Vlaanderen
is wetenschap

Ondersteuningsproject bij de uitvoering van de reemonitoring in het Zoniënwoud

Mission d'appui pour le recensement du chevreuil dans
le massif Sonien

Jim Casaer, Frank Huysentruyt, Jan Vercammen,
Céline Malengreaux & Alain Licoppe

anb.be
inbo.be

Auteurs:

Jim Casaer, Frank Huysentruyt, Jan Vercammen, Céline Malengreaux, Alain Licoppe
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Brussel
Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

jim.casaer@inbo.be

Wijze van citeren:

Casaer, J., Huysentruyt, Vercammen, J., Malengreaux, c. & Licoppe, A. (2017). Ondersteuningsproject bij de uitvoering van de reemonitoring in het Zoniënwoud. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (47). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.13852310

D/2018/3241/005

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (47)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Foto cover:

Jan Vercammen

Dit onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met:

BIM, SPW, Wildlife & Man vzw en ANB

**AGENTSCHAP
NATUUR & BOS**

Ondersteuningsproject bij de uitvoering van de reemonitoring in het Zoniënwoud

-

Mission d'appui pour le recensement du chevreuil dans le massif Sonien

Jaarlijks rapport / Rapport annuel

Période / Période de référence : 2008-2017

Jim Casaer, Frank Huysentruyt, Jan Vercammen, Céline Malengreaux, Alain Licoppe

Reviewer : Niko Boone

Dankwoord / Remerciements

Het uitvoeren van de tellingen waarover gerapporteerd wordt in dit rapport, zou niet mogelijk geweest zijn zonder de inzet van talloze vrijwilligers afkomstig uit allerlei organisaties en verenigingen. We willen dan ook iedereen bedanken voor de medewerking de laatste jaren.

Voor de hulp bij de praktische organisatie bedanken we graag iedereen die hieraan meewerkte bij het Agentschap voor Natuur- en Bos (ANB), het Brussels Instituut voor het Leefmilieu (BIM), de Service Public de Wallonie (SPW) en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO).

La réalisation des comptages dont question dans ce rapport n'aurait pas été possible sans l'aide précieuse des nombreux recenseurs bénévoles provenant de divers organismes et instituts. Nous en profitons également pour remercier l'ensemble des collaborateurs ayant pris part de près ou de loin à ce monitoring et qui ont permis d'assurer ce suivi sur le long terme.

Nous tenons à remercier tout spécialement pour leur aide relative aux aspects organisationnels, l'Agentschap voor Natuur- en Bos (ANB), Bruxelles Environnement (IBGE), le Service Public de Wallonie (SPW) et l'Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO).

Inhoudstafel / Table des matières

Inhoudstafel / Table des matières.....	4
Lijst met figuren en tabellen / Table des figures et tableaux	5
Nederlandstalige versie	6
1 Inleiding.....	6
2 De kilometerindex (KI) in het Zoniënwoud.....	7
2.1 Methodologie.....	7
3 Resultaten	9
3.1 Aantal kilometer parcours afgelegd.....	9
3.2 Maximaal en minimaal aantal waargenomen reeën per jaar.....	9
3.3 Evolutie van de kilometerindex van 2008 tot 2017.....	10
3.4 Evolutie van de kilometerindex per parcours in 2017.....	11
3.5 Duur van de tellingen	12
3.6 Oorzaken van de veranderingen in de waargenomen aantallen reeën	13
3.6.1 Lager aantal reeën.....	13
3.6.2 Verandering van de zichtbaarheid op de trajecten	13
4 Conclusies	15
Version française.....	16
1 Introduction.....	16
2 L'indice kilométrique (IK) - Méthodologie et mise en œuvre en Forêt de Soignes	16
2.1 Méthodologie.....	16
3 Résultats	18
3.1 Nombre de kilomètres parcourus.....	18
3.2 Nombres maximum et minimum de chevreuils observés chaque année	18
3.3 Evolution de l'IK de 2008 à 2017.....	19
3.4 Variation des valeurs IK par parcours en 2017	20
3.5 Durée de la réalisation des parcours	21
3.6 Causes des variations du nombre de chevreuils observés.....	22
3.6.1 Diminution de nombre de chevreuils.....	22
3.6.2 Modification de la visibilité des parcours.....	22
4 Conclusions	24

