

**Akoestisch- en luchtkwaliteitonderzoek  
Actualisatie bestemmingsplan Veldwijk  
Gemeente Ermelo**

|                   |                        |                                |
|-------------------|------------------------|--------------------------------|
| <b>Uitvoering</b> | <b>Sector/afdeling</b> | Maatschappij / milieu          |
|                   | <b>Dossiernummer</b>   | ER-007 (426)                   |
|                   | <b>Versie</b>          | Okt.12-v4                      |
|                   | <b>Behandeld door</b>  | J.E.M. Raes<br>A.W. Groenewold |
|                   | <b>Datum</b>           | 9 november 212                 |
|                   | <b>Kenmerk</b>         |                                |

|                      |                       |                 |
|----------------------|-----------------------|-----------------|
| <b>Opdrachtgever</b> | <b>Gemeente</b>       | : Ermelo        |
|                      | <b>Afdeling</b>       | : Milieu        |
|                      | <b>Contactpersoon</b> | : K. Braamskamp |

## Aanleiding

De gemeente Ermelo heeft besloten de verouderde bestemmingsplannen die voor delen van haar grondgebied gelden te actualiseren. Eén van deze bestemmingsplannen is het plan van landgoed Veldwijk met daarop de zorginstelling GGz Centraal.

## Beschrijving situatie

Het betreffende bestemmingplan is weergegeven op de kaart in bijlage 1 (situatieschets).

## Geluid in de leefomgeving

Geluid werkt door in veel beleidsterreinen, zoals ruimtelijke ordening en verkeer en vervoer. Vrijwel elke ruimtelijke ontwikkeling heeft consequenties voor het geluid, terwijl omgekeerd, geluidswetgeving consequenties heeft voor veel ruimtelijke ontwikkelingen.

Het al vroeg in de planontwikkeling als een ontwerpvariabele meenemen van milieuaspecten kan helpen te voorkomen dat er nieuwe geluidknelpunten ontstaan of dat ruimtelijke plannen achteraf moeten worden bijgesteld of afgeblazen.

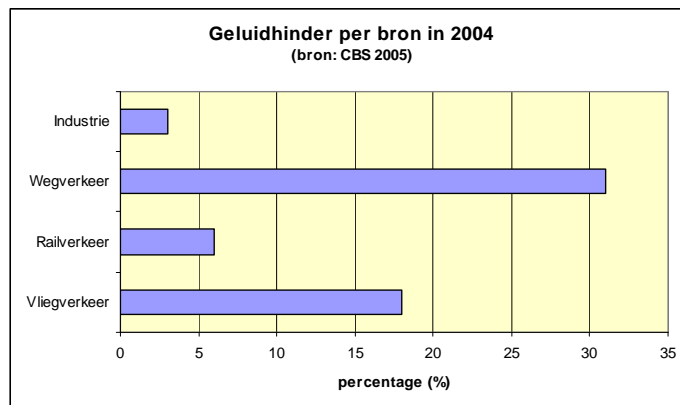
## Geluid en Gezondheid

Blootstelling van bewoners aan bronnen zoals verkeerslawaaï of industriegeluiden kan leiden tot hinder, slaapverstoring en een verhoging van de hartslag. Als gevolg van deze effecten kunnen verschillende gezondheidsproblemen ontstaan zoals stress en depressie, hoge bloeddruk en hart- en vaatziekten, slaapgebrek en verminderde werk- en leerprestaties. Behalve dat dit inhoudt dat er sprake is van individuele gezondheidsschade leidt dat ook tot hogere materiële en immateriële kosten voor onze samenleving door vroegtijdige sterfte, een hogere gezondheidszorgconsumptie en verminderde productiviteit.

## Geluidhinder

Hinder is een verzamelterm voor allerlei negatieve reacties op geluid, zoals ergernis, ontevredenheid, boosheid, teleurstelling en ongerustheid. Hinder wordt gemeten met een vragenlijst. De mate waarin iemand zich gehinderd voelt hangt samen met de blootstelling aan geluid. Daarnaast spelen ook individuele eigenschappen een rol, zoals geluidgevoeligheid, angst voor en houding ten opzichte van de geluidbron.

De belangrijkste bronnen van geluidhinder (in procenten) zijn hiernaast in de figuur weergegeven.



## Bij welke niveaus zijn gezondheidseffecten waargenomen?

Effecten op de gezondheid worden bestudeerd bij geluidniveaus vanaf 40 dB(A). Bij ouderen, zieken, jonge kinderen en mensen die gevoelig zijn voor geluid kunnen ook bij lagere geluidniveaus al effecten optreden.

Tabel 1  
Waargenomen effecten

| Effect                      | Niveau                                         |
|-----------------------------|------------------------------------------------|
| Ernstige hinder             | 42 dB Lden buiten                              |
| Slaapverstoring             | 35 dB(A) SEL binnen (geluidniveau gebeurtenis) |
| Verhoogde bloeddruk         | 55 dB(A) LAeq 6-22 uur buiten                  |
| Coronaire hartziekten       | 55 dB(A) LAeq 6-22 uur buiten                  |
| Leerprestaties bij kinderen | 50-55 dB(A) LAeq tijdens schooluren, buiten    |

Bronnen: Gezondheidsraad (1999), WHO (2004)

Tabel 2  
Geschatte omvang van gezondheidseffecten door wegverkeer in 2000

| Effect                   | Aantal volwassenen      |
|--------------------------|-------------------------|
| Ernstige slaapverstoring | 200-240 duizend         |
| Slaapverstoring          | 600 duizend – 1 miljoen |
| Hinder                   | 1,5 – 2 miljoen         |
| Ernstige hinder          | 500 – 850 duizend       |
| Hoge bloeddruk           | Max. 270.000            |
| Sterfte                  | Max. 1.000              |

Bron: Berekeningen t.b.v. Knol et. al (2005)

## Wet geluidhinder

Op grond van de Wet geluidhinder (Wgh) ligt rond iedere (spoor)weg een zone, behalve rond woonerven en 30 kilometerwegen. In de Wgh is geregeld dat bij een bestemmingsplanwijziging een akoestisch onderzoek de gevolgen voor geluidgevoelige objecten binnen de zone in beeld moet brengen. Uitgangspunt is dat voor alle woningen binnen de zone de voorkeursgrenswaarde van 48 dB voor wegverkeer wordt gerealiseerd of 53 vanwege het spoor.

Bij hogere waarden moet uit akoestisch onderzoek blijken welke maatregelen nodig zijn om wel aan de voorkeursgrenswaarde te voldoen. Als de geluidbelasting niet kan worden teruggebracht tot de ten hoogste toelaatbare waarde, kunnen burgemeester en wethouders een hogere waarde verlenen. De maatregelen moeten dan aantoonbaar onvoldoende doeltreffend zijn of overwegende bezwaren ontmoeten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of financiële aard. Tevens dient bij het verlenen van een hogere waarde rekening gehouden te worden met cumulatie van geluid.

Het plangebied Veldwijk betreft een terrein waar verschillende zorgfuncties aanwezig zijn, die vallen onder artikel 1 van de Wet geluidhinder.

Artikel 1: andere geluidgevoelige gebouwen:

1. onderwijsgebouwen
2. ziekenhuizen en verpleeghuizen
3. bij algemene maatregel van bestuur aan te wijzen andere gezondheidszorggebouwen.

In art. 1.2 van het Besluit geluidhinder (Bgh) is deze laatste groep uitgewerkt en omvat een onderwijsgebouw, een ziekenhuis, een verpleeghuis, een verzorgingstehuis, een psychiatrische inrichting en een kinderdagverblijf. De aanwijzing geldt allen voor verblijfsgebieden in de gebouwen (art. 1.1, onderdeel d van het Bgh) en niet voor de delen van een gebouw die een andere bestemming hebben.

Concreet betekent dit voor Veldwijk met en mix van wonen en zorg, dat daar waar de nadruk ligt op wonen de gebouwen als woningen worden beschouwd en daar waar de nadruk ligt op zorg gelden de eisen voor 'ander gevoelige gebouwen'. Ingeval van kantoren e.d. gelden geen eisen.

Op basis van de Wet worden geluidgevoelige terreinen per AMvB aangewezen. In het Besluit geluidhinder zijn op dit moment (sept. 2012) alleen woonwagenstandplaatsen en ligplaatsen voor woonboten aangewezen.

Op grond van de Wet geluidhinder en het Besluit geluidhinder geldt voor woningen en overige gezondheidszorggebouwen de volgende normen:

Tabel 2  
Overzicht normen

| <b>WEGVERKEER</b>      |               |                                     |
|------------------------|---------------|-------------------------------------|
|                        | <b>Woning</b> | <b>Ander geluidsgevoelig gebouw</b> |
| Voorkeursgrenswaarde   | 48            | 48                                  |
| Maximale hogere waarde | 63            | 53                                  |
| <b>RAILVERKEER</b>     |               |                                     |
|                        | <b>Woning</b> | <b>Ander geluidsgevoelig gebouw</b> |
| Voorkeursgrenswaarde   | 55            | 53                                  |
| Maximale hogere waarde | 68            | 68                                  |

In het Bouwbesluit zijn voorschriften opgenomen uit het oogpunt van gezondheid. Hieronder valt bescherming tegen geluid van buiten, zoals wegverkeer- en spoorweglawaai. Woningen moeten op grond van de artikelen in Afdeling 3.1 van het Bouwbesluit voldoen aan een binnenwaarde van 33 dB; voor gezondheidszorgfuncties geldt in sommige gevallen een binnenwaarde van 28 dB. Bij een hogere gevelbelasting dan 48 dB dient bij gezondheidszorgfuncties daarom al rekening gehouden te worden met extra gevelwering. Voor woningen is dit vanaf 53 dB.

### **Reken- en meetmethode**

Met ingang van 1 juli 2012 is een wetswijziging van kracht geworden (SWUNG1) voor de berekening van Rijkswegen en Spoorwegen. Ook geldt een nieuw reken- en meetvoorschrift geluidhinder (RMG2012).

Per 1 juli 2012 gelden voor Rijkswegen en Spoorwegen geluidemissieplafonds. Voor spoorweglawaai zou dat gebaseerd moeten zijn op het gemiddelde van 2006, 2007 en 2008 + 1.5 dB. De gegevens zijn ingelezen uit het emissieregister spoor. Gezien de complexiteit is niet te verifiëren of dit in overeenstemming is met de genoemde plafondwaarden.

In deze situatie is daarmee wel gerekend conform het nieuwe RMG2012 en daarmee incl. de plafondtoeslag van  $C_{\text{plafond}} = 1.5$  dB.

De gegevens zijn ingevoerd in het programma Winhavik van bureau DirActivitySoftware (v8.84). Dit programma maakt gebruik van het Haskoning rekenhart SRMIIv16 formaat 2012 voor wegverkeer resp. SRMSPLv16 voor railverkeer.

De GGD heeft een methode ontwikkeld om via een zogenaamde GES (Gezondheid effect screening) aan te geven wat de geluidskwaliteit in een leefomgeving is. Dit gebeurt in de zogenaamde GES scores. Deze loopt van 0 t/m 8. Waarbij een score 0 zeer goed is en een score van 8 zeer onvoldoende. De GES scores verschillen per hinderbron. Onderstaand zijn de scores voor wegverkeer weergegeven.

