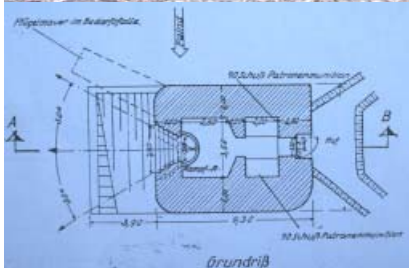


**Selectie en voorstellen
tot het inrichten van enkele kazematten
te Leusden
tot vleermuiswinterverblijf**



E. A. Jansen
Rapport 2011.014 van de Zoogdierverseniging
In opdracht van de gemeente Leusden

Selectie en voorstellen tot het inrichten van enkele kazematten te Leusden tot vleermuiswinterverblijf.

Rapport nr.: 2011.014
Datum uitgave: mei-2011
Auteur: E.A. Jansen
Illustraties: E.A. Jansen
Productie Zoogdiervereniging
Bezoekadres: Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
Postadres: Postbus 6531
6503 GA Nijmegen
Tel.: 024 7410500
info@zoogdiervereniging.nl
www.zoogdiervereniging.nl
Gegevens opdrachtgever: Gemeente Leusden
Postbus 150
3830 AD Leusden

Contactpersoon opdrachtgever Hans-Peter Reinders

Oplage 3

Dit rapport kan geciteerd worden als:

E.A. Jansen, 2011. Selectie en voorstellen tot het inrichten van enkele kazematten te Leusden tot vleermuiswinterverblijf. Rapport 2011.014. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	4
SAMENVATTING	5
1 INLEIDING.....	6
1.1 Vleermuizen en hun bescherming.....	6
1.2 Gebiedsbeschrijving	6
1.3 Type ingreep.....	6
2 METHODEN	7
3 BEOORDELING	9
3.1 De klimaateigenschappen van de verschillende objecten.....	9
3.2 Keuze van de objecten	9
4 AANPASSINGEN	12
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	18
6 GERAADPLEEGDE LITERATUUR EN WEBSITES	19



VOORWOORD

De gemeente Leusden is voornemens 6 kazematten in te richten als vleermuis-winterverblijfplaatsen. De gemeente heeft de Zoogdierverseniging gevraagd de meest optimale objecten te selecteren en hiervoor inrichtingsadviezen te geven. Daarnaast wordt een groep vrijwilligers getraind in het vinden en herkennen van vleermuizen in winterslaap.

SAMENVATTING

Aan de hand van een landschappelijke beoordeling en temperatuursimulaties is een selectie gemaakt van 10 kazematten en bunkers die het meest geschikt zijn en/of de meest gunstige ligging hebben om ingericht te worden als vleermuis winterverblijfplaats.

De 31 binnen de gemeente Leusden liggende objecten zijn middels een veldinspectie beoordeeld op zes verschillende criteria. Tevens is met behulp van een simpel klimaatmodel berekend wat de stabiele temperaturen zijn van de verschillende typen objecten tijdens vorstdagen met een gemiddelde buitentemperatuur van -5 graden.

- Een type object is beoordeeld als geschikt voor vleermuizen, dit is de R703 bunker.
- De S7 kazemat is geschikt te maken voor vleermuizen, maar is voorbestemd een recreatieve/ toeristische functie te krijgen.
- Twee type objecten zijn beoordeeld als matig geschikt, dit zijn de B- en S3 kazematten, en hiervoor zijn diverse extra maatregelen nodig.
- De G-kazematten zijn beoordeeld als ongeschikt en ook als zeer moeilijk voor vleermuisoverwintering geschikt te maken.

Ligging in het landschap maakt het inrichten van objecten meer of minder succesvol. In totaal zijn 9 objecten beoordeeld als gunstig gelegen in het landschap. Hiervan zijn 8 objecten meer geschikt qua omvang, gronddek en beperkte hoeveelheid openingen. Een object viel af omdat dit in de nabije toekomst op korte afstand van een woonwijk komt te liggen.

De in te richten objecten liggen min of meer in twee groepen: Asschatterkeerkade-Schoolsteeg en Bruinenburgersluis-Leusbroek.

Het inrichten van groepen van objecten is waarschijnlijk effectiever dan van meerdere geïsoleerde objecten.

In een kort bestek zijn voor deze 8 objectlocaties inrichtingsmaatregelen opgesomd. Deze adviezen zijn onderverdeeld in afsluitingsmaatregelen, de interne inrichting, de aanaarding/gronddek en de inrichting van het omringende groen.

1 INLEIDING

1.1 Vleermuizen en hun bescherming

In Nederland leven verschillende soorten vleermuizen, waarvan een deel zich overdag verschuilt in gebouwdelen als spouwmuren, achter gevelbekleding/-betimmering, onder dakpannen of in dilatatievoegen. Andere soorten verblijven in boomholten of spleten in bomen. 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. Gedurende de zomer- en wintermaanden leven vleermuizen in grote groepen bij elkaar.

Geschikte zomer- en winterverblijfplaatsen moeten aan verschillende voorwaarden voldoen, gunstig in het landschap gelegen zijn en bereikbaar zijn via verschillende groene corridors. In de zomermaanden maken veel soorten vleermuizen gebruik van een netwerk aan verblijfplaatsen. Daarnaast overwinteren verschillende soorten meer of minder geconcentreerd rond een zwermlocatie.

