

# Vleermuizen verspreidingsonderzoek t.b.v. sloop en nieuwbouw aan de NATO-vestiging aan de Oude Waalsdorperweg te Den Haag



**Status uitgave:** eindrapportage

**Rapport nr.:** 2014-24

**Datum uitgave:** 12 december 2014

**Samensteller:** Anne-Jifke Haarsma

**Aantal pagina's inclusief bijlagen:** 46

**Project nr.:** 2014\_05

**Uitvoerend adviesbureau:** Stichting Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland

**Projectleider:** Bart Noort

**Naam en adres opdrachtgever:** Rijksvastgoedbedrijf, Directie Vastgoedbeheer, Expertise & Realisatie Defensie

**Contact persoon opdrachtgever:** Fons Bongers

**Referentie opdrachtgever:** NATO-vestiging aan de Oude Waalsdorperweg nr 61, te Den Haag

## 1. INHOUDSOPGAVE

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 2. Aanleiding en doel.....                                          | 3  |
| 3. Natuurwetgeving.....                                             | 4  |
| 4. Omschrijving Plangebied.....                                     | 5  |
| 5. Bekende vleermuiswaarden van het plangebied en de omgeving ..... | 9  |
| 6. Veldonderzoek, Materiaal en methode .....                        | 12 |
| 7. Veldonderzoek, resultaten.....                                   | 15 |
| 8. Effect werkzaamheden op vleermuizen.....                         | 22 |
| 9. Worden verbodsbepalingen overtreden? .....                       | 23 |
| 10. Groene inpassing van Nato-kantoor en parkeerplaats .....        | 25 |
| 11. Vleermuisvriendelijke maatregelen .....                         | 29 |
| 12. Is nader onderzoek of een alternatieve aanpak nodig? .....      | 35 |
| 13. Conclusie.....                                                  | 36 |
| 14. Bijlage .....                                                   | 37 |
| 15. Literatuur .....                                                | 46 |

## 2. AANLEIDING EN DOEL

### 2.1 AANLEIDING

Ministerie van Defensie zal in 2015 (en daarop volgende jaren) het kantoorgebouw, het nabijgelegen bijgebouw en de directe omgeving van de Oude Waalsdorperweg respectievelijk renoveren, slopen en uitbreiden. De gebouwen en de directe omgeving kunnen voor een aantal vleermuissoorten een belangrijk onderdeel van hun leefgebied zijn.

Vleermuizen zijn beschermd door de Nederlandse wetgeving, dit betekent dat de dieren niet mogen worden verontrust of gedood. Ook zijn bepaalde ingegrepen in het leefgebied niet toegestaan. Bij werkzaamheden in de openbare ruimte moet dan ook rekening worden gehouden met beschermde soorten.

Na aanleiding van het voornemen het project 'Herontwikkeling NCIA' in voorbereiding te nemen, heeft het Ministerie van Defensie de Stichting Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland gevraagd een jaarrond onderzoek naar vleermuizen uit te voeren in overeenstemming met de richtlijnen zoals omschreven in het vleermuisprotocol.

Deze rapportage geeft een samenvatting van de onderzoeksresultaten en geeft onder andere antwoord op de volgende vragen:

- Welke beschermde vleermuissoorten maken gebruik van het plangebied?
- Welke functie heeft het plangebied voor de aanwezige vleermuizen?
- Welke effecten heeft de ingreep (zowel tijdens de aanleg als tijdens de gebruiksfase) voor de vleermuizen?
- Raakt de uitvoering van het project de beschermde status van vleermuizen, zoals beschreven in de Flora-en faunawet en of de Natuurbeschermingswet?
- Is nader onderzoek nodig?
- Is een alternatieve aanpak mogelijk om negatieve effecten aan vleermuizen te voorkomen of te beperken?
- Zijn er mogelijkheden voor mitigatie (vermindering) van schade aan beschermde vleermuizen? Zo ja, welke?

### 3. NATUURWETGEVING

De juridische bescherming van de Nederlandse natuur is in hoofdlijnen geregeld via twee sporen. De soortenbescherming, die landelijk is geregeld door de Flora- en faunawet en de gebiedsbescherming, waarvoor de Natuurbeschermingswet 1998 het belangrijkste beschermingskader is. De juridische bescherming van vleermuizen komt in beide beschermingskaders aan bod.

Rondom het plangebied zijn de volgende vleermuissoorten te verwachten: meervleermuis, baardvleermuis, watervleermuis, gewone grootoorvleermuis, franjestaart, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en laatvlieger. Al deze soorten staan genoemd in tabel 3 van de Flora-en faunawet en bijlage IV van de habitatrichtlijn. De meervleermuis staat bovendien ook in bijlage II van deze richtlijn.

#### 3.1 FLORA –EN FAUNAWET

De Flora- en faunawet beschermt planten- en diersoorten overal in Nederland, zowel binnen als buiten beschermde natuurgebieden. Het uitgangspunt van deze wet is dat men niets mag doen waarvan men weet of kan vermoeden dat het schadelijk is voor de beschermde soorten. Alle Nederlandse vleermuizen behoren in het kader van deze wet tot de strikt beschermde soorten. Dat houdt in dat zij niet mogen worden gevangen, verstoord, gedood et cetera. Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor in het wild levende planten en dieren. Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. Zo vallen verblijfplaatsen van vleermuizen onder strikte bescherming: kraamverblijven, paarverblijven en overwinteringsverblijven mogen niet verstoord of vernield worden (hiervoor kan ontheffing worden verleend). Alle vaste verblijfplaatsen zijn het hele jaar door beschermd, ook in de periode van het jaar dat de dieren er geen gebruik van maken.

De bescherming van de Flora- en faunawet geldt ook voor andere delen van het leefgebied van vleermuizen: zoals essentiële verbindingroutes en essentiële jachtgebieden. Vleermuizen hebben namelijk vaste vliegroutes en foerageergebieden. Wordt de werking van belangrijke routes en gebieden aangetast, dan leidt dit in veel gevallen tot verstoring van de dieren. Routes en voedselgebieden die essentieel zijn voor het functioneren van beschermende rust- en verblijfplaatsen, vallen daarom ook onder de bescherming van de Flora- en faunawet. Een verstoring of aantasting van een dergelijke route of jachtgebied geldt als aantasting van de vaste rust- en verblijfplaats.

#### 3.2 GEBIEDSBESCHERMING

De gebiedsbeschermende bepalingen van de Habitatrichtlijn zijn geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet. Hiermee is de bescherming van gebieden vastgelegd in de Natuurbeschermingswet.

Ook kunnen gebieden worden beschermd door deze onder de Ecologische hoofdstructuur (EHS) te brengen. De EHS is een instrument onder de Wet op de ruimtelijke ordening.

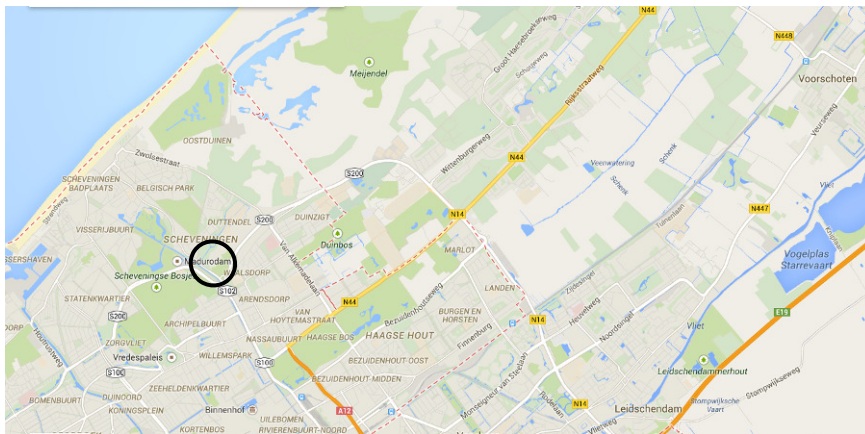
In het kader van de Habitatrichtlijn is Meijndel & Berkheide aangewezen als Natura 2000-gebied voor de meervleermuis. Als een plan of project een risico met zich meebrengt, waardoor een significant negatief effect op de doelsoorten in Natura 2000 gebied kan ontstaan, dan moet de initiatiefnemer zorgen voor een passende beoordeling. Ook kunnen plannen of projecten buiten een Natura 2000 gebied een significante negatief effect op de instandhoudingsdoelen hebben, dit wordt externe werking genoemd.

## 4. OMSCHRIJVING PLANGEBIED

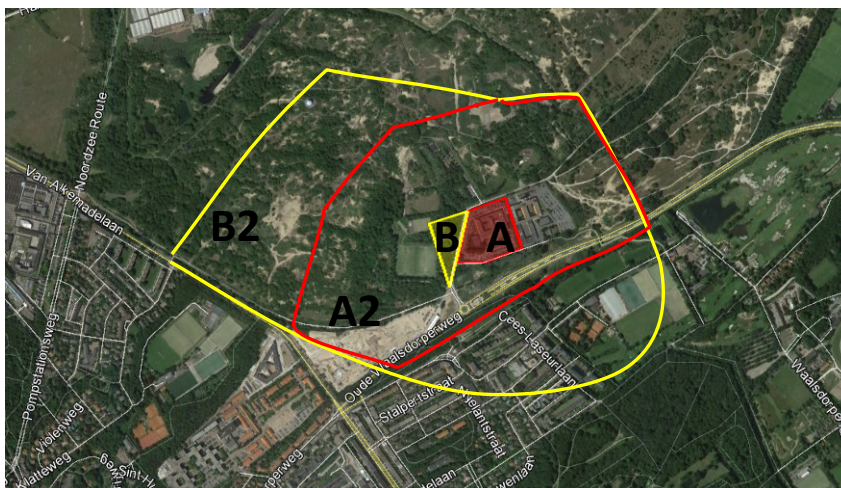
### 4.1 LIGGING

Het plangebied is gelegen in de gemeente Den Haag (figuur 1a). In het centrum van het plangebied (A, rood gearceerd in figuur 1b) staan vier gebouwen, in het grootste gebouw is een kantoor van de NATO gevestigd. Dit gebouw heeft twee grote binnenplaatsen. Vlak naast de NATO vestiging staan twee gebouwen behorende bij een schietvereniging, sportvereniging en een politiehondenschool (B, geel gearceerd in figuur 1b). Het vleermuisonderzoek gericht op gebouwen is uitgevoerd in de gebieden A en B. Het onderzoek gericht op foeragegedrag is uitgevoerd in gebied A2. Het vleermuis onderzoek gericht op vlieg –en migratieroutes is uitgevoerd in het geel omlijnde gebied (B2).

De Oude Waalsdorperweg ligt aan de zuidrand van het natura2000 gebied Berkheide & Meijndel (figuur 2). Dit duingebied bestaat uit een combinatie van open duinbos (o.a. eik, abeel, groeve den), waterpartijen en diverse duinvalleien vaak omzoomd met duindoornstruweel. In het nabijgelegen gebied 'Uilenbosch' liggen meerdere bunkers, gebruikt als paar –en winterverblijf door vleermuizen (paragraaf 5.2).

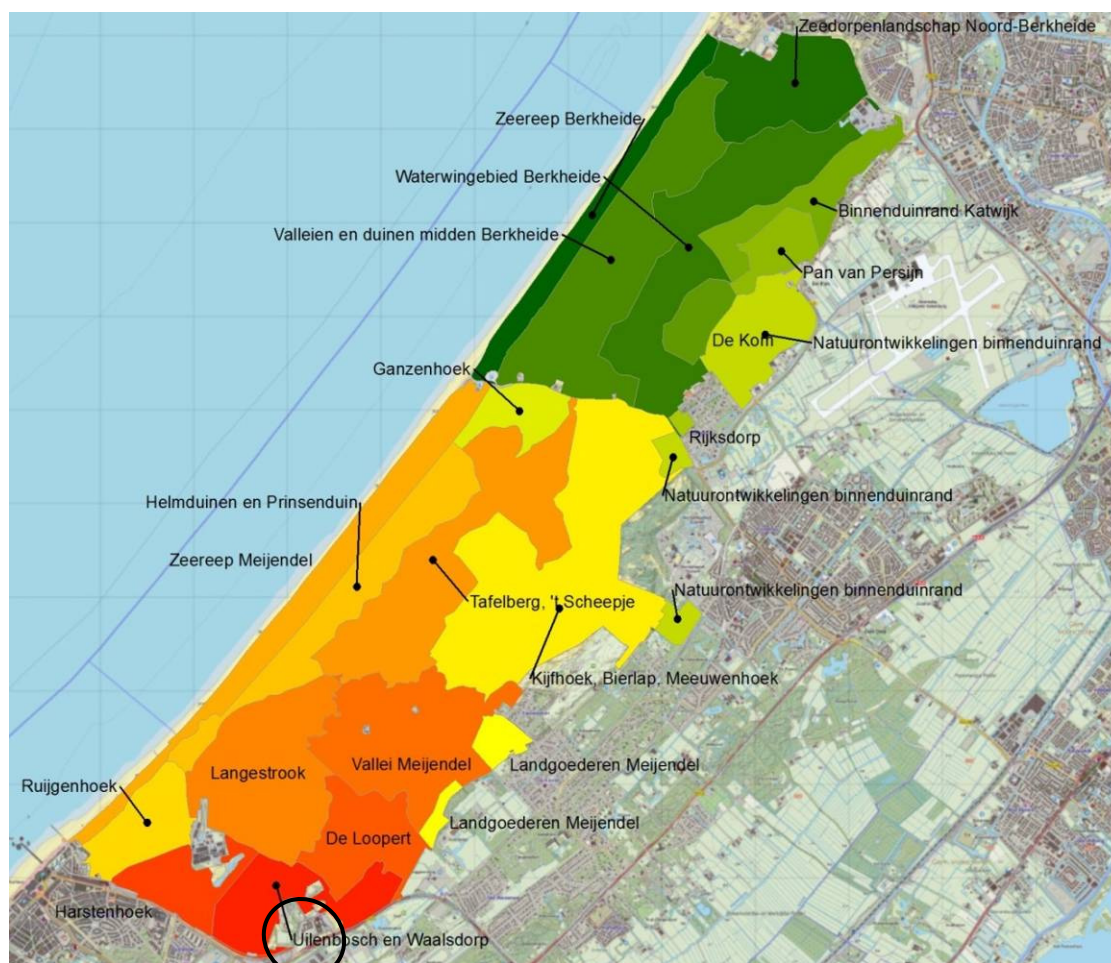


Figuur 1a: Ligging van het plangebied aan de Oude Waalsdorperweg.



Figuur 1b: Detail tekening van het plangebied. Het rood gearceerde (A) gebied ligt het huidig complex, het geel gearceerde deel (B) is de locatie van de mogelijke uitbreiding. Het onderzoek gericht op foeragegedrag is uitgevoerd in gebied A2. Het vleermuis onderzoek gericht op vlieg –en migratieroutes is uitgevoerd in het geel omlijnde gebied B2.





