

DE LEVENDBARENDE HAGEDIS (*Lacerta vivipara*) in het Natuurreservaat “Westmalse heyde”.

Onderzoekperiode : 2004 - 2005 - 2006

1.	Inleiding	3
2.	Doelstelling	3
3.	Resultaat	3
4.	Studiegebied	3
4.1.	Situering	3
4.2.	Beschrijving	3
4.3.	Landschap & reliëf	3
4.4.	Vegetatie	5
5.	Hagedisgebieden	6
5.1.	Indeling & beschrijving	7
5.2.	Voornaamste hagedisgebieden	13
6.	Materiaal & methoden	13
6.1.	Bestudeerde reptielsoort	13
6.2.	Leeftijdsgroepen	14
6.3.	Geslachtsonderscheid	19
6.4.	Terreinbezoek	19
6.5.	Visuele waarnemingen	20
6.6.	Gevangen dieren	20
6.7.	Tellingen	20
6.8.	Meten & wegen	20
6.9.	Temperatuurnotities	22
6.10.	Parasieten	22
6.11.	Betredingsvergunning	22
7.	Grafieken	22
8.	Literatuur	25
8.1.	Algemene bespreking	25
8.2.	Beheersmaatregelen	25
9.	Foto's	25
10.	Afkortingen	25
11.	Inventarisatie	25
12.	Resultaten van veld- & literatuurstudie	29
12.1	Populatie	29
12.1.1.	Dichtheden per ha	29
12.1.2.	Vangst- & sexratio	29
12.1.3.	Migratie	29
12.1.4.	Homing behaviour	31
12.1.5.	Mortaliteit	32
12.1.6.	Ouderdom	32
12.2.	Activiteitscyclus	32
12.2.1.	Per dag	32
12.2.2.	Per decade	34
12.2.3.	Per gebied	36
12.2.4.	Winterslaap	36

12.3.	Morfologie & biometrie	38
12.3.1.	Groei	38
12.3.2.	Kop-romplengte	38
12.3.3.	Totale lengte	40
12.3.4.	Gewicht	40
12.3.5.	Staartbreuken	42
12.3.6.	Ectoparasieten	43
12.3.7.	Temperaturen	48
12.3.8.	Vervellingen	52
12.3.9.	Verwondingen	52
12.4.	Voortplanting	53
12.4.1.	Inleiding	53
12.4.2.	Herkenning van de sexen	53
12.4.3.	Voorjaarsactiviteit	53
12.4.3.1.	Adulte mannetjes	53
12.4.3.2.	Adulte wijfjes	54
12.4.4.	Geslachtsrijpheid	54
12.4.5.	Paartijd	55
12.4.6.	Paring	55
12.4.7.	Paarbeetlittetekens	57
12.4.8.	Drachtige wijfjes	57
12.4.9.	Aantal jongen	57
12.4.10.	Ingevallen flanken	57
12.4.11.	Pasgeborenen	59
12.4.11.	Samenvatting	59
12.5.	Predatie	59
12.6.	Prooidieren	60
12.7.	Samenvatting jaarritmiek	60
13.	Beheersadviezen	62
13.1.	Biotoopvoorkeur	62
13.2.	Bedreigingen & adviezen	63
13.2.1	Plaggen & maaien	63
13.2.2.	Versnippering & isolatie	63
13.2.3	Fazanten	64
13.2.4.	Recreatie	64
13.2.5.	Hond en kat	64
13.2.6.	Ontwatering	64
13.2.7.	Begrazing	64
13.2.8.	Creëren van zon- & schuilplaatsen	66
13.2.9.	Migratie-corridors	66
14.	Geraadpleegde literatuur	66
14.1.	Beheerspecifiek	66
14.2.	Algemeen	67
15.	Dankwoord	69

1. Inleiding.

Tijdens de periode 01/01/2004 tot 31/12/2006 werd een onderzoek uitgevoerd, specifiek gericht op het leefgedrag van de levendbarende hagedis *Lacerta vivipara* in het natuurreserveat "Westmalse Heyde". Het gebied is 5,6 ha groot en gelegen op het grondgebied Westmalle in de provincie Antwerpen en wordt beheerd door Natuurpunt Beheer VZW. De conservator is Bart Michiels en de verantwoordelijke terreinbeheerder is Jos Renders.

2. Doelstelling.

Het hoofddoel van het onderzoek richtte zich op de levendbarende hagedis en was drieledig:

- (1) het verzamelen van gegevens van biotoopkeuze en terreingebruik van de hagedissen;
- (2) het inwinnen van biometrische gegevens;
- (3) het voorstellen van specifieke beheersmaatregelen voor deze hagedispopulatie.

Tijdens elk terreinbezoek werd ook gelet op de aanwezigheid van andere reptielsoorten, amfibieën, vogels, zoogdieren en ongewervelden.

3. Resultaat.

Er bleek een kleine, maar mogelijk levensvatbare populatie hagedissen aanwezig te zijn. Deze moet als sterk bedreigd worden beschouwd, omdat ze volledig geïsoleerd is en er tot nu toe nooit specifiek reptielbeheer werd uitgevoerd. Bovendien worden de habitats sterk bedreigd door (1) een snelle vegetatiesuccessie en (2) een gebrek aan gradiënten in de vegetatiezones (voor hagedissen levensnoodzakelijk om een optimaal gebruik te kunnen maken van zonnewarmte en schaduw).

4. Studiegebied.

De hiernavolgende beschrijving werd overgenomen uit het Erkenningsdossier Westmalse Heyde 2004.

4.1. Situering.

De Westmalse Heyde (verder afgekort als WH) ligt in het zuidwesten van Westmalle, een deelgemeente van Malle en net ten noordoosten van de Trappistabdij van Westmalle. Het is de voorloper van de "Gemeentebossen" en het "Molenbos", welke deel uitmaken van het grensoverschrijdend gebied "De Brechtse Heide".

Gemeente (deelgemeenten): Malle (Westmalle) Kaartblad: Topografische kaart N.G.I.: 08/5 – 08/6. In bijlage kopie van deze kaart met aanduiding van de Westmalse Heyde (figuur 1a).

4.2. Beschrijving.

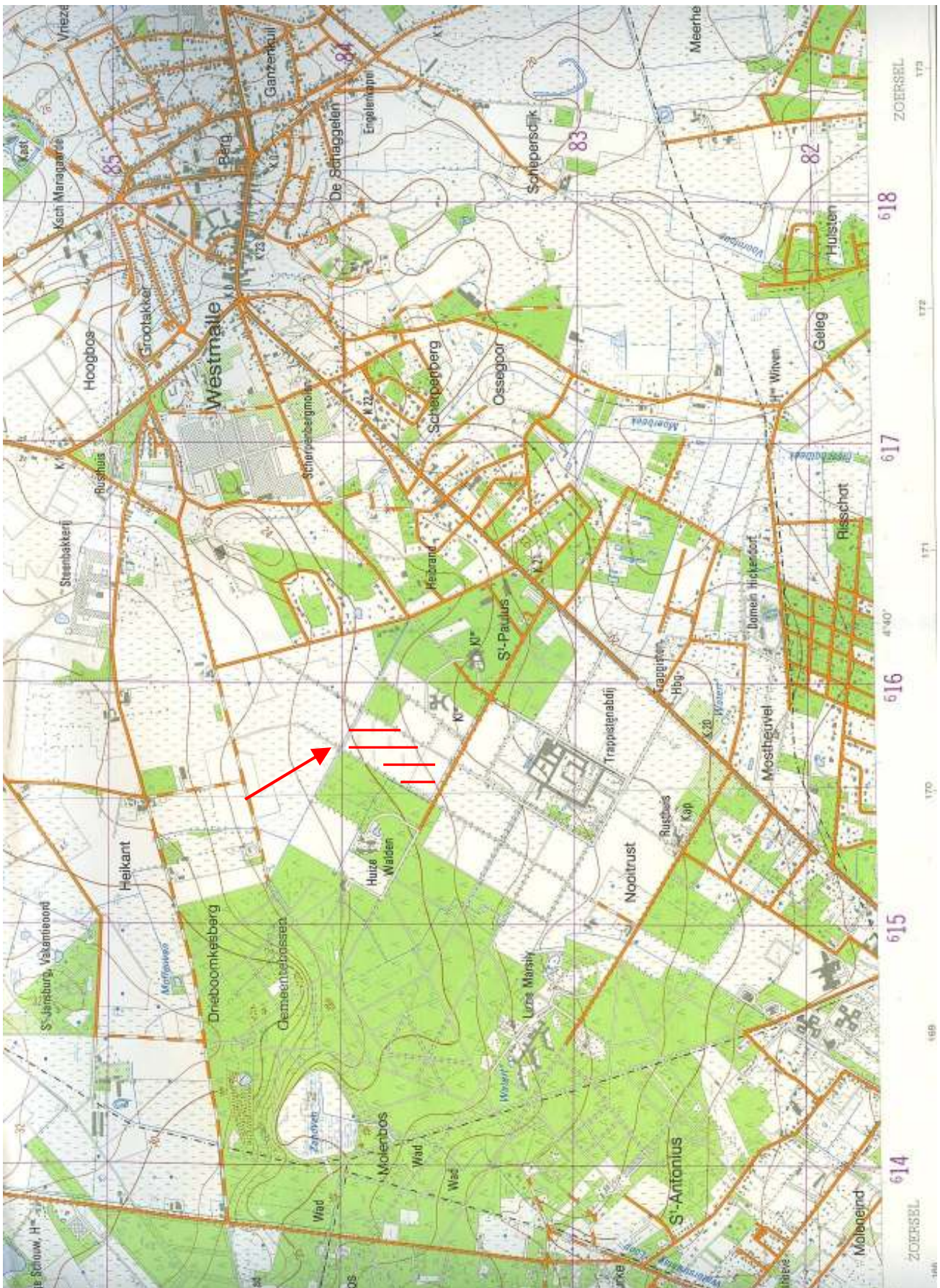
De WH is grotendeels biologisch zeer waardevol. Het zuidelijk deel is biologisch waardevol. Het perceel is gekarteerd als droge heide. In het zuiden ligt een deel gedegradeerde heide.

WH maakt deel uit van een veel groter biologisch waardevol geheel, dat zich naar het westen uitstrekt. Het bestaat uit een complex van naalduutaanplanten, elementen van zuur eikenbos en vennen. De naalduutaanplanten zijn biologisch waardevol, de stukken eikenbos en de vennetjes biologisch zeer waardevol. Centraal in de aanplanten ligt het Zandven. Het bestaat uit een reeks graslanden. Ze zijn minder waardevol met waardevolle elementen tot waardevol met zeer waardevolle elementen. Het zijn meestal vrij soortenrijke graslanden met nog veel microreliëf.

4.3. Landschap en reliëf.

Landschappelijk gezien vertoont de WH een gesloten karakter: het grootste deel van het gebied bestaat dan ook uit bos. Ook de onmiddellijke omgeving (o.m. Molenbos en Zandven) heeft een gesloten karakter.

Figuur 1a. Het natuurreservaat "Westmalse Heyde" is gearceerd aangeduid.



Er zijn weinig reliëfverschillen in het gebied aanwezig, de Westmalse Heyde is gelegen op een hoogte van 19-20 meter TAW en maakt dus onderdeel uit van de lage Kempen. De aanwezigheid van een karakteristieke rabattenstructuur, d.w.z. grachten voor ontwatering met daartussen verhoogde ruggen, in de oudere bosgedeelten, zorgt lokaal voor microreliëf.

4.4. Vegetatie.

De "Westmalse Heyde", zoals de naam al zegt, is een heidegebied gelegen te midden van een typisch Kemisch heide-dennenbosgebied. Dit overkoepelende gebied is ongeveer 300 ha. groot en maakt deel uit van de "Brechtse Heide".

De bossen bestaan uit elementen van zuur eikenberkenbos van het type *Querco-Betuletum* liggen verspreid in de WH. Het bos is ontstaan uit verbossing van heide en vanuit oudere naaldhoutaanplanten, waar door dunningen de kroonsluiting ijler is en meer licht tot op de bodem kan doordringen.

De boomlaag bestaat hoofdzakelijk uit ruwe berk, zomereik en grove den. Op sommige plaatsen is de boomlaag gedeeltelijk vervangen door Amerikaanse eik. In de struiklaag vinden we redelijk veel wilde lijsterbes, wilde kamperfoelie en jonge zomereiken. Sporkehout is zeldzamer. Ook Amerikaanse eik komt helaas frequent voor in de struiklaag. De agressieve verjonging van deze boomsoort kan in de toekomst problemen opleveren in deze bospercelen.

De kruidlaag is over het algemeen vrij soortenarm te noemen en bestaat grotendeels uit mannetjesvaren, smalle stekelvaren, wijfjesvaren, gladde witbol, bochtige smele, pijpenstrootje en blauwe bosbes.

Naaldbomen domineren het landschapsbeeld. In het westen grenst het reservaat aan een complex van naaldhoutaanplanten. De meest algemene naaldboomsoort die aangeplant werd, is de Grove den. Daarnaast vinden we ook Corsicaanse den in de boomlaag terug, echter op beperkte schaal.

De structuur van de meeste van deze naaldbossen is vrij homogeen op perceelsniveau. Tussen de bestanden onderling bestaan echter wel heel wat verschillen, o.m. in opbouw, leeftijd, lichtinval en ondergroei.

In de meest strakke aanplanten domineert grove den in de boomlaag. De struiklaag is quasi afwezig en bestaat uit enkele exemplaren van de Amerikaanse vogelkers en/of wilde lijsterbes. In de kruidlaag domineren hoofdzakelijk bramen, varens (vnl. brede stekelvaren en mannetjesvaren) en ook blauwe bosbes.

In meer gevarieerde aanplanten merken we naast grove den ook wat ruwe berk, zomereik, Corsicaanse den of Europese lork op in de boomlaag. Daarnaast vinden we ook soorten als wilde lijsterbes, sporkehout (lokaal) en jonge exemplaren van ruwe berk en Amerikaanse eik.

Een deel van de naaldhoutaanplanten evolueerden inmiddels richting zuur eikenberkenbos dat reeds aan bod kwam (gemengde bossen).

De heide in het reservaat is het laatste relict van de vroegere uitgestrekte Westmalse Heyde. Uitblijven van beheer en een verhoogde stikstofdepositie bedreigen deze vegetatie vandaag echter. De heide is sterk vergrast, op de nattere plaatsen met Pijpenstrootje, op de drogere voornamelijk met Bochtige smele.

Struikheide en Blauwe bosbes domineren. De struikheide bestaat vaak uit oude, minder vitale struiken. Door handmatig plaggen werd lokaal wel massale verjonging bekomen. Blauwe bosbes komt verspreid voor in dichte groepen. De vorming van een dikkere strooisellaag door een gebrek aan beheer en/of de aanwezigheid van bos in de directe omgeving, is positief voor deze soort.

De invloed van het bos rondom laat zich voelen door een sterke boomopslag. In de geplagde stukken is dit vooral Grove den, elders Ruwe berk en in mindere mate Zomereik.

De randen van de rabatten vormen nattere elementen in de heide. Hier en daar wordt Dopheide gevonden.

5. Hagedisgebieden.

5.1. Indeling & beschrijving.

Ten behoeve van de inventarisatie en ten einde de ingewonnen hagedisinformatie te kunnen omzetten naar beheersmaatregelen, werd de WH voor dit onderzoek door de conservator onderverdeeld in 14 deelgebieden (figuur 1b). **Hiernavolgend wordt een summier vegetatiebespreking gegeven door de conservator.**

Deelgebied 1 (foto 1-2):

Jonge heide, relatief eentonig heide. Planten relatief jong ong. 15 jaar, maar door het gevoerde beheer erg kort gehouden. Hierdoor is er weinig variatie in de grootte van de heidestruiken. Buiten kleine vliegdennen komen er geen andere planten voor.

Deelgebied 2 (foto 3-4):

Oude heide, met daartussen geplagde delen. De oude heide herbergt zeer zeldzame oude heidestruiken, deze zijn relatief hoog (ong. 50 cm) en ze vallen uit elkaar. Op de geplagde delen verschijnen jonge heidestruiken. Daartussen staan verspreid jonge berken, opschietende vliegdennen en enkele pollen pijpenstrootje.

Deelgebied 3:

Aanplant van een ijle gagelstruik; aan de rand bramen.

Deelgebied 4 (foto 5-6):

Oudere vergraste heide, oude heidestruiken met veel pijpenstrootje en met verspreid jonge berken.

Deelgebied 5 (foto 7-8):

Kunstmatig vennetje met kunstmatige bodem. Het ven is uitgegraven en de grond is gebruikt om een stuk op te hogen, zodat er een soort 'duin' ontstaat. Er ligt folie in zodat er altijd water in blijft staan. Het ven heeft eerder het uitzicht van een bomkrater dan een natuurlijk vennetje.

Deelgebied 6:

Zeer dicht dennenbos met weinig variatie en structuur. Ondergroei van bosbes.

Deelgebied 7:

Eiken berkenbos, al dan niet met grove dennen en een struiklaag met bosbes en pijpenstrootje.

Deelgebied 8 (foto 9-10):

Geplagde pijpenstro-vlakte, (juiste plagdatum niet bekend), nu zeer gevarieerd landschap. Met vooral heide en op de gedempte rabatten pijpenstrootje. Her en der zijn er open zandplekken. Enkele verspreid staande sporken en berken zijn blijven staan.

Deelgebied 9:

Geplagde pijpenstro-vlakte, (juiste plagdatum niet bekend, alleszins één of twee jaar na deelgebied 8), eveneens een gevarieerd landschap. Met heide en pijpestro, maar relatief meer open zandplekken. Ook hier zijn de berken, sporken en de ene lijsterbes ontzien.

Deelgebied 10:

Oude pijpenstro-vlakte met hoge bulten pijpenstro. Zeer soortenarm, buiten enkele oude eiken aan de rand zijn er weinig andere planten aanwezig.

Deelgebied 11:

Dennenbestand, door inwaai van verreikende stoffen veel bramen, her en der een spork of eik. Ondergroei van bosbes, pijpenstrootje, bramen en enkele grassen.

Deelgebied 12:

Relatief gelijk aan deelgebied 6.

Deelgebied 13:

Bestand van vooral loofbomen, vooral eik, ook Amerikaanse eik. Ondergroei van bosbes.

Deelgebied 14:

Gevarieerd en relatief ijl bestand van dennen en eiken, ondergroei van vooral pijpenstrootje.

*Figuur 1b: Opsplitsing van WH in de deelgebieden.
zie website bijlage "deelgebieden"*

foto 1



**WESTMALSE HEYDE
DEELGEBIED NR 1**

foto 2



foto 3



**WESTMALSE HEYDE
DEELGEBIED NR 2**

foto 4



geprefereerd zonplekje

foto 5



**WESTMALSE HEYDE
DEELGEBIED NR 4**

foto 6



geprefereerd zonplekje

foto 7



vijver in winter

**WESTMALSE HEYDE
DEELGEBIED 5**

foto 8



vijver in zomer

foto 9



**WESTMALSE HEYDE
DEELGEBIED NR 8**

foto 10



geprefereerd zonplekje

5.2. Voornaamste hagedisgebieden.

Vanwege het belang van de deelgebieden 1, 2 en 4, volgt hier een gedetailleerde gebiedsbeschrijving van de conservator.

Deelgebied 1.

Dit was tot voor enkele jaren een relatief eenvormig stukje struikheide. In het verleden (10 tot 20 jaar geleden) is hier manueel geplagd, later is de heide ieder jaar geschoren (de heideplantjes werden ieder jaar machinaal gemaaid met een soort van haagschaar). Hierdoor kreeg je een monotone heidevegetatie met zeer weinig structuur. Alle planten waren even kort en van gelijke leeftijd. Het was eigenlijk een mooi voorbeeld van een paars landschap.

Nu wordt enkel de boomopslag (berk en den) verwijderd, voor de rest mag alles gewoon zijn gang gaan. De laatste jaren krijgt de vegetatie meer variatie. Hoewel de meeste planten niet hoger dan 20 centimeter zijn. De diepe slootjes zijn wat vochtiger, onder andere doordat er weinig zonlicht de bodem bereikt. In deze grachtjes groeit dopheide en wat pijpestrootje.

Deelgebied 2.

Deelgebied 2 wordt gekenmerkt door oude heideplanten van om en bij de 50-60 centimeter hoog (wat in onze streken relatief zeldzaam is). De planten zijn duidelijk ouder dan die op gebied 1, onderaan zijn ze erg verhout en de planten vallen uit elkaar. Tussen deze struiken staan enkel, 3 tot 5 meter hoge eiken, jonge opschietende bomen worden uitgetrokken. In de vegetatie zijn enkele kleine stukjes vleksgewijs gemaaid, vooral bosbes schiet hier terug op. Er is één stuk manueel geplagd. Op dit stukje groeit vooral Struikheide en een enkele bosbesplant, aan de rand groeien enkele pijpestrootplantjes. De strooisellaag bestaat in de niet beheerde delen uit een, tot 5 centimeter, dikke laag van mos.

Dit stuk is zeer structuurrijk, het is een afwisseling van zowel jonge als oude planten, open zand, lichte begroeiing van jonge heideplantjes en oude dichte heide.

Deelgebied 4.

Het vierde deelgebied bestaat eigenlijk uit drie zeer nauw met elkaar verwante biotopen. Het noordwestelijke deel bestaat uit een gelijkaardige begroeiing als deelgebied 2. Oude heide met een enkele jonge berk, die stelselmatig verwijderd worden. Het zuidwestelijke deel bestaat uit een vergraste heidevegetatie. De oude heidestruiken worden afgewisseld met pijpestrootje; hoe zuidelijker, hoe dominantier het pijpestrootje wordt. Hier groeien enkele jonge bomen. Het oostelijke deel wordt volledig gedomineerd door pijpestrootje dat hier enkele bulten gevormd heeft. Er is redelijk veel opslag van jonge berken. De grote exemplaren (vanaf 2 meter hoog), worden verwijderd. Onder aan de voet van de dijk van het vennetje (deelgebied nummer 5) is er een relatief groot stuk manueel geplagd. De regeneratie van de jonge heide verloopt hier erg vlot.

Dit stuk is waarschijnlijk het deel met de meeste variatie, zowel wat betreft de planten die er groeien als de structuur. Er is immers een grote variatie in open zand, pollen pijpestrootje, oude en jonge heide en verbossing.

6. Materiaal & methode.

6.1. Bestudeerde reptielsoort.

In de Westmalse Heyde werd van 2004 tot 2006 alle aandacht van het onderzoek gericht op de levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*), de kleinste en meest algemene reptielsoort in Vlaanderen.

België is geen optimaal land voor reptielen en dit blijkt ook uit het kleine aantal soorten (7) dat wij hier in WH aantreffen. Bovendien kunnen zij zich er alleen handhaven in specifieke biotopen (hoofdzakelijk natuurreservaten).

De levendbarende hagedis heeft een zeer groot areaal, dat van Noord-Spanje tot binnen de poolcirkel in Lapland reikt en van Ierland tot eilanden in de Zee van Ochotsk, oostelijk van Siberië. Het is als hagedis een zeer geliefd studieobject, want zowel in Vlaanderen, Nederland, Frankrijk en Duitsland, zijn er doctorale studies en thesissen aan gewijd, die bijna alle aspecten van haar leefgedrag bestudeerd hebben.

Strijbosch (1987) geeft nog enkele merkwaardige eigenschappen: (1) de soort is zeer flexibel van aard, (2) heeft een ruime biotoopkeuze, (3) de leeftijd van de eerste voortplanting bij de adulte wijfjes is meer variabel dan bij andere soorten en (4) er komt trekgedrag voor in alle leeftijdsgroepen bij een aanzienlijk deel van elke populatie.

6.2. Leeftijdsgroepen.

In de herpetologie gebruikt men een eigen benaming voor sommige leeftijdsgroepen. Om alle besprekingen in dit rapport optimaal te begrijpen, worden deze leeftijden (foto 14) hierna gedetailleerd.

1^e kj : eerste kalenderjaars hagedissen - synoniem juvenielen (foto 11).

Dit zijn alle hagedisjes die zich in hun eerste levensjaar/kalenderjaar bevinden, dus vanaf de geboorte, juli-/augustus, tot het in winterslaap gaan op het einde van dit kalenderjaar. Onder deze groep ressorteren ook de pasgeborenen (zie foto 14). Er werd gekozen om voor de 1^e kj geen onderscheid te maken tussen de seksen, omdat de geslachtsbepaling soms wel en soms niet kon vastgesteld worden.

2^e kj : tweede kalenderjaars hagedissen - synoniem subadulten (foto 12-13).

Dit zijn de hagedisjes in hun 2^e levensjaar/kalenderjaar, vanaf het uit winterslaap komen tot het terug in winterslaap gaan op het einde van dit kalenderjaar. In deze fase zijn de dieren normaliter nog niet geslachtsrijp. Het onderscheid maken tussen mannetje en wijfje, bleek voor deze 2^e kj beter realiseerbaar, hoewel het in de maanden maart en april niet voor alle dieren mogelijk was. Daarom werd ook voor deze leeftijdsgroep, geen geslachtsonderscheid gemaakt in de verdere besprekingen.

Adulte mannetjes (foto 15-16).

Dit zijn de geslachtsrijpe mannetjes. Sommige onderzoekers maken nog een onderscheid tussen de 3^e en de 4^e kj. Voor deze studie wordt er tussen deze twee leeftijdsgroepen geen onderscheid gemaakt.

Adulte wijfjes (foto 17-18).

Dit zijn de geslachtsrijpe wijfjes, eveneens in hun 3^e kalenderjaar en ouder. Voor de bespreking van het voortplantingsgedrag van deze soort, is het noodzakelijk geweest om ze onder te verdelen in drie subgroepen:

(1) Wijfjes met paarbeetlittkens (pb) (foto 19-20).

Uit de verdere bespreking van het paargedrag van deze soort zal blijken, dat de mannetjes zich stevig vastbijten in de rug-, flank- en buikzone van de wijfjes. Dit laat hier blauwverkleurde littkens na. Bij elke handvangst tijdens het onderzoek werden hiervan ook notities verricht en konden we bepalen of het wijfje geslachtsrijp was en gepaard had. Omdat deze littkens wekenlang zichtbaar blijven, werd er een onderscheid gemaakt tussen nieuwe paarbeetlittkens (= de jaarlijks eerste notitie eraan) en de algemene aanwezigheid van nieuwe en oude paarbeetlittkens.

(2) Drachtige wijfjes (foto 22-23).

Kenmerkend voor deze zijn een visueel zichtbaar dikke buik (cfr. drachtigheid) en bijhorende flankbobbels.

(3) Wijfjes met ingevallen flanken (if) (foto 21).