1.2 Gebiedsbeschrijving

De Grebbelinie is een voormalige militaire linie die zich uitstrekt vanaf het Eemmeer tot aan de Grebbeberg. Deze linie bestaat uit forten en inundatievelden uit 1700-1800 en uit moderne stellingen, het valleikanaal en kazematten uit 1940. Een groot deel van de liniedijk is bebost, evenals de verschillende keerkades. Het landschap aan de overzijde van het valleikanaal is open tot zeer open. Gedeeltelijk langs de Grebbelinie ligt de Pantherstellung, een Duitse stelling uit WO II. Ongeveer een vijfde deel van de Grebbelinie ligt binnen de gemeentegrenzen van de gemeente Leusden.

1.3 Type ingreep

De gemeente Leusden is voornemens zes kazematten/bunkers gelegen in de Grebbelinie in te richten als vleermuiswinterverblijfplaats. Enkele andere objecten zullen een functie krijgen als toeristisch object. De Asschatterkeerkade zal opgeknapt worden, lokaal worden loopgraven hersteld en enkele kazematten zullen “beleefbaarder” worden gemaakt.

2 METHODEN

De selectie:

Vleermuiswinterverblijfplaatsen voor watervleermuizen, baardvleermuizen, franjestaarten en gewone grootoorvleermuizen zijn veelal ondergrondse of grondgedekte gebouwen met een redelijk stabiel vochtig binnenklimaat. De temperatuur binnen moet een natuurlijk verloop hebben, maar wel gebufferd zijn tegen het weer. Welk klimaat er binnen in het object is en wat de kwaliteit van een overwinterings-object is hangt af van verschillende factoren (Jansen et al. 2001, 2007, Kalsbeek & Voute 2001).

Deze factoren zijn:

Object- bouwkenmerken:

- grootte en vorm van het object
- dikte van de muren
- type materiaal van dak en muren
- aantal "blote" vlakken
- aantal, grootte en hoogte van luchtopeningen

Object- omgevingsfactoren:

- ligging t.o.v. grondniveau
- ligging t.o.v. grondwater
- gronddek
- bladerdek
- aanwezigheid windluwte (NO wind)

Landschapsfactoren:

- omliggend landschap
- aantal groene verbindingen
- nabij gelegen winterobjecten
- vandalisme gevoeligheid

Tabel 1: Bouwkenmerken van de verschillende typen kazematten en bunkers in de Grebbelinie:

	Inhoud (vrije ruimte) m^{-3}	Wanddikte m^{-1}	Oppervlakte (dak) m^{-2}	Opening grootte	Opening aantal (N)
R703 (D)	40	2,0/2,2	19,6	groot	2
S3 (NL)	16	0,8	8	Middel	4
B3 (NL)	11,5	0,8/1,0	6	Middel	2
S5/S7 (NL)	32	1,0	16	middel	6/8
G (NL)	2,4 +?	1,5 beton/ 0,10 staal	20,25	Zeergroot	2



Figuur 1: Ligging van de objecten van de Grebbelinie langs de Asschatterkeerkade bij Leusden.

3 BEOORDELING

Verschillende factoren spelen een rol bij het wel of niet aanwezig zijn van overwinterende vleermuizen in “kleine” objecten. Verschillende factoren kunnen de aan- of afwezigheid van vleermuizen verklaren (Jansen, Limpens & Dekker 2006). Aanwezigheid is afhankelijk van de windgevoeligheid (t.a.v. koude noordoostenwinden), het aantal wegkruipmogelijkheden, de fysische eigenschappen van het bouwwerk en de omgeving m.b.t. warmteopslag en uitstralende oppervlakten, m.b.t. buffering van schommelingen in luchtvochtigheid en de ligging t.o.v. andere winterverblijfplaatsen.

3.1 De klimaateigenschappen van de verschillende objecten

Met behulp van een simpel model is berekend wat de binnentemperatuur van ieder type object wordt na enkele dagen met een buitentemperatuur van -5 oC. Dit is berekend voor vijf verschillende inrichtingssituaties.

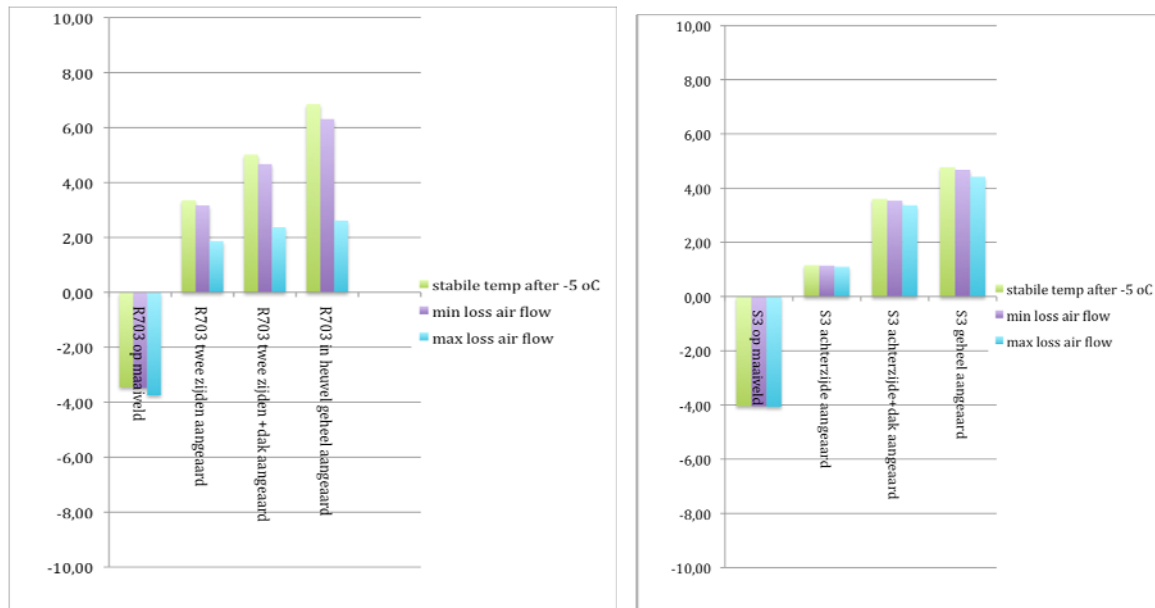
Dit zijn:

- Vrij liggend, deur en schietgaten open
- Vrij liggend, deur en schietgaten afgesloten
- Aangeaard tot schietgat hoogte (2/3), en schietgaten open
- Aangeaard tot dakhoogte, geheel afgesloten en een halve wand vrij
- Opgenomen in talud, dak met 1,0 m. grond, afgesloten

Figuur 2 geeft de resultaten weer van de verschillende inrichtingsmaatregelen op het binnenklimaat voor de R703 bunker en de S3 kazemat. B-kazematten wijken in de verhouding betonvolume/ buitenoppervlakte weinig af van een S3-kazemat. Alleen is het aantal openingen geringer, 2 in plaats van 4. Na afsluiten van deze openingen reageren deze kazematten weinig anders op inrichtingsmaatregelen dan een S3-kazemat.

3.2 Keuze van de objecten

In de R703 bunkers zijn de meeste wegkruipmogelijkheden aanwezig, vooral als nog delen van houten bekisting aanwezig zijn. In B3 en S 5/7 is een enkele wegkruipmogelijkheid aanwezig. In de S3's zijn voor vleermuizen meestal geen wegkruipmogelijkheden aanwezig.



Figuur 2: Effect van de diverse inrichtingsmaatregelen op de binnentemperatuur in evenwicht van een R703 bunker (l) en een S3 kazemat (r) bij vorstdagen met een gemiddelde temperatuur van -5 °C. Zijwaards aanaarden en aarde op het dak garanderen een goed intern klimaat bij een R703. Alleen een zeer sterke aanaarding van de S3 en B3 garanderen een stabiele interne temperatuur van 3-4 °C.

De objecten met de grootste temperatuurstabiliteit zijn de R703 bunkers, gevolgd door de S 5/7 en B3 kazematten. Ongeveer de helft van de R703's is rondom voor 2/3 aangeaard. Driekwart van deze bunkers ligt in het bos of in boomrijke omgeving. De meeste S3's zijn aangeaard aan de dijkzijde maar aan de vijand/kanaalzijde ontbreekt een gronddek. Deze zijde is vaak oostelijk gericht en heeft drie grote openingen, die lokaal dicht gemaakt zijn. De objecten aan de Asschatterkeerkade (bij Snorrenhoef) en bij de Bruinenburgersluis liggen verderaf van de bebouwing en niet direct aan recreatie paden. Hierdoor zijn deze minder gevoelig voor vandalisme. Ecologisch is het zinvol om vooral lokaal groepjes van 3-4 objecten in te richten. De locaties Asschatterkeerkade-Schoolsteeg en Bruinenburgersluis- Leusbroek zijn de meeste kansrijke. De objecten op deze locaties liggen ook bijzonder gunstig met betrekking tot de aansluiting met hoogopgaande groenstructuren. Tabel 2 geeft op volgorde de meest geschikte objecten weer.

Tabel 2: De top 10 van potentieel geschikte objecten voor vleermuizen binnen de gemeente Leusden.

Nr	Naam	Opmerking	Aanpassingen:
31	R703 Bruinenburgersluis (SBB)	Vleermuizen al aanwezig	Afsluiten+inrichten
16	R703 Asschatterkade zuid Leusden)	Vleermuizen ?	Controleerbaar maken, afdekken +inrichten
5	R703 Asschatterkade noord (gem.Leusden)	Vleermuizen aanwezig (winter 2010/2011)	Controleerbaar maken, afdekken +inrichten
8	B3 Asschatterkeerkade (SBB)	Recent rondom uitgegraven	Afsluiten +aanaarden+afdekken +inrichten
30	B3 Bruinenburgersluis (SBB)	Veel gronddek	Afsluiten+aanaarden+afdekken+inrichten
11	S3 Snorrenhoef NW (SBB)	Lichte storing	Afsluiten+afdekken +inrichten
23	R703 Voskuilen (SBB)	Open ligging, dun gronddek,geen aanaarding	Schoonmaken+inrichten+afsluiten+afdekken
11	B3 Schoolsteegse bosjes (SBB)	Open ligging	Afsluiten+aanaarden+afdekken +inrichten
14	S3 Snorrenhoef ZO (SBB)	Oostzijde vrij	Afsluiten+aanaarden+afdekken
20	S3 Lange steeg (gem. Leusden)	Met boveningang	Afsluiten+aanaarden+inrichten

4 AANPASSINGEN

Afhankelijk van het beheer en mate van vandalisme zijn de objecten al dan niet afgesloten, al dan niet vol met afval of zwart van roet of voor vleermuizen moeilijk of niet toegankelijk. Diverse typen opslagkelders en militaire schuilplaatsen kunnen succesvol ingericht worden tot vleermuis winterverblijfplaatsen (Voute, A.M. & P.H.C. Lina, 1987). Hiervoor zijn meestal maar weinig maatregelen nodig.

