

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 : 2008-2016

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

dx.doi.org/10.21436/inbor.12510189
D/2017/3241/005



AGENTSCHAP
NATUUR & BOS

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

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 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'Agence pour la Nature et les Forêts (ANB), Bruxelles Environnement (IBGE), le Service Public de Wallonie (SPW) et l'Institut pour la Nature et les Forêts (INBO).

Inhoudstafel / Table des matières

Inhoudstafel / Table des matières	5
Lijst met figuren en tabellen / Table des figures et tableaux	6
Nederlandstalige versie	8
1 Inleiding	9
2 De kilometerindex (KI) in het Zoniënwoud	10
2.1 Methodologie	10
3 Resultaten	12
3.1 Aantal kilometer parcours afgelegd	12
3.2 Maximaal en minimaal aantal waargenomen reeën per jaar	12
3.3 Evolutie van de kilometerindex van 2008 tot 2016.....	13
3.4 Evolutie van de kilometerindex per parcours in 2016.....	14
3.5 Duur van de tellingen	15
3.6 Oorzaken van de veranderingen in waargenomen aantallen reeën.....	16
3.6.1 Verandering van de zichtbaarheid op de trajecten.....	16
4 Conclusies	20
Version française	21
1 Introduction	22
2 L'indice kilométrique (IK) - Méthodologie et mise en œuvre en Forêt de Soignes	23
2.1 Méthodologie	23
3 Résultats	25
3.1 Nombre de kilomètres parcourus.....	25
3.2 Nombres maximum et minimum de chevreuils observés chaque année.....	25
3.3 Evolution de l'IK de 2008 à 2016	26
3.4 Variation des valeurs IK par parcours en 2016	27
3.5 Durée de la réalisation des parcours	28
3.6 Causes des variations du nombre de chevreuils observés.....	29
3.6.1 Modification de la visibilité des parcours	29
4 Conclusions	33
Referenties / Références	34

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, de daaropvolgende jaren werd het uit de telling gelaten.	11
Figuur 2: Spreiding van de kilometerindex over de verschillende teldata per jaar	13
Figuur 3: Overzicht van de gemiddelde kilometerindex per jaar (+/- 95% BI).....	13
Figuur 4: KI per parcours voor de vier verschillende tellingen in 2016 ten opzichte van de mediaan van de voorgaande jaren.	14
Figuur 5: KI per parcours (+/- 95% BI) voor de vier verschillende tellingen in 2016 ten opzichte van de mediaan voor de periode 2008-2013.....	15
Figuur 6: Opname van zichtbaarheid aan de hand van opmeten van aantal zichtbare banden van meetbaken (Stanislas Sibille, Hogeschool Condorcet).....	17
Figuur 7: Verdeling van het percentage van een staand en liggend ree in elk hoogte-interval (naar Casaer 2003).....	17
Figuur 8: Gemiddelde zichtbaarheid per traject voor elk van de verschillende afstanden tot de weg zoals gecorrigeerd voor een liggend ree. De zwarte lijn geeft het gemiddelde aan voor alle trajecten samen. Trajecten die systematisch langs dezelfde kant afwijken van dit gemiddelde zijn in het blauw aangeduid.....	18
Figuur 9: Gemiddelde zichtbaarheid per traject voor elk van de verschillende afstanden tot de weg zoals gecorrigeerd voor een staand ree. De zwarte lijn geeft het gemiddelde aan voor alle trajecten samen. Trajecten die systematisch langs dezelfde kant afwijken van dit gemiddelde zijn in het blauw aangeduid.....	18
Tabel 1: Overzicht van de maxima en minima per jaar (*avond, **slechte weersomstandigheden (mist, neerslag, ...))	12
Tabel 2: Gemiddelde duur per teljaar.....	15
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.	24
Figure 2: Distribution des valeurs d'indice kilométrique en fonction des années.....	26
Figure 3: Indices kilométriques moyens (+/- 95% IC) en fonction des années	26
Figure 4: Comparaison de l'IK par parcours entre les 4 répétitions de l'année en cours et la médiane des années précédentes.....	27
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.....	28
Figure 6: Mesure de la détectabilité à l'aide d'un piquet gradué (Stanislas Sibille, Haute Ecole Condorcet)	30
Figure 7: Distribution de la projection des silhouettes d'un chevreuil debout et couché en fonction de la hauteur (selon Casaer 2003).	30
Figure 8: Visibilité moyenne, par parcours pour chaque distance par rapport au chemin, corrigée pour un chevreuil couché . La ligne noire indique la moyenne générale pour chaque distance. Les parcours dont la visibilité s'écarte systématiquement du même côté de la moyenne générale sont signalés en bleu.	31

Figure 9: Visibilité moyenne, par parcours pour chaque distance par rapport au chemin, corrigée pour un chevreuil **debout**. La ligne noire indique la moyenne générale pour chaque distance. Les parcours dont la visibilité s'écarte systématiquement du même côté de la moyenne générale sont signalés en bleu. 31

Tableau 1: Synthèse des maxima et des minima observés par an (*soir, **brouillard)..... 25

Tableau 2: Temps moyen par parcours 28

Nederlandstalige versie

1 Inleiding

Het ree (*Capreolus capreolus*) is één van de grootste zoogdiersoorten in het Zoniënwoud. 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 Zoniën over de drie verschillende gewesten werd in opdracht van het Brussels Gewest een verkennende studie uitgevoerd door vzw 'Wildlife & Man' samen met het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) ter voorbereiding van systematische reewildtellingen in het Zoniënmassief. Deze tellingen werden vervolgens gerealiseerd in een samenwerkingsverband tussen het Agentschap voor Natuur- en Bos (ANB), het Brussels Instituut voor het Leefmilieu (BIM), de Service Public de Wallonie (DNF en DEMNA-SPW) en het INBO.

Het is sinds lang gekend dat absolute reewildtellingen in een gebied niet mogelijk of moeilijk haalbaar zijn. Daarentegen zijn veranderingen of trends binnen een reewildpopulatie wel goed meet- en opvolgbaar. Wetenschappelijk onderzoek uit Frankrijk heeft het mogelijk gemaakt een methode te valideren die toelaat om met zekerheid te bepalen of een reewildpopulatie uit een gegeven bosgebied toeneemt, afneemt of stabiel blijft. Deze methode wordt de "kilometerindex methode (KI)" genoemd en werd in het Zoniënwoud in 2008 opgestart (Vercammen *et al.* 2011).

Dit rapport omvat een korte beschrijving van de IK-methodologie, gecombineerd met de resultaten die sinds 2008 werden verzameld. Het rapport vormt 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 het bepalen van de kilometerindex verloopt als volgt: jaarlijks worden verschillende keren een aantal vaste parcours afgestapt waarbij het aantal aanwezige reeën langs het parcours worden geteld. Dit aantal wordt vervolgens gedeeld door de afgelegde afstand om aldus een relatieve kilometerindex te bekomen (het aantal geobserveerde reeën per kilometer). Om het mogelijk te maken om uit de index op een statistisch verantwoorde manier conclusies te trekken is het nodig dat een aantal randvoorwaarden worden gerespecteerd.

