

Vleermuizen op fort bij Rijnauwen

- Achtergrondinformatie t.b.v. de ontwikkeling van het fort

Herman JGA Limpens



2019.014

Rapport van de Zoogdierverseniging
In opdracht van Staatsbosbeheer

Vleermuizen op fort bij Rijnauwen

- Achtergrondinformatie t.b.v. de ontwikkeling van het fort

Rapport nr.:	2019.014
Datum uitgave:	09-09-2019
Status	Definitief
Auteur:	Herman JGA Limpens
Illustraties:	Herman Limpens
Kwaliteitscontrole:	Marcel Schillemans
Productie:	Steunstichting VZZ, in rapport vermeld als de Zoogdiervereniging Bezoekadres: Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postadres: Postbus 6531 6503 GA Nijmegen Tel.: 024 7410500 secretariaat@zoogdiervereniging.nl www.zoogdiervereniging.nl
Gegevens opdrachtgever:	Staatsbosbeheer Postbus 2 3800 AA Amersfoort
Contactpersoon opdrachtgever	Christine Meeusen telefoon: 06-22903114

De Steunstichting VZZ is onderdeel van de Zoogdiervereniging

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Limpens, H.J.G.A., 2019. Vleermuizen op fort bij Rijnauwen Achtergrondinformatie t.b.v. de ontwikkeling van het fort. Rapport 2019.014. De Zoogdiervereniging, Nijmegen.

De Steunstichting 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 veeelvoudigd 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

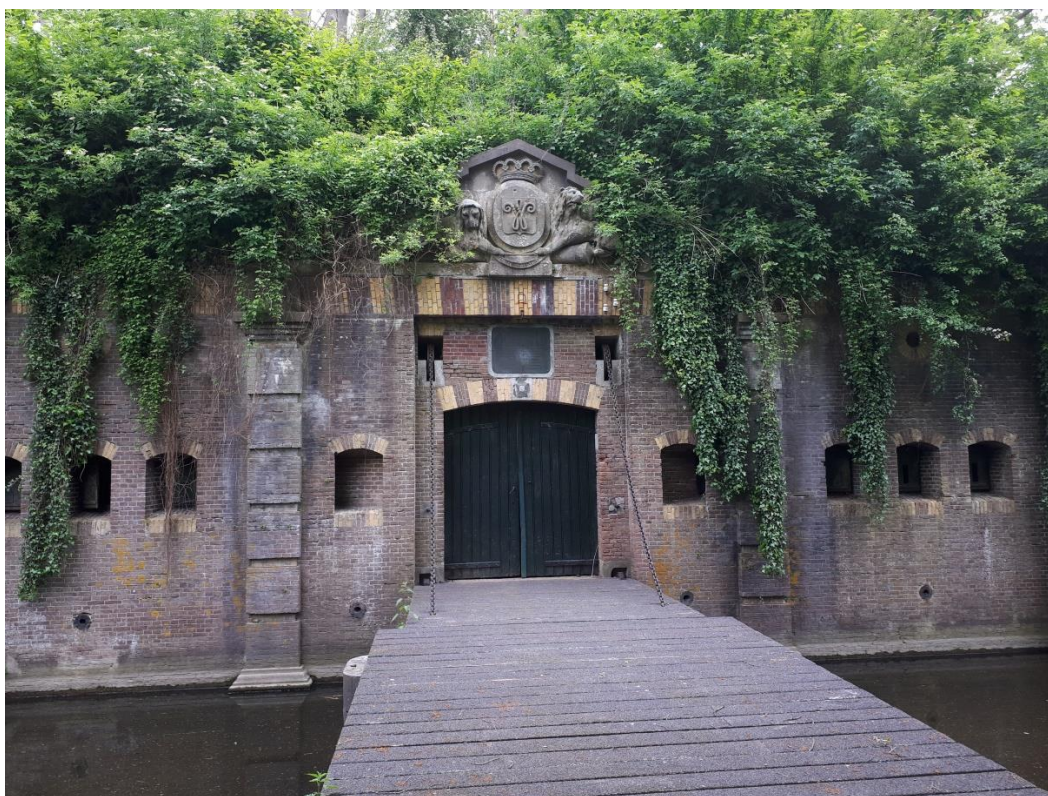
1	INLEIDING	4
1.1	ALGEMEEN	4
1.2	DOELSTELLING.....	5
2	VLEERMUISSOORTEN EN-FUNCTIES OP FORT BIJ RIJNAUWEN.....	6
3	EFFECTEN VAN WERKZAAMHEDEN EN ONTWIKKELINGEN	8
3.1	EFFECTEN ALGEMEEN.....	13
3.2	EFFECT EXPEDITIE-ROUTE.....	13
3.3	ONTTREKKEN FLANKBATTERIJ 4	14
4	AANBEVELING ONTHEFFING	15
4.1	REDUIT EN CAPONNIÈRE.....	15
4.2	FLANKBATTERIJ 4	15
5	LITERATUURLIJST.....	16
5.1	REFERENTIES.....	16
6	BIJLAGES	17
1)	BIJLAGE 1: MAATREGELEN GENOMEN IN JULI – SEPTEMBER 2019	18
2)	BIJLAGE 2: WEGKRUIPMOGELIJKHEDEN VLEERMUIZEN INSPIRATIE	19
3)	BIJLAGE 3: BEELDMATERIAAL PROTOTYPES WEGKRUIPMOGELIJKHEDEN	22

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Staatsbosbeheer beheert het Fort bij Rijnauwen. Voor het fort worden een aantal ontwikkelingen voorzien. Staatsbosbeheer wil bij deze ontwikkelingen de natuurwaarden van het fort ontzien en daar waar mogelijk beleefbaar maken.