Schoonmaken: Los afval op de grond moet verwijderd worden. Het zand op de bodem moet weg gegraven worden tot aan de vloer van beton. Indien de kelder zwart van roet is zullen de wanden schoongemaakt moeten worden, tenminste totdat de roetgeur verdwenen is. Alle pijpjes vrij maken van afval.

Afsluiten: De belangrijkste aanpassing is het afsluiten van een object op een zodanige wijze dat sabotage van luik en slot niet mogelijk is. Ook zullen de schietopeningen zodanig afgesloten moeten worden dat sabotage met eenvoudige gereedschappen niet mogelijk is. Voor vleermuizen moet er tenminste een gemakkelijke ingang zijn (die niet te versperren is). Eventueel is een kleine tweede opening nodig om het geschikte binnenklimaat te krijgen.

Luchtkanalen van bovenaf afsluiten, met uitzondering van diegene die belangrijk zijn voor lichte luchtstroming/ en of als vleermuistoegang.

Opties voor toegankelijke afsluitingen:

- o Met beton en hardstalen buizen gevulde ijzeren profielen
- o Een scheepsstalen in profiel sluitend luik of deur binnenzijde
- o Een betonnen ring met putdeksel/ rioolkoppelstuk

N.B. Scharnieren en sloten altijd afgeschermd aanbrengen met slotkasten en altijd aan de binnenzijde.

Opties voor vleermuistoegangen:

- o een brievenbusopening in de toegangsdeur,
- o een smalle horizontale opening in een schietgat
- o een open gietijzeren buis (doorsnede > 5cm).

Aanaarden: De dikte van het beton (of metselwerk) bepaalt in belangrijke mate de warmtecapaciteit. Naarmate het object kleiner is, is de verhouding oppervlakte/inhoud ongunstiger. Grond aan de zijden van het object beïnvloedt het binnenklimaat gunstig.

N.B Bij het aanbrengen van het grondprofiel (hoek) moet ook rekening gehouden worden met verzakkingen.

Afdekken: Bij kleine en dunwandige objecten is een dik gronddek bovenop nodig. Dit gronddek kan ook vormgegeven worden in zandzakken. Het extra dek zal tenminste 0,5 meter moeten zijn, en bij kleine objecten (zoals de S3 en B3) 0,75 meter.

Extra vochtvoorzieningen: Afhankelijk van het vroegere gebruik, sterke tocht of een hogere ligging kan de vochtigheid van muren laag zijn. De luchtvochtigheid moet in de winter boven de 85% blijven. Extra vocht kan eenmalig ingebracht worden, maar het is

beter een continu systeem te hebben. Dit kan gerealiseerd worden door een puinvijver op het dak met een doorvoer naar de kelder of door een luchtcirculatie systeem indien de kelder een vochtdoorlatende bodem heeft.

Nieuwe wegkruipmogelijkheden: De objecten zijn arm aan wegkruip mogelijkheden, of deze zijn geheel afwezig.

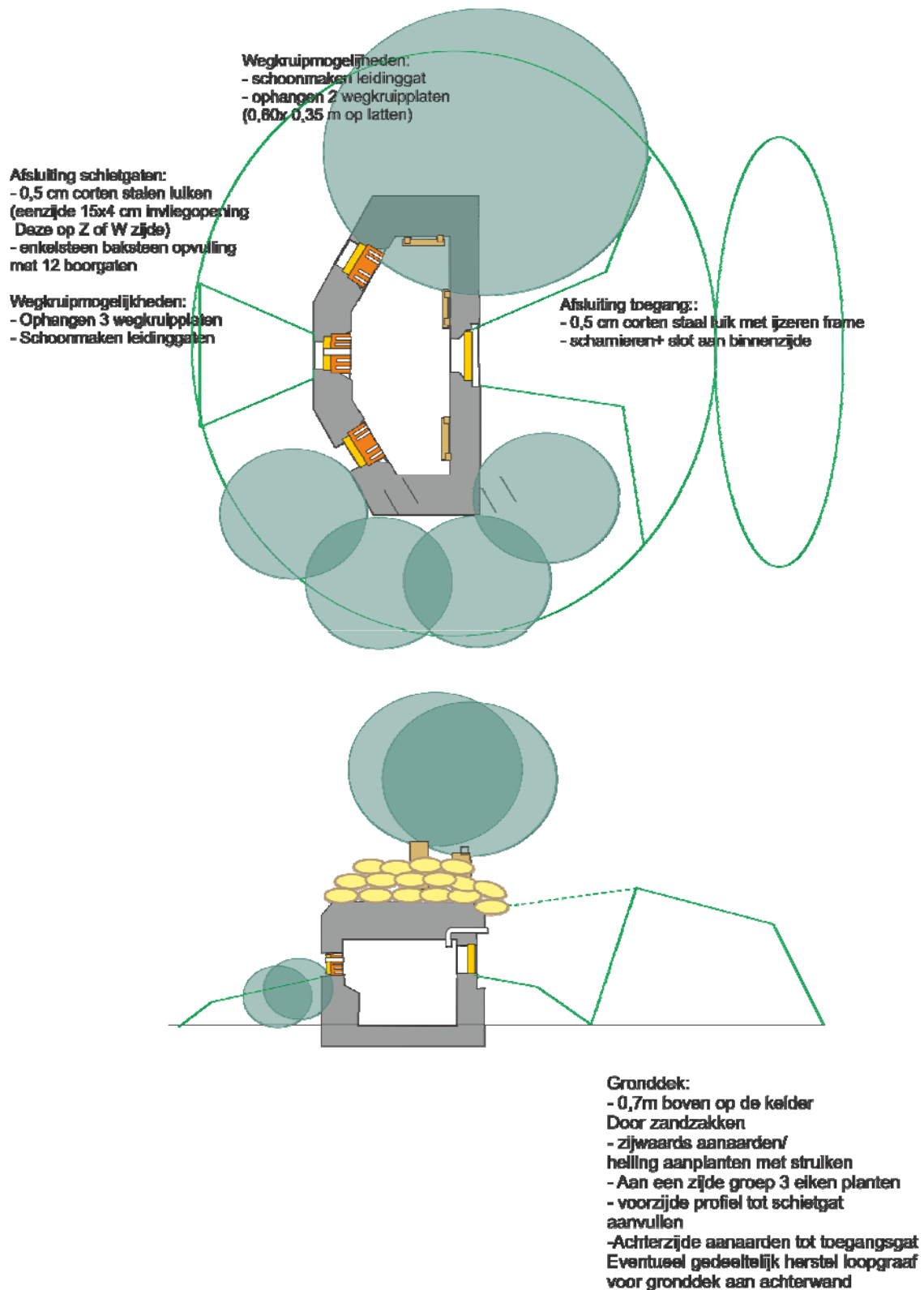
Uitbreiding van het aantal wegkruipmogelijkheden door:

- o Ophangen van wegkruipplaten
- o Aanbrengen van wegkruipstenen (argex blok, patiosteen, Bat-brick)
- o Het boren van gaten in nieuwe muren en muurtjes.

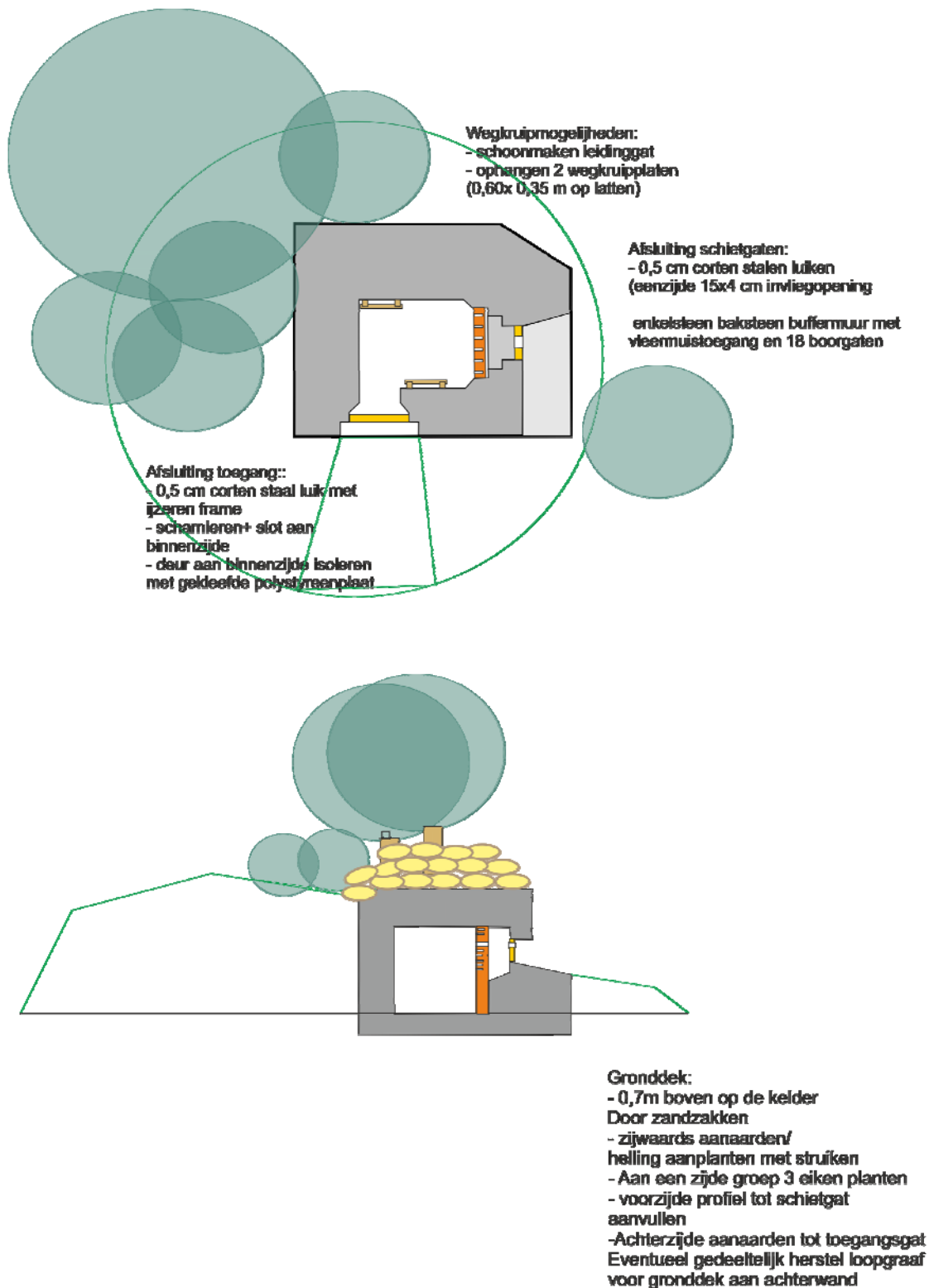
N.B. Gebruik geen tegellijm of cement, dit heeft jaren nodig om in een vochtige omgeving uit te harden.