Lijst met figuren en tabellen / Table des figures et tableaux

Figuur 1: Overzicht van de verschillende telparcours in het Zoniënwoud. Parcours nummer 1 werd enkel in 2008 geteld.	8
Figuur 2: Kilometerindex per telsessies voor de periode 2008-2017	10
Figuur 3: Kilometerindex per telsessies voor de periode 2008-2017 Overzicht van de gemiddelde kilometerindex per jaar (+/- 95% betrouwbaarheidsinterval)	10
Figuur 4: KI per parcours voor de vier verschillende tellingen in 2017 (blauwe bollen) ten opzichte van de mediaan van de voorgaande jaren (blauwe balk).	11
Figuur 5: Gemiddelde KI per parcours (+/- 95% BI) voor de vier tellingen in 2017 ten opzichte van de mediaan (blauwe balk) voor de periode 2008-2013.	12
Figuur 6: Opname van zichtbaarheid aan de hand van opmeten van aantal zichtbare banden van meetbaken (Stanislas Sibille, Hogeschool Condorcet)	14
Figuur 7: Verdeling van het oppervlakte van een staand (links) en liggend (rechts) ree in elk hoogte-interval - elke vierkantje stelt een oppervlakte van 10*10 cm voor. (naar Casaer 2003).	14
Tabel 1: Overzicht per jaar van het maximaal en minimaal aantal reeën waargenomen tijdens een van de telsessies met vermelding van de datum waarop de betreffende telsessie plaatsvond. (*avond, **slechte weersomstandigheden (mist, neerslag ...))	9
Tabel 2: Gemiddelde duur van een telling per teljaar	12
Figure 1: Vue d'ensemble des parcours d'IK sur le massif sonien. Le parcours n°1 a été utilisé en 2008 et abandonné par la suite.	17
Figure 2: Distribution des valeurs d'indice kilométrique en fonction des années	19
Figure 3: Indices kilométriques moyens (+/- 95% IC) en fonction des années	19
Figure 4: Comparaison de l'IK par parcours entre les 4 répétitions de l'année en cours et la médiane des années précédentes	20
Figure 5: Comparaison de l'IK moyen (+/- 95% IC) par parcours de l'année en cours et la valeur médiane calculée sur la période 2008-2013	21
Figure 6: Mesure de la détectabilité à l'aide d'un piquet gradué (Stanislas Sibille, Haute Ecole Condorcet)	23
Figure 7: Répartition de la proportion de la silhouette de chevreuil dans chaque intervalle de hauteur (selon Casaer 2003).	23
Tableau 1: Synthèse des maxima et des minima observés par an (*soir, **brouillard)	18
Tableau 2: Temps moyen par parcours	21

Nederlandstalige versie

1 Inleiding

Het ree (*Capreolus capreolus*) is een van de grootste zoogdieren in het Zoniënwood. De soort is in elk deel van het woud aanwezig, maar met wisselende dichtheden.

Om een zicht te krijgen op de evolutie van de reepopulatie in het volledige Zoniënwood, dus over de drie gewesten heen, voeren het Agentschap voor Natuur- en Bos (ANB), Leefmilieu Brussel (BIM), de Service Public de Wallonie (SPW) en het INBO sinds 2008 jaarlijks systematische tellingen uit in het Zoniënmassief. De vzw Wildlife & Man stond in voor de voorbereidende studies en blijft betrokken bij de jaarlijkse terugkoppelingsmomenten.

Het is al lang gekend dat het tellen van *alle* reeën in een gebied niet mogelijk of moeilijk haalbaar is. Veranderingen of trends binnen een reepopulatie zijn daarentegen wel goed meet- en opvolgbaar. Wetenschappelijk onderzoek uit Frankrijk toonde aan dat de kilometerindex methode (KI) toelaat om met zekerheid te bepalen of een reepopulatie in een gegeven bosgebied toeneemt, afneemt of stabiel blijft. Deze methode werd in het Zoniënwood in 2008 opgestart (Vercammen *et al.* 2011).

Dit rapport omvat een korte beschrijving van de KI-methodologie en geeft de resultaten weer voor de periode 2008-2017. Het rapport is een vervolg op gelijkaardige rapporten uit voorgaande jaren en wordt jaarlijks gepubliceerd.

2 De kilometerindex (KI) in het Zoniënwoud

2.1 Methodologie

Het principe van de kilometerindex bestaat erin jaarlijks een aantal vaste parcours af te stappen en het aantal waargenomen reeën langs het parcours te tellen. Door vervolgens het aantal reeën te delen door de afgelegde afstand, bekom je een relatieve kilometerindex (het aantal geobserveerde reeën per kilometer). Om uit de index op een statistisch verantwoorde manier conclusies te trekken, zijn jaarlijks minstens 3 à 4 telsessies noodzakelijk. Die worden liefst binnen een zo kort mogelijke periode uitgevoerd. Per telsessie worden alle parcours afgestapt. Dat gebeurt bij voorkeur simultaan op dezelfde ochtenden of avonden.

Na elke telsessie wordt eerst de kilometerindex per parcours berekend, vervolgens de gemiddelde kilometerindex over alle parcours.