Tabel 3  
Geluidbelasting en GES scores voor wegverkeer

| Geluidsbelasting |            | Ernstig gehinderden (%) | Geschatte geluidbelasting LAeq,23-7h dB | Ernstig slaapverstoringen (%) | GES-score | Kwalificatie     | Kleur Akoestisch onderzoek |
|------------------|------------|-------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|-----------|------------------|----------------------------|
| Lden dB          | Letm dB(A) |                         |                                         |                               |           |                  |                            |
| < 43             | < 45       | 0                       | < 34                                    | < 2                           | 0         | Zeer goed        | Groen                      |
| 43 – 47          | 45 – 49    | 0 – 3                   | 34 – 38                                 | 2                             | 1         | Goed             |                            |
| 48 – 52          | 50 – 54    | 3 – 5                   | 39 – 43                                 | 2 – 3                         | 2         | Redelijk         | Geel                       |
| 53 – 57          | 55 – 59    | 5 – 9                   | 44 – 48                                 | 3 – 5                         | 4         | Matig            | Oranje                     |
| 58 – 62          | 60 – 64    | 9 – 14                  | 49 – 53                                 | 5 – 7                         | 5         | Zeer matig       |                            |
| 63 – 67          | 65 – 69    | 14 – 21                 | 54 – 58                                 | 7 – 11                        | 6         | Onvoldoende      | Rood                       |
| 68 – 73          | 70 – 74    | 21 – 31                 | 59 – 63                                 | 11 – 14                       | 7         | Ruim onvoldoende |                            |
| ≥ 73             | ≥ 75       | ≥ 31                    | ≥ 64                                    | ≥ 14                          | 8         | Zeer onvoldoende |                            |

Tabel 4  
Geluidbelasting en GES scores voor railverkeer

| Geluidbelasting |            | Ernstig gehinderden (%) | Geschatte geluidbelasting LAeq,23-7h dB(A) | Ernstig slaapverstoringen (%) | GES-score | Kwalificatie     | Kleur Akoestisch onderzoek |
|-----------------|------------|-------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|-----------|------------------|----------------------------|
| Lden dB         | Letm dB(A) |                         |                                            |                               |           |                  |                            |
| < 48            | < 50       | < 1                     | < 42                                       | < 2                           | 0         | Zeer goed        | Groen                      |
| 48 – 57         | 50 – 59    | 1 – 4                   | 42 – 52                                    | 2 – 3                         | 1         | Goed             |                            |
| 58 – 62         | 60 – 64    | 4 – 7                   | 52 – 57                                    | 3 – 5                         | 3         | Vrij matig       | Oranje                     |
| 63 – 67         | 65 – 69    | 7 – 12                  | 57 – 62                                    | 5 – 6                         | 6         | Onvoldoende      | Rood                       |
| 68 – 72         | 70 – 74    | 12 – 19                 | 62 – 67                                    | 6 – 9                         | 7         | Ruim Onvoldoende |                            |
| ≥ 73            | ≥ 75       | ≥ 19                    | ≥ 67                                       | ≥ 9                           | 8         | Zeer onvoldoende |                            |

## Invoergegevens en uitgangspunten

De betrokken sporen, wegvakken en bodemlijnen e.d. zijn ingevoerd op een digitale ondergrond van de gemeente. Bij de beoordeling van de akoestische situatie vanwege het wegverkeer zijn de gezoneerde wegen rond en in het plangebied betrokken. De betreffende wegen

zijn vermeld in tabel 4. Er zijn geen wegen met een maximum snelheid van 30 kilometer per uur of minder opgenomen.

Voor het akoestisch onderzoek is gebruik gemaakt van verkeerstellingen uit 2009 en 2010, uitgevoerd door de gemeente Ermelo. Van enkele wegen zijn oudere telgegevens gebruikt (archief RNV). Voor het berekenen van de etmaalintensiteiten in het peiljaar 2022 is gerekend met een percentage voor autonome groei van 1,5 %. In bijlage 2 is per weg de voertuigverdeling opgenomen (invoergegevens WinHavik). De spoorgegevens zijn ontleend aan het emissieregister (Ministerie van I&M, [www.geluidspoor.nl](http://www.geluidspoor.nl)).

Tabel 5  
Verkeersgegevens

| Weg(vak)          | Bron weg/spoorverkeersgegevens | Snelheid | Wegdek | Etmaal-<br>intensiteiten | Groep<br>nr. |
|-------------------|--------------------------------|----------|--------|--------------------------|--------------|
|                   |                                | km/uur   |        | 2022                     |              |
| Spoorweg          | Aswin 2011 (2008 + 1,5 dB)     | nvt      | nvt    | nvt                      | nvt          |
| Kolbaanweg        | Tellingen 2009                 | 60       | Asfalt | 9155                     | 6            |
| Julianalaan       | Tellingen 2009                 | 60       | Asfalt | 2936                     | 4            |
| Horsterweg        | Tellingen 2010                 | 50       | Asfalt | 7095                     | 7            |
| Oude Nijkerkerweg | Archief RNV                    | 50       | Asfalt | 6013                     | 5            |
| Telgterweg        | Tellingen 2009                 | 50       | Asfalt | 7752                     | 11           |
| Hamburgerweg      | Tellingen 2009 obv Telgterweg  | 50       | Asfalt | 7752                     | 12           |

## Rekenresultaten

In de bijlagen is ter beperking van de hoeveelheid papier een selectie van de belangrijkste rekenresultaten opgenomen.

## Geluidbelasting

Bij de berekening en modelering is uitgegaan van het door de gemeente aangeleverde kaartmateriaal, waarin naast de bestaande bebouwing ook de bouwvlakken zijn opgenomen. Binnen de bouwvlakken is ook de maximale hoogte weergegeven. De bouwvlakken en de maximale hoogte zijn gebruikt als uitgangspunt voor berekening van de geluidbelasting.

Voor toetsing aan de Wet geluidhinder zijn de geluidcontouren per weg bepaald, inclusief aftrek o.g.v. artikel 110g Wet geluidhinder en van het spoor, inclusief de plafondcorrectie van 1.5 dB. Daarnaast is de gecumuleerde geluidbelasting bepaald, waarbij alle wegen en het spoor zijn betrokken (zonder aftrek art. 110g). Hierbij is volgens het RMG 2006 het spoorwegverkeer omgerekend naar wegverkeer. De resultaten betreffen een worst-case benadering, omdat geen afscherming c.q. bebouwing is meegenomen. De grafische weergave per weg, het spoor en de gecumuleerde contouren zijn opgenomen in bijlage 3.

De geluidbelasting is berekend op 1,5 meter, 4,5 meter en 7,5 meter hoogte. De hoogste geluidbelasting wordt gevonden op 7,5 meter hoogte. Daarom is hieronder als worst-case scenario de geluidbelasting op 7,5 meter hoogte beschouwd.

Uit de rekenresultaten blijkt dat er binnen grote delen van het plangebied vanwege de combinatie van spoorweggeluid en wegverkeersgeluid beperkingen bestaan voor het realiseren van nieuwe functies (hogere waarden/extra gevelwering). Alleen in twee kleine gebieden is het

mogelijk om zonder hogere waarden de functies wonen, gezondheidszorggebouwen of gezondheidszorgterreinen te realiseren. Deze zijn aangegeven in bijlage 3.

### **Wegverkeer**

In de figuren 1, 2 en 3 in de bijlage geeft de geluidbelasting vanwege het wegverkeer op de bouwvlakken weer. Alleen vanwege de Horsterweg is de geluidbelasting op een aantal punten hoger dan de voorkeursgrenswaarde van  $L_{den} = 48$  dB. In Figuur 2 is dit grafisch weergegeven. De hoogste waarde bedraagt  $L_{den} = 56$  dB incl. aftrek 5 dB (GES score 4: matig).

Bij realisatie van woningen of woon-zorgfuncties met in hoofdzaak wonen op deze locatie, moet rekening worden gehouden met een hogere grenswaarde en aanvullende gevelmaatregelen.

Voor functies onder de categorie 'andere gevoelige gebouwen' bedraagt de maximale onthefing 53 dB. Eventueel dan te overwegen maatregel is het opschuiven van de gevel. De vrije veld contour van  $L_{den} = 48$  dB ligt op ca. 69m uit het hart van de Horsterweg. De  $L_{den} = 53$  dB contour (GES score 2: Redelijk) ligt op ca. 32m.

### **Spoor**

De geluidbelasting vanwege de spoorbaan is weergegeven in de figuren 4, 4a en 4b in de bijlage. Buiten de zonebreedte van 300m vanaf het spoor kunnen woningen en "andere gezondheidszorggebouwen" gerealiseerd worden zonder beperkingen vanwege de Wet geluidhinder. Op deze afstanden wordt overigens nog niet overal voldaan aan de voorkeursgrenswaarde. De  $L_{den} = 55$  dB contour (vrije veld) ligt op ca. 350m uit het hart van het spoor. Voor andere gevoelige gebouwen geldt de  $L_{den} = 53$  dB contour, welke in vrije veldsituatie ligt op ca. 470m uit het hart van het spoor. In de situatie met afscherming door gebouwen of een scherm ligt deze grens dichterbij.

Daar waar de geluidbelasting hoger is dan  $L_{den} = 53$  dB, moet bij een omgevingsvergunning voor het bouwen van woningen e.d. worden getoetst aan de geluidwering van de gevels.

Dichterbij het spoor zullen hogere waarden verleend moeten worden om de functies te kunnen realiseren. Voor woningen en gezondheidszorggebouwen kan een hogere waarde verleend worden tot en met 68 dB. Deze grens ligt op circa 60 meter vanaf het spoor. Voor niet gevoelige functies (kantoor, sportzaal e.d.) gelden geen beperkingen.

In de huidige opzet is enige bebouwing voorzien op of binnen de  $L_{den} = 68$  dB contour. Vanuit het oogpunt van gezondheid (GES score 7: Ruim Onvoldoende) is aan te bevelen de panden zoveel mogelijk buiten de  $L_{den} = 68$  dB contour te houden. In de huidige opzet ligt de geluidbelasting op de meeste gebouwen in het plangebied boven de voorkeursgrenswaarde.

### **Cumulatie**

Er is een berekening gemaakt voor de geluidbelasting die veroorzaakt wordt door alle genoemde wegen en het spoor samen. Dit is gedaan conform de daarvoor vastgestelde rekenmethode. Hierbij wordt spoorweggeluid omgerekend naar een waarde die even hinderlijk is als wegverkeer (Bijlage 1 RMG2012). De dan verkregen waarde wordt energetisch gecumuleerd met de geluidbelasting van het wegverkeer. Voor het wegverkeer vindt geen aftrek plaats ex. art. 110g.

De gecumuleerde waarden zijn weergegeven in de figuren 5 (contouren), 5a, 5b en 5c in de bijlage.

Voor cumulatie geldt geen normstelling, maar deze geluidbelasting dient betrokken te worden bij de afweging van hogere waarden. Verder geven deze waarden een indicatie van de gevelbelasting die aangehouden moet worden voor het bepalen van de gevelwering, teneinde aan de eisen uit het Bouwbesluit voor de binnenwaarde te kunnen voldoen. Woningen moeten voldoen aan een binnenwaarde van 33 dB; voor gezondheidszorgfuncties geldt in sommige gevallen een binnenwaarde van 28 dB. Bij een hogere gevelbelasting dan 48 dB dient bij gezondheidszorgfuncties daarom al rekening gehouden te worden met extra gevelwering. Voor woningen is dit vanaf 53 dB.

Binnen een groot deel van het plangebied zal bij gezondheidszorgfuncties aandacht aan de gevelwering besteed moeten worden. Voor woningen is dit nodig als ze in het lichtoranje, oranje of licht rode of rode gebied gerealiseerd worden.