Voordat de werkzaamheden kunnen worden begonnen of de ontwikkelingen verder worden vormgegeven, wil Staatsbosbeheer inzicht hebben in hoeverre de werkzaamheden en ontwikkelingen –zonder verdere aanpassingen- tot aantasting van de natuurwaarden zouden kunnen leiden, en indien dit het geval hoe de aantasting kan worden voorkomen.



Afbeelding 1: de ingang van het reduit van fort bij Rijnauwen. Een voorbeeld van een spectaculair gebouw waar gewerkt gaat worden meet een aanpak waarbij het gebouw beleefd kan worden zonder de vleermuisfunctie(s) van het gebouw en het fort aan te tasten.

1.2 Doelstelling

De volgende vragen komen aan de orde.

1. Welke vleermuissoorten en-functies (alle vleermuissoorten en – functies zijn beschermd conform de Wet Natuurbescherming) komen in het beïnvloedingsgebied van de werkzaamheden (en ontwikkelingen voor)?
2. Vindt door de werkzaamheden en ontwikkelingen aantasting plaats van de vleermuissoorten- en functies en leiden die tot overtreding van de verbodsartikelen van de Wet Natuurbescherming?
3. Zijn er aanvullende voorwaarden en/of verbeteringsmogelijkheden in het plan aan de orde?

De vragen worden waar mogelijk in de vorm van tabellen geanalyseerd en behandeld.

Tabel 1: Vleermuissoorten en functies op fort bij Rijnauwen – een compilatie van waarnemingen.

soorten	Winterverblijf	verblijfplaats voorjaar	Zomer-/kraamverblijf	Zomerverblijf - nazomer	nachtrustplaatsen	Nazomerzwermlocatie	Paarterritorium	Paarverblijf	Jachtgebied	vliegroute/verbinding
kleine dwergvleermuis								x		
gewone dwergvleermuis	xxx					xxx	xxx	xxx	xxx	
ruige dwergvleermuis						xxx	xxx	xxx	xxx	
gewone grootoorvleermuis	xxxxx	xxx			xxx		xxx	xxx	xxx	
franjestaat	xxxxx	xxx			xxx		xxx	xxx	xxx	
watervleermuis	xxxxx	xxx			xxx		xxx	xxx	xxx	
baardvleermuis	xxxxx	xxx			xxx		xxx	xxx	xxx	

xxxxx	functie voor soort sterk aanwezig / relatief grote aantallen / structuren van goede kwaliteit		
xxx	functie voor soort aanwezig / structuren van goede kwaliteit		
x	functie voor soort beperkt aanwezig / structuren van slechte kwaliteit		
?	functie voor soort niet duidelijk vastgesteld of niet duidelijk te interpreteren		

2 Vleermuissoorten en-functies op fort bij Rijnauwen

De in Tabel 1 en Tabel 2 beschreven soorten en functies zijn een compilatie van de informatie van de data en ervaring vanuit de NEM-wintertellingen op het fort (t/m winter 2018-2019) fort en de onderzoeksrapporten van Jansen & Limpens (2013, 2014), Jansen et al. (2005), Limpens & Jansen (2007), Limpens et al. (2007), en Limpens & Overman (2017).

Tabel 1 beschrijft per soort welke functies op het fort zijn waargenomen. Tabel 2 beschrijft per object welke functie(s) zijn waargenomen.

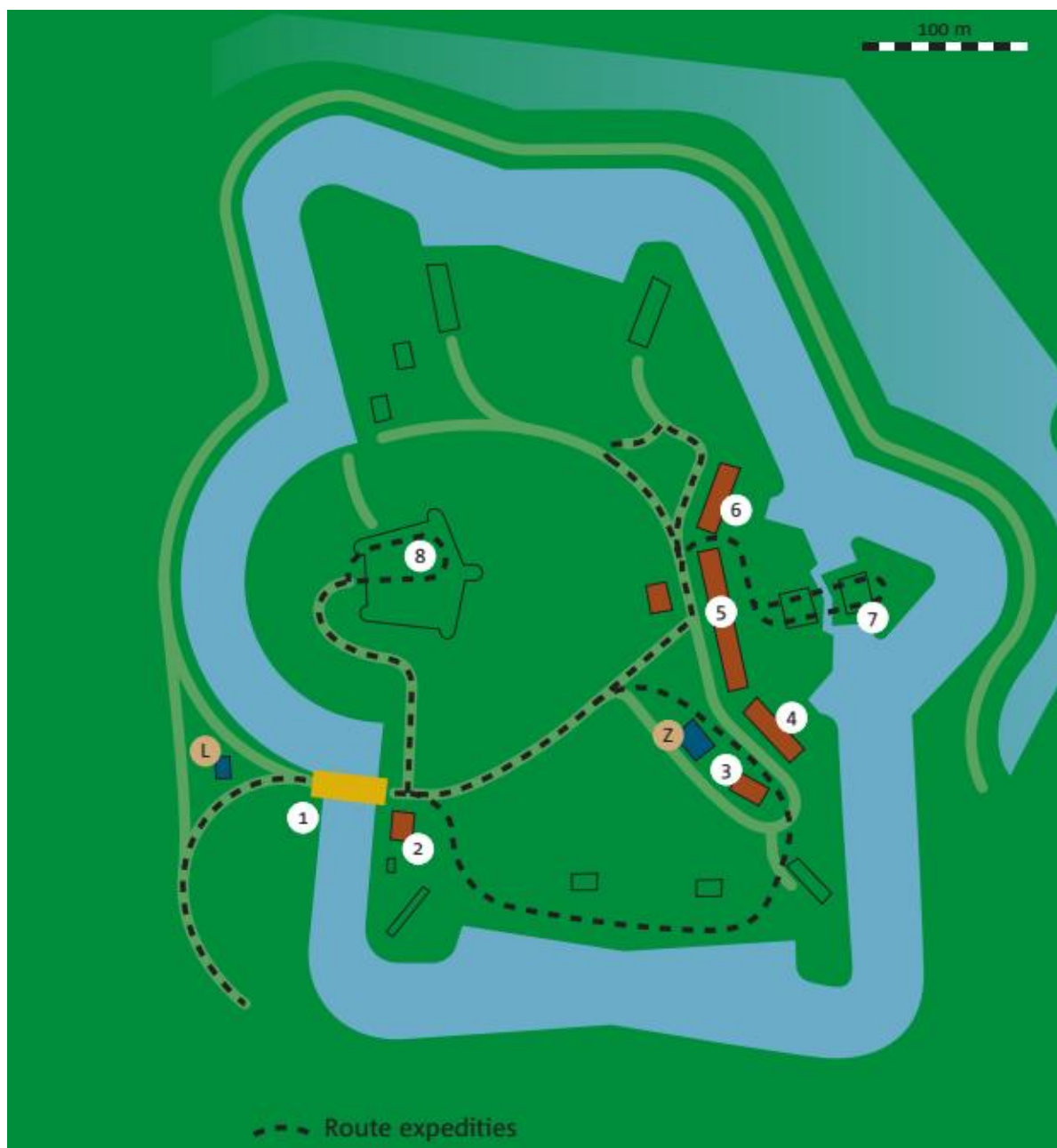
In de tabellen is 'de zwaarte' of 'het belang' van de functie met kruisjes en kleur gewogen. Let op, dit is een benadering. Op zich heeft één overwinterende vleermuis een ander belang dan tien overwinterende vleermuizen, en is een winterverblijf van 10 soorten wellicht belangrijker dan dat van een soort. Maar juridisch is een verblijf een verblijf, en een vleermuis een vleermuis, terwijl ecologisch de ene soort of functie gevoeliger (of zeldzamer) is dan de andere. Het blijft dus nodig per object, soort en functie te beoordelen wat aan ontwikkeling mogelijk is, wat dan de effecten zijn, en wat er aan mitigatie en compensatie nodig en mogelijk is.

