



**De vleermuisfuncties van de
Keutelbeek in Sittard en opties voor
mitigatie en compensatie voor een
gedeeltelijke ontkluizing -
definitieve rapportage.**

**E.A. Jansen, H.G.J.A. Limpens &
W.G. Overman**



2011.45

Rapport van de Zoogdierverseniging

In opdracht van Waterschap Roer & Overmaas

De vleermuisfuncties van de Keutelbeek in Sittard en opties voor mitigatie en compensatie voor een gedeeltelijke ontkluizing - definitieve rapportage.

Rapport nr.:	2011.45
Datum uitgave:	definitief: april 2012
Auteur:	E.A. Jansen, H.J.G.A. Limpens & W.G. Overman
Illustraties:	
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:	Waterschap Roer en Overmaas Postbus 185 6130 AD Sittard
Contactpersoon opdrachtgever	Dhr. Drs. Rob Gubbels tel: 046 – 4205744 e-mail: r.gubbels@overmaas.nl
Oplage	Digitale rapportage in pdf format

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Jansen, E.A., H.G.J.A. Limpens & W.G. Overman, 2011. De vleermuisfuncties van de Keutelbeek in Sittard en opties voor mitigatie en compensatie voor een gedeeltelijke ontkluizing - definitieve rapportage. Rapport 2011.45 Zoogdiervereniging, Nijmegen.

De Stichting VZZ, onderdeel van de Zoogdiervereniging, is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdiervereniging; opdrachtgever vrijwaart de Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing. Niets uit dit rapport mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdiervereniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	2
1 INLEIDING	3
1.1 De aanleiding	3
1.2 Het wettelijk kader	3
1.3 Probleemstelling en vraagstellingen	4
2 INSCHATTING SOORTEN & FUNCTIES	5
2.1 Onderzoeksgebied.....	5
2.2 Inrichtingsplan	5
2.3 Inschatting van de mogelijke functies: verblijfplaatsen	5
2.4 Inschatting van de mogelijke functies: jachtgebied en vliegroute.	7
3 MATERIAAL & METHODEN	8
4 RESULTATEN	10
4.1 De soorten en functies	10
4.2 De functie winterverblijfplaats.....	11
4.3 Grootte en ontwikkeling van de winterpopulatie.....	11
4.4 De functie tussenverblijfplaats en zomerverblijfplaats	12
4.5 Samenstelling, grootte en ontwikkeling van de zomerpopulatie	14
4.6 De functie jachtplek	15
4.7 De functie vliegroute.....	15
5 INTERPRETATIE RESULTATEN EN DISCUSSIE	17
5.1 Eigenschappen van de huidige verblijfplaatsen.....	17
5.2 Eigenschappen van de huidige jachtplekken	18
5.3 Eigenschappen van de huidige vliegroute	19
6 EFFECTBESCHRIJVING	20
6.1 Verwachte effecten van een ontkeuizing tussen de Brandstraat en de Deken Tijssenstraat	21
6.2 Oplossingsrichtingen.....	23
6.2.1. Parallelle takken, waarvan een met overkeuizing	24
6.2.2. Zijtakken in kade + losstaand vleermuisverblijf.....	25
6.2.3. Speciale vleermuisverblijven vlak langs de beekloop	28
6.2.4. Voorzieningen aan bruggen, ingangen van overkeuisde gedeeltes	29
6.3 Keuze van de oplossingen voor mitigatie	31
6.4 Optreden van cumulatieve negatieve effecten	32

6.5 Huidige ervaringen met compensatie	32
7 BASIS VOOR ECOLOGISCH WERKPROTOCOL	34
7.1 mitigatie optie 1: parallelle takken en niet ontgruizen	34
7.2 mitigatie opties 2 t/m 4: afbreken en ontgruizen	34
8 GERAADPLEEGDE LITERATUUR	37
BIJLAGEN:	39

VOORWOORD

De zoogdiervereniging is door het waterschap Roer en Overmaas gevraagd een onderzoek uit te voeren naar het gebruik door vleermuizen van een overkluizing in de binnenstad van Sittard. Sinds 2004 is bekend dat er in de zomer watervleermuizen in de overkluizing verblijven.

Tevens is gevraagd oplossingen aan te dragen en een ecologisch werkprotocol te formuleren om eventueel optredende negatieve effecten van het verwijderen van een groot deel van de overkluizing te voorkomen, mitigeren en compenseren.

In het voorjaar van 2011 is er eerst een inschatting gemaakt van dit gebruik, potentiële negatieve effecten en de mogelijkheden voor een ecologisch werkprotocol en kansen voor voorkomen, mitigeren en compenseren van effecten. Hierover is een 'voorlopige rapportage' opgesteld (Jansen et al 2011).

In de loop van 2011 is vervolgens een uitgebreid onderzoek uitgevoerd om de aannames van de inschatting over de aanwezigheid van functies voor vleermuizen en hoe hier mee om te gaan, te kunnen onderbouwen en preciseren. In de deze rapportage wordt de eerdere voorlopige rapportage nader uitgewerkt.

Wij danken het Waterschap voor het beschikbaar stellen van de lange reeks zomertellingen uitgevoerd in de periode 2002 tot en met 2009.

1 INLEIDING

1.1 De aanleiding

Waterschap Roer en Maas is een programma gestart om de ecologische waarde van diverse beken te verbeteren en waar mogelijk de waterberging capaciteit te vergroten. De Geleenbeek / Keutelbeek en de Molenbeek/Molentak vallen binnen dit programma. Het weer beleefbaar maken van deze beken is ook een onderdeel van de gemeentelijke plannen Dobbelsteen en Oude centrum West. Het uitvoeringsprogramma bestaat onder andere uit het ontkluizen van zo'n 50% á 60% van de beekdelen. In gedeelten van de overkluizing zijn echter vleermuizen aanwezig. Alle vleermuissoorten zijn strikt beschermde soorten onder de Flora & Faunawet. De zoogdiervereniging is gevraagd aanvullend onderzoek uit te voeren en oplossingen te formuleren voor een uitvoering in de vorm van maatregelen en een ecologisch werkprotocol waarbij de gunstige staat van instandhouding gegarandeerd is.

1.2 Het wettelijk kader

Alle voorkomende vleermuissoorten zijn beschermde inheemse diersoorten als bedoeld in artikel 4, lid 1, onder a, van de Flora- & Faunawet. De vleermuissoorten zijn opgenomen in bijlage IV van de EU-Habitatrichtlijn, dieren en plantensoorten van communautair belang die strikt moeten worden beschermd. Op grond van de artikelen 9, 11 en 13, lid 1, van de Flora- & Faunawet is het (onder meer) verboden om vleermuizen te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen; nesten, holen of andere voortplanting- of vaste rust- of verblijfplaatsen te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren; te vervoeren en onder zich te hebben. Indien vleermuizen aanwezig zijn op de planlocatie dan zullen zonder specifieke maatregelen de werkzaamheden er zeer waarschijnlijk toe leiden dat exemplaren gedood worden en verblijfplaatsen weggenomen worden. In gevolge een uitspraak van de Raad van State kan men voor soorten uit Bijlage IV van de Habitatrichtlijn alleen nog ontheffing krijgen voor een belang dat is opgenomen in de Habitatrichtlijn. Hierdoor kan geen ontheffing meer aangevraagd worden op basis van 'de uitvoering van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling', zoals geformuleerd in de Flora- & Faunawet. Dit belang staat namelijk niet in de Habitatrichtlijn, maar in het Besluit vrijstelling beschermde dieren en plantensoorten. Deze manier van beoordelen stemt volgens de Raad van State echter niet overeen met de Europese regelgeving. Daarom kan voor Bijlage IV-soorten, in dit geval de vleermuizen, geen ontheffing meer verleend worden voor ingrepen zoals de ontkluizing van de Keutelbeek. Een project waarvoor geen ontheffing kan worden verkregen moet zo worden uitgevoerd dat de FFwet niet wordt overtreden en de functionaliteit van de vaste rust- en verblijfplaatsen niet in het geding is.

1.3 Probleemstelling en vraagstellingen

De eerste vraag die moet worden beantwoord, is welke functies de overkluizing van de Keutelbeek heeft voor vleermuizen. Tevens is literatuur bestudeerd om de huidige waarnemingen in de Keutelbeek beter te kunnen duiden.

Vervolgens moet op basis van de beschikbare en verzamelde data de waarde van de functies worden beoordeeld en vervolgens welke effecten een gehele of gedeeltelijke ontkluizing op de aanwezige vleermuisfuncties heeft.

Vanuit de wetgeving moet worden afgewogen of

- er dwingende redenen van groot algemeen zijn om deze functies (al dan niet tijdelijk) op te heffen.
- er geen alternatieven zijn.
- de gunstige staat van in standhouding en de functionaliteit van de vaste – rust en verblijfplaatsen niet in het geding zijn.

Vanuit het formuleren van maatregelen om effecten te voorkomen, mitigeren en compenseren moet worden beantwoord

- welke maatregelen er voorafgaand en tijdens de planuitvoering mogelijk en noodzakelijk zijn?
- welke aanvullende maatregelen nodig zijn om verloren habitat en functies te mitigeren en compenseren?
- of er mogelijkheden zijn om dit lokaal en vooraf te realiseren?

2 INSCHATTING SOORTEN & FUNCTIES

2.1 Onderzoeksgebied

Het overkluisde deel van de Keutelbeek ligt in het stadscentrum van Sittard. Deze overkluizing is 350 meter lang. In het stadscentrum zijn nauwelijks groene structuren aanwezig. Aan de zuidrand van de stad liggen diverse bosgebieden/landgoederen zoals het gebied van de Stichting Pepijn Paulus en Abshoven. Ten noorden en ten zuiden van de overkluizing ligt de sterk groen omzoomde Geleenbeek. Bij Kollenberg en in het sportcentrum bij Stadsbroek liggen grote vijvers.

De overkluizing zelf bestaat geheel uit een groot aantal geschakelde betonelementen. In deze overkluizing zijn 12 inspectieputten aangebracht. Vier hemelwaterputten zijn aan het stelsel geschakeld. De putten bezitten metalen deksels die zijn opgenomen in de bestrating. In de omgeving is nog een neventak, de Molenbeek. Deze heeft een gemetseld gewelf en is recent ontkoppeld van dit stelsel. De waterstand in dit tweede stelsel is naar verhouding erg hoog. Gebruik van dit tweede stelsel door vleermuizen is onbekend door de slechte toegankelijkheid voor inspecties.

2.2 Inrichtingsplan

Het huidige inrichtingsplan gaat uit van het verwijderen van ca 50 á 60% van de huidige overkluizing, tussen de Voorstad/Brandstraat - Deken Tijssenstraat. Hierdoor blijven (voorlopig) twee kleinere overkluisde delen over, tussen de Engelenkampstraat en Voorstad en tussen de Deken Tijssenstraat en Linde. De beek zal op langere termijn geheel worden ontkluisd. De inrichting van de directe omgeving van de beek is bij ons nog niet bekend, maar ook hier zijn grote veranderingen gepland.

2.3 Inschatting van de mogelijke functies: verblijfplaatsen

De ligging in het landschap en de vorm van de substructuren bepalen in sterke mate welke soorten vleermuizen in civiel technische werken aanwezig zijn of hiervan gebruik maken. De vormen, materialen en locaties van de substructuren bepalen in grote mate welke eigenschappen t.a.v. beschutting, tocht, temperatuur en licht de mogelijke "hangplekken" zullen hebben. Bij een zeer hoge waterstand is er een risico dat het stelsel niet (meer) voor vleermuizen toegankelijk is. Of dieren hier dan ook kunnen verdrinken is onbekend, maar die kans zal klein zijn. Afhankelijk van het "binnenklimaat" kunnen ondergrondse ruimten verschillende verblijfplaats functies hebben voor verschillende soorten vleermuizen.

Winterverblijfplaats

Donkere ondergrondse ruimten, of grondgedekte structuren, hebben door hun temperatuurstabiliteit, vorstvrijheid en hoge luchtvochtigheid vooral een functie in de wintermaanden als winterverblijfplaats voor vleermuizen. Overwintering op deze wijze is bijvoorbeeld bekend uit de Binnendieze (Den Bosch), een voormalig rioolstelsel van Vlissingen, regenwaterdoorlaten (Arnhem), dijkdoorlaten in Zeeuws- Vlaanderen en Noord Brabant, een rein waterstelsel op de Du Moulinkazerne (Soesterberg) en oude stookkanalen op het vliegveld Deelen (Arnhem).

Zomerverblijfplaats

Donkere en normaalgesproken koele 'onderaardse' ruimten, die echter delen hebben die in de zon liggen en op zomerdagen sterk opwarmen, kunnen een functie hebben als zomerverblijfplaats. Gebruik van dit type 'opwarmende' ondergrondse ruimten als kraamverblijf/zomerverblijf is bekend in diverse beekoverkluizingen in Duitsland, in bakstenen en natuurstenen bruggen in Groot-Brittannië, maar ook van militaire forten en bunkers en overkluizingen in Nederland.