Lacerta vivipara is een levendbarende soort, d.w.z. dat de embryo's tot ontwikkeling komen in het moederdier. Door de groei van deze embryo's neemt de buik enorm in volume toe en vertonen de flanken bobbels. Na het werpen van de jongen, vallen de huidflanken van het wijfje opmerkelijk in. Zelfs zonder een dergelijk wijfje te vangen, kan de waarnemer de if visueel vaststellen. Omdat deze if wekenlang zichtbaar blijven, wordt voor de verdere bespreking een onderscheid gemaakt tussen de 1^e notitie per jaar aan een wijfje met if en de algemene aanwezigheid van if.

foto 11

1e kj rugpatroon



foto 12



2e kj rugpatroon

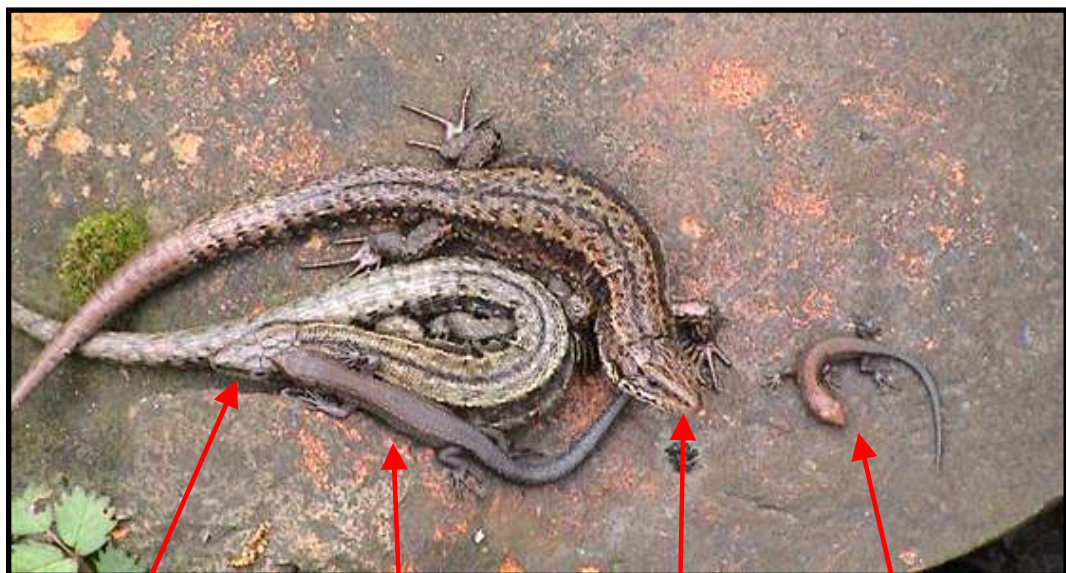
foto 13



2e kj buikpatroon

deze foto is gemaakt door Freddy Hordies

foto 14



adult wijfje

2e kj

adult mannetje

1e kj



foto 15

adult mannetje : rugpatroon



foto 16

adult mannetje : buikpatroon



foto 17

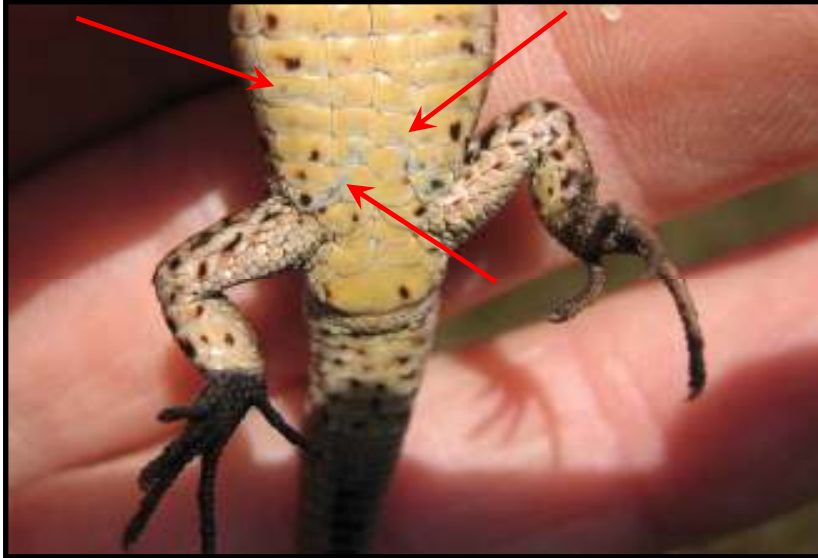
adult wijfje : rugpatroon



foto 18

adult wijfje : buikpatroon

foto 19



adult wijfje
met pb
(paarbeetlitttekens)
links en rechts
onderaan op de
buik

adult wijfje
met (pb)
(paarbeetlitttekens)
links en rechts
onderaan op de buik

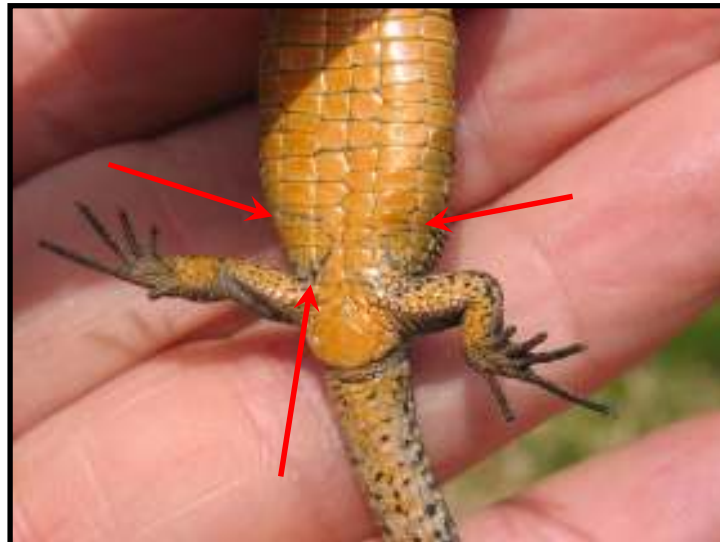
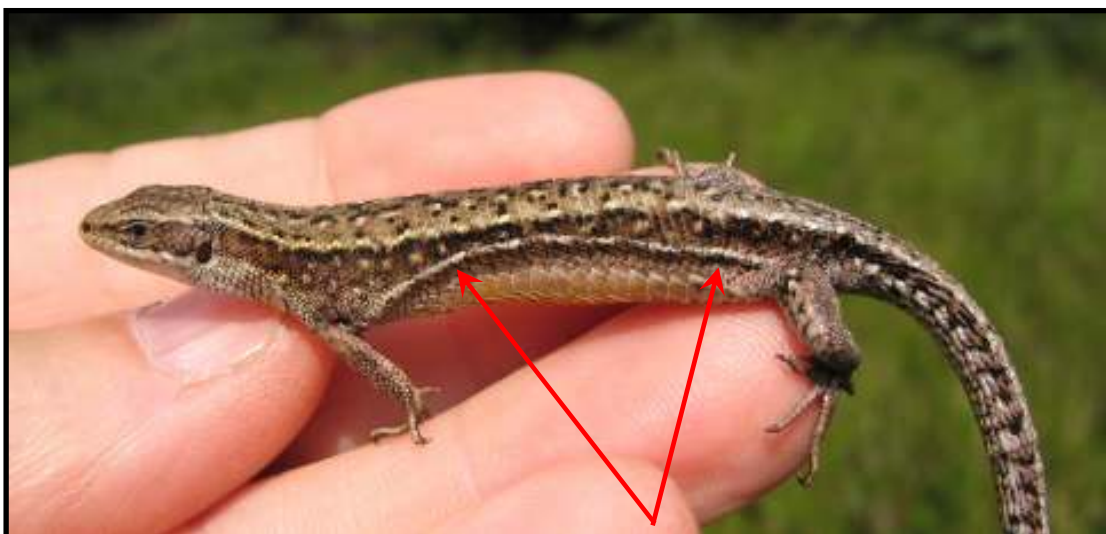


foto 20

foto 21



adult wijfje met ingevallen flanken (if) na het werpen van de jongen

foto 22



drachtig wijfje
op einde van drachtigheid & embryo-bobbels op flank

foto 23



6.3. Geslachtsonderscheid.

Het geslacht is bij de 1^e kj slechts door nauwkeurige telling van alle buikschubben vast te stellen, hoewel geslachtsbepaling in de maanden september/oktober van hun eerste levensjaar soms - op grond van andere uiterlijke kenmerken - al mogelijk is. Bij de 2^e kj is dit aanzienlijk gemakkelijker, maar toch niet altijd te bepalen. Daarom werden voor deze twee leeftijdsgroep geen onderscheid gemaakt tussen de geslachten.

Bij de adulten is het geslacht aan de hand van uitwendige lichaamskenmerken wel determineerbaar. Ook als de hagedis niet te snel vlucht, is het mogelijk om een mannetje van een wijfje te onderscheiden.

Bauwens & Thoen (1982) hanteerden als norm het tellen van het aantal rijen buikschubben; deze wijzigen niet tijdens de groei en blijven vast voor het hele leven; wijfjes hebben een groter aantal rijen dan de mannetjes; deze norm was in hun onderzoeksgebied voor 75% bruikbaar om de geslachten van elkaar te onderscheiden.

Lecomte et al. (1992) gelukten er in om bij 95% van de juvenielen het geslacht te bepalen via de rijen buikschubben; zij telden het aantal schubben in de lengterijen weerszijde van de middenlijn van de buik; bij deze methoden treden vaak problemen op, voor het aantal schubben in een lengterij in de halszone en rond het anale schild. Deze toepassingen zijn bruikbaar bij de geslachtsbepaling van de 1^e en 2^e kj.

Tijdens dit onderzoek werd alleen gebruik gemaakt van morfologische uitwendige kenmerken (tabel 1).

TABEL 1 : GESLACHTSONDERSCHIED		
	adult mannetje	adult wijfje
KOP	relatief fors en groot	relatief klein
LICHAAM	relatief kort	relatief langgerekt
FLANK	donkerbruin en vlekken	roodbruin, egaal
STAART (indien primair)	relatief lang	relatief kort
STAARTBASIS	duidelijk verdikt, gezwollen	niet verdikt, ongezwollen
BUIK	kleurcombinaties van oranje-geel-rood met veel duidelijke zwarte vlekjes	wit, licht-oranje tot geel zonder of met enkele kleine zwarte vlekjes
RUG	overwegend gevlekt weinig opvallende lengtestrepen op een "lichte" grondkleur	minder gevlekt, eerder gestreept vaak een vertebrale streep relatief donkere grondkleur

6.4. Terreinbezoek.

Voor dit onderzoek werd tijdens elk bezoek aan het terrein, vooral gezocht naar levendbarende hagedissen. Er werd getracht om een vast traject te lopen en een vaste bezoektijd van 2 à 3u aan te houden (wel afhankelijk van gevangen dieren). Dit om een beter inzicht te bekomen van de aantallen en van de beste hagedisbiotopen. Hierbij werd tevens periodiek de directe omgeving in een straal van ong. 2km rond het reservaat onderzocht naar ofwel naburige populaties of migrerende hagedissen. Dit gaf telkens een negatief resultaat, zodat het vermoeden zeer sterk is, dat het hier een geïsoleerde (en daardoor ook een bedreigde) populatie betreft!

Het terrein werd bij voorkeur 1x per week bezocht en soms meermaals (dit dan in functie van de eerste waarnemingen na winterslaap, voortplantingstijd, geboorte van de jongen, enz...). Uiteraard werd het voorkomen van andere diersoorten (amfibieën, vogels, zoogdieren, ongewervelden, enz...) ook genoteerd. Voor de goede

orde werden deze gegevens per e-mail doorgestuurd aan de conservator, de terreinbeheerder en aan Wim Verachtert (medewerker Natuurpunt).

6.5. Visuele waarnemingen.

Bij iedere visuele waarneming werd een notitie gemaakt van datum, uur, deelgebied, leeftijdsgroep en wanneer het dier dit toeliet (cfr traag vluchtgedrag), geslacht en voortplantingskenmerken. Deze reptielsoort heeft helaas steeds de neiging om uit het zicht van de onderzoeker te vluchten en langdurig in de vegetatie te verdwijnen. Dit is de oorzaak van het opmerkelijke verschil in de grafieken tussen het totaal van adulten (waarbij dus ook de adulten van onbekend geslacht) en het totaal van adulte mannetjes en wijfjes.

6.6. Gevangen dieren.

Om het aantal hagedissen zo reëel mogelijk te kunnen schatten en de populatie zo min mogelijk te verstoren, werden niet alle hagedissen gevangen. Er werd getracht om minimaal 2 à 4 dieren per terreinbezoek te vangen. Dit gebeurde in functie van ecologische of biometrische belangrijkheid, bijv. tijdens de voortplantingstijd, wijfjes met paarbeetlittekens of ingevallen flanken, pasgeboren dieren, 1^e of 2^e kj. adulten voor en na de winterslaap, bijzondere staartbreuken, enz...

Voor elk gevangen dier werden volgende notities verricht:

deelgebied, datum, uur, leeftijdscategorie, geslacht, kopromplengte, staartlengte primair, secundair of tertiair, gewicht, vervellingstoestand, drachtigheid, paarbeetlittekens, ingevallen flanken, wondjes (ontbrekende tenen, poten, staartbreuken, enz...), uitwendige parasieten (tekenen), temperatuur van het dier en omgeving. Vanaf juni 2006 werden ook gps-gegevens genoteerd voor de exacte lokalisatie van elke vangst. Omdat deze niet werden ingewonnen tijdens de volledige onderzoeksperiode, werden deze niet verwerkt in dit rapport.

Gelet op de kwetsbaarheid van de populatie, zijn er geen valkuilen gebruikt om hagedissen te vangen. In de vallen zijn deze reptielen een te gemakkelijke prooi voor spitsmuizen en loopkevers. Het is ook gebleken dat sommige predators al snel leren om in de vallen te gaan foerageren. Zo stelden Gremmen & Van Eyck (1973) vast dat vooral gaaien de landvallen kwamen ledigen.

In WH werden de dieren met de hand gevangen (hv). Op deze wijze werd 17.5% van de waargenomen hagedissen gevangen. Bijzondere aandacht ging hierbij uit naar de 1^e kj. Gelet op hun grote kwetsbaarheid (het betreft hier hagedisjes van amper 0.2gr en 40mm lang) werd hun aantal vangsten beperkt. Ze zijn overigens ook zeer moeilijk te vangen.

Elk gevangen dier werd na onderzoek op de exacte de plaats van vangst teruggezet. Dit is van primordiaal belang voor de soort (bijv. door hun voorkeur voor vaste plekje om te zonnen nabij de overwinteringsplaatsen in het voor- en najaar, drachtige wijfjes die micro-habitatplekjes uitzoeken om hun embryo's tot ontwikkeling te laten komen of om jongen te werpen).

6.7. Tellingen.

Er werd geen gebruik gemaakt van methodes om de dieren individueel te herkennen (cfr. merken van dieren via wegknippen van teenkootjes of via het fotograferen van het buikpatroon).

Per terreinbezoek werd de aanwezigheid genoteerd van alle geobserveerde hagedissen. Om een zo reëel mogelijk beeld van de aantallen te krijgen en dubbel-tellingen te vermijden, werd elke aanwezigheid van een hagedis op zijn/haar vindplaats tijdelijk gemerkt door het plaatsen van een rode of witte vlag. Een rode vlag aangevend dat het dier al genoteerd was en een witte waar een hagedis werd gevangen (foto 24-25).

6.8. Meten & wegen.

Voor het meten van de dieren werd gebruik gemaakt van een schuifmaat met nonius tot op 0.1mm. Bij de verwerking werden de meetgegevens per mm naar boven of onder afgerond. De lichaamslengte ofwel kop-

foto 24



gebruik van vlaggen om dubbeltellingen van hagedissen te voorkomen



foto 25

foto 26



digitale thermometer

romplengte werd gemeten van de neuspunt tot de achterrand van het cloacaschild; een primaire staart van de achterrand van de cloaca tot aan het staartpuntje; een geregenereerde staart: het primair gedeelte van de achterrand van de cloaca tot de voorrand van het breukvlak en het secundair gedeelte van de achterrand van het breukvlak tot het staartpuntje (foto 27-32).

Elk gevangen dier werd gewogen met een Pesola-dynamometer, van 0-10gr en met schaalverdeling van 0.1gr.

6.9. Temperatuurnotities.

Om enig inzicht te bekomen van het thermoregulatiegedrag van de hagedissen, werd gebruik gemaakt van een digitale thermometer Digitap DT 100 met probe-thermokoppel-voeler 80105, met een onmiddellijke resultaatmeting (foto 26). Het meten van de temperatuur gebeurde onmiddellijk na de vangst van elk 2^e kj exemplaar, adult mannetje en adult wijfje. De dieren in hun 1^e kj zijn te klein en te kwetsbaar en deze leeftijdsgroep werd dan ook uitgesloten van temperatuurmetingen.

Om de meting zo correct mogelijk uit te voeren, werd de hagedis in een plastic zak gehouden om hand-contact-warmte van de onderzoeker te vermijden. Binnen een tijdsperiode van 1 minuut en in volgorde als hierna gedetailleerd, werden voor elk dier drie temperaturen gemeten:

(1) temperatuur cloaca:

het thermokoppel werd onmiddellijk na de vangst tegen de cloacaopening gehouden voor de 2^e kj exemplaren en in de cloacaopening voor de adulten; geen enkel dier reageerde hierop negatief; op deze wijze werd een lichaamstemperatuur bekomen; handeling uitgevoerd uit de wind en in eigen schaduw;

(2) temperatuur vindplaats:

temperatuur op ong. 2mm boven de plaats, waar de hagedis lag te zonnen;

(3) temperatuur 1m20:

deze temperatuur werd genoteerd in de schaduw van de onderzoeker, op 1m20 hoog en uit de wind.

6.10. Parasieten.

Hagedissen hebben soms veel last van externe parasieten van de soort *Ixodes ricinus*. Deze zitten meestal bloed te zuigen in de liezen van de voorpoten. Soms zijn ze ook in de liezen van de achterpoten aanwezig, maar tijdens dit onderzoek was dit niet het geval. Een hagedis kan de teken in de liezen blijkbaar gemakkelijk "verwijderen" met de bek. Soms zitten er teken op andere lichaamsdelen, maar hier in WH werd geen dergelijke notitie verricht. Bij elk gevangen dier werd het aantal teken in de linker- en rechter oksel genoteerd.

6.11. Betredingsvergunning.

Het gebied WH is niet vrij toegankelijk voor het publiek. Voor dit hagedisonderzoek werd een vergunning verkregen. Er werd getracht om zo min mogelijk in het weekend onderzoek uit te voeren, om geen aanleiding te geven om wandelaars aan te zetten in het gebied te komen wandelen.

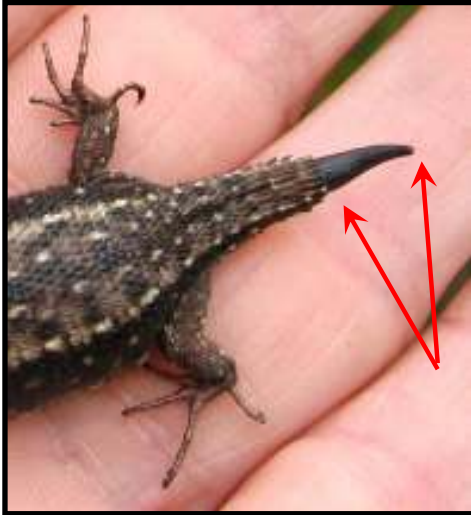
7. Grafieken.

Om tot conclusies te komen en/of vergelijkingen te maken met de gegevens van het Groot en Klein Schietveld van Brasschaat (verder afgekort als GKSv) (Van Hecke, 2002) en andere literatuur, was het gewenst om de gegevens in grafieken te verwerken. Deze grafieken werden gemaakt met Excel, genummerd en telkens bij de bespreking toegevoegd op een voorgaande of volgende bladzijde.

Getracht werd om de leeftijdsgroepen zo veel mogelijk in 1 grafiek weer te geven. Soms was dit voor de nodige interpretaties niet ideaal of onmogelijk door een te grote range-variëteit.

Wanneer gebruik wordt gemaakt van maanden voor de activiteitsperioden, zijn de gegevens weergegeven per decade van een maand. De laatste decade is aangepast in functie van een pare of onpare maand.

foto 27



normaal (beginnend) regeneratie-proces

foto 28



abnormaal regeneratie-proces

foto 29



abnormaal regeneratie-proces

foto 30



abnormaal regeneratie-proces (begin vorkstaart)

foto 31

breukvlak



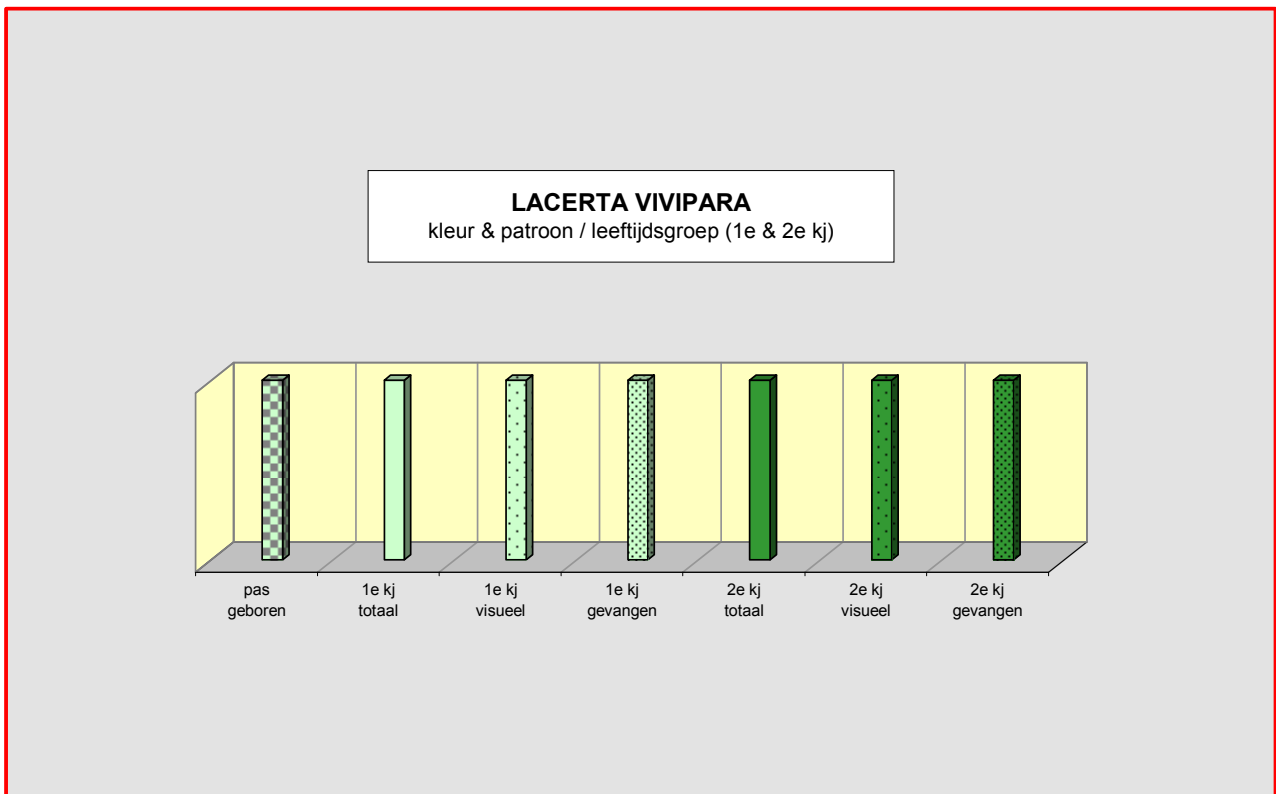
normaal geregenereerd staartgedeelte



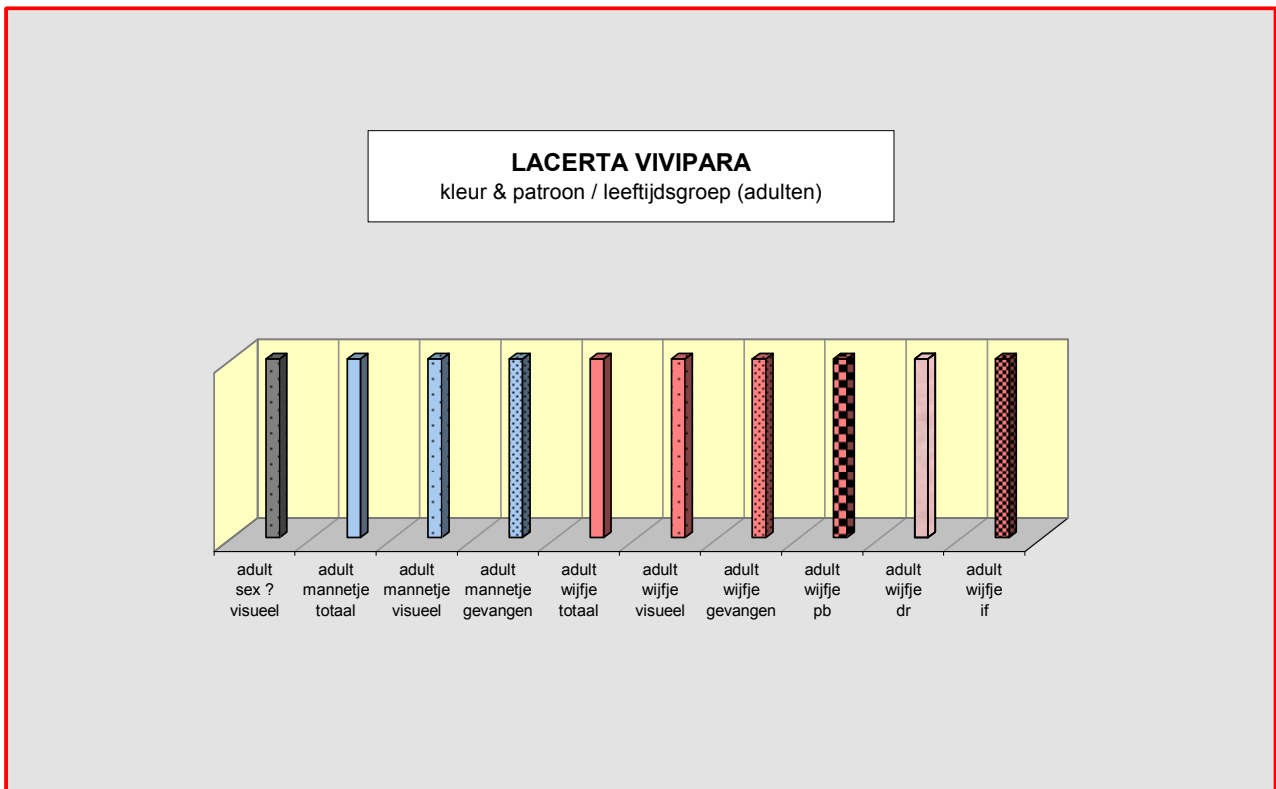
foto 32

recent afgebroken staart

GRAFIEK 1



GRAFIEK 2



Voor een beter inzicht werden de leeftijdsgroepen, visuele waarnemingen, vangsten, reproductieve toestanden van de wijfjes, enz... telkens met een specifieke kleur in elke grafiek weergegeven (grafieken 1-2). Uitzondering hierop diende gemaakt in grafiek 10 voor het voorkomen van hagedissen in de 14 deelgebieden. Hier moesten uit noodzaak sommige kleuren van de leeftijdsgroepen herbruikt te worden.

8. Literatuur.

8.1. Algemene bespreking.

De levendbarende hagedis is een reptielsoort, die zeer gedetailleerd bestudeerd werd in Vlaanderen (Dirk Bauwens), in Nederland aan de Universiteit Nijmegen (Henk Strijbosch) maar ook in de rest van Europa (zie verder literatuurlijst).

Voor dit rapport zullen we ons beperken tot:

- (1) literatuurgegevens, die vooral gebaseerd zijn op recent hagedisonderzoek in Vlaanderen en Nederland;
- (2) gegevens uit het onderzoek van Van Hecke (2002) in het nabijgelegen Groot en Klein Schietveld van Brasschaat (GKSV); hoofddoel op GKSV was de studie van de Adder (*Vipera berus*), maar tegelijkertijd werden hier ook levendbarende hagedissen gedurende 25 jaar (zij het dan op eerder toevallige wijze) geobserveerd en bestudeerd.

8.2. Beheersmaatregelen.

Voor dit belangrijke aspect ter bescherming van de soort in WH zal een uitgebreide literatuurbespreking gebeuren. Vooral omdat in Nederland er wetenschappelijk en waardevol onderzoek werd verricht aan deze materie. Uiteraard zou het gemakkelijk zijn om hiernaar te verwijzen. Voor de goede orde wordt soms een samenvatting gegeven van het artikel of van de conclusies of soms een integrale overname van belangrijke passages.