Figuur 2: Ligging van het plangebied (zwarte cirkel) ten opzichte van Natura2000 gebied Berkheide & Meijndel

## 4.2 INDELING IN DEELGEBIEDEN

In het plangebied liggen 8 gebouwen (tabel 1a en figuur 3a). Het gaat om een kantoor (1) en meerdere kleine gebouwen, zoals een verenigingshok, fietsenstalling en opslaghok. Voor de vleermuizen is het plangebied opgedeeld in 7 deelgebieden (tabel 1b en figuur 3b). Het parkeervak 7 wordt naar het westen uitgebreid. Hiervoor wordt de Oude Waalsdorperweg noord (deelgebied 2) naar het westen verlegd en een deel van de bomen in deelgebied 5 gekapt (zie ook paragraaf 4.3).

| Nr  | Omschrijving                     | Materiaal muur | Dak type        |
|-----|----------------------------------|----------------|-----------------|
| 1   | Nato-kantoor                     | Baksteen       | Platdak         |
| 2   | Bedrijfsrestaurant               | Baksteen       | Platdak         |
| 4   | Energie gebouw                   | Baksteen       | Platdak         |
| 5   | Bedrijfsstoffenopslag            | Beton          | Platdak         |
| 9   | Fietsenstalling                  | Staal          | Golfplaat, plat |
| 10  | Wachtgebouw                      | Beton          | Platdak         |
| 346 | Clubhuis politiehondenvereniging | Hout           | Bitumen, plat   |
| 347 | Clubhuis voetbalvereniging       | Hout, baksteen | Bitumen, plat   |
| 348 | Clubhuis voetbalvereniging       | Baksteen       | Bitumen, plat   |

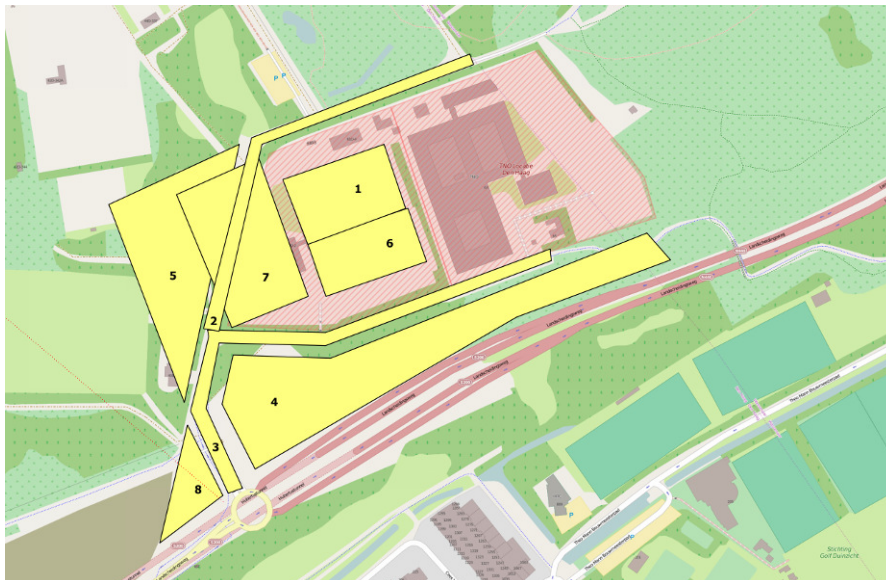
Tabel 1a: Omschrijving van de gebouwen



Figuur 3a: Ligging van de gebouwen in het plangebied.

| Nr | Omschrijving                        |
|----|-------------------------------------|
| 1  | Directe omgeving van Nato-kantoor   |
| 2  | Oude Waalsdorperweg-noord           |
| 3  | Oude Waalsdorperweg-zuid            |
| 4  | Bossage langs landscheidingsweg     |
| 5  | Bossage rondom verenigingsterreinen |
| 6  | Locatie uitbreiding Nato-kantoor    |
| 7  | Locatie nieuwe parkeerplaats        |
| 8  | Voormalige zandstort locatie        |

Tabel 1b: Omschrijving van de deelgebieden



Figuur 3b: De ligging van de deelgebieden die in dit rapport worden onderscheiden.

#### 4.3 GEPLANDE WERKZAAMHEDEN IN HET KADER VAN RUIMTELIJKE INGREEP/RENOVATIE

Voor de renovatie van het rood en geel gearceerde gebied (respectievelijk A en B, de NATO-gebouwen en de verenigings-gebouwen) zijn de volgende werkzaamheden gepland:

1. Hoofdgebouw (gebouw-nr 1, figuur 3a)
  - a. Opbouwen van een extra etage
  - b. Sloop van hele gevel (binnen en buitenmuurblad) en vervangen voor nieuwe gevel
  - c. Plaatsing nieuwbouw tegen zuidgevel
2. Overige gebouwen
  - a. Sloop van het clubgebouw van de politiehondenvereniging (gebouw nr 346)
  - b. Sloop bedrijfsrestaurant (gebouw nr 2)
  - c. Overige gebouwen (gebouw nr 4,5, 9, 347 en 348 blijven in hun huidige staat bestaan)
3. Terrein
  - a. Een groot deel van de bomen binnen de terreingrenzen wordt gekapt
  - b. Omleggen van de Oude Waalsdorperweg (deze weg wordt verplaatst naar het westen). De vernieuwde Oude Waalsdorperweg wordt 1 meter minder breed.
  - c. Herinrichting van het terrein. Er komt een tweelaags parkeerdek, bestaande uit een parkeerplaats op verdiept maaiveldniveau en een daarboven gelegen parkeerdek. Hiermee wordt de huidige parkeerplaats uitgebreid van 345 plaatsen naar ruimte voor 560 personenauto's, 200 fietsen en 25 motoren / brommers
  - d. Herinrichten van de infrastructuur en infrastructurele voorzieningen, zoals aanbrengen van nieuwe terreinverlichting, een nieuwe terreinafscheiding.
  - e. Het realiseren van een landschappelijke inpassing van het complex. Daartoe worden nieuwe bomen en andere beplantingen aangebracht. Het grootste deel van de buitenzijde van de erfgrans wordt in beplanting uitgevoerd, over een breedte van ca. 10 meter.

Theoretisch kunnen de vleermuizen in het plangebied op de volgende manieren verstoord worden door of als gevolg van de werkzaamheden. In dit rapport maken we daarom onderscheid tussen de 'aanlegfase' en de 'gebruiksfase'. Het vleermuis onderzoek is erop gericht om te onderzoeken of er ook daadwerkelijk sprake is van verstoring in één of beide fasen.

1. Verlies verblijfplaatsen in bomen
2. Verlies verblijfplaatsen in gebouwen
3. Verlies van essentieel jachtgebied in A en of B (d.w.z. jachtgebied welke essentieel is voor de populatie vleermuizen)
4. Verlies vliegroute en migratieroute naar paar –en winterverblijven



## 5. BEKENDE VLEERMUISWAARDEN VAN HET PLANGEBIED EN DE OMGEVING

### 5.1 RESULTATEN QUICKSCAN UITGEVOERD DOOR HET ECOLOGISCH ADVIESBUREAU ECOLOGISCH

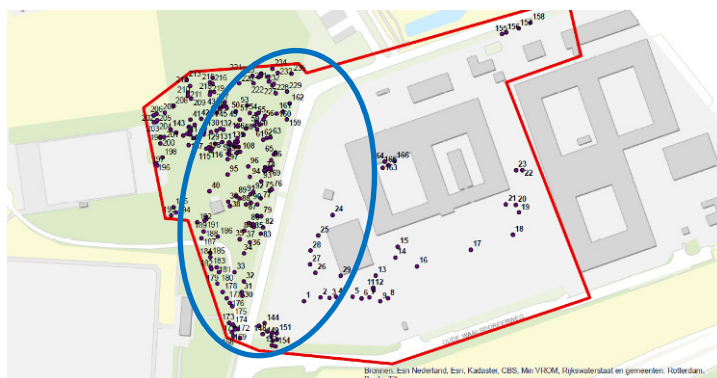
In 2013 heeft adviesbureau E.C.O.Logisch het huidig plangebied en een zeer ruim gebied eromheen onderzocht, in het kader van een quickscan. Alleen de relevante resultaten binnen het huidig onderzoeksgebied worden in deze paragraaf behandeld. Tijdens het onderzoek in 2013 zijn twee gebouwen (beide in gebied B, figuur 1b) aangemerkt als geschikt als potentiële verblijfplaats in de zomer (zie figuur 3a met gebouwnummers). In gebouw 347 is op 2 september 2013 een baltsroepende gewone dwergvleermuis waargenomen. Gebouwen 1,2,4,5 en 9 zijn in 2013 niet onderzocht. Ook is tijdens dit onderzoek is niet gericht gezocht naar vliegroutes en of migratieroutes.

| Gebouw |                                                                                    | Potentiële Functie           |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 347    |   | Zomerverblijf / paarverblijf |
| 348    |  | Alle functies                |

Tabel 2: Samenvatting van de voor dit plangebied relevante resultaten van het onderzoek door Ecologisch.

### 5.2 BOOMHOLTEN ONDERZOEK

In 2014 heeft adviesbureau Witteveen en Bos alle bomen in het plangebied (en eromheen) onderzocht op potentie voor vleermuizen. De bomen aan de westrand van de huidige parkeerplek, plus een aantal bomen in deelgebied 5 zullen gekapt worden (blauwe cirkel). Tijdens dit onderzoek zijn een klein aantal bomen met scheuren en holten gevonden, voornamelijk in deelgebied B.



Figuur 4: Locatie van alle bomen in het plangebied.

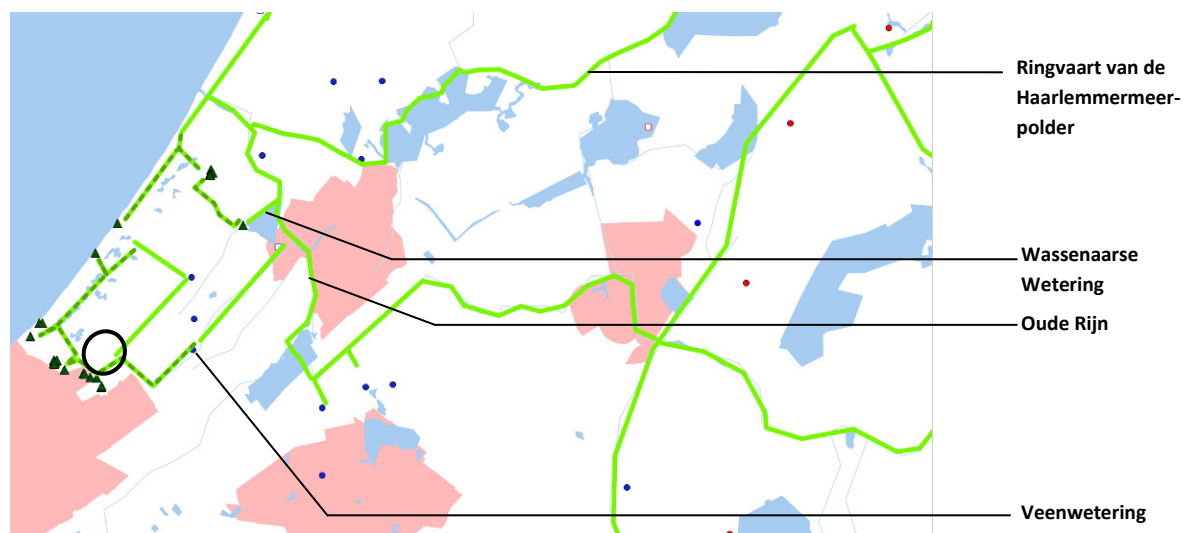
### 5.3 OVERIGE BEKENDE GEGEVENS

Nabij het plangebied liggen meerdere paar –en winterverblijven, gebruikt door op de meervleermuis, watervleermuis, baardvleermuis, franjestaart en grootoorvleermuis. In gebied A2 (figuur 1b) ligt één object, in gebied B2 liggen in totaal 15 objecten (tabel 3). In het bosgebied (Clingendael) nabij het plangebied liggen nog 6 bunkers. In de bunkers van het complex Uilenbosch overwinteren jaarlijks rond de 150 meervleermuizen, hiermee vormt dit voor deze soort het grootste bekende winterverblijf in Noordwest Europa.

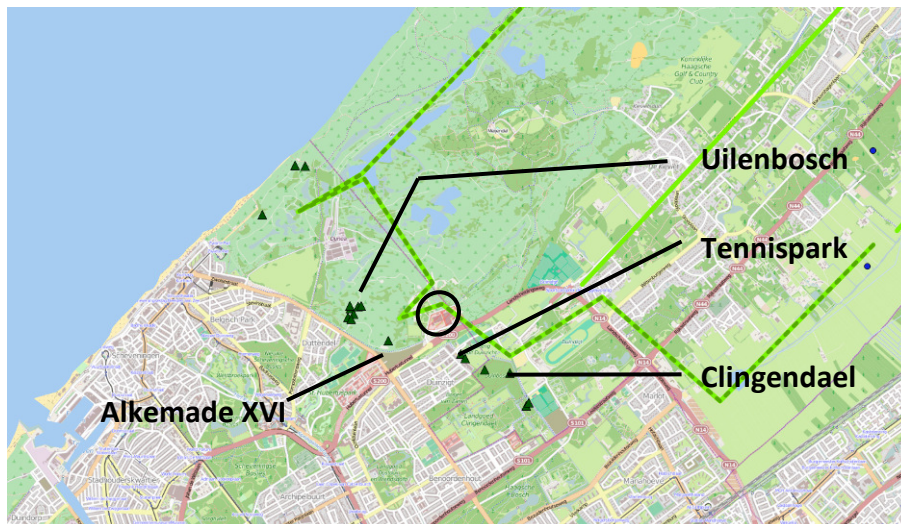
| Plangebied | Naam         | Aantal objecten | Belang meervleermuis |
|------------|--------------|-----------------|----------------------|
| A2         | Alkemade XVI | 1               | Groot                |
| B2         | Uilenbosch   | 13              | Groot                |
| B2         | Tennispark   | 2               | Groot                |
| -          | Clingendael  | 6               | Groot                |

Tabel 3: Samenvatting van de winterverblijven in de omgeving van het plangebied (zie ook figuur 6).

Voor de uitwisseling tussen de paar- en winterverblijfplaatsen in Meijndel & Berkheide en de zomerverblijfplaatsen, zijn functionele verbindingen van groot belang. Vleermuizen migreren vaak langs lijnvormige landschapselementen, zoals waterwegen en bomenrijen. Exacte gegevens over migratieroutes van vleermuizen zijn anekdotisch en onvolledig. Het migratie netwerk van de meervleermuis in Zuid-Holland is redelijk bekend (Haarsma, 2011 zie ook figuur 5). De vrouwen van deze soorten wonen in de zomer in het veenweidegebied (ten oosten van de snelweg A4), de mannen wonen nabij de binnenduinrand. De Oude Rijn en de ringvaart van de Haarlemmermeerpolder vormen belangrijke migratieroutes tussen de winterverblijfplaatsen en zomerverblijven. Daarna worden de Vliet, de Wassenaaarse Wetering en de Veenwetering tussen Voorschoten en Leidschendam gevolgd. Het is onbekend hoe dieren de snelweg A44 en de Oude Waalsdorperweg oversteken. Verlichting, bebouwing en infrastructuur op vlieg –en migratieroutes kunnen knelpunten vormen. Het plangebied aan de Waalsdorperweg ligt hoogst waarschijnlijk langs een migratieroute.



Figuur 5: Ligging van het plangebied (zwarte cirkel) ten opzichte migratieroutes van de meervleermuis naar de bunkers in het Natura2000 gebied Berkheide & Meijndel. Groene lijnen zijn zekere routes, gestippelde lijnen zijn onzekere routes. De kraamverblijven (rode cirkel), mannenverblijven (blauw cirkel) en winterverblijven (driehoek) zijn weergegeven.



