zijn onherkenbaar. Een van de dieren waarvan de halszone niet verbrand is, kunnen we identificeren als onze nummer 15. Haar exacte vindplaats kon niet meer achterhaald worden, maar is vermoedelijk achter de Keetheuvel."*

Het volledige artikel is te lezen op

<http://www.freanonherping.be/pdf/Gladdeslang/GS15.pdf>

Figuur 53 toont de totale oppervlakte van de brand, met de ligging van de onderzoeksgebieden. Zoals te zien, zijn gebied 1 en 2 gespaard gebleven en zijn vooral gebieden 3 en 4 zeer zwaar geraakt door de brand.

Figuur 54 geeft een detail van migraties (en ook na translocatie van geredde slangen) na de heidebrand en toont goed hoe plaatstrouw deze dieren zijn. Ze toont de hervangsten van ind 16 en ind 20. Zij werden voor de brand nog gevonden op de helling van de Keetheuvel langs de Verbindingsstraat. Tijdens de reddingsactie op 28/05/2011 werden deze gevangen, enkele honderden meters ten noorden, richting het Stappersven en daarna vrijgelaten (getransloceerd) in een stuk onverbrande vegetatie. Enkele weken later werden beide individuen teruggevonden op hun originele vangstplek op de helling van de Keetheuvel langs de Verbindingsstraat. Van beiden kon later op het jaar bepaald worden dat ze drachtige ♀♀ waren. Tijdens de reddingsactie werden ook andere individuen gevangen en getransloceerd, waaronder mannetjes, subadulten en niet-drachtige ♀♀, deze werden nadien niet meer gezien en we vermoeden dus dat deze er misschien wel voor kozen om te blijven foerageren in de gespaard gebleven zone.

### **3.3.6. Voedsel.**

#### **3.3.6.1. Foerageren.**

Het begin van de voedselopname is mogelijk afhankelijk van de weersomstandigheden, die de slang in staat stellen om dagelijks een lichaamstemperatuur van boven de 20°C te handhaven; ook van groot belang is de mate van afkoeling 's nachts t.b.v. voorkoming van rotting van opgenomen voedsel (de Bont et al. ,1984)

Tijdens veldstudies in Nederland (Strijbosch, 1987) bleken hagedissen echter slechts bij uitzondering op het menu te staan en waren nestjonge muizen en spitsmuizen hun "dagelijkse kost"; waarschijnlijk zoeken ze deze op in de holen van deze dieren, waarbij ze zich vooral laten leiden door hun uitstekend reukvermogen.

Spellerberg & Phelps (1977) kwamen ook tot de bevinding dat ze eerder muizen prefereren dan hagedissen. Arnold & Dovenden (2004) bevestigen dat het zoeken naar prooi gebeurt op de geur.

Appleby (1971) beschrijft haar jachtgedrag op reptielen heel gedetailleerd: "Deze soort jaagt zowel op het zicht als op de geur; wanneer ze op afstand een hagedis als prooi bemerkt, zal ze deze besluipen zoals een katachtige en met het lichaam in S-vorm op het moment van de aanval zelf; de geviseerde hagedis zelf zal trachten zolang mogelijk immobiel te blijven; eenmaal de prooi in haar wurggreep zit (zoals bij pythons en boa's) zal ze deze altijd via de kop verzwelgen; bij grote prooien observeerde deze auteur meermaals dat de staart van de slang als anker fungeerde, doordat deze een houvast zocht aan vegetatie; bij grote prooien gebeurt het soms dat deze nog deels (in functie van de vertering) uit de bek van de Gladde slang hangen; een kleine hagedis zal ze eerder met haar lichaam op de grond drukken en deze zonder te omstrengelen ineens verzwelgen.

#### **3.3.6.2. Prooien.**

Uit de literatuur blijkt geen uniformiteit in het menu van de Gladde slang. Sommige populaties leven uitsluitend van reptielen, anderen geheel van zoogdieren.

Strijbosch & van Gelder stellen dat er een verschil is

- (1) in keuze van prooidieren tussen jonge en adulte slangen;
- (2) in geografische ligging en dat deze bepalend is voor de prooidiersoort;
- (3) omdat er in de lager gelegen heidegebieden meer reptielen leven terwijl deze in het heuvelland en het gebergte schaarser worden en ze dan "overschakelen" op knaagdieren.

Een literatuuroverzicht:

Engelmann et al. (1986):

noemt de Gladde slang een opportunistische alleseter;

Spellerberg & Phelps (1977) :

bij juvenielen bestaat het menu voor 87.5% uit reptielen en bij adulten voor 84% uit zoogdieren;

Rollinat (1934):

vooral reptielen, nooit kannibalisme, noch in de natuur noch in terraria;

Luiselli et al., (1995):

kleine slangen (<300mm) eten zowel ongewervelden als gewervelden, terwijl grotere alleen gewervelden; ♂♂ prefereren meerdere en meermaals kleinere prooien terwijl ♀♀ "minder" eten maar eerder grotere prooien vangen; het menu bestaat uit Hazelworm, Levendbarende hagedis, Adder, soortgenoten (kannibalisme) en Bosmuis (*Apodemus sylvaticus*); juvenielen, subadulten en adulte ♂♂ eten vooral hagedissen terwijl de ♀♀ zoogdieren en slangen prefereren;

Appleby (1971):

juvenielen eten vooral subadulte hagedissen en hazelwormen; deze worden op dezelfde wijze van de adulten omstrengeld en gedood; het jagen op of eten van insecten heeft de auteur nooit waargenomen; een Gladde slang durft een Hazelworm of Adder van de helft van haar eigen lengte vangen en verzwelgen; zo'n proces kan gemakkelijk tot 2 uur duren: een Gladde slang van 610mm had 1u25 nodig om een 300mm grote Hazelworm in te slikken; een 550mm grote Gladde slang had 1u50 nodig voor de verzwelging van een adulte Hazelworm;

Edgar, Foster & Baker (2010):

voornaamste prooien zijn Hazelwormen en hagedissen;

Andren & Nilson (1979, in Creemers & van Delft, 2009):

hagedissen, Hazelwormen en Adders;

Street (1979):

hagedissen maar uiterst zelden Hazelworm; Adder en soortgenoten;

Arnold & Dovenden (2004):

70% van menu zijn hagedissen; ♀♀ eerder kleine knaagdieren, kleine slangen, eieren van reptielen, nestvogels; juvenielen eten zowel insecten als hagedissen;

de Witte (1948):

hagedissen, Hazelwormen en slangen;

Happ (1985)

in Oostenrijk is de Gladde slang een opmerkelijke slangeneter: Ringslang (*Natrix natrix*), Dobbelsteenslang (*Natrix tessellata*), Adder (*Vipera berus*);

de Bont et al., (1984):

adulten: nestjongen van Dwergspitsmuis, Bosmuis en Aardmuis (uitgebraakt als reactie op het vangen); een mogelijke verklaring hiervoor (en nooit het uitbraken van hagedissen) kan zijn dat muizen en spitsmuizen door hun plompe lichaamsvorm eerder uitgespuwd worden, dan de meer langwerpige hagedissen (de Bont, 1982);

Steward (1959):

deed onderzoek naar de prooisamenstellingen door in gevangenschap allerhande aan te bieden:

werden niet gegeten: nestvogels, Rana, Bufo en Triturus; koudbloedigen worden bejaagd op zicht en warmbloedigen op geur maar zonder gebruik van tongelen: cf. Orgaan van Jacobson, maar eerder "nosing; the snout firmly pressed against the food object"; wel tongelend op bewegende hagedissen op voorwaarde dat ze bewogen; in gevangenschap werden wel dode hagedissen met de hand aangeboden en gegeten; idem voor verse dode nestmuizen; het omstrengelen dient eerder om de prooi te vangen en immobiel te maken dan ze te verstikken; kleine hagedissen worden ineens gegrepen en verzwelgd; kleine Ringslangen en nestmuizen worden enkel gezocht op reuk en gevangen zonder omstrengeling;

Strijbosch (1981):



detailleert in zijn Nederlands onderzoek "Inheemse hagedissen als prooi voor andere organismen bij de Gladde slang in de natuur" de 4 soorten inheemse hagedissen als prooidier van Gladde slang, nl. Zandhagedis (*Lacerta agilis*) en Levendbarende hagedis (toen nog *Lacerta vivipara* nu *Zootoca vivipara*); Muurhagedis (*Podarcis muralis*) en Hazelworm (*Anguis fragilis*);

Dobrenkov (2000):

Oekraïne Belarus: via "maagsqueezing en faeces": specialized saurophage: 61% Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*), 13.8% Zandhagedis (*Lacerta agilis*); 6.9% Hazelworm (*Anguis fragilis*); 10.3% Gladde slang (*Coronella austriaca*) kannibalisme; adulten slangen soms veldmuis (*Microtus arvalis*);

Käsewieter (2002):

Hazelwormen zijn veruit de voornaamste prooi; hij vernoemt dat insecten door meerdere auteurs wordt opgegeven; hij is er echter van overtuigd dat deze eerder afkomstig zijn van de maaginhouden van hagedissen. Van Hecke (pers. med.) kan zich hier volledig bij aansluiten;

Reading (2001):

hoofdzakelijk Hazelworm door de traagheid van beweging;

Onderzoek 2011-2013:

Willockx (schriftelijke med.) meldt 2 visuele waarnemingen van het jachtgedrag van Gladde slang:

- 01/10/2005 een adult jagend op een Levendbarende hagedis;
- 23/09/2000 een adult ♀ Gladde slang die 5m in een boom kroop (mogelijk op zoek naar prooi?).

In gevangenschap blijken Gladde slangen wel abnormale prooien te eten of te vangen:

- Tijdens zijn periode als terrariumliefhebber in 1972, had Van Hecke (pers. med.) een ♀ Gladde slang als wildvang gekregen van een medelid, die naar het buitenland moest verhuizen. Na een maand bleek het een drachtig ♀ te zijn, dat na de geboorte van 7 jongen stierf. Aangezien hagedissen vangen als voedsel voor de pasgeborenen geen optie was, werden allerhande niet-natuurlijke prooi-soorten aangeboden. Uiteindelijk aanvaardden de jongen dode Guppies. Deze werden voorgehouden met een bewegende pincet, waarna ze gretig gegrepen en verzwelgd werden door de juvenieltjes.
- Van Eijk (1972) noteerde bij een juveniele Gladde slang in gevangenschap de spontane vangst van een abnormaal voedsel, nl. gaasvliegen (*Chrysopa sp.*) en later levende vliegen (*Sarcophaga sp.*).

Ons vermoeden is sterk dat de Levendbarende hagedis de voornaamste prooi is voor de Gladde slangen van het Grenspark. Figuur 55 geeft een overzicht van het voorkomen van beide voornoemde reptielsoorten.

Hoe een Gladde slang een Levendbarende hagedis vangt is te zien op

<http://www.arkive.org/smooth-snake/coronella-austriaca/video-08.html>

Hoe een Gladde slang een Hazelworm verzwelgt is te zien op

<http://www.arkive.org/smooth-snake/coronella-austriaca/image-A23117.html>

### 3.3.6.3. Voedselzwellingen.

Tijdens het volledige onderzoek 1998-2013 werden er maar 4 voedselzwellingen vastgesteld bij de verschillende leeftijdsklassen (Tabel 24). We vermoeden dat de reden hiervan is dat de Gladde slangen in het Grenspark zich hoofdzakelijk voeden met hagedissen (en deze veroorzaken geen zwelling in het lichaam).

Tabel 25 geeft een detailoverzicht per jaar - via voedselzwellingen & gerecupereerde faeces tijdens dewelke Gladde slangen prooien vangen.

### 3.3.6.4. Faeces.

Bij het vangen van Gladde slangen, stelden wij vast dat zij 3 soorten substanties kunnen vrijgeven via de cloaca:

- een zwarte faeces (als restant van een voedselvertering);
- een zwart+witte (als restant van voedsel & urine);

- een witte, doorzichtige duf/penetrant ruikende vloeistof (kliervocht).

Voor een notitie dat de slang had gegeten, werd enkel (1) & (2) in aanmerking genomen; (3) deed zich soms voor bij adulten, maar bijna steeds bij juvenielen in de vorm van een klein cloaca druppeltje.

Tabel 24 geeft een detailoverzicht per jaar van prooiopname vastgesteld via faeces.

### 3.3.6.5. Foerageerperiode.

Uit de 1998-2013 gegevens (Tabel 25) kunnen we de foerageerperiode voor de verschillende leeftijdsklassen in het Grenspark als volgt detailleren:

- juvenielen: 10/09 tot 22/10;
- subadult 2: 20/06 tot 17/09;
- subadult 3: 17/06 tot 19/10;
- adulte ♂♂: 01/06 tot 16/10;
- adulte ♀♀: 28/05 tot 07/08.