Bij grondgedekte gebouwen op fortterreinen gebruikt de zomergroep/kraamgroep afgesloten rookkanalen of inspectieputten, die 's avonds in de zon liggen (Limpens en Jansen 2007, Limpens, Jansen en Dekker 2007). Een hoge temperatuur in de door vleermuizen als kraamverblijfplaats gebruikte gebouwdelen is niet altijd de bepalende factor. Zo zijn er o.a. uit Polen voorbeelden bekend van kraamkolonies van vale vleermuizen in zeer koele ondergrondse plaatsen waarin temperaturen heersen van slechts tussen de 10-13°C (Postawa & Gas 2009). Deze liggen echter in een zeer voedselrijke omgeving met een 's zomers warm en droog (land)klimaat.

Tussenverblijfplaats

Donkere ruimten die in het voor- en najaar zowel koelere als warmere delen hebben, worden gebruikt als tussenverblijven. Afhankelijk van het voedselaanbod en de temperaturen in de avond en nacht, kunnen dieren warme of juist koele plekken kiezen en hiermee energie sparen door lethargisch te blijven of juist actief te zijn. Vaak zijn dit locaties die niet zo warm worden als de kraamverblijfplaatsen. Op dit soort locaties zitten 's zomers ook groepjes mannetjes. Een groot deel van de natuurstenen bruggen in Groot- Brittannië wordt op deze wijze gebruikt (Billington & Norman 1997).

Nazomer zwermlocatie

Ondergrondse of grondgedekte objecten die zelf winterverblijf zijn, of op korte afstand liggen van goede winterverblijfplaatsen, kunnen ook een functie hebben als zwermlocatie. Kennis met betrekking tot deze functie is relatief beperkt. Vooral objecten met veel kamers en een windbeschut gebied voor de ingang lijken deze functie te (kunnen) vervullen. Belangrijke zwermlocaties in Nederland zijn gevonden bij: een grote ruïnekelder in Gelderland (A.J. Haarsma pers. comm.), een grote waterkelder in Utrecht (Z. Bruijn pers. comm.) en enkele forten (Limpens et al. 2007, Jansen & Thissen 2008, Jansen & Vreugdenhil 2010), een grote ijskelder in Overijssel (T. Douma pers. comm.), en enkele complexe groeves in Zuid- Limburg (Schaik & Janssen 2008).

2.4 Inschatting van de mogelijke functies: jachtgebied en vliegroute.

Beide openingen van de overkluizing van de Keutelbeek zijn middelgroot en daarmee is het stelsel toegankelijk voor een groot aantal vleermuissoorten, maar het is mogelijk te klein als vliegroute voor gewone dwergvleermuizen en zeker ongeschikt voor laatvliegers. Zowel de noordelijke als de zuidelijke ingang is gunstig gelegen als een bijzondere jachtplek.

Tunnels kunnen een belangrijke functie hebben als vliegroute en de verbindingen zijn soms belangrijke schakels tussen verblijfplaatsen en jachtgebieden (Jansen 1992, Limpens et al 2004, Bach 2010, Boonman & Smit 2011). Op locaties met veel verkeer verminderen zij de kans op slachtoffers bij het kruisen van deze wegen. Afhankelijk van de doorsnede van de tunnel kunnen er meer of minder soorten van gebruik maken (Bach et al 2004, Limpens et al 2004, Boonman & Smit 2011). Bij extreem warm of droog weer schuilen insecten op koelere donkere plaatsen. Omgekeerd kunnen zich, in koude perioden met zon, bij bruggen en ingangen van tunnels zwermen insecten verzamelen. Dit kunnen belangrijke aanvullende jachtgebieden zijn, vooral voor soorten die gleanend voedsel vangen (prooien van oppervlaktes van vegetatie en muren af pikken) en gemakkelijk in een kleine besloten ruimte jagen, zoals grootoorvleermuizen, ingekorven vleermuizen en franjestaarten. Wanneer er voor een dergelijk ingang meer ruimte beschikbaar is, kunnen er ook gewone of ruige dwergvleermuizen jagen.

Op basis van de hierboven beschreven ervaring t.a.v. overkluizingen en andere locaties waarin een koel verblijf (eerder winterverblijf) en opwarmende gedeeltes (eerder zomerverblijf) zijn gecombineerd, en een beoordeling van de specifieke kwaliteiten, aanbod van substructuren en de klimaatseigenschappen van de overkluizing van de Keutelbeek, is voor de overkluizing van Keutelbeek een 'soorten x functie matrix' opgesteld (tabel 2).

Tabel 2: Inschatting van soorten en functies voor vleermuizen van de overkluizing van de Keutelbeek te Sittard.

	zomerverblijf	tussenverblijf	winterverblijf	zwermfunctie	jachtgebied	vliegroute
Watervleermuis	XXX	XXX	XX	X	XX	XXX
Gewone dwergvleermuis	X	XX	X	XX	X	X
Franjestaart	X	XX	XX	X	XXX	XX
Gewone grootoorvleermuis	X	XXX	XXX	X	X	X
Ingekorven vleermuis					XX	X

O= ongeschikt

X= mogelijk, structuren van beperkte kwaliteit

XX= waarschijnlijk, enkele structuren aanwezig

XXX= structuren van goede kwaliteit

3 MATERIAAL & METHODEN

Het veldwerk in 2011 is zodanig opgezet dat ontbrekende informatie met betrekking tot de functie(s) van de overkluizing voor vleermuizen werd verzameld. Nog ontbrekende informatie was de aan/afwezigheid van overwinterende vleermuizen, het gebruik als vliegroute, het gebruik als jachtgebied en het gebruik als nazomer zwermlocatie. Daarnaast was er uit de beschikbare foto's en waarnemingen niet overtuigend vast te stellen of de groep watervleermuizen in dit stelsel wel of geen kraamgroep is.

Er zijn twee visuele inspecties uitgevoerd op aanwezigheid van overwinterende vleermuizen. Daarnaast zijn er drie avond inspecties geweest waarin vastgesteld is in welke putten en dilataties vleermuizen verblijven. Vleermuizen werden gezocht met een zwakke lamp met rood licht. Wanneer een groot aantal dieren aanwezig was werden meerdere foto's gemaakt. Het aantal individuen werd met behulp van deze foto's nageteld. Met behulp van een infrarood thermometer werd vastgesteld wat de temperatuur van plafond nabij de put en in de put was. Al deze gegevens werden vastgelegd op veldkaarten.

Er zijn in de zomer twee bezoeken geweest, met twee personen, waarin is onderzocht of de overkluizing gebruikt wordt als vliegroute. Een van de bezoeken is laat in het seizoen geweest om tegelijk de aan- of afwezigheid van in de nazomer zwermende vleermuizen vast te stellen. Op 26 juni is bovendien met mistnetten een aantal vleermuizen gevangen om vast te stellen of het hier om een mannetjes- of vrouwtjesgroep ging.

Uitwerking van de gegevens

De beschikbare tellingen zijn opgedeeld in functionele seizoenen: winter (15 september-15 april), voorjaar (15 april- 1 juni), zomer (1 juni-24 juli) en nazomer (14 juli-1 september). Telgegevens verzameld in overlappende periode zijn gebruikt voor de analyse van beide seizoenen. Per telseizoen is het cumulatieve aantal dieren bepaald en ook de frequentie van aanwezigheid in een bepaalde put.

Voor de analyse van de populatie ontwikkeling c.q. de ontwikkeling van de aantallen die in de overkluizing aanwezig zijn, is alleen gebruik gemaakt van de tellingen die uitgevoerd zijn in de zomerperiode. Als er in de periode twee tellingen waren zijn beide in de analyse gebruikt.

Voor de uitwerking van de temperatuurgegevens zijn klassen gebruikt van 0,5°C. Punten in dezelfde klassen zijn verbonden in een isotherm.

In de overkluizing zijn 12 direct toegankelijke putten aanwezig, maar er zijn ook tenminste nog drie niet direct controleerbare putten aanwezig. Daarnaast heeft het stelsel op drie plaatsen in de wanden voor vleermuizen toegankelijke dilataties en op een locatie een toegankelijke plafonddilatatatie.

Er zijn twee soorten putten: een met een betonnen put met stalen putring en deksel en een met een stalen putdeel, putring en deksel. Verschillende putdeksels hebben in het midden een gat. Bij enkele is dit open, bij andere zit dit gat dicht met vuil. Bij de putdeksels 2, 3 en 12 zijn de gaten open. Enkele putten zijn zeer nat door hemelwater of condens, dit zijn vooral de putten 4 en 10 en in minder mate 1, 2, 8 en 11.

De stalen deksels liggen in het trottoir, in groenperken en midden op verkeerskruisingen. Soms staat bebouwing op korte afstand, in andere gevallen liggen de deksels geheel "vrij". Voor beoordeling van de geschiktheid van een put is gebruik gemaakt van positieve en negatieve scores voor licht, tocht en externe warmte voor zowel de put zelf als de directe omgeving (zie tabel in bijlage).

4 RESULTATEN

4.1 De soorten en functies

In en bij de overkluizing zijn maar twee soorten vleermuizen vastgesteld; dit zijn de gewone dwergvleermuis en de watervleermuis.

De overkluizing heeft voor watervleermuizen vijf functies; zomerverblijf, tussenverblijf, winterverblijf, bijzonder jachtgebied en vliegroute.

De overkluizing heeft voor gewone dwergvleermuizen twee en mogelijk drie functies, namelijk jachtgebied, vliegroute en mogelijk ook een functie als tussenverblijfplaats. De jachtfunctie voor dwergvleermuizen ligt vooral bij de in- en uitgang van het stelsel.

In de volgende paragrafen wordt per soort en functie aangeven in welke delen van de overkluizing de dieren en functies aanwezig waren, hoeveel dieren er waren en wat de specifieke eigenschappen van deze delen zijn. Daar de beschikbare (extra) gegevens dit toelaten wordt ook een beoordeling van de staat van instandhouding gegeven ('populatieontwikkeling'). In hoofdstuk 5 wordt beschreven wat de specifieke voor vleermuizen belangrijke eigenschappen zijn van de verschillende onderdelen van de overkluizing.

Tabel 2: Aangetroffen soorten en functies voor vleermuizen van de overkluizing van de Keutelbeek te Sittard.

	zomerverblijf	tussenverblijf	winterverblijf	zwermfunctie	jachtgebied	vliegroute
Watervleermuis	XXX	XXX	X	-	XXX	XXX
Gewone dwergvleermuis	-	?	-	-	XX*	X
Franjestaart	-	-	-	-	-	-
Ingekorven vleermuis	-	-	-	-	-	-
Gewone grootoorvleermuis	-	-	-	-	-	-

- = afwezig

X = beperkt aanwezig, infrequent en maar enkele dieren

XX= aanwezig, frequent en of grotere aantallen dieren

XXX=continu aanwezig en grote aantallen dieren

* = alleen bij de ingangen

4.2 De functie winterverblijfplaats

Tijdens de inspectie van oktober 2010 werden geen overwinterende vleermuizen aangetroffen. Op de inspectie van 3 maart 2011 werd een overwinterende watervleermuis aangetroffen. Dit is nog ruim binnen de winterslaaperperiode van deze soort.

4.3 Grootte en ontwikkeling van de winterpopulatie

Aanwezigheid van overwinterende vleermuizen was voorafgaand aan dit onderzoek een keer gecontroleerd (jaar?). In het seizoen 2010-2011 werd een lethargische watervleermuis gevonden in scheur 13. Of dit een nieuwe zich ontwikkelende traditie is, de pionierfase van een winterverblijfplaats (zie Limpens, Jansen & Dekker 2008), een vaker voorkomend fenomeen, of een toevallig nogal vroeg naar de zomerverblijfplaats terugkerend dier is op dit moment niet goed te oordelen.



*Fig. 1:
Overwinterende
watervleermuis in 'spleet 13'*

4.4 De functie tussenverblijfplaats en zomerverblijfplaats

Watervleermuizen zijn al in redelijke aantallen (>10) aanwezig vanaf begin mei en nog aanwezig tot ruim na eind augustus.

Het is voorstelbaar dat de eerste dieren al aanwezig vanaf begin april of half maart, en tot in november.