Figuur 6: Detail van het plangebied (zwarte cirkel) ten opzichte migratieroutes van de meervleermuis naar de bunkers in het Natura2000 gebied Berkheide & Meijendel. Groene lijnen zijn zekere routes, gestippelde lijnen zijn onzekere routes.

## 6. VELDONDERZOEK, MATERIAAL EN METHODE

### 6.1. INVENTARISATIE VLEERMUIZEN

Vleermuizen in of nabij hun verblijf kunnen worden opgespoord door te luisteren naar sociale geluiden in het verblijf of te kijken naar sociaal gedrag (zwermen) nabij een verblijf. Verblijfplaatsen van rosse vleermuizen kunnen zowel in de avond als ochtend worden opgespoord. Verblijfplaatsen van grootoorvleermuizen, watervleermuizen en dwergvleermuizen kunnen het beste in de ochtend worden opgespoord. In het najaar is de paartijd voor de meeste soorten vleermuizen. In het najaar zijn paarverblijfplaatsen van rosse vleermuizen en ruige dwergvleermuizen vanaf ongeveer 1-2 uur na de avondschemering op te sporen.

In dit plangebied zijn 8 ronden uitgevoerd, met bovendien een inspectie van het Nato kantoor (tabel 4). Deze inventarisaties zijn uitgevoerd volgens de richtlijnen omschreven in het vleermuisprotocol van het Netwerk Groene Bureaus. Inventarisatie is uitgevoerd door 1 tot 2 personen, gebruikte detector voor opsporen verblijven was een Petterson D240X met geluidsopname.

| Datum           | 24 mei 2014                   | 6 juni 2014                       | 12 juni 2014   | 19 juni 2014                  | 22 juni 2014   | 3 juli 2014                   | 18 juli                       | 5 sept 2014    | 25 sept 2014   |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| Tijdstip        | 21:30-0:30                    | overdag                           | 22:00-24:00    | 22:00-0:30                    | 3:00-5:20      | 22:30-1:00                    | 22:00-0:00                    | 22:30-0:30     | 21:30-0:00     |
| Aantal personen | 2                             | 3                                 | 1              | 1                             | 2              | 2                             | 1                             | 2              | 2              |
| Doel            | Vliegrou te en verblijfplaats | Verblijf inspectie (Nato-complex) | Verblijfplaats | Vliegrou te en verblijfplaats | Verblijfplaats | Vliegrou te en verblijfplaats | Vliegrou te en verblijfplaats | Verblijfplaats | Verblijfplaats |
| Temp            | 17                            | nvt                               | 17             | 15                            | 21             | 21                            | 25                            | 20             | 15             |
| Wind            | 1                             | nvt                               | 2              | 3                             | 2              | 3                             | 2                             | 1              | 3              |
| Regen           | geen                          | nvt                               | geen           | geen                          | geen           | geen                          | geen                          | geen           | geen           |
|                 |                               |                                   |                |                               |                |                               |                               |                |                |

Tabel 4: overzicht van de inventarisatie momenten, inclusief bijbehorende weersomstandigheden.



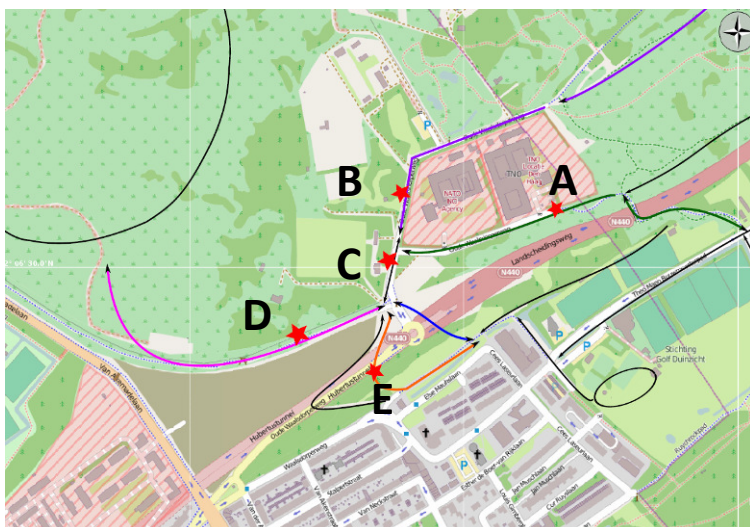
## 6.2 MIGRATIE ONDERZOEK MEERVLEERMUIZEN MET AUTOMATISCHE DETECTOR

Het migratie onderzoek is er op gericht om te ontdekken welke route meervleermuizen gebruiken tijdens hun migratie van hun kraamverblijven in het groene hart naar de winterverblijven in het Natura 2000 gebied Berkheide & Meijendel. Dit onderzoek haakt aan op de bekende migratie gegevens, zoals omschreven in paragraaf 5.3 (figuur 5 en 6). Detailinformatie, namelijk hoe de dieren het plangebied exact passeren, ontbreekt.

Op basis van expert judgement, denken wij dat meervleermuizen op vier manieren rondom het plangebied kunnen vliegen (figuur 7). Dit onderzoek is er op gericht om te onderzoeken of de routes gebruikt worden, en zo ja, welke route(s).

1. Groen. Vleermuizen volgen de Veenwetering en Clingendael, en zijn aan de zuidoost zijde van de Oude Waalsdorperweg beland. Via het ecoduct steken ze de Landscheidingsweg over
2. Blauw. Vleermuizen zijn via de Veenwetering en Clingendael aan de zuidoost zijde van de Oude Waalsdorperweg beland. Ter hoogte van de rotonde de 'Kruik' en het begin van de Hubertustunnel steken ze de Landscheidingsweg over.
3. Oranje. Vleermuizen zijn via de Veenwetering en Clingendael aan de zuidoost zijde van de Oude Waalsdorperweg beland. Via het parkbos steken ze ter hoogte van het internationaal gerechtshof de Landscheidingsweg over. Vervolgens vliegen dieren om het terrein van het gerechtshof heen, en gaan vervolgens via het fietspad naar het duin.
4. Paars. Vleermuizen zijn via de Oude Rijn en de Wassenaaarse Wetering aan de noordwest zijde van de Oude Waalsdorperweg beland. Vervolgens wordt de weg en het fietspad als lijnvormig element gevolgd.

Vanaf deze vier migratieroutes zullen de vleermuizen hun weg vervolgen. Indien vleermuizen via het fietspad (roze pijl) vliegen, komen ze wederom langs het plangebied. Door de resultaten van de 5 detectors (A tot E) te vergelijken kunnen het gebruik van elke route analyseren.



Figuur 7: Opzet van het migratie onderzoek

### 6.2.1. INSPANNING MIGRATIE ONDERZOEK

Het migratie onderzoek is uitgevoerd met 5 Anabat detectors (Anabat Express), met een externe microfoon. Deze automatische detectors kunnen vol continu (24/7) opnemen en registreren alle geluiden in een straal van 1 tot 150 meter rondom de detector (registratie afstand is afhankelijk van de luidheid van een geluid). De analyses zijn uitgevoerd het programma Analook. Eerst wordt de data opgeschoond met ruisfilters, alle ruis (bv. sprinkhanen, passerende auto's) wordt uit de data gehaald. Tijdens de volgende stap worden vleermuissoorten en of soortgroepen onderscheiden en het aantal individuen wordt semikwantitatief vastgesteld.

| Datum                         | A           | B           | C           | D           | E           |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Datum installatie             | 6 juni 2014 | 6 juni 2014 | 6 juni 2014 | 6 juni 2014 | 6 juni 2014 |
| Eind datum                    | 25 nov 2014 | 25 nov 2014 | 25 nov 2014 | 25 nov 2014 | 25 nov 2014 |
| Aantal functionerende nachten | 135         | 127         | 123         | 137         | 130         |
|                               |             |             |             |             |             |
|                               |             |             |             |             |             |
|                               |             |             |             |             |             |
|                               |             |             |             |             |             |
|                               |             |             |             |             |             |

Tabel 5: Opzet van het migratie onderzoek

## 7. VELDONDERZOEK, RESULTATEN

### 7.1 RESULTATEN INVENTARISATIE VLEERMUIZEN

Tijdens elke inventarisatie ronde is het plangebied meerdere keren doorlopen, waarbij langere tijd gepost is nabij bomen en gebouwen. Ook op de potentiële migratieroutes (A tot E, zie figuur 7) is gepost.

In het plangebied zijn voedselgebieden, vlieg –of migratieroutes van de zes vleermuissoorten aanwezig; gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, watervleermuis, meervleermuis en rosse vleermuis. De grootoorvleermuis, baardvleermuis en de franjestaart zijn niet waargenomen. In de bijlage (paragraaf 14.1) staan de kaartjes per inventarisatie ronde. Tijdens alle bezoeken zijn lage tot zeer lage aantallen foeragerende individuen waargenomen (1 tot 20 dieren per soort per ronde). De meest algemene soort in het plangebied, de gewone dwergvleermuis, leeft in groepen van gemiddeld 80 dieren. Een dergelijke groep heeft een actieradius van 1,5 tot 5 km. In het kernjachthabitat van een groep zullen het hele seizoen, gedurende de gehele nacht, meerdere tientallen dieren jagen. Op basis van deze ecologische feiten en op basis van expert judgement, kan worden geconcludeerd dat het plangebied geen onderdeel uitmaakt van een veel groter jachtgebied. Het habitat in het plangebied bestaat uit een vrij droog struweel, met gemiddeld een laag aanbod aan insecten. Mogelijk hebben jachthabitats nabij het plangebied, zoals de woonwijken met waterpartijen, natte duinvalleien, het Hubertuspark en landgoed Clingendael een hogere dichtheid insecten.

#### 7.1.1 GEWONE DWERGVLEERMUIZEN

De gewone dwergvleermuizen foeragerend in het plangebied arriveren al redelijk vroeg in de avond. De meeste dieren komen vanaf de zuidkant van de Oude Waalsdorperweg en steken via de groene route (1, figuur 7) de weg over. Ook over het fietspad, ter hoogte van detector D, werden meerdere dwergvleermuizen waargenomen vliegend in westelijke richting. Hierbij moeten de dieren ook de plek van detector C passeren, hoe ze dit precies doen hebben we niet kunnen achterhalen. Ten Westen van het plangebied ligt diverse bebouwing (de wijken Benoordenhout). Het is mogelijk dat enkele dieren vanuit die bebouwing naar het plangebied vlogen. Aangezien per nacht slechts lage aantallen dieren zijn waargenomen, veronderstellen we dat het plangebied ten opzichte van de wijk Benoordenhout, niet een hoge waarde als foerageergebied heeft. Ook de vliegroutes die de gewone dwergvleermuis in de zomer gebruikt zijn niet essentieel voor de populatie.

In het plangebied is geen indicatie gevonden voor een verblijfplaats van gewone dwergvleermuizen. Wel is eenmalig een dier waargenomen dat nabij het NATO kantoor voorzwerm gedrag vertoonde. Omdat niet waar is genomen dat deze vleermuis naar binnen vloog en omdat tijdens de overige inventarisatieronden geen uitvliegende dieren zijn waargenomen, veronderstellen we dat het hier niet ging om een vaste rust -of verblijfplaats.

In de omgeving van gebouw 347, waar medewerkers van het adviesbureau Ecologisch een baltsroepende gewone dwergvleermuis hebben waargenomen, is in 2014 geen activiteit waargenomen. Aangezien ook baltsende dieren wel eens voorzwerm gedrag vertonen, vermoeden we dat het hier niet gaat om een vaste rust -of verblijfplaats.

Op het gebouw van TNO staat een stookgebouw/liftgebouw, hier zijn eenmalig 3 uitvliegende dieren waargenomen. Vermoedelijk gaat het hier om een zomerverblijfplaats. Omdat dit gebouw buiten het plangebied staat, is niet verder gezocht naar de functie en gebruik van dit verblijf.

De automatische batdetectors (figuur 7) hebben hoge dichtheden migrerende gewone dwergvleermuizen geregistreerd, met een piek eind juli/begin augustus. De piek in aantallen komt overeen met de verwachte

migratieperiode. De hoogste aantallen dieren werden bij detector D (figuur 7) waargenomen. Langs het plangebied loopt dus een essentiële migratieroute gewone dwergvleermuizen.

---

#### 7.1.2 RUIGE DWERGVLEERMUIS

Tijdens de gehele onderzoeksperiode zijn af en toe ruige dwergvleermuizen waargenomen. Het ging altijd om foeragerende dieren. De hoogste dichtheden foeragerende ruige dwergvleermuizen zijn net ten zuiden van plangebied B waargenomen, nabij het populieren/eiken struweel. In het najaar is specifiek gezocht naar paarverblijfplaatsen van deze soort. Binnen het plangebied (en de omliggende zones A2 en B2) zijn er geen baltsroepende dieren waargenomen. Geconcludeerd kan worden dat voor deze soort geen indicatie voor een verblijf is vastgesteld. Ook de vliegroutes die de ruige dwergvleermuis in de zomer gebruikt zijn niet essentieel voor de populatie.

De automatische batdetectors (figuur 7) hebben hoge dichtheden migrerende ruige dwergvleermuizen geregistreerd (ca. 10% van de dwergvleermuizen is ruige dwergvleermuis), met een piek eind augustus/half september. De piek in aantallen komt overeen met de verwachte migratieperiode. Langs het plangebied loopt dus een essentiële migratieroute gewone dwergvleermuizen.

---

#### 7.1.3 LAATVLIAGER

In het plangebied zijn op meerdere plekken foeragerende laatvliegers waargenomen. De hoogste dichtheden werden waargenomen boven de open, maar toch iets beschut liggende, terreinen. In het voorjaar zijn de hoogste dichtheden laatvliegers waargenomen. Zij foerageerden net ten noorden van het fietspad langs het internationaal gerechtshof. De dieren jaagden boven de duindoorns (nabij eik/populier-struweel).

De laatvliegers verblijven niet in het plangebied. Waar ze wel vandaan komen is onbekend. Op de vliegroutes (figuur 7) zijn tijdens veldinventarisaties geen laatvliegers waargenomen. Mogelijk steken de dieren hoog de weg over, of verblijven ze in de wijk ten westen van het plangebied. Een paar jaar terug is in stadsdeel Arendsdorp door de zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland een kleine groep van 3-5 laatvliegers gevonden.

Slechts eenmaal is vroeg op de avond een laatvlieger waargenomen, dit dier had echter geen binding met één van de gebouwen op het plangebied. Tijdens andere inventarisatieronden zijn in de avondschemering en ochtendschemering geen laatvliegers nabij de gebouwen waargenomen.

---

#### 7.1.4 WATERVLEERMUIS

De watervleermuis wordt tijdens de jaarlijkse wintermonitoring, uitgevoerd door vrijwilligers van Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland, overwinterend waargenomen in de volgende objecten (zie ook tabel 3): Alkemade XVI, Uilenbosch, Tennispark en Clingendael

In het Parkbos en het duingebied van A2/B2 zijn op meerdere plekken watervleermuizen waargenomen. De dieren jaagden langs de bosrand en over brede paden.

Tijdens de veldinventarisaties zijn op geen andere plekken watervleermuizen waargenomen. De automatische batdetectors (figuur 7) hebben regelmatig migrerende watervleermuis (of verwante soorten) geregistreerd, meestal 1-3 dieren per avond. Langs het plangebied loopt dus een essentiële migratieroute watervleermuizen.

