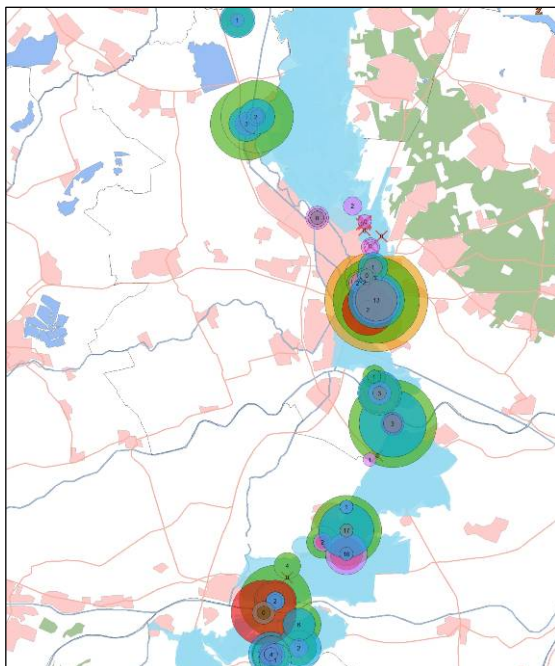


## Overwinterende vleermuizen in de Nieuwe Hollandse Waterlinie

Soorten, aantallen en verspreiding in het seizoen  
2009/2010



E. A. Jansen  
W.G. Overman  
S.J. Vreugdenhil

Rapport 2010.026 van de Zoogdierverseniging

In opdracht van Directie Regionale Zaken-West van het Ministerie  
van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

# Overwinterende vleermuizen in de Nieuwe Hollandse Waterlinie

Soorten, aantallen en verspreiding in het seizoen 2009/2010

Rapport nr.:	2010.26
Datum uitgave:	1 november 2010
Status rapport:	definitief
Auteur:	E.A. Jansen, W.G. Overman & S.J. Vreugdenhil
Projectleider	ir. S.J. Vreugdenhil
Illustraties:	Kaart: Sil Westra Foto: watervleermuis, Wesley Overman
Productie	<u>Zoogdierverseniging</u> Bezoekadres: Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postadres: Postbus 6531 6503 GA Nijmegen Tel.: 024 7410500 <a href="mailto:info@zoogdierverseniging.nl">info@zoogdierverseniging.nl</a> <a href="http://www.zoogdierverseniging.nl">www.zoogdierverseniging.nl</a>
 Gegevens opdrachtgever:	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit – Directie Regionale Zaken-West Herman Gorterstraat 55 3501 DC UTRECHT
Contactpersoon opdrachtgever	ir. J.H. Maissan

## Dit rapport kan geciteerd worden als:

Jansen, E.A., W.G. Overman & S.J. Vreugdenhil, 2010. Overwinterende vleermuizen in de Nieuwe Hollandse Waterlinie - Soorten, aantallen en verspreiding in het seizoen 2009/2010. Rapport 2010.26. Zoogdierverseniging, Nijmegen

## VOORWOORD

De opdracht voor de Zoogdiervereniging bestond uit het rapporteren van het voorkomen van overwinteringslocaties van vleermuizen binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Hiervoor is gebruik gemaakt van de wintertelgegevens die worden verzameld door vrijwilligers binnen het Netwerk Ecologische Monitoring. De opdracht bestond verder uit het onderzoeken van 23 geselecteerde locaties op het voorkomen van overwinterende vleermuizen. Dit zijn objecten die niet (meer) door vrijwilligers bezocht worden of objecten waar restauraties aanstaande zijn, maar gegevens omtrent interne migratie ontbraken.

Het veldwerk is uitgevoerd door Eric Jansen, Wesley Overman en Rob Koelman met hulp van een groot aantal vrijwilligers. Wij danken de vrijwilligers van de Noord-Hollandse Zoogdierstudiegroep (NOZOS), de Vleermuiswerkgroep Utrecht, de Vleermuiswerkgroep Gelderland (VLEGEL), de Vleermuiswerkgroep Noord-Brabant en de vleermuiswerkgroep van Defensie voor het verzamelen en het beschikbaar stellen van dit grote aantal telgegevens. Wij danken ook de fortbeheerders voor hun hulp tijdens het veldwerk. Een aantal afgesloten locaties werd speciaal voor deze tellingen opengebroken (op deze locaties werden geen vleermuizen direct achter de deur verwacht).

Wij danken Vilmar Dijkstra en Martijn van Oene voor het verwerken van de NEM-gegevens. Sil Westra heeft het kaartmateriaal gemaakt en Herman Limpens gaf commentaar op een eerdere versie van dit rapport. De rapportage is opgesteld door Eric Jansen, Stefan Vreugdenhil en Wesley Overman.

De contactpersoon namens de opdrachtgever was Jacco Maissan. De praktische begeleiding werd namens het Projectbureau Nieuwe Hollandse Waterlinie uitgevoerd door Marieke Muilwijk.



## SAMENVATTING

De Nieuwe Hollandse Waterlinie is een voormalige militaire linie met belangrijke functies voor vleermuizen (Limpens, Jansen en Dekker, 2007). In de linie ligt een zeer groot aantal bouwwerken, variërend van kleine groepsschuilplaatsen en sluzen tot zeer grote bomvrije gebouwen. Veel van deze objecten hebben een functie voor vleermuizen in de winter- en/ of zomermaanden. Een groot aantal van deze objecten wordt jaarlijks bezocht en geteld op overwinterende vleermuizen in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM), een samenwerking van het Centraal Bureau voor de Statistiek, het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), de Zoogdiervereniging en de verschillende vleermuiswerkgroepen.

Aanvullend op dit project zijn in opdracht van de Directie Regionale Zaken-West van het ministerie van LNV 23 locaties intensief onderzocht op de aanwezigheid van overwinterende vleermuizen. Een deel van deze objecten wordt op korte termijn gerestaureerd of krijgt een andere functie maar nauwkeurige gegevens over aanwezigheid van vleermuizen ontbreken. Een aantal van deze locaties werd tweemaal onderzocht om de aanwezigheid van interne migratie vast te stellen en/of om een indruk te krijgen van de zoekfout.

In een ander deel van deze objecten werd vleermuisvoorkomen vermoed, maar deze objecten worden om verschillende redenen niet door vrijwilligers geteld. Niet alle locaties van de wenslijst konden op korte termijn onderzocht worden. Tevens werd er een nieuwe methode uitgetest om de dichtgemetselde objecten te controleren. Via een endoscoop werd geprobeerd verschillende typen gebouwen op vleermuizen te controleren. Deze methode bleek arbeidsintensief, weinig nauwkeurig en vaak niet toepasbaar, en daarmee weinig effectief.

Er werden drie nieuwe locaties met middelgrote populaties vleermuizen ontdekt. Deze bevinden zich in de Plofsluis, de bomvrije kazerne A1 op Fort Everdingen en de bomvrije kazerne op Fort Vuren. Op een viertal forten waar recent geen vleermuizen bekend waren zijn deze winter meerdere overwinterende vleermuizen gevonden; dit zijn Lunetten op de Houtense vlakte 2 (4 ex), Batterijen aan de Overeindseweg (2 ex), Remise Broeker Sluis (4 ex) en Fort aan de Uppelsedijk (7 ex). Ook bij een kort bezoek aan Werk aan het Spoel werden in een van de remises overwinterende vleermuizen (>3) gehoord. In een vijftal voor het eerst onderzochte groepsschuilplaatsen werden overwinterende vleermuizen gevonden. Daarnaast werd in drie regelmatig onderzochte kleine objecten voor het eerst na lange tijd weer een overwinterende vleermuis gevonden.

De recente populatieontwikkelingen (2004-2010) van watervleermuizen (-50%) en baardvleermuizen (-25%) binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn zeer zorgelijk, vooral in de Betuwe en in het Vechtplassengebied. Hoewel op een aantal locaties de vleermuispopulatie zich goed ontwikkelt, zijn de ontwikkelingen op een aantal forten erg negatief te noemen. Vaak zijn er lokaal redenen aan te wijzen in het beheer of negatieve maatregelen in en om de objecten. Waarschijnlijk zijn er ook meer externe factoren die de ontwikkeling van deze populaties negatief beïnvloeden.



## INHOUDSOPGAVE

<b>VOORWOORD</b> .....	3
<b>SAMENVATTING</b> .....	5
<b>1 INLEIDING</b> .....	9
1.1 Algemeen.....	9
1.2 Vleermuizen en hun bescherming .....	10
1.3 Onderzoek naar overwinterende vleermuizen in de waterlinie .....	11
<b>2 METHODEN</b> .....	13
2.1 De keuze van onderzoeksobjecten .....	13
2.2 Onderzoeksmethode .....	14
2.3 Analyse interne migratie.....	15
2.4 Vergelijking 2003/2004 met 2009/2010.....	15
<b>3 RESULTATEN</b> .....	17
3.1 Algemeen.....	17
3.3 Locaties waar overwinterende vleermuizen niet meer aanwezig zijn.....	27
3.4 Onderzochte locaties zonder overwinterende vleermuizen .....	29
3.5 Zoekfout .....	30
3.6 Interne migratie.....	31
<b>4 AANTALSONTWIKKELINGEN</b> .....	33
<b>5 DISCUSSIE EN CONCLUSIES</b> .....	37
<b>6 AANBEVELINGEN</b> .....	41
<b>7 ACHTERGRONDLITERATUUR</b> .....	43

## BIJLAGEN

### 1. WINTERTELLINGEN - SAMENVATTING

### 2. WINTERTELLINGEN ZOOGDIERVERENIGING VLEERMUIZEN 2009/2010 NHW

### 3. WINTERTELLINGEN NETWERK ECOLOGISCHE MONITORING VLEERMUIZEN 2009/2010 NHW





## 1 INLEIDING

### 1.1 Algemeen

De Nieuwe Hollandse Waterlinie is een voormalige militaire linie gelegen in het midden van Nederland. Deze linie is in een transitie-fase van beperkt militair gebruik naar een intensiever gebruik voor diverse publieksfuncties. Onderdelen van deze linie hebben zich in de loop van de tijd ontwikkeld tot belangrijke (deel) leefgebieden van vleermuizen, mede door de specifieke eigenschappen van de gebouwen, het beperkte gebruik en de landschappelijke ligging. Voor een overzicht van functies zie Limpens en Jansen (2007).

Veel van de grondgedekte objecten in deze linie zijn belangrijke overwinteringsplekken voor vleermuizen. De gehele regio is een van de belangrijkste overwinteringgebieden voor vleermuizen in Nederland. Veel van de gebouwen worden op korte of lange termijn gerestaureerd en nieuwe gebruiksvormen voor deze gebouwen worden gezocht. Een groot aantal van de gebouwen wordt jaarlijks een keer bezocht door vrijwilligers van de verschillende vleermuiswerkgroepen, waarbij overwinterende vleermuizen worden geteld. Alleen op locaties waar meer dan honderd vleermuizen worden gevonden worden ook de hanglocaties vastgelegd. Gegevens omtrent interne migratie of temperatuurgradiënten worden in de regel niet verzameld.

Daarnaast bezoeken deze vrijwilligers alleen de objecten die gemakkelijk te bereiken zijn en waar beheerders de aanwezigheid van vleermuizen respecteren. Locaties waar bijvoorbeeld veel moeite gedaan moet worden om enkele vleermuizen te tellen of waar de gebruikers lastig te achterhalen zijn worden niet (meer) geteld. Aanwezigheid van functies voor vleermuizen en aanwezigheid van soorten in het voorjaar, zomer en najaar wordt in de regel niet onderzocht door vrijwilligers.

Vleermuispopulaties ontwikkelen zich continu, populaties nemen toe (of af) en nieuwe locaties worden ontdekt en langzaam meer en meer gebruikt. Daarnaast kunnen verblijfslocaties verstoord worden door bijv. predatie. Ook kunnen er gedragsaanpassingen plaatsvinden, waardoor vleermuizen plaatsen gaan gebruiken waarvan eerder werd gedacht dat die niet voor de hand lagen. Het is daarom noodzakelijk regelmatig te controleren of vleermuizen aanwezig zijn/gebruik maken van locaties waar zij voorheen niet of nauwelijks gebruik van maakten.

Het jaar 2003/2004 is gekozen als referentiejaar. De redenen hiervoor zijn enerzijds dat de restauratiewerkzaamheden en herbestemmingen aan delen van forten grotendeels na 2004 startten en anderzijds dat voor 2003 een aantal forten nog niet werd bezocht.

Parallel aan de wintertellingen is op een aantal forten van de Nieuwe Hollandse Waterlinie een onderzoek uitgevoerd naar de omstandigheden die bepalen of vleermuizen een specifieke plek kiezen (De Boer, Van de Koppel en Dekker, 2010a,b). Dit onderzoek is uitgevoerd met behulp van zogenaamde dataloggers. Dit zijn apparaten die variabelen als temperatuur en luchtvochtigheid meten. Deze waarden zijn vervolgens gerelateerd aan de aan- of afwezigheid van overwinterende vleermuizen.

## 1.2 Vleermuizen en hun bescherming

In Nederland leven verschillende soorten vleermuizen die zich overdag verschuilen in warme donkere gebouwdelen zoals spouwmuren, achter gevelbekleding/-betimmering, onder dakpannen, in dilatatievoegen of in schoorstenen. Andere soorten verblijven in boomholten of spleten in bomen. In de wintermaanden zoeken veel soorten koele vochtige donkere kelderruimten op om te overwinteren.

Deze plekken bieden vleermuizen bescherming tegen vijanden en het weer. Vleermuizen zijn zeer trouw aan deze plekken en komen jaren achtereen terug naar dezelfde plekken. Meestal hebben deze ruimten een specifiek klimaat en liggen ze gunstig ten opzichte van jachtgebieden en andere deelleefgebieden. Gedurende de zomer- en wintermaanden leven vleermuizen in grote groepen bij elkaar.

De Flora- en Faunawet en de Habitatrictlijn verplichten partijen, waaronder niet alleen de Nederlandse rijksoverheid, maar ook lagere overheden, projectontwikkelaars en burgers, tot het nemen van stappen ten aanzien van vleermuisbescherming, ook wel de zorgplicht genoemd. Tevens zijn overheden door de conventie van Bern en de conventie van Bonn verplicht vleermuizen effectief te beschermen en maatregelen te nemen om vleermuispopulaties in gunstige staat van instandhouding te houden of te herstellen.

Recent zijn door Limpens & Rosschen (1996, 2002) diverse nieuwe onderzoeksmethoden ontwikkeld om verschillende deelleefgebieden en het netwerk van vleermuizen grotendeels in kaart te brengen. Hoe deze resultaten ingepast kunnen worden in de planvorming laten onder andere Brinkmann et al. (1996), Brinkmann & Limpens (1999) en Limpens, Twisk & Veenbaas (2004, 2005) zien. Hoe dit specifiek kan voor fortten van de Nieuwe Hollandse Waterlinie is grotendeels nog in onderzoek. Reeds uitgevoerd onderzoek omvat:

- Functiescheiding in ruimte en/of tijd (Koelman 2007, Jansen, Limpens en Vreugdenhil 2010);
- Uitgewerkte compensatievoorstellen (Jansen 2006, Jansen 2007a,b, Jansen 2008b);
- Aanwijzingen voor vleermuisonderzoek (Limpens, Jansen & Spitzen 2006, Limpens, Jansen en Dekker 2007);
- Omgang met vleermuizen bij herontwikkeling binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie (Limpens en Jansen 2007, Jansen, Limpens & Vreugdenhil, 2009).

