

**Bijlage 2. Bij de toelichting van het Bestemmingsplan 'Elden 2012'**

**Milieuonderzoeken Rijksweg-West 10-12**

# Inhoudsopgave

**Bijlage 1: Geluidsbelasting wegverkeer op woningen locatie Rijksweg West te Arnhem**

**Bijlage 2: Woningbouw Rijksweg West 10 Arnhem (Elden)**

**Bijlage 3: Quickscan Flora en Fauna Rijksweg West 10 te Arnhem**

**Bijlage 4: Grondwateronderzoeken (2012078770)**

**Bijlage 5: Bodemonderzoeken (2012076790)**

**Bijlage 6: Archeologisch bureauonderzoek en gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek Rijksweg West 10 te Arnhem**

**Bijlage 1: Geluidsbelasting wegverkeer op woningen  
locatie Rijksweg West te Arnhem**

*Adviesburo van der Boom BV (29 mei 2012)*



**ADVIESBURO VANDERBOOM**<sup>BV</sup> *sinds 1971*

**Zaadmarkt 87  
7201 DC Zutphen**

**telefoon  
0575-544756**

**fax  
0575-545648**

**website  
[www.vanderboomadvies.nl](http://www.vanderboomadvies.nl)**

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

**K.v.K. 080-44086**



**Geluidbelasting wegverkeer op  
woningen locatie Rijksweg West  
te Arnhem  
versie 29 mei 2012**

*opdrachtnummer*  
12-093

*datum*  
29 mei 2012

*opdrachtgever*  
Econsultancy bv  
Fabrieksstraat 19c  
7005 AP Doetinchem

*auteur*  
A.D. Postma



## INHOUDSOPGAVE

bladzijde

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| INHOUDSOPGAVE .....                  | I |
| SAMENVATTING .....                   | 1 |
| 1 INLEIDING .....                    | 2 |
| 2 GELUIDBELASTING WEGVERKEER.....    | 3 |
| 2.1 Verkeerscijfers .....            | 3 |
| 2.2 Rekenmodel .....                 | 4 |
| 2.3 Resultaten .....                 | 4 |
| 3 CONCLUSIES .....                   | 6 |
| 3.1 Toetsing en hogere waarden ..... | 6 |
| 3.2 Eis geluidwering .....           | 6 |
| BIJLAGEN .....                       |   |

*onderwerp*

Geluidbelasting  
woning

*opdrachtnummer*

12-093

*bestand*

12-093r2.doc

*bladzijde*

pagina i



## SAMENVATTING

In opdracht van Econsultancy bv is een onderzoek ingesteld naar de geluidbelasting door wegverkeer op vier nieuw te bouwen woningen op de locatie Rijksweg West 10 te Arnhem.

De woningbouwlocatie is gelegen in de bebouwde kom van Arnhem binnen de geluidzone van de A325 en de Rijksweg West. De nieuw te realiseren woningen liggen op 150 meter uit de as van de A325 en op ten minste 52 meter uit de as van de Rijksweg West. Een situatieoverzicht is weergegeven in tekening 1 in bijlage I en figuur 1 in bijlage II.

De geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer op de A325 op de nieuwe woningen bedraagt ten hoogste 48 dB na aftrek van 2 dB ex art 110-g Wgh. De voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt daarmee niet overschreden. Voor de vier woningen hoeft geen hogere waarde te worden aangevraagd.

Bij het bepalen van de benodigde geluidwering mag geen aftrek plaatsvinden ex. art. 110-g Wgh. De hoogste geluidbelasting op de gevels van de woningen bedraagt 50 dB zonder aftrek. De benodigde karakteristieke geluidwering  $G_{A,k}$  bedraagt dan de minimumwaarde van 20 dB. Er zijn voor de gevels van de woningen geen aanvullende geluidwerende voorzieningen nodig die de standardeisen uit het Bouwbesluit te boven gaan.

*opdrachtnummer*  
12-093

*datum*  
29 mei 2012

*opdrachtgever*  
Econsultancy bv  
Fabrieksstraat 19c  
7005 AP Doetinchem

*auteur*  
A.D. Postma



## 1 INLEIDING

In opdracht van Econsultancy bv is een onderzoek ingesteld naar de geluidbelasting door wegverkeer op vier nieuw te bouwen woningen op de locatie Rijksweg West 10 te Arnhem.

De woningbouwlocatie is gelegen in de bebouwde kom van Arnhem binnen de geluidzone van de A325 en de Rijksweg West. De nieuw te realiseren woningen liggen op 150 meter uit de as van de A325 en op ten minste 52 meter uit de as van de Rijksweg West. Een situatieoverzicht is weergegeven in tekening 1 in bijlage I en figuur 1 in bijlage II.

De voorkeursgrenswaarde voor de etmaalwaarde van de geluidbelasting op de gevels van de woning t.g.v. een weg bedraagt 48 dB. De gemeente kan volgens art. 83, lid 1 en 2 van de Wet geluidhinder (Wgh) voor woningen een hogere waarde vaststellen, in principe tot:

- 53 dB in buitenstedelijk gebied, en voor snelwegen in stedelijk gebied
- 63 dB in stedelijk gebied.

Een hogere waarde mag alleen worden vastgesteld als maatregelen om de geluidbelasting tot 48 dB te beperken onvoldoende doeltreffend zijn of als deze maatregelen ernstige bezwaren hebben van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard (Wgh art 110-a). De gemeente of provincie moet zelf motiveren waarom ze een hogere waarde wil vaststellen en waarom niet aan de voorkeursgrenswaarde kan worden voldaan.

De op de geplande woninggevels invallende geluidbelasting  $B_i$  is bepaald met een rekenmodel, volgens het Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder 2006. De rekenmethoden zijn gebaseerd op het berekenen van de geluidemissie (afhankelijk van het aantal en type voertuigen, het soort wegdek, de rijsnelheid en enkele correctiefactoren) en de geluidoverdracht tussen de weg en het immissiepunt (woninggevel). Daarbij is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- situatieoverzicht en voorlopige uitgangspunten van de opdrachtgever,
- verkeerscijfers van de gemeente Arnhem.

De geluidbelasting wordt berekend in hoofdstuk 2.

*onderwerp*

Geluidbelasting  
woning

*opdrachtnummer*

12-093

*bestand*

12-093r2.doc

*bladzijde*

pagina 2



## 2 GELUIDBELASTING WEGVERKEER

### 2.1 Verkeerscijfers

Bij het berekenen van de geluidbelasting wordt uitgegaan van de verkeersintensiteit in de toekomstige situatie.

De weg- en verkeersgegevens zijn in tabel II.1 en II.2 weergegeven. Bij de berekeningen is uitgegaan van een prognose van de verkeersintensiteit in 2021 van de gemeente Arnhem. Gerekend is met een jaarlijkse groei van de verkeersintensiteit van 1,5 % tussen het prognosejaar en 2022.

| TABEL II.1: overzicht weg- en verkeersgegevens A 325 |                        |                       |
|------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
|                                                      | Wegvak                 |                       |
| Omschrijving                                         | A325<br>Rijbanen noord | A325<br>Rijbanen zuid |
| - etmaalintensiteit jaar 2021                        | 34169                  | 32283                 |
| - etmaalintensiteit jaar 2022                        | 34682                  | 32767                 |
| - daguurintensiteit [%]                              | 6,45                   | 6,46                  |
| - avonduurintensiteit [%]                            | 3,61                   | 3,59                  |
| - nachtuurintensiteit [%]                            | 1,02                   | 1,01                  |
| - perc. lichte mvt dag/avond/nacht [%]               | 91,0/87,7/88,8         | 91,8/88,8/89,9        |
| - perc. mz mvt dag/avond/nacht [%]                   | 5,5/6,2/4,0            | 5,2/6,0/3,9           |
| - perc. zw mvt dag/avond/nacht [%]                   | 3,5/6,0/7,2            | 3,0/5,2/6,2           |
| - rijsnelheid [km/uur]                               | 80                     | 70                    |
| - type wegdek                                        | ZSA-SD (KWS)           | ZSA-SD (KWS)          |
| - verkeerregelinstantie binnen 150 m                 | nee                    | nee                   |
| - obstakel binnen 100 meter                          | nee                    | nee                   |
| - geluidwal                                          | ja                     | ja                    |

*onderwerp*

Geluidbelasting  
woning

*opdrachtnummer*

12-093

*bestand*

12-093r2.doc

*bladzijde*

pagina 3



| TABEL II.2: overzicht weg- en verkeersgegevens Rijksweg West (50 km deel) |                         |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                           | Wegvak                  |
| Omschrijving                                                              | Rijksweg West           |
| - etmaalintensiteit jaar 2021                                             | 3788                    |
| - etmaalintensiteit jaar 2022                                             | 3845                    |
| - daguurintensiteit [%]                                                   | 7,0                     |
| - avonduurintensiteit [%]                                                 | 2,58                    |
| - nachtuurintensiteit [%]                                                 | 0,72                    |
| - perc. lichte mvt dag/avond/nacht [%]                                    | 97,2/97,7/94,9          |
| - perc. mz mvt dag/avond/nacht [%]                                        | 1,8/1,5/2,3             |
| - perc. zw mvt dag/avond/nacht [%]                                        | 1,0/0,8/2,6             |
| - rijsnelheid [km/uur]                                                    | 5-                      |
| - type wegdek                                                             | Elementen, keperverband |
| - verkeerregelinstantie binnen 150 m                                      | nee                     |
| - obstakel binnen 100 meter                                               | nee                     |

De verkeersgegevens van de op- en afritten van de A325 en van de 30 km wegen zijn opgenomen in bijlage II

## 2.2 Rekenmodel

De op de geplande woningen invallende geluidbelasting  $B_i$  kan worden bepaald met een rekenmodel, volgens het Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder 2006. In deze situatie is binnen de randvoorwaarden gebruik gemaakt van rekenmethode II.

## 2.3 Resultaten

Tabel II.3 geeft voor de A325 een overzicht van de berekende invallende geluidbelasting  $L_{den}$  in 2022, incl. 2 dB aftrek ex. art. 110-g Wgh.

*onderwerp*

Geluidbelasting  
woning

*opdrachtnummer*

12-093

*bestand*

12-093r2.doc

*bladzijde*

pagina 4



| TABEL II.3: overzicht berekende invallende geluidbelasting Lden (dB) tgv A325 incl. aftrek van 2 dB |                  |       |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|------|
| Punt                                                                                                | gevel            | 1,5 m | 4,5m |
| 1                                                                                                   | Voorgevel        | 43    | 48   |
| 2                                                                                                   | Voorgevel        | 42    | 48   |
| 3                                                                                                   | Rechter zijgevel | 39    | 44   |
| 4                                                                                                   | Linker zijgevel  | 40    | 44   |
| 5                                                                                                   | Achtergevel      | 29    | 33   |
| 6                                                                                                   | Achtergevel      | 30    | 34   |
| 7                                                                                                   | Voorgevel        | 42    | 47   |
| 8                                                                                                   | Rechter zijgevel | 39    | 44   |
| 9                                                                                                   | Linker zijgevel  | 38    | 42   |
| 10                                                                                                  | Achtergevel      | 28    | 32   |

Tabel II.4 geeft voor de Rijksweg West een overzicht van de berekende invallende geluidbelasting Lden in 2022, incl. 5 dB aftrek ex. art. 110-g Wgh.

| TABEL II.4: overzicht berekende invallende geluidbelasting Lden (dB) tgv Rijksweg West incl. aftrek van 5 dB |                  |       |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|------|
| Punt                                                                                                         | gevel            | 1,5 m | 4,5m |
| 1                                                                                                            | Voorgevel        | 30    | 30   |
| 2                                                                                                            | Voorgevel        | 29    | 29   |
| 3                                                                                                            | Rechter zijgevel | 19    | 22   |
| 4                                                                                                            | Linker zijgevel  | 30    | 30   |
| 5                                                                                                            | Achtergevel      | 30    | 31   |
| 6                                                                                                            | Achtergevel      | 29    | 30   |
| 7                                                                                                            | Voorgevel        | 29    | 30   |
| 8                                                                                                            | Rechter zijgevel | 27    | 27   |
| 9                                                                                                            | Linker zijgevel  | 40    | 42   |
| 10                                                                                                           | Achtergevel      | 34    | 35   |

onderwerp  
Geluidbelasting  
woning

opdrachtnummer  
12-093

bestand  
12-093r2.doc

bladzijde  
pagina 5

Voor de invoergegevens in het model en de rekenresultaten in alle rekenpunten wordt verwezen naar de berekeningen in bijlage II.



### 3 CONCLUSIES

#### 3.1 Toetsing en hogere waarden

De geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer op de A325 op de nieuwe woningen bedraagt ten hoogste 48 dB na aftrek van 2 dB ex art 110-g Wgh. De voorkeursgrenswaarde van 48 dB wordt daarmee niet overschreden. Voor de vier woningen hoeft geen hogere waarde te worden aangevraagd.

#### 3.2 Eis geluidwering

Volgens het Bouwbesluit moet de zgn. karakteristieke geluidwering  $G_{A;k}$  van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied in een woning ten minste gelijk zijn aan de invallende geluidbelasting verminderd met 33 dB; voor verblijfsruimten gelden 2 dB lagere waarden voor de geluidwering  $G_{A;k}$ . De voorschriften hebben tot doel de geluidbelasting binnenshuis in de verblijfsgebieden van een woning te beperken tot 33 dB.

Bij het bepalen van de benodigde geluidwering mag geen aftrek plaatsvinden ex. artikel 110-g Wgh. Bovendien dient te geluidbelasting ten gevolge van 30 km wegen te worden meegenomen. Tabel III.1 geeft overzicht van de berekende invallende geluidbelasting  $L_{den}$  in 2022 zonder aftrek voor alle wegen samen.

| TABEL III.1: overzicht berekende invallende geluidbelasting $L_{den}$ (dB) tgv alle wegen samen zonder aftrek |                  |       |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|------|
| Punt                                                                                                          | gevel            | 1,5 m | 4,5m |
| 1                                                                                                             | Voorgevel        | 45    | 50   |
| 2                                                                                                             | Voorgevel        | 45    | 50   |
| 3                                                                                                             | Rechter zijgevel | 43    | 47   |
| 4                                                                                                             | Linker zijgevel  | 44    | 47   |
| 5                                                                                                             | Achtergevel      | 43    | 45   |
| 6                                                                                                             | Achtergevel      | 43    | 45   |
| 7                                                                                                             | Voorgevel        | 45    | 50   |
| 8                                                                                                             | Rechter zijgevel | 44    | 47   |
| 9                                                                                                             | Linker zijgevel  | 47    | 49   |
| 10                                                                                                            | Achtergevel      | 40    | 41   |

onderwerp  
Geluidbelasting  
woning

opdrachtnummer  
12-093

bestand  
12-093r2.doc

bladzijde  
pagina 6



De hoogste geluidbelasting op de gevels van de woningen bedraagt 50 dB zonder aftrek. De benodigde karakteristieke geluidwering  $G_{A,k}$  bedraagt dan de minimumwaarde van 20 dB. Er zijn voor de gevels van de woningen geen aanvullende geluidwerende voorzieningen nodig die de standardeisen uit het Bouwbesluit te boven gaan.

A.D. Postma.

*onderwerp*

Geluidbelasting  
woning

*opdrachtnummer*

12-093

*bestand*

12-093r2.doc

*bladzijde*

pagina 7



## **Bijlage I**

### **Tekeningen**

*onderwerp*

Geluidbelasting  
woning

*opdrachtnummer*

12-093

*bestand*

12-093r2.doc

*bladzijde*

pagina 8



tekening 1

schaal 1:-

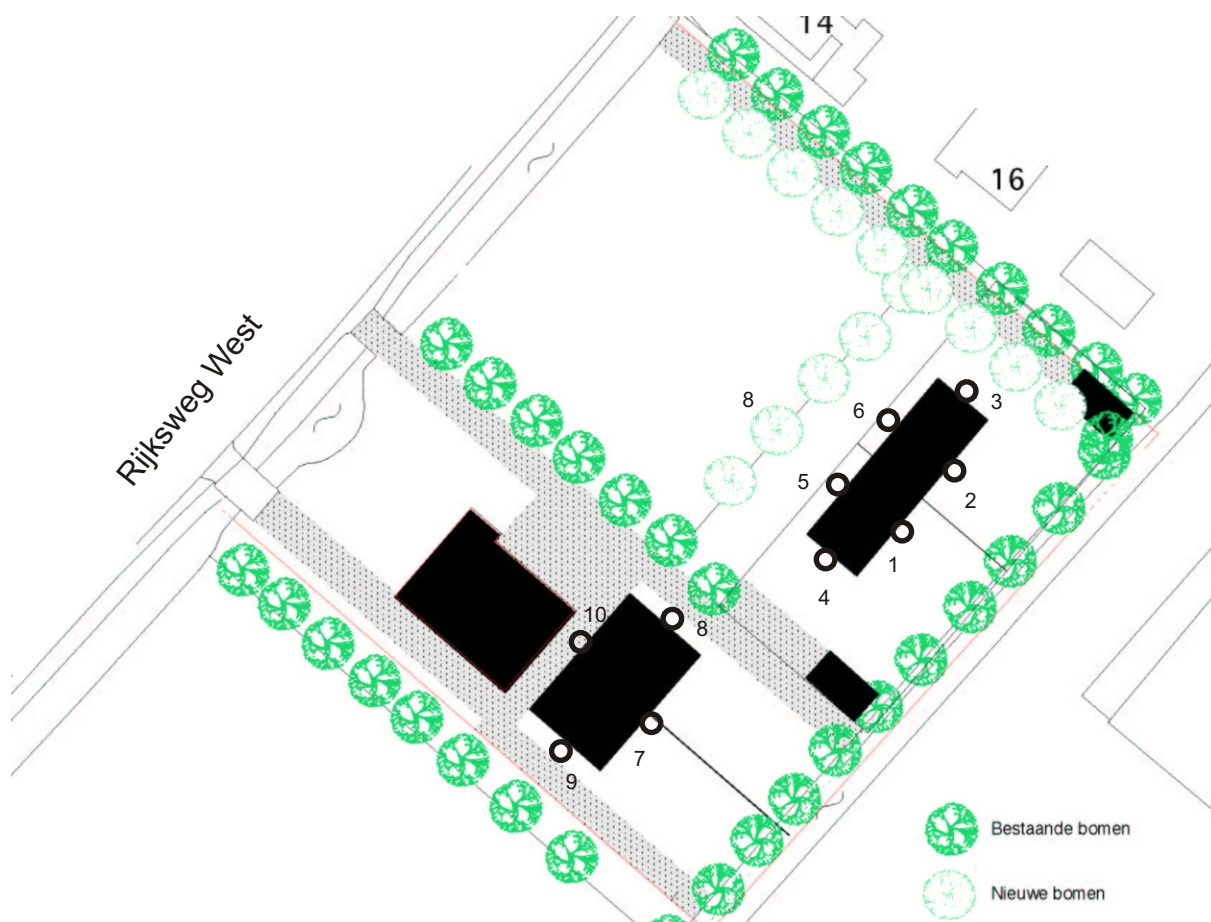
project-nummer : 12-093

versie : 24 april 2012

○ ontvangers



## Situatie overzicht





## **Bijlage II**

### **Berekeningen geluidbelasting en toelichting**

*opdrachtnummer*

12-093

*datum*

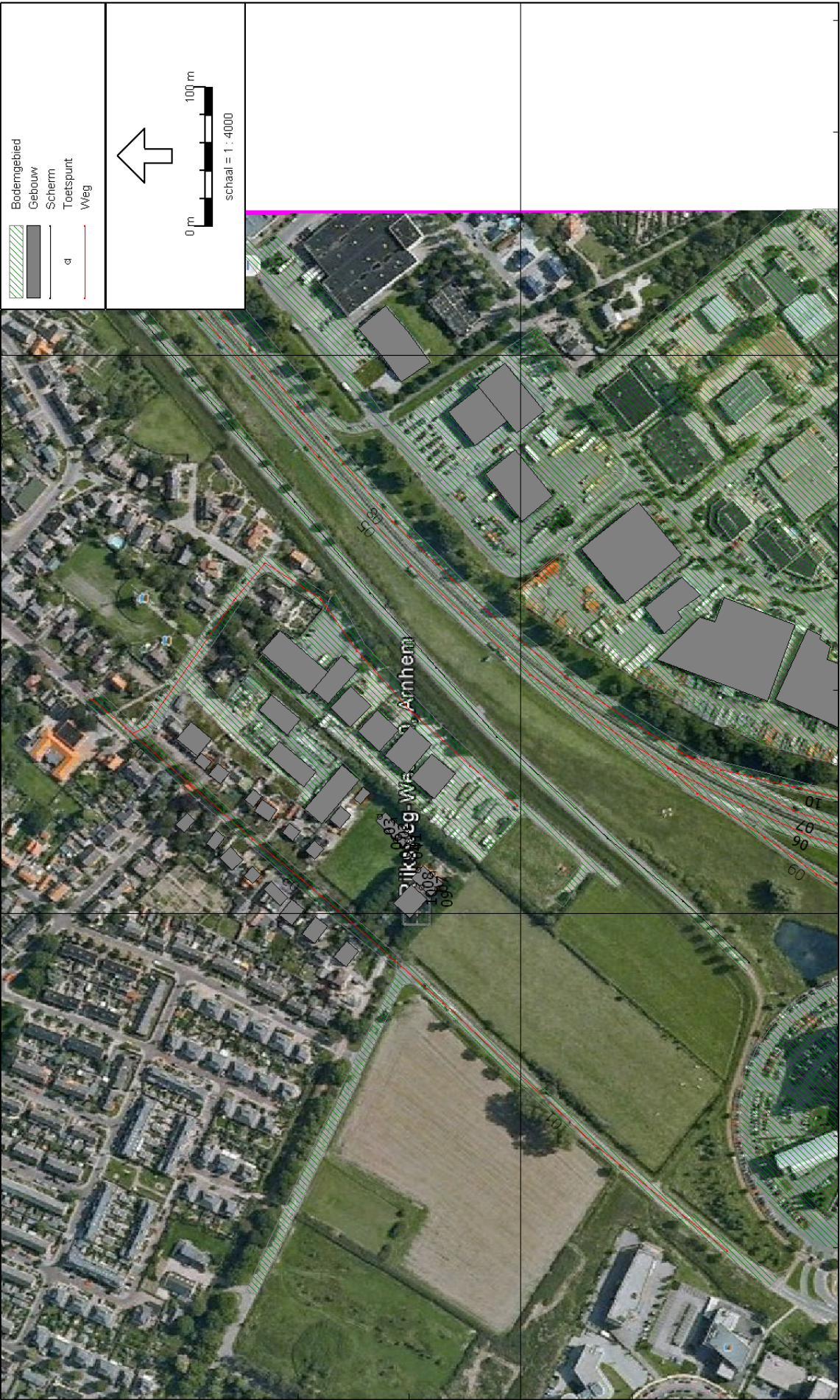
29 mei 2012

*opdrachtgever*

Econsultancy bv  
Fabrieksstraat 19c  
7005 AP Doetinchem

*auteur*

A.D. Postma



189200

188800

Rapport: Resultatentabel  
Model: eerste model  
L<sub>Aeq</sub> totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: A325  
Groepsreductie: Ja

| Naam      |              |        |      |       |       |      |
|-----------|--------------|--------|------|-------|-------|------|
| Toetspunt | Omschrijving | Hoogte | Dag  | Avond | Nacht | Lden |
| 01_A      | voorgevel    | 1,50   | 41,1 | 39,0  | 33,6  | 42,6 |
| 01_B      | voorgevel    | 4,50   | 46,0 | 43,9  | 38,5  | 47,5 |
| 02_A      | voorgevel    | 1,50   | 40,9 | 38,7  | 33,3  | 42,4 |
| 02_B      | voorgevel    | 4,50   | 46,0 | 43,8  | 38,5  | 47,5 |
| 03_A      | r. zijgevel  | 1,50   | 37,9 | 35,8  | 30,3  | 39,4 |
| 03_B      | r. zijgevel  | 4,50   | 42,9 | 40,8  | 35,4  | 44,5 |
| 04_A      | l. zijgevel  | 1,50   | 38,3 | 36,0  | 30,7  | 39,7 |
| 04_B      | l. zijgevel  | 4,50   | 42,2 | 40,0  | 34,6  | 43,7 |
| 05_A      | achtergevel  | 1,50   | 27,6 | 25,5  | 20,0  | 29,1 |
| 05_B      | achtergevel  | 4,50   | 31,1 | 29,1  | 23,6  | 32,6 |
| 06_A      | achtergevel  | 1,50   | 28,9 | 26,8  | 21,4  | 30,4 |
| 06_B      | achtergevel  | 4,50   | 32,3 | 30,3  | 24,8  | 33,9 |
| 07_A      | voorgevel    | 1,50   | 41,0 | 38,8  | 33,4  | 42,4 |
| 07_B      | voorgevel    | 4,50   | 45,7 | 43,5  | 38,2  | 47,2 |
| 08_A      | r. zijgevel  | 1,50   | 37,3 | 35,3  | 29,8  | 38,8 |
| 08_B      | r. zijgevel  | 4,50   | 41,2 | 39,1  | 33,7  | 42,7 |
| 09_A      | l. zijgevel  | 1,50   | 36,7 | 34,5  | 29,1  | 38,2 |
| 09_B      | l. zijgevel  | 4,50   | 41,0 | 38,7  | 33,3  | 42,4 |
| 10_A      | achtergevel  | 1,50   | 27,0 | 24,9  | 19,5  | 28,5 |
| 10_B      | achtergevel  | 4,50   | 30,9 | 28,8  | 23,4  | 32,4 |

Rapport: Resultatentabel  
Model: eerste model  
LAeq totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: Rijksweg West  
Groepsreductie: Ja

| Naam      |              |        |      |       |       |      |
|-----------|--------------|--------|------|-------|-------|------|
| Toetspunt | Omschrijving | Hoogte | Dag  | Avond | Nacht | Lden |
| 01_A      | voorgevel    | 1,50   | 29,6 | 25,2  | 20,1  | 29,9 |
| 01_B      | voorgevel    | 4,50   | 29,8 | 25,4  | 20,3  | 30,1 |
| 02_A      | voorgevel    | 1,50   | 28,9 | 24,5  | 19,4  | 29,2 |
| 02_B      | voorgevel    | 4,50   | 29,1 | 24,7  | 19,6  | 29,4 |
| 03_A      | r. zijgevel  | 1,50   | 18,8 | 14,4  | 9,4   | 19,1 |
| 03_B      | r. zijgevel  | 4,50   | 22,0 | 17,5  | 12,6  | 22,3 |
| 04_A      | l. zijgevel  | 1,50   | 29,6 | 25,2  | 20,1  | 29,8 |
| 04_B      | l. zijgevel  | 4,50   | 30,2 | 25,8  | 20,7  | 30,5 |
| 05_A      | achtergevel  | 1,50   | 29,5 | 25,1  | 20,0  | 29,8 |
| 05_B      | achtergevel  | 4,50   | 30,9 | 26,5  | 21,5  | 31,2 |
| 06_A      | achtergevel  | 1,50   | 28,5 | 24,1  | 19,0  | 28,7 |
| 06_B      | achtergevel  | 4,50   | 30,0 | 25,6  | 20,5  | 30,3 |
| 07_A      | voorgevel    | 1,50   | 28,9 | 24,5  | 19,3  | 29,1 |
| 07_B      | voorgevel    | 4,50   | 29,4 | 25,0  | 19,9  | 29,6 |
| 08_A      | r. zijgevel  | 1,50   | 26,9 | 22,5  | 17,4  | 27,2 |
| 08_B      | r. zijgevel  | 4,50   | 28,3 | 23,9  | 18,8  | 28,6 |
| 09_A      | l. zijgevel  | 1,50   | 40,2 | 35,8  | 30,7  | 40,5 |
| 09_B      | l. zijgevel  | 4,50   | 41,7 | 37,3  | 32,2  | 42,0 |
| 10_A      | achtergevel  | 1,50   | 33,3 | 28,9  | 23,8  | 33,6 |
| 10_B      | achtergevel  | 4,50   | 34,5 | 30,1  | 25,0  | 34,8 |

Rapport: Resultatentabel  
Model: eerste model  
L<sub>Aeq</sub> totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: (hoofdgroep)  
Groepsreductie: Nee

| Naam      |              |        |      |       |       |      |
|-----------|--------------|--------|------|-------|-------|------|
| Toetspunt | Omschrijving | Hoogte | Dag  | Avond | Nacht | Lden |
| 01_A      | voorgevel    | 1,50   | 44,1 | 41,6  | 36,3  | 45,4 |
| 01_B      | voorgevel    | 4,50   | 48,5 | 46,1  | 40,8  | 49,9 |
| 02_A      | voorgevel    | 1,50   | 43,8 | 41,3  | 36,0  | 45,1 |
| 02_B      | voorgevel    | 4,50   | 48,4 | 46,0  | 40,7  | 49,8 |
| 03_A      | r. zijgevel  | 1,50   | 41,9 | 39,1  | 33,8  | 43,0 |
| 03_B      | r. zijgevel  | 4,50   | 46,0 | 43,5  | 38,2  | 47,3 |
| 04_A      | l. zijgevel  | 1,50   | 43,3 | 40,1  | 35,0  | 44,2 |
| 04_B      | l. zijgevel  | 4,50   | 46,1 | 43,2  | 38,0  | 47,2 |
| 05_A      | achtergevel  | 1,50   | 42,7 | 38,5  | 33,6  | 43,2 |
| 05_B      | achtergevel  | 4,50   | 44,4 | 40,3  | 35,4  | 44,9 |
| 06_A      | achtergevel  | 1,50   | 42,7 | 38,5  | 33,5  | 43,1 |
| 06_B      | achtergevel  | 4,50   | 44,4 | 40,3  | 35,4  | 44,9 |
| 07_A      | voorgevel    | 1,50   | 44,0 | 41,4  | 36,1  | 45,2 |
| 07_B      | voorgevel    | 4,50   | 48,2 | 45,8  | 40,5  | 49,5 |
| 08_A      | r. zijgevel  | 1,50   | 43,4 | 40,1  | 34,9  | 44,3 |
| 08_B      | r. zijgevel  | 4,50   | 46,0 | 43,0  | 37,8  | 47,0 |
| 09_A      | l. zijgevel  | 1,50   | 46,4 | 42,4  | 37,3  | 46,9 |
| 09_B      | l. zijgevel  | 4,50   | 48,5 | 44,8  | 39,7  | 49,2 |
| 10_A      | achtergevel  | 1,50   | 39,3 | 35,2  | 30,1  | 39,7 |
| 10_B      | achtergevel  | 4,50   | 40,9 | 37,0  | 31,9  | 41,4 |

Model: eerste model  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2006

| Naam | Omschr. | Bf   |
|------|---------|------|
| 01   | hard    | 0,00 |
| 02   | hard    | 0,00 |
| 03   | hard    | 0,00 |
| 04   | hard    | 0,00 |
| 05   | hard    | 0,00 |
| 06   | hard    | 0,00 |
| 07   | hard    | 0,00 |
| 08   | hard    | 0,00 |
| 09   | hard    | 0,00 |
| 10   | hard    | 0,00 |
| 11   | hard    | 0,00 |
| 12   | hard    | 0,00 |
| 13   | hard    | 0,00 |
| 14   | hard    | 0,00 |

Model: eerste model  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaai - RMW-2006

| Naam | Omschr.           | Hoogte | Maaiveld | HDef.    | Cp   | Zwevend | Refl. 63 | Refl. 125 | Refl. 250 | Refl. 500 | Refl. 1k | Refl. 2k | Refl. 4k | Refl. 8k |
|------|-------------------|--------|----------|----------|------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| 01   | woningen bestaand | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 02   | woningen bestaand | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 03   | woningen nieuw    | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 05   | gebouw bestaand   | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 06   | gebouw bestaand   | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 07   | gebouw bestaand   | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 08   | gebouw bestaand   | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 09   | gebouw bestaand   | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 10   | gebouw bestaand   | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 11   | gebouw bestaand   | 9,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 12   | gebouw bestaand   | 9,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 13   | gebouw bestaand   | 9,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 14   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 15   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 16   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 17   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 18   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 19   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 20   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 21   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 22   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 23   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 24   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 25   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 26   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 27   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 28   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 29   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 04   | gebouw bestaand   | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 30   | gebouw bestaand   | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 31   | gebouw bestaand   | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 32   | gebouw bestaand   | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |

Model: eerste model  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2006

| Naam | Omschr.         | Hoogte | Maaiveld | HDef.    | Cp   | Zwevend | Refl. 63 | Refl. 125 | Refl. 250 | Refl. 500 | Refl. 1k | Refl. 2k | Refl. 4k | Refl. 8k |
|------|-----------------|--------|----------|----------|------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| 33   | gebouw bestaand | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 34   | gebouw bestaand | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 35   | gebouw bestaand | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 36   | gebouw bestaand | 8,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 37   | gebouw bestaand | 6,00   | 0,00     | Relatief | 0 dB | False   | 0,80     | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |

Model: eerste model  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2006

| Naam | Omschr.     | Maaiveld | HDef.    | Hoogte A | Hoogte B | Hoogte C | Hoogte D | Hoogte E | Hoogte F | Gevel |
|------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| 01   | voorgevel   | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       | Ja    |
| 02   | voorgevel   | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       | Ja    |
| 03   | r. zijgevel | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       | Ja    |
| 04   | l. zijgevel | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       | Ja    |
| 05   | achtergevel | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       | Ja    |
| 06   | achtergevel | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       | Ja    |
| 07   | voorgevel   | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       | Ja    |
| 08   | r. zijgevel | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       | Ja    |
| 09   | l. zijgevel | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       | Ja    |
| 10   | achtergevel | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       | Ja    |

Model: eerste model  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2006

| Naam | Omschr.                      | ISO H | ISO M | HDef.    | Invoertype | Hbron | Helling | Wegdek | V(MR) | V(LV) | V(MV) | V(ZV) | Totaal aantal | %Int.(D) | %Int.(A) | %Int.(N) | %Int.(P4) | %MR(D) | %MR(A) |
|------|------------------------------|-------|-------|----------|------------|-------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|---------------|----------|----------|----------|-----------|--------|--------|
| 01   | Rijksweg west                | 0,00  | 0,00  | Relatief | Verdeling  | 0,75  | 0       | W49    | 50    | 50    | 50    | 50    | 3845,00       | 7,00     | 2,58     | 0,72     | --        | --     | --     |
| 02   | Rijksweg west                | 0,00  | 0,00  | Relatief | Verdeling  | 0,75  | 0       | W49a   | 30    | 30    | 30    | 30    | 1747,00       | 6,90     | 2,58     | 0,72     | --        | --     | --     |
| 03   | Rijksweg west                | 0,00  | 0,00  | Relatief | Verdeling  | 0,75  | 0       | W49a   | 30    | 30    | 30    | 30    | 1451,00       | 6,90     | 2,58     | 0,72     | --        | --     | --     |
| 04   | Molenweg                     | 0,00  | 0,00  | Relatief | Verdeling  | 0,75  | 0       | W0     | --    | 30    | 30    | 30    | 476,00        | 6,99     | 2,56     | 0,74     | --        | --     | --     |
| 05   | A325 Nijmeegseweg rijbanen N | 0,00  | 0,00  | Relatief | Verdeling  | 0,75  | 0       | ZSA-SD | --    | 80    | 80    | 80    | 34682,00      | 6,45     | 3,61     | 1,02     | --        | --     | --     |
| 06   | A325 Nijmeegseweg rijbanen N | 0,00  | 0,00  | Relatief | Verdeling  | 0,75  | 0       | ZSA-SD | --    | 80    | 80    | 80    | 23796,00      | 6,44     | 3,63     | 1,03     | --        | --     | --     |
| 07   | A325 Nijmeegseweg rijbanen Z | 0,00  | 0,00  | Relatief | Verdeling  | 0,75  | 0       | ZSA-SD | --    | 80    | 80    | 80    | 24275,00      | 6,45     | 3,16     | 1,02     | --        | --     | --     |
| 08   | A325 Nijmeegseweg rijbanen Z | 0,00  | 0,00  | Relatief | Verdeling  | 0,75  | 0       | ZSA-SD | --    | 70    | 70    | 70    | 32767,00      | 6,46     | 3,59     | 1,01     | --        | --     | --     |
| 09   | A325 Elden afslag noord      | 0,00  | 0,00  | Relatief | Verdeling  | 0,75  | 0       | W0     | --    | 80    | 80    | 80    | 10885,00      | 6,48     | 3,56     | 1,00     | --        | --     | --     |
| 10   | A325 Elden afslag zuid       | 0,00  | 0,00  | Relatief | Verdeling  | 0,75  | 0       | W4     | --    | 80    | 80    | 80    | 8493,00       | 6,48     | 3,55     | 1,00     | --        | --     | --     |

Model: eerste model  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaa - RMW-2006

| Naam | %MR(N) | %MR(P4) | %LV(D) | %LV(A) | %LV(N) | %LV(P4) | %MV(D) | %MV(A) | %MV(N) | %MV(P4) | %ZV(D) | %ZV(A) | %ZV(N) | %ZV(P4) | MR(D) | MR(A) | MR(N) | MR(P4) | LV(D)   | LV(A)   |
|------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 01   | --     | --      | 97,20  | 97,70  | 94,90  | --      | 1,80   | 1,50   | 2,30   | --      | 1,00   | 0,80   | 2,80   | --      | --    | --    | --    | --     | 261,61  | 96,92   |
| 02   | --     | --      | 96,20  | 96,90  | 93,20  | --      | 2,60   | 2,00   | 3,10   | --      | 1,20   | 1,10   | 3,70   | --      | --    | --    | --    | --     | 115,96  | 43,68   |
| 03   | --     | --      | 97,00  | 97,60  | 94,80  | --      | 2,10   | 1,70   | 2,50   | --      | 0,90   | 0,70   | 2,70   | --      | --    | --    | --    | --     | 97,12   | 36,54   |
| 04   | --     | --      | 92,50  | 94,00  | 86,70  | --      | 4,60   | 3,70   | 5,50   | --      | 2,90   | 2,30   | 7,80   | --      | --    | --    | --    | --     | 30,78   | 11,45   |
| 05   | --     | --      | 91,00  | 87,70  | 88,80  | --      | 5,50   | 6,20   | 4,00   | --      | 3,50   | 6,00   | 7,20   | --      | --    | --    | --    | --     | 2035,66 | 1098,02 |
| 06   | --     | --      | 89,80  | 85,90  | 86,80  | --      | 5,80   | 6,60   | 4,20   | --      | 4,40   | 7,50   | 8,90   | --      | --    | --    | --    | --     | 1376,15 | 742,00  |
| 07   | --     | --      | 90,80  | 87,40  | 88,50  | --      | 5,50   | 6,30   | 4,10   | --      | 3,60   | 6,30   | 7,50   | --      | --    | --    | --    | --     | 1421,69 | 670,44  |
| 08   | --     | --      | 91,80  | 88,80  | 89,90  | --      | 5,20   | 6,00   | 3,90   | --      | 3,00   | 5,20   | 6,20   | --      | --    | --    | --    | --     | 1943,17 | 1044,59 |
| 09   | --     | --      | 93,60  | 91,70  | 93,10  | --      | 4,80   | 5,50   | 3,60   | --      | 1,60   | 2,80   | 3,30   | --      | --    | --    | --    | --     | 660,21  | 355,34  |
| 10   | --     | --      | 94,50  | 92,80  | 94,20  | --      | 4,30   | 5,00   | 3,30   | --      | 1,20   | 2,10   | 2,50   | --      | --    | --    | --    | --     | 520,08  | 279,79  |