---

#### 7.1.5 MEERVLEERMUIS

De meervleermuis wordt tijdens de jaarlijkse wintermonitoring, uitgevoerd door vrijwilligers van Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland, overwinterend waargenomen in de volgende objecten (zie ook tabel 3): Alkemade XVI, Uilenbosch, Tennispark en Clingendael

Tijdens de veldinventarisaties zijn alleen op 5 september meervleermuizen waargenomen. Rondom diverse bunkers in het gebied Uilenbosch waren de dieren aan het zwermen (rondjes vliegen nabij hun winterverblijf). De dieren waren niet aan het foerageren. De waarneming op 5 september valt waarschijnlijk samen met de piek van de paartijd.

De automatische batdetectors (figuur 7) hebben regelmatig migrerende meervleermuis (of verwante soorten) geregistreerd, meestal 1-3 dieren per avond. Langs het plangebied loopt dus een essentiële migratieroute meervleermuizen.



Figuur: Overwinterende meervleermuizen in de bunkers in het gebied Meijendel & Berkheide

---

#### 7.1.6 ROSSE VLEERMUIS

Tijdens meerdere inventarisatie zijn in het gehele plangebied (A2, B2) rosse vleermuizen waargenomen. De dieren arriveerden al zeer vroeg in de avond (terwijl het nog licht was) en vlogen hoog de Oude Waalsdorperweg over. Het merendeel van de dieren kwam aanvliegen vanaf de landgoederen Clingendael en Duinzicht.

In het plangebied zijn meerdere holle bomen gevonden, zowel in het Parkbos als nabij de verengingsgebouwtjes. Tijdens dit onderzoek zijn geen baltsroepende rosse vleermuizen waargenomen, nog zijn andere indicaties gevonden voor gebruik van boomholten binnen het plangebied.

Opmerkelijk is de waarneming van rosse vleermuizen op de ochtend van 22 juni, toen vlogen enkele dieren richting het noorden (dus naar het duin toe). Dit doet vermoeden dat zich ergens noordelijk van het plangebied (dus in het duin struweel) ook een verblijf rosse vleermuizen bevindt.

---

#### 7.1.7 BAARDVLEERMUIS

De baardvleermuis wordt tijdens de jaarlijkse wintermonitoring, uitgevoerd door vrijwilligers van Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland, overwinterend waargenomen in de volgende objecten (zie ook tabel 3): Uilenbosch, Tennispark en Clingendael.

In de omliggende landgoederen, zoals Clingendael en Duinzicht, worden sporadisch baardvleermuizen waargenomen. Tijdens dit onderzoek zijn in het plangebied (A2) geen waarnemingen gedaan.

---

#### 7.1.8 GEWONE GROOTOORVLEERMUIS

De gewone grootoorvleermuis wordt tijdens de jaarlijkse wintermonitoring, uitgevoerd door vrijwilligers van Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland, overwinterend waargenomen in de volgende objecten (zie ook tabel 3): Alkemade XVI, Uilenbosch, Tennispark en Clingendael.

In de omliggende landgoederen, zoals Clingendael, Duinzicht en Hubertuspark worden regelmatig grootoorvleermuizen waargenomen. Tijdens dit onderzoek zijn in het plangebied (A2) geen waarnemingen gedaan.

---

#### 7.1.9 FRANJESTAART

De franjestaart vleermuis wordt tijdens de jaarlijkse wintermonitoring, uitgevoerd door vrijwilligers van Zoogdierenwerkgroep Zuid-Holland, overwinterend waargenomen in de volgende objecten (zie ook tabel 3): Uilenbosch en Alkemade XVI.

In de omliggende landgoederen zijn nog nooit zekere zomerwaarnemingen van franjestaart vleermuizen gedaan. Tijdens dit onderzoek zijn in het plangebied (A2) geen waarnemingen gedaan.

---

### 7.2 RESULTATEN GEBOUWINSPECTIE

Op 6 juni is het NATO gebouw onderzocht op geschiktheid voor vleermuizen, met name de kelder, het platte dak en de binnenplaats. De kelder is voor vleermuizen ongeschikt, onder andere vanwege de hoge temperatuur. In de kelder zijn geen potentiële invliegopeningen gevonden, vleermuizen kunnen de kelder dus niet te bereiken.

Het kantoor heeft aan de buitenkant meerdere plaatsen die mogelijk door vleermuizen gebruikt zouden kunnen worden, hier en daar ontbreekt het voegwerk. Het kantoor heeft een platdak met een overstekende dakrand. Tussen de dakrand en de muur zit een ruimte potentieel geschikt voor vleermuizen. Op het dak staan 2 stenen torens, deze torens zijn voor vleermuizen hermetisch gesloten.

De overige gebouwen op het terrein zijn ook onderzocht (tabel 6). Geen van de overige gebouwen leek geschikt voor vleermuizen. Er mochten geen foto's worden gemaakt i.v.m. veiligheid.





Figuur 9: Het NATO-kantoor

| Gebouw –id | Omschrijving           | Conclusie gebouw intern | Conclusie gebouw extern |
|------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1          | Nato-kantoor           | Niet geschikt           | Matig geschikt          |
| 2          | bedrijfsrestaurant     | Niet geschikt           | Niet geschikt           |
| 4          | Energie gebouw         | Niet geschikt           | Niet geschikt           |
| 5          | Bedrijfsstoffen opslag | Niet geschikt           | Niet geschikt           |
| 9          | Fietsenstalling        | Niet geschikt           | Niet geschikt           |
| 10         | Wachtgebouw            | Niet geschikt           | Niet geschikt           |

Tabel 6: Samenvatting van gebouwinspectie, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen het interne deel van een gebouw (kelder, zolder, etc.) en het externe deel (dakrand, spouwmuur, etc.).

### 7.3 RESULTATEN VAN MIGRATIEONDERZOEK

Uit de resultaten van het migratie onderzoek met de automatische detectors, blijkt dat het merendeel van de vleermuizen komt vanaf de oostkant het plangebied binnenvliegen (niet noodzakelijk via het ecoduct over de Landscheidingsweg). Een aantal dieren vervolgt het zuidelijk deel van de Oude Waalsdorperweg en vliegt daarna via het fietspad richting het duin. Het overgroot deel van de dieren vliegt rondom het TNO terrein en verdwijnt vervolgens (op een tot nu toe nog onbekend punt) het duin in. De vliegroutes 1 en 2 worden gebruikt door tussen de 50 en 250 meervleermuizen per jaar en dienen als essentiële migratieroute voor deze soort. Andere vleermuizen, met name gewone en ruige dwergvleermuizen maken gebruik van dezelfde migratieroute. De migratieroute wordt gebruikt tussen begin augustus en eind oktober.



Figuur 10: De twee migratieroutes rondom het plangebied.



Figuur 10a: Beeld impressie van migratieroute nummer 1 (plek van de foto komt overeen met de stip in figuur 10)

## 8. EFFECT WERKZAAMHEDEN OP VLEERMUIZEN

Tijdens dit onderzoek is onderzocht of er sprake kan zijn van één of meerdere van de volgende negatieve effecten (zie ook paragraaf 4.3) op vleermuizen tijdens de aanlegfase en of tijdens de gebruiksfase:

1. Verlies verblijfplaatsen in bomen (in gebied B)
2. Verlies verblijfplaatsen in gebouwen (In gebied A en B)
3. Verlies van essentieel jachtgebied in A en of B (d.w.z. jachtgebied wat aantoonbaar essentieel is voor de populatie vleermuizen)
4. Verlies vliegroute en migratieroute naar paar –en winterverblijven

In het onderzoeksgebied zijn geen vaste rust –en verblijfplaatsen van vleermuizen gevonden in gebouwen en bomen. De negatieve effecten 1 en 2 zijn daarom niet van toepassing.

In het plangebied zijn niet meer vleermuizen gevonden dan in het referentie gebied A2 (figuur 1b). Het totaal aantal vleermuizen wat 's nachts in het plangebied is erg laag. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat het plangebied niet als belangrijk jachthabitat voor een lokale populatie vleermuizen dient. Het negatieve effect 3 is daarom niet van toepassing.

De bunkers Uilenbosch, Alkemade XVI, Clingendael en Tennispark dienen als paarverblijf –en overwinteringsverblijf door de meervleermuis, grootoorvleermuis, franjestaart, watervleermuis en baardvleermuis. Deze bunkers liggen buiten de directe invloedssfeer van het plangebied. Indirecte effecten zijn echter wel mogelijk. Zo bevinden zich in en rondom het plangebied migratieroutes van meerdere soorten vleermuizen. Tijdens de aanlegfase (dus als gevolg van de werkzaamheden) kunnen vleermuizen verstoord worden op hun route door een fysieke barrière of door licht. De werkzaamheden zijn zodanig, dat negatieve effecten door de uitvoering van maatregelen in hoofdstuk 10 geheel voorkomen kunnen worden.

Door toepassing van maatregelen (hoofdstuk 11) en door de groene inpassing van het Nato-kantoor en de parkeerplaats kunnen negatieve effecten in de gebruiksfase geheel voorkomen worden.

Zowel de Flora-en faunawet als de Natuurbeschermingswet (met instandhoudingsdoelstellingen voor meervleermuis in Natura2000 gebied Berkheide & Meijendel) zijn hier van toepassing. Het is mogelijk om verstoring van vleermuizen in de aanleg en gebruiksfase geheel te voorkomen door te werken met maatregelen.

## 9. WORDEN VERBODSBEPALINGEN OVERTREDEN?

### 9.1 WELKE VERBODSBEPALINGEN ZIJN GETOETST?

In hoofdstuk I en III van de Flora- en faunawet staan vier algemene verbodsbepalingen waaraan de werkzaamheden van dit project getoetst zijn.

- Artikel 2. Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving.
- Artikel 9. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.
- Artikel 10. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.
- Artikel 11. Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.

In het project gebied zijn geen voedselgebieden of vast rust -of verblijfplaatsen gevonden. Nabij het plangebied, o.a. in Natura2000 gebied Berkheide Meijendell, liggen paar –en overwinteringsplaatsen voor vleermuizen. Enkele van de hiertoe behorende essentiële migratieroutes liggen in en rondom het plangebied. Alleen als de mitigerende maatregelen (paragraaf 11) geheel worden uitgevoerd, zullen vleermuizen op hun essentiële vliegroutes niet verstoord worden. Alleen in die situatie worden geen van de bovengenoemde verbodsbepalingen overtreden. We raden aan om de maatregelen vast te leggen zoals omschreven in paragraaf 9.2

Het Natura2000 gebied Berkheide & Meijendel heeft voor de meervleermuis een behoudsdoelstelling. Significante negatieve effecten, waardoor een verslechtering van de populatie in dit natura2000 gebied kunnen ontstaan moeten worden voorkomen. Om de winterverblijven in Berkheide & Meijendel te kunnen bereiken is het behoud van migratieroutes belangrijk. Verstoring door licht of fysieke barrières moet dus worden voorkomen. Met dezelfde mitigerende maatregelen als nodig voor de Flora-en faunawet, kunnen negatieve effecten worden voorkomen.

### 9.2 MAATREGELEN VASTLEGGEN

Het niet of onjuist uitvoeren van maatregelen kan leiden tot (ernstige) verstoring van vleermuizen en daarmee tot een overtreding van de Flora-en faunawet. Het is daarom essentieel dat voorgeschreven maatregelen worden vastgelegd, zodat ze ook daadwerkelijk worden uitgevoerd. De opdrachtgever is altijd verantwoordelijk voor de uitvoering van de werkzaamheden, ook als de uitvoering is uitbesteed aan derden. Om misinterpretatie van maatregelen te voorkomen zijn twee middelen mogelijk. Ook is controle op voorbereiding en uitvoering van de werkzaamheden nodig:

1. Maatregelen worden samengevat in een ecologisch werkprotocol
2. Maatregelen worden omschreven in bestek

#### 9.2.1 MINIMALE EISEN ECOLOGISCH WERKPROTOCOL

Een ecologisch werkprotocol is bedoeld als werkdocument voor een aannemer. Omschrijvingen van maatregelen dienen kort en bondig te zijn en vooral toegespitst op de uitvoering. In een werkprotocol moeten alle actoren (o.a. uitvoerder, toezichthouder, ecooloog) en hun taken staan omschreven. Een uitvoerder dient altijd aantoonbaar te werken volgens een ecologisch werkprotocol, dit betekent o.a.:

- De inhoud van het protocol dient bekend te zijn bij alle betrokken partijen. Bijvoorbeeld door de inhoud tijdens een toolbox meeting uit te leggen.

- Het werkprotocol dient altijd om de werklocatie aanwezig te zijn.
- Uitvoering van maatregelen dienen te worden bijgehouden in een logboek.
- Wijzigingen dienen ook te worden bijgehouden in een logboek (zie calamiteiten)

Bij verstrekken van de opdracht:

- Vastgestelde kwetsbare zones worden doorgegeven aan aannemer. Per zone wordt omschreven welke eisen hiervoor gelden;
- Aannemer moet in werkomschrijving en planning aantoonbaar maken dat alle stappen geheel overdag kunnen worden uitgevoerd. Dit betekent dat een aannemer niet aan een stap mag beginnen als deze niet geheel overdag kan worden uitgevoerd. Eventuele uitzonderingen op deze regel kunnen van te voren worden vastgesteld;
- Aannemer wordt gevraagd rekening te houden met verlichting en het behoud van een vrije doorgang voor vleermuizen. Het is aan de aannemer om hier een creatieve oplossing voor te verzinnen.

Bij gunning van de opdracht:

- Het is mogelijk dat de duur van werkzaamheden (en eventuele kosten) van een aannemer werkend via een ecologisch werkprotocol iets hoger liggen dan een aannemer die geen rekening houdt met aanwezige natuurwaarden. Bij het gunnen van een opdracht moet daarom vooral worden getoetst of een aannemer voldoet aan de richtlijnen omschreven in een werkprotocol.

In een werkprotocol worden ook verantwoordelijkheden vastgelegd, dit kan op de volgende manier:

- Onderling afspreken wie de actoren (o.a projectleider, toezichthouder, directievoerder, etc) zijn;
- Verantwoordelijkheden en taken van elke actor duidelijk vaststellen. Hierbij ook vast stellen wie een boete krijgt bij overtreding van het ecologisch werkprotocol. De opdrachtgever blijft echter altijd de eindverantwoordelijke
- Rapportagemomenten vaststellen. Ook afspreken waar en hoe afwijkingen op het ecologisch werkprotocol worden gerapporteerd. Vastgestelde kwetsbare zones worden doorgegeven aan de aannemer. Per zone wordt omschreven welke eisen hiervoor gelden.

Het moet voor een aannemer altijd duidelijk zijn wat te doen bij calamiteiten. De handelwijze bij een calamiteit moet worden vastgelegd tussen aannemer en opdrachtgever.

- In de praktijk kunnen zich situaties voordoen waarin acuut handelen noodzakelijk is (een zogenaamde overmacht situatie). Bij dergelijke calamiteiten, zoals noodweer, inbraak, brandstichting, et cetera, dient eerst de (maatschappelijke) veiligheid te worden gewaarborgd alvorens het protocol kan worden toegepast. Wanneer zich een calamiteit heeft voorgedaan waarbij, door de noodzaak van acuut handelen, schade is ontstaan aan beschermde soorten planten of dieren, moet zo spoedig mogelijk contact worden opgenomen met de ecooloog genoemd in het werkprotocol of het bevoegde gezag om tot een oplossing te komen.

---

## 9.2.2 OMSCHRIJVEN MAATREGELEN IN BESTEK

Een bestek waarin ook mitigerende maatregelen zijn omschreven, ziet er net iets anders uit dan een normaal bestek. Zo moeten alle benodigde maatregelen worden geïntegreerd in het bestek. Indien nodig worden start – en stop momenten omschreven. Dit zijn momenten waarop bijvoorbeeld een controle door een ecologisch deskundige gewenst is. Het verdient altijd aanbeveling om, indien alleen met een bestek gewerkt wordt, het bestek te laten controleren door een ecologisch deskundige.

