

Teken, tekenbeten en *Borrelia* infecties in Nederland Deel II

April 2008: Update met gegevens van 2006 en 2007

Takken, W.¹, A.J.H. van Vliet², L. van Overbeek³, F. Gassner¹, F. Jacobs¹, W.A. Bron², S. Mulder²

1. Leerstoelgroep Entomologie, Wageningen UR;
2. Leerstoelgroep Milieusysteemanalyse, Wageningen UR
3. Plant Research International, Wageningen UR



Teken, tekenbeten en *Borrelia* infecties in Nederland Deel II

April 2008: Update met gegevens van 2006 en 2007

Takken, W.¹, A.J.H. van Vliet², L. van Overbeek³, F. Gassner¹, F. Jacobs¹, W.A. Bron², S. Mulder²

1. Leerstoelgroep Entomologie, Wageningen UR;
2. Leerstoelgroep Milieusysteemanalyse, Wageningen UR
3. Plant Research International, Wageningen UR

Natuurlijk gezond van dag tot dag: een nationale interactieve website voor het monitoren, voorspellen, beheren en communiceren van gezondheidsrisico's uit de natuur in ruimte en tijd.



Ruimte voor Geo-Informatie



Inhoudsopgave

INHOUDSOPGAVE	1
1 SAMENVATTING	2
2 INLEIDING.....	3
2.1 ACHTERGROND	3
2.2 NATUURKALENDER ONDERZOEK.....	3
3 MATERIALEN EN METHODEN	4
3.1 TEKENBETEN.....	4
3.2 TEKENVANGSTEN	5
4 RESULTATEN	6
4.1 MELDINGEN VAN TEKENBETEN	6
4.1.1 Aantallen per maand.....	6
4.1.2 Omgevingstype.....	6
4.1.3 Activiteiten waarbij tekenbeten worden opgelopen	7
4.1.4 Tekenbeten per leeftijdscategorie	8
4.1.5 Gemeenten waar tekenbeten worden opgelopen.....	12
4.2 POPULATIEDYNAMIEK EN BESMETTINGSPERCENTAGES VAN TEKEN	14
4.2.1 Populatiedynamiek	14
4.2.2 Besmettingspercentages.....	14
5 CONCLUSIES.....	16
6 VERANTWOORDING	17
7 LITERATUUR.....	18

1 Samenvatting

In Nederland neemt het aantal tekenbeten en het aantal gevallen van de ziekte van Lyme toe. Om meer inzicht te krijgen in de mogelijke oorzaken van deze toename startte Wageningen UR in juli 2006 het landelijke programma “Tekenenbeten en de ziekte van Lyme”. Dit programma is onderdeel van het project “De Natuurkalender”. Het beoogt vast te stellen op welke plaatsen, op welk moment en bij welke activiteiten in Nederland tekenbeten worden opgelopen. Daarnaast wordt op landelijke schaal gekeken naar de variatie in populatieverloop van teken (*Ixodes ricinus*) in relatie tot *Borrelia* infecties.

In het kader van het onderzoek worden mensen die een tekenbeet hebben opgelopen gevraagd om deze te registreren op www.natuurkalender.nl. Onafhankelijk van deze meldingen werden in samenwerking met IVN vrijwilligers van juni 2006 tot december 2007 maandelijks op 25 locaties verspreid door Nederland teken gevangen. Van 10 locaties is om de maand bepaald welk percentage van de nimfen met *Borrelia* was geïnfecteerd.

Tekenbeten gemeld op Natuurkalender.nl

In totaal werden er in 2006 1861 en in 2007 1576 meldingen van tekenbeten doorgegeven op de website van de Natuurkalender. Meldingen kwamen uit het gehele land. De meeste tekenbeten werden opgelopen in het bos (41% in 2006; 38% in 2007) en verrassend genoeg in de eigen tuin (34% in 2006; 36% in 2007). Wandelen (32% in 2006; 31% in 2007) en tuinieren (25% in 2006; 22% in 2007) waren activiteiten waarbij de meeste tekenbeten werden opgelopen. Activiteit ‘anders’ werd ook vaak genoemd (25% in 2006; 27% in 2007). Spelen blijkt een groot deel van deze categorie te verklaren. In beide jaren werden de meeste meldingen van tekenbeten gedaan door mensen in de leeftijd van 46 tot en met 65 jaar (41% in 2006; 33% in 2007) gevolgd door de mensen in de leeftijdscategorie 26 tot en met 45 jaar oud (23% in 2006; 24% in 2007).

Gevangen teken en besmettingspercentages

Op alle 25 locaties werden teken aangetroffen, met hoge variaties in tekendichtheden in ruimte en tijd. De hoogste tekendichtheden werden gevonden in juli 2006 en mei 2007. De laagste tekendichtheid werd gevonden in januari 2007. In 2006 werden op alle onderzochte locaties *Borrelia* infecties gevonden. In dat jaar varieerde het gemiddelde maandelijks infectiepercentage van 21,5% tot 29,0%. In 2007 lag het gemiddelde maandelijks percentage geïnfecteerde teken veel lager dan in 2006: tussen 0% en 13,3%. Het is onduidelijk waardoor de grote verschillen veroorzaakt worden. Net als bij tekendichtheden variëren de besmettingspercentages zeer sterk in ruimte en tijd. Met de huidige stand van de wetenschap is deze variatie niet te verklaren, meer onderzoek is dan ook noodzakelijk om te kunnen verklaren waar en wanneer de risico's voor mensen het grootst zijn.

Kennis en preventie

De resultaten hebben gevolgen voor het beleid ten aanzien van de volksgezondheid, recreatie en natuurbeheer en vereisen een verdere ontwikkeling van preventieve maatregelen zodat het risico voor het oplopen van de ziekte van Lyme verlaagd kan worden. Bij het ontwikkelen van deze maatregelen moet rekening gehouden worden met het feit dat verschillende leeftijdscategorieën op verschillende plaatsen en bij verschillende activiteiten tekenbeten oplopen. Het is echter nog onduidelijk hoe preventie effectief plaats kan vinden.

2 Inleiding

2.1 Achtergrond

De ziekte van Lyme is sinds begin jaren 80 van de vorige eeuw bekend. Zij wordt veroorzaakt door de bacterie *Borrelia burgdorferi* s.l. en heeft als vector de schapenteek (*Ixodes ricinus*). Landelijk onderzoek onder huisartsen toont aan dat het jaarlijks aantal tekenbeten dat bij de huisarts behandeld wordt in Nederland tussen 1994 en 2005 is toegenomen van 24.000 tot 75.000 gevallen, en het aantal gevallen van Erythema migrans, een kenmerk van een vroeg stadium van infectie, van 6.000 tot 17.000 (Hofhuis et al., 2006). Infectiepercentages in teken lopen uiteen van 5 tot 30%, met variaties in ruimte en tijd (Smit et al., 2003). Hiermee is Nederland een van de zwaarst *Borrelia*-geïnfecteerde landen. Uit een 5-jarig onderzoek op 4 karakteristieke locaties (Veluwe-heide, Veluwe-bos, Amsterdam-Bijlmermeer en Kennermerduinen) uitgevoerd door Wageningen Universiteit en Researchcentrum in samenwerking met het RIVM (Wielinga et al., 2006) is ook gebleken dat grote variaties in ruimte en tijd in tekendichtheden en *Borrelia* infecties aanwezig zijn. In open terrein werden nauwelijks teken aangetroffen. Duin- en bosgebieden waren de hoogste risicogebieden, met een gemiddeld jaarlijks infectiepercentage van 11.5%.

Recent onderzoek door Wageningen UR heeft vastgesteld dat teken het gehele jaar door actief zijn, mits de wintertemperaturen gunstig zijn voor tekenactiviteit (Smit et al., 2003). De temperatuur in Nederland is de laatste decaden significant gestegen en volgt de trend die wereldwijd geconstateerd wordt. De gemiddelde jaarlijkse temperatuur in De Bilt ligt in de periode na 1988 1,2 °C hoger dan daarvoor (Bron data, www.knmi.nl).

2.2 Natuurkalender onderzoek

Vanwege de landelijk geconstateerde toename in het aantal tekenbeten (Hofhuis et al., 2006) en de klimaatwijzigingen is Wageningen UR in juli 2006 gestart met een landelijk programma voor de fenologie en populatiedynamica van teken en *Borrelia* infecties. Dit programma is onderdeel van het project “De Natuurkalender” en beoogt vast te stellen op welke plaatsen in Nederland tekenbeten worden opgelopen en wat de variatie is in populatieverloop van teken in relatie tot *Borrelia* infecties. De tussentijdse resultaten zijn al eerder gepubliceerd in het rapport ‘Tekenen, tekenbeten en *Borrelia* infecties in Nederland’ (Takken et al., 2007). Dit rapport is ook te vinden op de website van de Natuurkalender.