- Alle parcours moeten een minimaal aantal keer worden afgestapt binnen eenzelfde jaar, waarbij moet worden getracht om het afleggen van de verschillende parcours zo simultaan mogelijk te laten gebeuren, liefst op dezelfde ochtenden of avonden.
- Na elke telsectie wordt in eerste instantie de kilometerindex voor elke route berekend. In tweede instantie wordt voor eenzelfde gebied de gemiddelde kilometerindex over alle parcours berekend.
- Deze procedures worden een aantal keer per jaar herhaald binnen een liefst zo kort mogelijke periode om zo een jaarlijks gemiddelde te bekomen. Rekening houdend met alle telsecties kan hierbij ook het betrouwbaarheidsinterval op dit gemiddelde worden berekend.

Deze manier van werken, met jaarlijkse herhalingen, maakt het, dankzij de jaarlijkse betrouwbaarheidsintervallen, mogelijk om op een statistisch verantwoorde manier de gemiddelden over een tijdsperiode te vergelijken.

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



Figuur 1: Overzicht van de verschillende telparcours in het Zoniënwood. Parcours nummer 1 werd enkel in 2008 geteld, de daaropvolgende jaren werd het uit de telling gelaten.

3 Resultaten

3.1 Aantal kilometer parcours afgelegd

Enkel in het een verkennend aanvangsjaar 2008 werden er zowel 's morgens als 's avonds tellingen uitgevoerd. Sinds 2009 vinden er telkens vier ochtendtellingen plaats, uitgevoerd over de 24 parcours, die samen 118,5 km lang zijn. Op deze manier wordt dus normaal jaarlijks 473 km afgelegd. In 2016 werd in totaal slecht 452 km afgelegd aangezien op de eerste twee tellingen van dit jaar telkens twee trajecten niet werden geteld.

3.2 Maximaal en minimaal aantal waargenomen reeën per jaar

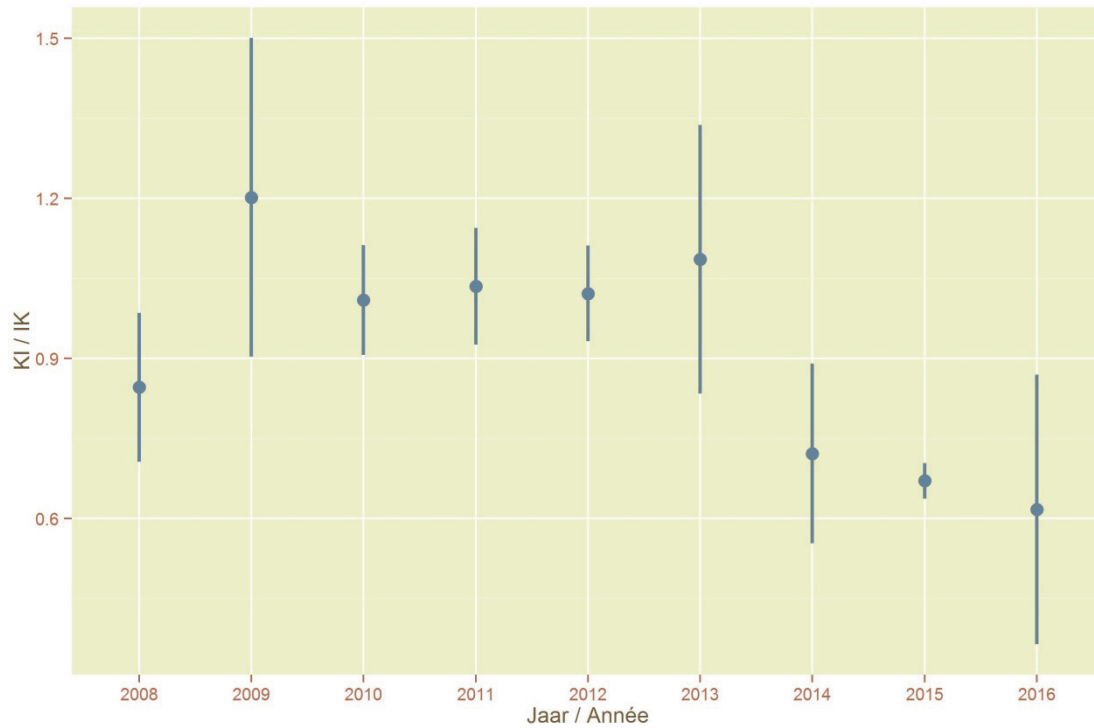
Tabel 1: Overzicht van de maxima en minima per jaar (*avond, **slechte weersomstandigheden (mist, neerslag, ...))

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Maximaal aantal waargenomen 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
Minimaal aantal waargenomen 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

3.3 Evolutie van de kilometerindex van 2008 tot 2016



Figuur 2: Spreiding van de kilometerindex over de verschillende teldata per jaar

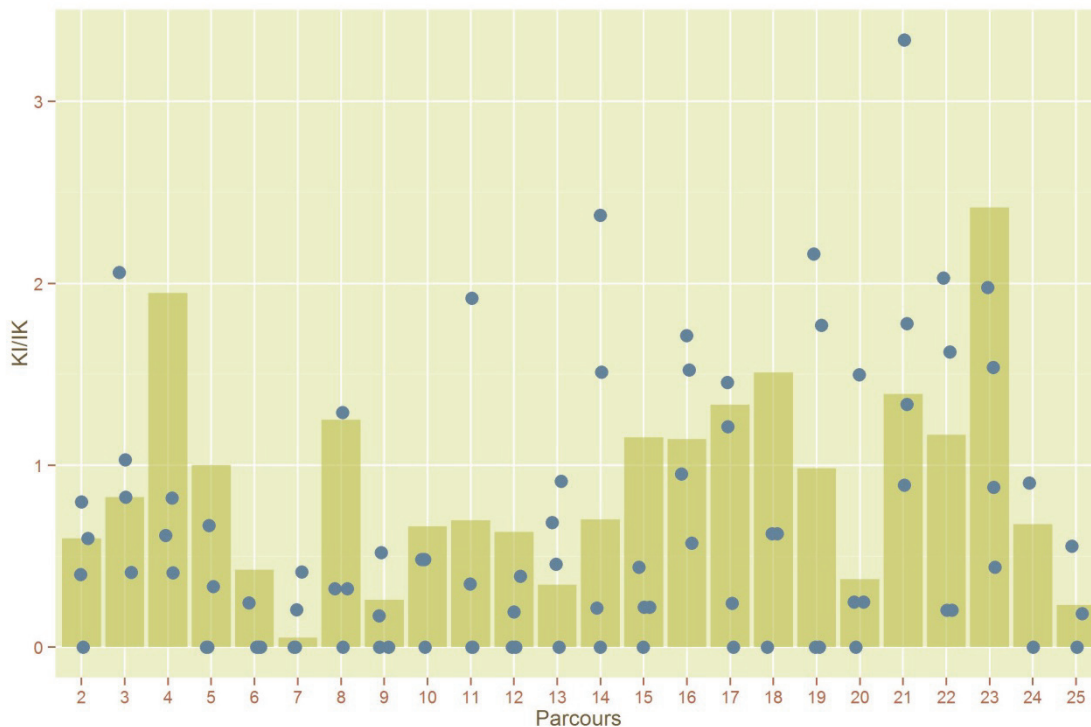


Figuur 3: Overzicht van de gemiddelde kilometerindex per jaar (+/- 95% BI)

Uit de bovenstaande gegevens blijkt dat het aantal waargenomen reeën per kilometer de laatste drie jaren (2014, 2015 en 2016) duidelijk lager lag dan in de periode daarvoor (2008-2013).