De vleermuisvriendelijke maatregelen die dienen te worden opgenomen in het bestek zijn omschreven in hoofdstuk 11. Per maatregel staat de periode genoemd waarin de maatregel relevant is. De uiteindelijke uitvoeringsperiode van de werkzaamheden zal dus bepalen welke maatregelen in het bestek worden opgenomen.

## 10. GROENE INPASSING VAN NATO-KANTOOR EN PARKEERPLAATS

Het Nato-complex zal een groene inpassing krijgen, welke past bij de doelstellingen van het Ministerie Defensie. Zo is het ministerie voornemens bij de inpassingen van terreinen, indien ook maar enigszins mogelijk, altijd vleermuis vriendelijke maatregelen te nemen (zie ook inrichtingsplan in bijlage 14.3.3). Defensie wil dit doen uit een voorzorgsprincipe en omdat de organisatie een hoog belang hecht aan natuurbescherming. Door waar mogelijk maatregelen te nemen met een positief effect op vleermuizen (en andere natuur) hoopt de defensie een bijdrage te leveren aan de landelijke natuurbescherming.

Per paragraaf staat een maatregel omschreven. Het merendeel van de maatregelen is slechts van toepassing op een zeer klein onderdeel van het plangebied. In de bijbehorende tabel staat per maatregel het doel, middel, periode en ook het gebied waarop deze maatregel van toepassing is (zie ook figuur 3b) besproken.

### 10.1 GROENE ZONE OM HET TERREIN

|                          |                                                                                    |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Maatregel                | Voorkomen van verdwijnen van functies                                              |
| Doel                     | Het creëren beschutting (in combinatie met een lichtfilter) voor een migratieroute |
| Middel                   | Diverse opties                                                                     |
| Periode                  | Hele jaar (bij voorkeur in het plant seizoen)                                      |
| Van toepassing in gebied | Rondom gehele toekomstige Nato-complex                                             |

#### Omschrijving:

- Om het gehele Nato-kantoor komt een afrastering (m.u.v de ingang), met aan weerszijde een 2 meter brede strook die wordt kortgehouden (maaien). Aan de buitenzijde van deze strook komt een brede zone met opgaande vegetatie. Deze zone met opgaande vegetatie zal zorgen voor beschutting voor vleermuizen op hun migratieroute. Ook kan deze zone zorgen voor een filtering van omgevingslicht vanuit het Nato-complex.

#### Mogelijke middelen zijn:

- Opgaande beplanting aanbrengen en of bestaande beplanting behouden.
- Op plekken waar geen opgaande beplanting mogelijk is, een lichtscherm (schutting, etc) langs migratieroute (of zorgen voor vleermuisvriendelijke verlichting).
- Bomen of struiken planten als lichtfilter voor nabijgelegen migratieroute. Zoveel mogelijk dichte rij. Dit kan gecreëerd worden door bomen in groepjes te plaatsen ter hoogte van een lichtbron of door een dubbele rij. (wintergroene) struiken hebben de voorkeur omdat deze een dichte haag kunnen vormen. (zo kunnen vleermuizen in het donker vliegen, terwijl fietsers over een verlicht fietspad gaan)

### 10.2 AANGEPASTE VERLICHTING

Op het hele complex zal aangepaste, zoveel mogelijk vleermuisvriendelijke verlichting worden gebruikt (zie bijlage). Ook de bewakingscameras zullen vleermuis vriendelijk worden toegepast.

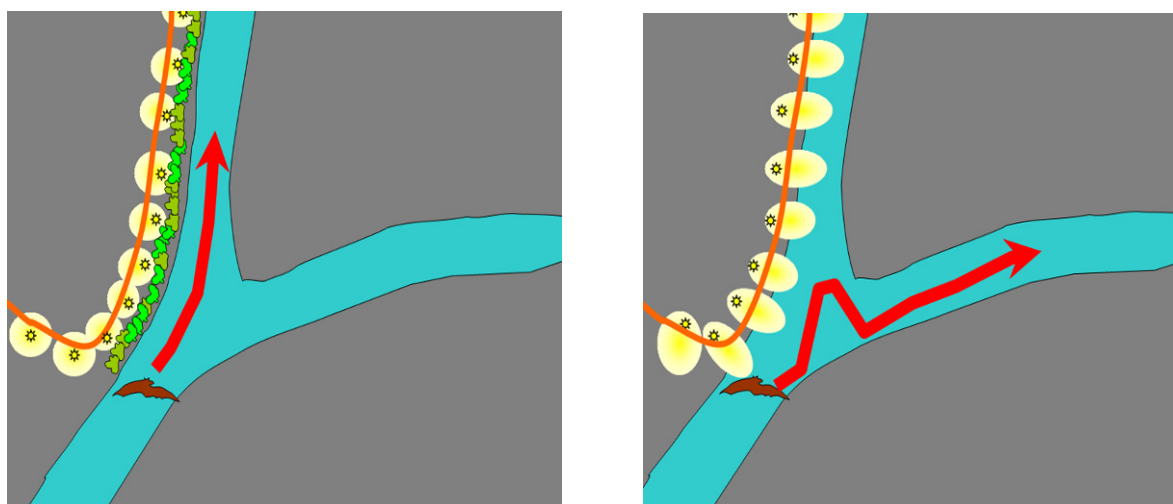
Deel Oude Waalsdorperweg zuid (3 in figuur 3b) moet verlicht worden. Ook hier weer aangepaste verlichting. De verlichting zal of dimbaar of werken op een tijdschakelaar, zodat op rustige momenten (en weekend) vrijwel geen licht nodig is. Zo is het mogelijk om na 23:00 de lantarenpalen om en om uit te schakelen (met uitzondering van specifieke situaties waar vanwege verkeersveiligheid meer licht gewenst is), of om gedeeltelijk te dimmen (tot bijvoorbeeld 30 % van het oorspronkelijke lichtniveau). Op sommige plekken is het ook mogelijk om een dynamische verlichting te gebruiken, waarbij het verlichtingsniveau van openbare verlichting wordt aangepast aan verkeers –en weersomstandigheden



Deel oude waalsdorperweg noord (2 in figuur 3b) zal geheel onverlicht worden. Bestaande lantarenpalen zullen worden verwijderd (en na verbouwing niet terug geplaatst)

#### Verlichting nabij migratieroute:

- Beperk verlichting. Indien lantarenpalen nodig zijn, plaats deze altijd van de migratieroute af. Gebruik verlichting die de weg verlicht en de omgeving niet of zo min mogelijk (bv door gebruik van 'gerichte' armaturen of van meerdere minder felle lampen i.p.v. enkele zeer felle lampen).
- Plant of behoud bomen en struiken nabij migratieroutes om eventueel lantarenlicht te filteren
- De gebruikte lichtbronnen dienen een beperkte hoeveelheid strooilicht (licht naar plekken waar het niet nodig of niet gewenst is) te hebben. Alle lichtbronnen dienen zoveel mogelijk alleen het wegdek te verlichten. Als richtlijn dient de verlichting niet meer dan 5% strooilicht naar naburige vegetatie te hebben.



Figuur links en rechts: Een migratieroute van vleermuizen over water. In de linkerfiguur wordt door de aanwezigheid van bomen (of struiken, riet, etc) het licht van de lantarenpalen gefilterd. Door de lantarenpalen van de vaart af te laten schijnen wordt tevens de hoeveelheid strooilicht op de waterweg beperkt. In de rechterfiguur schijnen de lantarenpalen naar de vaart toe en vindt geen lichtfiltering plaats. Deze route heeft een grote kans om door vleermuizen vermeden te worden. Tekening: A-J Haarsma.

### 10.3 REALISEREN EXTRA VERBINDINGSROUTE

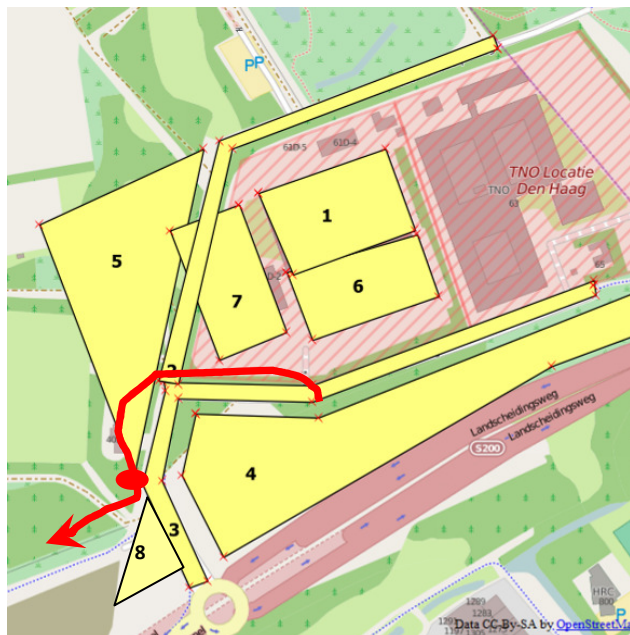
Langs het plangebied lopen twee migratieroutes, beiden oost-west (figuur 10). Een deel van de dieren gebruikt de Oude Waalsdorperweg noord (via ecodukt) en een deel Oude Waalsdorperweg zuid. Dieren via Oude Waalsdorperweg zuid vliegen in beschutting van de bossage (rand 5 in figuur 3b). Dieren vervolgen hun weg over het fietspad tussen Waalsdorpervlakte en het terrein van het Internationaal gerechtshof. Om daar te komen, is een voor vleermuizen lastige oversteek nodig (d.w.z. nu erg verlicht en heel breed).

Om een extra verbindingsroute te realiseren, zal hier een passage worden ingepast. Dit kan door vleermuizen een onverlicht deel van de Oude Waalsdorperweg aan te bieden. Op dit moment staat een lantarenpaal (met vrij veel strooilicht) midden op de plek waar vleermuizen naar toe zouden willen vliegen. Door deze lantarenpaal te verplaatsen (en mogelijk in de toekomst het fietspad te verleggen), zou dit kunnen worden opgelost. Een andere mogelijkheid is ter plaatsen de weg te versmallen, middenberm te maken, boom in midden of een strakke bocht in de weg zodat het logischer in elkaar overloopt.

In het kader van deze extra verbindingsroute zullen vak 4 en 8 (figuur 3b) in 2017 worden ingericht als duinbos.

| Maatregel | Voorkom vermindering van functionaliteit en verdwijnen van een functie                                                                                                             |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doel      | Daar waar van een vleermuis route een autoweg kruist, lopen vleermuizen een verhoogd risico op aanrijding. Door een hop-over aan te leggen kunnen vleermuizen ongestoord passeren. |

|                          |                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nevendoel                | Deze maatregel is ook geschikt om een tijdelijke omleiding voor vleermuizen aan te leggen.                                                                            |
| Middel                   | Hop –over, beplanting. haaks op de weg                                                                                                                                |
| Periode                  | Hele jaar, werkzaamheden overdag. Voorkom een fysieke barrière van hop-over punt tijdens werkzaamheden. Bomen kunnen bij voorkeur in het plantseizoen geplant worden. |
| Van toepassing in gebied | Overgang over gebied 3 (figuur 3b) via gebied 4.                                                                                                                      |



Figuur: De nieuwe route, waarbij dieren via een donkere verbindingsroute de Oude Waalsdorperweg oversteken en dan via de donkere bossage naar het fietspad worden geleid. In het meest optimale geval wordt de straat verlichting naast vlak 8 ook vleermuisvriendelijk ingericht wordt.



Figuur: Beeld impressie van de plek waar de vleermuizen de Oude Waalsdorperweg moeten oversteken om het fietspad in te gaan (zie stop bovenstaande figuur).

#### 10.4 VLEERMUISVERBLIJF

Op de extra verdieping van het Nato-kantoor (de toren van het lifgebouw) is ruimte voor een vleermuisverblijfplaats. Dit is de meest gunstige locatie voor een verblijfplaats, omdat hier weinig kans is op lichtverstoring. Voorgesteld wordt een bakstenen (porizosteent) hole toren te maken, met een plat dak (betumen) en een brede dakrand met ruimte tussen muur en ruimte erachter.

Een nieuw vleermuisverblijf met de hoogste kans op gebruik moet aan de volgende eisen voldoen:

- Zoveel opwarming door zonlicht mogelijk. Een plat dak wordt de hele dag door zon beschenen, een verblijf verbonden met een plat dak kan profiteren van de extra warmte gegenereerd door zonlicht.
- Een vleermuisverblijf moet voldoende buffering (isolatie) hebben. Het gebruikte materiaal moet een voldoende thermische massa hebben, zodat niet dit niet snel opwarmt/afkoelt (een betonnen vleermuiskast voldoet niet).

## 11. VLEERMUISVRIENDELIJKE MAATREGELEN

In dit rapport staat een overzicht van vleermuis vriendelijke maatregelen waarmee verstoring tijdens werkzaamheden (aanlegfase) geheel kan worden voorkomen. Ook zijn maatregelen opgenomen die een gunstig effect hebben op de natuurwaarden in het uiteindelijk plangebied (gebruiksfasen).

### 11.1 VERSTORING VOORKOMEN DOOR WERKEN IN MEEST GUNSTIGE PERIODE

|                            |                                                                                                             |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maatregel                  | Voorkomen van verstoring                                                                                    |
| Doel                       | Voorkomen van verstoring van verblijfplaatsen en migratieroutes door te werken in de meest gunstige periode |
| Middel                     | Door planning verstoring geheel voorkomen of beperken                                                       |
| Periode                    | Deze maatregel is het hele jaar bruikbaar, de meest gunstige periode moet worden opgezocht in tabel 7 en 8. |
| Van toepassing op gebieden | Gebied 2, 3 en de randen van 4 en 5 (figuur 3b)                                                             |

#### Omschrijving:

- Door te werken buiten de periode dat vleermuizen gebruikmaken van verblijfplaatsen en migratieroutes kan verstoring geheel of gedeeltelijk voorkomen worden. De werkbare periode is afhankelijk van de functie van een plek. Tussen de verschillende functie zijn soms overgangperiodes mogelijk (in de tabel weergegeven als oranje). In deze periode dient verstoring ook voorkomen te worden. Alleen na goedkeuring van een ecologisch deskundige zijn werkzaamheden in de oranjeperiodes mogelijk. Een object wat voor vleermuizen dient als winterverblijf, heeft vrijwel altijd ook een functie als paarverblijf.

