

Winteractiviteit en -verblijfplaatsen van de adder in Overijssel

Douwe Schut

De adder (*Vipera berus*) komt in Nederland voor in Limburg, Drenthe, Friesland, Groningen, Overijssel en op de Veluwe. De habitat bestaat uit open en half open gebieden. Dit zijn tegenwoordig meestal heide- en hoogveengebieden. Grootschalige beheer- en herstelmaatregelen van met name hoogveengebieden kunnen leiden tot vernietiging van overwinteringsplaatsen van adders. Voor een goede bescherming van adderpopulaties is het dus van belang om exact te weten waar de overwinteringsplaatsen (hibernacula) liggen. Dit is in Overijssel in twee gebieden onderzocht: het Beerzerveld en de Engbertsdijkerven.



Figuur 1. Een adder vinden in dichte vegetatie is een uitdaging. (Foto: Douwe Schut)

In Overijssel komt de adder in tien leefgebieden voor. Onder andere vanwege verdroging en een te hoge stikstofdepositie, is een intensief beheer nodig en vinden grootschalige ingrepen plaats voor hydrologisch herstel. Deze maatregelen zijn noodzakelijk om de kwaliteit van het leefgebied van de adder en andere soorten op peil te houden, maar zijn tevens potentieel schadelijk voor de adder. Adders maken vaak langjarig gebruik van vaste overwinteringsplaatsen waar zich soms tientallen individuen kunnen bevinden en deze locaties zijn vaak schaars (Creemers & van Delft, 2009; Janssen, 2014; Phelps, 2004; Phelps, 2007; Viitanen, 1967). Het belang van bescherming is daarom groot. Als overwinteringsplaatsen van de adder verloren gaan, kan dat grote gevolgen hebben voor een populatie. Omdat reptielensoorten deels ook gezamenlijk overwinteren zijn deze plaatsen vaak ook van belang voor levendbarende hagedis en gladde slang.

Karakteristieken overwinteringsplaatsen

Voor zover bekend bevinden overwinteringsplaatsen van adders zich ondergronds op vorstvrije plekken (Creemers & van Delft 2009). De adder kan niet graven en maakt daarom gebruik van bestaande holten in de bodem. De hibernacula liggen 25 tot 100 centimeter onder de grond (Viitanen, 1967). Ze liggen vaak op plekken met een dichte vegetatie van bijvoorbeeld pijpenstro, adelaarsvaren of gagel

(Lenders 2003), maar kunnen ook in droge struikheide en op hogere walletjes liggen bij boompjes. Waarschijnlijk wordt voor een enigszins milder microklimaat overwinterd nabij bomen of struiken, in de praktijk is dat vaak aan de voet van vuilboompjes of berken. Het ontwaken uit de winterrust is afhankelijk van de lucht- en bodemtemperatuur. Een zuidelijke expositie van de hibernacula garandeert een sterke zoninstraling, zodat de dieren na de overwintering op het juiste moment weer actief worden. De grondwaterstand is vaak trap VI tot VII (Lenders, 2003), wat betekent dat de waterstanden in de winter relatief laag zijn: tussen de 40 en 120 cm onder het maaiveld. Vaak is de bodem leemhoudend of bevat deze organische stof, zodat de vochtigheid in de hibernacula voldoende hoog blijft. Grindhoudende bodems worden gemeden (Creemers & van Delft, 2009).

Onderzoeksgebieden

In het najaar van 2023 en het voorjaar van 2024 is in het Beerzerveld en de Engbertsdijkerven een telemetrieonderzoek uitgevoerd met als doel de overwinteringslocaties van de adder te vinden en parameters vast te stellen waarmee in andere gebieden de waarschijnlijke overwinteringsplaatsen zijn aan te wijzen. In beide gebieden komt een populatie adders van tenminste enkele honderden individuen voor en de habitats zijn representatief voor andere leefgebieden in Overijssel. In het najaar en voorjaar bevinden de adders zich in de winterhabitat en zijn waarnemingen een goede indicatie voor de ligging van overwinteringsplaatsen (Creemers & van Delft, 2009; Lenders, 2003). De mannetjes komen in februari en in maart als eerste uit de winterverblijven (Creemers & van Delft, 2009), de vrouwtjes en de subadulten volgen doorgaans enkele weken later. Adders die na half september worden waargenomen zijn veelal op weg naar de overwinteringsplaatsen. Bekend is dat de reproducerende addervrouwtjes op het Groot Schietveld (België) het gehele jaar in de omgeving van de winterverblijven blijven om daar de jongen (de adder is eierlevend-barend) geboren te laten worden (Bauwens & Claus, 2019). Ook Phelps (2007) heeft eenzelfde strategie vastgesteld. Op de Wolfhezerheide (Veluwe) trekt echter ook een fors aandeel van de drachtige vrouwtjes naar vochtiger en ruigere zomerhabitats (op 100-300 m afstand) om daar jongen te werpen (mondelinge mededeling R. Creemers). Een waarneming van een jonge adder geeft daar alleen in het vroege voorjaar een indicatie dat een winterverblijf in de buurt is, in het najaar kunnen ze ook op weg zijn naar de overwinteringsplekken.