Door deze procedure een aantal keer per jaar te herhalen, wordt een jaarlijks gemiddelde bekomen. Op dit gemiddelde kan een betrouwbaarheidsinterval worden berekend.

Deze manier van werken laat toe om op een statistisch verantwoorde manier de gemiddelden over een tijdsperiode te vergelijken.

Voor meer informatie over deze methode verwijzen we naar Malengreaux & Casaer (2008). De eerste resultaten zijn terug te vinden in het rapport 'Reewildtellingen' (Vercammen *et al.* 2011), de daaropvolgende jaarlijkse verslagen op de website van het INBO (www.inbo.be) en onder de hoofding "Documenten" op de website www.wildlifeandman.be.

Figuur 1: Overzicht van de verschillende telparcours in het Zoniënwood. Parcours nummer 1 werd enkel in 2008 geteld.

3 Resultaten

3.1 Aantal kilometer parcours afgelegd

In het verkennend aanvangsjaar 2008 werden er vier ochtend- en vier avondtellingen uitgevoerd. Sinds 2009 vinden de tellingen enkel 's ochtends plaats. Er wordt één keer per week geteld gedurende vier opeenvolgende weken. De 24 telparcours zijn samen 118,5 km lang. In principe wordt dus jaarlijks 473 km afgelegd. In 2017 werd één traject één keer niet geteld. Sinds de start van het project werd in het kader van deze populatie-opvolging reeds meer dan 5000 km gewandeld.

3.2 Maximaal en minimaal aantal waargenomen reeën per jaar

Tabel 1: Overzicht per jaar van het maximaal en minimaal aantal reeën waargenomen tijdens een van de telsessies met vermelding van de datum waarop de betreffende telsessie plaatsvond. (*avond, **slechte weersomstandigheden (mist, neerslag ...))

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Maximaal aantal waargenom en reeën op een telling	154* 08/04	174 18/03	137 03/03	138 23/03	135 14/03	153 13/03	108 19/03	83 04/03	93 09/03	82 15/03
Minimaal aantal waargenom en reeën op een telling	69* 06/05	89 25/03	103 31/03	107 30/03	112 17/03	85 20/03	69** 12/03	74** 25/03	30** 02/03	43 08/03

3.3 Evolutie van de kilometerindex van 2008 tot 2017

Figuur 2: Kilometerindex per telsessies voor de periode 2008-2017

Figuur 3: Kilometerindex per telsessies voor de periode 2008-2017
Overzicht van de gemiddelde kilometerindex per jaar (+/- 95% betrouwbaarheidsinterval)

De telresultaten van 2017 bevestigen de tendens van de laatste jaren. Na het opstartjaar 2008 kunnen we duidelijk twee verschillende perioden onderscheiden. Een eerste periode, van 2009 tot en met 2013, vertoont een relatief stabiel beeld met een gemiddeld aantal van meer dan 0,9 waargenomen reeën per gewandelde kilometer. In de tweede periode, van 2014 tot en met 2017, ligt het jaarlijks gemiddelde onder de 0,9 waargenomen reeën per kilometer en lijkt de trend dalend.

3.4 Evolutie van de kilometerindex per parcours in 2017

Wanneer we per parcours de tellingen van dit jaar vergelijken met de mediaan van de voorbije jaren, dan zien we vier fenomenen:

1. bij acht trajecten is de KI bij alle tellingen van dit jaar lager dan de mediaan van de vorige jaren (parcours 4, 7, 16, 17, 18, 19, 23 en 25);
2. bij twintig parcours zijn op een of meer teldagen geen reeën waargenomen;
3. alleen bij parcours 14 liggen alle tellingen van dit jaar boven de mediaan van de vorige jaren;
4. bij 17 trajecten waren er dagen waarop het aantal waargenomen reeën boven de mediaan van de vorige jaren lag (Figuur 4).

Figuur 4: KI per parcours voor de vier verschillende tellingen in 2017 (blauwe bollen) ten opzichte van de mediaan van de voorgaande jaren (blauwe balk).

Wanneer we per parcours de gemiddelde KI voor 2017 vergelijken met de mediaan uit de periode tot en met 2013, dus voor de opmerkelijke terugval, dan zien we dat de daling van de KI zich in bijna alle trajecten heeft voorgedaan (Figuur 5). Enkel in vier trajecten oversteeg het gemiddelde in 2017 de mediaan voor de periode 2008-2013. Slechts bij 1 daarvan (14) is het verschil significant. Voor de andere drie ligt het gemiddelde van 2017 nauwelijks hoger dan de mediaan van de tellingen in de periode 2008 - 2013. Bij 11 van de overige trajecten ligt het volledige betrouwbaarheidsinterval van de KI van 2017 onder de mediaan voor de periode 2008-2013. Dat wijst voor deze trajecten op een significante daling.