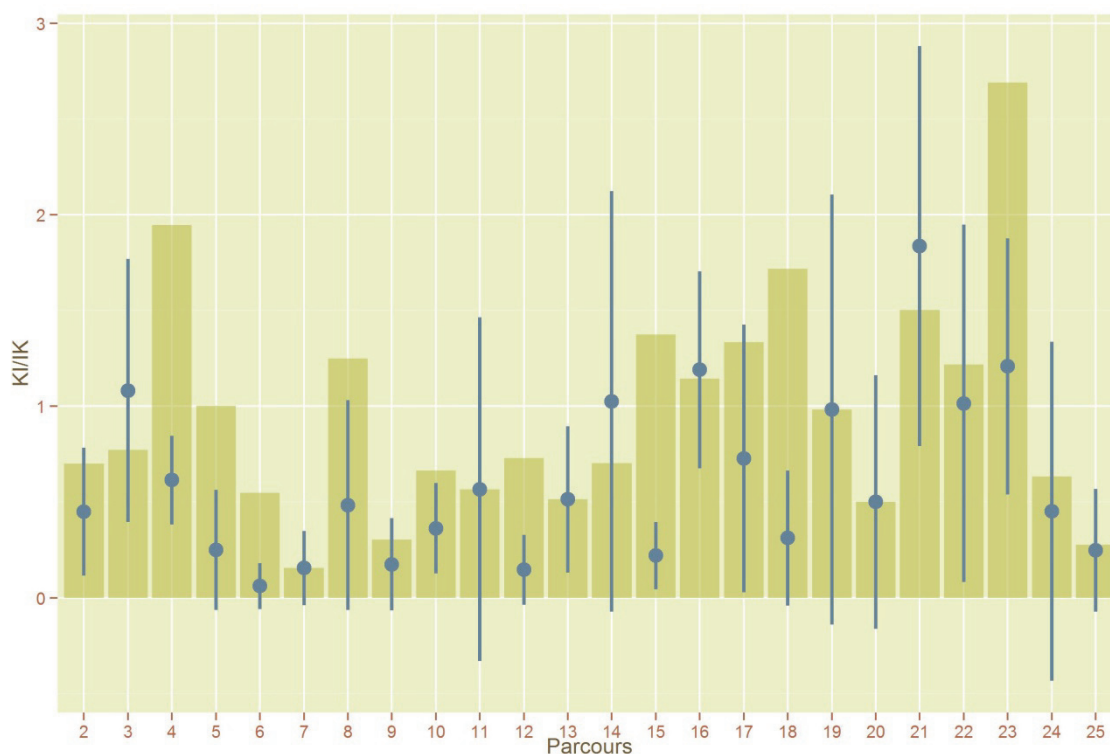
3.4 Evolutie van de kilometerindex per parcours in 2016

Opvallend is dat waar de kilometerindex voor het volledige boscomplex duidelijk lager ligt de laatste jaren er toch heel wat parcours zijn waar op een of meerdere tellingen in 2016 meer reeën werden waargenomen dan de mediaan van de volledige telperiode (Figuur 4).



Figuur 4: KI per parcours voor de vier verschillende tellingen in 2016 ten opzichte van de mediaan van de voorgaande jaren.

Wanneer we echter de gegevens uit 2016 gaan vergelijken met de mediaan voor elk traject uit de periode tot en met 2013, dus voor de opmerkelijke terugval, dan zien we dat de terugval zich toch in zo goed als alle trajecten heeft voorgedaan (Figuur 5). In slechts vier van 24 trajecten oversteeg het gemiddelde in 2016 de mediaan voor de periode 2008-2013. Voor nog eens vijf trajecten was die gelijk aan deze mediaan en voor alle andere 15 trajecten was de waarde lager. In zeven van deze trajecten lag zelfs de volledige foutenvlag rond dit gemiddelde ook onder de mediaan 2008-2013, wat toch op een sterk significante daling in deze trajecten wijst.



Figuur 5: KI per parcours (+/- 95% BI) voor de vier verschillende tellingen in 2016 ten opzichte van de mediaan voor de periode 2008-2013.

3.5 Duur van de tellingen

De ideale duur voor het uitvoeren van een telling is 1u30m tot 1u45m. In 2008 bleek de gemiddelde duur per traject hieraan inderdaad perfect te voldoen. Sinds 2009 is de trajectduur wel gezakt maar over de jaren stabiel gebleven rond het anderhalf uur (Tabel 2).

Ondanks de lichte stijging in 2016, werden bepaalde trajecten toch zeer snel (1u01) gelopen. Snel wandelen kan de waarnemingskans van reeën sterk naar beneden halen. Uit de analyse blijkt dat het bijna steeds dezelfde tellers zijn.

Tabel 2: Gemiddelde duur 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

3.6 Oorzaken van de veranderingen in waargenomen aantallen reeën

De vraag die zich opdringt op basis van de monitoring is hoe de daling in waargenomen reeën per kilometer geïnterpreteerd moet worden of met andere woorden wat de oorzaak is voor deze daling. De lagere aantallen kunnen zowel het gevolg zijn van een effectief lager aantal reeën de laatste jaren als het gevolg van een verminderde waarnemingskans. Onder de waarnemingskans verstaan we de waarschijnlijkheid dat een ree dat aanwezig is ook effectief waargenomen wordt. Een verminderde waarnemingskans zou zowel aan een verandering in gedrag van de reeën als in een verminderde zichtbaarheid ten gevolge van meer dekking (aanwezigheid van struiken en jonge bomen) kunnen liggen.