Tabel 1. Waargenomen adders per onderzoeksgebied, uitgesplitst naar geslacht en levensstadium.

stadium	geslacht	Beerzerveld	Engbertsdijksvennen
adult	man	8	15
	vrouw	3	5
	onbekend	2	2
subadult	man		2
	vrouw		4
	onbekend		3
juveniel	onbekend	3	4
onbekend	onbekend	6	
totaal		22	35

Zoeken en zenderen

Vanaf half september 2023 is op warme zonnige dagen wekelijks met twee of drie personen naar adders gezocht. Na half november zijn geen adders meer waargenomen en is aangenomen dat de overwintering begonnen was. In het voorjaar^(*) van 2024 is het Beerzerveld op 20 maart bezocht met twee personen, de Engbertsdijksvennen zijn op 14 maart en 19 maart door één persoon geïnventariseerd. De voor de overwintering ongeschikt geachte gebieden zijn steekproefsgewijs geïnventariseerd. Zevenentwintig adders (13 Beerzerveld, 14 Engbertsdijksvennen) zijn gezenderd om ze in de winter terug te kunnen vinden (zie kader). Tot half november zijn de gezenderde adders wekelijks gezocht om verplaatsingen vast te stellen.

In december, januari en februari zijn er drie bezoeken geweest om de overwinteringslocaties te vinden.

Vaststellen overwinteringsplaatsen

In totaal zijn 57 adders waargenomen (tabel 1), waaruit 32 waarschijnlijke overwinteringsplaatsen naar voren zijn gekomen. Adderwaarnemingen op korte afstand van elkaar (minder dan 25 m) zijn als één overwinteringslocatie genomen om valse replica's te voorkomen, dit betreft in alle gevallen waarnemingen van verschillende individuen. Van de zevenentwintig gezenderde adders zijn veertien teruggevonden, waarvan vijf in het Beerzerveld en negen in de Engbertsdijksvennen. Tijdens het onderzoek zijn meer mannelijke dan vrouwelijke adders gezien, dat komt overeen met de bevindingen van Bauwens & Claus (2019), die laten zien dat de mannen in het voor- en najaar meer waargenomen worden. Aangezien de mannen en vrouwen op dezelfde plekken overwinteren heeft dit geen gevolgen voor de interpretatie van de resultaten en/of de te nemen beheermaatregelen.

Ligging overwinteringsplaatsen

Het hoogteverschil van de overwinteringsplaats ten opzichte van de omgeving is met de Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN) opgenomen als maat voor de grondwaterstand. De grondwaterstandskaat bleek helaas te grootschalig voor deze toepassing en in het veld was de waterstand niet nauwkeurig te bepalen vanwege schijngrondwaterpiegels. De oriëntatie van de veronderstelde verblijfplaats ten opzichte van de zon is genoteerd (windrichting) en de beschutting is op een schaal

^(*) Eerder in het jaar zijn de gebieden steekproefsgewijs bezocht, maar zijn geen adders waargenomen.

Wijze van zenderen

Een zenderonderzoek maakt het mogelijk adders tijdens de overwintering op te sporen. Gekozen is voor een systeem zonder batterij, zodat de zenders gedurende lange tijd detecteerbaar zijn. Na het vangen is bepaald of de adder in goede conditie was en groot genoeg om te zenderen (figuur 2).