Figuur 5: Gemiddelde KI per parcours (+/- 95% BI) voor de vier tellingen in 2017 ten opzichte van de mediaan (blauwe balk) voor de periode 2008-2013.

3.5 Duur van de tellingen

De ideale duur voor het uitvoeren van een telling is 1.30 uur tot 1.45 uur. In 2008 voldeed de gemiddelde duur per traject hier perfect aan. Sinds 2009 is de trajectduur gedaald, maar over de jaren stabiel gebleven rond 1.30 uur (Tabel 2).

Hoewel de gemiddelde duur van een telling de laatste jaren heel licht stijgt, blijven er tellingen waarbij de teller maar één uur onderweg was. Snel wandelen kan de waarnemingskans van reeën sterk laten dalen. Uit de analyse blijkt dat het bijna steeds dezelfde tellers zijn.

Tabel 2: Gemiddelde duur van een telling per teljaar

Jaar	Gemiddelde duur (u)
2008	1.40
2009	1.31
2010	1.30
2011	1.27
2012	1.31
2013	1.31
2014	1.32
2015	1.32
2016	1.35
2017	1.36

3.6 Oorzaken van de veranderingen in de waargenomen aantallen reeën

De lagere aantallen waargenomen reeën kunnen zowel het gevolg zijn van i) een effectief lager aantal reeën de laatste jaren als ii) het gevolg van een verminderde waarnemingskans. Onder waarnemingskans verstaan we de waarschijnlijkheid dat een aanwezige ree ook effectief waargenomen wordt. Een verminderde waarnemingskans kan zowel aan een verandering in het gedrag van de reeën te wijten zijn, als aan een verminderde zichtbaarheid door de aanwezigheid van meer dekking (struiken en jonge bomen).

3.6.1 Lager aantal reeën

Bij een ongewijzigde waarnemingskans betekent het lager aantal waargenomen reeën per kilometer dat het aantal reeën in het Zoniënwoud daalt. Mogelijke oorzaken daarvan zijn lagere voortplanting, hogere sterfte en/of emigratie. Omdat in het Zoniënwoud geen jacht plaatsvindt, zou een hogere mortaliteit veroorzaakt kunnen worden door een toename van ziektes, predatie, verkeersslachtoffers, of loslopende honden. We beschikken echter niet over gegevens over de dood gevonden dieren of over de populatiegegevens van mogelijke predatoren in en rond Zoniën. Er wordt ook niet systematisch onderzoek naar gedaan. We beschikken ook niet over de nodige gegevens om de hypothesen van lagere geboortecijfers (aantal embryo's per drachtige geit en % drachtige geiten) of plotse sterke emigratie te kunnen onderzoeken.

Ook de vraag of een mogelijke wijziging in recreatiedruk een effect heeft, blijft momenteel onbeantwoord. Een verhoogde recreatiedruk kan resulteren in een emigratie naar rustigere stukken in of buiten het bos, of in een verandering in het gedrag van de reeën. Een eerste stap om dit te onderzoeken is de evolutie nagaan van het aantal recreanten dat jaarlijks Zoniën bezoekt en/of van de dichtheid van het netwerk aan paden in het boscomplex. Binnen het kader van dit project is deze opvolging echter niet voorzien.

3.6.2 Verandering van de zichtbaarheid op de trajecten

Bij een bos dat niet onderhevig is aan sterke veranderingen in beheer of ten gevolge van andere externe factoren, wordt de vermindering in zichtbaarheid op sommige traject in theorie gecompenseerd door een toename op andere trajecten. Dit is zeker het geval in een groot gebied zoals het Zoniënwoud waar de parcours homogeen over het volledige gebied verdeeld.

Omdat er in de telperiode 2008-2015 geen metingen uitgevoerd zijn om eventuele veranderingen in de zichtbaarheid aan te tonen, is het niet mogelijk het potentiële effect ervan in te schatten.

Om toch te proberen hier een idee over te krijgen, voerden we in 2015 een bevraging uit bij alle tellers. Het resultaat daarvan is besproken in het opvolgingsrapport 2015 (Huysentruyt et al. 2015). Om het effect van veranderingen in zichtbaarheid te kunnen modelleren en op te volgen naar de toekomst toe, werd besloten de zichtbaarheid op de verschillende trajecten effectief te meten.

De bedoeling van de meting is om na te gaan in welke mate de vegetatie de zichtbaarheid van reeën op elk van de trajecten beïnvloedt. Hiervoor wordt op elk traject om de 500 m de zichtbaarheid geschat. Dit gebeurt afwisselend links en rechts van het traject en telkens op 12,5, 25 en 50 m afstand. De schatting gebeurt met behulp van een 1,7 m hoge lat die afwisselend per 10 cm geel en oranje gekleurd is om de zichtbaarheid ervan te maximaliseren. In vorige studies (Casaer 2003) werd 2 meter gebruikt als hoogte voor de lat maar dit leverde geen meerwaarde op in vergelijking tot een lat van 1,7 m. Deze laatste is op het terrein makkelijker hanteerbaar. Voor elk hoogte-interval van 10 cm wordt vervolgens genoteerd of ze volledig zichtbaar is (score = 1), half zichtbaar (score = 0,5) of niet zichtbaar (score = 0).