Uit de minieme literatuur van Tabel 26 zijn er geen gegevens gevonden voor subadulten en amper voor adulten maar wel voor juvenielen. Onze notities als foerageerperiode van einde mei tot eind oktober sluiten volledig aan bij de uitersten van juni tot eind oktober van de literatuur.

### 3.3.6.6. Foerageergebieden.

De foerageergebieden (Figuur 56) liggen verspreid over het hele GP DZ-KH en zoals reeds vermeld, ligt het merendeel in de droge heide. Opvallend is dat ook middenin de gekende voortplantingslocaties verscheidene foeragerende dieren gevonden werden, iets wat bijv. bij de Adder eerder uitzonderlijk is.

### 3.3.7. Gedrag.

#### 3.3.7.1. Zonnen.

Bij gunstige weersomstandigheden komen de slangen vanaf 8:30u te voorschijn; tussen 9:00u en 12:00u wordt er gezond met een piek tussen 10:00u en 11:00u; dan verdwijnen ze in de vegetatie; een geringer aantal wordt weer actief tussen 17:30u en 18:30u en na 20:00u zijn alle dieren verdwenen (Spellerberg & Phelps, 1977).

De Bont (1982) kwam in zijn 1-jarige telemetrische studie tot de bevinding dat er rond 12 mei een belangrijke verandering ontstond in hun gedrag: voor deze datum beperkte hun activiteit zich tot een aantal uren rond de vroege voormiddag; na deze datum werden er twee actieve periodes onderscheiden: één vroeg in de morgen en één rond de avonduren. Ook Spellerberg & Phelps (1977) maken melding van 2 activiteitspieken: de eerste vanaf 9:00u en de tweede in de late namiddag tussen 16:30u en 17:30u.

Bij Käsewieter (2002) is dit vanaf 9:00u tot 13:00u en in de herfst tot 16:00u.

Valckenborgh & Willockx (1998) vonden in het Grenspark de meeste slangen tussen 10-12u en in mindere mate in de latere namiddag.

Onze 957 uur-notities van Gladde slang activiteit zijn samengevat in Figuur 57. Hieruit blijkt een eerste opmerkelijke activiteitspiek in de voormiddag tussen 9:30u en 13:00u. Een tweede tekent zich niet/minder af hoewel er toch enigszins een verhoogde activiteit is in de namiddag tussen 15:00u en 16:30u.

Wat tijdens dit onderzoek meermaals opviel was dat bij opgerold zonnende dieren (zowel bij adulten als bij juvenielen) meermaals de kop onder het lichaam verstopt zat (Foto 13 & 14). Zou dit een anti-predatie houding kunnen zijn om het meest kostbare lichaamsdeel te beschermen?

#### 3.3.7.2. Zwemmen.

Uit een waarneming op 08/07/2011 blijkt een Gladde slang wel degelijk te kunnen zwemmen. Onder de Verbindingsstraat aan het "sluisje" loopt een duiker vanuit de Drielingssvennen richting Stappersven. Tijdens het observeren van een Kleine groene kikker in een 0.75m diepe en 0.5m brede gracht, komt er plotseling vanuit de duiker

een adult ♂ Gladde slang zwemmend aan... en na 1m kruipt hij op de oever. Het dier kan niet gevangen worden maar wel fotografisch geïndividualiseerd als Gladde slang nr 41 (pers. med. André Van Hecke).

### 3.3.7.3. Antipredatie.

Een Gladde slang, die gevangen werd was of (1) absoluut niet vijandig of (2) wel zeer agressief. Dit laatste gedrag bestond dan uit sissen, blazen en bijten. Als ze bijt doet ze dat gericht en zonder waarschuwing. De tanden zijn klein maar zeer scherp en veroorzaken onmiddellijk kleine bloedende wondjes. Frequent worden ook de anaalklieren geledigd. Dit is dan een witachtige vocht, met een duffe soms penetrante geur. Juvenielen waren minder agressief maar uit hun cloaca werd bijna steeds een wit stipje als soort vloeistof afgegeven.

Een soort "kef-of kuchgeluid" zoals Kersten & Mertens (1982) bij een exemplaar vaststelde en waarbij gedurende een halve minuut elke seconde een "kuch" of "afgebroken gesis" werd geproduceerd, is nooit waargenomen.

### 3.3.8. Lichaamstemperaturen.

De Bont (1982) realiseerde een thermo-telemetrisch onderzoek van de voorjaars- en vroege zomeractiviteit van Gladde slangen vanaf half maart tot half juli (resp. einde winterslaap tot na de lentemigratie). Hij noteerde bij zijn gezenderde slangen:

- nooit lichaamstemperaturen boven de 30°C.;
- een voorkeurstemperatuur van 28°-29° en deze werd aangehouden door afwisselend te zonnen en te verdwijnen in de vegetatie.

Spellerberg & Phelps (1977) noteerden voor twee slangen een gemiddelde lichaamstemperatuur van 25.8°C en 28.4°C met een range van 17°C tot 31°C (nooit boven de 31°C).

De Bont et al., (1986) "*stable phase during the day between 29°-33°C with surface temperatures above 40°C*"; om te paren is deze range niet nodig: cf paring op 18/05 waarbij het ♂ 15.3°C en het ♀ 15,5°C hadden als lichaamstemperaturen.

Bij Käsewieter (2002) werd een activiteitsrange vastgesteld tussen 13°-30°C: voorjaar 14°-27°C, zomer: 13°-30°C, herfst: 13°-23°C.

Tijdens zijn onderzoek van 2003 tot 2007 nam Rudi Willockx 185 cloacale temperaturen op van Gladde slangen van alle leeftijdsklassen (Figuur 58). Hij noteerde 1x als min. 13,5°C en verder frequent van 15.7° tot 29.9°C als uiterste max. Deze temperaturen komen nauw overeen met de geraadpleegde literatuur.

### 3.3.9. Migratie.

#### 3.3.9.1. Seizoensgebonden.

Het migratie-gedrag van de Gladde slang verschilt opmerkelijk in haar Europees verspreidingsgebied. In sommige landen, zoals in Engeland en Zweden wordt vastgesteld dat er geen sprake is van het gebruik van verschillende habitats gedurende een jaar. Ook bij Phelps (1978) werden geen migraties vastgesteld.

Andere auteurs melden wel het voorkomen van een lente- en herfstmigratie:

- In noordoost Bayern stelden Völkl & Meier (1988) een seizoengebonden habitatkeuze vast tussen het winter- en zomerbiotoop.
- In Nederland maakt de Gladde slang gebruik van een winter- en zomerhabitat die tot enkele honderden meters van elkaar gescheiden kunnen zijn. De herfsttrek van half september tot half oktober lijkt in gang te worden gezet door het dalen van de gemiddelde dagelijkse luchttemperatuur onder de 12°C. Dan kunnen de verplaatsingen naar de hibernacula in een korte tijdspanne worden afgelegd en de slangen lijken die locaties goed te kennen (Strijbosch & van Gelder, 1993).
- In zijn bio-telemetrische studie noteerde de Bont (1982) in Nederland seizoengebonden migraties: lente-trek van eind april tot eind mei van de hibernacula naar het zomerbiotoop; hij vernoemt ze ook voor in het zomergebied zelf;

- Ook Spellerberg & Phelps (1977) stelden in Engeland migratie vast: deze is afhankelijk van de aan- of afwezigheid van geschikte hibernacula; een territorium bestrijkt in de loop van één seizoen vermoedelijk een gebied van niet meer dan 1-2ha rond een centraal punt, waar ze regelmatig naar terugkeren; ♀♀ migreren minder dan ♂♂.
- Völkl & Käsewieter (2003) vermelden voor Duitsland het bestaan van een gescheiden zomer- en winterhabitat.

Tijdens ons onderzoek in het Grenspark werd voor elke waarneming van een Gladde slang de GPS positie genoteerd en bij hervangst het aantal meter van verplaatsing berekend.

Wij kwamen zo tot een vaststelling van drie seizoensgebonden migraties (Tabel 27):

- (1) in het voorjaar van de hibernacula naar het zomergebied;
- (2) tijdens de zomer in het zomer- foerageergebied zelf;
- (3) in het najaar van het zomer- foerageergebied naar de overwinterplaatsen.

Dit gedrag van de Gladde slangen in het Grenspark stemt overeen met de voornoemde literatuur.

### 3.3.9.2. Afstanden.

Tabel 28 geeft een literatuur overzicht van de maximale afstanden die Gladde slangen tijdens het migreren kunnen afleggen.

Interessant voor het Grenspark is de notitie van Valckenborgh & Willockx (2003): *“terwijl in het verleden enkel verplaatsingen van enkele honderden meter konden worden geobserveerd, lijkt althans één individu dat dit jaar werd hervangen, een afstand van ongeveer een kilometer in vogelvlucht te hebben afgelegd”*.

Tabel 27 geeft een overzicht van al de genoteerde afstanden tijdens dit onderzoek. Hier blijken de Gladde slangen van het Grenspark (op Käsewieter, 2000 na) zich over de grootste maximale afstand te verplaatsen.

De vaststellingen van Käsewieter (2002) van migraties bij Gladde slangen zijn zo fascinerend, dat we deze hier graag even vernoemen: een ♂ legde een afstand af van 6.6km en een niet-drachtige ♀ 4.5km (drachtige ♀♀ echter migreren niet).

Figuur 59 toont de opgemeten afstanden per waarneming. Wanneer we al onze verplaatsingen van individuen bekijken, valt op dat de Gladde slang zeer plaatstrouw is (voor bepaalde leeftijdsgroepen). Bijna 30% van onze hervangsten gebeurde bij dieren die zich niet verplaatst hadden. Het overgrote deel hiervan zijn drachtige ♀♀, die een heel seizoen op quasi exact hetzelfde plekje liggen te zonnen, maar ook de overige klassen (niet-drachtige ♀♀, ♂♂ en jonge dieren) werden hoofdzakelijk hervangen op hun vorige vangstplaats. Tot 75% van de verplaatsingen gebeurden op minder dan 20m, een afstand die door sommige individuen bij hervangsten op dezelfde dag genoteerd werd. In totaal verplaatsten maar 7.5% zich meer dan 100m.

Figuur 60 geeft de seizoensgebonden migraties op kaart in het Grenspark. Belangrijke bemerking is dat hiervoor maar van acht verschillende individuen een hervangst over verschillende seizoenen kon worden gedocumenteerd. Die verplaatsingen zijn nochtans doorgaans deze over grote afstand, maar bijgevolg ook veel moeilijker om te vinden.

Al deze “tussen seizoens” verplaatsingen werden gevonden in de directe omgeving van de Keetheuvel, waar de meeste waarnemingen gedaan werden en waarvan ons ook vaak waarnemingen van derden bereikten. Deze migraties blijken vanuit alle richtingen van en naar de Keetheuvel te gaan. Of de Gladde slangen hiervoor vaste migratieroutes gebruiken, hebben we niet kunnen achterhalen.

Hoewel het gaat om ongegroepeerde waarnemingen van steeds verschillende individuen, lijkt de overloop van de Drielingssvennen naar het Stappersven wel als een mogelijke vaste migratieroute in aanmerking te komen. Hier werden immers, maar alleen in het voorjaar, verschillende individuen gevonden. Ook hier is verder onderzoek nodig om dit te bevestigen. Ook andere slangenpopulaties gebruiken vaak structuren in het landschap (bosranden, duinruggen, paden, grachten, venoevers, ...) als oriëntatiepunten tijdens migraties (pers. med. André Van Hecke).

### 3.3.10. Winterslaap.

#### 3.3.10.1. Literatuur.

Onder winterslaap wordt verstaan dat de slangen onder de grond en/of onder de vegetatie in een toestand van verlaagd metabolisme en onbeweeglijkheid verkeren. Deze wordt teweeggebracht door verandering van een externe factor, nl. de bodemtemperatuur (Kersten & Mertens, 1982). Het uit winterslaap komen wordt voornamelijk veroorzaakt door een omkering van de temperatuurgradiënt in de bodem, zodanig dat de temperatuur van de hibernatiediepte in de richting van het bodemoppervlak oploopt (de Bont, 1982). Het belang van de temperatuurverandering als aanzet tot de winterslaap primeert t.o.v. eventuele endogene factoren als vetvoorraad en/of hormonale evenwichten (Spellerberg & Phelps, 1977).

Geschikte overwinterplaatsen voor Gladde slangen zijn holen van konijnen & kleine knaagdieren, onder houtstronken & stenen en in wortels van struiken. Onderzoek toonde aan dat dieptes van 25 tot 50cm geprefereerd worden en voldoende zijn om vorstvrij te overwinteren. (Appleby, 1971).

De overwinteringsplaatsen zijn relatief hoog en droog gelegen en worden vaak door opslag beschermd tegen te extreme weersinvloeden. Wat betreft structuur onderscheiden zij zich meestal niet duidelijk van het zomerhabitat (Creemers & van Delft, 2009).