De Natuurkalender is een nationaal project dat zich richt op het monitoren, analyseren, voorspellen en communiceren van jaarlijks terugkerende verschijnselen in de natuur in relatie met veranderingen in weer en klimaat. Het tekenonderzoek vindt plaats in het kader van het BSIK Ruimte voor Geo-Informatieprogramma (RGI) en de HIER klimaatcampagne die gefinancierd wordt door de Nationale Postcodeloterij. De titel van het onderzoeksproject is Natuurlijk gezond van dag tot dag; een nationale interactieve website voor het monitoren, voorspellen, beheren en communiceren van gezondheidsrisico's uit de natuur in ruimte en tijd. In dit kader richt de Natuurkalender zich op drie gezondheidsthema's: hooikoorts, eikenprocessierups en ziekte van Lyme.

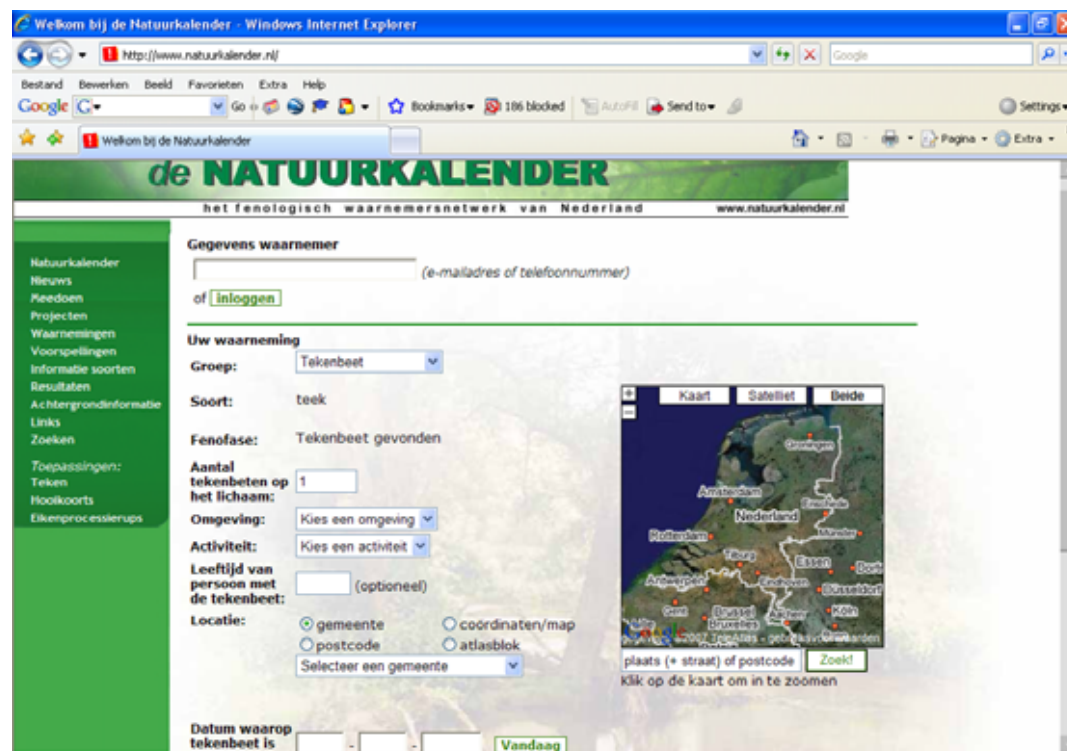
3 Materialen en methoden

3.1 Tekenbeten

De interactieve website van De Natuurkalender (www.natuurkalender.nl) beschikte aan het begin van het project al over de mogelijkheid om eerste waarnemingen van jaarlijks terugkerende verschijnselen in de natuur door te geven. Deze module is begin juni 2006 uitgebreid met een tekenbetenonderdeel. Bezoekers worden uitgenodigd een tekenbeet door te geven. De waarnemer moet de volgende informatie doorgeven (zie Figuur 1):

- Gegevens waarnemer. Waarnemers kunnen zich registreren. Elke keer dat ze vervolgens waarnemingen doorgeven kunnen ze inloggen. Niet geregistreerde waarnemers wordt gevraagd om een emailadres of telefoonnummer in te vullen zodat we indien nodig contact kunnen leggen.
- Aantal tekenbeten op het lichaam.
- Omgeving waarin de tekenbeet is opgelopen (keuzeopties zijn: bos, duinen, heide, moerasgebied, stadspark, tuin, weiland, weet niet, anders).
- Activiteit waarbij de tekenbeet is opgelopen (keuzeopties zijn: groenbeheer, hond uitlaten, picknicken, tuinieren, wandelen, anders, weet niet).
- Leeftijd van de persoon met een tekenbeet (optioneel).
- Locatie waar de tekenbeet is opgelopen. Hier heeft de waarnemer de volgende opties: gemeente, postcode, coördinaten, atlasblok. Sinds het begin van 2007 is het ook mogelijk om de plaats van de tekenbeet aan te geven met behulp van Google Maps.
- Datum waarop de tekenbeet is opgelopen.
- Opmerking (optioneel).

De meldingen van tekenbeten komen in een centrale database waar ze gecontroleerd worden. Alle waarnemingen zijn voor iedereen zichtbaar op de website via de optie “Waarnemingen”, “Bekijken”.

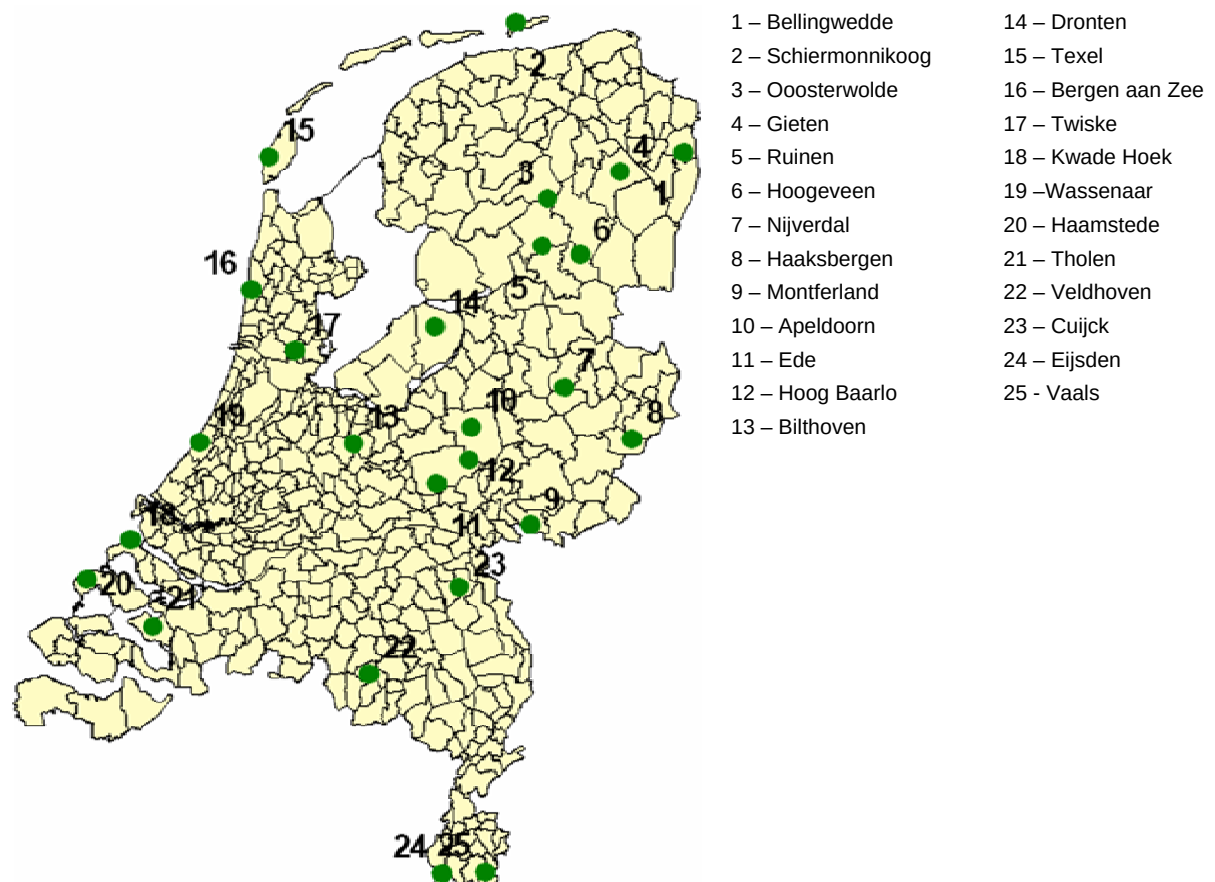
The image is a screenshot of a web browser displaying the 'de NATUURKALENDER' website. The browser's address bar shows 'http://www.natuurkalender.nl/'. The website has a green header with the title 'de NATUURKALENDER' and the subtitle 'het fenologisch waarnemersnetwerk van Nederland'. On the left, there is a green sidebar menu with links like 'Natuurkalender', 'Nieuws', 'Mededelen', 'Projecten', 'Waarnemingen', etc. The main content area is titled 'Gegevens waarnemer' and contains a form for registration. The form includes fields for 'e-mailadres of telefoonnummer', a dropdown for 'Groep' (set to 'Tekenbeet'), a dropdown for 'Soort' (set to 'teek'), and a dropdown for 'Fenofase' (set to 'Tekenbeet gevonden'). There are also input fields for 'Aantal tekenbeten op het lichaam' (set to '1'), 'Omgeving' (dropdown), 'Activiteit' (dropdown), 'Leeftijd van persoon met de tekenbeet' (optional), and 'Locatie' (radio buttons for 'gemeente', 'postcode', 'coördinaten/map', 'atlasblok', and a dropdown for 'Selecteer een gemeente'). At the bottom, there is a field for 'Datum waarop tekenbeet is' (set to 'Vandaag'). On the right side of the form, there is a map of the Netherlands with a search bar and a 'Zoek!' button. The map shows various cities and regions.

