



Het bomvrije wachtlokaal, gebouw LL als vleermuisverblijfplaats Status, beheer en herstel

E. A. Jansen



december 2006

rapport van de Zoogdierverseniging VZZ

in opdracht van Dienst Vastgoed Defensie regio West

Het bomvrije wachtlokaal, gebouw LL als vleermuisverblijf

Status, beheer en herstel

Rapportnummer:	2006.62
Datum uitgave:	December 2006
Auteur:	E.A. Jansen
Illustratie kافت:	B. van Noort
Overige illustraties:	E.A. Jansen en B van Noort
Productie:	Stichting VZZ Oude Kraan 8, 6811 LJ Arnhem, Nederland Tel. 026-3705318, E-mail: zoogdier@vzz.nl
Naam en adres opdrachtgever:	DVD Directie West Ingenieursdiensten Postbus 8002 3503 RA Utrecht

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Jansen, E.A., 2006. Het bomvrije wachtlokaal als vleermuisverblijf; Status, herstel en beheer VZZ rapport 2006.62. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.

De Stichting VZZ, onderdeel van de Zoogdierverseniging VZZ is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de VZZ; opdrachtgever vrijwaart de Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Zoogdierverseniging VZZ

Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Zoogdierverseniging VZZ, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUD

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Vleermuizen en hun bescherming	7
2 Beschrijving object en beschikbare gegevens	9
2.1 De huidige informatiestand	9
2.2 Landschappelijke ligging	10
2.3 Het huidige gebruik en beheer	10
2.4 Wat is de grootte van de winterpopulatie	12
2.5 Hoeveel dieren komen zwermen	12
2.6 Gebruik als paarplek	12
3 De waarde van gebouw LL voor vleermuizen	15
3.1 De waarde van gebouw LL als winterverblijf	15
3.2 De waarde van gebouw LL als zwermlocatie	15
4 Conclusie	17
5 Beheer en functieveranderingen van gebouw LL	19
5.1 Randvoorwaarden voor de gevonden functies voor vleermuizen	19
5.2 Vermijding in tijd	22
5.3 Vermijding in ruimte	22
5.4 Permanente ontrekking van gebouw (delen)	23
6 Inrichting & beheer van gebouw LL als winterverblijfplaats	27
6.1 Minimum voorwaarden voor overwintering	27
6.1 Inrichting van de omgeving	29
7 Discussie	33
8 Literatuur	35
 Bijlagen	 41



SAMENVATTING

Het bomvrije wachtlokaal, beter bekend als gebouw LL, kende langere tijd een beperkt gebruik als opslagplaats voor overtollige materialen. Aan het gebouw werd nauwelijks onderhoud gepleegd. Waarschijnlijk al voor 1990 zijn verschillende soorten vleermuizen het gebouw gaan gebruiken als vleermuiswinterverblijf. Gunstig beheer tussen 1996 -2000 liet de populatie groeien. Tussen 2000-2004 vonden er in de wintermaanden weer meer of minder regelmatig storingsplaatsen, wat leidde tot een sterk wisselend aantal vleermuizen die bij een visuele wintertelling werden aangetroffen. Maximaal werden 25 vleermuizen geteld, van 4 soorten.

Deze locatie vormt een onderdeel van de hotspot Utrecht- De Bilt- Bunnik, waar een groot aantal vleermuizen zwemt en komt overwinteren. Gebouw LL is een van de weinige locaties in de provincie Utrecht waar regelmatig grotere aantallen franjestaarten overwinteren.

Recent is men begonnen met een restauratie van gebouw LL waarbij de overwinterende vleermuizen in een aantal winters gestoord werden. De aantallen liepen dramatisch terug. Deze handelingen zijn ontheffingsplichtig aangezien het ingrepen en veranderingen betreft in vaste rust en verblijfplaatsen van strikt beschermde diersoorten. De aantallen daalden tot 3 exemplaren van nog maar een soort. Dit is duidelijk geen gunstige staat van instandhouding. De initiatiefnemer dient de oorspronkelijk gunstige staat van instandhouding te herstellen. Dit kan door LNV geëist worden door middel van handhaving en bestuursdwang. De opdrachtgever is voornemens (en ook verplicht) deze populatie terug te brengen in de oorspronkelijke gunstige staat van instandhouding door het herstellen en beheren van de locatie in de oorspronkelijke gunstige vorm.

'De natuurpotentie'

Gebouw LL bestaat uit 17 afzonderlijke vertrekken, met verschillende microklimaatzones en meerdere wegkruipmogelijkheden. Het gebouw ligt beschermt door een aarden wal en bomen en is ecologisch redelijk goed aangebonden. Door kleine aanpassingen kan het gunstige binnenklimaat voor vleermuizen weer hersteld en zelfs verbeterd worden. Bij een goed beheer en inrichting kunnen de aantallen overwinterende vleermuizen stijgen tot tenminste 35-60 dieren en tot 6 soorten.

Door aanpassingen in de omgeving van gebouw LL bij de nieuwe inrichting van het Kromhoutkazerneterrein kan ook een goede zwermplek ingericht worden. Tevens kan met kleine aanpassingen tesamen met het afstoten van de huidige opslagfunctie ook een zomergebruik van het gebouw door vleermuizen gestimuleerd worden.

'Het combineren van gebruiksfuncties met vleermuisfuncties'

Er zijn maar weinig gebruiksvormen die te combineren zijn met de aanwezige functie(s) die gebouw LL nu heeft voor vleermuizen. Een permanente zonering waarbij gebouwdelen het gehele jaar door intensief gebruikt worden is in dit type gebouw lastig te realiseren en zal de kwaliteit als overwinteringsplek in belangrijke mate

aantasten/beperken. Alleen minder intensieve gebruiksvormen zijn te combineren, zoals een beperkte opslag in het centrale deel, met alleen toegang in de periode 15 april-15 september of gebruik voor rondleidingen en dagevenementen in dezelfde periode. Hierbij dienen in de zwermperiodes wel enkele kamers afgesloten en ontoegankelijk te blijven. Verder gaan met restauratiewerkzaamheden en of instellen van nieuwe functies kan alleen na een ontheffing verlening.

'Het verhuizen van vleermuisfuncties'

Voor een permanente onttrekking van de functies die het gebouw voor vleermuizen heeft is een overgangsperiode van tenminste vijf jaar nodig, waarbij al voor het eerste jaar een compensatie vleermuiskelder gebouwd dient te zijn, vlakbij gebouw LL, die voor alle vier soorten geschikt is, voor 1/3 uit gemetseld baksteen wanden bestaat en 75-100m³ groot is. De kosten voor een goed functionerende compensatie kelder liggen tussen de 20.000-100.00 euro afhankelijk van het ontwerp en de gebruikte materialen. Voorafgaand aan deze ingreep is een ontheffing noodzakelijk.

1 INLEIDING

1.1 Vleermuizen en hun bescherming

Op het terrein de Kromhoutkazerne ligt het gemeentelijk monument het bomvrije wachtlokaal van het voormalige Fort Vossegat, intern bekend als gebouw LL... Dit middelgrote gebouw is grotendeels opgetrokken uit baksteen en is bedekt met een grondlaag. Het wordt onregelmatig gebruikt als opslagplaats van overtollige materialen.

In het gebouw bevindt zich 's winters een groep overwinterende vleermuizen. In 2004 is men gestart met de restauratie van dit gebouw, waarbij de restauratiewerkzaamheden in 2004/2005 en 2005/2006 ook in de wintermaanden plaatsvonden. Dit had een dramatische teruggang van de vleermuispopulatie tot gevolg. Hierna is de Zoogdiervereniging VZZ gevraagd wat gedaan moet worden om de populatie te herstellen en welke mogelijkheden er zijn voor andere vormen van gebruik.

De Flora- en faunawet, de Habitatrichtlijn, de conventie van Bern en de conventie van Bonn verplichten partijen, waaronder niet alleen de Nederlandse Overheid, maar ook lagere overheden en burgers, tot het nemen van stappen t.a.v. flora en fauna. Een van de verplichtingen is de strikt beschermde vleermuispopulaties in gunstige staat van instandhouding te houden of te herstellen.

Alle vleermuissoorten worden hierin genoemd als strikt beschermde soorten. Voor populaties schadelijke handelingen dienen achterwege te blijven. Voor handelingen die populaties sterk kunnen beïnvloeden of waarbij direct slachtoffers vallen is een ontheffing Flora- en faunawet verplicht. Hierin moet aangegeven worden, welke andere alternatieven voor de voor beschermde diersoorten schadelijke activiteiten onderzocht zijn, welke maatregelen genomen worden om de negatieve effecten te mijden, te verzachten (mitigatie) en eventuele restschade te compenseren.



2 BESCHRIJVING OBJECT EN BESCHIKBARE GEGEVENS

2.1 De huidige informatiestand

In de jaren 1996-2006 zijn overwinterende vleermuizen geteld door de leden van de vleermuiswerkgroep Utrecht en van de vleermuiswerkgroep van Defensie. In het kader van de herinrichting van een deel van het Kromhoutkazerneterrein zijn in de periode najaar 2005-najaar 2006 aanvullende gegevens verzameld met betrekking tot voorjaars- en najaarsgebruik van het kazerneterrein (Jansen 2005, 2006), waarbij ook gebouw LL regelmatig is bezocht. Daarnaast heeft er in 2006 een groter onderzoek plaatsgevonden naar het gebruik en belang van de Nieuwe Hollandse Waterlinie voor vleermuizen, waar Fort Vossegat een onderdeel van was. (Jansen en Limpens in prep). Voor deze studie is de Hollandse waterlinie opgedeeld in diverse elementen die een of meerdere functies voor vleermuispopulaties hebben. Tevens zijn enkele analyses uitgevoerd naar factoren die de aantallen vleermuizen op fortterreinen en in gebouwen kunnen verklaren.

Gebouw LL is te typeren als een middelgroot bakstenen grondgedekt gebouw. Gebouw LL heeft 14 middelgrote ruimten op de begane grond en drie deels ondergrondse kelderruimten. Dit type gebouw kan voor vleermuizen naast de bekende functie als winterverblijf nog eens vier andere functies hebben (Tabel 1).

Tabel 1: Potentiële functies grondgedekte gebouwen voor vleermuizen.

Functie	Winter-verblijf	Jacht-gebied	Vlieg-route	Zomer-verblijf	Zwerm-locatie	Paar-verblijf	Verbinding
Grondgedekt gebouw	√	√	-	√	√	√	-

Tijdens het veldwerk van 2006 voor de herinrichting van het zuidelijke deel van het Kromhoutkazerne terrein zijn geen aanwijzingen gevonden voor het gebruik van gebouw LL als zomerverblijfplaats. Ook zwermende dieren werden niet bij het gebouw aangetroffen. Er werden in het voorjaar en najaar geen dieren aangetroffen die gebruik maakten van wanden van het gebouw als jachtplek. Er werd een enkele gewone dwergvleermuis waargenomen, die mogelijk gebouw LL gebruikte als paarverblijf. Mogelijk wordt gebouw LL gebruikt door vleermuizen als zwermlocatie, maar door het beperkte veldwerk in geschikte periode kan dit noch bevestigd noch uitgesloten worden. Voorafgaand aan de periode waarin gebouw LL verder ontwikkeld wordt, dient voor de ontheffingsaanvraag deze informatieachterstand ingehaald te zijn, d.w.z. passende onderzoek hebben plaatsgevonden.

