



**Analyse effecten en specifieke  
inrichtingskarakteristieken voor  
verlichting bij N572 nabij Echt ten  
aanzien van vleermuiswaarden**

**Datum:** 11-06-2014  
**Rapport:** 2014.006  
**In opdracht van:** Provincie Zuid-Limburg



# **Analyse effecten en specifieke inrichtingskarakteristieken voor verlichting bij N572 nabij Echt ten aanzien van vleermuiswaarden**

11-06-2014

## **Auteurs:**

M.J. Schillemans, R. Koelman & H.J.G.A. Limpens

## **In opdracht van:**

Provincie Limburg,

## **Productie:**

Bureau van de Zoogdiervereniging

Postbus 6531

6503 GA NIJMEGEN

e-mail: [info@zoogdiervereniging.nl](mailto:info@zoogdiervereniging.nl)

website: [www.zoogdiervereniging.nl](http://www.zoogdiervereniging.nl)

Bureau van de Zoogdiervereniging Rapport 2014.006



Rapport nr.: 2014.006  
Datum uitgave: 12-03-2014  
Titel: Analyse effecten en specifieke inrichtingskarakteristieken voor verlichting bij N572 nabij Echt ten aanzien van vleermuiswaarden  
Auteur: Schillemans, M.J. en Koelman, R. & Limpens, H.J.G.A.  
Aantal pagina's: 29  
Project nr.: 2013.119  
Projectleider: M.J. Schillemans  
Kwaliteitsborging: H.J.G.A. Limpens

Naam en adres  
opdrachtgever: Bureau van de Zoogdierverseniging  
Provincie Limburg  
Wiel Reggers  
Postbus 5700  
6202 MA Maastricht

Akkoord voor uitgave: Marcel Schillemans  
Status uitgave: Concept

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Schillemans, M.J. en Koelman, R. & Limpens H.J.G.A., 2014. Analyse effecten en specifieke inrichtingskarakteristieken voor verlichting bij N572 nabij Echt ten aanzien van vleermuiswaarden. Rapportnummer 2014.006. Bureau van de Zoogdierverseniging, Nijmegen.

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

© Zoogdierverseniging

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

## Inhoudsopgave

|     |                                                            |    |
|-----|------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Inleiding .....                                            | 6  |
| 1.1 | Probleemstelling .....                                     | 7  |
| 1.2 | Leeswijzer .....                                           | 7  |
| 2   | Vleermuiswaarden.....                                      | 7  |
| 2.1 | Soorten.....                                               | 7  |
| 2.2 | Funcities voor vleermuizen .....                           | 8  |
| 3   | Verlichtingsplan .....                                     | 12 |
| 3.1 | Locatie lichtmasten.....                                   | 12 |
| 3.2 | Verlichtingskenmerken.....                                 | 15 |
| 4   | Effect-analyse.....                                        | 19 |
| 4.1 | Effecten langs de N572 .....                               | 19 |
| 4.2 | Effecten bij punt 1: Dominicusweg .....                    | 19 |
| 4.3 | Effecten bij punt 2: Pepinusbeek .....                     | 19 |
| 4.4 | Effecten bij de Annendaalderweg.....                       | 20 |
| 4.5 | Conclusies .....                                           | 20 |
| 5   | Gerichte aanpassing verlichtingsplan aan vleermuizen ..... | 21 |
| 5.1 | Noodzakelijke aanpassingen Dominicusweg .....              | 21 |
| 5.2 | Noodzakelijke aanpassing tracé.....                        | 23 |
| 5.3 | optionele aanpassing oversteek Pepinusbeek .....           | 24 |
| 6   | Conclusies effect op vleermuiswaarden .....                | 25 |
| 7   | Literatuur.....                                            | 26 |
|     | Bijlage 1: Verlichtingsplan .....                          | 28 |

## 1 Inleiding

De N572 is een provinciale weg in Zuid-Limburg tussen Echt en Koningsbosch. Langs - een gedeelte van - deze weg wordt de bestaande verlichting van lagedruk natriumlampen (SOX, LPS) vervangen door witte LED-verlichting (voor locatie zie figuur 1). Ten oosten en westen van de weg bevinden zich belangrijke onderdelen, i.c. de beide kloosters, van het Natura 2000-gebied 'Abdij Lilbosch en voormalig klooster Mariahoop', dat is aangewezen vanwege de kraamkolonies ingekorven vleermuizen (*Myotis emarginatus*). Jachtgebieden en vliegroutes van de ingekorven vleermuis en andere soorten beschermde vleermuizen, bevinden zich nabij de provinciale weg. Licht kan een versturende invloed hebben op vleermuizen. Daardoor kan de functionaliteit van de jachtgebieden en vliegroutes worden aangetast. Voor het N2000-gebied 'Abdij Lilbosch en voormalig klooster Mariahoop' zou dat een belemmering kunnen betekenen om de instandhoudingsdoelstellingen te halen (extern effect), hetgeen zou leiden tot een overtreding van de Natuurbeschermingswet 1998b. Voor zowel de ingekorven vleermuis als de overige vleermuissoorten betekent het bovendien een mogelijke overtreding van de Flora- en faunawet. Omdat een negatief effect op de jachtgebieden en/of vliegroutes niet uitgesloten kon worden, is op last van de provincie de wegverlichting op kritieke locaties uitgezet.

De provincie Limburg heeft het Bureau van de Zoogdierverseniging gevraagd om een analyse te maken van de effecten van de nieuwe verlichting, in verhouding tot de oude situatie, en de specifieke inrichtingskenmerken aan te geven ten einde effecten te voorkomen. Door eventuele negatieve effecten, in relatie tot de oude situatie, effectief te voorkomen zijn de instandhoudingsdoelstellingen niet in het geding.



Figuur 1: Ligging plangebied

## 1.1 Probleemstelling

Voorliggende vraag nu is, of de witte LED-verlichting een negatief effect heeft op vleermuizen en hoe zich dat verhoudt tot de originele lagedruk natriumlampen verlichting en een onverlichte situatie.

Door de vergelijking tussen de drie situaties kan vervolgens worden beoordeeld

- of er negatieve effecten zijn van de nieuwe verlichting met witte LED, ten opzichte van de oude situatie met lagedruk natriumlampen,
- welke inrichtingskarakteristieken van de verlichting genomen worden om eventuele negatieve effecten van nieuwe verlichting te voorkomen,
- of de verandering in de verlichting ten opzichte van de originele situatie wel of niet geoorloofd is met het oog op de vleermuiswaarden, en het bijzonder de waarden voor de ingekorven vleermuis.

De analyse en beoordeling richten zich op de Ingekorven vleermuis. Andere mogelijk voorkomende soorten zijn of vergelijkbaar in gevoeligheid, of minder gevoelig voor verstoring door licht.

## 1.2 Leeswijzer

Hoofdstuk twee geeft de aanwezige vleermuiswaarden weer, en hoofdstuk drie de karakteristieken van en vergelijking tussen de oude en nieuwe verlichting. In hoofdstuk vier worden de effecten op de vleermuiswaarden nader behandeld. Mogelijkheden om effecten te voorkomen worden in hoofdstuk vijf gegeven.

# 2 Vleermuiswaarden

## 2.1 Soorten

Uit de databank van de Zoogdierverseniging blijkt, dat in de directe omgeving een groot aantal soorten vleermuizen voorkomen (tabel 1). Naast de ingekorven vleermuis, komt op de zolder van de kerk in Mariahoop ook een kraamgroep van de grijze grootoorvleermuizen (*Plecotus austriacus*) voor.