Figuur 1: Waarnemingsformulier voor het registreren van tekenbeten op www.natuurkalender.nl

3.2 Tekenvangsten

Aan het begin van het project is een landelijk netwerk van tekenvangsten opgezet op 25 locaties. De teken worden elke maand gevangen door een team van vrijwilligers die in samenwerking met het IVN en Wageningen UR aangestuurd worden. De 25 locaties zijn gekozen op basis van meldingslocaties van hoge aantallen tekenbeten uit 2005 (Hofhuis et al., 2006) verspreid door geheel Nederland (Figuur 2). Belangrijke criteria voor selectie waren a) aanwezigheid van een bosgebied/natuurterrein en b) een lokale IVN groep die belangstelling toonde om mee te doen. Een maand voor het begin van de vangsten zijn instructiedagen georganiseerd, veelal op locatie. Hierbij werden de vrijwilligers ingewerkt in het uitkiezen van een onderzoeksgebied, het vangen van teken door middel van een sleepdoek, het verzamelen en verzenden van de teken, en de lijn van communicatie naar het onderzoekscentrum in Wageningen. Elk team ontving vangmateriaal en materialen ter preventie van tekenbeten (een insecticide-geïmpregneerde broek en een tekenpen). Communicatie tussen de onderzoekers en de vrijwilligers teams verliep via email en een maandelijks nieuwsbrief.

De teken die gevonden zijn op de onderzoekslocaties werden na aankomst in Wageningen op soort en levensstadium (larve, nimf, volwassen) bepaald, geteld en gereed gemaakt voor DNA extractie. Er werd gekozen om alleen de nimfen te onderzoeken op *Borrelia* infecties. Het infectiepercentage van larven is gering omdat transovariële transmissie van *Borrelia* sporadisch voorkomt. Het aantal gevangen volwassen teken is klein. Om die reden zijn nimfen de belangrijkste groep teken die op mensen wordt aangetroffen en een rol speelt bij de epidemiologie van de ziekte van Lyme. In het laboratorium in Wageningen werden de nimfen onderzocht op *Borrelia* infecties volgens een standaard protocol (Schouls et al., 1999).



Figuur 2: Locaties waar maandelijks tekenvangsten hebben plaatsgevonden.

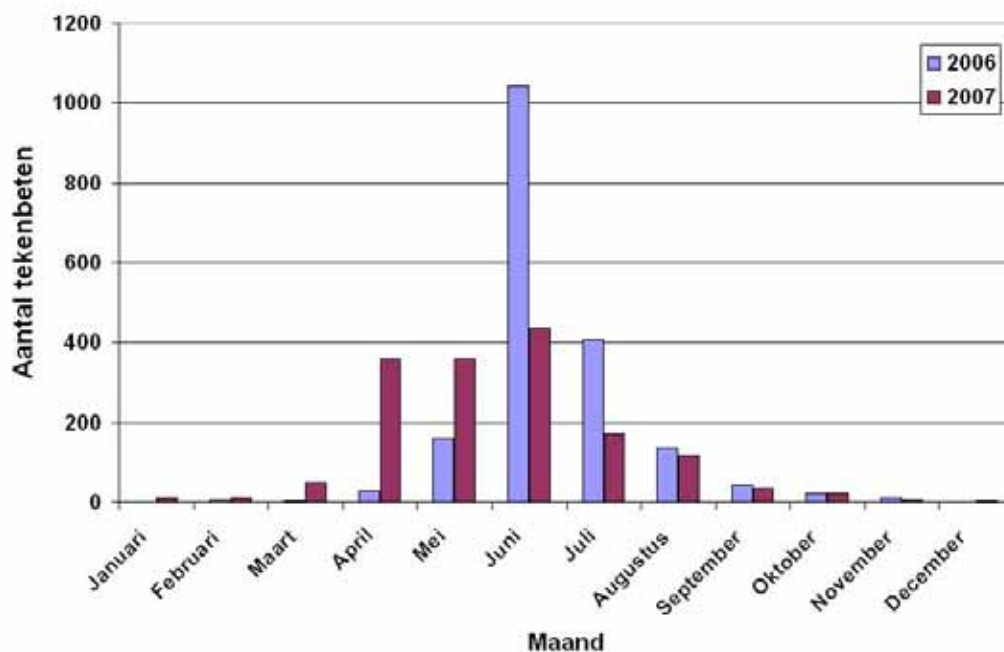
4 Resultaten

4.1 Meldingen van tekenbeten

4.1.1 Aantallen per maand

In totaal werden er in 2007 1576 bruikbare meldingen van tekenbeten doorgegeven op de website van de Natuurkalender. In 2006 werden 1861 tekenbeten doorgegeven. Figuur 3 geeft voor beide jaren het maandelijkse aantal tekenbeten weer. Opvallend is het verschil in de verdeling van het aantal tekenbeten tussen de twee jaren. In 2006 is een uitschieter te zien in de maand juni (1044 tekenbeten). De vele media aandacht bij het begin van het project in juni 2006 is een mogelijke verklaring voor een deel van de doorgegeven tekenbeten in deze maand. Verder moet er bij de interpretatie van de waarneming in 2006 rekening mee gehouden worden dat het onderzoek pas in juni van start is gegaan. Dit kan deels een verklaring zijn voor het feit dat in de eerste maanden van 2006 minder tekenbeten zijn doorgegeven.

In 2007 werden de meeste tekenbeten ook in juni gemeld (436 tekenbeten), maar is het verschil met april (359 tekenbeten) en mei (347 tekenbeten) van hetzelfde jaar veel kleiner. Het zachte voorjaar van 2007 zou een verklaring kunnen zijn voor het overeenkomstige aantal tekenbeten in de maanden april, mei en juni 2007*. Ook uit de maandelijkse tekenvangsten blijkt dat er al vroeg in het jaar relatief veel teken actief waren (zie ook sectie 4.2).