Tabel 2: Vastgestelde vleermuisfuncties in en om gebouw LL

Functie	Winter-verblijf	Jacht-gebied	Vlieg-route	Zomer-verblijf	Zwerm-locatie	Paar-verblijf	Verbinding
Grondgedekt gebouw	X	-	-	-	?	x	-

X= sterk aanwezig

x= beperkt aanwezig

?= onbekend

- = afwezig

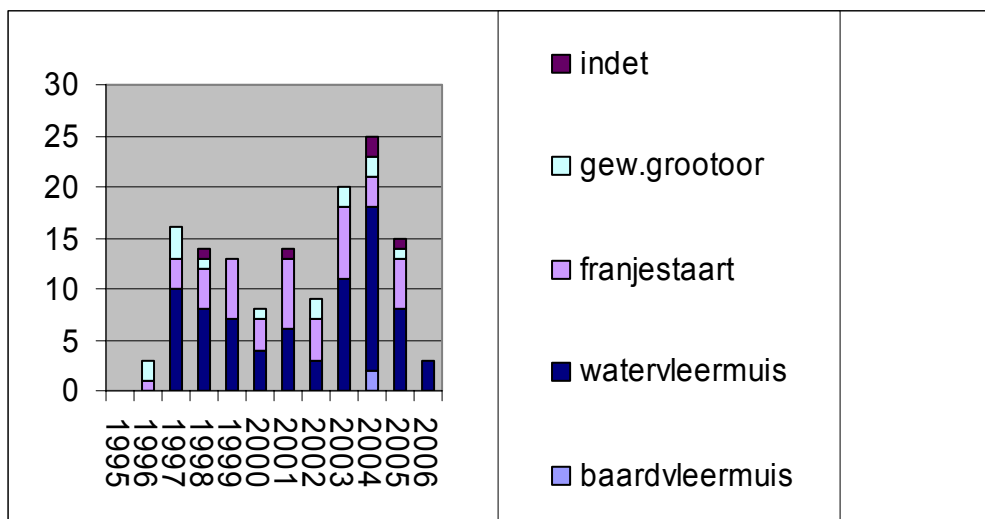
2.1 Landschappelijke ligging

Het gebouw ligt midden op een kazemeterrein. Aan de noordrand is een moderne loods gebouwd, aan de zuidrand ligt een parkeerplaats. Aan de oostzijde ligt nog een deel van de omwalling, deels begroeid met bomen en struiken. De oostzijde van het gebouw is de minst verlichte zijde. Direct hieromheen ligt een klein exercitie terrein. Aan de noordoostzijde ligt een vaart die direct aansluit op ecologische zones rond de Kromme Rijn.

2.2 Het huidige gebruik en beheer

De gebruiksintensiteit van gebouw LL verschilde sterk van jaar tot jaar. Gebouw LL is in gebruik bij de Facilitaire dienst en wordt gebruikt als opslagplaats van overbodige materialen en voorwerpen, zoals oude metalen, hout, oud papier en puin. Na het vast stelen van overwinterende vleermuizen door dhr J. Wondergem in 1996-2000 werden de activiteiten in gebouw LL in de wintermaanden beperkt tot geheel gestaakt. Tussen 2001-2004 vonden wel weer activiteiten plaats maar werd het noordelijk deel rustig gehouden. Vanaf de zomer 2004 is men begonnen het gebouw deels te herstellen. In het begin van de winter van 2004/2005 vonden diverse werkzaamheden en onderzoeken plaats. In de winter van 2005/2006 vonden opruim- en herstelwerkzaamheden plaats aan de kelders en trap in het noordelijk deel, tevens werd er een grote partij vers eikenhout opgeslagen in het centrale deel van gebouw LL.

De ontwikkelingen in de vleermuispopulaties in gebouw LL laten zich typeren als een zich vestigende winterpopulatie. De vestiging van de eerste dieren is waarschijnlijk ergens tussen 1985-1990 geweest. Aanvankelijk steeg het aantal overwinterende vleermuizen sterk, maar deels is dit te verklaren door het meer vertrouwd raken van de onderzoekers met het object. Door minder goed afgestemd beheer fluctueerden de aantallen vleermuizen sterk, maar er is een groei tot 2005. Vanaf 2005 nemen de aantallen sterk af. Andere overwinteringslocaties laten geen teruggang zien. De telling van 2007 zal moeten uitwijzen of meerdere dieren de verstoring tijdens de verbouwing overleefd hebben.



Figuur 1. Ontwikkeling van de winterpopulatie in gebouw LL op de Kromhoutkazerne. (Indet = indetermineerbaar)

Tabel 3. Resultaten vleermuiswintertellingen gebouw LL, bron Vleermuiswerkgroep Utrecht / Vleermuiswerkgroep defensie.

Jaar	baardvlm	watervlm	franjestaart	grootoorvlm	indet	dwergvlm	Totaal	Opmerkingen
1994								
1995								
1996	0	0	1	2	0	0	3	
1997	0	10	3	3	0	0	16	
1998	0	8	4	1	1	0	14	
1999	0	7	6	0	0	0	13	
2000	0	4	3	1	0	0	8	
2001	0	6	7	0	1	0	14	
2002	0	3	4	2	0	0	9	Leeghalen gebouw in december
2003	0	11	7	2	0	0	20	
2004	2	16	3	2	2	0	25	
2005	0	8	5	1	1	0	15	Leegpompen kelderverdieping
2006	0	3	0	0	0	0	3	Restauratie noordelijk deel

2.3 Wat is de grootte van de winterpopulatie die gebruik maakt van gebouw LL?

Bij visuele inspecties werden maximaal 25 overwinterende vleermuizen vastgesteld. Watervleermuizen, maar vooral gewone grootoorvleermuizen en franjestaarten overwinteren vaak diep weggekropen in spleten. Fluctuerende cijfers van aantallen overwinterende dieren van stabiele populaties geven een goede indicatie van de zoekfout (Jansen en Limpens in prep.). Gebouw LL had tot 2004 een nog groeiende populatie. Aantallen aangetroffen watervleermuizen en franjestaarten fluctueren tussen 1999-2002 tussen 30%-70%. In vergelijkbare objecten blijken de zoekfouten dan tussen de 50-100% te liggen (Jansen & Limpens in prep). Waarschijnlijk is de werkelijke overwinteringspopulatie zo'n 50-100% groter dan tijdens de zichttellingen worden gezien. Waarschijnlijk zijn 30-53 vleermuizen afhankelijk van deze locatie.

Verplaatsingen in de winterperiode

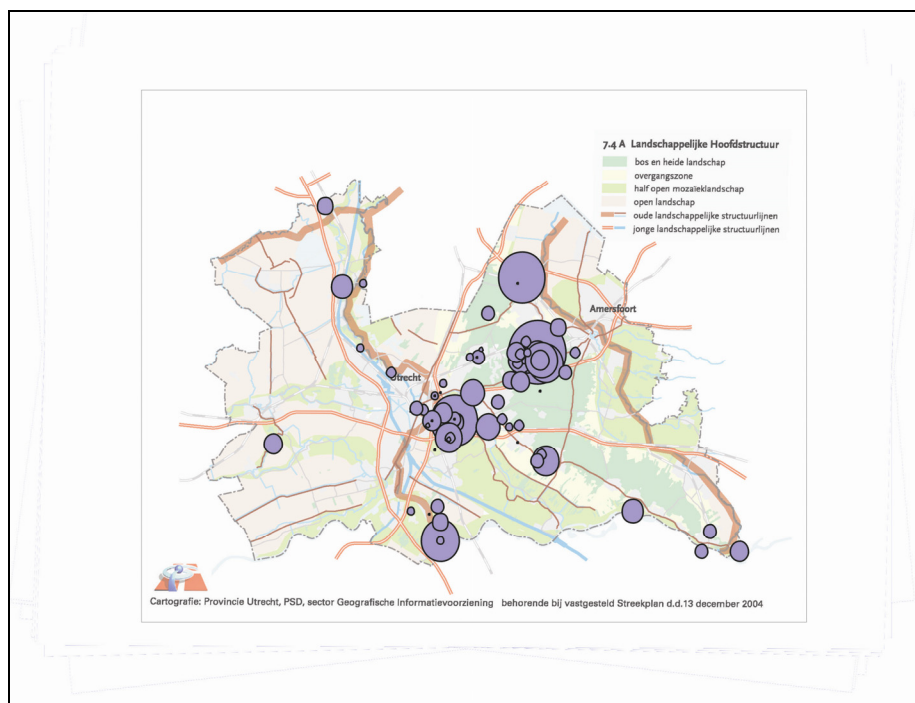
De meeste overwinterende dieren worden aangetroffen in het noordwestelijk deel van het gebouw. Ook worden jaarlijks enkele dieren in het zuidelijk deel gevonden en verblijven in het oostelijk deel soms dieren. In 2006 is voor het eerst ook een dier gevonden in de recent leeggepompte kelderruimten. Gegevens over deze interne migratie zoals verzameld voor de herontwikkeling van Fort Vechten (Jansen *et al.*, 2005) zijn voor gebouw LL niet verzameld. Individuen gebruiken zo'n 6-8 plekken in een 'ondergronds' gebouw en migreren van de koudste binnendelen naar de later in het seizoen koudere buitendelen. Zodoende wordt de overlevingskans gemaximaliseerd.