Figuur 6: Opname van zichtbaarheid aan de hand van opmeten van aantal zichtbare banden van meetbaken (Stanislas Sibille, Hogeschool Condorcet)

Vervolgens wordt de score voor elk hoogte-interval gewogen met een factor die het percentage weergeeft van een staand of liggend ree dat in dit hoogte-interval in theorie zichtbaar is (voor een volledige bespreking en de gebruikte correcties zie Casaer (2003)) (Figuur 7).

De metingen werden uitgevoerd tijdens de winterperiode 2015-2016 op 221 locaties langs de trajecten (Sibille 2016). Om de evolutie van de zichtbaarheid te kunnen inschatten, is het de bedoeling om deze metingen in 2018 of 2019 te herhalen.

Figuur 7: Verdeling van het oppervlakte van een staand (links) en liggend (rechts) ree in elk hoogte-interval - elke vierkantje stelt een oppervlakte van 10*10 cm voor. (naar Casaer 2003).

4 Conclusies

De daling van de gemiddelde kilometerindex die we in 2014, 2015 en 2016 vaststelden, zette zich in 2017 verder. De variatie tussen de vier teldagen was lager dan in 2016. Terwijl de gemiddelde KI in de periode 2008-2013 rond 1 ree/km schommelde, oversteeg de index sinds 2014 nooit 0,75. In 2017 zakte die zelfs tot ongeveer 0,5. In 2016 haalden we reeds aan dat deze situatie kan wijzen op een achteruitgang van de reepopulatie in het Zoniënwoud. Om hier uitsluitsel over te kunnen geven, is het nodig om de mogelijke oorzaken van de achteruitgang te identificeren en om de nodige gegevens te verzamelen om die hypothesen te kunnen onderzoeken. Voorbeelden van dergelijke gegevens zijn: aantal aanrijdingen met reeën, informatie over stroperij, impact van loslopende honden, bio-indicatoren van het reewild, metingen van de recreatiedruk en gegevens over de aanwezigheid van andere wilde hoefdieren.

Om na te gaan of de waargenomen tendens een gevolg kan zijn van een verminderde waarnemingskans, voerden we in 2015 een bevraging uit bij de tellers. Bij hen bestaat inderdaad de perceptie dat de zichtbaarheid in het algemeen verminderd is, wat geheel of gedeeltelijk de daling van de KI zou kunnen verklaren. Om hier meer zekerheid over te krijgen, hebben we in 2016 langs alle trajecten zichtbaarheidsmetingen uitgevoerd. Om de evolutie van de zichtbaarheid op te volgen, zullen we deze metingen in de toekomst herhalen. Omdat de metingen een grote inspanning vergen en we ervan uitgaan dat de zichtbaarheid in bosbestanden niet jaarlijks in grote mate wijzigt, is een meting om de drie à vier jaar voldoende. We plannen daarom een volgende meting in 2018 of 2019.

Version française

1 Introduction

Le chevreuil (*Capreolus capreolus*) figure parmi les plus grands mammifères présents en Forêt de Soignes. L'espèce y est présente partout, mais sa densité varie très fort selon les secteurs considérés.

Afin de disposer d'un aperçu de l'évolution de la population de chevreuils vivant au cœur du massif sonien, à cheval sur les 3 régions du pays, un projet a été mis en place avec le soutien de la Région bruxelloise, via l'asbl Wildlife and Man, et de l'Instituut voor Natuur- en BosOnderzoek (INBO), pour mener des comptages systématiques de cette espèce. Ces comptages sont ainsi mis en œuvre en étroite collaboration avec l'Agentschap voor Natuur- en Bos (ANB), Bruxelles Environnement (IBGE), le Service Public de Wallonie (DNF et DEMNA - SPW) et l'INBO.

S'il est clairement admis qu'une population de chevreuils ne peut pas être dénombrée de manière absolue, il est prouvé scientifiquement que des modifications de la taille de la population peuvent être mesurées de manière fiable. Une équipe de chercheurs français a en effet validé une méthode indiciaire d'abondance de population qui permet de déterminer de manière fiable si la population est en croissance, en diminution ou stable. Cette méthode est appelée "Indice kilométrique (IK)" et est appliquée en Forêt de Soignes depuis 2008 (Vercammen *et al.* 2011).