### **Mogelijke maatregelen**

De Wet geluidhinder gaat er van uit dat bij nieuwe situaties het streven is de voorkeursgrenswaarde zoveel als mogelijk te realiseren. Als de geluidbelasting hoger is moet een onderzoek plaatsvinden naar mogelijke maatregelen om de geluidbelasting terug te brengen tot de voorkeursgrenswaarde.

Vervolgens kan een afweging plaatsvinden op basis waarvan een keuze wordt gemaakt. Hierin kunnen de kosten een rol spelen en landschappelijke of stedenbouwkundige argumenten.

### Maatregelen wegverkeer

Voor wegverkeer zijn mogelijke maatregelen beperking van het verkeersaanbod, aanbrengen stil asfalt, plaatsing van een scherm of het vergroten van de afstand tot de weg. Gezien het feit dat het twee bouwblokken betreft staat beperking van het verkeersaanbod of aanleg van stil asfalt niet in verhouding tot de kosten. Gezien de ligging is een scherm vanuit stedenbouwkundig oogpunt onwenselijk. Resteert het verschuiven van de grens van het bouwblok, wat een reële optie lijkt. Als wordt uitgegaan van 32m tot het hart van de weg is de geluidbelasting  $L_{den} = 53$  dB (incl. aftrek). Dan is wel een hogere waarde nodig maar kunnen zowel woon- als zorgfuncties hier worden gerealiseerd.

### Maatregelen spoor

Voor spoorweglawaai is een aantal opties mogelijk, te weten het plaatsen van een afschermdende voorziening en vergroten van de afstand. Wellicht is ook afschermdende kantoorbebouwing te realiseren. Door vergroting van de afstand voldoen aan de voorkeursgrenswaarde lijkt geen reële optie gezien de benodigde afstand (vrije veld > 300m). Wel is aan te bevelen in elk geval buiten de 68dB contour te blijven (> 60m hart spoor).

Een scherm is het meest effectief als deze dicht bij het spoor wordt geplaatst. Echter dergelijke schermen op terrein van ProRail zijn erg kostbaar. Plaatsing van een scherm op eigen terrein lijkt dan een betere optie. Er is gerekend met 2 schermhoogtes (2.5 en 3.0 m BS) over een lengte van 680m. Dit blijkt zo kostbaar dat deze optie niet realistisch is. Gekeken is nog naar een korter scherm, te weten het 165m doortrekken van het bestaande scherm, met schermhoogte 1.5m BS. Daarmee is op de begane grond een forse reductie te realiseren bij



de gebouwen 1, 2, 4 en 10 (zie figuur 4 bijlage). In alle gevallen resteert het verlenen van een hogere grenswaarde voor railverkeer. Deze staan per gebouw voor de hoogste belaste gevel in onderstaande tabel.

**Tabel 1:** Te verlenen hogere grenswaarden ten gevolge van de spoorbaan.

Hoogste waarde per gevel op bouwgrans bestemmingsplan.

$L_{den}$  in dB conform geluidproductieplafond. Bestaande schermsituatie.

Gebouwnummers: Zie figuur bijlage

| Ge-<br>bouw | Wnp.   | H = 1.5m | H = 4.5m | H = 7.5m | H = 10.5m |
|-------------|--------|----------|----------|----------|-----------|
| 1           | Oost 1 | 63       | 64       | 66       | -         |
| 2           | Oost 1 | 59       | 60       | 60       | 61        |
| 3           | Oost 1 | 65       | -        | -        | -         |
| 4           | Oost 1 | 59       | 61       | -        | -         |
| 5           | Oost 1 | 55       | 56       | 57       | -         |
| 6           | Oost 1 | 60       | 61       | 62       | 63        |
| 7           | Oost 1 | 63       | 65       | 65       | 66        |
| 8           | Oost 2 | 54       | 55       | 55       | 56        |
| 9           | Oost 1 | 48       | -        | -        | -         |

Bij doortrekken van een scherm met hoogte 1.5m BS en een lengte van 165m wordt de geluidbelasting als volgt:

**Tabel 2:** Te verlenen hogere grenswaarden ten gevolge van de spoorbaan.

Hoogste waarde per gevel op bouwgrans bestemmingsplan.

Na doortrekken bestaande scherm over 165m lengte.

$L_{den}$  in dB conform geluidproductieplafond. Bestaande schermsituatie.

Gebouwnummers: Zie figuur bijlage

| Ge-<br>bouw | Wnp.   | H = 1.5m | H = 4.5m | H = 7.5m | H = 10.5m |
|-------------|--------|----------|----------|----------|-----------|
| 1           | Oost 1 | 55       | 60       | 63       | -         |
| 2           | Oost 1 | 55       | 56       | 57       | 58        |
| 3           | Oost 1 | 65       | -        | -        | -         |
| 4           | Oost 1 | 56       | 59       | -        | -         |
| 5           | Oost 1 | 53       | 55       | 55       | -         |
| 6           | Oost 2 | 60       | 61       | 62       | 63        |
| 7           | Oost 1 | 63       | 65       | 66       | 66        |
| 8           | Oost 2 | 53       | 54       | 55       | 56        |
| 9           | Oost 1 | 48       | -        | -        | -         |

Uit de resultaten blijkt dat het doortrekken van een scherm van 1.5m Bovenkant Spoor over een lengte van 165m voor een aantal gebouwen een aanzienlijke reductie geeft op de begane grond en op de 1<sup>e</sup> verdieping, van de geluidbelasting op de nieuwe panden. De tabel betreft alleen de hoogst belaste gevel.

De kosten voor afscherming hangen af van veel factoren. Als grove indicatie is uitgegaan van de systematiek voor berekening van de normkosten van Bureau Sanering Verkeerslawaaai voor schermen langs snelwegen en spoorwegen. Voor een scherm van 2.5m BS komt dat uit op ca. €445/m<sup>2</sup>, waarmee de investeringskosten voor een scherm van 680m lang rond de 1 mln. euro liggen.

Voor een scherm van 165m en hoogte 1.5m BS (2.3m + maaiveld) zullen de kosten aanzienlijk lager zijn en mogelijk wel realistisch voor gebouw 1.

In het Ermelose geluidbeleid is opgenomen dat maatregelen financieel doelmatig zijn als de kosten lager zijn dan 5% van de bouwkosten. De maatregelen moeten dan in principe verplicht worden uitgevoerd. Afscherpende maatregelen hebben de voorkeur boven geluidwering van de gevel, met name op de begane grond.

Een andere optie is de gevoelige functies in de gebouwen niet aan de oostzijde te projecteren of aan de oostzijde te werken met zgn. 'dove' gevels. Dat zijn gevels zonder te openen delen met een voldoende geluidwering (Bouwbesluit). In ieder geval is het niet ongebruikelijk schermen te plaatsen ingeval van nieuwbouw langs hoogbelaste locaties. Ook elders in de gemeente is dat nog recentelijk gebeurd (bijv. Akkermaalshout).

### **GES-score**

Geadviseerd wordt om de nieuwe gevoelige functies zoveel mogelijk te realiseren binnen de gebieden waar sprake is van een GES-score van 0 of 1, hetgeen een goed tot zeer goed woonklimaat inhoudt. Gezien de functie van het plangebied wordt geadviseerd te streven naar deze GES-scores en het ruimtelijk ontwerp en de functies hierop zoveel mogelijk aan te passen.

### **Afweging maatregelen**

In deze specifieke situatie betreft het een gevoelige groep mensen (zorg) welke geen keuze hebben m.b.t. de omgevingskwaliteit van de huisvestingslocatie. In de wetgeving ligt de voorkeursgrenswaarde dan ook 2 dB lager op  $L_{den} = 53$  dB. De maximale grenswaarde voor spoorlawaai ligt voor zowel woningen als gevoelige gebouwen wel op  $L_{den} = 68$  dB.

Voor de zorg geldt dat budgetten in de regel strak zijn afgegrensd voor het realiseren van sobere en doelmatige nieuwbouw. Ongelijk de particuliere markt zijn extra kosten nauwelijks door te berekenen in de bouwprijs. Anderzijds is er een maatschappelijke verantwoordelijkheid om bij nieuwbouw rekening te houden met de gezondheid.

Er is inmiddels voldoende bewijs dat hoge geluidbelastingen negatieve effecten hebben op de gezondheid. Het gaat dan om zaken als hinder en slaapverstoring (vanaf  $L_{den} = 42$  dB), verhoging van de bloeddruk (ca. 3,5% per 5 dB toename) en bij geluidbelastingen boven de  $L_{den} = 60$  dB een geringe toename van het risico op een hartinfarct.

Vanuit de wet is er bij maatregelen de bekende voorkeurstrits bron, overdracht, ontvanger. In deze situatie is een scherm in verhouding erg kostbaar. Op diverse plekken in het bestemmingsplan worden nu weliswaar mogelijke bouwlocaties en uitbreidingsmogelijkheden vastgelegd, maar het staat niet vast of en wanneer deze worden gerealiseerd. Voor het realiseren van een eventueel scherm betekent dit dat bij de start van één gebouw dit al moet worden gerealiseerd. Dat drukt dan onevenredig zwaar op de bouwkosten. Daarbij komt dus ook nog dat de schermkosten niet of nauwelijks zijn te verhalen op de bouwkosten. Er is daarmee wel aanleiding vraagtekens te plaatsen bij de financiële doelmatigheid van een scherm.

Indien de keuze niet valt op realisatie van een scherm zal bij de toelichting bij de procedure Hogere Grenswaarde een goede onderbouwing moeten worden gevoegd. Deze onderbouwing moet ingaan op bezwaren van financiële, stedenbouwkundige en/of landschappelijke aard.

Eén van de gebouwen (G1 zie figuur bijlage) heeft een geluidbelasting van meer dan  $L_{den} = 68$  dB op de noordoostgevel (de zuidoostgevel heeft een iets lagere geluidbelasting vanwege het bestaande scherm). Zonder verdere afscherming is dit gebouw alleen realiseerbaar door gebruik te maken van een dove gevel. Vanuit oogpunt van gezondheid dienen dove gevels zoveel als mogelijk te worden voorkomen. Ook spuivoorzieningen zijn dan niet mogelijk. Beter is de geluidbelasting terug te brengen tot  $L_{den} = 68$  of lager en dan met geluidwerende voorzieningen en geluidgedempte of balansventilatie een goed binnenklimaat te realiseren. Wellicht is een optie alleen de eerste 40m van de noordoostgevel (gebouw 1) doof uit te voeren. Van de te treffen maatregelen moet vast staan dat deze ook worden getroffen en dat daarvoor voldoende financiële middelen beschikbaar zijn.

Indien bron- en overdrachtsmaatregelen niet mogelijk zijn resteert vaststelling van een hogere grenswaarde. Deze varieert dan van  $L_{den} = 56-66$  dB. Bij de omgevingsvergunning (bouwen) dient te worden aangetoond dat wordt voldaan aan de eisen voor geluidwering uit het Bouwbesluit. Te denken valt aan geluidwerend glas, kierdichting op draaiende delen en geluidgedempte ventilatievoorzieningen.

### **Luchtkwaliteit**

In 2007 is de Wet luchtkwaliteit in werking getreden. Met deze wet zijn luchtkwaliteitseisen verankerd in de Wet milieubeheer. Er dient te worden onderzocht of een project 'in betekenende' mate van invloed is op de luchtkwaliteit. Samenvattend vormt de Wet luchtkwaliteit geen belemmering voor ruimtelijke ontwikkeling als:

1. er geen sprake is van een feitelijke of dreigende overschrijding van een grenswaarde;
2. een project, al dan niet per saldo, niet tot een verslechtering van de luchtkwaliteit leidt;
3. een project niet in betekenende mate bijdraagt aan de luchtverontreiniging (NIBM)
4. een project is opgenomen in een regionaal programma van maatregelen of in het NSL.