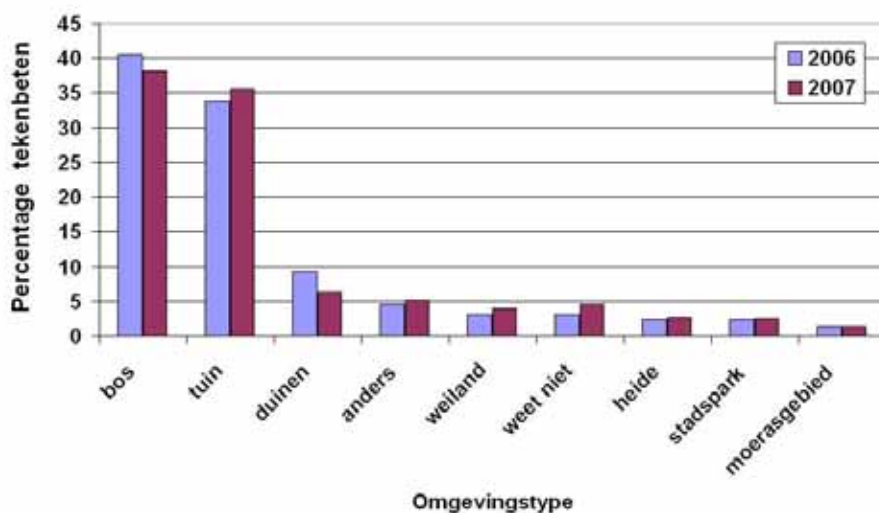
Figuur 3: Maandelijkse aantallen doorgegeven tekenbeten in 2006 en 2007.

4.1.2 Omgevingstype

Figuur 4 geeft een overzicht van de omgeving waarin de doorgegeven tekenbeten in 2006 en 2007 werden opgelopen. Opvallend in deze grafiek is dat de percentages van de twee jaren weinig van elkaar verschillen. Net als in 2006 werden de meeste tekenbeten opgelopen in het

* Het KNMI omschrijft april 2007 als extreem zacht, uitzonderlijk zonnig en extreem droog (13.1°C vergeleken met 8.3°C normaal); 0 mm / 1 uur regen vergeleken met 44 mm / 44 u normaal). Mei van dat jaar was ook warmer dan gemiddeld (14.1°C vergeleken met 12.7°C normaal) en veel natter (138 mm / 85 uur regen vergeleken met 62 mm / 40 uur normaal). Juni 2007 was zeer warm, maar nat (17.5°C vergeleken met 15.5°C normaal; 90 mm / 49 uur regen vergeleken met 72 mm / 45 uur normaal).

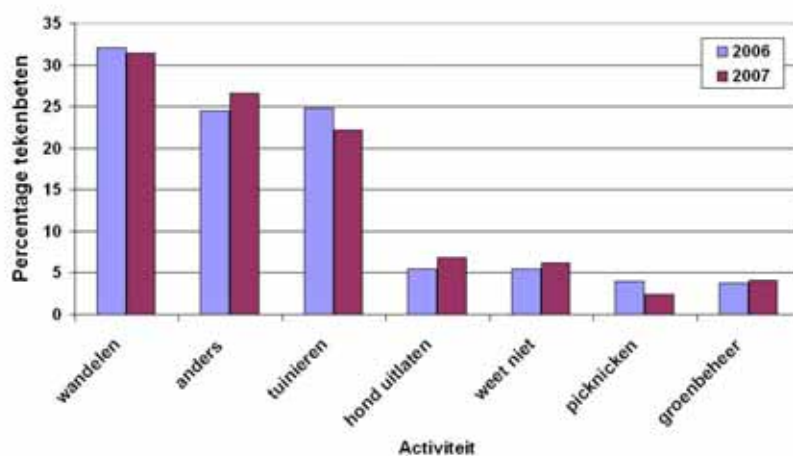
bos (41% in 2006; 38% in 2007). Het feit dat wederom een derde van de tekenbeten wordt opgelopen in de tuin (34% in 2006; 36% in 2007) ondersteunt de verrassende resultaten van het jaar ervoor. Tuinen blijken dus een belangrijke bron van tekenbeten te zijn in Nederland. We hebben nog niet kunnen vaststellen of de tuinen waarin tekenbeten worden opgelopen in bepaalde regio's van Nederland liggen. De verwachting is dat het met name tuinen in bosrijke omgevingen zijn waar tekenbeten worden opgelopen.



Figuur 4: Percentages doorgegeven tekenbeten per omgevingstype in 2006 en 2007.

4.1.3 Activiteiten waarbij tekenbeten worden opgelopen

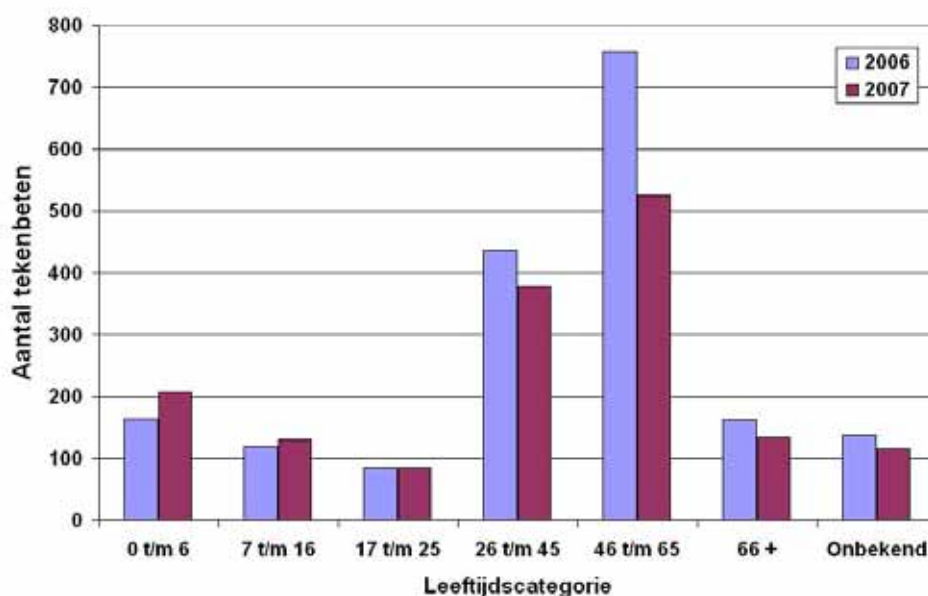
Figuur 5 geeft een overzicht van de activiteiten waarbij tekenbeten werden opgelopen in 2006 en 2007. Net als bij de omgeving waarin tekenbeten worden opgelopen is ook hier weer een vergelijkbaar patroon tussen de beide jaren te zien. De meeste tekenbeten werden opgelopen tijdens wandelen (32% in 2006; 31% in 2007) en tuinieren (25% in 2006; 22% in 2007). De categorie 'anders' werd ook opvallend vaak genoemd bij deze vraag (25% in 2006; 27% in 2007). Uit het opmerkingenveld op het waarnemingsformulier van de mensen die de categorie 'anders' ingevuld hebben bleek dat in beide jaren veel tekenbeten werden opgelopen tijdens het spelen. Vooral met betrekking tot de tuin werd deze activiteit vaak genoemd. Naast spelen werden kamperen en fietsen regelmatig genoemd als andere activiteit.