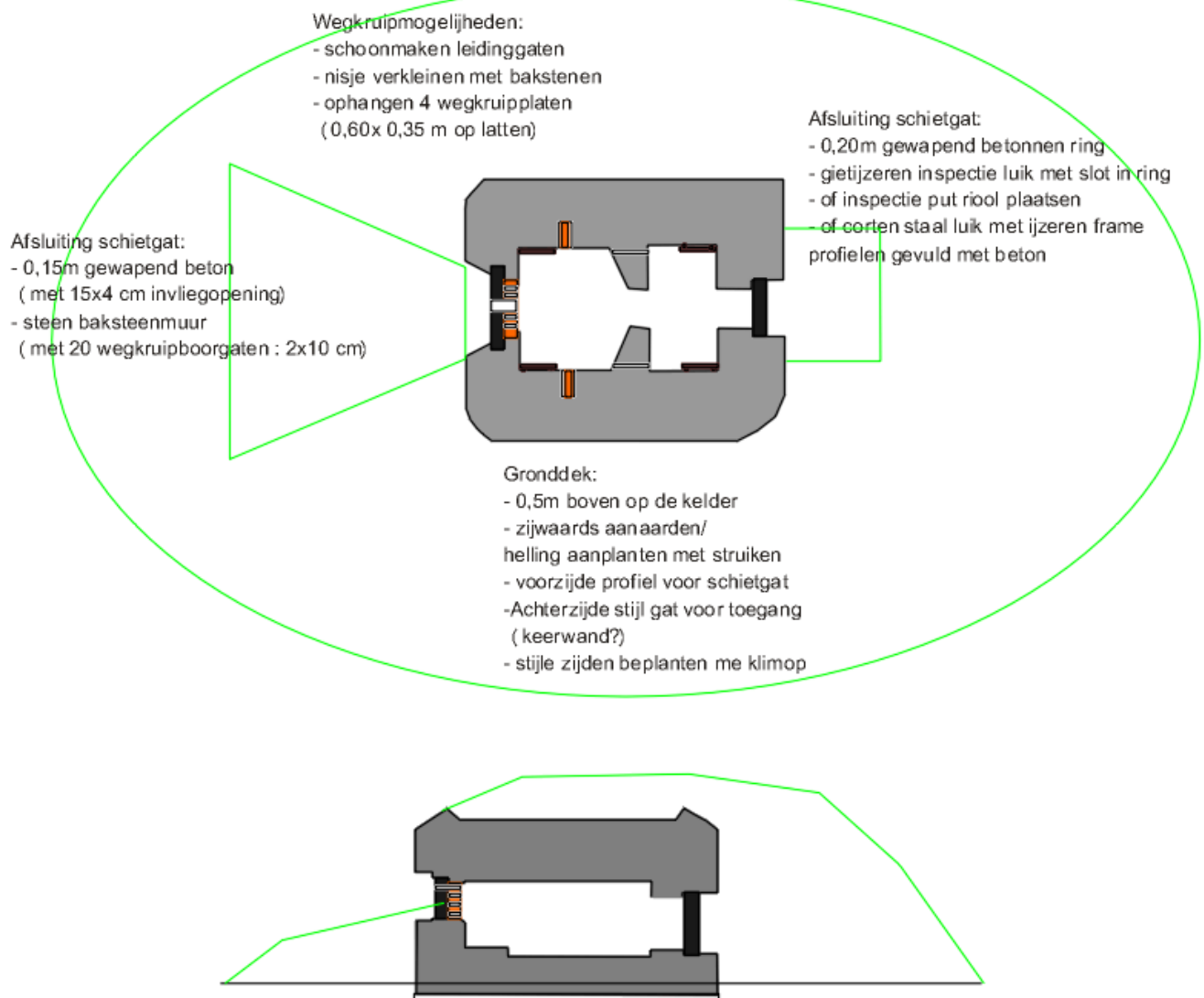
Figuur 3: Een inspectieput en een afgesloten rioolbuis als “menselijke” toegang tot een vleermuiswinterverblijf. Rechts een siermuurtje met beton, 4 houders en 4 slotkasten. Rechter twee ontwerpen door ® J. Koettnitz.



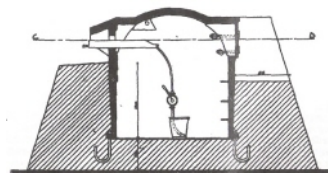
Figuur 4: Inrichtingsvoorstel voor de S3 kazematten in de Grebbelinie en de Asschatterkeerkade. Naast een aanaarding aan de zijanten en een gronddek met zandzakken bovenop is ook een beschutte ligging essentieel.



Figuur 5: Inrichtingsvoorstel voor B-kazematten in de Grebbelinie en de Asschatterkeerkade. Naast een aanaarding aan de zijanten en een gronddek met zandzakken bovenop is ook een beschutte ligging essentieel. Ter buffering van de temperatuur bij een incomplete aanaarding (t.b.v. de zichtbaarheid) is een extra muur en isolatie van de stalen deur voorzien.



Figuur 6: Inrichtingsvoorstellen voor de R703 bunkers in de Grebbelinie. Ter camouflage en om de grond bovenop enigszins vast te houden is klimop voorgesteld.