2.4 Hoeveel dieren komen zwermen?

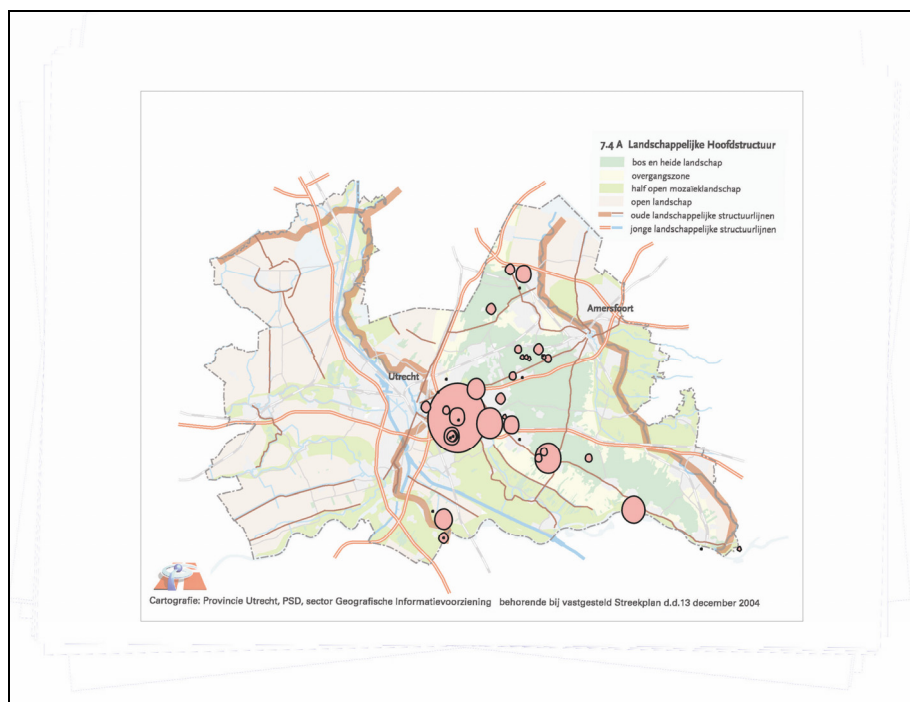
Tot op heden zijn er geen observaties van zwermende dieren rond of in gebouw LL bekend. Bij zeer belangrijke zwermlocaties zijn, bij gunstig weer, tussen 15 juli en 15 oktober dagelijks kleine tot middelgrote aantallen zwermende vleermuizen waar te nemen. Tijdens de twee veldbezoeken in het najaar van 2006 werden bij gebouw LL geen zwermende gezien. Een exemplaar zat binnen. Of gebouw LL een middelgrote of geen functie vervult als zwermlocatie blijft de vraag. Potentiële locaties zijn zowel de zuidwestzijde van het gebouw als ook de westzijde. Een duidelijk antwoord op deze vraag is van belang bij het eventueel onttrekken van deze functie voor andere maatschappelijke ontwikkelingen.

2.5 Gebruik als paarplek

Mogelijk gebruikt een enkele gewone dwergvleermuis gebouw LL of aanliggende moderne loods als paarverblijf.



Figuur 2. De ligging van winterverblijfplaatsen van watervleermuizen in de provincie Utrecht. (Overgenomen uit Jansen et al. 2005).



Figuur 3. De ligging van winterverblijfplaatsen voor franjestaarten in de provincie Utrecht. (Overgenomen uit Jansen et al. 2005).



3 DE WAARDE VAN GEBOUW LL VOOR VLEERMUIZEN

3.1 De waarde van gebouw LL als vleermuiswinterverblijf

Grondgedekte gebouwen vormen een bijzonder type winterverblijf met diverse klein-klimaattypen (Jansen en et al 2005, Jansen en Limpens in prep.). Grondgedekte gebouwen kenmerken zich vooral door het aanwezig zijn van grote aantallen baardvleermuizen, watervleermuizen franjestaarten en enkele dwergvleermuizen en laatvliegers. Indien de gebouwen lange tijd als winterverblijfplaats beheerd worden zijn niet alleen grote tot zeer grote winterpopulaties aanwezig, maar kenmerken de gebouwen zich ook door een grote soortendiversiteit (Jansen & Limpens in prep.).

Dwergvleermuizen en laatvliegers zijn in gebouw LL nog niet aangetroffen, baardvleermuizen zijn in gebouw LL alleen in de winter van 2004/2005 aangetroffen. De franjestaarten vormen in bijna alle winters een belangrijk aandeel van de aanwezige vleermuizen.

Een winterpopulatie van meer dan 30-53 vleermuizen is te beoordelen als een belangrijke winterlocatie voor midden Nederland (categorie 2 tot 1b) (van totaal 7 categorieën). Vleermuizen die in de nazomer bij Rijnauwen zwermen en paren overwinteren maar voor een deel in Rijnauwen. Omliggende objecten zoals ijskelder Vollenhove, ijskelder Wulperhorst en het bomvrije wachtlokaal Vossegat (gebouw LL) is voor watervleermuizen een belangrijk onderdeel in van de hotspot Utrecht- De Bilt- Bunnik , een van de twee hotspots in de provincie Utrecht (zie figuur 2). Gebouw LL is ook belangrijk onderdeel van de hotspot van de Hotspot Utrecht- De Bilt- Bunnik voor franjestaarten in de provincie Utrecht. Dit is de enige bekende hotspot in de provincie (zie figuur 3).

Bij een goed beheer, kleine aanpassingen aan het gebouw en een gunstige inrichting van de omgeving rond het gebouw kan het aantal overwinterende vleermuizen sterk stijgen. In 10 jaar tijd verblijven er in goed beheerde objecten 1,9 vleermuizen per vertrek en na 25 jaar gemiddeld zo'n 3 vleermuizen per vertrek (Jansen & Limpens in prep.). Dit zijn respectievelijk 32 en 51 zichtbare vleermuizen na 10 en 25 jaar¹.

3.2 De waarde van gebouw LL als zwermlocatie

De waarde van gebouw LL als zwermlocatie is tot nu toe onbekend. Ook is onbekend welke vertrekken in gebouw LL mogelijk gebruikt worden voor deze functie.

¹ Bij een minder goed beheer zijn dit respectievelijk 0,4 en 1,1 vleermuis per vertrek, dit zijn 7 en 19 vleermuizen na 10 en 25 jaar.



4 CONCLUSIE

Voor een succesvolle overwintering voor vleermuizen is een donkere storingsvrije en vorstvrije ruimte met een stabiel hoge luchtvochtigheid en diverse wegkruipmogelijkheden nodig. Deze eigenschappen worden nu hoofdzakelijk nog aangetroffen in oudere militaire objecten zoals in het grondgedekte bomvrije wachtlokaal, gebouw LL. Gebouw LL heeft de eigenschappen die het geschikt maakt als overwinteringsplek voor verschillende soorten vleermuizen.

In gebouw LL verblijven zichtbaar 20-25 vleermuizen. Niet alle dieren worden bij een visuele telling gezien. Gebouw LL is een winterverblijfplaats voor waarschijnlijk 30-53 vleermuizen. Getalsmatig is gebouw LL van regionaal belang te noemen. De aanwezigheid van vier verschillende soorten is soortenrijk te noemen. Er is zelfs een oranje lijst soort aanwezig (de provinciale rode lijst van de Provincie Utrecht); een zevental franjestaart vleermuizen. De overwinteringslocatie is een onderdeel van de hotspot Utrecht- de Bilt- Bunnik. Een deel van de bij Rijnauwen zwermende dieren komt in gebouw LL overwinteren. Mogelijk heeft dit gebouw ook zelf een beperkte zwermfunctie.

Wettelijk is gebouw LL een vaste rust- en verblijfplaats van strikt beschermde diersoorten. Verstoring of aantasting van deze verblijfplaats is alleen mogelijk nadat de noodzaak is aangetoond en een ontheffing Flora & Faunawet is verstrekt. Vanaf 2004 wordt er een restauratie uitgevoerd waarbij vleermuizen tijdens hun winterslaap verstoord zijn en ook de kwaliteiten van het object sterk verminderd zijn door het toenemen van ventilatie en tocht.

Na een handhavingsverzoek van derden wordt de initiatiefnemer gedwongen de oude situatie te herstellen zodanig dat de kwaliteit als overwinteringsobject voor vleermuizen weer hersteld is. Dit kan afgedwongen worden met bestuursdwang. Herstel van de oude situatie zal leiden tot een geleidelijke toename van het aantal overwinterende vleermuizen. Na 5-10 jaar consequent beheer zullen de aantallen weer op het niveau van 2003 /2004 kunnen liggen.

Hoofdstuk 5 geeft aan welke mogelijkheden er zijn voor een nevengebruik van gebouw LL. Hoofdstuk 6 geeft aan welke aanpassingen er nodig zijn voor het herstel van de oude situatie. Tevens zijn de mogelijkheden aangegeven tot het onttrekken van de vleermuisfuncties van gebouw LL.



5 BEHEER EN FUNCTIEVERANDERINGEN VAN GEBOUW LL

De opdrachtgever oriënteert zich ook op nieuwe functies voor gebouw LL. Aan de zoogdiervereniging VZZ is ook gevraagd welke mogelijk bestaan tot het duurzaam ontwikkelen van het gebouw LL. Dit wil zeggen welke vormen van gebruik zijn mogelijk, waarbij de vleermuisfuncties in “huidige” kwaliteiten behouden kunnen blijven. Daarnaast heeft de opdrachtgever de vraag gesteld welke mogelijkheden er bestaan de “gecrashte” populatie te herstellen.

5.1 Randvoorwaarden voor de gevonden functies voor vleermuizen

Vleermuizen zijn bijzonder storingsgevoelig. Aanwezigheid van personen of activiteiten in ruimten waar vleermuizen aanwezig zijn/ verblijven leiden niet alleen tot tijdelijke verstoring van individuen, maar bij herhaling snel tot het verlies van de functie, dit wil zeggen de plek of plaats wordt niet meer gebruikt als verblijfplaats. Het duurzaam ontwikkelen van dit type gebouwen is alleen mogelijk als vleermuisfuncties worden ontzien dit kan in de tijd, de zogenoemde temporele vermijding of in ruimte, de zogenoemde zonale vermijding. Negatieve effecten van de activiteiten of gebruiksvormen op de kwaliteit als winterverblijfplaats moeten vooraf beperkt worden of ruim voor vleermuisgebruik weer hersteld zijn. Het vinden van gebruiksvormen en het afstemmen van medegebruik is maatwerk, vooraf moeten voldoende informatie en inzichten voorhanden zijn om effecten te kunnen beoordelen.

Tijdelijke gebruikstypen:

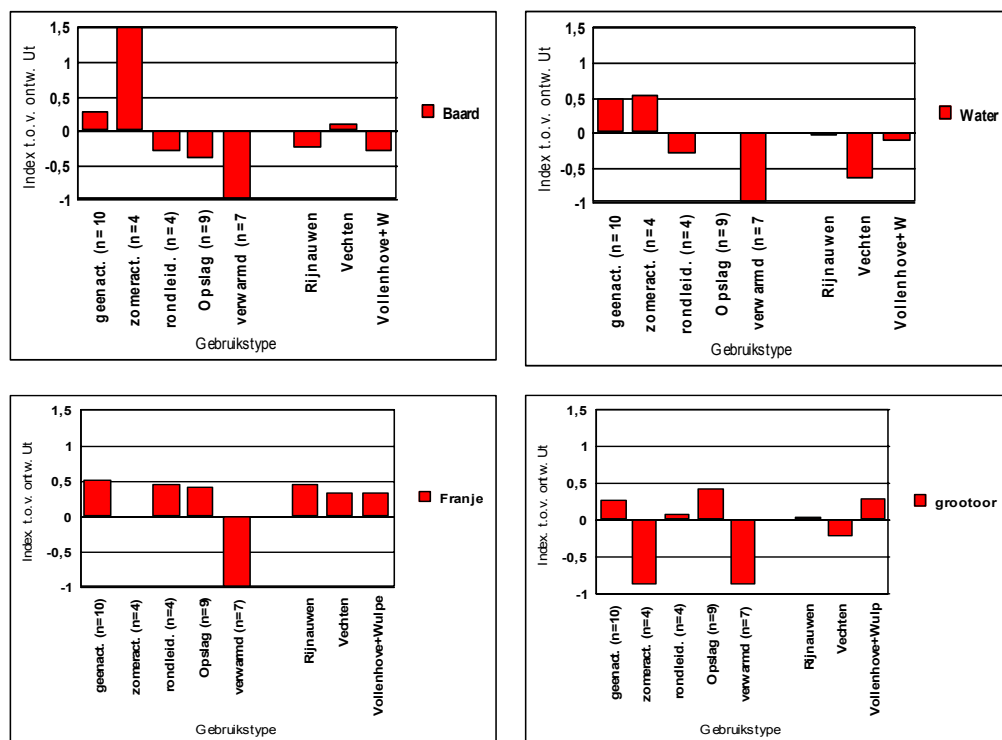
- * Begeleide rondleidingen
- * Dag openstelling
- * Gebruik voor evenementen (zomeractiviteiten)
- * Gebruik voor dagevenementen
- * Gebruik voor avond en nachtevenementen

Beperkte en/of (semi-) permanente ingrepen

- * Gebruik van delen voor opslag

Permanente ingrepen

- * Restauratie en herstel van gebouw (-delen)
- * Permanente onttrekking van gebouw (-delen) van hun vleermuisfuncties



Figuur 4. Effecten van vijf gebruiksvormen op de ontwikkeling van winterpopulaties vleermuizen per object en locatie (Jansen et al 2005).