Het is een gekend gegeven dat verschillende individuen en zelfs soorten slangen samen overwinteren in gezamenlijke hibernacula. Een mogelijk verklaring hiervoor is

- een gebrek aan geschikte hibernatieplaatsen in een bepaald gebied;
- het bevorderen van een vroege paring;
- een minimum aan tijd en energie dient besteed aan het zoeken van een partner.

Volgens Appleby (1971) overwinteren de meeste Gladde slangen solitair.

In Nederland duurt de winterslaap ongeveer 4 maanden, nl. van half november tot half maart (Strijbosch & van Gelder, 1993).

In Frankrijk komen de Gladde slangen uit winterslaap vanaf april maar eerder begin mei (Rollinat, 1934).

In Engeland duurt deze van eind oktober tot half april, met de vroegste activiteit op 20 maart en de laatste op 21 oktober (Street, 1979). Bij Spellerberg & Phelps (1977) is dit eind september-begin oktober tot eind april, met eerst de subadulten en daarna de adulten. In Nederland vanaf oktober tot maart, maar grotere aantallen dieren pas vanaf mei (Creemers & van Delft, 2009). Er blijkt geen verschil te zijn in het ontwaken tussen ♂♂ en ♀♀ (Spellerberg & Phelps, 1977; de Bont, 1982). Feenstra (2001) zag op de warme 5 januari 1999 vijf jongen van het jaar daarvoor. Bij gunstige weersomstandigheden is er ook tijdens de winter activiteit mogelijk (Rollinat, 1934). Strijbosch & van Gelder observeerden tijdens een (warme) jaarwisseling een exemplaar op 31/12/1981 en op 3/1/1982.

Een gedetailleerde beschrijving geven Kersten & Mertens (1982): *“In De Hamert werden tien gezenderde volwassen Gladde slangen gevolgd voor, tijdens en na de winterslaap. De eerste slang ging op 3 november in winterslaap, de laatste op 2 december. In de tweede helft van maart kwamen alle gezenderde slangen weer bovengronds. Ze overwinterden circa 35cm onder de grond. Hier kwam de temperatuur nooit onder het vriespunt. Zeven van de tien overwinteringsplaatsen lagen op door struweel of bomen beschutte plaatsen. Toen rond de jaarwisseling de temperatuur op 35cm diepte boven de 4°C kwam, werden enkele slangen bovengronds waargenomen. Bij dalende temperaturen bleken de slangen zich dieper in de bodem te bewegen.”*

#### 3.3.10.2. Onderzoeksgebieden.

Tijdens ons onderzoek 2011-2013 werden er maandelijkse monitoringen gerealiseerd vanaf 1 maart tot 31 oktober en occasioneel daarbuiten. Rekening houdend met alle waarnemingen sinds 01/08/1998 kunnen we besluiten dat de winterslaap voor alle leeftijdsklassen duurt van half oktober-begin november tot einde maart-begin april (Tabel 11). Een vergelijking met de literatuur wordt gegeven in Tabel 12.

### 3.3.10.3. Hibernacula.

Figuur 61 geeft een overzicht van de ligging van hibernacula in het Grenspark.

Waarnemingen voor half april en na half oktober kunnen gecatalogiseerd worden als afkomstig van op of redelijk dicht bij een overwinteringsplaats. Tijdens het onderzoek werden zo amper 13 waarnemingen verricht. Volgens Strijbosch (pers. med.) echter is het zeer, zeer moeilijk deze te lokaliseren, omdat Gladde slangen onmiddellijk na het ontwaken, wegtrekken naar de paringsplaatsen.

We hebben tijdens dit onderzoek geen geconcentreerde overwinteringsplaats kunnen lokaliseren. Mogelijk gebeurt overwintering niet zo gegroepeerd bij Gladde slang, wat doorgaans wel zo is bij Adder en Ringslang. De Gladde slangen, die eerder bewoners van de droge heide zijn en daardoor wellicht minder gevoelig zijn voor inundatie van hun hibernacula, zouden dus ook meer solitair, op verschillende geschikte plaatsen, de winter door kunnen komen.

De habitat van onze waarnemingen wordt gekenmerkt door een droge heidevegetatie, veelal op duintjes. Reeds gekende Gladde slang hotspots zoals de Keetheuvel en de stuifduintjes van de Krikelareduinen duiken ook als hibernacula op. Ook werden nog enkele waarnemingen verricht nabij de Oude Gemeentebossen en op de Houtduinen, zones die de volgende jaren extra aandacht verdienen tijdens deze periode. Daarnaast gebeurden nog 3 alleenstaande waarnemingen in deze periode.

### 3.3.11. Fenologie (samenvatting).

In Tabel 29 wordt als samenvatting een fenologie overzicht gegeven van de Gladde slang activiteitsperiodes:

- begin winterslaap	half oktober tot begin november
- totale activiteitsperiode	einde maart tot half oktober
- voortplanting paring	begin juni
- drachtige ♀♀	half mei tot eind september
- ingevallen flanken	eind augustus
- pasgeborenen	half augustus tot begin oktober
- slangen onder platen	maart tot oktober
- vervellingshuiden	half maart tot eind oktober
- verkeersslachtoffers	eind april tot begin oktober

## IV. BEHEERSADVIES.

### 4.1. Gladde slang-vriendelijk beheer.

Het Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide kent een grote verscheidenheid aan habitats en voor een belangrijk aandeel ervan is een relatief intensief beheerregime nodig. Niet alle beheersvormen zijn echter gunstig voor reptielen, in het bijzonder voor de Gladde slang, maar mits enige aanpassingen is het mogelijk om in reptielvriendelijk (onderhouds)beheer te voorzien.

Klassiek werd in het heidebeheer vaak gestreefd naar een “uitgestrekte paarse vlakte”. Voor de meeste heidefauna is dit echter geen optimaal habitat (Smits & Noordijk, 2013). Zeker voor herpetofauna is een monotone, korte heidevegetatie uit den boze (Edgar et al., 2010; Stumpel & van der Werft, 2012). De Gladde slang lijkt hier tegen beter bestand dan onze overige soorten (Lenders, 2008), maar het is verre van positief beheer te noemen.

In beheersmaatregelen wordt heide vaak hersteld vanuit een door pijpenstro gedomineerde vlakte of vanuit een aangeplant bos. Maatregelen om heidevegetaties in stand te houden bestaan dan ook vaak uit het ontbossen of “ontgrassen” van een voormalig heidegebied. Veel reptielen inclusief de Gladde slang, hebben echter nood aan deze terreindelen (Van Uchelen & Van Delft, 2007; Edgar et al., 2010; Stumpel & van der Werft, 2012). Deze bieden immers de nodige structuur zodat in het terrein microhabitats ontstaan die gekenmerkt worden door een zonnestringsgradiënt, een vochtigheidsgradiënt, beschutting voor de wind, schuilplaatsen, een grote dichtheid

aan prooidieren, een dikkere strooisellaag, ... . Daarom moet er hieraan steeds de nodige aandacht gegeven worden wanneer beheersmaatregelen worden toegepast, Gladde slangen gebruiken wel degelijk ook de vergraste en verboste terreindelen (Van Delft & Van Rijsewijk, 2006). Stelregel is echter wel dat de vegetatiestructuur op grotere oppervlakte nooit eentonig mag worden en dat er voldoende zonneplekjes overblijven. Goed slangenbeheer houdt dan ook in dat een gevarieerde structuur behouden blijft en voorziet dus eerder in het bevriezen van de successie, op grote schaal, in plaats van het creëren van grote, structuurloze en monotone heidevlaktes.

#### **4.1.1. Ontbossing.**

Verbossing kan een probleem zijn in reptielbiotopen (van Strien et al., 2007). Toch is de geleidelijke overgangszone naar bos van groot belang en biedt deze afwisseling een gunstige zone in een uitgestrekt open gebied (Edgar et al., 2010). Bosrandzones zorgen immers voor een noodzakelijke afscherming van de wind en zijn doorgaans ook iets droger gelegen, wat een goed overwinteringsbiotoop oplevert. Om voldoende zon aan de bodem te behouden, kan het nodig zijn dat er op gepaste tijden kleinschalig en gefragmenteerd gekapt worden in (de overgangszone naar) een bos. Door het laten liggen van een deel van de gekapte bomen en het creëren van takkenhopen kunnen, voor reptielen optimale zonneplekjes en hibernacula gecreëerd worden. Wat nogal eens foutief gebeurt is het opruimen van houtstapels, overgebleven na vroegere kapwerken. Wanneer deze stapels al enkele winters in het terrein aanwezig zijn, kunnen zij belangrijke hibernacula vormen. Aanvullen in plaats van weghalen zou daarom de stelregel moeten zijn voor oude houtstapels in reptielbiotoop. Hetzelfde geldt natuurlijk voor omgewaaide of omgedane boomstammen, meteen weghalen of voor altijd laten liggen. Eveneens kunnen bomen hier geringd worden, dode bomen bieden een gunstig habitat voor diverse fauna en verliezen ook (een groot deel van) hun negatieve effect op de Gladde slang (beschaduwning door de volle bladerkruin). Preferentieel wordt ook de bosrand niet rechtlijnig gezet (van Delft & van Rijsewijk, 2006). Reptielen kiezen zones uit de wind en met het kappen van inhammen in de bosrand worden gunstige windwallen gecreëerd. Deze inhammen in de rand, maar ook open plekken middenin het bos, dienen voldoende breed te zijn, zodat de zon de grond kan raken. Als stelregel hiervoor geldt een minimale breedte van 1,5 keer de zuidelijke boomhoogte (Zollingen, 2008). Zowel deze zonrijke bosranden als open plekken in een dicht bos kunnen belangrijke verbinding-zones zijn tussen verschillende (zwaartepunten binnen) populaties Gladde slang.

#### **4.1.2. Maaien.**

Herhaaldelijk maaien van graslanden of heide leidt tot een verschraving van het biotoop en helpt in het tegengaan van de verbossing en vergrassing. Zo kan de soortenrijkdom en structuur binnen een vegetatie aanzienlijk verhoogd worden. Doordat bij maaien enkel de staande biomassa verwijderd en de bodem ongemoeid gelaten wordt, is het voor reptielen minder nefast dan plaggen. In belangrijke reptielenzones moet er twee keer nagedacht worden voor er gemaaid wordt. De strooisellaag is immers zeer belangrijk voor deze dieren. Specifiek voor slangen zijn dan ook enkel kleine gemaaide oppervlakken van onmiddellijk positief effect (Lenders et al., 2002). Tussen de gemaaide vegetatie ontstaan, op microniveau, windstille en zonbeschenen zones die snel als zonneplekken gebruikt kunnen worden, terwijl in de ongemaaide rand voldoende schuilplekken en een leefgebied voor prooidieren overblijft (de Ponti, 2001). Door dit effect leveren langgerekte, grillige vormen, randen en overgangen ook vaak goed resultaat op. Op lange termijn kan het omvormen van een grote monotone vergraste of verboste vlakte naar een gestructureerd en gevarieerd heidebiotoop natuurlijk wel positief zijn, zolang hier mozaïeksgewijs gewerkt wordt en er zones met een oudere vegetatie behouden blijven.

#### **4.1.3. Begrazing.**

Begrazing en reptielenbeheer kent een zeer moeilijk evenwicht. Steeds wordt dan ook ten stelligste aangeraden om de situatie van nabij op te laten volgen door herpetologen en in te grijpen vanaf er zich negatieve gevolgen lijken te tonen (Lenders et al., 2002; van Delft & van Rijsewijk, 2006; Van Hecke, 2007).