### 1.3 Onderzoek naar overwinterende vleermuizen in de waterlinie

Vanaf 1951 vonden er vanuit de Universiteit Utrecht tellingen en ringacties plaats van de overwinterende vleermuizen in een groot aantal grote forten. Deze tellingen liepen in verschillende forten tot 1963. Door verbouwingen in verschillende forten voor intensiever militair gebruik verdwenen vleermuispopulaties in een aantal forten en werden de tellingen gestaakt (Daan et al 1980) .

Andere forten werden door Defensie minder gebruikt en uiteindelijk verkocht. Deze forten werden, door de aanwezigheid van zeldzame vleermuizen, grotendeels verkocht aan natuurbeherende organisaties.

Deze organisaties telden jaarlijks met hulp van vrijwilligers overwinterende vleermuizen in die objecten waar jaarlijks ook meerdere vleermuizen aanwezig zijn. Vanaf 1990 worden deze tellingen gecoördineerd door de Zoogdierverseniging. Dit gaf vrijwilligers een extra impuls om ook enkele "onbekende" forten te bezoeken en te gaan tellen. Op deze forten werden vaak kleine tot middelgrote populaties vleermuizen "gevonden".

Kleine objecten in de linie, zoals de vele groepsschuilplaatsen, worden onregelmatig onderzocht op overwinterende vleermuizen. Alleen in de regio Asperen worden deze vanaf 1998 jaarlijks bezocht.

In 2006 heeft er in de Nieuwe Hollandse Waterlinie een groot onderzoek plaatsgevonden naar hoe vleermuizen gebruik maken van de linie. Hierin werd een groot aantal potentiële winterverblijfplaatsen, die tot dan toe niet bezocht werden, onderzocht (Limpens, Jansen en Dekker 2007, Limpens en Jansen 2007). Dit rapport geeft ook een overzicht van hoe vleermuizen gebruik maken van de forten van de Nieuwe Hollandse Waterlinie en hun omgeving in de andere seizoenen.



## 2 METHODEN

### 2.1 De keuze van onderzoeksobjecten

Het onderzoeksgebied de Nieuwe Hollandse Waterlinie loopt vanaf Fort Pampus in het IJmeer tot aan Werk aan de Bakkerskil in de Biesbosch. Ook het verderaf gelegen Fort Pannerden is een onderdeel van deze linie. In de linie liggen vestingsteden, forten en stellingen. Tussen en om de verschillende forten ligt een zeer groot aantal groepsschuilplaatsen en enkele kazematten. Binnen het onderzoeksgebied liggen in totaal 56 forten en stellingen, verschillende sluizen, meer dan 500 groepsschuilplaatsen en meer dan 35 kazematten.

Voor het veldonderzoek dat aanvullend op het NEM is uitgevoerd, zijn de objecten aan de hand van vijf criteria geselecteerd.

- A. Objecten waarin op korte of middellange termijn restauratie werkzaamheden starten of waar een functiewijziging is voorzien en onvoldoende gegevens over vleermuisvoorkomen beschikbaar zijn:
- Fort de Gagel, Batterijen aan de Overeindseweg, de Plofsluis, Werken bij Griffensteijn, Groepsschuilplaatsen rond Fort Asperen, Waaiersluizen bij Fort Asperen, Fort aan de Uppelsedijk (Fort Altena), Werk aan de Bakkerskil.
- B. Objecten waar onvoldoende gegevens beschikbaar zijn over interne migratie en waar op korte of middellange termijn restauraties of functie wijzigingen voorzien zijn:
- Vesting Naarden, Fort Hinderdam, Fort op de Ruigenhoeksedijk, bijgebouwen Fort Vechten, Werk aan de Waalse Wetering, Fort Vuren, Slot Loevestein, Fort Giessen, Werk op de spoordijk bij de Diefdijk, Groepsschuilplaatsen langs de Zuiderlingedijk.
- C. Objecten waarvan het onduidelijk is of er (nog) stabiele winterpopulaties vleermuizen aanwezig zijn:
- De Plofsluis, Fort aan de Uppelsedijk (Fort Altena), Werk aan de Bakkerskil, niet bezochte delen van vesting Naarden, Werk aan de Groeneweg.
- D: Objecten die nog nooit bezocht zijn;
- Vier groepsschuilplaatsen bij kasteel Loenersloot, Fort de Gagel, Lunetten op de Houtense vlakte 4, Waaiersluizen bij Fort Asperen, diverse groepsschuilplaatsen Werk op de spoordijk bij de Diefdijk, twee groepsschuilplaatsen bij gemaal Fort Asperen, Remise van Vesting Woudrichem.
- E. Objecten waar zich recent inrichtingswijzigingen hebben voorgedaan (effectiviteitsmeting):
- Lunetten op de Houtense Vlakte 3, groepsschuilplaatsen Molenkade, Fort Asperen, Fort Nieuwe Steeg.

## 2.2 Onderzoeksmethode

De geselecteerde objecten zijn in de “stabiele fase” van overwintering onderzocht, tussen 1 januari en 15 februari. Objecten waar interne migratie werd onderzocht zijn tweemaal bezocht tussen 15 december en 1 april. Hiervan was tenminste een bezoek in de “stabiele fase”. Door de late opdrachtverlening werd het aanvullende bezoek uitgevoerd in het late seizoen. Het tweede bezoek werd tenminste drie weken na het eerste bezoek uitgevoerd.

Alle grotere objecten werden met twee tot drie ervaren personen intensief geïnspecteerd. Hierbij werden ook zoveel mogelijk lastig bereikbare ruimten zoals waterkelders, waterkokers, rookkanalen en kruipgangen onderzocht, evenals de raam- en deurkozijnen aan binnen en buitenzijde. Onveilige gebouwdelen werden niet onderzocht, zo werden de delen met slechte vloer overgeslagen in Fort aan de Uppelsedijk en batterij Brakel. De rioolbuizen van de Waaiersluizen konden niet geïnspecteerd worden door de onveilige situatie ter plekke (geen ademruimte binnen).

Kleine objecten werden meestal maar door een persoon onderzocht, bij een eventueel herhaalbezoek werd het object door een andere persoon onderzocht. Bij de inspecties is gebruik gemaakt van verschillende soorten spiegels, diverse lamptypen en een digitale camera met teleobjectief. Alle aanwezige vleermuizen werden genoteerd op een detailkaart van het object, voor zover deze beschikbaar werden gesteld. Indien deze kaarten beschikbaar waren werden in het object ook op verschillende punten temperatuurmetingen uitgevoerd. Deze metingen werden verricht met infrarood thermometers die de wand of plafondtemperatuur weergeven.

In enkele gevallen is afgezien van een tweede telling; dit waren de extra tellingen op Fort Bakkerskil, Fort de Gagel en Fort Vuren:

- Op Werk aan de Bakkerskil was het fort nagenoeg geheel voorzien van gaas om vleermuizen te weren.
- De drie bomvrije gebouwen op Fort de Gagel zijn te intensief in gebruik voor enige vorm van vleermuisaanwezigheid.
- Op Fort Vuren werd een gewijzigde situatie aangetroffen (gronddek was verwijderd) waardoor een tweede telling als minder zinvol werd beoordeeld.

Op drie locaties is een endoscoop ingezet om dichtgemetselde objecten te inspecteren. Dit waren de remises van Vesting Naarden, de groepsschuilplaatsen op Fort de Gagel en de groepsschuilplaatsen bij het Werk aan de Groeneweg.

In Nederland kunnen twee soorten baardvleermuizen worden aangetroffen: de gewone baardvleermuis en de Brandt's vleermuis. Deze verwante soorten zijn niet op zicht van elkaar te onderscheiden in de winterverblijven. In dit rapport zijn beide soorten samengenomen en worden zij aangeduid als 'baardvleermuizen'.

### 2.3 Analyse interne migratie

De kaarten waarop tijdens het veldwerk de locaties zijn aangegeven van overwinterende vleermuizen werden met elkaar vergeleken. Voor de interpretatie is ook gebruik gemaakt van de verzamelde temperatuursgegevens. Wanneer aanwezig werd dit ook vergeleken met kaarten van locaties van overwinterende vleermuizen verzameld in 2006.

### 2.4 Vergelijking 2003/2004 met 2009/2010

De aantallen overwinterende vleermuizen binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie worden al een lange tijd verzameld. Deze gegevens zijn tot op heden niet nader uitgewerkt. Omdat de indruk bestond bij veel vrijwilligers dat vleermuispopulaties achteruit gingen is in dit rapport een eerste vergelijking opgenomen.

De telresultaten van 2009/2010 werden vergeleken met de telresultaten van 2003/2004. Het jaar 2003/2004 is gekozen als referentiepunt. Op een enkele locatie werden er destijds delen gerestaureerd, maar een groot deel werd beheerd door natuurbeherende organisaties of door Defensie. Kort hierna werd door deze organisaties een aantal forten uit handen gegeven en zijn meerdere partijen gestart met het herontwikkelen van hun forten. Dit proces is versneld na 2007, waarin ook op veel forten concreet aan de slag is gegaan.

Per soort is nagegaan wat de huidige ontwikkeling is, maar ook wat de ontwikkeling van was voor 2004. Een uitvoerige statistische analyse viel buiten de opdracht.





### 3 RESULTATEN

#### 3.1 Algemeen

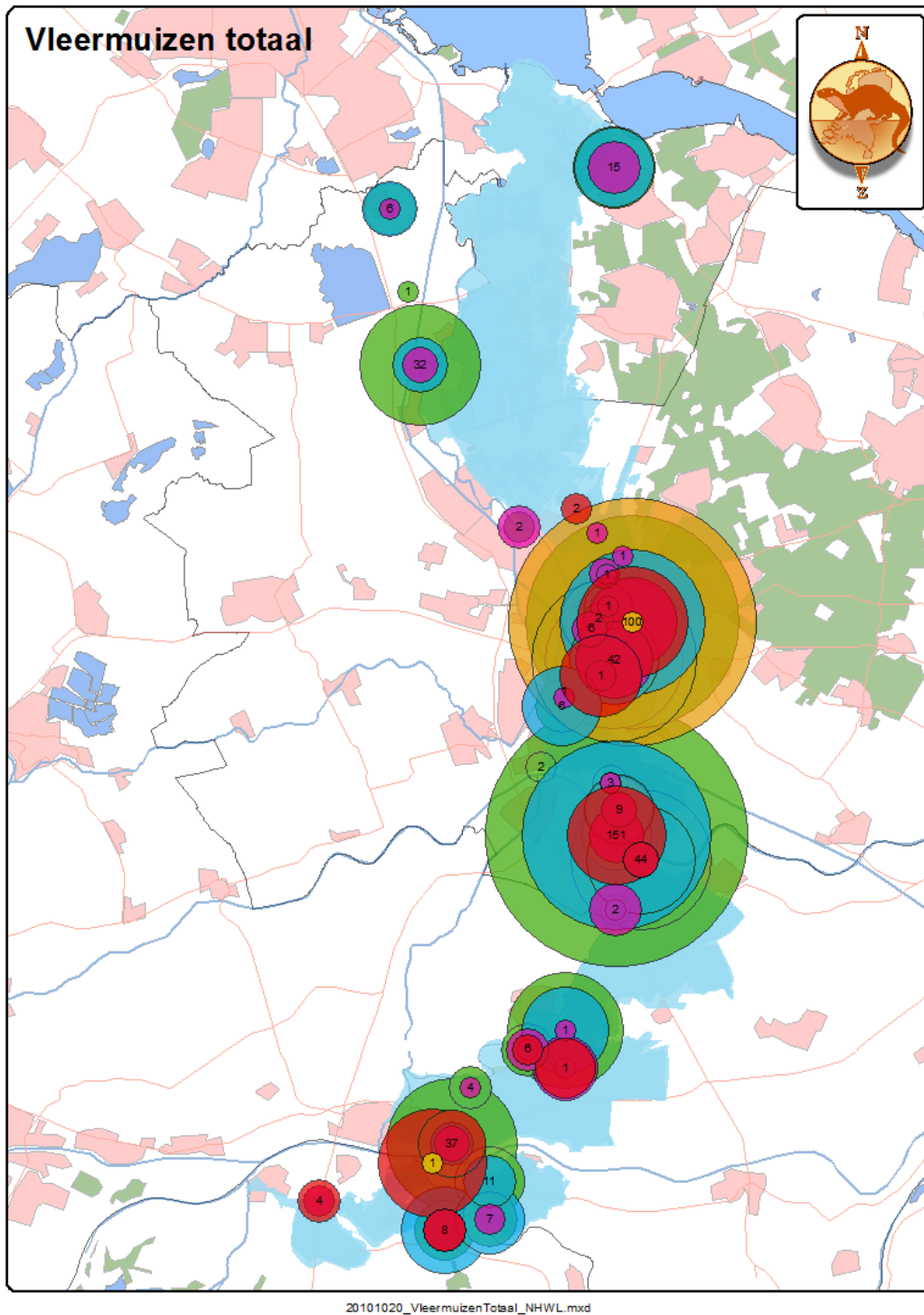
De waaiersluis bij Fort Asperen kon niet onderzocht worden door de onveilige situatie ter plekke. Fort Hinderdam kon niet bereikt worden door ijsvorming. In enkele gevallen werd de toegang tot enkele groepsschuilplaatsen ontzegd, of kon geen contact gekregen worden met de onderhuurders. Verschillende objecten waren recent dichtgemetseld of dichtgelast (Muiderberg, Vesting Naarden, Fort op de Ruigenhoeksedijk, Noorderpark, Zilveren Schaats (bij Fort Vossegat), Fort Vuren) om vandalisme te verminderen waardoor jaarlijkse controle van deze objecten nu niet meer mogelijk is. Vaak is dit afsluiten zodanig uitgevoerd dat ook vleermuizen hier geen gebruik meer van kunnen maken. In een enkel geval werd het object door de eigenaar/beheerder voor dit onderzoek geopend en daarna weer afgesloten.

Een groot deel van de wensenlijst kon deze winter wel onderzocht worden. Hiervoor moesten op verschillende locaties bijzondere kunstgrepen uitgehaald worden om alsnog binnen te geraken. Twee objecten werden uitgegraven, vijf opengebrouwen en weer gesloten en twee objecten werden open geslepen. Op deze locaties werden geen vleermuizen verwacht (noch aangetroffen) op de plekken waar deze werkzaamheden moesten worden uitgevoerd. Verstoring van aanwezige vleermuizen werd daardoor voorkomen. Voor andere gesloten locaties was de voorbereidingstijd te kort om dit te kunnen regelen.