Ce rapport comprend d'abord un rappel de la méthodologie de l'IK et ensuite les résultats obtenus depuis 2008. Ce rapport annuel vient compléter l'information acquise précédemment.

2 L'indice kilométrique (IK) - Méthodologie et mise en œuvre en Forêt de Soignes

2.1 Méthodologie

Le principe de base de l'indice kilométrique d'abondance est le suivant : chaque année, un certain nombre de parcours prédéfinis sont réalisés à pied, un certain nombre de fois, pour y dénombrer les chevreuils. Le nombre de chevreuils observés est ensuite divisé par le nombre de kilomètres parcourus et traduit en indice kilométrique (nombre de chevreuils observés par kilomètre). Pour que cet indice apporte des enseignements statistiquement valides, un certain nombre de conditions sont à respecter :

- Tous les parcours doivent être répétés un certain nombre de fois chaque année, en s'efforçant de les réaliser de manière simultanée, lors des mêmes matinées par exemple.
- A l'issue de chaque séance de comptage, l'indice kilométrique est calculé pour chaque parcours dans un premier temps. La moyenne pour l'ensemble des parcours d'une même séance est calculée dans un second temps.
- Cette procédure est répétée un certain nombre de fois de sorte qu'une moyenne annuelle, tenant compte de toutes les séances de comptage, puisse enfin être calculée et complétée d'un intervalle de confiance.

Cette manière de procéder, répétée année après année, rend possible la comparaison des résultats moyens dans le temps, sur une base statistique grâce aux intervalles de confiance propres à chaque année.

Pour plus d'informations quant à cette méthode, le lecteur peut se référer au rapport final 2008 de la mission d'appui pour la mise en place d'un recensement chevreuil dans le massif sonien (Malengreaux & Casaer 2008). Les premiers résultats sont disponibles dans le rapport 'Reewildtellingen' (Vercammen *et al.* 2011) et dans la section "Documents" du site WildlifeandMan.be.

Figure 1: Vue d'ensemble des parcours d'IK sur le massif sonien. Le parcours n°1 a été utilisé en 2008 et abandonné par la suite.

3 Résultats

3.1 Nombre de kilomètres parcourus

Depuis 2009, les comptages ont lieu à quatre reprises, le long de 24 parcours qui, mis bout à bout, mesurent 118,5 km. Chaque année, ce sont donc 473 km qui sont normalement parcourus pour calculer l'indice kilométrique d'abondance du Chevreuil. En 2016, étant donné que 2 parcours n'ont pas été réalisés lors des deux premières dates prévues, seuls 452 km ont été parcourus. En 2017, seul un parcours n'a été réalisé que 3 fois au lieu de 4. Au total depuis le début du suivi, plus de 5000 km ont été parcourus par les observateurs.

3.2 Nombres maximum et minimum de chevreuils observés chaque année

Tableau 1: Synthèse des maxima et des minima observés par an (*soir, **brouillard)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nombre maximum de chevreuils observés	154* 08/04	174 18/03	137 03/03	138 23/03	135 14/03	153 13/03	108 19/03	83 04/03	93 09/03	82 15/03
Nombre minimum de chevreuils observés	69* 06/05	89 25/03	103 31/03	107 30/03	112 17/03	85 20/03	69** 12/03	74** 25/03	30** 02/03	43 08/03

3.3 Evolution de l'IK de 2008 à 2017

Figure 2: Distribution des valeurs d'indice kilométrique en fonction des années

Figure 3: Indices kilométriques moyens (+/- 95% IC) en fonction des années

Les résultats présentés ci-dessus confirment la tendance des années précédentes. Il faut donc considérer 2 périodes différentes depuis le début du suivi en 2008. De 2008 à 2013, l'indice kilométrique est stable autour de 0.9 chevreuil observé par kilomètre. A partir de 2014 jusque 2017, l'indice passe sous la barre de 0.9 et montre une lente tendance à la baisse.

3.4 Variation des valeurs IK par parcours en 2017

L'analyse de la comparaison des résultats 2017 pour chaque parcours avec la valeur médiane des résultats des années précédentes met en évidence 4 phénomènes i) 8 parcours présentent des résultats systématiquement inférieurs à ce qui a été observé précédemment (parcours 4, 7, 16, 17, 18, 19, 23 et 25), ii) il y a beaucoup de parcours sur lesquels aucun contact n'a été enregistré à 1 ou plusieurs reprises, iii) seul un parcours (14) présente un nombre de chevreuils observés systématiquement supérieur à la norme, iv) un certain nombre de parcours présentent malgré tout certaines répétitions lors desquelles la norme est dépassée (Figure 4).