Tabel 1 In de directe omgeving voorkomende vleermuizen

| Voorkomende soorten in de directe omgeving van de N572 <sup>1</sup> | Mogelijk verblijfplaatsen in omgeving <sup>2?</sup>   |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Baardvleermuis spec.                                                | Ja (bossen, zomerverblijf <sup>3</sup> )              |
| Brandt's vleermuis                                                  | Ja (bossen/gebouwen, zomerverblijf)                   |
| Ingekorven vleermuis (tevens bijlage II habitatrichtlijn)           | Ja met zekerheid in Natura 2000-gebied, zomerverblijf |
| Franjestaart                                                        | Ja (bossen, zomerverblijf)                            |
| Vale vleermuis (tevens bijlage II habitatrichtlijn)                 | Mogelijk                                              |

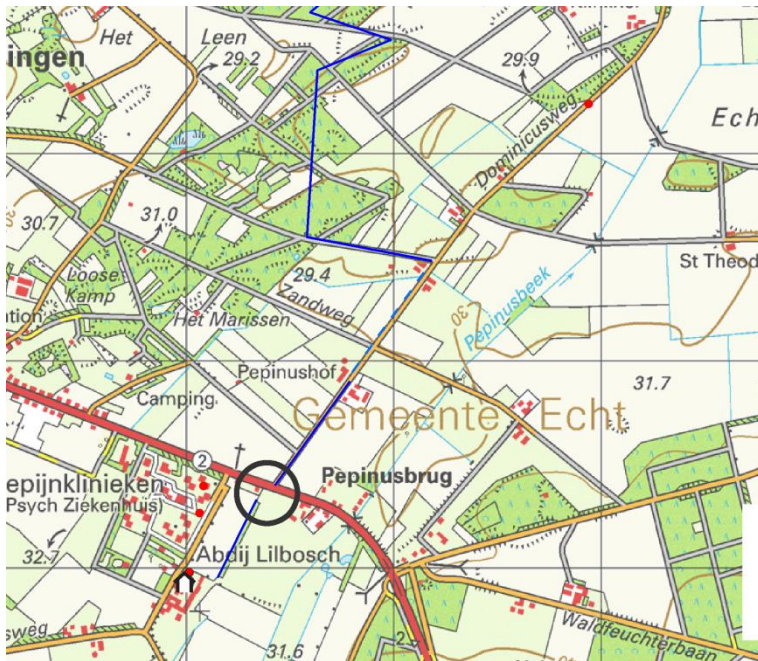
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Watervleermuis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ja (bossen, zomerverblijf)                                          |
| Meervleermuis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Waarschijnlijk niet (winterverblijven op enige afstand)             |
| Gewone dwergvleermuis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ja (gebouwen, zomer- en winterverblijf)                             |
| Ruige dwergvleermuis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ja (bossen/gebouwen, zomer- en winterverblijf)                      |
| Rosse vleermuis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ja (bossen, zomer- en winterverblijf)                               |
| Bosvleermuis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ja (bossen, zomerverblijf)                                          |
| Laatvlieger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ja (gebouwen, zomer- en winterverblijf, met zekerheid in Mariahoop) |
| Gewone grootoorvleermuis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ja (bossen/gebouwen, zomerverblijf)                                 |
| Grijze grootoorvleermuis (tevens bijlage II habitatrichtlijn)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ja met zekerheid in Natura 2000-gebied, zomerverblijf               |
| <sup>1</sup> uit databank van de Zoogdierverseniging, alle soorten vleermuizen in Nederland staan op bijlage IV van de Habitatrichtlijn<br><sup>2</sup> op basis van expert judgement en zoldertellingen in najaar bij Mariahoop en Lilbosch (Hunink-Verwoerd 2012, Martijn Stevens 2013)<br><sup>3</sup> onderscheid wordt gemaakt tussen zomer- en winterverblijven. Zomerverblijven bestaan uit de tussenverblijven, de eigenlijke zomerverblijven, kraamverblijven en paarverblijven. |                                                                     |

## 2.2 Functies voor vleermuizen

Voor de meeste soorten geldt dat verblijfplaatsen in de directe omgeving van de weg kunnen niet worden uitgesloten (tabel 1). De bomen langs de weg vormen geen geschikte verblijfplaatsen (buiten wellicht paarverblijven voor de ruige dwergvleermuis).

De weg zelf kruist een bekende vliegroute van de ingekorven vleermuis (figuur 2). Deze route is bekend geworden van gezenderde dieren (Dekker et al. 2007). Deze steekproef aan individuen van de groepen van Kloosters Lilbosch en Mariahoop, laten concreet in het landschap hun (individuele) vliegroutes en jachtgebied zien. Daaruit kan een beeld van de functie van landschapsstructuren in de omgeving worden afgeleid. De ingekorven vleermuis jaagt in een gebied van circa acht kilometer rond haar verblijfplaatsen (Dekker et al. 2007, 2008). Volgens Dekker et al. (2007, 2008) gaat het dan met name om de bomenlanen die aansluiten op wegen, de boerenstallen en de bossen in de omgeving van de kolonies'. Bomenlanen – zoals een groot deel van de N572 - vormen een belangrijk onderdeel van het netwerk van de ingekorven vleermuis.





Figuur 2: Oversteekplaats naar de Dominicusweg, van een gezenderde ingekorven vleermuis bij Lilbosch bij de N572 (uit Dekker et al. 2007, 2008)

Voor de overige soorten zijn geen gedetailleerde studies naar het landschapsgebruik in deze omgeving bekend. Op basis van expert judgement is bepaald wat de mogelijke functie van de weg en directe omgeving is voor verschillende soorten vleermuizen (tabel 2).

Figuur 3 geeft waar langs het tracé van de N572 LED-verlichting is geplaatst en welke punten mogelijk een belangrijke rol spelen. Vervolgens is in tabel 2 een inschatting gemaakt van de verschillende soorten vleermuizen die gebruik maken van de weg of van de drie genummerde punten. Voor de weg en enkele punten kunnen functies als foerageergebied en vliegroutes voor een groot aantal soorten niet worden uitgesloten.

De gevoeligheid voor verstoring door licht, is per vleermuissoort verschillend, maar ook per functie (verblijf, route, jachtgebied). Zo is de gewone dwergvleermuis niet zeer gevoelig voor verlichting van haar jachtgebied, zij vermijdt echter wel verlichting op haar vliegroutes. In tabel 2 is tevens aangegeven of de soorten gevoelig zijn voor licht, voor de functies die de punten en/of de weg voor die soorten kan vervullen. Hieruit blijkt dat licht, voor ongeveer de helft van de soorten waarvoor de weg en de punten een belangrijke rol – kunnen - vervullen, een verstorende factor is. Hieronder vallen ook de ingekorven vleermuis en grijze grootoorvleermuis.

Vliegroutes en foerageergebieden worden vanaf maart tot en met november gebruikt.



Figuur 3: Tracé met LED-verlichting en mogelijke belangrijke punten

Tabel 2: Functie van de N572 en enkele belangrijke punten daarvan en de gevoeligheid voor licht van de verschillende in de omgeving voorkomende soorten.

Legenda:- = niet gevoelig, + = gevoelig, ++ = zeer gevoelig

| soortnaam                | Gevoeligheid voor licht |                 | Gebruik? |                        |                       |                                                 |
|--------------------------|-------------------------|-----------------|----------|------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|
|                          | vliegroute              | foerageergebied | N572     | punt 1<br>Dominicusweg | punt 2<br>Pepinusbeek | punt 3<br>Ronde<br>Annendaalderweg <sup>1</sup> |
| baardvleermuis           | ++                      | ++              | x        | x                      | x?                    | x                                               |
| brandt's vleermuis       | ++                      | ++              | x        | x                      | x?                    | x                                               |
| ingekorven vleermuis     | ++                      | ++              | x        | x <sup>2</sup>         | x                     | x                                               |
| franjestaat              | ++                      | ++              | x        | x                      | x                     | x                                               |
| vale vleermuis           | ++                      | ++              | x        | x                      | x                     | x                                               |
| watervleermuis           | ++                      | n.v.t.          | x        | x?                     | x                     | x                                               |
| meervleermuis            | n.v.t.                  | n.v.t.          |          |                        |                       |                                                 |
| gewone dwergvleermuis    | +                       | -               | x        | x                      | x                     | x                                               |
| ruige dwergvleermuis     | +                       | -               | x        | x                      | x                     | x                                               |
| rosse vleermuis          | +                       | -               | x        | x                      | x                     | x                                               |
| bosvleermuis             | +                       | -               | x        | x                      | x                     | x                                               |
| laatvlieger              | +                       | -               | x        | x                      | x                     | x                                               |
| grijze grootoorvleermuis | ++                      | +               | x        | x                      | x?                    | x                                               |
| gewone grootoorvleermuis | ++                      | +               | x        | x                      | x?                    | x                                               |