Figuur 5: Percentages doorgegeven tekenbeten per activiteit in 2006 en 2007

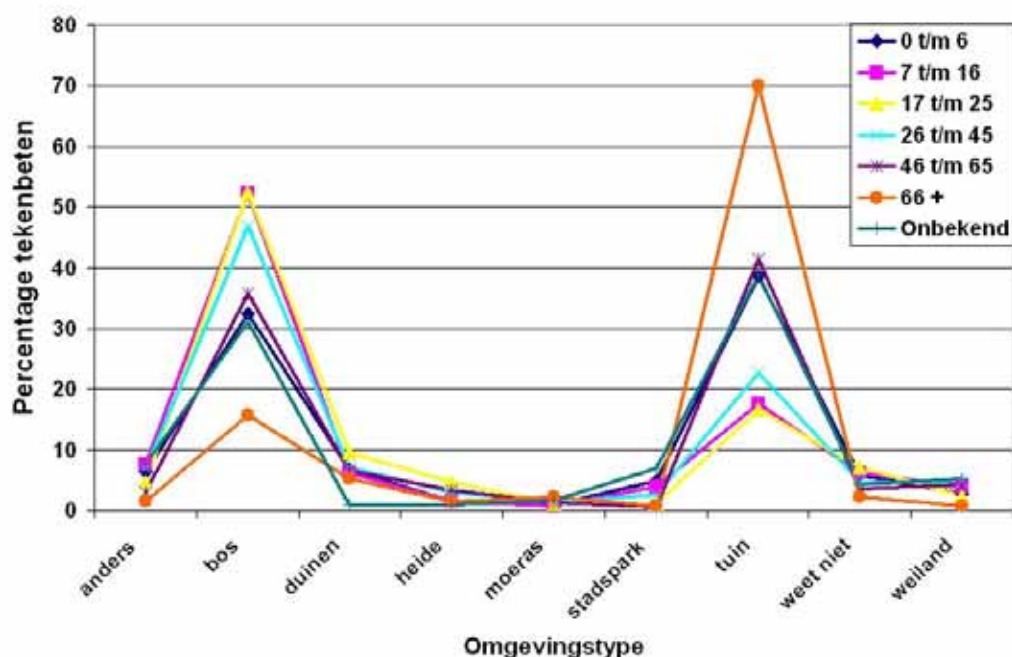
4.1.4 Tekenbeten per leeftijdscategorie

Figuur 6 geeft een overzicht van het aantal meldingen van tekenbeten per leeftijdscategorie in 2006 en 2007. In beide jaren werden de meeste tekenbeten opgelopen door mensen in de leeftijdscategorieën 46 tot en met 65 (41% in 2006; 33% in 2007) en 26 tot en met 45 (23% in 2006; 24% in 2007); en in iets mindere mate door kinderen van 0 tot en met 6 jaar (9 % in 2006; 13 % in 2007). Opvallend is ook dat het verschil in aantal waarnemingen tussen de twee jaren (Figuur 3), vooral is terug te zien in de leeftijdscategorieën met de meeste tekenbeten. In 2007 gaven we als mogelijke verklaring voor het hoge aantal tekenbeten in de categorie 46 t/m 65, dat 63% van de geregistreerde Natuurkalenderwaarnemers in deze leeftijdscategorie zit. Het kleinere verschil in 2007 zou verklaard kunnen worden uit de grotere bekendheid van het project en dus een relatief kleinere invloed van de vaste Natuurkalenderwaarnemers. Een andere mogelijke verklaring voor het hoge aantal geregistreerde tekenbeten in de leeftijdscategorie 46 t/m 65 jaar zou kunnen zijn dat deze groep relatief veel recreëert in natuurgebieden en tuiniert. Opvallend is ook de relatief grote groep jonge kinderen. Zij lopen wellicht tekenbeten op tijdens het spelen (zie sectie 4.1.3). Jong volwassenen (17-25 jaar) liepen het laagste aantal tekenbeten op (5 % in 2006; 5 % in 2007). Dit zou kunnen omdat deze groep relatief weinig in natuurgebieden komt of omdat zij hun tekenbeten niet registreren.

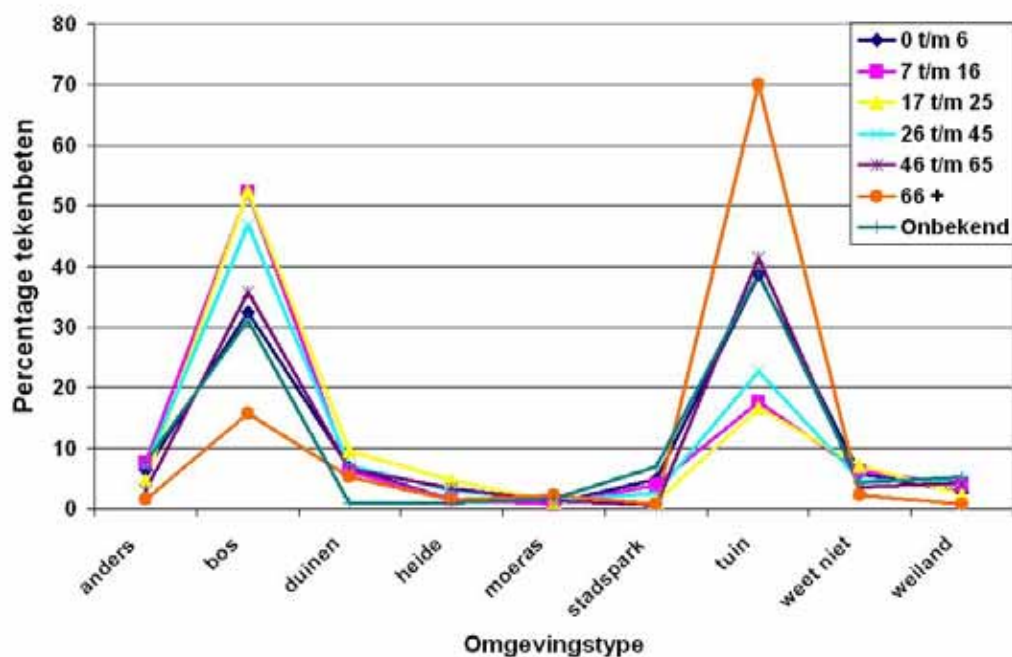


Figuur 6: Aantal doorgegeven tekenbeten per leeftijdscategorie in 2006 en 2007

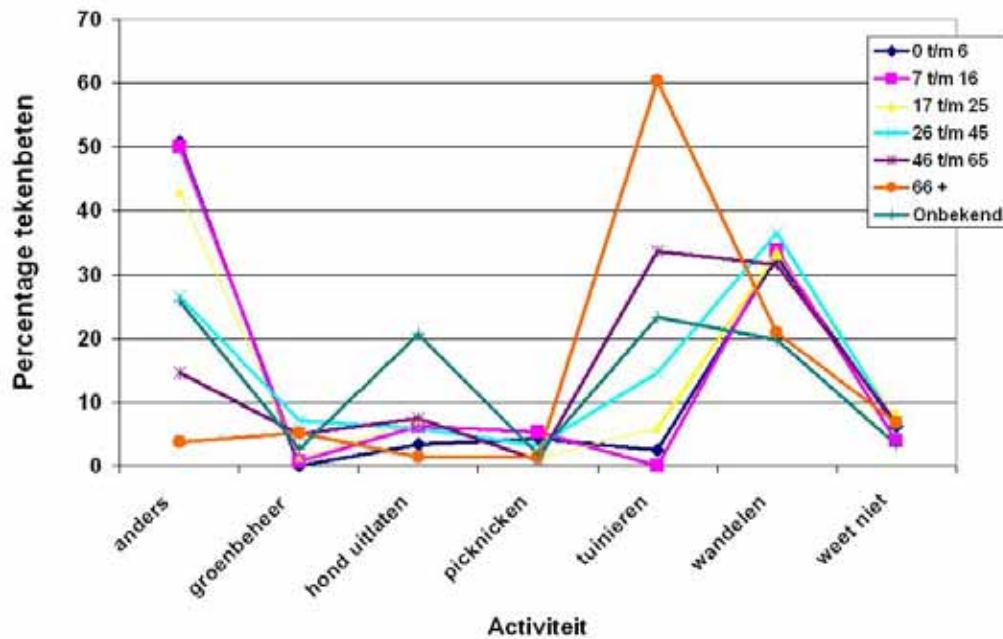
In



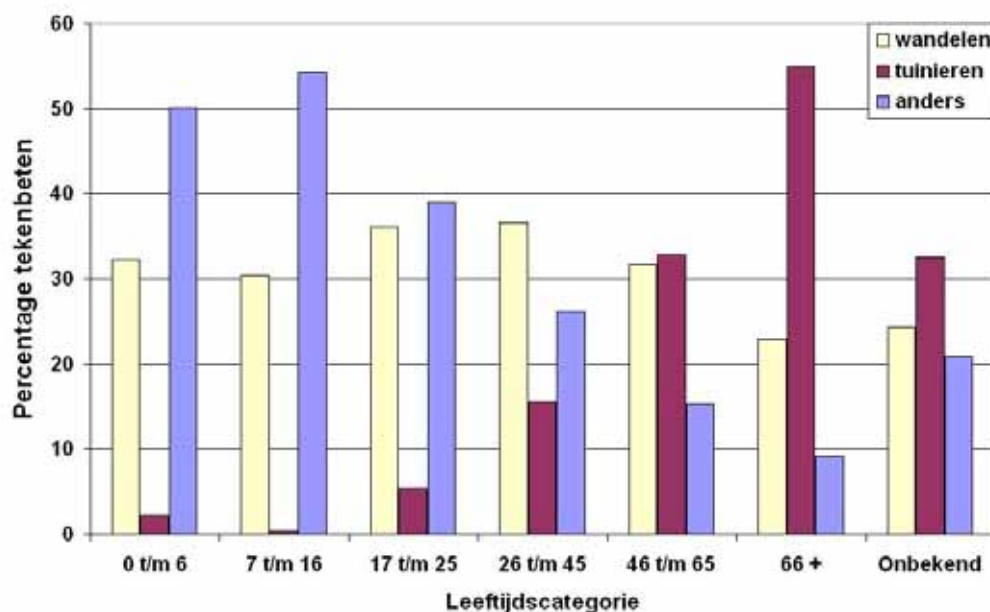
Figuur 7 en Figuur 8 wordt voor 2007 per leeftijdscategorie weergegeven welke percentages tekenbeten werden opgelopen bij verschillende omgevingstypen en activiteiten. Uit deze figuren blijkt dat ouderen hun meeste tekenbeten in de tuin opliepen. Mensen tussen de 7 en 45 jaar liepen hun tekenbeten vooral in het bos op. Kinderen van 0 t/m 6 werden ongeveer even vaak in de tuin als in het bos door een teek gebeten. Wat betreft activiteit geldt dat 60 procent van de 66 plussers hun tekenbeten opliepen tijdens het tuinieren; mensen uit de categorie 46 t/m 65 liepen ongeveer evenveel tekenbeten op tijdens het tuinieren als tijdens het wandelen; andere leeftijdscategorieën werden het vaakst gebeten tijdens het wandelen. In het bijzonder in de leeftijdscategorieën onder de 25 wordt de activiteit ‘anders’ veel genoemd. Het feit dat spelen, kamperen en fietsen populaire bezigheden zijn binnen deze leeftijdscategorieën, is een mogelijke verklaring voor de hoge waarde in de categorie ‘anders’.