Tabel 2: Gebouwen en vleermuisfuncties op fort bij Rijnauwen – een compilatie van waarnemingen.

gebouwnamen *	objectnummers *	Winterverblijf	verblijfplaats voorjaar	Zomer- / kraamverblijf	Zomerverblijf - nazomer	nachtrustplaatsen	Nazomerzwernlocatie	Paarterritorium	Paarverblijf	Jachtgebied	vliegroute/verbinding
fortwachterswoning			■	■				■			
buitenfort / groen en bomen			x	xxx	xx		xxx	xxx	xxx	xxx	
gazon										xxx	
schapenweide										xxx	
lattenloods & kruithuis			■	■			■	■			
Bomvrije kazerne	(04-1 en 04-2)	xxx	xxx		xx	xx	xxx	xxx	xxx		
Bomvrije kazerne remise + bergplaatsen	(04-3)	xxx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx	xxx		
bovenverdieping	boven	xxx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx	xxx		
kelder	kelder	xxx	xxx								
Bomvrije kazerne verbruiksmagazijn	(5)	xxx	xxx		xx	xx	xxx	xxx	xxx		
kantine en toiletten											
Wachtgebouw 01	(12)	xx	xx								
Wachtgebouw 02	(13)	xx	xx								
Flankbatterij 01	(06)	xx	xx								
Flankbatterij 02	(07)	xx	xx								
Flankbatterij 03	(08)	xx	xx			xx	xx				
Flankbatterij 04	(09)	xx					xxx	xx			
Flankbatterij 05	(10)	xx	xx								
Flankbatterij 06	(11)	xx	xx			xx	xx				
Bomvrij Reduit	02-1 t/m 02-5	xxx	xxx	■		xx	xxx	xxx	xxx		
Caponnière	(03-1)	xxx	xxx	■		xx	xxx	xxx	xxx		
Poterne naar de Caponnière	(03-2)	xxx	xxx	■		xx	xxx	xxx	xxx		
Bomvrije remise R01	(14)	xx	xx	■		■	■		■		
Bomvrije remise R02	(15)	xx	xx	■		■	■		■		
Bomvrije remise R05	(16)	xx	xx	■	xx	■	■		■		
Bomvrije remise R06	(tussen 16-2 en 10)	xx	xx	■	xx	xx	■		■		
Bomvrije remise R07	(16-2)	xx	xx	■		■	■		■		
Open remise R02	(18)	xx	xx	■		■	■		■		
Open remise R01	(17)	xx	xx	■		■	■		■		
koepelkazemat											
splintervrije schuilplaatsen											
GSP 1916 -1918		■			xx	xx	■		■		
GSP 1940		■			xx	xx	■		■		
bomen			■	xx			xxx	xxx	xxx	xxx	
bomen en struiken										xxx	xxx

xxx	functie sterk aanwezig / structuren volop aanwezig en/of structuren van goede kwaliteit
xx	functie aanwezig / structuren aanwezig en/of structuren van redelijke kwaliteit
x	functie beperkt aanwezig / beperkte aanwezigheid structuren en/of structuren van slechte kwaliteit
■	kans ontwikkeling

3 Effecten van werkzaamheden en ontwikkelingen



Afbeelding 2: Deel 1: Overzicht geplande gebruik van fort bij Rijnauwen.