In het nieuwe bestemmingsplan worden geen nieuwe ontwikkelingen mogelijk gemaakt; het bestemmingsplan is conserverend van aard. De bestaande situatie wordt voorzien van nieuwe actuele bestemmingen die overeen komen met het gebruik in de feitelijke (huidige) situatie. Hoewel binnen het plan nog bestaande ongebruikte bouwmogelijkheden benut zullen worden, voorziet het plan niet in een substantiële toename van het aantal bewoners. De toename van het aantal verkeersbewegingen als gevolg van het plan, zal derhalve beperkt zijn en zeker minder dan 600 motorvoertuigen per etmaal (met een aandeel van minder dan 10 % vrachtverkeer). Bij 600 motorvoertuigen ligt het omslagpunt: indien meer dan 600 motorvoertuigen per etmaal extra door het plan gegenereerd worden, is er mogelijk sprake van 'in betekenende mate bijdragen' en moeten berekeningen uitgevoerd worden. De grens van 600 motorvoertuigen is bepaald met de NIBM-tool van Infomil.

Voor verpleeg- of verzorgingshuizen kan het Besluit gevoelige bestemming van toepassing zijn. Het bestemmingsplan ligt echter niet binnen de genoemde afstanden tot provinciale of rijkswegen in het besluit (minder dan 300 meter vanaf de rand van een rijksweg of minder dan 50 meter vanaf de rand van een provinciale weg) zodat volstaan kan worden met de NIBM-toets.

## Samenvatting en conclusies

- De geluidbelasting en -contouren zijn bepaald voor de wegen waarvan de zone (Wet geluidhinder) over het plangebied valt, inclusief aftrek ex. art. 110g Wgh. Tevens zijn de geluidbelasting en -contouren bepaald vanwege het spoor, inclusief een plafondcorrectie van 1,5 dB. Daarnaast is de gecumuleerde geluidcontour van alle wegen en het spoor bepaald, zonder aftrek o.g.v. art. 110g Wgh.
- Hierbij zijn rekenpunt gelegd op de maximale bebouwingsgrenzen zoals aangegeven op de door de gemeente Ermelo aangeleverde kaarten.
- Met de geplande bouwblokken zijn er vanwege de Horsterweg beperkingen m.b.t. verkeerlawaaï. De geluidbelasting bedraagt maximaal  $L_{den} = 56$  dB. Voor woningen valt dit binnen de maximaal te verlenen hogere waarde, voor zorgfuncties ligt de maximale waarde op  $L_{den} = 53$  dB (op 32m hart Horsterweg).
- Voor spoorweglawaaï gelden vanwege geluid geen beperkingen buiten de 300m zone of buiten de 53 dB contour (groen). Deze ligging hiervan is afhankelijk van de locale situatie en bedraagt in vrije veld ca. 470m (dus buiten de zone). Ingeval van afscherming (scherm of bebouwing) zal de contour dichterbij het spoor liggen.
- Voor het realiseren van functies binnen de  $L_{den} = 53$  dB contour én binnen de zone is een hogere waarde procedure nodig. De geplande bebouwing ligt deels op of binnen de  $L_{den} = 68$  dB contour. De bijbehorende GES score 7 (ruim onvoldoende) is vanuit oogpunt van gezondheid in relatie tot de doelgroep ongewenst.
- Op basis van de Wet geluidhinder moet worden gekeken naar maatregelen, met als volgorde bron, overdracht, ontvanger. Aan de bron (spoor of weg) is door initiatiefnemer weinig te doen. In de overdracht zijn schermen voor de Horsterweg niet mogelijk vanuit stedenbouwkundig oogpunt. Vergroten van de afstand tot de Horsterweg is een optie waarbij het advies is 32m uit het hart van de weg aan te houden (53 dB). Alle functies zijn dan mogelijk.
- Vergroten van de afstand is bij het spoor eigenlijk geen optie. Alleen het aanhouden van 60m uit het hart van het spoor (68 dB contour, wettelijk maximum) is zonder afscherming noodzakelijk. Optimale afscherming van het gehele traject (680m lang 2.5m BS) lijkt geen optie vanwege de hoge kosten. Of een korter en lager scherm (bijv. het doortrekken van het bestaande scherm van 1.5m BS over een lengte van 165m) wel reëel is vereist een afweging bij de procedure hogere grenswaarde. De aan te houden hogere waarden zonder en met afscherming staan in Tabel 1 en 2.
- In het vervolgtraject dient bij de bouwvergunning rekening gehouden te worden met de gecumuleerde gevelbelasting voor het bepalen van de gevelwering, waarbij mogelijk uitgegaan moet worden van een binnenwaarde van 28 dB voor een aantal zorgfuncties.
- Vanwege luchtkwaliteit zijn er geen beperkingen voor het plan omdat het een conserverend plan is. Er wordt geen substantiële groei van het aantal bewoners voorzien en dus ook geen groei van de hoeveelheid wegverkeer vanwege het plan. Het plan draagt in niet betekenende mate bij.

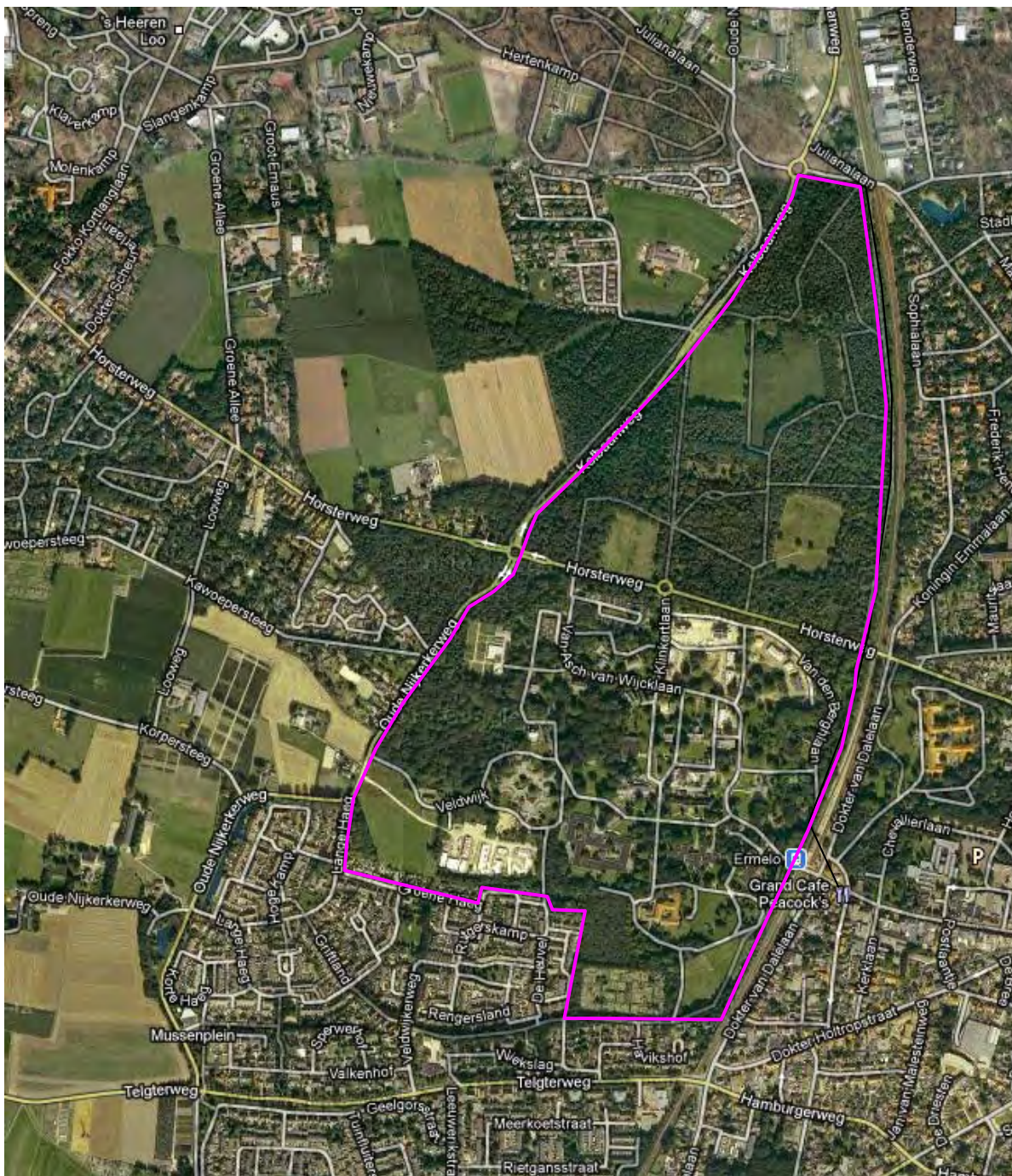
### **Advies**

- Door minder gevoelige functies dicht bij de bron (weg/spoor) te realiseren, kan mogelijk afscherming gecreëerd worden voor meer gevoelige functies, zodat deze alsnog op de gewenste locatie (eventueel met hogere waarde) gerealiseerd kunnen worden.
- Nieuwe bebouwing zoveel mogelijk buiten de  $L_{den} = 68$  dB contour van de spoorbaan realiseren (> 60m hart spoor). Bij bebouwing binnen die contour afschermende maatregelen treffen of (een deel van de) gevels doof uitvoeren.
- De maatregelen onderbouwen in het formulier hogere grenswaarde.
- De bebouwingsgrens aan de Horsterweg zo mogelijk op ca. 32m uit het hart van de weg realiseren (GES score 2: redelijk). Alle functies (wonen en zorg) zijn daar dan mogelijk.