Bij kleine adders (40-50 cm lang) zijn zenders met een lengte van ongeveer 8 cm geplaatst, bij grotere exemplaren (langer dan 50 cm) zijn zenders met een lengte van circa 17 cm geplaatst. Een langere zender heeft als voordeel dat de detectieafstand groter is en de dieren dus beter

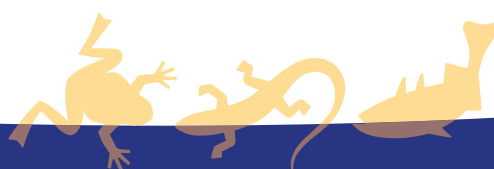


Figuur 2. Deze adder was in goede conditie en groot genoeg om gezenderd te worden. (Foto: Douwe Schut)

zijn terug te vinden. Het gewicht van een zender is gemiddeld 1,30 g (n=5), van de grotere zenders is het gewicht gemiddeld 2,52 g (n=5). De detectieafstand is afhankelijk van het terrein en varieert in de praktijk tussen de 1 en 12 m. De detectieafstand van de grote zenders is circa 3 m meer dan van de kleine zenders. Deze afstanden lijken klein, maar zijn vergelijkbaar met die van actieve zenders in de vegetatie of onder de grond, en aanzienlijk groter dan batterijloze PIT-tags. (PIT = Passive Integrated Transponder)

Voor het aanbrengen van de zender zijn de adders gefixeerd met een schuimrubber isolatiebuis: de donkere omgeving maakt de dieren rustiger, en het materiaal voorkomt dat teveel druk op het lichaam komt tijdens het hanteren. De zenders zijn achter de grootste dikte van het lichaam geplaatst, zodat ze geen beperking vormen als de adder een holte inkruipt. De zender is aan de voorzijde vastgezet met een druppel cyanoacrylaatlijm en twee of drie wikkelingen waterbestendige tape. De tape is losjes op het lichaam geplakt om afknellen te voorkomen. De achterzijde van de zender is niet aan het lichaam bevestigd voor meer bewegingsvrijheid van de staart en om de cloaca vrij te houden. Nadat de dieren weer vrij zijn gelaten, zijn ze gevolgd om te controleren of de adders niet gehinderd werden door de zenders en zich op een natuurlijke manier konden bewegen. Na de eerstvolgende vervelling zal de adder de zender weer verliezen.

Het zenderonderzoek is uitgevoerd conform de wet- en regelgeving voor het hanteren van dieren en dierenwelzijn.

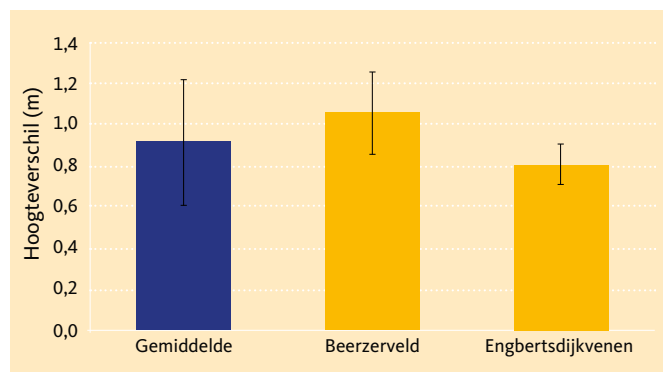


van 0 tot 100% geschat (0%: volledige openheid en 100%: geheel omsloten). Een vegetatieopname (Braun-Blanquet) is gemaakt. Gezocht is naar holten in de bodem, zoals muizenholten en ingerotte boomstronken. In beide gebieden blijken de overwinteringsplaatsen heel verspreid in het terrein te liggen, wat wijst op concentraties van overwinterende adders, maar geen grote gezamenlijke overwinteringsplaatsen zoals elders bekend zijn. Mogelijk komt dit door de grote heterogeniteit aan biotopen in het Beerzerveld en de voorkeur voor dijken die vrijwel overal in de Engbertsdijkerven beschikbaar zijn.