Er bestaan weinig publicaties over welke effecten de verschillende gebruiksvormen van grondgedekte gebouwen hebben op de ontwikkeling van vleermuispopulaties. Wel is bekend dat winterslapende vleermuizen zeer gevoelig zijn voor verschillende vormen van storing tijdens de winterslaapperiode (Thomas 2000). Welke effecten verschillende vormen van gebruik hebben op aanwezige vleermuispopulaties is voor de forten Rijnauwen en Vechten in 2005 onderzocht. De resultaten worden weergegeven in figuur 4. Verschillende soorten vleermuizen blijken verschillend te reageren op diverse vormen van gebruik. Het tijdelijk verwarmen van ruimten leidt tot een drastische achteruitgang en het verdwijnen van tenminste 3 van de 4 soorten. Het geven van een groot aantal rondleidingen heeft effect op tenminste 2 van de 4 soorten, vooral op diegenen die vroeg in het jaar zwermen en relatief vroeg gaan overwinteren. Gebruik voor opslag, waarbij vleermuizen niet of nauwelijks gestoord worden in het winterseizoen is gunstig voor tenminste 3 van de 4 soorten. Het hebben van zomeractiviteiten, waarbij gebouwdelen kort durend in de zomermaanden intensief gebruikt worden heeft als gebruiksvorm alleen een negatief effect op een soort. Het gebouw beheren resulteert in sterke toename van alle vier soorten.

Om de vraag verder te kunnen beantwoorden of "natuur" functies verenigbaar zijn met "nuttige" functies is voor vleermuizen een gebruiksmatrix opgesteld (tabel 4). Helaas ontbreekt informatie over timing en het belang van gebouw LL als zwermlocatie.

Effecten van bezoekfrequenties in de winterperiode

Winterslapende vleermuizen gaan na verstoring niet meteen rondvliegen. Midden in de winter moeten eerst de spieren opgewarmd worden. Dit trillen duurt 15-30 minuten, voordat de dieren kunnen vliegen. Ongeveer een uur na de verstoring is een groot deel van de dieren wakker en gaat rondvliegen. Bij een behoorlijke verstoring blijven individuen een halve tot een hele dag rondvliegen. Vooral rond zonsondergang en zonsopgang en in het voor- en naseizoen van de winterslaaperperiode worden dieren door de interne hormoonbalans snel wakker.

Dit wakker worden en rondvliegen leidt tot een sterke vermindering van de vetreserves en sterke vermindering van de totale fitness. Winterslapende vleermuizen reageren op diverse prikkels, zoals fel licht, verwarming van de omgeving (door lichaamswarmte van menselijk bezoek) en harde geluiden. Zeer geringe luchtbewegingen door passerende personen zonder geluid kunnen ook een sterk effect hebben op de luchttemperatuur door de lichte turbulentie die ontstaat. Temperaturen aan het plafond kunnen tot 0,5 °C toenemen. De effecten zijn waarschijnlijk niet direct zichtbaar, maar door de verminderde fitness kunnen aantallen overwinteraars langzaam teruglopen (bij verstoring van deelgebouwen) of sterk gaan schommelen door de scheve leeftijdsopbouw van de populatie door het deels wegvallen van jaarklassen.

Tabel 4. De gebruiksmatrix van gebouw LL. Timing van de gevonden en verwachte functies van gebouw LL voor vleermuizen

Grondgedekte gebouwen	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December
Zwerm-locatie?												
Winterv erblijf												
Paar-plek												

Wit = functie afwezig

Oranje = functie aanwezig/ in opbouw

Rood = functie sterk aanwezig

Oranje gestreept = mogelijk aanwezig

5.2 Vermijding in tijd

Gebouw LL heeft hoofdzakelijk een functie als winterverblijfplaats, gebruik voor nevenfuncties waarbij personen in en om het gebouw aanwezig zijn is mogelijk buitenom de periode dat vleermuizen aanwezig zijn.

Indien alleen de winterfunctie aanwezig is zijn vleermuizen afwezig in de periode van 1 mei -15 augustus. In deze perioden zijn rondleidingen en evenementen mogelijk. Noodzakelijk is wel dat de kwaliteiten van het gebouw als overwinteringsobject behouden blijven of jaarlijks hersteld worden, zoals een stabiel hoge luchtvochtigheid in de winterperiode, het afwezig zijn van warmtebronnen en tocht en het aanwezig zijn van een groot aantal wegkruipplekken.

Ook een beperkte restauratie is mogelijk (in de periode 1 mei- 15 augustus), waarbij verloren gaande specifieke wegkruipplekken direct worden gecompenseerd. Vooraf is een goed inzicht nodig welke specifieke plekken aanwezig zijn en welke behouden kunnen blijven. Jaarlijks kunnen niet meer dan 5-10% van deze plekken vervangen worden.

Indien zowel de functie winterverblijf als ook de zwermfunctie aanwezig is, is alleen een algeheel gebruik in de periode 15 juni-15 juli mogelijk. In de periode 1 mei-15 juni en 15 juli- 15 augustus is alleen een gebruik tot een half uur voor zonsondergang mogelijk en moeten zowel de kamers die direct bij de belangrijkste overwinteringsplekken liggen als ook de warmste kamers donker en ontoegankelijk voor publiek blijven, aangezien hier onregelmatig mannetjes overdagen.

De kwaliteiten van de zwermlocatie zijn waarschijnlijk belangrijk voor het goed functioneren als winterverblijf.

5.3 Vermijding in ruimte; zonering van nevengebruik

In bijna alle kamers worden overwinterende vleermuizen aangetroffen. Aangezien nog geen gegevens voorhanden zijn over interne migratie, geen informatie over welke ingangen vleermuizen gebruiken om het object in te komen, en welke kamers een rol spelen als zwermlocatie kan nog geen indeling gemaakt worden in voor vleermuizen meer of minder belangrijke gebouwdelen. Tot nu toe heeft de opslag van materialen hoofdzakelijk plaatsgevonden in het centrale deel.

Mogelijk voor vleermuizen belangrijke delen:

In de nazomer liggen de warmere donkere kamers waarschijnlijk aan de zuidwestkant van het gebouw. Het centrale deel en de kelders zijn in het begin van de winter waarschijnlijk het koudste deel. Later in het seizoen is waarschijnlijk het noordelijke deel het koudste deel.

5.4 Permanente onttrekking van gebouwen (-delen) welke een functie hebben als vaste verblijfplaats voor vleermuizen.

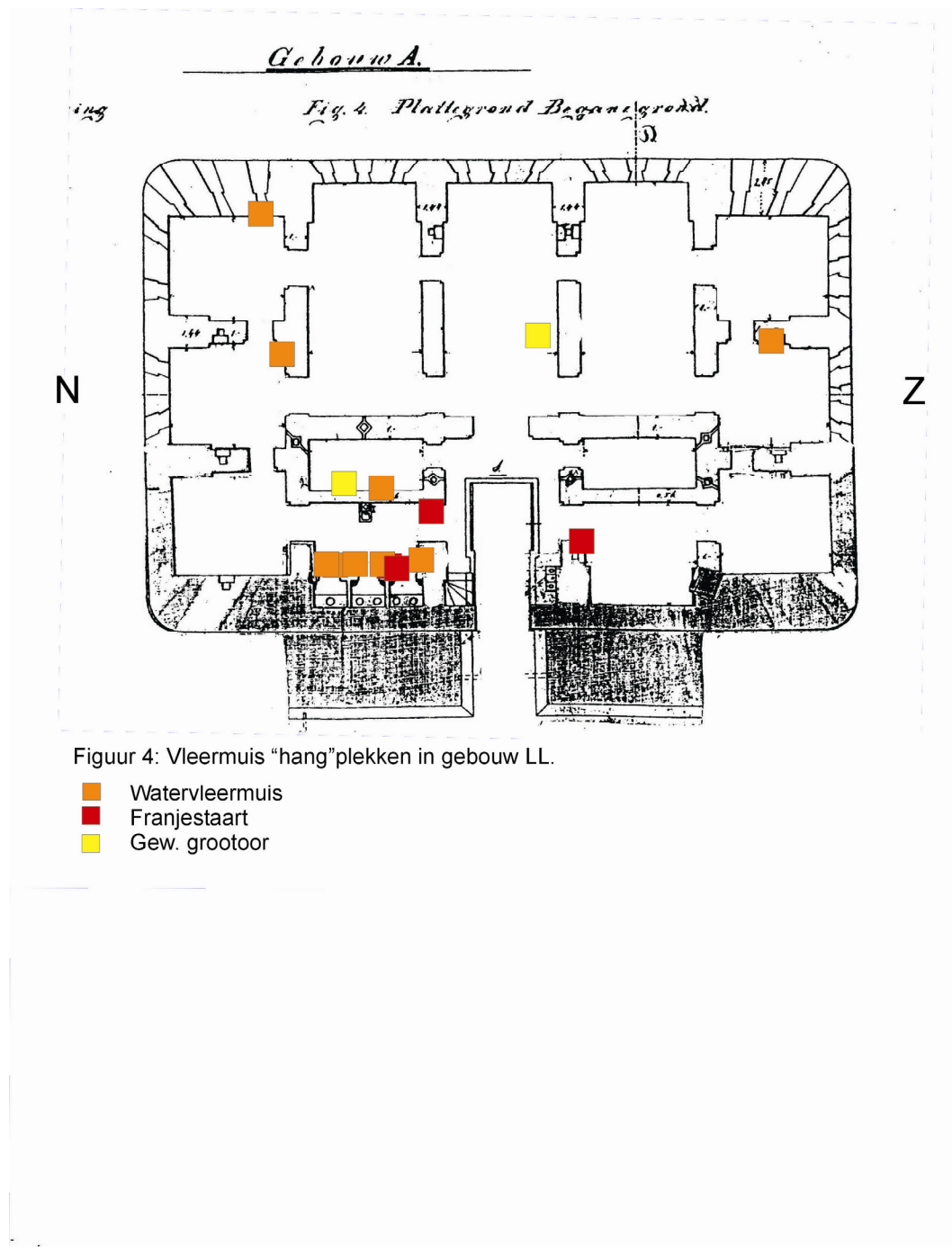
Gebouw LL is naast een monument ook een winterverblijf, en een mogelijke paar- en zwermlocatie. Ondanks dat deze situatie onbewust ontstaan is, is voor het geheel of gedeeltelijk weer onttrekken van deze functie(s) een ontheffing Flora- & faunawet noodzakelijk. In de winter van 2003 op 2004 werden 25 overwinterende vleermuizen waargenomen van 4 soorten. Door veranderingen en restauratie is dit aantal sterk teruggelopen tot 3 exemplaren van maar een soort. De eigenaar is verplicht de oorspronkelijke gunstige staat van populaties te herstellen. In het volgende hoofdstuk (3.4) wordt aangegeven hoe de gunstige situatie hersteld kan worden.