#### Verstoring geheel voorkomen:

- Het is mogelijk verstoring geheel worden voorkomen als alle werkzaamheden worden uitgevoerd in de voor vleermuizen minst kwetsbare periode. Houd altijd rekening met uitloop van een planning.

| Functie                | jan  | feb  | mrt  | Apr    | mei    | jun    | jul    | aug    | sep    | okt    | nov    | Dec    |
|------------------------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Paarverblijf           | rood | rood | rood | oranje | oranje | oranje | oranje | oranje | oranje | oranje | oranje | oranje |
| Kraam of zomerverblijf | rood | rood | rood | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   |
| Winterverblijf         | rood | rood | rood | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   |

**Tabel 7:** Natuurkalender met indicatieve kwetsbare perioden voor vleermuizen voor de verschillende verblijfplaats functies. Rood = meest kwetsbare periode, oranje = overgangperiode (van zomerverblijf naar tijdelijk of paarverblijf en van paarverblijf naar winterverblijf) kwetsbaarheid afhankelijk van gebruik, groen = minst kwetsbare periode. Alleen na goedkeuring van een ecologisch deskundige zijn werkzaamheden in de oranjeperiodes mogelijk.

| Functie                     | jan  | feb  | mrt  | Apr    | mei    | jun    | jul    | aug    | sep    | okt    | nov    | Dec    |
|-----------------------------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Vliegroute (incl. hop-over) | rood | rood | rood | oranje | oranje | oranje | oranje | oranje | oranje | oranje | oranje | oranje |
| Migratieroute               | rood | rood | rood | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   | rood   |

**Tabel 8** Natuurkalender met indicatieve kwetsbare perioden voor vleermuizen voor de vliegroute en migratieroute. Rood = meest kwetsbare periode, oranje = overgangperiode kwetsbaarheid afhankelijk van gebruik, groen = minst kwetsbare periode. Alleen na goedkeuring van een ecologisch deskundige zijn werkzaamheden in de oranjeperiodes mogelijk.

## 11.2 STANDAARD MAATREGELEN OM VERSTORING GEHEEL TE VOORKOMEN

### 11.2.1 WERKZAAMHEDEN NABIJ BOMEN

|                            |                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maatregel                  | Voorkomen van een vermindering van functionaliteit van bomen direct naast te kappen bomen                                                                                      |
| Doel                       | Bescherming bomen op of nabij een werkterrein tijdens de werkzaamheden. Dit geldt voor alle bomen binnen een plangebied, welke kans hebben op beschadiging door werkzaamheden. |
| Middel                     | Een hek/schutting/boombeschermer geplaatst tegen of rondom een boom en of zonering rondom een boom                                                                             |
| Periode                    | Hele jaar                                                                                                                                                                      |
| Van toepassing op gebieden | Randen van gebied 5 (figuur 3b)                                                                                                                                                |

#### Eisen aan middel:

- Boombeschermer dient zodanig tegen of rondom een boom geplaatst te worden dat beschadigingen aan wortelzone en stam uitgesloten zijn. Een boombeschermer moet niet hoger zijn dan de laagste takken uit een kroon, tenzij beschadigingen aan de kroon kunnen worden uitgesloten;
- Indien stam en wortelbescherming direct tegen de boom wordt aangebracht, moeten op ten minste twee plekken, ter hoogte van de boomspiegel en halverwege de stam zachte materialen tussen boom en middel worden geplaatst;

#### Eisen zonering:

- Binnen 3 meter van de bomen op of nabij het werkterrein mogen geen bouw- of directieketen staan, zware materialen opgeslagen worden, grond worden verhoogd of verlaagd, grondverdichtende werkzaamheden plaatsvinden en mag niet gereden worden (tenzij wegverharding aanwezig is);
- Rijden binnen de kroonprojectie (d.w.z. rand van de kroon op de grond geprojecteerd, deze zone komt overeen met het gebied waar zich de wortels bevinden) kan alleen over aanwezige wegverharding, indien nodig kan gebruikt gemaakt worden van rijplaten (> 3 meter van de stam);
- Binnen de wortel- en kroonprojectie van de bomen op het werkterrein mogen geen graafwerkzaamheden plaatsvinden waarbij boom en/of wortels beschadigd of afgesnoeid worden. Houdt rekening bij het maken van een bestek met de plaatsing van straatkolken t.o.v. de aanwezige bomen;

#### Overige eisen:

- Bij het afsteken van overgroeide kanten van het asfalt, verwijderen van bestrating en trottoir banden moet beschadiging van boomwortels voorkomen worden. Doorzagen van wortels dikker dan 5 centimeter mag niet. Uitsluitend in overleg met de boombeheerder en de daarop volgende toestemming van beheer en toezicht kunnen incidenteel wortels tot een doorsnede van 5 cm recht worden doorgezaagd. Dit moet wel vakkundig gebeuren, dus knippen en zagen. Nooit doorhakken met schoppen, kapot trekken of scheuren. Op de bouwplaats moet een scherpe zaag of aanbeeld takkenschaar aanwezig zijn. De materialen nodig voor de werkzaamheden, dienen te zijn omschreven in een ecologisch werkprotocol;
- Een bouwput of sleuf tegen de wortel- of kroonprojectie van een boom mag niet langer dan 3 weken open liggen;
- Blootliggende wortels moeten beschermd worden tegen uitdroging en vorst;
- Bij het vervangen of aanbrengen van een asfalt laag binnen een straal van 0,5 meter van de boomspiegel dient wortelschade voorkomen te worden. Onder een asfaltlaag komt geen lucht of water, waardoor bomen gevoelig kunnen worden voor windval. Plaats indien nodig een drainage buis of andere wortelbevloeingsysteem (incl. lucht) , dit kan ook bij oudere bomen.
- Bij grondwateronttrekking moeten bomen waarop dit van invloed is beschermd worden tegen uitdroging. Dit geldt ook voor de bomen die buiten het werkterrein staan;



|                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| <p><i>Het oorspronkelijke fietspad plus een extra laag grond is hier weggehaald. Niet alleen zijn hierbij wortels beschadigd, de wortels zullen tijdens de werkzaamheden ook onnodig uitdrogen. Deze rij bomen zal in de toekomst gevoelig worden voor windval.</i></p> |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                      |                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                      |                                                                                                                                   |
| <p><i>Graafwerkzaamheden in de wortelzone moeten met zorg worden uitgevoerd. Wortels van meer dan 5 centimeter mogen uitsluitend in overleg met de boombeheerder en de daarop volgende toestemming van beheer en toezicht worden doorgezaagd.</i></p> | <p><i>Plaats geen boombeschermers voor een holte in een boom</i></p> | <p><i>Zorg dat bij frees en asfaltwerkzaamheden boomwortels en de stam van een boom niet onnodig beschadigd kunnen raken.</i></p> |



|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           |                                                                                                                                                                                                  |
| <p><i>Binnen 3 meter van de bomen op of nabij het werkterrein mag geen opslag van zware materialen (en of bouwkeet) plaats vinden.</i></p> | <p><i>Opslag van olie, brandstoffen en chemicaliën moet aan de wettelijke eisen voldoen (dus niet gewoon op de grond). Toiletvoorzieningen (chemische toiletten) mogen uitsluiten op verharde oppervlakken worden geplaatst en niet binnen de kroonprojectie van een boom.</i></p> |

### 11.2.2 WERKEN MET (MOBIELE) VERLICHTING OP OF NABIJ DE BOUWPLAATS

|                            |                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maatregel                  | Voorkomen van verstoring                                                                                                                                                                                                               |
| Doel                       | Normale doorgang van werkzaamheden aan weg, waarbij rekening wordt gehouden met veiligheid van wegwerker en weggebruiker, zonder dat hierbij verblijfplaatsen of migratieroutes van vleermuizen worden verstoord door werkverlichting. |
| Middel                     | Afscherming van licht, aangepast type verlichting, zonerings in plaats en tijd.                                                                                                                                                        |
| Periode                    | Periode is afhankelijk de functie van een element. In periodes waarin geen vleermuizen verwacht worden (half oktober tot half maart) zijn alle maatregelen in deze paragraaf niet nodig.                                               |
| Van toepassing op gebieden | Gebieden 2,3,4 en 4 (figuur 3b)                                                                                                                                                                                                        |

#### Eisen aan mobiele verlichting (Mobi-light) en verlichting aan machines en auto's:

- De hoogte van gebruikte mobiele verlichting (Mobi-light) moet 2 meter lager zijn dan aanwezige straatverlichting. Uitsluitend lampen met een zeer gerichte lichtbundel (deze informatie staat in een polair lichtsterkte diagram) kunnen hoger dan aanwezige straatverlichting worden geplaatst. Het toepassen van dergelijke lampen kan alleen na toestemming van beheer en toezicht;
- Verlichting aan divers werkverkeer, zoals asfalteermachines, asfaltfrezen en veeg- en zuigauto's, moet functioneel zijn voor het benodigde werk. Indien werkverkeer voor langer dan 30 minuten stilstaat, dient de verlichting gedoofd te worden.
- Er zijn geen verdere eisen aan het aantal en het type gebruikte mobiele verlichting. Vanwege de beperkingen aan restlicht waarden is het aan te raden om meerdere lage lux lampen te gebruiken i.p.v. een klein aantal hoog lux lampen;

#### Plaatsing van de mobiele verlichting:

- Richt het armatuur van mobiele of overige werkverlichting naar beneden. Richt verlichting niet op, bomen, bossages, boomkruinen en waterwegen. Plaats een lamp bij voorkeur met de 'rug' naar bomen, bossages, boomkruinen en waterwegen. Bij bruggen gebruikt als overvliegplaats; laat de helft van het wegdek over de gehele lengte van de brug onverlicht (dit kan alleen bij situaties waarbij het

verkeer tijdens werkzaamheden wordt stilgelegd). Bij bruggen gebruikt door vleermuizen om onderdoor te vliegen: plaats lampen zodanig dat ze niet naar het water schijnen.

- Mobiele verlichting moet zodanig geplaatst worden dat gemeten restlicht waarden in een straal van 3 meter rondom bomen, bossages, boomkruinen, waterwegen en of de helft van het brugvlak niet meer waarneembaar is (lager zijn dan 1 lux of te wel tekst op een papier met lettergrootte 10 is niet meer leesbaar). Om een lamp te dimmen of om uitstraling richting een bepaalde zijkant te voorkomen kan een deel van de lamp worden afgeschermd met hittebestendig folie of tape (bv: aluminium folie of kapton tape). Ook kan afscherming gebruikt worden (zie het volgende kopje).

#### Overige eisen:

- Beperk het gebruik van verlichting tijdens werkzaamheden. Verlichting is alleen nodig op de locatie waar ook daadwerkelijk gewerkt wordt. Andere lichtbronnen kunnen uitgezet worden.
- De bouw –en of directiekeet, materiaalopslag of overige containers dienen tijdens de werkzaamheden zodanig geplaatst te worden, dat geen sprake is van uitstraling van licht naar omgeving.
- Uitsluitend in overleg met een ecologisch deskundige en de daarop volgende toestemming van beheer en toezicht kan verlichting worden geplaatst op in het water liggende objecten, zoals een ponton. Deze hoeven slechts door middel van een voor scheepvaart verplichte verlichting te worden verlicht.

|                                                                                                         |                                                                                                                                |                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                             |                                     |
| <i>Indien werkverkeer voor langer dan 30 minuten stilstaat, dient de verlichting gedoofd te worden.</i> | <i>Mobiele verlichting schijnt het bos in. Het is hier ook mogelijk om de lamp op het fietspad links van de weg te zetten.</i> | <i>Vleermuizen kunnen groen licht goed zien. Deze kleur licht helpt niet om verstoring van vleermuizen te voorkomen</i> |

#### 11.2.3 VLEERMUIS VRIENDELIJK VELLE BOMEN

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maatregel                  | Voorkomen van verstoring en vermindering van functionaliteit van niet te vellen bomen                                                                                                                                                                           |
| Doel                       | Een maatregel om bomen met vleermuisholten vleermuis vriendelijk te vellen en te vervangen. Het voorkomen van verstoring van vleermuizen in boomholten tijdens werkzaamheden. Voorkomen van beschadiging van niet te vellen bomen.                              |
| Middel                     | Werken in de minst ongunstige periode. Zorgvuldig werken.                                                                                                                                                                                                       |
| Periode                    | Werkzaamheden kunnen alleen uitgevoerd worden als vleermuizen afwezig zijn. Over het algemeen is half oktober tot half maart de minst ongunstigste periode. Vervangende verblijfplaatsen dienen al functioneel te zijn voordat de werkzaamheden kunnen starten. |
| Van toepassing op gebieden | Gebieden 7 en 5, alleen bij bomen met holten                                                                                                                                                                                                                    |

#### Eisen aan middel:

- Voorafgaand aan de werkzaamheden dient de compensatie (paragraaf 6.2.1) functioneel te zijn.
- Voorafgaand aan de werkzaamheden dient een volledige kaart met potentiële boomholten aanwezig te zijn. Indien vooral beheerswerkzaamheden worden uitgevoerd, waarbij ook zijtakken met een diameter van meer dan 15 cm zullen worden weggezaagd, dient de locatie van de holte (stam of kruin) duidelijk omschreven te zijn.
- Heeft een boom loszittende schors? Aanwezige loszittende schors rondom een boom wordt voorzichtig weggebroken, dit kan met een steekijzer. Bij het beklimmen van een boom met spikes wordt zorg gedragen de ruimte onder de schors niet te doorboren alvorens weg te halen. De losse schors wordt verzameld en buiten het pad van de werkzaamheden gelegd.
- Indien een extra holte wordt gevonden in te beheren zijtakken, dient deze voorafgaand aan de werkzaamheden geïnspecteerd te worden. Inspectie is mogelijk met een zaklamp of een stokje. Vleermuizen willen enigszins verstopt zitten, een vleermuisholte loopt daarom altijd dieper dan de takbeschermingszone. Indien een holte niet verder dan de takbeschermingszone doorloopt kan een zijtak op gebruikelijke wijze gesnoeid worden. Voor het afzagen van een tak met een mogelijke vleermuizen holte gelden de volgende instructies: de tak zoveel mogelijk uitkleden, waarbij ten minste 1 meter na de holte wordt behouden. Vervolgens de tak aan een touw bevestigen. De tak 1 meter voor de holte afzagen en via het touw langzaam naar de grond laten zakken. De tak met holte wordt met holte naar boven buiten het pad van de werkzaamheden gelegd. Deze tak dient vervolgens minimaal één nacht (bij een nacht temperatuur boven de 4 graden) in het bos te blijven liggen, alvorens verwerkt te worden.
- Heeft een boom holtes in de stam? Kleed de boom zover mogelijk uit (verwijder alle zijtakken). Indien mogelijk kan de stam ingekort worden tot 2 meter boven de ingang van de holte. Vervolgens de stam zodanig omzagen dat de boom omvalt met de holte naar boven gericht (of indien meerdere holtes aanwezig zijn zodanig dan één van de holtes naar boven is gericht). Bij voorkeur een stam neerleggen met een telekraan. Indien de stam over het pad ligt, kan deze versleept worden, waarbij de holte altijd naar boven gericht moet blijven. De stam dient vervolgens minimaal één nacht (bij een nacht temperatuur boven de 4 graden) in het bos te blijven liggen, alvorens verwerkt te worden. Note: vermijdt tijdens vellen beschadiging van buurbomen.

## 12. IS NADER ONDERZOEK OF EEN ALTERNATIEVE AANPAK NODIG?

Het plangebied (A en B) en de directe omgeving van het plangebied (A2) vormt geen belangrijk jachtgebied voor de 6 waargenomen vleermuissoorten. Nabij het plangebied is voldoende alternatief jachtgebied aanwezig.

Tijdens dit onderzoek zijn geen vaste rust -en verblijfplaatsen van vleermuizen gevonden in het voorjaar, zomer en najaar. In het plangebied bevinden zich geen ondergrondse objecten geschikt als winterverblijf, ook paarverblijven geschikt als winterverblijf zijn niet aanwezig. De kans dat dit gebied een winterverblijfplaats van vleermuizen bevat is nihil, onderzoek in de winter is daarom niet nodig.

Tijdens dit onderzoek zijn een tweetal migratieroutes voor vleermuizen rondom het plangebied gevonden, behorende bij de nabijgelegen winterverblijven (paragraaf 5.3). De kans dat rondom (over over) het plangebied nog alternatieve routes lopen is nihil.