Model: eerste model  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawai - RMW-2006

| Naam | LV(N)  | LV(P4) | MV(D)  | MV(A) | MV(N) | MV(P4) | ZV(D) | ZV(A) | ZV(N) | ZV(P4) | LE (D) 63 | LE (D) 125 | LE (D) 250 | LE (D) 500 | LE (D) 1k | LE (D) 2k | LE (D) 4k | LE (D) 8k | LE (A) 63 |
|------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 01   | 26,27  | --     | 4,84   | 1,49  | 0,64  | --     | 2,69  | 0,79  | 0,78  | --     | 87,61     | 88,88      | 95,29      | 100,64     | 105,93    | 101,78    | 94,12     | 87,23     | 83,20     |
| 02   | 11,72  | --     | 3,13   | 0,90  | 0,39  | --     | 1,45  | 0,50  | 0,47  | --     | 86,39     | 83,08      | 91,54      | 93,89      | 98,94     | 95,70     | 88,26     | 84,30     | 82,05     |
| 03   | 9,90   | --     | 2,10   | 0,64  | 0,26  | --     | 0,90  | 0,26  | 0,28  | --     | 85,50     | 81,93      | 90,02      | 92,80      | 98,00     | 94,80     | 87,30     | 83,19     | 81,17     |
| 04   | 3,05   | --     | 1,53   | 0,45  | 0,19  | --     | 0,96  | 0,28  | 0,27  | --     | 75,92     | 77,70      | 86,34      | 85,97      | 91,35     | 90,76     | 83,34     | 79,23     | 71,41     |
| 05   | 314,14 | --     | 123,03 | 77,63 | 14,15 | --     | 78,29 | 75,12 | 25,47 | --     | 86,62     | 92,78      | 99,72      | 108,94     | 110,91    | 106,41    | 100,12    | 90,68     | 84,69     |
| 06   | 212,75 | --     | 88,88  | 57,01 | 10,29 | --     | 67,43 | 64,78 | 21,81 | --     | 85,20     | 91,36      | 98,33      | 107,60     | 109,41    | 104,88    | 98,62     | 89,13     | 83,40     |
| 07   | 219,13 | --     | 86,12  | 48,33 | 10,15 | --     | 56,37 | 48,33 | 18,57 | --     | 85,09     | 91,25      | 98,19      | 107,42     | 109,37    | 104,87    | 98,58     | 89,14     | 82,63     |
| 08   | 297,52 | --     | 110,07 | 70,58 | 12,91 | --     | 63,50 | 61,17 | 20,52 | --     | 86,99     | 91,98      | 99,16      | 107,81     | 109,95    | 105,73    | 99,45     | 90,73     | 84,90     |
| 09   | 101,34 | --     | 33,86  | 21,31 | 3,92  | --     | 11,29 | 10,85 | 3,59  | --     | 84,99     | 95,10      | 100,48     | 105,23     | 111,03    | 108,71    | 100,81    | 90,99     | 82,81     |
| 10   | 80,00  | --     | 23,66  | 15,08 | 2,80  | --     | 6,60  | 6,33  | 2,12  | --     | 80,91     | 88,69      | 94,91      | 103,52     | 108,12    | 105,40    | 98,44     | 90,10     | 78,85     |

Model: eerste model  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaa - RMW-2006

| Naam | LE (A) 125 | LE (A) 250 | LE (A) 500 | LE (A) 1k | LE (A) 2k | LE (A) 4k | LE (A) 8k | LE (N) 63 | LE (N) 125 | LE (N) 250 | LE (N) 500 | LE (N) 1k | LE (N) 2k | LE (N) 4k | LE (N) 8k | LE (P4) 63 | LE (P4) 125 |
|------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| 01   | 84,40      | 90,69      | 96,13      | 101,54    | 97,41     | 89,72     | 82,79     | 78,14     | 79,68      | 86,51      | 91,81      | 96,44     | 92,13     | 84,59     | 77,85     | --         | --          |
| 02   | 78,55      | 86,67      | 89,46      | 94,58     | 91,37     | 83,88     | 79,80     | 76,88     | 74,60      | 83,77      | 85,52      | 89,80     | 86,35     | 79,18     | 75,62     | --         | --          |
| 03   | 77,39      | 85,13      | 88,32      | 93,63     | 90,46     | 82,91     | 78,69     | 75,92     | 73,20      | 82,02      | 84,14      | 88,70     | 85,34     | 78,05     | 74,29     | --         | --          |
| 04   | 72,85      | 81,19      | 81,18      | 86,77     | 86,23     | 78,72     | 74,43     | 66,70     | 69,74      | 78,85      | 78,20      | 82,69     | 81,79     | 74,75     | 71,07     | --         | --          |
| 05   | 90,82      | 97,84      | 107,21     | 108,77    | 104,18    | 97,98     | 88,40     | 79,34     | 85,16      | 92,22      | 101,84     | 103,34    | 98,70     | 92,47     | 82,91     | --         | --          |
| 06   | 89,51      | 96,57      | 106,01     | 107,38    | 102,74    | 96,58     | 86,94     | 78,08     | 83,88      | 90,98      | 100,68     | 101,97    | 97,28     | 91,09     | 81,45     | --         | --          |
| 07   | 88,76      | 95,79      | 105,17     | 106,70    | 102,09    | 95,90     | 86,31     | 77,86     | 83,69      | 90,75      | 100,38     | 101,84    | 97,19     | 90,97     | 81,39     | --         | --          |
| 08   | 90,01      | 97,33      | 105,99     | 107,75    | 103,46    | 97,28     | 88,44     | 79,47     | 84,33      | 91,63      | 100,57     | 102,28    | 97,95     | 91,73     | 82,91     | --         | --          |
| 09   | 92,78      | 98,18      | 103,22     | 108,63    | 106,21    | 98,36     | 88,57     | 77,29     | 87,06      | 92,48      | 97,64      | 103,09    | 100,68    | 92,79     | 82,98     | --         | --          |
| 10   | 86,27      | 92,57      | 101,32     | 105,70    | 102,95    | 96,01     | 87,66     | 73,30     | 80,61      | 86,88      | 95,76      | 100,16    | 97,38     | 90,42     | 82,07     | --         | --          |

Model: eerste model  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawai - RMW-2006

| Naam | LE (P4) 250 | LE (P4) 500 | LE (P4) 1k | LE (P4) 2k | LE (P4) 4k | LE (P4) 8k |
|------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| 01   | --          | --          | --         | --         | --         | --         |
| 02   | --          | --          | --         | --         | --         | --         |
| 03   | --          | --          | --         | --         | --         | --         |
| 04   | --          | --          | --         | --         | --         | --         |
| 05   | --          | --          | --         | --         | --         | --         |
| 06   | --          | --          | --         | --         | --         | --         |
| 07   | --          | --          | --         | --         | --         | --         |
| 08   | --          | --          | --         | --         | --         | --         |
| 09   | --          | --          | --         | --         | --         | --         |
| 10   | --          | --          | --         | --         | --         | --         |

Model: eerste model  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2006

| Naam | Omschr.   | ISO H | ISO M | HDef.    | Cp   | Zwevend | Refl.L 63 | Refl.L 125 | Refl.L 250 | Refl.L 500 | Refl.L 1k | Refl.L 2k | Refl.L 4k | Refl.L 8k | Refl.R 63 | Refl.R 125 | Refl.R 250 | Refl.R 500 | Refl.R 1k |
|------|-----------|-------|-------|----------|------|---------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| 01   | geluidwal | 6,50  | 0,00  | Relatief | 2 dB | False   | 0,80      | 0,80       | 0,80       | 0,80       | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80      | 0,80       | 0,80       | 0,80       | 0,80      |

Adviesburo van der Boom bv Zutphen  
12-093 Rijksweg West 10 Arnhem

Bijlage II 29-05-2012  
Lijst van schermen

Model: eerste model  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2006

| Naam | Refl.R 2k | Refl.R 4k | Refl.R 8k |
|------|-----------|-----------|-----------|
| 01   | 0,80      | 0,80      | 0,80      |

Rapport: Groepsreducties  
Model: eerste model

| Groep         | Demping |       |       | Sommatie |       |       |
|---------------|---------|-------|-------|----------|-------|-------|
|               | Dag     | Avond | Nacht | Dag      | Avond | Nacht |
| (hoofdgroep)  |         |       |       |          |       |       |
| 30 km wegen   | 0,00    | 0,00  | 0,00  | 0,00     | 0,00  | 0,00  |
| A325          | 2,00    | 2,00  | 2,00  | 2,00     | 2,00  | 2,00  |
| Rijksweg West | 5,00    | 5,00  | 5,00  | 5,00     | 5,00  | 5,00  |



### **Grenswaarden nieuwe woningen langs bestaande wegen**

Wanneer de geluidbelasting op een nieuw te bouwen woning(en), door wegverkeer, in het zgn. maatgevende jaar (10 jaar na aanvraag vergunning) en na toepassing van de zgn. "tijdelijke aftrek" ex. art. 110-g Wgh, hoger is dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB, kan alleen een bouwvergunning worden verleend als het bevoegd gezag een hogere grenswaarde heeft vastgesteld.

In de meeste gevallen zijn B&W bevoegd om een hogere waarde vast te stellen (Wgh art 110 a). Uitzonderingen zijn:

- de aanleg van een rijks- of provinciale weg of een hoofdspoorweg
- bij vaststellen of wijzigen van een zone rond een industrieterrein van regionale betekenis

Volgens art. 83 lid 1, 2 en 4 kan een hogere toelaatbare geluidbelasting worden vastgesteld voor nieuwe woningen langs een bestaande weg, van ten hoogste:

- 53 dB in buitenstedelijk gebied
- 58 dB voor een agrarische bedrijfswoning
- 63 dB in stedelijk gebied
- 68 dB voor een spoorweg

Een hogere waarde mag alleen worden vastgesteld als maatregelen om de geluidbelasting tot 50 dB(A) te beperken onvoldoende doeltreffend zijn of als deze maatregelen ernstige bezwaren hebben van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of financiële aard (Wgh art 110a) Met de wijziging van de Wet geluidhinder op 1 januari 2007 is het merendeel van de overige randvoorwaarden en criteria, waaronder een hogere waarde kan worden verleend, komen te vervallen. De gemeente of GS moet zelf motiveren waarom ze een hogere waarde wil vaststellen en waarom niet aan de voorkeursgrenswaarde kan worden voldaan.



Het bevoegd gezag kan geen hogere waarde vaststellen dan de maximale hogere waarden voor de betreffende situatie. Op grond van de Interimwet Stad en Milieu kan hier onder strikte voorwaarden van worden afgeweken.

B&W laten de vastgestelde hogere waarde zo snel mogelijk vastleggen in het kadaster.

Adviesburo Van der Boom  
17-01-07

*onderwerp*

Geluidbelasting  
woning

*opdrachtnummer*

12-093

*bestand*

12-093r2.doc

## **Bijlage 2: Woningbouw Rijksweg West 10 Arnhem (Elden)**

*Adviesburo van der Boom BV (31 mei 2012)*



Voor : Bart Lagerberg, gemeente Arnhem  
Van : Peter van der Boom  
Onderwerp : woningbouw Rijksweg West 10 Arnhem (Elden)  
Projectnummer : 12-112  
Datum : donderdag 31 mei 2012

Op verzoek van de gemeente Arnhem is globaal bekeken akoestische aspecten spelen rond het nieuwbouwplan aan de Rijksweg West 10 te Arnhem (Elden) t.g.v. industrielawaai. Het bouwplan met omgeving is opgenomen in bijgaande figuur 1.

Een overzicht met alle bedrijven in de omgeving is opgenomen in tekening 1.



### Grenswaarden

Alle bedrijven vallen ofwel onder het regiem van het Activiteitenbesluit dan wel het Besluit Landbouw. Er is voor zover bekend geen sprake van afwijkende voorschriften t.a.v. geluid.

Conform het besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit) gelden de in tabel 1 aangegeven grenswaarden voor invallende geluidbelasting  $L_{Ar,LT}$  en  $L_{Amax}$  op de woninggevels.

| TABEL 1               |                 | Grenswaarden in dB(A) woningen |            |
|-----------------------|-----------------|--------------------------------|------------|
| Periode               | Tijden          | $L_{Ar,LT}$                    | $L_{Amax}$ |
| Dag<br>avond<br>nacht | 07:00-19:00 uur | 50                             | 70         |
|                       | 19:00-23:00 uur | 45                             | 65         |
|                       | 23:00-07:00 uur | 40                             | 60         |
| Etmaal                |                 | 50                             | -          |

Conform het besluit Landbouw worden de in tabel 2 aangegeven grenswaarden voor invallende geluidbelasting  $L_{Ar,LT}$  op de woninggevels dan wel op 50 m van de inrichting veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige vast opgestelde installaties en toestellen aangehouden.



| TABEL 2 |                 | Grenswaarden in dB(A) woningen / 50 m inrichting |                 |
|---------|-----------------|--------------------------------------------------|-----------------|
| periode | Tijden          | $L_{A,r,L,T}^2$                                  | $L_{A,max}$     |
| dag     | 06:00-19:00 uur | 45 <sup>2</sup>                                  | 70 <sup>1</sup> |
| avond   | 19:00-22:00 uur | 40 <sup>2</sup>                                  | 65              |
| nacht   | 22:00-06:00 uur | 35 <sup>2</sup>                                  | 60              |
| Etmaal  |                 | 45 <sup>2</sup>                                  | -               |

- 1 niet voor transporten en laden/lossen
- 2 alleen voor installaties

De piekniveaus t.g.v. het laden en lossen en rijbewegingen met lage snelheid op het terrein tussen 06:00 - 19:00 uur vallen buiten toetsing aan de gestelde grenswaarden.

### Analyse

Voor de in tabel 3 opgenomen bedrijven geldt dat de nieuw geplande woningen dichterbij het bedrijf komen te liggen dan de bestaande woningen, waardoor mogelijk de geluidruimte van deze bedrijven wordt beperkt. Deze bedrijven liggen ook allemaal binnen 50 m van de geplande woningen.

Dat betekent dat bij deze bedrijven een akoestisch onderzoek noodzakelijk is om aan te tonen dat bedrijven ook met de kleinere afstanden tot woningen hun activiteiten kunnen voortzetten en niet in hun geluidruimte worden belemmerd.

| Tabel 3          |                          | Afstand rand terrein tot woningen in meters |                 |
|------------------|--------------------------|---------------------------------------------|-----------------|
| Huisnr / Bedrijf |                          | Bestaande woningen <sup>2</sup>             | Nieuwe woningen |
| 40               | Vaarkamp (buitenterrein) | 66                                          | 19              |
| 40               | Ginaf                    | 80                                          | 57              |
| 44               | Drukkerij Sara           | 80                                          | 43              |
| 48               | Aannemer Heezen          | 80                                          | 31              |
| 52               | Garage autohandel        | 65 <sup>3</sup>                             | 19              |
| 62               | Bouwbedrijf Van Ginkel   | 87 <sup>3</sup>                             | 19 <sup>1</sup> |

- 1 afhankelijk van exacte ligging perceelsgrens
- 2 gelegen aan de Rijksweg West (achtergevels)
- 3 afhankelijk van status woonwagens Molenweg

Ten aanzien van het opslagterrein t.b.v. Vaarkamp wordt akoestisch onderzoek uitgevoerd naar mogelijke afschermende maatregelen.



### **Conclusie**

De nieuwe woningen leiden potentieel tot een beperking van de geluidruimte van een aantal bedrijven in de nabije omgeving. Nader onderzoek naar de geluidemissie van deze bedrijven en de mogelijke maatregelen (bronnen dan wel in de overdracht) is noodzakelijk.

Voor de noordelijk gelegen locatie De Zagerij (ontwikkeling van 18 woningen net ten noorden van deze locatie) wordt reeds akoestisch onderzoek uitgevoerd door Schoonderbeek & Partners. Daarbij wordt ook gekeken naar mogelijkheden tot afscherming van de bedrijven richting deze locatie. Het ligt voor de hand om het onderzoek naar beide woningbouwlocaties gezamenlijk uit te voeren. Daarbij kunnen de gegevens die al (en binnenkort) m.b.t. de geluidemissie van de bedrijven worden geïnventariseerd en verwerkt in het akoestische model ook voor de locatie Rijksweg West 10 worden gebruikt.

Bijlagen:       tekening 1 locaties  
                      foto's omgeving  
                      figuur 1 overzicht nieuwbouwlocatie en omgeving.



# tekening 1

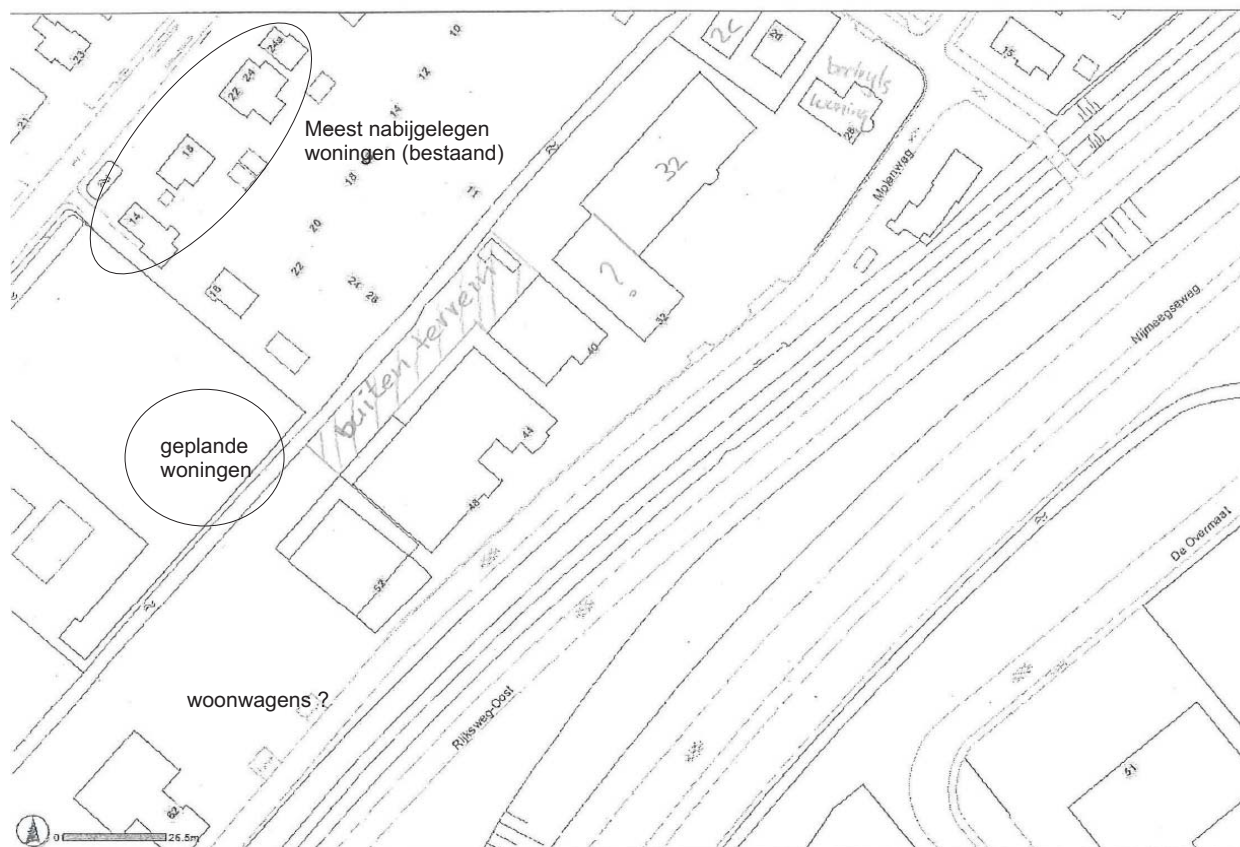
schaal -

project-nummer : 12-112

versie : 31 mei 2012



## Situatie-overzicht woningbouwlocatie Rijksweg West 10



| Huisnr.                   | Bedrijf                    | Type                                                     | Wet milieubeheer    |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|
| 2c/2d                     | Nederlandse Gasunie        | Gasreducerstation                                        | Activiteitenbesluit |
| 32                        | Fruithandel Hendriks       | Opslag/Transport                                         | Activiteitenbesluit |
| 32 ?                      | ?                          | Garage/autohandel                                        | Niet gemeld         |
| 40<br>(buiten<br>terrein) | Vaarkamp B.V.              | Hoveniersbedrijf (met opslag<br>materieel en voertuigen) | Besluit Landbouw    |
| 40                        | Ginaf Service Arnhem B.V.  | Garage/vrachtwagens                                      | Activiteitenbesluit |
| 44                        | Drukkerij Sara             | Drukkerij                                                | Activiteitenbesluit |
| 48                        | Aannemersbedrijf Heezen    | Aannemer (houtbewerking/ opslag)                         | Activiteitenbesluit |
| 52                        | (Was) Douma Dakservice     | Opslag                                                   | Activiteitenbesluit |
|                           | (Nu) ?                     | Garage/autohandel                                        | Niet gemeld         |
| 56                        | Kermis Attractie Van Reken | Opslag                                                   | Activiteitenbesluit |
| 62                        | Bouwbedrijf Van Ginkel     |                                                          | Activiteitenbesluit |



foto 1

schaal -

project-nummer : 12-112

versie : 31 mei 2012

## Foto woningen Rijksweg West (vanuit het westen)



Rijksweg West



foto 2

schaal -

project-nummer : 12-112

versie : 31 mei 2012

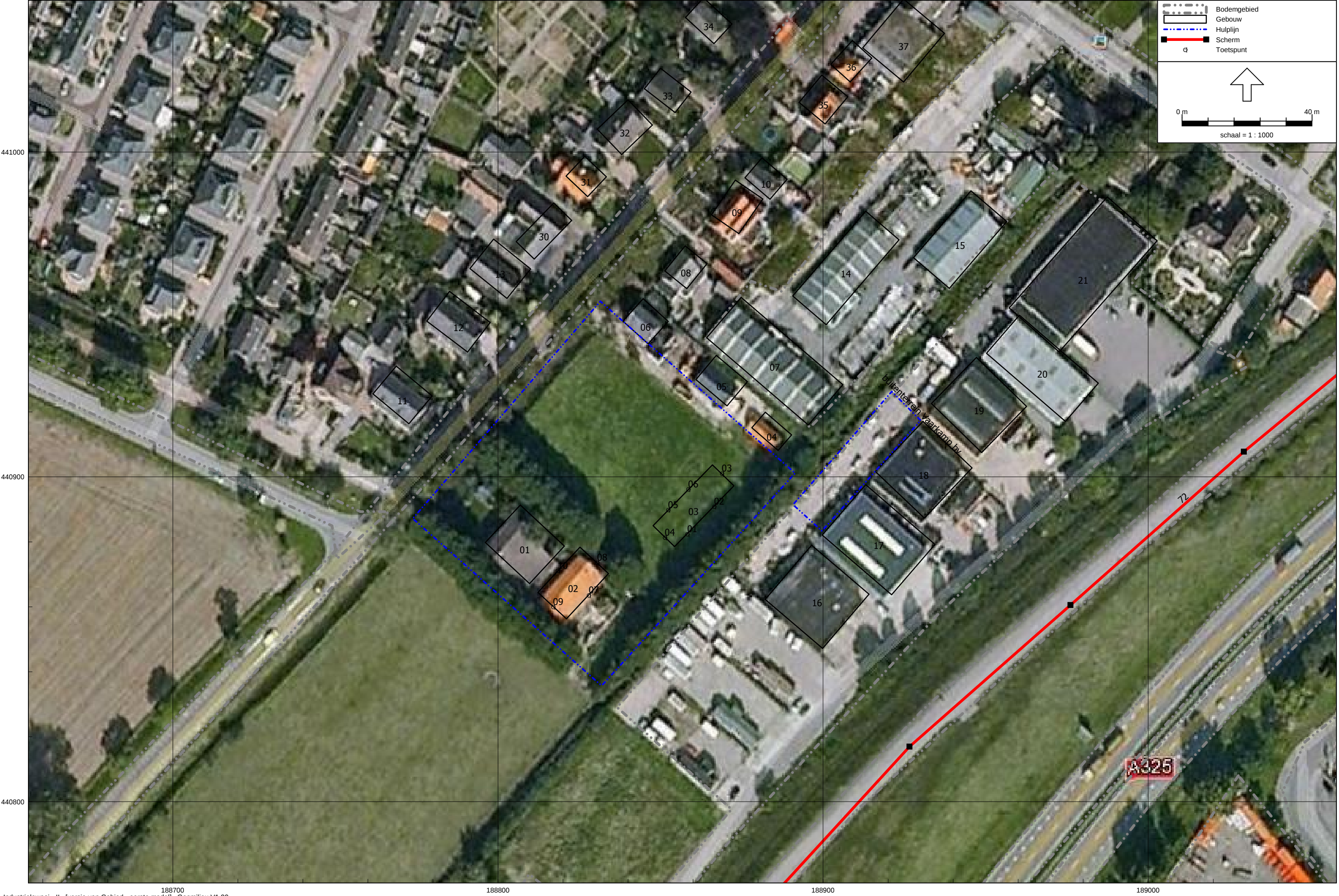
## Foto bedrijven Molenweg



Vanuit het Westen



Vanuit het oosten



## **Bijlage 3: Quicksan Flora en Fauna Rijksweg West 10 te Arnhem**

*Econsultancy (27 april 2012)*

QUICKSCAN FLORA EN FAUNA

RIJKSWEG WEST 10

TE ARNHEM

GEMEENTE ARNHEM



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Ecologie

## Quickscan flora en fauna Rijksweg West 10 te Arnhem in de gemeente Arnhem

|                           |                                                                                     |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Opdrachtgever</b>      | DHr. T. Schouten<br>Eldenhofseweg 28<br>6843 NT Arnhem                              |
| <b>Project</b>            | ARN.SCH.ECO1                                                                        |
| <b>Rapportnummer</b>      | 12035423                                                                            |
| <b>Status</b>             | Eindrapportage                                                                      |
| <b>Datum</b>              | 27 april 2012                                                                       |
| <b>Vestiging</b>          | Doetinchem                                                                          |
| <b>Opsteller</b>          | Ing. L. Hunink-Verwoerd                                                             |
| <b>Paraaf</b>             |  |
| <b>Kwaliteitscontrole</b> | Ing. E.R. Witter                                                                    |
| <b>Paraaf</b>             |  |



### *Kwaliteitszorg*

Econsultancy is lid van het Netwerk Groene Bureaus (NGB). Het NGB is een vereniging van ecologische advies- en onderzoeksbureaus die werkt aan de kwaliteit van advisering gericht op natuur, landschap, water, milieu en ruimte en die de belangen behartigt van groene adviesbureaus. Het Netwerk hanteert een gedragscode die opdrachtgevers en andere belanghebbenden een basis biedt om de leden aan te spreken op de kwaliteit van hun werk.

### *Betrouwbaarheid*

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving ten aanzien van natuurwetgeving. Het onderzoek betreft een momentopname en geeft een inschatting van de geschiktheid van de onderzoekslocatie voor beschermde soorten. Het incidenteel voorkomen van beschermde soorten is echter nooit met zekerheid te voorspellen. Econsultancy accepteert derhalve op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

## INHOUDSOPGAVE

|     |                                                                           |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|---|
| 1.  | INLEIDING .....                                                           | 1 |
| 2.  | GEBIEDSBESCHRIJVING .....                                                 | 1 |
| 2.1 | Huidig gebruik onderzoekslocatie en omgeving.....                         | 1 |
| 2.2 | Ligging ten opzichte van beschermde gebieden .....                        | 2 |
| 2.3 | Toekomstig gebruik van de onderzoekslocatie en voorgenomen ingrepen ..... | 2 |
| 3.  | ONDERZOEKSMETHODIEK .....                                                 | 2 |
| 4.  | TOEPASSING VAN DE NATIONALE NATUURWETGEVING .....                         | 3 |
| 4.1 | Inleiding .....                                                           | 3 |
| 4.2 | Flora- en faunawet.....                                                   | 3 |
| 4.3 | Algemene zorgplicht .....                                                 | 4 |
| 4.4 | Gebiedsbescherming.....                                                   | 4 |
| 5.  | ONDERZOEKSRESULTATEN .....                                                | 5 |
| 5.1 | Vogels .....                                                              | 5 |
| 5.2 | Vleermuizen.....                                                          | 5 |
| 5.3 | Overige zoogdieren .....                                                  | 7 |
| 5.4 | Reptielen, amfibieën en vissen.....                                       | 7 |
| 5.5 | Libellen en dagvlinders .....                                             | 8 |
| 5.6 | Vaatplanten.....                                                          | 8 |
| 5.7 | Gebiedsbescherming.....                                                   | 8 |
| 6.  | SAMENVATTING EN CONCLUSIES .....                                          | 9 |

### BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
- 2a. - Luchtfoto
- 2b. - Foto's onderzoekslocatie
3. - Geraadpleegde bronnen
4. - Natuurwetgeving en beleid

## **1. INLEIDING**

Econsultancy heeft van de heer T. Schouten opdracht gekregen voor het uitvoeren van een quickscan flora en fauna aan de Rijksweg West 10 te Arnhem in de gemeente Arnhem.

De quickscan flora en fauna is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging.

De quickscan flora en fauna heeft als doel in te schatten of er op de onderzoekslocatie planten- en diersoorten aanwezig of te verwachten zijn die volgens de Flora- en faunawet een beschermde status hebben en die mogelijk verstoring kunnen ondervinden door de voorgenomen ingreep. Tevens wordt beoordeeld of de voorgenomen ingreep invloed kan hebben op gebieden die volgens overige natuurwetgeving zijn beschermd, of deel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Het onderzoek is uitgevoerd middels het verrichten van een veldbezoek en een bureauonderzoek. Op deze wijze is inzicht verkregen in de aanwezigheid van geschikt habitat en de daarbij te verwachten beschermde soorten, gesitueerd op of nabij de onderzoekslocatie.

De quickscan flora en fauna is een toets van de ecologische potenties van de onderzoekslocatie en betreft geen volwaardig soort(en) specifiek onderzoek. Er zijn in het onderhavige onderzoek geen inventarisaties uitgevoerd van soorten en soortgroepen. Een ecologische inventarisatie beslaat meerdere veldbezoeken gedurende de voor de soortgroep meest gunstige periode van het jaar.

Econsultancy is lid van de branchevereniging "Netwerk Groene Bureaus" en werkt volgens de door het Netwerk opgestelde gedragscode en protocollen. In dat kader verklaart Econsultancy ten behoeve van de onderzoekslocatie niet eerder betrokken te zijn geweest voor ecologische advisering of ecologisch onderzoek.

Voor zover bij de opdrachtgever en de gemeente Arnhem (contactpersoon de heer R. Driessen) bekend, is er niet eerder ecologisch onderzoek op de onderzoekslocatie zelf uitgevoerd.

## **2. GEBIEDSBESCHRIJVING**

### **2.1 Huidig gebruik onderzoekslocatie en omgeving**

De onderzoekslocatie ( $\pm 2.100 \text{ m}^2$ ) ligt aan de Rijksweg West 10, circa 3,5 km ten zuidwesten van de kern van Arnhem in de gemeente Arnhem (zie bijlage 1).

Het perceel, waar de onderzoekslocatie deel van uitmaakt, is kadastraal bekend gemeente Arnhem, sectie AC, nummer 1025.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 40 A (schaal 1:25.000), zijn de coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie  $X = 188.855$ ,  $Y = 440.875$ .

De onderzoekslocatie is bebouwd met een boerderij. De boerderij is aan de zuidwestzijde voorzien van een deel. Boven de deel is een open zolderruimte aanwezig. Het noordoostelijke deel van de boerderij is bewoond. Het dak is voorzien van dakpannen en heeft de dakvorm gebroken kap. Aan de zijde van de zolderruimte is geen dakbeschot aanwezig. Rond de boerderij bevindt zich een siertuin. Een groot deel van de onderzoekslocatie bestaat uit weiland. Rond de onderzoekslocatie zijn bomen (plataan en zwarte els) aanwezig. Langs de zuidzijde van het terrein bevindt zich een sloot.

Aan de noordwestzijde van de onderzoekslocatie bevindt zich een woonhuis/boerderij. Deze is verbonden met de bebouwing op de onderzoekslocatie middels een dichte overkapping. Aan de zuidzijde van de onderzoekslocatie bevinden zich weilanden. Aan de zuidoostzijde van de onderzoekslocatie is een bedrijfsterrein aanwezig. Voor het overige bestaat de omgeving van de onderzoekslocatie uit een woonwijk.

In bijlage 2a is de huidige situatie op een luchtfoto weergegeven. Bijlage 2b bevat enkele foto's van de onderzoekslocatie.

## **2.2 Ligging ten opzichte van beschermde gebieden**

### *Natura 2000*

De onderzoekslocatie is niet gelegen binnen de grenzen, of in de directe nabijheid van een gebied dat aangewezen is als Natura 2000. Het meest nabijgelegen Natura 2000-gebied, de Gelderse Poort, bevindt zich op ruim circa 3,5 km afstand ten westen van de onderzoekslocatie.

### *Ecologische Hoofdstructuur*

De onderzoekslocatie maakt geen deel uit van de EHS. De onderzoekslocatie ligt ook niet in de nabijheid van een kerngebied, verbingsgebied of verwevingsgebied, behorend tot de EHS. Het meest nabijgelegen EHS-onderdeel bevindt zich circa 1,4 km ten noorden van de onderzoekslocatie. Het betreft Meinerswijk.

## **2.3 Toekomstig gebruik van de onderzoekslocatie en voorgenomen ingrepen**

De boerderij zal intern worden verbouwd tot een tweetal woningen. Het buitenterrein zal worden ingericht als siertuin. Het weiland zal worden bebouwd met een twee-onder-één kap woning met bijbehorende siertuin. Ten behoeve van de ingreep worden geen bomen gekapt. In het weiland wordt een aantal bomen geplant.

## **3. ONDERZOEKSMETHODIEK**

Het veldbezoek is afgelegd op 25 april 2012. Tijdens dit veldbezoek is de gehele onderzoekslocatie, alsmede de directe omgeving onderzocht. Gedurende het veldbezoek is gelet op de mogelijke aanwezigheid van beschermde en bedreigde soorten op basis van het aanwezige habitat.

Verder is aan de hand van verspreidingsatlassen en andere standaardwerken nagegaan welke bijzondere planten- en diersoorten er voor kunnen komen op de onderzoekslocatie. Verder zijn toegankelijke gegevens van natuur- en soortbescherming organisaties gebruikt en zijn gegevens van de provincie Gelderland geraadpleegd. Een overzicht van de geraadpleegde bronnen is weergegeven in bijlage 3.

Verspreidingsgegevens van soorten zijn veelal weergegeven op kilometerhokniveau (1 x 1 kilometer) of op uurhokniveau (5 x 5 kilometer). Aangezien met de schaal van kilometerhokken of uurhokken een groter gebied wordt beschouwd dan alleen de onderzoekslocatie, betekent dit niet dat de kritische soorten ook daadwerkelijk voorkomen binnen de begrenzing van de onderzoekslocatie. Verder zijn sommige verspreidingsgegevens niet erg actueel. Dit betekent dat de meest recente verspreidingsgegevens reeds verouderd kunnen zijn. De meeste te gebruiken gegevens vormen daarom geen uitsluitel over het aantal soorten en type waarneming van een soort in het betreffende gebied, maar enkel een indicatie over het voorkomen.

## 4. TOEPASSING VAN DE NATIONALE NATUURWETGEVING

### 4.1 Inleiding

Zorg voor alle inheemse planten- en diersoorten en voor de natuurlijke rijkdommen van gebieden wordt gegarandeerd door de naleving van de wet- en regelgeving ten aanzien van natuur en milieu. De instrumenten die deze bescherming mogelijk maken, zijn op Europees niveau vertaald in Natura 2000. De Europese wetgeving ten aanzien van de soortbescherming is in Nederland vertaald in de Flora- en faunawet. De gebiedsbescherming is vastgelegd in de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998. Hiermee heeft Nederland de Europese wetgeving in de nationale wetgeving verankerd.

Door in de planfase van een (bouw)project of ruimtelijke ontwikkeling rekening te houden met het eventueel voorkomen van beschermde planten- en diersoorten kan effectief worden omgegaan met de aanwezigheid van een beschermde soort. Een dreigende overtreding van de Flora- en faunawet kan zo snelesignaleerd en in veel situaties voorkomen worden. Vervolgens kan er accuraat actie ondernomen worden om zodoende de overlevingskansen en migratiemogelijkheden van een beschermde soort in het betreffende gebied geen blijvende schade toe te brengen.

Om alle gebieden met elkaar te verbinden en om uitwisseling en verspreiding van soorten mogelijk te maken, wordt er in Nederland gewerkt aan de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Verder worden diverse Rode lijsten van bedreigde soorten gehanteerd bij beoordelingen voor de aanwijzing van bescherming en compensatie.

In dit hoofdstuk wordt een korte toelichting gegeven ten aanzien van potentiële overtredingen van de Flora- en faunawet bij de meest voorkomende soorten en soortgroepen. In bijlage 4 wordt een nadere toelichting gegeven omtrent de wet- en regelgeving ten aanzien van natuur.

### 4.2 Flora- en faunawet

Voor de Flora- en faunawet geldt dat vaste rust- en verblijfplaatsen van bepaalde soorten zijn beschermd. De Flora- en faunawet maakt onderscheid in drie beschermingscategorieën. Iedere categorie heeft zijn eigen ontheffingsmogelijkheden en toetsingscriteria. Bij een quickscan flora en fauna wordt in beeld gebracht of er vaste rust- of verblijfplaatsen aanwezig zijn van de soorten uit de verschillende beschermingscategorieën. Vervolgens wordt beoordeeld of de voorgenomen ingreep verstorend werkt. Broedvogels en vleermuizen zijn soortgroepen uit de strengste beschermingscategorie. Voor de overige soortgroepen is de beschermingsstatus afhankelijk van de soort.

#### *Broedvogels*

Alle broedende inheemse vogels en hun nesten zijn wettelijk beschermd en vallen onder de strikt beschermde klasse (soorten tabel 3). De Flora- en faunawet regelt onder meer de bescherming van vogels in het broedseizoen: het verstoren van broedende vogels en jongen, of het vernielen van nesten en eieren is verboden. In de meeste gevallen is een overtreding gemakkelijk te voorkomen door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren of de broedgelegenheid buiten het broedseizoen te verwijderen.

Nesten van huismus, steenuil, sperwer, ransuil, kerkuil, boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, ooievaar, oehoe, roek, slechtvalk, wespendif en zwarte wouw zijn het gehele jaar beschermd. Het betreffen soorten uit de beschermingscategorieën 1 t/m 4 van de aangepaste beoordeling ontheffing ruimtelijke ingrepen (bron: Dienst Regelingen, 25 augustus 2009). De nestplaats, bomengroep of boomholte van een deel van deze soorten worden ook buiten het broedseizoen gebruikt. Een ander deel van deze soorten maken enkel gebruik van door andere vogelsoorten gemaakte nestgelegenheid, of maken ieder jaar gebruik van hetzelfde nest (of dezelfde nestlocatie). Daar-

naast is er een aantal soorten waarvan de nesten niet jaarrond beschermd zijn, ondanks dat de soort ieder jaar op dezelfde plek terugkeert om te broeden (beschermingscategorie 5). Van deze soorten wordt verondersteld dat ze over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen. Voorwaarde hierbij is dat er in de directe omgeving wel geschikt habitat aanwezig is. Voorbeelden hiervan zijn spechtensoorten, huiszwaluw, boerenzwaluw, ekster, bosuil, torenvalk en holenbroeders als boomkruiper, koolmees en bonte vliegenvanger. Nestlocaties van soorten uit de beschermingscategorie 5 zijn in uitzonderlijke gevallen ook buiten het broedseizoen beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen.