Als de verandering in waarnemingskans evenwel als reden kan worden uitgesloten, zou dit betekenen dat het lager aantal waargenomen reeën per kilometer ook effectief aan een daling in het aantal reeën in Zoniën te wijten is. Vermits er in Zoniën geen jacht plaatsvindt dienen andere oorzaken voor een mogelijk lagere populatiedichtheid als hypothese bekeken te worden. Hiervoor komen lagere voortplanting, hogere sterfte en/of emigratie in aanmerking. Voor lagere geboortecijfers of plotse sterke emigratie kunnen op basis van de huidige kennis van de randvoorwaarden in het Zoniënwoud geen plausibele hypothesen naar voor geschoven worden. Een hogere mortaliteit bij jonge dieren en/of oudere dieren blijft dan als enige werkhypothese voor lagere dichtheden over. Mogelijke oorzaken voor een hogere mortaliteit zouden hun oorsprong kunnen vinden bij ziektes, predatie door vos (enkel kitsen) of loslopende honden en tenslotte bij verkeersslachtoffers. Om deze hypothesen te kunnen onderzoeken zouden gegevens over alle mogelijk dood gevonden dieren bijgehouden moeten worden alsook eventueel een monitoring van de populatie vos in en rond Zoniën. Geen van deze cijfers zijn actueel echter beschikbaar of worden systematisch onderzocht.

3.6.1 Verandering van de zichtbaarheid op de trajecten

In theorie wordt de vermindering in zichtbaarheid op sommige trajecten gecompenseerd door een toename op andere trajecten, zeker indien in een groot gebied zoals het Zoniënwoud de parcours homogeen over het volledige gebied verdeeld zijn zoals hier het geval is.

Omdat er echter niet gecontroleerd werd voor veranderingen in de zichtbaarheid tijdens de telperiode 2008-2015 is het echter moeilijk het mogelijke effect ervan in te schatten.

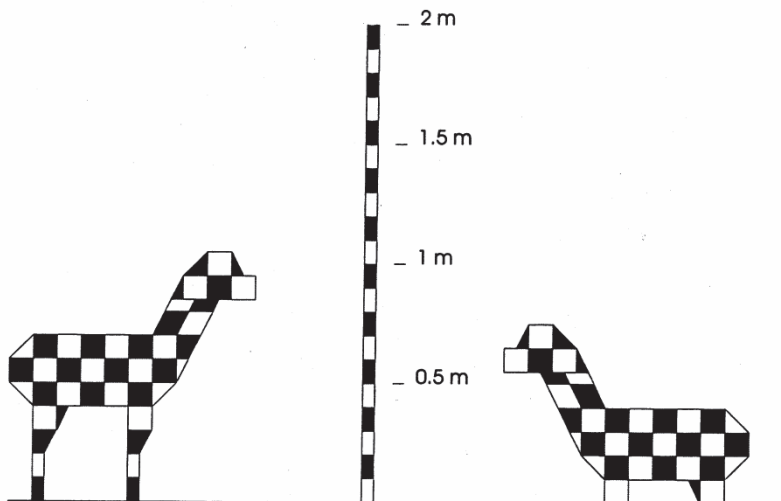
Om toch te proberen hier een idee over te krijgen werd in 2015 een bevraging uitgevoerd bij alle tellers uit het gebied. De resultaten daarvan werden besproken in het opvolgingsrapport 2015 (Huysentruyt et al. 2015). Om het effect van veranderingen in zichtbaarheid enerzijds te kunnen modelleren en anderzijds te kunnen opvolgen naar de toekomst toe, werd besloten de zichtbaarheid op de verschillende trajecten effectief te gaan opmeten.

Hierbij was het de bedoeling na te gaan in welke mate de vegetatie de zichtbaarheid van reeën op elk van de trajecten beperkte. Hiervoor werd op elk traject vanop punten om de 500m de zichtbaarheid langs het traject geschat. Dit gebeurde afwisselend links en rechts van het traject en telkens op zowel 12.5, 25 en 50m afstand. De schatting gebeurde met behulp van een 1.7m hoge lat die afwisselend per 10cm geel en oranje was gekleurd om de zichtbaarheid ervan te maximaliseren. Telkens werd ingeschat voor elk 10cm interval of dit zichtbaar was (score = 1), half zichtbaar (0.5) of niet zichtbaar (0). De metingen werden uitgevoerd tijdens de winterperiode 2015-2016 op in totaal 221 staalnamepunten (Sibille 2016).



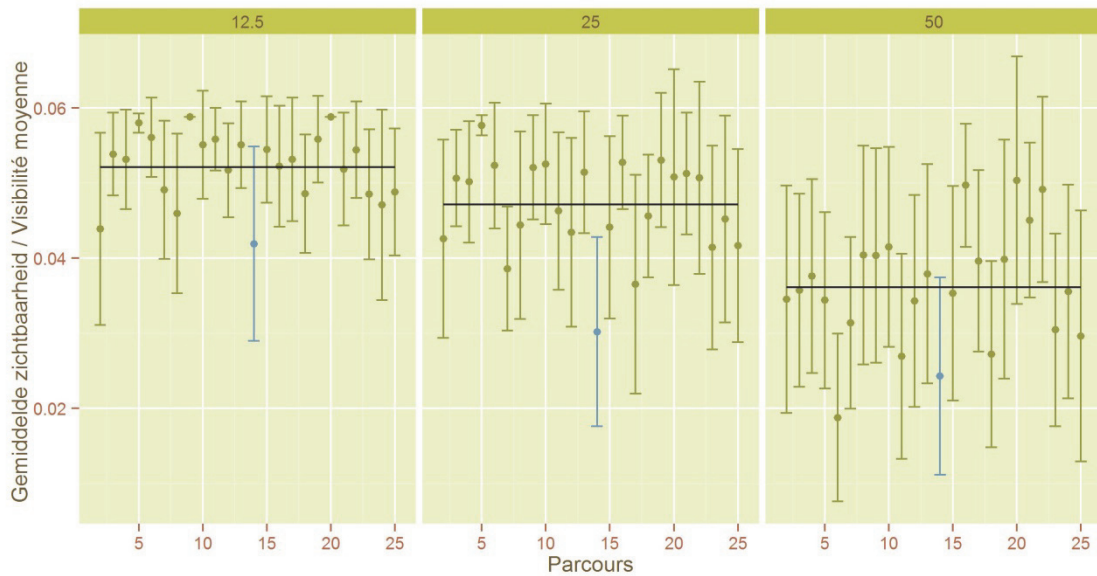
Figuur 6: Opname van zichtbaarheid aan de hand van opmeten van aantal zichtbare banden van meetbaken (Stanislas Sibille, Hogeschool Condorcet)