<sup>1</sup> zie ook Limpens, 2012 en Hennink-Verwoerd en Mos, 2012

<sup>2</sup> vliegroute ingekorven vleermuis vastgesteld (Dekker et al., 2008)

### 3 Verlichtingsplan

Om eventuele effecten op de vleermuiswaarden te kunnen bepalen, zijn twee eigenschappen van het verlichtingsplan van belang:

1. Locatie van verlichting
2. Mate van verlichting (intensiteit, al dan niet gericht op habitat, kleurspectrum)

De originele en nieuwe verlichting langs de N572 bestaat uit een enkele rij lichtmasten. De lichtmasten verlichten zowel de weg als het fietspad. Het fietspad ligt grotendeels aan de noordzijde van de weg. De meeste lichtmasten staan in de berm tussen de weg en het fietspad. Op sommige punten nabij bebouwing, uitvoegstroken, parkeerplaatsen of zijwegen staan lichtmasten ook aan de zuidzijde. De precieze locaties van de lichtmasten verschillen tussen de originele en nieuwe situatie (zie paragraaf 3.1).

De nieuwe lampen zijn LED-lampen; de oude lampen zijn lagedruk natrium lampen. Er worden in de nieuwe situatie twee typen lampen gebruikt. In paragraaf 3.2 worden de verschillen tussen de oude en nieuwe lampen en het verschil in de mate van verlichting verder behandeld.

#### 3.1 Locatie lichtmasten

In bijlage 1 worden de locaties van alle originele en nieuwe lichtmasten gegeven.

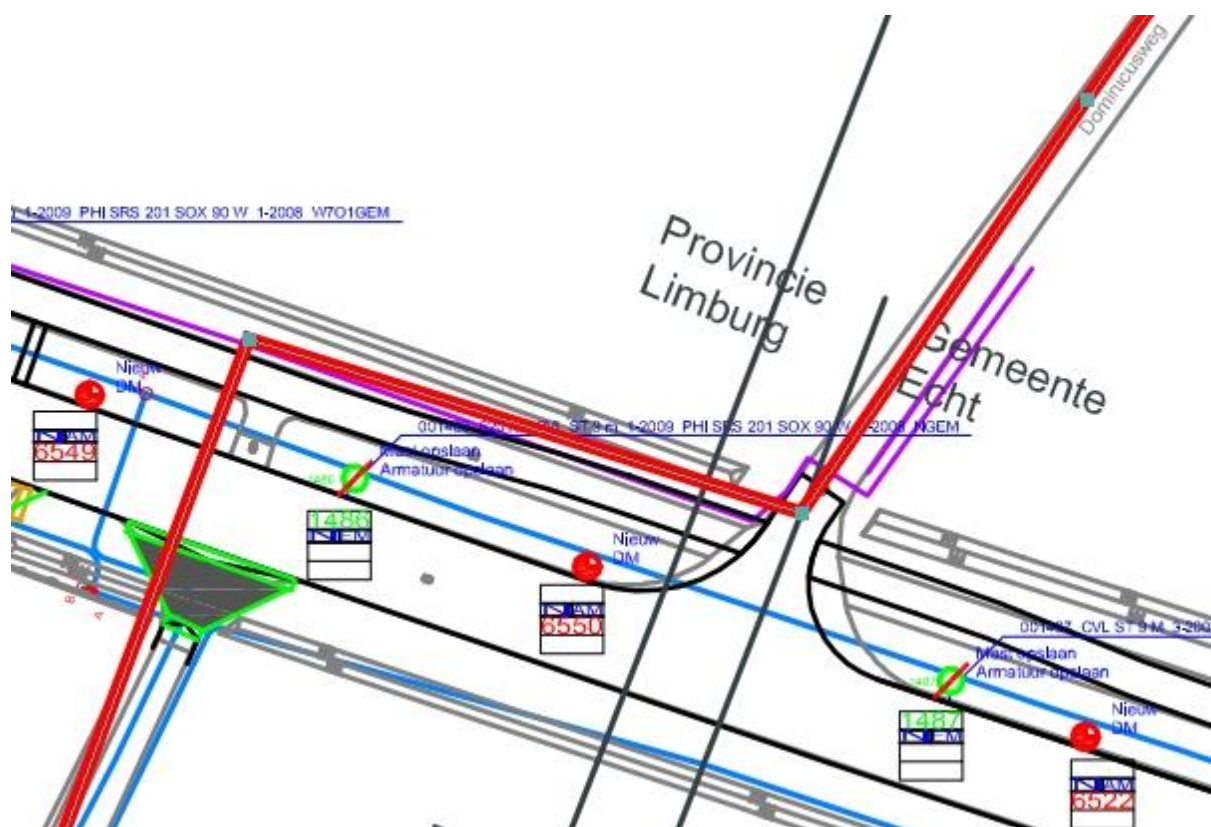
Op punt 1 (Dominicusweg) zijn de locaties van de lichtmasten t.o.v. de oude situatie veranderd (figuur 4).

Ten westen en oosten van het oversteekpunt, zijn de nieuwe lichtmasten verder van het oversteekpunt gelokaliseerd (de nieuwe lichtmasten 6549 en 6522 t.o.v. respectievelijk de oude lichtmasten 1486 en 1487). Lichtmast 6550 is een extra lichtmast, ten opzichte van de originele situatie.

Op punt 2 (Pepinusbeek) is de originele lichtmast 1495 vervangen door een lichtmast 6530; deze laatste staat ten westen van de beek in plaats van – voorheen – in het verlengde van de beek (figuur 5).

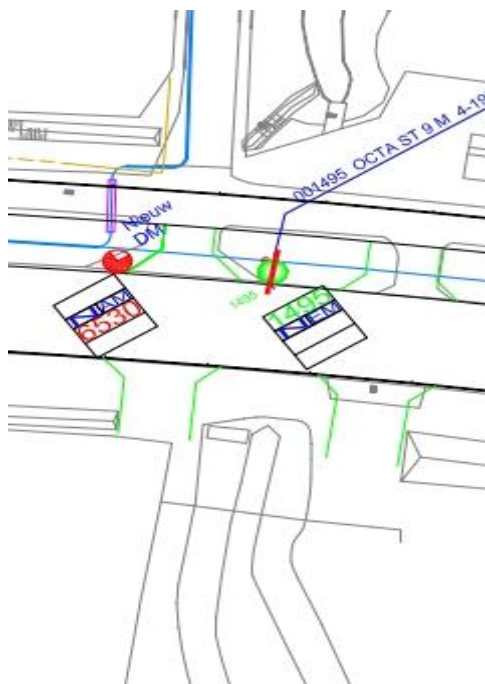
Op punt 3 (Ronde Annedaalderweg) zijn de veertien originele lichtpunten vervangen door 9 nieuwe lichtpunten (figuur 6).

Elders langs de N572 worden de lichtmasten vrijwel overal 1 op 1 vervangen, de precieze locaties worden anders. De afstanden tussen de lichtpunten is in de nieuwe situatie kleiner. Aan de uiterste westzijde worden 8 extra lichtpunten aangebracht (nabij bebouwing).



Figuur 4: Locatie lichtmasten nabij Dominicusweg. Groene rondjes zijn de locaties van de oude lichtmasten, rode rondjes die van de nieuwe lichtmasten. Dikke rode lijn is de vliegroutes van ingekorven vleermuizen (en mogelijk andere soorten zoals ook de grijze grootoorvleermuis).