De gegevens verzameld tijdens dit onderzoek zijn ruimschoots voldoende om een inschatting te maken van het gebruik van het plangebied en de nabije omgeving door vleermuizen. Omdat geen sprake is van verstoring is geen ontheffing van de Flora-en faunawet nodig. De opdrachtgever is eind verantwoordelijk dat tijdens de werkzaamheden niet onbedoeld vleermuizen worden verstoord. Het is daarom aan te raden de werkzaamheden te laten plaatsvinden onder ecologische begeleiding (en maatregelen samen te vatten in een ecologisch werkprotocol), waardoor ook eventuele misinterpretatie van de maatregelen (en daarmee overtreding van de Flora-en faunawet) kan worden voorkomen.

Nader onderzoek naar de waarden van de het plangebied voor vleermuizen is niet nodig.

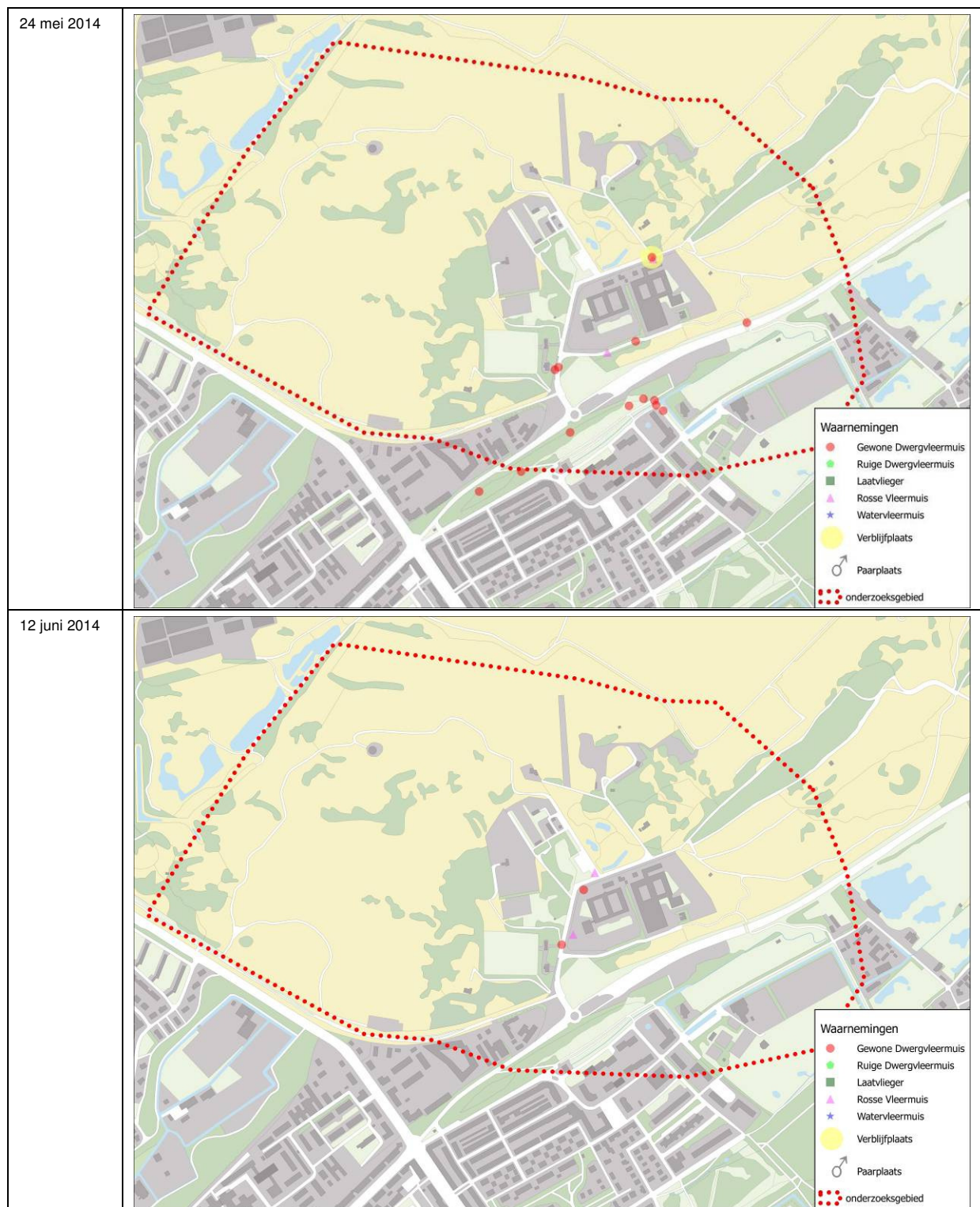
### 13. CONCLUSIE

Indien in dit rapport omschreven vleermuisvriendelijke maatregelen worden toegepast, worden vleermuizen tijdens of als gevolg van de werkzaamheden niet verstoord. De werkzaamheden zullen geen negatief effect hebben op de functie van de paar –en winterverblijven in het natura2000 gebied Meijndel & Berkheide (externe werking van de Habitatrichtlijn).



## 14. BIJLAGEN

### 14.1 RESULTATEN PER INVENTARISATIERONDE





19 juni 2014



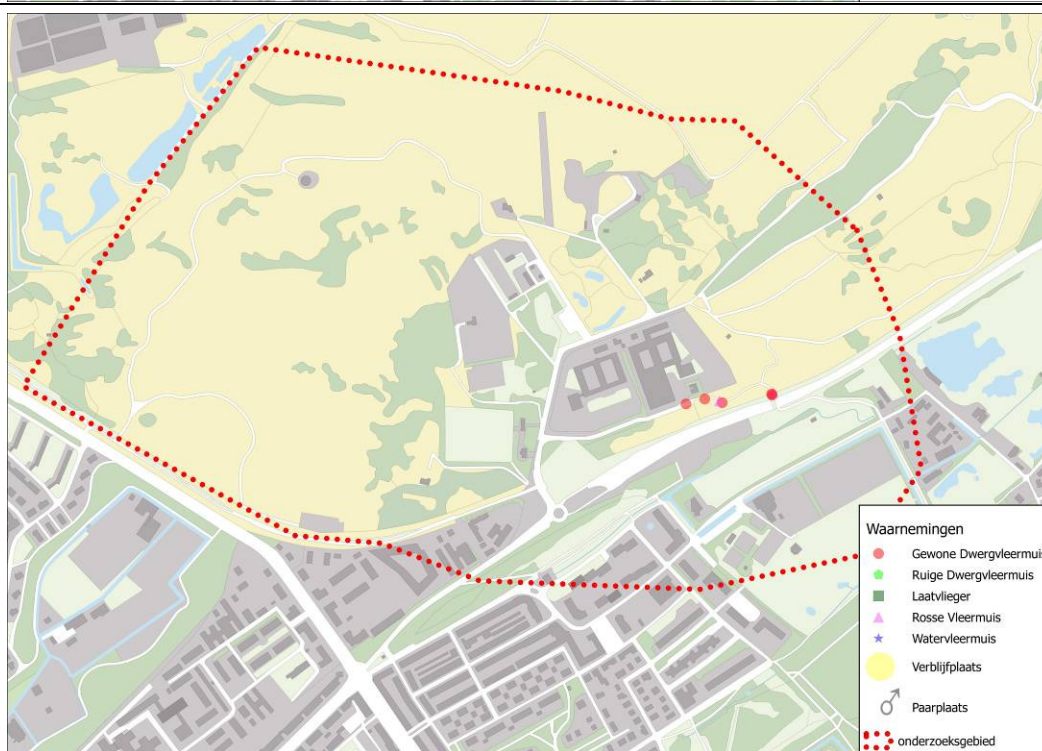
22 juni 2014



3 juli 2014



18 juli

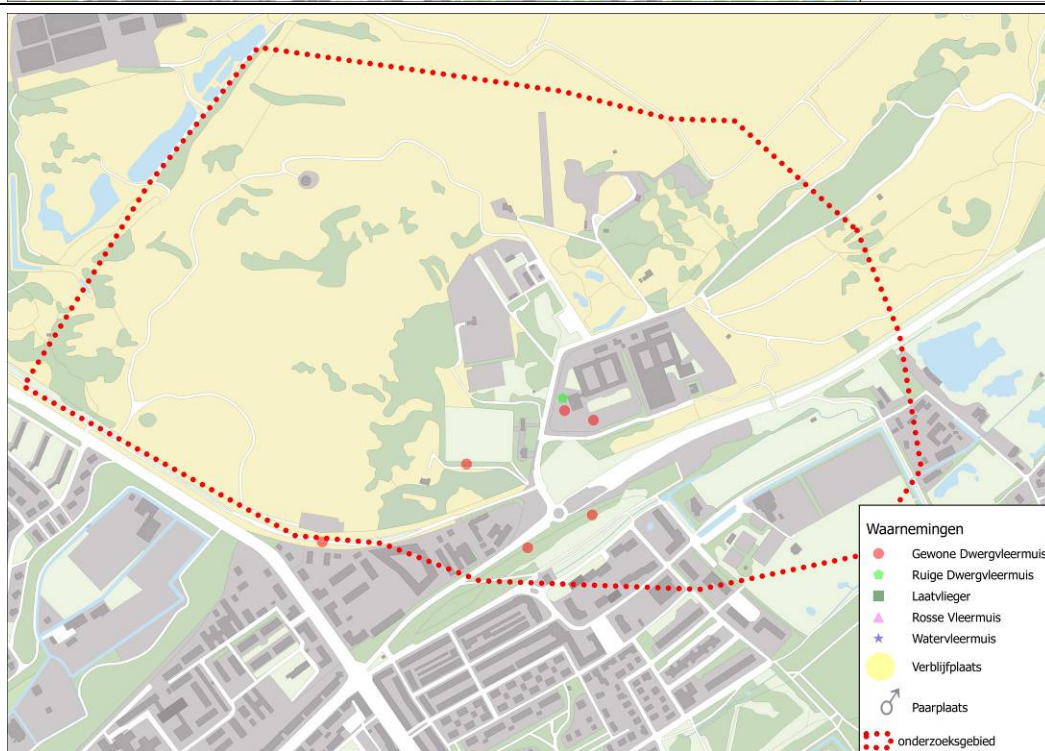




5 sept 2014



25 sept  
2014



## 14.2 VLEERMUIZEN, UITLEG GEBRUIKTE DEFINITIES

### 14.2.1 ALGEMEEN

Vleermuizen leven in een netwerk van verblijfplaatsen, foerageergebieden en in de verbindingroutes daartussen. In de avondschemering verlaten de dieren hun slaapplekken en vliegen via vaste routes langs waterwegen of bomenrijen naar de foerageergebieden. Deze routes bieden beschutting tegen wind en tegen mogelijke vijanden en zij dienen ook als oriëntatiepunt. Elk dier heeft zijn eigen verzameling jachtgebieden. De keuze van het foerageergebied verschilt per individu, per reproductieve status (onder andere zwanger, zingend of paringsbereid) en per seizoen. Ook weersomstandigheden en het insectenaanbod spelen een rol.

In het voor- en najaar trekken de dieren langs vaste routes van en naar hun winterverblijfplaatsen. In de buurt van de winterverblijfplaatsen ontmoeten beide seksen elkaar en wordt er gepaard. Kortom, vleermuizen gebruiken een netwerk dat uit drie elementen bestaat (ook wel vleermuisfuncties genoemd): verblijfplaatsen, foerageergebieden en verbindingroutes. Het voortbestaan van de populatie vleermuizen is afhankelijk van het functioneren van dat netwerk. Zo zullen in een geschikt foerageergebied zonder verblijfplaatsen of in een gebied met doorsneden vliegroutes nauwelijks vleermuizen aangetroffen worden.

### 14.2.2 VLEERMUISFUNCTIES

Vleermuizen gebruiken een aantal verschillende verblijfplaatsen. De verschillende typen vleermuisverblijfplaatsen worden ingedeeld naar functie en naar gebruikperiode.

- Kraamverblijfplaats: De vrouwtjes wonen in de zomer (afhankelijk van de soort van 15 april tot 15 juli) in kraamverblijfplaatsen. Hier brengen ze hun jongen groot. Vrouwtjes hebben de voorkeur voor relatief warme verblijfplaatsen en leven meestal in grote groepen (kolonies);
- Zomerverblijfplaats: Sommige mannetjes en vrouwtjes leven in de zomer soms solitair, soms ook in groepen. Zomerverblijfplaatsen bevinden zich altijd op een andere plaats dan de kraamverblijfplaatsen van dezelfde soort.
- Paarverblijfplaats: Zowel de mannetjes als de vrouwtjes verblijven aan het einde van de zomer (afhankelijk van de soort van maximaal 15 juli tot 15 oktober) in speciale paarkwartieren. Meestal verblijven mannetjes langdurig in een paarverblijf, terwijl de vrouwtjes slechts kort verblijven om te paren. Om vrouwtjes naar hun paarverblijfplaatsen te lokken, baltsen sommige vleermuizen; andere soorten vertonen zwermgedrag (= met een groep vleermuizen rondvliegen). Voor de meeste soorten worden paarverblijfplaatsen ook als winterverblijfplaats gebruikt.
- Winterverblijfplaats: Vleermuizen overwinteren van 15 oktober tot 15 april in gebouwen, bunkers, ijskelders, groeven en ook in boomholtes. Omdat de meeste winterverblijfplaatsen ook als paarverblijfplaats worden gebruikt, kunnen al vanaf 15 juli vleermuizen in de winterverblijfplaatsen worden waargenomen. Dit zijn meestal mannetjes die alvast de buurt verkennen en hun territorium afbakenen.

Vleermuizen gebruiken het liefst lijnvormige landschapselementen als vlieg- of migratieroute. Dit soort elementen zijn naast een belangrijk middel bij oriëntatie in het landschap ook een belangrijke voedselbron. Voorbeelden van veel gebruikte landschapselementen zijn bomenrijen, bosranden, verhoogde dijkwalen, sloten, rivieren en kanalen. Over het algemeen gebruiken vleermuizen dezelfde landschapselementen voor beide typen bewegingen, het jaargetijde waarop de route gebruikt wordt verschilt echter.

- Vliegroutes zijn routes tussen een verblijfplaats en een foerageergebied. Deze routes worden het gehele zomerseizoen (afhankelijk van de soort van maximaal 15 april tot 15 oktober) gebruikt.
- Migratieroutes zijn routes tussen een zomer- en een winterverblijfplaats. Deze routes worden vooral in het voor en het najaar (afhankelijk van de soort respectievelijk 15 maart tot 15 april en 15 juli tot 15 oktober) gebruikt.

Landschapselementen geschikt als vliegroute en migratieroute kunnen door vleermuizen ook gebruikt worden als foerageergebied. Ook bij niet lijnvormige landschapselementen, zoals een vijver, plas, weiland, bossage kunnen jagende vleermuizen worden waargenomen.

## 14.3 VLEERMUIZEN MIJDEN LICHT OF TOCH NIET?

### 14.3.1 ECOLOGIE VLEERMUIZEN EN LICHT

De tolerantie van vleermuizen voor verlichting hangt samen met een aantal factoren. Aangenomen wordt dat verlichting leidt tot verhoogde zichtbaarheid en daarmee is er een grotere kans op predatie (Verboom, 1998). De tolerantie voor licht hangt daarbij nauw samen met de functie van het gebied dat wordt aangetast en hangt samen met de soort, maar ook spelen de intensiteit en continuïteit van verlichting een rol. Daarnaast is de kleur van verlichting van belang; vleermuizen zijn bijvoorbeeld minder gevoelig voor oranje/ rode/ amber-kleurige verlichting. Vleermuizen, met uitzondering van de niet in Nederland voorkomende vampiervleermuizen, zijn niet in staat infrarood waar te nemen. Groene verlichting, zoals vaak gebruikt om verstoring van s' nachts vliegende vogels te voorkomen, kunnen vleermuizen helaas goed waarnemen.