Afbeeldingen 2 en 3 beschrijven het geplande gebruik van fort bij Rijnauwen. Ze illustreren o.a. de 'route voor de expedities'. In de tabellen 3 t/m 5 worden aanvullend per [object/locatie of gebouw] de volgende items specifiek beschreven: het [huidige gebruik], eventuele [bouwkundige maatregelen], en wat daarvan gepland is als [uitvoering in 2020], en wat het [toekomstig gebruik vanaf 3^e kwartaal 2020] zal zijn.



Afbeelding 3: Deel 2: Overzicht geplande gebruik van fort bij Rijnauwen.

Vervolgens wordt in de tabellen 3 t/m 5 weergegeven of er een effect verwacht en of dat uitvoering en gebruik, en zou belemmeren [beoordeling effect en toelaatbaarheid], evenals de [Geplande positieve maatregelen ten behoeve van vleermuizen uitvoering periode juni - september 2019].

Tabel 3: Deel 1: Beschrijving gebruik, werkzaamheden, maatregelen, belemmering / toelaatbaarheid en maatregelen per object of fort bij Rijnauwen.

			locatie/gebouw	huidig gebruik	Bouwkundige maatregelen uitvoering 2020	toekomstig gebruik vanaf 3e kwartaal 2020	beoordeling effect en toelaatbaarheid (be)	Geplande positieve maatregelen ten behoeve van vleermuizen uitvoering periode juni -september 2019
		L	fortwachterswoning	dienstwoning en tuin	geen	ongewijzigd	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen	Plaatsen van 1 vleermuiskast aan de woning
			buitenfort	geen	plaatsen faunapasseerbaar hekwerk	ongewijzigd	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen	geen
			Gazon voor gebouwen Flankbatterij 3, 4 kazerne en kruthuis	incidentele evenementen	plaatsen en gebruik zomerkamer in periode 1 april - 1 oktober	deel tegenover flankbatterij 4: tijdelijke zomerkamer	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel voorwaarden	1. Vleermuisvriendelijke verlichting 2. Geen gebruik zomerkamer na zonsondergang of voor zonsopgang
		Z	schapenweide	schapenweide	geen	idem	geen	geen
		3	Kruthuis	jaar rond vergaderingen / workshops	geen	idem	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen	1. Plaatsen van 1 vleermuiskast
			lattenloods	zomer gebruik basic workshops	geen	idem	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen	1. Plaatsen van 1 vleermuiskast

Tabel 4: Deel 2: Beschrijving gebruik, werkzaamheden, maatregelen, belemmering / toelaatbaarheid en maatregelen per object of fort bij Rijnauwen.

		locatie/ gebouw	huidig gebruik	Bouwkundige maatregelen uitvoering 2020	toekomstig gebruik vanaf 3e kwartaal 2020	beoordeling effect en toelaatbaarheid (be)	Geplande positieve maatregelen ten behoeve van vleermuizen uitvoering periode juni -september 2019
Bomvrije kazerne	(04-1 en 04-2)	4	Bomvrije kazerne	opslag archeologisch materiaal + leegstaand (boven en tussenverdieping)	geen	idem	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel noodzaak voorzieningen te verbeteren in dit gebouw en andere gebouwen, om kwaliteit en kwantiteit van het verblijfsklimaat in het algemeen te bevorderen. Op de tussenverdieping is in 2018 diverse wegkruipmogelijkheden toegevoegd.
Bomvrije kazerne remise + bergplaatsen	(04-3)	4					
Bomvrije kazerne verbruiksmagazijn	(5)						
Wachtgebouw 01	(12)		kantine en toiletten	geen	geen	geen	geen
Wachtgebouw 02	(13)	2	wachtgebouw 1	geen	geen	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen	1. Aanbrengen extra wegruipvoorzieningen voor overwinterende vleermuizen door +/- 20 boorgaten in zijwand en plafond of 4 holle keramische stenen 2. Verbeteren vleermuistoegang ter plaatse van 1 luik
Flankbatterij 01	(06)		wachtgebouw 2	realisatie en inrichting infopunt met balie, toilet en pantry (lokaal verwarmd met straling)	onderdeel excursieroute + periode 1 april - 1 oktober	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel noodzaak elders voorzieningen te verbeteren om kwaliteit en kwantiteit van het verblijfsklimaat in het algemeen te bevorderen	geen
Flankbatterij 02	(07)		flankbatterij 1	geen	geen	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen	1. Maken van vleermuis toegang in dichtgemetseld raam 2. Boren van +/- 20 extra gaten rond de waterkoker, schietgaten en in de voorkamer of ophangen 4 vleermuisstenen 3. Afsluiten van drie van de vier kruitdamkanalen
Flankbatterij 03	(08)		flankbatterij 2	geen	geen	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen. In 2018 zijn de kruitdamkanalen reeds afgesloten ten behoeve de ontwikkeling als kraamlocatie.	1. Maken van vleermuis toegang in dichtgemetseld raam 2. Boren van +/- 20 extra gaten in de gang en in voorruimte van de kruitopslag ruimte of ophangen 4 vleermuisstenen.
Flankbatterij 04	(09)		flankbatterij 3	geen	geen	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen. In 2017 zijn reeds de kruitdamkanalen hersteld en afgedicht. Een aantal van 75 de in de zomer 2018 geboorde extra gaten zomer zijn in de winter reeds gebruikt als winterverblijf.	1. Verduisteren van de raamluiken naast en ventilatietuilen boven de deur 2. Open de schietgaten ter ventilatie
			flankbatterij 4	opslag + onderdeel excursieroute 1 april - 1 oktober	workshop en vergaderlocatie	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel noodzaak om in dit gebouw en elders voorzieningen te verbeteren om kwaliteit en kwantiteit van het verblijfsklimaat in het algemeen te bevorderen;	geen

Tabel 5: Deel 3: Beschrijving gebruik, werkzaamheden, maatregelen, belemmering / toelaatbaarheid en maatregelen per object of fort bij Rijnauwen.