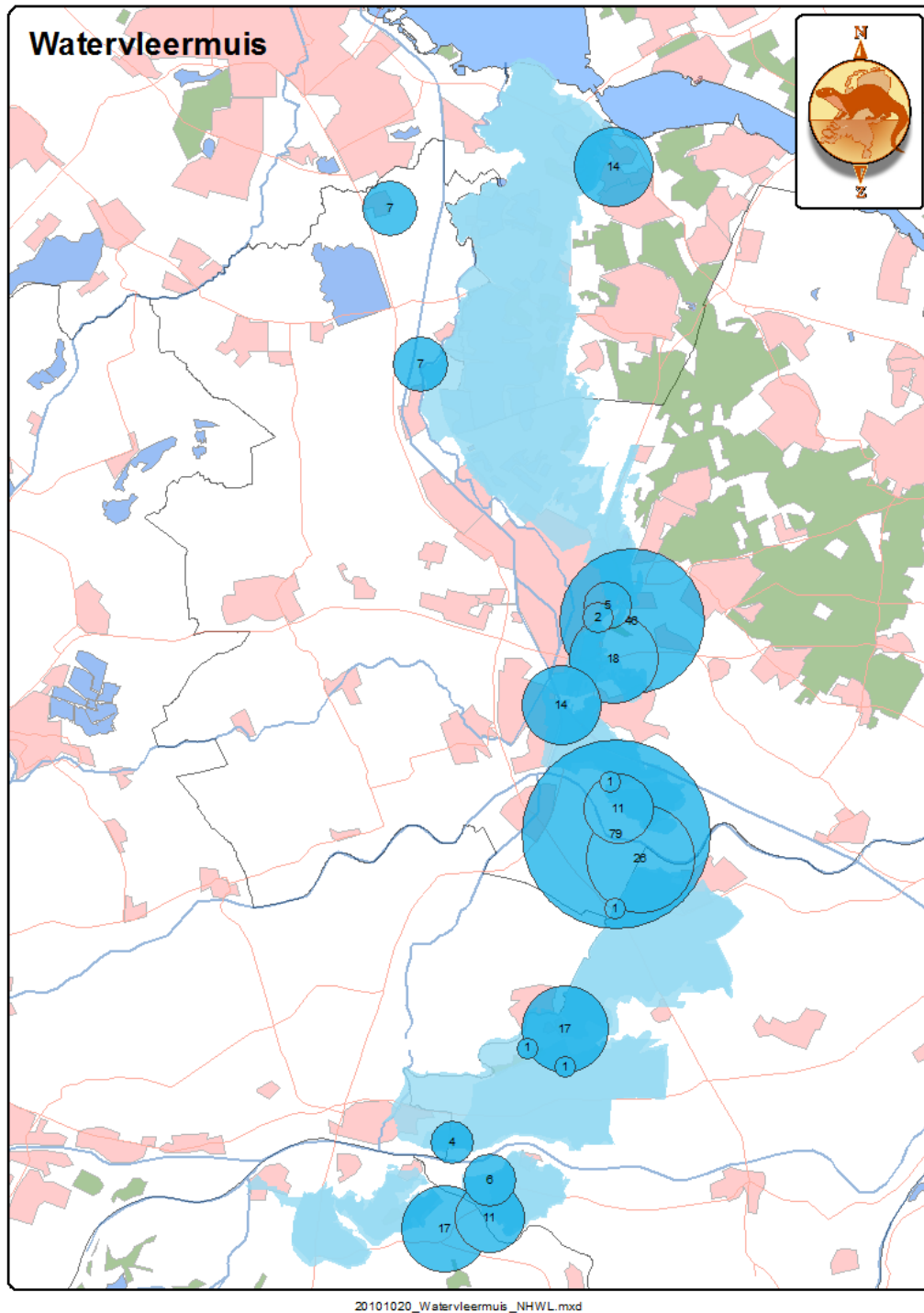
Het inspecteren met een endoscoop van de dichtgemetselde objecten op Vesting Naarden, de Werken bij Griffenstein en op het Werk aan de Groeneweg (met behulp van een smalle zaklamp) was weinig succesvol. Veel van de periscoopgaten of andere buisopeningen zijn door publiek dichtgestopt met stokken, stenen of blikjes. In veel gevallen was het niet mogelijk om deze te verwijderen om de gehele groepsschuilplaats te kunnen inspecteren. Van een aantal objecten kon wel een inschatting gegeven worden van de hoeveelheid zand binnen.

Op de bekende locaties werden, net als in de voorgaande winters, overwinterende vleermuizen gevonden. Deze resultaten worden behandeld bij veranderingen in aantallen. Extra onderzoek betekende de vondst van nieuwe overwinteringobjecten. Een aantal andere, waar (on)regelmatig vleermuizen werden gevonden, hebben zich verder ontwikkeld tot locaties waar meer soorten of grotere aantallen vleermuizen overwinteren.

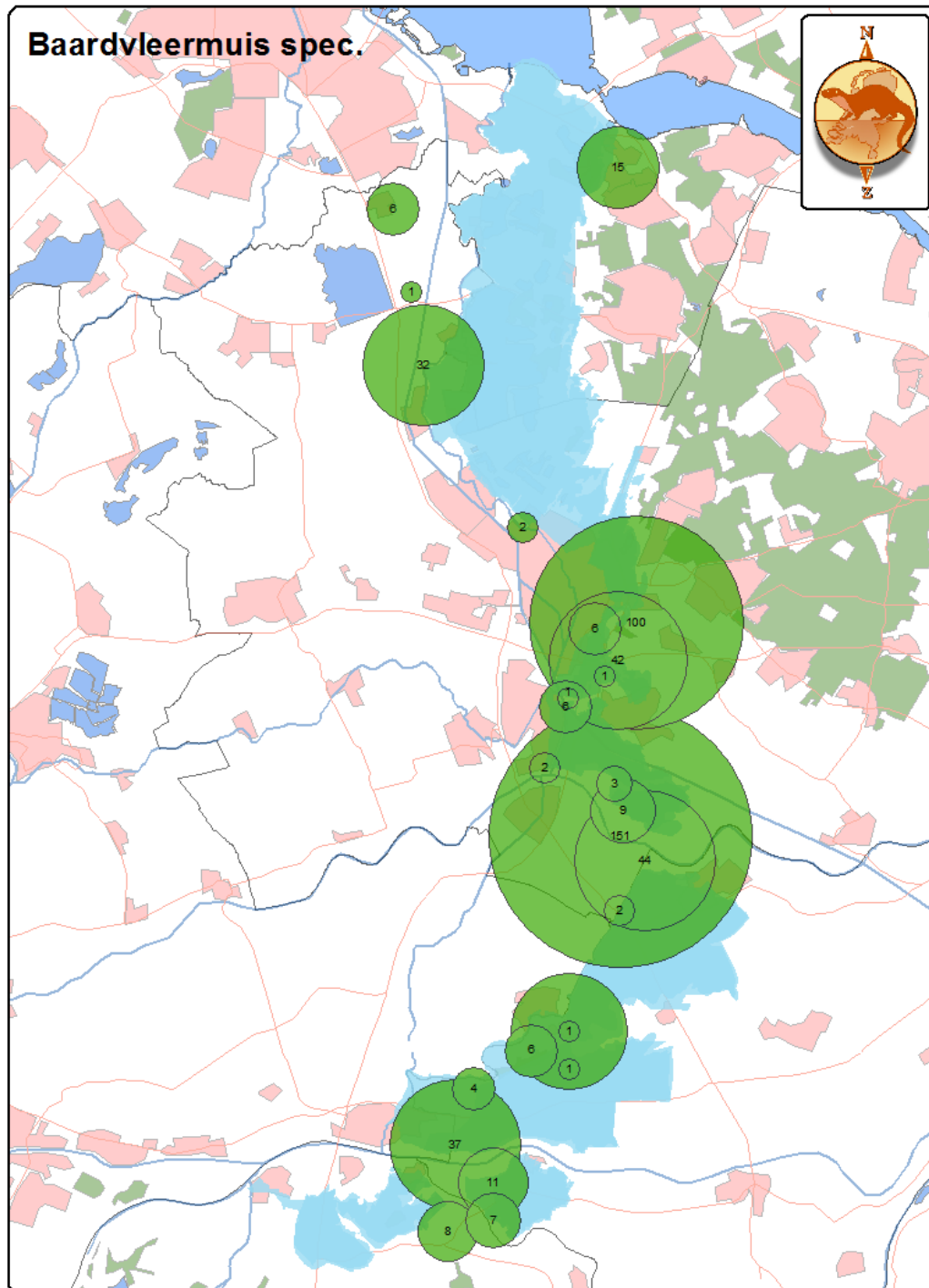
In de figuren 1 t/m 8 is de verdeling weergegeven van de soorten over de hele linie, op basis van alle waarnemingen. De kleuren symboliseren verschillende soorten, de genoemde getallen zijn aantallen van de betreffende soort.



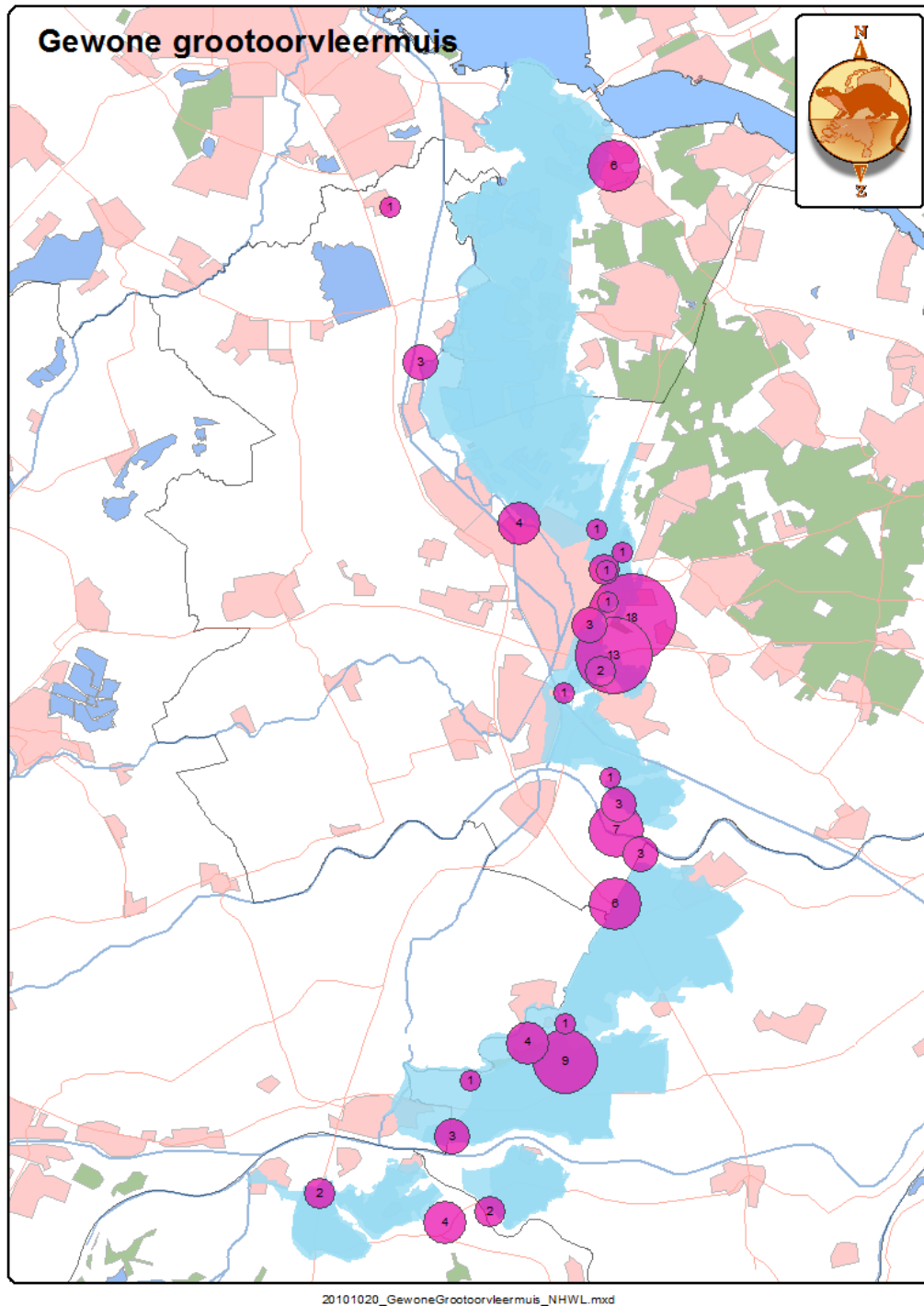
**Figuur 1:** Verspreiding van vleermuizen over de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Er zijn vijf tot zeven clusters van overwinteringslocaties van vleermuizen te onderscheiden. Deze liggen allen op locaties met grote forten. De noordelijke clusters zijn relatief slecht ontwikkeld.



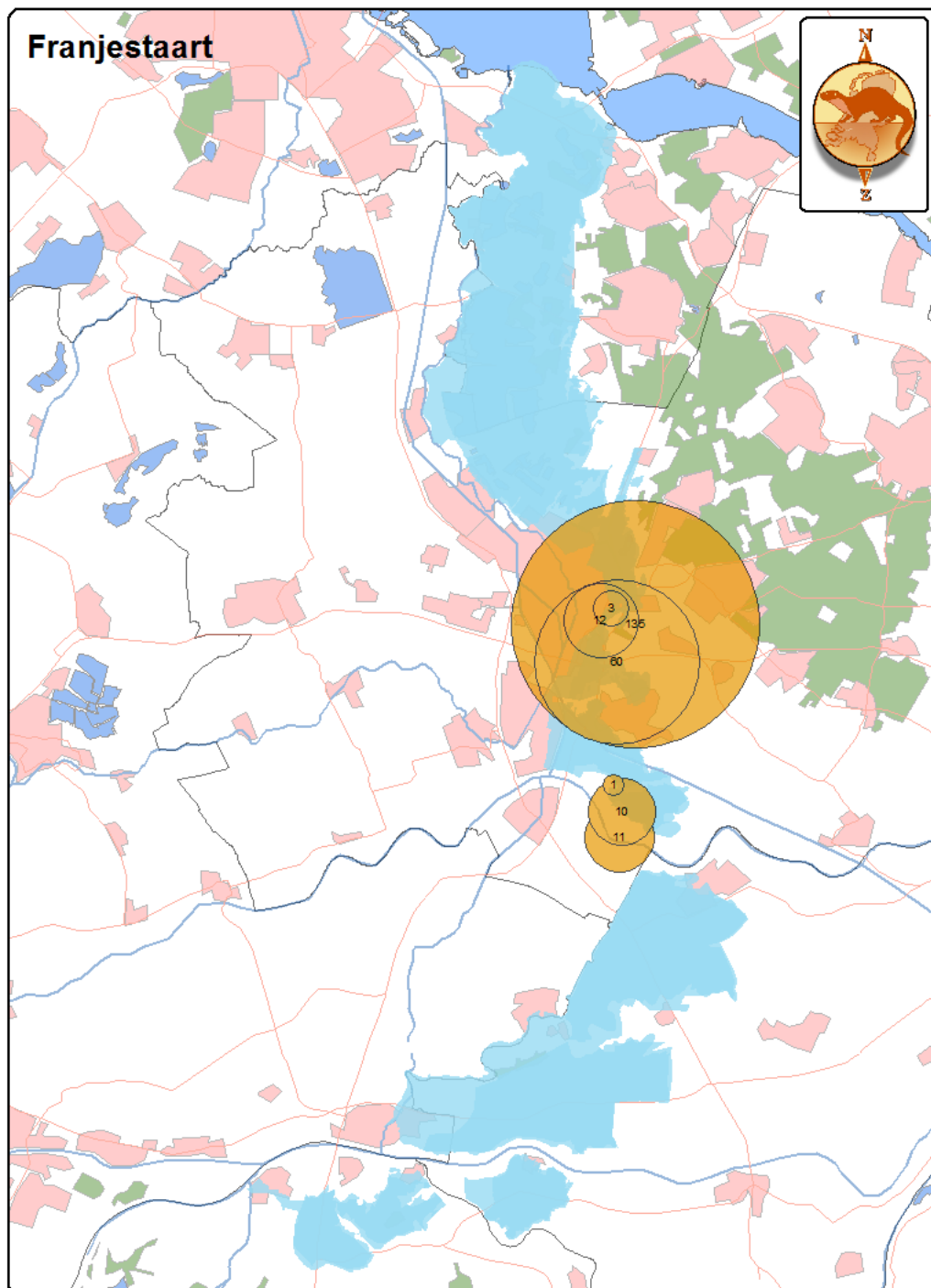
**Figuur 2:** Verspreiding van de watervleermuis over de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Watervleermuizen zijn sterk vertegenwoordigd in bijna alle clusters. In de directe omgeving van deze clusters zijn in kleine objecten ook kleine aantallen watervleermuizen te vinden.