9. Foto's.

Om voor de niet herpetologisch ervaren lezer sommige aspecten of uitdrukkingen te verduidelijken, zijn er foto's in de tekst toegevoegd. De hagedissen zijn in de hand gefotografeerd om het gewenste detail beter zichtbaar te maken en in functie van lay-out soms in een groter of kleiner formaat afgedrukt.

10. Afkortingen.

In dit rapport wordt tijdens de besprekingen en in de grafieken en tabellen, regelmatig gebruik gemaakt van afkortingen.

Op de laatste bladzijde van dit rapport wordt hiervan een overzicht gegeven (tabel 15).

11. Inventarisatie.

Er is geen gebruik gemaakt van fuiken of andere vangmiddelen voor een volledige inventarisatie van amfibieën en reptielen. Uiteraard werd de aanwezigheid van andere herpetologische soorten wel genoteerd.

Bij elk terreinbezoek werd ook gekeken naar andere dieren. Elke mogelijke "interessante" soort voor WH (amfibie, vogel, zoogdier of ongewervelde), werd gefotografeerd en ter kennisgeving (per e-mail) naar de conservator en terreinbeheerder gestuurd.

Indien de soort gedetermineerd moest worden, werd een foto naar Wim Verachtert gezonden.

Deze waarnemingen zijn op de volgende bladzijden gedetailleerd in "Inventarisatie Westmalse Heyde".

zie website bijlage "Inventarisatie"

zie website bijlage "Inventarisatie"

zie website bijlage "Inventarisatie"

12. Resultaten van veld- & literatuurstudie.

Voor dit rapport werd er gedurende 136,5 man-uren gezocht en werden in totaal 606 hagedissen waargenomen. Hiervan werden er 17,5% gevangen en 82,5% visueel geobserveerd. In grafiek 3 wordt het totaal per terreinbezoek uitgezet. Grafiek 4 geeft een detail van de visuele en gevangen dieren per leeftijdsgroep.

12.1. Populatie.

12.1.1. Dichtheden per ha.

Voor het bepalen van de aantallen per ha, is het noodzakelijk de hagedissen te merken. Omdat dit in WH niet werd gedaan, kan hier geen dichtheid worden besproken. In grafiek 3 wordt per terreinbezoek het totaal aantal waargenomen hagedissen vermeld; zo is 11 april 2006 de beste dag met 32 hagedissen (waarschijnlijk omdat in 2006 de beste hagedisplekjes gekend waren). Overige goede dagen varieerden in aantallen tussen de 15 en 20 dieren per terreinbezoek.

TABEL 2 : POPULATIE			
	aantal dieren per ha	biotoop	land
Bauwens (1981)	400 - 800	vochtige heide	België
Broers & Clercx (1981)	540	alpenweide	Oostenrijk
Pilorge (1981)	200 - 300	bergweide	Frankrijk
Strijbosch (1981)	520	vochtige heide	Frankrijk
	652	grasland	Nederland
Strijbosch (1987)	130	droge heide	Nederland
Strijbosch & Creemers (1988)	100	droge heide	Nederland

12.1.2. Vangst- & sexratio.

De sexratio geeft de verhouding aan tussen het aantal mannetjes en wijfjes in een populatie.

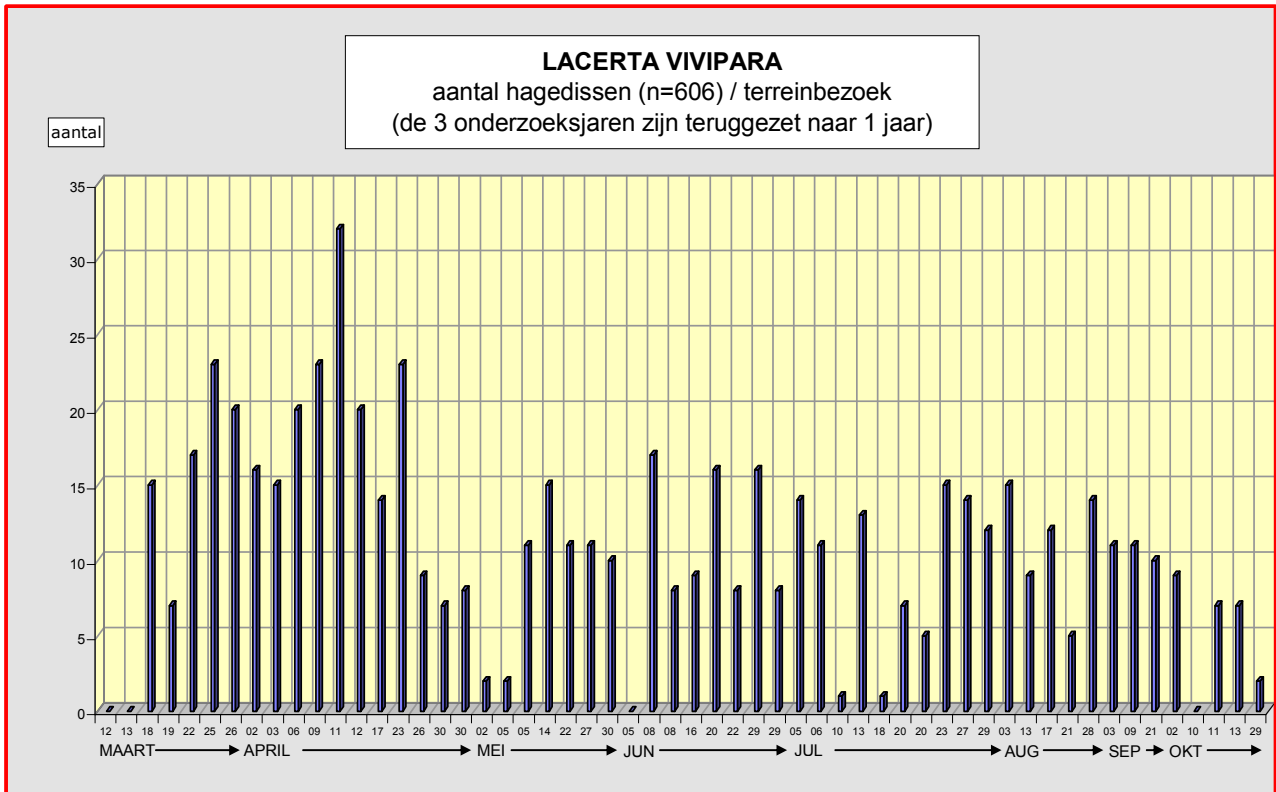
In de geraadpleegde literatuur was het niet steeds duidelijk of de opgegeven ratio nu betrekking had op het totaal aan vangsten of op de werkelijke verhouding tussen de geslachten. Daarom kan/zal er op dit aspect niet verder worden ingegaan.

12.1.3. Migratie.

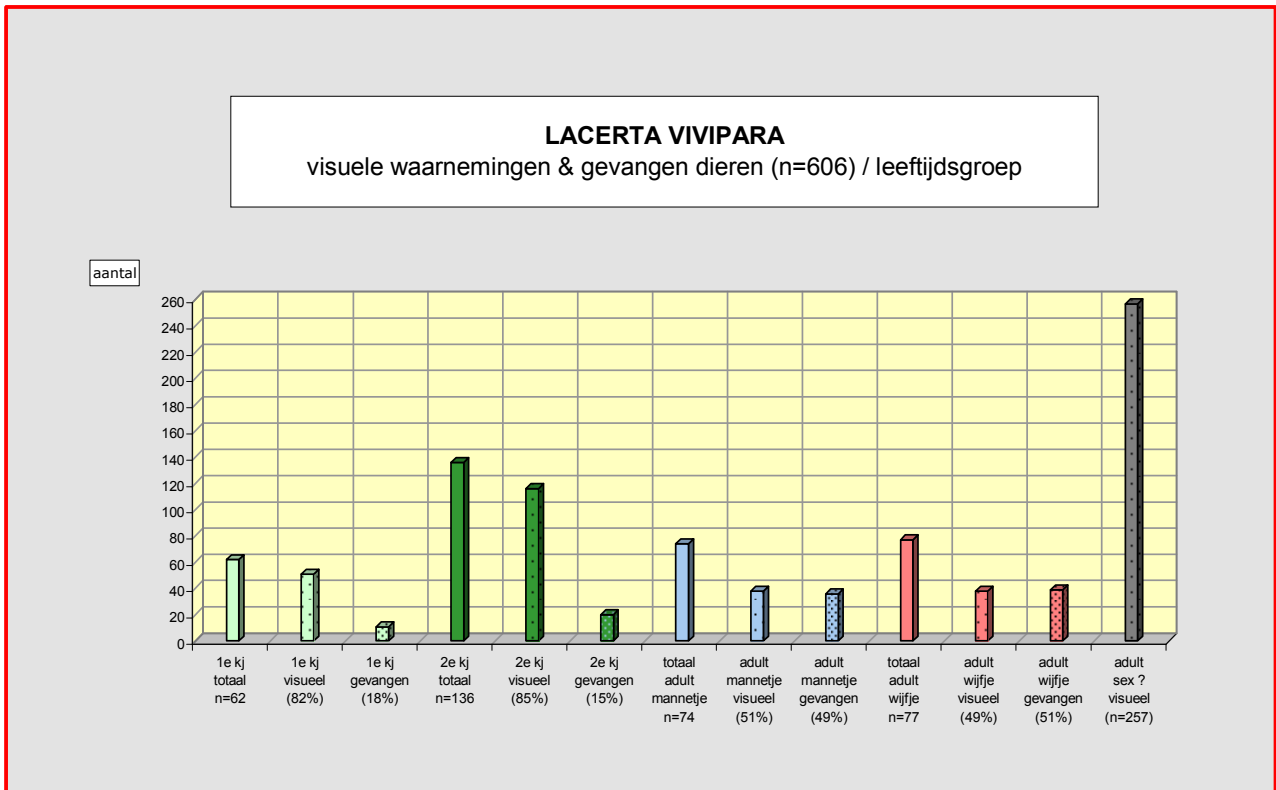
Het trekgedrag van de levendbarende hagedis vertoont nogal variatie. Zijn het bij andere soorten vooral de jonge dieren, die grote afstanden afleggen, bij de levendbarende hagedis komt trekgedrag voor in alle leeftijdsklassen. Ongeveer een op de tien dieren bleek in een intensief onderzochte populatie wel eens flink op pad te gaan: (1) er werden reptielvreemde biotopen doorkruist, (2) zelfs wateren overgezwommen en (3) soms grote afstanden afgelegd tot > 1km (Strijbosch, 1987, 1995).

In Strijbosch (1995) worden 5 specifieke groepen vastgesteld (zie tabel 3):

GRAFIEK 3



GRAFIEK 4



TABEL 3 : MIGRATIE					
groep	groepsnaam	omschrijving	%dieren in de populatie	migratie-afstand min-max (meter)	gemiddelde migratie-afstand (meter)
1	stay-at-homes ("thuisblijvers")	dieren die binnen de grenzen van hun eigen home range blijven; zij verbleven dan ook hun hele leven in 1 habitatype en in 1 subpopulatie;	≤69	0	0
2	movers ("verhuizers")	verplaatsten zich over relatief grote afstanden tussen 25 en 80m (gem. 47m), maar nog steeds in 1 habitat en in 1 subpopulatie; vooral de jongere dieren en meer mannetjes (vooral in april tijdens de voortplantingsperiode) dan wijfjes;	≥19	25-80	47
3	vagabonds ("vagebonden")	dit is een intermediaire groep tussen 2 en 4; hagedissen die tijdelijk migreren naar kleine hagedis-vriendelijke plekjes buiten het leefgebied van hun eigen subpopulatie; (maar wel door hagedis-onvriendelijk gebied);	≥2.1	25-230	80
4	settlers ("kolonisten")	dieren die van één subpopulatie naar een andere migreren doorheen zeer hagedis-onvriendelijk gebied als water, weilanden of dichte bossen; het betreft hier genetische uitwisseling tussen gescheiden subpopulaties; vooral 2 ^e kj en meer mannetjes (piek in mei) dan wijfjes;	≥8.7	50-300	161
5	long distance pioneers ("zwerfers")	dit zijn de hagedissen, die de populatie verlaten, ofwel van andere populaties immigreren; (moeilijk te onderzoeken groep);	≥0.1	> 250	---

--- = geen opgave

In WH werden de dieren niet individueel gekenmerkt, zodat er geen migratie-gegevens beschikbaar zijn. Het is wel zo dat er buiten het natuurreservaat nooit een hagedis werd waargenomen.

12.1.4. Homing behaviour.

Aan dit hagedisgedrag werd geen onderzoek verricht in WH, daarom hierna een interessante literatuuropgave. Door Strijbosch et al (1983) werd volgend experiment uitgetest: om de getrouwheid van levendbarende hagedissen aan hun home range (woonplek) te onderzoeken, werden 34 dieren tussen de 70 en 150m verplaatst om hun bekwaamheid/vermogen te bepalen van terugkeer naar hun originele home range; het resultaat was als volgt:

aantal meter verplaatsing van originele home range	% van teruggekeerde dieren naar originele home range
70m	50%
100m	28.6%
150m	0%

Böhme (1984) vernoemt de soort als zeer plaatstrouw, soms gedurende een gans jaar, wat werd vastgesteld bij een melanotisch mannetje in Noord-Duitsland.

Bauwens & Verheyen (1980) concluderen dat het merendeel van de hagedissen zich op een bepaalde plaats vestigen tijdens het 1^e of 2^e levensjaar en dat deze dieren in hoge mate sedentair zijn.

12.1.5. Mortaliteit.

Aangezien in WH niet werd gewerkt in een afgesloten hagedisgebied of met het individueel herkennen van de dieren, geven we hierna een korte literatuurbespreking.

Sterfte is bij juvenielen en subadulten hoger dan bij adulte dieren; subadulte mannetjes en wijfjes verschillen niet inzake overlevingskansen; de relatief hoge sterfte van adulte mannetjes tijdens de periode maart-mei bleek geassocieerd te zijn met de inspanningen die deze leveren tijdens de paartijd; het zoekgedrag naar wijfjes uit zich in een relatief hoge mobiliteit, waardoor de kansen op predatie vermoedelijk toenemen (Bauwens & Verheyen (1980). Bremen en Meessen (1979) geven een hoog cijfer aan voor mortaliteit bij de juvenielen dat zij schatten 44 à 52%. Strijbosch (1987) stelt dat bij de volwassen dieren de mortaliteit onder de mannetjes hoger is dan onder de wijfjes, wat bij de oudere jaarklassen leidt tot een wijfjes-overschot (ze zijn echter niet monogaam, dus dit tast de voortplantingscapaciteit niet aan). Er is een verhoogde sterfte van adulte wijfjes van juni tot september (piek in juni en juli); dit komt door hun sterk verminderde capaciteit van voortbewegen/vluchten door hun dik lichaam met embryo's (Bauwens & Verheyen, 1980).

Strijbosch & Creemers (1988) geven volgende oorzaken op als mortaliteit:

- (1) de lage temperaturen in de lente;
- (2) stijgende grondwaterstand en/of overstroming van de hibernacula;
- (3) te lage grondwaterstand en daardoor gebrek aan voldoende vegetatiebescherming;
- (4) winterslaap;
- (5) brand;
- (6) predatie (mogelijk de voornaamste doodsoorzaak).

Bauwens (1981) onderzocht de sterfte tijdens de winterslaap en noemt een onvoldoende reserve aan lichaamsvet de voornaamste doodsoorzaak; de wintersterfte bij juvenielen (1^e kj) bedroeg 12% en bij de adulten 0-8%. Dit houdt in dat hagedissen, die kort voor de winterslaap hun staart verliezen, kwetsbaarder zullen zijn voor wintersterfte.

12.1.6. Ouderdom.

Wijfjes hebben een langere levensverwachting en worden ook ouder dan mannetjes. De maximum leeftijd voor deze hagedissoort werd door Strijbosch & Creemers (1988) vastgesteld op 8 jaar. Strijbosch (1987) geeft 9 jaar op als oudste in de natuur aangetroffen hagedis.

12.2. Activiteitscyclus.

Weersomstandigheden beïnvloeden zeer sterk het dagelijks activiteitspatroon van de hagedissen (grafiek 3). Bij regen, koude of niet zonnig weer is er geen activiteit. Als dit enige tijd/dagen heeft geduurd, geeft de eerstkomende zonnige dag een ware "explosie" van zonnende hagedissen!

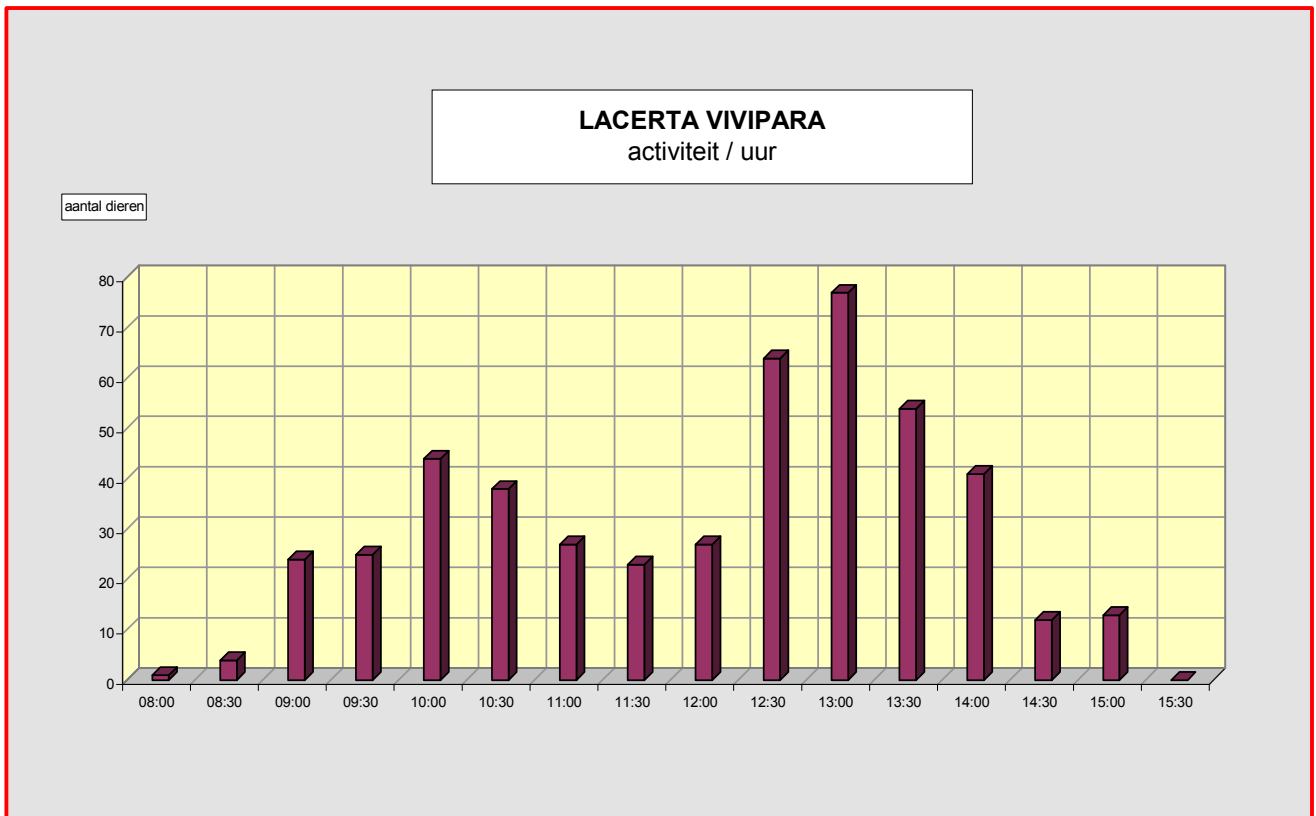
Uiteraard spelen de temperaturen van het dier en zijn omgeving ook een cruciale rol. Dit wordt verder besproken in de rubriek "temperaturen".

Het gebied WH is volledig ingesloten door (park)lanen met zeer hoge bomen. Ten zuidwesten van het reservaat liggen de Gemeentebossen en het Molenbos (zie figuur 1) en hun zeer hoge bomen zijn nefast voor een goede zonbestraling van de hagedisgebieden.

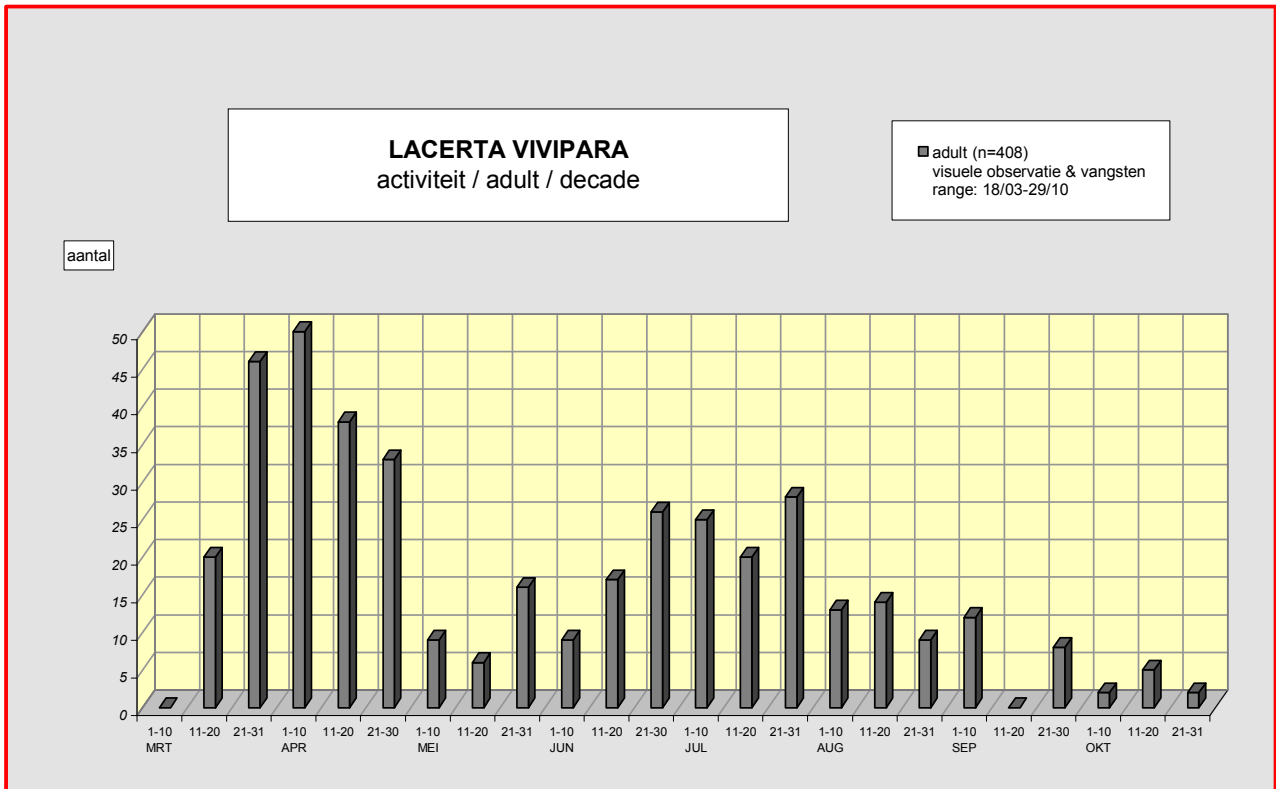
12.2.1. Activiteit per dag.

In punt 6.4. werd uitgelegd waarom het terrein nooit gedurende volledige dagen werd bezocht, maar (meestal) alternerend ofwel in de voor- ofwel in de namiddag. De uren van activiteit van de hagedissen in WH zijn samengevat in grafiek 5. Hieruit kunnen we besluiten dat er een verhoogde activiteit is in de voormiddag rond

GRAFIEK 5



GRAFIEK 6



10u en op het vroege middaguur (12:30u tot 13:30u). Zoals in 12.2. beschreven, worden de beste hagedisgebieden nooit gedurende de hele dag door de zon beschenen. Eenmaal voorbij 15u kunnen de zonnestrallen de grond niet meer bereiken, door de (hoge) bomen/bossen rond het reservaat. Dit komt duidelijk tot uiting in grafiek 5.

Onze vaststellingen komen deels overeen met de literatuur, hoewel de ligging van die gebieden t.o.v. de zon niet altijd kon achterhaald worden en uiteraard een zeer belangrijke rol zal spelen voor vergelijk. In het voorjaar (april-mei) ligt de grootste activiteit rond het middaguur; in de zomermaanden (juni-juli) worden de hagedissen meer verspreid over de dag aangetroffen en is er vrijwel geen activiteit rond het middaguur; in de nazomer (augustus- september) is er terug een concentratie van de activiteiten rond het middaguur.

12.2.2. Activiteit per decade.

Grafiek 6 geeft de activiteit per decade voor alle adulten (visuele waarnemingen en vangsten).

Grafiek 8 geeft de activiteit per decade voor adulte mannetjes & adulte wijfjes.

De algemene regel in de literatuur (Bauwens & Verheyen, 1980) is duidelijk: van oktober tot maart houden levendbarende hagedissen een winterslaap; de oudste en grootste mannetjes ontwaken eerst uit de winterslaap rond begin maart (de spermiogenese vindt plaats in de maand maart zodat mannetjes die later uit winterslaap komen, niet in staat zouden zijn om wijfjes te bevruchten); pas tijdens de eerste of tweede week van april (het juiste tijdstip is afhankelijk van de weersomstandigheden), ontwaken de adulte wijfjes en de 1^e en 2^e kj; de activiteit neemt toe tot april-mei, waarna ze terug vermindert; in augustus is er terug een lichte toename om vanaf september fors te dalen als begin van de winterslaap.

Onze gegevens sluiten hier goed bij aan. In WH komen de adulte mannetjes "normaal" uit winterslaap vanaf de tweede decade van maart (18 maart); duidelijk is dat zij onmiddellijk naar een piekactiviteit gaan in april als aanzet tot de paring; in mei neemt hun activiteit duidelijk af om terug lichtjes toe te nemen in juli; ze gaan redelijk vroeg, vanaf begin september, in winterslaap.