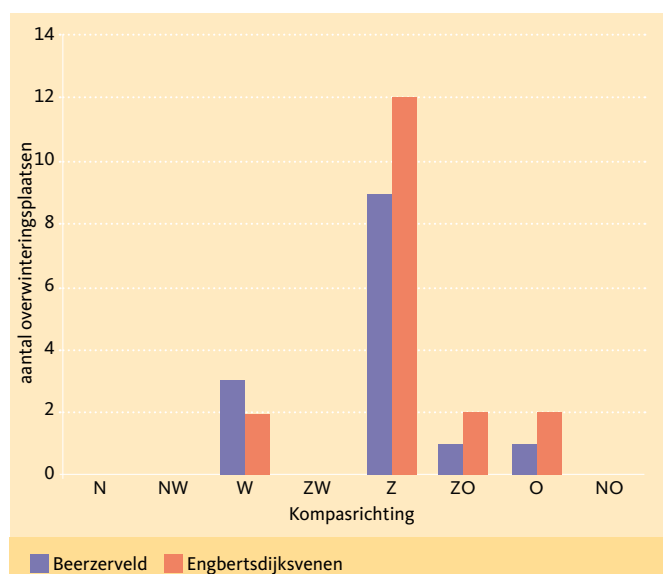
De adder heeft een voorkeur voor hoger gelegen terreindelen (figuur 3, bepaald met hoogtekarta). In het Beerzerveld zijn de meeste adders waargenomen op de overgangen van de drogere zandkoppen. In de Engbertsdijkerven op dijken met vaak aan één zijde een hoge waterstand. Een van de adders is waargenomen op een zandrug in het veen, meerdere adders zijn gevonden op het talud van een greppel met braamstruweel. Gemiddeld liggen de overwinteringsplaatsen 92 (+/- 30) cm hoger dan de omgeving. De spreiding is groot, de hoogteverschillen variëren van 20 centimeter tot 2 meter. In het Beerzerveld zijn de hoogteverschillen gemiddeld 25 centimeter groter, maar tussen de gebieden zijn geen significante verschillen aanwezig (ANOVA, $n = 32$, $f = 2,87$, $p = 0,1$). De overwinteringsplaatsen in het Beerzerveld liggen vaak aan de zuidzijde van een struweel of op het zuidtalud van een zandkop. In de Engbertsdijkerven zijn de meeste waarnemingen gedaan op kades met een zuidelijk georiënteerd talud, slechts enkele adders zijn waargenomen op west- of oosttaluds (figuur 4).

Voor de adder maken de aanwezige plantensoorten over het algemeen niet uit. De lijst in tabel 2 geeft een doorsnee van de aanwezige plantensoorten in de gebieden. In beide onderzoeksgebieden is pijpenstrootje de meest voorkomende soort, gevolgd door struikheide. Deze soorten bieden in het voorjaar dekking nabij snel opwarmende microhabitats met een open bodem of moslaag. De aanwezigheid van deze structuren voor het zonnen en het bieden van dekking zijn bepalend. Tevens is op veel plaatsen struweel aanwezig nabij de overwinteringsplaatsen. In het Beerzerveld bestaat het struweel uit jeneverbessen en berken, in de Engbertsdijkerven hoofdzakelijk uit berken en vuilboom. Deze begroeiing zorgt mogelijk voor een milder microklimaat. In de Engbertsdijkerven is in de winter de opslag grotendeels verwijderd, waardoor deze functie voor dekking in het voorjaar deels verloren is gegaan. Eén van de adders in het Beerzerveld heeft overwinterd in het met bramen en struweel begroeide grondlichaam ten zuiden van een zandweg. Deze vegetatiestructuur lijkt sterk op die van de andere overwinteringsplekken. De spreiding in de beschutting van de overwinteringsplaatsen is groot, sommige plekken liggen vrijwel geheel beschut tussen kades en struweel terwijl anderen geheel open liggen. Tussen de gebieden is geen significant verschil aanwezig (ANOVA, $n = 32$, $f = 0,482$, $p = 0,49$). Waarschijnlijk is de adder meer gebaat bij beschutte omstandigheden op de voorjaarszonplekken dan dat de overwinteringsplaatsen beschut zijn.

De hoogteligging, waterstanden en vegetatiestructuur zijn de meest geschikte parameters om de overwinteringsplaatsen in andere gebieden aan te wijzen. Een kaartanalyse alleen is niet genoeg, maar de lokale omstandigheden zijn zeer bepalend voor de geschiktheid. Een veldbeoordeling is noodzakelijk om de meest geschikte plekken aan te wijzen. De diepte van holten, bodemvochtigheid en bodemsamenstelling zijn niet gemeten maar zijn wel zeer bepalend voor de geschiktheid van

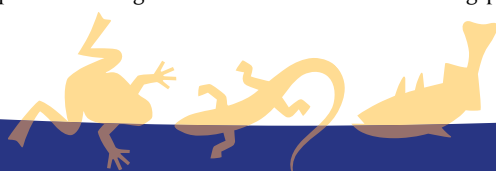


Figuur 3. Hoogteverschil van de overwinteringsplaatsen ten opzichte van de omgeving in het Beerzerveld en de Engbertsdijkerven.