#### *Vleermuizen*

Alle in Nederland voorkomende vleermuissoorten genieten zowel binnen de Flora- en faunawet als binnen de Natuurbeschermingswet een strikte bescherming. Alle vleermuissoorten staan vermeld in bijlage IV van de Europese Habitatrichtlijn. Dit betekent dat ze beschermd zijn tegen verstoring van vaste rust- en verblijfplaatsen. Onder deze vaste rust- en verblijfplaatsen wordt verstaan: "het gehele systeem waarvan een populatie gebruik maakt tijdens de jaarcyclus van de soort". Dit houdt in dat niet alleen alle verblijfplaatsen maar ook de verbindingen hiertussen (vliegroutes) en de foerageergebieden bescherming genieten.

Vleermuizen zijn streng beschermd omdat ze erg kwetsbaar zijn. De afgelopen vijftig jaar zijn sommige soorten erg zeldzaam geworden of geheel verdwenen. Wanneer overwinterende dieren worden verstoord, is de kans groot dat ze sterven omdat ze dan teveel van hun vetreserve gebruiken. Maar al te vaak worden bomen gekapt en oude gebouwen gerenoveerd of gesloopt. Als zich hierin een vleermuiskolonie bevindt, heeft dat grote gevolgen voor de vleermuisstand in de wijde omgeving. Omdat ze meestal maar één jong per jaar krijgen, kan herstel erg lang duren. Vleermuizen kunnen zelf geen verblijfplaatsen maken en zijn dus afhankelijk van bestaande verblijfplaatsen. Daarnaast hebben ingrepen in het landschap ook negatieve gevolgen doordat foerageergebieden en vliegroutes, waar vleermuizen jaren achtereen gebruik van maken, verdwijnen. De impact die een ingreep kan hebben verschilt sterk per situatie en per soort waardoor meestal gedetailleerde gegevens nodig zijn om een passend advies te geven.

### **4.3 Algemene zorgplicht**

De algemene zorgplicht houdt in dat een ieder die redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen nadelige gevolgen voor de flora en fauna kunnen ontstaan, verplicht is dergelijk handelen achterwege te laten of maatregelen te nemen om de nadelige gevolgen te voorkomen. Zo kan er bijvoorbeeld rekening worden gehouden met amfibieën en kleine zoogdieren worden wanneer materialen en houtstapels, waaronder de dieren verblijven, worden verwijderd. De algemene zorgplicht is in de meeste gevallen voornamelijk van toepassing op beschermde soorten die staan vermeld in Tabel 1 van de Flora- en faunawet. Dit betreffen algemeen voorkomende soorten, waarvoor bij ruimtelijke ontwikkeling een vrijstelling geldt. Indien er aanleiding is maatregelen te nemen ten aanzien van de zorgplicht, zal dat voor de betreffende soortgroep worden aangegeven.

### **4.4 Gebiedsbescherming**

De quickscan flora en fauna toetst voornamelijk aan de Flora- en faunawet. Indien een plangebied in of nabij een gebied is gelegen dat tot de EHS behoort of onder de Natuurbeschermingswet valt, dient te worden bepaald of er een effect valt te verwachten. Bij een toetsing aan de Natuurbeschermingswet spelen vaak andere facetten mee, zoals de aanwezige doelsoorten en kernwaarden van het betreffende beschermde gebied.

## 5. ONDERZOEKSRESULTATEN

### 5.1 Vogels

*Broedvogels (nest jaarrond beschermd, volgens beschermingscategorie 1 t/m 4)*

Tijdens het veldbezoek zijn geen huismussen op of rond de bebouwing waargenomen. De weersomstandigheden voor het waarnemen van huismus waren gunstig. Deze soort is, zeker tijdens het broedseizoen, in de directe omgeving van de nestplaats te vinden. Er zijn wel huismussen in de aan-gelegen wijk gehoord. Door de gebroken dakvorm is de nestgelegenheid voor de soort op de onder-zoekslocatie niet optimaal. Wel kan de soort gebruik maken van de coniferen om te schuilen. Gelet op het ontbreken van waarnemingen van huismus en het ontbreken van goede nestgelegenheden is het niet te verwachten dat deze soort gebruik maakt van de onderzoekslocatie.

Het habitat rond de onderzoekslocatie is geschikt voor steenuil. De soort komt in de omgeving voor, echter waarnemingen uit de directe omgeving zijn niet bekend. Er zijn geen aanwijzingen gevonden die er op duiden dat de onderzoekslocatie een functie heeft voor steenuil. Tijdens het veldbezoek zijn geen sporen van de soort, in de vorm van braakballen of uitwerpselen, aangetroffen. Zeker in deze periode van het jaar zijn dergelijke sporen aan te treffen op plekken waarvan de soort gebruik maakt. Op basis van het ontbreken van sporen en gelet op de ligging in de bebouwde kom is de aanwezigheid van steenuil uit te luiten. Overtredingen ten aanzien van overige vogelsoorten waarvan het nest jaarrond is beschermd, zijn niet aan de orde.

*Broedvogels (nest in bepaalde gevallen jaarrond beschermd, volgens beschermingscategorie 5)*

De broedvogels die onder de beschermingscategorie 5 vallen zijn voornamelijk hollenbroeders. De bomen op de onderzoekslocatie blijven gehandhaafd zodat er geen holtes worden aangetast. Tijdens het veldbezoek zijn geen nesten van ekster aangetroffen. Ook zijn geen waarnemingen gedaan van een soort als zwarte roodstaart, die in deze periode van het jaar goed te horen is. Aan de gevel of in de bebouwing zijn geen nest(resten) van huiszwaluw of boerenzwaluw aangetroffen. Overtredingen ten aanzien van vogelsoorten uit beschermingscategorie 5 zijn niet aan de orde.

*Broedvogels (nest niet jaarrond beschermd, bescherming alleen gedurende broedseizoen)*

Door de aanwezigheid van struiken, heggen en coniferen zijn er op de onderzoekslocatie geschikte nestlocaties aanwezig voor algemene vogels als merel, heggenmus, winterkoning, roodborst en hout-duif. Tijdens het veldbezoek is een zingende heggenmus waargenomen. Voor de algemene soorten geldt dat, indien het groen op de onderzoekslocatie, buiten het broedseizoen wordt verwijderd, er geen overtredingen plaats zullen vinden met betrekking tot broedvogels. In de Flora- en faunawet wordt geen vaste periode gehanteerd voor het broedseizoen. Globaal kan voor het broedseizoen de periode maart tot half augustus worden aangehouden. Geldend is echter de aanwezigheid van een broedgeval op het moment van ingrijpen.

*Slaapplaatsen*

Sommige vogelsoorten zoals houtduif, kauw en huismus, maar ook ransuilen, maken vooral buiten het broedseizoen gebruik van gemeenschappelijke slaapplaatsen. Meestal wordt hierbij beschutting gezocht in de vorm van dichte begroeiing, hoge bomen, of de veiligheid van open water. Er zijn geen indicaties dat op de onderzoekslocatie een gemeenschappelijke slaapplaats aanwezig is.

### 5.2 Vleermuizen

Volgens het cursusdictaat "Vleermuizen en Planologie" (Limpens., *et al* 2010) is de onderzoekslocatie gelegen in een deel van Nederland waar de volgende vleermuissoorten potentieel kunnen voorko-men: gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger, gewone grootoor-vleermuis, franjestaart, Bechstein's vleermuis, meervleermuis, baardvleermuis en watervleermuis.

Van de te verwachten soorten hebben gewone dwergvleermuis, laatvlieger en meervleermuis veelal verblijfplaatsen in gebouwen. De overige soorten verblijven veelal in bomen.

#### *Verblijfplaatsen op de onderzoekslocatie*

Door de aanwezigheid van een zolderruimte is er voor vleermuizen geschikt habitat aanwezig. Vooral grootoorvleermuizen prefereren dergelijke open zolderruimtes. Tijdens het veldbezoek is de zolder geïnspecteerd op aanwezigheid van en sporen van vleermuizen. De vloer was door de kale planten goed te inspecteren op aanwezigheid van vleermuiskeutels. Tijdens het veldbezoek zijn geen keutels aangetroffen. Zeker bij aanwezigheid van meerdere vleermuizen zijn keutels te vinden. De klimatologische omstandigheden op de zolder zijn niet optimaal. De aanwezigheid van een kraamverblijf is hiermee uitgesloten. Incidenteel gebruik van een gewone grootoorvleermuis is niet uitgesloten. Aan de voorzijde van de boerderij is een aantal kieren onder de dakrand in de gevel aanwezig. Hiervan kan gewone dwergvleermuis of laatvlieger gebruik maken.

Of verblijfplaatsen van vleermuizen worden verstoord, is afhankelijk van de ingreep. De zolderruimte wordt in ieder geval geheel verbouwd. Hierdoor is deze ruimte niet meer beschikbaar voor gewone grootoorvleermuis. Momenteel is geen kraamverblijf te verwachten, het zal mogelijk slechts om een enkel individu gaan. Of er werkzaamheden aan de voorgevel plaatsvinden, is niet bekend. Als dat het geval is, worden potentiële verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis en/of laatvlieger verstoord.

Gelet op de geschiktheid van het pand voor vleermuizen zal aanvullend onderzoek noodzakelijk zijn om de functie voor vleermuizen te kunnen vaststellen. Deze informatie is nodig om mitigerende maatregelen te kunnen treffen waardoor overtredingen van de Flora- en Faunawet kunnen worden voorkomen. De te onderzoeken soorten zijn afhankelijk van de ingreep. Dit houdt in dat afhankelijk van de potentiële functies er in de periode mei tot en met september een aantal veldbezoeken uitgevoerd dienen te worden. Vervolgens kan aan de hand van de onderzoeksresultaten worden vastgesteld of er overtredingen plaats zullen vinden bij de uitvoering van het project. Het is nog niet precies bekend wanneer de werkzaamheden aan de boerderij gaan plaatsvinden. Derhalve merkt Econsultancy op dat de geldigheidsduur van een vleermuisonderzoek 3 jaar is. De omlooptijd van een onderzoek is ongeveer een jaar.

#### *Verblijfplaatsen buiten de onderzoekslocatie*

Aan de noordwestzijde bevindt zich het aangelegen woonhuis. Het is niet aannemelijk dat zich hierin verblijfplaatsen bevinden die hinder ondervinden van de voorgenomen ingreep. Aan de rand van de overdekte overkapping is wel een opening waargenomen, deze is niet geschikt bevonden voor vleermuizen.

#### *Foeragerende vleermuizen*

De onderzoekslocatie zal, gelet op het aanwezige habitat gebruikt kunnen worden door in de omgeving verblijvende vleermuizen als gewone dwergvleermuis en laatvlieger om te foerageren. De onderzoekslocatie is met name geschikt door de aanwezigheid van bomen rond het weiland. De bomen blijven gehandhaafd, er wordt ook een aantal bomen aangeplant. In de toekomstige situatie kunnen vleermuizen van de onderzoekslocatie gebruik blijven maken om te foerageren.

#### *Vliegroutes*

Vleermuizen maken veelal gebruik van lijnvormige (donkere) landschapselementen als houtsingels, beken en lanen om zich te verplaatsen tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden. Het is niet te verwachten dat er vliegroutes aanwezig zijn op de onderzoekslocatie. Lijnvormige elementen blijven overigens gehandhaafd.

### 5.3 Overige zoogdieren

#### *Licht beschermde soorten*

De onderzoekslocatie vormt geschikt habitat voor een aantal soorten grondgebonden zoogdieren. Het gaat daarbij om algemene soorten als egel, mol en diverse muizensoorten. Voor dergelijke algemeen voorkomende soorten geldt in het kader van de Flora- en faunawet bij ruimtelijke ontwikkeling een vrijstelling, waardoor een ontheffing bij verstoring niet noodzakelijk is. Het is echter in het kader van de algemene zorgplicht wel noodzakelijk om voldoende zorg te dragen voor de aanwezige individuen en al het redelijkerwijs mogelijke dient gedaan te worden om het doden van individuen te voorkomen. Er zijn in het kader van de algemene zorgplicht geen specifieke maatregelen nodig.

#### *Streng beschermde soorten*

Steenmarters gebruiken hooizolders, loze ruimtes onder het dak, schuurtjes en dergelijke, als verblijfplaats. Een steenmarter heeft binnen zijn territorium verscheidene verblijfplaatsen. Voor deze soort geldt geen vrijstelling van de Flora- en faunawet; de verblijfplaatsen zijn het gehele jaar beschermd. Tijdens het veldbezoek zijn geen sporen, zoals uitwerpselen of prooiresten, aangetroffen die duiden op het gebruik van de onderzoekslocatie als vaste rust- of verblijfplaats door deze soort. Bij intensief gebruik van een locatie door deze soort zijn dergelijke sporen vrij eenvoudig aan te treffen. Gelet op het ontbreken ervan kan worden gesteld dat de onderzoekslocatie niet in gebruik is door steenmarter.

### 5.4 Reptielen, amfibieën en vissen

#### *Reptielen*

Reptielen stellen specifieke eisen aan het habitat die betrekking hebben op verschillende factoren. Op de onderzoekslocatie is geen geschikt habitat voor reptielen aanwezig en in de omgeving zijn geen waarnemingen van reptielen bekend.

#### *Amfibieën*

Volgens gegevens van RAVON en Provincie Gelderland (Atlas reptielen en amfibieën 1985-2005) zijn in de omgeving de volgende soorten waargenomen: kleine watersalamander, kamsalamander, gewone pad, bastaardkikker, groene kikker onbepaald, rugstreeppad en bruine kikker.

De sloot die zich aan de oostzijde van de onderzoekslocatie bevindt kan onderkomen bieden een algemene soort als bruine kikker. Strikt beschermde soort worden, gelet op het habitat, niet verwacht. De onderzoekslocatie vormt geschikt landhabitat voor algemene amfibieënsoorten als bruine kikker en gewone pad. Voor de mogelijk (incidenteel) te verwachten soorten, zoals bruine kikker en gewone pad geldt een algehele vrijstelling van de Flora- en faunawet bij ruimtelijke ontwikkelingen. De algemene zorgplicht blijft echter wel van kracht. Deze houdt in dat een ieder die redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen nadelige gevolgen voor de fauna kunnen ontstaan, verplicht is dergelijk handelen achterwege te laten of maatregelen te nemen om nadelige gevolgen te voorkomen. In het kader van de zorgplicht zijn geen specifieke maatregelen noodzakelijk.

#### *Vissen*

Gelet op het habitat in de sloot, zonder waterplanten en vrij troebel, is het niet te verwachten dat beschermde vissoorten gebruik maken van de sloot. De sloot wordt overigens niet aangetast door de ingreep op de onderzoekslocatie.

## **5.5 Libellen en dagvlinders**

### *Libellen*

Er is een aantal bepalende factoren voor een libellenhabitat. De belangrijkste daarvan is de aanwezigheid van stilstaand of stromend water. Voor de beschermde soorten geldt dat het habitat bestaat uit stromend water (beken of rivieren) en meren en plassen, veelal in veengebieden. Ook de aanwezigheid van vegetatie is een bepalende factor. Gelet op het aanwezige habitat op de onderzoekslocatie en de habitateisen van beschermde soorten, is het niet te verwachten dat er beschermde libellensoorten van de onderzoekslocatie gebruik maken.

### *Dagvlinders*

Beschermde dagvlinders stellen specifieke eisen aan het voortplantingshabitat met waard- en nectarplanten. Het is uitgesloten dat er binnen de onderzoekslocatie geschikt habitat aanwezig is voor een (deel)populatie van een beschermde vlindersoort.

## **5.6 Vaatplanten**

Aangezien de locatie geheel bestaat uit bebouwing, verharding en tuin, is het niet te verwachten dat er beschermde of zeldzame plantensoorten op de locatie te vinden zijn. Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde planten waargenomen. Hierbij is tevens gelet op de aanwezigheid van (beschermde) muurvegetatie. De aanwezigheid van water, de zuurgraad van de bodem, de beschikbare hoeveelheid voedingsstoffen, de hoeveelheid zonlicht en de antropogene beïnvloeding bepalen in hoeverre een groeiplaats voor een bepaalde plant geschikt is. Vanwege de specifieke eisen die de meeste beschermde soorten stellen aan de groeiomstandigheden zijn beschermde vaatplanten op de onderzoekslocatie niet te verwachten.

## **5.7 Gebiedsbescherming**

Aangezien de onderzoekslocatie niet is gelegen in of aangrenzend aan een onderdeel dat behoort tot de EHS, is aantasting niet aan de orde. Externe werking op overige beschermde natuurgebieden, zoals het Natura 2000-gebied de Gelderse Poort is, gelet op afstand tot de onderzoekslocatie en de aard van de ingreep niet aan de orde.

## 6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Econsultancy heeft in opdracht van de heer T. Schouten een quickscan flora en fauna uitgevoerd aan de Rijksweg West 10 te Arnhem in de gemeente Arnhem.

De quickscan flora en fauna is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging.

### *Voorgenomen ingreep*

De boerderij zal intern worden verbouwd tot een tweetal woningen. Het buitenterrein zal worden ingericht als siertuin. Het weiland zal worden bebouwd met een twee-onder-één kap woning met bijbehorende siertuin. Ten behoeve van de ingreep worden geen bomen gekapt. In het weiland wordt een aantal bomen geplant.

### *Waarnemingen en te verwachten soorten*

De beplanting op de onderzoekslocatie biedt onderkomen aan algemene broedvogels. Nestplaatsen van vogelsoorten waarvan de nesten jaarrond zijn beschermd, zijn niet te verwachten. Incidenteel gebruik van de zolderruimte door een gewone grootoorvleermuis is niet uitgesloten. Aan de voorzijde van de boerderij is een aantal kieren onder de dakrand in de gevel aanwezig. Hiervan kan gewone dwergvleermuis of laatvlieger gebruik maken. De onderzoekslocatie is geschikt als foerageergebied voor vleermuizen door de aanwezigheid van bomen rond het weiland. De bomen blijven gehandhaafd. Gelet op het ontbreken van sporen kan worden gesteld dat de onderzoekslocatie niet in gebruik is door steenmarter. Voor de overige soorten uit de verschillende soortgroepen vormt de onderzoekslocatie geen geschikt habitat of zijn deze op grond van bekende verspreidingsgegevens of het ontbreken van verblijfsindicaties niet te verwachten.

### *Maatregelen ter voorkoming van overtredingen van de Flora- en faunawet*

Indien de beplanting buiten het broedseizoen wordt verwijderd, zullen geen overtredingen van de Flora- en faunawet plaatsvinden met betrekking tot broedvogels.

### *Algemene zorgplicht*

Voor algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren en amfibieën geldt de algemene zorgplicht, die er ondermeer in voorziet dat al het redelijkerwijs mogelijke dient te worden gedaan om het doden van individuen te voorkomen. Er zijn in het kader van de algemene zorgplicht geen speciale maatregelen nodig.

### *Gebiedsbescherming*

De EHS zal niet worden aangetast door de herbestemming van de onderzoekslocatie. Externe werking op overige beschermde natuurgebieden (Natura 2000) is niet aan de orde.

### *Noodzaak tot nader onderzoek*

Het kan niet op voorhand worden uitgesloten dat vleermuizen gebruik maken van de bebouwing op de onderzoekslocatie. Door de uitvoering van nader onderzoek binnen het geschikte seizoen kan dit vastgesteld worden.

### *Noodzaak aanvraag ontheffing Flora- en faunawet artikel 75c*

Indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat zich op de onderzoekslocatie een vaste rust- of verblijfplaats van vleermuizen bevindt, treden er door de voorgenomen sloop mogelijk overtredingen op ten aanzien van de Flora- en faunawet. Ontheffingen van verbodsbepalingen ten aanzien van vleermuizen worden alleen nog verleend op basis van een wettelijk belang uit de Habitatrichtlijn. Ruimtelijke ontwikkeling valt niet onder een dergelijk belang. Door het treffen van maatregelen zal de functionaliteit van een rust- of verblijfplaats behouden moeten blijven. De maatregelen, vastgelegd in een activitei-

tenplan kunnen vooraf bij Dienst Regelingen ter goedkeuring worden voorgelegd, middels een ontheffingsaanvraag.

Tabel I geeft een samenvatting van de te verwachten verstoring en de te nemen vervolgstappen.

**Tabel I. Overzicht te verwachten verstoring en te nemen vervolgstappen**

| Soortgroep               |                    | Ingrep<br>verstoring | Nader<br>onderzoek | Ontheffings-<br>aanvraag (*) | Bijzonderheden / opmerkingen                                           |
|--------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Broedvogels              | algemeen           | ja                   | nee                | nee                          | het verwijderen van nestgelegenheden buiten het broedseizoen uitvoeren |
|                          | jaarrond beschermd | nee                  | nee                | nee                          | -                                                                      |
| Vleermuizen              | verblijfplaatsen   | ja                   | ja                 | nee                          | afhankelijk van de ingreep onderzoek uitvoeren                         |
|                          | foerageergebied    | nee                  | nee                | nee                          | mits bomen behouden blijven                                            |
|                          | vliegroutes        | nee                  | nee                | nee                          | -                                                                      |
| Grondgebonden zoogdieren |                    | nee                  | nee                | nee                          | -                                                                      |
| Amfibieën                |                    | nee                  | nee                | nee                          | -                                                                      |
| Reptielen                |                    | nee                  | nee                | nee                          | -                                                                      |
| Vissen                   |                    | nee                  | nee                | nee                          | -                                                                      |
| Libellen en dagvlinders  |                    | nee                  | nee                | nee                          | -                                                                      |
| Vaatplanten              |                    | nee                  | nee                | nee                          | -                                                                      |

\* Ontheffingen van verbodsbepalingen ten aanzien van vleermuizen of broedvogels worden alleen nog verleend op basis van een wettelijk belang uit de Habitatrichtlijn of Vogelrichtlijn. Ruimtelijke ontwikkeling valt niet onder een dergelijk belang. Door het treffen van maatregelen zal de functionaliteit van een rust- of verblijfplaats behouden moeten blijven. De maatregelen, vastgelegd in een activiteitenplan kunnen vooraf door Dienst Regelingen ter goedkeuring worden voorgelegd, middels een ontheffingsaanvraag. Deze aanvraag wordt alleen in behandeling genomen als er een volledig onderzoek is uitgevoerd.

### Aanbevelingen

Huismus is op de onderzoekslocatie niet als broedvogel aangetroffen. De directe omgeving is echter potentieel geschikt als leefgebied. De soorten staat onder druk door steeds verder afnemende broedgelegenheid. Met een geringe inspanning, bijvoorbeeld door het plaatsen van nestkasten of "vogelvdes" op de te realiseren nieuwbouw, kan een positieve impuls gegeven worden voor het herstel van een lokale populatie.





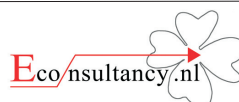
LEGENDA:



standplaats +  
richting fotoname

TITEL: locatieschets

A4



PROJECT: ARN.SCH.ECO1    NUMMER:12035423  
SCHAAL: n.v.t.    DATUM: 23-04-2012  
GETEKEND:LHu    BIJLAGE: 2a

## Bijlage 2b Foto's onderzoekslocatie

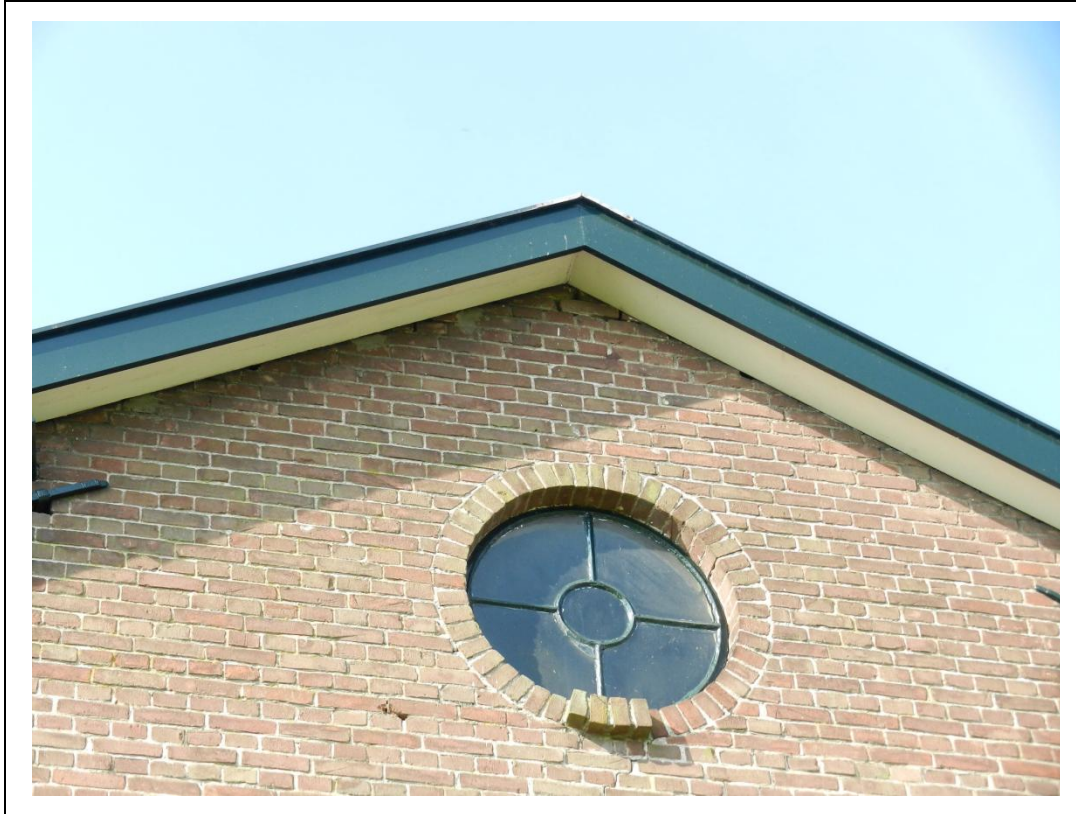


**Foto 1.** Achterzijde boerderij.



**Foto 2.** Voorzijde boerderij met weiland.

## Bijlage 2b Foto's onderzoekslocatie



**Foto 3.** Aan de voorzijde van de boerderij zijn kieren boven aan de gevel aanwezig.



**Foto 4.** Zolderruimte boven de deel.

## **Bijlage 3   Geraadpleegde bronnen**

### **LITERATUUR**

Beersma, P. & W. en A. van den Burg, Steenuilen, Roodbont BV, november 2007.

Dienst Regelingen, aangepaste beoordeling ontheffing ruimtelijke ingrepen Flora- en faunawet, augustus 2009.

Nederland, Beek-Ubbergen.

Heusden, W.R.M. van & Vreugdenhil, S.J., 2008. Handreiking Flora- en faunawet. Dienst Landelijk Gebied.

Limpens, H., Regelink, J. & Koelman, R. (2009). Vleermuizen en planologie. Zoogdierverseniging VZZ.

SOVON Broedvogelonderzoek Nederland 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

Spitzen - van der Sluijs, A.M., G.W. Willink, R. Cremers, F.G.W.A. Ottburg, R.J. de Boer, P.M.L..Pfaff, W.W. de Wild, D.J. Stronks, R.J.H. Schröder, M.T. de Vos, D. M. Soes, P. Frigge & P.J.H. Struijk, 2007. Atlas reptielen en amfibieën in Gelderland. 1985 - 2005. Stichting RAVON, Nijmegen.

### **INTERNET**

[www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl) (natuurwetgeving)

[www.ravon.nl](http://www.ravon.nl) (soortgegevens amfibieën, reptielen en vissen)

[www.vlinderstichting.nl](http://www.vlinderstichting.nl) (soortgegevens vlinders en libellen)

[www.atlasgroengelderland.nl](http://www.atlasgroengelderland.nl)

[www.vzz.nl](http://www.vzz.nl) (soortgegevens zoogdieren)

## Bijlage 4 Natuurwetgeving en beleid

### Flora- en faunawet

De Europese natuurwetgeving is in Nederland, op het gebied van de soortbescherming, uitgewerkt in de Flora- en faunawet. Deze wet heeft tot doel alle in Nederland in het wild voorkomende planten- en diersoorten te beschermen en in stand te houden. Om dit doel te bereiken, bevat de wet een aantal verbodsbepalingen (zie tabel I). Hierbij wordt het zogenaamde “nee, tenzij...” principe gehanteerd. Dit wil zeggen dat activiteiten met een (potentieel) schadelijk effect op beschermde soorten in principe verboden zijn (“nee”). Van dit verbod kan echter onder voorwaarden (“tenzij”) afgeweken worden door ontheffingen of vrijstellingen. Onder “activiteiten” worden alle activiteiten in het kader van de ruimtelijke ontwikkeling of inrichting, bestendig beheer en onderhoud en bestendig gebruik verstaan. Voorbeelden hiervan zijn de sloop van gebouwen, de ontwikkeling van woonwijken en bedrijventerreinen, dempen van wateren, maar ook natuurontwikkelingsprojecten. Alle activiteiten moeten getoetst worden op hun effecten op aanwezige en mogelijk aanwezige beschermde planten- diersoorten.

**Tabel I.** *Verbodsbepalingen Flora- en faunawet*

|            |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Artikel 8  | Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen. |
| 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.                   |

**Tabel II.** *Soortbeschermingscategorieën Flora- en faunawet*

De Flora- en faunawet maakt onderscheid in een drietal beschermingscategorieën. Iedere categorie heeft zijn eigen ontheffingsmogelijkheden en toetsingscriteria. Voor vogels is een aparte categorie.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tabel 1 algemeen beschermde soorten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Voor de soorten in Tabel 1 van de Flora- en faunawet geldt, bij ruimtelijke ontwikkeling en inrichting, bestendig beheer en onderhoud en bestendig gebruik, een vrijstelling van de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet. Voor deze activiteiten hoeft geen ontheffing in het kader van artikel 75 aangevraagd te worden.<br><br>Voorbeelden zijn: ree, haas konijn, egel, bruine kikker, gewone pad, wijngaardslak, brede wespenorchis, grote kaardenbol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Tabel 2 overige beschermde soorten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Voor de soorten in Tabel 2 van de Flora- en faunawet dient bij overtreding van de verbodsbepalingen een ontheffing aangevraagd te worden. Echter indien er volgens een door het ministerie van EL&I goedgekeurde gedragscode gewerkt wordt, geldt er bij ruimtelijke ontwikkeling en inrichting, bestendig beheer en onderhoud en bestendig gebruik, een vrijstelling van de verbodsbepalingen en hoeft er geen ontheffing aangevraagd te worden. De ontheffingaanvraag wordt getoetst aan het criterium ‘doet geen afbreuk aan gunstige staat van instandhouding van de soort’ (‘lichte toets’).<br><br>Voorbeelden zijn: eekhoorn, steenmarter, kleine modderkruiper, gele helmbloem, steenbreekvaren, tongvaren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Tabel 3 strikt beschermde soorten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voor de soorten van Tabel 3 van de Flora- en faunawet dient bij overtreding van de verbodsbepalingen bij alle activiteiten (waaronder ruimtelijke ontwikkeling en inrichting) een ontheffing aangevraagd te worden. In een zeer beperkt aantal gevallen kan er op basis van een door het ministerie van LNV goedgekeurde gedragscode een vrijstelling verleend worden voor de ontheffingsverplichting bij een zeer beperkt aantal activiteiten.<br>De ontheffingaanvraag wordt getoetst aan een drietal criteria (uitgebreide toets). Bij de uitgebreide toets dient aan alle afzonderlijke criteria te worden voldaan. De criteria zijn als volgt: de activiteiten of werkzaamheden doen geen afbreuk aan gunstige staat van instandhouding van de soort, er is geen andere bevredigende oplossing (alternatief) voor de geplande activiteiten of werkzaamheden, die minder schade oplevert voor de betreffende soort en er moet sprake zijn van een bij de wet genoemd belang.<br><br>Voorbeelden zijn: das, waterspitsmuis, alle vleermuissoorten, rugstreeppad, boomkikker, kamsalamander |

**Tabel II (vervolg). Soortbeschermingscategorieën Flora- en faunawet**

| Vogels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voor vogels geldt dat er altijd een ontheffing aangevraagd dient te worden. Indien activiteiten plaatsvinden waarbij verbodsbepalingen worden overtreden ten aanzien van (broed)vogels dient er een uitgebreide toets, zoals beschreven bij Tabel 3 Flora- en faunawet toegepast te worden. Indien er gewerkt wordt volgens een door het ministerie van LNV goedgekeurde gedragscode is het mogelijk dat er geen ontheffing aangevraagd hoeft te worden bij bestendig gebruik en onderhoud, bestendig beheer en ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Bij broedvogels kan een overtreding in de meeste gevallen gemakkelijk voorkomen worden door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren. |

**Tabel III. Algemene Zorgplicht**

| Algemene Zorgplicht (artikel 2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Een belangrijk uitgangspunt binnen de Flora- en faunawet is dat op elke burger de plicht rust om voldoende zorg in acht te nemen voor alle in het wild levende planten en dieren en hun directe leefomgeving. Dit houdt in dat iedereen zich dient in te spannen om de nadelige gevolgen voor een soort te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken. De zorgplicht is ten alle tijden van toepassing, ook al vindt er geen overtreding van een verbodsbepaling plaats. |

## Natuurbeschermingswet

De Natuurbeschermingswet 2005 heeft tot doel bijzondere natuurgebieden in Nederland te beschermen en in stand te houden. De wet omvat onder andere de richtlijnen van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn ten aanzien van gebiedsbescherming. Doordat de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn beide zijn opgenomen in de Natura 2000 wetgeving, zullen de termen “habitatrichtlijn-gebied” en “vogelrichtlijngebied” komen te vervallen. De betreffende gebieden worden momenteel opgenomen en aangewezen als Natura 2000 gebieden. Natura 2000 is een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de Europese Unie. Handelingen die een negatieve invloed hebben op gebieden die binnen dit netwerk vallen, worden slechts onder strikte voorwaarden toegestaan. Een vergunning is vereist. Door middel van het Nederlandse vergunningsstelsel wordt een zorgvuldige afweging gewaarborgd. De vergunningen zullen beoordeeld en afgegeven worden door het ministerie van EL&I (via Dienst Regelingen) of door de provincie. In de aankomende jaren zullen voor alle gebieden beheerplannen opgesteld worden. Tot die tijd zal er echter per project beoordeeld moeten worden of er nadelige effecten te verwachten zijn voor een beschermd gebied.

## Ecologische hoofdstructuur (EHS)

De Nederlandse Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is een netwerk van gebieden dat planten- en diersoorten in staat stelt zich door en tussen verschillende natuurgebieden te verplaatsen. Het netwerk moet voorkomen dat planten en dieren in geïsoleerde gebieden uitsterven en dat gebieden hun ecologische waarde verliezen. De EHS is onderdeel van een Europees ecologisch netwerk en bestaat uit kerngebieden (in Nederland de Natura-2000 gebieden, Beschermde Natuurmonumenten en de Wetlands) of verweven gebieden (gericht op de verweving van landbouw, wonen en natuur) die onderling verbonden worden door ecologische verbindingzones. Ecologische verbindingzones zijn stroken en stukjes natuur die de verspreid liggende natuurgebieden met elkaar verbinden. Op deze manier kunnen dieren en planten zich van het ene naar het andere leefgebied verplaatsen. Met name de kleine populaties die met uitsterven worden bedreigd, blijven hierdoor levensvatbaar. Negatieve invloed op de werking van een verbinding of aantasting van een verbinding dient vermeden en gecompenseerd te worden zodat het netwerk niet verslechtert.

## Rode Lijsten

In opdracht van het ministerie van EL&I zijn voor diverse soortgroepen zogenaamde Rode Lijsten samengesteld. Deze Rode Lijsten vermelden van welke soorten het voortbestaan in Nederland bedreigd wordt. Op deze manier geven de lijsten een indicatie van het belang van aanwezige planten en dieren in een gebied voor het behoud van de hele populatie. In door het ministerie van EL&I opgestelde soortbeschermingsplannen wordt aangegeven welke maatregelen genomen moeten worden om het voortbestaan van deze soorten te waarborgen. Deze soortbeschermingsplannen worden door diverse provincies gehanteerd voor het opstellen van compensatieverplichtingen.



**Econsultancy is een onafhankelijk adviesbureau.** Wij bieden realistisch advies en concrete oplossingen voor milieuvraagstukken en willen daarmee een bijdrage leveren aan een duurzaam en verantwoord gebruik van onze leefomgeving.

#### **Diensten**

Wij kunnen u van dienst zijn met een uitgebreid scala aan onderzoeken op het gebied van bodem, waterbodem, water, archeologie, ecologie en milieu. Op [www.econsultancy.nl](http://www.econsultancy.nl) vindt u uitgebreide informatie over de verschillende onderzoeken.

#### **Werkwijze**

Inzet en professionele betrokkenheid kenmerkt onze diensten. De verantwoordelijke projectleider is het eenduidige aanspreekpunt voor de klant en draagt zorg voor alle aspecten van het project: kwaliteit, tijd, geld, communicatie en organisatie. De kernwaarden deskundig, vertrouwd, betrokken, flexibel, zorgvuldig en vernieuwend zijn een belangrijke leidraad in ons handelen.

#### **Kennis**

Het deskundig begeleiden van onze opdrachtgevers vraagt om betrokkenheid bij en kennis van de bedoelingen van de opdrachtgever. Het vereist ook gedegen en actuele vakinhoudelijke kennis. Alle beschikbare kennis wordt snel en effectief ingezet. De medewerkers vormen ons belangrijkste kapitaal. Persoonlijke en inhoudelijke ontwikkeling staat centraal want het werk vraagt steeds om nieuwe kennis en nieuwe verantwoordelijkheden.

#### **Creativiteit**

Onze medewerkers zijn in staat om buiten de geijkte kaders een oplossing te zoeken met in achtneming van de geldende wet- en regelgeving. Oplossingen die bedoeld zijn om snel en efficiënt het doel van de opdrachtgever te bereiken.

#### **Kwaliteit**

Er wordt continue gestreefd naar het verhogen van de professionaliteit van de dienstverlening. Het leveren van diensten wordt intern op een dusdanige wijze georganiseerd dat het gevraagde resultaat daadwerkelijk op een zo effectief en efficiënt mogelijke wijze wordt voortgebracht. Hierbij staat de klanttevredenheid centraal. Het kwaliteitssysteem van Econsultancy voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008. Tevens is Econsultancy gecertificeerd voor diverse protocollen en beoordelingsrichtlijnen.

#### **Opdrachtgevers**

Econsultancy heeft sinds haar oprichting in 1996 al meer dan tienduizend projecten uitgevoerd. Projecten in opdracht van particulier tot de Rijksoverheid, van het bedrijfsleven tot non-profit organisaties. De projecten kennen een grote diversiteit en hebben in sommige gevallen uitsluitend een onderzoekend karakter en zijn in andere gevallen meer adviserend. Steeds vaker wordt onderzoek binnen meerdere disciplines door onze opdrachtgevers verlangd. Onze medewerkers zijn in staat dit voor de opdrachtgever te coördineren en zelf (deel)onderzoeken uit te voeren. Ter illustratie van de veelvoud en veelzijdigheid van de projecten in de werkvelden bodem, waterbodem, ecologie, archeologie, water en milieu kunnen uitgebreide referentielijsten worden verschaft.