			locatie/gebouw	huidig gebruik	Bouwkundige maatregelen uitvoering 2020	toekomstig gebruik vanaf 3e kwartaal 2020	beoordeling effect en toelaatbaarheid (be)	Geplande positieve maatregelen ten behoeve van vleermuizen uitvoering periode juni -september 2019
Flankbatterij 05	(10)		flankbatterij 5	begeleide kinderrondleiding 1 april - 1 oktober	geen	idem	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen	1. Aanbrengen marterwering 2. Boren van +/- 40 gaten in wanden met condens (rond de schiegtaten) en in kruipslag ruimte en in de remise ruimten of 4 vleermuisstenen. 3. Sluit 3 van de 4 kruiddampkanalen van bovenaf tochticht af.
Flankbatterij 06	(11)		flankbatterij 6	geen	geen	idem	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen. In 2018 is een opening gemaakt in de achterste kazemat.	1. Aanbrengen marterwering 2. Boren van +/- 40 gaten in wanden met condens (rond de schiegtaten) en in kruipslag ruimte en in de remise ruimten of 6 vleermuisstenen. 3. Sluit 3 van de 4 kruiddampkanalen van bovenaf tochticht af.
Bomvrij Reduit	02-1 t/m 02-5	8	Reduit	links: onderdeel excursieroute 1 april - 1 oktober	traliehekwerk rechts + geurbeleving links	links: onderdeel excursieroute 1 april - 1 oktober	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen	1. Aanbrengen van schuine RVS roosters boven de lopende druipkokers 2. Aangescherpte openings- en sluitingsprocedure 2. Boren van circa 100 extra gaten op plekken met condensatie, zoals rond de raamopeningen, doorgangen tussen de kamers en in de twee grote opslagkamers of ophangen van 20 vleermuisstenen. 3. Herstel van 20 raamluikjes met multiplex 4. Groenbeheer gericht op vrijhouden rookkanalen en 4 meter ruimte rondom reduct vrijhouden.
Caponnière	(03-1)	7	Caponniere en poterne	onderdeel excursieroute 1 april - 1 oktober	geen	idem	Geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen. Inde zomer van 2018 zijn reeds 4 wegruiplekken gecreëerd welke in de winter direct in gebruik zijn genomen.	1. Sluit het kruiddampkanalen van bovenaf tochticht af. 2. Permanente kleine openingen in de 4 ramen in de geweergangen van de poterne maken 3. Marter- en uilen-werende maatregelen treffen 4. Aangepaste route rondleiding en aangescherpte openings- en sluitingsprocedure
Poterne naar de Caponnière	(03-2)		Caponniere en poterne	geen	geen	geen	geen belemmeringen	
Bomvrije remise R01	(14)		Remise R01	geen	geen	idem	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen	1. Afsluiten van het gebouw achter de gevel met eenvoudige constructie met vleermuistoegang 2. Aanbrengen extra wegruipvoorzieningen voor overwinterende vleermuizen door +/- 10 boorgaten en/of het aanbrengen van twee holle keramische stenen in de zijkamer.
Bomvrije remise R02	(15)		Remise R02	geen	geen	idem	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen	1. Afsluiten van het gebouw achter de gevel met eenvoudige constructie met vleermuistoegang 2. Aanbrengen extra wegruipvoorzieningen voor overwinterende vleermuizen door 2 wegruipplaten tegen de wanden aan te brengen en +/- 10 boorgaten in de zijkamer.
Bomvrije remise R05	(16)		Remise R05	geen	geen	idem	geen belemmering plan vanuit vleermuizen; wel kansen	1. Schoonmaken rookkanaal + plaatsen keramiek afsluitkoker 2. +/- 10 boorgaten en/of 2 holle keramische stenen in plafond van de zijkamer

3.1 Effecten algemeen

Het merendeel van de gewenste ontwikkelingen heeft geen effect en biedt wel kansen die voor het overgrote deel ook genomen worden (zie tabellen).

Twee ontwikkelingen worden er uitgelicht. De zogenaamde expeditie-route gaat o.a. door de linkerhelft van het Reduit en door de Caponnière, en Flankbatterij 4 wordt ontwikkeld voor menselijk gebruik.

3.2 Effect expeditie-route

De route door de als winterverblijf en zwermlocatie gebruikte objecten Reduit en Caponnière zou een negatief effect kunnen veroorzaken. Dit zou dan optreden via het mechanisme van verstoring.

De expeditie-route wordt echter alleen in de zomer – tussen 1 april - 1 oktober- gebruikt. Er is daarmee wel een ‘overlap in het seizoen’ met de zwermperiode tussen eind juli en begin oktober. De excursies vinden echter overdag plaats, waardoor geen ‘overlap gedurende de dag’ plaatsvindt met de zwermactiviteit vanaf zonsondergang. Bovendien worden in het Reduit, de Caponnière en diverse andere objecten een groot aantal en volume aan maatregelen getroffen die winter, zwerm en zomerfuncties faciliteren (zie tabellen in dit hoofdstuk).

Door de combinatie van maatregelen in het Reduit en de Caponnière zelf en de maatregelen binnen het gehele netwerk aan (potentiele) verblijven wordt ingeschat dat er geen significant effect op de vleermuizen zal optreden. Het geheel aan maatregelen zal naar verwachting bijdragen aan een potentiële groei van de populaties.