**Figuur 3:** Verspreiding van baardvleermuizen over de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Het gaat hier vooral om de gewone baardvleermuis, maar incidenteel ook om de Brandt's vleermuis. Baardvleermuizen zijn in alle clusters aanwezig. Grotere aantallen zijn vooral in de grotere torenforten te vinden. In kleine objecten gunstig in het landschap gelegen objecten zijn vaak kleine aantallen te vinden.

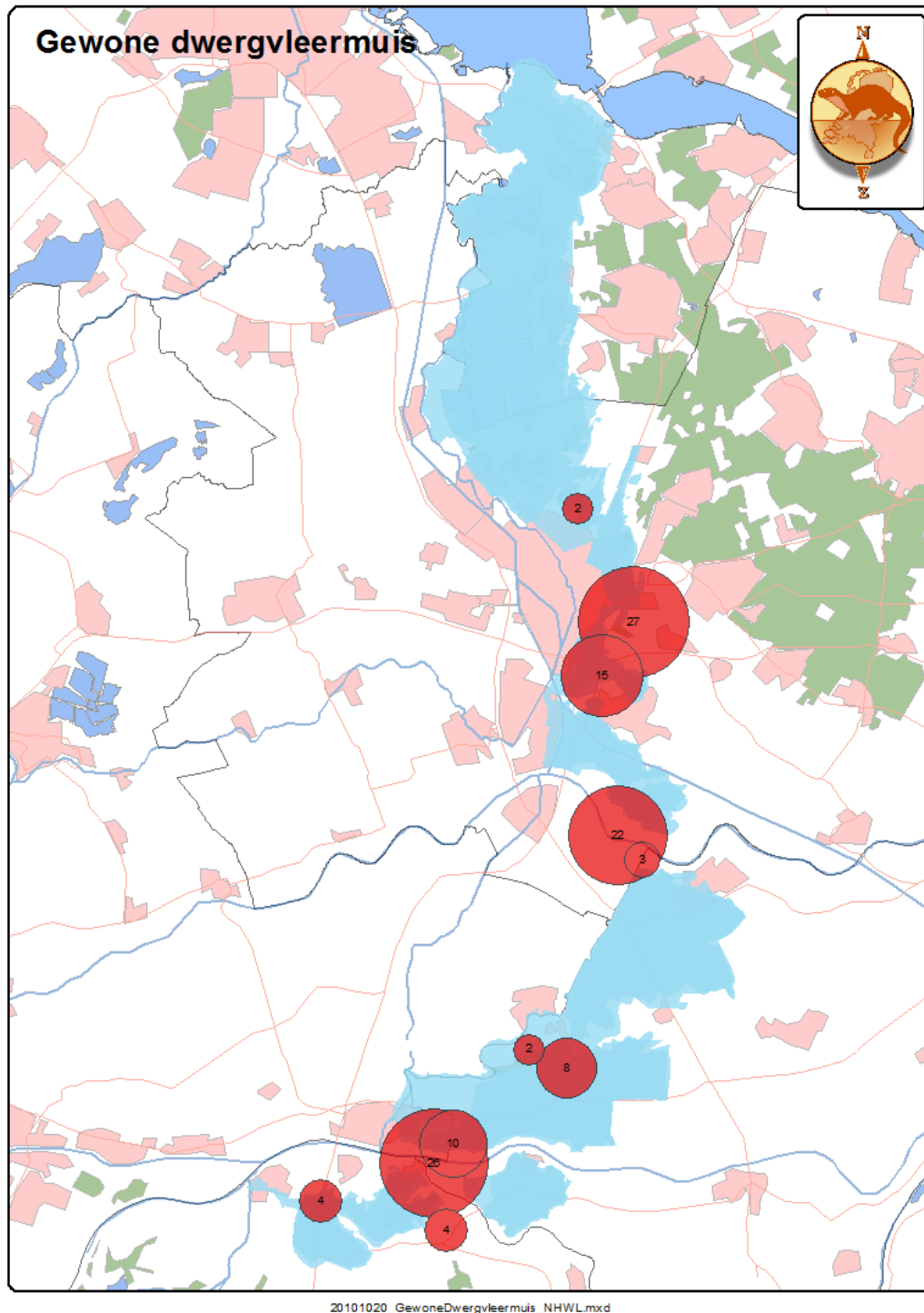


**Figuur 4:** Verspreiding van de gewone grootoorvleermuis over de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Gewone grootoorvleermuizen zijn in een groot aantal objecten in kleine aantallen te vinden, zowel in als buiten de clusters van grote forten. Alleen op enkele gunstig gelegen locaties bij de Kromme Rijn en Linge zijn grotere aantallen in objecten gevonden.

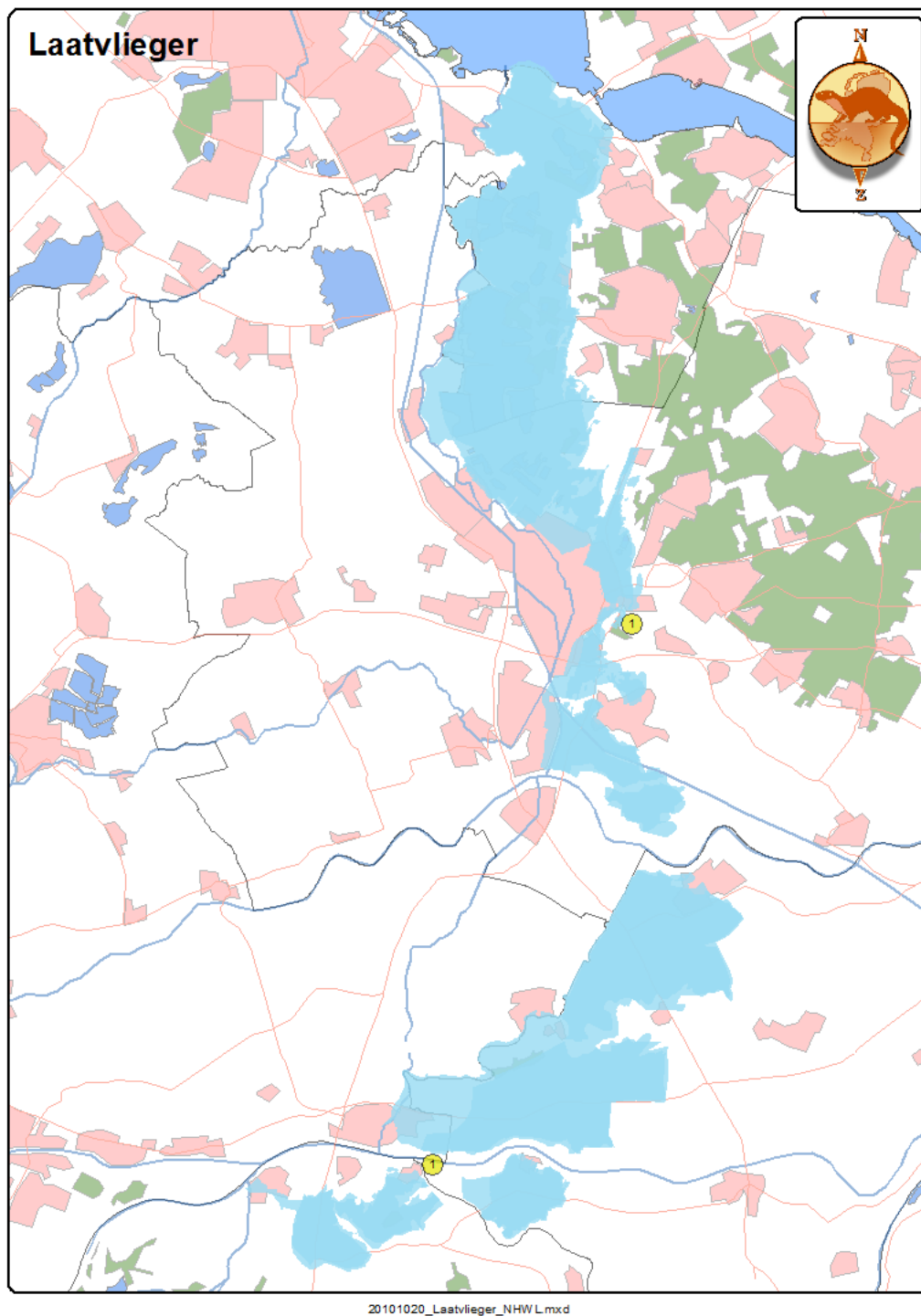


20101020\_Franjestaart\_NHWL.mxd

**Figuur 5:** Verspreiding van de franjestaart over de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Franjestaartvleermuizen worden in maar twee fortencusters gevonden: Utrecht en rond fort Honswijk. Zij worden maar af en toe gevonden in de kleinere objecten binnen een cluster.

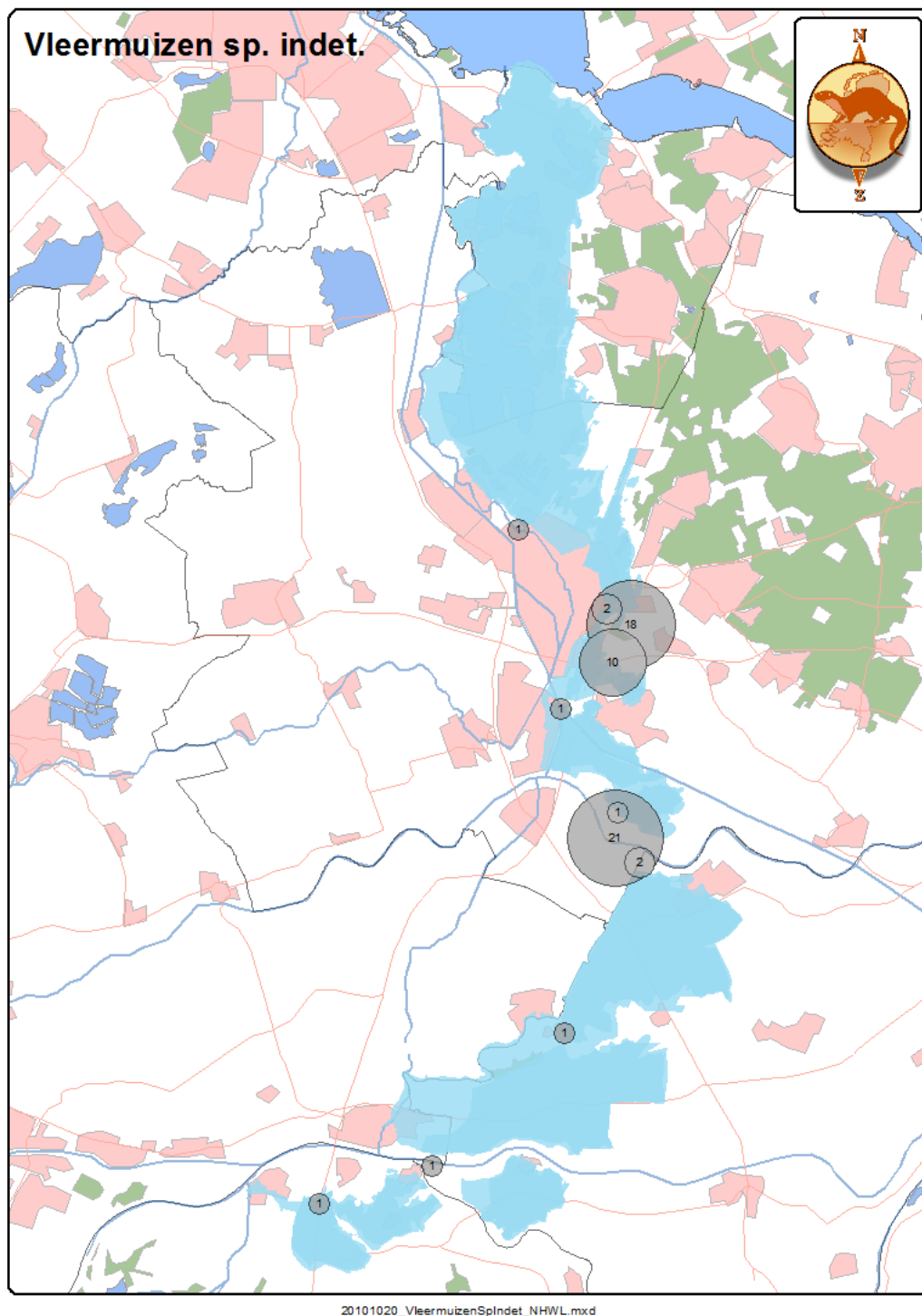


**Figuur 6:** Verspreiding van de gewone dwergvleermuis over de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Gewone dwergvleermuizen worden in vier clusters gevonden. Vooral in het zuidelijke cluster rond fort Vuren, Fort Honswijk en bij Utrecht-Oost. Zij zitten niet in de kleinere objecten. Grotere groepen zitten in bomvrije kazernes of bovenverdiepingen van torenforten of kastelen.



**Figuur 7:** Verspreiding van de laatvlieger over de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Laatvliegers worden vaak alleen of in kleine groepjes overwinterend gevonden. Laatvliegers zijn in 2009/2010 enkel aangetroffen in kasteel Loevestein en Fort Rijnauwen.





**Figuur 8:** Verspreiding van niet-identificeerbare vlemuizen over de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Vooral op locaties met veel overwinterende vlemuizen die diep wegkruipen, kunnen niet alle dieren goed gedetermineerd worden.