#### **Vestiging Limburg**

Rijksweg Noord 39  
6071 KS Swalmen  
Tel. 0475 - 504961  
[Swalmen@econsultancy.nl](mailto:Swalmen@econsultancy.nl)

#### **Vestiging Gelderland**

Fabriekstraat 19c  
7005 AP Doetinchem  
Tel. 0314 - 365150  
[Doetinchem@econsultancy.nl](mailto:Doetinchem@econsultancy.nl)

#### **Vestiging Brabant**

Rapenstraat 2  
5831 GJ Boxmeer  
Tel. 0485 - 581818  
[Boxmeer@econsultancy.nl](mailto:Boxmeer@econsultancy.nl)



## **Bijlage 4: Grondwateronderzoeken (2012078770)**

*Eurofins Analytica B.V. (9 mei 2012)*

Econsultancy  
T.a.v. P.J.A. Berentsen  
Fabriekstraat 19c  
7005 AP DOETINCHEM

## Analysecertificaat

Datum: 09-05-2012

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| Certificaatnummer    | 2012078770  |
| Uw projectnummer     | 12035421    |
| Uw projectnaam       | ARN.SCH.NEN |
| Uw ordernummer       |             |
| Monster(s) ontvangen | 08-05-2012  |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
Aanvullende informatie behorend bij dit analysecertificaat kunt U vinden in het overzicht "Specificaties Analysemethoden". Extra exemplaren zijn verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De grondmonsters worden tot 6 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 week voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

## Analysecertificaat

Uw projectnummer 12035421  
 Uw projectnaam ARN.SCH.NEN  
 Uw ordernummer  
 Datum monstername 08-05-2012  
 Monsternemer A.F.W. Geven  
 Monstermatrix Water; Water (AS3000)

Certificaatnummer 2012078770  
 Startdatum 08-05-2012  
 Rapportagedatum 09-05-2012/15:58  
 Bijlage A, B, C  
 Pagina 1/2

| Analyse                                            | Eenheid | 1                  |
|----------------------------------------------------|---------|--------------------|
| <b>Metalen</b>                                     |         |                    |
| S Barium (Ba)                                      | µg/L    | 160                |
| S Cadmium (Cd)                                     | µg/L    | <0.80              |
| S Kobalt (Co)                                      | µg/L    | <5.0               |
| S Koper (Cu)                                       | µg/L    | <15                |
| S Kwik (Hg)                                        | µg/L    | <0.050             |
| S Molybdeen (Mo)                                   | µg/L    | <3.6               |
| S Nikkel (Ni)                                      | µg/L    | <15                |
| S Lood (Pb)                                        | µg/L    | <15                |
| S Zink (Zn)                                        | µg/L    | <60                |
| <b>Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen</b>      |         |                    |
| S Benzeen                                          | µg/L    | <0.20              |
| S Tolueen                                          | µg/L    | <0.30              |
| S Ethylbenzeen                                     | µg/L    | <0.30              |
| S o-Xyleen                                         | µg/L    | <0.10              |
| S m,p-Xyleen                                       | µg/L    | <0.20              |
| S Xylenen (som) factor 0,7                         | µg/L    | 0.21 <sup>1)</sup> |
| BTEX (som)                                         | µg/L    | <1.1               |
| S Naftaleen                                        | µg/L    | <0.050             |
| S Styreen                                          | µg/L    | <0.30              |
| <b>Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen</b> |         |                    |
| S Dichloormethaan                                  | µg/L    | <0.20              |
| S Trichloormethaan                                 | µg/L    | <0.60              |
| S Tetrachloormethaan                               | µg/L    | <0.10              |
| S Trichlooretheen                                  | µg/L    | <0.60              |
| S Tetrachlooretheen                                | µg/L    | <0.10              |
| S 1,1-Dichloorethaan                               | µg/L    | <0.60              |
| S 1,2-Dichloorethaan                               | µg/L    | <0.60              |
| S 1,1,1-Trichloorethaan                            | µg/L    | <0.10              |
| S 1,1,2-Trichloorethaan                            | µg/L    | <0.10              |
| S cis 1,2-Dichlooretheen                           | µg/L    | <0.10              |
| S trans 1,2-Dichlooretheen                         | µg/L    | <0.10              |
| CKW (som)                                          | µg/L    | <3.2               |
| S 1,1-Dichlooretheen                               | µg/L    | <0.10              |

Nr. Monsteromschrijving  
 1 08-1-1

Analytico-nr.  
 6854607

Eurofins Analytico B.V.

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Gildeweg 44-46  
 3771 NB Barneveld  
 P.O. Box 459  
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
 Fax +31 (0)34 242 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

ABN AMRO 54 85 74 456  
 VAT/BTW No.  
 NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



TESTEN  
 RVA L010

## Analysecertificaat

Uw projectnummer 12035421  
 Uw projectnaam ARN.SCH.NEN  
 Uw ordernummer  
 Datum monstername 08-05-2012  
 Monsternemer A.F.W. Geven  
 Monstermatrix Water; Water (AS3000)

Certificaatnummer 2012078770  
 Startdatum 08-05-2012  
 Rapportagedatum 09-05-2012/15:58  
 Bijlage A, B, C  
 Pagina 2/2

| Analyse                                | Eenheid | 1       |
|----------------------------------------|---------|---------|
| S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7 | µg/L    | 0.14 1) |
| S Vinylchloride                        | µg/L    | <0.10   |
| S 1,1-Dichloorpropaan                  | µg/L    | <0.25   |
| S 1,2-Dichloorpropaan                  | µg/L    | <0.25   |
| S 1,3-Dichloorpropaan                  | µg/L    | <0.25   |
| S Dichloorpropanen som factor 0.7      | µg/L    | 0.52    |
| S Tribroomethaan                       | µg/L    | <2.0    |
| <b>Minerale olie</b>                   |         |         |
| Minerale olie (C10-C12)                | µg/L    | <8.0    |
| Minerale olie (C12-C16)                | µg/L    | <15     |
| Minerale olie (C16-C21)                | µg/L    | <16     |
| Minerale olie (C21-C30)                | µg/L    | <31     |
| Minerale olie (C30-C35)                | µg/L    | <15     |
| Minerale olie (C35-C40)                | µg/L    | 16      |
| S Minerale olie totaal (C10-C40)       | µg/L    | <100    |

Nr. Monsteromschrijving  
 1 08-1-1

Analytico-nr.  
 6854607

Eurofins Analytico B.V.



Q: door RVA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Akkoord  
 Pr.coörd.  
 VA



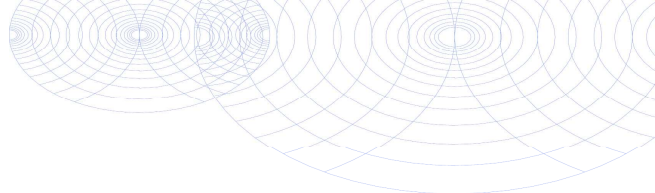
Gildeweg 44-46  
 3771 NB Barneveld  
 P.O. Box 459  
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
 Fax +31 (0)34 242 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

ABN AMRO 54 85 74 456  
 VAT/BTW No.  
 NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

TESTEN  
 RvA L010



**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2012078770**

Pagina 1/1

| <b>Analytico-n Boornr</b> | <b>Omschrijving</b> | <b>Van</b> | <b>Tot</b> | <b>Barcode</b> | <b>Monsteromschrijving</b> |
|---------------------------|---------------------|------------|------------|----------------|----------------------------|
| 6854607 08                | 1                   | 220        | 320        | 0700565390     | 08-1-1                     |
| 6854607 08                | 2                   | 220        | 320        | 0691251611     |                            |



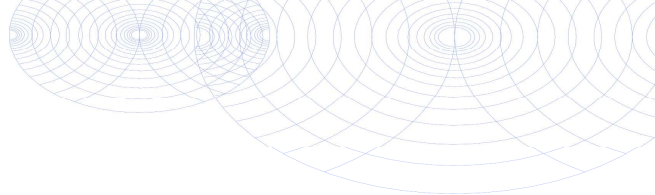
**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2012078770**

Pagina 1/1

**Opmerking 1)**De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van  $0,7 \times RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2012078770**

Pagina 1/1

| Analyse                  | Methode | Techniek   | Referentiemethode                       |
|--------------------------|---------|------------|-----------------------------------------|
| Minerale olie (GC)       | W0215   | LVI-GC-FID | Cf. pb 3110-5                           |
| Aromaten (BTEXN)         | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-1                           |
| ICP-MS Barium            | W0421   | ICP-MS     | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| ICP-MS Cadmium           | W0421   | ICP-MS     | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| ICP-MS Kobalt (Co)       | W0421   | ICP-MS     | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| ICP-MS Koper             | W0421   | ICP-MS     | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| ICP-MS Kwik              | W0421   | ICP-MS     | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| ICP-MS Molybdeen (Mo)    | W0421   | ICP-MS     | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| ICP-MS Nikkel            | W0421   | ICP-MS     | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| ICP-MS Lood              | W0421   | ICP-MS     | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| ICP-MS Zink              | W0421   | ICP-MS     | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Xylenen som AS3000       | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-1                           |
| Styreen                  | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-1                           |
| VOC1 (11)                | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-1                           |
| CKW : 1,1-Dichlooretheen | H W0254 | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-1                           |
| DiClEtheen som AS3000    | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-1                           |
| CKW : Vinylchloride      | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-1                           |
| 1,1-dichloorpropan       | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-1                           |
| 1,2-Dichloorpropan       | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-1                           |
| 1,3-dichloorpropan       | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-1                           |
| DiChlprop. som AS300     | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680   |
| tribroommethaan          | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. pb 3130-1                           |

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2009.

| <b>Toetsing: S en I 2012</b>                       |               |        |     |       |       |      |      |
|----------------------------------------------------|---------------|--------|-----|-------|-------|------|------|
| Certificaatnummer                                  | 2012078770    |        |     |       |       |      |      |
| Monsteromschrijving                                | 08-1-1        |        |     |       |       |      |      |
| Monstersoort                                       | Water, AS3000 |        |     |       |       |      |      |
| Uw projectnummer                                   | 12035421      |        |     |       |       |      |      |
| Uw projectnaam                                     | ARN.SCH.NEN   |        |     |       |       |      |      |
| Uw ordernummer                                     |               |        |     |       |       |      |      |
| Datum monstername                                  | 08-05-2012    |        |     |       |       |      |      |
| Monsternemer                                       | A.F.W. Geven  |        |     |       |       |      |      |
| Parameter                                          | Eenheid       | 08-1-1 | +/- | RG    | S     | T    | I    |
| <b>Metalen</b>                                     |               |        |     |       |       |      |      |
| Barium (Ba)                                        | µg/L          | 160    | +   | 50    | 50    | 340  | 630  |
| Cadmium (Cd)                                       | µg/L          | <0,80  | -   | 0,80  | 0,40  | 3,2  | 6    |
| Kobalt (Co)                                        | µg/L          | <5,0   | -   | 20    | 20    | 60   | 100  |
| Koper (Cu)                                         | µg/L          | <15    | -   | 15    | 15    | 45   | 75   |
| Kwik (Hg)                                          | µg/L          | <0,050 | -   | 0,050 | 0,050 | 0,17 | 0,30 |
| Molybdeen (Mo)                                     | µg/L          | <3,6   | -   | 5     | 5     | 150  | 300  |
| Nikkel (Ni)                                        | µg/L          | <15    | -   | 15    | 15    | 45   | 75   |
| Lood (Pb)                                          | µg/L          | <15    | -   | 15    | 15    | 45   | 75   |
| Zink (Zn)                                          | µg/L          | <60    | -   | 65    | 65    | 430  | 800  |
| <b>Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen</b>      |               |        |     |       |       |      |      |
| Benzeen                                            | µg/L          | <0,20  | -   | 0,20  | 0,20  | 15   | 30   |
| Tolueen                                            | µg/L          | <0,30  | -   | 7     | 7     | 500  | 1000 |
| Ethylbenzeen                                       | µg/L          | <0,30  | -   | 4     | 4     | 77   | 150  |
| o-Xyleen                                           | µg/L          | <0,10  |     |       |       |      |      |
| m,p-Xyleen                                         | µg/L          | <0,20  |     |       |       |      |      |
| Xylenen (som) factor 0,7                           | µg/L          | 0,21   | -   | 0,30  | 0,20  | 35   | 70   |
| BTEX (som)                                         | µg/L          | <1,1   |     |       |       |      |      |
| Naftaleen                                          | µg/L          | <0,050 | -   | 0,050 | 0,010 | 35   | 70   |
| Styreen                                            | µg/L          | <0,30  | -   | 6     | 6     | 150  | 300  |
| <b>Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen</b> |               |        |     |       |       |      |      |
| Dichloormethaan                                    | µg/L          | <0,20  | -   | 0,20  | 0,010 | 500  | 1000 |
| Trichloormethaan                                   | µg/L          | <0,60  | -   | 6     | 6     | 200  | 400  |
| Tetrachloormethaan                                 | µg/L          | <0,10  | -   | 0,10  | 0,010 | 5,0  | 10   |
| Trichlooretheen                                    | µg/L          | <0,60  | -   | 24    | 24    | 260  | 500  |
| Tetrachlooretheen                                  | µg/L          | <0,10  | -   | 0,10  | 0,010 | 20   | 40   |
| 1,1-Dichloorethaan                                 | µg/L          | <0,60  | -   | 7     | 7     | 450  | 900  |
| 1,2-Dichloorethaan                                 | µg/L          | <0,60  | -   | 7     | 7     | 200  | 400  |
| 1,1,1-Trichloorethaan                              | µg/L          | <0,10  | -   | 0,10  | 0,010 | 150  | 300  |
| 1,1,2-Trichloorethaan                              | µg/L          | <0,10  | -   | 0,10  | 0,010 | 65   | 130  |
| cis 1,2-Dichlooretheen                             | µg/L          | <0,10  |     |       |       |      |      |
| trans 1,2-Dichlooretheen                           | µg/L          | <0,10  |     |       |       |      |      |
| CKW (som)                                          | µg/L          | <3,2   |     |       |       |      |      |
| 1,1-Dichlooretheen                                 | µg/L          | <0,10  | -   | 0,10  | 0,010 | 5,0  | 10   |
| 1,2-Dichlooretheenen (Som) factor 0,7              | µg/L          | 0,14   | -   | 0,10  | 0,010 | 10   | 20   |
| Vinylchloride                                      | µg/L          | <0,10  | -   | 0,20  | 0,010 | 2,5  | 5    |
| 1,1-Dichloorpropaan                                | µg/L          | <0,25  |     |       |       |      |      |
| 1,2-Dichloorpropaan                                | µg/L          | <0,25  |     |       |       |      |      |
| 1,3-Dichloorpropaan                                | µg/L          | <0,25  |     |       |       |      |      |
| Dichloorpropanen som factor 0.7                    | µg/L          | 0,52   | -   | 0,75  | 0,80  | 40   | 80   |
| Tribroommethaan                                    | µg/L          | <2,0   | -   |       |       |      | 630  |
| <b>Minerale olie</b>                               |               |        |     |       |       |      |      |
| Minerale olie (C10-C12)                            | µg/L          | <8,0   |     |       |       |      |      |
| Minerale olie (C12-C16)                            | µg/L          | <15    |     |       |       |      |      |
| Minerale olie (C16-C21)                            | µg/L          | <16    |     |       |       |      |      |
| Minerale olie (C21-C30)                            | µg/L          | <31    |     |       |       |      |      |
| Minerale olie (C30-C35)                            | µg/L          | <15    |     |       |       |      |      |
| Minerale olie (C35-C40)                            | µg/L          | 16     |     |       |       |      |      |
| Minerale olie totaal (C10-C40)                     | µg/L          | <100   | -   | 100   | 50    | 330  | 600  |

| Legenda |                             |
|---------|-----------------------------|
| -       | < streefwaarde/aw2000 of RG |
| +       | > Streefwaarde (S)          |
| ++      | > Tussenwaarde (T)          |
| +++     | > Interventiewaarde (I)     |
|         | Niet getoetst               |
| RG      | Rapportagegrens             |

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld. Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

## **Bijlage 5: Bodemonderzoeken (2012076790)**

*Eurofins Analytica B.V. (14 mei 2012)*

Econsultancy  
T.a.v. P.J.A. Berentsen  
Fabriekstraat 19c  
7005 AP DOETINCHEM

## Analysecertificaat

Datum: 14-05-2012

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| Certificaatnummer    | 2012076790  |
| Uw projectnummer     | 12035421    |
| Uw projectnaam       | ARN.SCH.NEN |
| Uw ordernummer       |             |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2012  |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.  
Aanvullende informatie behorend bij dit analysecertificaat kunt U vinden in het overzicht "Specificaties Analysemethoden". Extra exemplaren zijn verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De grondmonsters worden tot 6 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.  
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 week voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen  
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

## Analysecertificaat

Uw projectnummer 12035421  
 Uw projectnaam ARN.SCH.NEN  
 Uw ordernummer  
 Datum monstername 01-05-2012  
 Monsternemer  
 Monstermatrix Grond; Grond (AS3000)

Certificaatnummer 2012076790  
 Startdatum 04-05-2012  
 Rapportagedatum 14-05-2012/12:43  
 Bijlage A, B, C, D  
 Pagina 1/2

| Analyse                          | Eenheid    | 1                    | 2                    | 3                    |
|----------------------------------|------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Voorbehandeling</b>           |            |                      |                      |                      |
| Cryogeen malen AS3000            |            | Uitgevoerd           | Uitgevoerd           | Uitgevoerd           |
| <b>Bodemkundige analyses</b>     |            |                      |                      |                      |
| S Droge stof                     | % (m/m)    | 81.8                 | 77.8                 | 69.0                 |
| S Organische stof                | % (m/m) ds | 3.7                  |                      | 4.0                  |
| Q Gloeirest                      | % (m/m) ds | 94.8                 |                      | 96.0                 |
| S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)   | % (m/m) ds | 21.7                 |                      | <1.0                 |
| <b>Metalen</b>                   |            |                      |                      |                      |
| S Barium (Ba)                    | mg/kg ds   | 240                  | 190                  | 180                  |
| S Cadmium (Cd)                   | mg/kg ds   | 0.71                 | 0.62                 | 0.31                 |
| S Kobalt (Co)                    | mg/kg ds   | 12                   | 12                   | 16                   |
| S Koper (Cu)                     | mg/kg ds   | 30                   | 31                   | 22                   |
| S Kwik (Hg)                      | mg/kg ds   | 0.15                 | 0.15                 | 0.056                |
| S Molybdeen (Mo)                 | mg/kg ds   | <1.5                 | <1.5                 | <1.5                 |
| S Nikkel (Ni)                    | mg/kg ds   | 34                   | 36                   | 45                   |
| S Lood (Pb)                      | mg/kg ds   | 120                  | 80                   | 23                   |
| S Zink (Zn)                      | mg/kg ds   | 230                  | 150                  | 87                   |
| <b>Minerale olie</b>             |            |                      |                      |                      |
| Minerale olie (C10-C12)          | mg/kg ds   | <3.0                 | <3.0                 | 3.2                  |
| Minerale olie (C12-C16)          | mg/kg ds   | 8.8                  | 6.1                  | <5.0                 |
| Minerale olie (C16-C21)          | mg/kg ds   | 7.9                  | <6.0                 | <6.0                 |
| Minerale olie (C21-C30)          | mg/kg ds   | <12                  | <12                  | <12                  |
| Minerale olie (C30-C35)          | mg/kg ds   | 8.5                  | 11                   | <6.0                 |
| Minerale olie (C35-C40)          | mg/kg ds   | <6.0                 | <6.0                 | <6.0                 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds   | <38                  | <38                  | <38                  |
| <b>Polychloorbifenylen, PCB</b>  |            |                      |                      |                      |
| S PCB 28                         | mg/kg ds   | <0.0010              | <0.0010              | <0.0010              |
| S PCB 52                         | mg/kg ds   | <0.0010              | <0.0010              | <0.0010              |
| S PCB 101                        | mg/kg ds   | <0.0010              | <0.0010              | <0.0010              |
| S PCB 118                        | mg/kg ds   | <0.0010              | <0.0010              | <0.0010              |
| S PCB 138                        | mg/kg ds   | <0.0010              | <0.0010              | <0.0010              |
| S PCB 153                        | mg/kg ds   | <0.0010              | <0.0010              | <0.0010              |
| S PCB 180                        | mg/kg ds   | <0.0010              | <0.0010              | <0.0010              |
| S PCB (som 7) (factor 0,7)       | mg/kg ds   | 0.0049 <sup>1)</sup> | 0.0049 <sup>1)</sup> | 0.0049 <sup>1)</sup> |

### Nr. Monsteromschrijving

- MM1 07 (0-50) 10 (7-50) 12 (0-50)
- MM2 01 (0-50) 04 (0-50) 06 (0-50) 09 (5-50) 11 (7-50)
- MM3 08 (40-90) 08 (150-200) 11 (100-140)

### Analytico-nr.

6847922  
 6847923  
 6847924

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46  
 3771 NB Barneveld  
 P.O. Box 459  
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
 Fax +31 (0)34 242 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

ABN AMRO 54 85 74 456  
 VAT/BTW No.  
 NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



TESTEN  
 RVA L010

## Analysecertificaat

Uw projectnummer 12035421  
 Uw projectnaam ARN.SCH.NEN  
 Uw ordernummer  
 Datum monstername 01-05-2012  
 Monsternemer  
 Monstermatrix Grond; Grond (AS3000)

Certificaatnummer 2012076790  
 Startdatum 04-05-2012  
 Rapportagedatum 14-05-2012/12:43  
 Bijlage A, B, C, D  
 Pagina 2/2

| Analyse                                                | Eenheid  | 1      | 2      | 3                  |
|--------------------------------------------------------|----------|--------|--------|--------------------|
| <b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK</b> |          |        |        |                    |
| S Naftaleen                                            | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050             |
| S Fenanthreen                                          | mg/kg ds | 0.39   | 0.14   | <0.050             |
| S Anthraceen                                           | mg/kg ds | 0.11   | 0.054  | <0.050             |
| S Fluorantheen                                         | mg/kg ds | 0.67   | 0.39   | <0.050             |
| S Benzo(a)anthraceen                                   | mg/kg ds | 0.32   | 0.19   | <0.050             |
| S Chryseen                                             | mg/kg ds | 0.41   | 0.18   | <0.050             |
| S Benzo(k)fluorantheen                                 | mg/kg ds | 0.17   | 0.12   | <0.050             |
| S Benzo(a)pyreen                                       | mg/kg ds | 0.31   | 0.19   | <0.050             |
| S Benzo(ghi)peryleen                                   | mg/kg ds | 0.30   | 0.19   | <0.050             |
| S Indeno(123-cd)pyreen                                 | mg/kg ds | 0.29   | 0.20   | <0.050             |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7)                           | mg/kg ds | 3.0    | 1.7    | 0.35 <sup>1)</sup> |

### Nr. Monsteromschrijving

- 1 MM1 07 (0-50) 10 (7-50) 12 (0-50)  
 2 MM2 01 (0-50) 04 (0-50) 06 (0-50) 09 (5-50) 11 (7-50)  
 3 MM3 08 (40-90) 08 (150-200) 11 (100-140)

### Analytico-nr.

6847922  
 6847923  
 6847924

Eurofins Analytico B.V.



Q: door RVA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 erkende verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Gildeweg 44-46  
 3771 NB Barneveld  
 P.O. Box 459  
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
 Fax +31 (0)34 242 63 99  
 E-mail info-env@eurofins.nl  
 Site www.eurofins.nl

ABN AMRO 54 85 74 456  
 VAT/BTW No.  
 NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2012076790**

Pagina 1/1

| Analytico-n Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode    | Monsteromschrijving            |
|--------------------|--------------|-----|-----|------------|--------------------------------|
| 6847922 12         | 1            | 0   | 50  | 0530000481 | MM1 07 (0-50) 10 (7-50) 12 (0- |
| 6847922 07         | 1            | 0   | 50  | 0530000484 |                                |
| 6847922 10         | 1            | 7   | 50  | 0530000480 |                                |
| 6847923 01         | 1            | 0   | 50  | 0530000265 | MM2 01 (0-50) 04 (0-50) 06 (0- |
| 6847923 04         | 1            | 0   | 50  | 0530001394 |                                |
| 6847923 06         | 1            | 0   | 50  | 0530001393 |                                |
| 6847923 09         | 1            | 5   | 50  | 0530000476 |                                |
| 6847923 11         | 1            | 7   | 50  | 0530001324 |                                |
| 6847924 08         | 2            | 40  | 90  | 0530001327 | MM3 08 (40-90) 08 (150-200) 1  |
| 6847924 02         | 3            | 110 | 160 | 0530001396 |                                |
| 6847924 11         | 3            | 100 | 140 | 0530001391 |                                |
| 6847924 08         | 4            | 150 | 200 | 0530001323 |                                |

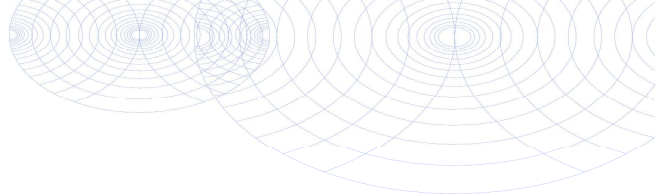
**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2012076790**

Pagina 1/1

**Opmerking 1)**De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van  $0,7 \star RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

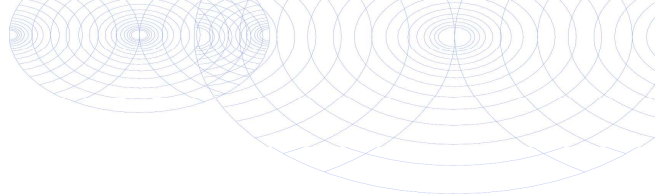
Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2012076790**

Pagina 1/1

| Analyse                      | Methode | Techniek        | Referentiemethode                       |
|------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------------|
| Cryogeen malen AS3000        | W0106   | Voorbehandeling | Cf. AS3000                              |
| Droge Stof                   | W0104   | Gravimetrie     | Cf. pb 3010-2 en Gw. NEN-ISO 11465      |
| Organische stof/Gloeirest    | W0109   | Gravimetrie     | Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754           |
| Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | W0173   | Sedimentatie    | Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753           |
| Barium (Ba)                  | W0423   | ICP-MS          | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd)                 | W0423   | ICP-MS          | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co)                  | W0423   | ICP-MS          | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu)                   | W0423   | ICP-MS          | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg)                    | W0423   | ICP-MS          | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo)               | W0423   | ICP-MS          | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni)                  | W0423   | ICP-MS          | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb)                    | W0423   | ICP-MS          | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn)                    | W0423   | ICP-MS          | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale olie (GC)           | W0202   | GC-FID          | Cf. pb 3010-7 en cf. NEN 6978           |
| Polychloorbifenylen (PCB)    | W0271   | GC-MS           | Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980           |
| PAK som AS3000/AP04          | W0271   | GC-MS           | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287     |
| PAK (VR0M)                   | W0271   | GC-MS           | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287     |

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juli 2009.

**Bijlage (D) opmerkingen aangaande de monstername en conserveringstermijn 2012076790**

Pagina 1/1

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de resultaten van onderstaande monsters of analyses mogelijk hebben beïnvloed.

De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.

**Analyse**

Minerale Olie (GC) (Voorbehandeling)

**Analytico-nr.**

6847924

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info-env@eurofins.nl](mailto:info-env@eurofins.nl)  
Site [www.eurofins.nl](http://www.eurofins.nl)

ABN AMR0 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

| Toetsing: S en I 2012                                  |                                        |            |     |        |        |      |      |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|-----|--------|--------|------|------|
| Certificaatnummer                                      | 2012076790                             |            |     |        |        |      |      |
| Monsteromschrijving                                    | MM1: 07 (0-50) + 10 (7-50) + 12 (0-50) |            |     |        |        |      |      |
| Monstersoort                                           | Grond, AS3000                          |            |     |        |        |      |      |
| Uw projectnummer                                       | 12035421                               |            |     |        |        |      |      |
| Uw projectnaam                                         | ARN.SCH.NEN                            |            |     |        |        |      |      |
| Datum monstername                                      | 01-05-2012                             |            |     |        |        |      |      |
| Monsternemer                                           |                                        |            |     |        |        |      |      |
| Parameter                                              | Eenheid                                | MM1        | +/- | RG     | AW     | T    | I    |
| <b>Voorbehandeling</b>                                 |                                        |            |     |        |        |      |      |
| Cryogeen malen AS3000                                  |                                        | Uitgevoerd |     |        |        |      |      |
| <b>Bodemkundige analyses</b>                           |                                        |            |     |        |        |      |      |
| Droge stof                                             | % (m/m)                                | 81,8       |     |        |        |      |      |
| Organische stof                                        | % (m/m) ds                             | 3,7        |     |        |        |      |      |
| Gloeirest                                              | % (m/m) ds                             | 94,8       |     |        |        |      |      |
| Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)                           | % (m/m) ds                             | 21,7       |     |        |        |      |      |
| <b>Metalen</b>                                         |                                        |            |     |        |        |      |      |
| Barium (Ba)                                            | mg/kg ds                               | 240        | -   | 49     |        |      | 820  |
| Cadmium (Cd)                                           | mg/kg ds                               | 0,71       | +   | 0,35   | 0,48   | 5,5  | 10   |
| Kobalt (Co)                                            | mg/kg ds                               | 12         | -   | 4,3    | 13     | 92   | 170  |
| Koper (Cu)                                             | mg/kg ds                               | 30         | -   | 19     | 34     | 97   | 160  |
| Kwik (Hg)                                              | mg/kg ds                               | 0,15       | +   | 0,10   | 0,14   | 17   | 33   |
| Molybdeen (Mo)                                         | mg/kg ds                               | <1,5       | -   | 1,5    | 1,5    | 96   | 190  |
| Nikkel (Ni)                                            | mg/kg ds                               | 34         | +   | 12     | 32     | 61   | 91   |
| Lood (Pb)                                              | mg/kg ds                               | 120        | +   | 32     | 44     | 260  | 470  |
| Zink (Zn)                                              | mg/kg ds                               | 230        | +   | 59     | 120    | 370  | 620  |
| <b>Minerale olie</b>                                   |                                        |            |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C10-C12)                                | mg/kg ds                               | <3,0       |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C12-C16)                                | mg/kg ds                               | 8,8        |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C16-C21)                                | mg/kg ds                               | 7,9        |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C21-C30)                                | mg/kg ds                               | <12        |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C30-C35)                                | mg/kg ds                               | 8,5        |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C35-C40)                                | mg/kg ds                               | <6,0       |     |        |        |      |      |
| Minerale olie totaal (C10-C40)                         | mg/kg ds                               | <38        | -   | 38     | 70     | 960  | 1900 |
| <b>Polychloorbifenylen, PCB</b>                        |                                        |            |     |        |        |      |      |
| PCB 28                                                 | mg/kg ds                               | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 52                                                 | mg/kg ds                               | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 101                                                | mg/kg ds                               | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 118                                                | mg/kg ds                               | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 138                                                | mg/kg ds                               | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 153                                                | mg/kg ds                               | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 180                                                | mg/kg ds                               | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB (som 7) (factor 0,7)                               | mg/kg ds                               | 0,0049     | -   | 0,0049 | 0,0074 | 0,19 | 0,37 |
| <b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK</b> |                                        |            |     |        |        |      |      |
| Naftaleen                                              | mg/kg ds                               | <0,050     |     |        |        |      |      |
| Fenanthreen                                            | mg/kg ds                               | 0,39       |     |        |        |      |      |
| Anthraceen                                             | mg/kg ds                               | 0,11       |     |        |        |      |      |
| Fluorantheen                                           | mg/kg ds                               | 0,67       |     |        |        |      |      |
| Benzo(a)anthraceen                                     | mg/kg ds                               | 0,32       |     |        |        |      |      |
| Chryseen                                               | mg/kg ds                               | 0,41       |     |        |        |      |      |
| Benzo(k)fluorantheen                                   | mg/kg ds                               | 0,17       |     |        |        |      |      |
| Benzo(a)pyreen                                         | mg/kg ds                               | 0,31       |     |        |        |      |      |
| Benzo(ghi)peryleen                                     | mg/kg ds                               | 0,30       |     |        |        |      |      |
| Indeno(123-cd)pyreen                                   | mg/kg ds                               | 0,29       |     |        |        |      |      |
| PAK VROM (10) (factor 0,7)                             | mg/kg ds                               | 3,0        | +   | 1,1    | 1,5    | 21   | 40   |

| Legenda                                                              |                             |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| -                                                                    | < streefwaarde/aw2000 of RG |
| +                                                                    | > AchtergrondWaarde (AW)    |
| ++                                                                   | > Tussenwaarde (T)          |
| +++                                                                  | > Interventiewaarde (I)     |
|                                                                      | Niet getoetst               |
| RG                                                                   | Rapportagegrens             |
| Normwaarden zijn gecorrigeerd met de volgende gegevens:              |                             |
| Lutum: 21.7% van droge stof en organische stof:3.70% van droge stof. |                             |

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld. Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

|                                                        |                                                                |            |     |        |        |      |      |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|-----|--------|--------|------|------|
| Toetsing: S en I 2012                                  |                                                                |            |     |        |        |      |      |
| Certificaatnummer                                      | 2012076790                                                     |            |     |        |        |      |      |
| Monsteromschrijving                                    | MM2: 01 (0-50) + 04 (0-50) + 06 (0-50) + 09 (5-50) + 11 (7-50) |            |     |        |        |      |      |
| Monstersoort                                           | Grond, AS3000                                                  |            |     |        |        |      |      |
| Uw projectnummer                                       | 12035421                                                       |            |     |        |        |      |      |
| Uw projectnaam                                         | ARN.SCH.NEN                                                    |            |     |        |        |      |      |
| Datum monstername                                      | 01-05-2012                                                     |            |     |        |        |      |      |
| Monsternemer                                           |                                                                |            |     |        |        |      |      |
| Parameter                                              | Eenheid                                                        | MM2        | +/- | RG     | AW     | T    | I    |
| <b>Voorbehandeling</b>                                 |                                                                |            |     |        |        |      |      |
| Cryogeen malen AS3000                                  |                                                                | Uitgevoerd |     |        |        |      |      |
| <b>Bodemkundige analyses</b>                           |                                                                |            |     |        |        |      |      |
| Droge stof                                             | % (m/m)                                                        | 77,8       |     |        |        |      |      |
| <b>Metalen</b>                                         |                                                                |            |     |        |        |      |      |
| Barium (Ba)                                            | mg/kg ds                                                       | 190        | -   | 49     |        |      | 820  |
| Cadmium (Cd)                                           | mg/kg ds                                                       | 0,62       | +   | 0,35   | 0,48   | 5,5  | 10   |
| Kobalt (Co)                                            | mg/kg ds                                                       | 12         | -   | 4,3    | 13     | 92   | 170  |
| Koper (Cu)                                             | mg/kg ds                                                       | 31         | -   | 19     | 34     | 97   | 160  |
| Kwik (Hg)                                              | mg/kg ds                                                       | 0,15       | +   | 0,10   | 0,14   | 17   | 33   |
| Molybdeen (Mo)                                         | mg/kg ds                                                       | <1,5       | -   | 1,5    | 1,5    | 96   | 190  |
| Nikkel (Ni)                                            | mg/kg ds                                                       | 36         | +   | 12     | 32     | 61   | 91   |
| Lood (Pb)                                              | mg/kg ds                                                       | 80         | +   | 32     | 44     | 260  | 470  |
| Zink (Zn)                                              | mg/kg ds                                                       | 150        | +   | 59     | 120    | 370  | 620  |
| <b>Minerale olie</b>                                   |                                                                |            |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C10-C12)                                | mg/kg ds                                                       | <3,0       |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C12-C16)                                | mg/kg ds                                                       | 6,1        |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C16-C21)                                | mg/kg ds                                                       | <6,0       |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C21-C30)                                | mg/kg ds                                                       | <12        |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C30-C35)                                | mg/kg ds                                                       | 11         |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C35-C40)                                | mg/kg ds                                                       | <6,0       |     |        |        |      |      |
| Minerale olie totaal (C10-C40)                         | mg/kg ds                                                       | <38        | -   | 38     | 70     | 960  | 1900 |
| <b>Polychloorbifenylen, PCB</b>                        |                                                                |            |     |        |        |      |      |
| PCB 28                                                 | mg/kg ds                                                       | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 52                                                 | mg/kg ds                                                       | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 101                                                | mg/kg ds                                                       | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 118                                                | mg/kg ds                                                       | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 138                                                | mg/kg ds                                                       | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 153                                                | mg/kg ds                                                       | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 180                                                | mg/kg ds                                                       | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB (som 7) (factor 0,7)                               | mg/kg ds                                                       | 0,0049     | -   | 0,0049 | 0,0074 | 0,19 | 0,37 |
| <b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK</b> |                                                                |            |     |        |        |      |      |
| Naftaleen                                              | mg/kg ds                                                       | <0,050     |     |        |        |      |      |
| Fenanthreen                                            | mg/kg ds                                                       | 0,14       |     |        |        |      |      |
| Anthraceen                                             | mg/kg ds                                                       | 0,054      |     |        |        |      |      |
| Fluorantheen                                           | mg/kg ds                                                       | 0,39       |     |        |        |      |      |
| Benzo(a)anthraceen                                     | mg/kg ds                                                       | 0,19       |     |        |        |      |      |
| Chryseen                                               | mg/kg ds                                                       | 0,18       |     |        |        |      |      |
| Benzo(k)fluorantheen                                   | mg/kg ds                                                       | 0,12       |     |        |        |      |      |
| Benzo(a)pyreen                                         | mg/kg ds                                                       | 0,19       |     |        |        |      |      |
| Benzo(ghi)peryleen                                     | mg/kg ds                                                       | 0,19       |     |        |        |      |      |
| Indeno(123-cd)pyreen                                   | mg/kg ds                                                       | 0,20       |     |        |        |      |      |
| PAK VROM (10) (factor 0,7)                             | mg/kg ds                                                       | 1,7        | +   | 1,1    | 1,5    | 21   | 40   |

| Legenda                                                          |                             |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| -                                                                | < streefwaarde/aw2000 of RG |
| +                                                                | > AchtergrondWaarde (AW)    |
| ++                                                               | > Tussenwaarde (T)          |
| +++                                                              | > Interventiewaarde (I)     |
|                                                                  | Niet getoetst               |
| RG                                                               | Rapportagegrens             |
| Normwaarden zijn gecorrigeerd met de volgende gegevens:          |                             |
| Lutum: % van droge stof en organische stof:3.70% van droge stof. |                             |