Figuur 7: Doorsnede van een G kazemat. Dit vaak zwaar beschadigde type kazemat is niet zinvol voor vleermuizen in te richten.



Figuur 8: Gewone grootoorvleermuis (l) en twee baardvleermuizen weggekropen in een van boven afgesloten "pijpje".



Figuur 9: Speciaal voor vleermuizen aangebrachte ruw vuren wegkruipplaten, (onderzijde open).



Figuur 10: Vleermuistoegang en diverse boorgaten in "invul" metselwerk, met de voor vleermuizen belangrijke condensatie boven de toegang. Rechts een van de vleermuizen in de boorgaten.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De R703 bunkers hebben zich al bewezen als goede overwinteringsplekken voor vleermuizen, maar de huidige inrichting is op veel locaties verre van optimaal. Enkele zijn vrij toegankelijk, andere niet. Alle R703 bunkers zijn maar ten dele of geheel niet (meer) aangeaard, en vaak van binnen sterk beroet. Het aantal wegkruipmogelijkheden is beperkt en soms is er sterke tocht aanwezig. Met de voorgestelde maatregelen is het mogelijk om zowel vandalisme terug te dringen als ook vorstschade aan het object te beperken. Het zal niet altijd mogelijk zijn het gehele grondprofiel terug te brengen, maar enige grond op het dak en langs de wanden heeft een zeer gunstig effect op het binnenklimaat voor overwinterende vleermuizen. Soms zijn wegkruipmogelijkheden aanwezig door een beschadigd plafond, maar het is sterk aan te bevelen extra wegkruipmogelijkheden aan te brengen. In een enkel object zijn ook maatregelen nodig om het vochtgehalte binnen omhoog te brengen. Er is een groot verschil in de kosten per objectinrichting door de verschillen in te nemen maatregelen.

De G-kazematten hebben intern een zeer geringe ruimte en zijn vaak zeer zwaar beschadigd. In 1941 zijn door de Duitsers vaak de stalen koepels verwijderd met explosieven, zo ook in de Grebbelinie. Het inrichten van deze objecten voor vleermuizen is weinig zinvol.

De S3 en B-kazematten zijn bijzonder klein, en hebben nauwelijks een eigen 'klimaat'. Er zijn veel maatregelen nodig om een voor overwinterende vleermuizen een gunstig binnenklimaat te krijgen. Welke maatregelen 'kunnen en mogen' hangt sterk af van de plaats en de historie van de desbetreffende kazemat en het beschikbare budget. Een zwaar gronddek tegen en op het object en het op een na geheel afsluiten van de schietgaten is noodzakelijk om een voor vleermuizen gunstig binnen klimaat te krijgen. Het aantal wegkruipplekken is in zowel de S3 als B3 zeer gering. Extra wegkruipplekken kunnen aangebracht worden door gaten te boren in het al aanwezige metselwerk in de schietgaten of in het nieuw aan te brengen metselwerk. Tevens kan dit ook door het ophangen van wegkruipplaten, een geheel reversibele maatregel. Aangezien enkelsteens metselwerk sterk vandalismegevoelig is zullen er aan de buitenzijde stalen luiken geplaatst moeten worden. De kosten voor deze inrichting zijn geringer dan voor een R703, maar ook het totaal aantal overwinterende vleermuizen zal een stuk lager zijn. Veel zal afhangen van de eisen aan het sluitwerk.

De R703 bunkers bieden voor vleermuizen de meeste mogelijkheden en na de te nemen maatregelen het meest stabiele klimaat. Wel zijn er meer kosten aan de afsluiting. Als voor de meest stabiele afsluitingen gekozen wordt, is een storingsvrije overwintering voor tenminste 10 jaar mogelijk.

6 GERAADPLEEGDE LITERATUUR EN WEBSITES

- Anonymus. 1992. Protecting and managing underground sites for bats. Eurobats 3rd edition, Bonn.
- Jansen, E., H. Limpens, S. Vreugdenhil, 2011. Nieuwe Hollandse Waterlinie meer dan overwintering, compleet landschap voor vleermuizen. Zoogdier 22-1, pag. 8-13.
- Jansen, E.A., 2010. Kansen voor vleermuizen - Het inrichten van groepsschuilplaatsen type "P" en ViS kazematten in de Nieuwe Hollandse Waterlinie tot winterverblijfplaats voor vleermuizen. In: Jansen, E.A., S. Westra & H.G.J.A Limpens 2010. Landschappelijke herinrichting Lingekwartier & vleermuizen. Potentiële knelpunten, oplossingen en meerwaarden Rapport 2010. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Jansen, E.A., 2008. Vleermuisvoorkomen in het plangebied Ursulineweg; functies, waarden en knelpunten. VZZ rapport 2008.042. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Jansen, E.A., 2007. Vleermuizen in de Grebbelinie. Functies voor vleermuizen en aandachtspunten voor de nieuwe gebiedsfuncties. VZZ rapport 2007.013. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Jansen, E.A., 2006. Het bomvrije wachtlokaal als vleermuisverblijf; Status, herstel en beheer VZZ rapport 2007.059. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Jansen, E.A., 2005. Vleermuizen in de pompputten op de Berg te Amersfoort. Weren of tolereren? VZZ rapport 2005.03. VZZ, Arnhem.
- Jansen E.A., H.J.G.A. Limpens & J. Dekker, 2007. Ondersteboven van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Rapport 2007.014 VZZ/LNV/SBB: onderzoeksrapportage.
- 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 enveloppe gebied van fort Vechten, Rijnauwen en 't Hemeltje. VZZ rapport 2005.20. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Jansen, E.A. W. Overman, S. Vreugdenhil 2010. Overwinterende vleermuizen in de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Soorten aantallen en nieuwe locaties in het seizoen 2009/2010. Rapport 2010.026. Zoogdierverseniging, Arnhem.
- Jansen, E., B. v. Noort, C. van Hunnik & G. de Jong, 2001. Het belang van scheuren en spleten voor vleermuizen. Vleermuisnieuwsbrief 13.
- Braaksma, S & G.H. Glas, 1980. Overwinterende vleermuizen in enkele ijs- en kasteelkelders. Lutra 22: 78-84.
- Kalsbeek, M. L. & Voute, A.M., 1996. Nieuwe kunstmatige winterverblijven voor nederlandse vleermuizen. Lutra 39: 91-105.
- 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.
- Limpens, H.G.J.A., Jansen E.A., & J. Dekker, 2007. Ondersteboven van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Rapport 2007.014 VZZ/LNV/SBB: samenvatting en spelregels.
- Mitchell-Jones, A.J., 2000. 10 Caves, mines and hollow trees. In: the batworker's manual. Nature conservancy council. Mitchell-Jones, A.J (ed.)(London.
- Ohlendorfer, B., 1990. Erfahrungen mit Verslüssen von fledermauswinterquartieren im Ostharz und deren auswirkungen auf das mikroklima. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 26: 33-36.
- Thomas D.W., 1995. Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. Journal of Mammalogy 76: 940-946
- Voute, A.M. & P.H.C. Lina, 1987. Management effects on bat hibernacula in The Netherlands. Biological conservation 38: 163-177.