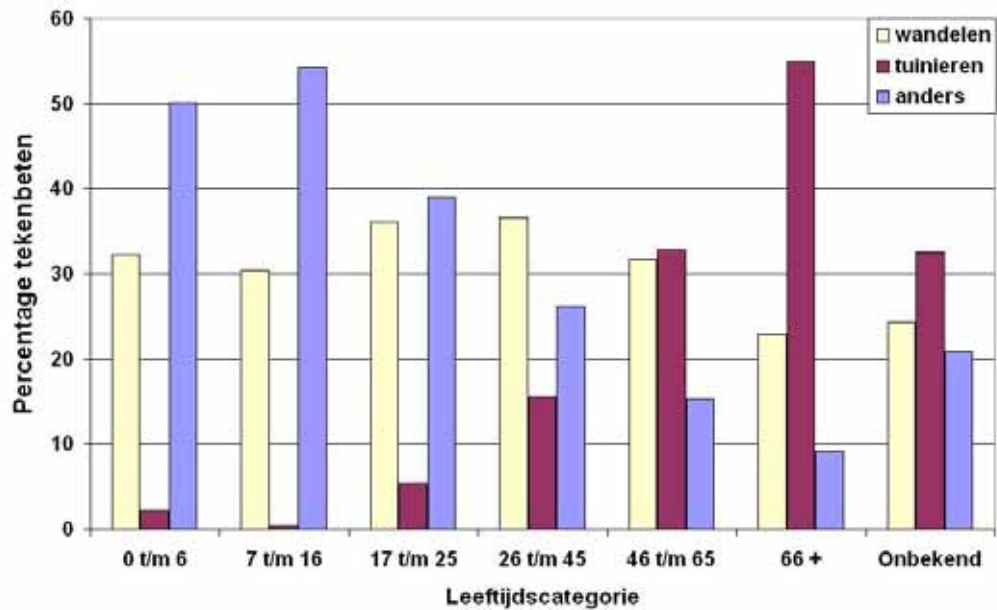
Figuur 7: Percentage doorgegeven tekenbeten per omgevingstype bij verschillende leeftijdscategorieën in 2007



Figuur 8: Percentage doorgegeven tekenbeten per activiteit bij verschillende leeftijdscategorieën in 2007

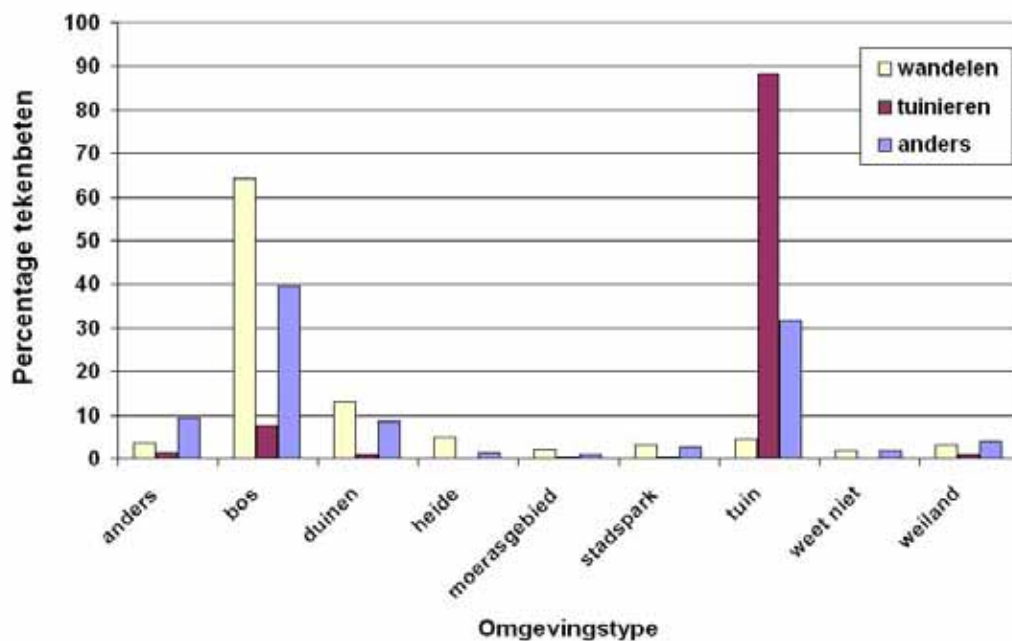


Figuur 9 geeft een overzicht van de activiteiten wandelen, tuinieren en anders bij verschillende leeftijden. Hiervoor zijn de waarnemingen uit 2006 en 2007 samen genomen. In deze grafiek is duidelijk te zien dat het aantal tekenbeten dat opgelopen wordt tijdens het tuinieren steeds hoger wordt bij hogere leeftijdscategorieën. Voor activiteit anders geldt ongeveer het omgekeerde. Voor wandelen is veel minder variatie tussen verschillende leeftijden te zien.

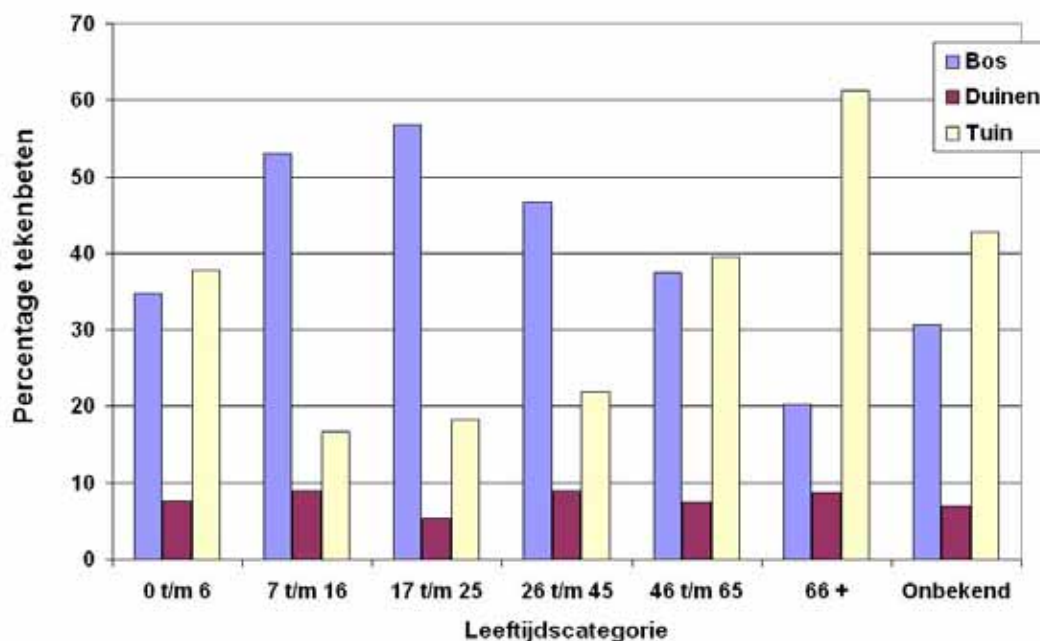


Figuur 9: Percentage doorgegeven tekenbeten in verschillende leeftijdscategorieën tijdens wandelen, tuinieren en anders. De jaren 2006 en 2007 zijn samengenomen