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld, Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

| Toetsing: S en I 2012                                  |                                               |            |     |        |        |      |      |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|-----|--------|--------|------|------|
| Certificaatnummer                                      | 2012076790                                    |            |     |        |        |      |      |
| Monsteromschrijving                                    | MM3: 08 (40-90) + 08 (150-200) + 11 (100-140) |            |     |        |        |      |      |
| Monstersoort                                           | Grond, AS3000                                 |            |     |        |        |      |      |
| Uw projectnummer                                       | 12035421                                      |            |     |        |        |      |      |
| Uw projectnaam                                         | ARN.SCH.NEN                                   |            |     |        |        |      |      |
| Datum monstername                                      | 01-05-2012                                    |            |     |        |        |      |      |
| Monsternemer                                           |                                               |            |     |        |        |      |      |
| Parameter                                              | Eenheid                                       | MM3        | +/- | RG     | AW     | T    | I    |
| <b>Voorbehandeling</b>                                 |                                               |            |     |        |        |      |      |
| Cryogeen malen AS3000                                  |                                               | Uitgevoerd |     |        |        |      |      |
| <b>Bodemkundige analyses</b>                           |                                               |            |     |        |        |      |      |
| Droge stof                                             | % (m/m)                                       | 69,0       |     |        |        |      |      |
| Organische stof                                        | % (m/m) ds                                    | 4,0        |     |        |        |      |      |
| Gloeirest                                              | % (m/m) ds                                    | 96,0       |     |        |        |      |      |
| Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)                           | % (m/m) ds                                    | <1,0       |     |        |        |      |      |
| <b>Metalen</b>                                         |                                               |            |     |        |        |      |      |
| Barium (Ba)                                            | mg/kg ds                                      | 180        | -   | 49     |        |      | 240  |
| Cadmium (Cd)                                           | mg/kg ds                                      | 0,31       | -   | 0,35   | 0,38   | 4,3  | 8,2  |
| Kobalt (Co)                                            | mg/kg ds                                      | 16         | +   | 4,3    | 4,3    | 29   | 54   |
| Koper (Cu)                                             | mg/kg ds                                      | 22         | +   | 19     | 21     | 59   | 98   |
| Kwik (Hg)                                              | mg/kg ds                                      | 0,056      | -   | 0,10   | 0,11   | 13   | 25   |
| Molybdeen (Mo)                                         | mg/kg ds                                      | <1,5       | -   | 1,5    | 1,5    | 96   | 190  |
| Nikkel (Ni)                                            | mg/kg ds                                      | 45         | +++ | 12     | 12     | 23   | 34   |
| Lood (Pb)                                              | mg/kg ds                                      | 23         | -   | 32     | 33     | 190  | 350  |
| Zink (Zn)                                              | mg/kg ds                                      | 87         | +   | 59     | 62     | 190  | 320  |
| <b>Minerale olie</b>                                   |                                               |            |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C10-C12)                                | mg/kg ds                                      | 3,2        |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C12-C16)                                | mg/kg ds                                      | <5,0       |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C16-C21)                                | mg/kg ds                                      | <6,0       |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C21-C30)                                | mg/kg ds                                      | <12        |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C30-C35)                                | mg/kg ds                                      | <6,0       |     |        |        |      |      |
| Minerale olie (C35-C40)                                | mg/kg ds                                      | <6,0       |     |        |        |      |      |
| Minerale olie totaal (C10-C40)                         | mg/kg ds                                      | <38        | -   | 38     | 76     | 1000 | 2000 |
| <b>Polychloorbifenylen, PCB</b>                        |                                               |            |     |        |        |      |      |
| PCB 28                                                 | mg/kg ds                                      | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 52                                                 | mg/kg ds                                      | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 101                                                | mg/kg ds                                      | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 118                                                | mg/kg ds                                      | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 138                                                | mg/kg ds                                      | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 153                                                | mg/kg ds                                      | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB 180                                                | mg/kg ds                                      | <0,0010    |     |        |        |      |      |
| PCB (som 7) (factor 0,7)                               | mg/kg ds                                      | 0,0049     | -   | 0,0049 | 0,0080 | 0,20 | 0,40 |
| <b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK</b> |                                               |            |     |        |        |      |      |
| Naftaleen                                              | mg/kg ds                                      | <0,050     |     |        |        |      |      |
| Fenanthreen                                            | mg/kg ds                                      | <0,050     |     |        |        |      |      |
| Anthraceen                                             | mg/kg ds                                      | <0,050     |     |        |        |      |      |
| Fluorantheen                                           | mg/kg ds                                      | <0,050     |     |        |        |      |      |
| Benzo(a)anthraceen                                     | mg/kg ds                                      | <0,050     |     |        |        |      |      |
| Chryseen                                               | mg/kg ds                                      | <0,050     |     |        |        |      |      |
| Benzo(k)fluorantheen                                   | mg/kg ds                                      | <0,050     |     |        |        |      |      |
| Benzo(a)pyreen                                         | mg/kg ds                                      | <0,050     |     |        |        |      |      |
| Benzo(ghi)peryleen                                     | mg/kg ds                                      | <0,050     |     |        |        |      |      |
| Indeno(123-cd)pyreen                                   | mg/kg ds                                      | <0,050     |     |        |        |      |      |
| PAK VROM (10) (factor 0,7)                             | mg/kg ds                                      | 0,35       | -   | 1,1    | 1,5    | 21   | 40   |

| Legenda                                                        |                             |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| -                                                              | < streefwaarde/aw2000 of RG |
| +                                                              | > AchtergrondWaarde (AW)    |
| ++                                                             | > Tussenwaarde (T)          |
| +++                                                            | > Interventiewaarde (I)     |
|                                                                | Niet getoetst               |
| RG                                                             | Rapportagegrens             |
| Normwaarden zijn gecorrigeerd met de volgende gegevens:        |                             |
| Lutum: 1% van droge stof en organische stof:4% van droge stof. |                             |

Deze toetsing is met de grootste zorg samengesteld, Eurofins Analytico B.V. is echter niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

**Bijlage 6: Archeologisch bureauonderzoek en  
gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek  
Rijksweg West 10 te Arnhem**

*Econsultancy (8 mei 2012)*

ARCHEOLOGISCH BUREAUONDERZOEK EN  
GECOMBINEERD VERKENNEND EN  
KARTEREND BOORONDERZOEK

RIJKSWEG WEST 10

TE ARNHEM

GEMEENTE ARNHEM



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Archeologie

# Archeologisch bureauonderzoek en gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek

## Rijksweg West 10 te Arnhem in de gemeente Arnhem

**Opdrachtgever**

De heer T. Schouten  
Eldenhofseweg 28  
6843 NT Arnhem

**Project**

ARN.SCH.ARC

**Rapportnummer**

12035422

**Status**

Conceptrapportage

**Datum**

8 mei 2012

**Vestiging**

Doetinchem

**Auteur**

Ir. E.M. ten Broeke

**Paraaf**

ETB

**Autorisatie**

Drs. A.H. Schutte (Senior KNA-Archeoloog)

**Paraaf**

hs

© Econsultancy bv, Doetinchem

Foto's en tekeningen: Econsultancy bv, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers. Econsultancy aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN: 2210-8777 (Analoog rapport)

ISSN: 2210-8785 (Digitaal rapport E-depot)

| <b>Administratieve gegevens plangebied</b>                                               |                                                                                                                                                                                   |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Projectcode en nummer                                                                    | 12035422 ARN.SCH.ARC                                                                                                                                                              |                                   |
| Toponiem                                                                                 | Rijksweg West 10                                                                                                                                                                  |                                   |
| Opdrachtgever                                                                            | De heer T. Schouten                                                                                                                                                               |                                   |
| Gemeente                                                                                 | Arnhem                                                                                                                                                                            |                                   |
| Plaats                                                                                   | Arnhem                                                                                                                                                                            |                                   |
| Provincie                                                                                | Gelderland                                                                                                                                                                        |                                   |
| Kadastrale gegevens                                                                      | Gemeente Arnhem, sectie AC, nummer 1025                                                                                                                                           |                                   |
| Omvang plangebied                                                                        | circa 2.100 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                        |                                   |
| Kaartblad                                                                                | 40 A (1:25.000)                                                                                                                                                                   |                                   |
| Coördinaten centrum plangebied                                                           | X: 188.840 / Y: 440.910                                                                                                                                                           |                                   |
| Bevoegde overheid                                                                        | Gemeente Arnhem, Afdeling Erfgoed<br>De heer drs. M. Defilet<br>Eusebiusbuitensingel 53<br>Postbus 9200<br>6800 HA Arnhem<br>Tel. 026-3773517<br>Email: martijn.defilet@arnhem.nl |                                   |
| ARCHIS2<br>Onderzoeksmeldingsnummer (OM-nr.)<br>Vondstmeldingsnummer<br>Onderzoeksnummer | Bureauonderzoek<br>51.511<br>N.v.t.                                                                                                                                               | Booronderzoek<br>51.512<br>N.v.t. |
| Archeoregio NOaA                                                                         | Utrechts-Gelders rivierengebied                                                                                                                                                   |                                   |
| Beheer en plaats documentatie                                                            | Econsultancy, Doetinchem / gemeentelijk Depot Arnhem                                                                                                                              |                                   |
| Uitvoerders                                                                              | Econsultancy, Ir. E.M. ten Broeke                                                                                                                                                 |                                   |

#### **Kwaliteitszorg**

Econsultancy beschikt over een eigen opgravingsvergunning, afgegeven door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). De opgravingsvergunning geeft opdrachtgevers de zekerheid dat het uitvoerend bureau werkt conform de eisen die de RCE stelt op het gebied van competenties en integriteit van medewerkers en het toepassen van vigerende normen en onderzoeksprotocollen.

#### **Betrouwbaarheid**

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd, conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving. Een booronderzoek wordt in het algemeen uitgevoerd door het steekproefsgewijs onderzoeken van de bodem, waardoor het, op basis van de resultaten van een booronderzoek, onmogelijk is garanties af te geven ten aanzien van de aan- of afwezigheid van archeologische waarden. In dit kader dient ook opgemerkt te worden dat geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Daar Econsultancy voor het verkrijgen van historische informatie afhankelijk is van deze bronnen, kan Econsultancy niet instaan voor de juistheid en volledigheid van deze informatie.

## SAMENVATTING

Econsultancy heeft in opdracht van de heer T. Schouten een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied gelegen aan de Rijksweg West 10 te Arnhem in de gemeente Arnhem (zie figuren 1 en 2). In het plangebied zal de nieuwbouw van een twee-onder-één kap woning met bijbehorende garages worden gerealiseerd. Het archeologisch onderzoek is noodzakelijk om te bepalen wat de verwachtingswaarde is voor de aanwezigheid van archeologische waarden binnen het plangebied en of deze door de voorgenomen bodemingrepen kunnen worden aangetast. Daarom is het binnen het kader van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg uit 2007 (WAMZ), voortvloeiend uit het Verdrag van Malta uit 1992, verplicht voorafgaand archeologisch onderzoek uit te voeren (zie bijlage 3).

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de Bouwverordening, alsmede een bestemmingsplanwijziging.

Doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende en verwachte archeologische waarden, om daarmee een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied op te stellen.

Het inventariserend veldonderzoek, (IVO-overig, verkennende fase direct gecombineerd met de karterende fase) heeft tot doel de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen. Het IVO dient inzicht te verschaffen in de geologische en bodemkundige opbouw binnen het plangebied. Daarnaast is het gericht op het opsporen van eventueel aanwezige archeologische vondsten en/of sporen en het verkrijgen van een eerste indruk van de kwaliteit (gaafheid en conservering), aard, datering, omvang en diepteligging hiervan.

Met de resultaten van het archeologisch onderzoek kan worden vastgesteld of binnen het plangebied archeologische waarden aanwezig (kunnen) zijn en of vervolgonderzoek en/of planaanpassing noodzakelijk is.

### *Gespecificeerde archeologische verwachting*

In het plangebied kunnen archeologische resten worden aangetroffen vanaf de Romeinse tijd en hierop wordt de kans hoog geacht. De archeologische laag wordt verwacht in de top van de oeverwalachtige afzettingen (mogelijk sprake van oude woongrond). De archeologische laag bestaat uit een vermenging van onder meer kleine fragmenten aardewerk, houtskool en bot met het oorspronkelijke substraat. Het complextype en de omvang kunnen niet nader worden gespecificeerd anders dan dat er het complextype “nederzetting, onbepaald” kan worden verwacht.

### *Resultaten inventariserend veldonderzoek*

Uit de resultaten van het inventariserend veldonderzoek (IVO, verkennende fase direct gecombineerd met de karterende fase) blijkt dat de aangetroffen bodemopbouw binnen het plangebied vrij uniform van aard is en bestaat uit zwak zandige op sterk siltige klei, in de vorm van oeverwalafzettingen van de Nederrijn stroomgordel op oudere komkleiafzettingen. Afgezien van de huidige bouwvoor is voor het merendeel van het plangebied er sprake van een intact bodemprofiel en dient geclassificeerd te worden als een kalkhoudende poldervaaggrond. Diepere bodemverstoring hebben plaatsgevonden binnen terreindelen direct rondom de bebouwing binnen het woonerf (Rijksweg West 10), als gevolg van de aanleg van betonnen constructies, siertuin, etc.

Het aangetroffen antropogene (“bodenvreemd”) materiaal is alleen in de huidige bouwvoor aangetroffen en betreft alleen recent materiaal betreft in de vorm van baksteen, stukken modern glas en resten plastic. Archeologisch relevante indicatoren zijn niet aangetroffen.

### *Conclusie*

Er zijn geen duidelijke aanwijzingen om de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in het plangebied te vermoeden, waardoor geconcludeerd kan worden dat de voorgenomen nieuwbouw geen bedreiging vormt voor het archeologisch erfgoed.

De gespecificeerde archeologische verwachting, zoals die is weergegeven tijdens het bureauonderzoek, wordt wat betreft landschappelijke ligging en bodemopbouw door het booronderzoek bevestigd, echter niet wat betreft archeologie.

### *Selectieadvies*

Op grond van het ontbreken van aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische waarden, adviseert Econsultancy om, ten aanzien van de geplande bodemingrepen, in het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ), geen vervolgonderzoek te laten plaatsvinden.

Bovenstaand advies vormt een selectieadvies. Econsultancy wil de opdrachtgever erop wijzen dat dit selectieadvies nog niet betekent dat de bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen eerst moeten worden beoordeeld door het bevoegd gezag (Gemeente Arnhem), die vervolgens een selectiebesluit neemt.

Wel dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) kenbaar te worden gemaakt om het documenteren van toevallsvondsten te garanderen: *Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij Onze minister. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort.* Het verdient aanbeveling ook de verantwoordelijk ambtenaar van de gemeente Arnhem (de heer drs. M. Defilet) hiervan per direct in kennis te stellen.

## INHOUDSOPGAVE

|      |                                                          |    |
|------|----------------------------------------------------------|----|
| 1    | INLEIDING .....                                          | 1  |
| 2    | DOELSTELLING EN ONDERZOEKSVRAGEN .....                   | 1  |
| 3    | BUREAUONDERZOEK .....                                    | 2  |
| 3.1  | Methoden .....                                           | 2  |
| 3.2  | Afbakening van het plangebied .....                      | 3  |
| 3.3  | Huidige situatie .....                                   | 3  |
| 3.4  | Toekomstige situatie .....                               | 4  |
| 3.5  | Beschrijving van het historische gebruik .....           | 4  |
| 3.6  | Aardwetenschappelijke gegevens .....                     | 6  |
| 3.7  | Archeologische waarden .....                             | 11 |
| 3.8  | Korte bewoningsgeschiedenis van het rivierengebied ..... | 14 |
| 3.9  | Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel .....     | 15 |
| 3.10 | Beantwoording onderzoeksvragen bureauonderzoek .....     | 16 |
| 4    | INVENTARISEREND VELDONDERZOEK .....                      | 17 |
| 4.1  | Methoden .....                                           | 17 |
| 4.2  | Resultaten .....                                         | 17 |
| 4.3  | Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek .....       | 18 |
| 5    | CONCLUSIE EN SELECTIEADVIES .....                        | 19 |
| 5.1  | Conclusie .....                                          | 19 |
| 5.2  | Selectieadvies .....                                     | 20 |
|      | LITERATUUR .....                                         | 21 |
|      | BRONNEN .....                                            | 22 |

## **LIJST VAN TABELLEN**

|             |                                            |
|-------------|--------------------------------------------|
| Tabel I.    | Geraadpleegd historisch kaartmateriaal     |
| Tabel II.   | Bouwkundige monumenten KICH                |
| Tabel III.  | Aardwetenschappelijke gegevens plangebied  |
| Tabel IV.   | Grondwatertrappenindeling                  |
| Tabel V.    | Grondwatergegevens plangebied              |
| Tabel VI.   | Overzicht onderzoeksmeldingen              |
| Tabel VII.  | Overzicht ARCHIS-waarnemingen              |
| Tabel VIII. | Gespecificeerde archeologische verwachting |
| Tabel IX.   | Hoofdlijn bodemopbouw                      |

## **LIJST VAN AFBEELDINGEN**

|            |                                                                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Figuur 1.  | Situering van het plangebied binnen Nederland                                                       |
| Figuur 2.  | Detailkaart van het plangebied                                                                      |
| Figuur 3.  | Globale ligging van het plangebied binnen de Stadsplattegrond van Arnhem van Jacob van Deventer     |
| Figuur 4.  | Situering van het plangebied binnen de Kadastrale kaart uit 1819 (Minuutplan)                       |
| Figuur 5.  | Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1872 (Bonneblad)           |
| Figuur 6.  | Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1906 (Bonneblad)           |
| Figuur 7.  | Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1931 (Bonneblad)           |
| Figuur 8.  | Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1957                                 |
| Figuur 9.  | Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1985                                 |
| Figuur 10. | Situering van het plangebied binnen de Zandbanenkaart (zanddiepte) 2009 van de provincie Gelderland |
| Figuur 11. | Situering van het plangebied binnen de Geomorfologische kaart van Nederland                         |
| Figuur 12. | Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)                       |
| Figuur 13. | Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart van Nederland                                     |
| Figuur 14. | Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied                                               |
| Figuur 15. | Boorpuntenkaart                                                                                     |

## **BIJLAGEN**

|           |                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------|
| Bijlage 1 | Overzicht geologische en archeologische tijdvakken |
| Bijlage 2 | Bewoningsgeschiedenis van Nederland                |
| Bijlage 3 | AMZ-cyclus                                         |
| Bijlage 4 | Inrichtingsplan                                    |
| Bijlage 5 | Boorprofielen                                      |

## 1 INLEIDING

Econsultancy heeft in opdracht van de heer T. Schouten een archeologisch onderzoek uitgevoerd voor het plangebied gelegen aan de Rijksweg West 10 te Arnhem in de gemeente Arnhem (zie figuren 1 en 2). In het plangebied zal de nieuwbouw van een twee-onder-één kap woning met bijbehorende garages worden gerealiseerd. Het archeologisch onderzoek is noodzakelijk om te bepalen wat de verwachtingswaarde is voor de aanwezigheid van archeologische waarden binnen het plangebied en of deze door de voorgenomen bodemingrepen kunnen worden aangetast. Daarom is het binnen het kader van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg uit 2007 (WAMZ), voortvloeiend uit het Verdrag van Malta uit 1992, verplicht voorafgaand archeologisch onderzoek uit te voeren (zie bijlage 3).

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de Bouwverordening, alsmede een bestemmingsplanwijziging.

Het archeologisch onderzoek bestaat uit een bureauonderzoek (hoofdstuk 3) en een inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase direct gecombineerd met de karterende fase) door middel van boringen (hoofdstuk 4). Op basis van de resultaten van het onderzoek wordt een advies gegeven of vervolgstappen nodig zijn en zo ja, in welke vorm (hoofdstuk 5). Dit advies dient te worden getoetst door het bevoegd gezag, de gemeente Arnhem, waarna een besluit zal worden genomen of het plangebied kan worden vrijgegeven of dat vervolgstappen nodig zijn.

## 2 DOELSTELLING EN ONDERZOEKSVRAGEN

Het onderzoek heeft tot doel inzicht te krijgen in de archeologische waarden van het plangebied. Het bureauonderzoek heeft tot doel om een gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied op te stellen. De archeologische verwachting is gebaseerd op bronnen over bekende of verwachte archeologische waarden in en om het plangebied.

Voor het bureauonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Wat is er bekend over bodemversturende ingrepen binnen het plangebied uit het verleden? Is er bijvoorbeeld informatie bekend over vroegere ontgroningen, bodemsaneringen, egalisaties, diepploegen of landinrichting?
- Ligt het plangebied binnen een landschappelijke eenheid die vanuit archeologisch oogpunt een specifieke aandachtslocatie kan betreffen (zoals een relatief hoge dekzandkop of -rug, nabij een veengebied of een beekdal)?
- Wat is de gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied?

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-overig, verkennende fase direct gecombineerd met de karterende fase) heeft tot doel de in het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting aan te vullen en te toetsen. Het is gericht op het verkrijgen van inzicht in de geologische en bodemkundige opbouw binnen het plangebied en het inventariseren van eventueel aanwezige archeologische vondsten en/of sporen om een eerste indruk te vormen van de kwaliteit (gaafheid en conservering), aard, datering, omvang en diepteligging hiervan.

Een oppervlaktekartering, indien mogelijk, heeft tot doel het verzamelen van aan het oppervlak liggende archeologische indicatoren door het belopen van akkers en/of het inspecteren van molshopen, geschoonde slootkanten en andere bodemontsluitingen.

Het veldonderzoek dient antwoord te geven op de volgende vragen:

- Wat is de bodemopbouw binnen het plangebied?
- Is het bodemprofiel binnen het plangebied intact of (geheel of gedeeltelijk) verstoord en indien verstoord, tot welke diepte gaat deze verstoring?
- Zijn, daar waar het bodemprofiel intact is, archeologische indicatoren aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een vindplaats? Zo ja, wat is de aard en diepteligging ervan?
- Zijn er archeologische lagen aangetroffen (cultuur- en afvallagen cq. ophogingslagen)? Zo ja, wat is de aard, diepteligging en minimale en maximale dikte ervan?
- In welke mate stemmen de resultaten overeen met de verwachtingen?
- Indien er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig is, wat zijn dan de gevolgen van de voorgenomen bodemingrepen voor de vindplaats?

Het bureauonderzoek is uitgevoerd op 17 en 18 april 2012 door ir. E.M. ten Broeke (prospector). Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd op 23 april 2012. Meegewerkt hebben: ir. E.M. ten Broeke (prospector) en drs. G.W.J. Spanjaard (fysisch geograaf). Het rapport is gecontroleerd door drs. A.H. Schutte (senior KNA-archeoloog/kwaliteitscontroleur).

### 3 BUREAUONDERZOEK

#### 3.1 Methoden

Het archeologisch onderzoek is uitgevoerd conform de eisen en normen zoals aangegeven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2, maart 2010), die is vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Archeologie en is ondergebracht bij het SIKB te Gouda.

Voor de uitvoering van het bureauonderzoek gelden de specificaties LS01, LS02, LS03, LS04 en LS05. De resultaten van dit onderzoek worden in dit rapport weergegeven conform specificatie LS06.<sup>1</sup>

Binnen dit onderzoek zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- afbakening van het plangebied en vaststellen van de consequenties van het mogelijk toekomstige gebruik (LS01);
- beschrijving van de huidige en toekomstige situatie (LS02);
- beschrijving van de historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03);
- beschrijving van bekende archeologische en historische waarden en aardwetenschappelijke gegevens (LS04);
- opstellen van een gespecificeerde verwachting (LS05).

Bij het uitvoeren van deze werkzaamheden zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- het Archeologische Informatie Systeem (ARCHIS);
- de Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW);
- geologische kaarten, geomorfologische kaarten en bodemkaarten;
- de centrale toegangspoort tot Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINOLo-ket);
- de Wateratlas van de provincie Gelderland;
- literatuur en historisch kaartmateriaal;
- de Kennisinfrastructuur Cultuurhistorie (KICH);

<sup>1</sup> Beschikbaar via [www.sikb.nl](http://www.sikb.nl)

- bouwhistorische gegevens;
- de recente topografische kaart (schaal 1:25.000);
- recente luchtfoto's;
- het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Arnhem;
- plaatselijke (amateur-)archeoloog c.q. heemkundevereniging.

### 3.2 Afbakening van het plangebied

Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen het onderzoeksgebied en het plangebied. Het plangebied is het gebied waarbinnen feitelijk de bodemverstorende ingreep gaat plaatsvinden. Het onderzoeksgebied is het gebied waarover informatie is verzameld om een goed beeld te krijgen van de archeologische waarden binnen het plangebied. Dit gebied is groter dan het plangebied. In het huidige onderzoek betreft het onderzoeksgebied het gebied binnen een straal van circa 1 km rondom het plangebied.

Het plangebied heeft oppervlakte van circa 2.100 m<sup>2</sup> en ligt aan de Rijksweg West 10, circa 3,5 km ten zuidwesten van de kern van Arnhem in de gemeente Arnhem (zie figuren 1 en 2). Volgens het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN) ligt het maaiveld op een hoogte van circa 9,2 m +NAP. Het plangebied is kadastraal bekend gemeente Arnhem, sectie AC, nummer 1025.

### 3.3 Huidige situatie

Voor het bureauonderzoek is het van belang de huidige situatie te onderzoeken. Landgebruik en bebouwing kunnen van invloed zijn op de archeologische verwachting.

Het zuidwestelijke deel van het plangebied betreft een deel van het erf gelegen aan de Rijksweg West nr. 10 en is momenteel bebouwd met een schuur. De schuur is voorzien van een betonnen vloer (vloerdikte circa 30 cm) en deels voorzien van mestkelders tot circa 80 cm -mv. Het overige deel van het plangebied is in gebruik als weiland.

Het bodemgebruik van de omliggende percelen is als volgt:

- aan de noordoost en zuidoostzijde bevinden zich industriële percelen;
- aan de zuidwestzijde bevindt zich een agrarisch perceel;
- aan de noordwestzijde bevinden zich het resterende woonperceel gelegen aan de Rijksweg West nr. 10, de Rijksweg West en woonpercelen.

#### **Bodematlas provincie Gelderland**

Met de Bodematlas wil de provincie Gelderland inzicht geven in maatregelen die de afgelopen jaren getroffen zijn om de bodemkwaliteit binnen de provincie in kaart te brengen (bodemonderzoek) of te herstellen (bodemsanering). Ook laat de Bodematlas zien waar vroeger (bedrijfs-) activiteiten hebben plaatsgevonden die extra aandacht verdienen.

Het raadplegen van de Bodematlas heeft voor het plangebied geen aanvullende gegevens opgeleverd.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Bodematlas provincie Gelderland

### **Huidig milieuonderzoek**

Gelijktijdig met het archeologisch bureauonderzoek is er voor het plangebied door Econsultancy een milieuhygiënisch bodemonderzoek uitgevoerd (rapportnummer: 12035421, ARN.SCH.NEN). De resultaten van het milieuhygiënisch bodemonderzoek waren ten tijde van de oplevering van onderhavige rapportage nog niet bekend.

### **3.4 Toekomstige situatie**

Het toekomstige gebruik van het plangebied kan bepalend zijn voor het vervolgtraject (behoud *in-situ* of behoud *ex-situ* van archeologische waarden). De manier waarop het plangebied wordt ingericht kan tot gevolg hebben dat eventueel aanwezige archeologische waarden (deels of geheel) onverstoorde (kunnen) blijven. Ook kan besloten worden de inrichting zo aan te passen dat archeologische waarden alsnog onverstoorde kunnen blijven liggen.

In het plangebied zal de schuur intern worden verbouwd tot een tweetal woningen (ter plaatse van feitelijk dus geen bodemverstorende ingrepen plaats). Het buitenterrein zal worden ingericht als siertuin. Het weiland zal worden bebouwd met een twee-onder-één kap woning met bijbehorende garages en siertuin. Hierbij zal een gebied met een oppervlakte van circa 230 m<sup>2</sup> aanvullend worden bebouwd (zie bijlage 4). Ter plaatse van de toekomstige bebouwing zal, bij de aanleg van een standaard fundering, de bodem tot een diepte van minimaal circa 1 m -mv worden afgegraven (bouwput). Er zal voor zover bekend géén onderkeldering gaan plaatsvinden.

### **3.5 Beschrijving van het historische gebruik**

In het plangebied kunnen naast archeologische sporen ook historische relictten voorkomen die nog in het landschap zichtbaar zijn. Het gaat hierbij om historisch geografische relictten zoals nederzettingvormen en wegen- en kavelpatronen. Veel van deze bewaard gebleven historische geografie geeft door de herverkavelingen in de tweede helft van de 20<sup>e</sup> eeuw een incompleet beeld van het historisch landschap. Historische kaarten van vóór de herverkaveling zijn een goede aanvulling op het huidige incomplete beeld. Voor de historische ontwikkeling is naast het historisch kaartmateriaal ook relevante achtergrondliteratuur geraadpleegd.

### **Historisch kaartmateriaal**

De situatie van het plangebied is op verschillende historische kaarten als volgt:

**Tabel I. Geraadpleegd historisch kaartmateriaal<sup>3</sup>**

| Bron               | Periode   | Kaartblad               | Schaal   | Omschrijving plangebied                                                                                                        | Bijzonderheden/directe omgeving                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|-----------|-------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jacob van Deventer | Rond 1560 | Stadsplattegrond Arnhem | 1:10.000 | Onbebouwd. De lichte kleur duidt op een relatief hogere ligging langs de Nederrijn en was waarschijnlijk in agrarisch gebruik. | De voorloper van de Rijksweg West was reeds aanwezig en betrof de Griftdijk met een naastgelegen trekvaart (de Grift, richting Nijmegen). Ten noorden de eerste bebouwing van het dorp Elden, waar buitendijks tevens het veer lag (de Rijnpoort). |

<sup>3</sup> [www.watwaswaar.nl](http://www.watwaswaar.nl)

**Tabel I.** Vervolg geraadpleegd historisch kaartmateriaal<sup>4</sup>

| Bron                                      | Periode | Kaartblad                         | Schaal   | Omschrijving plangebied                                                                                                               | Bijzonderheden/directe omgeving                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|---------|-----------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kadastrale minuut                         | 1819    | Gemeente Elden, Sectie B, Blad 01 | 1:2.500  | Onbebouwd, agrarisch gebruik (op basis van kadastrale percelering). Landschappelijk/topografisch gelegen binnen het Eldensche Veld.   | Merendeels agrarisch gebruik.                                                                                                                                                          |
| Militaire topografische kaart (Bonneblad) | 1872    | 490                               | 1:50.000 | Agrarisch gebruik.                                                                                                                    | Trekvaart langs noordwestzijde herkenbaar. Woonerf aanwezig ter plaatse van huidige erf aan de Rijksweg West 10 (bij de kruising met de huidige Eldenhofseweg).                        |
| Militaire topografische kaart (Bonneblad) | 1906    | 490                               | 1:50.000 | (Fruit)boomgaard.                                                                                                                     | Enkele nieuwe woonerven langs weerszijden van de Griftdijk. Bebouwing binnen het dorp Elden breidt zich langzaam uit.                                                                  |
| Militaire topografische kaart (Bonneblad) | 1931    | 490                               | 1:50.000 | Zuidwestelijke deel plan- gebied bij het woonerf getrokken en bebouwd met (huidige) schuur, verder in gebruik als (fruit)boom- gaard. | Huidige erf aan de Rijksweg West 10 werd aangeduid met de naam Kronenburg.                                                                                                             |
| Topografische kaart                       | 1957    | 40 A                              | 1:25.000 | Geen noemenswaardige veranderingen.                                                                                                   | Ten zuidoosten Rijksweg Oost (op dijklichaam) en huidige snelweg richting Nijmegen aanwezig (ont- wikkeling gekoppeld met de aanleg van de Rijnbrug in 1935 (huidige John Frostbrug)). |
| Topografische kaart                       | 1985    | 40 A                              | 1:25.000 | Geen noemenswaardige veranderingen.                                                                                                   | Sterke uitbreiding van bebouwde kom van Arnhem en Elden.                                                                                                                               |

Op basis van het beschikbare historische kaartmateriaal uit het begin van de 2<sup>e</sup> helft van de 16<sup>e</sup> eeuw was het plangebied destijds onbebouwd, maar de lichte kleuring duidt op een relatief hogere ligging langs de Nederrijn (zie figuur 3). De voorloper van de Rijksweg West was reeds aanwezig en betrof de Griftdijk met een naastgelegen trekvaart (de Grift, richting Nijmegen). De Grift werd aangelegd tussen 1607 en 1610, maar verzandde zo snel dat de vaart in 1742 buiten gebruik werd gesteld. De geschiedenis van Elden is trouwens mede bepaald door deze trekvaart (belangrijke infrastructuur). Ten noorden vormde de enkele bebouwing het dorp Elden, waar buitendijks tevens het veer lag (de Rijnpoort), en vormde tevens de toegang tot de stad voor reizigers uit het zuiden. De oudste vermelding van het veer dateert uit 1257. De Rijn die langs Arnhem stroomt, ligt daar pas vanaf 1536. Nadat hertog Karel van Gelre in 1530 opdracht had gegeven om de Rijnloop te verleggen, was dit werk in 1536 afgerond. De oude stroom van de Rijn is op de kaart van Jacob van Deventer nog te zien (zie figuur 3). In een grote bocht vloeit de Rijn flink ten zuiden van de oude stad, om ter hoogte van de Praets de huidige loop te hervatten. De vroegere hoofdbedding is de meest onderste. In 1563 werd de Nederrijn trouwens weer honderd meter van de stad weggegraven.<sup>5</sup>

Het plangebied zelf bleef in agrarisch gebruik (fruitboomgaard) en lag landschappelijk/topografisch binnen het Eldensche Veld (zie figuren 4, 5, 6 en 7). Het direct ten noordwesten van het plangebied gelegen deel van het woonerf aan de Rijksweg West 10 is rond het begin van de 2<sup>e</sup> helft van de 19<sup>e</sup> eeuw ontstaan en stond bekend onder de naam Kronenburg.

<sup>4</sup> [www.watwaswaar.nl](http://www.watwaswaar.nl)

<sup>5</sup> [www.arneym.nl](http://www.arneym.nl)

Rond het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw ontstaan enkele woonerven langs weerszijden van de Griftdijk. De bebouwing binnen het dorp Elden breidt zich langzaam uit. De ontwikkeling van de Rijksweg Oost (op dijklichaam) en huidige snelweg richting Nijmegen ten zuidoosten van het plangebied is gekoppeld aan de aanleg van de Rijnbrug in 1935 (huidige John Frostbrug). Rond begin jaren '30 van de 20<sup>e</sup> eeuw is het zuidwestelijke deel van het plangebied toegevoegd aan het woonerf gelegen aan de Rijksweg West 10 en bebouwd geraakt met een schuur (ter plaatse van huidige schuur). Het overige deel bleef in agrarisch gebruik (fruitboomgaard, zie figuren 8 en 9). Vooral in de jaren '80 van de 20<sup>e</sup> eeuw breidt de bebouwde kom van Elden en Arnhem zich sterk uit.

### **KICH<sup>6</sup>**

Het KennisInfrastructuur CultuurHistorie (KICH) heeft alle bekende archeologische en bouwkundige monumenten en historisch-geografische informatie samengebracht in een digitale kaart. Via deze kaart zijn cultuurhistorische waarden per gebied te bekijken.

Het raadplegen van KICH heeft voor het onderzoeksgebied de volgende aanvullende informatie opgeleverd met betrekking tot archeologie (tabel II):

**Tabel II. Bouwkundige monumenten KICH**

| Situering t.o.v. plangebied                                                                                                                                                                                                                                                                   | Monument nr. | Type object                 | Status           | Datering    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|------------------|-------------|
| 230 meter ten noordoosten                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8.387        | Bouwkunst; molen            | Zeer hoge waarde | Nieuwe tijd |
| <b>Omschrijving</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                             |                  |             |
| Betreft de molen "de Hoop", een ronde, gemetselde beltkorenmolen uit de 19 <sup>e</sup> eeuw.                                                                                                                                                                                                 |              |                             |                  |             |
| Situering t.o.v. plangebied                                                                                                                                                                                                                                                                   | Monument nr. | Type object                 | Status           | Datering    |
| 800 meter ten noordoosten                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8.386        | Bouwkunst; woonhuis         | Zeer hoge waarde | Nieuwe tijd |
| <b>Omschrijving</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                             |                  |             |
| Betreft een gepleisterd herenhuis op een rechthoekige plattegrond, gebouwd rond het midden 19 <sup>e</sup> eeuw.                                                                                                                                                                              |              |                             |                  |             |
| Situering t.o.v. plangebied                                                                                                                                                                                                                                                                   | Monument nr. | Type object                 | Status           | Datering    |
| 800 meter ten noordoosten                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8.385        | Bouwkunst; kerkelijk gebouw | Zeer hoge waarde | Nieuwe tijd |
| <b>Omschrijving</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                             |                  |             |
| Betreft een op een woord ten westen van de Huissensdijk in de kom van het dorpje Elden gelegen neoclassicistische/neogotische zaalkerk uit 1866 met gotische toren uit de 15 <sup>e</sup> eeuw. Rondom de kerk ligt een kerkhof met oude grafzerken en grafkelders omheind door een haagbeuk. |              |                             |                  |             |

## **3.6 Aardwetenschappelijke gegevens**

Het landschap heeft altijd een belangrijke rol gespeeld in het nederzettingsspatroon van de mens. Bij onderzoek naar archeologische sporen in een bepaald gebied is het van groot belang te weten hoe het landschap er in het verleden heeft uitgezien. Men kan meer te weten komen over dit landschap door de geologische opbouw, de bodem en de hydrologie van een gebied te bestuderen.

<sup>6</sup> [www.kich.nl](http://www.kich.nl)

De volgende aardwetenschappelijke gegevens zijn bekend van het plangebied:

**Tabel III. Aardwetenschappelijke gegevens plangebied**

| Type gegevens                                                          | Gegevensomschrijving                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geologie <sup>7</sup>                                                  | Oeverwal- op komafzettingen van de Formatie van Echteld op grove grindhoudende fluviale zanden van de Formatie van Kreftenheye (Terras X).                                                   |
| Geologische-geomorfologische kaart van de Rijn-Maas delta <sup>8</sup> | Binnen komgebied met in de ondergrond Jonge Dryas terrasafzettingen.                                                                                                                         |
| Zandbanenkaart provincie Gelderland <sup>9</sup>                       | Pleistoceen zand tussen 3,0 en 4,0 -mv (code 23).                                                                                                                                            |
| Geomorfologie <sup>10</sup>                                            | Niet gekarteerd vanwege de ligging binnen de bebouwde kom, maar op basis van omliggende geomorfologische eenheden zeer waarschijnlijk binnen een rivierkom en oeverwalachtige vlakte (2M22). |
| Bodemkunde <sup>11</sup>                                               | Kalkhoudende poldervaaggronden, bestaande uit zware zavel en lichte klei (Rn95A).                                                                                                            |

### **Geologie**<sup>12</sup>

Het plangebied is gelegen in het rivierengebied en maakt onderdeel uit van de Holocene Rijn-Maas delta.

Ruwweg 200.000 jaar geleden lag een groot gedeelte van Nederland onder een vanuit Scandinavië naar het zuiden opgeschoven ijskap. De rand van het ijs bestond uit een aantal gletsjertongen. Aan weerszijden van deze ijsmassa's werden stuwwallen opgeduwd. Zo liep er een grote W-vormige stuwwal van Arnhem via Nijmegen over Groesbeek naar Kleef tot Montferland. De rivieren Rijn en Maas, die een stromingsrichting hadden van zuid naar noord, werden door deze ijskap gedwongen hun weg langs de zuidzijde van het ijs westwaarts naar de zee te zoeken. Daarbij werden enkele brede pradolina's of oerstroombalen gevormd. Het grootste oerstroombal lag ongeveer ter plaatse van het huidige gebied van de Rijn-Maas delta. In dit dal werden overwegend grove, grindhoudende zanden afgezet, welke behoren tot de Formatie van Kreftenheye.

Tijdens de laatste ijstijd, het Weichselien (115.000 tot 10.000 jaar geleden) bereikte het landijs Nederland niet. Wel had het klimaat een continentaal karakter (koud en droog). De zeespiegel stond in deze periode 110 meter lager dan tegenwoordig. Over een groot deel van Nederland werd een pakket dekzand afgezet. Daar waar de Rijn actief was werden grove, grindhoudende zanden afgezet, welke ook behoren tot de Formatie van Kreftenheye. Het zijn voornamelijk afzettingen gevormd door vlechtende rivieren.

Het Holoceen begon ongeveer 10.000 jaar geleden en duurt nog steeds voort. Door de temperatuurstijging aan het eind van de Weichselien smolten de ijskappen op het noordelijk halfrond waardoor de zeespiegel sterk steeg. Ook kregen de grote rivieren zoals de Rijn een meer meanderend patroon. Dit had verschillende oorzaken. Een van de redenen was dat de Rijn relatief langzaam stroomde en de afvoer regelmatig over het jaar verspreidt was. Ook nam de sedimentatie in de rivierdalen sterk toe. Vooral door de ontbossing tijdens de Romeinse tijd spoelde er veel zand en klei van het Duitse middegebergte mee, dat werd afgezet in de Rijn-Maas delta. De afzettingen behoren tot de Formatie van Echteld.