Figuur 5: Verlichting bij punt 2 (Pepinusbeek). Groene rondjes zijn de locaties van de oude lichtmasten, rode rondjes die van de nieuwe lichtmasten.



Figuur 6: Verlichting punt 3 (Ronde Annedaalderweg). Groene rondjes zijn de locaties van de oude lichtmasten, rode rondjes die van de nieuwe lichtmasten.

### 3.2 Verlichtingskenmerken

In tabel 3 worden de eigenschappen van de gebruikte lampen vergeleken met de kenmerken van originele lampen.

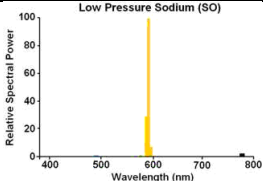
De nieuwe lampen hebben een witte kleur en daarmee een spectrum waarin ook de voor vleermuizen goed zichtbare frequenties aan de groen blauwe kant van het kleurenspectrum aanwezig zijn. De lagedruk natriumlampen van de oude situatie hebben een smal spectrum rond 590 nm en komen in die zin overeen met het spectrum van de vleermuisvriendelijke amberlampen (Limpens et al. 2011, in prep.).

De nieuwe lampen hebben minder lichtstroom en worden lager geplaatst, de armaturen hebben betere richtingeigenschappen (cut off). Dit leidt tot beduidend minder verstrooiing van licht op de omgeving (tabel 4, E-waarden noord- en zuidzijde). Figuren 7 en 8 laten zien dat langs de N572 de bomen door de nieuwe verlichting minder worden aangestraald en verlicht, uitgaande van de standaard situatie dat de lichtmasten in de berm tussen fietspad en de weg zelf staan. De boomkronen en de 'achterzijde' van de bomen, aan de noordkant van de weg, worden niet

beschenen in de nieuwe situatie. De vorm van het verlichtingsoppervlak is bij de originele armaturen meer rond, terwijl het bij de nieuwe armaturen ovaler is van vorm en – mede daardoor – meer op de weg is gericht. Waar bij de originele situatie, op de weg een enigszins donkere ruimte bestond tussen de lichtpunten, is dat bij de nieuwe situatie minder het geval.

De nieuwe lichtmasten zijn op afstand per groep en individueel te regelen. Zij kunnen worden gedimd tot een bepaalde lichtsterkte op vooraf bepaalde tijdstippen. Dit is tegenstelling tot de originele lampen die op een bepaalde sterkte en met een vast regime brandden.

Tabel 3: Kenmerken nieuwe en oude lampen en armaturen (bron: Bureau Ziut)

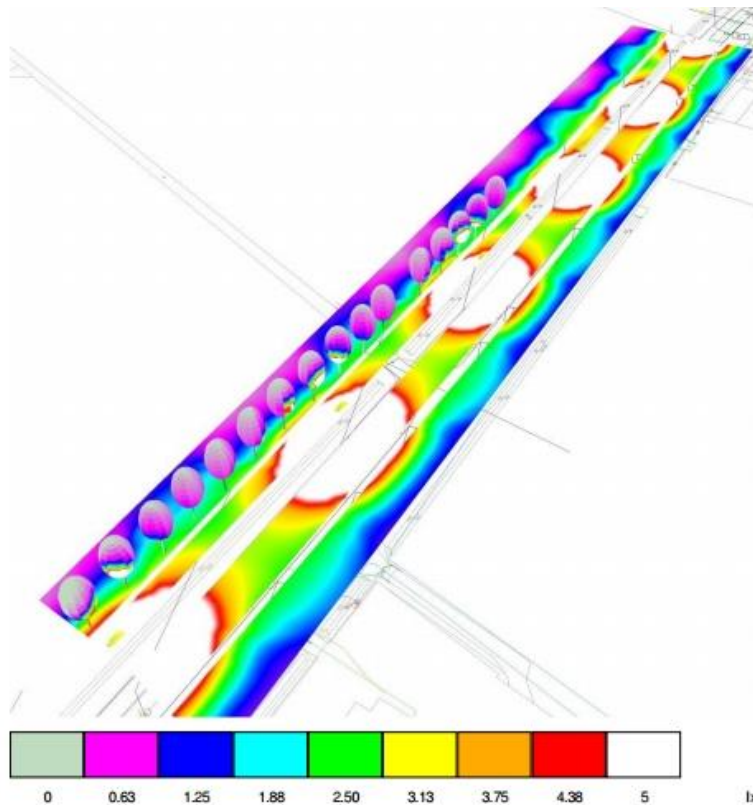
| Eigenschap                                                                                                                                             | Originele lampen/armaturen                                                                                         | Nieuwe lampen/armaturen                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Spectrum                                                                                                                                               |  <p>Smal spectrum rond 590 nm</p> | breed spectrum van blauw tot rood            |
| Lichtstroom (Lampen):                                                                                                                                  | 13700 lm                                                                                                           | 5880 lm <sup>1</sup>                         |
| Totaal Lichtstroom (Lampen):                                                                                                                           | 95900                                                                                                              | 47040                                        |
| Armatuurvermogen                                                                                                                                       | 109.0 W                                                                                                            | 65.0 W                                       |
| Totaal Armatuurvermogen                                                                                                                                | 763.0 W                                                                                                            | 520.0 W                                      |
| Armatuurcategorie volgens CIE                                                                                                                          | 96                                                                                                                 | 100                                          |
| CIE Flux code                                                                                                                                          | 29 55 87 97 78                                                                                                     | 40 75 97 100 89                              |
| Uitrusting                                                                                                                                             | 1 x SOX90W/- (Correctiefactor 1.000).                                                                              | 56 x GRN-1S/740 (Correctiefactor 1.000).     |
| Hoogte (m)                                                                                                                                             | 9                                                                                                                  | 8                                            |
| Afstand tussen lichtmasten (m)                                                                                                                         | 50                                                                                                                 | 42                                           |
| Lux straatkant bomen                                                                                                                                   | (5) 2.5 - 0.63                                                                                                     | 1.25 - 0.63                                  |
| Lux achterkant bomen                                                                                                                                   | 0.63                                                                                                               | 0.63 - 0.00                                  |
| Verlichtingsregiem seizoen                                                                                                                             | altijd                                                                                                             | Na 23.00 uur 50% in t.b.v. energie besparing |
| <sup>1</sup> Er worden twee typen lampen gebruikt: met een lichtvermogen van 5900 Lm en 4900 Lm<br>Bij punt 1 t/m 3 zijn lampen geplaatst van 5900 Lm. |                                                                                                                    |                                              |



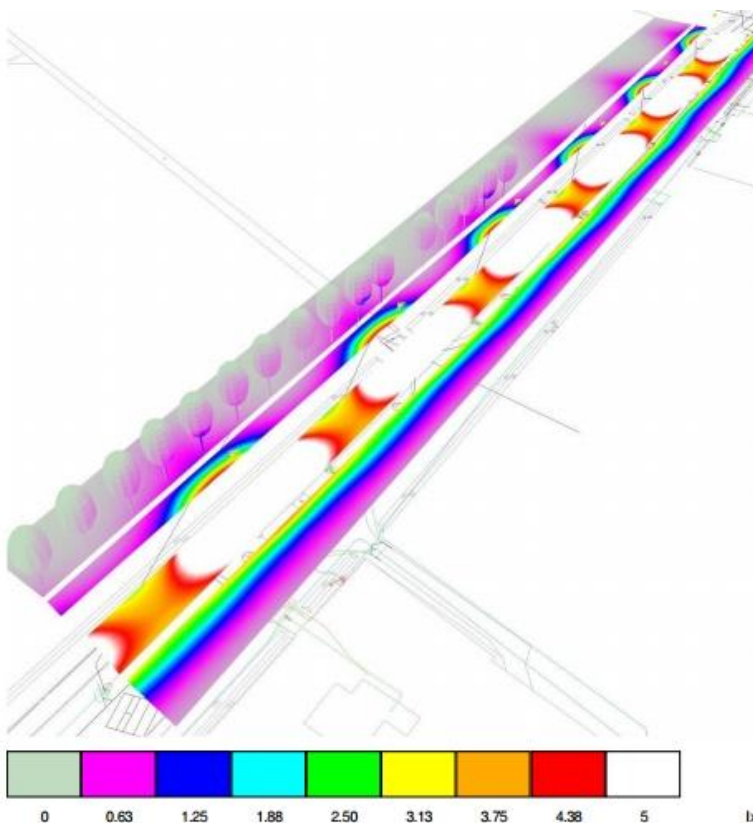
Tabel 4: Verlichtingsterkte (bron: bureau Ziut)