Tabel 6: Positieve maatregelen voor vleermuissoorten en functies

- Aangepaste route rondleiding en aangescherpte openings- en sluitingsprocedure
- Toegangen die in- en uitvliegen garanderen, en zo worden ingezet dat klimaat-gradiënten toenemen.
- Boorgaten, vleermuisstenen en andere weggroepvoorzieningen om gunstig microklimaat en veilige weggroepplek aan te bieden.
- Afsluiten kruitdampkanalen van bovenaf, als om aanbod zomer-, kraamverblijf.
- Maatregelen doe marters en uilen weren.
- Vleermuisvriendelijke verlichting.
- Groenbeheer dat biodiversiteit en biomassa bevordert.

3.3 Onttrekken Flankbatterij 4

Het voor menselijke gebruik aan de winterfunctie onttrekken van Flankbatterij 4 zou een negatief effect kunnen veroorzaken.

Op het niveau van dit concrete object gaat de winterfunctie verloren. Voor het seizoen 2018/2019 gaat het daarbij om 4 (waargenomen) overwinterende franjestaarten (t.o.v. 65 op het hele fort) en 1 (waargenomen) watervleermuis (t.o.v. 40 op het hele fort).

Op basis waarnemingen uit het recente zou er bovendien uit moeten worden gegaan van – de onttrekking van – een functie als winterverblijf voor kleine aantallen gewone dwergvleermuizen.

De zwermfunctie voor dieren die voor het object zwermen en elders gaan paren, hoeft geen hinder te ondervinden van het gebruik van de ruimte. Als er in het verleden dieren ook binnen flankbatterij 4 gingen paren, zal dit in de toekomst niet meer kunnen.

Op basis waarnemingen uit het recente zou er uit moeten worden gegaan van een zwermfunctie van alle op het fort waargenomen Myotis-soorten (franjestaart, watervleermuis, gewone baardvleermuis), de gewone grootoorvleermuis, en een balts- en paarfunctie voor de gewone dwergvleermuis.

Het onttrekken van de functie zal ook leiden tot een – tijdelijke – verstoring van dieren.

Voor winterfunctie en zwermfunctie, evenals de genoemde balts- en paarfunctie worden echter in diverse andere objecten een groot aantal en volume aan maatregelen getroffen, waarvan verwacht mag worden dat deze die het verlies zouden moeten compenseren (zie tabellen in dit hoofdstuk).

Door de combinatie van maatregelen op het fort binnen het gehele netwerk aan (potentiele) verblijven wordt ingeschat dat er geen significant effect op de vleermuizen zal optreden. Het geheel aan maatregelen zal naar verwachting bijdragen aan een potentiële groei van de populaties.

4 Aanbeveling Ontheffing

4.1 Reduit en Caponnière

Er wordt aanbevolen ontheffing aan te vragen voor het verstoren van de soorten franjestaart, watervleermuis, gewone baardvleermuis, gewone grootoorvleermuis en gewone dwergvleermuis, als gevolg van excursies in Reduit en de Caponnière.

Er wordt echter vanuit gegaan dat de maatregelen die worden genomen opwegen tegen het eventueel negatieve effect van de verstoring.

4.2 Flankbatterij 4

Er wordt aanbevolen ontheffing aan te vragen voor onttrekken van Flankbatterij 4 als object voor, de actuele en in het recente verleden bekende functies,

- overwintering van de franjestaart, en de watervleermuis,
- zwermlocatie voor alle op het fort waargenomen Myotis-soorten (franjestaart, watervleermuis, gewone baardvleermuis), de gewone grootoorvleermuis,
- baltsen en paren van de gewone dwergvleermuis.

Er wordt echter vanuit gegaan dat de maatregelen die worden genomen op termijn zullen opwegen tegen het eventueel negatieve effect van de onttrekking.

5 Literatuurlijst

5.1 Referenties

- Jansen, E.A. & H.G.J.A Limpens, 2013. De vleermuisfuncties van fort bij Rijnauwen. Stand 2013. Rapport 2013.33. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Jansen, E.A. & H.G.J.A. Limpens, 2014. Beheer van de vleermuisverblijfplaatsen op Fort bij Rijnauwen; Kwaliteit van de huidige inrichting & beheeradviezen. Zoogdierverseniging-rapport 2014.22 Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Jansen, E. A., H. J. G. A. Limpens & A. M. Spitzen – van der Sluijs. 2005. Mogelijkheden, beperkingen en consequenties van een duurzame ontwikkeling van fort bij Vechten binnen het enveloppegebied van de forten bij Vechten, Rijnauwen en 't Hemeltje. VZZ-rapport 2005.20 VZZ, Arnhem. 64 pp + 12 bijlagen.
- 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. & W.G. Overman, 2017. Controle op aanwezigheid van vleermuizen in de reinwaterkelders in Flankbatterij 4 van fort bij Rijnauwen. Notitie N2017.001. Zoogdierverseniging i.o. Staatsbosbeheer. 4pp.
- Limpens, H.J.G.A., E.A. Jansen & J.J.A. Dekker, 2007. 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.