Het succes van begrazing is afhankelijk van de begrazingsdichtheid in relatie tot het gewenste streefbeeld (Lenders et al., 2002). Figuur 62 uit Lenders et al. (2002) geeft de invloed van begrazing op een gemiddeld heide of graslandperceel weer. Dit basismodel werd gebruikt in de Meinweg NP in Nederland en droeg bij tot het

herstel van de daar aanwezige herpetofauna na jaren van te intensief heidebeheer (Lenders, 2008). Gladde slangen verkiezen een structuurrijke vegetatie in de range van doeltype 2 tot 4, bij voorkeur is het hele bereik hiervan – van korte duinheide over ruige, structuurrijke tot zelfs stevig verboste heide en echte bosranden – gespreid over het terrein aanwezig. Dit type vegetatie wordt bereikt met een begrazingsdruk van een tot een vijftiental grote vee eenheden (GVE) per honderd hectare. Eén GVE is gelijk aan een grote grazer zoals een paard of een rund en vergelijkbaar met een drietal schapen. Soms is het onmogelijk om deze doelstellingen te halen of zijn deze onvoldoende om een terrein om te vormen tot de juiste Ausgangssituatie. Dan is het beter om met stootbegrazing te werken. Door gericht, korte periodes te laten begrazen, liefst in de minst verstoringsgevoelige periodes (Hoofdstuk 4.2.1.) en uiteraard niet op de voornaamste locaties, kan een grote structuurgradiënt gecreëerd worden in het terrein (Strijbosch, 2001). Wanneer de kudde begeleid kan worden door een ervaren herder, zal dit nog meer de structuur ten goede komen (Van Hecke, 2007). Omwille van hun aanpassing aan de voedselarme vegetatie wordt meestal voor schapen gekozen bij het begrazen van heidegebieden. Voor reptielen lijken echter de beste resultaten bekomen te worden door runderbegrazing (Edgar, 2010; Lenders, 2008). Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat een grotere schaapskudde zorgt voor meer verstoring dan enkele runderen. Ook zorgen runderen voor een heterogener resultaat, terwijl schapen meer geneigd zijn om alles stelselmatig kaal te grazen. Bij begrazing onder hoge druk (bvb. stootbegrazing) dient steeds voorzien te worden dat er een dichtbijgelegen uitgerasterde zone bestaat waar de grazers niet kunnen komen. Om voldoende te kunnen zonnen moeten reptielen immers de nodige rust kunnen krijgen en heeft de herpetofauna te allen tijde nood aan schuilmogelijkheden. Deze zone kan effectief uitgerasterd worden, of kan bestaan uit ontoegankelijke houtstapels, struweel of nattere zones naast het raster.

#### **4.1.4. Plaggen.**

Plaggen vormt de meest effectieve, maar tegelijk meest ingrijpende, manier om vergrassing en verbossing van heidebiotopen tegen te gaan. Het directe effect van machinaal plaggen op de heidefauna (en flora) is zeer groot: op de plaglocatie verdwijnt al het leven. De herstelduur hangt af van de snelheid van de vegetatieontwikkeling, de verhouding van de afgeplagde oppervlakte tegenover de gespaard gebleven bronpopulatie en het verspreidingsvermogen van de aanwezige soorten. Een groot nadeel van plaggen, is dat een zeer monotone vegetatie gecreëerd wordt. Enkel kleinschalig en gespreid in de tijd toegepast, kan plaggen resulteren in een structuurrijke en heterogene heidevegetatie (de Ponti, 2001; Lenders et al., 2002; Smits & Noordijk, 2013).

Wat betreft plagbeheer hebben reptielen enkel voordeel bij kleinschalige realisaties. Geplagde stukken mogen niet groter zijn dan enkele vierkante meters en moeten verspreid liggen in het terrein. Zo ontstaan er kleine open plekken met voldoende vegetatiestructuur aan de randen, die door slangen als voorkeurs-zonneplekken worden gebruikt (de Ponti, 2001). Preferentieel hebben de plagstukjes een oost-west oriëntatie zodat er op het zuiden gerichte randzones ontstaan die volop door de zon beschenen worden (de Ponti, 2001). Het plagsel kan ook gebruikt worden om kleine reliëfverhogingen (min 40cm) in het terrein te creëren. Deze zullen voor optimaal georiënteerde zonneplekjes zorgen, de inkomende wind breken en als hibernacula kunnen dienen. Dit werd reeds zo gevonden bij hoopjes plagsel in het Grenspark.

Wanneer geplagd wordt om ongeschikt habitat om te vormen, is het soms nodig om grotere oppervlakten ineens te bewerken. In plaats van een grote aaneensluitende zone te plaggen, is het beter om mozaïeksgewijs of in een vissengraatpatroon te werken (Smits & Noordijk, 2013). Zo blijft de geplagde zone overbrugbaar voor de fauna, wat ook voor een versnelde kolonisatie door de flora zal zorgen. Hier blijft het vooral belangrijk om te zorgen voor een goede reliëfstructuur in de gecreëerde opendelen, zodat zowel droge als vochtige zones zich kunnen ontwikkelen. Steeds moeten gunstige restantzones binnen de te verwijderen vegetatie behouden blijven, wat niet enkel voor de Gladde slang van belang is (van Delft & van Rijsewijk, 2006; Smits & Noordijk, 2013). Ook het behouden van boomwortels in de plagzone komt de reptielenpopulatie ten goede. Deze zijn uitermate geschikte zonneplekken en wanneer genoeg vermolmd, bieden ze bovendien zeer goede overwinteringsplaatsen (Strijbosch, 2002). Het moet benadrukt worden dat wanneer grootschalig geplagd wordt, er later bijkomende beheerswerken nodig zijn om de resulterende heide de nodige structuur te geven, vereist voor Gladde slang.



Lenders (2008, 2011, 2012b) vindt immers zeer weinig herpetofauna in gebieden die jaren geleden geplagd zijn geweest en nu een (te) uniforme, structuurloze heidevlakte vormen.

#### **4.1.5. Slangenbulten.**

In Nederland kent men al enkele jaren zeer gunstige resultaten door het inrichten van slangenbulten (van Rijsewijk et al., 2007 & 2009). Met de resten van kap en plagwerk wordt een hoop opgebouwd die lange tijd gunstig blijft voor de Gladde slang (en andere fauna). De slangenbult wordt gebouwd door onderaan groter takhout en stammen te stapelen en deze af te dekken met plaggen. Zo blijven lange tijd holtes aanwezig in de hoop en kunnen verschillende dieren hier een schuilplaats in vinden. De plaggen zorgen er ook voor dat de schuilplaatsen binnenin voldoende geïsoleerd en open blijven, daarom is het belangrijk dat er zo weinig mogelijk los zand gebruikt wordt. Om slangenbulten optimaal te laten renderen (voor ectothermen), is het ook zeer belangrijk dat de bult zo wordt gepositioneerd dat hij gedurende de volledige dag door de zon beschenen kan worden.

Tijdens een Veldwerkplaats van de dienst Beheer van Natuurpunt op 22 september 2011 werd zo'n slangenbult in de nabijheid van de Keetheuvel gemaakt. Reeds 2 weken later, op 8 oktober, werd aan de hoop een volwassen ♀ gevonden. Op 5 mei 2013 werd aan de hoop een subadulte Gladde slang gevonden. Op de juiste locatie worden deze hopen dus zeer snel gevonden en gebruikt door de Gladde slang.

Voor de handleiding voor het bouwen van zo'n slangenbult, verwijzen we naar van Rijsewijk et al., 2009.

### **4.2. Gebiedsspecifieke aanbevelingen.**

Zolang het hier voorgestelde beheer binnen het gebied wordt verdergezet en er beheerd wordt naar voldoende structuurrijk, open habitat en natuurlijke overgangen tussen de verschillende doelvegetaties, zal de Gladde slang deel blijven uitmaken van de lokale fauna. Verkeerde acties op de verkeerde moment kunnen immers een grote klap toebrengen aan de lokale populatie, iets wat door dit verslag, hopelijk vermeden kan worden.

#### **4.2.1. Tijdstip beheerswerken.**

Uit alle ons bekende waarnemingen blijkt dat Gladde slangen in het Grenspark actief zijn tussen einde maart en half oktober (Hoofdstuk 3.3.11.). Tijdstippen waarop verstoring zoveel mogelijk vermeden moet worden zijn deze vlak na en voor de winterslaap en tijdens de dracht en de geboorte van de jongen. Noodzakelijke beheerswerken in voor de slangen zeer belangrijke zones van het terrein, worden dan ook best in de late lente/vroege zomer (half mei tot half juli) uitgevoerd. Dan zijn de slangen actief of nog in het begin van de dracht en zullen zij zelf, voor zover mogelijk, verstoring uit de weg gaan. Eventueel kan tijdens deze periode ook een terrein waar gewerkt zal worden eerst onderzocht worden op de aanwezigheid van slangen om deze, indien nodig, te verplaatsen.

Maai- of kapwerken die tijdens de wintermaanden gebeuren hebben uiteraard ook weinig invloed op de overwinterende dieren. Frezen of plaggen daarentegen, kunnen wel aanzienlijke schade aanrichten, aangezien overwinterende slangen zich zeer ondiep in de grond of zelfs in de humuslaag kunnen bevinden. Grondwerken op gekende overwinteringsplaatsen zouden dan ook uitgesloten moeten zijn (Figuur 61).

#### **4.2.2. Voortplantings- & overwinteringslocaties.**

Zoals vermeld zijn de voortplantings- & overwinteringslocaties voor Gladde slangen van groot belang. Tijdens de voortplanting liggen doorgaans verschillende vrouwtjes in een cluster samen en ook de jongen blijven, na de geboorte, nog enkele dagen geclusterd ter plaatse. Bovendien lijken, althans een deel van, de juvenielen de directe omgeving van hun geboorteplaats als overwinteringsplaats te gebruiken. Ook gekende overwinteringsplaatsen van andere dieren zijn zeer gevoelig, tijdens de winterslaap liggen zij immers onbeweeglijk onder de grond. Wanneer ze door werken niet direct gedood worden, kunnen ze door verstoring gewekt worden en daardoor beginnen rondzwerven, op zoek naar een rustiger slaapplek. De kans voor een koudbloedig dier om onbeschermd de wintertemperaturen te overleven zijn zeer gering, waardoor in zo'n geval meestal ook de dood volgt.

Daarom zijn deze terreindelen zeer gevoelig voor (het verkeerde) beheer. Werken op de plaatsen aangeduid in de Figuren 48 & 59 mogen enkel gefaseerd en kleinschalig gebeuren. Hier moet men dan ook eerder uitgaan van 'niets doen', hoewel op lange termijn het bevrozen van de natuurlijke successie nodig kan blijken om deze toplocaties voor de soort te behouden. Door kleinschalig en met de hand boomopslag te dunnen, te maaien of kleine openingen te plaggen, kan een gekende voortplantingslocatie voor langere tijd optimaal gehouden worden voor de Gladde slang.

Het aanleggen van slangenbulten nabij deze locaties krijgt onze sterke aanbeveling. Deze hopen toonden immers al uitvoerig hun nut als voortplantings- en overwinteringsplaats, wat de populatie enkel maar ten goede kan komen (Hoofdstuk 4.1.5.). Ook stammen en stronken van afgezaagde bomen laten liggen/zitten heeft een belangrijk positief effect op de dieren door het aanbieden van goede schuil- en zonneplekjes. Zeker in overwinteringszones kunnen boomwortels reeds lang gebruikt worden als hibernacula, wanneer deze dan verwijderd worden, zal dit nefast zijn voor de hier overwinterende dieren.

### **4.2.3. Verbindingszones.**

Dit onderzoek toonde aan dat open verbindingszones zeer snel gebruikt en gekoloniseerd worden door de Gladde slang. De corridor die tijdens het HELA-LIFE project werd aangelegd (tussen Houtduinen en de Paalberg) en deze, aangelegd door Natuurmonumenten (tussen de Kleine Meer en Houtduinen), verbond oude, sporadische waarnemingen van Gladde slangen. Tijdens het onderzoek bleek deze reeds van aan de grens tot Houtduinen, goed bevolkt te zijn. Verschillende gedeelten werden door de populatie Gladde slangen voor alle aspecten van hun levenscyclus aangewend, met als hoogtepunt de vondst van verschillende drachtige vrouwtjes en juvenieltjes.

Eensgelijke verbindingszones zouden ook op andere plaatsen binnen het Grenspark extra habitat voor de Gladde slang met elkaar verbinden. Bovendien zorgen verbindingscorridors voor een grotere risicospreiding bij een catastrofe (bvb een grote heidebrand). Doordat verschillende grote open habitats verbonden zijn door heidecorridors, boomheide of natte zones, wordt het risico op het verdwijnen van alle habitat kleiner. Bijgevolg wordt de kans groter dat een voldoende grote zone gered blijft en nog levensvatbare populaties herbergt, die na herstel, de vernietigde zone opnieuw kunnen koloniseren.

#### **(1) Verbindingszone De Nol - Biezenkuilen.**

In De Nol werd een enkele waarneming van Gladde slang gedaan. De duinen ten Oosten van de Biezenkuilen en de bosrand nabij Parking Noord worden echter wel sterk gebruikt door de slangen. Door deze delen opnieuw met elkaar te verbinden, krijgt de Gladde slang de kans om zich verder uit te breiden. Een oude open corridor langs de overloop van de Biezenkuilen naar De Nol is inmiddels volledig dichtgegroeid met Amerikaanse vogelkers en vliegdenen. Deze overloop terug vrij stellen zal niet alleen de Gladde slang, maar ook andere fauna (ook de Adder gebruikt deze locaties) en flora (verschillende plekken Beenbreek liggen aan het einde van deze corridor in De Nol) opnieuw de kans geven om uit te breiden en uit te wisselen met andere deelpopulaties binnen het Grenspark.