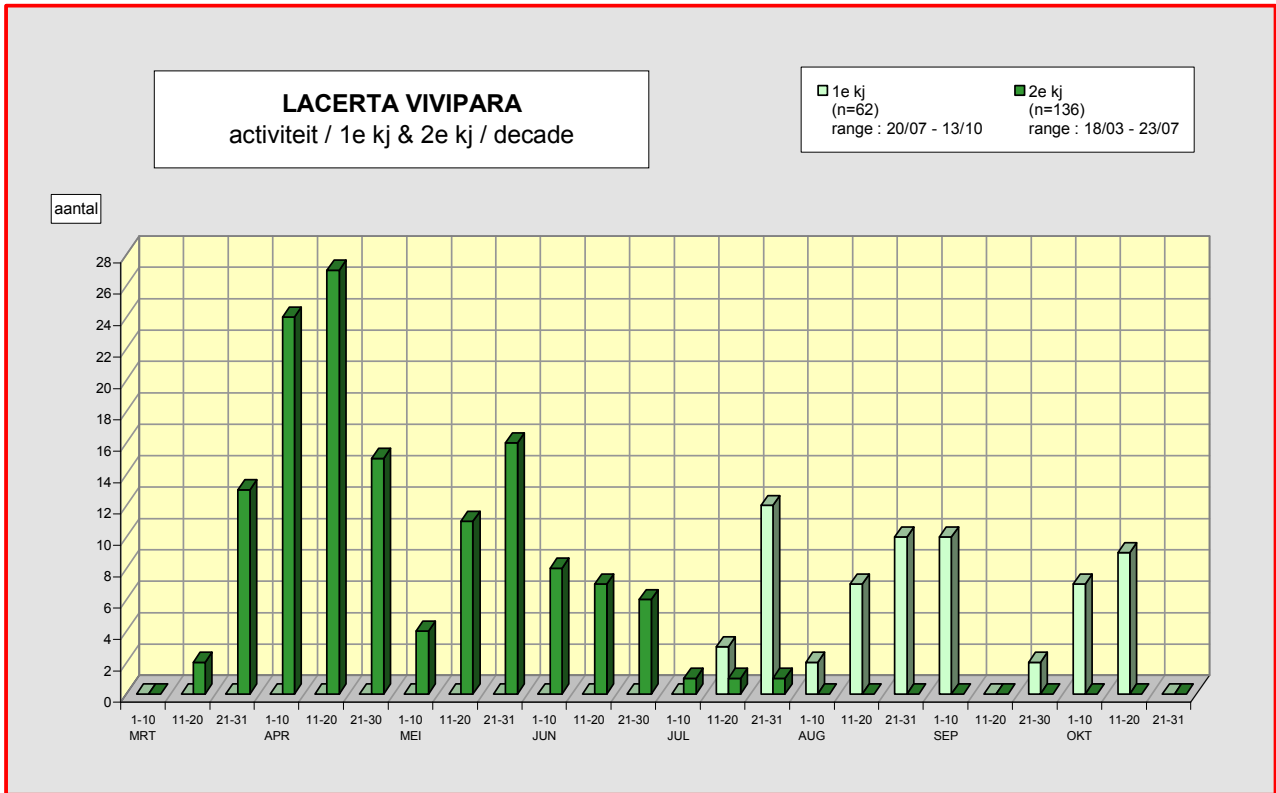
Enkele adulte wijfjes ontwaken al samen met de adulte mannetjes begin maart (19 maart); dit is enigszins in tegenstrijd met de literatuur, maar uit grafiek 8 blijkt toch een piekactiviteit van wijfjes in de 2^e & 3^e decade van april (zo'n 3-tal weken na de eerste mannelijke activiteiten); dit is dan een duidelijke associatie met de paartijd; in mei neemt de activiteit van de wijfjes af; in juni en juli zijn ze er terug massaal, ze moeten namelijk zo veel mogelijk van de zon kunnen genieten om hun embryo's tot ontwikkeling te laten komen (tegen eind juli moeten de jongen geboren worden); de adulte wijfjes gaan samen met de adulte mannetjes ook vroeg in winterslaap vanaf september.

Grafiek 7 geeft de resultaten voor Westmalse Heyde m.b.t. de activiteit per decade voor 1^e kj - 2^e kj.

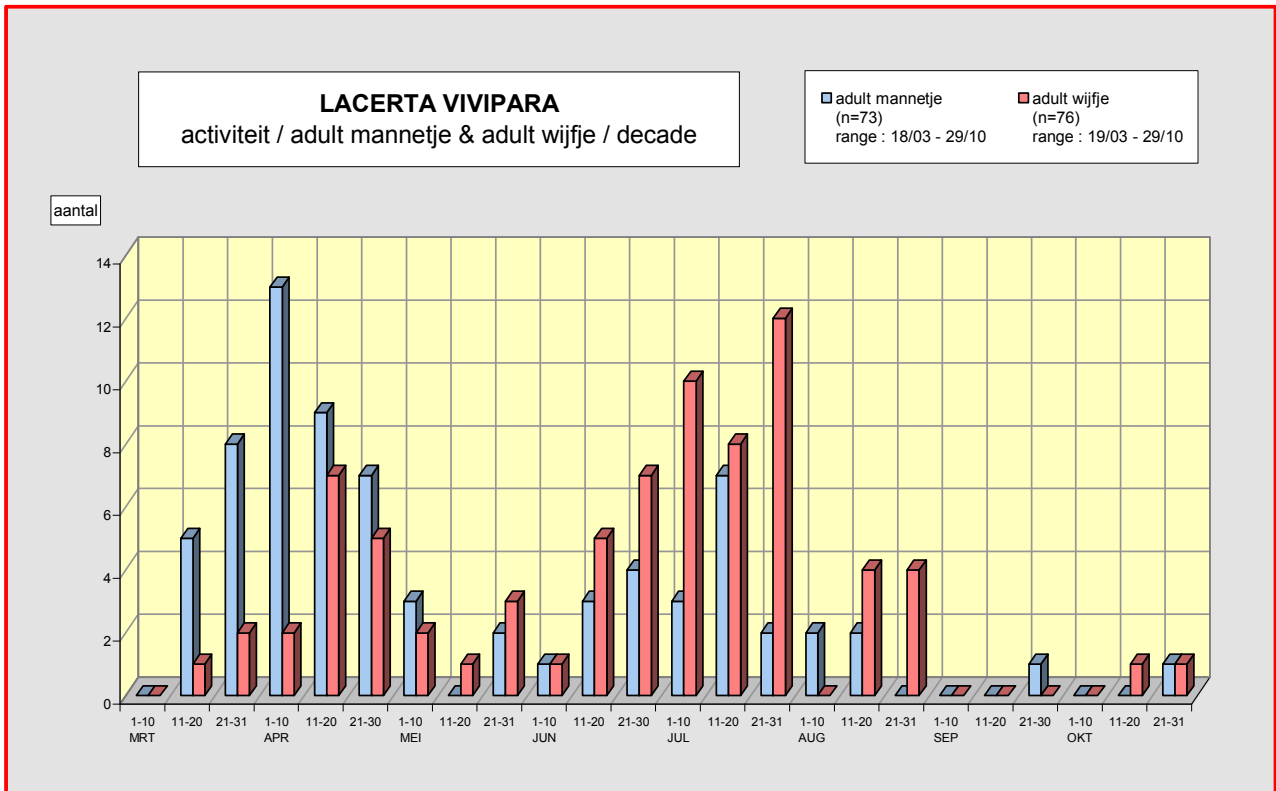
De 1^e kj blijven in aantallen duidelijk langer actief dan de adulten. Wat de 2^e kj betreft krijgen we een verkeerd beeld; in het voorjaar zijn ze nog duidelijk als 2^e kj te herkennen aan de geringe kop-romplengte; maar eenmaal in de zomer bereiken ze kop-romplengtes van (jonge) adulten, waardoor het voor de waarnemer niet meer duidelijk is om een vluchtend dier juist in te schatten qua leeftijd; vandaar dat deze in de grafiek schijnen te "verdwijnen" en verkeerd de indruk geven van vroeg in winterslaap te gaan.

Uit de literatuur (tabel 4) blijkt dat de 1^e en 2^e kj langer actief blijven dan de adulten. De reden hiervan is (Bauwens & Verheyen, 1980): door de oppervlakte volume ratio, die bij juveniele dieren hoger is dan bij oudere dieren, is de opwarmingssnelheid hoogst bij juvenielen; deze zijn dus in staat om actief te blijven bij extreme omstandigheden, wat bij grote dieren niet meer mogelijk is.

GRAFIEK 7



GRAFIEK 8



12.2.3. Activiteit per gebied.

Met grafiek 9 kunnen we zeer duidelijk de belangrijkheid van de deelgebieden van WH rangschikken. Er zijn er drie, die er duidelijk uitspringen, nl. 1, 2 en 4 met resp. 203, 212 en 152 als totaal aan waargenomen hagedissen.

Om vast te stellen of deze deelpopulaties ook levensvatbaar zijn, moeten we kijken naar het aanwezig zijn van de 1^e en 2^e kj. Uit grafiek 10 blijken deze 2 leeftijdsgroepen er duidelijk aanwezig te zijn. Het ligt dan ook voor de hand dat aan deelgebied 1,2 en 4 een uiterste aandacht dient besteed betreffende bescherming (en op langere termijn aan uit te voeren beheersmaatregelen). Wil men de andere deelgebieden "interessant" maken voor de levendbarende hagedis, zal hierin een noodzakelijk en passend beheer dienen uitgevoerd te worden.

12.2.4. Winterslaap.

TABEL 4 : WINTERSLAAP				
	1 ^e kj	2 ^e kj	adult mannetje	adult wijfje
Bauwens (1981)	1 maand na de adulte mannetjes	1 maand na de adulte mannetjes	maart	1 maand na de adulte mannetjes
Bremen & Meessen (1976)	1 week na de adulte mannetjes	1 week na de adulte mannetjes	maart/april tot eind oktober	3 weken na de adulte mannetjes
Van Cauwenberghe & Van Cauwenberghe (1974)	van ? / tot 26/03	- - -	van ? / tot 06/03	van ? / tot 27/03
Van Nuland & Strijbosch (1981)	2e dec sep-2e dec okt/ tot ?	van ? / 2e-3e dec apr	2 ^e -3 ^e dec sep / 3 ^e dec mrt-1 ^e dec apr	2 ^e -3 ^e dec sep / 2 ^e -3 ^e dec apr
Van Hecke (2002) GKS	15 nov/tot ?	28 aug/20 feb	10 nov/27 jan	15 nov/1 feb
Van Hecke (Westmalse Heyde)	2 okt/18 mrt	2 okt/18 mrt	29 okt/18 mrt	29 okt/19 mrt

- - - = geen opgave
begin - van / tot - eind
dec = decade van de maand

Een winterslaap heeft voor reptielen (en amfibieën) meer voor- dan nadelen:

- (1) het dier kan zich onttrekken aan de invloed van externe factoren, die zijn overlevingskansen drastisch zouden verminderen;
- (2) het verblijft in een relatief veilige omgeving diep in de grond, waardoor de dieren bestand zijn tegen temperaturen beneden het vriespunt;
- (3) het metabolisme draait op lage snelheid en de vetreserves zorgen voor de energievoorziening.
- (4) het dier bevindt zich in een "comfortabele" lethargische toestand;

Hagedissen met een gedeeltelijk geregenereerde staart overwinteren minder succesvol dan deze met een intacte staart. In de herfst slaan ze vetten op in buik en staart, waarvan ongeveer de helft wordt gebruikt tijdens de winterslaap; ze kunnen temperaturen beneden de 0°C tolereren (Bauwens, 1981).

Algemene conclusie is dat sterfte tijdens de winterslaap bij alle leeftijdsgroepen erg laag is en rekening houdend met de mogelijkheid van sterfte en emigratie even voor en na de winterperiode mogelijk onbestaande is; tijdens de uiterst strenge winter van 1978-1979 stelde Bauwens (1981) overduidelijk vast dat 94% van zijn totale populatie overleefde.

Met betrekking tot de eerste temperatuurnotities, waarbij de hagedissen uit winterslaap komen, werd één literatuurgegeven gevonden, nl. in Van Nuland & Strijbosch (1981). Uit tabel 5 blijkt de door hen gemeten luchttemperatuur volledig overeen te komen met onze luchttemperatuur op 1m20!

TABEL 5 : TEMPERATUUR (°C)				
	minima om te ontwaken uit winterslaap			
	grond	cloaca	vindplaats	1m20
Van Nuland & Strijbosch (1981)	4 - 9	---	---	(12-20 lucht)
Van Hecke (Westmalse Heyde)				
2004	---	26.7	20.4	19.9
2005	---	18.9	17.6	16.6
2006	---	19.3	20.7	12.6

--- = geen opgave

12.3. Morfologie & biometrie.

12.3.1. Groei.

In WH werkt er niet gewerkt met het individualiseren van hagedissen en kunnen we hiervoor dus geen gegevens voorleggen.

We beperken ons tot een korte literatuurbespreking.

Bauwens (1978, 1985) stelt dat de groei afhankelijk is van verschillende processen:

- (1) er is een verband tussen de beschikbaarheid van prooien en de groeisnelheid;
- (2) adulte mannetjes zijn in april-mei bijzonder mobiel bij het zoeken naar reproductieve wijfjes; dit resulteert in een trage groei; het lage relatieve gewicht in mei is mogelijk geassocieerd met een hoge energie-investering in deze activiteiten;
- (3) adulte wijfjes groeien traag in de nazomer; dit kan in verband gebracht worden met de snelle gewichtsafname na het werpen van de jongen;
- (4) de staart groeit sneller dan het lichaam.

Gremmen & Van Eyck (1973) concluderen:

- (1) dat de staart van een hagedis sneller groeit dan zijn lichaam;
- (2) bij de 1^e kj is de kop-romplengte ongeveer gelijk aan de staartlengte;
- (3) bij adulten kan de staart tot 2x zo lang zijn;
- (4) de staartlengte van de mannetjes neemt in verhouding tot de lichaamslengte sneller toe dan deze van de wijfjes.

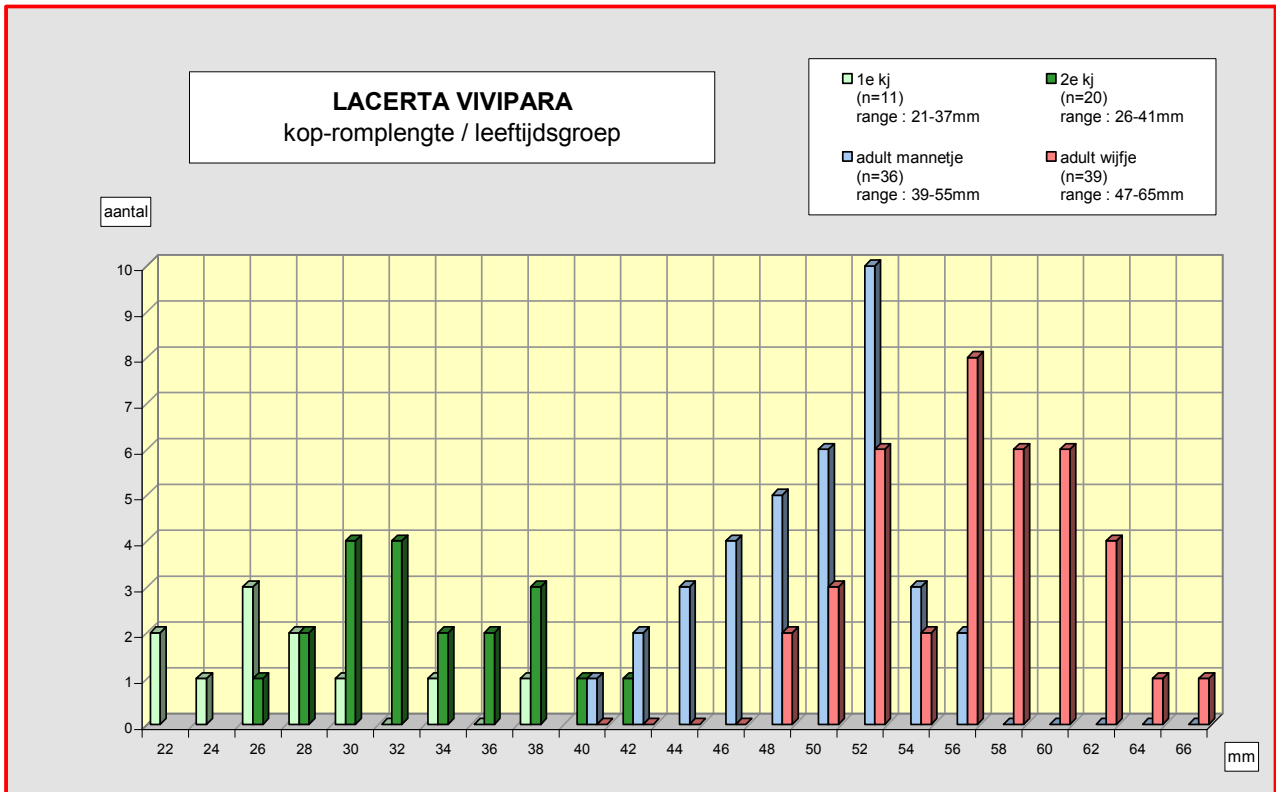
12.3.2. Kop-romplengte.

Grafiek 11 geeft de kop-romplengte per leeftijdsgroep.

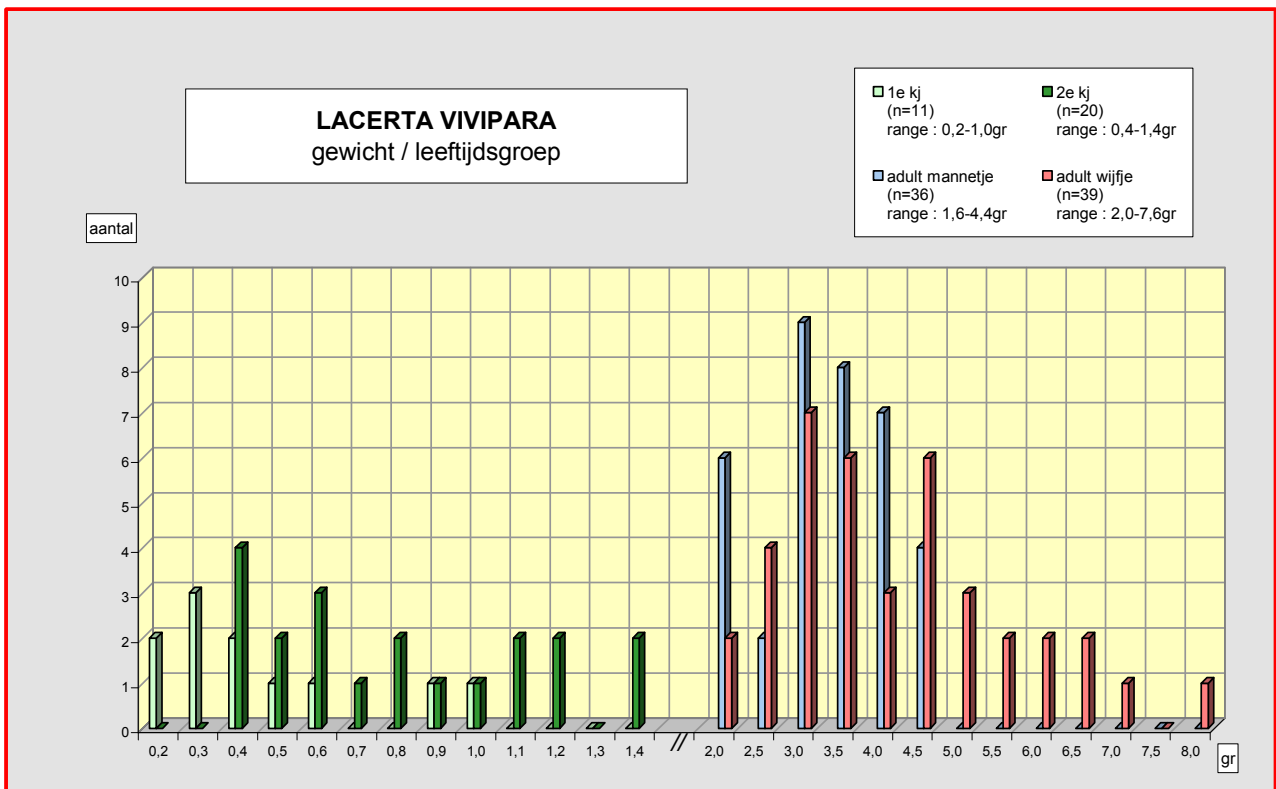
Hieruit valt duidelijk op dat in WH de wijfjes groter worden dan de mannetjes; het zijn enkel wijfjes die groter worden dan de 56mm, met een maximum van 65mm kop-romplengte; het grootste wijfje van de literatuurvergelijking meet 68mm (Gremmen en van Eijk, 1973), gevolgd door 66mm van het GKS SV (Van Hecke, 2002) en dan 65mm van WH.

Wanneer we de WH-gegevens vergelijken in tabel 6 met de gegevens van het GKS SV (Van Hecke, 2002) noteren we amper een verschil. Dat de adulte mannetjes in GKS SV gemiddeld 7mm groter worden, is zeker terug te brengen naar de langere onderzoeksperiode (25 jaar) het en het groter aantal van 220 gevangen adulte mannetjes.

GRAFIEK 11



GRAFIEK 12



Controleren we WH met de geraadpleegde literatuur komen we tot een nog beter aansluitend vergelijk.

TABEL 6 : KOP-ROMPLENGTE (mm)					
	pas geboren	1 ^e kj	2 ^e kj	adult mannetje	adult wijfje
Bauwens (1985)	20.6-21.5	25-34	---	---	---
Bremen & Meessen (1976)	20	22-35	34-48	40-50	58-60
Gremmen & Van Eyck (1973)	20-24	20-33	24-45	41-68	
Peeters et al (1976)	---	21-29	28-41	---	---
Rollinat (1934)	19-21	---	---	---	---
Van Cauwberghe & Van Cauwenberghe (1974)	---	---	27-32	---	---
Van Hecke (2002) GKSv	21-24	21-36	25-39	37-62	37-66
Van Hecke (Westmalse Heyde)	21-23	21-37	26-41	39-55	47-65

afmetingen in mm
 --- = geen opgave

12.3.3. Totale lengte.

Voor de totale lengte van een levendbarende hagedis, speelt de aanwezigheid van een primaire/originele staart een belangrijke rol. Het vermogen van autotomie (afbreken/afwerpen van de staart) en de ingewonnen notities worden uitvoerig besproken in punt 12.3.5 Staartbreuken. We beperken ons hier tot het biometrisch aspect.

Grafiek 13 geeft de totale lengte per 1^e kj - 2^e kj, met primaire staart en grafiek 14 geeft deze waarden voor de adulte mannetjes en adulte wijfjes.

Met tabel 7 geven we een vergelijk van de gegevens van WH met deze van het GKSv (Van Hecke, 2002) en stellen we vast dat de waarden van WH nauw aansluiten aan deze van het GKSv.

TABEL 7 : TOTALE LENGTE (met primaire staart) (mm)				
	1e kj	2e kj	adult mannetje	adult wijfje
Van Hecke (2002) GKSv	46-89	58-93	93-159	99-150
Van Hecke (Westmalse Heyde)	47-84	58-100	111-148	100-147

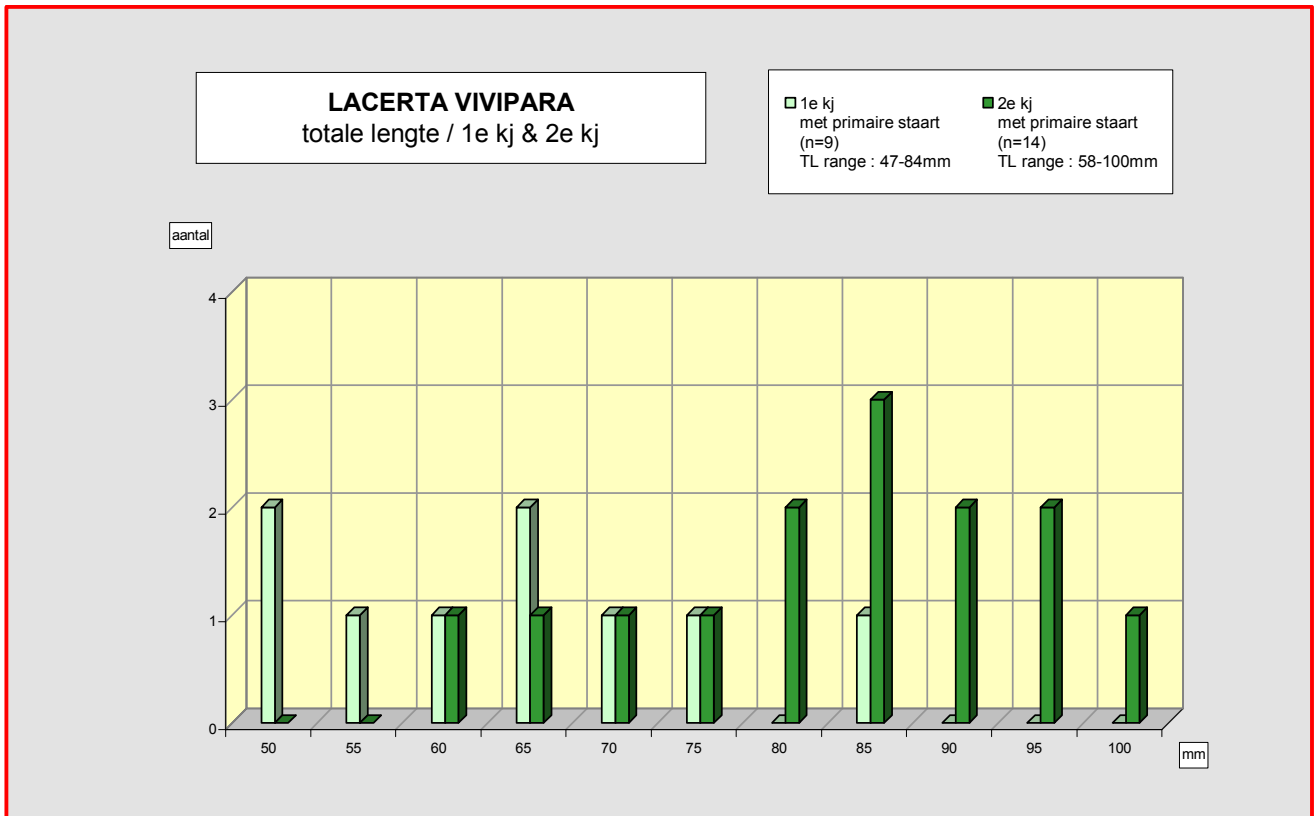
12.3.4. Gewicht.

Grafiek 12 geeft het lichaamsgewicht van 1^e kj - 2^e kj - adult mannetje - adult wijfje.

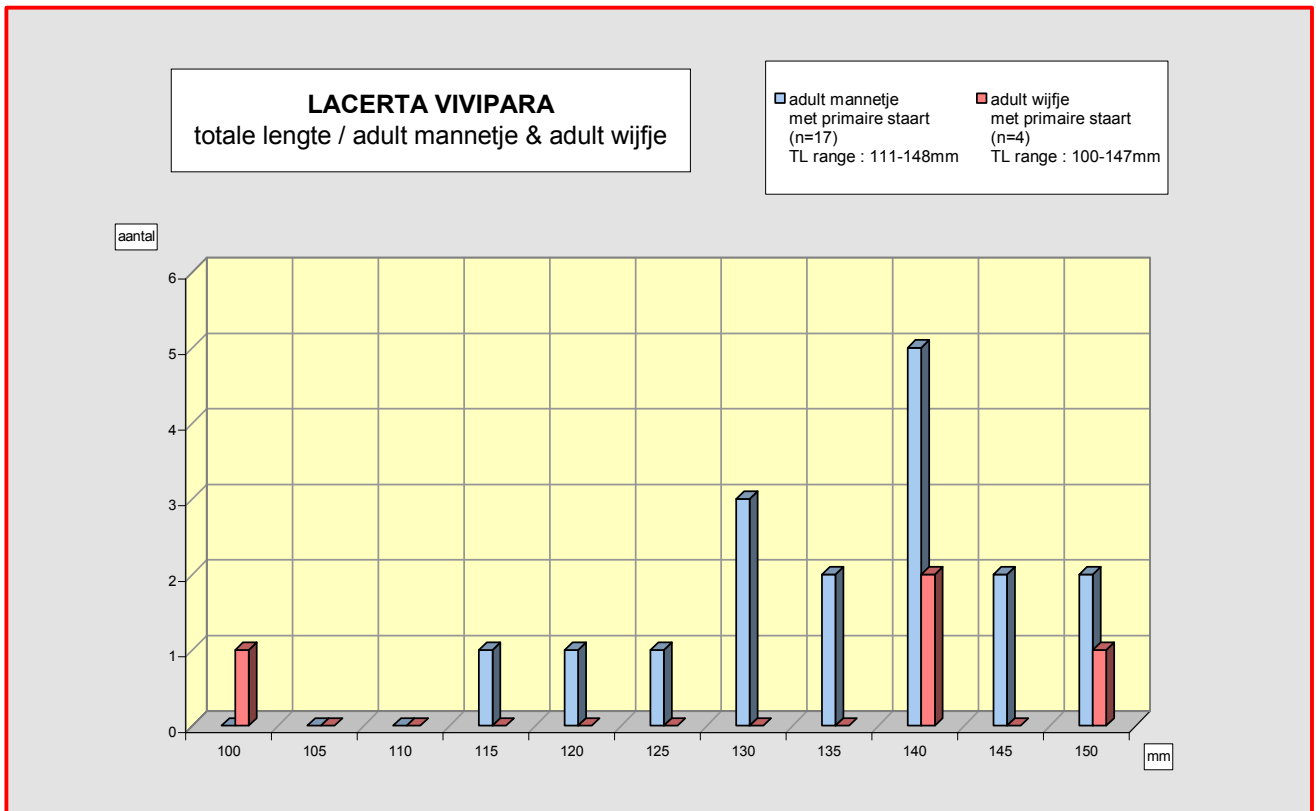
Opmerkelijk zijn de waarden van de 1^e kj: 0.2 tot 1gr; dit is toch zeer laag en wijst nogmaals op de moeilijkheid om ze zonder beschadigingen te vangen!