|                                | <b>Originele lampen/armatuur</b> | <b>Nieuwe lampen/armatuur<br/>(gebaseerd op 5900 Lumen<br/>lampen)</b> |
|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Weg</b>                     |                                  |                                                                        |
| Egem[lx] <sup>1</sup>          | 6.69                             | 7.58                                                                   |
| Es[lx]                         | 2.58                             | 2.69                                                                   |
| E <sub>max</sub> [lx]          | 20                               | 20                                                                     |
|                                |                                  |                                                                        |
| <b>Fietspad</b>                |                                  |                                                                        |
| Egem[lx]                       | 4.88                             | 1.26                                                                   |
| Es[lx]                         | 2.52                             | 0.16                                                                   |
| E <sub>max</sub> [lx]          | 12                               | 5.32                                                                   |
|                                |                                  |                                                                        |
| <b>Zuid zijde groen</b>        |                                  |                                                                        |
| Egem[lx]                       | 2.15                             | 1.34                                                                   |
| Es[lx]                         | 0.92                             | 0.17                                                                   |
| E <sub>max</sub> [lx]          | 5.45                             | 3.94                                                                   |
|                                |                                  |                                                                        |
| <b>Noord zijde groen/bomen</b> |                                  |                                                                        |
| Egem[lx]                       | 1.45                             | 0.17                                                                   |
| Es[lx]                         | 0.21                             | 0.02                                                                   |
| E <sub>max</sub> [lx]          | 4.83                             | 0.89                                                                   |

<sup>1</sup> E = verlichtingssterkte (ontvangen hoeveelheid licht per m<sup>2</sup>)



Figuur 7: Verlichting omgeving door originele lichtmasten. Kleuren zijn niet de kleuren van de verlichting zelf maar een indicatie voor de hoeveelheid lux (bron: Bureau Ziut)



Figuur 8: Verlichting omgeving door nieuwe lichtmasten. Kleuren zijn niet de kleuren van de verlichting zelf maar een indicatie voor de hoeveelheid lux (bron: Bureau Ziut)

## 4 Effect-analyse

### 4.1 Effecten langs de N572

Het voor vleermuizen veel minder zichtbare kleurspectrum van de lagedruk natriumlampen wordt vervangen door zichtbaarder wit spectrum. Echter, doordat in de nieuwe situatie de uitstraling naar de bomen aan de noordzijde beduidend minder is (tabel 3 en 4, figuren 7 en 8), is er voor de boomkronen en de noordkant van de bomen, in feite een vervanging van minder zichtbaar licht door geen licht. Daarom wordt, in vergelijking met de oude situatie, een negatief effect op de functie als vliegroute en/of foerageergebied parallel aan de weg uitgesloten.

Specifiek geredeneerd vanuit verstoring door verlichting, mag ook in de oude situatie worden uitgegaan van geen negatief effect, omdat in die situatie een vleermuisvriendelijk kleurspectrum aanwezig was.

Er is geen concrete informatie beschikbaar over het slachtofferisico van langs de structuur verplaatsende en jagende individuen. Het witte licht onder de boomkronen boven het wegvak zal naar verwachting tot vermijding van die locatie(s) leiden en daarmee tot een kleiner slachtofferisico voor de langs en in de boomkronen verplaatsende en foeragerende dieren.

In de oude situatie was er geen sprake van een speciaal verlichtingsregime. In de nieuwe situatie wordt er t.b.v. energiebesparing gewerkt met 50% dimmen na 23.00 uur. Dit is positief voor de vleermuizen, omdat daarmee het donkere deel in de boomkronen en aan de noordkant van de bomen alleen maar groter wordt.

### 4.2 Effecten bij punt 1: Dominicusweg

De verminderde uitstraling naar de bomen in de nieuwe situatie maakt dat dat deel van de daar aanwezige vliegroute parallel aan de weg geen negatief effect ondervindt. Echter de oversteek - voor o.a. de ingekorven vleermuizen - naar de Dominicusweg toe, wordt wel gehinderd. Doordat in de nieuwe situatie de verlichting meer aaneengesloten is aan de noordzijde dan in de oude situatie, en bovendien een wit spectrum wordt gebruikt, vormt zij meer een barrière. Het dimmen van het licht na 23.00 uur lost dit probleem niet op, omdat de vleermuizen nog steeds toevliegen naar een 'front van witte lampen'. Een negatief effect op de functie als vliegroute kan daardoor, zonder specifieke inrichting, niet worden uitgesloten.

### 4.3 Effecten bij punt 2: Pepinusbeek

De verplaatsing van het lichtpunt naar naast de waterloop en niet op de kop van de waterloop, in combinatie met de betere richtingskarakteristiek van de nieuwe armaturen, betekent dat de Pepinusbeek zelf minder verlicht wordt. Mede daardoor wordt de barrièrewerking aldaar ook

verminderd. In vergelijking tot de oude situatie, kan een effect op de functie als oversteekpunt, wordt uitgesloten.

#### **4.4 Effecten bij de Annendaalderweg**

Bij de rotonde van de Annendaalderweg staan de lichtpunten in de nieuwe situatie meer naar de centrale as toe, en veroorzaken zij minder uitstraling naar de omgeving. In de nieuwe situatie zijn er minder lichtpunten. Effecten op de functie als vliegroute en foerageergebied worden uitgesloten. Het kruispunt zelf is in de oude situatie open en verlicht. In de nieuwe situatie wordt die situatie, mede door de betere richtingskarakteristiek, niet versterkt; een effect wordt daarom uitgesloten. Het kruispunt zelf fungeert niet als oversteekpunt, wel de omgeving, met name aan de zuidzijde. Juist daar worden lichtmasten verwijderd en komen geen nieuwe lichtmasten bij. Dat is een positief effect op de oversteekbaarheid van de N572 op dat punt.

#### **4.5 Conclusies**

Door de verminderde lichtuitstraling naar de omgeving, in de nieuwe situatie ten opzichte van de originele situatie, wordt een negatief effect op vliegroutes en foerageergebied op vrijwel het gehele traject uitgesloten.

Bij de Dominicusweg zou zonder specifieke inrichting, een negatief effect op de functie als oversteekpunt, ten opzichte van de bestaande situatie, niet kunnen worden uitgesloten.

Omdat deze locatie van groot belang is voor de ingekorven vleermuizen en daarmee voor de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied "Abdij Lilbosch & voormalig Klooster Mariahoop", kunnen negatieve effecten op de instandhoudingdoelstellingen, zonder specifieke aanpassing van het verlichtingsplan t.b.v. de vleermuizen op punt 1 bij de Dominicusweg, niet op voorhand worden uitgesloten. De verlichting zou dan op dat punt, ten opzichte van een onverlichte situatie een negatief effect hebben.