### 3.2 Nieuwe overwinteringslocaties waar vleermuizen aanwezig zijn

Op drie “nieuwe” locaties zijn meer dan 21 overwinterende vleermuizen aanwezig, op alle locaties werden drie of meer soorten gevonden:

- De eerste locatie is de kazerne A1 op Fort Everdingen. Dit is een kazerne met kruitopslagruimten en een remise op de 1<sup>e</sup> verdieping. Het object is permanent nat door de hoge grondwaterstand. De dieren zitten verspreid in de verschillende kamers van het object.
- De tweede locatie is de Plofsluis bij Nieuwegein. De overwinterende vleermuizen in de Plofsluis zitten hoofdzakelijk in de ruimte van de nooduitgang in het noordelijke gemaal. De trapopening is dichtgestopt met een prop plastic waarlangs grote hoeveelheden vocht stromen. Enkele dieren verblijven in de drogere gemaalruimten. De trapopgang van de zuidelijke nooduitgang kon door een dichtgelaste deur niet geïnspecteerd worden.
- De derde locatie is de bomvrije kazerne van Fort Vuren. Hier werd een verrassend groot aantal overwinterende gewone dwergvleermuizen aangetroffen, alsook diverse watervleermuizen, baardvleermuizen en gewone grootoorvleermuizen.

Op vijf locaties kon de aanwezigheid van stabiele winterpopulaties vleermuizen bevestigd worden:

- Op Fort Pannerden is jaarlijks tenminste een gewone grootoorvleermuis aanwezig. De overwinteringslocatie van drie vleermuizen is bij restauratiewerk in 2010 verloren gegaan. Compensatiemaatregelen zijn (nog) niet opgenomen.
- Op Lunetten op de Houtensevlakte 2 werden in de zuidelijke Lunet in een doorgang drie overwinterende baardvleermuizen vastgesteld. In de noordelijke kazemat werd in een kamer een baardvleermuis gevonden. Bij een herhaalbezoek zaten de dieren nog op exact dezelfde locaties. De gewone grootoorvleermuis die hier ook regelmatig verblijft werd dit jaar niet gevonden.
- Op de Batterijen aan de Overeindseweg verblijven in de kelder van de remise een gewone grootoorvleermuis en een baardvleermuis. Ook in 2006 werd hier al een baardvleermuis gevonden.
- In de Remise aan de Broeker Sluis werden vier overwinterende baardvleermuizen gevonden, deze dieren zaten diep weggekropen in het grove beton op de overgang van het dak naar het plafond. In de nabij gelegen GSP werden in voorgaande jaren tot 3 grootoorvleermuizen en een enkele baardvleermuis gevonden.
- Op Fort aan de Uppelsedijk werden in drie gebouwen overwinterende vleermuizen gevonden.

Nieuwe locaties waar een of enkele overwinterende vleermuizen werden aangetroffen:

- In een van de groepsschuilplaatsen in het kasteelbos van Slot Loenersloot werd een overwinterende baardvleermuis gevonden.
- In een van de groepsschuilplaatsen op privéterrein van de Werken Griffenstein werd een overwinterende gewone grootoor gevonden.
- In een van de Vis kazematten bij Vreeswijk werden twee baardvleermuizen gevonden.
- In een van de ingerichte groepsschuilplaatsen langs de Molenkade werd een overwinterende gewone grootoorvleermuis gevonden.
- In een op privéterrein liggende groepsschuilplaats in de Geeren werden 3 overwinterende grootoorvleermuizen gevonden.
- In een van de twee remises langs de Meerdijk werd sinds lange tijd weer een overwinterende grootoorvleermuis gevonden.
- In een van de twee groepsschuilplaatsen bij het gemaal Asperen werd een overwinterende grootoorvleermuis gevonden.
- Ook bij een kort bezoek aan Werk aan het Spoel werden in één van de remises meerdere overwinterende vleermuizen gehoord. Onderzoek door derden in voorgaande jaren had deze aanwezigheid niet aangetoond.

In de heringerichte groepsschuilplaatsen langs de Molenkade werd een overwinterende gewone grootoorvleermuis aangetroffen. Dit aantal is te klein om een uitspraak te kunnen doen over de effectiviteit van de getroffen maatregelen.

### 3.3 Locaties waar overwinterende vleermuizen niet meer aanwezig zijn

Enkele objecten zijn tussen 2006-2010 ernstig verstoord en er werden nu geen vleermuizen meer gevonden. In andere objecten zijn maatregelen genomen om ander gebruik of toekomstig gebruik mogelijk te maken, maar is mogelijk onvoldoende rekening gehouden met de aanwezigheid van vleermuizen.

- In de gebouwen van Fort op de Ruigenhoeksedijk is bij de hangplekken van gewone grootoorvleermuizen permanente verlichting aangebracht.
- De groepsschuilplaatsen waarin op Fort op de Ruigenhoeksedijk gewone grootoorvleermuizen overwinterden zijn geheel afgesloten met houten platen.
- Vleermuistoegangen van Werk aan de Bakkerskil zijn recent afgesloten met gaas.
- Groepsschuilplaatsen Werken bij Griffenstein met franjestaarten worden nu gebruikt door jeugd voor vuurtje stoken, hiermee ging een overwinteringsplek van franjestaarten verloren.
- Groepsschuilplaats van de Wapenplaats bij Fort Asperen met gewone grootoorvleermuizen wordt nu gebruikt door onbekenden, inclusief kachel.
- De vrij in het landschap gelegen groepsschuilplaats langs de provinciale weg (Zelving) met baardvleermuis en grootoorvleermuis wordt nu intensief gebruikt voor vandalisme/afvalstort.
- Twee groepsschuilplaatsen in het Lingebos welke gebruikt werden door Brandt's vleermuizen en gewone grootoorvleermuizen gingen verloren door vandalisme

(vuurtje stoken). Dit was het derde jaar na de verstoring dat hier geen vleermuizen gevonden zijn.

- In de groepsschuilplaatsen bij de Schans (Werkendam) werden geen overwinterende vleermuizen gevonden. In 2006 was hier nog een baardvleermuis aanwezig.

Vandalisme heeft ertoe geleid dat nu een extra groepsschuilplaats toegankelijk is op het Werk aan de Groeneweg.

### 3.4 Onderzochte locaties zonder overwinterende vleermuizen

- Fort de Gagel werd bezocht, maar was bij bezoek zo intensief gebruikt door verschillende groepen gebruikers dat aanwezigheid van vleermuizen in de bomvrije kazerne, bomvrij wachtlokaal en de kruitremise onwaarschijnlijk is. Aanwezigheid van enkele overwinterende vleermuizen in de 4 groepsschuilplaatsen is mogelijk. Inspecties met endoscopen lieten zien dat de afgesloten objecten maar voor de helft of geheel niet gevuld zijn met zand.
- Op Lunetten op de Houtense vlakte 1 zijn beide lunetten nu intensief in gebruik en niet geschikt voor vleermuizen. Vleermuizen verblijven hier hoofdzakelijk in drie kleinere objecten.
- Op Lunetten op de Houtense vlakte 3 werden in de noordelijke lunet voor het derde opeenvolgende jaar geen vleermuizen gevonden. De zuidelijke kazemat is in restauratie.
- Op Lunetten op de Houtense vlakte 4 wordt de kazemat intensief gebruikt. Gebruik door vleermuizen is niet waarschijnlijk.
- In de drie toegankelijke objecten van het Werk aan de Groeneweg werden geen overwinterende vleermuizen gevonden.
- In de Vis kazemat langs de A12 werden geen vleermuizen gevonden.
- In de groepsschuilplaatsen rond Fort Asperen (bij Meerdijk en langs de noordoever van de Linge) werden bij de twee bezoeken geen overwinterende vleermuizen gevonden, ook bij andere wintertellingen werden hier geen vleermuizen gevonden. Deze objecten liggen onbeschat en worden vaak verstoord, getuige het afval binnen. In de groepsschuilplaatsen op het forteiland werden wel overwinterende vleermuizen gevonden. Deze objecten worden ook buiten de winter om gebruikt door vleermuizen.
- In de groepsschuilplaatsen bij Oudendijk (bij Fort aan de Uppelsedijk) konden geen overwinterende vleermuizen gevonden worden. Ook bij een onderzoek in 2006 werden hier geen overwinterende vleermuizen gevonden. Een groot deel van de objecten was totaal ingevroren.

### 3.5 Zoekfout

Bij de herhaalbezoeken aan de kleine objecten werden in drie gevallen “nieuwe” vleermuizen ontdekt. In twee grotere objecten werden pas bij de tweede telling dieren gevonden. In zes gevallen werden in kleine objecten minder dieren gevonden. In één geval werd een andere soortverdeling gevonden. De zoekfout voor kleine objecten ligt hiermee tussen de 15-20%. Dit komt overeen met schattingen voor vliegveld Soesterberg waar dit tussen jaren op 20-25% lag (Jansen in prep.). Voor grote nieuwe objecten ligt dit waarschijnlijk hoger, maar door de geringe steekproef is hier geen goede schatting van te geven.

In de regel worden bij herhaalbezoeken later in het seizoen minder dieren gevonden, zo ook bij de tellingen van de grotere objecten Fort Vechten, Fort bij 't Hemeltje, Fort Giessen en Slot Loevestein. In Fort Asperen en Fort op de Ruigenhoeksedijk werden bij de tweede telling respectievelijk één en twee dieren meer gevonden. Op Fort aan de Uppelsedijk werden bij de tweede telling vijf dieren meer gevonden.

Op enkele locaties werden dode vleermuizen gevonden:

- Fort Rijnauwen: 5 dode vleermuizen, waaronder 1 franjestaart, 1 baardvleermuis en 3 watervleermuizen;
- Fort Vechten: meer dan 35 dode baardvleermuizen;
- Werk op de spoordijk bij de Diefdijk: 1 dode baardvleermuis;
- Fort bij de Nieuwe Steeg: een dode watervleermuis.

De oorzaken in Fort Rijnauwen en Fort Vechten waren de aanwezigheid van zogenoemde vleermuisvallen. Dit zijn locaties waar vleermuizen van bovenaf kunnen invliegen, maar door te gladde wanden naar beneden glijden, en er onvoldoende ruimte is om te kunnen vliegen. In Fort Vechten waren dit de lichtkokers van de flankbatterij B, waar in 2005 ook al eens 100 dode gewone grootoren werden gevonden (pers. com. M. Boonman). In Fort Rijnauwen waren dit enkele waterkokers in reduit A. De oorzaak in Werk op de spoordijk bij de Diefdijk is onbekend. In Fort Nieuwe Steeg werd een vleermuis geplet door het open en sluiten van een deur.

Op verschillende forten waar onderzoek is uitgevoerd naar het zwermgedrag (zoals forten Honswijk en Everdingen) worden 's winters veel minder gewone dwergvleermuizen visueel vastgesteld dan op grond van het zwermonderzoek verondersteld kan worden.

### 3.6 Interne migratie

In de bijgebouwen van Fort Vechten kon geen interne migratie worden vastgesteld. Er zijn wel temperatuurgradiënten aanwezig, maar wegkruipmogelijkheden zijn bijna uitsluitend aanwezig op één locatie.

In Slot Loevestein is er sprake van een interne migratie van gewone dwergvleermuizen vanuit de raamkozijnen naar de ruimten tussen de balken en de muur naar het binnenplein. Eerdere jaren lieten zien dat bij vroege tellingen gewone dwergvleermuizen ook aanwezig zijn tussen de balken en de buitenmuur in de Waaltoren.

In Fort Giessen is naar verwachting interne migratie aanwezig. Hoe deze verloopt is nog steeds onduidelijk. De huidige resultaten zijn waarschijnlijk sterk beïnvloed door de verstoringen en regelmatige wijzigingen in de vochtregulatie/temperatuurregimes.

In Fort aan de Uppelsedijk is waarschijnlijk maar beperkte interne migratie aanwezig. Deze loopt waarschijnlijk over de verdiepingen of via de scheur achterin kamer XO naar voren toe. Doordat bij de eerste telling maar twee dieren van de tenminste zeven aanwezige dieren werden gevonden, kon interne migratie niet goed vastgesteld worden.

In kleine objecten werd geen interne migratie vastgesteld. Als dieren bij een tweede telling aanwezig waren zaten zij op exact dezelfde plek. Mogelijk zijn in deze objecten maar een beperkt aantal geschikte wegkruipplekken aanwezig. Een andere reden kan zijn dat de temperatuur op korte afstand weinig verschilt en er dus energetisch geen voordeel behaald wordt door te verhuizen.





## 4 AANTALSONTWIKKELINGEN

### Aantalsontwikkelingen tot 2004

Tot 2004 lieten bijna alle forten een stijging van het aantal overwinterende vleermuizen zien (Limpens, Jansen & Dekker, 2007). Allereerst waren het de watervleermuizen die sterk toenamen, later gevolgd door de franjestaarten. Een ontwikkeling die zich in geheel Nederland inzette. Bijzonder was dat de ontwikkeling op de forten voor baardvleermuizen tenminste tot 1995 positiever waren (zie Dijkstra et al. 1999), waarschijnlijk als gevolg van gunstige beheermaatregelen.

Gewone grootoorvleermuizen lieten in geheel Nederland vanaf 1986 een matige toename zien, vanaf 2000 tot heden is die zelfs sterk. Vanaf 1995 nam het aantal overwinterende gewone grootoorvleermuizen in de forten lokaal echter zeer sterk af met grote tot middelgrote aantallen, zoals in Fort Asperen, Fort Rijnauwen en Fort bij Vuren. Dit was deels het gevolg van restauratie en veranderend gebruik van delen van objecten waar vaak alleen gewone grootoorvleermuizen overwinterden. Forten met lage aantallen overwinterende gewone grootoorvleermuizen, en forten zonder vleermuizen maar met een goed beheer, lieten in deze periode voor deze soort juist een lichte groei zien.

Voor de laatvlieger heeft de Nieuwe Hollandse Waterlinie geen belangrijke overwinteringsfunctie.

In een enkel fort nam vanaf 2000 het aantal individuen van een deel van de aanwezige soorten licht af, terwijl andere soorten op hetzelfde fort wel een toename kan laten zien. Deze trends waren enigszins vergelijkbaar met de rest van Nederland. Al met al waren de trends in de periode 1987-2004 sterk in de Nieuwe Hollandse Waterlinie in overeenstemming met de trends in geheel Nederland. Deze trends waren zowel landelijk als binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie gunstig te noemen (Dijkstra et al. 1999, Limpens, Jansen & Dekker, 2007).