Zouden deze hagedisjes de kleinste gewervelde diersoort kunnen zijn? (Nee, die eer is voorbehouden aan de 1^e kj rugstreeppadjes).

GRAFIEK 13



GRAFIEK 14



De opvallende meerwaarden bij de adulte wijfjes (t.o.v. de adulte mannetjes) zijn afkomstig van de groei van de embryo's. De jongen komen tot ontwikkeling in het moederdier tot hun geboorte (zie verdere bespreking in de punt 12.4. Voortplanting). Maken we een onderscheid tussen het gewicht van de drachtige en niet-drachtige wijfjes, bekomen we de opsplitsing, gedetailleerd in tabel 8. Vergelijken we de lichaamsgewichten van WH met GKS SV (Van Hecke, 2002) (in de literatuur hebben we geen vergelijkbare gegevens kunnen vinden), stellen we amper verschillen vast en dan nog op waarden na de komma (dus op 1/10 van een gram).

TABEL 8 : GEWICHT (gr)						
	pas geboren	1 ^e kj	2 ^e kj	adult mannetje	adult niet-dr wijfje	adult dr-wijfje
Van Hecke (2002) GKS SV	0.2-0.4	0.3-1.0	0.4-1.3	1.3-4.9*	1.4-4.8	2.0-7.3
Van Hecke (Westmalse Heyde)	0.2-0.3	0.2-1.0	0.4-1.4	1.6-4.4	2.0-4.7	2.0-7.6

*er is één mannelijk dier, met een nog hoger gewicht van 6.3gr, veroorzaakt door een voedselopname (voedselzwellings)

12.3.5. Staartbreuken.

Hagedissen beschikken over de mogelijkheid van autotomie (afwerpen van de staart). Voor de totale lengte speelt een primaire of secundaire staart (foto 27-32) een belangrijke rol. Het verschil van staart boven en onder de breuk is duidelijk herkenbaar. Het aangegroeide deel is aan de bovenzijde donkerder gepigmenteerd en vertoont niet hetzelfde doorlopend patroon als het originele staartdeel boven de breuklijn. Als de breuk in een jong stadium plaats vond, is het secundaire gedeelte op de bovenzijde van de staart soms moeilijk herkenbaar. Onderaan is het verschil merkbaar. Een geregenereerde staart krijgt nooit de lengte van die van een primaire staart. Volgens Bauwens & Verheyen (1980) toont een zeer hoge frequentie van staartbreuken aan, dat autotomie een belangrijke tactiek is bij het ontsnappen aan predators. Bij onderlinge gevechten zullen hagedissen hun staart niet zo snel verliezen; het afbreken is eerder te wijten aan predators (Gremmen & Van Eyck, 1973).

Volgens Peters et al. (1973) blijkt het helingsproces van een afgebroken staart ongeveer twee weken te duren alvorens er zichtbare regeneratie optrad; de snelheid van regeneratie bleek afhankelijk van de plaats waar de staart was gebroken.

Staatbreuken in WH door toedoen van de onderzoeker, zijn niet toegevoegd aan deze cijfers. Ze zijn overigens te verwaarlozen, gelet op het feit dat er op 106 vangsten slechts 2 staartbreuken werden veroorzaakt.

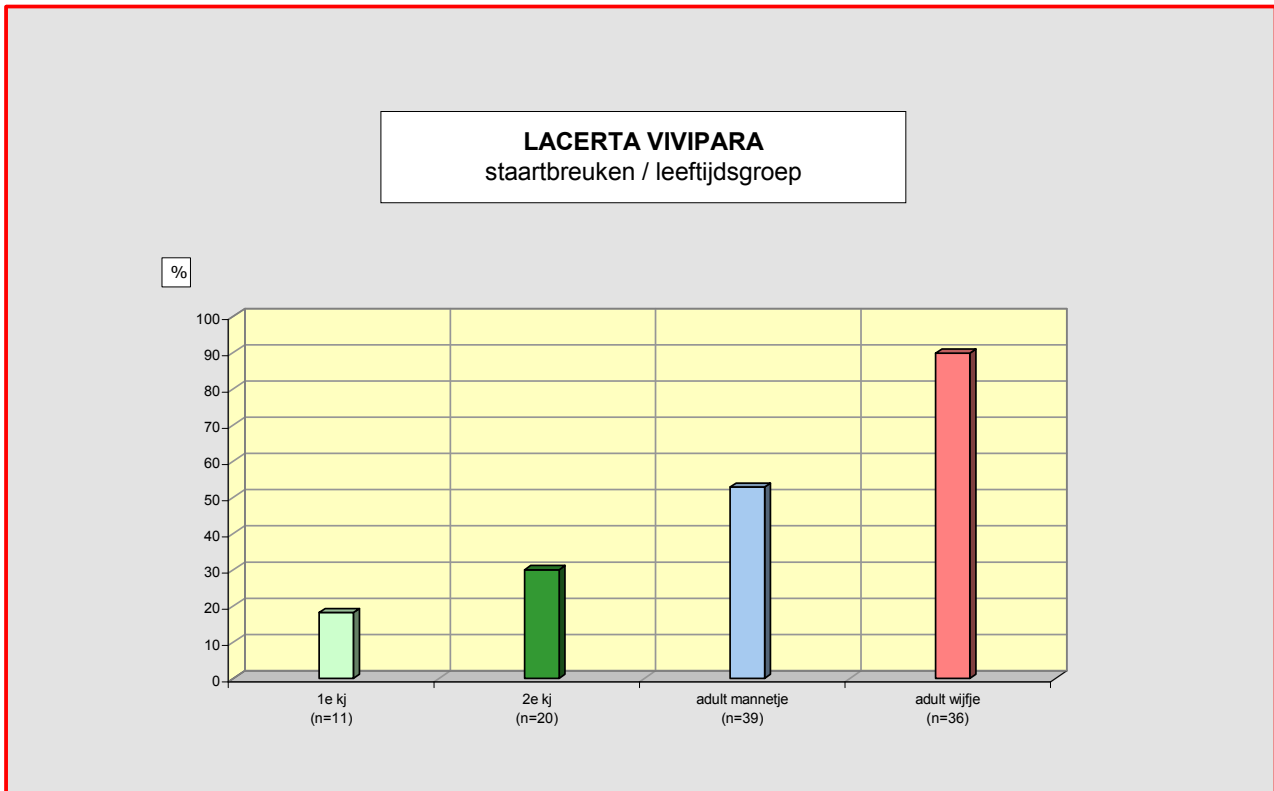
Grafiek 15 geeft het percentage staartbreuken per leeftijdsgroep.

Het laag % staartbreuken bij de 1^e kj (18%) is gelegen in het feit dat deze pas eind juli worden geboren en dus in tijdsperiode minder blootgestaan aan predatie. Bij deze leeftijdsgroep is de lengte van de staart zo klein (2.4-4.7mm), dat deze minder kans maakt om gegrepen te worden en om te breken bij predatie. Ofwel speelt de staart hier een zodanige kleine rol, omdat de predator het hagedisje ineens pakt en opeet ... en dan ontbreken hier deze gegevens.

Bij de 2^e kj (die dus een gans jaar "actief" zijn), is deze waarde al bijna verdubbeld tot 30%, maar deze leeftijdsgroep is dan ook vier maanden langer actief in het voorjaar, t.o.v. de 1^e kj die pas eind juli worden geboren.

De adulte mannetjes zijn met 53% staartbreuken, mogelijk meer kwetsbaarder door hun mobiliteit in het zoeken naar wijfjes tijdens het voortplantingsseizoen. Voor de wijfjes (90% staartbreuken) geldt mogelijk volgende oorzaken. De drachtige wijfjes moeten zo veel mogelijk "open en bloot" van de zonnewarmte kunnen genieten en zij rekenen eerder op hun schutkleuren i.p.v. te vluchten. Ze vertoeven veel langer bovengronds met meer mogelijke kansen op predatie. Ze worden ook ouder en lopen zeer slecht als ze drachtig zijn.

GRAFIEK 15



Vergelijken we in tabel 9 het % staartbreuken van WH met de literatuur, dan blijken de gegevens zeer goed vergelijkbaar met uitzondering van de adulte wijffes. In overeenstemming met de literatuur zou dit hoge percentage van 90% staartbreuken veroorzaakt worden door predatie.

TABEL 9 : STAARTBREUKEN (%)

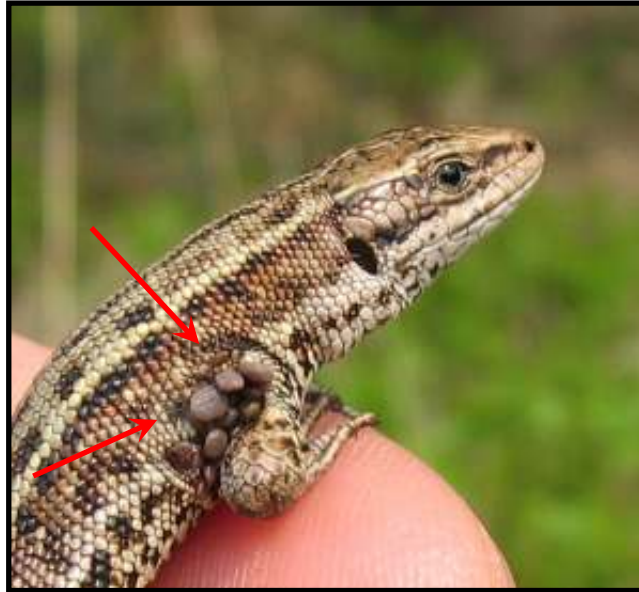
	1 ^e kj	2 ^e kj	adulten	adult mannetje	adult wijffe
Bauwens (1978)	31	32	77	---	---
Bremen & Meessen (1976)	22	26	60	62	57
Klompens & Smeets (1979)	7	15	---	54	50
Peeters et al. (1976)	18	54	---	52	58
Van Hecke (2002) GKSv	18	29	55	57	53
Van Hecke (Westmalse Heyde)	18	30	71	53	90

--- = geen opgave

12.3.6. Ectoparasieten.

De levendbarende hagedis is een gastheer van de teek *Ixodes ricinus*. Deze parasieten hebben vermoedelijk geen rechtstreekse impact op de hagedis; teken verblijven slechts ongeveer een week op hun gastheer en zuigen een geringe hoeveelheid bloed in de oksels (foto 33-35) en liezen; ze zijn echter wel belangrijke overbrengers van virussen, bacteriën en parasitaire protozoa; ze kunnen dus secundaire infecties bij de gastheer veroorzaken (Bauwens, 1985).

foto 33



adult met in totaal 30 teken in linker en rechter oksel

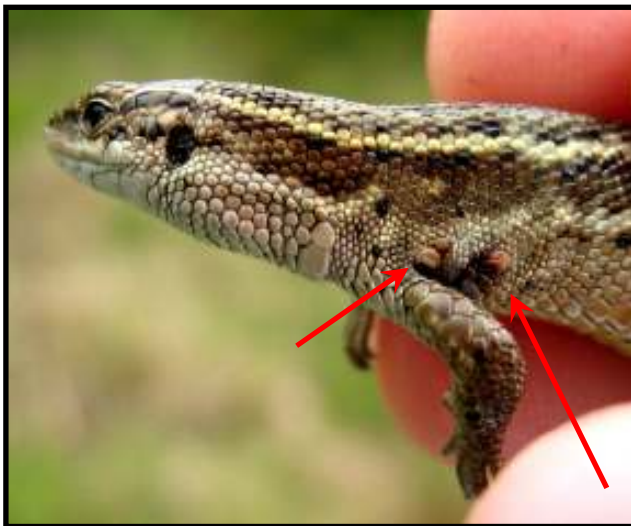


foto 34

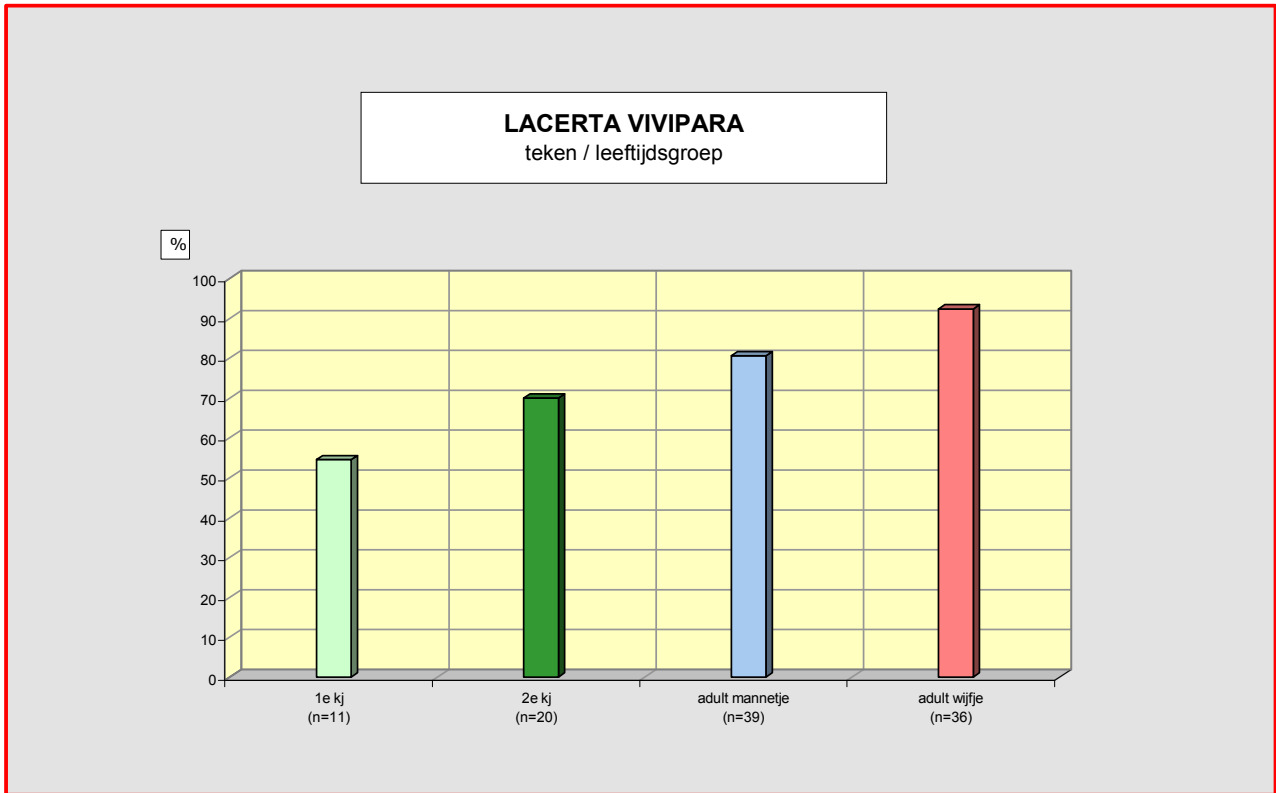
adult met in totaal 11 teken in linker en rechter oksel

foto 35

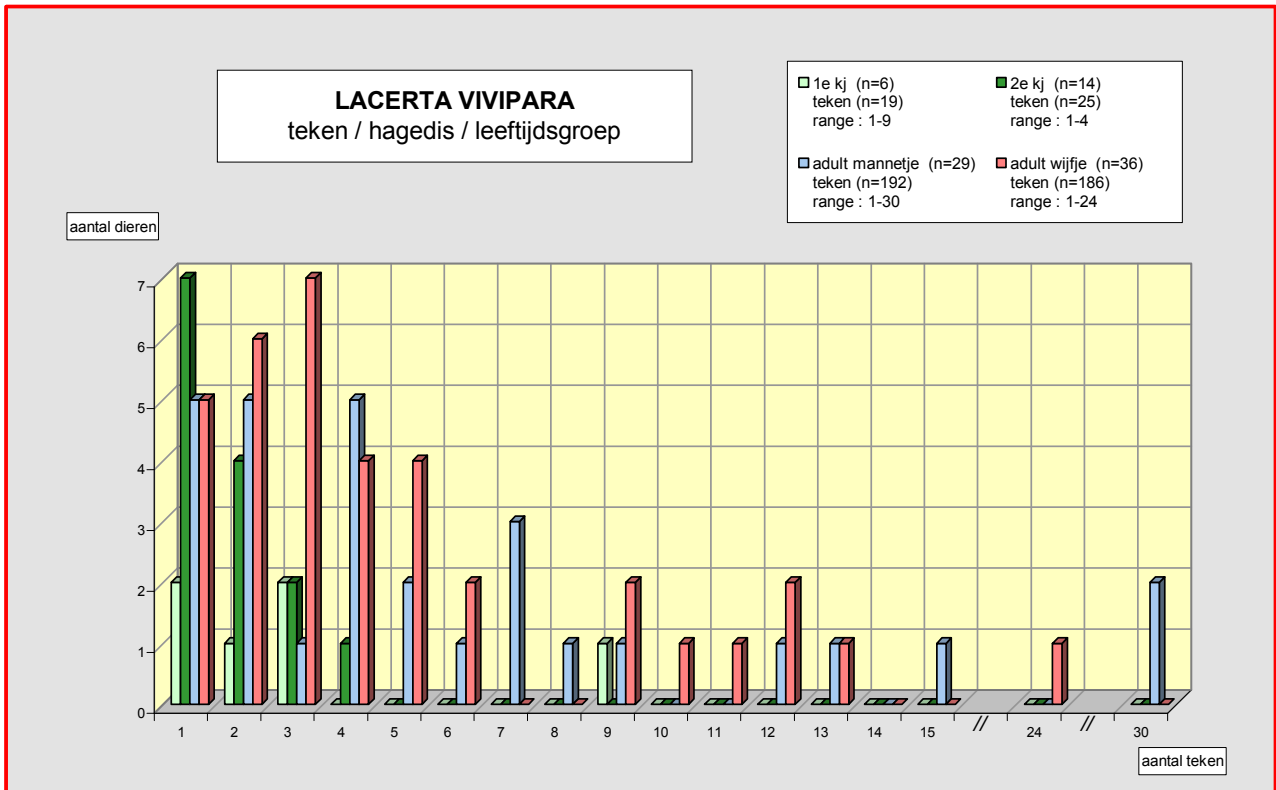


adult met in totaal 24 teken in linker en rechter oksel

GRAFIEK 16



GRAFIEK 17



Uit grafiek 16 (percentage teken per 1^e kj - 2^e kj - adult mannetje - adult wijffe) blijkt de besmetting te stijgen met de leeftijdsgroep en dit is ook de bevinding van Bauwens et al (1983), die stellen hoe ouder de dieren hoe meer teken. In vergelijking met de literatuurgegevens (tabel 10), hebben de hagedissen in WH een hoog besmettingspercentage. Dit wordt nog sterker benadrukt bij de vergelijking met de populatie(s) op het GKSV. Er kon geen onderscheid gemaakt worden tussen gebieden met een hoge of lage besmettingsgraad. Bij elk terreinbezoek in WH viel het de onderzoeker op, dat zijn broek constant vol met teken zat. Een geteld aantal van 53 teken in verschillende stadia/grootte, was niet abnormaal!

Bauwens et al (1983) maakten wel een verschil in gebieden met weinig en met veel teken: de verschillen waren dus afhankelijk van de biotoop: zij vonden slechts zelden teken op juvenielen.

Grafiek 17 geeft het aantal teken per hagedis. Het bijzonder grote aantal teken per hagedis was soms (vanuit menselijk oogpunt) dramatisch te noemen. De meeste teken bereikten een grootte van 2mm en ze waren volgezogen met het bloed van hun gastheer. Een vergelijking met de geraadpleegde literatuur was niet mogelijk. In WH is er een groot verschil met de notities van het GKSV (Van Hecke, 2002). Opmerkelijk het maximum van telkens 24 teken bij de wijffes van WH en GKSV!

Grafiek 18 geeft het aantal teken per maand. Er zijn hagedissen met teken vanaf 19/03 tot 11/10 of m.a.w. gedurende het hele activiteitsseizoen van de hagedissen. Er was wel een piekperiode voor mannetjes in april en juli en voor wijffes in juni-juli. Vergelijken we dit met de literatuur (tabel 10) dan is er een grote overeenkomst met het GKSV (Van Hecke, 2002). Maar dit is er ook met Bauwens et al (1983): zij hadden voor mannetjes en subadulten een piek in juli en voor de wijffes een piek in juni.

Grafiek 19 geeft het aantal teken links en rechts (in de oksels) voor de verschillende leeftijdsgroepen. In de liezen werden nooit teken aangetroffen. In WH (tabel 11) werden verschillen vastgesteld: de linker oksel had bij elke leeftijdsgroep minder teken dan de rechter oksel. In het GKSV (Van Hecke, 2002) was er geen algemene conclusie te trekken.

TABEL 10 : **ECTOPARASIETEN - TEKEN : % PER LEEFTIJDGROEP**

	1 ^e kj	2 ^e kj	adulten	adult mannetje	adult wijffe	periode
Bauwens et al (1983)						
gebieden met weinig teken	0.0	2.0	---	4.3	4.0	05-09
gebieden met veel teken	5.4	36.6	---	37.4	46.6	
Bauwens (1985)	---	---	1.6-12 (1-4)	---	---	---
Van Hecke (2002) GKSV	19 (1-2)	11 (1-4)	33 (1-24)	33 (1-19)	32 (1-24)	05/03-14/10
Van Hecke (Westmalse Heyde)	55 (1-9)	70 (1-4)	87 (1-30)	81 (1-30)	92 (1-24)	19/03-29/10

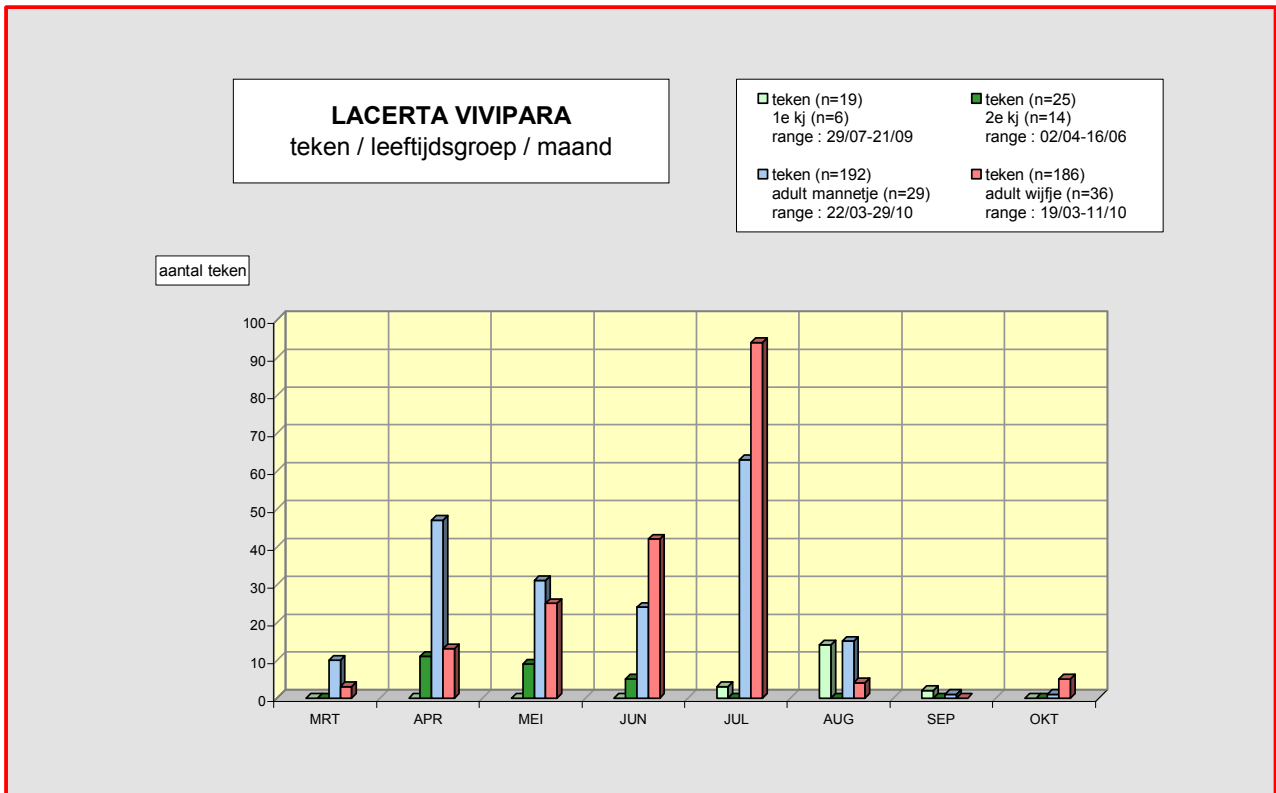
--- = geen opgave
tussen () = min & max aantal teken

TABEL 11 : **ECTOPARASIETEN - TEKEN : (%) LINKER & RECHTER OKSEL**

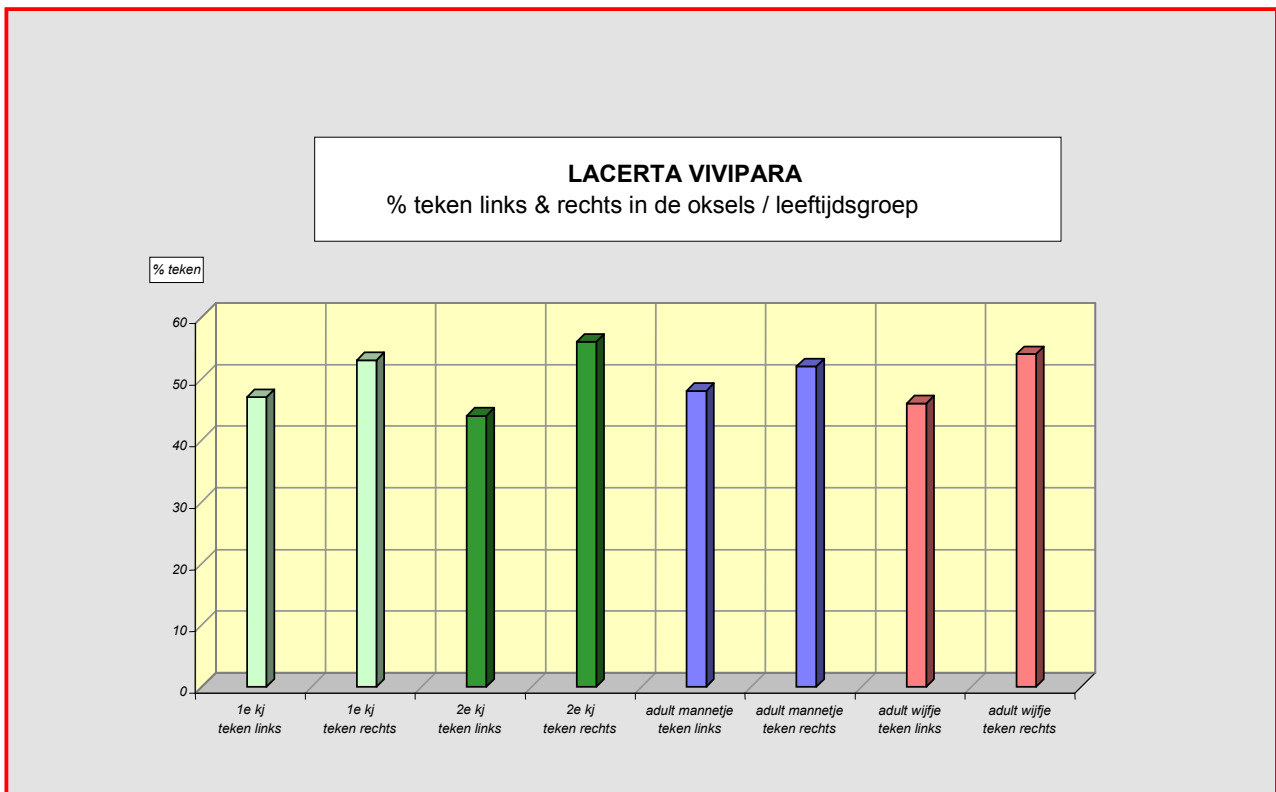
	1 ^e kj		2 ^e kj		adult mannetje		adult wijffe		alle leeftijdsgroepen	
	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts
Van Hecke (2002) GKSV	57	43	83*	17*	46	54	47	53	58	42
Van Hecke (Westmalse Heyde)	47	53	44	56	48	52	46	54	46	54

*notitie van slechts 4 dieren met 6 teken

GRAFIEK 18



GRAFIEK 19



Voor de volledigheid van het rapport worden in tabel 12 de gemiddelden uitgezet per leeftijdsgroep voor GKSV en WH. Sommigen zijn goed vergelijkbaar (2^e kj - adult wijfje) terwijl de 1^e kj en adulte mannetjes in WH het dubbel bereiken.