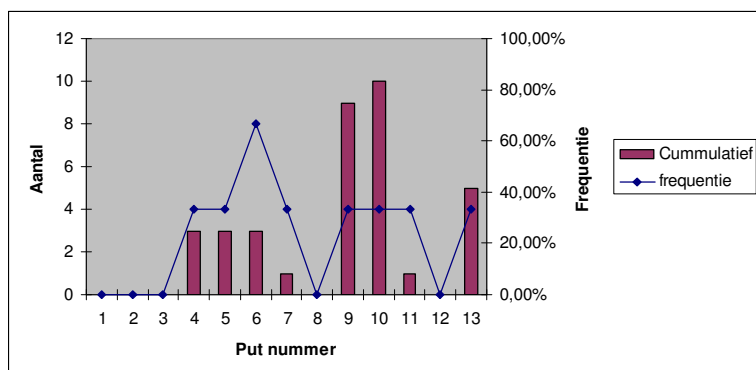
In een van de dekspleten aan de zuidzijde van het stelsel is ook een verblijfplaats van een solitaire gewone dwergvleermuis aanwezig. De exacte locatie kon niet worden vastgesteld. Dit zijn vooral de putten 1, 2, 4 en soms 11.

Seizoensdynamiek

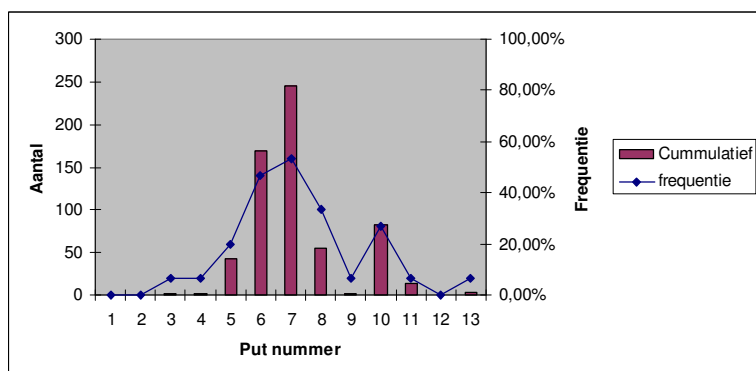
De watervleermuizen verblijven in het voorjaar vooral in de putten 5 t/m 7. De grootste groepen van zo'n 5-10 dieren worden gevonden in de putten 9, 10 en in scheur 13 (zie figuur 2a).

Watervleermuizen verblijven midden in de zomer vooral in de putten 5 t/m 8 en 10. De grootste groepen van 35-55 dieren worden gevonden in de putten 6 en 7 (zie figuur 2b). In totaal verblijven er 43-58 watervleermuizen. In 2006 werden er zelfs 72 dieren gevonden.

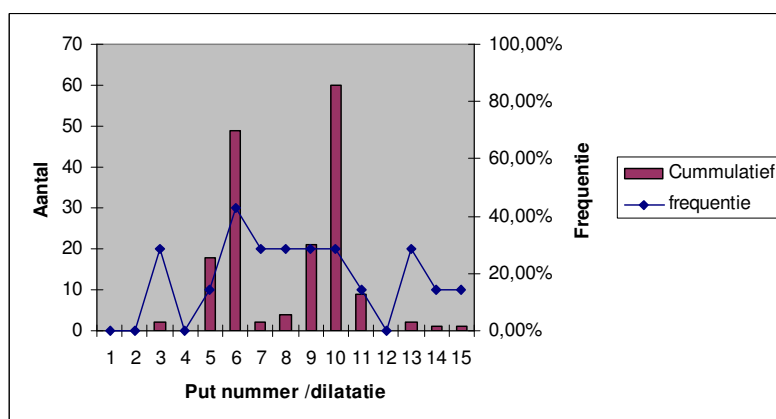
In de nazomer worden er naast alle (geschikte) putten ook in meerdere scheuren solitaire dieren gevonden (met uitzondering van 1, 2, 4 en 12). In enkele putten zijn in deze periode enkele of meerdere kleine groepjes vleermuizen aanwezig, dit is vooral put 5, 6, 9 en 10, maar niet in 7 en 8.



Figuur 2a: Gebruik van de putten in het voorjaar, weergegeven is het cumulatief aantal dieren en de frequentie van gebruik van de specifieke locatie. Gegevens 2001 – 2011 (bron WRO en dit onderzoek).



Figuur 2b: Gebruik van de putten in de zomer, weergegeven is het cumulatief aantal dieren en de frequentie van gebruik van de specifieke locatie. Gegevens 2001 – 2011 (bron WRO en dit onderzoek).



Figuur 2c: Gebruik van de putten in de nazomer, weergegeven is het cumulatief aantal dieren en de frequentie van gebruik van de specifieke locatie. Gegevens 2001 – 2011 (bron WRO en dit onderzoek).

In de putten 1, 2, 4 en 12 zijn nog nooit vleermuizen gevonden. In put 3 is maar een keer een vleermuis gevonden. De putten 1, 2, 3 en 4 zijn minder geschikt doordat er een gat in het deksel zit, of deze putten zeer nat zijn. Hierdoor zijn de putten minder instabiel qua temperatuur, tochten ze regelmatig en zijn ze minder donker. Na regenval zijn enkele kokers van binnen zeer vochtig. Dit zijn vooral de putten 1, 2, 4 en soms 11.

Hieruit is duidelijk dat alle voor vleermuizen geschikte putten ook op enig moment in de periode mei – augustus worden gebruikt. Buiten de geschikte putten worden ook nog enkele scheuren gebruikt.

Opvallend is dat na het jaar 2004 de putten 10 en vooral 11 veel minder worden gebruikt. Mogelijk is dit het gevolg van veranderingen boven, zoals sloop en (her)bouw of verandering in de groenstructuur waardoor de bezonning van de putten is veranderd.

4.5 Samenstelling, grootte en ontwikkeling van de zomerpopulatie

Op 26 juni 2011 zijn 12 watervleermuizen gevangen. Dit waren allen mannelijke dieren. Daarnaast zijn er enkele vrouwtjes van de gewone dwergvleermuis gevangen.

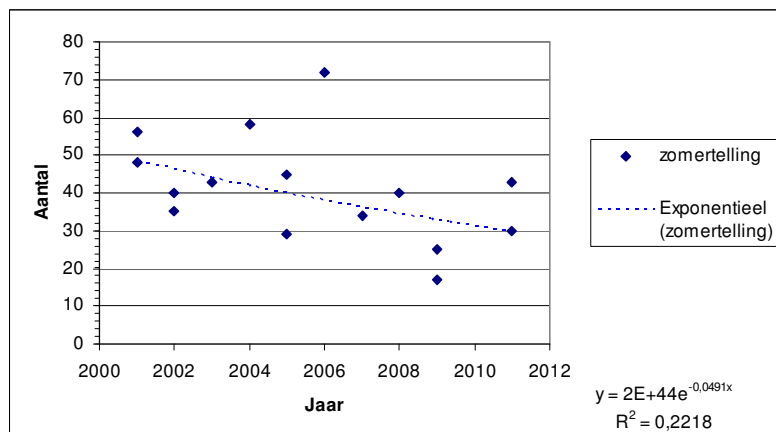
De gevangen watervleermuizen waren nog nauwelijks seksueel actief. De tandslijtage was beperkt tot matig en de kinvlek was vaak nog redelijk duidelijk aanwezig, wat duidt op relatief jonge maar al volwassen dieren met een leeftijd van 2-3 jaar. Er was maar een dier met een duidelijke kinvlek en donkere gepigmenteerde bijballen. Dit is waarschijnlijk een jong van vorig jaar. Oude dieren ontbraken.

Figuur 3 toont de resultaten van de visuele tellingen in de zomermaanden van 2002-2011. De vleermuisaantallen lijken tot 2004 stabiel of stijgend, maar dalen na 2005. De gevonden aantallen in de zomer van 2009 waren fors lager. In totaal neemt de populatie in de Keutelbeek met 5% per jaar af (zie regressie in figuur 3).

Duo tellingen, tellingen in hetzelfde jaar en seizoen, laten voor de jaren 2001, 2002 een telvariatie van 12-15% zien. In 2005 was dit 35% en in 2009 en 2011 ongeveer 30%. Deze variatie duidt er op dat een deel van de populatie verborgen aanwezig is in dit stelsel of in een naburig stelsel.

De sterke toename in variatie kan het gevolg zijn van storingen in en om de verblijfplaatsen tussen 2004 en 2008, of zelfs worden veroorzaakt door de manier van tellen.

Met simultaantellingen van dieren op vliegroute aan de beide uitgangen van het stelsel kon worden bevestigd dat zo'n 30% van de dieren verborgen aanwezig is in dit stelsel.



Figuur 3: De telresultaten van de midzomerinspecties van de overkluizing van de Keutelbeek te Sittard tussen 2001 en 2009 (bron WRO en aangevuld). De exponentiële afname van $E^{-0,049}$ komt overeen met een jaarlijkse afname van 5%.

4.6 De functie jachtplek

Zowel bij de ingang (stroomopwaarts) als de uitgang van de overkluizing zijn gedurende de gehele nacht jagende dwergvleermuizen en watervleermuizen waar te nemen.

Een tot drie dwergvleermuizen jagen in de beschutte zone tussen de brug de hoge kaden en de opgaande begroeiing aan de westzijde.

Watervleermuizen jagen in de zones van de ingang en uitgang. Soms vliegen dieren op route weg, om na enkele minuten weer terug te komen en weer bij de ingang- en uitgangszones te jagen.

Vaak zijn al een half uur voordat de dieren daadwerkelijk de tunnel verlaten, in de ten opzichte van buiten relatief donker tunnel, jagende watervleermuizen waar te nemen, die even kort buiten de overkluizing komen en dan weer naar binnen vliegen. Geschat wordt dat tenminste tot middernacht 5-8 dieren in de overkluizing jagen.

4.7 De functie vliegroute

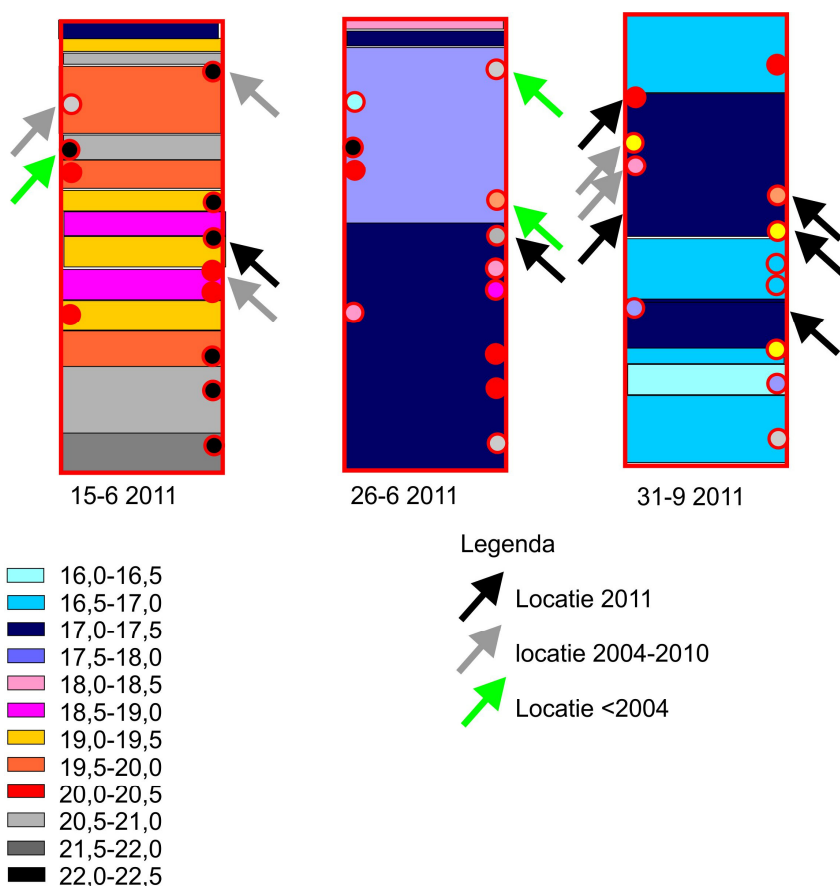
De telling van uitvliegende vleermuizen op 15-6 leverde aan de noordzijde 18 (+/- 4) en 44 (+/-10) watervleermuizen aan de zuidzijde. De telling op 31-9 leverde aan de noordzijde op 12 (+/-8) uitvliegende watervleermuizen op en aan de zuidzijde 45 (+/- 6) uitvliegende watervleermuizen en een enkele gewone dwergvleermuis. Totaal 62 (+/- 14) en 57 (+/-14). Deze grote onzekerheid wordt veroorzaakt door het jagen van enkele dieren in en net voorbij de ingangen.

5 INTERPRETATIE RESULTATEN EN DISCUSSIE

5.1 Eigenschappen van de huidige verblijfplaatsen

De overkluizing van de Keutelbeek heeft een flauwe S vorm. De ingangszijde aan de zuidzijde is iets hoger dan de stroomafwaarts gelegen uitgangszijde. In de overkluizing zijn een groot aantal afgedichte dilataties aanwezig. Er is vaak minder dan 10 cm verschil tussen de verschillende plafonddelen. Door de relatief korte lengte en ruime openingen en bijna rechte uitvoering is er maar klein deel van het stelsel schemerdonker. Dit is het deel tussen de twee bochten, globaal tussen de putten 6 en 10. De luchtweerstand wordt door de turbulentie van het snelstromende water snel gebroken, waardoor er een luchtstroming is van zuid naar noord. In de binnenbochten van het stelsel is de windsnelheid het geringste. Hier liggen de veel gebruikte putten 6-10.