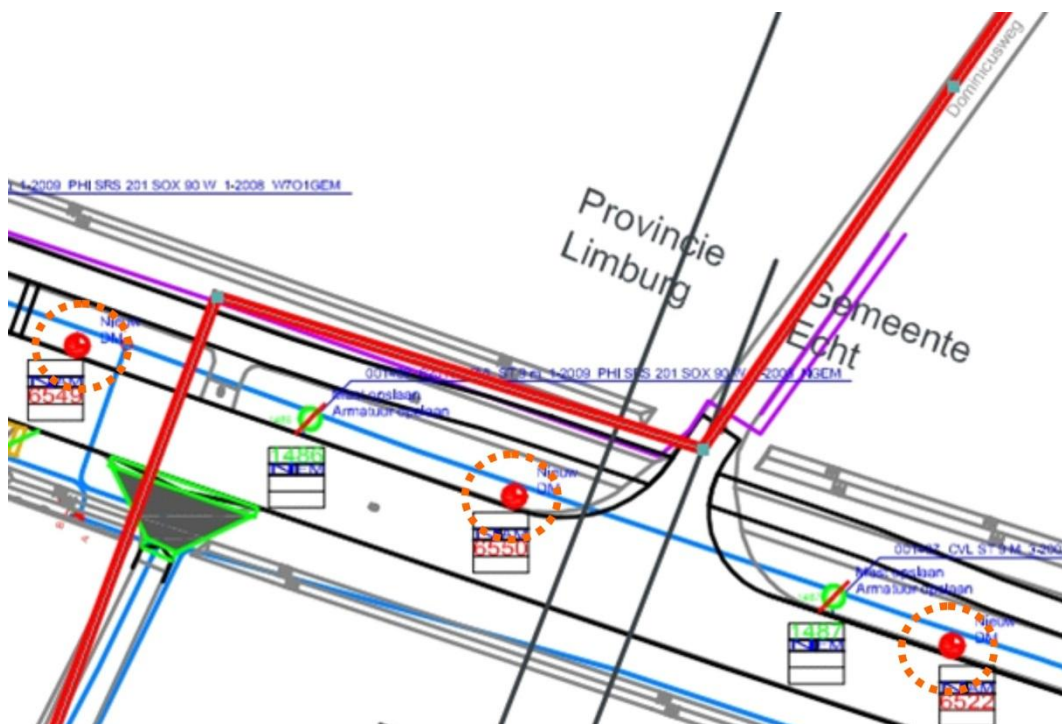
## 5 Gerichte aanpassing verlichtingsplan aan vleermuizen

In het vorige hoofdstuk is geconcludeerd dat negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied "Abdij Lilbosch & voormalig Klooster Mariahoop", zonder specifieke inrichting, i.c. aanpassing van het verlichtingsplan t.b.v. de vleermuizen op specifieke locaties / de locatie van de Dominicusweg, niet kunnen worden uitgesloten.

### 5.1 Noodzakelijke aanpassingen Dominicusweg

In paragraaf 5.1. wordt aangegeven welke specifieke en lokale aanpassingen worden genomen om de negatieve effecten bij punt 1 bij de Dominicusweg te voorkomen.

Nieuwe lichtpunten 6549, 6550 en 6522 veroorzaken de verlichting die voor de negatieve effecten kunnen zorgen. Deze lichtpunten hebben een lichtstroom van 5900 Lumen. De lampen ten westen daarvan – bij de bebouwing – hebben een lichtstroom van 4900 Lumen.



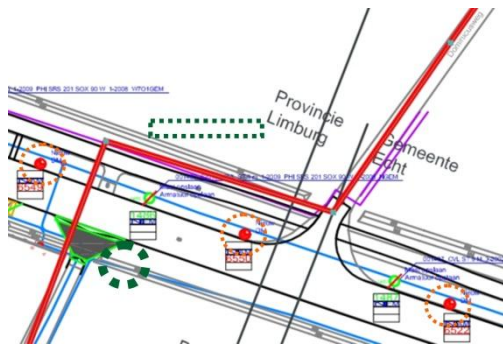
Figuur 9. Aanpassing lichtmasten nabij Dominicusweg. Lampen op de nieuwe locaties 6549, 6550 en 6522 (stippellijn) worden uitgevoerd als vleermuisvriendelijke verlichting (Amber 5060 nm +/- 20 nm).

Groene rondjes zijn de locaties van de oude lichtmasten, rode rondjes die van de nieuwe lichtmasten. Dikke rode lijn is de vliegrouetes van ingekorven vleermuizen (en mogelijk andere soorten zoals ook de grijze grootoorvleermuis).

De lichtpunten 6549, 6550 en 6522 zijn lampen met armaturen welke gericht de weg beschijnen en geen lichtverstrooiing op de bomen hebben. Door bij deze lichtpunten bovendien een vleermuisvriendelijk spectrum (Amber 590 nm +/- 20 nm) te gebruiken wordt, zeker in combinatie de betere cut off, het negatieve effect voorkomen. Het gaat er dan om donkerte te creëren tussen de lichtpunten.

Door met deze inrichting het oversteekpunt functioneel te houden, worden negatieve effecten van de nieuwe situatie ten opzichte van de originele situatie voorkomen.

Een verbetering ten opzichte van de oude situatie wordt gerealiseerd door aan de zuidkant van de weg een boom (bv. een eik) te planten met een onderkant kroonhoogte van ten minste 5 m. Met deze beplanting kan op die locatie een veilige(re) hop-over worden gecreëerd.



Figuur 10. Groene cirkel gestippelde lijn. Locatie van een boom met een onderkant kroonhoogte van ten minste 5 m als veilige(re) hop-over bij het oversteekpunt aan de Dominicusweg.

## 5.2 Noodzakelijke aanpassing tracé

In de oude situatie is er verlichting door de natrium lagedrukklampen, ook tot in de boomkronen en de noordkant van de boomkronen. Met de beter gerichte witte led-lampen en de amberkleurige led-lampen op specifieke locaties, wordt de situatie ten opzichte van de oude situatie niet slechter. Desondanks geldt dat 'geen verlichting' nog beter is dan 'goed gerichte en goed ingerichte verlichting'. Voor het gehele traject is dan ook een significante verbetering haalbaar door bij alle lampen het licht in het actieve zomerseizoen van de ingekorven vleermuizen, globaal tussen 1 april tot 1 november, in vroege avond (net na zonsondergang) zoveel mogelijk te dimmen.

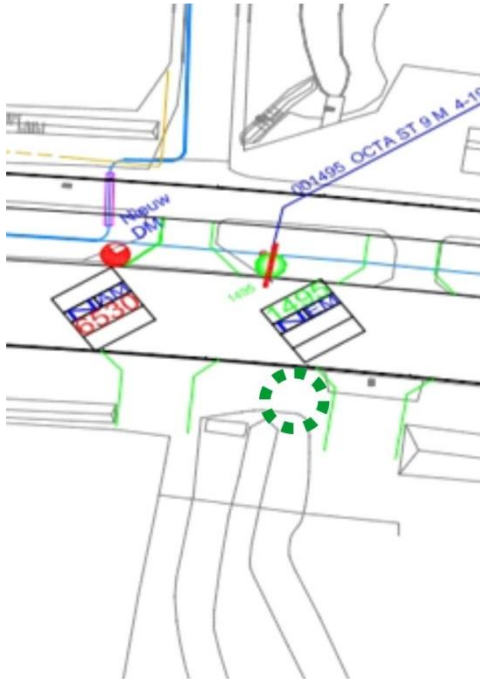
| periode |         | Dimmen vanaf |
|---------|---------|--------------|
| april   | 1 - 15  | 21.15 uur    |
| april   | 16 - 30 | 21.30 uur    |
| mei     | 1 - 15  | 22.00 uur    |
| mei     | 16 - 31 | 22.30 uur    |
| juni    | 1 - 15  | 23.00 uur    |
| juni    | 16 - 30 | 23.00 uur    |
| juli    | 1 - 15  | 23.00 uur    |
| juli    | 16 - 31 | 22.30 uur    |
| aug     | 1 - 15  | 22.00 uur    |
| aug     | 16 - 31 | 21.30 uur    |
| sept    | 1 - 15  | 21.00 uur    |
| sept    | 16 - 30 | 21.00 uur    |
| okt     | 1 - 15  | 20.45 uur    |
| okt     | 16 - 31 | 20.15 uur    |

Tabel 01: periodes waarin en tijdstippen van waarop de verlichting in de vroege avond tot 50% gedimd dient te worden.