Soorten als de gewone dwergvleermuis en laatvlieger kunnen foeragerend bij verlichting worden waargenomen in verband met het verhoogde aanbod van insecten, maar beide mijden verlichting op vliegroutes (Blake & Hutson 1994; Verboom 1998; Limpens et al. 2004). Beide soorten kunnen wat foerageergedrag betreft als lichttolerant worden beschouwd; dit blijkt ook uit het feit dat beide soorten relatief veel in de bebouwde kom en stedelijk gebied worden waargenomen. De rosse vleermuis foerageert en vliegt in de regel hoog (tot 100 meter) in de lucht en jaagt vaak al vroeg in de schemering. Zowel in foerageergebieden als op vliegroutes is de soort lichttolerant. Voornamelijk snelvliegende soorten lijken te kunnen profiteren van het verhoogde insectenaanbod rond kunstmatige lichtbronnen (Rydell et al. 1996).

Recent is onderzoek in Friesland gedaan (door onder andere Kuijper et al. (2005)) naar de effecten van verlichting op de meervleermuis. De meervleermuis behoort, net als de watervleermuis, tot het geslacht *Myotis*, waarvan in de regel wordt aangenomen dat de meeste soorten lichtmijdend zijn. Soortgelijk onderzoek naar de watervleermuis is voorzover bekend niet uitgevoerd. Zij toonden bij hun onderzoek in Friesland aan dat op verlichte locaties minder wordt gejaagd en dat aanwezigheid van puntverlichting op vliegroutes leidt tot afwijkend gedrag, namelijk keren. De meeste dieren keerden al voordat zij in de verlichte zone kwamen, een aantal dieren keerde pas in deze zone. Uiteindelijk bleken de dieren de zone wel te passeren, maar duidelijk kon worden gemaakt dat verlichting een verstoring heeft op het gedrag van vleermuizen. Het aanbrengen van verlichting had het grootste negatieve effect op locaties waar reeds in zekere zin sprake was van barrièrewerking, zoals een sluis. Daarnaast is ook de richting van de lichtbundel, dwars op of in de lengte van de vliegrichting, van belang. Wanneer het licht dwars op een watergang schijnt, is slechts sprake van een verlichte zone; verlichting die schijnt in de richting van de vliegroute kan al op een grotere afstand zorgen voor verstoring omdat deze beter zichtbaar is. De werkelijke invloed hiervan op het gedrag van vleermuizen is echter nog niet bekend (Kuijper et al. 2005).

De lichtsterkte en de afstand van de verlichtingsbron tot locaties die van belang zijn voor vleermuizen bepalen, in combinatie met de richting van het licht en de aanwezigheid van barrières, of negatieve effecten optreden op vleermuizen. Bij een maanloze (nieuwe maan) en onbewolkte nacht bedraagt de lichtsterkte rond 0,0012 lux. De lichtsterkte tijdens volle maan en heldere hemel bedraagt 0,12 tot 0,25 lux (Hecker & Brigham 1999; Van der Vegte 2005;). Onder deze omstandigheden blijken negatieve effecten uit te gaan op het aantal uitvliegende dieren van kolonies en het tijdstip waarop deze dieren uitvliegen (Voute et al 1974 Boldogh & Dobrosi 2007). Over het algemeen lijken vleermuizen tijdens volle maan later uit te vliegen en of op relatief donkere plekken te foerageren. Onduidelijk is of dit maanmijdend gedrag mede veroorzaakt wordt door een gemiddelde lagere temperatuur, en daarmee gekoppeld lager insectenaanbod, tijdens nachten met volle maan.

Het onderzoek van Kuijper et al. (2005) was beperkt van opzet en het is bijvoorbeeld niet duidelijk wat de effecten zullen zijn van het aanbrengen van een aaneengesloten zone van verlichting in de lengte van de vliegroute. Daarnaast kon ook niet worden onderzocht of vleermuizen wennen aan de nieuwe situatie of hun vliegroute verleggen. In hun foerageergebied lijken met name mannetjes meervleermuizen zich af en toe tolerant op te stellen ten opzichte van verlichting, vooral bij extreme weersituaties zoals veel wind en aanhoudende miezerregen (Haarsma 2003). De reden hiervoor is mogelijk het vrijwel ontbreken van voedsel,

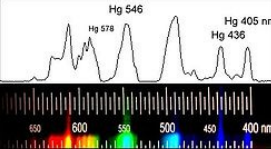
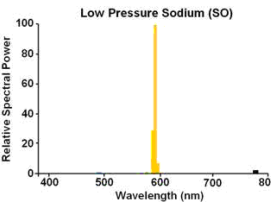
waardoor de vleermuizen uitwijken naar verlichte locaties. Over het algemeen tolereert de meervleermuis geen licht (meer dan 0,5 lux over een lengte van 20 meter) in de foerageergebieden. Van der Vegte (2005) geeft op grond van een onderzoek in Leiden aan dat meervleermuizen de voorkeur geven aan een langere, donkere omweg dan aan een kortere maar verlichte route.

Dat verlichting negatieve effecten heeft op het gedrag van meervleermuis staat zo goed als vast, al is nog niet duidelijk wanneer en in welke mate sprake is van significant negatieve effecten op bijvoorbeeld de lokale populatie. Als stelregel geldt dat lange verlichte stukken (> 20 meter), waarbij de lichtsterkte groter is dan 0,5 lux, dienen te worden afgeschermd.

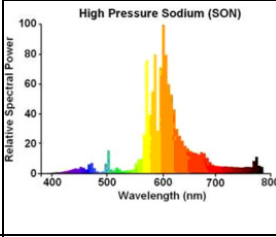
Ook van de watervleermuis is bekend dat de soort lichtmijdend is; de soort lijkt tijdens foerageren echter meer te tolereren dan de meervleermuis. De watervleermuis vliegt in de regel pas een half uur na zonsondergang uit, terwijl zijn voornaamste prooidieren juist actief zijn in de schemering. Als gevolg daarvan wordt een belangrijk deel van de activiteitspiek van de prooidieren gemist. Predatormijdend gedrag lijkt hieraan ten grondslag te liggen (Rydell et al. 1996).

#### 14.3.2 VERSCHILLENDE LICHTBRONNEN

Er zijn veel verschillende soorten openbare verlichting. Belangrijk daarbij is de soort lamp en de behuizing waarin de lamp is gehuisvest. In dit rapport worden vier typen behandeld:

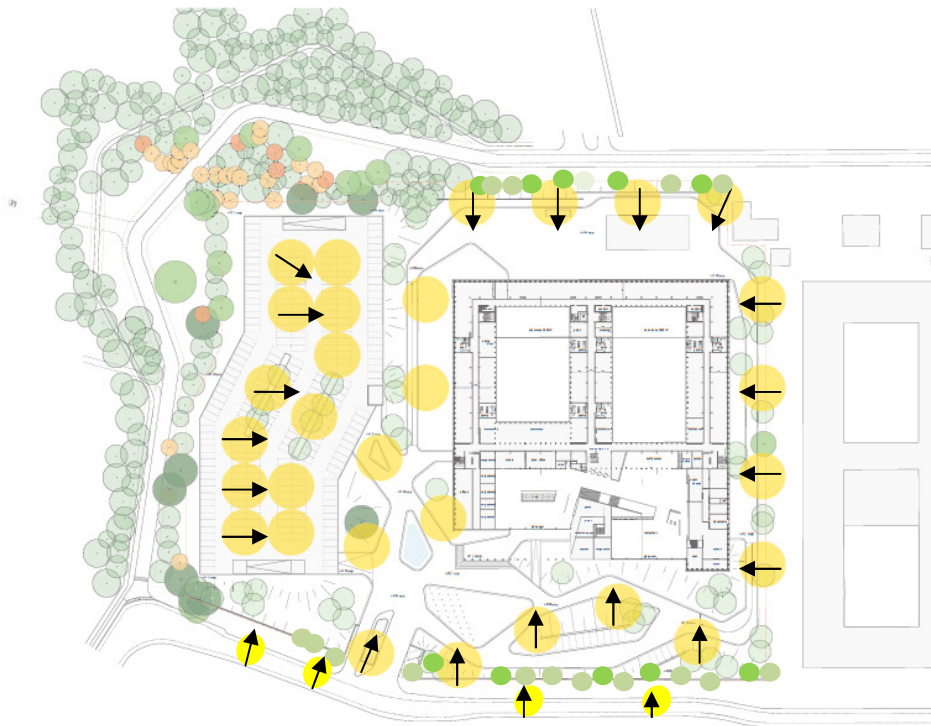
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Een kwiklamp is een gasontladingslamp die gevuld is met kwikdamp. De lamp geeft (blauw)wit licht, soms met een groenige zweem, over een brede band van golflengten (waaronder ook ultraviolet). Er zijn vele soorten, variërend van ronde buizen tot de bekende lange TL lamp. Veelal konden de fittingen van de oude kwiklampen worden omgebouwd tot natriumlampen.</p> <p><u>Lichtrendement:</u> 35-65 lumens/watt</p> <p><u>Lichtopbrengst:</u> 1800 tot 32000 lm</p> <p><u>Armatuur:</u> divers, vaak geheel rondschijnend.</p> <p><u>Insekten:</u> lamp trekt veel insecten aan (wordt ook gebruikt als lamp om nachtvlinders mee te vangen!)</p> <p><u>Vleermuizen:</u> trekken voedsel zoekende vleermuizen aan. Vleermuizen op vliegroute mijden deze lamp.</p> <p>Foto links: kwastronomy</p> |    |
|  | <p>Lagedruk natriumlampen (SOX, LPS) geven oranje-geel licht, dat uitsluitend uit de voor natrium kenmerkende dubbele spectraallijn bestaat. Deze lampen worden vooral toegepast als verlichting van snelwegen en sommige grote straten in steden. De lamp heeft relatief veel strooilicht.</p> <p><u>Lichtrendement:</u> 100-200 lumen/watt</p> <p><u>Lichtopbrengst:</u> 1800 tot 32000 lumen</p> <p><u>Armatuur:</u> groot, moeilijk te richten</p> <p><u>Dimbaar:</u> nee</p> <p><u>Insekten:</u> Lamp trekt vrijwel geen insecten aan.</p> <p><u>Vleermuizen:</u> Vleermuizen mijden licht, maar de lichtkleur van een SOX lamp is voor vleermuizen het minst hinderlijk.</p> <p>Foto links: flagstaffdarkskies</p>                                                                                  |   |



|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Hogedruk natrium lampen (SON, HPS) geven lichtgeel licht, wat uit een vrij breed kleurenspectrum bestaat (waaronder slechts een geringe hoeveelheid ultraviolet licht). Dit type lamp wordt tegenwoordig steeds vaker voor straatverlichting gebruikt. De lamp zijn kleiner dan de lage druk natriumlampen, zodat ze kunnen worden gecombineerd met een goede reflector/gericht armatuur.</p> <p><u>Lichtrendement</u>: 100-130 Lumen/Watt</p> <p><u>Lichtopbrengst</u>: 4400 tot 90000 lumen</p> <p><u>Armatuur</u>: combinatie met reflector mogelijk, lamp is goed te richten.</p> <p><u>Dimbaar</u>: tot 30% te dimmen met speciale voorschakelapparatuur</p> <p><u>Insekten</u>: lamp trek weinig insecten aan</p> <p><u>Vleermuizen</u>: Vleermuizen mijden deze lampen.</p> <p>Foto links: flagstaffdarkskies.</p>                                                                                                          |   |
|  | <p>Een ledlamp is opgebouwd uit een groep van leds (licht-emitterende diodes). Ledlampen komen in zeer veel verschillende vormen, modellen en kleurtemperaturen voor. Veel gebruikte kleuren zijn warm wit, groen en amber. Naast traditionele straatverlichting kan LED-verlichting ook worden ingebouwd in het wegdek, stoepranden, etc. Daarnaast worden LED-lampen vaak gebruikt bij actieve verlichting.</p> <p><u>Lichtrendement</u>: divers (nog iets minder efficiënt dan een natriumlamp).</p> <p><u>Lichtopbrengst</u>: divers</p> <p><u>Armatuur</u>: smalle lichtbundel, goed richtbaar.</p> <p><u>Dimbaar</u>: ja</p> <p><u>Insekten</u>: lamp trek vrijwel geen insecten aan</p> <p><u>Vleermuizen</u>: Vleermuizen mijden licht, maar LED lampen met amberkleurig licht (590 nm, dezelfde golflengte als een lage druk natriumlamp) heeft het minst effect op vleermuizen.</p> <p>Foto links: provincie Friesland.</p> |                                                                                      |

### 14.3.3 INDICATIE VERLICHTINGSPLAN

Het inrichtingsplan een indicatie van de terreinverlichting zijn samengevat in de onderstaande figuur. Het verlichtingsplan zal nog meer worden aangepast aan de eisen die de vleermuizen stellen aan het landschap.



**Figuur** Indicatie van het inrichting –en verlichtingsplan van het plangebied. Locaties van lichtbronnen zijn aangegeven met een gele stip (door gebruik van een gerichte armatuur zal de lichtbron in de richting van de pijl schijnen). De bomen zijn aangegeven met oranje en licht -en donkergroene stippen.

## 15. LITERATUUR

Blake, D & A. Hutson (1994). Use of lamplit roads by foraging bats in southern England. *Journal of Zoology*, 224: 453 - 462.

Boldogh S. & D. Dobrosi (2007). The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. *Acta Chiropterologica*, 9 (2): 527 - 534.

Haarsma, A-J. (2003). Meervleermuizen nemen Zuid-Holland over. *Zoogdier* 14(4): 18-21.

Haarsma, A-J. (2010). Protocol vleermuizen en natte infrastructuur. Een voorstel Rapport 2010.1. Batweter onderzoek en advies, Heemstede.

Hecker K. R & R. Brigham (1999). Does moonlight change vertical stratification of activity by forest-dwelling insectivorous bats? *Journal of Mammology*, 80 (4): 1196 - 1201.

Kuiper, D., J. Schut, A-J. Haarsma, J. Ouwehand, H. Limpens & D. van Dulleman (2005). Meervleermuizen in Fryslan: kennisontwikkeling voor soortbescherming. Rapport Altenburg en Wymenga & Zoogdierverseniging VZZ.

Limpens, H, P. Twisk & G. Veenbaas (2004). Met vleermuizen overweg. Brochure uitgegeven door ministerie van verkeer en waterstaat en zoogdierenvereniging.

Rydell, J. , A. Entwistle & P. A Racey (1996). Timing of foraging flights of three species of bats in relation to insect activity and predation risk. *Oikos*, 76: 243 – 252.

Van der Vegte, J. W. (2005). Belvédère Oude Rijn: Meervleermuizen en verlichting. Rapport Royal Haskoning, Rotterdam.

Verboom, B. (1998). The use of edge habitats by commuting and foraging bats. Thesis. IBN scientific contributions 10, University of Wageningen.

Voute, A. M, J. W. Sluiter & M. P. Grimm (1974). The influence of the natural light-dark cycle on the activity rhythm of pond bats during summer. *Oecologia*, 17: 221 - 243.