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

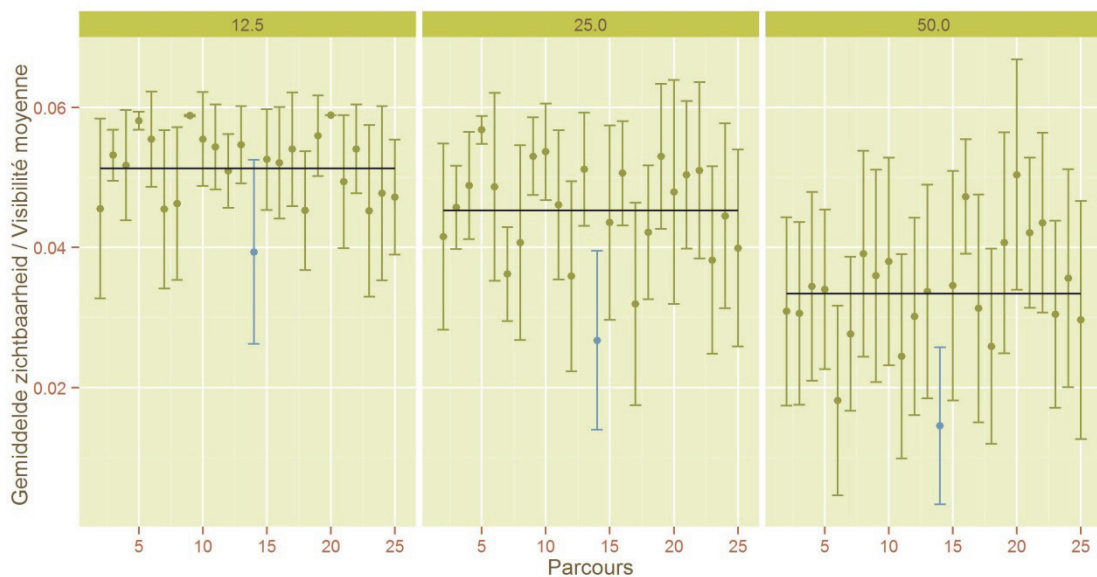


Figuur 7: Verdeling van het percentage van een staand en liggend ree in elk hoogte-interval (naar Casaer 2003).

De gemiddelde van al deze gecorrigeerde scores voor de volledige meetlat geeft vervolgens de maat voor de zichtbaarheid per punt en per afstand van het traject. Dit laat toe om per traject voor elke afstand een gemiddelde over alle punten met bijhorend betrouwbaarheidsinterval te berekenen (Figuur 8, Figuur 9).



Figuur 8: Gemiddelde zichtbaarheid per traject voor elk van de verschillende afstanden tot de weg zoals gecorrigeerd voor een **liggend** ree. De zwarte lijn geeft het gemiddelde aan voor alle trajecten samen. Trajecten die systematisch langs dezelfde kant afwijken van dit gemiddelde zijn in het blauw aangeduid.



Figuur 9: Gemiddelde zichtbaarheid per traject voor elk van de verschillende afstanden tot de weg zoals gecorrigeerd voor een **staand** ree. De zwarte lijn geeft het gemiddelde aan voor alle trajecten samen. Trajecten die systematisch langs dezelfde kant afwijken van dit gemiddelde zijn in het blauw aangeduid.

De resultaten (Figuur 8, Figuur 9) tonen een wisselende zichtbaarheid voor de verschillende trajecten op de verschillende afstanden. Enkel traject 14 blijkt systematisch en vaak zelfs significant van het gemiddelde af te wijken. Dit wijst er voorlopig, na slechts 1 jaar gegevens, enkel op dat de zichtbaarheid op traject 14 het laagst is van alle trajecten en daarbij zelfs systematisch afwijkt. De gegevens zeggen nog niets over de evolutie in zichtbaarheid doorheen de jaren.

Wel valt op dat op traject 14 ondanks de lage zichtbaarheid toch gemiddelde KI-waarden, met zelfs hoge uitschieters, worden vastgesteld (Figuur 4, Figuur 5). Gebieden met beperkte zichtbaarheid kunnen immers juist omwille van de aanwezige dekking en/of voedselaanbod ook een hoge aantrekkingskracht op de reeën uitoefenen. Daarom moet, naast de verminderde zichtbaarheid, bij sterke, ruimtelijke verschillende veranderingen in vegetatiedichtheden ook rekening worden gehouden met een eventueel gewijzigde spreiding van reeën in het gebied. Daardoor is het moeilijk om de impact van een gewijzigde zichtbaarheid op de KI-waarden te voorspellen.

De verzamelde gegevens zullen in het kader van het eindwerk van Stanislas Sibille nog verder gecombineerd worden met gegevens over de onderetage op elk van de meetpunten. De analyse van deze gecombineerde dataset moet toelaten na te gaan welke elementen (bramen, verjonging, struiken, varens) de oorzaak zijn van de lage zichtbaarheid en zo toelaten om eventueel modellen op te maken die een relatie leggen tussen type bosbestand, leeftijd van het bosbestand en de aanwezige dekking.

4 Conclusies

De daling van de gemiddelde kilometerindex die in 2014 en 2015 werd waargenomen, werd verdergezet in 2016. De variabiliteit over de 4 waarnemingen was echter relatief hoger dit jaar, waarbij er bij een telling met zeer slechte weersomstandigheden opvallend minder reeën waargenomen werden. Terwijl de KI rond 1 ree / km schommelde in de periode 2008-2013, oversteeg de index sinds 2014 nooit 0,75 en zakte die dit jaar zelfs tot ongeveer 0,5. Vorig jaar werd reeds aangehaald dat deze situatie zou kunnen wijzen op een achteruitgang van de reeënpopulatie in het Zoniënwoud. Het loont zeker de moeite de mogelijke oorzaken van de achteruitgang te identificeren en de variabelen nodig om die hypothesen te kunnen onderzoeken te verzamelen en zo op termijn uitsluitel te kunnen geven. Voorbeelden hiervan kunnen zijn : gegevens rond verkeersongelukken, stroperij, bio-indicatoren van het reewild, recreatiedruk, de aanwezigheid van andere hoefdieren en dergelijke meer...

Om echter uit te sluiten dat de waargenomen tendens een artefact zou kunnen ten gevolge van een verminderde waarnemingskans leek het belangrijk om een mogelijke verandering in de waarnemingskans in de tijd te kunnen documenteren. Een bevraging van de tellers gaf vorig jaar aan dat er inderdaad een perceptie bestaat dat er een algemene vermindering van de zichtbaarheid zou bestaan die, geheel of gedeeltelijk, de daling van de KI zou kunnen verklaren. Om een betere interpretatie van de resultaten van de tellingen mogelijk te maken werd dit jaar daarom gestart met het uitvoeren van zichtbaarheidsmetingen langs de verschillende trajecten. De eerste resultaten hiervan geven vanzelfsprekend geen uitsluitel over de veranderingen in zichtbaarheid maar tonen wel al aan dat de zichtbaarheid, met uitzondering van één specifiek traject, vrij vergelijkbaar is over alle verschillende trajecten heen. Daarenboven komen de verschillen in zichtbaarheid tussen de verschillende trajecten in geen enkele zin, noch positief, noch negatief, overeen met de verschillen in waargenomen aantallen per traject.

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'Institut 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' (Verammen *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.