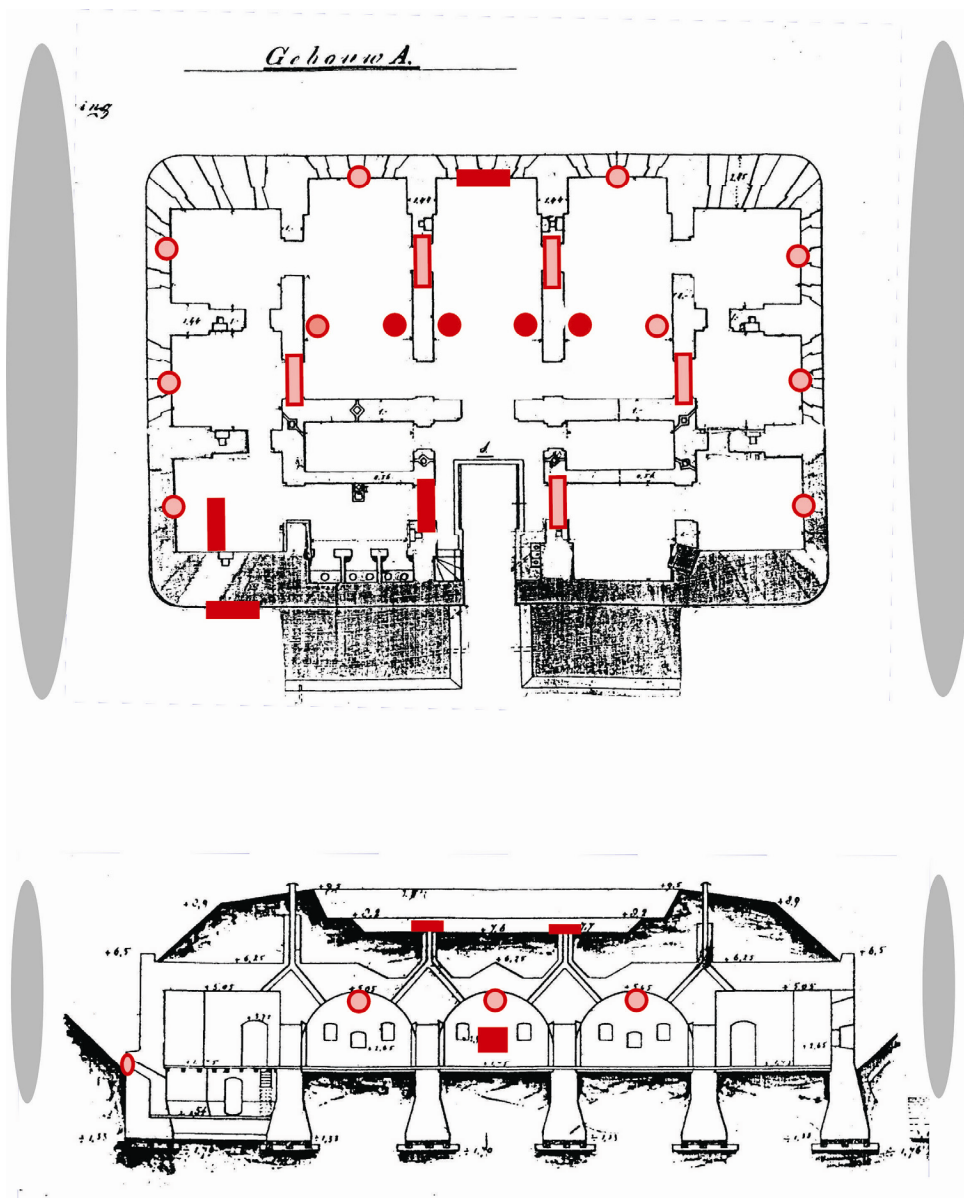
Indien de gebruiker gebouw LL toch voor andere functies wil gebruiken waarbij de kwaliteit van de functies voor vleermuizen blijvend worden aangetast is alsnog een ontheffing noodzakelijk.

Er zijn weinig mogelijkheden om een ruimtelijke scheiding van gebruiksvormen aan te brengen en gebouwdelen door het aanbrengen van isolatiematerialen te scheiden. Bij permanente onttrekking van een groot deel van het gebouw voor andere meer permanente functies is de initiatiefnemer verplicht compensatie aan te bieden. Concreet betekent dit de bouw en/of inrichting van een nieuw winterverblijf en een goede zwermlocatie op korte afstand van gebouw LL. Dit gebouw moet ruim, tenminste 2 zwermperioden, voor de restauratie van gebouw LL gerealiseerd zijn, daarna moeten vleermuizen over een periode van 5 jaar langzaam ontmoedigd worden gebouw LL te gebruiken.

De nieuwe vleermuiskelder moet in kwaliteit en omvang vergelijkbaar zijn met de oude situatie. Deze nieuwe kelder moet zowel geschikt zijn voor minder kritische watervleermuizen en grootoorvleermuizen, maar ook voor de meer kritische franjestaart.

Dit betekent de bouw van een souterrainkelder met een minimale inhoud van 75-100 m³ bestaande uit minimaal drie afzonderlijke vertrekken waarvan tenminste 1/3 van de wanden van gemetseld baksteen is en het plafond een halfopen constructie heeft. Deze kelder dient dicht bij de groenstrook langs de vaart gebouwd te worden. Het object moet meerdere kleine vleermuis ingangen krijgen op zowel de noord zijde als in een deels bovengronds vertrek op de zuidwest zijde. De zuidwest zijde dient een halopen donkere plek te zijn van 7-12m aan twee zijden omzoomd door opgaande begroeiing (>2,5m). Eventueel kan ook de kelder onder gebouw WW aangepast worden om deze functie te verkrijgen, maar er moeten veel aanpassingen gedaan worden om deze geschikt te krijgen voor franjestaarten.





Figuur 5a: Verbeteringen aan afsluitingen en luchtstroming.

- = op dak afsluiten met ruw metalen deksel
- = afsluiten op een vleermuisopening na.
- = afsluiten met permanent slot
- ▬ = deuren opnieuw inhangen/sluiten
- = licht afschermen/s'nachts uitschakelen



6 INRICHTING EN BEHEER VAN GEBOUW LL ALS WINTERVERBLIJF-PLAATS VOOR VLEERMUIZEN

6.1 Minimum voorwaarden voor overwintering

Het kunnen houden van een winterslaap is essentieel voor het overleven van vleermuizen van de voedselloze periode van 15 september- 15 april. Hiervoor gebruiken verschillende soorten vleermuizen donkere vochtige en vorstvrije ruimten. Om hun overleving te maximaliseren worden in deze kelder jaarlijks in een vast ritme dezelfde 4-8 plaatsen opgezocht, zodanig dat altijd de koudste vorstvrije plek wordt opgezocht. Soorten verschillen enigszins in hun voorkeuren en overwinteringgedrag. Vleermuizen kunnen snel uit winterslaap gewekt worden door verschillende externe prikkels zoals licht, luchtdruk, snelle temperatuurswisselingen en plotselinge geluiden. Hierbij wekken allereerst enkele dieren op. Deze gaan tot een halve dag rondvliegen, waarbij ook de rest wakker wordt. Dit rondvliegen kost ongeveer de hoeveelheid aan energie nodig voor 16 dagen winterslaap. De luchtvochtigheid moet hoog zijn >90% omdat vleermuizen anders wakker moeten worden om buiten te gaan drinken. Bij luchtvochtigheid <80% en regelmatig temperaturen boven de 10 °C kan niet meer succesvol overwinterd worden (Daan 1973).

Absolute Rust

Een ongestoorde overwintering is essentieel voor het overleven en het hebben van een goede conditie van vleermuizen in het voorjaar. Dit betekent dat er geen activiteiten kunnen zijn in de periode vanaf dat de eerste overwintelaars verschijnen (15 september) tot aan het tijdstip waarop de laatste vertrekt (15 april). De huidige opslagfunctie dient geheel te vervallen.