Bekijken we het gemiddelde voor alle leeftijdsgroepen, benaderen GKSV en WH elkaar redelijk. De verschillen worden veroorzaakt door de aanwezigheid en dichtheid van warmbloedige dieren ("veel wild" gaat gepaard met "veel teken").

TABEL 12 : ECTOPARASieten - TEKEN : GEMIDDELD AANTAL					
	1 ^e kj	2 ^e kj	adult mannetje	adult wijfje	totaal gemiddelde
Van Hecke (2002) GKSV	1.3	1.6	3.7	4.3	3.6
Van Hecke (Westmalse Heyde)	3.1	1.7	6.6	5.1	4.9

12.3.7. Temperaturen.

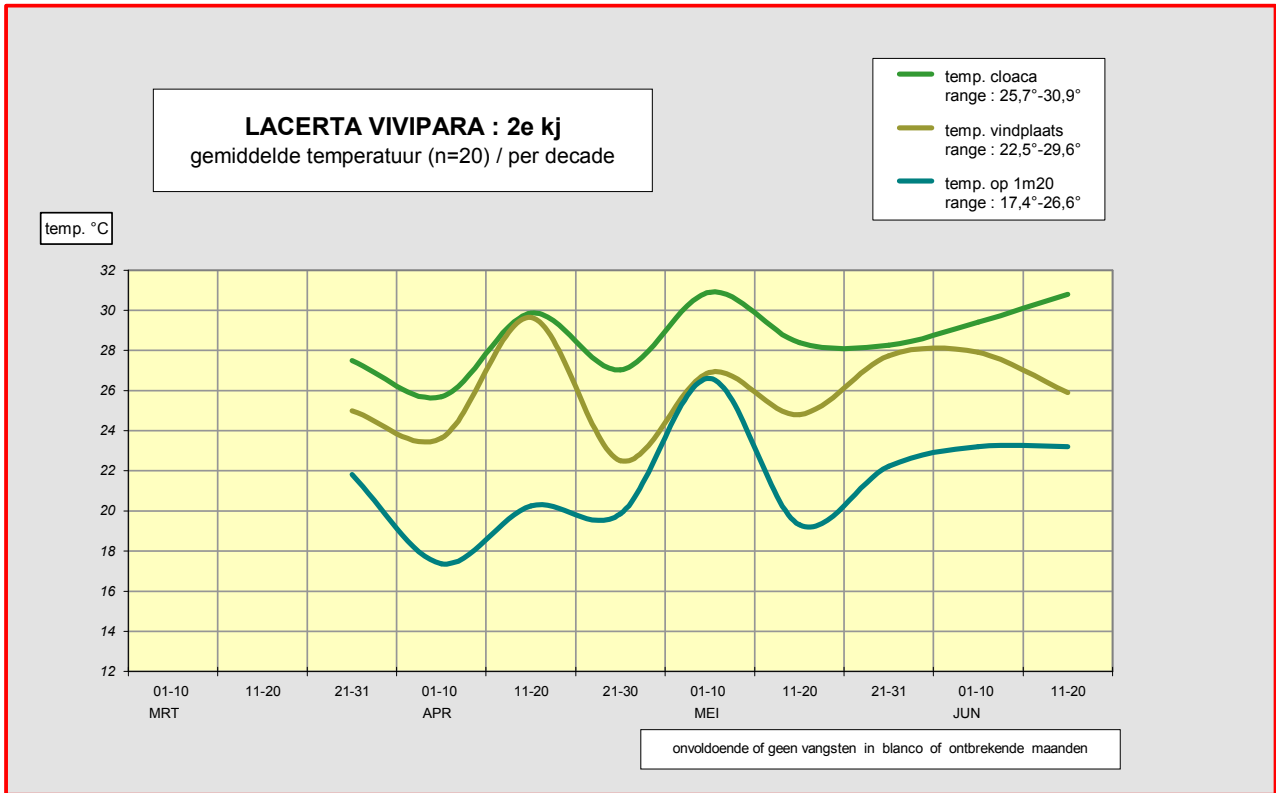
Ten einde een beter inzicht te bekomen in de correlatie temperaturen en activiteit, werden voor elke hagedisvangst drie temperatuursnotities verricht (zie detail punt 6.9). Bij 1^e kj met hun minieme afmetingen, is het nemen van cloaca-temperaturen niet realiseerbaar.

Grafiek 20 geeft de drie gemiddelde temperaturen per decade voor de 2^e kj. We kunnen hier besluiten dat (hoewel reptielen koudbloedig zijn of m.a.w. hun lichaamswarmte moeten ze onttrekken van de omgeving) de levendbarende hagedis perfect in staat is om door haar zongedrag (warmte opzoeken) - en indien nodig te gaan afkoelen in de schaduw -, de omgevingswarmte te "gebruiken" om geprefereerde temperaturen te halen. Bij de leeftijdsgroep van de 2^e kj ligt die tussen 25.7° tot 30.9°C en zij zijn duidelijk in staat om veel hogere temperaturen te bekomen dan die van de vindplaats en van de 1m20; de maximum gemeten lichaamstemperatuur voor de 2^e kj blijkt 30.9°C te zijn.

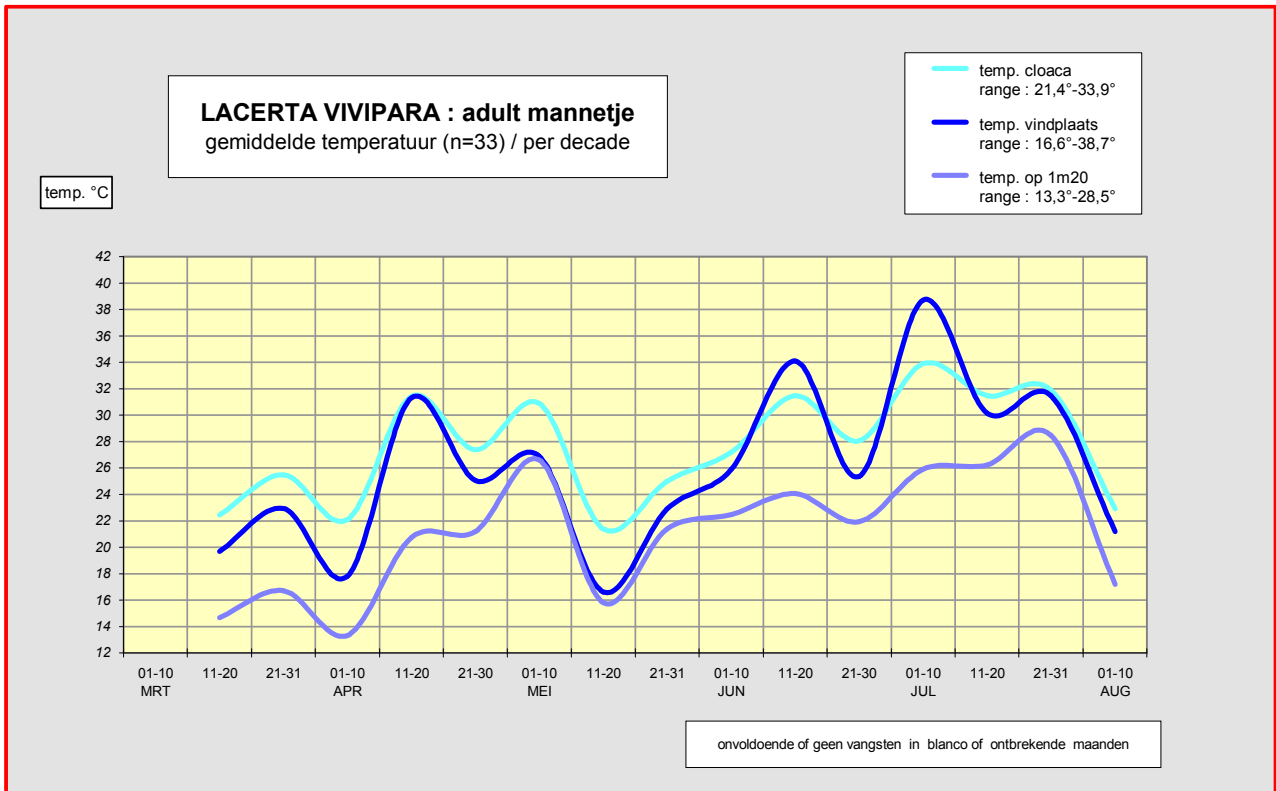
Grafiek 21 geeft de drie gemiddelde temperaturen per decade voor adulte mannetjes. Hun geprefereerde lichaamstemperatuur ligt tussen de 21.4° en 33.9°C; ze bereiken dus hogere lichaamstemperaturen dan de 2^e kj. We stellen ook vast dat ze actiever kunnen zijn bij lagere omgevingstemperaturen in het voorjaar; dit wordt mogelijk verklaard doordat ze uiterst gunstige microklimaatplekjes weten te lokaliseren, die de levensnoodzakelijke zonnearmte verschaffen. Lichaamstemperaturen en temperaturen van de vindplaats boven de 34°C worden duidelijk gemedan.

Grafiek 22 geeft de gemiddelde temperaturen per decade voor de adulte wijfjes. Het temperatuursverloop lijkt op dat van de mannetjes, hoewel hun geprefereerde lichaamstemperaturen (18.9° tot 31.4°C) lager liggen dan deze van de mannetjes; wel zijn ook zij actiever in het voorjaar bij lagere omgevingstemperaturen, maar hebben minder nood aan de extreem hoge temperaturen van de mannetjes.

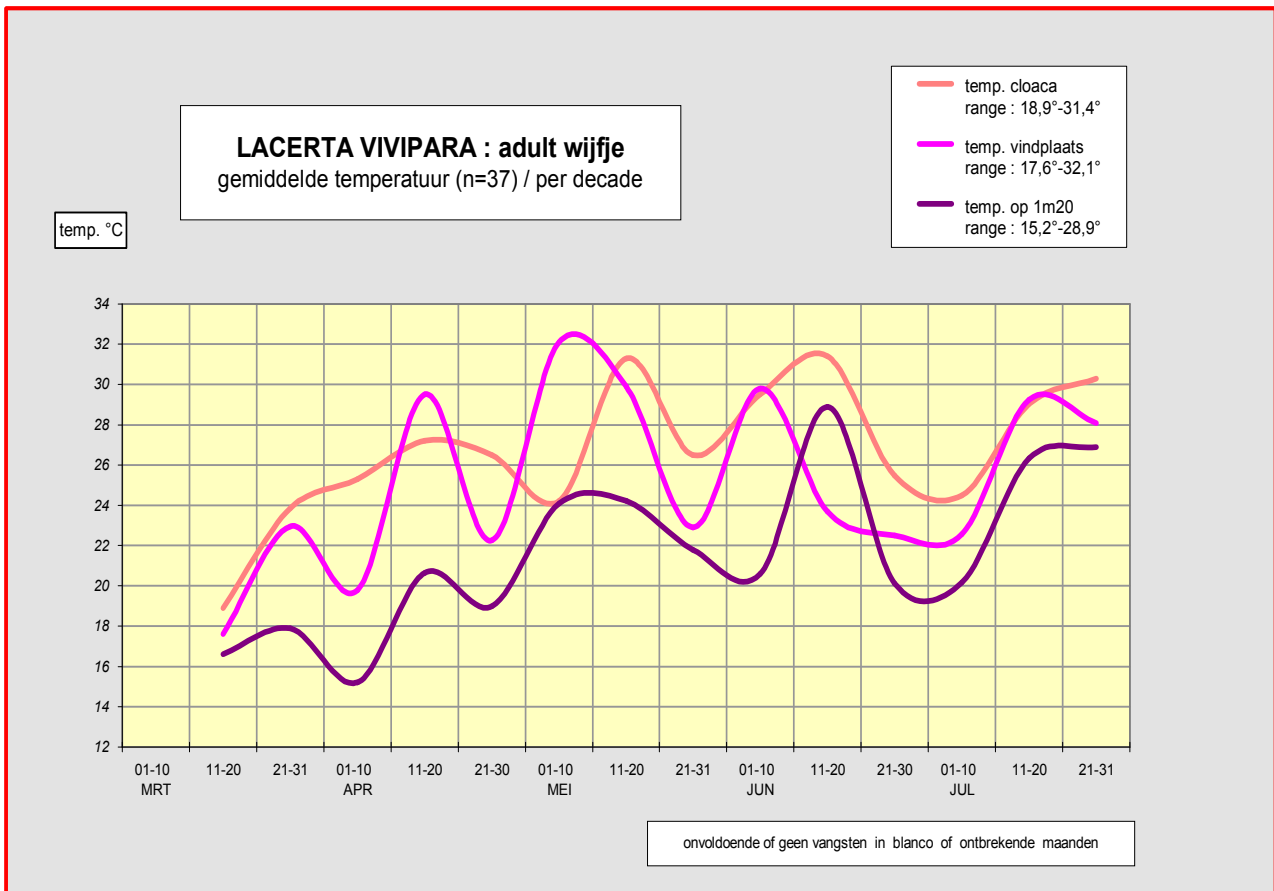
GRAFIEK 20



GRAFIEK 21



GRAFIEK 22



Voor de volledigheid vergelijken we in tabel 13 nog de drie temperatuursnotities van WH met deze van het GKSv (Van Hecke, 2002). Er dient wel opgemerkt dat de weersomstandigheden van het GKSv gedurende het 25-jarig onderzoek meer variatie zullen vertonen dan tijdens het 3-jarig onderzoek in WH.

Desondanks durven we te besluiten dat de hagedissen in WH actiever zijn dan in GKSv (Van Hecke, 2002) bij een lagere omgevingstemperatuur van 1m20 en desondanks toch een hogere (minimum) lichaamstemperatuur weten te realiseren.

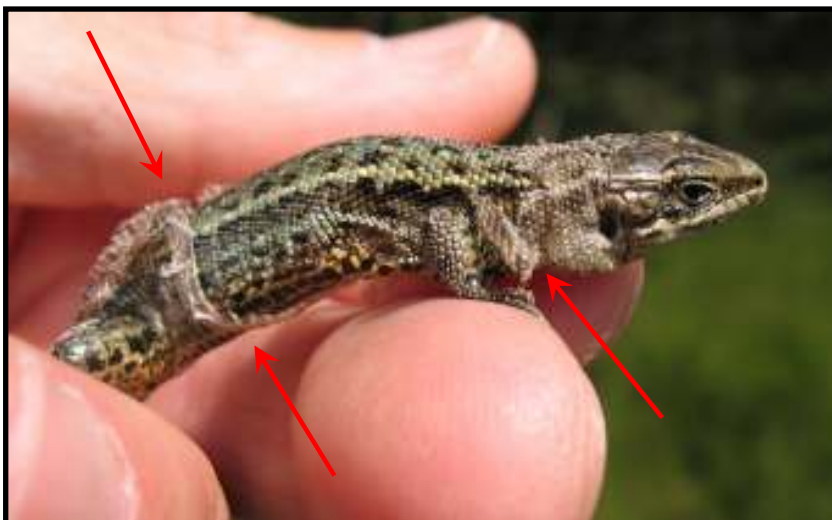
TABEL 13 : MINIMUM & MAXIMUM TEMPERATUREN (°C)			
	cloaca min-max	vindplaats min-max	1.20m min-max
Van Hecke (2002) GKSv	10.6-33.7	10.5-41.4	8.6-26.5
Van Hecke (Westmalse Heyde)	18.9-33.9	15.3-43.3	6.5-30.1

foto 36



vervelling in natuur aangetroffen

foto 37



vervellend adult mannetje

12.3.8. Vervellingen.

Het vervellingproces kan bij een hagedis in drie fasen vastgesteld worden:

- (1) lichaam en staart worden melkwit van kleur (opaque) als aanzet om te vervellen;
- (2) er hangen vervellingsrestanten op het lichaam (foto 37) of je vindt restanten in de natuur (foto 36);
- (3) het lichaam is prachtig op kleur en vertoont (vooral in de zon) een iriserende glans.

Doordat reptielen gedurende hun ganse leven blijven groeien, moeten ze ook regelmatig vervellen. Dit gebeurt niet zo maar willekeurig, maar is aan bepaalde levensaspecten verbonden. Zo werd duidelijk vastgesteld (Van Hecke & Hordies, 1984) dat de inheemse adder *Vipera berus* in het GKSv, per jaar twee keer vervelt, nl. in het voorjaar (2^e-3^e decade april/begin mei) als inleiding tot de paartijd en in het najaar (2^e decade juli tot eind augustus/begin september) voor het in winterslaap gaan.

Voor het vervellingproces van de levendbarende hagedis in WH, hebben we te weinig notities (n=20) kunnen verrichten om conclusies te trekken (hoewel er bij de 106 gevangen dieren nauwkeurig op gelet werd). We durven hier enkel een vermoeden uiten: er zijn mogelijk twee periodes van vervellen:

- (1) vanaf einde maart tot half april troffen we mannetjes aan met vervellingkenmerken; Bauwens (1985) stelt dat de adulte mannetjes vervellen als inleiding tot de paartijd;
- (2) in juli werden er zowel "vervellende" mannetjes als wijfjes vastgesteld.

In de geraadpleegde literatuur werd tevergeefs naar gegevens gezocht voor een eventuele bespreking. Blijkbaar is dit in andere studies over de levendbarende hagedis ook een moeilijk te onderzoeken materie.

12.3.9. Verwondingen.

Bij elke hagedisvangst werd nauwlettend toegezien op verwondingen (predatie) of het ontbreken van bepaalde lichaamsdelen. De waarnemingen beperkten zich tot 8 dieren (tabel 14)

TABEL 14 : VERWONDINGEN		
datum	geslacht en leeftijd	verwonding (vanop de rug van het dier gezien)
26/03/2005	adult mannetje	ontbrekende 3 ^e vinger aan de rechter voorpoot
11/04/2005	adult wijfje	beetwonde op rug vermoedelijk door spitsmuis
11/04/2005	2 ^e kj	blind aan rechter oog
14/05/2006	adult wijfje	4 ontbrekende tenen aan rechter achterpoot
08/06/2006	adult wijfje	geen tenen aan linker voorpoot
16/06/2005	2 ^e kj	linker voorpoot los van schoudergewicht en alle vingers ontbreken
22/06/2004	adult wijfje	loshangende huid (predatie-beten?)
13/08/2005	adult mannetje	begin van vorkstaart (foto 30) (predatiebeet?)



beetwonde op de rug (vermoedelijk door spitsmuis)

12.4. Voortplanting

12.4.1. Inleiding.

De adulte mannetjes ontwaken uit de winterslaap begin maart en tijdens de eerste of tweede week van april worden de adulte wijfjes en de 1^e en 2^e kj actief; enkele dagen later gaan de adulte mannetjes voor de eerste keer van het jaar vervellen en begint de paartijd, die ongeveer 3 tot 4 weken duurt; in mei (ongeveer een maand na de paring) gebeurt de eisprong en de bevruchting van de eieren; de zaadcellen worden tot zolang bewaard in de eileiders van het wijfje; vanaf eind mei zijn de wijfjes zichtbaar drachtig; de jongen komen ter wereld tijdens de tweede helft van juli en de eerste weken van augustus (Bauwens, 1981).

De inheemse reptielen kunnen voor hun voortplanting in twee groepen verdeeld worden, ofwel zijn ze eierlegend ofwel levendbarend; onze hagedis behoort in Vlaanderen - en in het overgrote deel van haar verspreidingsgebied - tot de levendbarende groep. Dit wijst erop dat ze goed is aangepast voor een leven in koudere streken. Maar zij is ook een uniek buitenbeentje, want in haar meest zuidelijke verspreidingsgebied (Pyreneeën en directe omgeving ten noorden en ten zuiden) legt ze eieren! (Strijbosch, 1987). Een levendbarende voortplanting is dus gunstig voor (zoals onze) koudere gebieden.

De snelheid waarmee allerhande levensprocessen van deze hagedissoort verlopen is afhankelijk van de temperatuur; algemeen wordt aangenomen, dat temperaturen nabij het vriespunt en 35°C tot sterfte leiden van embryo's (Bauwens, 1992). Een succesvolle incubatie houdt dus in, dat de embryo's niet mogen blootgesteld worden aan extreme temperaturen en dat de "gemiddelde" temperatuur hoog genoeg is; dit verkort de incubatieduur waardoor de pasgeborenen sneller kunnen groeien en meer vetreserves opbouwen voor de aanvang van de winterslaap. Het ontwikkelen van de eieren in het moederlichaam biedt het voordeel dat het moederdier in staat is om de incubatie-temperatuur en ook de vochtigheid te controleren en te regelen; maar deze voortplantingswijze heeft ook zijn nadelen:

- (1) wijfjes lopen gedurende enkele maanden rond met een dikke buik vol eieren;
- (2) hierdoor worden ze sterk gehinderd in hun bewegingen;
- (3) de kans om te ontsnappen aan predatie wordt nadelig beïnvloed;
- (4) het foerageersucces wordt benadeeld;
- (5) drachtige reptielen zijn "hongerlijdsters", die moeten teren op hun vetreserves;
- (6) de aanwezigheid van de embryo's kan tevens tot gevolg hebben dat er weinig of geen ruimte overblijft voor een welgevulde maag;
- (7) een levendbarende voortplanting gaat ten koste van de productie van meerdere legsels per jaar.

12.4.2. Herkenning van de sexen

Volgens experimenten, uitgevoerd door Nuyten & van Wezel (1983) met niet-reproductieve wijfjes, blijkt dat de kenmerken, die aan de herkenning ten grondslag liggen, niet samenhangen met een aan de reproductieve toestand van het dier verbonden fysiologische verandering (bijv. secretie van bepaalde geurstoffen, of een verandering in kleur); een sluitend bewijs dat het mannetje absoluut geen femorale en cloacale geuren kon waarnemen, was er echter niet. Er is ook geen sprake van een baltsgedrag, hoewel het mannetje in staat is de geslachten te onderscheiden. Het gehele kleurpatroon dat verschilt tussen de sexen bleek een belangrijk permanent herkenningskenmerk te zijn.

12.4.3. Voorjaarsactiviteit.

12.4.3.1. Adulte mannetjes.

Kennis van de reproductiecyclus geeft een belangrijke aanwijzing voor de opvallende voorjaarsactiviteit van de mannetjes; de zaadcelvorming verloopt in verschillende fasen, begint tijdens augustus, stopt gedurende de hibernatie en wordt terug hervat na het ontwaken uit winterslaap; slechts vanaf april, wanneer de adulte mannetjes hun eerste vervelling beëindigen, voltooien ze de zaadcelvorming en bezitten ze rijpe zaadcellen, waarmee ze de adulte wijfjes kunnen bevruchten; de zaadcelvorming is ook een temperatuursafhankelijk

proces: hoe hoger de lichaamstemperatuur, hoe sneller de aanmaak van zaadcellen zal verlopen; het vroege ontwaken van de adulte mannetjes, stelt hen dus in staat om de zaadcelvorming zo snel mogelijk te beëindigen om zo de adulte wijfjes te bevruchten; we mogen dus verwachten dat het voortplantingssucces het hoogst zal zijn bij mannetjes, die het vroegst ontwaken en hierdoor het vroegst over rijpe zaadcellen beschikken; bij de aanvang van de paartijd zijn er slechts een gering aantal adulte mannetjes seksueel actief en is er dus weinig concurrentie voor de aanwezige receptieve adulte wijfjes. Naarmate de paartijd vordert en steeds meer mannetjes de zaad-celvorming beëindigen, wordt de concurrentie tussen de mannetjes groter. Besluit: het komt er dus voor een adult mannetje op aan om zo snel mogelijk uit de winterslaap te ontwaken, voor een optimaal paringssucces (Bauwens, 1992).

12.4.3.2. Adulte wijfjes.

De adulte wijfjes zijn echter geen "passieve" partners; wanneer een mannetje haar met paringsintenties benadert, zal zij eerst tegenstribbelen door te bijten, haar lichaam rond te kronkelelen, weg te kruipen, enz. De duur van dit gedrag varieert tussen de 0 seconden (het wijfje is onmiddellijk bereid om te paren) en 3 minuten; hierna ligt zij stil, zodat het mannetje de paringsdaad kan aanvangen; (niet-receptieve wijfjes zullen blijven "tegenwerken" totdat het mannetje uiteindelijk een ander wijfje opzoekt). Opvallend is dat de duur van tegenwerken toeneemt met het aantal paringen; een mannetje zal dus langer moeten blijven aandringen om te paren met een wijfje dat voordien al paarde (Bauwens, 1992).

12.4.4. Geslachtsrijpheid.

TABEL 15 : GESLACHTSRIJPHEID		
	adult mannetje	wijfje
Bauwens (1978)	na 2 ^e hibernatie	
Bauwens (1985)	---	wijfjes in 3 ^e of 4 ^e kj 43-45mm in voorjaar
Bauwens (1987)	≥ 42mm KRL	
Van Hecke (2002) GKSV	38 mm KRL	37mm KRL
Van Hecke (Westmalse Heyde)	43mm KRL	48mm KRL

--- = geen opgave

De deelname aan de voortplanting is voor de levendbarende hagedis afhankelijk van het bereiken van een bepaalde (min.) lichaamslengte.

In WH zijn de wijfjes geslachtsrijp vanaf 48mm kop-romplengte. In tabel 15 zien we dat dit t.o.v. het GKSV sterk afwijkt, maar met de overige literatuur redelijk goed aansluit. Bij adulte mannetjes is de geslachtsrijpheid niet vast te stellen volgens uitwendige kenmerken, zoals bij wijfjes (cfr. pb-dr-if). Ofwel moet je ze zien paren en ze dan nadien vangen. Ofwel kan je uitgaan van de veronderstelling dat de eerste adulte mannetjes, die je ziet ontwa-ken, zeker geslachtsrijpe dieren zullen/moeten zijn. Passen we dit toe voor GKSV en WH dan bekommen we voor de eerste jaarlijks actieve kleinste mannetjes, KRL-waarden van resp. 38mm en 43mm.