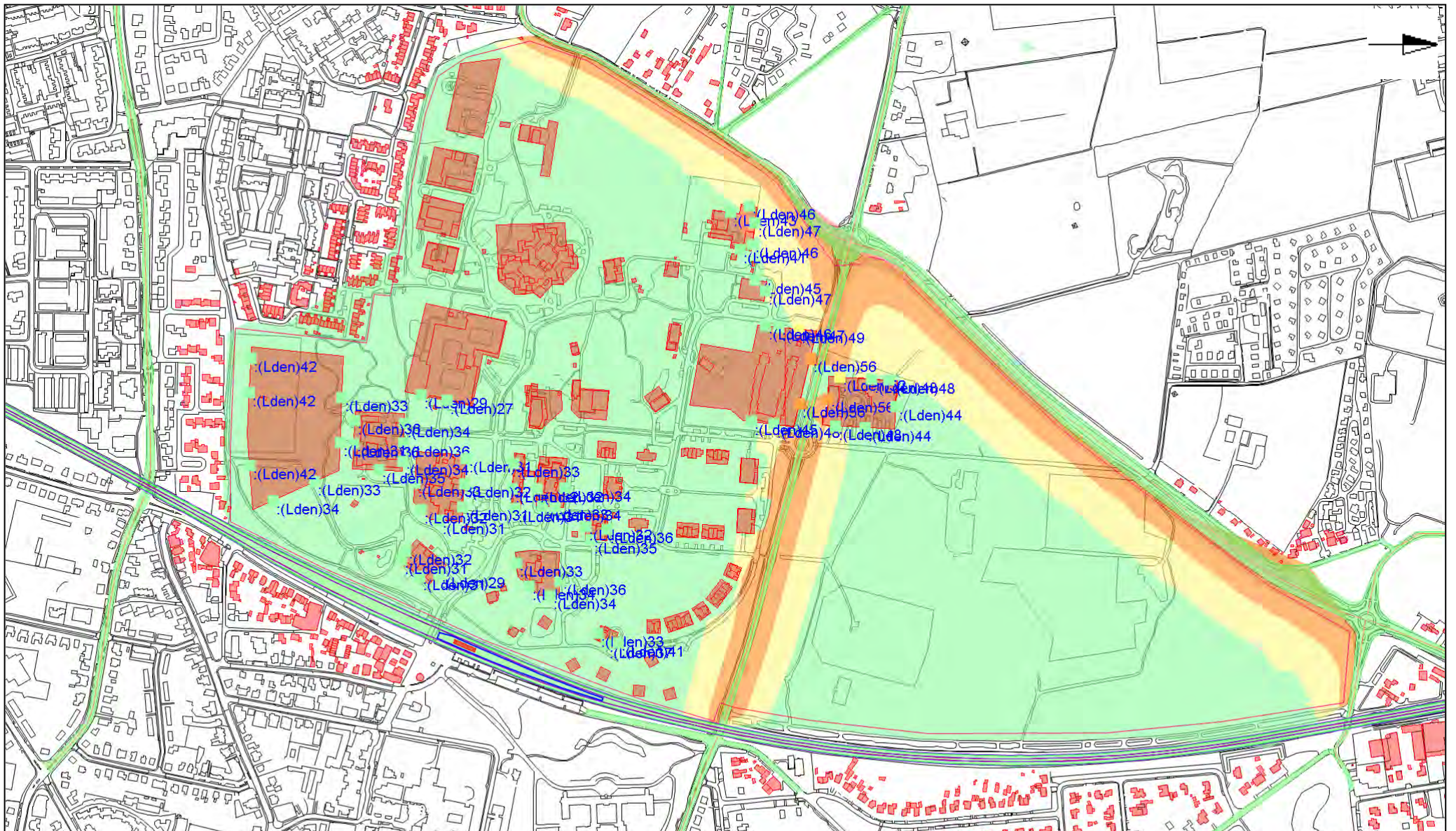
### **Bijlagen**

1. Situering bestemmingsplan
2. Invoergegevens Winhavik
3. Figuren met rekenresultaten
  - Geluidbelasting en contour Horsterweg
  - Geluidbelasting en contouren spoorbaan
  - Geluidcontour cumulatie alle wegen zonder aftrek

## Bijlage 1 Situering bestemmingsplan (globaal)



Figuur 1  
Overzicht bestemmingsplangebied met wegnamen  
(bron: Google maps)



| objecten |                       | Ldeninc.aftr. (VL) |         |
|----------|-----------------------|--------------------|---------|
|          | bodemabsorptie        |                    | >= 5    |
|          | gebouw                |                    | >= 53.4 |
|          | bebouwing             |                    | >= 58.4 |
|          | baanvak               |                    | >= 63.4 |
|          | rijlijn               |                    | >= 68.4 |
|          | hulplijn              |                    |         |
|          | scherp scherm         |                    |         |
|          | hoogtelijn met scherm |                    |         |
|          | hoogtelijn            |                    |         |
|          | waarneempunt gevel    |                    |         |

Gemeente Ermelo 2012

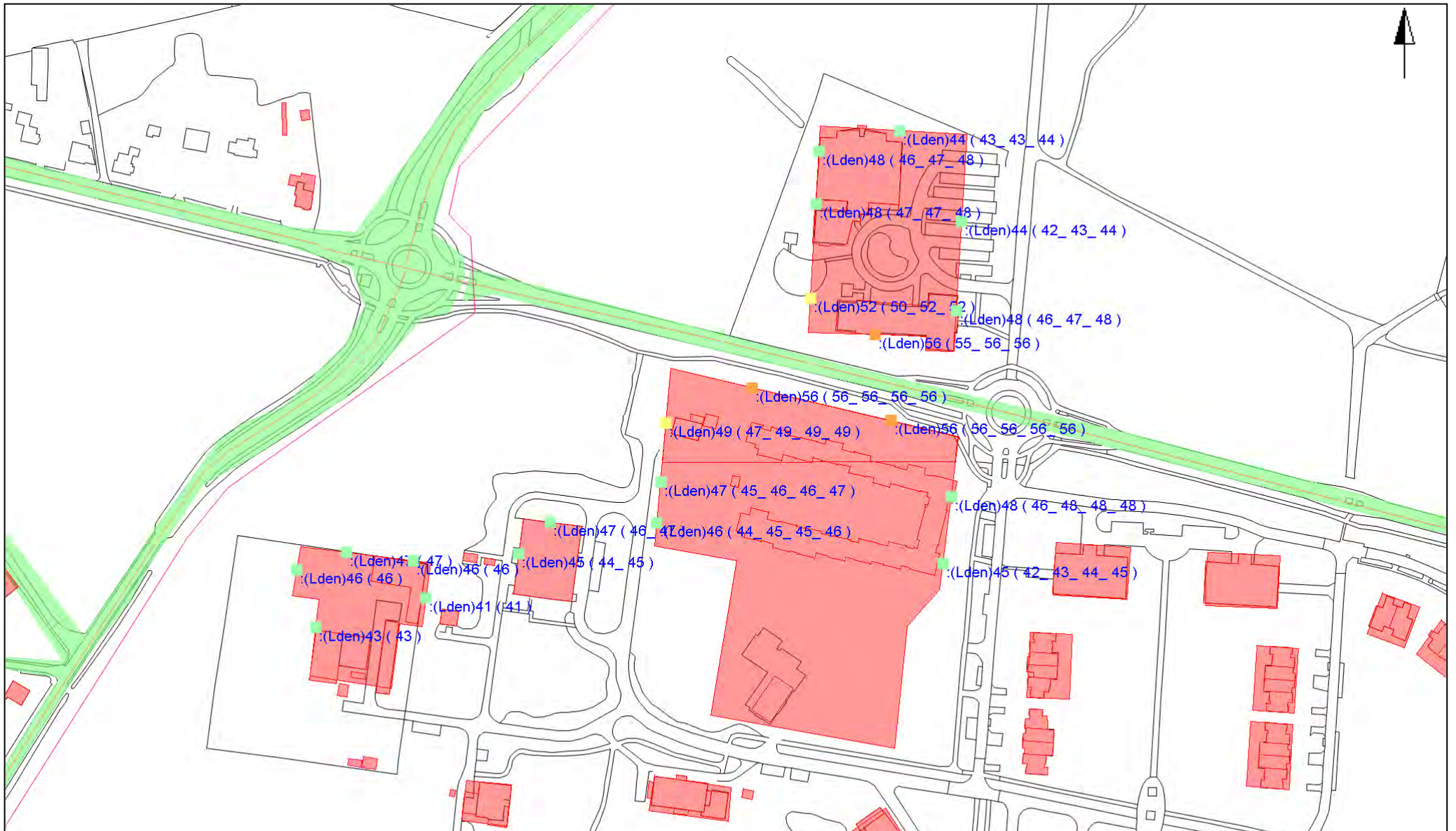
Fig.1: BP Veldwijk Geluidcontouren wegverkeer

Geluidbelasting Lden in dB

hoogste waarde per gevel

na aftrek ex art 110g





**objecten**

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| bodemabsorptie | hulplijn              |
| gebouw         | scherp scherm         |
| bebouwing      | hoogtelijn met scherm |
| baanvak        | hoogtelijn            |
| rijlijn        | waarneempunt gevel    |

0 1 : 2500 250

Gemeente Ermelo 2012


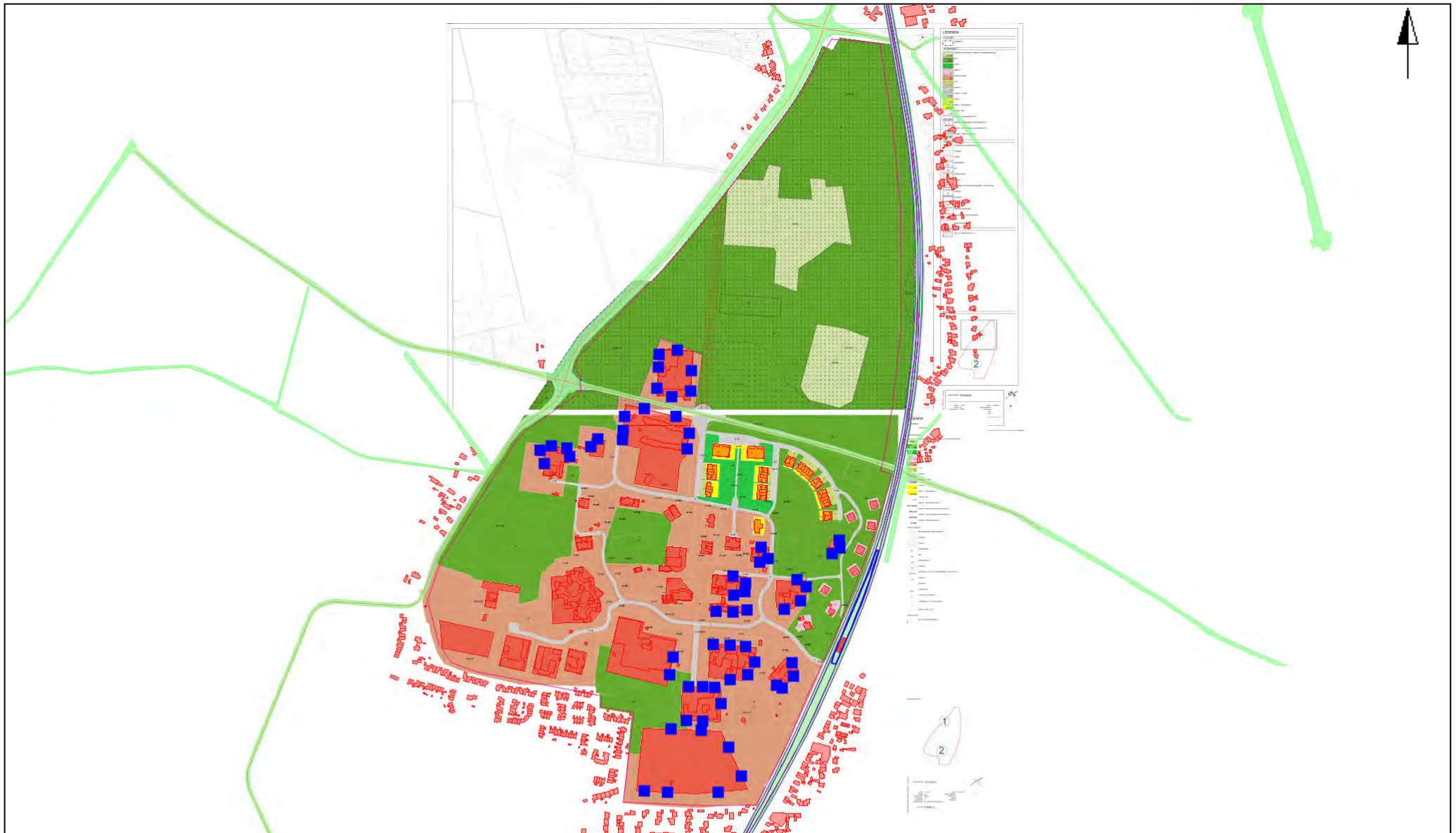












Fig.2: BP Veldwijk Geluidbelasting Horsterweg  
 Geluidbelasting Lden in dB  
 hoogste waarde per gevel (1.5, 4.5, 7.5m)  
 na aftrek ex art 110g