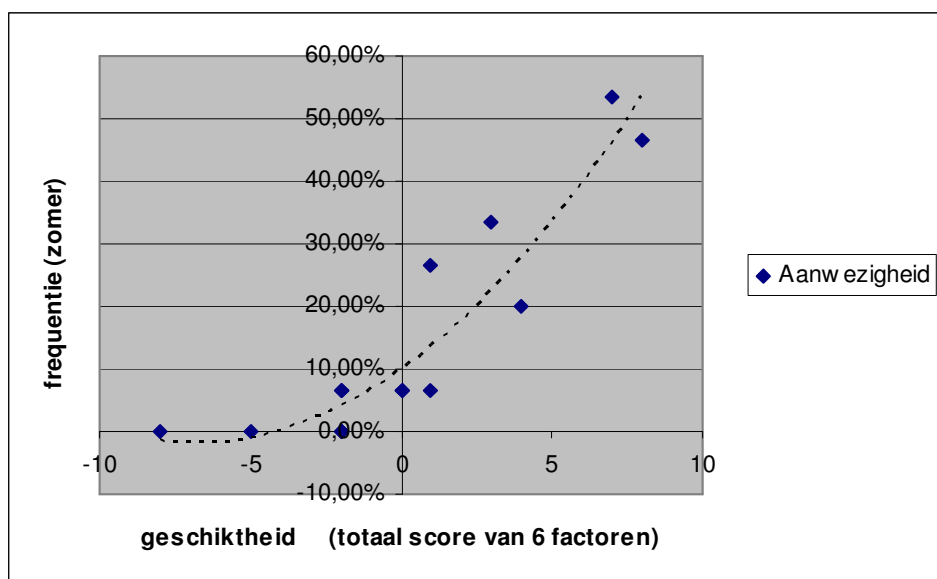
Als er grote temperatuursverschillen zijn tussen zuid en noord, dan is er een sterkere, maar omgekeerde luchtstroming aanwezig.



Figuur 4: de plafond en puttemperaturen op drie verschillende dagen in 2011. Tevens zijn de locaties aangegeven waar de vleermuizen verbleven in de periode 2002-2004, 2004-2010 en in 2011. 26 juni 2011 was een koude zomerdag met weinig zon. 31 augustus was een matig zonnige dag na een koude en natte periode.

Op zonnige dagen is het zuidelijk deel warmer dan het noordelijk deel van het stelsel, op bewolkte dagen is dit omgekeerd (zie figuur 4). Waarschijnlijk speelt de dikte van het gronddek en type bestrating en meer schaduw op de putdeksels ook een belangrijke rol. In de zomermaanden schommelt de avondtemperatuur in de overkluizing tussen de 17 en 21°C. Dit is in het midden van de dag waarschijnlijk veel hoger.

De putten zijn 's avonds 1,5-2°C warmer dan de overkluizing. In extreme gevallen is dit zelfs 2,5-3°C (5°C). Aanwezigheid van tocht en licht zijn sterk negatieve factoren, maar ook aanwezigheid van vocht in de vorm van hemelwater en soms condens werkt sterk negatief. Juist de warmste (dichte) putten, put 10 en 4, worden hierdoor minder frequent gebruikt. Het is dus hier vooral de geschiktheid van de putten zelf (stabiliteit in temperatuur, de temperatuur zelf en afwezigheid hemelwater) die bepalen hoe frequent de putten gebruikt worden. Figuur 5 geeft de relatie weer tussen de score van geschiktheid en frequentie van gebruik in de zomermaanden (bijlage 3).



Figuur 5: De relatie tussen de geschiktheidscore van putten 1-12 en de scheuren S13—S15 en de frequentie van gebruik door watervleermuizen.

5.2 Eigenschappen van de huidige jachtplakken

De overkluizing is een bijzonder jachtgebied voor watervleermuizen. Hier wordt ruim een ½ uur eerder gejaagd dan buiten de overkluizing. Op koude dagen is de lucht binnenin warmer, en is jagen binnen waarschijnlijk meer succesvol, vooral dicht bij de in- en uitgangen waar nachtactieve insecten schuilen. De buitenzijden van de in- en uitgangen zijn sterk windbeschutte zones met aansluitende hoog opgaande begroeiing. Mede door het extra aanbod van insecten die zich hier verzamelen of rusten op de warmere betondelen wordt hier intensief gejaagd door enkele gewone dwergvleermuizen en enkele watervleermuizen.

5.3 Eigenschappen van de huidige vliegroute

De overkluizing is donker en sterk windbeschut en ligt midden in stedelijk gebied. Het is een extreme vorm van tegen licht en verstoring (lawaaï en aanwezigheid mensen en auto's) beschutte route dwars door een stad. De dieper gelegen beek met relatief hoge kades is opzich ook goed beschut.

Deze vliegroute wordt bijna uitsluitend gebruikt door watervleermuizen en een enkele gewone dwergvleermuis. De overkluizing verbindt de verblijfplaatsen van watervleermuizen met verderaf gelegen jachtgebieden.

Deze jachtgebieden liggen zowel aan de noordzijde als aan de zuidzijde. De gebieden naar het zuiden worden door meer dieren bezocht.

Aan de noordzijde staat op enige afstand straatverlichting die precies de uitgang verlicht. Watervleermuizen op route hebben hier duidelijk hinder van.

6 EFFECTBESCHRIJVING

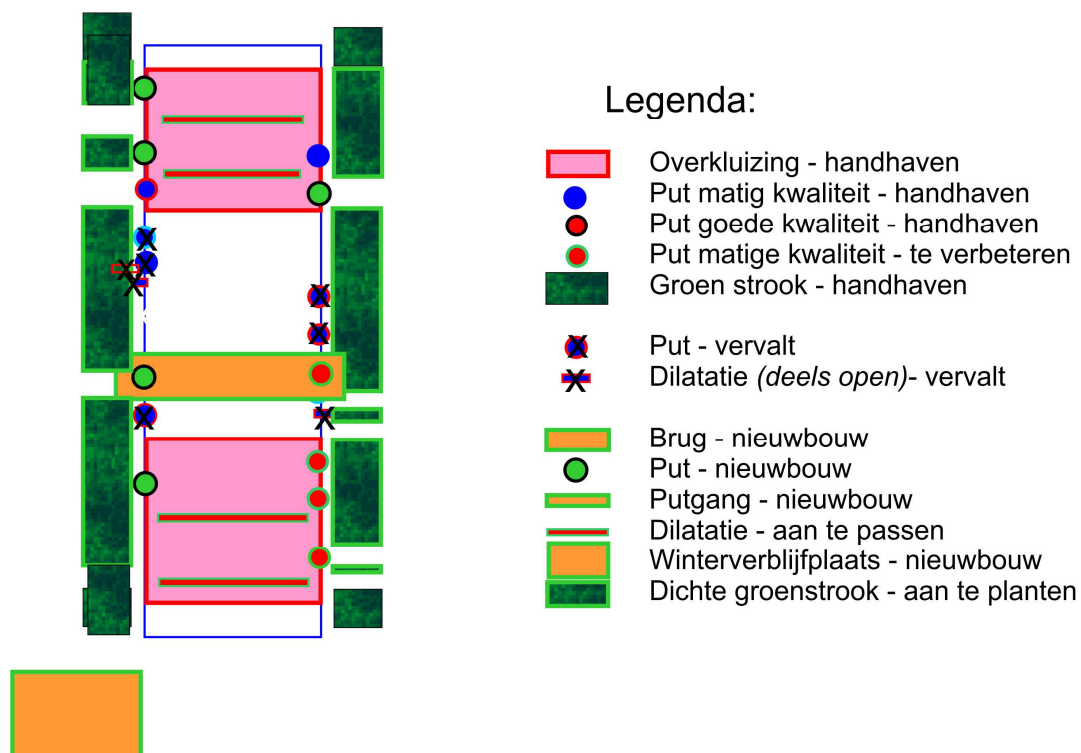
In het voorjaar en najaar zitten de dieren in kleinere groepjes verdeeld over meerdere putten, zie figuur 2. De opbouw van deze groep komt al vroeg op gang. Duotellingen laten zien dat er enige mate van variatie in getelde aantallen zijn. Uitvliegtellingen laten zien dat er meer dieren in het stelsel aanwezig zijn dan visueel gevonden worden. Dit suggereert dat ook in de putten van of spleten in de in de overkluizing uitmondende afvoeren en/of in dieper in de spleten in de overkluizing dieren aanwezig zijn.

Midden in de zomer, tijdens de kraamperiode, zitten de dieren sterk geclusterd in een of twee putten, waarbij het gaat om zo'n 35-53 (72) dieren. De dieren zitten dan meestal in put 6 en 7, maar in sommige jaren gaat het om 7 en 8. In het voorjaar zitten sommige dieren op koelere plekken, andere op warmere. In de nazomer zijn er vaak een of twee middelgrote groepen (jonge dieren of mannetjes) en een aantal verspreid zittende dieren. In de winter zijn soms enkele watervleermuizen aanwezig. Overwintering in het stelsel is zeer risicovol, dieren zouden bij een hoge waterafvoer kunnen verdrinken.

Wij beoordelen hier de mogelijke effecten van een gedeeltelijke ontkluizing in relatie tot een nieuwe inrichting van het westelijk deel van de bebouwing op relatief korte termijn. Helaas zijn de bouwplannen nog niet in detail vastgelegd. Wij gaan er nu van uit dat het profielbed van de beek zeer smal zal zijn en dat beide kanten verhard zullen zijn. Direct naast de beek zullen smalle lokale verkeerswegen of (brede) wandelpaden worden ingericht. Het is onduidelijk welke putdeksels bij de nieuwe gebiedsinrichtingen als gevolg van bebouwing of bomen en struiken geheel of gedeeltelijk in de zon of juist schaduw komen te liggen.

6.1 Verwachte effecten van een ontkeuizing tussen de Brandstraat en de Deken Tijssenstraat

Na het ontkeuizen van het middendeel blijven twee korte delen over. Bij het ontkeuizen zullen de inspectieputten 4 t/m 7 en ten minste 10 en 11 verdwijnen. Alleen de in de nazomer gebruikte putten 8 en 9, de nauwelijks gebruikte put 3 en de niet gebruikte putten 1, 2 en 12 blijven (tijdelijk) over. Deze komen in sterk verkorte delen te liggen en worden hiermee instabieler qua temperatuur.



Figuur 6: De voorgestelde (tijdelijke) inrichting maatregel, waarbij zo'n 50 á 60% van de Keutelbeek wordt ontkeuized. Deze uitvoering heeft een groot effect op de vleermuizen, doordat de klimatologische gunstige omstandigheden verdwijnen. Er zal ook op korte afstand een nieuwe winterlocatie gebouwd moeten worden.

- Het verwijderen van de overkeuizing tussen de Brandstraat en de Deken Tijssenstraat leidt tot het verlies van niet alleen een groot deel (66%) van de zomerverblijfplaatsen, maar ook tot het verlies van de belangrijkste verblijfplaatsen (gebaseerd op de voorkeur van de dieren) in het netwerk van verblijfplaatsen.

Het overkeuise deel dat door een enkele vleermuis wordt gebruikt als winterverblijfplaats blijft voorlopig bestaan. De verkorting van het stelsel resulteert echter in een instabieler klimaat, waardoor ook dit type verblijfplaats sterk in kwaliteit achteruitgaat of ongeschikt wordt.

- Het ontkeuizen van het middendeel leidt tot een zeer sterk kwaliteitsverlies van de overwinteringlocatie.

Het verwijderen van de overkluizing leidt tot een sterke verandering in de inrichting van mogelijke vliegroutes en migratieroutes. Het is sterk afhankelijk van de landschappelijke inrichting van de omgeving van de beek of deze nog kan functioneren als vliegroute voor de voor licht- en verstoring gevoelige watervleermuizen. Bij een redelijke verdichting en gebruik van straatverlichting is verlies van deze route voor watervleermuizen.

- Het kunnen uiteindelijk blijven functioneren als vliegroute/migratieroute voor watervleermuizen is sterk afhankelijk van de nieuwe inrichting van de beek en de omgeving van de beek. Deze moet onverlicht zijn, dan wel tegen verlichting afgeschermd zijn, in een ten minste 5m brede zone langs de beek en ook in de omgeving van bruggen/wegkruisingen. Er mag nergens meer dan 0,5 lux verlichtingssterkte op het water aanwezig zijn.
- De functie van vliegroute/verbindingroute voor de gewone dwergvleermuis staat minder onder druk. Ook bij, t.o.v. de door de watervleermuis geaccepteerde verlichting, sterkere verlichting, maar een enigszins groene inrichting (kleine boompjes) van de beekzone en slimme plaatsing van verlichting, is gebruik als vliegroute/jachtgebied door gewone dwergvleermuizen (weer) mogelijk.