Figure 4: Comparaison de l'IK par parcours entre les 4 répétitions de l'année en cours et la médiane des années précédentes

Si nous comparons les données 2017 avec les données 2008-2013, soit la période précédant la chute de l'IK, alors on remarque une diminution des observations pour pratiquement tous les parcours (Figure 5). Dans seulement 4 cas sur 24, la valeur moyenne de l'IK 2017 est supérieure à la valeur médiane sur la période 2008-2013. Pour un seul parcours cette différence est significative (parcours 14), tandis que les 3 autres montrent une valeur légèrement supérieure à la valeur enregistrée de 2008 à 2013. Les résultats de 5 parcours sont comparables à cette norme 2008-2013, tandis que les 15 autres sont inférieurs. Parmi ces derniers, 11 affichent des limites d'intervalle de confiance inférieures à la valeur médiane 2008-2013, démontrant la baisse significative de l'indice par rapport à cette période.

Figure 5: Comparaison de l'IK moyen (+/- 95% IC) par parcours de l'année en cours et la valeur médiane calculée sur la période 2008-2013

3.5 Durée de la réalisation des parcours

La durée idéale pour la réalisation d'un parcours est de 1h30 à 1h45. En 2008, il semblait que les parcours qui avaient été conçus correspondaient parfaitement à ce laps de temps. A partir de 2009, le temps moyen d'un parcours a légèrement diminué pour finalement se stabiliser autour d'une heure et demie (Tableau 2).

Malgré la légère augmentation de la durée de parcours ces dernières années, on constate toujours que certains parcours sont effectués en moins d'une heure. Marcher rapidement peut avoir comme conséquence de réduire significativement les chances de détecter un animal. Il apparaît que cette vitesse de parcours est intimement liée à l'observateur.

Tableau 2: Temps moyen par parcours

Année	Temps moyen (h)
2008	1:40
2009	1:31
2010	1:30
2011	1:27
2012	1:31
2013	1:31
2014	1:32
2015	1:32
2016	1:35
2017	1:36

3.6 Causes des variations du nombre de chevreuils observés

Comment doit être interprétée cette diminution d'IK ou quelles sont les causes de la diminution significative de l'IK ? Le nombre d'observations en baisse peut s'expliquer soit i) par la diminution réelle de l'effectif sur pied soit ii) par une diminution des possibilités d'observer (et donc de compter) les animaux. Dans le deuxième cas de figure, il s'agit de la probabilité de détecter des animaux qui sont effectivement présents. Cette détectabilité peut être influencée soit par une modification du comportement de l'animal lui-même ou par une modification de la visibilité de son milieu de vie (apparition d'un couvert bas, de fourrés, de régénération)

3.6.1 Diminution de nombre de chevreuils

Si l'on parvient à exclure une éventuelle modification de détectabilité comme cause possible de la baisse de l'IK, alors on pourra définitivement parler de baisse du nombre d'individus dans la population. Même si la population de chevreuils de la forêt de Soignes n'est pas chassée, il existe d'autres causes possibles pour expliquer la diminution de leur densité. Parmi celles-ci, une chute du taux de reproduction, une augmentation des mortalités et/ou des émigrations. A l'heure actuelle, au vu des conditions dans le massif, il n'y a pas d'élément tangible permettant d'expliquer un changement de ces paramètres de dynamique de population ou une forte émigration soudaine. Une mortalité plus élevée chez les jeunes et/ou les adultes reste l'hypothèse la plus vraisemblable en cas de chute des densités. Les causes possibles de ces mortalités sont les maladies, la prédation par le renard (principalement sur les faons) ou par les chiens errants, ainsi que les collisions routières. Pour explorer pleinement cette hypothèse, il est impératif de récolter toutes les informations disponibles au sujet d'animaux trouvés morts, et également d'établir un monitoring de la population de renards. Ces données ne sont en effet pas disponibles ou collectées de manière systématique pour l'instant. De même aucun changement de la pression récréative n'est actuellement documenté. Pour s'en rendre compte, il faudrait pour commencer par analyser un éventuel changement du nombre de visiteurs ou de sentiers au sein de la Forêt de Soignes.

3.6.2 Modification de la visibilité des parcours

En théorie, dans une forêt non soumise à d'importants changements de gestion ou à des facteurs externes (chablis), la diminution de la visibilité le long d'un parcours doit être compensée par une augmentation sur d'autres parcours, a fortiori dans le cas d'un réseau de parcours homogènes sur une grande surface telle que celle inventoriée en forêt de Soignes.

Comme la visibilité le long des parcours n'a pas été analysée durant la période 2008-2015, il est évidemment compliqué d'estimer si celle-ci a fort varié ces dernières années.

Pour nous faire une idée de cette éventuelle modification de détectabilité en fonction des parcours, les recenseurs avaient été invités en 2015 à répondre à une courte enquête qui fut discutée dans le bilan annuel 2015 (Huysentruyt *et al.* 2015). Pour malgré tout pouvoir modéliser la visibilité des différents parcours et pour pouvoir suivre son évolution dans le temps, nous avons décidé de la mesurer.