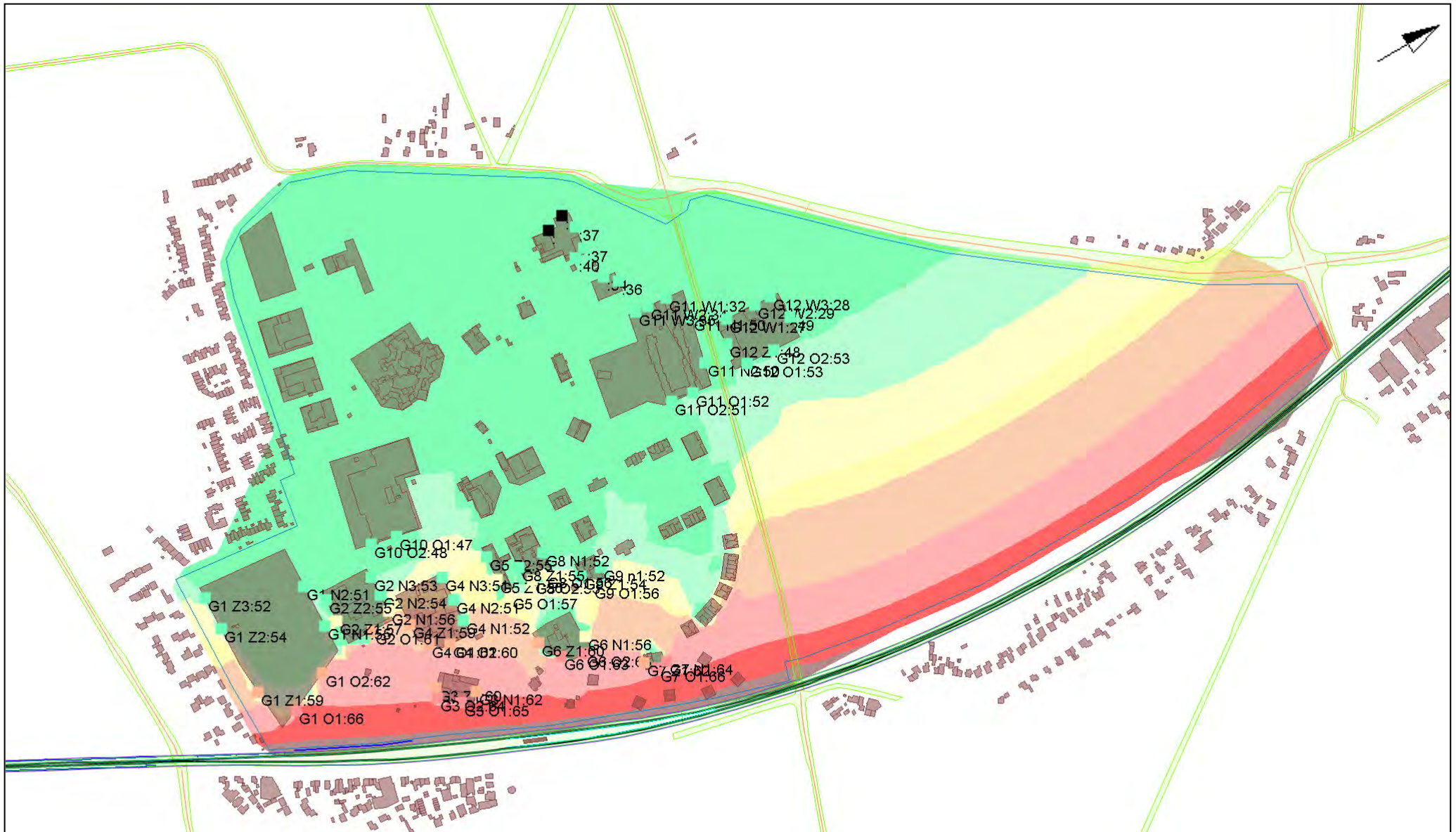


| objecten                                                                            |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|   | bodemabsorptie        |
|   | gebouw                |
|   | bebouwing             |
|   | baanvak               |
|   | rijlijn               |
|  | hulplijn              |
|  | scherp scherm         |
|  | hoogtelijn met scherm |
|  | hoogtelijn            |
|  | waarneempunt gevel    |

Gemeente Ermelo 2012

Fig.3: BP Veldwijk  
Overzicht ingevoerd model  
Ondergrond bouwvlakken





**objecten**

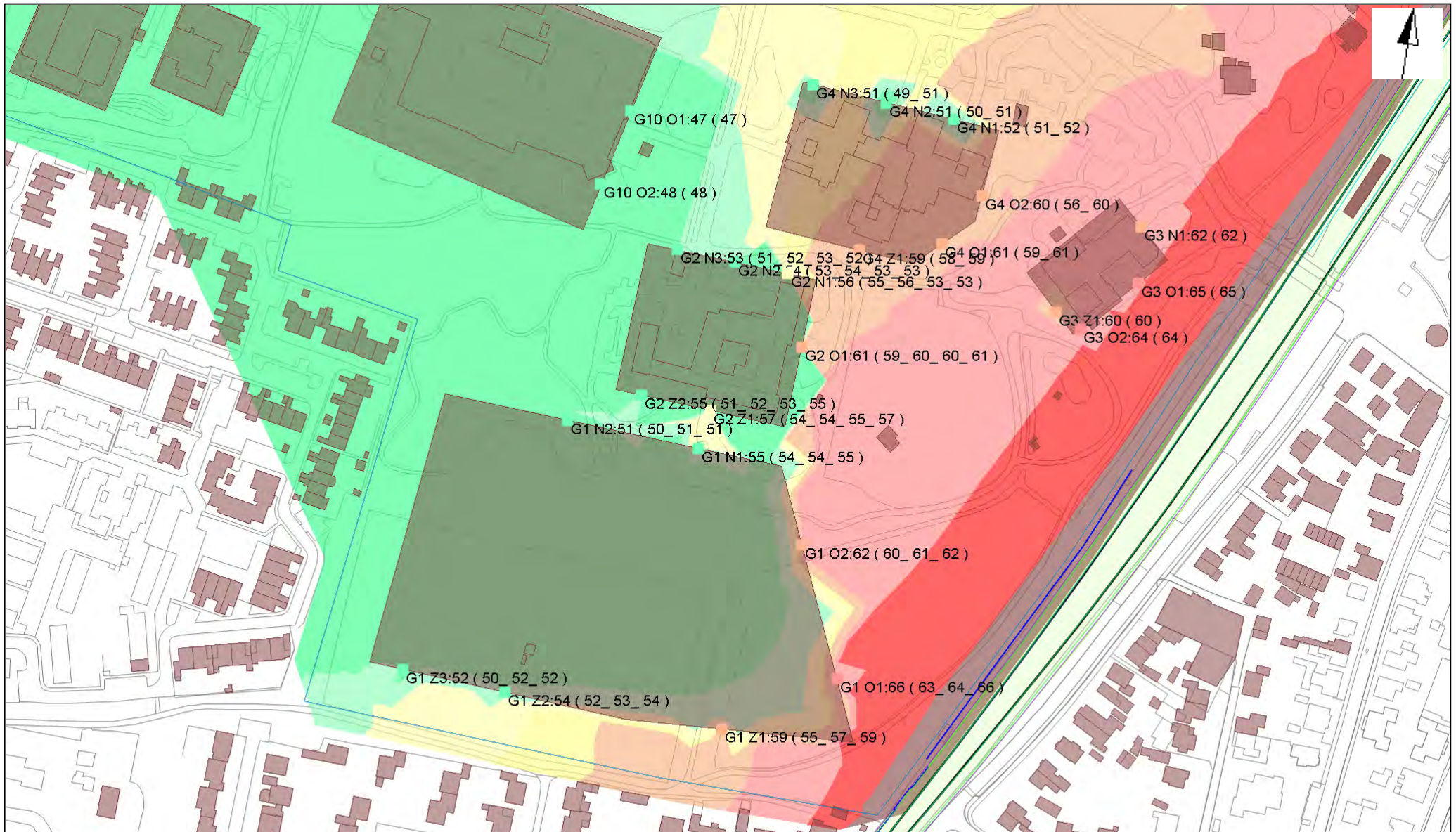
- bodemabsorptie
- gebouw
- bebouwing
- baanvak
- rijlijn
- hulplijn
- scherp scherm
- extrastomp scherm
- hoogtelijn met scherm
- hoogtelijn
- waarneempunt gevel