Figuur 4. Expositie van overwinteringsplaatsen (windrichting).

de overwinteringsplekken. Voor een praktische beoordeling van de geschiktheid van het terrein hoeven deze factoren echter niet gemeten te worden. In beide onderzoeksgebieden vindt begrazing plaats. In de begrazingsgebieden zijn geen adders waargenomen en wordt waarschijnlijk ook niet overwinterd. Runderbegrazing wordt verondersteld nadelig te zijn voor adders (Leeningsen & van Dorp, 2015). Het onderzoek laat zien dat het toepassen van meerdere methoden om overwinteringsplaatsen te vinden goed werkt. Het zenderonderzoek is het meest nauwkeurige middel om de overwinteringslocaties aan te wijzen. Het zenderonderzoek heeft echter een beperkt resultaat opgeleverd aangezien slechts 4 van de 27 gezenderde adders in de wintermaanden zijn teruggevonden. Dit lage aantal is te verklaren door het verminderde bereik van de zenders. De detectieafstand neemt dan al snel af tot circa 1 meter, wat overigens vergelijkbaar is met andere zender-methoden. Het in het voor- en najaar inventariseren is het minst verstoring, maar geeft geen volledige zekerheid over de exacte locatie van overwinteringsplekken. Bekend is dat adders in het voorjaar tot enkele tientallen meters van de overwinteringsplek kunnen gaan zonnen (Lenders, 2003) met als gevolg het aanwijzen van een verkeerde overwinteringsplek.



Tabel 2. Vegetatieopnamen nabij de overwinteringsplekken opgenomen in Braun-Blanquet, met numerieke omzetting (zie ook legenda onder tabel). (EDV = Engbertsdijksvenen)

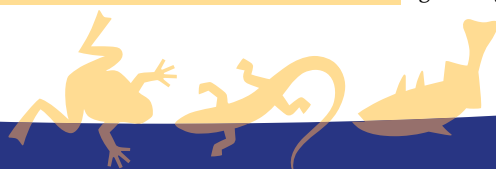
Gebied	Grassen			Dwergstruiken en struweelvormers							Bomen							Overig		
	Pijpenstrootje	Bochtige Smele	Witbol	Struikheide	Braam	Dopheide	Adelaarsvaren	Gagel	Vuilboom	Berk	Jeneverbes	Zomereik	Grove den	Wilg	Am. vogelkers	Vlier	Am. eik	Brandnetel	Veenmos	Heideklauwtjesmos
Beerzerveld	1				9					3		2	3		1	2				
Beerzerveld	7				7				3	2										
Beerzerveld	7			2							3		1							
Beerzerveld	9	2		2						1	3	1	1							
Beerzerveld	9			3					1		3									
Beerzerveld	9	3		2								3								
Beerzerveld	8	2		3					3											
Beerzerveld					8					2				3			2			
Beerzerveld			9															5		
Beerzerveld	9	5		6																
Beerzerveld	5			8																7
Beerzerveld	9	5		5										5						
Beerzerveld	7			5						1	8									
Beerzerveld	8									2	8									
EDV					2				1											
EDV	1			4					1											
EDV	8			2	2				2											
EDV	5			8						2										
EDV	9			7																
EDV	9			5																
EDV	9			2																
EDV	9			5																
EDV	9			6																
EDV	9			6			1		2											
EDV	9			5				5												
EDV	9				5					2										
EDV	2				2				3											
EDV	2								3	2										
EDV	2				5				2											
EDV	2				8				5											
EDV	9			5															8	
EDV	9			7																
Totaal	29	5	1	21	9	0	1	1	11	9	5	3	3	2	1	1	1	1	1	1
Legenda:	Numerieke omzetting			Symbool			Gecombineerde schatting													
toelichting Braun-							Bedekking			Abundantie										
Blanquet symbolen	1			r			≤ 1%			1 individu										
	2			+			≤ 1%			2–5 individuen, aanwezig										
	3			1			≤ 5%			6–50 individuen, duidelijk aanwezig										
	4			2m			≤ 5%			> 50 individuen, talrijk aanwezig										
	5			2a			5%–15%			-										
	6			2b			16%–25%			-										
	7			3			26%–50%			-										
	8			4			51%–75%			-										
	9			5			76%–100%			-										