6 Bijlages

Bijlage 1: Maatregelen genomen in juli – september 2019

Bijlage 2: Wegkruipmogelijkheden vleermuizen inspiratie

Bijlage 3: Beeldmateriaal prototypes wegkruipmogelijkheden

1) Bijlage 1: Maatregelen genomen in juli – september 2019

locatie/gebouw	uitvoering 2019	uitvoering	Uitvoering	cd rek	gaten	keram	prefab	kast
fortwachterswoning	Plaatsen van 2 vleermuiskast aan de woning	Vivaro VK WS 03	Leon					2
Kruithuis	1. Plaatsen van 1 vleermuiskast	Vivaro VK WS 03	Leon					1
Lattenloods	1. Plaatsen van 1 vleermuiskast	Vivaro VK WS 03	Leon					1
Bomvrije kazerne	1. Aanbrengen van cd-rek in de achtergang van de kazerne 2. Aanpassing van het traliehekwerk 3: Open een van de gesloten laadluiken aan de zuidzijde op de tussenverdieping	30 cd rekken, diverse types wegzagen 10 cm van de bovenkant openen	team Leon2 Leon 2	30				
wachtgebouw 1	Extra wegruipmogelijkheden in zijwand en plafond	1x vivara VKST02, bevestigen in de voeg niet in de steen, tenzij niet anders kan 1x dakpanpakketje (3 a 4 dakpan per pakket)	Leon team			1	1	
	Verbeteren vleermuistoegang in 1 luik	Uitvoering aannemer	Leon2					
flankbatterij 1	Vleermuistoegang in dichtgemetseld raam	Uitvoering aannemer	Leon2					
	Extra wegruipmogelijkheden rond waterkoker, schietgaten en voorkamer	1x vivara VKST02 1x dakpanpakketje 10 gaten	Leon team aannemer		10	1	1	
	3 van 4 kruitdampkanalen afsluiten	Uitvoering aannemer, reversibel	Leon2					
flankbatterij 2	Vleermuistoegang in dichtgemetseld raam	Uitvoering aannemer	Leon2					
	Extra wegruipmogelijkheden in gang en voorruimte kruitopslag	1x vivara VKST02 1x dakpanpakketjes 10 gaten	leon team aannemer		10	1	1	
flankbatterij 3	verduisteren raamluiken met donker plakplastic	zwart plakplastic	Leon2					
	Schietgaten openen ter ventilatie	uitvoering aannemer	Leon2					
flankbatterij 5	Marterwering	Uitvoering aannemer	Leon2					
	Extra wegruipmaatregelen in wanden met condens (rond schietgaten), kruitopslag en remise ruimte	2x vivara VKST02 2x dakpanpakketjes 10 gaten	leon team aannemer		10	2	2	
	3 van 4 kruitdampkanalen afsluiten	Uitvoering aannemer, reversibel	Leon2					
flankbatterij 6	Marterwering	afdekplaat met spleet van 20 x 4 cm	Leon2					
	Extra wegruipmaatregelen in wanden met condens (rond	2 dakpanpakketjes, 2 vivara VKST02, 20 gaten	div		20	2	2	
	3 van 4 kruitdampkanalen afsluiten	Uitvoering aannemer, reversibel	Leon2					
Reduit	Aanbrengen schuine RVS roosters boven overstromende druipkokers	n.b.	Leon2					
	extra wegruipplekken op condensatie plekken, doorgangen tussen kamers, in grote kruitkamers	10 x dakpanpakketjes 10 x vivara VKST02 50 x gaten	team Leon aannemer		50	10	10	
	Herstel raamluikjes met multiplex	in bestaand kozijn waar glas afwezig is	Leon2					
Caponniere en poterne	Kruitdampkanalen tochtwrij van bovenaf afsluiten	nb	Leon2					
	Openingen in 4 ramen in de geweergangen van de poterne	nb	Leon2					
	Marter en uilenwering	nb	Leon2					
Remise R01	Afsluiten van het gebouw achter de gevel met eenvoudige constructie met vleermuistoegang	eenvoudige watervast multiplex	Leon2					
	Extra wegruipplekken in de zijkamer	1x dakpanpakketje + 1x vivara VKST02	team Leon				1	
Remise R02	Afsluiten van het gebouw achter de gevel met eenvoudige constructie met vleermuistoegang	eenvoudige watervast multiplex	Leon2					
	Wegkruipvoorzieningen tegen de wanden in de zijkamer	2 cd-rekken 10 x gaten	team aannemer	2	10			
Remise R05	1. Schoonmaken rookkanaal + plaatsen keramiek afsluitkoker	nb	aannemer					
	Wegkruipvoorziening in plafond zijkamer	1 x dakpanpakketje 1 x vivara VKST02	team Leon			1	1	
Remise R06	1. Aanbrengen van afdekplaten tegen predatoren 2. Wegkruipvoorzieningen tegen wanden 3. Wegkruipvoorzieningen in plafond in de zijkamer	afdekplaat met spleet van 20 x 4 cm 2 cd-rekken 10 gaten in plafond zijkamer	aannemer team aannemer	2	10			
Remise R07	1. Deuren dicht zetten met invliegopening voor vleermuizen 2. Wegkruipvoorzieningen tegen wanden 3. Wegkruipvoorzieningen in plafond in de zijkamer	Uitvoering aannemer 2 cd-rekken 10 gaten in plafond zijkamer	aannemer team aannemer	2	10			
open remise RI	1: Opmetelen van een rand van de 'put' in de linker open remiseboog tot een hoogte van ca. 65 cm, en een goede ingang (horizontale spleet van 20 x 4) maken voor vleermuizen op 60 cm 2: maken van smalle ventilatie openingen in het deksel in de rechter remiseboog en overige deksels goed dicht laten liggen. 3: Verwijderen van plaatmateriaal en ander afval uit de kelderruimtes 4: Aanbrengen grote platte bak met nat zand 5: Aanbrengen van cd-rekken tegen wanden en/of boorgaten in plafond in de kelderruimtes. 6: Het verwijderen van de boom direct aan het gebouw	nader bekijken afval verwijderen uit kelder grote bak met nat grof zand 2 cd rekken beheer SBB bepalen	team/check team team BE	2				
open remise RI	Aanbrengen grote platte bak met nat zand	grote platte bak met nat zand	team					
groepsschuilplaatsen	Vleermuissteen in elke schuilplaats die niet openbaar toegankelijk is		team team			10	10	
				38	130	28	29	4

2) Bijlage 2: Wegkruipmogelijkheden vleermuizen inspiratie

Type CD-rek

- Wegkruipmogelijkheden voor vleermuizen in winterverblijven, van het type 'CD-rek', kunnen worden gemaakt van hout of van keramisch materiaal (bv. dakpannen).
- Het principe van het CD-rek is: vier zijwanden en een achterwand met een 'inhoud' van plankjes, waartussen wegkruipspleten voor vleermuizen aanwezig zijn.
- Omdat vleermuiswinterverblijven een hoge luchtvochtigheid hebben is i.i.g. duurzaam vochtbestendig hout nodig (eiken, Siberische lariks). Het is van belang een materiaal te kiezen dat geen geur afgeeft.
- Keramisch materiaal is vanzelf vochtbestendig, maar omdat verschillende soorten verschillende voorkeuren hebben voor bv. hout of keramisch materiaal, is afwisseling verstandig.