<sup>7</sup> De Mulder *et al.*, 2003

<sup>8</sup> Berendsen en Stouthamer, 2001

<sup>9</sup> [http://geodata2.prvgld.nl/apps/wateratlas\\_kaarten/](http://geodata2.prvgld.nl/apps/wateratlas_kaarten/) / Cohen *et al.*, 2009

<sup>10</sup> Alterra, 2003

<sup>11</sup> Stichting voor Bodemkartering, 1974

<sup>12</sup> De Mulder *et al.*, 2003 / Berendsen, 2008

Tijdens jaarlijkse overstromingen werd vooral het zandige materiaal dicht bij de rivierbedding afgezet, in de vorm van hoog gelegen oeverwallen of stroomruggen, de zogenaamde stroomgordelafzettingen. Het fijnere materiaal (vooral klei) werd verder van de rivierloop afgezet als komafzettingen, daar waar het water rustiger stroomde (de lager gelegen komgebieden). Omdat de oeverwallen langs de rivier niet overal even hoog waren was het mogelijk dat bij hoog water het water over de laagste delen van de oeverwal stroomde. Door erosie werd een diepe geul (soms enkele meters diep) door de oeverwal uitgesleten, een zogenaamde crevassegeul. Crevassegeulen gedragen zich als een miniatuur rivierbedding, waarbij in en langs de geulen sedimentatie plaatsvindt, in de vorm van crevasse-afzettingen (vroeger ook wel beschreven als oevergronden of natuurlijke overslaggronden). Crevasse-afzettingen zijn minder dik dan stroomgordelafzettingen, smaller, en meestal slechts over enkele honderden meters, tot hoogstens enkele kilometers te volgen. Hun lithologische opbouw is vaak bijzonder complex; op korte afstand is de lithologische variatie zeer groot. Crevassecomplexen zijn, in relatief zeldzame gevallen, uitgegroeid tot een rivierverslegging (avulsie) in de tijd voordat de bedijking van de grote rivieren plaatsvond. Na de bedijking zijn als gevolg van dijkdoorbraken, door de kracht van het overstromende water, vele uitkolkingsgaten gevormd. Deze worden ook wel aangeduid als wiel, woerd of waai. Het materiaal dat ter plaatse van het wiel werd geërodeerd, werd als een waaier aan de stroomafwaartse zijde afgezet (overslagen).

Volgens de geologische-geomorfologische kaart van de Rijn-Maas delta ligt het plangebied binnen een komgebied met in de ondergrond Jonge Dryas afzettingen (*Terras X*). Deze bevinden zich volgens de Zandbanenkaart (zanddiepte) van de provincie Gelderland op een diepte tussen de 3,0 en 4,0 m -mv (code 23, zie afbeelding 9). Verder ten noorden bevindt zich het huidige stroomdal van de Nederrijn (buitendijks gebied), welke ontstaan is rond de Late IJzertijd/overgang naar de Romeinse tijd.

Op onderstaande figuur worden de rivierbeddingen van de Rijn weergegeven tijdens de Romeinse en vroegmiddeleeuwse tijd (rode lijn), in late middeleeuwen en 16e eeuw (blauwe lijn) en de moderne loop van de Rijn, sinds 16e eeuw (groene (stippellijn)). Met de groene kleur worden de prehistorische stroomgebieden aangeduid. De aangelegde Drususgracht uit de Romeinse tijd wordt met een rode stippellijn weergegeven.<sup>13</sup> Het verklaart de ligging van het Romeinse castellum (fort/legerkamp) dat verder ten noorden in het huidige buitendijkse gebied van Meijnerswijk is aangetroffen (daterend rond 40 na Chr.). Op een hoger gelegen binnenbocht (kronkelwaard) diende het legerkamp waarschijnlijk als voorpost om de Drususgracht te beschermen. Het plangebied zelf ligt naar alle waarschijnlijkheid op de flank van de naast de rivier gelegen oeverwal, welke zich vooral zal hebben gevormd in de Romeinse tijd.

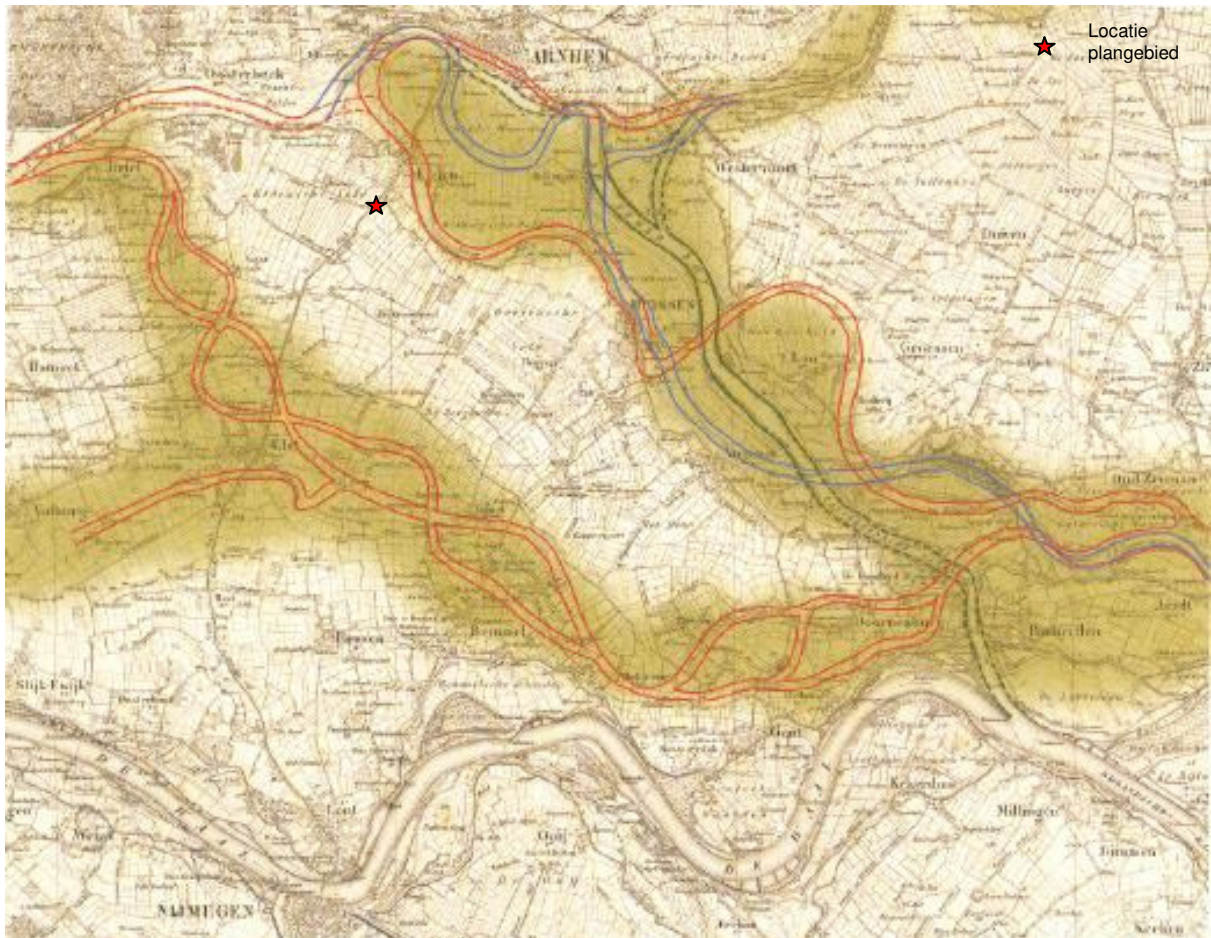
#### **Zandbanenkaart**<sup>14</sup>

Volgens de Zandbanenkaart (zanddiepte) van de provincie Gelderland komen binnen het plangebied Pleistocene rivierzanden zeer waarschijnlijk voor op een diepte tussen de 3,0 en 4,0 m -mv (code 23, zie figuur 10), ondanks dat het plangebied zelf niet gekarteerd is. Deze Pleistocene rivierzanden behoren tot de Formatie van Kreftenheye (vlechtende rivierafzettingen van de Rijn uit het Weichselien). Beddingafzettingen (oudere geul) worden binnen het plangebied dus niet verwacht.

---

<sup>13</sup> [www.arneym.nl](http://www.arneym.nl)

<sup>14</sup> Wateratlas provincie Gelderland



### DINO<sup>15</sup>

Het Dinoloket is de centrale toegangspoort tot Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO). Het DINO-systeem is de centrale opslagplaats voor geowetenschappelijke gegevens over de diepe en ondiepe ondergrond van Nederland. Het archief omvat diepe en ondiepe boringen, grondwatergegevens, sonderingen, geo-elektrische metingen, resultaten van geologische, geochemische en geomechanische monsteranalyses, boorgatmetingen en seismische gegevens. De site wordt beheerd door TNO.

In het Dinoloket zijn enkele boringen bestudeerd.<sup>16</sup> Hieruit blijkt dat de ondergrond ten zuiden van het plangebied is opgebouwd uit een pakket siltige tot sterk zandige klei tot circa 3 m -mv. Vooral de eerste meter wordt beschreven als sterk zandige klei, wat duidt op oeverwalafzettingen gevormd tijdens hoogwater van de Nederrijn met hieronder oudere komkleiafzettingen. Op circa 3 m -mv vindt de overgang plaats naar matig grof tot zeer grof zand en betreffen vlechtende rivierafzettingen (terrasafzettingen) van de Rijn (Formatie van Kreftenheye) uit het Laat-Weichselien (vermoedelijk afgezet tijdens het Jonge Dryas in de vorm van *Terras X*).

<sup>15</sup> [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)

<sup>16</sup> DINO boornummers B40A1486, B40A1632 en B40A2123

### **Geomorfologie**

De Geomorfologische kaart geeft de mate van reliëf en de vormen die in het landschap te onderscheiden zijn weer.

Vanwege de ligging binnen de bebouwde kom is de geomorfologie niet gekarteerd (zie figuur 11), maar op basis van omliggende geomorfologische eenheden is het zeer waarschijnlijk dat het plangebied binnen een rivierkom en oeverwalachtige vlakte ligt (2M22, zie figuur 11). Dit bevestigt de ligging van het plangebied meer op de aflopende flank van een oeverwal in plaats van op het hoogste deel (rug).

### **Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)<sup>17</sup>**

Het Actueel Hoogtebestand Nederland vormt een belangrijke aanvullende informatiebron voor de landschapsanalyse. Dit met behulp van laseraltimetrie verkregen digitale bestand vormt een gedetailleerd beeld van het huidige reliëf in het plangebied. Ondanks de versturende werking van alle bebouwing is te zien dat het maaiveld in zuidwestelijke richting geleidelijk afloopt en bevestigt de ligging van het plangebied op de flank van een oeverwal, overgaand in de rivierkomvlakte (zie figuur 12).

### **Bodemkunde**

Volgens de Bodemkaart van Nederland (1:50.000) is het plangebied gekarteerd als een kalkhoudende poldervaaggrond, bestaande uit zware zavel en lichte klei (Rn95A, zie figuur 13). Bij een vaaggrond heeft (nog) weinig of geen bodemvorming plaatsgevonden. Deze gronden zijn wel geheel gerijpt. Bij poldervaaggrond bestaat het bodemprofiel meestal uit een dunne A-horizont (humeuze top-laag) met direct daaronder de C-horizont (oorspronkelijk moedermateriaal) waar gleyverschijnselen (roestvlekken) ondieper dan 50 cm -mv in voorkomen.

### **Grondwatertrap**

Grondwatertrappen zijn een indicatie voor de diepte van de grondwaterstand en de seizoensfluctuatie daarvan. De grondwatertrappenindeling is gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Hiermee worden de winter- en zomergrondwaterstanden gekarakteriseerd in een jaar met een gemiddelde neerslag en verdamping. In stedelijk gebied zijn geen grondwatertrappen bepaald. Deze worden als 'witte vlekken' op de Bodemkaart van Nederland (1:50.000) weergegeven.

Tabel IV geeft een overzicht van de klassengrenzen die worden aangehouden bij de indeling van de grondwatertrappen. De trappen worden vastgesteld op een schaal van I tot VII van respectievelijk extreem nat tot extreem droog. Bij sommige grondwatertrappen is een ' of een '' weergegeven: het gaat hier om tussenliggende grondwatertrappen die een drogere variant vertegenwoordigen.

**Tabel IV. Grondwatertrappenindeling<sup>18</sup>**

| Grondwatertrap                                                                                                                                                                                                  | I   | II'   | III'   | IV     | V'   | VI    | VII'' |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|--------|--------|------|-------|-------|
| GHG (cm -mv)                                                                                                                                                                                                    | -   | -     | <40    | >40    | <40  | 40-80 | >80   |
| GLG (cm -mv)                                                                                                                                                                                                    | <50 | 50-80 | 80-120 | 80-120 | >120 | >120  | >120  |
| ') Bij deze grondwatertrappen wordt een droger deel onderscheiden<br>") Een met een ' of een '' achter de code als onderverdeling aangegeven "zeer droog deel" heeft een GHG dieper dan 140 cm beneden maaiveld |     |       |        |        |      |       |       |

<sup>17</sup> [www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)

<sup>18</sup> Locher & Bakker, 1990

### **Wateratlas provincie Gelderland<sup>19</sup>**

Door grootschalige ingrepen in het geohydrologisch systeem wijken de huidige grondwatertrappen in veel gebieden af van de grondwatertrappen die in het verleden voor kwamen. Om dit aan te geven is tevens een inschatting gemaakt van historische grondwatertrappen, welke een indicatie vormen voor de grondwatertrappen zoals die in het jaar 1950 voor kwamen. Deze historische grondwatertrappen zijn gekarteerd op schaal 1:100.000.

Voor het plangebied zijn de volgende gegevens bekend:

**Tabel V. Grondwatergegevens plangebied**

| GHG                                                                                                                                                     | GLG | GVG | Grondwatertrap | Historische grondwater-trap |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----------------|-----------------------------|
| 60                                                                                                                                                      | 155 | 85  | VI             | III                         |
| GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand in m -mv<br>GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand in m -mv<br>GVG: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand in m -mv |     |     |                |                             |

Een historische grondwatertrap van III geeft aan dat er voorheen periodiek natte condities heersten en geeft aan dat het plangebied eerder op het relatief lagere deel van de flank van de oeverwal ligt, nabij het gebied van de rivierkomvlakte.

### **3.7 Archeologische waarden**

Voor de uitkomst van het bureauonderzoek is het van belang de bekende archeologische waarden (al dan niet volledig onderzocht) te beschrijven. Een belangrijke informatiebron is het landelijke ARCheo-logisch Informatie Systeem (ARCHIS), dat beheerd wordt door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). In dit systeem worden alle archeologische gegevens verzameld en via internet zijn deze door bevoegden te raadplegen.

De bekende archeologische waarden staan afgebeeld op figuur 14, een kaart met daarop, binnen een straal van 1 km rondom het plangebied, de indicatieve archeologische waarde en de in ARCHIS geregistreerde AMK-terreinen, waarnemingen, vondstmeldingen en onderzoeksmeldingen.

#### **Archeologische beleidsadvieskaart Gemeente Arnhem**

Sinds 2007 is de Wet op de Archeologische Monumentenzorg van kracht (WAMZ). Het doel van deze wet is te voorkomen dat archeologische waarden uit het verleden verloren gaan. In deze wet zijn de gemeenten verantwoordelijk voor het beheer van het bodemarchief binnen hun grondgebied. Voor een goed beheer van dit bodemarchief gebruikt de gemeente een archeologische beleidskaart. De Archeologische beleidskaart geeft een gemeentebreed overzicht van bekende en te verwachten archeologische waarden. De kaart maakt inzichtelijk waar en bij welke ruimtelijke ingrepen een archeologisch onderzoek verplicht is en wordt als toetsingskader gebruikt voor ruimtelijke procedures.

Volgens de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Arnhem ligt het plangebied binnen een gebied met een middelhoge archeologische verwachting.

<sup>19</sup> Wateratlas provincie Gelderland

### **Indicatieve archeologische waarde**

De IKAW (Indicatieve Kaart Archeologische Waarde) geeft voor heel Nederland de trefkans aan op het voorkomen van archeologische resten. Die trefkans is aangegeven in vier categorieën (per land- en waterbodembodem): een hoge, middelhoge, lage en zeer lage verwachting. Bebouwde gebieden, waarvan geen bodemkundige of geologische gegevens bekend zijn, zijn niet gekarteerd. De IKAW is voornamelijk gebaseerd op de relatie die er bestaat tussen de bodemkundige of geologische kwalificaties en de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen. Een punt van aandacht daarbij is dat de IKAW grotendeels is gebaseerd op kaarten met een schaal van 1:50.000. De grenzen op de kaart zijn in werkelijkheid globale overgangen, abrupte overgangen zijn het gevolg van bodemkundige of geologische kwalificaties. Op lokaal schaalniveau is de kaart daarom minder betrouwbaar.

Omdat de gemeentelijke beleidsadvieskaart een hoger detailniveau heeft dan de IKAW (Indicatieve Kaart Archeologische Waarde) is de IKAW voor het onderzoek niet geraadpleegd.

### **AMK-terreinen binnen het onderzoeksgebied**

De Archeologische Monumentenkaart (AMK) bevat een overzicht van archeologische terreinen in Nederland, welke ook wel worden aangeduid als monumenten. De terreinen zijn beoordeeld op verschillende criteria (kwaliteit, zeldzaamheid, representativiteit, ensemblewaarde en belevingswaarde). Op grond daarvan zijn de terreinen ingedeeld in vier categorieën; terreinen met archeologische waarde, een hoge archeologische waarde, een zeer hoge archeologische waarde of een zeer hoge archeologische waarde met een beschermde status.

Binnen zowel het plangebied als het onderzoeksgebied liggen géén AMK-terreinen (zie figuur 18).

### **In het verleden uitgevoerde archeologische onderzoeken binnen het onderzoeksgebied**

Binnen het onderzoeksgebied zijn in de afgelopen jaren door verschillende archeologische bedrijven en instellingen in totaal 4 archeologische onderzoeken uitgevoerd. Het gaat daarbij om bureau- en booronderzoeken (prospectieve onderzoeken), een proefsleuvenonderzoek en een opgraving (zie tabel VI en figuur 14).

**Tabel VI. Overzicht onderzoeksmeldingen**

| Onderzoeksmeldingsnr. | Situering t.o.v. plangebied            | Aard, uitvoerder en resultaten van het onderzoek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14.086                | Aangrenzend ten noordoosten plangebied | Type onderzoek: booronderzoek<br>Uitvoerder: Bureau Interdisciplinaire Landschapsanalyse<br>Datum: 10-10-2005<br>Onderzoeksnummer: 16530<br>Resultaat: Waar de oude woongrond is aangetroffen wordt een proefsleuvenonderzoek geadviseerd. In het overige deel van het plangebied wordt geen vervolgonderzoek noodzakelijk geacht.                                                                                |
| 50.896                | Aangrenzend ten noordoosten plangebied | Type onderzoek: proefsleuvenonderzoek<br>Uitvoerder: Oranjewoud BV<br>Datum: 05-03-2012<br>Resultaat: Proefsleuvenonderzoek n.a.v. inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen (onderzoeksmeldingsnr. 14.086). Er is sprake van een antropogene laag, die aangemerkt is als oude woongrond (middeleeuws). Geadviseerd is ter plaatse waar de nieuwbouw gepland is een definitieve opgraving te laten uitvoeren. |
| 51.302                | 120 meter ten noordoosten              | Type onderzoek: opgraving<br>Uitvoerder: Oranjewoud BV<br>Datum: 03-04-2012<br>Resultaat: Opgraving deel van het terrein n.a.v. proefsleuvenonderzoek (onderzoeksmeldingsnr. 50.302). Verwacht wordt dat er een middeleeuwse huisplaats aanwezig is. De resultaten van het onderzoek worden (nog) niet vermeld in ARCHIS.                                                                                         |

**Tabel VI. Vervolg overzicht onderzoeksmeldingen**

| Onderzoeksmeldingsnr. | Situering t.o.v. plangebied | Aard, uitvoerder en resultaten van het onderzoek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40.066                | 450 meter ten noordoosten   | Type onderzoek: booronderzoek<br>Uitvoerder: Archeodienst Gelderland BV<br>Datum: 19-03-2010<br>Onderzoeksnummer: 35000<br>Resultaat: BO + IVO karterende fase. Op basis van het bureauonderzoek was een hoge trefkans voor het plangebied opgesteld. Deze verwachting was gebaseerd op de ligging op een oeverwal van de Rijn die al vanaf de Romeinse tijd bewoond is geweest. Tijdens het booronderzoek is geconstateerd dat er geen oeverwal aanwezig is, maar een oude opgevlude meanderarm van de Rijn. De ondergrond betreft een typische restgeulopvulling en bestaat uit komklei met plantenresten. Aangezien er tijdens het karterende onderzoek geen archeologische waarden zijn aangetroffen en er bovendien geen oeverwal is aangetroffen moet de trefkans naar beneden toe worden bijgesteld (van een hoge naar een lage trefkans). De ondergrond bleek tevens tot een diepte van 120 cm -mv geroerd te zijn. Archeologisch vervolgonderzoek wordt daarom niet noodzakelijk geacht. |

### **Waarnemingen binnen het onderzoeksgebied**

In ARCHIS staan alle bekende archeologische waarnemingen geregistreerd. Binnen het plangebied zijn geen waarnemingen geregistreerd. Binnen het onderzoeksgebied staan 11 waarnemingen geregistreerd (zie tabel VII en figuur 14).

**Tabel VII. Overzicht ARCHIS-waarnemingen**

| Waarnemingsnr.                              | Situering t.o.v. plangebied | Datering                          | Aard van de melding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 416.850                                     | 80 meter ten noordoosten    | Vroege-Middeleeuwen - Nieuwe tijd | Vroege-Middeleeuwen - Nieuwe tijd: kogelpotten, geelwitbakkend Pingsdorf aardewerk, steengoed, roodbakkend geglazuurd aardewerk (resten aangetroffen bij booronderzoek (zie onderzoeksmeldingsnr. 14.086).                                                                                                                             |
| 41.170 en 41171                             | 160 meter ten noordoosten   | Vroege-Middeleeuwen               | Vroege-Middeleeuwen: kogelpotfragmenten (verwerving is indirect met een verwijzing naar oud archief, waardoor de vindlocatie onbetrouwbaar is)                                                                                                                                                                                         |
| 41.119                                      | 200 meter ten noordoosten   | Late-Middeleeuwen - Nieuwe tijd   | Late-Middeleeuwen - Nieuwe tijd: steengoed<br><br>De locatie betreft een oude woongrond op stroomrugggrond, iets opgehoogd (ter plaatse van de molen "de Hoop"). De scherven zijn gevonden in de moestuin tussen de erven en een boomgaard.                                                                                            |
| 10.139                                      | 300 meter ten westen        | Vroege-Middeleeuwen               | Vroege-Middeleeuwen: schijffibulae (losse oppervlaktevondst door particulier)                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.741, 7.742, 7.743, 7.744, 7.774 en 41.163 | 650 meter ten oosten        | IJzertijd - Late-Middeleeuwen     | IJzertijd - Late-Middeleeuwen: kuilen, schijffibulae, greppels/sloten, Marne-bekers, gedraaid aardewerk, dakpannen, bouwmetaal, maalstenen, grijsbakkend gedraaid aardewerk, steengoed, kogelpotten, geelwitbakkend Pingsdorf aardewerk, aardewerk, proto-steengoed (betreffen resten gevonden door de AWN tijdens graafwerkzaamheden) |
| 6.971                                       | 750 meter ten oosten        | Late-Middeleeuwen                 | Late-Middeleeuwen: kammen, botmateriaal, kommen/schalen, waterputten, Andenne aardewerk, hutteleem/verbrande leem, kogelpotten, geelwitbakkend Pingsdorf aardewerk, afval, maalstenen, rolstenen, bouwmetaal (betreffen resten gevonden tijdens graafwerkzaamheden)                                                                    |

**Tabel VII. Vervolg overzicht ARCHIS-waarnemingen**

| Waarnemingsnr. | Situering t.o.v. plangebied | Datering                          | Aard van de melding                                                                                                                         |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 41.173         | 800 meter ten noordoosten   | Vroege-Middeleeuwen - Nieuwe tijd | Vroege-Middeleeuwen - Nieuwe tijd: kogelpotten, steengoed (betreffen oppervlaktevondsten gevonden in tuintjes tussen erven en het kerkhof). |
| 16.332         | 900 meter ten noorden       | Romeinse tijd - Late-Middeleeuwen | Romeinse tijd - Late-Middeleeuwen: dakpannen, botmateriaal, aardewerk, bakstenen (betreffen resten gevonden tijdens graafwerkzaamheden)     |

### **Vondstmeldingen binnen het onderzoeksgebied**

In ARCHIS staan vondstmeldingen geregistreerd. Nadat deze zijn gecontroleerd worden het waarnemingen. Tot die tijd staan ze als vondstmeldingen geregistreerd. Binnen zowel het plangebied als het onderzoeksgebied zijn géén vondstmeldingen geregistreerd (zie figuur 14).

### **NUMIS**

NUMIS, oftewel het NUMismatisch InformatieSysteem, is een database waarin beschrijvingen zijn te vinden van in Nederland gevonden munten, penningen en andere numismatische voorwerpen. In NUMIS zijn alle bij het Geldmuseum bekende schatvondsten beschreven. Van de losse vondsten is vooral materiaal van vóór het jaar 1600 na Christus opgenomen.<sup>20</sup> Het raadplegen van NUMIS heeft voor het plangebied géén aanvullende informatie opgeleverd met betrekking tot archeologie. derheden bekend zijn gelegen in of in de directe omgeving van het plangebied.

## **3.8 Korte bewoningsgeschiedenis van het rivierengebied**

In deze paragraaf wordt een korte bespreking van de bewoningsgeschiedenis van het rivierengebied gegeven. Een algemene ontwikkeling van de bewoningsgeschiedenis van Nederland wordt weergegeven in bijlage 2.

De oudst bekende nederzettingen van het deel van het rivierengebied binnen de gemeente Lopik dateren uit het Mesolithicum. Deze zijn voornamelijk te vinden op rivierduinen en grote stroomruggen. De relatief hooggelegen stroomruggen liepen meestal niet onder water tijdens overstromingen, en waren vanwege hun goed doorlatende en meestal kalkrijke gronden het meest geschikt voor landbouw. Daar kwam bij dat de rivieren de enige verkeersaders vormden. Tijdens de Romeinse tijd vormde de Rijn de noordgrens van het Romeinse Rijk (de *limes*).

Aan het eind van de Romeinse tijd nam de bevolkingsdichtheid af. Dit hangt samen met het verval van het Romeinse rijk, en misschien ook met een toename van het aantal overstromingen als gevolg van een drastische wijziging in de ligging van de belangrijkste rivierarmen (ontstaan van Lek, Waal, Gelderse IJssel).

Pas in de Vroege-Middeleeuwen (vooral de Karolingische tijd, 650-900 na Chr.) nam het aantal nederzettingen weer flink toe. De Karolingische nederzettingen zijn vooral te vinden op de hoger gelegen stroomruggen, waardoor ze vaak een langgerekt patroon vormen. Rond 1200 na Chr. begon men met het aanleggen van dijken om zo de dorpen te beschermen tegen overstromingen, vaak eerst in de vorm van dwarsdijken en in latere fases parallel langs de huidige rivieren.

<sup>20</sup> [www.geldmuseum.nl/museum/content/zoeken-numis](http://www.geldmuseum.nl/museum/content/zoeken-numis)

Als het Pompeii van Nederland dient specifiek de locatie bij de splitsing van de Lek en de Kromme Rijn genoemd te worden, waar ooit een Romeins fort lag. In de Vroege-Middeleeuwen vormde de ter plaatse gelegen handels- en havenplaats Dorestad een belangrijke schakel in de langeafstandshandel in het Noordzee- en Oostzeegebied.

### 3.9 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Op grond van het bureauonderzoek is de volgende gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld:

**Tabel VIII.** *Gespecificeerde archeologische verwachting*

| Archeologische periode             | Gespecificeerde verwachting | Te verwachten resten en/of sporen                                                                                                                                                                      | Relatieve diepte t.o.v. het maaiveld                                                            |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Laat-)Paleolithicum t/m IJzertijd | Laag                        | Depotvondsten (verspoelt, toevalstreffers?)                                                                                                                                                            | Binnen het pakket Holocene (kom-klei)afzettingen                                                |
| Romeinse tijd                      | Hoog                        | Akkerlaag en/of nederzettingssporen, grafvelden, rituele plaatsen: kleine fragmenten aardewerk, natuursteen en vuurstenen gebruiksvoorwerpen, metaalresten, houtskool, botresten en gebruiksvoorwerpen | Vanaf het maaiveld, top van de oeverwalachtige afzettingen (mogelijk sprake van oude woongrond) |
| Middeleeuwen - Nieuwe tijd         | Hoog                        | Bewoningssporen van een (boeren)erf: kleine fragmenten aardewerk, metaalresten, glasresten, houtskool, botresten, organische resten en gebruiksvoorwerpen                                              | Vanaf het maaiveld, top van de oeverwalachtige afzettingen (mogelijk sprake van oude woongrond) |

Het plangebied neemt een landschappelijke positie in op (het lager gelegen deel van de) flank van een oeverwal, gevormd vanaf het moment dat de Nederrijn actief was (vanaf de Late-IJzertijd/overgang naar Romeinse tijd). Vanaf de Romeinse tijd zullen deze oeverwallen, vooral de hogere delen/ruggen, geschikt zijn geweest voor bewoning. In de directe omgeving van het plangebied is reeds een oude woongrond aangetroffen met archeologische resten daterend vanaf de Vroege-Middeleeuwen.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten kunnen er in het plangebied archeologische resten worden aangetroffen vanaf de Romeinse tijd en wordt de kans hoog geacht (zie tabel VIII). De archeologische laag wordt verwacht in de top van de oeverwalachtige afzettingen (mogelijk sprake van oude woongrond). De archeologische laag bestaat uit een vermenging van onder meer kleine fragmenten aardewerk, houtskool en bot met het oorspronkelijke substraat. Het complextype en de omvang kunnen niet nader worden gespecificeerd anders dan dat er het complextype “nederzetting, onbepaald” kan worden verwacht.

#### **Bodemverstoring**

Als gevolg van bodemingrepen kunnen vindplaatsen geheel of gedeeltelijk verstoord zijn. De waarde van archeologische vindplaatsen wordt grotendeels bepaald door de mate waarin vondsten *in situ* bewaard zijn gebleven in de bodem en/of grondsporen intact zijn.

Het zuidwestelijke deel van het plangebied is bebouwd met een schuur die voorzien is van een betonnen vloer (vloerdikte circa 30 cm) en deels voorzien is van mestkelders tot circa 80 cm -mv. Te verwachten is dat destijds (enige) verstoring van de bodem heeft plaatsgevonden, waardoor binnen het bebouwde oppervlak in het verleden eventueel aanwezige archeologische resten of sporen zijn ver-/weggegraven.

Let wel, bij de aanwezigheid van een oude woongrond kunnen archeologische waarden tot op grote diepte worden aangetroffen en kunnen dus, indien aanwezig, onder de schuur nog *in situ* worden aangetroffen. Er dient wel opgemerkt te worden dat ter plaatse van de schuur feitelijk niet opnieuw bodemversturende ingrepen gaan plaatsvinden.

Het overige deel van het plangebied is voor zover bekend alleen in agrarisch gebruik geweest/in gebruik geweest als siertuin binnen het woonerf. Hier mag in eerste instantie verwacht worden dat de bodem, afgezien van de bouwvoor, minimaal verstoord is.

### 3.10 Beantwoording onderzoeksvragen bureauonderzoek

Voor het bureauonderzoek is een drietal onderzoeksvragen opgesteld. Hieronder worden deze vragen beantwoord voor zover het bureauonderzoek de daarvoor benodigde gegevens hebben opgeleverd.

- Wat is er bekend over bodemversturende ingrepen binnen het plangebied uit het verleden? Is er bijvoorbeeld informatie bekend over vroegere ontgroningen, bodemsaneringen, egalisaties, diepploegen of landinrichting?  
*Het zuidwestelijke deel van het plangebied is bebouwd met een schuur die voorzien is van een betonnen vloer (vloerdikte circa 30 cm) en deels voorzien is van mestkelders tot circa 80 cm -mv. Te verwachten is dat destijds (enige) verstoring van de bodem heeft plaatsgevonden, waardoor binnen het bebouwde oppervlak in het verleden eventueel aanwezige archeologische resten of sporen zijn ver-/weggegraven. Let wel, bij de aanwezigheid van een oude woongrond kunnen archeologische waarden tot op grote diepte worden aangetroffen en kunnen dus, indien aanwezig, onder de schuur nog in situ worden aangetroffen. Er dient wel opgemerkt te worden dat ter plaatse van de schuur feitelijk niet opnieuw bodemversturende ingrepen gaan plaatsvinden.*  
*Het overige deel van het plangebied is voor zover bekend alleen in agrarisch gebruik geweest/in gebruik geweest als siertuin binnen het woonerf. Hier mag in eerste instantie verwacht worden dat de bodem, afgezien van de bouwvoor, minimaal verstoord is.*
- Ligt het plangebied binnen een landschappelijke eenheid, welke vanuit archeologisch oogpunt een specifieke aandachtslocatie kan betreffen (zoals een relatief hoge dekzandkop of -rug, nabij een veengebied, een beekdal)?  
*Het plangebied neemt een landschappelijke positie in op (het lager gelegen deel van de) flank van een oeverwal, gevormd vanaf het moment dat de Nederrijn actief was (vanaf de Late-IJzertijd/overgang naar Romeinse tijd). Vanaf de Romeinse tijd zullen deze oeverwallen, vooral de hogere delen/ruggen, geschikt zijn geweest voor bewoning. In de directe omgeving van het plangebied is reeds een oude woongrond aangetroffen met archeologische resten daterend vanaf de Vroege-Middeleeuwen.*
- Wat is de gespecificeerde archeologische verwachting van het plangebied?  
*In het plangebied kunnen archeologische resten worden aangetroffen vanaf de Romeinse tijd en wordt de kans hoog geacht. De archeologische laag wordt verwacht in de top van de oeverwalachtige afzettingen (mogelijk sprake van oude woongrond). De archeologische laag bestaat uit een vermenging van onder meer kleine fragmenten aardewerk, houtskool en bot met het oorspronkelijke substraat. Het complextype en de omvang kunnen niet nader worden gespecificeerd anders dan dat er het complextype "nederzetting, onbepaald" kan worden verwacht.*

## 4 INVENTARISEREND VELDONDERZOEK

### 4.1 Methoden

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd in de vorm van een gecombineerd verkennend en karterend booronderzoek, conform de eisen van de KNA, versie 3.2, specificatie VS03. Voor het inventariserend veldonderzoek is op 18 april 2012 door ir. E.M. ten Broeke (prospector) een Plan van aanpak (PvA) opgesteld.

In totaal zijn er 9 boringen gezet (zie figuur 15). Er is geboord tot een diepte van maximaal 140 cm -mv met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm. Er is in 2 raaien geboord met een afstand van 17 m tussen de raaien en een afstand van 20 m tussen de boringen, rekening houden met de aanwezige bebouwing. De raaien zijn verspringend ten opzichte van elkaar gezet, waardoor een systeem bestaande uit gelijkbenige driehoeken ontstaat. De boringen zijn lithologisch conform de Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode beschreven.<sup>21</sup> De boringen zijn met meetlinten ingemeten (x- en y-waarden). Van alle boringen is de maaiveldhoogte afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

Aan de hand van het opgeboorde materiaal is beoordeeld of er wel, niet of deels sprake is van een gaaf bodemprofiel. Tevens is gekeken naar de aanwezigheid van mogelijke vegetatie- en/of cultuurlagen, die zichtbaar zijn als bodemverkleuringen. Het opgeboorde materiaal is versneden en verbrokkeld en vervolgens geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische indicatoren, zoals fragmenten vuursteen, aardewerk, houtskool, verbrande leem, bot et cetera.

Vanwege het gebruik van het plangebied (woonerf met bebouwing, grindverharding en siertuin, buiten het erf grasland) was het niet mogelijk een oppervlaktekartering uit te voeren.

### 4.2 Resultaten

#### Geologie en bodem

De resultaten van de boringen zijn opgenomen in de vorm van boorprofielen en worden in bijlage 5 weergegeven. De hoofdlijn van de opbouw van de bodem kan als volgt worden weergegeven:

**Tabel IX. Hoofdlijn bodemopbouw**

| Diepte (cm -mv)             | Samenstelling                                                                                                                   | Interpretatie                      |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Vanaf maaiveld tot circa 30 | Donkerbruingrijs gekleurd, zwak humeus, zwak zandige klei, vaak vermengd met enige resten baksteen/puin, modern glas en plastic | Ap-horizont, huidige bouwvoor      |
| Vanaf 30                    | bruin tot grijsbruin gekleurd, zwak zandige tot sterk siltige klei                                                              | C/Cg-horizont, oeverwalafzettingen |

Het merendeel van het plangebied laat een vrij uniforme bodemopbouw zien. Die bestaat uit een donkerbruingrijs gekleurde bouwvoor tot gemiddeld 30 cm -mv, maximaal 40 cm -mv (Ap-horizont), gevolgd door de C-horizont. Vanaf circa 50 cm -mv en naar onderen toe komen gleyvlekken (roest-reductie) in toenemende mate voor (kleurend van bruin naar bruingrijs). Het grondwater bevond zich tijdens het onderzoek op circa 120 cm -mv. Vanaf 140 cm -mv bevindt zich de permanent gereduceerde zone (Cr-horizont). In lithologisch opzicht bevat de eerste meter meer zand (bovenin vaak zwak zandige, uiterst siltige klei, naar onderen toe meer sterk siltige klei) en bevestigt de verwachte lithologische opbouw van oeverwalachtige afzettingen (afgezet door de Nederrijn) op oudere komklei-afzettingen.

<sup>21</sup> Bosch, 2005

Afgezien van de huidige bouwvoor is voor het merendeel van het plangebied sprake van een intact bodemprofiel. Alleen binnen het zuidelijke deel van het woonerf (Rijksweg West 10) is voor bepaalde terreindelen sprake van een dieper geroerd profiel. Ter plaatse van boring 1 is de bodem tot circa 70 cm -mv gevlekt/geroerd. Aan de zuidzijde van de schuur bevindt zich tevens een verdiepte betonnen constructie die als opslag voor kuilvoeder of mest zal hebben gefunctioneerd.

Er heeft nog maar relatief weinig bodemvorming plaatsgevonden. Gezien de kalkrijkheid van het opgeboorde materiaal dient het aanwezige bodemprofiel geclassificeerd te worden als een kalkhoudende poldervaaggrond en komt overeen met het bodemtype zoals weergegeven op de Bodemkaart van Nederland (zie § 3.6).