Door de ontkluizing eerste fase ontstaan twee korte overkluide delen in relatief groen en open gebied en een open deel in een sterk verstedelijkt gebied. Bij een groene inrichting van de nieuw 'in- en uitgangen' en daarbij een hogere dichte stenen balustrade die kan opwarmen in de zon, kunnen bijzondere jachtgebieden ontstaan.

Het onderzoek richtte zich alleen op de groep watervleermuizen in de overkluizing. Daardoor is er geen inzicht in aard en omvang van het (eventueel) aanwezige netwerk van andere door die groep gebruikte verblijfplaatsen. Dat is een nadeel bij de beoordeling van de effecten en vooral de impact van de effecten. Het is ook een nadeel bij het afwegen van hoe belangrijk het is om te mitigeren/compenseren voorafgaand aan het verwijderen of aantasten van de aanwezige verblijfplaatsen. Vooraf mitigeren/compenseren is op zich juridisch een vereiste, maar praktisch niet in alle situaties mogelijk. Los daarvan kan dit afhankelijk van de situatie vanuit de ecologie van de soort of situatie meer of minder belangrijk zijn.

Mogelijk gebruikt de groep delen van de Molentak of andere, wellicht verder afgelegen verblijfplaatsen, buiten de overkluizing. Deze informatie is niet alleen van invloed op de beoordeling van de effecten en impact, maar ook op de beoordeling van de mogelijkheden en opties om alternatieve verblijfplaatsen te bouwen binnen en buiten het huidige plangebied. Meer informatie over het netwerk vraagt een uitgebreidere studie van het landschapsgebruik (methoden: telemetrie en bat-detector).

6.2 Oplossingsrichtingen

De initiatiefnemer zal voor de effecten op de aanwezige vleermuispopulaties een bevredigende oplossing moeten bieden. Belangrijk hierin is functionaliteit van de vaste rust- en verblijfplaatsen en de gunstige staat van instandhouding van de aanwezige populaties. Dit betekent dat alle functies moeten kunnen blijven functioneren, zowel in de uiteindelijke situatie van de ontkluisde beek en het plangebied, als in de bouwfase van de verschillende projecten in het plangebied.

Hier worden oplossingsrichtingen en voor zover mogelijk en relevant de principes achter de werkzaamheid van die oplossingen beschreven. Uiteindelijk zal er in overleg met de initiatiefnemer en de vleermuisdeskundigen in een workshop gewerkt moeten worden aan een vanuit ecologie, wetgeving, ruimtelijke ordening en financiën haalbaar en uit te voeren ontwerp.

Er moet rekening gehouden worden met de 'traditionaliteit' van vleermuizen. Het zijn zoogdieren met een 'cultuur' t.a.v. verblijfplaatskeuze, die bij voorkeur steeds weer doen wat tot nog toe succes had. Bovendien krijgen ze gemiddeld minder dan een jong per jaar en 'groeien' als populatie dus langzaam.

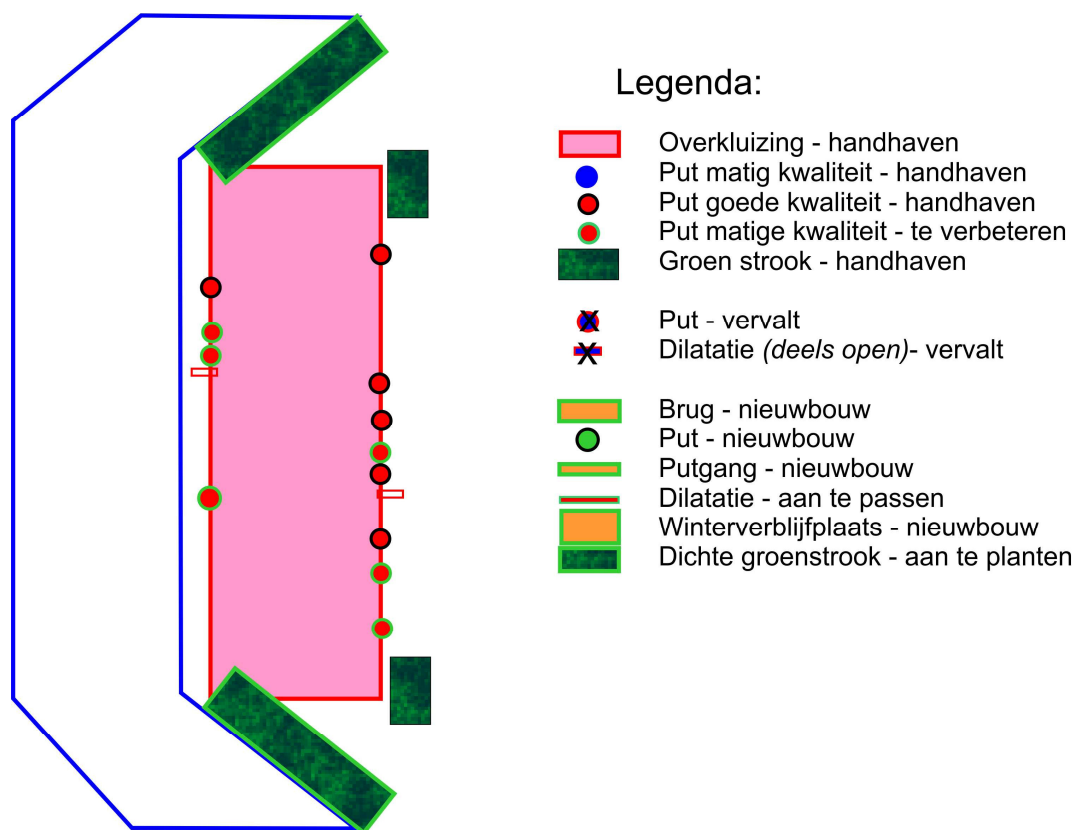
Wanneer voorzieningen aangeboden worden die ecologisch technisch voldoen aan de eisen van watervleermuizen, maar die anders zijn dan de typen verblijfplaatsen die deze specifieke groep gebruikt, worden die voorzieningen niet zomaar ontdekt, herkend en gebruikt. Ontdekken en gaan gebruiken kan dan een proces van 3 tot 5 jaar of langer zijn. Worden er voorzieningen aangeboden die sterk lijken op de verblijfplaatsen die nu gebruikt worden, en liefst relatief in de buurt blijven van wat nu bekend is, dan is de kans van slagen het grootst.

Een nadeel voor het bedenken en plannen van oplossingen voor deze concrete situatie, is dat we niet weten welke verschillende typen verblijfplaatsen deze groep precies gebruikt. Er zijn aanwijzingen dat het netwerk aan verblijfplaatsen zich grotendeels beperkt tot de Keutelbeek en dat een wisselend deel "onzichtbaar is". Het is ook een nadeel dat de huidige kwaliteit en functionaliteit voor vleermuizen van de Molentak niet bekend is.

We beschrijven een viertal alternatieven voor mitigatie in volgorde van, naar onze inschatting, aflopende kansrijkheid en functionaliteit. We beschrijven ze hier relatief globaal en bevelen aan die alternatieven samen te bespreken en vanuit deze voorbeelden een haalbaar alternatief gezamenlijk in detail uit te werken.

6.2.1. Parallele takken, waarvan een met overkluizing

De meest ideale manier van 'ontkluizen' is het aanleggen van twee parallelle takken. Op die wijze zou de bestaande overkluiste beek op de huidige locatie kunnen blijven bestaan, terwijl een niet overkluiste parallelle tak bv. aan de westzijde naast de overkluiste tak kan lopen. Met drempels kan de waterafvoer zo worden geregeld dat – indien gewenst – het merendeel van het water door de ontkluiste tak stroomt, en er slechts een afvoer van enkele centimeters hoogte door het overkluiste gedeelte stroomt. Bij hoge afvoer, kan er meer water door de overkluizing.



Figuur 7: Oplossingsrichting 1: Het opdelen van de overkluizing. Dit is vleermuistechnisch een goede oplossing voor de ontkluizing van de Keutelbeek. De vleermuisfuncties hoeven niet te worden verhuisd. Deze oplossing heeft voor vleermuizen de meeste kans van slagen en er is geen extra ruimtebeslag.

Een wellicht moeilijk punt bij de aanleg van een parallelle tak, is de ruimte die daarvoor nodig is. Wellicht dat westelijk naast de overkluiste beek daarvoor ruimte in het plangebied aanwezig is.

Het grote voordeel van deze aanpak is dat het gehele systeem, of grote delen van het systeem, kunnen worden behouden, inclusief de nu bekende functies van zomer- en winterverblijf en de te verwachten functies van vliegroute en jachtgebied. Bovendien is het werk van het ontkluizen niet nodig en de problemen met tijdig vooraf mitigeren spelen niet. Bijkomende voordelen zijn,

dat door de toegenomen ruimte, eventuele hoge waterafvoeren de functie van verblijfplaats veel minder snel in gevaar brengen en er sprake is van extra capaciteit voor afvoer en berging van water.

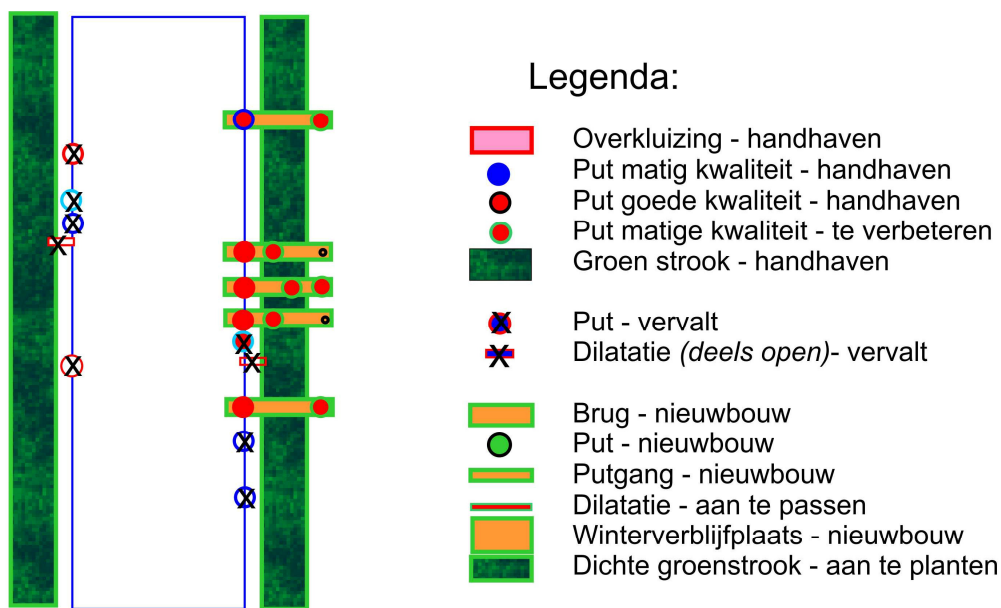
In theorie zou ook de overkluisde beek c.q. de betonelementen waaruit de overkluizing is opgebouwd, kunnen worden opgeschoven en de niet overkluisde tak daar komen te liggen waar nu de overkluisde beek ligt. Opschuiven naar het westen ligt dan weer het meest voor de hand. Delen van de dan 'nieuw' overkluisde tak kunnen dan ook bebouwd worden. Het merendeel van de putdeksels in het centralere gedeelte moet echter weer zo komen te liggen dat ze in de zon liggen en de juiste variatie aan bezonning krijgen.

Wanneer er toch verkorting van de totale overkluisde lengte optreedt, kunnen negatieve invloeden, zoals meer luchtbewegingen, gemitigeerd worden door intern aan het plafond enkele flexibele schotten aan te brengen in de vorm van 1 a 2 cm dik flexibel materiaal in overlappende stroken en over de gehele breedte en tot ca. 80 á 100 cm vanaf het plafond.

6.2.2. Zijtakken in kade + losstaand vleermuisverblijf

Een tweede optie is, om vooraf (en dan bijvoorkeur op korte termijn en zo lang mogelijk voor de daadwerkelijke ontkluizing), overkluisde doodlopende zijtakken te maken, die vanaf de kade 25 á 30 m de kade in lopen. De beek stroomt dan langs en in die zijtakken. Er moeten dan structuren worden gebouwd die lijken op wat er nu is. Bij voorkeur gebruik je daarvoor materialen – en dan vooral de putten – die afkomstig zijn uit de huidige overkluizing. Maar dit is natuurlijk strijdig met de eis om vooraf al te mitigeren. In de ingang van die zijtak dienen lichtinvloeden zo veel mogelijk afgeschermd te worden door aan het plafond enkele flexibele schotten aan te brengen, in de vorm van 1 a 2 cm dik flexibel materiaal in overlappende stroken en over de gehele breedte en tot ca. 80 á 100 cm vanaf het plafond.