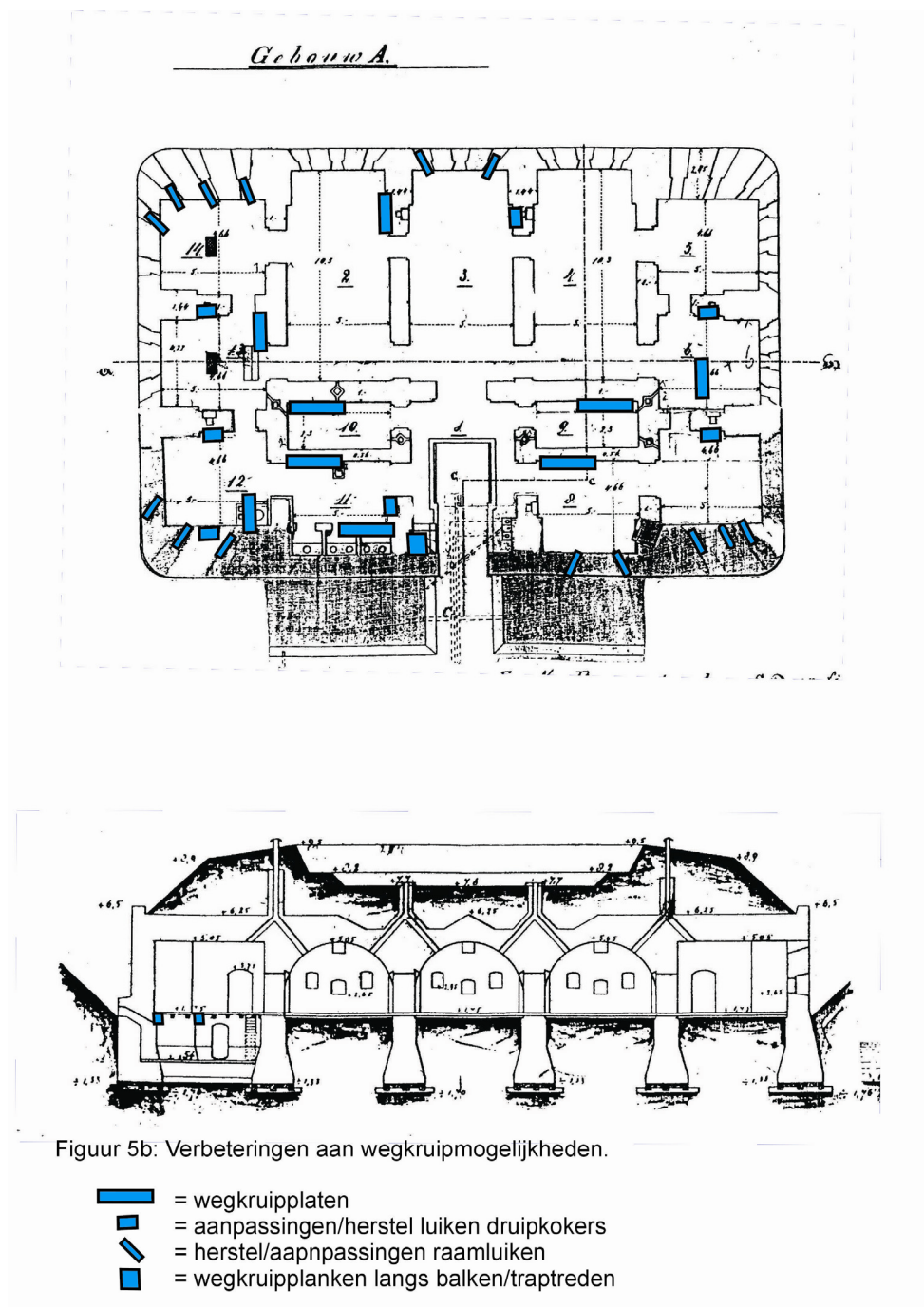
Dit betekent ook dat het gebouw zodanig afgesloten moet zijn dat onbevoegd betreden niet mogelijk is. Er zijn nu enkele luiken welke niet goed af te sluiten zijn. Zo staat het schietgat aan het einde van centrale gang (aan de oostzijde langs de aarden wal) regelmatig open. Dit dient aangepast te worden. Beter is nog deze toegang ruw dicht te metselen met ruimten voor vleermuizen aan de binnenzijde en de buitenzijde af te voegen zoals bij de oude schietgaten. Aan de buitenzijde kan het gebouw aangeaard worden.

Hoge luchtvochtigheid

Een hoge luchtvochtigheid in alle ruimten is essentieel voor een goede overwintering. De luchtvochtigheid moet hiervoor gedurende de gehele winterperiode > 90% zijn, en tenminste in een deel van het object condenserend zijn. Idealer wijze is het metselwerk geheel verzadigd van vocht. Dit vocht kan schommelingen in temperatuur en vochtigheid bufferen.

Door het actief ventileren van de centrale ruimte, het bijna droogstaan van de kelders en de vele grote open schoorstenen is de luchtvochtigheid van het centrale deel veel lager geworden. Deze actieve ventilatie dient verwijderd te worden en 2/3

van de schoorstenen dient van bovenaf afgesloten te worden. Indien de vochtigheid zich niet goed vanzelf wil herstellen is het jaarlijks natspuiten van de vloeren noodzakelijk.



Bouwkundig is een hoge luchtvochtigheid vaak ongewenst met betrekking tot vorstschade aan het metselwerk buiten en het roesten van ijzerwerk en het rotten van houten vloeren binnen. Dit is in dit type oude forten vaak een minder groot probleem, gezien de goede kwaliteit van de bakstenen aan de buitenzijde en het verbronsen of het in lood vatten van scharnieren. De oude eikenhouten vloer boven kelder 3 had beter vervangen worden door een combinatie van varkensroosters en een betonnen plaat. In de huidige vloer zullen langs de binnenmuurranden sleuven gefreesd moeten worden, zodat vocht uit de kelder ook in de bovenliggende ruimte komt.

Donker: <0,05 lux

Alle oude schietgaten zijn in vroegere jaren dichtgemetseld. Alleen het schietgat aan het einde van de centrale gang en enkele luiken bij de trap zijn nog open, evenals ventilatie openingen boven de privaten en de lichtkoepels naar de kelderruimten. Boven het trapgat dient een goede deur en een goed sluitend raamluik geplaatst te worden waarin ingangen voor vleermuizen zijn voorzien. De openingen in de ventilatiegaten en kelderruimten dienen tot een opening van een steen groot verkleind te worden. De aanwezige verlichting dient slechts zeer sporadisch gebruikt te worden en per kamer geschakeld te worden.

Groot aantal wegkruipmogelijkheden

In gebouw LL zijn maar een beperkt aantal wegkruipmogelijkheden aanwezig. Bij de restauratie en herstelwerkzaamheden zijn diverse wegkruipmogelijkheden verdwenen, zoals slecht sluitende deuren, tegen de wand staande materialen, luiken van druipkokers en bijna vergane triplex paneeldeuren.

Zo'n 20-40 nieuwe wegkruipmogelijkheden dienen extra gecreëerd te worden, verspreid over de verschillende kamers. Dit komt neer op smalle spleetvormige ruimten welke opzij en naar boven toe afgesloten zijn en van onderen een opening hebben met een breedte van 1,7 cm. Hiervoor staan verschillende mogelijkheden en materialen ter beschikking. Een deel van de mogelijkheden kan verdekt in huidige structuren worden aangebracht. Verdekte mogelijkheden zijn te maken in de druipkokers en raampjes van de schietgaten, zie ook de foto's in de bijlage.

6.2 Inrichting van de omgeving**Aanbinding, ecologische ligging**

Naast het aantal jaren van gunstig vleermuisbeheer en een groter aantal vertrekken blijkt de afstand tot het overige leefgebied en de kwaliteit van de verbindingen met het zomerleefgebied ook een rol te spelen tot het ontwikkelen van grote(re) populaties overwinterende vleermuizen. Hoewel Gebouw LL midden op een kazerneterrein ligt, dat weer in stedelijke omgeving ligt, is het toch goed aangebonden. Op zeer korte afstand ligt een groen lint langs een vaart die direct uitkomt op de Kromme Rijn. Ook liggen langs de Waterlinieweg en de A27 redelijk complete smalle en brede groenstroken. Dit zijn gunstige randvoorwaarden voor het verder ontwikkelen van

deze winterpopulatie. Deze corridor dient zoveel mogelijk vrij te blijven van (permanente) verlichting.

“Verdekt”

- * Nieuwe luiken in de druipkokers kunnen 2 cm kleiner uitgevoerd worden naar de zijden toe zodat er wegkruipmogelijkheden ontstaan tussen de stenen rand en het luik. Bovenlangs kan een verdeckte opening gemaakt worden zodat vleermuizen ook de koker in kunnen.
- * Raampjes kunnen opnieuw met glas of kunststof gevuld worden en tegen de muur geklapt worden.
- * Enkele van de grote luchtkokers kunnen voorzien worden van wegkruipstenen.
- * Langs de stootborden van de trap en langs de balken in de kelder kan over de lengte een tweede plank gemonteerd worden met een tussenruimte van 1,7 cm met op iedere 3-5 cm een dwarslat.
- * Het ophangen van bordjes met militaire aanwijzingen zoals maximale vloerbelasting of hoeveelheid op te slaan munitie (zoals aanwezig in fort Uppelse dijk). Deze bordjes dienen 1,7 cm van de muur gemonteerd te worden en aan drie zijden dicht te zitten (zijanten+bovenkant).

“Niet verdekt”

- * In het gebouw kunnen op diverse plekken argex blokken of stroken van watervast verlijmd multiplex (okumé of betonplex) of cemplaten worden ophangen op korte afstand van de muur. Eventueel worden hiervoor de ophangringen gebruikt die al in diverse ruimten aanwezig zijn.

Externe factoren welke het binnenklimaat beïnvloeden

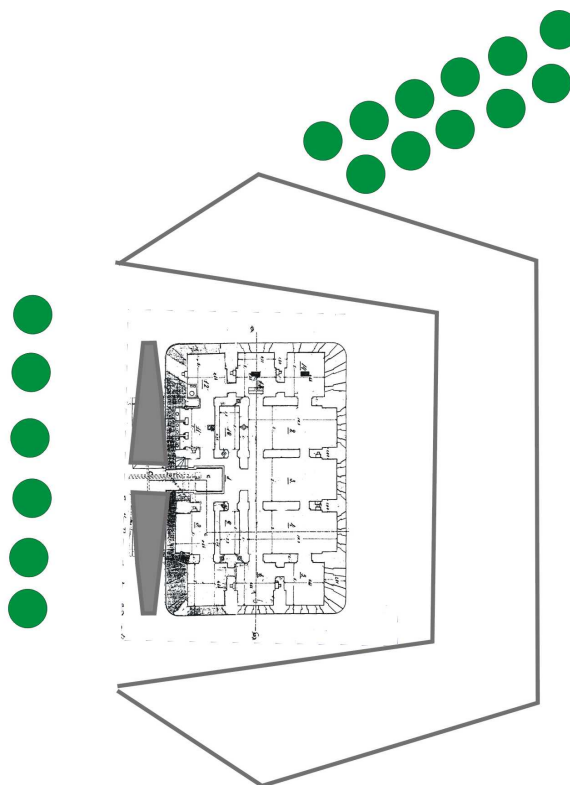
Om het binnenklimaat stabiel te krijgen is het aanraden van de achterzijde aan te bevelen. Indien dit niet mogelijk is, is het aanbevelenswaardig een op korte afstand liggende omwalling aan de achter- en zijanten aan te brengen inclusief struikbegroeiing. De minder windinvloed wordt het binnenklimaat stabiel. Het is ook aanbevelenswaardig aan de voorzijde een rij hoge bomen aan te planten. Deze verhinderen het sterk opwarmen en afkoelen van de frontzijde van het fortgebouw.

Inrichting van een zwermlocatie

Voorafgaand aan de overwinteringsperiode vindt de zwerm- en paringsperiode plaats. Myotis-soorten zoals franjestaarten en watervleermuizen paren vaak in en bij hun winterverblijfplaatsen. Hierbij vliegen mannetjes vaak verschillende avonden achtereen in en rond het object om vrouwtjes te lokken. Op sommige avonden verschijnen opeens grotere groepen. Om dit gedrag mogelijk te maken is het noodzakelijk dat de omgeving van LL windbeschut en onverlicht blijft. Aan de zuid- westzijde dient een onverlichte open ruimte te zijn van 6x12m, beschut door omringende omwalling of

bomen. Aan deze zuidwest zijde dienen enkele vleermuistoegangen tot het object te zijn. Van en naar dit object is een groene onverlichte corridor noodzakelijk van en naar de Kromme Rijn en de Wetering. De kwaliteit van een zwermlocatie heeft waarschijnlijk een grote invloed op het aantal overwinterende dieren.