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
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
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

3.3 Evolution de l'IK de 2008 à 2016

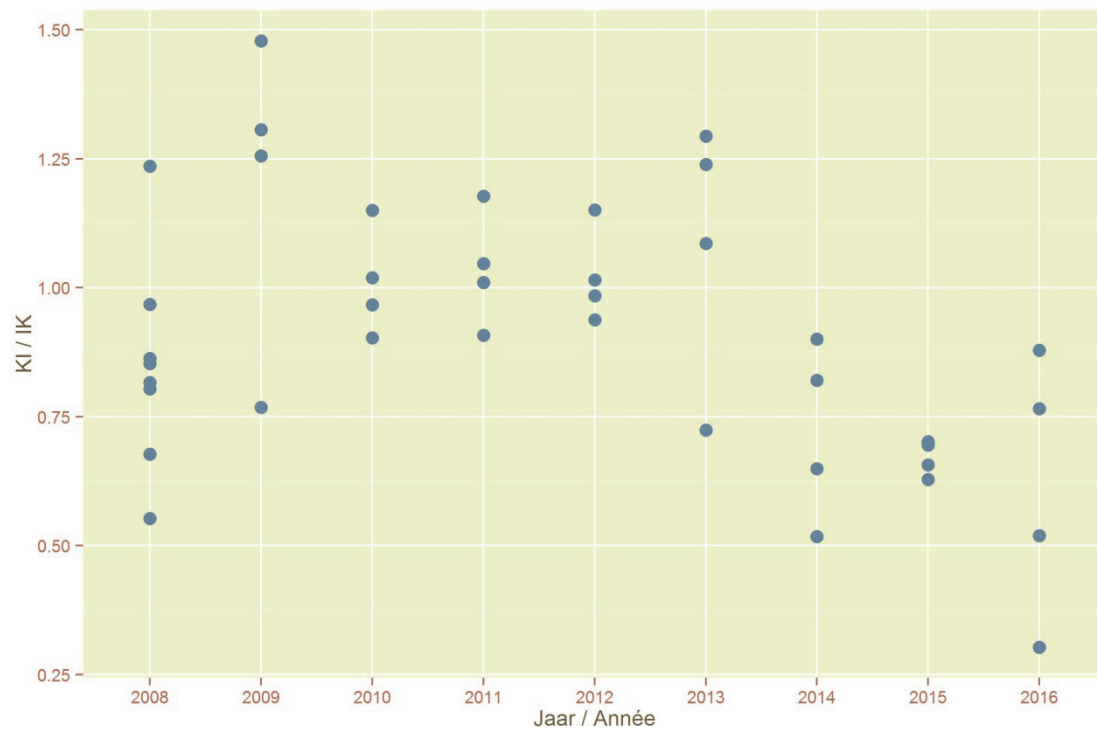


Figure 2: Distribution des valeurs d'indice kilométrique en fonction des années

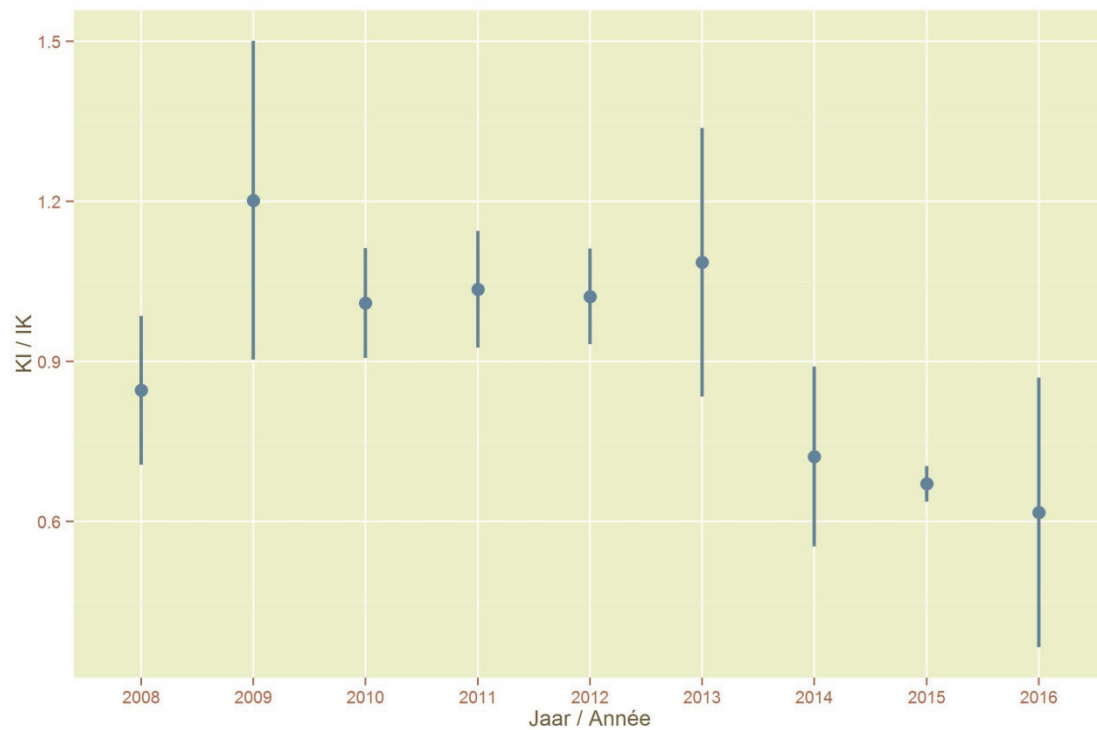


Figure 3: Indices kilométriques moyens (+/- 95% IC) en fonction des années

Les données synthétisées dans les figures 2 et 3 indiquent clairement que le nombre de chevreuils observés lors des 3 dernières années (2014-2016) se situe à un niveau inférieur à celui enregistré sur la période 2008-2013.

3.4 Variation des valeurs IK par parcours en 2016

S'il est vrai que l'indice kilométrique pour l'ensemble du massif est plus bas qu'auparavant, il est intéressant de constater qu'en 2016 la valeur maximale de chevreuils observés par parcours est dans de nombreux cas supérieure à la valeur médiane du nombre de chevreuils observés précédemment (Figure 4).