Deze zijtakken moeten bij voorkeur worden gebouwd op de locatie waar nu de overkluizing ligt, en dan zo dicht mogelijk bij waar nu de gebruikte putdeksels liggen. Een alternatief met lagere voorkeur zou zijn om zijtakken buiten het nu overkluisde deel aan te leggen, zo dicht mogelijk in de buurt van de huidige ingangen en dan gelegen in groene omgeving. Nog beter zou zijn om zowel aan het in de toekomst ontkluisde deel als in nabijgelegen delen in het groen elk 2 doodlopende zijtakken te bouwen.



Figuur 8: Oplossingsrichting 2: De aanleg van zijtakken met vleermuisverblijfplaatsen en een afzonderlijk winterverblijfplaats heeft de grootste extra ruimtebeslag. Uitvoering zal sterk gefaseerd moeten worden. De zijtakken zijn hier rechts aangegeven, maar kunnen ook links liggen. Goede bezonning is een voorwaarde.

Idealiter is er 2 tot 5 jaar overlap in tijd, zodat de dieren de nieuwbouw kunnen ontdekken en uitproberen, alvorens het oude stelsel gesloopt wordt. Dit zou wellicht haalbaar kunnen zijn door eerst de twee uiterste delen te slopen – Linde - Deken Tjissenstraat en Engelenkampstraat - De Wijer - en dan materiaal daarvan te hergebruiken. Het grote voordeel is dat er dan gewerkt kan worden met betonelementen en putten waarin de geuren van vleermuizen aanwezig zijn, en die hierdoor naar verwachting sneller geaccepteerd worden, terwijl tegelijk een aantal van de gebruikte putten nog in de oude vorm bestaat. Na 2 a 5 jaar wordt dan het volgende deel gesloopt en worden de volgende twee zijtakken gebouwd.

Doelstelling is het creëren van bij voorkeur vier en ten minste twee zijtakken die kunnen fungeren als zomerverblijfplaats en die samen met ten minste 12 putdeksels (10-40m uit elkaar) aanbieden. De putdeksels moeten goed in de zon liggen, met een variatie aan bezonning.

Om de functie als winterverblijf te optimaliseren kunnen de betonelementen op 5 cm afstand van elkaar geplaatst worden, van boven worden afgedekt met worteldoek, maar van beneden niet worden dicht gekit. Aanvullend kunnen er bakstenen met gaten (2 cm doorsnee en 8 cm diep) aan het plafond worden geplakt met cement.

De zijtakken moeten een donkere en windbeschutte (en korte) verbinding hebben met de beek. Daartoe eventuele verlichting in de omgeving zo plaatsen en richten dat de ingangen donker zijn en struiken en bomen zo plaatsen dat verlichting wordt afgeschermd.

De putten die overblijven in de delen die niet worden ontklaaid, moeten van binnen ruwer gemaakt worden. De voorkeur voor bepaalde plekken zal een samenspel zijn van de warmte die in de put kan ophopen, het dichtmaken van het eventueel aanwezige gat in de putdeksel, de ruwheid van de wand en rand van de put en deksel en het ontbreken van invloeden van licht en geluid van buiten via de ingangen van de overkluizing. Overblijvende putten kunnen van binnen ruwer worden gemaakt, door er horizontale groeven in te slijpen en daar weer stukjes uit te tikken. Insmeren met een dun mengsel van zand en cement werkt voor het ruwer maken, maar heeft door de lange tijd die het cement moet uitharden, een lange periode waarin vleermuizen het niet gebruiken.

Negatieve invloeden van buiten, zoals meer luchtbewegingen en licht, kunnen gemitigeerd worden door intern aan het plafond flexibele schotten aan te brengen in de vorm van 1 a 2 cm dik flexibel materiaal in overlappende stroken en over de gehele breedte en tot ca. 80 á 100 cm vanaf het plafond.

Voorafgaand (!) aan het begin van de werkzaamheden van de ontklaizing moet(en) ofwel bij voorkeur 2 maar ten minste al 1 zijtak zijn gerealiseerd, of alvast een alternatief verblijf in het stadspark in de directe omgeving van de beek zijn gerealiseerd.

Alternatief verblijf: Uit oude betonelementen (uit de overkluizing of andere oude duikers of afgekeurde duikerelementen) kunnen ruimtes worden gebouwd die van boven worden afgedekt met paardenroosters met daaroverheen worteldoek en een laag grond van ten minste 1 m dik. Op ten minste 2 plekken in het plafond (uiteindelijk samen 6 plekken) worden putten met putdeksels gerealiseerd die in de zon liggen. Naar de beek toe, en liefst ook in de zon, wordt een metalen deur gemaakt met een invliegspleet van 20 x 2 cm¹. Het object moet geheel aangeaard worden, met uitzondering van de ingang en de putdeksel.

Om de functie als winterverblijf te optimaliseren kunnen de betonelementen op 5 cm afstand van elkaar geplaatst worden, van boven worden afgedekt met worteldoek, maar niet worden dicht gekit. Aanvullend kunnen er bakstenen met gaten (2 cm doorsnee en 8 cm diep) met cement aan het plafond worden geplakt.

Voor het blijvend goed functioneren van de vliegroute en het jachtgebied moet de open beekzone donker zijn en van flankerend groen voorzien zijn.

¹ Globaal kan bij deze voorzieningen gewerkt worden met een aanpak zoals die ook bij de ontklaizing van de Rode beek is gebruikt.

6.2.3. Speciale vleermuisverblijven vlak langs de beekloop

Een derde optie is om op korte termijn en zo lang mogelijk voor het daadwerkelijke ontkluizen, ten minste 3 speciale ruimtes voor vleermuizen te bouwen vlak bij de open beekloop. Daarbij kan worden gekozen voor gedeeltes die de nu al open verlopen en/of de gedeeltes die na de ontkluising open zullen zijn. Wellicht is het zinvol om twee locaties in het stadspark te kiezen en een locatie op het traject dat nu nog overkluisd is.

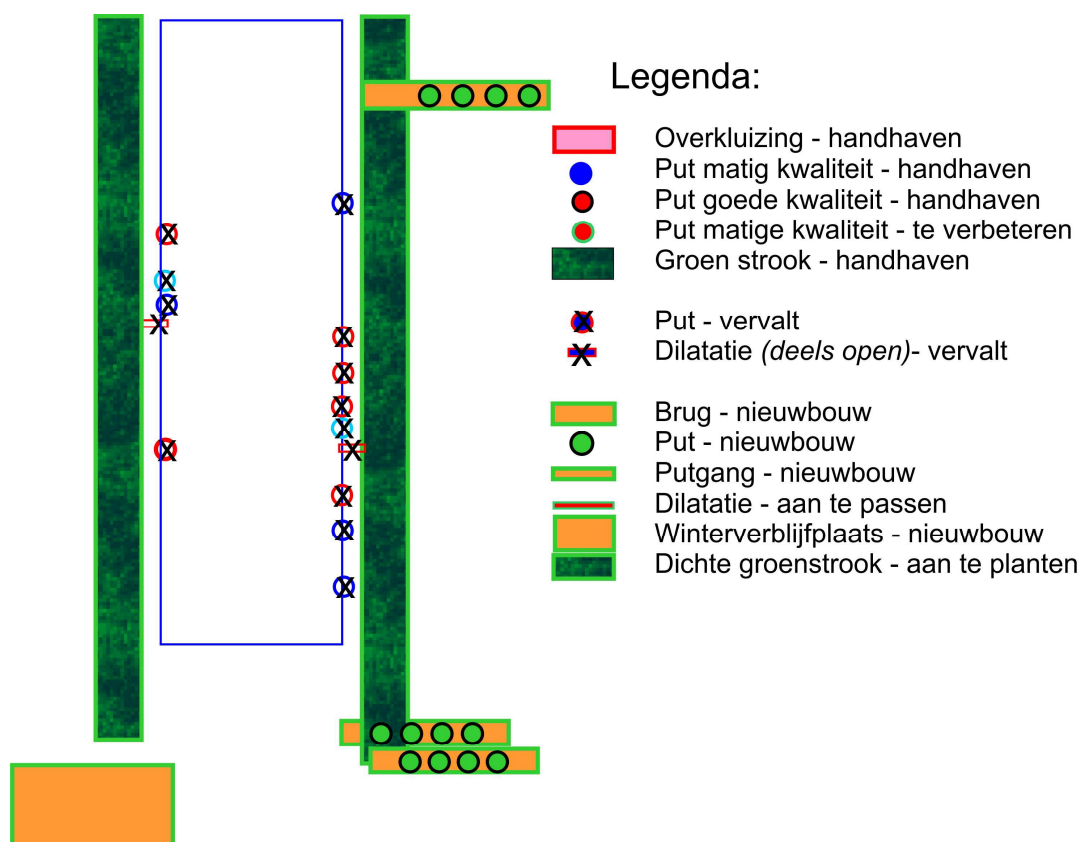
Ook hierbij geldt dat er structuren moeten worden gebouwd die zoveel mogelijk lijken op wat er nu is, en dat bij voorkeur materialen worden gebruikt – en dan vooral de putten en putdeksels – die afkomstig zijn uit de huidige overkluising. Wellicht kan er begonnen worden met de locaties in het stadspark met gebruikmaking van 'nieuw' materiaal, om dan bij het object bij de uiteindelijke locatie langs het nu nog overkluisde traject te werken met hergebruik van materiaal uit de overkluising. Bij de nieuwe objecten zouden de putten en putdeksels later wellicht vervangen kunnen worden door exemplaren uit de overkluising.

Speciale ruimtes voor vleermuizen: Uit oude betonelementen (uit de overkluising of andere oude duikers of afgekeurde duikerelementen) kunnen ruimtes worden gebouwd die van boven worden afgedekt met paardenroosters met daaroverheen worteldoek en een laag grond van ten minste 1 m dik. Op ten minste 2 plekken in het plafond (uiteindelijk samen 6 plekken) worden putten met putdeksels gerealiseerd die in de zon liggen. Naar de beek toe, en liefst ook in de zon, wordt een metalen deur gemaakt met een invliegspleet van 20 x 2 cm. Het object moet geheel aangeaard worden, met uitzondering van de ingang en de putdeksel.

Om de functie als winterverblijf te optimaliseren kunnen de betonelementen op 5 cm afstand van elkaar geplaatst worden, van boven worden afgedekt met worteldoek, maar niet worden dicht gekit. Aanvullend kunnen er bakstenen met gaten (2 cm doorsnee en 8 cm diep) met cement aan het plafond worden geplakt.

Idealiter is er 2 tot 5 jaar overlap in tijd, zodat de dieren de nieuwbouw kunnen ontdekken en uitproberen, alvorens het oude stelsel gesloopt wordt. Anderzijds is hergebruik van elementen uit de ontkluising positief. Het grote voordeel is dat deze elementen al de geuren van vleermuizen hebben en hierdoor sneller geaccepteerd worden.

Ook deze verblijfplaatsen moeten een donkere en windbeschutte (en korte) verbinding hebben met de beek. Hiervoor verlichting zo plaatsen en richten dat de ingangen donker zijn en struiken en bomen zo plaatsen dat verlichting wordt afgeschermd.



Figuur 9: Oplossingsrichting 3: De aanleg van zowel nieuwe zomer- als winterverblijfplaatsen. Deze uitvoering heeft de minste kans van slagen en de grootste (nieuwe) ruimtebeslag. Deze uitvoering zal sterk gefaseerd moeten worden.

Zie voor het optimaliseren van de putten in de niet ontkuisde delen de opmerkingen onder 4.2.3.

Voor het blijvend goed functioneren van de vliegroute en het jachtgebied moet de open beekzone donker en van groen voorzien zijn.

6.2.4. Voorzieningen aan bruggen, ingangen van overkuisde gedeeltes

Een vierde mogelijkheid is het opnemen van nieuwe verblijfplaatsen in de brughoofden, de zijkant van of onder de te bouwen bruggen, evenals op in de zonliggende gemetselde kades aan de westoever. Er zou daarvoor een netwerk aan verblijfplaatsen gebouwd moeten worden. Dit betekent concreet dat bij alle nieuwe bruggen (we gaan uit van in totaal 4 nieuwe bruggen) meerdere voorzieningen moeten worden opgenomen met verschillende temperatuurs-eigenschappen en dat er daarnaast nog een winterverblijfplaats gebouwd moet worden. De omgeving van die bruggen en vooral de delen waarin voorzieningen

voor vleermuizen worden aangeboden moet donker en zeer groen worden ingericht.