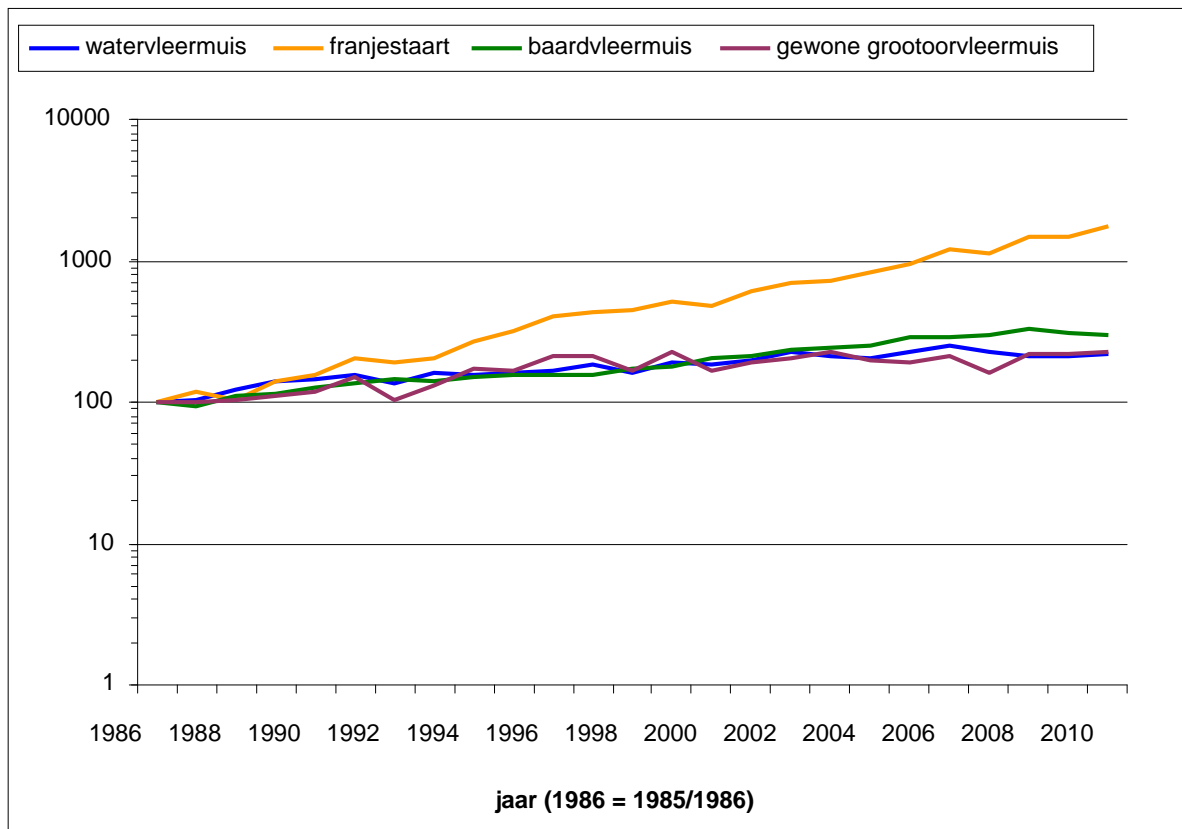
### Aantalsontwikkelingen tussen 2004 en 2010

Wanneer de gegevens van afgelopen seizoen worden vergeleken met oudere gegevens (Limpens, Jansen & Dekker 2007), kan worden geconstateerd dat de positieve trends vanaf 2004 veranderd zijn in afnamen in veel regio's binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Het aantal overwinterende dieren neemt niet alleen af in regio's met kleine aantallen overwinterende watervleermuizen, zoals de Vechtplassen Noord en Vechtplassen Noordoost, maar ook sterk in regio's met grote populaties zoals de Bommelerwaard en de Betuwe. De soort die zeer sterk afneemt is de watervleermuis, maar ook aantallen van de baardvleermuis lopen nu sterk terug.

Halvering van het aantal overwinterende watervleermuizen heeft plaatsgevonden in de forten Nieuwersluis, Rijnauwen, Vechten, Vossegat, Giessen en Asperen. Veel van deze forten zijn de afgelopen jaren veel droger geworden door maatregelen als het leegpompen van waterkelders die normaal overliepen (Nieuwersluis, Vossegat, Giessen, Asperen). De zomergroepen mannetjes worden sterk gestoord, en zijn nu soms geheel afwezig. Ook krijgen de meest fitte en al vroeg overwinterende vrouwtjes geen rust,

door publieksactiviteiten die precies in deze vroege overwinteringsperiode (augustus en september) plaatsvinden, zoals in Nieuwersluis, Rijnauwen, Vechten, Asperen en Giessen. Ook de warme verblijfslocaties in de afgesloten schoorstenen en kruitdampkanalen zijn nu verdwenen door veranderingen aan de fortgebouwen.

In sommige forten zijn ook de aantallen overwinterende baardvleermuizen sterk afgenomen. In de typische "baardvleermuisforten" als Nieuwersluis en Everdingen bijna met 50% en in Asperen zelfs meer dan 50%. Ook in de nabijheid van deze belangrijke objecten worden in objecten met kleinere aantallen, zoals Fort Giessen en Werk aan de Waalse Wetering, worden in plaats van 6-14 dieren nog maar 2-3 baardvleermuizen gevonden. Drie forten steken met betrekking tot de baardvleermuizen nog enigszins positief bovenuit. Dit zijn Vechten, Honswijk en Vuren, met lichte afnamen tot licht stijgende aantallen. Dit betekent in zijn totaal dat over de laatste 15 jaar tussen de 80 en 120 baardvleermuizen uit midden Nederland zijn "verdwenen". Deze ontwikkeling staat in contrast met de toename in de regio's buiten de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Figuur 9 laat zien dat de sterke afname binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie wordt geconstateerd, niet van toepassing is op Nederland als geheel.



**Figuur 9:** Trend van overwinterende vleermuizen in heel Nederland met logaritmische schaal; index: 1986=100 (bron: Dijkstra, Dekker & Van der Meij 2010).

Franjestaarten laten in drie van de vier grotere forten waar zij aanwezig zijn nog wel een positieve ontwikkeling zien. Ook in de kleine objecten in de omgeving wordt deze soort regelmatig waargenomen. Al deze objecten liggen in zuidoost-Utrecht.

Opmerkelijk is ook het grote aantal gewone dwergvleermuizen dat dit jaar in de verschillende forten werd gevonden. Het is nog onduidelijk of dit het gevolg is van een lange koude winter, het droger worden van de forten of dat deze soort de forten net begint te ontdekken.

### **Forten met een positieve ontwikkeling**

Positieve ontwikkelende populaties van watervleermuizen zijn alleen nog aanwezig op Fort Honswijk (na positieve inrichtingsmaatregelen), op Werk aan de Korte Uitweg (na extra beheermaatregelen, inbrengen van vocht) en de Batterijen Brakel en Poederrijen (gunstig beheer).

Van de grote forten met grotere aantallen baardvleermuizen zijn de aantallen alleen in de Forten Vechten, Honswijk en Vuren nog stabiel of licht stijgend. Op al deze locaties met baardvleermuizen starten in 2010 echter restauraties of zijn aanvullende bouwmaatregelen voorzien.



## 5 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

### **De toegankelijkheid van de objecten**

Veel van de forteigenaren waren verrast door dit laat aangekondigde extra onderzoek. Het opstarten van een seizoensgebonden onderzoek vlak voor een vakantieperiode is niet gemakkelijk. Er bestaat verder geen lijst met de eigenaren/gebruikers van de groepsschuilplaatsen en een kaart met de locaties van de groepsschuilplaatsen was ten tijde van het veldonderzoek niet beschikbaar. Daarnaast kostte het extra tijd en overtuiging om juist die objecten te mogen bezoeken die normaal niet geteld worden binnen het netwerk ecologische monitoring, omdat men vaak het nut ervan niet inzag of dit als een bedreiging zag voor de ontwikkelingsplannen of huidige gebruiksvormen. Ook het verzoek een tweede telling te mogen uitvoeren werd door verschillende eigenaren en tellers met enige scepsis ontvangen, maar het nut werd snel ingezien. In lastige situaties werd door bemiddeling door derden toch nog de gewenste toestemming gegeven. Op enkele locaties ontbrak deze medewerking in zijn geheel vooral voor de locaties waar delen van gebouwen waren onderverhuurd.

Eén locatie kon niet onderzocht worden door de onveilige en ontoegankelijke situatie voor de teller, dit was de waaiersluis bij Asperen. Een andere locatie kon niet onderzocht worden omdat door ijsvorming niet overgevoerd kon worden, dit was Fort Hinderdam.

Twee andere locaties konden, door de onveilige situatie, niet in zijn geheel onderzocht worden. Dit waren het Batterij Brakel en de bomvrije kazerne A2 op Fort aan de Uppelsedijk.

### **Nieuwe verspreidingsgegevens**

Het extra veldwerk van 2009/2010 leverde drie gebouwen op waar middelgrote winterpopulaties vleermuizen aanwezig zijn die tot dan toe onbekend waren. Twee lagen op de bekende fortterreinen Everdingen en Vuren. Het derde is de Plofsluis. In totaal werden hier 64 overwinterende vleermuizen gevonden.

Ook in grote ontoegankelijke gebouwen binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn populaties vleermuizen aanwezig, wanneer de binnenruimten van deze gebouwen aan bepaalde klimaateisen voldoen. Het is daarom noodzaak voorafgaand aan de planontwikkeling eerst een goed onderzoek te laten uitvoeren naar de aanwezigheid van vleermuispopulaties. Binnen de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) zijn hierover geen gegevens te vinden.

Voor dit onderzoek werden 21 kleine objecten voor het eerst onderzocht. In totaal werden op 5 locaties 8 overwinterende vleermuizen gevonden, bij Loenersloot, de Werken bij Griffenstein en op twee locaties langs de Diefdijk. Op drie regelmatig onderzochte locaties werden voor het eerst overwinterde vleermuizen gevonden, dit zijn de oostelijke Vis kazemat bij Vreeswijk, de nieuw ingerichte groepsschuilplaats op de Molenkade en de zuidelijke remise (1906) bij Meerdijk. In totaal werden hier 4 vleermuizen gevonden. Op basis van dit onderzoek kunnen geen conclusies worden getrokken ten aanzien van de effectiviteit van de uitgevoerde inrichtingsmaatregelen.

In een aanzienlijk deel (25%) van de (nog) niet onderzochte kleine objecten zoals de groepsschuilplaatsen type "P" zijn kleine groepjes vleermuizen aan te treffen. Er zijn tenminste twee bezoeken nodig om aanwezigheid in de winter goed te kunnen vaststellen.

Ook na een lange periode van afwezigheid kunnen kleine aantal vleermuizen zich nieuw vestigen. Dit betekent dat geschikte objecten of gebouwdelen, ook kort voor de planuitvoering gecheckt moeten worden op aanwezigheid van vleermuizen. Juridisch valt dit onder spontane vestiging van beschermde diersoorten.

Daarnaast werd eenduidig vastgesteld dat een groot aantal groepschuilplaatsen rond Asperen (buiten het forteiland) niet (meer) gebruikt wordt door vleermuizen. De vleermuispopulaties in het Lingebos en bij het Werk bij Griftenstein zijn door vandalisme verdwenen. De populatie bij Fort op de Biltstraat is sterk kleiner geworden, waarschijnlijk als gevolg van het wegvallen van de resterende, reeds afgenomen overwinteringfunctie van het nabij gelegen Fort op de Voordorpsedijk en het vandalisme op het Werk bij Griftenstein.

Regelmatige verstoring of eenmalige sterke vandalisme is waarschijnlijk de oorzaak van het niet verder ontwikkelen van vleermuispopulaties in de gunstig gelegen groepsschuilplaatsen. Dit is het sterkst in objecten die op korte afstand liggen van de plaatsen Muiden, Asperen, Leerdam en Gorinchem.

### **De ontwikkeling van vleermuispopulaties**

Op een groot aantal forten loopt de vleermuispopulatie terug. Veelal is dat voor meerdere soorten het geval. De negatieve ontwikkeling van populaties binnen de objecten van de Nieuwe Hollandse Waterlinie lijkt de laatste jaren te versnellen, en meer soorten laten een negatieve trend zien. Positief ontwikkelende forten zijn nu een hele grote uitzondering. Dit staat in sterk contrast met de ontwikkeling in andere delen van Nederland, waar de meeste populaties zich gunstig blijven ontwikkelen (Dijkstra, Dekker & Van der Meij 2010). Vaak zijn er directe oorzaken aan te wijzen die een sterk negatief effect hebben op het overwinteringsklimaat, afname beschikbare ruimten of op verstoring van de winterrust.

Naast de sterke veranderingen op en om de forten speelt mogelijk ook de verminderde bereikbaarheid van deze forten nu een belangrijke rol. Recent zijn er in de Betuwe verschillende grote infrastructurele werken uitgevoerd en nog in uitvoering. In het vooronderzoek was geen of weinig aandacht voor vleermuizen, en seizoensgebonden vliegroutes werden geheel niet onderzocht. Mogelijk zijn hierbij situaties ontstaan die leiden tot grotere aantallen verkeersslachtoffers onder migrerende vleermuizen (Lesinski 2008) of direct bij de winterverblijfplaatsen (Arthur & Lemaire 2002, Petrov 2008).

### **Interne migratie**

In de zeer grote objecten is interne migratie aanwezig, maar alleen als wegkruipmogelijkheden op verschillende locaties in het object aanwezig zijn en het temperatuursverschil in het object voldoende groot is om energetisch voordeel hieruit halen. In de kleine en zeer kleine objecten kon geen interne migratie vastgesteld worden.

### **Zoekfout**

Ook in kleine objecten is er een zoekfout van 15-20%. Dit wil zegen dat er een 80-85% nauwkeurigheid is dat een overwinterend individu ook bij een willekeurige telling ook gevonden wordt. Om met een betrouwbaarheid van 95% vast te kunnen stellen dat vleermuizen aan- of afwezig zijn, zijn tenminste 2-3 bezoeken per winter nodig. In grote nieuw bezochte objecten bleek de zoekfout groter te zijn. Daarom wordt aanbevolen deze tenminste 3-4 te controleren op aanwezigheid van overwinterende vleermuizen. Aangezien storingen in de winter zo beperkt gehouden moeten worden, is het verstandig om op twee dagen een groot object 2 keer met verschillende personen te laten controleren.

Bij de gewone dwergvleermuis wordt waarschijnlijk een groot deel van de overwinterende dieren niet gevonden bij visuele tellingen, zoals binnen dit onderzoek zijn uitgevoerd. Geautomatiseerde telsystemen geven voor deze soort een betrouwbaarder beeld.





## 6 AANBEVELINGEN

Het voorliggende rapport geeft het meest complete beeld van de overwinteringfunctie voor vleermuizen van de Nieuwe Hollandse Waterlinie tot nu toe. Dit komt met name door de onderzoeken die aanvullend op de NEM-tellingen zijn uitgevoerd. Het wordt daarom aanbevolen om een dergelijk uitgebreid onderzoek regelmatig te herhalen, bijvoorbeeld elke 5 jaar een onderzoek op objecten die buiten het NEM vallen. Op deze wijze kunnen de ontwikkelingen in de overwinteringfunctie van een groot aantal objecten binnen de Nieuwe Hollandse Waterlinie, én de linie als geheel, beter worden gevolgd.

Van een aantal locaties ontbreken ook nu nog gegevens over de waarde voor overwinterende vleermuizen. Aanvullend onderzoek is zinvol voor een aantal vleermuisobjecten op Vesting Naarden en in het GSP-veld Breukelen/Maarssen. Daarnaast kon binnen dit project de forten Hinderdam, Juphaas, Zilveren Schaats en de Gagel niet worden onderzocht.

Op locaties met overwinterende gewone dwergvleermuizen (forten Everdingen, Rijnauwen, Honswijk, Vuren, Slot Loevestein) kunnen aanvullend geautomatiseerde telsystemen worden geplaatst om beter grip te krijgen op het aantal overwinterende exemplaren. Visuele tellingen leveren voor deze soort namelijk een grote afwijking.