In de loop van de jaren is er bij gebouw AD steeds meer buitenverlichting geplaatst welke rechtstreeks op en in gebouw LL schijnt. Deze verlichting kan het beste voorzien worden van een bewegingsmelder die zodanig gericht is dat hij alleen op mensen en niet op vleermuizen reageert.



Figuur 5c: Optimale inrichting omgeving gebouw LL; camouflage kastanjes aan de westzijde, gronddek om het fort heen en een robuuste vliegroute met bomen/groenstrook naar de Wetering.



7 DISCUSSIE

De populatie overwinterende vleermuizen in gebouw LL is de laatste twee jaren sterk achteruitgegaan. Deze teruggang is geheel te wijten aan veranderingen in en om gebouw LL en de restauraties aan gebouw LL uitgevoerd in de winterperioden. Dit is een sterke aantasting van de gunstige staat van instandhouding zoals bedoeld in de Flora & Faunawet en een verstoring en aantasting van een vaste rust- en verblijfplaats van vier strikt beschermde diersoorten, de watervleermuis, de gewone grootoorvleermuis, de franjestaart en de gewone baardvleermuis. Aangezien de werkzaamheden werden uitgevoerd zonder een ontheffing van desbetreffende wet is dit een economisch delict. De initiatiefnemer wordt waarschijnlijk door het ministerie van LNV middels bestuursdwang gedwongen de gunstige overwinteringssituatie voor vleermuizen te herstellen. In hoofdstuk 5 is aangegeven welke maatregelen genomen moeten worden om dit te bereiken.

Voor de toekomst zal de initiatiefnemer een duidelijke keuze moeten maken uit een van de volgende drie koersen. Beperkt herstel van de kwaliteiten van gebouw LL voor de huidige vleermuisfuncties voor een korte of langere periode is echter in alle drie de mogelijkheden noodzakelijk. Restauratiewerkzaamheden kunnen alleen plaats vinden in een periode dat de vleermuizen niet aanwezig zijn.

- * Inrichting en beheer van gebouw LL als vleermuiswinterverblijfplaats en mogelijke zwermlocatie zonder nevenfuncties.
- * Inrichting en beheer van gebouw LL als vleermuiswinterverblijfplaats en mogelijke zwermlocatie met passende nevenfunctie. Een ontheffingsprocedure is noodzakelijk.
- * Onttrekking van de functies die gebouw LL voor vleermuizen heeft t.b.v. een ander type gebruik. Een ontheffingsprocedure en goed uitgevoerde compensatie zijn noodzakelijk.

Inrichting en beheer van gebouw LL als vleermuiswinterverblijfplaats en mogelijke zwermlocatie zonder nevenfuncties.

Het gebouw dient teruggebracht te worden in zijn oorspronkelijke kwaliteit als vleermuis-winterverblijfplaats. De aanpassingen die noodzakelijk zijn hebben betrekking op het reduceren van tocht in het object, zodat de luchtvochtigheid stabiel en hoog blijft, het vergroten van het aantal wegkruipmogelijkheden en het waarborgen van de rust in het winterverblijf. Dit betekent een beperkte investering in het gebouw voor het opnieuw aanbrengen van deuren, raamluiken en het goed afsluiten van het gebouw.

In de tweede fase is een goede ecologische inrichting van het terrein om gebouw LL wenselijk. De aanpassingen in de omgeving van gebouw LL kunnen grotendeels meegenomen worden in de plannen en uitvoering van de nieuwe inrichting van het Kromhout-kazerne terrein.

Inrichting en beheer van gebouw LL als vleermuiswinterverblijf en mogelijke zwermlocatie met passende nevenfunctie.

Dezelfde aanpassingen die nodig zijn voor een vleermuiswinterverblijf zonder nevenfunctie dienen doorgevoerd te worden. Daarnaast dient een onderzoek plaats te vinden naar het voorkomen en tijdstip van een eventuele zwermfase. Naast de winterperiode dient het object ook in de zwermfase voor vleermuizen geheel storingsvrij te blijven. De gekozen nevenfunctie mag geen negatief effect hebben op de functies voor vleermuizen. Indien specifieke hangplekken verloren gaan bij de restauratie moeten deze direct gecompenseerd worden. Een ontheffingsaanvraag en -verlening is altijd noodzakelijk voorafgaand aan de werkzaamheden en in gebruikstelling van nieuwe nevenfuncties.

Onttrekking van de functies die gebouw LL voor vleermuizen heeft t.b.v. een ander type gebruik.

Deze optie vraagt een langer tijdsbestek. Om dit te kunnen realiseren dient toch eerst de oude situatie als winterverblijfplaats hersteld te worden. Tevens dient er een onderzoek plaats te vinden naar eventueel zwermgebruik door vleermuizen. Vervolgens dient er een alternatieve vleermuislocatie op het terrein gerealiseerd te worden, die vergelijkbaar is in kwaliteit met de oude situatie van gebouw LL. Na voltooiing van de alternatieve winterverblijfplaats moeten de vleermuizen minstens vijf jaar de tijd krijgen om hun nieuwe verblijfplaats te verkennen en te accepteren. Nadat de nieuwe locatie door de eerste dieren in gebruik is genomen kunnen de vleermuizen langzaam ontmoedigd worden gebouw LL te gebruiken. Een ontheffingsverlening Flora & Faunawet is vooraf noodzakelijk voordat het gebouw een andere functie krijgt. Afhankelijk van het ontwerp, volume en de materialen ligt de prijs van een vleermuiskelder tussen de 15.000 - 100.000 euro.

8 LITERATUUR

- Alder, H. 1993. Licht-Hindernisse auf Flugstrassen. Fledermausgruppe Rheinfell Info 1993/1:5-7
- Brinkmann R, L. Bach, C. Dense, H.G.J.A. Limpens, G. Mascher en U. Rahmel. 1996. Fledermause in Planung. Natur und Landschaftsplanung 8: 229-236.
- Brinkmann & H.G.J.A. Limpens. 1999 The role of bats in landscape planning. Trav. Sci. Mus. Nat. Hist. Nat. Lux 31; 119-136.
- Briggs, P. 2002 A study of bats in barn conversions in Hertfordshire. Hertfordshire County Council.
- Coelen, J., G. Keijl en F. Van der Vliet. 1989. Vleermuizen in enkele terreinen van Stichting Het Utrechts Landschap. Zomer 1989. Stichting Vleermuis Onderzoek.
- Daan, S. 1973. Activity during natural Hibernation in three species of vespertilionid bats. Neth. J. Zool. 23: 1-71.
- Dijkstra, V., H.Limpens, E. Jansen, N. Hoogeveen, L. Verheggen, 1999. Vleermuizen in Gelderland, naar een actieplan voor aandachtssoorten. SVB/ provincie Gelderland R.E.W.
- Dietmar G , W. Konigstedt, 1997. Tiere an Gebäuden. Artenschutz bei Sanierungsmaßnahmen und Rekonstruktionsarbeiten in Stadt und Dorf. Mecklenburg-vorpommern Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt und Natur 1997-1.
- Dietz, M. , M. Weber 2002. Baubuch Fledermäuse - eine Ideensammlung für fledermausgerechtes Bauen. NaBu
- Eichstadt, H. 1997. Untersuchung zur Ökologie von Wasser- und Fransenfledermausen (*Myotis daubentoni* und *M. Nattereri*) im Bereich der Kalkberghöhlen von Bad-Segeberg. Nyctalus :214-228
- 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.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. 2004. Oriënterend onderzoek naar vleermuizen in en om Maarschalkerweerd / Kromme Rijngebied. VZZ 2004.
- Jansen, E.A. 2003. Het gebruik van het MOB-complex Groenekan en het voormalige sportterrein door vleermuizen. VZZ rapport 2003.024. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Jansen, E.A. 2004. Vleermuisinspectie van de voormalige Willibrordus- en Bonifatiuschool en de directe omgeving. Een onderzoek naar gebruik van het terrein aan de Nieuweroordweg te Zeist door vleermuizen. VZZ rapport 2004.031. Zoogdiervereniging VZZ.
- Jansen, E.A. 1995 Zur einer Methode der Erfassung von in Baumhöhlen überwinternden Fledermause. Nabu Niedersachsen/ Stichting Vleermuisonderzoek

- Feyerabend, F. M. Simon, 2000. Use of roost and roostswitching in a summer colony of pipistrellus bats. *Myotis* 38: 51-59
- Harje C. 1999. Etho- ökologische Untersuchungen an winterschlafenden Wasserfledermausen. *Nyctalus* 7-1: 78-86
- Hendriksen, L.J.A.N. & N.R. Bootsvelde, 2005. Restoration techniques study on artillery Forts. TNO rapportno. R2005/351.
- Hendriksen, L.J.A.n & N.R Bootsvelde, 2002. Klimatisering van met grondgedekte gebouwen in de Nieuwe Hollandse Waterlinie. TNO rapportno. R2002/2003/023 Apeldoorn.
- Hermans, U, H. Pommeranz & E. Ott. (2002) Erste Ergebnisse der wiederanlage von Fledermausquartieren im Rahmen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen an Gebäuden in der Hansestadt Rostock. *Nyctalus N.F.* 8: 321-333.
- Hubner, G. 2002. Zur Nutzung und Funktionen von Hohlblocksteinen in Fledermaus Winterquartieren im Coburger Land (Nordbayern) *Nyctalus N.F.* 8 (4): 373-378.
- Jansen, E.A., H.G.J.A. Limpens (in prep). Vleermuisleefgebieden in de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Onderzoek naar huidige functies voor vleermuizen, huidig gebruik, knelpunten en mogelijkheden tot duurzame ontwikkeling. Deel 2: Onderzoeksrapportage.
- Jansen, E., B. v. Noort, C. van de Hunnik & G. de Jong. 2001. Het belang van scheuren en spleten voor vleermuizen. *Vleermuisnieuwsbrief* 13.
- Jansen, E.A. Het klimaat van kleine winterobjecten. Presentatie VLEN-dag 2003.
- Klupsch, A. Zur optimierung von fledermaus-winterquartieren durch Hohlblocksteine. *Nyctalus N.F.* 9 (5): 447-450.
- Koning, H. & h. Maus. Fledermausgerechte Mauerwerkinstandsetzung am Beispiel der Hardenburg bei Bad Dürkheim (BRD-RheinlandPalz). *Nyctalus* 7 (4):360-372
- Limpens, H.G.J.A., A. Roschen. 2002 Bausteine einer systematischen Fledermauserfassung Teil 2-Effektivität, Selektivität und Effizienz von Erfassungsmethoden. *Nyctalus* 8 heft 2: 159-178.
- Limpens, H.J.G.A., E.A. Jansen, R. Koelman, B. van der Wijden & R. Janssen, 2004. Vleermuisonderzoek RW 73-zuid. Gebiedsdekkende inventarisatie in het kader van de flora en faunawet.
- Limpens, H. & P. Twisk 2004. Met vleermuizen overweg. Uitgave van Ministerie van Verkeer- en Waterstaat, dienst Weg- en waterbouwkunde.
- Mitchell-Jones, A.J. (2004) Bat mitigation guidelines. Working today for the nature of tomorrow. *English Nature*.
- Noort, van B., E.A. Jansen. 1994. Das Oktogon als Fledermausquartier. Onderzoek en rapport in opdracht van NABU Kassel.
- Pugh, M., and J. D. Altringham, 2005. The effect of gates on cave entry by swarming. *Acta Chiropterologica*, 7(2): 293–299.
- Reiter, G. & A. Zahn, 2006. Leitfaden zur Sanierung von Fledermausquartieren im Alpenraum. *Living space network*.
- Richardz, K. En A. Linnebrunner. 1992 Ein Erfolg, der kein Vorbild sein sollte. In *Fledermäuse, Fliegende Koblode der Nacht*. Pp. 131- 136.
- Roche, N. en P. Elliott, 2000. Analysis of bat (*Pipistrellus* and *Myotis* spp.) activity in deciduous woodlands in England using nonlinear model. *Myotis* 38: 19-40.