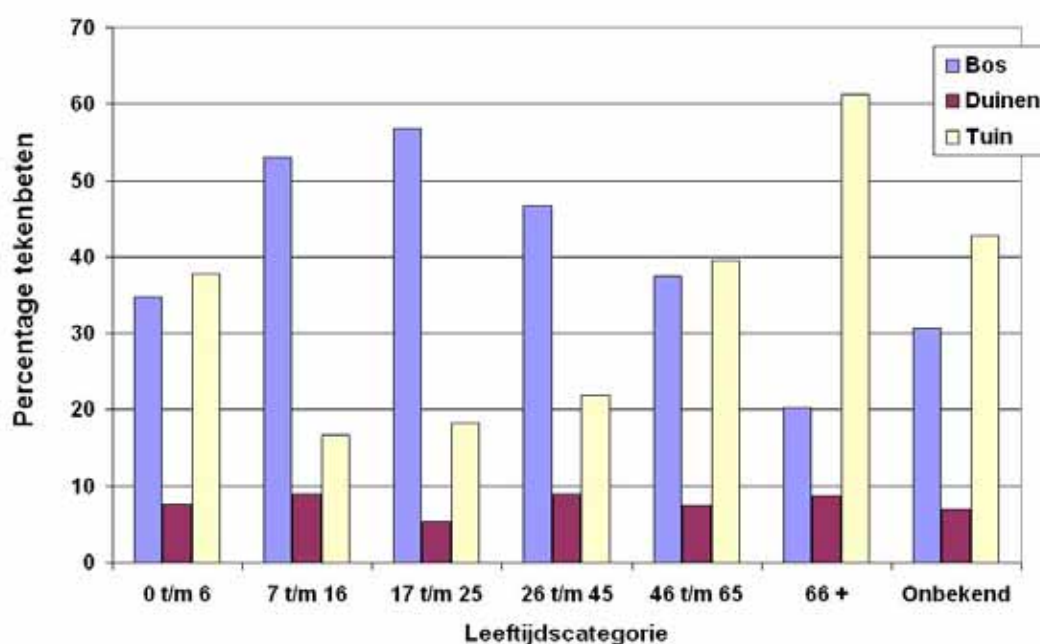
Figuur 10 geeft een overzicht van de omgeving waarin tijdens de activiteiten wandelen, tuinieren en anders tekenbeten opgelopen worden. Opvallend hierin is dat naast het feit dat de meeste mensen wandelen in het bos en tuinieren in de tuin, sommigen ook aangeven te tuinieren in het bos en te wandelen in de tuin.



Figuur 10: Percentage doorgegeven tekenbeten in verschillende omgevingstypen tijdens wandelen, tuinieren en anders. De jaren 2006 en 2007 zijn samengenomen



Figuur 11 geeft een overzicht van het aantal tekenbeten dat opgelopen wordt door verschillende leeftijdscategorieën in de omgevingstypen bos, duinen en tuin. Uit deze grafiek blijkt dat met uitzondering van de categorie 0 t/m 6, bos steeds minder genoemd wordt bij oplopende leeftijdscategorieën. Het omgekeerde geldt voor tekenbeten die opgelopen worden in de tuin. Voor de duinen is een dergelijk effect niet te zien.



Figuur 11: Percentage doorgegeven tekenbeten in bos, duinen en tuin bij verschillende leeftijdscategorieën. De jaren 2006 en 2007 zijn samengenomen

4.1.5 Gemeenten waar tekenbeten worden opgelopen

Figuur 12 geeft weer waar mensen in 2007 hun gemelde tekenbeten opliepen. Bij de interpretatie van de kaart dient er rekening gehouden te worden met het feit dat een punt voor meerdere tekenbeten kan staan. Indien namelijk 20 personen als locatie alleen de gemeentenaam doorgeven dan wordt er op de kaart maar 1 punt geplaatst. 2006 gaf een

vergelijkbaar beeld. Uit het kaartje blijkt duidelijk dat tekenbeten verspreid over het gehele land opgelopen worden.



Figuur 12: Verspreiding van gemelde tekenbeten over Nederland in 2007. Een punt kan voor meerdere tekenbeten staan.

Tabel 1 geeft voor 2006 en 2007 de top 30 van gemeentes waarin de meeste tekenbeten werden doorgegeven. In beide jaren is de top drie gelijk en kwamen veruit de meeste gemelde tekenbeten uit Schouwen-Duiveland gevolgd door Apeldoorn en Ede. Uit de top 30 blijkt dat tekenbeten, zoals verwacht, vooral opgelopen worden in gemeenten die in bos- en duingebieden liggen.

Tabel 1: Top 30 van gemeenten met hoogste aantal meldingen van tekenbeten in 2006 en 2007.

2006	Aantal	2007	Aantal
SCHOUWEN-DUIVELAND	128	SCHOUWEN-DUIVELAND	89
APELDOORN	82	APELDOORN	59
EDE	47	EDE	38
LOCHEM	40	UTRECHTSE HEUVELRUG	29
WESTVOORNE	39	AMSTERDAM	29
UTRECHTSE HEUVELRUG	38	LOCHEM	27
ZEIST	28	RIJSEN-HOLTEN	26
AA EN HUNZE	27	WESTVOORNE	25
AMSTERDAM	25	TYNAARLO	21
RHEDEN	23	ZEIST	20
MIDDEN-DRENTHE	22	AA EN HUNZE	20
BLOEMENDAAL	21	BLOEMENDAAL	20
RIJSEN-HOLTEN	18	BREDA	18
OMMEN	17	NUNSPEET	17
TYTSJERKSTERADIEL	17	BRONCKHORST	15
ARNHEM	16	ENSCHDEDE	15
HELLENDORRN	16	WOENSDDRECHT	15
NUNSPEET	16	WESTERVELD	15

2006	Aantal	2007	Aantal
ROTTERDAM	16	EMMEN	15
TYNAARLO	16	OMMEN	14
ZANDVOORT	16	ZANDVOORT	14
EPE	15	STEENWIJKERLAND	14
BRONCKHORST	14	OOSTSTELLINGWERF	13
ENSCHDEDE	14	VEERE	13
REIDERLAND	14	Terschelling	13
DE BILT	13	MIDDEN-DRENTHE	12
GROESBEEK	13	DE BILT	12
NOORDENVELD	13	HARDENBERG	12
OOSTSTELLINGWERF	13	HAREN	12
RENKUM	13	OPSTERLAND	12

4.2 Populatie dynamiek en besmettingspercentages van teken

4.2.1 Populatie dynamiek

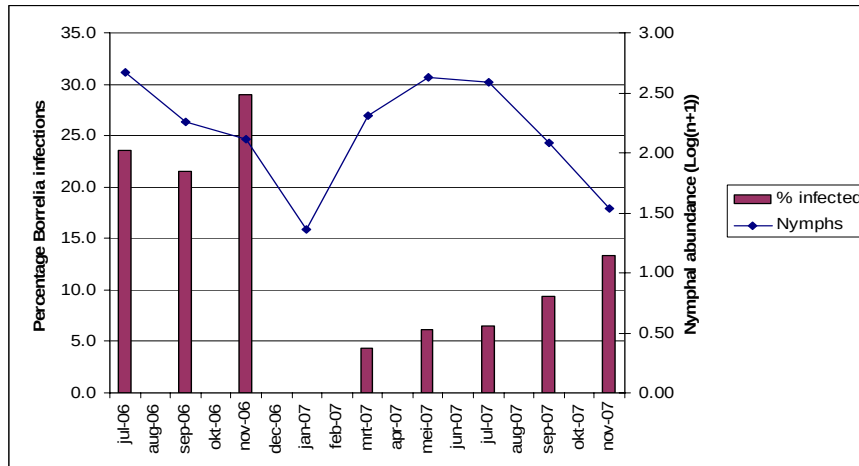
Met uitzondering van Tholen (locatie 21, Figuur 2) is de schapenteek (*Ixodes ricinus*) in alle 25 onderzochte gebieden aangetroffen. De hoogste tekendichtheden werden gevonden in juli 2006 en mei 2007. De laagste tekendichtheid werd gevonden in januari 2007.

Opmerkelijk was dat in de maanden januari en maart 2007 een relatief hoog aantal actieve teken is gevonden. Dit kan veroorzaakt zijn door de zeer warme winter van 2006/2007, waardoor een deel van de teken niet in winterslaap is gegaan en door geringe winterkoude minder teken sterven.