In dit rapport is een beperkte vergelijking gemaakt tussen een aantal jaren. Een uitgebreidere analyse met trendberekeningen voor de gehele Nieuwe Hollandse Waterlinie en regio's daarbinnen is zeer wenselijk.

Naast de winterfunctie blijken verschillende forten ook een belangrijke zwermfunctie te hebben (zoals op Fort Honswijk: Jansen, Limpens en Vreugdenhil 2010). Gericht onderzoek naar deze functie is van groot belang wanneer herontwikkeling of een toename in activiteiten in nazomer/najaar aan de orde is.

Voor de overwinteringfunctie is het van belang om verstoring van vleermuizen te voorkomen. Verstoring na 15 september moet worden tegengegaan. Hiervoor zijn per locatie gegevens over beheer en gebruik noodzakelijk.

Op een aantal locaties (zoals forten Blauwkapel, Molenkade en bij de Nieuwe Steeg) zijn objecten opnieuw ingericht. Om te leren van successen en fouten is een evaluatie van de uitgevoerde maatregelen zeer aanbevelenswaardig. Dit geldt eveneens voor de restauratiewerkzaamheden op de locaties Fort Spion, Fort De Klop, Fort op de Voordorpsdijk, Fort Vossegat, Fort Vechten, Werk aan de Waalse Wetering, Werk aan de Korte Uitweg, Fort Honswijk, Fort Asperen, Fort Nieuwe Steeg, Fort Vuren, Fort Giessen en Fort aan de Uppelsedijk.

Vandalisme lijkt op verschillende plaatsen de oorzaak van achteruitgang van de vleermuispopulaties. Maatregelen om deze verstoring te voorkomen lijken gerechtvaardigd op de locaties Fort bij Tienhoven, Batterij Brakel, Lingebos en Fort Hinderdam.

Uit het dataloggeronderzoek (De Boer, Van de Koppel en Dekker 2010a,b) komen diverse aanbevelingen ten aanzien van inrichting en beheer. Het wordt ten sterkste aanbevolen om deze aanbevelingen te gebruiken bij renovatie- of herinrichtingswerkzaamheden.



## 7 ACHTERGRONDLITERATUUR

- Alder, H., 1993. Licht-Hindernisse auf Flugstrassen. Fledermausgruppe Rheinfal Info 1993/1:5-7.
- Arthur, L. & M. Lemaire, 1999. Les chauves-souris, maitresses de la nuit. Delachaux et Niestle, Lausanne-Paris.
- Boer, W.F. de, S. van de Koppel & J.J.A. Dekker, 2010a. Hibernation Site Requirements of Bats in a Spatial Context. Wageningen Universiteit & Zoogdiervereniging
- Boer, W.F. de, S. van de Koppel & J.J.A. Dekker, 2010b. Effecten van karakteristieken van gebouw, fortcomplex, beheer en omgeving op overwinterende vleermuizen in de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Wageningen Universiteit & Zoogdiervereniging
- Brinkmann R, L. Bach, C. Dense, H.J.G.A. Limpens, G. Mascher & U. Rahmel, 1996. Fledermäuse in Planung. Natur und Landschaftsplanung 8: 229-236.
- Brinkmann R. & H.G.J.A. Limpens, 1999 The role of bats in landscape planning. Trav. Sci. Mus. Nat. Hist. Nat. Lux .31; 119-136.
- Daan, S., A.M. Voute, A & G. H..Glas. 1980.De Nederlandse vleermuizen Bestandsontwikkelingen in winter- en zomerkwartieren. Lutra 2: 1-118.
- Dijkstra, V., H. Limpens, E. Jansen, N. Hoogeveen, L. Verheggen, 1999. Vleermuizen in Gelderland, naar een actieplan voor aandachtsoorten. SVB/ provincie Gelderland R.E.W.
- Dijkstra, V., J. Dekker & T. van der Meij, 2010. Goed nieuws uit de winterverblijven – wintertellingen laten herstel van vleermuizen zien. Zoogdier 21-1, 14-17
- Eichstadt H., 1997. Untersuchung zur Ökologie von Wasser- und Fransenfledermäusen (Myotis daubentoni und M. Nattereri) im Bereich der Kalkberghöhlen von Bad-Segeberg. Nyctalus (N.F.) 8 heft 2:159-178.
- Fuszara E. & M. Kowalski, 1995. Bats in underground shelters of Warsaw. Nyctalus N.F. 6: 545-555.
- Harrje C., 1999. Etho-ökologische Untersuchungen an winterschlafenden Wasserfledermäusen. Nyctalus (N.F.) 7-1: 78-86
- Helmer H. & H.J.G.A. Limpens 1988. Echo's in het landschap; over vleermuizen en ecologische Infrastructuur. De Levende Natuur 88: 2-6.
- Jansen E., B. v. Noort , C. van Hunnik & G. de Jong, 2001. Het belang van scheuren en spleten voor vleermuizen. Vleermuisnieuwsbrief 13.
- Jansen E.A., H.G.J.A. Limpens & A.M. Spitzen-Van der Sluijs, 2005. Mogelijkheden, beperkingen en consequenties van een duurzame ontwikkeling van fort Vechten binnen het envelope gebied van fort Vechten, Rijnauwen en 't Hemeltje. VZZ rapport 2005.20. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Jansen, E.A., 2005. MLT Deelen vleermuisonderzoek. Oriënterend onderzoek naar voorkomen van deelleefgebieden van vleermuizen op vliegveld Deelen. VZZ Rapportnr. 2005.54 . Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Jansen, E.A. 2006. De functies van het Kromhoutkazerneterrein Utrecht voor vleermuizen. Een onderzoek naar het voorkomen van deelleefgebieden van Vleermuizen. Zoogdiervereniging, rapport 2006. 051 VZZ. Arnhem
- Jansen, E.A., 2007a. Onderzoek naar de aanwezigheid van vleermuisfuncties op Fort Nieuwe Steeg. De inpassing van publieksfuncties op het fortterrein en in de gebouwen. Zoogdiervereniging VZZ rapportnr. 2007.045. Zoogdiervereniging VZZ Arnhem.
- Jansen, E.A., 2007b. Het bomvrije wachtlokaal, gebouw LL als vleermuisverblijf. Status, beheer en herstel. Zoogdiervereniging VZZ rapport 2007.059. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem

- Jansen, E.A., 2008a. Gebouwgebruik van het kasteel de Haar en het chatelet door vleermuizen. Een onderzoek naar het seizoensgebruik en de aanbevelingen voor het inpassen van de restauratie. Zoogdierverseniging VZZ rapportnr. 2008.09. Zoogdierverseniging VZZ Arnhem.
- Jansen, E.A., 2008b. Inschatting effecten ruimtelijke ingrepen Lingekwartier op vleermuizen. Waarden en voorstellen tot aanpassingen van het voorontwerp. Zoogdierverseniging VZZ rapportnr. 2008.037. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Jansen E.A. & J. Thissen, 2008. Onderzoek naar de aanwezigheid van vleermuisfuncties op Fort Asperen. De inpassing van publieksfuncties in de toren van fort Asperen. VZZ rapportnr. 2008.14. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Jansen, E.A., 2009. De aanwezigheid van vleermuisfuncties op Fort Everdingen - Een tweede blik. Zoogdierverseniging rapport 2009.00x. Zoogdierverseniging, Arnhem
- Jansen, E.A., H.J.G.A. Limpens en S.J. Vreugdenhil, 2009. De aanwezigheid van vleermuisfuncties in en om de toren van Fort Honswijk. Richtlijnen, beoordelingen en aanbevelingen voor de consolidatie-restauratie. Zoogdierverseniging rapport 2009.043. Zoogdierverseniging, Arnhem.
- Jansen, E.A., 2010. De aanwezigheid van vleermuisfuncties op het Werk aan de Snel. Een eerste inblik. Rapport 2010.09. Zoogdierverseniging, Arnhem
- Jansen, E.A., H.J.G.A. Limpens en S.J. Vreugdenhil, 2010. De vleermuisfuncties van Fort Honswijk. Jaarrond onderzoek naar seizoenen, soorten aantallen en locaties ten behoeve van een Flora- en faunawettoetsing. Rapport 2009.041. Zoogdierverseniging, Arnhem.
- Jansen, E.A., 2010. Vleermuizen en gebouwgebruik op het voormalige vliegveld Soesterberg. Inschatting van het belang, knelpunten en oplossingen bij de herinrichting van de deelterreinen. Concept- rapport. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Kallasch, C & M. Lehnert, 1996. Swarming behaviour of Natterer's bat *Myotis nattereri* and Daubenton's bat *Myotis daubentoni* at a large hibernaculum. Spandauer Zitadelle P: 31. In VII th European Bat research Symposium, Veldhoven, The Netherlands. Abstracts.
- Koelman R., 2006. Vleermuiswaarden Fort aan de Klop. Rapportage behorend bij de ontheffingsaanvraag Flora- en faunawet art. 75 in het kader van de gedeeltelijke herinrichting van het fort ten behoeve van een recreatieve bestemming. VZZ rapport 2006.012. VZZ, Arnhem.
- Kowalski M., G. Ilesinski, E. Fuszara & G. Radzicki, 2002. Longevity and winter roost fidelity in bats of central Poland. *Nyctalus* N.F. 8 (3): 257-261
- Ilesinski, G., (2008). Linear landscape elements and bat casualties on roads—an example. *Ann Zool Fenn* 45:277–280.
- Limpens H.G.J.A. & A. Rosschen, 2002. Bausteine einer systematischen Fledermauserfassung Teil 2-Effektivitat, Selektivitat und Effizienz von Erfassungsmethoden. *Nyctalus* (N.F.) 8 heft 2: 159-178.
- Limpens, H.J.G.A., P. Twisk & G. Veenbaas, 2004. Met vleermuizen overweg. Brochure over vleermuizen en de wijze waarop bij planning, aanleg, reconstructie en beheer van wegen praktische invulling kan worden gegeven aan de wettelijke zorgplicht voor vleermuizen. Uitgave Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft, en de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem. 24 pp.
- Limpens, H.G.J.A. & E.A. Jansen, 2007. Ondersteboven van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Rapport 2007.014 VZZ/LNV/SBB Deel 1 & 2: Synopsis en spelregels.
- Limpens, H.G.J.A., E.A. Jansen & J.J.A. Dekker, 2007. Ondersteboven van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Rapport 2007.014 VZZ/LNV/SBB Deel 3: Onderzoeksrapportage.
- Limpens H.G.J.A. & A. Rosschen, 1996. Bausteine einer systematischen Fledermauserfassung Teil 1- Grundlagen . *Nyctalus* (N.F.) 6 heft 1 : 52-60.

- Noort B. van & E.A. Jansen. 1994. Das Oktogon als Fledermausquartier. Onderzoek en rapport in opdracht van NABU Kassel.
- Parsons K.N., & G. Jones 2003. Dispersion and habitat use by *Myotis daubentonii* and *Myotis nattereri* during the swarming season: implications for conservation. *Animal Conservation* 6, 283–290.
- Petrov, B., 2008. Bats methodology for environmental impact assessment and appropriate assessment. A manual for developers, environmental experts and planning authorities. National Museum of Natural history- BAS Sofia.
- Rivers N.M., R. K. Butlin & J. D. Altringham, 2005. Genetic population structure of Natterer's bats explained by mating at swarming sites and philopatry. *Molecular Ecology* 14: , 4299–4312
- Rivers N.M., R. K. Butlin & J. D. Altringham, 2006. Autumn swarming behaviour of Natterer's bats in the UK: Population size, catchment area and dispersal. *Biological conservation* 127: 215-226.
- Russell., A.L., , M. Calvin, L.S. Butchkoski, G. F. McCracken, 2009. Road-killed bats, highway design, and the commuting ecology of bats *Endang Species Res* 8: Vol. 8: 49–60.
- Sendor T., K. Kugelschafter & M. Simon, 2000. Seasonal variation of activity patterns at a pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*) hibernaculum. *Myotis* 38: 91-109.
- Simon M. & C. Kugelschafter, 1999. Die Anspruche der Zwergfledermaus an ihr Winterquartier. *Nyctalus N.F.* 7: 102-111.
- Smit-Viergutz, J. & M. Simon, 2000. Eine vergleichende Analyse des sommerlichen Schwarmverhaltens der Zwergfledermaus (45 kHz Ruftyp, *Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774) an den Invasionsorten und am Winterquartier. *Myotis* 38: 69-89.
- Thomas D.W., 1995. Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. *Journal of Mammalogy* 76: 940-946
- Trappmann C., 2005. Die Fransenfledermaus in de Westfalischen Bucht. *Ökologie der Tiere*. LaurentiVerlag.
- Verkem S. & T. Moermans, 2002. The influence of artificial light on the emerging time of Geoffrey's bat, *Myotis emarginatus*. Voordracht IXth European Bat research symposium. 26-30 augustus 2002.
- Veith M., N Beer, A Kiefer, J Johannesen & A Seitz, 2004. The role of swarming sites for maintaining gene flow in the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*) *Heredity* 93, 342–349
- Zöphel U., M. Wilhelm, K. Kugelschafter, 2001. Vergleich unterschiedlicher Erfassungsmethoden in einem grossen Fledermaus-Winterquartier im Osterzgebirge (Sachsen). *Nyctalus* 7 (5): 523-531.