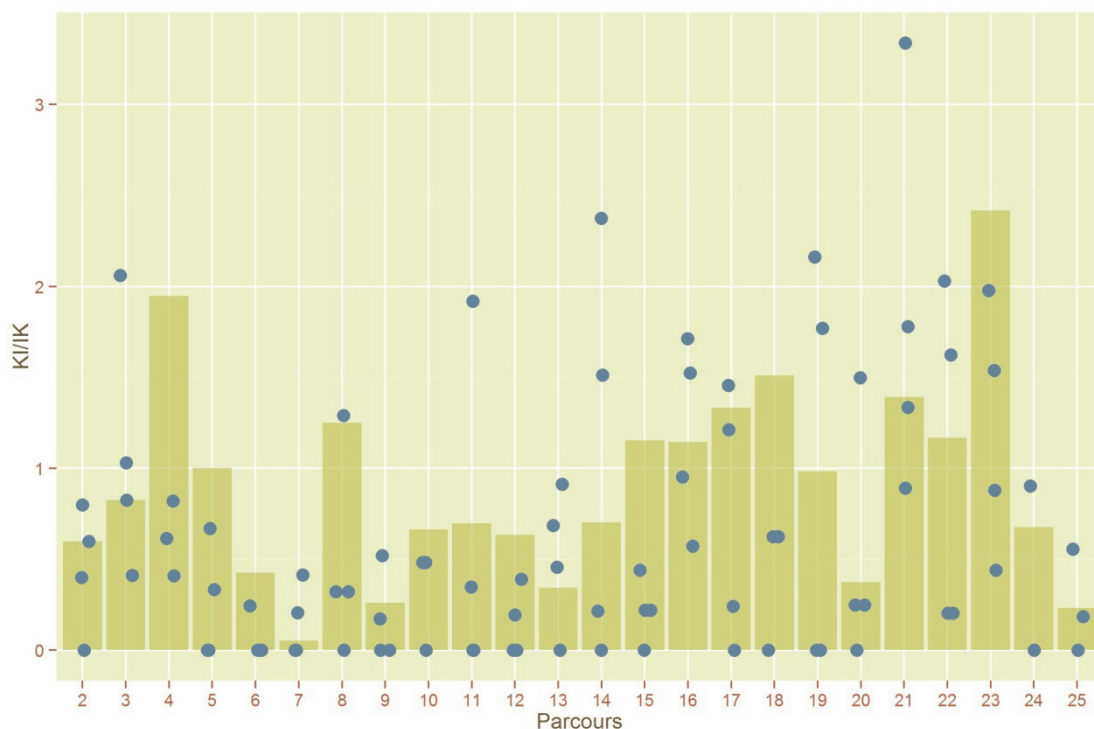


Figure 4: Comparaison de l'IK par parcours entre les 4 répétitions de l'année en cours et la médiane des années précédentes

Si nous comparons les données 2016 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 2016 est supérieure à la valeur médiane sur la période 2008-2013. Dans 5 cas, les valeurs 2016 sont équivalentes à cette médiane et dans les 15 autres cas, elles sont inférieures. En outre, 7 parcours montrent un IK dont la borne supérieure de l'intervalle de confiance est inférieure à la médiane 2008-2013, ce qui indique une diminution significative de l'IK dans 7 cas sur 24.

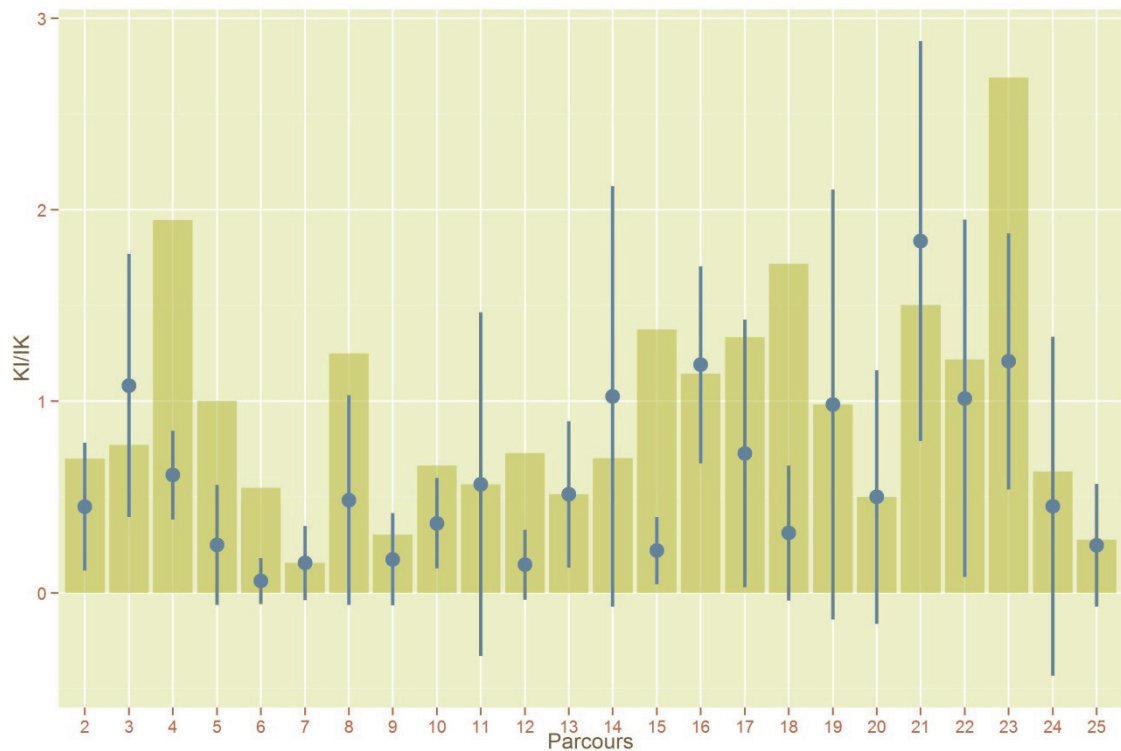


Figure 5: Comparaison de l'IK moyen (+/- 95% IC) par parcours de l'année en cours et la valeur médiane calculée sur la période 2008-2013

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 en 2016, certains parcours ont été réalisés particulièrement rapidement cette année (1h01). 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

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 par la diminution réelle de l'effectif sur pied soit 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)

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. 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.

3.6.1 Modification de la visibilité des parcours

En théorie, 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).

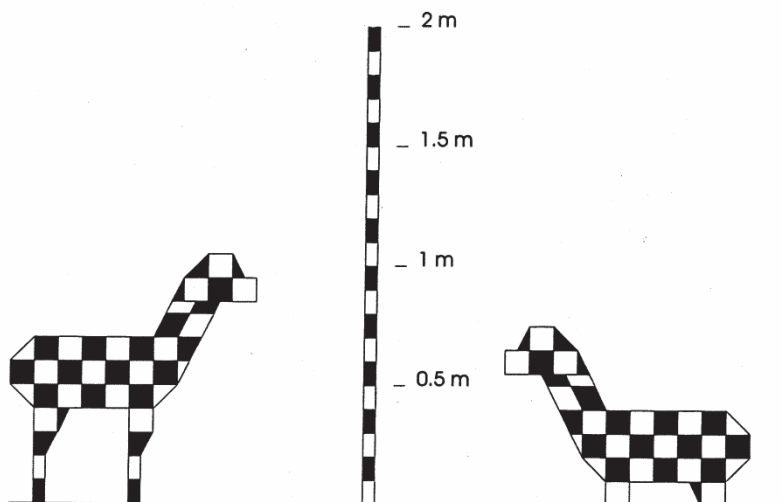


Figure 7: Distribution de la projection des silhouettes d'un chevreuil debout et couché en fonction de la hauteur (selon Casaer 2003).