Mogelijk kan dit bij sommige delen van de het traject waar geen kruisend verkeer is eerder in de avond dan bij andere delen van het traject.

### 5.3 optionele aanpassing oversteek Pepinusbeek

Door de verplaatsing van de verlichting aan de Pepinusbeek is de situatie op deze (potentiele) oversteeklocatie niet slechter dan in de oude situatie. Een significante verbetering is haalbaar door aan de zuidkant van de weg een boom (bv. een eik) te planten met een onderkant kroonhoogte van ten minste 5 m. Met deze beplanting kan op die specifieke locatie een veilige(re) hop-over worden gecreëerd.



Figuur 11. Groene cirkel gestippelde lijn. Locatie van een boom met een onderkant kroonhoogte van ten minste 5 m als veilige(re) hop-over bij het oversteekpunt bij de Pepinusbeek.



## 6 Conclusies effect op vleermuiswaarden

De nieuwe verlichtingssituatie zal, in verhouding tot de oude verlichtingssituatie, geen negatieve effecten opleveren op de functie van de weg als vliegroute en foerageergebied en op specifieke punten waar vleermuizen –mogelijk- oversteken, als gevolg van de volgende inrichtingskarakteristieken:

- betere richtingskarakteristiek armaturen en led-lampen,
- de specifieke locatie van plaatsing van de lampen,
- het gebruik van een vleermuisvriendelijk kleur spectrum bij de oversteek aan de Dominicusweg,
- het planten van een boom als hop-over aan de zuidkant van bij de Dominicusweg, en
- het dimmen van de verlichting naar 50% in de actieve zomerperiode volgens een specifiek regime.

Het dimmen van de verlichting, in de actieve periode in het voorjaar, de kraamperiode en de herfst, kan zelfs een significante verbetering opleveren. Het plaatsen van een boom aan de zuidkant van de weg bij de Pepinusbeek kan eveneens een significante verbetering opleveren.

De verandering in de verlichting ten opzichte van de originele situatie is dan ook met het oog op de vleermuiswaarden van geen bezwaar.

## 7 Literatuur

Dekker, J.J.A., H.J.G.A. Limpens, J.R. Regelink & E.A. Jansen, 2007. Inhaalslag Verspreidingsonderzoek Nederlandse Zoogdieren VONZ 2006, Deel 6. de ingekorven vleermuis. VZZ rapport 2007.23. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.

Dekker, J.J.A., J.R. Regelink & E.A. Jansen, 2008. Actieplan voor de ingekorven vleermuis. VZZ rapport 2008.22. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.

Hunink-Verwoerd, I. en Mos, j., 2012 Activiteitenplan flora- en faunawet - Annendaalderweg en Boekhorstweg te Mariahoop, gemeente Echt-Susteren. Econsultancy, rapportnummer 12103631

Limpens, H.J.G.A., 2012. Mitigatie van effecten van de aanleg en inrichting van fietspaden op vliegroutes van de ingekorven vleermuis rondom de verblijfplaats in Mariahoop. Bureau van de Zoogdierverseniging. Notitienummer 2012.030

Limpens, H.G.J.A., J.J.A. Dekker, E.A. Jansen, & H. Huitema. 2011. Lichtproef meervleermuizen Kuindervaart - Vergelijking van de effecten van verschillende kleuren straatverlichting op de vliegroute van meervleermuizen op de Kuindervaart. Rapport 2011.18 Zoogdierverseniging, Nijmegen. 16 pp.

Limpens, H.J.G.A., M.J. Veltman, J.J.A. Dekker, E.A. Jansen & H.J. Huitema (in prep). Designing and testing a bat friendly colour spectrum for artificial light.



## **Bijlage 1: Verlichtingsplan**



Deel 4

Dec 3

# Deel 2

# Deel 1



**Ziut**

UAB "Ziut"  
 Pilsdarys kaimas, 10  
 LT-01001 Vilnius, Lithuania  
 Tel. +370 6 123 45 67  
 E. info@ziut.lt

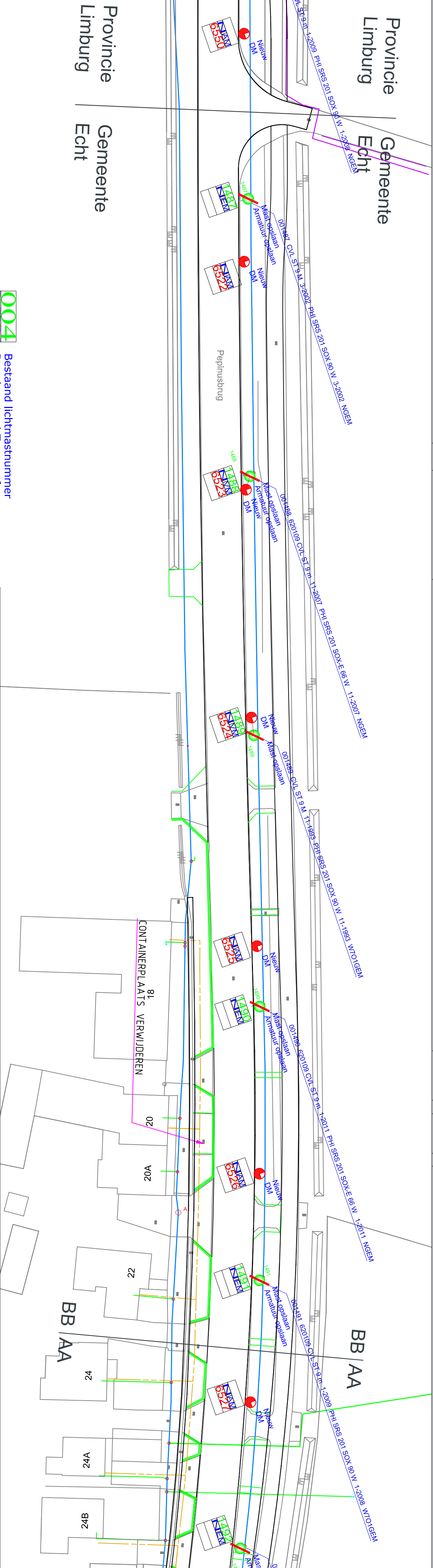
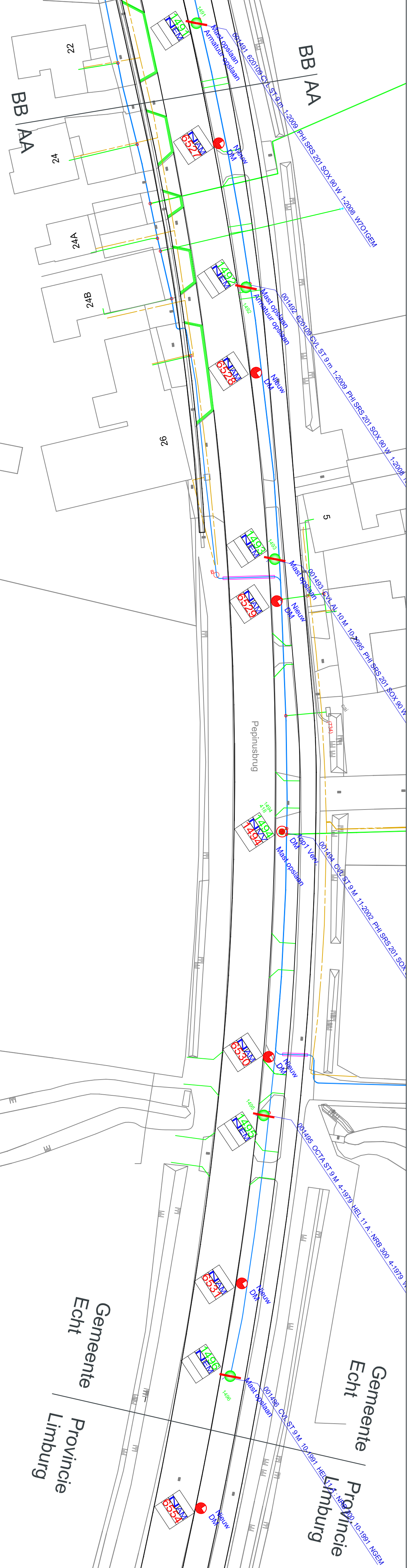
**Įrašymo forma**