Ainsi, l'objectif était de se rendre compte dans quelle mesure la végétation limitait la détectabilité sur chaque parcours. Nous avons donc estimé pour chacun d'entre eux la détectabilité tous les 500 m. Celle-ci fut estimée alternativement à gauche et à droite du chemin et à 3 distances : 12.5, 25 et 50 m. Cette estimation est réalisée à l'aide d'un piquet de 1.70 m gradué de 10 en 10 cm de couleurs jaune et orange. De la sorte, il était possible de mesurer la végétation qui interceptait chaque graduation de 10 cm de sorte que chacune des 17 graduations se voyait attribuer une valeur de 1 (visible), 0.5 (à moitié visible) et 0 (invisible). La prise de mesure a été réalisée en hiver 2015-2016 sur un total de 221 points d'échantillonnage (Sibille 2016).

Figure 6: Mesure de la détectabilité à l'aide d'un piquet gradué (Stanislas Sibille, Haute Ecole Condorcet)

Ensuite, en fonction de la hauteur de chaque graduation, une pondération a été appliquée aux résultats de visibilité pour tenir compte au mieux des dimensions d'un chevreuil en station debout ou couchée (pour plus d'informations concernant les facteurs correctifs voir Casaer (2003)) (Figure 7).

Figure 7: Répartition de la proportion de la silhouette de chevreuil dans chaque intervalle de hauteur (selon Casaer 2003).

En 2017, aucune répétition de l'estimation de la détectabilité des chevreuils n'a été réalisée. Celle-ci est prévue en 2018 ou 2019.

4 Conclusions

La baisse de l'IK observée en 2014, 2015, 2016 se confirme en 2017. La variabilité observée lors des 4 répétitions était plus faible qu'. Alors que l'IK oscillait autour de 1.00 chevreuil / km de 2008 à 2013, il ne dépasse plus 0.75 depuis 2014 et chute à environ 0.5 en 2016. L'an dernier on évoquait sur base de ces résultats le possible recul de la population de chevreuils en forêt de Soignes. Cela vaut sûrement la peine de tenter d'identifier toutes les causes possibles pour expliquer ce recul et de collecter toutes les données nécessaires pour explorer toutes les hypothèses afin de pouvoir, à terme, apporter une réponse claire. Des exemples d'informations qui nous manquent sont : les collisions routières, le braconnage, la condition physique des chevreuils, la pression récréative, la présence d'autres ongulés, etc.

Une enquête auprès des recenseurs en 2015 mettait en évidence un sentiment général d'une baisse de détectabilité pouvant expliquer totalement ou partiellement la baisse de l'IK. Pour écarter la possibilité qu'une diminution apparente de la population soit un artéfact d'une diminution généralisée de la visibilité en forêt, il nous a semblé important de la documenter le long des parcours IK. Ce qui a été réalisé lors de l'hiver 2015-2016. Aucune mesure similaire n'a été effectuée en 2017 étant donné l'énergie que nécessite cette mesure alors que son évolution est dans doute relativement lente. La valeur de la visibilité le long des 24 parcours sera à nouveau mesurée en 2018 ou 2019.

Referenties / Références

Casaer J. 2003. Analysing roe deer habitat selection: methodological problems and possible solutions. Katholieke Universiteit Leuven, Leuven. 197 pp.

Huysentruyt, F., Malengreaux, C., Vercammen, J., Casaer, J. & Licoppe, A. 2015. Ondersteuningsproject bij de uitvoering van de reemonitoring in het Zoniënwoud /Mission d'appui pour le recensement du chevreuil dans le massif sonien: Jaarlijks rapport / Rapport annuel, Periode / Période de référence: 2008-2015. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 29 pp.

Malengreaux C., Casaer J. 2008. Mission d'appui pour la mise en place d'un recensement chevreuil dans le massif sonien. Mission d'appui financée par l'IBGE et confiée à l'asbl Wildlife& Man : 2008. 42 pp. <http://wildlifeandman.be/docs/Mission-appui-pour-la-mise-en-place-recensement-chevreuil-dans-massif-sonien.pdf>

Sibille S. 2016. Contribution à l'évaluation de la population de chevreuils en Forêt de Soignes: mesure de la détectabilité des parcours d'indice kilométrique d'abondance. Travail de fin d'études en vue de l'obtention du titre de bachelier en agronomie. Haute Ecole de la Province du Hainaut – Condorcet 60 pp.

Vercammen J., Huysentruyt F., Casaer J. 2011. Reewildtellingen: Overzicht van de resultaten uit de verschillende gebieden. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: 211(45). 45 pp.