Figuur 1: links, CD-rek van hout, rechts beschrijving principe CD-rek. Bij gebruik van dakpannen, bepaalt de maat van de dakpannen de maat van de voorziening.

- Het gaat niet om de dikte van het hout, maar om de spleten. Maar het hout moet vochtbestendig zijn en niet krom trekken. Wellicht dus materiaal van 1,5 a 2 cm gebruiken.
- Gebruik ruw hout, zodat de vleermuizen grip hebben, of 'borstel' het met een ijzerborstel, of maak zaagsneden o.i.d. om het materiaal ruwer te maken.
- De breedte en hoogte maakt niet zo veel uit. Zorg dat het een hanteerbaar object wordt. Maten van B x H van 50 x 25 cm zijn bv. prima.
- Zorg voor een diepte van ten minste 12 – 15 cm. Meer dan 15 cm diepte is niet zinvol.
- Zet deze ruimte vol met tussenplankjes, die vooral niet parallel maar juist schuin staan, en waartussen de 'wegkruipspleten' ontstaan.
- Als de zijwanden links, rechts en bovenop bv. 2 a 3 cm meer diepte hebben, kan nog een spleet achter de achterwand worden gecreëerd.
- Zo'n object kan met de ingang naar de ruimte toe, of met de ingang naar beneden worden opgehangen.
- Hang/plaats de voorziening aan de wand op > 1,5 m.
- Hang ze aan het plafond op het hoogste punt van het gewelf.
- Aan de wand zijn ze horizontaal vanaf de zijkant of van beneden toegankelijk; aan het plafond zijn ze verticaal van onderen af toegankelijk.
- Voor werken met dakpannen: Gebruik t.b.v. de grip voor de vleermuizen, oude pannen, waarbij de gladde waterafstotende toplaag versleten is. Nieuwe pannen zijn te glad. Geglazuurde pannen zijn nog gladder en nog minder geschikt.
- Ga uit van een stapel/rijtje van bv. 6 a 10 dakpannen. Werk met een hoeveelheid die nog te tillen is.
- Gebruik draad, gaas of kunststof materiaal om de pannen samen te binden.

- Vleermuizen zitten graag relatief strak in een spleet. Zorg ervoor dat de pannen of houten plankjes steeds tussen 1 en 3 tot 5 cm onderlinge afstand hebben (voor de vleermuizen zoeken we uiteindelijk spleten tussen 1,7 en 5 cm), zodat verschillend grote vleermuissoorten ieder op hun eigen plekje relatief strak in de spleet kunnen zitten. Leg er bv. stukjes pan of hout tussen.
- De voorzieningen kunnen aan de wand worden gehangen met een haak in de wand, maar er kan ook worden gewerkt met een bv. 2 betonnen paaltjes of metalen buizen waarmee de voorziening tegen de wand kan worden geplaatst.
- Aan het plafond zal waarschijnlijk een goede haak nodig zijn, maar er is vrijheid een slimme constructie te keien.
- Het type CD-rek kan worden opgehangen met de toegang voor de vleermuizen van de voor- of van de onderkant. Waar relatief veel licht is en in ruimtes waar excursies zullen plaatsvinden, moet het merendeel (3/4) van de voorzieningen zo hangen de de toegang van onderen is.
- Waar het CD-rek van hout wordt gemaakt wordt de stevigheid van de constructie verkregen door het aan elkaar geschroefde hout.
- Waar het CD-rek van oude (dakpannen) wordt gemaakt, kan wellicht worden gewerkt met het eromheen vouwen van een gegalvaniseerde draadmat (duurzaam in vochtige omgeving) van bv. 6 mm en met een maaswijdte van > 5 cm.
- Waar het CD-rek van hout wordt gemaakt, zijn er meteen omsluitende lagen om de achterkant en de zijkanten heen, en dat voorkomt tocht tussen de lagen door.
- Waar het CD-rek van oude (dakpannen) wordt gemaakt, moet er een omsluitende laag worden gecreëerd om tocht te voorkomen. Hiervoor zou wederom hout kunnen worden gebruikt. Wellicht is een zo dicht mogelijk geweven worteldoek geschikt.
- Het is van belang een materiaal te kiezen dat geen geur afgeeft. Asfaltdoek, wat bv. wel voor omhulling van kasten voor buiten wordt gebruikt, zou om die reden af kunnen vallen.
- Wellicht kunnen bovenkant en zijkant dichtgesmeerd worden met mortel.



Figuur 2: inspiratie voor "cd-rek" op basis van (gebruikte) dakpannen. Zorg voor een omsluitende laag, en voor voldoende afstand (wisselend van 1,7 tot 2,5 cm) tussen de pannen.

3) Bijlage 3: Beeldmateriaal prototypes wegkruipmogelijkheden



Figuur 1: overzicht prototypes CD-rek hout en keramisch



Figuur 2: detail CD-rek - stapel pannen



Figuur 3: detail type CD-rek keramisch



Figuur 4: detail type CD-rek hout