Bauwens & Verheyen (1980) stellen dat mannetjes in hun 3^e kj nog niet geslachtsrijp zouden zijn; de 3^e kj wijfjes zijn dat wel, maar hebben minder eieren dan de 4^e kj.

De jongen vertonen in hun eerste levensjaar vaak al een aanzienlijke groei, die in jaren met een gunstige nazomer zo fors kan zijn, dat ze vóór hun eerste winterslaap al uitwendige secundaire seksuele kenmerken vertonen. In het tweede levensjaar vindt altijd een enorme fase van groei en ontwikkeling plaats die, uitzon-

deringen daargelaten, leidt tot volledige geslachtsrijpheid in het 3^e levensjaar (kj); op "De Hamert" in Nederland bestudeerde populaties bleken alle 3^e kj wijfjes dan ook mee te doen aan de paring, maar later bleek dan soms dat ze niet allen drachtig waren; in een jaar na een zeer droge zomer bleek in deze populatie zelfs 30% van de 3^e kj wijfjes, de eerste voortplanting uit te stellen tot hun 4^e kj; ze waren uitwendig wel redelijk volgroeid, doch inwendig blijktbaar nog niet rijp genoeg (Strijbosch, 1987).

In tabel 16 geven we nog een aanvullend literatuuroverzicht van het % geslachtsrijpe wijfjes in het 3^e kj.

TABEL 16 : GESLACHTSRIJPE 3^E KJ WIJFJES (%)			
	periode	range	gemiddeld
Bauwens (1985)	---	52 - 100	78.5
Strijbosch & Creemers (1988) (3 verschillende populaties)	1976 - 1982	27 - 95	56.3
	1976 - 1980	---	86.7
	1978 - 1981	---	79.3

--- = geen opgave

12.4.5. Paartijd.

In WH hebben we de paartijd kunnen bepalen via het noteren van de jaarlijks eerste paarbeetlittkens en een visuele waarneming van een paring en bekwamen als periode: 11 april tot 05 mei. Voor het GKSv is dit van 15 april tot 14 mei.

Met tabel 17 geven we een literatuuroverzicht van de voortplantingscyclus voor de levendbarende hagedis. De paartijd duurt ongeveer een maand en varieert (cfr. de vereiste weersomstandigheden voor het ontwaken uit winterslaap) van de eerste decade van april tot de 2^e decade van mei.

Bauwens (1980, 1985) geeft nog als aanvulling dat de paartijd ongeveer 10 dagen na het uit winterslaap komen van de wijfjes begint en binnen een periode van 1 week paart het merendeel van de oudere wijfjes meerdere keren (2-3) in een zeer korte termijn van 1-3 dagen.

12.4.6. Paring.

In WH kon op 5 mei 2006 te 13:48u een paring geobserveerd worden; het was een snikhete dag bij 26.6°C in de schaduw op 1m20; terwijl ik even een rust- en drinkpauze nam, bevond er zich voor mij - ook in volle schaduw - een adult wijfje op een pijpestro-bult; ik had die dag al 2 wijfjes gevangen en er was dus geen noodzaak om ook haar te vangen; na een 2-tal minuten hoorde ik een hevig geritsel en zag op 1m afstand van het wijfje een adult mannetje naderen; hij was constant aan het tongelen (dit is een specifiek hagedisgedrag, waarbij de tong vlug in en uit de bek gaat om geurstoffen op te nemen; in de bek worden die tongpunten in het orgaan van Jacobson gestoken, om die geuren te determineren). Hij volgde blijkbaar het spoor van het wijfje. Wanneer hij haar op zo'n 30cm naderde, zag zij hem en begon zij hevig "te tretelen" (ook dit is een specifiek hagedisgedrag van onderwerping of emotie waarbij de voor- en achterpoten op en neer worden bewogen). Dan spurttte hij rechtstreeks op het wijfje toe en beet zich vast in haar flank. Na zo'n 30 sec verplaatste hij zijn beet in twee bewegingen naar het flankgedeelte voor haar achterpoten en draaide/krulde hij zijn onderlichaam/cloaca tegen die van het wijfje. Op deze wijze brengt hij dan één van zijn twee hemipenes in de cloaca van het wijfje. Het wijfje was blijkbaar wel paringsbereid, want ze beet niet van zich af en bood op geen enkel moment enige weerstand. De paring duurde ong. 4min30, waarna beiden elk in een andere richting verdwenen.

Door Freddy Hordies werd een dergelijke paring in detail mooi gefotografeerd (foto 38-39).

foto 38

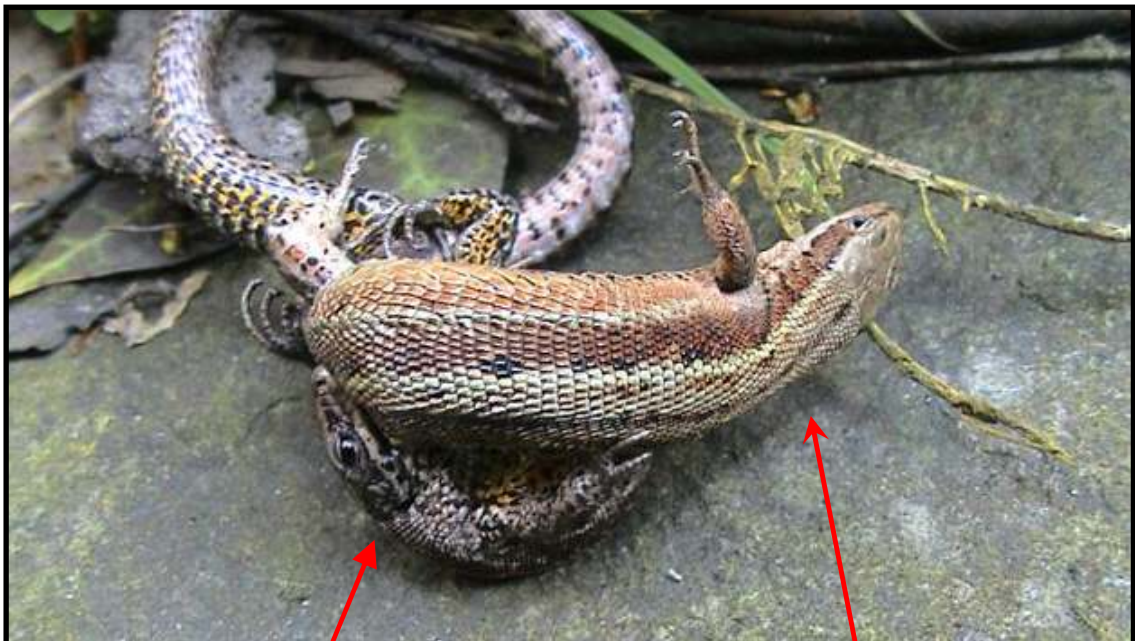


adult wijfje

adult mannetje

paring levendbarende hagedis

foto 39



adult mannetje

adult wijfje

12.4.7. Paarbeetlitttekens.

In het voorjaar vertonen de adulte wijfjes "paarbeetlitttekens" (zie ook "pb" omschrijving in punt 6.2.). Dit zijn blauwgekleurde paringslitttekens in V-vorm in de flank en buikzijde onderaan het lichaam van het wijfje (foto 19-20). Deze litttekens ontstaan omdat het mannetje voor en tijdens de paring het wijfje stevig klem houdt met de bek.

Peters et al. (1976) stelden in terraria vast dat blauwe pb 2 weken zichtbaar blijven. Verse paarbeetlitttekens zijn blauw en verkleuren na 14 dagen naar zwart. Ook volgens Van Nuland & Strijbosch (1981) blijft de kleur van litttekens ongeveer 14 dagen blauw en vervaagt dan naar zwart en kan dan nog lang zichtbaar blijven.

Met grafiek 23 geven we voor WH het aantal paarbeetlitttekens per adult wijfje. Bij 16 wijfjes noteerden we 41 paarbeetlitttekens, wat het gemiddelde paarbeetlitttekens per wijfje op 2.56 brengt.

In WH was de verkleuring van de paarbeetlitttekens van blauw naar zwart niet altijd even duidelijk. Daarom werd in grafiek 24 een opsplitsing gemaakt tussen de jaarlijks eerste (2004-2005-2006) paarbeetlitttekens van 11 tot 17 april en een tweede periode (23 april tot 13 juli) van mogelijk nog nieuwe en blijvend zichtbare oude (zwartverkleurde) paarbeetlitttekens. Hier dient opgemerkt dat de paarbeetlitttekens tot 2 maanden lang na de paartijd zichtbaar kunnen blijven!

Grafiek 24 geeft het aantal adulte wijfjes met paarbeetlitttekens per decade. Voor de pb in het GKS (Van Hecke, 2002) (tabel 17) is er een langere pb-periode van 5 april tot 3 mei, omdat deze het resultaat is van 25 jaarlijks eerste paarbeetlitttekens. In de overige literatuur duurt de pb-periode ong. 3 weken langer (dit komt omdat de onderzoekers dan veel meer dieren vangen).

12.4.8. Drachtige wijfjes.

In WH (grafiek 24) zijn de wijfjes (voor de onderzoeker) als visueel drachtig te noteren van 22 mei tot 23 juli. Dit zijn de wijfjes die vanaf eind mei/begin juni duidelijke uitwendige tekenen vertonen van dracht: ze zijn zeer dik en log in hun bewegingen door de aanwezigheid in hun lichaam van de eieren waarin de embryo's constant groeien tot het tijdstip van geboorte (foto 22-23).

Uit tabel 17 blijken de WH-gegevens perfect aan te sluiten met de literatuur. Enkel in het GKS (Van Hecke, 2002) waren er zichtbaar drachtige wijfjes gevangen tot 28 augustus, maar alweer betreft het hier een 25-jarig onderzoek en die late notities zijn afkomstig van de twee heel slechte zomers (1981 en 1984) met weinig zon, waardoor de embryo's trager groeiden en de jongen later geboren werden.

12.4.9. Aantal jongen.

Lacerta vivipara produceert jaarlijks slechts 1 legsel en de grootte ervan is gecorreleerd aan de lichaamslengte van het wijfjes (zie verder in geslachtsrijpheid) (Bauwens, 1985).

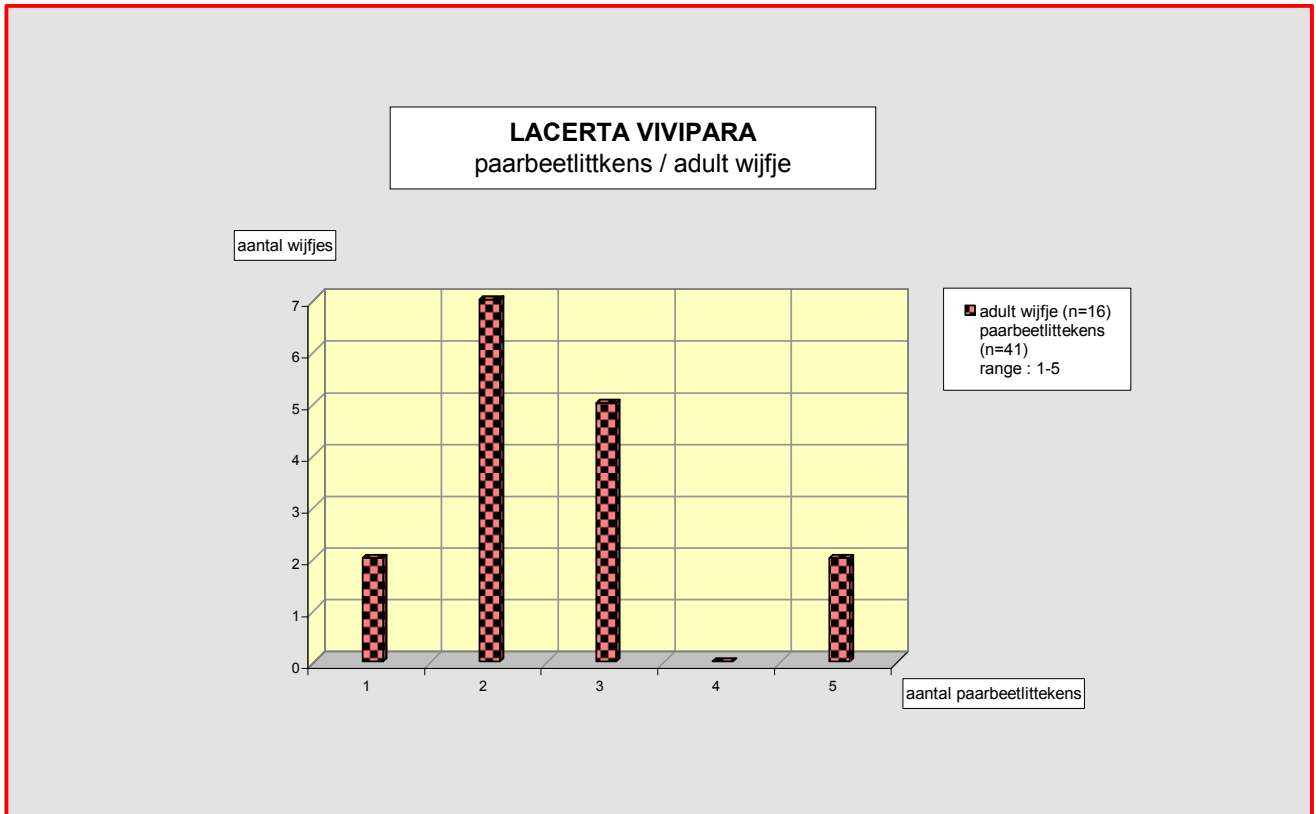
In WH hebben we geen gegevens kunnen verzamelen m.b.t. het aantal jongen per worp.

Sommige onderzoekers kunnen het aantal jongen bepalen door de "uitstekende" eibobbels in de flanken te tellen. Anderen proberen het aantal jongen te achterhalen door drachtige wijfjes, op het einde van de dracht in terraria de jongen te laten werpen. Soms worden drachtige wijfjes zelfs in een populatie hiervoor opgeofferd, om zo het aantal jongen te achterhalen: Avery (1975) noteerde 3-11 jongen per worp, op basis van een dissectie op 50 hagedissen. Freddy Hordies (pers. med.) maakte melding van een wijfje met 9 te vroeg geboren jongen, die uiteindelijk allen in het embryo-vlies stierven. Strijbosch & Creemer (1988) geven als gem. 5.6 eieren.

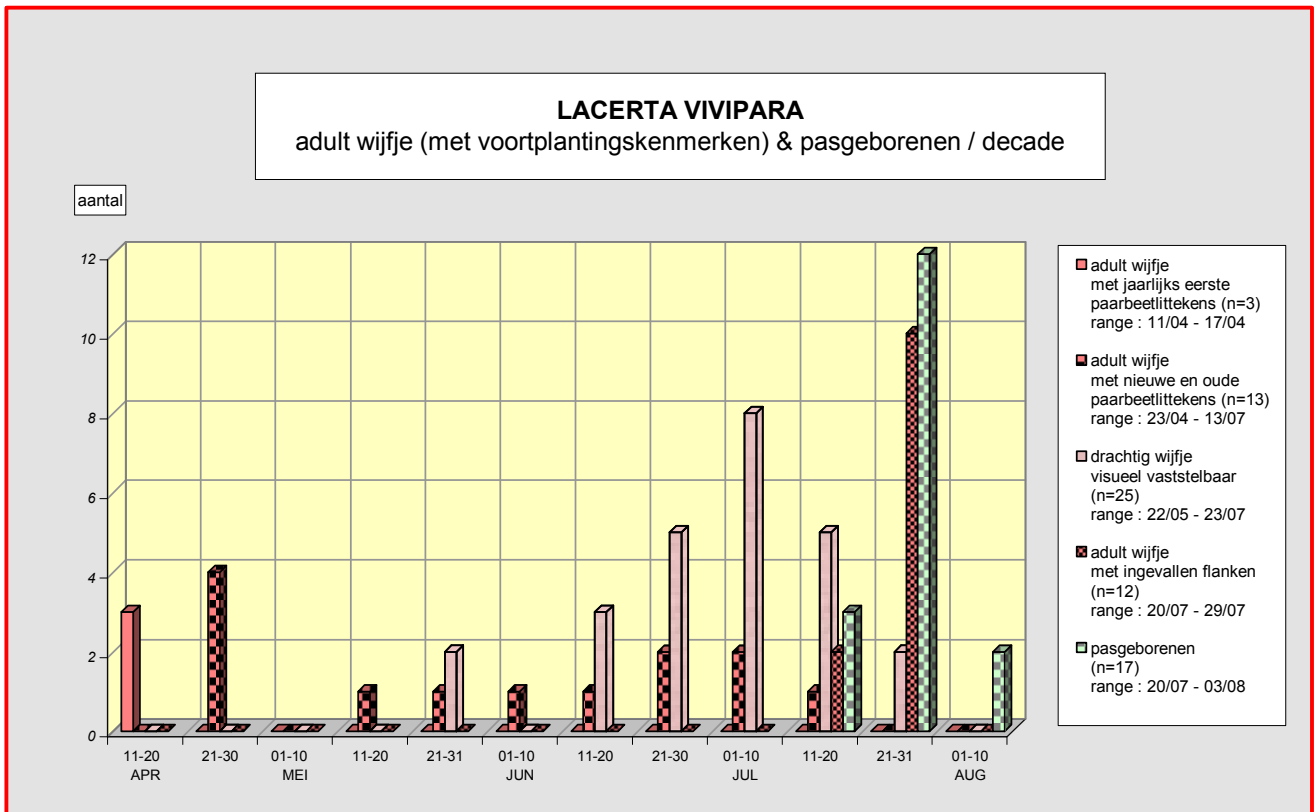
12.4.10. Ingevallen flanken.

Tijdens de dracht neemt het lichaamsvolume van het wijfje zichtbaar toe door de ontwikkeling van de eieren/embryo's. Wanneer een wijfje dan haar jongen geworpen geeft, ontstaan er huidplooiën (ingevallen flanken) op de plaats waar de eieren tot ontwikkeling kwamen. Na de eiafzetting komt deze uitgerekte huid dan langs het lichaam te hangen en dit verschijnsel noemen we ingevallen flanken (foto 21).

GRAFIEK 23



GRAFIEK 24



Grafiek 24 geeft de 2^e decade van juli voor de eerste wijfjes met ingevallen flanken voor WH, wat als periode overeenkomt met de eerste waargenomen pasgeborenen; kijken we naar de exacte eerste waarnemingsdata, dan noteerden we voor beiden zelfs 20 juli.

12.4.11. Pasgeborenen.

Pasgeboren hagedisjes zijn zeer donker van kleur (zwart of bruinzwart) en pas op het einde van hun eerste kalenderjaar vertonen ze een gevlekt of gestreept kleurpatroon; dit is dan echter nooit zo contrastrijk als bij de adulten. Jongen worden geboren tijdens de laatste week van juli en de eerste helft van augustus. Dit gebeurt steeds op warme, zonnige dagen met optimale activiteit van de hagedissen (Bauwens, 1985). Pasgeboren hagedisjes zijn tot hun eerste winterslaap (soms nog in de hieropvolgende lente) te herkennen aan een zichtbaar navelstreepje op de buikzijde (Van Nuland & Strijbosch, 1981).

Met grafiek 24 stellen we vast dat in WH de jaarlijks eerste pas geboren hagedisjes geobserveerd werden van de laatste decade van juli tot de eerste decade van augustus (20 juli tot 3 augustus). Dit valt volledig in de literatuuropgaven van tabel 17, rekening houdend met het feit dat de weersomstandigheden van zomers met veel of weinig zon de geboorten zullen beïnvloeden. Noch in WH noch gedurende het 25-jarige onderzoek in het GKSV, werd een geboorte van levendbarende hagedissen in de natuur waargenomen. Hiervoor zullen de wijfjes dus zeker plekjes uitkiezen in of onder de vegetatie, waar zo min mogelijk predatie aanwezig is. Böhme (1984) benadrukt dat deze wijfjes hun jongen op een veilige plaats in de grond ter wereld brengen. Hoewel de drachtige wijfjes hun jongen meestal in hun eigen leefgebied werpen (Strijbosch, 1987), migreren ze soms tot ver buiten hun woongebied en worden de jongen daar geboren.

12.4.12. Samenvatting.

Als samenvatting van de voortplantingscyclus van de levendbarende hagedis in WH, geven we met tabel 17 een algemeen overzicht ter vergelijking met de gegevens van het GKSV en overige literatuur.

TABEL 17 : VOORTPLANTINGSCYCLUS					
	paartijd	paarbeet- littkens	zichtbaar drachtige wijfjes	ingevallen flanken	pas geborenen
Bauwens (1985)	10/04-05/05	---	2 ^e helft mei	---	eind juli - half aug
Bremen & Meessen (1976)	29/04	---	vanaf 24/05	09/07-16/07	15/07
Gremmen & Van Eyck (1973)	eind april-mei	---	juni-half juli	---	25/07-10/08
Peeters et al (1976)	06/04-25/05	20/04-25/05	21/06-26/07	02/08-06/09	29/07
Van Cauwenberghe & Van Cauwenberghe (1974)	---	01/05-25/05	14/05-24/07	---	09/08
Van Nuland & Strijbosch (1981)	2 ^e dec./04- 2 ^e dec./05	---	---	---	3 ^e dec./07- 2 ^e dec./08
Van Hecke (2002) GKSV	15/04-14/05	05/04-03/05	01/06-28/08	30/06-19/08	11/07-21/08
Van Hecke (Westmalse Heyde)	05/05	11/04-17/04	29/06-23/07	20/07-29/07	20/07-03/08

--- = geen opgave
dec = decade van de maand

12.5. Predatie.

Ondanks het intensief onderzoek in WH, werd er geen enkele notitie verricht aan enige vorm van predatie op de levendbarende hagedis. Ook werd hier nooit een dode hagedis gevonden.

Strijbosch (1981) heeft een zeer uitgebreid onderzoek gedaan naar alle mogelijke predators van inheemse hagedissen op basis van verschillende criteria. In tabel 18 geven we hiervan een samenvatting.

TABEL 18 : PREDATORS (naar Strijbosch, 1981)								
	inheemse vogels	dwaalgasten	zoogdieren	reptielen	amfibieën	vissen	insecten	planten
aantal soorten	47	20	22	5	4	1	1	1
criteria	predatie-categorie							
waargenomen in de natuur	46 *	20 *	10 *	4 zandhagedis gladde slang ringslang adder	0	1 forel	0	1 ronde zonnedauw
in onnatuurlijke situaties (bijv. in valkuil) of onder experimentele omstandigheden	0	0	10 *	1 hazelworm	4 kikkers groene kikker bruine kikker gewone pad	0	1 loopkevers (<i>Carabus spec.</i>)	0
naar horen zeggen (niet op grond van eigen waarneming of onderzoek)	1 fazant	0	2 hond waterspits- muis	0	0	0	0	0

* detail van de predator-soorten kan door plaatsgebrek in de tabel niet gedetailleerd worden

12.6. Prooidieren.

Levendbarende hagedissen hebben een voorkeur voor kleine en grote insecten, die in hun habitat voorkomen en die ze als prooi "aankunnen". De kaakgrootte van de hagedis en de beschikbare kracht speelt een voorname rol. Ze prefereren vooral grote "zachte" prooien, dus liefst die met een niet te hard pantser. Hun voorkeur gaat uit naar vliegen en vooral naar wolfspinnen. Deze hebben ook een ruimere jaarritmiek en zijn al vroeg in het voorjaar aanwezig; dikwijls zie je beide als jaarlijks eerste actieve reptiel- en prooidiersoort (Strijbosch, pers. med.).

In WH hebben we op drie jaar tijd maar één waarneming van een adult mannetje, dat juist een kleine spin had gevangen. In GKSv werd op 25 jaar tijd geen enkele dergelijke observatie verricht.

Itamies & Koskela (1971) onderzochten het spijsverteringskanaal bij 50 levendbarende hagedissen van verschillende habitats in Finland. Het dieet varieerde per seizoen en per habitat en was mogelijk afhankelijk van de beschikbare ongewervelden in de habitat. De samenstelling van het dieet vertoonde een grote gelijkenis tussen de leeftijdsgroepen en sexes. Het aantal prooidieren bestond uit 555 "terrestrische diertjes".

Als hoofdprooien noteerden zij:

- | | | |
|---------------|-----------------------|-------|
| (1) Aranea | spinnen | 29.6% |
| (2) Diptera | vliegen en muggen | 20.5% |
| (3) Homoptera | cicaden en bladluizen | 16.9% |

12.7. Samenvatting jaarritmiek.

In figuur 3 wordt een jaaroverzicht gegeven van de activiteitscyclus en de voortplanting in WH en in GKSv.

zie website bijlage "Jaaroverzicht"

13. Beheersadviezen.

Stumpel (1983) stelt duidelijk dat voor behoud van levendbarende hagedissen er beheer moet uitgevoerd worden. Wanneer de levendbarende hagedis in bosaanplantingen voorkomt, is dat slechts het geval in bepaalde ontwikkelingsstadia van zo'n bos. Kapvlakten worden pas gekoloniseerd, wanneer voldoende variatie in vegetatiestructuur is ontstaan. Wordt een dergelijk aanplant te dicht zodat het zonlicht de bodem niet meer bereikt, dan verdwijnt de soort. Het meest geschikt zijn bosaanplantingen met lage boompjes en daartussen gevarieerde begroeiingen van grassen, bosbes en heidesoorten. In monotone heidevegetaties zal men in het algemeen weinig hagedissen aantreffen. Daarentegen vindt men ze wel langs paden, greppels, vennen, wallen en op plaatsen met variatie in de vegetatiestructuur. Wanneer men heideterreinen aan hun lot overlaat, vindt er boomopslag plaats, waardoor de bodem geheel beschaduwd kan geraken. Ook randen van bospercelen langs paden en van brandgangen, die vroeger breed waren en bestonden uit heide-, gras- en bosbesvegetaties, groeien zonder beheer dicht tot bos. Bij het beheer van biotopen voor levendbarende hagedissen moet dus voorkomen worden dat er een monotone vegetatie met een eenvormige structuur ontstaat. Men moet streven naar een kleinschalige variatie van halfopen vegetatietypen met zowel open plekje als dichte vegetatiestructuren. Terreinen met veel reliëf in de vorm van duintjes, kuilen, richels en wallen lenen zich hiervoor het best. Belangrijk is ook dat tussen een bosperceel en bospad een brede zoom opgehouden wordt met lage begroeiingen. In bossen is het van belang om zoveel mogelijk verschillende ontwikkelingsstadia van aanplant dicht bij elkaar te hebben, zodat de hagedissen op het juiste moment van het ene naar het andere kunnen verhuizen. Het branden van vegetaties is voor de levendbarende hagedis een ongewenste maatregel. Habitats waarin deze soort voorkomt mogen niet machinaal noch te frequent gemaaid worden.

Met betrekking tot een specifiek beheer in functie van reptielen zal bij deze bespreking gerefereerd worden naar vooral baanbrekend onderzoek in Nederland. Er zijn meerdere interessante artikels, waar we dieper op in zullen gaan en het reptielenbeheer gedetailleerd zullen toelichten. Waar het beheer betrekking heeft op WH, zal met een aanbeveling geëindigd worden.

13.1. Biotoopvoorkeur.

Reptielen geven de voorkeur aan:

- (1) open structuren;
- (2) landschapselementen die niet dominant zijn in het totale landschapsbeeld;
- (3) overgangen in de vegetatie (ze voelen zich dus prima in gradiënten);
- (4) schrale voedselarme omgevingen (cfr heidegebieden).