In dit onderzoek is in het voorjaar gezocht, het kan mogelijk nog beter door bijvoorbeeld al in februari te gaan zoeken wat de kans op significante verplaatsingen verder verkleint. Een nadeel kan zijn dat de trefkans kleiner is. Een goede timing is essentieel tijdens de bezoeken in het voor- en najaar, omdat anders vaak maar een korte periode op de dag – circa 1,5 à 2 uur – te vinden zijn. Wanneer die periode valt is afhankelijk van de temperatuur en zonneschijn.

Verplaatsingen en wintersterfte

Het vaststellen van najaarsverplaatsingen was geen doel, maar het onderzoek heeft toch enig inzicht gegeven in de najaarsmigratie. Veertien adders zijn meerdere keren waargenomen (tabel 3). De langste periode tussen het zenderen en de laatste waarneming is 132 dagen. Verplaatsingen van het moment van zenderen tot de laatste waarneming tussen 0 en 62 meter zijn vastgesteld (gemiddeld 26,1 meter). Dat deze migratie nog mogelijk was kwam door het ongewoon warme najaar van 2023, waarbij de dieren pas laat de noodzaak hebben gehad zich te verplaatsen naar de winter-kwartieren.

Een onvoorzien resultaat van het zenderonderzoek is het aantreffen van winteractiviteit en -sterfte. Door de warme november, december en januari van 2023 en 2024 is midden in de winter activiteit geweest. In deze periode lag de middagtemperatuur regelmatig boven de 8°C (figuur 5), wat hoog genoeg is voor activiteit (Lenders, 2003). Op 9 december is een actieve adder waargenomen en tussen december 2023 en januari 2024 heeft een andere adder 30 meter afgelegd. In februari 2024 is het dier gevonden op 10 meter van de vorige vindplaats, die verlaten moest worden door een gestegen waterstand. In beide gevallen lag de adder in een muizenhol. Actief zijn in de winter kent risico's: in januari 2024 zijn drie dode adders hangend in de vegetatie gevonden, terwijl je zou verwachten dat ze zich in diepe rust ondergronds zouden bevinden. Waarschijnlijk zijn deze dieren gestorven door een samenloop van omstandigheden. De veronderstelling is dat de adders door de zeer hoge grond-waterstanden gedwongen zijn de overwinterings-



Tabel 3. Vastgestelde najaarsverplaatsingen van adders.

Gebied	Individu (n=14)	Aantal dagen	Afgelegde afstand (m)
Beerzerveld	BEE002	17	26
	BEE004	114	2
	BEE006	114	15
	BEE007	17	33
	BEE008	7	6
Engberts-dijksvenen	EDV001	13	55
	EDV002	40	27
	EDV004	132	0
	EDV005	12	0
	EDV007	16	26
	EDV010	16	21
	EDV011	16	62
	EDV012	27	43
	EDV013	132	50
Gemiddelde		48,1	26,1

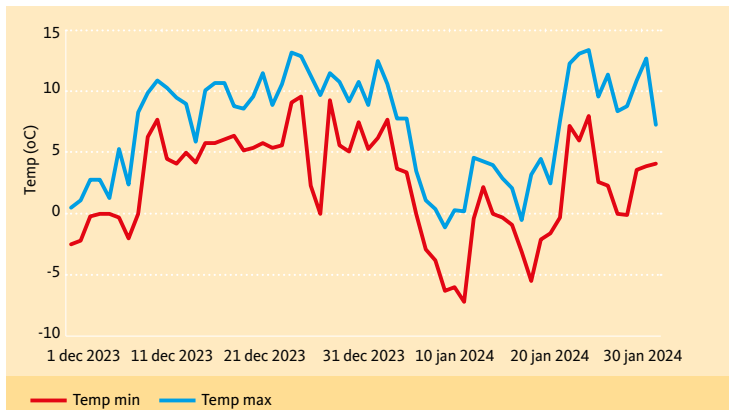
plaatsen te verlaten waarna ze door de sterk dalende temperatuur alsnog zijn dood-gevroren. In de winterperiode is altijd sprake van een relatief hoge sterfte bij adders, door Viitanen (1967) wordt deze geschat op 15% van de populatie. De vraag is of een warme winter leidt tot een verhoogde wintersterfte die kan leiden tot een afname van de populatie. Het aantal gezenderde en teruggevonden adders is te klein om hier een goed onderbouwde uitspraak over te doen. Er zijn geen aanwijzingen dat de dieren als gevolg van de zenders zijn gestorven.