#### **(2) Verbindingszone Landbouwenclave Steertse Heide**

De landbouwenclave lag voor dit onderzoek buiten de zoekzone. Toch is het niet ondenkbaar dat de Gladde slang ook van de bosranden en bermen in dit landbouwgebied gebruik kan maken. Hetzelfde wordt immers gezien bij andere populaties Gladde slang (pers. com. A. van Rijsewijk; Schmitz, 2012) en Adder (Bonte, 2012; Lenders, 2011). Om dit te realiseren moet er wel gewerkt worden aan de natuurlijkheid van de akker- en weideranden. Door brede randen met een ruige vegetatie te laten ontwikkelen, zal voor verschillende soorten, waaronder de Gladde slang, de harde barrière die de landbouwenclave vormt, te overbruggen zijn. Een verbinding door deze zone, zou bovendien de 'cirkel' open habitat vervolledigen en zo een vergrote risicospreiding bieden bij een catastrofe zoals bvb een grote heidebrand.

#### **(3) Verbindingszone Stappersven – Heideveldje ten Westen**

Ten Westen van het Stappersven ligt, ingesloten en verbost, nog een mooi vochtig heideveld. Natuurpunt is bezig met het tegengaan van de verbossing van dit heideveldje. Waarnemingen van Gladde slang in het heideveldje zijn nog niet gedaan, maar de aanwezigheid is zeker niet uit te sluiten. Het herverbinden van dit heideveldje met de vochtige heide omheen het Stappersven zou de Gladde slang (maar ook een belangrijke populatie Heideblauwtje (*Plebejus argus*)) de kans geven om ook deze zone te koloniseren.

Ook op kleinere schaal zijn verbindingzones voor de Gladde slang zeer belangrijk. Zoals reeds aangehaald (Hoofdstuk 3.3.9.1.) gebruiken Gladde slangen de aanwezige vegetatiestructuren als leidraad tijdens de migratie. Slangen zullen gekende structuurelementen zoals bosranden, duinruggen, venoevers, grachten, ... volgen om tot hun doel te geraken. Daarom is het belangrijk dat ook aan deze structuurelementen de nodige aandacht wordt gegeven en ze niet zonder nadenken uit het landschap verwijderd worden. Zeker niet in de omgeving van de gekende belangrijke slangenlocaties (Figuren 48 & 59). Omdat de overloop van Drielingsvennen naar Stappersven hoogstwaarschijnlijk als migratiestructuur geldt, moet ook hier ingrijpend beheerswerk of het insluiten in een intensief begrazingsregime vermeden worden.

#### **4.2.4. Prooidieren.**

Net als alle predators is ook de Gladde slang afhankelijk van zijn prooidieren. Tijdens het onderzoek werden zeer weinig voedselzwallingen geobserveerd bij Gladde slangen. Dit duidt erop dat de belangrijkste prooi wellicht de Levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*) is, hoewel ook nestjongen van kleine zoogdieren geen duidelijke voedselzwalling opleveren (Hoofdstuk 3.3.6.). Een gezonde Gladde slangen populatie, steunt dan ook op een gezonde populatie Levendbarende hagedissen. Figuur 55 toonde reeds waar er foeragerende Gladde slangen gevonden werden en waar er ook verschillende waarnemingen van Levendbarende hagedis werden gedaan. Het Grenspark huist dan ook een grote en gezonde populatie Levendbarende hagedis (Figuur 71). De habitatvereisten, het leefgedrag en het activiteitspatroon van beide soorten liggen dicht bij elkaar. Goed Gladde slang-beheer is dan ook goed Levendbarende hagedis-beheer. Een verdere beschrijving van algemeen Levendbarende hagedis-vriendelijk beheer is te vinden in Van Hecke, 2007.

#### **4.2.5. Brand.**

Kort na aanvang van het onderzoek ging een groot aandeel van het onderzoeksgebied in vlammen op. Dit werd reeds besproken in punt 3.3.5.3. Hoewel heel wat dieren dood teruggevonden werden, lijken ook heel wat dieren de brand overleefd te hebben. Aan de Keetheuvel was 2011 bovendien het topjaar wat betreft aantal drachtige ♀♀. De volgende jaren leek dit aantal hier echter te verminderen. Waarschijnlijk is dit te wijten aan een zogenaamd "lag effect". Niet enkel de directe vlammen zelf, maar het sterven van prooidieren, blootstellen aan predatie en verdwijnen van habitat, schuilplaatsen en hibernacula hebben een sterk negatief effect op de overleving van de Gladde slangen.

Kort na de brand werden dan ook extra artificiële schuilplaatsen voorzien op de Keetheuvel en werden ook verscheidene reddingsacties georganiseerd om slangen te transloceren naar onverbrande vegetatie. Behalve op de belangrijkste voortplantingslocatie zelf, werden geen getransloceerde dieren teruggevonden in de verbrande zone (Figuur 54). Wellicht biedt deze methode dus wel een oplossing voor foeragerende dieren, maar niet voor drachtige ♀♀, zij keren wel terug naar hun favoriete zonneplek. Daarom is het aanbieden van artificiële schuilplaatsen, liefst in brandbestendig materiaal, op de locaties aangeduid in Figuur 48 ten zeerste aan te bevelen.

Ook uit het voorzien van brandremmende zones haalt de Gladde slang een voordeel. Naast het tegenhouden van een nieuwe grote heidebrand, biedt de overgang van een korte naar een hogere vegetatie, vaak ideale zonneplekken, op voorwaarde dat deze rand niet te rechtlijnig staat maar grillig en met inhammen loopt. Ook de randen van echte vegetatieloze zones, plekjes open zand en van paden, worden door Gladde slangen graag als zonneplekjes gebruikt. Net als bij plag en maaizones, geldt hier de regel dat deze beter grillig verlopen en waar mogelijk tegen een hogere, oude vegetatie (met opgebouwde strooisellaag) aanliggen.

#### **4.2.6. Problematiek Verbindingsstraat.**

In punt 3.3.5.3. werd reeds uitvoerig ingegaan op de problematiek omtrent verkeersslachtoffers op de Verbindingsstraat. Niet in het minst voor de Gladde slang vormt deze verkeersader dwars door het Grenspark een reële bedreiging. Van de Gladde slang kunnen we twee soorten verkeersslachtoffers onderscheiden:

- (1) Migrerende dieren die de Verbindingsstraat oversteken.

Doordat de weg dwars door geschikt leefgebied snijdt, gebeurt het meermaals dat dieren de weg willen oversteken en hierbij het slachtoffer worden van het verkeer.

- (2) Zonnende dieren die zich vlak naast of net op de Verbindingsstraat leggen.

Doordat een asfalten weg snel opwarmt en er naast de weg, ten gevolge van uitwijkend verkeer, een korte vegetatie groeit, vormt dit een ideale zonplek voor Gladde slangen. Vooral pasgeboren dieren lijken graag in de korte vegetatie, vlak naast de Verbindingsstraat te zonnen.

Slachtoffers van de eerste groep kunnen effectief vermeden worden door de Verbindingsstraat in zijn geheel zo verkeersluw mogelijk te maken. De dieren lijken van eind april tot begin oktober over de Verbindingsstraat te trekken (Punt 3.3.11), een afsluiting voor verkeer tijdens heel het activiteitsseizoen is dus nodig om het probleem van verkeersslachtoffers van de Gladde slang op te lossen.

Om slachtoffers van de tweede groep te sparen kunnen wel directe maatregelen genomen worden. Reeds enkele jaren worden aan de Keetheuvel reflecterende paaltjes geplaatst om ervoor te zorgen dat auto's de berm niet meer in kunnen rijden. Het aantal gevonden verkeersslachtoffers daalde wel sinds de plaatsing, maar de paaltjes zelf worden al te vaak het slachtoffer van het zwaar verkeer, waardoor hun effectiviteit slechts tijdelijk en gedeeltelijk is. Het is immers zo dat de meeste verkeersslachtoffers van Gladde slangen, effectief gebeuren door het zware verkeer dat ook in de berm rijdt en in een ruk de paaltjes mee omver rijdt.

Bijkomend aan de paaltjes en ook op overige plaatsen in het Grenspark waar Gladde slangen zich vlak aan de Verbindingsstraat bevinden, zou het verstandig zijn om de begroeiing tot 0.5m langs de Verbindingsstraat volledig te verwijderen en verder zo te onderhouden. Hierdoor zullen de slangen deze zone vermijden en zullen ze elders hun zonneplekjes kiezen, zonder dat daarbij het risico bestaat dat zij overreden worden.

Het hoeft geen betoog dat voor een (in theorie) beperkt te gebruiken weg, die dwars door een natuurreservaat loopt en daardoor voor zo veel verkeersslachtoffers zorgt, een volledige afsluiting voor openbaar verkeer het einddoel moet zijn.

#### **4.2.7. Loslopende honden**

Het hoeft geen groot betoog dat loslopende honden voor een grote verstoring zorgen. Naast andere fauna, lopen zeker open zonnende slangen een groot risico om verstoord, verwond dan wel gedood te worden door een loslopende hond. Ook dieren die door een hond gezien worden wanneer ze in een hol verdwijnen, maken grote kans om uitgegraven te worden. Ondanks de algemeen geldende regels dat honden steeds aan de leiband gehouden moeten worden, worden regelmatig loslopende honden naast de paden, in de vegetatie en in de vennen gezien. Om hierin een mentaliteitswijziging te bekomen, is een gebieds-dekkend uniform en (ook bij uitzonderingen indien deze gewenst zijn) duidelijk bebord beleid wenselijk. Ook een gebiedsdekkende controle en verbalisatie is noodzakelijk.

#### **4.2.8. Fazanten**

In de door ons geraadpleegde literatuur zijn er geen meldingen van fazanten als predator van Gladde slangen. Van Hecke (pers. med.) kreeg wel van J. De Ridder een foto (genomen op het Schietveld van Brasschaat) van een fazant met in de bek een adult drachtig ♀ Adder.

Fazant wordt als eerste predator duidelijk vernoemd voor Hazelworm (weblink 5).

Vanuit de omliggende gebieden kunnen er mogelijk wel fazanten het Grenspark binnendringen. Hoewel het dan moeilijk te achterhalen zal zijn of deze Gladde slangen en Levendbarende hagedissen gaan bejagen, is het best om deze te weren uit het Grenspark.

### 4.3. Primordiale Gladde slang aandachtspunten.

- ✓ *de voorname Gladde slang locaties (met nadruk op de hibernacula en zomergebieden) moeten duidelijk op kaart gekend en aanwezig zijn bij besprekingen voor allerhande uit te voeren werken in het Grenspark;*
- ✓ *bijkomende slangenbulten voorzien nabij de voorname Gladde slang locaties;*
- ✓ *migratiecorridors respecteren of aanleggen; vegetatie(zones) rond structuurelementen in het landschap niet verwijderen;*
- ✓ *stronken en omgekapte stammen niet verwijderen nabij de voorname Gladde slang locaties;*
- ✓ *aanleg takkenbossen, oude niet verwijderen en regelmatig nieuwe maken;*
- ✓ *enkel mozaïekvorming plaggen in corridors als dit vereist is;*
- ✓ *aanleg brandwegen (ook rond/nabij de voorname Gladde slang locaties);*
- ✓ *aandacht voor de prooidieren: beheer voor Levendbarende hagedis (cf. noodzaak aan Pijpenstrootje!);*
- ✓ *in de zomergebieden en foerageergebieden pijpenstrootje niet integraal bestrijden;*
- ✓ *verbaliserend optreden tegen loslopende honden, inclusief bebording aan de ingangen.*

## V. CONCLUSIE.

Van begin 2011 tot eind 2013 voerde de Herpetologische Studiegroep GP DZ-KH een onderzoek uit naar het leefgedrag en de verspreiding van de Gladde slang in het Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide teneinde beheersmaatregelen te kunnen formuleren. De werking en coördinatie van een grote groep vrijwilligers durfde aan beide zijden wel eens voor (lichte) frustraties zorgen. Voor zover nog nodig, kunnen deze hopelijk allemaal vergeven en vergeten worden bij het lezen van dit verslag en de hieruit voortvloeiende beheersmaatregelen.

Om tot zo'n uitgebreid verslag te komen, konden wij gebruik maken van de data, verzameld in twee voorgaande Gladde slang onderzoeken, uitgevoerd door HYLA en een aansluitende opvolgingsinventarisatie, uitgevoerd door het Grenspark (periode 1998-2010). Van over heel deze periode werden 1120 waarnemingen verzameld (uit de onderzoeken en uit gemelde waarnemingen van derden) en verwerkt tot dit verslag.

De morfologische gegevens die we verzamelden vallen mooi binnen het bereik van de in de literatuur gevonden waardes. Ook wanneer we waardes voorspelden met behulp van wiskundige berekeningen, bleken deze binnen de in de literatuur voorhanden range te vallen.