**BIJLAGE 1: WINTERTELLINGEN - SAMENVATTING**

Objectnaam	Bezoekdatum	Totaal	Baardvleermuis	Watervleermuis	Franjestaart	Gewone grootoorvleermuis	Gewone dwergvleermuis	Laatvlieger	Indet.
Vesting Naarden	23-1-2010	35	15	14	0	6	0	0	0
Fort Hinderdam	Niet onderzocht								
Fort Abcoude		14	6	7	0	1	0	0	0
Loenersloot	10-2-2010	1	1	0	0	0	0	0	0
Fort Nieuwersluis		42	32	7	0	3	0	0	0
De Gagel	Niet onderzocht								
Fort op de Ruigenhoeksedijk	22-12-2009	0	0	0	0	0	0	0	0
Fort op de Ruigenhoeksedijk	23-1-2010	2	0	0	0	0	2	0	0
Fort aan de Klop		7	2	0	0	4	0	0	1
Fort Blauwkapel		1	0	0	0	1	0	0	0
Werken bij Griftenstein	22-12-2009	1	0	0	0	1	0	0	0
Werken bij Griftenstein	26-1-2010	1	0	0	0	1	0	0	0
Fort op de Biltstraat (noord)	23-1-2010	2	0	0	0	2	0	0	0
Fort op de Biltstraat (zuid)	26-1-2010	1	0	0	0	1	0	0	0
Zilveren Schaats	Niet onderzocht								
Fort Vossegat	4-3-2010	11	0	5	3	1	0	0	2
Fort Lunetten op de Houtense Vlakte I	22-12-2009	14	0	2	12	0	0	0	0
Fort Lunetten op de Houtense Vlakte I	23-1-2010	14	0	2	11	0	0	0	1
Fort Rijnauwen		345	100	46	135	18	27	1	18
Fort Lunetten op de Houtense Vlakte II	23-1-2010	6	6	0	0	0	0	0	0
Fort Lunetten op de Houtense Vlakte II	3-2-2010	4	4	0	0	0	0	0	0
Fort Lunetten op de Houtense Vlakte III	22-12-2009	3	0	0	0	3	0	0	0
Fort Lunetten op de Houtense Vlakte III	23-1-2010	2	0	0	0	2	0	0	0
Fort Lunetten op de Houtense Vlakte IV	Niet onderzocht								
Fort Vechten		143	42	18	60	13	0	0	10
Fort bij 't Hemeltje	29-1-2010	18	1	0	0	2	15	0	0
Batterijen aan de Overeindseweg	10-2-2010	2	1	0	0	1	0	0	0
Fort bij Jutphaas	Niet onderzocht								
Plofsluis	10-2-2010	21	6	14	0	0	0	0	1
Beatrixsluizen	10-2-2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Verdedigingswerk te Vreeswijk	10-2-2010	2	2	0	0	0	0	0	0
Werk aan de Waalse Wetering	24-2-2010	4	2	0	1	1	0	0	0
Werk aan de Waalse Wetering		5	3	1	1	0	0	0	0
Werk aan de Korte Uitweg		34	9	11	10	3	0	0	1
Fort Honswijk		291	151	79	11	7	22	0	21
Werk aan de Groeneweg	16-3-2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Fort Everdingen		78	44	26	0	3	3	0	2
Werk op de spoordijk bij de Diefdijk	28/29-01-2010	6	2	0	0	4	0	0	0
Werk op de spoordijk bij de Diefdijk	5/16-03-2010	6	0	0	0	6	0	0	0
Werk op de spoordijk bij de Diefdijk		3	0	1	0	2	0	0	0
Fort Asperen	29-12-2009	49	30	17	0	1	0	0	1
Fort Asperen	28-1-2010	50	28	17	0	2	0	0	3
Fort Asperen		46	28	17	0	0	0	0	1
Lingedijk bij Asperen	5-3-2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Lingedijk bij Asperen	5-3-2010	1	1	0	0	0	0	0	0
Zuiderlingedijk	28-1-2010	13	6	1	0	4	2	0	0
Zuiderlingedijk	16-3-2010	12	7	0	0	5	0	0	0
Fort Nieuwesteeg	29-12-2009	19	1	1	0	9	8	0	0
Fort Nieuwesteeg	28-1-2010	17	0	1	0	10	6	0	0
Remise aan de Broeker Sluis	28-1-2010	4	4	0	0	0	0	0	0
Remise aan de Broeker Sluis	16-3-2010	4	4	0	0	0	0	0	0
Lingebos	28-1-2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Lingebos	16-3-2010	1	0	0	0	1	0	0	0
Fort Vuren	29-12-2009	54	37	4	0	3	10	0	0
Slot Loevesteijn	19-12-2009	22	0	0	0	0	21	1	0
Slot Loevesteijn	12-2-2010	28	0	0	0	0	26	1	1
Vesting Woudrichem	Niet onderzocht								
Batterij Brakel		17	11	6	0	0	0	0	0
De Schans	12-2-2010	0	0	0	0	0	0	0	0
De Schans	16-3-2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Oudendijk	12-2-2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Oudendijk	16-3-2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Fort aan de Uppelsedijk/Altena	23-12-2009	1	0	0	0	0	1	0	0
Fort aan de Uppelsedijk/Altena	23-2-2010	7	0	0	0	2	4	0	1
Werk aan de Bakkerskil	23-12-2009	0	0	0	0	0	0	0	0
Batterij Poederloijen		20	7	11	0	2	0	0	0
Papsluis		0	0	0	0	0	0	0	0
Fort Giessen	2-1-2010	37	10	20	0	4	3	0	0
Fort Giessen	24-2-2010	33	8	17	0	4	4	0	0
Fort Pannerden	5-3-2010	1	0	0	0	1	0	0	0
Fort Pannerden		0	0	0	0	0	0	0	0









**BIJLAGE 3: WINTERTELLINGEN NETWERK ECOLOGISCHE MONITORING VLEERMUIZEN 2009/2010 NHW\***

\* De naamgeving vanuit het Netwerk Ecologische Monitoring is aangehouden; data is gepresenteerd die beschikbaar waren per 15 oktober 2010.

Locatie	Soort	Aantal
Fort Asperen	Baardvleermuis spec.	28
Fort Asperen	Vleermuizen sp. indet.	1
Fort Asperen	Watervleermuis	17
Bunker Werkendam Bakkerskil	Vleermuizen sp. indet.	0
Fort de Blit Noord geheel	Gewone grootvleermuis	2
Groepsschuilplaats I de Blit	Gewone grootvleermuis	1
Mittrail. Kazemat III de Blit	Gewone grootvleermuis	1
Dubbele remise II de Blit	Vleermuizen sp. indet.	0
Groepsschuilplaats II de Blit	Vleermuizen sp. indet.	0
Groepsschuilplaats III de Blit	Vleermuizen sp. indet.	0
Mittrail. Kazemat I de Blit	Vleermuizen sp. indet.	0
Mittrail. kazemat II de Blit / dodenbu	Vleermuizen sp. indet.	0
Mittrail. Kazemat IV de Blit	Vleermuizen sp. indet.	0
Remise I de Blit	Vleermuizen sp. indet.	0
Remise III de Blit	Vleermuizen sp. indet.	0
Remise IV de Blit	Vleermuizen sp. indet.	0
Remise VI de Blit	Vleermuizen sp. indet.	0
Groepsschuilplaats II Blauwkapel	Grootvleermuis spec.	1
Groepsschuilplaats I Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Groepsschuilplaats III Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Groepsschuilplaats IV Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Groepsschuilplaats V Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Groepsschuilplaats VI Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Groepsschuilplaats VII Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Groepsschuilplaats VIII Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Remise I Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Remise II Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Schuilplaats I Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Schuilplaats II Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Schuilplaats III Blauwkapel	Vleermuizen sp. indet.	0
Bunker Diefdijk/A2	Vleermuizen sp. indet.	0
Fort Leerdam-Diefdijk	Gewone grootvleermuis	1
Groepsschuilplaatsen molenkade get	Gewone grootvleermuis	1
Fort Leerdam-Diefdijk	Watervleermuis	1
Vleermuisverblijf Fort Abcoude	Baardvleermuis spec.	6
Vleermuisverblijf Fort Abcoude	Grootvleermuis spec.	1
Vleermuisverblijf Fort Abcoude	Watervleermuis	7
Fort Brakel	Baardvleermuis spec.	11
Fort Brakel	Watervleermuis	6
Fort De Klop geheel	Baardvleermuis spec.	2
Toren Fort de Klop	Baardvleermuis spec.	2
Fort De Klop geheel	Gewone grootvleermuis	3
Groepsschuilplaats N de Klop	Gewone grootvleermuis	1
Toren Fort de Klop	Gewone grootvleermuis	2
Fort De Klop geheel	Grootvleermuis spec.	1
Groepsschuilplaats W de Klop	Grootvleermuis spec.	1
Fort De Klop geheel	Vleermuizen sp. indet.	1
Groepsschuilplaats NO de Klop	Vleermuizen sp. indet.	0
Groepsschuilplaats ZO de Klop	Vleermuizen sp. indet.	0
Toren Fort de Klop	Vleermuizen sp. indet.	1
Fort Everdingen, toren	Baardvleermuis spec.	44
Fort Everdingen, toren	Gewone dwergvleermuis	3
Fort Everdingen, toren	Gewone grootvleermuis	3
Fort Everdingen, toren	Vleermuizen sp. indet.	2
Fort Everdingen, toren	Watervleermuis	26
Fort Giessen (001 t/m 003)	Baardvleermuis spec.	9
Fort Giessen I, hoofdgebouw	Baardvleermuis spec.	1
Fort Giessen II, vleermuisreservaat	Baardvleermuis spec.	7
Fort Giessen Kelder	Baardvleermuis spec.	1
Fort Giessen waterkelder 1	Baardvleermuis spec.	2
Fort Giessen (001 t/m 003)	Gewone dwergvleermuis	3
Fort Giessen I, hoofdgebouw	Gewone dwergvleermuis	3
Fort Giessen (001 t/m 003)	Gewone grootvleermuis	4
Fort Giessen I, hoofdgebouw	Gewone grootvleermuis	3
Fort Giessen Kelder	Gewone grootvleermuis	3
Fort Giessen, waterkelder 2	Vleermuizen sp. indet.	0
Fort Giessen (001 t/m 003)	Watervleermuis	8
Fort Giessen I, hoofdgebouw	Watervleermuis	1
Fort Giessen II, vleermuisreservaat	Watervleermuis	1
Fort Giessen Kelder	Watervleermuis	6
Fort Giessen waterkelder 1	Watervleermuis	12
Fort Korte Uitweg	Baardvleermuis spec.	9
Fort Korte Uitweg	Franjestaart	10
Fort Korte Uitweg	Grootvleermuis spec.	3
Fort Korte Uitweg	Vleermuizen sp. indet.	1
Fort Korte Uitweg	Watervleermuis	11
Mittrail Kazemat Fort Lunetten I	Franjestaart	11
Gang Fort Lunetten I	Vleermuizen sp. indet.	0
Groepsschuilpl ZO Fort Lunetten I	Vleermuizen sp. indet.	1
Groepsschuilpl ZW Fort Lunetten I	Vleermuizen sp. indet.	0
Rever N Fort Lunetten I	Vleermuizen sp. indet.	0
Mittrail Kazemat Fort Lunetten I	Watervleermuis	2
Rever N Fort Lunetten I geheel	Baardvleermuis spec.	3
Rever N Fort Lunetten II	Baardvleermuis spec.	1
Rever Z Fort Lunetten II	Baardvleermuis spec.	2
Mittrail Kazemat Fort Lunetten III	Gewone grootvleermuis	2
Rever N Fort Lunetten III	Vleermuizen sp. indet.	0
Rever Z Fort Lunetten III	Vleermuizen sp. indet.	0
Mittrail Kazemat Fort Lunetten IV	Vleermuizen sp. indet.	0
Fort Nieuwersluis geheel	Baardvleermuis spec.	2
Remise ZO Nieuwersluis	Baardvleermuis spec.	2
Fort Nieuwersluis geheel	Gewone baardvleermuis	30
Toren Nieuwersluis	Gewone baardvleermuis	30
Fort Nieuwersluis geheel	Gewone grootvleermuis	3
Remise ZO Nieuwersluis	Gewone grootvleermuis	2
Toren Nieuwersluis	Gewone grootvleermuis	1
Remise NW Nieuwersluis	Vleermuizen sp. indet.	0
Fort Nieuwersluis geheel	Watervleermuis	7
Toren Nieuwersluis	Watervleermuis	7
Fort Nieuwesteeg	Gewone dwergvleermuis	6
Fort Nieuwesteeg	Gewone grootvleermuis	10
Fort Nieuwesteeg	Watervleermuis	1
Fort Panerden	Vleermuizen sp. indet.	0
Fort Poederoyen	Baardvleermuis spec.	7
Fort Poederoyen	Gewone grootvleermuis	2
Fort Poederoyen	Watervleermuis	11
Fort Hemeltje	Gewone baardvleermuis	1
Fort Hemeltje	Gewone dwergvleermuis	15
Fort Hemeltje	Gewone grootvleermuis	2
Fort Honswijk	Baardvleermuis spec.	151
Fort Honswijk	Watervleermuis	79
Fort Honswijk	Franjestaart	11
Fort Honswijk	Gewone grootvleermuis	7
Fort Honswijk	Gewone dwergvleermuis	22
Fort Honswijk	Laatvlieger	0
Fort Honswijk	Vleermuizen sp. indet.	21
Fort Rijnauwen	Baardvleermuis spec.	100
Fort Rijnauwen	Watervleermuis	46
Fort Rijnauwen	Franjestaart	135
Fort Rijnauwen	Gewone grootvleermuis	18
Fort Rijnauwen	Gewone dwergvleermuis	27
Fort Rijnauwen	Laatvlieger	1
Fort Rijnauwen	Vleermuizen sp. indet.	18
Fort Vechten geheel	Baardvleermuis spec.	42
Fort Vechten geheel	Franjestaart	60
Fort Vechten geheel	Gewone grootvleermuis	13
Fort Vechten geheel	Vleermuizen sp. indet.	10
Fort Vechten geheel	Watervleermuis	18
Bunker op fort Vuren	Baardvleermuis spec.	8
Fort Vuren	Baardvleermuis spec.	29
Bunker op fort Vuren	Gewone dwergvleermuis	10
Bunker op fort Vuren	Gewone grootvleermuis	2
Fort Vuren	Gewone grootvleermuis	1
Bunker op fort Vuren	Watervleermuis	2
Fort Vuren	Watervleermuis	2
Fort Waalse Wetering	Franjestaart	1
Fort Waalse Wetering	Gewone baardvleermuis	3
Fort Waalse Wetering	Watervleermuis	1
Bunkers Lingebos-1 (noord) Broeks	Baardvleermuis spec.	4
Bunkers Lingebos-2 (zuid)	Vleermuizen sp. indet.	1
Bunkers nabij Asperen	Baardvleermuis spec.	1
Papsluis	Vleermuizen sp. indet.	0
Fort Ruigenhoek	Gewone grootvleermuis	2
Hogere verdieping Loevestein	Gewone dwergvleermuis	24
Hogere verdieping Loevestein	Laatvlieger	1
Hogere verdieping Loevestein	Vleermuizen sp. indet.	3
Poterne vesting Loevestein	Vleermuizen sp. indet.	0
Stelling Griffensteyn	Vleermuizen sp. indet.	0
Bunker Uppel	Vleermuizen sp. indet.	0
Kazemat Oud Molen K'	Baardvleermuis spec.	1
Kazemat Promers P	Baardvleermuis spec.	8
Kazemat Promers T	Baardvleermuis spec.	6
Kazemat Oranje K	Grootvleermuis spec.	1
Kazemat Oud Molen K'	Grootvleermuis spec.	2
Kazemat Promers P	Grootvleermuis spec.	1
Kazemat Promers T	Grootvleermuis spec.	2
Kazemat Promers U	Grootvleermuis spec.	1
Kazemat Oranje L	Vleermuizen sp. indet.	0
Kazemat Oud Molen I'	Vleermuizen sp. indet.	0
Kazemat Promers O	Vleermuizen sp. indet.	0
Poterne c Oud Molen	Vleermuizen sp. indet.	0
Kazemat Oranje K	Watervleermuis	2
Kazemat Promers P	Watervleermuis	6
Kazemat Promers T	Watervleermuis	5
Kazemat Promers U	Watervleermuis	1
Vesting Naarden geheel	Franjestaart	3
Bomvrij wachttokaal Vossegat	Gewone grootvleermuis	3
Bomvrij wachttokaal Vossegat	Vleermuizen sp. indet.	2
Bomvrij wachttokaal Vossegat	Watervleermuis	5
Bunkers Zuider Lingedijk	Baardvleermuis spec.	6
Bunkers Zuider Lingedijk	Gewone dwergvleermuis	1
Bunkers Zuider Lingedijk	Gewone grootvleermuis	2