Beheeradvies

Uit het onderzoek is gebleken dat de overwinteringsplaatsen verspreid in beide terreinen aanwezig zijn. Dit wijst erop dat de beschikbaarheid van goede plaatsen geen beperkende factor is in de twee onderzochte gebieden. De verspreide ligging betekent dat er bij de uitvoering van beheer- en inrichtingsmaatregelen overal voorzichtig gewerkt moet worden. Bij beheer van de overwinterings-plekken van de adder dient er een evenwicht te zijn tussen het behoud van voldoende struweel, het voorkomen van verbossing en het openhouden van het terrein. Hiervoor dient kleinschalig gewerkt te worden met lichte machines om de schade aan adderleefgebied te minimaliseren. Meer kennis over winteractiviteit is gewenst om de maatregelen beter af te kunnen stemmen op het gedrag van adders.

Dankwoord

Het project is mogelijk gemaakt door het programma 'Natuur voor Elkaar' van de provincie Overijssel. Met dank aan: Staatsbosbeheer en Landschap Overijssel voor de toestemming om het onderzoek uit te voeren in hun terreinen. Lidewij Disbergen, Jos Hoekerswever, Dick van Dorp en Evert Ruiters worden bedankt voor hun bijdrage aan het veldwerk en Igor Spierts voor zijn commentaar op een eerste versie van het artikel.



Figuur 5. Minimum en maximum dagtemperatuur in de winter van 2023-2024. Na 4 januari is sprake van een sterke daling van de temperatuur. (Bron: KNMI – meetpunt Heino)

Summary

Winteractivity and hibernacula of the European adder in the Province of Overijssel

Maintaining the habitat of the European adder (*Vipera berus*) requires intensive management measures which could lead to the destruction of hibernacula. The locations of the viper's hibernacula have been investigated in two areas. Adders were monitored in the spring and autumn and 27 vipers were tagged. This resulted in a total of 57 observations, indicating 32 hibernacula. Height in relation to the groundwater, the exposure and the vegetation structure are the predictive parameters. The data can be extrapolated to other areas and will provide guidance for management. Telemetry was used to find the vipers in the winter. Several dead vipers were found. It is assumed that high groundwater levels have them to leave their hibernaculum. Because it was warmer than 8°C for a long time, they could become active and start looking for another place. When temperatures dropped, they froze to death.

Literatuur

- Bauwens, D. & K. Claus, 2019. Seasonal variation of mortality, detectability, and body condition in a population of the adder (*Vipera berus*). *Ecology and Evolution* 2019:9 5821 – 5834.
- Creemers, R.C.M. & J.J.C.W van Delft, 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nationaal Natuurhistorisch museum Naturalis, European Invertebrate Survey – Nederland. Leiden.
- Janssen, P., 2014. De adder *Vipera berus* (Linnaeus, 1758). *Literatura serpentium* 34:4
- Leeningen R. van & D. van Dorp, 2015. Adderonderzoek Hijckerveld, resultaten van meer dan 12 jaar adderonderzoek. *RAVON* 59: 17-24.
- Lenders, A.J.W., 2003. Overwinteringsplekken en voorjaarszonplekken van de adder in het Nationaal Park de Meinweg. *Natuurhistorisch Maandblad* 92: 181-189.
- Phelps, T., 2004. Population dynamics and spatial distribution of the adder *Vipera berus* in southern Dorset, England. *Mertensiella* 15: 241-258.
- Phelps, T., 2007. Reproductive strategies and life history traits of the adder, *Vipera berus* (Serpentes: Viperidae), in Southern England and central Wales. *Herpetological bulletin* 102: 18-31.
- Viitanen, P., 1967. Hibernation and seasonal movement of the European viper *Vipera berus berus*, in Southern Finland. *Ann. Zool Fenn*: 472-546.

Douwe Schut, Bureau Lampyris

douwe@lampyris.nl