Zomerverblijf: Aan de in de zon liggende zijkant van de brug, de zuid zuidwest kant, zouden dan 3 keramische of stenen platen (minimaal 2 cm, maar liefst 5 cm dik en 300 cm lang bij 60 cm breed) tegen elkaar aan tegen de brug moeten worden geplaatst, op een manier dat er tussen de platen een taps toelopende ruimte ontstaat van 2,5 cm aan de onderkant c.q. de open kant tot 1,5 cm aan de bovenkant. Die bovenkant moet dan door een passende plaat worden afgedicht. De zijkant moet eveneens met een passende plaat worden afgedicht. Er ontstaat dan een systeem met meerdere lamellen met daartussen spleten (van 2,5 naar 1,5 cm), dat bovendien de juiste temperatureigenschappen heeft.

Een vergelijkbaar systeem kan in of tegen de in de zon liggende kades worden geconstrueerd.

Er is in een samenwerking van Koninklijke Tichelaar Aardewerfabriek te Makkum en de Zoogdiervereniging een keramische voorziening in ontwikkeling, waarvan de eerste prototypes in het najaar van 2011 klaar zouden moeten zijn. Dit wordt een modulair systeem van platte dozen met binnenin meerdere lamellen, dat aan elkaar geschakeld kan worden. Dit kan een optie zijn voor het aanbieden van voorzieningen aan bruggen en/of de kades.

Zomerverblijf: Er zou gewerkt kunnen worden met een brug die bestaat uit twee delen die parallel naast elkaar liggen of over de breedte tegen elkaar liggen met een smalle tussenruimte/dilatatievoeg van ca 5 cm. Dit is bijvoorbeeld vaker het geval bij bruggen van snelwegen over grotere overspanningen. Boven op die dilatatievoeg c.q. 'spleetvormige ruimte' zou dan een stalen T-profiel kunnen liggen met het platte deel op de straat en het omlaag hangende deel in die dilatatievoeg. Dit zorgt, net als bij de putdeksels, voor een door de zon verwarmde ruimte onder de brug. Uit bruggen over snelwegen in Duitsland zijn verblijfplaatsen van o.a. vale vleermuizen in dit soort dilatatievoegen bekend.

Zomerverblijf en winterverblijf: t.b.v. het zomerverblijf zou in het bruggenhoofd c.q. de dragende wand van de brug aan beide zijde van de overspanning, een holle ruimte kunnen worden gemetseld met bovenin een put met putdeksel in de zon, en aan de beekkant onder de brug een toegang van 20 x 2 cm. Die toegang zou dan tussen 75 en 50 cm lager moeten zitten dan de bovenkant van de putdeksel, zodat warmte in de putdeksel blijft hangen.

In deze ruimte kunnen bakstenen met gaten van 2 cm doorsnee en 8 cm diep aan het plafond worden gelijmd die in de ruimte als winterverblijf kunnen fungeren.

Het is onduidelijk of een populatie op relatief korte termijn dergelijke geheel nieuwe types van voorzieningen kan ontdekken en effectief kan gaan gebruiken.

Het is bekend dat zelfs objecten die relatief gelijkend zijn op wat ze al gebruikten slechts langzaam ontdekt worden. Het is daarmee moeilijk te voldoen aan de eis om liefst vooraf, maar zeker gelijktijdig met de ingreep (de effecten van de ingreep) te mitigeren.

Er bestaan voor het Nederlandse klimaatgebied nog geen geteste ontwerpen voor voorzieningen in of bij bruggen. Er is daardoor nog weinig concreet bekend over wat de kritieke punten zijn voor zo'n ontwerp en uitvoering. Het uitvoeren van deze optie is dus risicovol en de kans op niet (meteen) slagen is aanwezig. Lastig aan deze oplossing is bovendien dat het niet mogelijk zal zijn de nieuwe verblijfplaatsen te realiseren zonder de oude al te slopen.

Voorafgaand (!) aan het begin van de werkzaamheden van de ontkluizing moet(en) ofwel bij voorkeur 2 maar ten minste al 1 zijtak zijn gerealiseerd, of alvast een alternatief verblijf in het stadspark in de directe omgeving van de beek zijn gerealiseerd.

Alternatief verblijf: Uit oude betonelementen (uit de overkluizing of andere oude duikers of afgekeurde duikerelementen) kunnen ruimtes worden gebouwd die van boven worden afgedekt met paardenroosters met daaroverheen worteldoek en een laag grond van ten minste 1 m dik. Op ten minste 2 plekken in het plafond (uiteindelijk samen 6 plekken) worden putten met putdeksels gerealiseerd die in de zon liggen. Naar de beek toe, en liefst ook in de zon, wordt een metalen deur gemaakt met een invliegspleet van 20 x 2 cm. Het object moet geheel aangeaard worden, met uitzondering van de ingang en de putdeksel.

Om de functie als winterverblijf te optimaliseren kunnen de betonelementen op 5 cm afstand van elkaar geplaatst worden, van boven worden afgedekt met worteldoek, maar niet worden dicht gekit. Aanvullend kunnen er bakstenen met gaten (2 cm doorsnee en 8 cm diep) met cement aan het plafond worden geplakt.

Zie voor het optimaliseren van de putten in de niet ontkluisde delen de opmerkingen onder 4.2.3.

Voor het blijvend goed functioneren van de vliegroute en het jachtgebied moet de open beekzone donker en van groen voorzien zijn.

6.3 Keuze van de oplossingen voor mitigatie

Er zijn, zoals hiervoor beschreven, in theorie meerdere oplossingen mogelijk om een open beek te creëren, zonder de gunstige staat van instandhouding van de aanwezige vleermuispopulaties in het geding te brengen. De voorbeelden illustreren de bandbreedte waarbinnen gezamenlijk een oplossing moet worden

gezocht. Daarbij moet gezegd worden dat de alternatieven in volgorde van afnemende ecologische en daarmee juridische haalbaarheid zijn weergegeven.

Welke oplossingen in de praktijk mogelijk zijn hangt sterk af van de flexibiliteit van de betrokken partijen, i.c. WRO en de gemeente Sittard, evenals de snelheid waarmee en de termijn waarop het project wordt uitgevoerd en waarop alternatieve voorzieningen al dan niet (vooraf) al gebouwd kunnen worden.

Bij compensatie van winterverblijfplaatsen voor watervleermuizen leidde verschuiving van de objecten of nieuwbouw in gelijke vorm binnen twee jaar tot goede resultaten (Jansen 2005-2010, Bruijn pers. comm.), terwijl bij nieuwbouw met sterk veranderde vorm dit altijd leidde tot een verlies van de populatie (op locatie).

Het werken met twee parallelle takken van de beek lijkt daarom het meest kansrijk met betrekking tot het voortbestaan van huidige functies/populaties.

Indien geheel nieuwe voorzieningen gerealiseerd moeten worden (in een andere vorm) is vanuit de ecologie ten minste een periode van 3-5 jaar nodig waarin de verblijfplaatsen overlappend aanwezig zijn. Het is mogelijk dat in deze periode van 3 jaar allerlei kleine bouwkundige wijzigingen nodig zijn, om de nieuwbouwobjecten door de vleermuizen geaccepteerd te krijgen.

Wij raden aan om, op basis van de hiervoor beschreven mogelijkheden, in overleg met de betrokken partijen een goede oplossing te kiezen en deze dan gezamenlijk in detail uit te werken. DR en DLG zijn zeer terughoudend met vooroverleg in het proces van het verkrijgen van een ontheffing of positieve afwijzing/verklaring van geen bezwaar. Toch raden wij aan om met DLG te overleggen op het moment dat er een keuze is gemaakt, maar voordat we het geheel in detail uitwerken.

6.4 Optreden van cumulatieve negatieve effecten

Mogelijk zijn er de laatste jaren al wijzigingen rond de Keutelbeek uitgevoerd. Deze wijzigingen en de komende ingrepen rond de Keutelbeek en mogelijke ontkluiting van de Molentak zullen naar verwachting allemaal een negatieve invloed hebben gehad of hebben op dezelfde populatie watervleermuizen (NB: aantalsontwikkeling negatief). Bij de mitigatie en compensatie moet rekening worden gehouden met deze cumulatieve effecten.

6.5 Huidige ervaringen met compensatie

Afhankelijk van de aanwezige functies voor vleermuizen en de manier waarop de ontkluiting wordt uitgevoerd, is zonder mitigatie en compensatie verlies van alle vleermuisfuncties waarschijnlijk. Een uitvoering op de meest ongunstige manier kan ook leiden tot slachtoffers en verlies van een hele jaarklasse.

Er is enige ervaring met het succesvol restaureren van constructies waarin watervleermuizen verblijven (Reiter & Zahn 2005). Er zijn zowel positieve (Jansen 2005), als negatieve ervaringen (Jansen 2011) met het bouwen van nieuwe wintervoorzieningen voor watervleermuizen als compensatie.

Er is nog geen enkele ervaring met het compenseren van zomerverblijfplaatsen voor watervleermuizen die gebruik maken van een 'opwarmende locatie binnen een ruimere koele locatie'. Ook elders in Europa is nog geen enkele positieve ervaring met het compenseren van zomerverblijfplaatsen van Myotis-soorten in deze specifieke setting.

Op fort bij Vechten zijn als experiment constructies geplaatst die de situatie van afgesloten in de zon liggende warme kruitdampkanalen nabootsen. Er zijn inmiddels individuele vleermuizen waargenomen die deze structuur gebruiken, maar nog geen groepen. In het kader van de ontkeuizing van de Roode beek is een winterverblijf gebouwd met daarin ook een 'put met putdeksel' dat in de zon ligt en kan opwarmen en de functie van zomerverblijf zou kunnen vervullen. Van deze situatie zijn nog geen resultaten bekend.

Er is een klein aantal resultaten van pogingen tot het aanbieden van alternatieven voor kraamverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuizen en gewone grootoorvleermuizen. Daarbij ging het om 'normale' locaties van die kraamverblijfplaatsen in spouwmuren, onder daklijsten of op zolders, dus niet om 'opwarmende delen in een koel verblijf'. Deze alternatieven werken soms en soms ook niet, wat laat zien dat de succesfactoren voor compensatie nog niet voldoende bekend zijn.

Het ecologische werkprotocol hangt af van de gekozen vorm van mitigatie of compensatie, en dan vooral van of er wel of niet ontkeuist gaat worden.

7 BASIS VOOR ECOLOGISCH WERKPROTOCOL

7.1 mitigatie optie 1: parallelle takken en niet ontkluisen

In het geval van het niet ontkluisen van de beek en het aanleggen van een parallelle open tak – mitigatie optie paragraaf 6.2.1 – is het ecologische werkprotocol relatief eenvoudig

- op het moment dat vlak bij de ingangen met graafmachines wordt gewerkt, moet tussen de zone waar gewerkt wordt en de ingang een scherm worden geplaatst.
- of wordt de ingang dichtgemaakt met een plastic flap die 's avonds weer aan de kant gehangen wordt, zodat ten minste 2/3^e van de ingang open is.
- de ingang en uitgang dienen onverlicht te blijven of met een vleermuisvriendelijke verlichtingskleur (amber: 575 nanometer +/- 25 nanometer) verlicht te worden.

7.2 mitigatie opties 2 t/m 4: afbreken en ontkluisen

In het geval van het wel ontkluisen is het ecologisch werkprotocol gecompliceerder.

- Juridisch is het van belang voor (!) het begin van het ontkluisen een vervangend verblijf te bouwen om (tijdelijke) effecten op de functionaliteit van de vaste rust- en verblijfplaats te mitigeren.
- Dit moet worden gebouwd in een groene en donkere omgeving langs de beek – het zuidelijk gelegen stadspark?
- Bouw alternatief verblijf zo lang mogelijk voordat met het ontkluisen begonnen wordt, zodat de dieren het al kunnen gaan ontdekken.
- Zo snel mogelijk in 2012 bouwen is van belang i.v.m. het uitharden van cement voor het zomerseizoen.
- Bovendien moeten de putten in het deel dat niet wordt ontkluisd, al zijn geoptimaliseerd voor (!) het begin van het ontkluisen.
- Maatregelen ter mitigatie moeten vooraf, en zo vroeg in het proces, gecontroleerd worden door een vleermuisdeskundige, zodat aanpassen voor het begin van het ontkluisen nog mogelijk is.
- Eventueel keuringsrapport of schriftelijke beoordeling wordt opgesteld met eventuele op- en aanmerkingen.
- Verblijfplaatsen zullen verloren gaan, maar deze functie wordt gemitigeerd. Desondanks willen we verstoring van dieren zo veel mogelijk voorkomen.
- Daarom bij voorkeur niet werken in de winter, voorjaar en zomerperiode (toenemende gevoeligheid).