De populatie lijkt gebiedsdekkend in alle geschikt ogende habitats voor te komen, vooral in de droge heidevegetaties in zones met veel duintjes. De ♂♂ en subadulte dieren blijven evenwel, net als in andere onderzoeken, heel moeilijk te vinden. Ook de waarnemingen aan jaaggedrag, paringen, rivaliteit en ingevallen flanken zijn zeer miniem. Hiervoor blijft dus de regel gelden dat de Gladde slang een onopvallende, moeilijk te bestuderen soort is. Met name drachtige ♀♀ daarentegen lijken in het Grenspark wel zeer eenvoudig te observeren en te bestuderen. Zij tonen zich opmerkelijk gemakkelijk aan de ervaren amateur-herpetoloog. Hierdoor konden wij ook de zeer opvallende vaststelling doen dat 'onze' populatie zich jaarlijks voortplant, wat ogenschijnlijk uniek is in West-Europa.

Schattingen, realistisch bevonden door de auteurs, wijzen erop dat de populatie bestaat uit verschillende duizenden individuen en bovendien nog herstellende is na de grote heidebrand uit 2011.

Op verschillende plaatsen werd voortplanting vastgesteld en ook enkele overwinteringsplekken werden geïdentificeerd. Beiden voorname Gladde slang locaties zouden zo veel mogelijk vrijgesteld moeten worden van ingrij-

pende beheerswerken. Om deze locaties te behouden moet immers gestreefd worden naar het bevriezen van de successie in plaats van het omvormen naar een ander vegetatiepatroon.

Specifieke migratieroutes konden niet met zekerheid worden vastgesteld, maar reeds voordien aangelegde verbindingszones blijken goed bevolkt te zijn. Op overige plaatsen in het Grenspark zijn dan ook verbindingszones aan te raden.

Daarnaast blijft de Verbindingsstraat een bedreiging en niet enkel voor de Gladde slang populatie. Remediërende maatregelen worden aangeraden, maar een afsluiting voor verkeer blijft de voorkeur behouden.

Desondanks en dankzij de mooie resultaten, zijn wij grote voorstander om het Gladde slang onderzoek hier niet stop te zetten.

Qua overwinteringsplaatsen, toch de meest gevoelige plekken voor verkeerd beheer, valt zeker en vast nog veel te ontdekken en ook de migratieroutes blijven voorlopig een blanco blad. Verschillende belangrijke gedragingen (bvb. paringen) en dieren (bvb. ♂♂) blijven zoek, vinden deze plaats in minder gemonitorde zones of in een bepaalde (vegetatie)structuur?

Daarnaast blijft het afwachten hoe snel (en waar) de populatie opnieuw aangroeit (na de brand), zich uitbreidt (met name in het Nederlandse deel) en hoe ze omgaat met de uitbreiding van de Adder.

Bovendien zouden de door ons geïdentificeerde juvenieltjes uit 2011, volwassen worden in 2014. Mogelijk neemt zeker een deel van de toen geboren ♀♀ reeds in 2014 deel aan de voorplanting, op dezelfde locatie als waar zij geboren zijn. Dat zou dan de ideale kans zijn om iets te weten te komen over de overleving en morfologie van deze slangen.

Hiervoor lijkt ons minimaal een voortzetting, zij het met bijgestelde doelen/manier, aan de orde. Het zou echter schitterend zijn en hopelijk blijft het niet bij dromen, mocht dit gekoppeld kunnen worden aan een onderzoek met radiotelemetrie om zo de hiaten in de beheer-gerichte kennis over de Gladde slang op te vullen.

## **VI. AMFIBIEËN & REPTIELEN.**

### **6.1. Herpeto-soorten.**

Tijdens de periode 2011-2013 van het Gladde slang onderzoek werd sporadisch uitgekeken naar de overige soorten amfibieën & reptielen van het Grenspark. Hoewel deze herpetofauna goed gekend is, werd toch aan de 9 onderzoekers gevraagd om hun waarnemingen van amfibieën & reptielen met een GPS positie te noteren en door te geven aan de coördinator.

De aantallen in de hiernavolgende besprekingen zijn occasioneel en niet representatief als een zelfstandig herpetologisch onderzoek. Voor een fundamenteel herpetologisch onderzoek dient er immers gewerkt te worden met fuiken tijdens de aquatische voortplantingsperiode. Eenmaal in landfase zijn amfibieën zeer moeilijk te vinden.

Overigens werkten niet alle onderzoekers hieraan mee of stuurden waarnemingen in zonder een GPS positie. Desondanks vonden we het toch opportuun de verzamelde gegevens aan dit verslag toe te voegen.

Hiernavolgend wordt per soort een samenvatting gegeven van de aantallen plus een summiere bespreking. De figuren worden op verzoek van het Grenspark niet toegevoegd aan het pdf rapport.

#### **6.1.1. Alpenwatersalamander.**

De Alpenwatersalamander (*Ichtyosaura alpestris*) werd occasioneel weinig waargenomen (Figuur 63). Gedurende ons onderzoek stelden we activiteit vast van 10 mei tot 1 oktober aan 6 dieren: 2 waren dagactief, 1 onder een plaat en 3 verkeersslachtoffers op de Verbindingsstraat.

In de database van het Grenspark zijn er 27 verkeersslachtoffers gemeld voor de jaren 2010-2013.

### 6.1.2. Vinpootsalamander.

Voor de Vinpootsalamander (*Lissotriton helveticus*) noteerden we activiteit aan 653 dieren van 8 april tot 24 oktober; 84% hiervan is genoteerd op 4 teldagen aan dood gereden pasgeborenen in september en oktober op de Verbindingsstraat; gelukkig konden we er 35 levend de weg overzetten. Het telkens noteren van individuele GPS positie was niet doenbaar en deze zijn dan ook niet weergegeven op het verspreidingskaartje, waardoor Figuur 64 een verkeerd/misleidende beeld geeft alsof de soort amper voorkomt in het Grenspark.

Ook in database van het Grenspark zelf zijn er voor de jaren 2010-2013 in totaal 590 verkeersslachtoffers opgegeven voor de Verbindingsstraat. Het groot aantal verkeersslachtoffers op deze weg is nogmaals een bewijs dat er dringend een oplossing dient gezocht te worden voor deze problematiek.

### 6.1.3. Kleine watersalamander.

In de Gladde slang database zijn er 52 occasionele waarnemingen van Kleine watersalamander (*Lissotriton helveticus*) van 3 maart tot 24 oktober in het Grenspark. Uit de Grenspark database blijken er 105 dieren gedood te zijn door het verkeer op de Verbindingsstraat.

Figuur 65 geeft een overzicht van onze occasionele waarnemingen .

### 6.1.4. Gewone pad.

Voor de Gewone pad (*Bufo bufo*) hebben we 48 waarnemingen van 21 maart tot 13 oktober in het Grenspark (Figuur 66). Tijdens de heidebrand van 2012 vonden we bij een reddingsactie 4 verbrande adulte dieren.

Zowel sub- als adulte dieren maakten gebruik van de Gladde slang platen.

In de database van het Grenspark beheer zijn 147 overreden dieren genoteerd voor de jaren 2009-2013 op de Verbindingsstraat.

### 6.1.5. Rugstreepad.

De Rugstreepad (*Epidalea calamita*) ontwaakt als laatste uit winterslaap. Van 5 april tot 20 oktober werd hij 124x genoteerd in de database. Het is een vrij algemene soort in het Grenspark en weinig verwonderlijk want het is een gravende pad die zandige grond nodig heeft als habitat. Op 8 april werd een concert van roepende ♂♂ gehoord. De door ons genoteerde waarnemingen zijn te zien op Figuur 67.

Ook de Rugstreepadden maakten dankbaar gebruik van de platen want 81% van de waargenomen dieren vonden we er onder. Uiteindelijk een soort die amper (1 individu) door ons als verkeersslachtoffer werd waargenomen op de Verbindingsstraat.

In de database van het Grenspark beheer zijn er 2 overreden dieren opgegeven voor 2010-2013

### 6.1.6. Heikikker.

De Heikikker (*Rana arvalis*) is een vroeg actieve soort en op 11 maart werden de eerste dieren waargenomen. De laatste activiteit was 22 oktober. Ze is zeer algemeen in het Grenspark, wat ook blijkt uit Figuur 68. Het gemakkelijk waarnemen van de soort komt omdat ze dagactief is en eerder een bewoner van heideterreinen. Ze weet zich hier perfect voort te planten want er werden veel juvenielen en subadulten aangetroffen. Wij hebben 92 waarnemingen, inclusief 3 verbrande dieren als gevolg van de heidebrand van 2012. Op de Verbindingsstraat werden 12 overreden dieren gevonden.

In de database van het Grenspark beheer zijn er 65 verkeersslachtoffers opgegeven voor 2010-2013.

### 6.1.7. Groene kikker-complex.

Met de talrijke waterpartijen in het Grenspark is de Groene kikker zeker de meest algemene soort. Ze is overal zo talrijk aanwezig dat er amper aandacht aan werd besteed tijdens het Gladde slang onderzoek. De verspreidingskaart (Figuur 69) toont dit overduidelijk aan en geeft hier een totaal verkeerd beeld. In deze context is het dan ook niet verwonderlijk dat er maar 53 notities staan van 28 maart tot 22 oktober in de Gladde slang database.

Het herkennen van de drie soorten is niet altijd zo gemakkelijk en evident en daarom hebben wij deze onder een algemene benaming Groene kikker complex (*Pelophylax esculenta synklepton*) genoteerd in de database. In het Grenspark lijken evenwel vooral de Poelkikker (*Pelophylax lessonae*), maar ook de Bastaardkikker (*Pelophylax esculenta*) algemeen. Eenmalig werd een roepende Meerkikker (*Pelophylax ridibunda*) duidelijk herkend in het vijvertje aan De Vroente zelf. Het ging om de eerste waarneming uit de streek en zou dus wellicht om een vrijgelaten dier gaan.

In de database van het Grenspark beheer zijn er 11 verkeersslachtoffers opgegeven voor 2010-2013.

#### **6.1.8. Bruine kikker.**

Onze indruk is dat de Bruine kikker (*Rana temporaria*) in het Grenspark (Figuur 70) vervangen wordt door de Heikikker. Het is een soort die niet houdt van de droge heideterreinen en de voortplantingspoelen zijn waarschijnlijk te diep met een te lage pH waarde.

In onze database werd ze 28x genoteerd met een uitzonderlijk vroeg exemplaar dat op 10 januari 2013 van de oeverrand in het water sprong. Als laatste waarneming staat 13 oktober.

Tijdens de zoektocht naar overlevende amfibieën & reptielen vonden we 7 verbrande Bruine kikkers. Op de beruchte Verbindingsstraat vonden we 7 verkeersslachtoffers tijdens de Gladde slang onderzoeksperiode.

In de database van het Grenspark beheer zijn er 21 verkeersslachtoffers opgegeven voor 2010-2013.

#### **6.1.9. Levendbarende hagedis.**

Er werden 336 waarnemingen genoteerd in onze database (Figuur 71).

De soort was in 2013 uitzonderlijk vroeg actief op 6 januari en daarna werd activiteit genoteerd van 6 maart tot 23 oktober. Op de Verbindingsstraat werden 6 overreden hagedissen gevonden.

In de database van het Grenspark beheer zijn er 9 verkeersslachtoffers opgegeven voor 2010-2013.

Zeer opmerkelijk zijn de waarnemingen van

- 2 volledig zwartgekleurde (melanistische) Levendbarende hagedissen (Foto 15);
- meerdere hagedissen aangetroffen in winterslaap onder een dode boom op 21/03/2012 (Foto 16).

Melanisme is het tegenovergestelde van albinisme en betekent dat een enkel individu van een soort een overwegend zwarte kleur heeft, terwijl andere individuen een andere, meestal lichtere kleur hebben.

Bij reptielen, en vooral bij hagedissen komt melanisme regelmatig voor. Hoe donkerder een hagedis is, hoe efficiënter het dier het zonlicht kan opvangen, waardoor het een groot voordeel heeft ten opzichte van soortgenoten met een lichte kleur. Als het voedsel schaarser wordt, kan een melanistische (zwarte) kleur de doorslag geven als overlevingsvoorwaarde. Het heeft ook nadelen: een zwarte kleur zorgt niet alleen voor een snellere opwarming, maar ook voor een snellere uitstraling van warmte en een hogere kans om opgemerkt te worden door een predator (Wikipedia).

#### **6.1.10. Hazelworm.**

Het Grenspark is niet de habitat voor de Hazelworm (*Anguis fragilis*). Deze pootloze hagedis houdt absoluut niet van de droge heideterreinen. Mogelijk is de soort wel aanwezig in de vochtige beboste randzones.

Omdat de verwarring met Gladde slang door leken reëel is en er toch een waarneming ons ter ore kwam, pluisden wij deze uit voor zeker identificatie: het bleek een zekere waarneming voor Hazelworm van Indra Jacobs van 30/07/2009 (Figuur 72).