Aangezien de tekenvangsten in juli 2006 zijn gestart, kan alleen voor de maanden juli, september en november een goede vergelijking tussen de jaren gemaakt worden. Het totaal aantal gevangen nimfen in deze drie maanden op de 10 locaties lag in 2007 30% lager dan in 2006. In november 2007 lag het aantal teken zelfs 74% lager dan in november 2006. Dit heeft zeer waarschijnlijk te maken met de extreem hoge temperaturen. De herfst van 2006 is veruit de warmste herfst ooit geweest sinds de metingen begonnen in 1706. De gemiddelde temperatuur in de herfst van 2007 week nauwelijks af van het langjarig gemiddelde.

4.2.2 Besmettingspercentages

Van 10 locaties is van juli 2006 tot en met november 2007 om de maand bepaald hoeveel nimfen er zijn aangetroffen en welk percentage van de nimfen met *Borrelia* was geïnfecteerd. Het totale aantal nimfen en de gemiddelde infectiepercentages per maand staan weergegeven in Figuur 13 en Tabel 2. Uit de grafiek komt duidelijk naar voren dat zowel het aantal teken als de gemiddelde maandelijkse infectiepercentages sterk varieerde binnen en tussen de twee jaren. In 2006 lag het gemiddelde infectiepercentage van de gevangen teken tussen de 21.5 % en 29.0 %; in 2007 was dit 0 % en 13.3 %. Het percentage geïnfecteerde teken was in 2007 dus beduidend lager dan in 2006. De oorzaak van dit verschil is niet duidelijk. Onderzoekers vermoeden dat het te maken heeft met de activiteit en dichtheid van muizen (het belangrijkste dierlijke reservoir van *Borrelia* infecties in Nederland) en het klimaat. Het onderzoek met behulp van de tekenvangsten wordt in 2008 op 10 locaties voortgezet om een betere indruk te krijgen van de relatie tussen tekenpopulaties, *Borrelia* infecties, vegetatiesystemen en het klimaat.



Figuur 13: Aantallen nimfen en *Borrelia* infecties van teken verzameld op 10 locaties tussen 20 juli 2006 en november 2007.

Tabel 2: Aantallen nimfen en *Borrelia* infecties van teken verzameld op 10 locaties tussen 20 juli 2006 en december.

	Jul '06	Sep '06	Nov '06	Jan '07	Mar '07	Mei '07	Jul '07	Sep '07	Nov '07
Aantal Nimfen	466	178	129	22	204	425	388	121	33
Percentage geïnfecteerde nimfen	23.59	21.52	29.00	0.00	4.30	6.10	6.45	9.40	13.33
Spreiding in infectie percentages	0-46.6	0-40	0-100	--	0-8.3	0-30	0-25	0-33.3	0-20

5 Conclusies

- In totaal werden er in 2007 1576 bruikbare meldingen van tekenbeten doorgegeven; in 2006 waren dit er 1861.
- In 2007 werden de meeste tekenbeten gemeld over de maanden april, mei en juni. De vroege start van het tekenseizoen in 2007 werd zeer waarschijnlijk veroorzaakt door de zeer hoge temperaturen in de eerste helft van dit jaar.
- Gemiddeld wordt 38% van de tekenbeten opgelopen in de bossen en 35% in de tuin.
- De meeste mensen worden door teken gebeten tijdens wandelen en tuinieren. Ook tijdens het spelen worden veel tekenbeten opgelopen.
- De meeste tekenbeten werden gemeld door mensen in de leeftijdscategorie 46 t/m 65 jaar.
- Ouderen lopen tekenbeten het vaakst op in de tuin, jongeren in het bos. Dit gebeurt meestal tijdens de activiteiten tuinieren en wandelen.
- Meer informatie over gedrag van mensen in verschillende leeftijdscategorieën is nodig om preventieve maatregelen tegen tekenbeten te ontwikkelen.
- De schapenteek (*Ixodes ricinus*) werd in 24 van de 25 onderzochte gebieden aangetroffen.
- Sinds de start van het onderzoek werd de hoogste tekendichtheid gevonden in juli 2006 en mei 2007. De laagste tekendichtheid werd gevonden in januari 2007.
- Het totaal aantal nimfen gevangen op 10 locaties in de maanden juli, september en november lag in 2007 30% lager dan in 2006. Zeer waarschijnlijk kwam dit door de record hoge temperaturen in de herfst van 2006.
- Het percentage geïnfecteerde teken varieerde in 2007 van 0% tot 13,3% en was daarmee veel lager dan in 2006 (21,5% tot 29,0%). Het percentage van de teken dat besmet is met *Borrelia* varieert zeer sterk in ruimte en tijd. In een gebied kan de besmettingspercentage op precies dezelfde locatie de ene maand duidelijk hoger zijn dan de andere maand. Het is onduidelijk waardoor de grote verschillen veroorzaakt worden.
- De resultaten tonen het belang aan van meerjarige continue monitoring en analyse van tekendichtheden en infectiepercentages in relatie met plantensamenstelling, gastheren en het klimaat.

6 Verantwoording

Het onderzoek wordt uitgevoerd door Wageningen Universiteit en Researchcentrum, met financiële ondersteuning van de Stichting Huis, het BSIK programma Ruimte voor Geoinformatie, de HIER Klimaatcampagne en de Plant Research Group (PRI) van Wageningen UR. De onderzoekers willen de sponsors hartelijk bedanken voor het beschikbaar stellen van fondsen.

Een belangrijk aandeel in het onderzoek werd geleverd door de talloze vrijwilligers die elke maand erop uit trokken om teken te vangen. Hen willen wij graag bedanken voor hun trouwe medewerking en nauwgezette data collectie. Ook willen we alle personen die hun tekenbeten geregistreerd hebben via www.natuurkalender.nl danken.

De beheerders van diverse natuurterreinen waar het onderzoek wordt uitgevoerd willen we graag bedanken voor het gastvrije onthaal en hun medewerking.

7 Literatuur

Estrada-Pena, A., J. Quiez & C. Sanchez Acedo, 2004. Species composition, distribution, and ecological preferences of the ticks of grazing sheep in north-central Spain. *Med Vet Entomol* 18: 123-133.

Hofhuis, A., J.W. van der Giessen, F.H. Borgsteede, P.R. Wielinga, D.W. Notermans & W. van Pelt, 2006. Lyme borreliosis in the Netherlands: strong increase in GP consultations and hospital admissions in past 10 years. *Euro Surveill* 11: E060622 060622.

Kampen, H., D.C. Rotzel, K. Kurtenbach, W.A. Maier & H.M. Seitz, 2004. Substantial rise in the prevalence of Lyme borreliosis spirochetes in a region of western Germany over a 10-year period. *Appl Environ Microbiol* 70: 1576-1582.

Rauter, C. & T. Hartung, 2005. Prevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato genospecies in *Ixodes ricinus* ticks in Europe: a metaanalysis. *Appl Environ Microbiol* 71: 7203-7216.

Rijpkema, S.G.T., J.C.H. Molkenboer, L.M. Schouls, F. Jongejan & J.F.P. Schellekens, 1995. Simultaneous detection and genotyping of three genomic groups of *Borrelia burgdorferi* Sensu Lato in Dutch *Ixodes ricinus* ticks by characterization of the amplified intergenic spacer region between 5s and 23s rRNA genes. *Journal of Clinical Microbiology* dec: 3091-3095.

Schouls, L., I.v.d. Pol, S. Rijpkema & C.S. Schot, 1999. Detection and identification of Ehrlichia, *Borrelia burgdorferi* sensu lato and Bartonella species in Dutch *Ixodes ricinus* ticks. *Journal of Clinical Microbiology* 37: 2215-2222.

Smit, R., F. Dijk, F. Kruidbos, L.M. Schouls, I.v.d. Pol, B. Docters van Leeuwen, M. Helinski, R. Holtkamp & W. Takken, 2003. Populatie dynamiek en fenologie van teken in Nederland. *Infectieziekten Bulletin* 14: 167-170.

Takken, W., A.J.H. van Vliet, L.S. van Overbeek, F. Gassner, F. Jacobs, W.A. Bron, 2007. Teken, tekenbeten en *Borrelia* infecties in Nederland, Wageningen UR, Wageningen.

Wielinga, P.R., C. Gaasenbeek, M. Fonville, A. de Boer, A. de Vries, W. Dimmers, G. Akkerhuis Op Jagers, L.M. Schouls, F. Borgsteede & J.W. van der Giessen, 2006. Longitudinal analysis of tick densities and *Borrelia*, *Anaplasma*, and Ehrlichia infections of *Ixodes ricinus* ticks in different habitat areas in The Netherlands. *Appl Environ Microbiol* 72: 7594-7601.