BIJLAGE 1:

Beknopt Bestek:

R703	bij Bruinerburgersluis	"leegruimen" ruw metselwerk 45x gaten boren inspectieput plaatsen 6x wegkruipplaten maken+ophangen toegangsluik+frame maken toegangsluik plaatsen beton storten ingangszijde beton storten voorzijde
R703	bij Schoolsteeg	"leegruimen" aanaarden ruw metselwerk 45x gaten boren beton storten 6x wegkruipplaten maken+ophangen toegangsluik+frame maken toegangsluik plaatsen bewapening aanbrengen beton storten ingangszijde
Beknopt Bestek:		
B3	Aschatterkeerkade	"leegruimen" grondkering plaatsen aanaarden/grond aanvoeren ruw metselwerk (isolatiewand) 3x platen maken+ophangen toegangsluiken kopen +isolatieplaat plakken toegangsluik plaatsen
B3	Bruinerburgersluis	"leegruimen" grondkering plaatsen Gronddek profileren ruw metselwerk (isolatie-wand) 3x platen maken+ophangen toegangsluiken kopen +isolatieplaat plakken toegangsluik plaatsen

Beknopt Bestek:

S3 Snorrenhoef
 zuidoost

"leegruimen"
grondkering plaatsen
Invul ruw metselwerk
5x platen maken+ophangen
toegangsluiken kopen
toegangsluik plaatsen

R703 bij Aschatterweg

toegang bikken
"leegruimen"
45x gaten boren
inspectieput plaatsen
6x wegkruipplaten
maken+ophangen
toegangsluik+frame maken
toegangsluik plaatsen
beton storten ingangszijde

BIJLAGE 2:

Object nr.	Type	Nabij andere obj.	Blad-dek %	In de grond %	Ingangs richting	Oost beschut	Weg-kruip	Vandalisme gevoelig	Totaal score: Onaangepast
1	S3	Nee	75	50	WEST	JA	0	BEPERKT	1,6
2	S3	Nee	50	100	WEST	JA	0	JA	1,4
3	S3	Nee	75	80	WEST	NEE	0		1,8
4	B3	Ja	50	100	WEST	JA	1	IN WOONWIJK !	2,8
5	R703	Ja	25	30	ZUIDWEST	JA	4	JA	2,2
6	S3	Ja	25	80	NOORD	JA	0	BEPERKT	1,8
7	S3	Ja	20	20	ZUID	JA	0	BEPERKT	1,4
8	B3	Ja	60	70	NOORDOOST	JA	1	BEPERKT	2,6
9	S7	ja	0	30	ZUID?	JA	1	JA	1,4
10	S3		100	80	WEST	NEE	0		2,2
11	S3		90	50	NOORDOOST	NEE	0		2
12	S3		100	50	NOORDOOST	JA	0		2
13	S3		100	80	NOORDOOST	JA	0		2,2
14	S3		100	70	OOST	JA	0	JA	1,8
15	S3		75	50	NOORDOOST	NEE	0		1,8
16	R703	Ja	100	25	NOORDWEST	NEE	4	JA	2,4
18	S3		100	50	WEST	NEE	0		2
19	S3		<10	50	WEST	NEE	0	JA	0,6
20	S3		<10	50	WEST	JA	0		1,6
21	S3		0	50	WEST	JA	0		1,4
22	S3		0	0	NOORDWEST	NEE	0		0,6
23	R703	Ja	0	0	WEST	NEE	4		2
25	S3		0	80	WEST	NEE	0		1,2
27	B3		0	0	WEST	JA	1	BEPERKT	1

29	S3		0	?	WEST		0	JA	0,6
30	B3	Ja	60%	90	ZUIDOOST	JA	1	BEPERKT	2,4
31	R703		80%	70%	NOORDWEST	JA	4	BEPERKT	3,6