Forma Nr. 0101/0102/0103/0104/0105/0106/0107/0108/0109/0110/0111/0112/0113/0114/0115/0116/0117/0118/0119/0120/0121/0122/0123/0124/0125/0126/0127/0128/0129/0130/0131/0132/0133/0134/0135/0136/0137/0138/0139/0140/0141/0142/0143/0144/0145/0146/0147/0148/0149/0150/0151/0152/0153/0154/0155/0156/0157/0158/0159/0160/0161/0162/0163/0164/0165/0166/0167/0168/0169/0170/0171/0172/0173/0174/0175/0176/0177/0178/0179/0180/0181/0182/0183/0184/0185/0186/0187/0188/0189/0190/0191/0192/0193/0194/0195/0196/0197/0198/0199/0200/0201/0202/0203/0204/0205/0206/0207/0208/0209/0210/0211/0212/0213/0214/0215/0216/0217/0218/0219/0220/0221/0222/0223/0224/0225/0226/0227/0228/0229/0230/0231/0232/0233/0234/0235/0236/0237/0238/0239/0240/0241/0242/0243/0244/0245/0246/0247/0248/0249/0250/0251/0252/0253/0254/0255/0256/0257/0258/0259/0260/0261/0262/0263/0264/0265/0266/0267/0268/0269/0270/0271/0272/0273/0274/0275/0276/0277/0278/0279/0280/0281/0282/0283/0284/0285/0286/0287/0288/0289/0290/0291/0292/0293/0294/0295/0296/0297/0298/0299/0300/0301/0302/0303/0304/0305/0306/0307/0308/0309/0310/0311/0312/0313/0314/0315/0316/0317/0318/0319/0320/0321/0322/0323/0324/0325/0326/0327/0328/0329/0330/0331/0332/0333/0334/0335/0336/0337/0338/0339/0340/0341/0342/0343/0344/0345/0346/0347/0348/0349/0350/0351/0352/0353/0354/0355/0356/0357/0358/0359/0360/0361/0362/0363/0364/0365/0366/0367/0368/0369/0370/0371/0372/0373/0374/0375/0376/0377/0378/0379/0380/0381/0382/0383/0384/0385/0386/0387/0388/0389/0390/0391/0392/0393/0394/0395/0396/0397/0398/0399/0400/0401/0402/0403/0404/0405/0406/0407/0408/0409/0410/0411/0412/0413/0414/0415/0416/0417/0418/0419/0420/0421/0422/0423/0424/0425/0426/0427/0428/0429/0430/0431/0432/0433/0434/0435/0436/0437/0438/0439/0440/0441/0442/0443/0444/0445/0446/0447/0448/0449/0450/0451/0452/0453/0454/0455/0456/0457/0458/0459/0460/0461/0462/0463/0464/0465/0466/0467/0468/0469/0470/0471/0472/0473/0474/0475/0476/0477/0478/0479/0480/0481/0482/0483/0484/0485/0486/0487/0488/0489/0490/0491/0492/0493/0494/0495/0496/0497/0498/0499/0500/0501/0502/0503/0504/0505/0506/0507/0508/0509/0510/0511/0512/0513/0514/0515/0516/0517/0518/0519/0520/0521/0522/0523/0524/0525/0526/0527/0528/0529/0530/0531/0532/0533/0534/0535/0536/0537/0538/0539/0540/0541/0542/0543/0544/0545/0546/0547/0548/0549/0550/0551/0552/0553/0554/0555/0556/0557/0558/0559/0560/0561/0562/0563/0564/0565/0566/0567/0568/0569/0570/0571/0572/0573/0574/0575/0576/0577/0578/0579/0580/0581/0582/0583/0584/0585/0586/0587/0588/0589/0590/0591/0592/0593/0594/0595/0596/0597/0598/0599/0600/0601/0602/0603/0604/0605/0606/0607/0608/0609/0610/0611/0612/0613/0614/0615/0616/0617/0618/0619/0620/0621/0622/0623/0624/0625/0626/0627/0628/0629/0630/0631/0632/0633/0634/0635/0636/0637/0638/0639/0640/0641/0642/0643/0644/0645/0646/0647/0648/0649/0650/0651/0652/0653/0654/0655/0656/0657/0658/0659/0660/0661/0662/0663/0664/0665/0666/0667/0668/0669/0670/0671/0672/0673/0674/0675/0676/0677/0678/0679/0680/0681/0682/0683/0684/0685/0686/0687/0688/0689/0690/0691/0692/0693/0694/0695/0696/0697/0698/0699/0700/0701/0702/0703/0704/0705/0706/0707/0708/0709/0710/0711/0712/0713/0714/0715/0716/0717/0718/0719/0720/0721/0722/0723/0724/0725/0726/0727/0728/0729/0730/0731/0732/0733/0734/0735/0736/0737/0738/0739/0740/0741/0742/0743/0744/0745/0746/0747/0748/0749/0750/0751/0752/0753/0754/0755/0756/0757/0758/0759/0760/0761/0762/0763/0764/0765/0766/0767/0768/0769/0770/0771/0772/0773/0774/0775/0776/0777/0778/0779/0780/0781/0782/0783/0784/0785/0786/0787/0788/0789/0790/0791/0792/0793/0794/0795/0796/0797/0798/0799/0800/0801/0802/0803/0804/0805/0806/0807/0808/0809/0810/0811/0812/0813/0814/0815/0816/0817/0818/0819/0820/0821/0822/0823/0824/0825/0826/0827/0828/0829/0830/0831/0832/0833/0834/0835/0836/0837/0838/0839/0840/0841/0842/0843/0844/0845/0846/0847/0848/0849/0850/0851/0852/0853/0854/0855/0856/0857/0858/0859/0860/0861/0862/0863/0864/0865/0866/0867/0868/0869/0870/0871/0872/0873/0874/0875/0876/0877/0878/









**004** Bestaand lichtmastnummer  
**NVM** Brandrooster | Type mof  
**004** Nieuw lichtmastnummer  
**033-** Standplaats

Brandrooster: A= Avond, N= Nacht  
A/N= Aansluiten op Nacht en Avond  
Indien armatuur DIM SDU is Avond stuurdraad  
Type mof: AW= Atakmof, EW= Eindmof  
VM= Verbindingsmof

**blad 1**

**9 st.**  
**Nieuw**  
**DM**  
**10 st.**

**10pt Ver.**  
**DM**  
**1 st.**

Verwijderen van bestaande lichtmast.

Nieuw te plaatsen conisch verlopende lichtmast l.p.h. 8,0 meter aluminium, type paaltop met maaveldbescherm en Cradle to Cradle. Voorzien van armatuur fabrikant Philips type BGP322, DM FG 5900 Lumen 57W Greenline kleurtemperatuur 4000K 48Led's, dimbaar Stansense 2 via radio frequent. Kleur Zilvergrijs.

Vervangen van een bestaande lichtmast door een nieuw te plaatsen conisch verlopende lichtmast l.p.h. 8,0 meter aluminium, type paaltop met maaveldbescherm en Cradle to Cradle. Voorzien van armatuur fabrikant Philips type BGP322, DM FG 5900 Lumen 57W Greenline kleurtemperatuur 4000K 48Led's, dimbaar Stansense 2 via radio frequent. Kleur Zilvergrijs.

LET OP! DE LIGGING VAN DEZE LEIDINGEN IS  
SLECHTS INDICATIEF. AAN DEZE TEKENING  
KUNNEN GEEN RECHTEN WORDEN ONTLEEND.

Eigendom van alle masten wordt overgedragen aan de Provincie Limburg na uitvoering.

Masten waarbij aangegeven staat dat deze opgeslagen moeten worden, dienen op een nader te bepalen plaats afgeleverd te worden.