Strijbosch (1988) gaat gedetailleerd in op de microbiotoop van de levendbarende hagedis. Hij verrichte duizenden waarnemingen in een afgebakend stuk van 5.450m² in een rivierduingebied met vennen. Dit resulteerde in de vaststelling, dat er daar slechts twee landschapselementen in aanmerking kwamen als ideaal hagedis-habitat:

- (1) de vochtige omgevingen van heidevennen;
- (2) de droge open duinkoppen;

Uit Strijbosch (1991) geven we een samenvatting van zijn algemene conclusies:

“Bij de landschapsinrichting kan d.m.v. de volgende beheersmaatregelen het herpetofaunabestand optimaal beheerd worden:

- (1) in het agrarische cultuurlandschap zou men, buiten het sparen van poelen en andere waterpartijen uit moeten zijn op behoud, herstel of aanleg van houtwallen, vochtige grazige ruigten en begroeide overhoekjes en poelnabije bosjes;
- (2) in bosgebieden zou men verspreid open structuren moeten toestaan/aanleggen; in deze open ruimten moet de natuurlijke successie tegengehouden worden of moeten telkens nieuwe in de nabije omgeving toegestaan/gemaakt worden;

- (3) *in heidegebieden zou her en der een boom of bosje toegestaan moeten worden, waarbij wel gewaakt moet worden om verder dichtgroeien te voorkomen (dus ook hier weer verdergaande successie tegen- gaan.)”*

13.2. Bedreigingen & adviezen.

13.2.1. Plaggen & maaien.

Thoen (1975) geeft een waardevolle opgave voor het beheer van hagedissen en hun levensnoodzakelijke heidegebieden. Hierna volgt een samenvatting:

*Heidegebieden maken een groot deel uit van de leefgebieden van onze herpetofauna, vandaar dat een juist beheer van de weinige heide die ons nog rest van groot belang is. Heide kan in twee grote types worden gescheiden: enerzijds de droge (*Calluna*)-heide, anderzijds de vochtige (*Erica*)-heide.*

*De *Calluna*-heide kent een trage successie met verschillende vegetatietypes. Een dergelijke heide heeft weinig beheer nodig. Wel moet vanuit het standpunt van de reptielen de heide oud genoeg kunnen worden. Een dergelijke heide is zeer geschikt voor reptielen.*

*De *Erica*-heide is het eindstadium van de successie en heeft als dusdanig weinig behoefte aan beheer. Er zijn verschillende methoden om heide te beheren. Wel moet altijd voor ogen worden gehouden dat dieren in de te beheren vegetatie kunnen voorkomen.*

(1) Afplaggen is de beste methode om heidevegetaties weer op gang te brengen, doch is voor reptielen (en amfibieën) zeer ingrijpend: door plaggen wordt immers zowel de vegetatie als het bovenste deel van de bodem verwijderd. Dit zijn uitgerekend de plaatsen waar hagedissen leven. Plaggen gebeurt dus best niet tijdens de winterslaap, doch beter op warme dagen. Dit geeft hen de kans om naar aanliggende vegetatie te vluchten. Er wordt liefst geplagd volgens een grillig patroon: op die manier ontstaan meerdere randen met goede exposities voor de reptielen om te zonnen. Indien toch rechtlijnig moet geplagd, gebeurt dit best in stroken van 1-2m, zodat de hagedissen de afgeplagde stukken kunnen oversteken. In heide moet altijd voldoende strooisel aanwezig zijn om in het voedselaanbod te voorzien en geschikte microklimaten toe te laten. Ervaring leert dat na het plaggen ongeveer 7 tot 8 jaar nodig is om voldoende strooisel te vormen en dat 10 tot 15 jaar nodig is opdat het grootste deel van de bodemfauna opnieuw aanwezig is. Om deze reden moeten beheerde stukken zeer lange tijd met rust gelaten worden en worden best niet te grote stukken ineens behandeld.

(2) Maaien wordt best uitgevoerd wanneer de dieren niet actief zijn en machinaal maaien moet vermeden worden, daar de vegetatie hierdoor te sterk te lijden heeft en dikwijls dieren omkomen. Een typisch voorbeeld van verkeerd machinaal maaibeheer gebeurde in de Kalmthoutse Heide, waar een volledige populatie levendbarende hagedis werd uitgeroeid (Bauwens, pers. med.).

13.2.2. Versnippering & isolatie.

Strijbosch & van Gelder (1997) beschrijven bedreigde populaties van zandhagedis en levendbarende hagedis in een versnipperd landschap. Er werden 44 afzonderlijke populaties gecontroleerd in 1993 in vergelijking met 1976. In 1993 waren er 14 populaties totaal verdwenen; 13 sterk in aantallen afgenomen; 15 bleken stabiel gebleven en 2 waren in aantallen toegenomen.

De belangrijkste oorzaak van achteruitgang en verdwijnen bleek de vegetatiesuccessie te zijn en dat met name voor de levendbarende hagedis. Het verdwijnen werd versterkt wanneer er van isolatie sprake was.

Hieruit kunnen we zeker stellen dat het behoud van levendbarende hagedis in WH op zichzelf al het meest bedreigd wordt door haar geïsoleerde ligging. Tijdens de onderzoeksjaren 2004 tot 2005, werd in een zone van 2km rond WH geen enkele hagedis geobserveerd. Wanneer er dus geen specifiek of een verkeerd hagedisvriendelijk beheer wordt uitgevoerd, zal de populatie zeker op (korte) termijn uitsterven.

In WH moeten de deelgebieden 1 tot 7 steeds als een aaneengesloten geheel behouden blijven.

13.2.3. Fazanten.

In het kader van de bestrijding van hondsdolheid en als zogezegde onnatuurlijke vijanden in jachtgebieden worden vossen afgeschoten. Dit heeft als gevolg dat in verschillende gebieden de fazanten zich uitbreiden en zo zeker een negatieve invloed hebben op hagedissen en slangen. In het GKS (Van Hecke, 2002) werden meerdere indringende fazanten van het nabijgelegen jachtdomein waargenomen, met zelfs adulte adders in de bek.

Een goed reptielbeheer in WH laat vossen toe om fazanten te bejagen; de conservator, terreinbeheerder of boswachter moet er op toe zien dat er geen fazanten in WH binnendringen en evenmin in de omgeving van WH fazanten worden uitgezet. Een vos heeft een gunstige invloed in een reptielgebied.

13.2.4. Recreatie.

Hagedissen kunnen gestoord worden in hun thermoregulatie (=zongedrag) en hierdoor kunnen levensnoodzakelijke behoeften, zoals jagen, anti-predatie, paring en in het bijzonder het voorjaarsgedrag van zonnende mannetjes in het gedrang komen. In WH kan men zeer gemakkelijk het gebied binnendringen en gaan wandelen langs paden, bosranden en reewissels, waar juist die vegetatiestructuren aanwezig zijn die hagedissen nodig hebben om te zonnen.

In WH zijn de toegangswegen om het reservaat binnen te gaan, onvoldoende afgeschermd en de bordjes "verboden toegang" zijn nutteloos. Het is gewenst de ingangen niet-uitnodigend te maken en bordjes te plaatsen, waarom het niet betreden van WH een positieve beheersmaatregel is, voor de steeds zeldzaam wordende hagedissen in onze provincie.

13.2.5. Hond en kat.

Mensen gaan graag wandelen met hun hond en geven die dikwijls de mogelijkheid om los te lopen. In de lanen rond WH komen er vooral in het weekend wandelaars met vaak loslopende honden. Deze zijn voor zonnende hagedissen nog nefaster dan wandelaars, want honden gaan voort op hun reuk, trachten hagedissen op te sporen en besnuffelen de zonplek. Eens dit gebeurt, duurt het soms 15 minuten eer de hagedis terugkomt of zelfs niet, omdat ze op zoek moet gaan naar een andere zonplek. Een nog erger probleem zijn verwilderde katten, want zij kunnen/weten de hagedissen veel intenser te bejagen en te doden en verblijven continu in het gebied.

Regelmatig toezicht in WH om wandelaars en honden en verwilderde katten te weren. Wandelaars met loslopende honden in de lanen rond WH erop wijzen, waarom ze hun hond aan de leiband dienen te houden.

13.2.6. Ontwatering.

In zijn gehele verspreidingsgebied blijkt de levendbarende hagedis sterk gebonden aan vochtige biotopen. Ontwatering van vochtige gebieden met verdroging als gevolg, moet voor het behoud van deze soort hagedis dan ook vermeden worden (Strijbosch pers. med.).

Er moet op toegezien worden dat afwateringskanalen in WH steeds afgesloten blijven/worden.

13.2.7. Begrazing

Strijbosch (1999, 2001a, 2001b) heeft de voor- en nadelen van begrazing in functie van reptielen wetenschappelijk onderzocht en toegelicht. Hieronder zullen we de voornaamste punten samenvattend overnemen.

Begrazing is in beginsel goed voor reptielen.

Een van de meest in het oog springende aspecten van begrazing is, dat deze het landschap open maakt of open houdt. Zonder begrazing (of maaien, plaggen, branden) leidt de normale vegetatiesuccessie in vrijwel alle landschappen tot het ontstaan van bossen. Deze wordt bovendien in Nederland (en ook in België) versneld door de hevige stikstofdepositie.

Vegetatiesuccessie is - ook in natuurreservaten - hoofdzak één voor het verdwijnen van reptielpopulaties.

Vanuit de Universiteit van Nijmegen is gedurende een periode van 25 jaar de biotoopvoorkeur en het overleven van de levendbarende hagedis in het natuurreservaat Overasseltse en Hatertse Vennen bestudeerd. De hagedissen verschijnen in de eerste heideachtige stadia en verdwijnen weer, wanneer het bos zich sluit. De optima liggen in de oude heide met opslag en de initiële stadia van het eiken-berkenbos. De nu toegepaste vormen van begrazing zijn vaak veel te intensief, waardoor het positieve effect ervan (het terugzetten van de vegetatiesuccessie) doorschiet naar negatief. Van de 14 populaties die in dit natuurreservaat verdwenen, bleek in liefst 10 gevallen de (snelle) vegetatiesuccessie de enige oorzaak te zijn.

Versnippering van het landschap is voor dieren met een gering verplaatsingsvermogen zo funest, dat begrazing als beheersmaatregel gevaarlijk kan worden.

Door landschapsversnippering zijn de eens grote aaneengesloten bos- en heidegebieden uiteen gevallen in veel kleine gebiedjes, die elk op zich een goed biotoop kunnen bevatten. Op deze kleine "eilandjes" zijn geen macrogradiënten mogelijk. Dit maakt het voortbestaan van de dieren op deze eilandjes zeer kwetsbaar. Herkolonisatie van nabijgelegen gebieden is vaak niet meer mogelijk. Zijn de dieren om een bepaalde reden uit een gebied verdwenen, dan is dit uitsterven definitief. Daarom moet ook met begrazen zeer omzichtig te werk worden gegaan.

Begrazing met een herder is principieel anders dan begrazing binnen een hek.

Een schaapskudde met herder kan gerichte begrazing toepassen. Dat wil zeggen dat de herder bepaalt waar en hoe de kudde graast of, als het een goede herder is, merkt hij aan zijn dieren waar die het beste voer vinden. Ook kan hij er voor zorgen dat bepaalde delen in een gebied enige tijd gespaard worden. De herder zal ook selectief de rijkere stukken opzoeken en de kwetsbare, schralere stukken sparen. Het zal duidelijk zijn dat bij begrazing binnen een raster hiervan geen sprake is.

Vergrassing van de heide is voor reptielen niet altijd ongunstig.

Reptielen komen zeker niet allen voor in struik- en dopheidevegetaties. In vegetaties die gedomineerd worden door bochtige smele of door pijpenstrootje, kunnen ook volop reptielen voorkomen. Deze vegetaties kunnen structuurrijk zijn met een grote afwisseling tussen zonplekjes en beschutte plekken.

Begrazing leidt vaak tot vernietiging van de voor reptielen belangrijke structuurvariatie op microschaal.

Begrazing wordt vaak ingezet om verbossing tegen te gaan. Weliswaar blijft in de begraasde gebieden dan verbossing uit, maar ook de grote heidestruiken zijn dan vaak geheel verdwenen. De vegetatie is vaak te kort afgegrasd.

De schaafeffecten van begrazing pakken in ruimte en tijd totaal verschillend uit.

Begrazing kent zowel ruimte- als tijdsaspecten, elk met een positieve en negatieve kant.

Ruimte:

- * begrazing op ruimtelijk kleine schaal, zoals die nu wordt toegepast, leidt tot biotoopvernietiging en heeft zonder meer een negatief effect op de aanwezigheid van reptielen;
- * begrazing op ruimtelijk grote schaal doet lokaal open ruimten ontstaan, wat gunstig is voor het voorkomen van reptielen.

Tijd:

- * kortstondige begrazing, onder leiding van een herder, kan voor reptielen vaak positief uitpakken;
- * langdurige begrazing, waarbij de dieren vaak ingerasterd zijn, heeft voor reptielen grote risico's.

Conclusie.

- (1) Begrazing is op termijn altijd gunstig voor reptielen, mits deze gespreid in de ruimte plaats vindt. Daarvoor zijn grote oppervlakten nodig en in verhouding niet te grote aantallen grazers. In Nederland waar begrazing overwegend in relatief kleine gebieden wordt toegepast, is het dus een instrument met risico's, dat al menige populatie heeft doen verdwijnen. Het Nederlandse landschap is voor reptielen namelijk extreem versnipperd, waardoor lokaal uitsterven vrijwel altijd een definitief karakter heeft. Op

kleine oppervlakten is begrazing al gauw negatief vanwege habitatvernietiging. Wij moeten niet overal door begrazing gradiënten op de vierkante meter willen creëren.

- (2) De positieve effecten van begrazing mogen niet op grond van financiële middelen overdreven worden voorgesteld en de negatieve effecten genegeerd. Als de grondeigenaar het beheer niet kan betalen, dan doet hij er beter aan zijn doelstelling bij te stellen dan begrazing alleen vanuit financieel oogpunt toe te passen.
- (3) Bij te veel bosopslag is mechanische verwijdering (kap) te prefereren boven een langdurige hoge graasintensiteit.

Besluit voor WH:

- (1) **Begrazing mag niet toegelaten worden in de deelgebieden 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 14 - 15.**
- (2) **Het tijdelijk kort begrazen (met een maximum van 5 schapen en op advies van een herder), kan mogelijk positief uitvallen in de deelgebieden 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13**
- (3) **Voor WH kan gesteld worden dat een begrazing in alle deelgebieden, zeker het einde zal betekenen van de populatie levendbarende hagedissen.**

13.2.8. Creëren van zon- & schuilplaatsen.

Hagedissen zonnen zeer graag op een houtige ondergrond (cfr. warmte-isolerend effect) of op gecreëerde taluds (betere expositie t.o.v. de zoninstraling).

Wanneer in WH kappingen worden uitgevoerd, verdient het aanbeveling om (passend in het natuur-geheel) restanten gekapt hout in stapeltjes te leggen (cfr. houtdroging in de Ardennen). Het aanleggen van takkenbundels van gesnoeid hout biedt open zonnemogelijkheden en tegelijk beschutting. Omgewaaiide of gekapte boomstammen worden best hier en daar in de hagedisbiotopen achtergelaten. Bij maaiwerken moeten/kunnen er luchtige maaiselhoppen van min 40cm hoogte (ook passend in het natuur-geheel) nabij een overgangsstructuur of bosrand) aangelegd worden.

Er moet op toegezien worden dat de bomen de zonbestraling van de voornaamste deelgebieden niet hinderen. Vooral de Calluna-heide moet zonbeschenen kunnen blijven t.b.v. het voortplantingsgedrag van de hagedissen.

13.2.9. Migratie-corridors.

Het verdient aanbeveling om een corridor te maken (de zon moet hier tot op de grond kunnen schijnen) van deelgebied 1 - via deelgebied 6 - naar deelgebied 9 en 10. In deelgebied 10 is nog een bij uitstek geschikt hagedishabitat van pijpestro aanwezig en het behoud hiervan is van levensbelang voor de hagedispopulatie in WH.

14. Geraadpleegde literatuur.

14.1. Beheerspecifiek voor Levendbarende hagedis.

Jansen, C., T. Wevers & H. Strijbosch. 2000.

"Reptielen in Nationaal Park i.o. De Maasduinen." RAVON 8(3(2)):35-39.

Strijbosch, H. 1991.

"Naar een herpetologische landschapsinrichting". Uit: A. Stumpel & J. Van Gelder (1991) Natuurbeheer voor Reptielen en Amfibieën – WARN-publ. nr 7:69-77.

Strijbosch, H. 1999.

"Reptielen en Begrazing." Meetnet Reptielen Nieuwsbrief 15:11-14.

Strijbosch, H. 2001a

Het belang van het heidelandschap voor de herpetofauna. De Levende Natuur 102(4): 156-158

Strijbosch, H. 2001b

Reptielen en begrazing. Natuurbeheer 4: 64-66.

- Stumpel, A. 1983.
"Reptielen". In *Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Natuurbeheer in Nederland, II. Dieren*, pp.299-333. Pudoc, Wageningen.
- Stumpel, A. 1985.
"Het beheer van reptielbiotopen." *Levende Natuur* 86(6):212-218.
- Stumpel, A. 1987.
"Het beheer van reptielbiotopen." pp. 41-57. In : *WARN Publikatie nr. 2 : Reptielendag*. Editor(s): A. Stumpel. Amsterdam: WARN.
- Stumpel, A. 1992.
"Reptile management problems in Netherlands heathlands." pp. 421-424. In : *Proc. Sixth Ord. Gen. Meet. S.E.H.* Editor(s): Z. & K. I. Korsos. Budapest.
- Stumpel, A. 2004.
"Reptiles and amphibians as targets for nature management." pp. 211. Wageningen: Universiteit Wageningen.
- Thoen, C. 1985.
"Opstellen van Beheersformules voor Reptielen en Amfibieën." pp. 34. Wilrijk: U.I.A.
- Van Hecke, A. 1989.
"De Herpetofauna van de Cartierheide met bijzondere aandacht voor de Gladde Slang, *Coronella austriaca austriaca*." pp. 41. Aartselaar: Persoonlijke uitgave.

14.2. Algemeen voor Levendbarende hagedis.

- Avery, R. 1975.
"Clutch Size and Reproductive Effort in the Lizard *Lacerta vivipara* Jacquin." *Oecologia (Berl.)* 19:165-170.
- Bauwens, D. 1981.
"Survivorship during hibernation in the European Common lizard *Lacerta vivipara*." *Copeia* 3:741-744.
- Bauwens, D. en C. Thoen. 1982.
"On the Determination of Sex in Juvenile *Lacerta vivipara* (Sauria, Lacertidae)." *Amphibia-Reptilia* 2:381-384.
- Bauwens, D. 1985.
"Demografische kenmerken en aantalsdynamiek in een populatie van de Levendbarende Hagedis (*Lacerta vivipara*)." pp. 228. Wilrijk: Proefschrift Doctor in de Wetenschappen, U.I.A.
- Bauwens, D. 1987.
"Variation of reproductive traits in a population of the lizard *Lacerta vivipara*." *Holarct. Ecol.* 10:120-127.
- Bauwens, D. 1992.
"Voortplanting en voortplantingsgedrag bij inheemse reptielen." pp. 45-53. In : *WARN Publikatie nr. 8 : Voortplanting bij Amfibieën en Reptielen*. Editor(s): J. Van Gelder. Amsterdam: WARN.
- Bauwens, D., F. Hordies & A. Van Hecke. 1980.
"Reptielen in Heidegebieden." *De Wielewaal* 46:161-162.
- Bauwens, D., K. Nuijten, H. Van Wezel & R. Verheyen. 1987.
"Sex Recognition by Males of the Lizard *Lacerta vivipara*: An Introductory Study." *Amphibia-Reptilia* 8(1):49-57.
- Bauwens, D., H. Stribosch & A. Stumpel. 1983.
"The lizards *Lacerta agilis* and *L. vivipara* as hosts to larvae and nymphs of the tick *Ixodes ricinus*." *Holarct. Ecol.* 6:32-40.

- Bauwens, D., R. Van Damme & R. Verheyen. 1989.
"Synchronization of Spring Molting with the Onset of Mating Behavior in Male Lizards, *Lacerta vivipara*." *J. Herpetol.* 23(1):89-91.
- Bauwens, D. & A. Van Hecke. 1986.
"Veel zonnen, baden maar nooit vakantie." *Natuurreservaten* 8(5):173-177.
- Bauwens, D. & R. Verheyen. 1978.
"Ekologische Studie van *Lacerta vivipara*." pp. 19. Antwerpen: Rapport nr. 11, Veldbiologisch Station Kalmthout.
- Bauwens, D. & R. Verheyen. 1980.
"Aantalsfluctuaties en demografische karakteristieken van een populatie van de Levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*). Resultaten van het onderzoek in 1978." pp. 50. Antwerpen: Rapport nr. 11, Veldbiologisch Station Kalmthout.
- Böhme, W. 1984.
"Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas : Band 2/1 Echsen (Sauria) II ." pp. 416. Wiesbaden: Aula.
- Bremen, W. & N. Meessen. 1976.
"Een oekologische studie aan *Lacerta vivipara* rond het Roelofsven (Overasseltse en Hatertse Vennen)." pp. 43. Nijmegen: Rapport nr. 118, Kath. Univ. Nijmegen.
- Gremmen, W. & C. van Eyk. 1973.
"Een onderzoek naar de oekologie van *Lacerta agilis* en *Lacerta vivipara* in het natuurreservaat "De Hamert"." pp. 40. Nijmegen: Rapport nr. 76, Kath. Univ. Nijmegen.
- Heulin, B. 1987.
"Temperature Diurne d'Activité des Males et des Femelles de *Lacerta vivipara*." *Amphibia-Reptilia* 8(4):393-400.
- Itämies, J. & P. Koskela. 1971.
"Diet of the Common Lizard *Lacerta vivipara*." *Aquilo Ser. Zool.* 11:37-43.
- Klompen, H. & D. Smeets. 1979.
"Reptielen in het Meynweggebied." pp. 37. Nijmegen: Rapport nr. 157, Kath. Univ. Nijmegen.
- Lecomte, J., J. Clobert & M. Massot. 1992.
"Sex identification in juveniles of *Lacerta vivipara*." *Amphibia-Reptilia* 13(1):21-25.
- Nuijten, K. & H. van Wezel. 1983.
"Twee gedragsstudies aan de Levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*): Waarneming en herkenning van een predator en van het vrouwtje als paringspartner." pp. 81. Nijmegen: Rapport nr. 235, Kath. Univ. Nijmegen.
- Peeters, H., W. van Dijck & A. Janssen. 1976.
"Een onderzoek naar de oekologie van *Lacerta agilis* en *Lacerta vivipara* op het landgoed "De Hamert"." pp. 49. Nijmegen: Rapport nr. 121, Kath. Univ. Nijmegen.
- Rollinat, R. 1934.
"La Vie des Reptiles de la France Centrale (2e Ed. 1937)." pp. 343. Paris: Delagrave.
- Strijbosch, H. 1981
Inheemse hagedissen als prooi voor andere organismen. *De Levende Natuur* 83:89-102
- Strijbosch, H. 1987.
"De Nederlandse reptielen." pp. 3-18 . In : WARN Publikatie nr. 2 : Reptielendag. Editor(s): A. Stumpel .Amsterdam: WARN.
- Strijbosch, H. 1988.
"Habitat selection of *Lacerta vivipara* in a lowland environment." *Herpetological J.* 1:207-210.
- Strijbosch, H. 1988.
"Onderzoek aan hagedissen." pp. 13-22. In : WARN Publikatie nr. 4 : Een overzicht van 12 jaar

- Paddenbescherming in Nederland*. Editor(s): J. H. S. & A. Z. Van Gelder. Amsterdam: WARN. Strijbosch, H. 1995.
- "Population Structure and Displacements in *Lacerta vivipara*." *Scientia Herpetologica* :232-236. Strijbosch, H. & R. Creemers. 1988.
- "Comparative demography of sympatric populations of *Lacerta vivipara* and *Lacerta agilis*." *Oecologia (Berl.)* 76:20-26.
- Strijbosch, H., P. Van Rooy & L. Voeselek. 1983.
- "Homing behaviour of *Lacerta agilis* and *Lacerta vivipara* (*Sauria, Lacertidae*)." *Amphibia-Reptilia* 4:43-47.
- Van Cauwenberghe, A. & P. Van Cauwenberghe. 1974.
- "Oecologisch onderzoek aan reptielen in het natuurreservaat "De Hamert"." pp. 37. Nijmegen: Rapport nr. 90, Kath. Univ. Nijmegen.
- Van Hecke, A. en F. Hordies. 1984. "Gedrag en Leefgewoonte van de Adder *Vipera berus berus* in Noord-België (periode 1977-1984)." pp. 83. Aartselaar: Persoonlijke uitgave.
- Van Hecke, A. 2002.
- "Groot & Klein Schietveld Brasschaat: Het Leefgedrag van de Levendbarende Hagedis (*Lacerta vivipara*)": 1977-2002. pp. 127. Zoersel: Persoonlijke uitgave.

15. Dankwoord.

Mijn welgemeende dank aan (want zonder hen was dit onderzoek en het opmaken van dit rapport niet mogelijk geweest):

- Bart Michiels* Conservator Westmalse Heyde, voor de toelating voor dit onderzoek aan de levendbarende hagedis in de Westmalse Heyde, voor zijn interesse in deze diergroep en voor zijn gewaardeerde medewerking voor een aantal beheersmaatregelen, specifiek voor deze hagedissoort;
- Jos Renders* Terreinbeheerder Natuurpunt, voor de betredingsvergunning in Westmalse Heyde, voor de bekomen historiek van de Westmalse Heyde ten behoeve van dit rapport en voor het zeer positieve overleg m.b.t. de uit te voeren beheersmaatregelen voor de levendbarende hagedis in de nabije toekomst ;
- Wim Verachtert* Medewerker Natuurpunt, voor de determinatie van al de vlinder-, insecten- en libelsoorten, die ik in Westmalse Heyde had gefotografeerd en zelf niet op naam kon brengen;
- Henk Strijbosch* Universiteit Nijmegen, voor zijn enorm geapprecieerde raadgevingen tijdens het schrijven van dit rapport, voor het nalezen van het manuscript en voor zijn zo constructieve en zo leerzame commentaar op mijn hagediswaarnemingen in de Westmalse Heyde;
- Freddy Hordies* Mijn beste vriend, voor het bespreken van en nalezen op fouten van dit rapport;
- en last but not least ... alle hagedissen van de Westmalse Heyde die drie jaar lang "bespied", "achtervolgd" en "bepoteld" werden en soms langdurig moesten "poseren" voor de foto's in dit rapport.

<i>dec</i>	<i>decade</i>
<i>dr</i>	<i>drachtig</i>
<i>gem</i>	<i>gemiddeld</i>
<i>GKSV</i>	<i>Groot en Klein Schietveld Brasschaat</i>
<i>gr</i>	<i>gram</i>
<i>hv</i>	<i>handvangst</i>
<i>if</i>	<i>ingevallen flanken</i>
<i>juv</i>	<i>juveniel</i>
<i>kj</i>	<i>kalenderjaars</i>
<i>KRL</i>	<i>kop-romplengte</i>
<i>m</i>	<i>meter</i>
<i>max</i>	<i>maximum</i>
<i>min</i>	<i>minimum</i>
<i>mm</i>	<i>millimeter</i>
<i>n</i>	<i>aantal</i>
<i>n.t.b.</i>	<i>niet te bepalen</i>
<i>n.v.t.</i>	<i>niet van toepassing</i>
<i>prim</i>	<i>primair</i>
<i>pb</i>	<i>paarbeetlittkens</i>
<i>sec</i>	<i>secundair</i>
<i>SL</i>	<i>staartlengte</i>
<i>spec</i>	<i>specimen</i>
<i>TL</i>	<i>totale lengte</i>
<i>WH</i>	<i>Westmalse Heyde</i>