### **Archeologische vondsten**

In het versneden en verbrokkelde opgeboorde materiaal is alleen in de huidige bouwvoor en in de verstoorde bodemlagen antropogeen ("bodemvreemd") materiaal aangetroffen, wat echter alleen recent materiaal betreft in de vorm van baksteen, stukken modern glas en resten plastic. In de bouwvoor van de boringen 6 en 7 en de gevlekte/geroerde laag van boring 1 (tot 70 cm -mv) zijn wel enkele aardewerkfragmenten aangetroffen. Deze resten zijn voorgelegd aan een materiaalspecialist van EARTH Integrated Archaeology (contactpersoon mevr. drs. E. Kars). Bij determinatie bleek dat allen van zeer recente ouderdom (20<sup>ste</sup> eeuw) te zijn (witbakkend industrieel aardewerk, stukken dakpan) en worden dus archeologisch als niet relevant beschouwd. Archeologisch relevante indicatoren zijn verder niet aangetroffen. Ook indicatoren die kunnen wijzen op een oudere woongrond, zijn niet waargenomen. Op basis van deze resultaten is er geen duidelijke aanleiding om de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in het plangebied te vermoeden.

### **4.3 Beantwoording onderzoeksvragen veldonderzoek**

Voor het veldonderzoek is een aantal onderzoeksvragen opgesteld. Hieronder worden deze vragen beantwoord voor zover het veldonderzoek de daarvoor benodigde gegevens heeft opgeleverd;

- Wat is de bodemopbouw binnen het plangebied?  
*De bodemopbouw bestaat uit zwak zandige op sterk siltige klei, in de vorm van oeverwalafzettingen van de Nederrijn stroomgordel op oudere komkleiafzettingen. Het aangetroffen bodemprofiel dient geclassificeerd te worden als een kalkhoudende poldervaaggrond.*
- Is het bodemprofiel binnen het plangebied intact of (geheel of gedeeltelijk) verstoord en indien verstoord, tot welke diepte gaat deze verstoring?  
*Voor het merendeel van het plangebied is, afgezien van de huidige bouwvoor, sprake van een intact bodemprofiel. Alleen binnen het zuidelijke deel van het woonerf (Rijksweg West 10) is voor bepaalde terreindelen sprake van een dieper geroerd profiel. Ook de aanleg van de verdiepte betonnen constructie (opslag voor kuilvoeder of mest) aan de zuidzijde van de schuur zal geleid hebben tot vergraving/verstoring van het oorspronkelijke bodemprofiel.*
- Zijn, daar waar het bodemprofiel intact is, archeologische indicatoren aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een vindplaats? Zo ja, wat is de aard en diepteligging ervan?  
*In het versneden en verbrokkelde opgeboorde materiaal is alleen in de huidige bouwvoor en in de verstoorde bodemlagen antropogeen ("bodemvreemd") materiaal aangetroffen, wat echter alleen recent materiaal betreft in de vorm van in de vorm van baksteen, stukken modern glas en resten plastic. De in de verstoorde bodemlagen aangetroffen enkele fragmenten aardewerk zijn van zeer recente ouderdom (20<sup>ste</sup> eeuw, voornamelijk witbakkend industrieel aardewerk, stukken dakpan) en worden archeologisch als niet relevant beschouwd. Archeologisch relevante indicatoren zijn verder niet aangetroffen.*

- Zijn er archeologische lagen aangetroffen (cultuur- en afvallagen cq. ophogingslagen)? Zo ja, wat is de aard, diepteligging en minimale en maximale dikte ervan?  
*Er zijn geen archeologische lagen aangetroffen dan wel indicatoren die kunnen wijzen op een oudere woongrond.*
- In welke mate stemmen de resultaten overeen met de verwachtingen?  
*Vanuit het bureauonderzoek was de verwachting hoog op het aantreffen van archeologische resten daterend vanaf de Romeinse tijd, vanwege de landschappelijke positie van het plangebied op (het lager gelegen deel van de) flank van een oeverwal, gevormd vanaf het moment dat de Nederrijn actief was (vanaf de Late-IJzertijd/overgang naar Romeinse tijd).*  
  
*De resultaten van het booronderzoek (verkennende fase direct gecombineerd met de karterende fase) bevestigt de landschappelijke ligging en verwachte bodemopbouw binnen het plangebied, in de vorm van oeverwalafzettingen van de Nederrijn stroomgordel op oudere komkleiafzettingen.*  
  
*Alleen in de huidige bouwvoor en in de verstoorde bodemlagen is antropogeen ("bodemvreemd") materiaal aangetroffen, wat echter alleen recent materiaal betreft de vorm van in de vorm van baksteen, stukken modern glas en resten plastic. De in de verstoorde bodemlagen aangetroffen enkele fragmenten aardewerk zijn van zeer recente ouderdom (20<sup>ste</sup> eeuw). Archeologisch relevante indicatoren zijn niet aangetroffen.*
- Indien er binnen het plangebied een vindplaats aanwezig is, wat zijn dan de gevolgen van de voorgenomen bodemingrepen voor de vindplaats?  
*Er is geen duidelijke aanleiding om de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in het plangebied te vermoeden, waardoor er dus vooralsnog geen gevolgen voor de voorgenomen bodemingrepen.*

## 5 CONCLUSIE EN SELECTIEADVIES

### 5.1 Conclusie

Het bureauonderzoek toonde aan dat er zich mogelijk archeologische waarden in het plangebied zouden kunnen bevinden. Daarom is aansluitend een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd (verkennende fase direct gecombineerd met de karterende fase).

De aangetroffen bodemopbouw binnen het plangebied is vrij uniform van aard en bestaat uit zwak zandige op sterk siltige klei, in de vorm van oeverwalafzettingen van de Nederrijn stroomgordel op oudere komkleiafzettingen. Afgezien van de huidige bouwvoor is voor het merendeel van het plangebied er sprake van een intact bodemprofiel en dient geclassificeerd te worden als een kalkhoudende poldervaaggrond. Diepere bodemverstoring hebben plaatsgevonden binnen terreindelen direct rondom de bebouwing binnen het woonerf (Rijksweg West 10), als gevolg van de aanleg van betonnen constructies, siertuin, etc.

Het aangetroffen antropogene ("bodemvreemd") materiaal is alleen in de huidige bouwvoor aangetroffen en betreft alleen recent materiaal betreft in de vorm van voornamelijk baksteen, stukken modern glas en resten plastic. Archeologisch relevante indicatoren zijn niet aangetroffen. Er zijn daarmee geen duidelijke aanwijzingen om de aanwezigheid van een archeologische vindplaats in het plangebied te vermoeden, waardoor geconcludeerd kan worden dat de voorgenomen nieuwbouw geen bedreiging vormt voor het archeologisch erfgoed.

De gespecificeerde archeologische verwachting, zoals die is weergegeven tijdens het bureauonderzoek, wordt wat betreft landschappelijke ligging en bodemopbouw door het booronderzoek bevestigd, echter niet wat betreft archeologie.

## 5.2 Selectieadvies

Op grond van het ontbreken van aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische waarden, adviseert Econsultancy om, ten aanzien van de geplande bodemingrepen, in het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ), geen vervolgonderzoek te laten plaatsvinden.

Bovenstaand advies vormt een selectieadvies. Econsultancy wil de opdrachtgever erop wijzen dat dit selectieadvies nog niet betekent dat de bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen eerst moeten worden beoordeeld door het bevoegd gezag (Gemeente Arnhem), die vervolgens een selectiebesluit neemt.

Wel dient te allen tijde bij het afgeven van een omgevingsvergunning de wettelijke meldingsplicht (ex artikel 53 Monumentenwet 1988) kenbaar te worden gemaakt om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: *Degene die anders dan bij het doen van opgravingen een zaak vindt waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een monument is (in roerende of onroerende zin), meldt die zaak zo spoedig mogelijk bij Onze minister. Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort.* Het verdient aanbeveling ook de verantwoordelijk ambtenaar van de gemeente Arnhem (de heer drs. M. Defilet) hiervan per direct in kennis te stellen.

## LITERATUUR

Alterra, 2003: *Digitale Geomorfologische kaart van Nederland*, schaal 1:25.000

Berendsen, H.J.A., 2008: *Fysische Geografie van Nederland, deel 1: De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Van Gorcum, Assen.

Berendsen, H.J.A., Stouthamer, E., 2001: *Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta, The Netherlands*. Van Gorcum, Assen.

Bosch, J.H.A., 2005: *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode, Versie 5.2*. Utrecht (TNO-rapport, NITG 05-043-A).

Cohen, K.M., Stouthamer, E., Hoek, W.Z., Berendsen†, H.J.A. & Kempen, H.F.J., 2009: *Zand in bannen. Zanddieptekaarten van het Rivierengebied en het IJsseldal in de provincies Gelderland en Overijssel*. Provincie Gelderland.

Locher, W.P. & Bakker, H. de, 1990: *Bodemkunde van Nederland. Deel 1: Algemene bodemkunde*. Malmberg Den Bosch, 2<sup>e</sup> druk.

Mulder, E.F.J. de, Geluk, M.C., Ritsema, I.L., Westerhoff, W.E., Wong, T.E. 2003: *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen.

Stichting voor Bodemkartering, 1974: *Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 40 West/Arnhem*.

## BRONNEN

AHN; internetsite, april 2012.  
<http://www.ahn.nl>

Archeologisch informatiesysteem Archis2, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE), Amersfoort, april 2012.  
<http://archis2.archis.nl/archisii/html/index.html>

Arneym; internetsite over de geschiedenis en de monumenten van de stad Arnhem, april 2012.  
<http://www.arneym.nl/index.html>

Bodematlas provincie Gelderland: internetsite, april 2012.  
[http://ags.prvgld.nl/gld.atlas/\(S\(bfc2m0vv3kro0e45hz2sgy45\)\)/Default.aspx?applicatie=bodematlas](http://ags.prvgld.nl/gld.atlas/(S(bfc2m0vv3kro0e45hz2sgy45))/Default.aspx?applicatie=bodematlas)

Dinoloket, internetsite, april 2012.  
<http://www.dinoloket.nl/>

Kennisinfrastructuur Cultuurhistorie; internetsite, april 2012.  
<http://www.kich.nl>

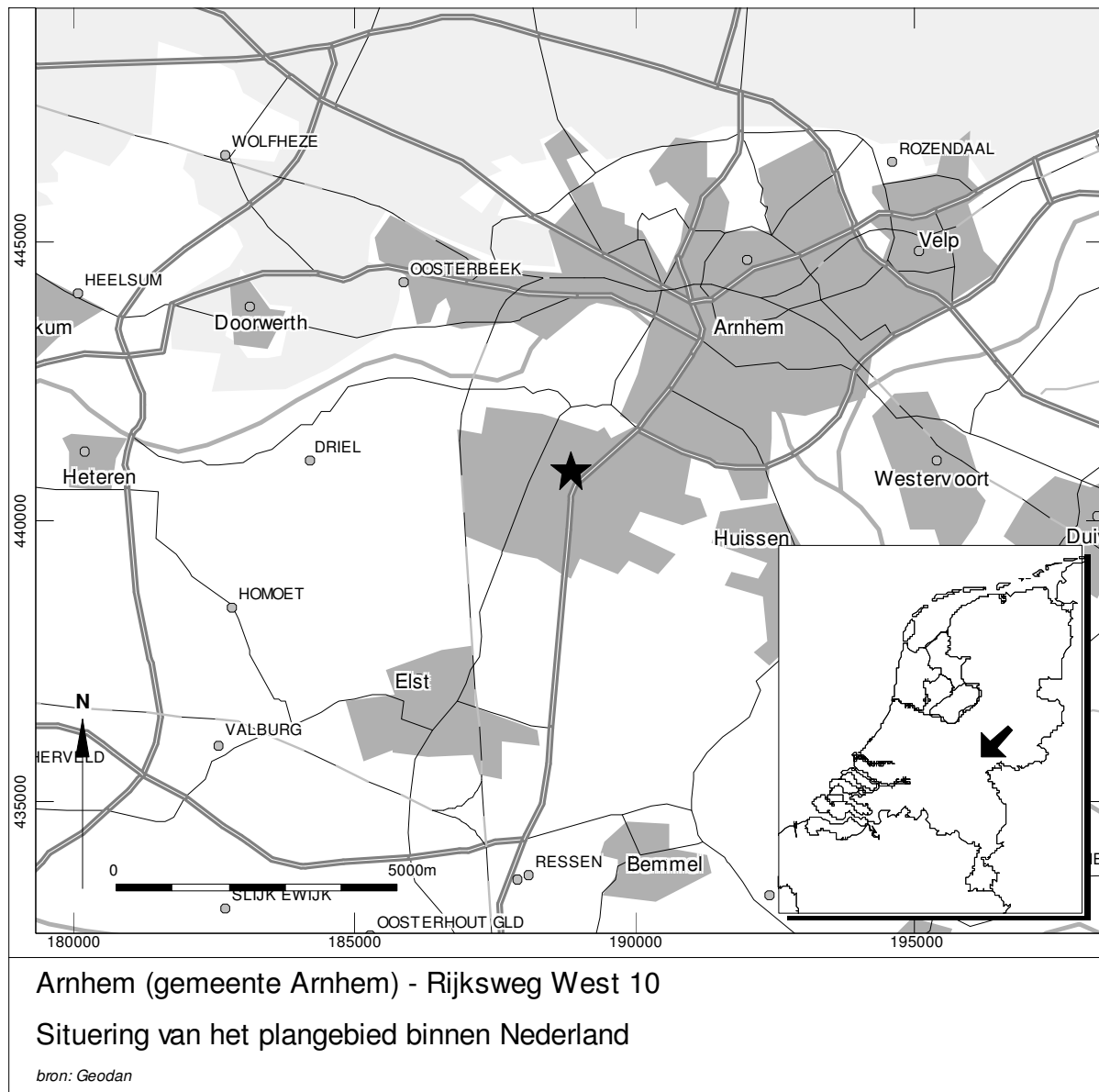
Numis, internetsite, april 2012.  
<http://www.geldmuseum.nl/museum/content/zoeken-numis>

SIKB; internetsite, april 2012.  
<http://www.sikb.nl>

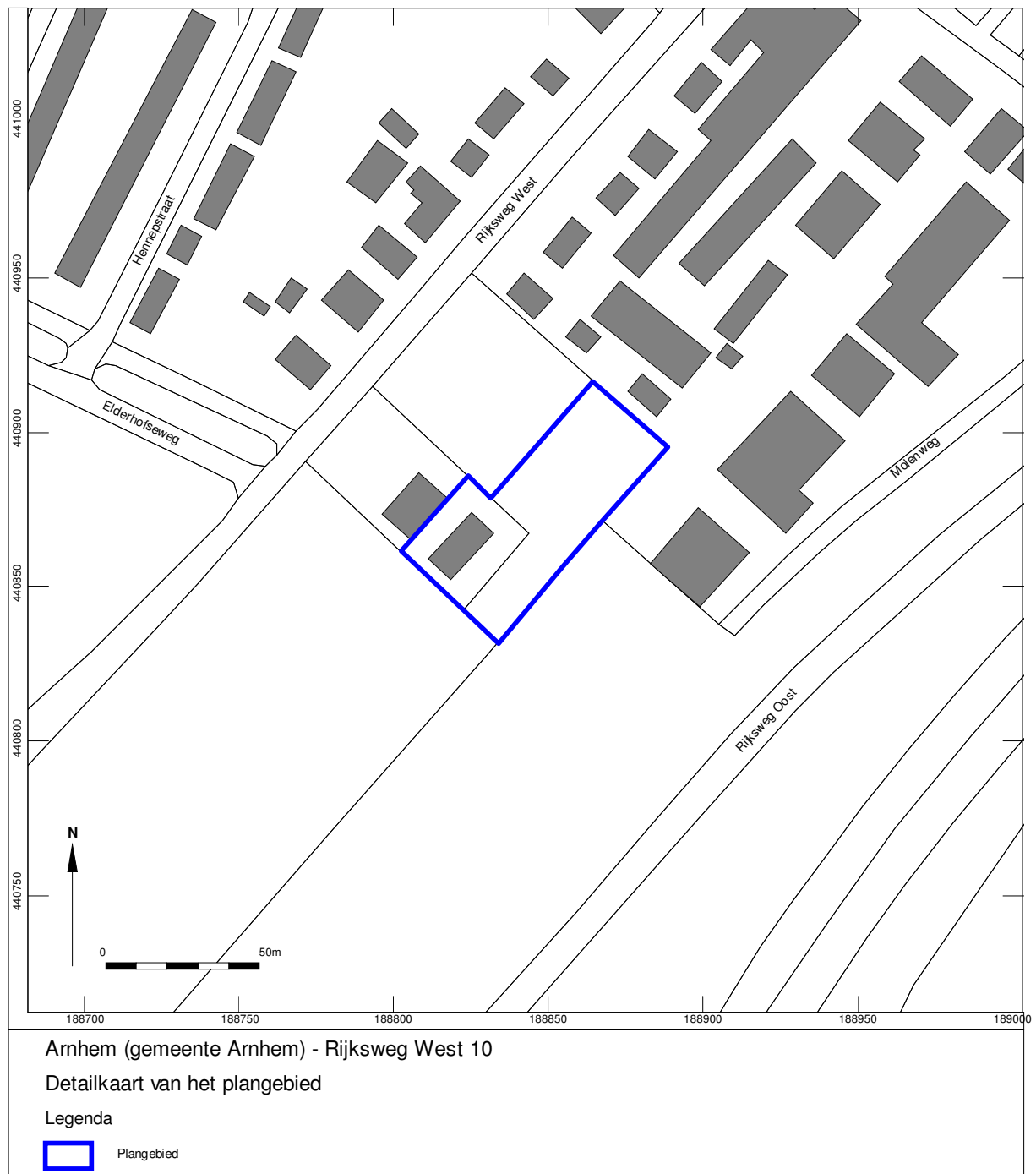
Wat Was Waar; internetsite, april 2012.  
<http://www.watwaswaar.nl>

Wateratlas provincie Gelderland: internetsite, april 2012.  
[http://geodata2.prvgld.nl/apps/wateratlas\\_kaarten](http://geodata2.prvgld.nl/apps/wateratlas_kaarten)

**Figuur 1.** Situering van het plangebied binnen Nederland



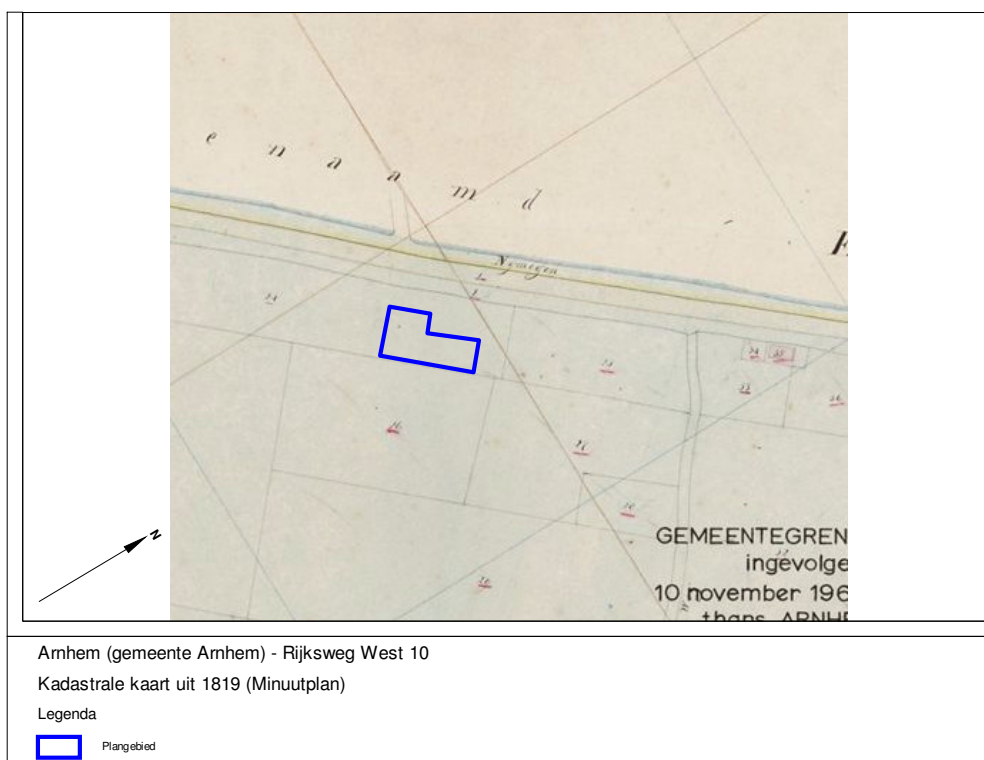
**Figuur 2.** Detailkaart van het plangebied



**Figuur 3.** Globale ligging van het plangebied binnen de Stadsplattegrond van Arnhem van Jacob van Deventer



**Figuur 4.** Situering van het plangebied binnen de Kadastrale kaart uit 1819 (Minuutplan)



**Figuur 5.** Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1872 (Bonneblad)



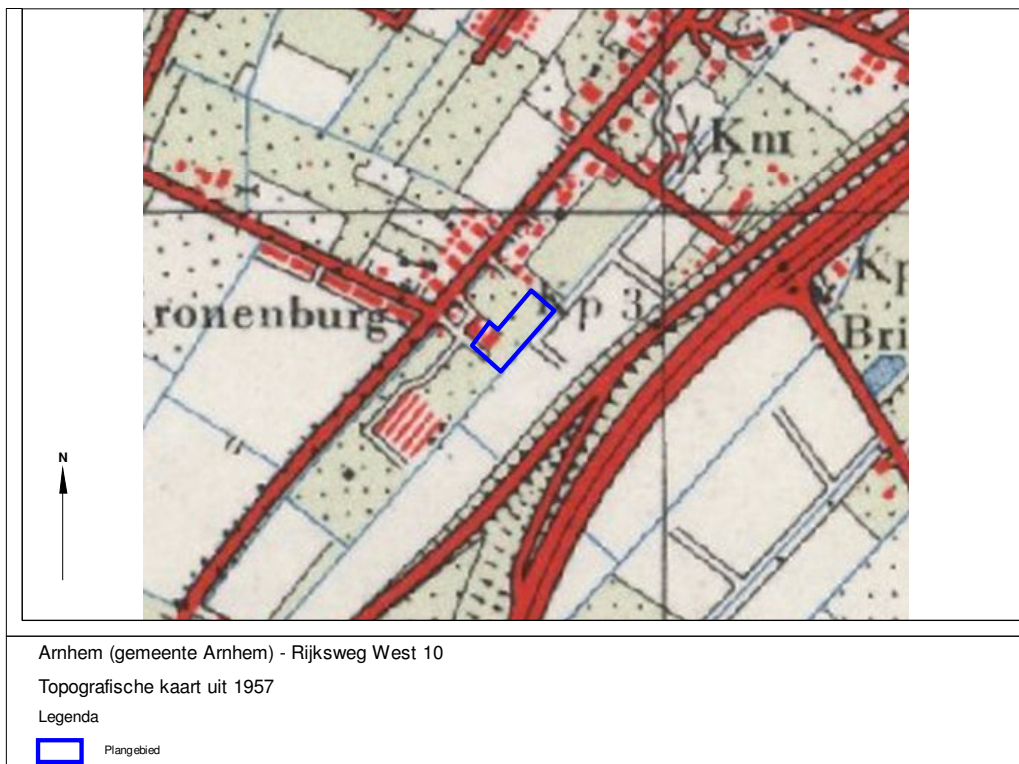
**Figuur 6.** Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1906 (Bonneblad)



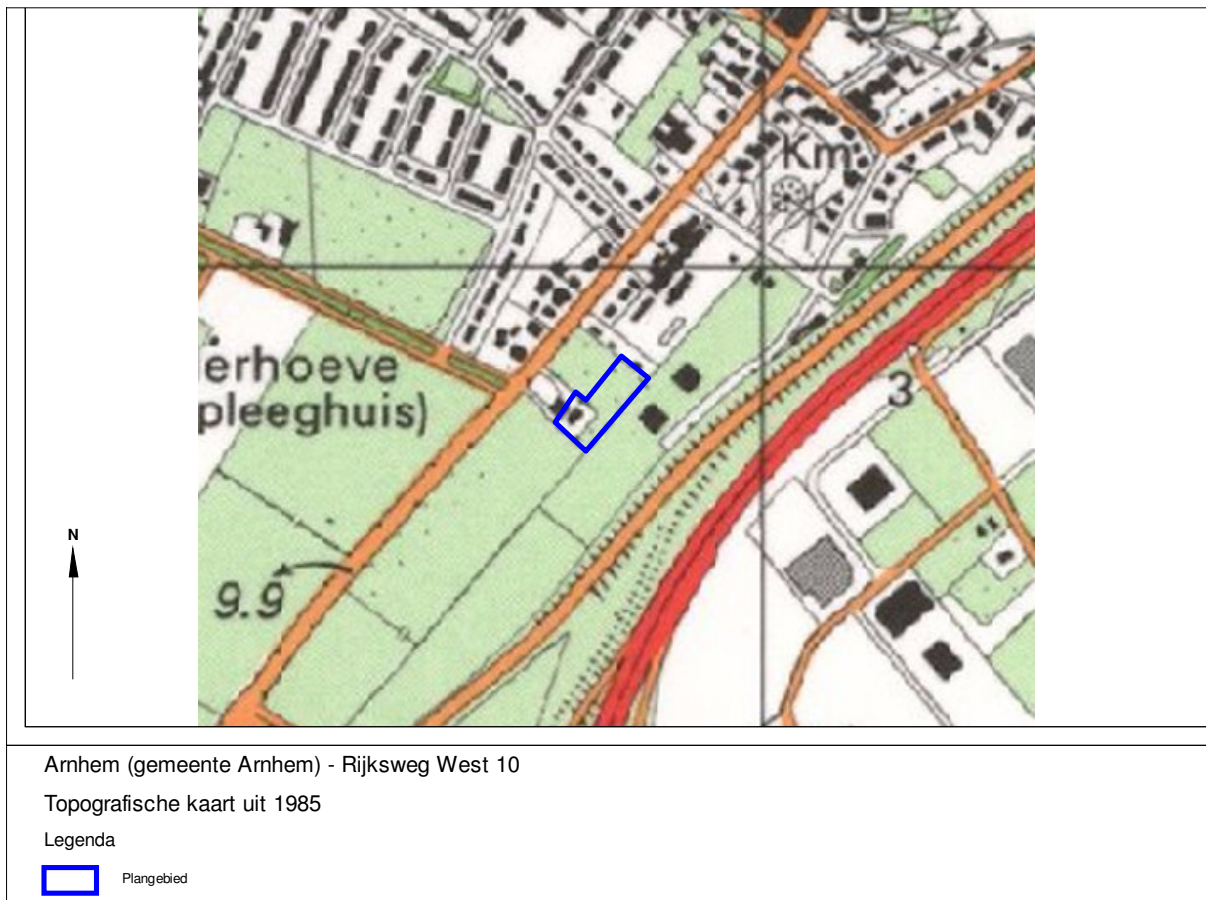
**Figuur 7.** Situering van het plangebied binnen de Militaire topografische kaart uit 1931 (Bonneblad)



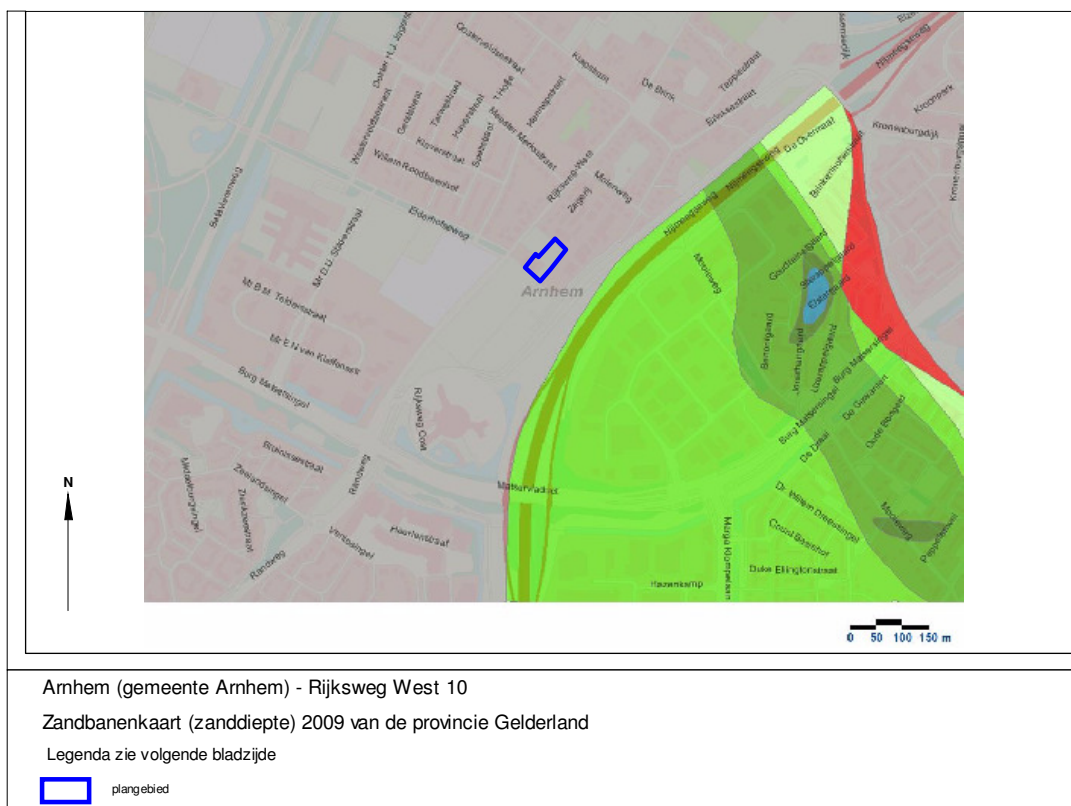
**Figuur 8.** Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1957



**Figuur 9.**                    **Situering van het plangebied binnen de Topografische kaart uit 1985**



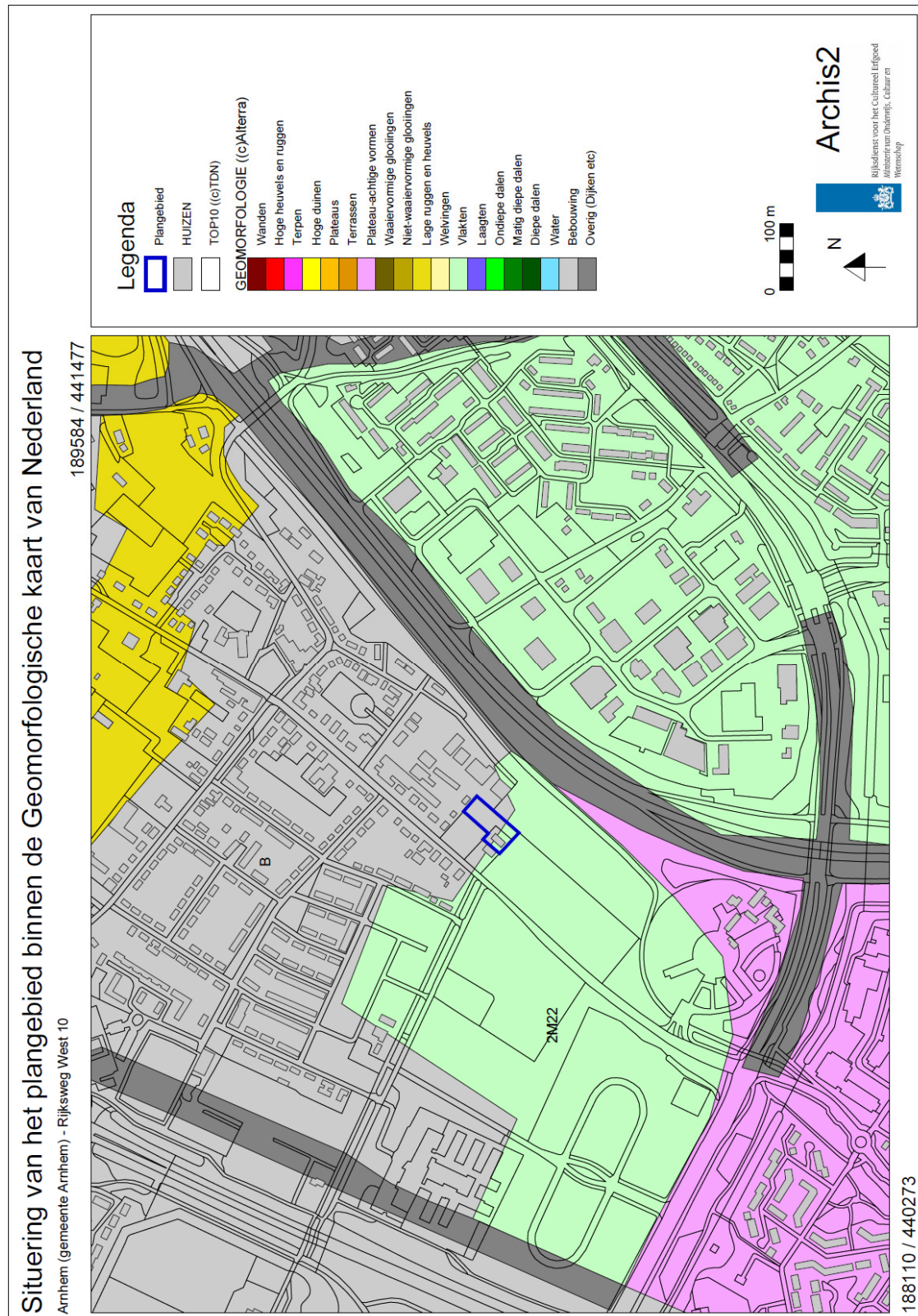
**Figuur 10.**                    **Situering van het plangebied binnen de Zandbanenkaart (zanddiepte) 2009 van de provincie Gelderland**



### Zandbanenkaart (zanddiepte) 2009

-  1: Zand van bedijkte rivieren, binnen 1,0 m-mv
-  2: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 1,0 - 2,0 m-mv
-  3: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 2,0 - 3,0 m-mv
-  4: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 3,0 - 4,0 m-mv
-  5: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 4,0 - 5,0 m-mv
-  6: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 5,0 - 6,0 m-mv
-  7: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 6,0-7,0 m-mv
-  8: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 7,0-8,0 m-mv
-  9: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 8,0-9,0 m-mv
-  10: Zand van bedijkte rivieren, top tussen 9,0-10,0 m-mv
-  13: Beddingzand onbedijkte rivieren, top binnen 1,0 m-mv
-  14: Beddingzand onbedijkte rivieren, top tussen 1,0 - 1,5 m-mv
-  15: Beddingzand onbedijkte rivieren, top tussen 1,5 - 2,0 m-mv
-  16: Beddingzand onbedijkte rivieren, top tussen 2,0 - 3,0 m-mv
-  17: Beddingzand onbedijkte rivieren, dieper dan 3,0 m-mv
-  20: Pleistoceen zand 0 - 1,0 m-mv
-  21: Pleistoceen zand 1,0 - 2,0 m-mv
-  22: Pleistoceen zand 2,0 - 3,0 m-mv
-  23: Pleistoceen zand 3,0 - 4,0 m-mv
-  24: Pleistoceen zand 4,0 - 5,0 m-mv
-  25: Pleistoceen zand 5,0 - 6,0 m-mv
-  26: Pleistoceen zand 6,0 - 7,0 m-mv
-  27: Pleistoceen zand 7,0 - 8,0 m-mv
-  28: Pleistoceen zand 8,0 - 9,0 m-mv
-  29: Pleistoceen zand 9,0 - 10,0 m-mv
-  30: Pleistoceen zand 10,0 - 11,0 m-mv
-  32: Verstoord (bebouwd, zand-winning, vergraven)
-  99: Water

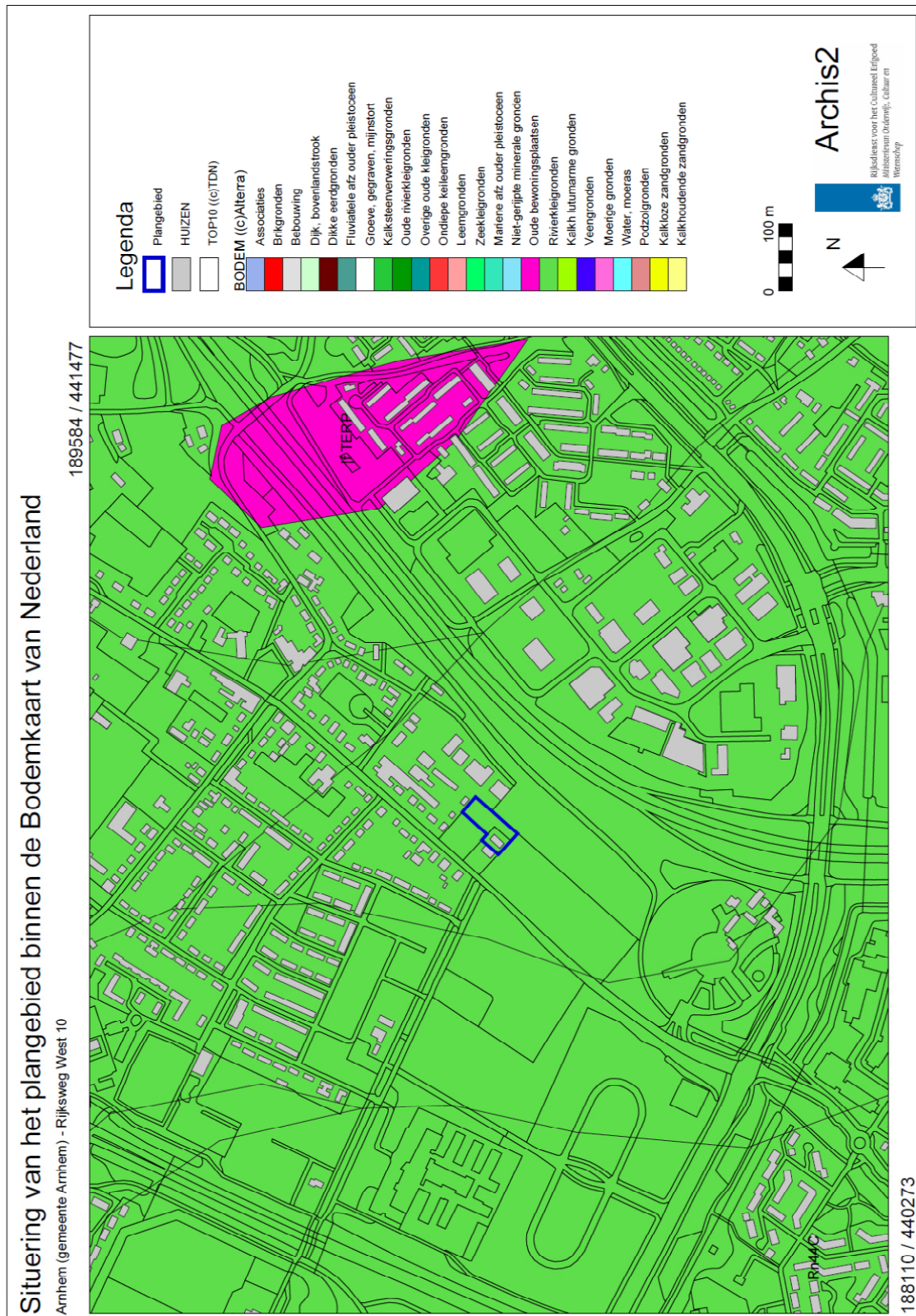
**Figuur 11.** Situering van het plangebied binnen de Geomorfologische kaart van Nederland