- De Reu, J. & S. Daan, 1973. De activiteit van overwinterende vleermuizen in de ijskelder te Middenduin. *De levende natuur*: 265-273.
- Sendor, T., K. Kugelschafter en M. Simon, 2000. Seasonal variation of activity patterns at a pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*) hibernaculum. *Myotis* 38: 91-109.
- Simon, M. & C. Kugelschafter. (1999). Die Ansprüche der Zwergfledermaus an ihr Winterquartier. *Nyctalus N.F.* 7: 102-111.
- Smit-Viergutz, J. en 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.
- Swaenen, D. 2005. Fort Schoten. Verslag van Natuurpunt Antwerpen.
- Verboom, B. en K. Spoelstra. 1999 Effects of food abundance and wind on the use of tree lines by an Insectivorous bat, *Pipistrellus pipistrellus*. *Can. J. Zool* 77: 1393-1401.
- Verkem, S. en 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.
- Vliet, F. van der, M. Boonman, A. Boonman, Z. Bruin, E. Jansen en J. Buys 1997. Vleermuizen op Utrechtse buitenplaatsen. Stichting Vleermuisbureau & Stichting tot behoud Particuliere buitenplaatsen.
- Voûte, A.M., Z. Bruijn, F. van Ommen, 1997. Vleermuizen in het Fort bij Rijnauwen. *De levende Natuur* xx: 6-60.
- Voûte, A.M & P.H.C Lina, 1986. Management effects on Bat-Hibernacula in the Netherlands, *Biological Conservation* 38; 163-177.
- Warren, R.D. 2002. Hedgerow architecture and its use by bats. Voordracht Ixth European Bat research symposium. 26-30 augustus 2002.
- Zophel, U. , M. Wilhelm & K. Kugelschafter, 2001. Vergleich unterschiedlicher Erfassungsmethoden in einem grossen Fledermaus-Winterquartier im Osterzgebirge (Sachsen). *Nyctalus* 7 (5): 523-531.

De zwermfunctie

- Burland, T.M, E. M. Barratt , Nichols, R.A. and P. A. Racey 2001. Mating patterns, Relatedness and the basis of natal philopatry in the brown long-eared bat, *Plecotus auritus* *Molecular Ecology* (2001) 10; 1309–1321.
- Eichstadt, H. 1997. Untersuchung zur Ökologie von Wasser- und Fransenfledermausen (*Myotis daubentoni* und *M. nattereri*) im Bereich der Kalkberghöhlen von Bad-Segeberg. *Nyctalus* :214-228.
- Kugelschafter, K. 1994. Untersuchung zur bedeutung und optimierung der Segeberger Kalkberghöhle und angrenzender Nahrungsbiotope für Fledermäuse. Landes Schleswig-Holstein
- Veith, M, N Beer, A Kiefer, J Johannesen en A Seitz, 2004. The role of swarming sites for maintaining gene flow in the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*) *Heredity* (2004) 93, 342–349
- Parsons, K.N., en 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.

- Rivers, N.M, R. K. Butlin and 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
- Senior, P., R. K. Butlin and J. D. Altringham, 2005. Sex and segregation in temperate bats *Proc. R. Soc. B* 272, 2467–2473.
- Smit-Viergutz, J. en 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.



BIJLAGEN

Bijlage 1. De verschillende deelleefgebieden, de beschikbare methoden en aanbevolen inventarisatieronden (naar Limpens & Twisk 2004; en aangevuld).

	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	Methoden
Zomerverblijf (+kraamplaats)						-	-	-					- detector- & zicht- waarneming - (telemetrie) - visuele inspectie pot. verblijven
Jachtgebied													- detector- & zicht- waarneming - (telemetrie)
Vliegroutes (zomer)													- detector- & zicht- waarneming - (telemetrie)
Tussenverblijf/ Verzamellootatie				P n	P p								- detector- & zicht- waarneming - (telemetrie) - visuele inspectie pot. verblijven
Paarterritoria/ Paarverblijf				P a				N n	P n		V m ?		- detector- & zicht- waarneming
Migratieroutes				? ?						? ? ?			- 'luisterposten'
'Zwermlocaties'							P P	M d	M n				- 'luisterposten' - netvang - (telemetrie)
Winterverblijf	M n												- visuele inspectie potentiële verblijven
Inventarisatie aanbevolen	□			□	□	□	□	□	□	?			
Controle rondes Oude Dorp	0					X X	X	0	X				

Oranje= efficiënte periode

Donker grijs= inventarisatie mogelijk

Licht grijs= vaststellen sporadisch mogelijk

- = controles vermijden, in verband met verstoring

Pn=*Pipistrellus nathusii*, Pp= *Pipistrellus pipistrellus*, Pa=*Plecotus auritus*, Nn=*Nyctalus noctula*, Vm= *Vespertilio murinus*, Md=*Myotis daubentoni*, Mn= *Myotis nattereri*.

Bijlage 2. Typische overwinteringsplekken.



Vleermuizen weggekropen tussen deur en “kozijn” (Fort Everdingen).



Vleermuizen weggekropen in druipkoker. (Fort Rijnauwen).



Vleermuizen weggekropen in een dicht rookkanaal (Fort Rijnauwen)

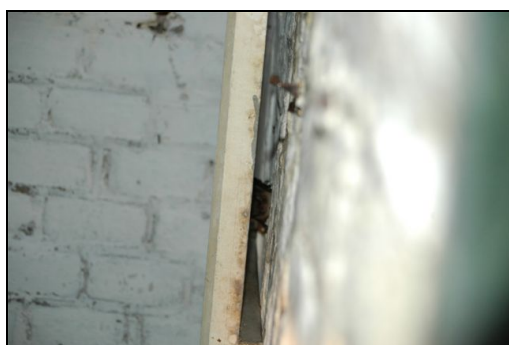


Drie grootoorvleermuizen achter een raam (Fort Rijnauwen).

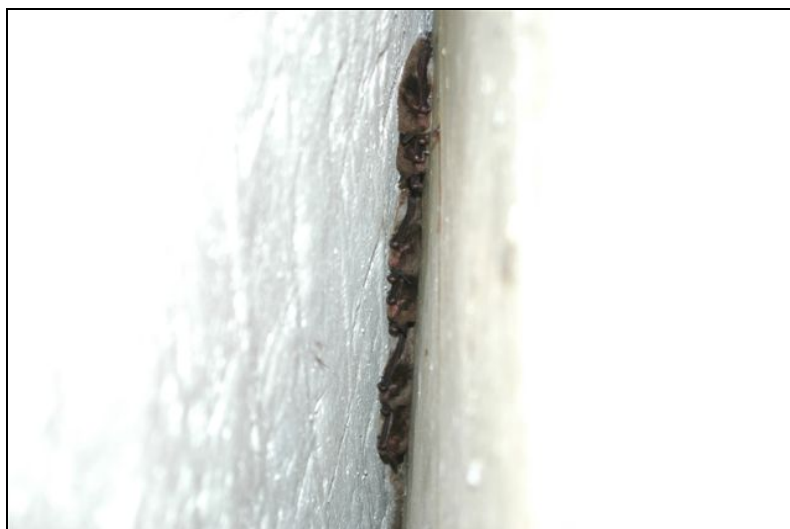


Grootoorvleermuis in dicht luchtkanaal (Fort Vossegat).

Bijlage 3. Minder typische wegkruipplekken.



Watervleermuis achter waarschuwingsbord (Fort aan de Uppelse dijk).



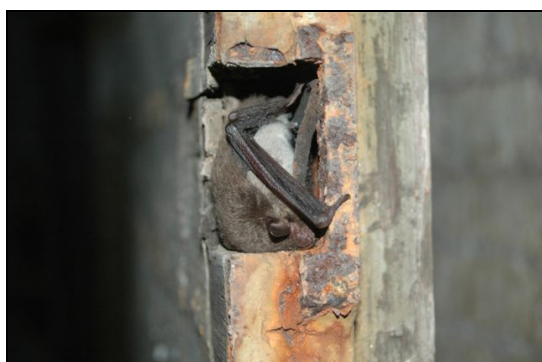
Zes watervleermuizen achter een tegen de wand staande deur (Fort Nieuwersluis).



Grootoorvleermuis achter raamtraliewerk (Fort Vechten).



Een gewone baardvleermuis in een schakeldoos.

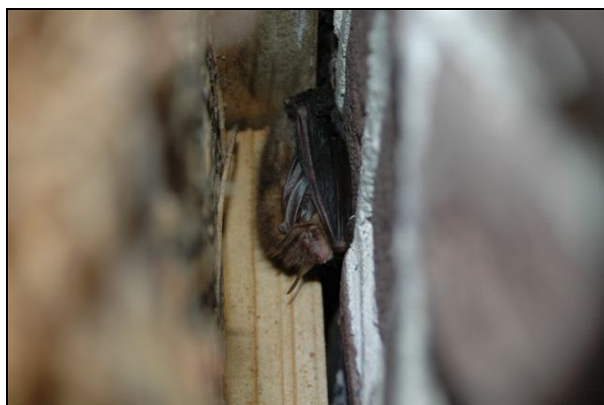


Een watervleermuis in een sleutelgat.

Bijlage 4. Nieuwe mogelijkheden.



Een wegkruipplaat in een schuilkelder (met 3 franjestaarten en twee gewone grootoren).



Een gewone grootoorvleermuis achter een wegkruipplaat van houtwolcement.



Twee gewone grootoorvleermuizen achter een wegkruipplaat van perspex.



Een patiosteen tegen het plafond met vier overwinterende vleermuizen.



Een Argex wegkruipblok (Fort Giessen).



Lokaal 2: De tweede ingang, het luik welke regelmatig openstaat. Links achter de geschutsluikjes overwinteren regelmatig vleermuizen.



Het noordelijk deel van gebouw LL; de ruimte deuren van de privaatruimten en druipkoker van gebouw LL, de belangrijkste vleermuisplekken in de winter (situatie 2003/2004).