0 1 : 7500 750

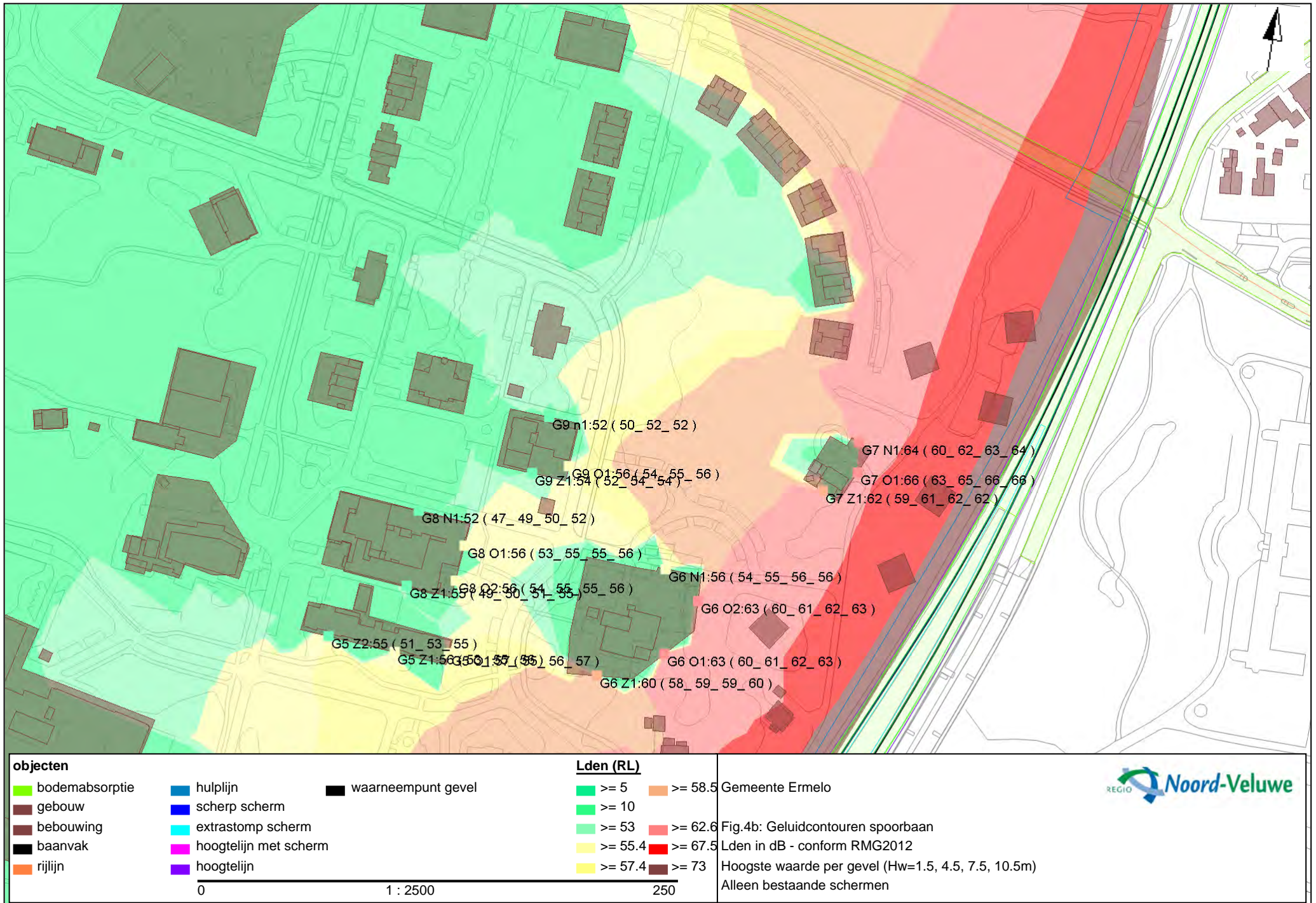
Gemeente Ermelo

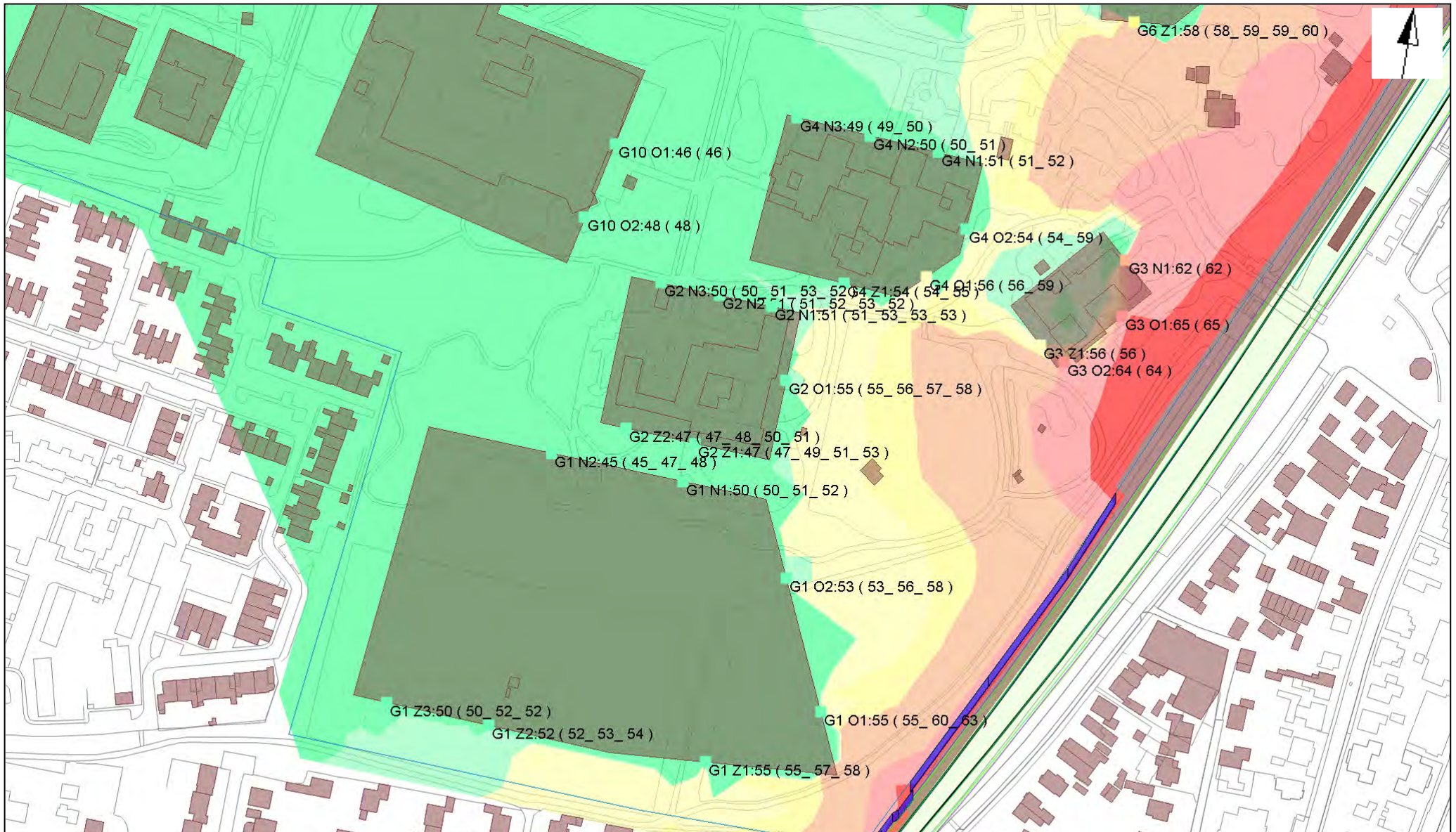


Fig.4: Geluidcontouren spoorbaan  
Lden in dB - conform RMG2012  
Hoogste waarde per gevel



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                          |                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>objecten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                           | <b>Lden (RL)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          | Gemeente Ermelo<br>Fig.4a: Geluidcontouren spoorbaan<br>Lden in dB - conform RMG2012<br>Hoogste waarde per gevel (Hw=1.5, 4.5, 7.5, 10.5m)<br>Alleen bestaande schermen |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">■</span> bodemabsorptie</li> <li><span style="color: brown;">■</span> gebouw</li> <li><span style="color: brown;">■</span> bebouwing</li> <li><span style="color: black;">■</span> baanvak</li> <li><span style="color: orange;">■</span> rijlijn</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> hulplijn</li> <li><span style="color: blue;">■</span> scherp scherm</li> <li><span style="color: cyan;">■</span> extrastomp scherm</li> <li><span style="color: magenta;">■</span> hoogtelijn met scherm</li> <li><span style="color: purple;">■</span> hoogtelijn</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: black;">■</span> waarneempunt gevel</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">■</span> &gt;= 5</li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> &gt;= 10</li> <li><span style="color: yellowgreen;">■</span> &gt;= 53</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> &gt;= 55.4</li> <li><span style="color: orangeyellow;">■</span> &gt;= 57.4</li> <li><span style="color: orange;">■</span> &gt;= 58.5</li> <li><span style="color: red;">■</span> &gt;= 62.6</li> <li><span style="color: darkred;">■</span> &gt;= 67.5</li> <li><span style="color: brown;">■</span> &gt;= 73</li> </ul> | 0                      1 : 2500                      250 |                                                                                                                                                                         |





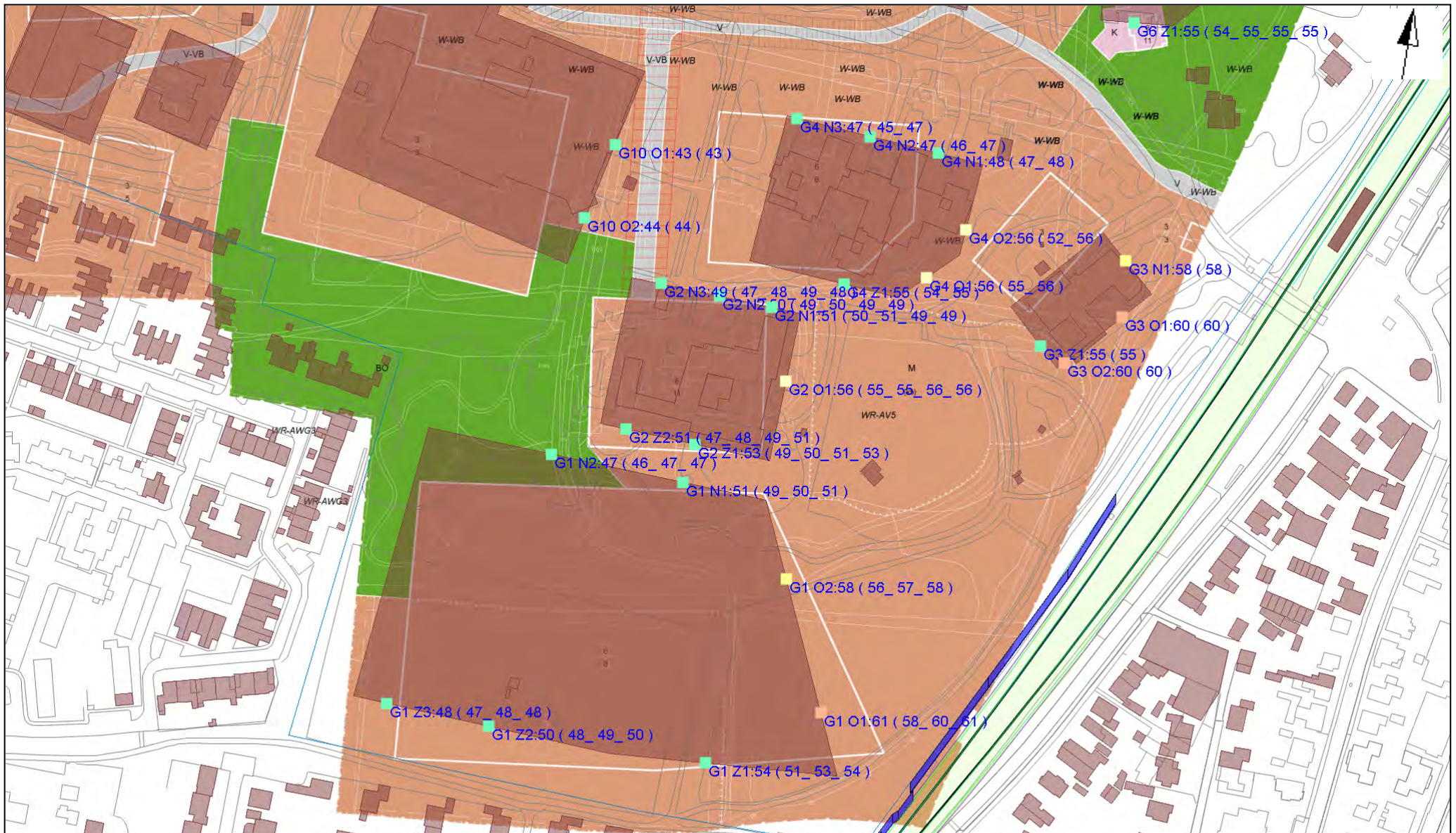
| objecten       |                       |                    | Lden (RL) |         |
|----------------|-----------------------|--------------------|-----------|---------|
| bodemabsorptie | hulplijn              | waarneempunt gevel | >= 5      | >= 58.5 |
| gebouw         | scherp scherm         |                    | >= 10     |         |
| bebouwing      | extrastomp scherm     |                    | >= 53     | >= 62.6 |
| baanvak        | hoogtelijn met scherm |                    | >= 55.4   | >= 67.5 |
| rijlijn        | hoogtelijn            |                    | >= 57.4   | >= 73   |

0 1 : 2500 250

Gemeente Ermelo

REGIO Noord-Veluwe

Fig.4c: Geluidcontouren spoorbaan begane grond  
Lden in dB - conform RMG2012  
Hoogste waarde per gevel (Hw=1.5, 4.5, 7.5, 10.5m)  
Bestaand scherm 165m doorgetrokken (1.5m BS)