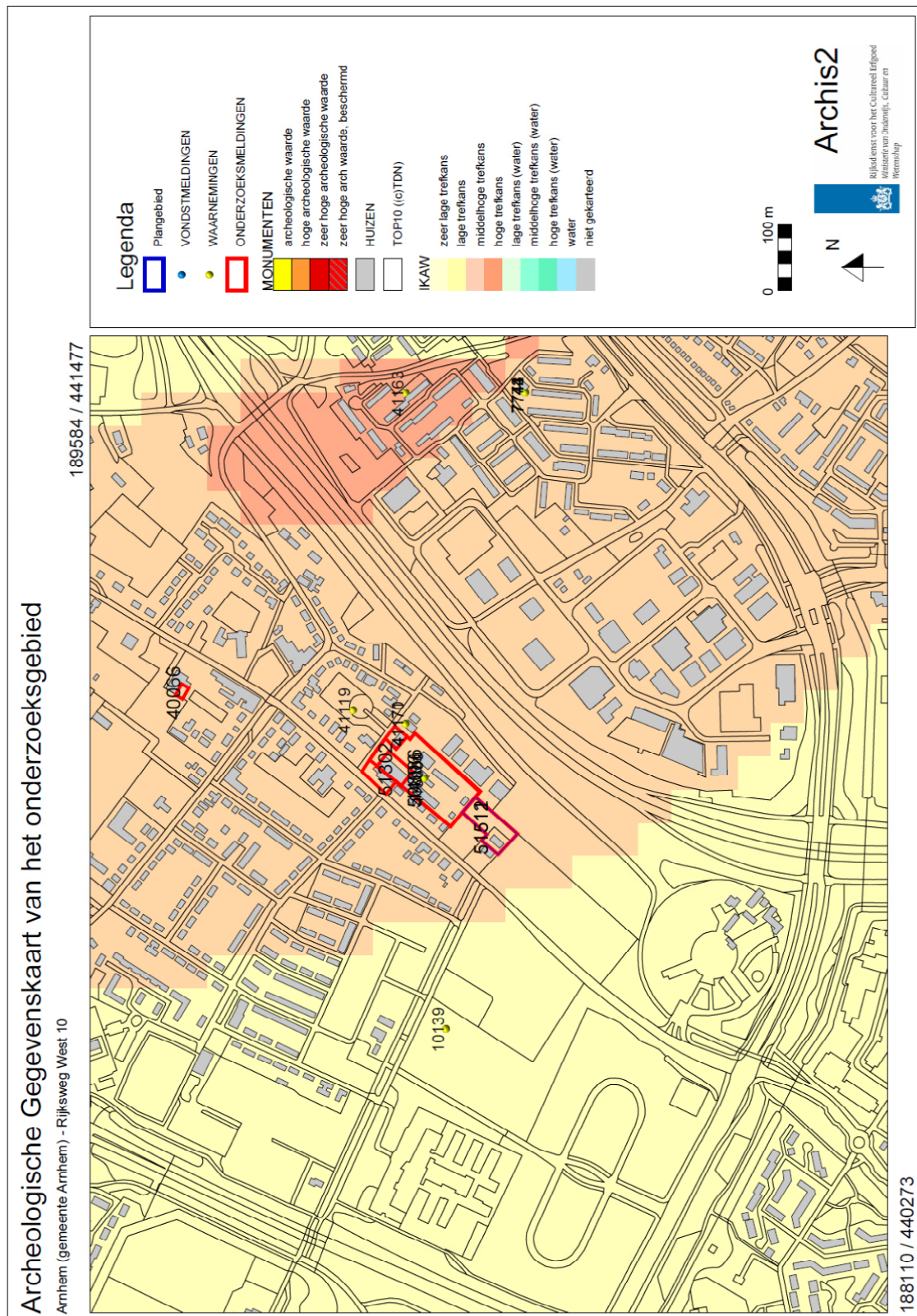
**Figuur 12.** Situering van het plangebied binnen het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)



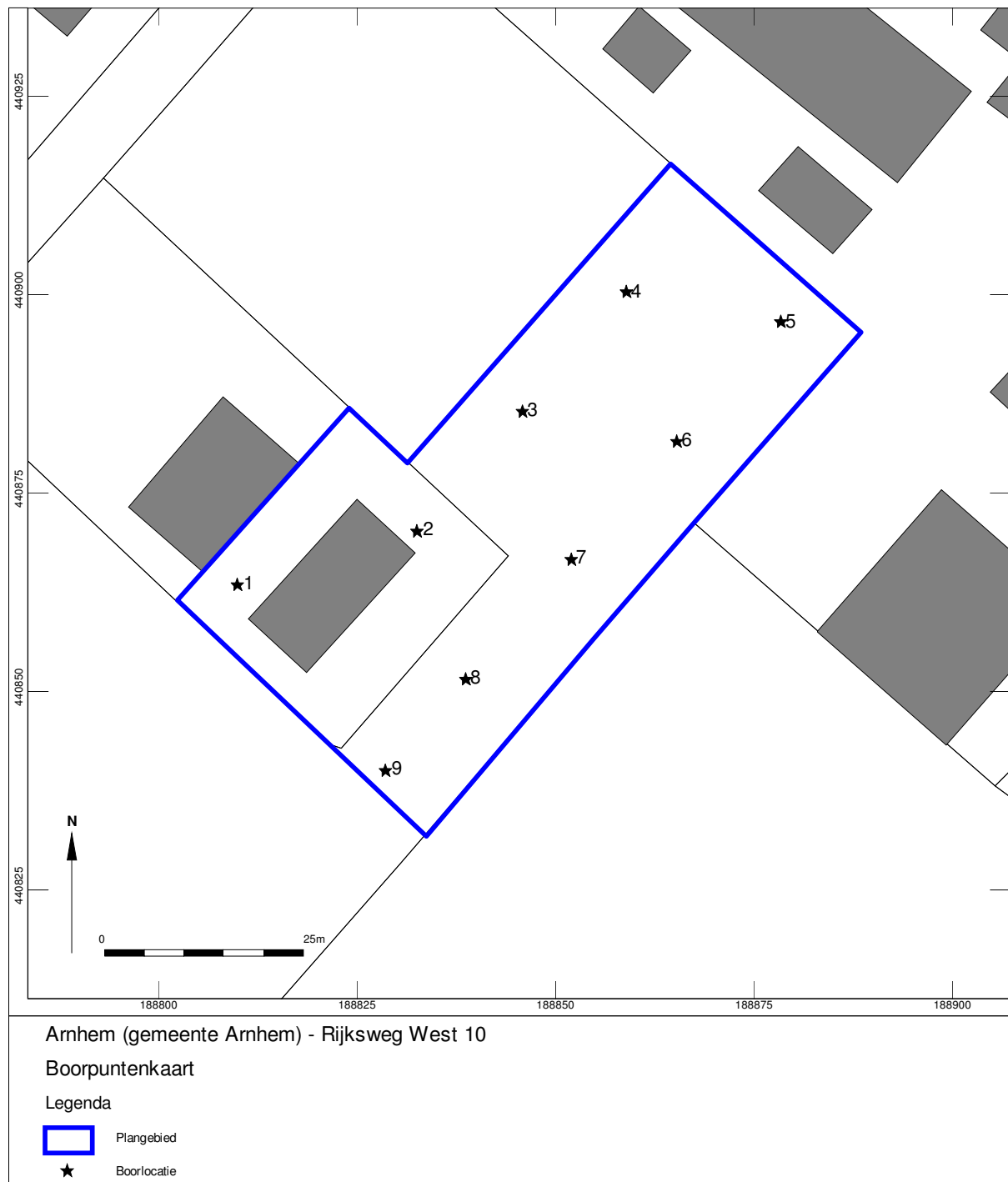
**Figuur 13.** Situering van het plangebied binnen de Bodemkaart van Nederland



Figuur 14. Archeologische Gegevenskaart van het onderzoeksgebied



**Figuur 15. Boorpuntenkaart**



## Bijlage 1 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

| Ouderdom<br>in jaren | Chronostratigrafie |                        |                                    |                                    |                     | MIS                   | Lithostratigrafie                                                   |                     |                     |                      |
|----------------------|--------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
|                      | Kwartair           | Pleistocene            | Laat                               | Holoceen                           |                     | 1                     | Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal) |                     | Formatie van Boxtel | Formatie van Beegden |
| 11.755               |                    |                        |                                    | Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)   | Late Dryas (koud)   | 2                     | Formatie van Kreftenheye                                            |                     |                     |                      |
| 12.745               |                    |                        |                                    |                                    | Allerød (warm)      |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
| 13.675               |                    |                        |                                    |                                    | Vroege Dryas (koud) |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
| 14.025               |                    |                        |                                    |                                    | Bølling (warm)      |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
| 15.700               |                    |                        | Laat-Pleniglaciaal                 |                                    |                     |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
| 29.000               |                    |                        | Midden-Weichselien (Pleniglaciaal) | Midden-Pleniglaciaal               | 3                   |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
| 50.000               |                    |                        |                                    | Vroeg-Pleniglaciaal                | 4                   |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
| 75.000               |                    |                        |                                    | Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal) |                     | 5a                    |                                                                     |                     |                     |                      |
|                      |                    |                        |                                    |                                    | 5b                  |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
|                      |                    |                        |                                    | 5c                                 |                     |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
|                      |                    |                        |                                    | 5d                                 |                     |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
| 115.000              |                    | Eemien (warme periode) |                                    | 5e                                 | Eem Formatie        |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
| 130.000              |                    | Midden                 | Midden                             | Saalien (ijstijd)                  |                     | 6                     | Formatie van Urk                                                    | Formatie van Drente |                     |                      |
| 370.000              |                    |                        |                                    | Holsteinien (warme periode)        |                     | Formatie van Sterksel |                                                                     |                     |                     |                      |
| 410.000              |                    |                        |                                    | Elsterien (ijstijd)                |                     |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
| 475.000              |                    |                        |                                    | Cromerien (warme periode)          |                     |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
| 850.000              |                    |                        |                                    | Pre-Cromerien                      |                     |                       |                                                                     |                     |                     |                      |
| 2.600.000            |                    | Vroeg                  | Vroeg                              |                                    |                     |                       |                                                                     |                     |                     |                      |

| Cal. jaren<br>v/n Chr. | <sup>14</sup> C jaren | Chronostratigrafie        |                                       | Pollen<br>zones | Vegetatie                                                                                                      | Archeologische<br>perioden                                               |                      |
|------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1950                   | 0                     | Laat                      | Subatlanticum<br>koeler<br>vochtiger  | Vb2             | Loofbos<br>eik en hazelaar<br>overheersen<br>haagbeuk<br>veel cultuurplanten<br>rogge, boekweit,<br>korenbloem | Nieuwe tijd                                                              |                      |
| 1500                   |                       |                           |                                       | Vb1             |                                                                                                                | Middeleeuwen                                                             |                      |
| 450                    |                       |                           |                                       | Va              |                                                                                                                | Romeinse tijd                                                            |                      |
| 0                      |                       |                           |                                       |                 |                                                                                                                | IJzertijd                                                                |                      |
| 12                     |                       | Holoceen                  | Subboreaal<br>koeler<br>droger        | IVb             | Loofbos<br>eik en hazelaar<br>overheersen<br>beuk>1% invloed<br>landbouw<br>(granen)                           | Bronstijd                                                                |                      |
| 800                    | 815                   |                           |                                       | IVa             |                                                                                                                | Neolithicum                                                              |                      |
| 2000                   |                       |                           |                                       |                 |                                                                                                                |                                                                          |                      |
| 3755                   | 5000                  | Midden                    | Atlanticum<br>warm<br>vochtig         | III             | Loofbos<br>eik, els en hazelaar<br>overheersen<br>in zuiden speelt<br>linde een grote rol                      | Mesolithicum                                                             |                      |
| 4900                   |                       |                           |                                       |                 |                                                                                                                |                                                                          |                      |
| 5300                   |                       |                           |                                       |                 |                                                                                                                |                                                                          |                      |
| 7020                   | 8000                  | Vroeg                     | Boreaal<br>warmer                     | II              | den overheerst<br>hazelaar, eik, iep,<br>linde, es                                                             |                                                                          |                      |
| 8240                   | 9000                  |                           | Preboreaal<br>warmer                  | I               | eerst berk en later<br>den overheersend                                                                        |                                                                          |                      |
| 8800                   |                       | Laat-Pleistoceen          | Laat-Weichselien<br>(Laat-Glaciaal)   | Late Dryas      | LW III                                                                                                         | parklandschap                                                            | Laat-Paleolithicum   |
| 11.755                 | 10.150                |                           |                                       | Allerød         | LW II                                                                                                          | dennen- en<br>berkenbossen                                               |                      |
| 12.745                 | 10.800                |                           |                                       | Vroege Dryas    | LW I                                                                                                           | open<br>parklandschap                                                    |                      |
| 13.675                 | 11.800                |                           |                                       | Bølling         |                                                                                                                | open vegetatie met<br>kruiden en<br>berkenbomen                          |                      |
| 14.025                 | 12.000                |                           |                                       |                 |                                                                                                                |                                                                          |                      |
| 15.700                 | 13.000                | Weichselien (ijstijd)     | Midden-Weichselien<br>(Pleniglaciaal) |                 |                                                                                                                | perioden met een<br>poolwoestijn en<br>perioden met een<br>toendra       |                      |
| 35.000                 |                       |                           | Vroeg-Weichselien<br>(Vroeg-Glaciaal) |                 |                                                                                                                | perioden met bos<br>en perioden met<br>een subarctisch<br>open landschap |                      |
| 75.000                 |                       |                           |                                       |                 |                                                                                                                |                                                                          |                      |
| 115.000                |                       | Eemien<br>(warme periode) |                                       |                 |                                                                                                                | loofbos                                                                  | Midden-Paleolithicum |
| 130.000                |                       | Midden-Pleistoceen        | Saalien (ijstijd)                     |                 |                                                                                                                |                                                                          |                      |
| 300.000                |                       |                           |                                       |                 |                                                                                                                |                                                                          |                      |

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenbergh (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotopie stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotopie calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

## ***Bijlage 2    Bewoningsgeschiedenis van Nederland***

Als aanvullende informatie wordt hieronder een algemene ontwikkeling van de bewoningsgeschiedenis van Nederland weergegeven.

### **Paleolithicum (tot ca. 8800 voor Chr.)**

De vroegste bewoningssporen in Nederland uit deze periode dateren uit de voorlaatste ijstijd, ca. 300.000-130.000 jaar geleden. Waarschijnlijk hebben in de koudste fasen van de ijstijden in Nederland geen mensen geleefd. Daarentegen was bewoning in de warmere perioden wel mogelijk. De mensen die hier toen leefden trokken als jagers/vissers/verzamelaars rond in kleine groepen en maakten gebruik van tijdelijke kampementen. Veranderingen in het klimaat zorgden voor een veranderende flora en fauna. Tijdens de koude perioden bestond het groot wild onder meer uit rendieren, mammoeten, paarden en steppewisenten. Vooral op paarden en rendieren werd in het Laat Paleolithicum intensief jacht gemaakt. Tijdens de warmere perioden werd er onder andere op herten, wilde zwijnen en oerossen gejaagd.

### **Mesolithicum (ca. 8800-4900 voor Chr.)**

Rond de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen (ca. 9000 voor Chr.) verbeterde het klimaat zich voor een langdurige periode. De gemiddelde temperatuur steeg, waardoor de variatie in flora en fauna (o.a. bosontwikkeling) toenam. De mens kreeg nu de mogelijkheid om meer gevarieerd te eten: vruchten en andere eetbare gewassen stonden nu vaker op het menu. Doordat de temperatuur steeg, trok het groot wild (met name rendieren) naar het noorden, dat plaats maakte voor meer territoriumgebonden klein wild, vogels en vissen. Door deze veranderende leefomstandigheden werd de jachttechniek aangepast. De vuursteen bewerkingstechniek hield met deze ontwikkeling gelijke tred. Er werden kleine spitse vuursteenspitsen vervaardigd die als pijl- en harpoenpunt werden gebruikt. Met de stijging van de temperatuur begon het landijs te smelten en de zeespiegel te stijgen. Het tot dan toe droge Noordzee-Bekken kwam onder water te staan. De groepen jagers/vissers/verzamelaars wisselden nog wel van locatie maar exploiteerden kleinere gebieden. In het voorjaar viste men in de rivieren, tijdens de zomer leefde men voornamelijk langs de kust, waar naast vis en schaaldieren ook zeehonden als voedselbron dienden. In de herfst verzamelde men noten en vruchten, terwijl in de winter op onder meer pelsdieren werd gejaagd.

### **Neolithicum (ca. 5300-2000 voor Chr.)**

Aan het begin van deze periode gingen het jagen, vissen en verzamelen een steeds minder belangrijke rol spelen. Men ging nu zelf cultuurgewassen telen en dieren houden bij het kamp. Uit vondsten valt af te leiden dat het om twee groepen mensen gaat, enerzijds kolonisten met een vrijwel agrarische levenswijze, anderzijds om de autochtone mesolitische bevolking die een halfagrarische levensstijl erop na gaat houden. Deze verandering ging gepaard met enkele technologische en sociale vernieuwingen zoals: het wonen op een vaste plek in een huis, het gebruik van vaatwerk van (gebakken) klei en de introductie van geslepen stenen dissels en bijlen. De bevolking groeide nu gestaag, mede door de productie van overschotten. Uit het Neolithicum zijn verschillende nu nog zichtbare grafmonumenten bekend, te weten grafkelders, hunebedden en grafheuvels.

### **Bronstijd (ca. 2000-800 voor Chr.)**

Het begin van dit tijdvak valt samen met het eerste gebruik van bronzen voorwerpen zoals bijlen. Vuurstenen werktuigen bleven, zij het minder, in gebruik. Het aardewerk uit deze periode is over het algemeen tamelijk zeldzaam. Vuursteenmateriaal uit de Bronstijd is meestal niet goed te onderscheiden van dat uit andere perioden. Lange tijd bleven bronzen voorwerpen zeer schaars binnen Nederlands grondgebied. Door het van nature ontbreken van de benodigde grondstoffen moest het brons worden geïmporteerd en ontstonden er handelscontacten over langere afstanden. Eén en ander had wel tot gevolg dat er binnen de bevolking grotere verschillen ontstonden door verschillen op basis van bezit. De grafheuveltraditie, die tijdens het Neolithicum haar intrede deed, werd in eerste voortgezet, maar rond 1200 voor Chr. vervangen door begravingen in urnenvelden. Het gaat hier om ingegraven urnen met crematieresten waar overheen kleine heuveltjes werden opgeworpen, omgeven door een greppel. Een Kopertijd voorafgaand aan de Bronstijd wordt in Noordwest-Europa niet onderscheiden, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het Middellandse Zeegebied. Wel zijn uit het Laat-Neolithicum kopeken voorwerpen bekend.

### **IJzertijd (ca. 800-12 voor Chr.)**

In deze periode werden voor het eerst ijzeren voorwerpen vervaardigd. Voor de productie van werktuigen en wapens werd brons vervangen door ijzer. Er ontstond een inheemse ijzerproductie. Het gebruik van vuursteen voor het vervaardigen van werktuigen duurde nog in beperkte mate voort. Ten opzichte van de Bronstijd traden er in de aardewerktraditie geen radicale veranderingen op. Evenals in het Neolithicum en de Bronstijd woonden de mensen in verspreid liggende hoeven ('Einzelhöfe') of in nederzettingen bestaande uit maar enkele huizen; deze werden in een beperkt gebied nogal eens verplaatst. Op de hogere zandgronden ontstonden uitgebreide omwalde akkercomplexen ('Celtic fields'). Opvallend zijn de verschillen in materiële welstand (bezit van metalen voorwerpen), die mogelijk op sociale ongelijkheid duiden. In de zogenaamde vorstengraven uit Zuid Nederland, met daarin luxe, geïmporteerde bijgaven, zijn vermoedelijk lokale of regionale autoriteiten begraven. De meeste begravingen vonden nog immer plaats in urnenvelden. Tijdens de IJzertijd werd het Friese kustgebied gekoloniseerd en ontstonden de eerste terpen.

### **Romeinse tijd (ca. 12 voor Chr. - 450 na Chr.)**

Met de komst van de Romeinen eindigt de prehistorie en begint de geschreven geschiedenis. Aangezien de schriftelijke bronnen slechts een zeer fragmentarisch beeld schetsen, is men toch nog in belangrijke mate aangewezen op de archeologie als informatiebron. Een tijd lang diende het Nederlandse rivierengebied als uitvalsbasis voor veldtochten in het noorden van Germanië. In 47 na Chr. werd de Rijn definitief als Romeinse rijksgrens ingesteld. Ter controle en verdediging van deze zogenaamde 'limes' werden langs de Rijn, tot diep in Duitsland, 'castella' (militaire forten) gebouwd.

De inheemse manier van leven handhaafde zich nog lange tijd. Wel werd, vooral na de opstand van de Bataven tegen de Romeinse overheersers in 69-70 na Chr., de Romeinse invloed steeds duidelijker. In veel inheems-Romeinse nederzettingen was bijvoorbeeld, naast het eigen handgevormde aardewerk, Romeins importaardewerk in gebruik, dat op de draaischijf was vervaardigd. Er werden, vooral in Limburg, grootse villa's (Romeinse herenboerderijen) gebouwd, hetzij nieuw gesticht, hetzij ontwikkeld vanuit een bestaande inheemse nederzetting.

De Romeinen legden een voor die tijd al uitgebreide infrastructuur aan, waardoor het gebied steeds beter werd ontsloten. Op verschillende plaatsen ontstonden aanzienlijke nederzettingen, waarvan er enkele met een stedelijk karakter (zoals Nijmegen). De inheemse bevolking, ten noorden van de de Limes, werd niet zo sterk beïnvloed door de Romeinse aanwezigheid. Er was wel sprake van handelscontacten en het uitwisselen van geschenken. In de tweede helft van de derde eeuw ontstond, onder meer door invallen van Germaanse stammen, een instabiele situatie die met korte onderbrekingen voortduurde tot in de vijfde eeuw. Uiteindelijk leidde dit in het jaar 406 tot de definitieve ineenstorting van de grensverdediging langs de Rijn.

### **Middeleeuwen (ca. 450-1500 na Chr.)**

Over de Vroege Middeleeuwen, vooral over het tijdvak 450-600 na Chr., is relatief weinig bekend. Zowel historische bronnen als archeologische overblijfselen zijn schaars. De bevolkingsomvang was ten opzichte van de voorafgaande periode sterk afgenomen. De marktgerichte economie verdween en de mensen vielen terug op zelfvoorziening. De politieke macht was na het wegvallen van de Romeinse staatsorganisatie in handen gekomen van regionale en lokale hoofdlieden. Een gezaghebbende status was nu vooral gebaseerd op militair succes en materiële welstand. Deze instabiele periode wordt ook wel aangeduid als de 'tijd van de volksverhuizingen'.

Vanaf de tiende - elfde eeuw wordt een overheersende positie van de al dan niet adellijke grootgrondbezitters waargenomen. Dit vertaalt zich in nieuwe nederzettingvormen als mottes, kastelen en versterkte hoeven. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei, en mede dankzij gunstige klimatologische omstandigheden, werd een begin gemaakt met het ontginnen van woeste gronden als bos, heide en veen. Veel van de huidige dorpen en steden dateren uit deze periode. Door de aanleg van dijken en kaden werden laaggelegen gebieden beschermd tegen wateroverlast. De heersende rivaliteit tussen de vorsten leidde, in combinatie met een zwak centraal gezag, veelvuldig tot lokaal geweld, waarvan de bevolking vaak het slachtoffer werd. Door het aanleggen van burgen, schansen, landweren en wallen trachtte men zich te beveiligen.

### **Nieuwe tijd (1500-heden)**

De Nieuwe tijd kenmerkt zich door een groot aantal veranderingen vooral op het gebied van mens- en wereldbeeld. Er is sprake van een Europese overzeese expansie wat leidt tot handelscontacten, handelskapitalisme en het begin van een wereldeconomie. Er ontstaat een nieuwe wetenschappelijke belangstelling wat zich uit in vele uitvindingen. Deze uitvindingen vormen de motor van de industriële revolutie. Er ontstaat een nationale staat die centraal bestuurd wordt. Als gevolg van deze ontwikkelingen neemt het belang en de omvang van steden toe en neemt de macht van adel af. Het grootste deel van de bevolking is niet meer werkzaam en woonachtig op het platteland maar in de steden. In verband met de aanhoudende bevolkingsgroei worden aan het eind van de 19<sup>e</sup> tot het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw op grote schaal woeste gronden gecultiveerd. Door de industriële revolutie komen steeds meer producten beschikbaar voor steeds meer mensen waardoor de welvaart stijgt. In de Nieuwe tijd vindt er eveneens een hernieuwde oriëntatie op het erfgoed van de klassieke Oudheid plaats, wat zich tot in het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw uit in de kunsten.

## **Bijlage 3 AMZ-cyclus**

### **Het AMZ-proces**

Archeologisch onderzoek in Nederland wordt in het algemeen uitgevoerd binnen het kader van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Het gehele traject van de AMZ omvat een aantal stappen die elkaar kunnen opvolgen, afhankelijk van het resultaat van de voorgaande stappen. Om inhoudelijke, prijs- en planningstechnische redenen kan er soms voor gekozen worden om bepaalde stappen gelijktijdig uit te voeren. Bovendien kan, indien reeds voldoende gegevens bekend zijn, een stap worden overgeslagen. Elke stap eindigt met een rapport met daarin een advies voor de vervolgstappen. Na elke stap wordt er een selectiebesluit genomen door de bevoegde overheid, gemeente, provincie of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, op basis van de resultaten van het archeologisch onderzoek. Indien na een bepaalde stap blijkt dat geen nader vervolgonderzoek nodig is, wordt het archeologisch onderzoek afgesloten. Ook kan het bevoegd gezag besluiten dat een vindplaats van zo groot belang is, dat deze *in situ* behouden moet worden. Dan dienen de archeologische resten in de grond beschermt te worden door planaanpassing of planinpassing.

Het begint met het bepalen van de onderzoeksplicht. Gemeentelijke, provinciale en landelijke archeologische waardenkaarten geven aan of het plangebied in een gebied ligt met een archeologische verwachting. Indien dit het geval is, dan zal er in het kader van de planprocedure onderzoek verricht moeten worden om te bepalen of er archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Hiermee start de zogenaamde AMZ-cyclus (zie schema).

### **De eerste fase: Bureauonderzoek**

Elk archeologisch onderzoek begint met een bureauonderzoek. Dit heeft tot doel het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden, binnen het plangebied om tot een gespecificeerd verwachtingsmodel te komen, op basis waarvan een beslissing genomen kan worden ten aanzien van een eventuele vervolgstap.

### **De tweede fase: Inventariserend VeldOnderzoek (IVO)**

Het doel van een IVO is het aanvullen en toetsen van het gespecificeerde verwachtingsmodel. Het IVO moet informatie geven over de aan- of afwezigheid, de aard, het karakter, de omvang, de datering, de gaafheid, de conservering en de inhoudelijke kwaliteit van de archeologische waarden.

#### *Inventariserend Veldonderzoek; Booronderzoek en Veldkartering*

Door een booronderzoek kan er een goede inschatting gemaakt worden van de kans op archeologische waarden (grondsporen en daarmee samenhangende voorwerpen). Bij het booronderzoek is een onderscheid aangebracht in een verkennende, karterende en waarderende fase. De verkennende fase heeft tot doel inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap, voor zover deze van invloed zijn op de locatiekeuze. Op deze manier worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor de volgende fasen. Tijdens de karterende fase wordt het onderzoeksgebied systematisch onderzocht op de aanwezigheid van archeologische vondsten of sporen. De waarderende fase sluit aan op de karterende fase. Het waarnemingsnet kan verdicht worden om de horizontale begrenzing, ligging en omvang van archeologische vindplaatsen vast te stellen.

Een veldkartering wordt uitgevoerd wanneer vondsten of sporen aan de oppervlakte worden verwacht en zichtbaar zijn op het moment dat het onderzoek uitgevoerd wordt. Dit type onderzoek bestaat uit het belopen van het maaiveld van het plangebied.

#### *Inventariserend Veldonderzoek; Proefsleuven*

Als uit vooronderzoek blijkt dat binnen het plangebied archeologische resten aangetroffen kunnen worden kan het bevoegd gezag beslissen tot een proefsleuvenonderzoek. Proefsleuven zijn lange sleuven van twee tot vijf meter breed die worden aangelegd in de zones waar in de voorgaande onderzoeksfase aanwijzingen voor vindplaatsen zijn aangetroffen. De KNA schrijft voor dat bij een dergelijk onderzoek minimaal 5% van het te verstoren gebied onderzocht dient te worden.

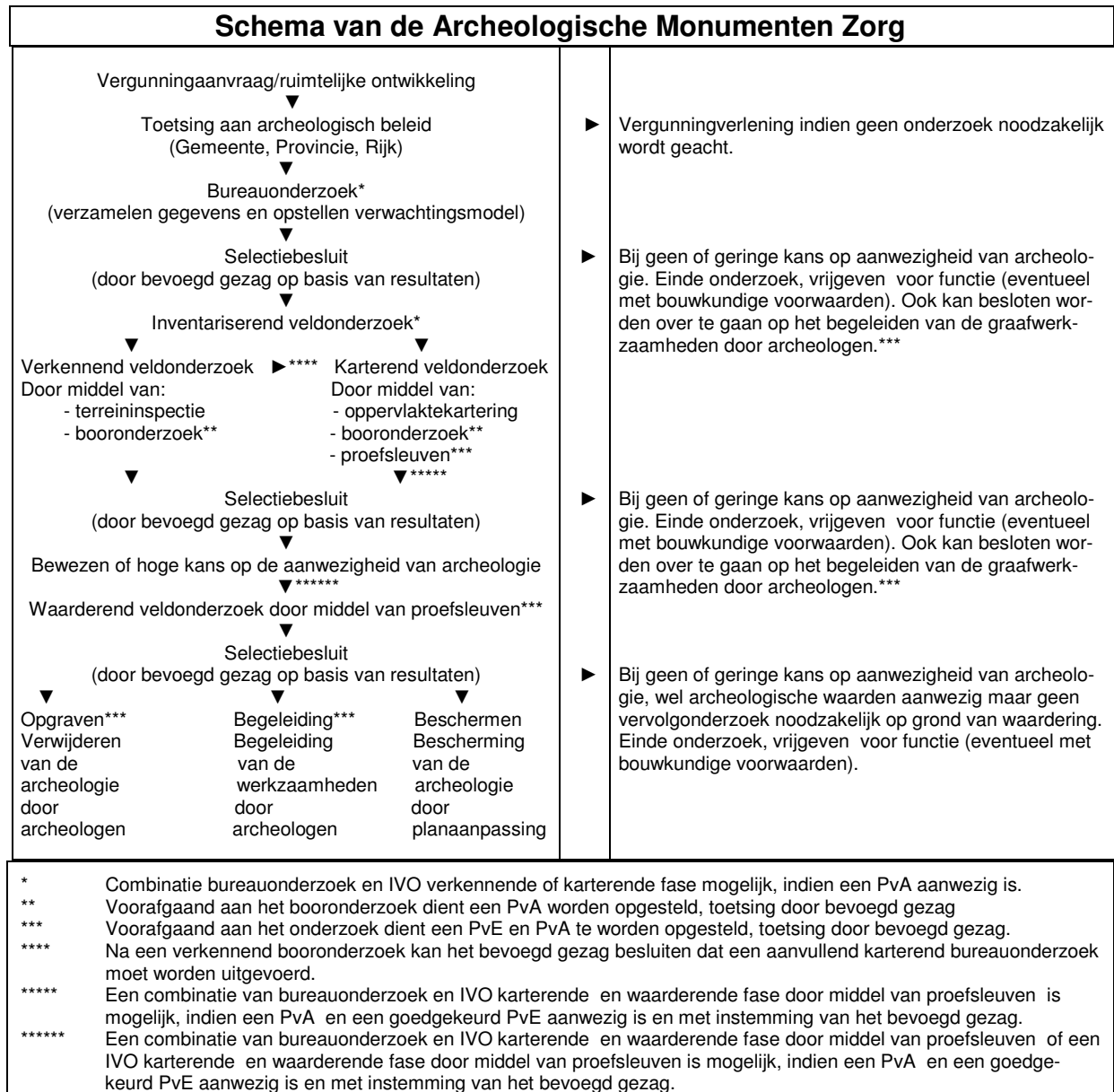
#### **De Derde fase: Archeologische Begeleiding (AB) of Opgraven (AAO)**

##### *Archeologische Begeleiding*

Als het vooronderzoek niet voldoende informatie heeft opgeleverd om de archeologische waarde van de archeologische resten te bepalen, kan besloten worden tot archeologische begeleiding van de sloop- of graafwerkzaamheden. Dit betekent dat archeologen bij het graafwerk aanwezig zijn om het werk te volgen en eventuele resten te documenteren. Wanneer tijdens de werkzaamheden vondsten (van hoge archeologische waarde) naar boven komen, die aanleiding geven tot nader onderzoek, kan alsnog besloten worden om tot een opgraving over te gaan.

##### *Opgraven*

Indien de archeologische resten niet *in situ* bewaard kunnen blijven, maar wel van belang zijn voor de wetenschap, kan het bevoegd gezag besluiten over te gaan tot een Algehele Archeologische Opgraving (AAO). Het doel hiervan is volgens de KNA het documenteren van gegevens en het veiligstellen van materiaal van vindplaatsen om daarmee informatie te behouden, die van belang is voor kennisvorming over het verleden.



## ***Bijlage 4 Inrichtingsplan***

Rijksweg-West

Rijksweg

14

16

48

52

Bestaande bomen

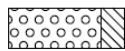
Nieuwe bomen



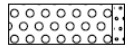
## ***Bijlage 5 Boorprofielen***

# Legenda

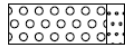
## grind



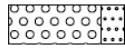
Grind, siltig



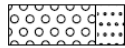
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

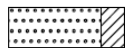


Grind, sterk zandig

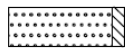


Grind, uiterst zandig

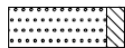
## zand



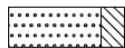
Zand, kleiig



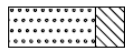
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

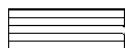


Zand, sterk siltig

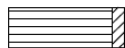


Zand, uiterst siltig

## veen



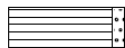
Veen, mineraalarm



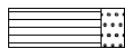
Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig

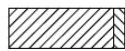


Veen, zwak zandig

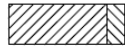


Veen, sterk zandig

## klei



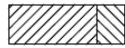
Klei, zwak siltig



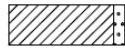
Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



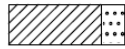
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

## leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

## overige toevoegingen



zwak humeus



matig humeus



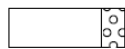
sterk humeus



zwak grindig



matig grindig

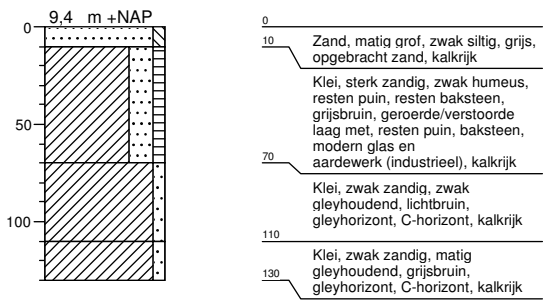


sterk grindig

Bijlage 5 Boorstaten

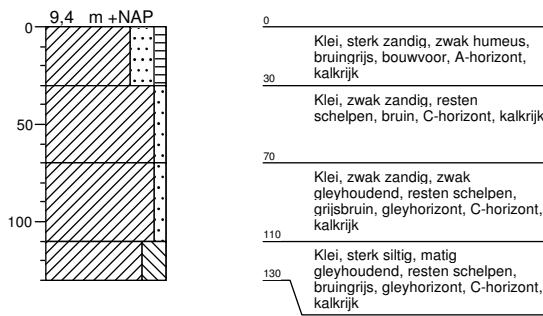
Boring: 1

X: 188810  
Y: 440863



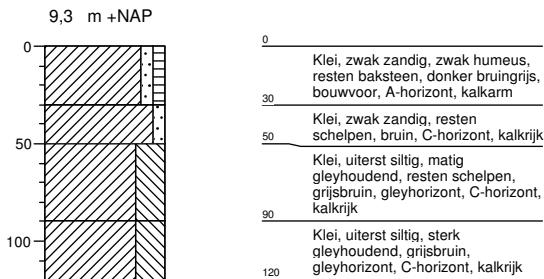
Boring: 2

X: 188833  
Y: 440870



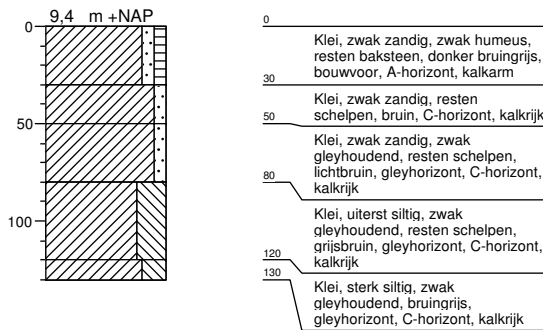
Boring: 3

X: 188846  
Y: 440885



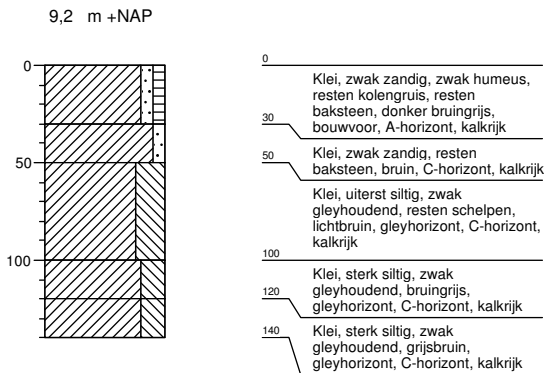
Boring: 4

X: 188859  
Y: 440900



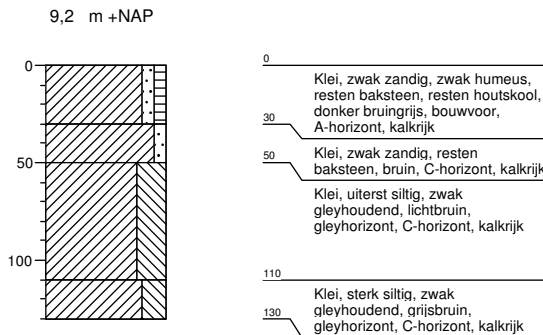
Boring: 5

X: 188879  
Y: 440897



Boring: 6

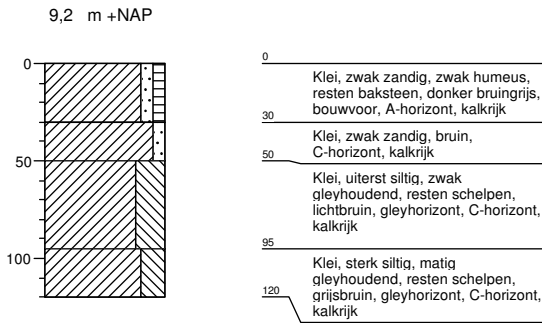
X: 188865  
Y: 440882



Bijlage 5 Boorstaten

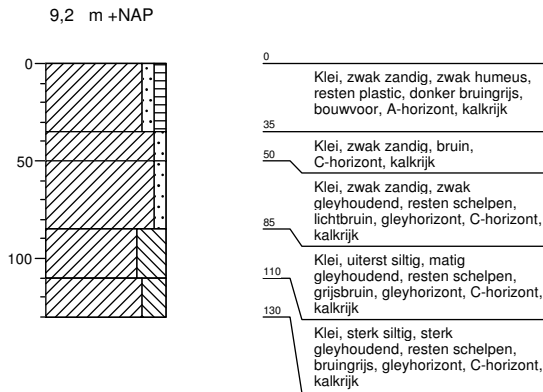
Boring: 7

X: 188852  
Y: 440867



Boring: 8

X: 188839  
Y: 440852



Boring: 9

X: 188829  
Y: 440840