La moyenne de ces valeurs de visibilité corrigées en fonction de la hauteur permet de calculer la détectabilité de l'espèce pour chaque point de l'échantillonnage et pour chaque distance envisagée. Enfin, une valeur moyenne de détectabilité (+/- 1 intervalle de confiance) a pu être calculée pour chaque parcours d'IK (Figure 8, Figure 9)

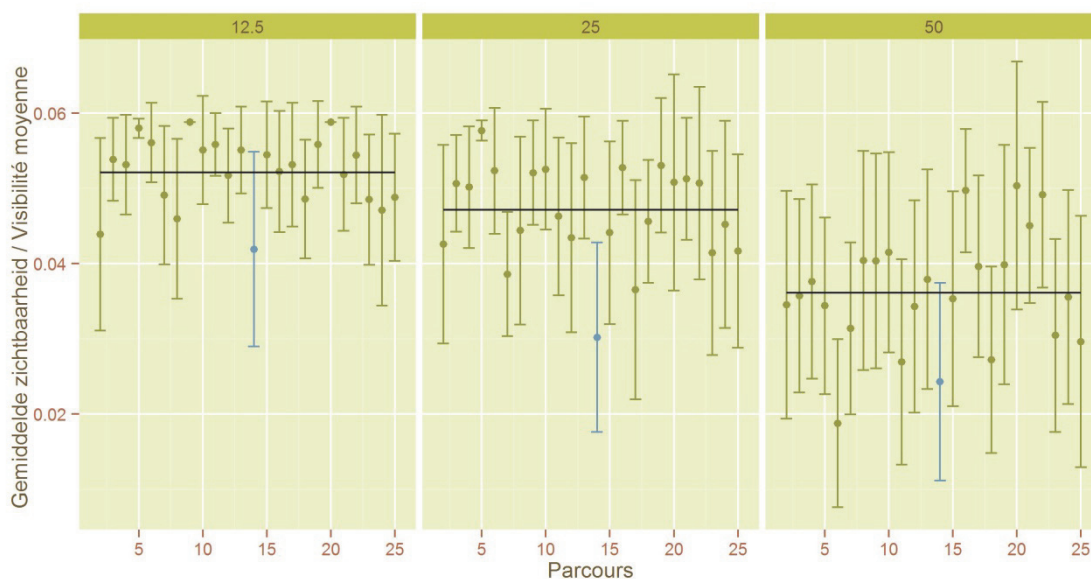


Figure 8: Visibilité moyenne, par parcours pour chaque distance par rapport au chemin, corrigée pour un chevreuil **couché**. La ligne noire indique la moyenne générale pour chaque distance. Les parcours dont la visibilité s'écarte systématiquement du même côté de la moyenne générale sont signalés en bleu.

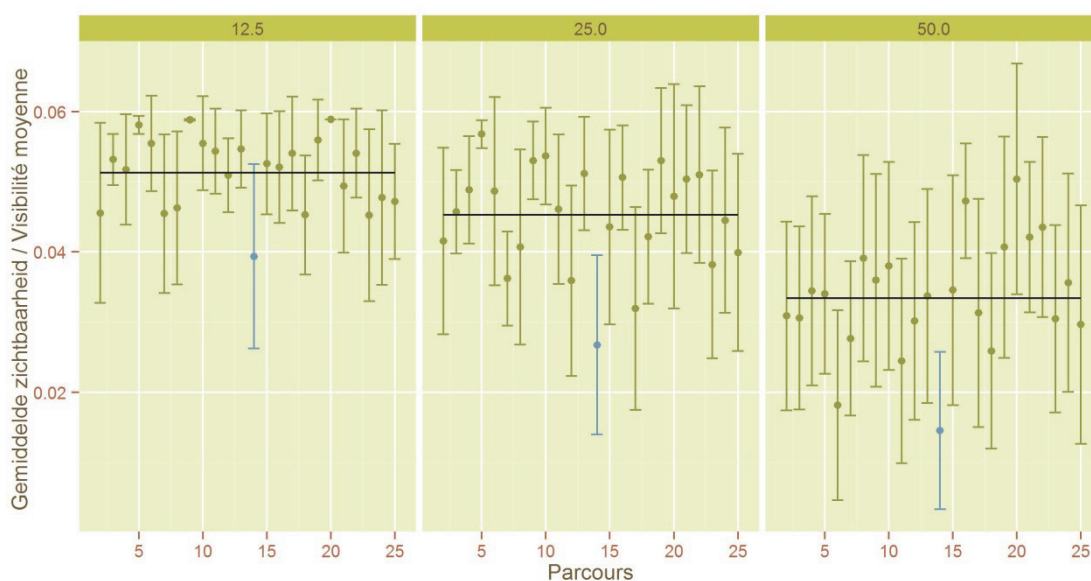


Figure 9: Visibilité moyenne, par parcours pour chaque distance par rapport au chemin, corrigée pour un chevreuil **debout**. La ligne noire indique la moyenne générale pour chaque distance. Les parcours dont la visibilité s'écarte systématiquement du même côté de la moyenne générale sont signalés en bleu.

Les résultats indiquent une grande variabilité de visibilité entre les parcours aux différentes distances considérées (Figure 8, Figure 9). En particulier, la visibilité sur le parcours 14 semble systématiquement en-deçà de la moyenne et, ce, souvent de manière significative. Cela montre que, comparativement aux autres, le parcours 14 offre la visibilité la plus faible quelle que soit la distance prise en compte. A ce stade, ces mesures constituant un point de départ ne nous renseignent en rien sur l'évolution de la visibilité.

Malgré la faible visibilité mesurée sur le trajet 14, on remarque que l'IK y est relativement élevé, avec un large intervalle de confiance (Figure 4, Figure 5). Les secteurs où la détectabilité est faible à cause d'une végétation abondante sont bien entendus des secteurs attractifs pour le chevreuil qui y trouvera les ressources en couvert et en nourriture. Il faut donc tenir compte de la sélection des chevreuils en faveur de secteurs nouvellement pourvus en couvert bas dans lesquels la visibilité a récemment chuté. Le problème est qu'il est difficile de prédire l'effet qu'aura sur l'IK un changement de densité dans un secteur où la détectabilité a changé.

Les données collectées seront également combinées avec les relevés de végétation dans le cadre du TFE de Stanislas Sibille pour mettre en évidence le type de sous-étage (ronce, fougère, régénération naturelle,...) qui intervient le plus dans la détectabilité des chevreuils. L'idée est de pouvoir prédire la détectabilité en fonction du peuplement forestier et de la composition du sous-bois.

4 Conclusions

La baisse de l'IK observée en 2014 et 2015 se confirme en 2016. La variabilité observée lors des 4 répétitions était relativement plus élevée que celle de 2015, s'expliquant notamment par une sortie dans de mauvaises conditions climatiques. 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. De manière absolue, à une exception près, tous les parcours offrent une détectabilité comparable malgré une variabilité importante, mais il n'existe aucune relation claire entre cette détectabilité et l'IK 2016 à l'échelle du parcours. Les mesures de détectabilité en 2016 ne sont qu'un point de référence pour permettre des comparaisons par la suite. Leur évolution devrait nous permettre de mieux interpréter l'évolution des IK à l'avenir.

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.