#### **6.1.11. Adder.**

Tijdens dit onderzoek organiseerden wij op 16/08/2011 een studiedag voor de HO GP DZ-KH en de Gladde slang werkgroep van RAVON (NL). Bij het bekijken van de habitat bij een vroege voorjaarswaarneming van een vermoedelijke Gladde slang, werd op eerder toevallige wijze, het voorkomen van een populatie van een tweede slangensoort in het Grenspark, nl. de Adder (*Vipera berus*) ontdekt (zie ook Lambeets, 2011). Reeds 2 jaar eerder werden er slangen gemeld, die na het ontdekken en de interne communicatie over de Adderpopulatie, als Adders



konden geïdentificeerd worden. Ook werd op 17/04/2011 reeds een verkeersslachtoffer gevonden op de Verbindingsstraat, welke voorheen toegeschreven werd als een individuele en illegale uitzetting.

Zoals beschreven in Punt 1.1.7.2 is wel gebleken dat er betrouwbare meldingen zijn in 1903, 1975 en 1990 van Adder in het Grenspark. Maar mogelijk zijn er hier ook Adders uit de Ardennen vrijgelaten (Punt 2.1.8.1.).

Gedurende de periode van het Gladde slang onderzoek 2011-2013 werden in het Grenspark occasionele waarnemingen gedaan aan 42 individuen.

Ten behoeve van een toen lopend DNA onderzoek op de Adder in de provincie Antwerpen, geleid vanuit het ANB (Hans De Schrijver), werd ons gevraagd om zowel cloacale swaps, vervellingen en mogelijk dode dieren te verzamelen. Er werden in totaal 45 DNA stalen van de adder via cloacale swaps en vervellingen gerecupereerd en overgemaakt aan het INBO. Sindsdien worden ook alle gevonden addervervellingen bewaard. De testen op Adder zijn door het INBO uitgevoerd en de resultaten toonden dat de 'Grenspark-adders' niet verwant zijn met de overige Vlaamse adderpopulaties, maar afkomstig zijn vanuit de zuidelijke genetische groep (Wallonië, Frankrijk, Zwitserland; Geeraerts & Mergeay, 2012).

### **6.1.12. Waterschildpad.**

Figuur 74. Op 20 september 2012 werd een zonnende waterschildpad waargenomen. Ook het daaropvolgende jaar werd deze nog verschillende keren teruggezien.

## **VII. DANKWOORD.**

Voor de realisatie van dit onderzoek zijn we uiteraard in eerste plaats alle vrijwilligers dank verschuldigd. Zonder de medewerking van Steven De Saeger, Wim Demey, Johan Devolder, Bert Hoeyberghs, Dan en Marc Sloomackers, Philippe Vandepitte, André Van Hecke en Christoffel Bonte zouden we nooit deze hoeveelheid aan informatie hebben kunnen verzamelen en verwerken in dit rapport. Hiervoor moeten we ook de Grenspark stagiairs Demelza Voogt en Kasper Hijne en alle anderen, die ons waarnemingen doorspeelden, maar die spijtig genoeg te talrijk zijn om individueel op te noemen, heel hartelijk bedanken.

Uiteraard had dit onderzoek niet kunnen doorgaan zonder de ondersteunende werking (ook financieel voor het aan te kopen materieel) vanuit het overkoepelende bureau van het Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide, met name door de medewerking van Ignace Ledegen, Barbara Van Eeckhoutte en Milenka Wyckmans. Zonder de gegevens van de voorgaande onderzoeken hadden wij enkele heel mooie, lange-termijn analyses gemist, waarvoor dus ook dank om deze te delen.

Ook bedanken wij alle beheerders en eigenaars: Natuurpunt, ANB, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer en de families Smeyers en Cogels voor de toelating om hun terreinen vrij te mogen betreden. Bij voorbaat zouden we hen ook al willen bedanken voor het rekening houden met de hier geformuleerde beheersmaatregelen ten voordele van de Gladde slang.

En last but not least... alle Gladde slangen van het Grenspark die wij gedurende 3 jaren mochten bespieden, achtervolgen, vangen, meten, wegen, fotograferen en bepotelen om dit waardevol rapport te kunnen schrijven!

## VIII. REFERENTIELIJST.

### 8.1. Used abbreviations.

Om de niet-Nederlandstaligen de mogelijkheid te geven de resultaten van de grafieken en tabellen toch te interpreteren, wordt in Tabel 30 een vertaling gemaakt van de voornaamste benamingen en afkortingen.

An English translation of the used Dutch abbreviations in graphs and tables, can be found in Tabel 30.

### 8.2. Literatuur.

- Appleby, L. (1971). British Snakes. London, J.Baker. 155p.
- Allen, J., Pernetta & A, Reading (2008). Chemoreception and skin discrimination by neonate Smooth snakes, *Coronella austriaca*. Elsevier.
- Andrén, C., & G. Nilson (1976). Hasselsnoken (*Coronella austriaca*) - en utrotningshotad ormart. Fauna och flora 71(2): 261-276. In : Kersten & Mertens, 1982.
- Arnold, N. & D. Oviden (2004). Collins Field Guide: Reptiles & Amphibians of Britain & Europe. London, Harper Collins Publisher. 288p.
- Adriaens, D. & G. Ameeru (2008). Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de habitatrichtlijnsoorten. INBO.
- Bauwens, D. (1985). Demografische kenmerken en aantalsdynamiek in een populatie van de Levendbarende Hagedis (*Lacerta vivipara*). Wilrijk: Proefschrift Doctor in de Wetenschappen, U.I.A. 228p.
- Bauwens, D. & K. Claus (1996). Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen. Turnhout, De Wielewaal. 192p.
- Böhme, W. (1993). Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas: Band 3/I Schlangen I. Wiesbaden, Aula. 479p.
- Boonstra, F.G & P. Roza (2009). Het vergroten van uitvoeringskracht in het gebiedsgericht beleid. Het gebied de Brabantse Wal. Wageningen. In: Demelza, 2012.
- Bonte C. (2012). Beleidsondersteunend onderzoek naar een relictpopulatie van de adder (*Vipera berus* L.) in Lille, Antwerpen. Masterthesis Biologie, Universiteit Antwerpen. 62 p.
- Bonte C., R. Van Damme & E. Matthysen (2013). Hoeveel adders schuilen er nog onder het Lijse gras? Antenne 7(1): 10-14.
- Brown, W. & W. Parker (1976). A ventral scale clipping system for permanently marking snakes (Reptilia, Serpentes). Journal of herpetology 10(3): 247-249.
- Carlström, D. & C. Edelstam (1946). Methods of marking reptiles for permanently marking snakes. Nature 158: 748-749.
- Caron J., O. Renault & J.F. Le Galliard (2010). Proposition d'un protocole standardise pour l'inventaire des populations de reptiles sur la base d'une analyse de deux techniques d'inventaire. Bulletin Soc. Herp. Fr. 134:3-25.
- Cauwenbergh, J. (2012). Caractérisation génétique et conservation des populations de coronelles lisses (*Coronella austriaca* Laurenti 1768) en Wallonie. Mémoire présenté par Julie Cauwenbergh en vue de l'obtention du diplôme de master en Sciences biologiques Université de Liege. 65p.
- Creemers, R. & J. Van Delft (2009). De Amfibieën en Reptielen van Nederland. Utrecht, KNNV, 476p.
- Daan, R. (1981). Slangen (Ophidia). In Sparreboom, M. (red.) De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg. Rotterdam, Balkema. 145-163p.
- de Bont, R. (1982). Het gedrag van de Gladde Slang vanaf de winter tot na de lentemigratie: een telemetrische studie. Nijmegen, Kath. Univ. Nijmegen, Rapport nr. 219. 64p.
- de Bont, R. (1983). Gewichtsverloop en lichaamstemperaturen van de Gladde Slang (*Coronella austriaca*) in het voorjaar. Lacerta ??:?

- de Bont, R., J. van Gelder & J. Olders (1984). Gewichtsverloop en lichaamstemperaturen van de Gladde slang (*Coronella austriaca*) in het voorjaar. *Lacerta* 42(7): 124-129.
- de Bont, R., J. V & J. Olders (1986). Thermal ecology of the Smooth snake *Coronella austriaca* Laurenti, during spring. *Oecologia* 69: 72-78.
- de Ponti, M. (2001). Een onderzoek naar de vegetatie en vegetatiestructuur van adderligplaatsen op de Meinweg. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht. 60p.
- Edgar, P., J. Foster & J. Baker, J. (2010). Reptile Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth. 84p.
- Drobenkov, S. (2000). Ecology of the smooth snake (*Coronella austriaca* Laur.) in Belarus. *Russian Journal of herpetology* 7:135-138
- Engelmann, W., J. Fritzsche, R. Günther & F. Obst (1986). Lurche und Kriechtiere Europas. Stuttgart: Enke; 420pp.
- Engelmann, W. (1993) *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768) – Schlingnatter, Glatt- oder Haselnatter. In Böhme, W. (edit.) *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas : Band 3/I Schlangen I*. Wiesbaden: Aula; 1993: 201-245.
- Ferner, W. (1979). A review of marking techniques for amphibians and reptiles. *SSAR: Herpetological Circ.* Nr 9. 41p.
- Frigge, P., V. Kobussen, K. Musters & G. van Wersch (1978). Adders in het Meynweggebied. Nijmegen, Kath. Univ. Nijmegen, Rapport nr. 150.
- Geeraerts, C. & J. Mergeay (2012). Genetisch onderzoek van de adder in functie van duurzaam herstel op lange termijn. INBO.R2012.57. Brussel, Instituut voor Natuur en Bos Onderzoek. 48p.
- Gent, A. & I. Spellerberg (1993). Movement rates of the Smooth Snake *Coronella austriaca* (Colubridae): a radio telemetric study. *Herpetological Journal* (3): 140-166.
- Gibbons. J. & K. Andrews (2004). PIT tagging: Simple Technology at Its Best. *BioScience* 54(5): 447-454.
- Graitson, E. & Jacob, J.-P. 2007. Amphibiens et Reptiles de Wallonie : La coronelle Lisse, *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768). *Faune - Flore – Habitats* 2: 244 - 255. In: Van Cauwenbergh, 2012.
- Havermans, A. (1942). Monografie over het complex De Nol in De Korhaan 2011 nr 1: 16-20.
- Happ, F. (1985). *Coronella austriaca* - eine Mimikry-Schlange. *Carinthia* II 175(95): 285-290.
- Happ, F. (1993). Interessantes Ereignis: Fund einer weissen Schlange in Kärnten/Österreich. *Elaphe* 1(2):14.
- Hirth, H. (1966). Weight changes and mortality of 3 species of snakes during hibernation. *Herpetologica* 22(1): 8 12.
- Jooris, R. (1995). *Coronella girondica* (Southern Smooth Snake). *Herp. Review* 26(2): 100-101.
- Jooris R, P. Engelen, J. Speybroeck, I. Lewylle, G. Louette, D. Bauwens & D. Maes (2012). De IUCN Rode Lijst van de amfibieën en reptielen in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2012(22).
- Käsewieter, D. & W. Völkl (2001). Habitat preferences and Movement Distances of the Smooth Snake (*Coronella austriaca*) at the Lech valley (Bavaria). In: F. Schober (ed.), *Proceedings of the 16th International Symposium on Biometrie, May 6-11, 2001, Vienna, Austria*.
- Kersten, H. & L. Mertens (1982). De Gladde slang oecologisch gezien m.b.v. telemetrie. Nijmegen, Kath. Univ. Nijmegen, Rapport nr. 209. 108p.
- Klompfen, H. & D. Smeets (1979). Reptielen in het Meynweggebied. Nijmegen, Kath. Univ. Nijmegen, Rapport nr. 157. 37p.
- Lambeets, K. (2011). Uniek in Vlaanderen! - Twee inheemse slangensoorten in één natuurgebied. *Natuurpunt Noorderkempfen, De Korhaan* 39(4): 19-20.
- Lenders, A.J.W. (2008). Populatiodynamica bij reptielen in relatie tot terreinbeheer. *Natuurhistorisch Maandblad* 97(8): 161-168.