- Daarom het optimaliseren van de putten in de niet ontkluisde delen (zie opmerkingen onder 4.2.3.) en zijtakken of speciale verblijfplaatsen zoals beschreven in de varianten, al vooraf klaar hebben.
- Inmiddels is ook bekend dat er geen zwermfunctie is. Beginnen vanaf de late zomer – vroege herfst is dan ook mogelijk (vanaf half september) en heeft de voorkeur. Dit geeft meer tijd om voor half december, en zeker voor het voorjaar – het moment dat er weer dieren naar de overkluizing toekomen - klaar te zijn.
- Afgelopen winter was er alleen aan het eind van de winter begin maart een overwinterend dier gezien. Tot nog toe is slechts een overwinterend dier waargenomen, en bovendien is er af en toe hoog water. We verwachten daarom geen hele grote winterfunctie.
Desondanks bij voorkeur uiterlijk beginnen met het daadwerkelijke ontkluizen in de late herfst c.q. vanaf half oktober, en zorgen dat het ontkluizen klaar is voor half december.
- In het voorjaar beginnen is minder gunstig, omdat dan ook het zomergebruik begint en er dus veel meer kans op verstoring is.
- Voorafgaand aan de sloop of afbraak van de overkluizing een inspectie (laten) uitvoeren door ter zake kundige ecoloog. Dit geldt ondanks dat er in het jaar of seizoen ervoor maatregelen zijn genomen om vleermuizen buiten te sluiten (zie verderop).
- Alleen overdag werken, en niet 's avonds met bouwlampen werken.
- Als er voor veiligheid of bewaking 's nachts verlichting van de bouwplaats nodig is, dan verlichten met amber: 575 nanometer +/- 25 nanometer.
- Begin aan één uiteinde, niet aan twee tegelijk, en werk dan geleidelijk verder.
- In het geval van beginnen van de werkzaamheden van het ontkluizen aan het begin van de winter, wat duidelijk niet de voorkeur verdient: beginnen met afbreken vanaf de Deken Tijssenstraat, want dan zit je het verst af van de plek die afgelopen winter werd gebruikt. De tijd voor een eventueel aanwezig dier om een nieuwe plek te vinden wordt op deze manier zo ruim mogelijk gehouden.
- Bij beginnen in de late herfst van 2012 ligt de prioriteit van de mitigatie bij het al klaar hebben van een verblijf bv. in het stadspark in de zomer van 2012 met daarin mogelijkheden voor overwintering.
- Ook al zal een verblijf bv. in het stadspark blijvend zijn, het geldt als voorlopige mitigatie tijdens de bouwfase.
- Als er na 2012 begonnen wordt, moet er toch bij voorkeur al in 2012 met de eerste mitigatie worden begonnen in verband met de tijd die de vleermuizen nodig hebben om het alternatief te ontdekken.
- De spleten tussen de verschillende betonelementen in het gedeelte dat afgebroken wordt – met uitzondering van spleet met nummer 13 waarin in de winter van 2010/2011 een overwinterende vleermuis is waargenomen - half september (laten) controleren, en als er geen dieren zitten, van onderen afplakken met landbouwplastic of 'dicht-purren', om te voorkomen dat ze er kunnen gaan zitten. Dit geldt dus niet voor de spleet waarvan al bekend is dat ze een winterfunctie heeft.

- Als er tijdens die controle in de spleten dieren aanwezig zijn, dan die dieren aanmoedigen om te verkassen door er 's avonds na zonsondergang met een lamp op te schijnen. Daarna de spleet afplakken.
- De voorgaande twee punten uit laten voeren door een ter zake kundig ecooloog.
- Werk vervolgens vanaf de Deken Tijssenstraat steeds verder
- Wanneer het werk bij begint in de late zomer (half september) en dan toch zo lang mocht duren dat in of aan het eind van de winter spleet 13 wordt bereikt en daar dan dieren zitten, moet het werk (tijdelijk) stilgelegd worden tot 15 april. Vanaf 15 april dieren verjagen met licht.
- De putten in het stuk dat afgebroken gaat worden eveneens rond half september (laten) controleren en, als er geen dieren zitten, van onderen afplakken met landbouwplastic om te voorkomen dat ze er kunnen gaan zitten.
- Als er wel dieren zitten, dan die dieren aanmoedigen om te verkassen door er 's avonds na zonsondergang met een lamp op te schijnen.
- De voorgaande twee punten uit laten voeren door een ter zake kundig ecooloog.
- Ongeacht het nemen van de hiervoor beschreven voorzorgsmaatregelen, tijdens de sloopwerkzaamheden c.q. de ontkluising steeds werken aan een stuk van ongeveer 50 m en het gedeelte vanaf die 50 m afschermen met een plastic scherm.
- Beginnen in het voorjaar, na half april, heeft geen voorkeur, omdat dan de eerste dieren weer arriveren. In het geval er toch begonnen wordt in het voorjaar – dus na half april: beginnen vanaf de Engelkampstraat, zodat de door de vleermuizen meest gebruikte locaties 7, 8 en 10 zo lang mogelijk gespaard blijven en de tijd om een nieuwe plek te vinden zo lang mogelijk is.
- Als het goed is, zijn bovendien de putten in de af te breken zone in de voorafgaande september gecontroleerd en afgeplakt en zitten daar geen dieren.
- De aangeboden voorziening in het stadspark en de geoptimaliseerde putten in het overblijvende deel, dienen als voorlopige mitigatie tijdens de bouwfase.
- De enige plek waar – theoretisch - dieren gevonden zouden kunnen worden, is de spleet met nummer 13. Als dat zo is dan die dieren aanmoedigen om te verkassen door er 's avonds na zonsondergang met een lamp op te schijnen. Daarna de spleet afplakken.
- Het voorgaande punt uit laten voeren door een ter zake kundig ecooloog.
- Ongeacht het nemen van de hiervoor beschreven voorzorgsmaatregelen, tijdens de sloopwerkzaamheden c.q. de ontkluising steeds werken aan een stuk van ongeveer 50 m en het gedeelte vanaf die 50 m afschermen met een plastic scherm.

8 GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- Abel, W. & C. Abel, 2010. Ein untertagiges Wochenstubequartier der Wasserfledermaus, *Myotis daubentonii* (Kuhl 1817), in Riteln, Landkreis Schaumburg (Niedersachsen).
- Alder H., 1993. Licht-Hindernisse auf Flugstrassen. Fledermausgruppe Rheinfell Info 1993/1:5-7
- Bach, L., P. Burkhardt & H.J.G.A. Limpens, 2004. Tunnels as a possibility to connect bat habitats, *Mammalia* 68(4):411-420.
- Billington, G.E. & G.M. Norman, 1997. The conservation of bats in bridges project- a report on the survey and conservation of bats-roosts in Cumbria. COBIN/EN
- Damstra, Y.K. 2006. Watervleermuizen in de overkluizing van de keutelbeek. *Natuurhistorisch Maandblad* 95(1):30-32.
- Dietz, C., 2006. Fledermause schützen. Berücksichtigung des Fledermausschutzes bei Sanierung von Natursteinbrücken und Wasserdurchlässen. Innenministerium Baden-Württemberg nach einem Erfahrungsbericht aus der Strassenbauverwaltung, 2001.
- Haensel J., 2004. Zum saizonbedingter Ortswechsel der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) im Raum Berlin/Brandenburg unter besonderen Berücksichtigung des Schwärmverhaltens. *Nyctalus N.F.* 9: (3): 309-327.
- Haensel J. & L. Itterman, (1998). Die Pintschbrücke Fürstenwalde ein Kommunikations-zentrum für Wasserfledermäuse (*Myotis daubentonii*). *Nyctalus N.F.* 6(6):570-589.
- Harrje C., 1999. Etho-ökologische Untersuchungen an winterschlafenden Wasserfledermäusen. *Nyctalus N.F.* 7(1):78-86
- E.A. Jansen, 2011. Mitigatie & compensatie voor vleermuizen op de Kromhoutkazerne. Resultaten 2009-2010, 2011. Rapport 2011.007. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- 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. Vleermuizen op Vliegveld Deelen. Oriënterend onderzoek naar voorkomen van deelleefgebieden van vleermuizen op vliegveld Deelen. VZZ rapport 2005. VZZ Arnhem.
- Jansen, E.A en S.J. Vreugdenhil, 2009. De vleermuisfuncties van Fort Honswijk. Jaarrond onderzoek naar seizoenen, soorten aantallen en locaties ten behoeve van een Flora- en faunawettoetsing. Rapportnr. 2009.040. Zoogdierverseniging, Arnhem.
- 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.J.G.A. & E. A. Jansen, 2007. Ondersteboven van de waterlinie. Onderzoek naar gebruik door vleermuizen, knelpunten en mogelijkheden tot duurzame ontwikkeling in de Nieuwe Hollandse waterlinie. Deel 1: Synopsis & Deel 2: Spelregels. Rapport 2006.54.1-2. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem. 72 pp.
- Limpens, H.J.G.A., E.A. Jansen & J.J.A. Dekker, 2007. Vleermuisleefgebieden in de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Ondersteboven van de waterlinie. Onderzoek naar gebruik door vleermuizen, knelpunten en mogelijkheden tot duurzame ontwikkeling in de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Deel 3: Onderzoeksrapportage. Rapport 2006.054-3. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem. 146 pp.
- Limpens, H.J.G.A., J. Regelink & R. Koelman 2009. Syllabus Hernieuwde Cursus Vleermuizen en Planologie. Zoogdierverseniging. 107 pp.
- 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,
- T. Postawa, T & A. Gas, 2009. Do the thermal conditions in maternity colony roost determine the size of young bats? Comparison of attic and cave colonies of *Myotis myotis* in Southern Poland. *Folia Zool.* 58(4): 396-408
- Reiter G. & A. Zahn, 2006. Leitfaden zur Sanierung von Fledermausquartiere im Alpenraum. Interreg IIB Projekt Lebensraumvernetzung. Living space network.



BIJLAGEN:

Bijlage 1:

Beschreven "ondergrondse" zomerverblijfplaatsen van watervleermuizen.

	Type	Lengte	Bezet	Aantal	Groepsamenstelling
Schaffhausen (Ch)1	Pomphuis				?
Olpe (D)2	Dalbrug				Vrouwtjes+jongen
Nassau (D)3	Pompkelder				Vrouwtjes+jongen
Lahn Wetzlar (D)4	Overkluizing+ pomphuis	1200m			Vrouwtjes+jongen
Roode Beek Schinveld (NL)5	Overkluizing	800m		~ 15	?
Molenbach Rinteln (D)6	Overkluizing	200m	24/5-1/10	100-265	Vrouwtjes+jongen
Keutelbeek Sittard (NL)	Overkluizing	350m		35-55 (72)	mannetjes

Bijlage 2:

Gemeten temperaturen in overkluizing

Temperatuur van de tunnel	Max .temperatuur van de deksel	
90m in 350m gang: 15-27°C	43°C	<i>Riteln (D), zomer 2010</i>
90m in 480m gang: 16-21°C	23°C	<i>Keutelbeek, zomer 2011</i>

Bijlage 3:

Scores voor de diverse putten en scheuren in de overkluizing.

put nr	put warm	put tocht	put lichte hangplek	put droog	gang donkere zone	gang temp stabiel	Totaal score
1	3		-2	-3		-3	-5
2	2	-3	-2	-3		-2	-8
3	2	-3		1	1	-1	0
4	1			-3	3		1
5				1	3		4
6	3			1	3	1	8
7	2			1	3	1	7
8	3			-1		1	3
9				1		-3	-2
10	2			-2	1		1
11	1			-2	1		0
12	-1	-2	-2	1	1	1	-2
S13	-1			-2	2		-1
S14	-1			-2	2		-1
S15	-1			-2	2		-1

S= deels open dilatatie

Bijlage 4:

Kenmerken van de op 26-6 2011 gevangen vleermuizen

Catchnr.	time	Species	M/F	UA	Weight	Genitals				Sc color	Tits		Teeth				Epi	
						Tb	Sc	Sc	zw		Sc color	Tp	Tp color	Dough	Chspot	Wear		Caries
1	10:38	M.dau	male	38,8	7	2	1	1	zw					5	1	1	5	subadult?
3	10:45	M.dau	male	36,5	7,2	1	1	1	pink					1	1	1	5	adult
4	10:46	M.dau	male	36,8	?	1		1	pink					3	3	2	4	adult
5	10:49	M.dau	male	37,4	7,6	2	1		pink					1	1	1	5	adult
6	10:50	M.dau	male	37,7	8,8	1	1		pink					2	1	1	5	adult
7	10:53	M.dau	male	37,4	7	2		2	pink/black					1	1	1	5	adult
8	10:53	M.dau	male	38,2	9	1		1	pink					4	1	1	2	adult, poor nutrition?
9	10:55	M.dau	male	38,8	8,1	1		1	pink					3	1	2	5	adult
10	10:56	M.dau	male	37,7	9,1	2		2	pink					1	1	1	5	adult
11	10:57	M.dau	male	37,8	8,3	1		1	pink					3	1	1	4	adult
12	11:00	M.dau	male	38,1	8,7	2		1	pink					3	1	1	4	adult
13	11:00	M.dau	male	38	6,9	2		2						1	2	1	5	adult
2	10:42	P.pip	female	33,5	5,8						3	pink	1	4	3	1	5	adult nurse young