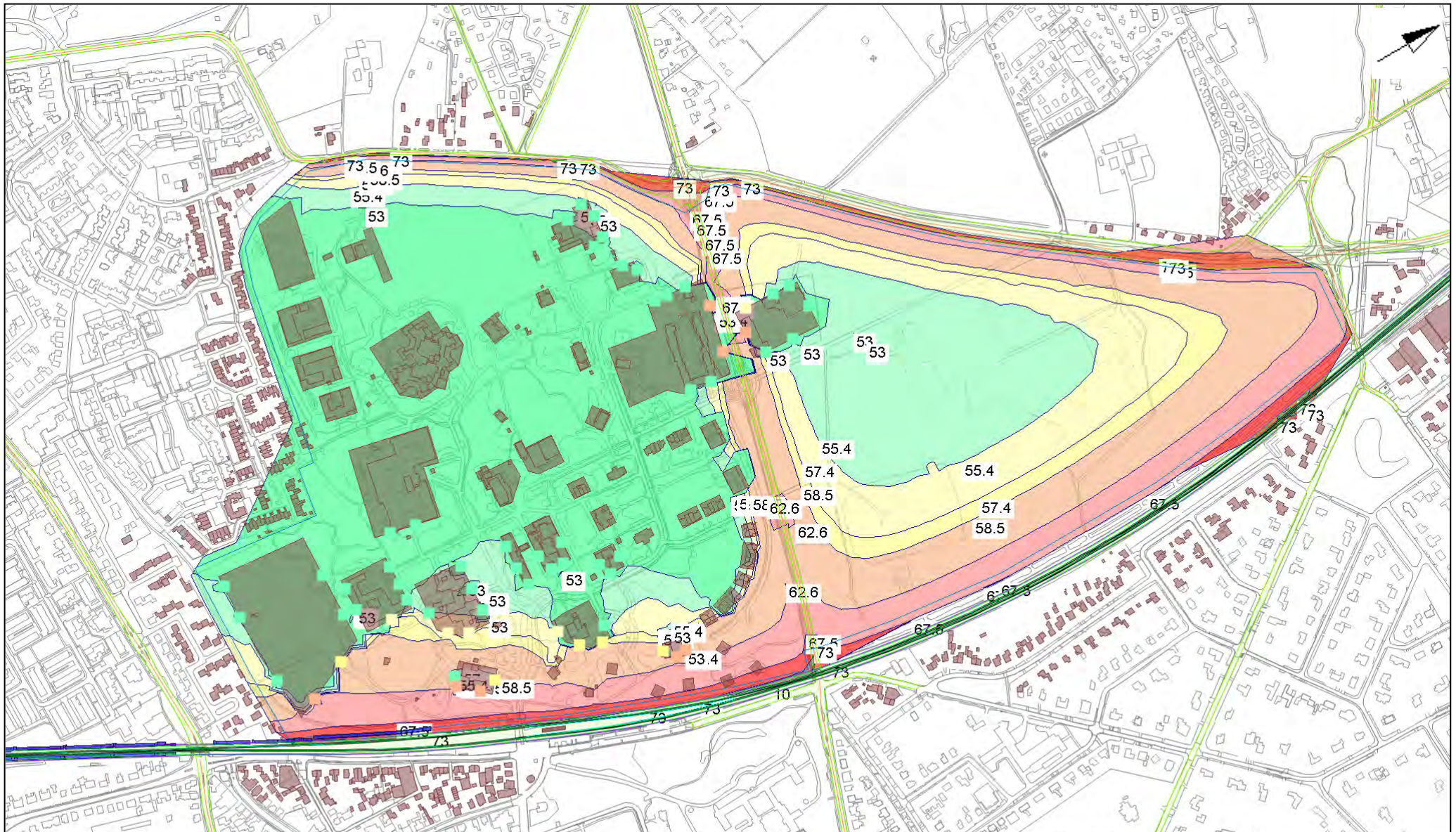
| objecten       |                       |                    | Lden(CUM) |         |
|----------------|-----------------------|--------------------|-----------|---------|
| bodemabsorptie | hulplijn              | waarneempunt gevel | >= 5      | >= 58.5 |
| gebouw         | scherp scherm         |                    | >= 10     | >= 62.6 |
| bebouwing      | extrastomp scherm     |                    | >= 53     | >= 67.5 |
| baanvak        | hoogtelijn met scherm |                    | >= 55.4   | >= 67.5 |
| rijlijn        | hoogtelijn            |                    | >= 57.4   | >= 73   |

0 1 : 2500 250

Gemeente Ermelo

REGIO Noord-Veluwe

Fig.5a: Cumulatieve geluidbelasting conform Wgh  
Lden in dB - conform RMG2012 - tbv geluidisolatie  
Hoogste waarde per gevel (Hw=1.5, 4.5, 7.5, 10.5m)  
Alleen bestaande schermen



| objecten       |                       |                    | Lden(CUM) |         |
|----------------|-----------------------|--------------------|-----------|---------|
| bodemabsorptie | hulplijn              | waarneempunt gevel | >= 5      | >= 58.5 |
| gebouw         | scherp scherm         |                    | >= 10     | >= 62.6 |
| bebouwing      | extrastomp scherm     |                    | >= 53     | >= 67.5 |
| baanvak        | hoogtelijn met scherm |                    | >= 55.4   | >= 73   |
| rijlijn        | hoogtelijn            |                    | >= 57.4   | >= 73   |

Gemeente Ermelo

REGIO Noord-Veluwe

Fig.5: Cumulatieve geluidbelasting conform Wgh  
 Lden in dB - conform RMG2012 - tbv geluidisolatie  
 Hoogste waarde per gevel (Hw=1.5, 4.5, 7.5, 10.5m)  
 Alleen bestaande schermen

0 1 : 7500 750



| objecten       |                       |                    | Lden(CUM) |         |
|----------------|-----------------------|--------------------|-----------|---------|
| bodemabsorptie | hulplijn              | waarneempunt gevel | >= 5      | >= 58.5 |
| gebouw         | scherp scherm         |                    | >= 10     | >= 62.6 |
| bebouwing      | extrastomp scherm     |                    | >= 53     | >= 67.5 |
| baanvak        | hoogtelijn met scherm |                    | >= 55.4   | >= 73   |
| rijlijn        | hoogtelijn            |                    | >= 57.4   |         |

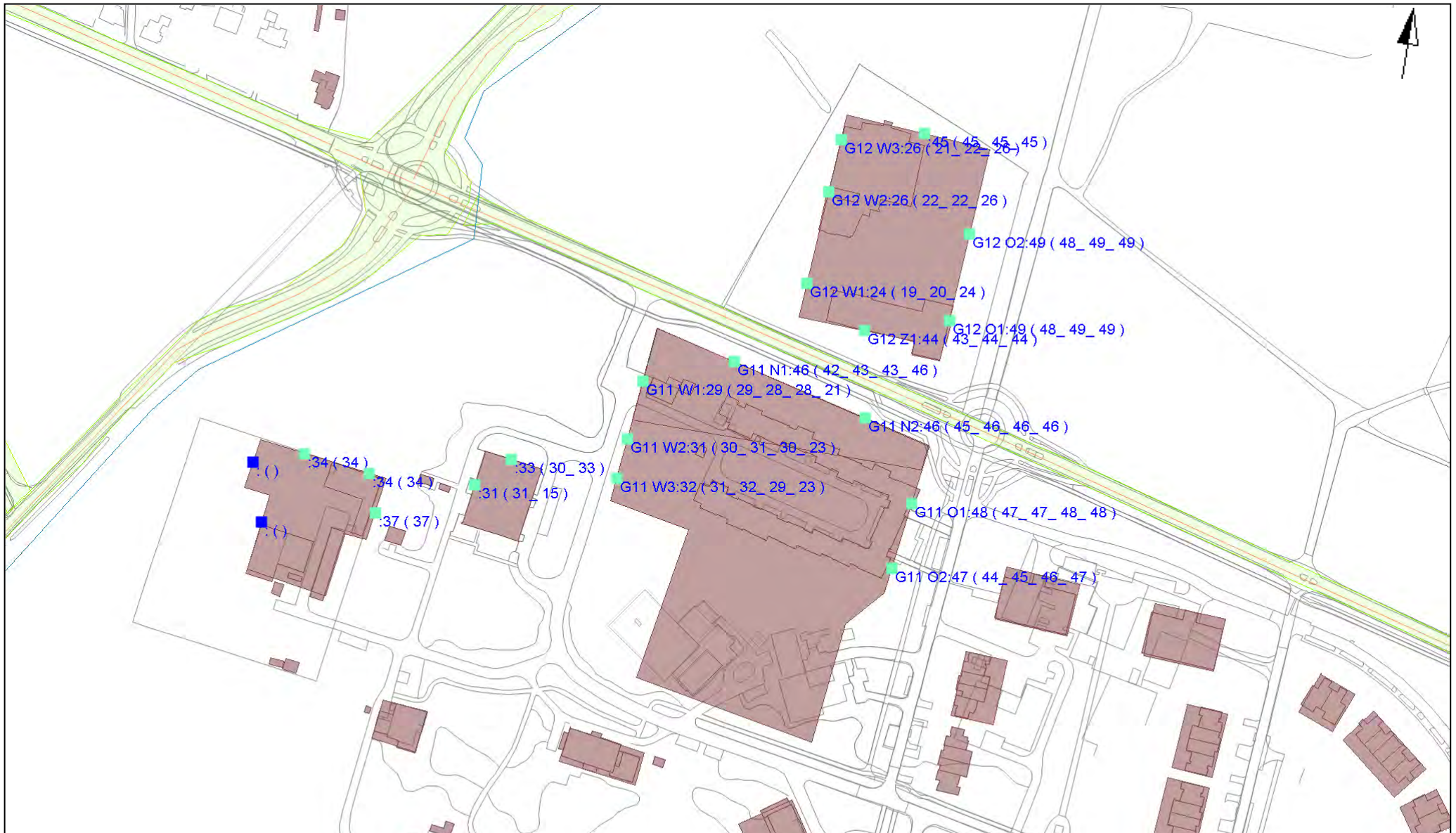
0 1 : 2500 250

Gemeente Ermelo

REGIO Noord-Veluwe

Fig.5b: Cumulatieve geluidbelasting conform Wgh  
Lden in dB - conform RMG2012 - tbv geluidisolatie  
Hoogste waarde per gevel (Hw=1.5, 4.5, 7.5, 10.5m)  
Alleen bestaande schermen





|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      |                                                                       |                                                                                                                                            |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>objecten</b>                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      |                                                                       | <b>Lden(CUM)</b>                                                                                                                           |                                                                                                                            | Gemeente Ermelo<br>REGIO  Noord-Veluwe<br>Fig.5c: Cumulatieve geluidbelasting conform Wgh<br>Lden in dB - conform RMG2012 - tbv geluidisolatie<br>Hoogste waarde per gevel (Hw=1.5, 4.5, 7.5, 10.5m)<br>Alleen bestaande schermen |
| <ul style="list-style-type: none"> <li> bodemabsorptie</li> <li> gebouw</li> <li> bebouwing</li> <li> baanvak</li> <li> rijlijn</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> hulplijn</li> <li> scherp scherm</li> <li> extrastomp scherm</li> <li> hoogtelijn met scherm</li> <li> hoogtelijn</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> waarneempunt gevel</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> &gt;= 5</li> <li> &gt;= 10</li> <li> &gt;= 53</li> <li> &gt;= 55.4</li> <li> &gt;= 57.4</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> &gt;= 58.5</li> <li> &gt;= 62.6</li> <li> &gt;= 67.5</li> <li> &gt;= 73</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                   |

0 1 : 2500 250