- Lenders A.J.W. (2011). Habitatgebruik door reptielen in Nationaal Park De Meinweg. *Natuurhistorisch Maandblad* 100(1): 10-17.
- Lenders, A.J.W. (2012). Individuele herkenning bij de gladde slang. De ontwikkeling van een digitale zoekformule. *RAVON* 14(3): 57-62.
- Lenders A.J.W. (2012b). De waarde van monotone droge heide voor reptielen. *Natuurhistorisch Maandblad* 101(3): 49-51.
- Lenders, A.J.W. & T. Leerschool (2012). Kunstmatige schuilplekken voor reptielen. *Natuurhistorisch Maandblad* 101(10): 213-218.
- Lenders A.J.W., M. Dorenbosch & P. Jansen (2002). *Beschermingsplan adder Limburg*. Bureau Natuurbalans, Universitair Bedrijven Centrum, Nijmegen, Nederland. 67p.
- Lenz, S. (2003). Würfelnatter und Schlingnatter, Friedliche Koexistenz oder Räuber-Beute-Beziehung. *Elaphe* 11(2): 51-52.
- Lewke, R. & R. Stroud (1974). Freeze-branding as a method of Marking Snakes. *Copeia* (4): 997-1000.
- Llorente, G., M. Vidal-Garcia, N. Garriga, S. Carranza, J. Pleguezuleos & X. Santos (2012). Lessons from a complex biogeographical scenario: morphological characters match mitochondrial lineages within *Coronella austriaca* (Reptilia, Colubridae). *Biological Journal of the Linnean Society* 106: 210-233.
- Lutzmann, N. (1998). Eine interessante Farbvariante der Schlingnatter (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768). *Elaphe* 6(1): 111-112.
- Luiselli, L., M. Capulla & R. Shine (1996). Reproductive output, costs of reproduction, and ecology of the smooth snake, *Coronella austriaca*, in the eastern Alps. *Oecologia* 106: 100-110.
- Middelburg, J. (?). De Gladde slang, *Coronella austriaca* (een literatuuroverzicht). Nijmegen: Rapport nr. 245, Kath. Univ. Nijmegen. 37p.
- Naulleau, G. & G. Courtois (1965). Utilisation du Cobalt 60 pour le marquage de serpents. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris—Series D—260*(23): 6219-6222.
- Naulleau, G. (1965). Nouvelle méthode de marquage des serpents. *Vie et Milieu* 16(2c): 1151-1158.
- Malkmus, R. (1986). Slangen van Portugal (3): De Westelijke Gladde Slang (*Coronella austriaca acutirostris*). *Lacerta* 54(6): 187-181.
- Malkmus, R. (1995). *Coronella austriaca acutirostris* subsp. nov. aus dem Nordwesten der Iberischen Halbinsel (Reptilia: Serpentes: Colubridae). *Zoologische Abhandlungen* 48(15): 265-278.
- Offreins, H. (1957). Geboorte van jonge gladde slangen. *Lacerta* 11:?
- Paelinckx D., K. Sannen, V. Goethals, G. Louette, J. Rutten & M. Hoffmann (red.) (2009). Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen.
- Pernetta, A. (2009). Population ecology and conservation of the smooth snake (*Coronella austriaca*) in a fragmented heath landscape. Thesis. University of Southampton. 209p.
- Pernetta, A. & C. Reading (2009). Observations of two melanistic smooth snakes (*Coronella austriaca*) from Dorset, United Kingdom. *Acta Herpetologica* 4(1): 109-112.
- Pernetta, A. & C. Reading (2009). Observations of two melanistic smooth snakes (*Coronella austriaca*) from Dorset, United Kingdom. *Acta Herpetologica* 4(1): 109-112.
- Phelps, T. (1978). Seasonal movement of the snakes *Coronella austriaca*, *Vipera berus* and *Natrix natrix* in southern England. *Br. J. Herpet.* 5: 775-761.
- Presst, G. (1971). An ecological study on the Viper, *Vipera berus* in Southern Britain. *Jn. Zool. London* 164:373-418.
- Reading, C. (2001). Age, growth and sex determination in a population of smooth snakes, *Coronella austriaca* in Southern England. *Amphibia-Reptilia* 25: 137-150.

- Reading, C. (2004). The influence of body condition and prey availability on female breeding succes in the smooth snake *Coronella austriaca*. *J. Zool. Lond.* 264: 61-67.
- Rollinat, R. (1934). *La Vie des Reptiles de la France Centrale* (2e Ed. 1937). Paris, Delagrave. 343p.
- Russel, K., D. Van Lear & D. Guynn. (1999). Prescribed fire effects on herpetofauna: review and management implications. *Reprint Wildlife Society Bulletin* 27(2).
- Rutten & Sannen (2009). Inleiding, In Paelinckx et al. (red.). *Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen richtlijn*.
- Santos, X., J. Brito, J. Caro, A. Abril, M. Lorenzo, N. Sillero, J. Pleguezuelos (2009). Habitat suitability, threats and conservation of isolated populaitions of the smooth snake (*Coronella austriaca*) in the southern Iberian Peninsula. *Biological Conservation* (142): 344-352.
- Sauer, A. (1994). Methode zur Identifizierung der Schlingnatter (*Coronella austriaca*). *Salamandra* 30(1): 43-47.
- Skinner, R. (1957). Observations on the Smooth snake (*Coronella austriaca*) in East Dorset during the three years 1954-1956. *Brit. J. Herpetol.* 2:?
- Schmitz H. (2012). Dispersie van Gladde slangen aan de zuidelijke rand van het Meinweggebied. *Natuurhistorisch Maandblad* 101(10): 200-204.
- Smith, M. (1973). *The British amphibians and reptiles*. London, Collins, (5ed.). 322p.
- Smits J. & J. Noordijk (2013). *Heidebeheer - Moderne methoden in een eeuwenoud landschap*. KNNV Uitgeverij, Nederland. 176p.
- Spellerberg, I. & T. Phelps (1977). Biology, general ecology and behaviour of the snake, *Coronella austriaca* Laurenti. *Biol. J. Linn. Soc.* 9: 133-164.
- Spellerberg, I. (1977). Marking live snakes for identification of individuals in population studies. *Journal of Applied Ecology* 14(1): 137-138.
- Spellerberg, I. (1998). *Ecological Effects of Roads and Traffics: A Literature Review*. *Global Ecology and Biogeography Letters* 7(5): 317-333
- Steward, J. (1971). *The Snakes of Europe*. David & Charles, Newton Abbot. 238p.
- Steward, J. (1959). Observations on the feeding habits of the smooth snake. *Brit. Herp. Soc. Bull.* 2(8): 149-152.
- Strijbosch, H. (1981). Inheemse slangen als prooi voor andere dieren. *Levende Natuur* 83(4): 147-155.
- Strijbosch, H. (1987). De Nederlandse Reptielen. 9-17. In *Reptielendag, Verslag van de derde studiedag van WARN op 2 maart 1985*. Red A. Stumpel. Publikatie nr 2.
- Strijbosch, H. (2001). Reptielen en begrazing. *Vakblad natuurbeheer* 4: 64-66.
- Strijbosch H. (2002). Kolonisatie van nieuw aangelegde kapvlakten door de levendbarende hagedis. *RAVON* 5(1): 1-5.
- Strijbosch, H. & J. Van Gelder (1993). Ökologie und Biologie der Schlingnatter, *Coronella austriaca* Laurenti 1768 in den Niederlanden. *Mertensiella* 3: 39-58.
- Stumpel, A. (1985). Het beheer van reptielbiotopen. *Levende Natuur* 86(6): 212-218.
- Stumpel A. & D.C. van der Werft (2012). Reptile habitat preference in heathland: implications for heathland management. *Herpetological Journal* 22: 179-182.
- Valckenborgh, F. & R. Willockx. (1999). *De Gladde Slang in Kalmthout: een eerste situatieschets in 1998*. Aminoal onderzoeksrapport.
- Valckenborgh, F. & R. Willockx (2000). *De Gladde Slang in Kalmthout II: waarnemingen 1999*. Aminoal onderzoeksrapport.
- Valckenborgh, F. & R. Willockx (2001). *De Gladde Slang in Kalmthout III: waarnemingen 2000*. Aminoal onderzoeksrapport.

- Valckenborgh, F. & R. Willockx (2002). De Gladde Slang in Kalmthout IV: waarnemingen 2001. Aminoal onderzoeksrapport.
- Valckenborgh, F. & R. Willockx (2003). De Gladde Slang in Kalmthout V: waarnemingen 2002. Aminoal onderzoeksrapport.
- Van Cauwenbergh, J. (2012). Caractérisation génétique et conservation des populations de coronelles lisses (*Coronella austriaca*, Laurenti 1768) en Wallonie.
- van de Bund, C. (1964). Vierde Herpetogeografisch Verslag; de verspreiding van de reptielen en amfibieën in Nederland. N.V.H.T. Lacerta. 72p.
- van Delft, J. & A. van Rijsewijk (2006). Wie is er bang voor de Gladde slang? Beschermingsplan voor de Gladde slang in Noord-Brabant. RAVON, Nijmegen. 94p.
- van Delft, J., R. Creemers & A. Spitzen-van der Sluijs (2007). Basisrapport Rode Lijsten Amfibieën en Reptielen volgens Nederlandse en IUCN-criteria. – Stichting RAVON, Nijmegen, in opdracht van Directie Kennis, Ministerie van LNV.
- Van der Coelen, J. (red.) (1992). Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg. Natuurhistorisch Gemeenschap in Limburg. Stichting RAVON, Maastricht. 352p.
- van Eijk, C. (1972). Een juveniel exemplaar van de gladde slang (*Coronella austriaca*) at insecten. Lacerta 30(12): 163-164.
- van Gelder, J., J. Olders, L. Mertens & H. Kersten (1988). Field Identification of the Sex of the Smooth Snake (*Coronella austriaca Laurenti*). J. Herpetol. 22(1): 53-60.
- Van Hecke A. & F. Hordies (1980). Gedrag en leefgewoonte van de adder *Vipera berus berus* in Noord-België (periode 1977-1979). Eigen uitgave, Aartselaar, 96p.
- Van Hecke, A. & F. Hordies (1985). Gedrag en Leefgewoonte van de adder *Vipera berus berus berus* in Noord België (periode 1977 tot 1984). Aartselaar, Eigen uitgave. 83p.
- Van Hecke, A. (1989). De Herpetofauna van de Cartierheide met bijzondere aandacht voor de Gladde Slang, *Coronella austriaca austriaca*. Aartselaar, Eigen uitgave. 41p.
- Van Hecke A. (2003). Het Leefgedrag van de Ringslang (*Natrix natrix helvetica*): Natuurreservaat De Zegge: 1981-2002. Eigen uitgave, Zoersel. 127p.
- van Rijsewijk A., R. Creemers & J. van Delft (2007). Gladde slangen op een plagseldijk. RAVON 25(9): 1-5.
- van Rijsewijk A., J. van Delft & R. Zollinger (2009). Handleiding voor aanleg hout- en plagselhopen voor slangen in heide- en hoogveenterreinen. RAVON.
- van Strien A., A. Zuiderwijk, B. Daemen, I. Janssen & M. Straver (2007). Adder en Levendbarende hagedis hebben last van versnippering en verdroging. De Levende Natuur 108(2): 44-48.
- van Uchelen E. & J.J.C.W. van Delft (2007). Beheer kan beter voor amfibieën en reptielen. Vakblad Natuur Bos Landschap 4(5): 24-25.
- Viitanen, P. (1967). Hibernation and seasonal movements of the viper, *Vipera berus berus* (L.) in Southern Finland. Annales Zoologica Fennici 4: 472-546.
- Völkl, W. & D. Käsewieder (2003). Die Schlingnatter, ein heimlicher Jäger, Laurenti Verlag. 151p.
- Völkl, W. & B. Meier (1988). Verbreitung und Habitatwahl der Schlingnatter *Coronella austriaca* LAURENTI, 1768 in Nordostbayern. Salamandra 24(1): 7-15.
- Voogt, D. (2012). Het voorkomen van de Gladde slang in het Grenspark De Zoom - Kalmthoutse Heide. BENEKO Stagerapport. 58p.
- Woodbury, A. (1948). Marking Reptiles with an Electric Tattooing Outfit. Copeia 1948(2): 127-128.
- Zollinger R., R.P.J.H. Struijk & A.C. van Rijsewijk (2008). Project "Vipera verbindt..." Plan voor het verbinden en herstel van heide en hoogveentjes in Overijssel ten behoeve van diverse soortgroepen. RAVON, Nijmegen, Nederland. 73p.

### **8.3. Weblinks.**

weblink 1: [http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=FAU\\_AMF\\_VER\\_gladdeslang](http://www.inbo.be/content/page.asp?pid=FAU_AMF_VER_gladdeslang)

weblink 2: [http://www.natuurenbos.be/nl-BE/Wetgeving\\_en\\_Subsidies/Wetgeving/Soortenbescherming/Vlaams.aspx](http://www.natuurenbos.be/nl-BE/Wetgeving_en_Subsidies/Wetgeving/Soortenbescherming/Vlaams.aspx)

weblink 3: <http://www.ravon.nl/Soorten/Wetgeving/tabid/120/Default.aspx>

weblink 4: <http://mineleni.nederlandsesoorten.nl/elendi.db/elendi.db/home.html>

weblink 5: <http://www.nederlandsesoorten.nl/nsr/concept/000455512079/relatedSpecies>

### **8.4. Sfeerfoto's.**

Hier wordt een impressie gegeven van de verschillende habitats van het Grenspark (zie bijlage p. 74-76).