

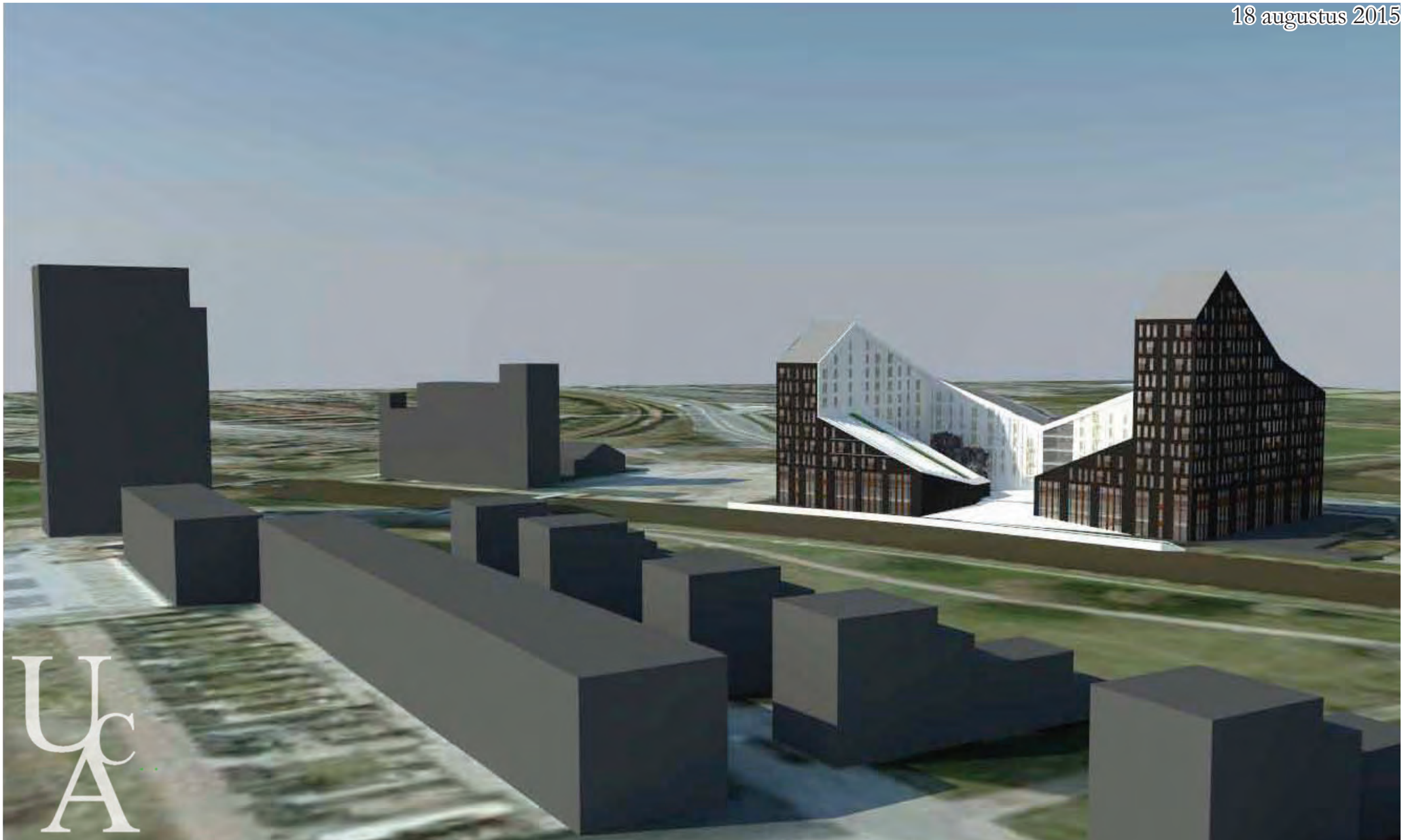


Bijlagenbundel bij bestemmingsplan Friesestraatweg 145

1. Hoogbouw Effect Rapportage
2. Windhinderonderzoek
3. Windhinderonderzoek scheepvaart
4. Archeologisch booronderzoek
5. Akoestisch onderzoek
6. Externe veiligheidsstudie
7. Bodemonderzoek

Friesestraatweg 145 - Hoogbouw Effect Rapportage Woldring United

18 augustus 2015



Uc
A



De locatie van de nieuwbouw ligt aan de Friesestraatweg. Ingeklemd tussen de ringweg en het Reitdiep. Een markante plek, in een markante zone. In deze rapportage zal aangetoond worden dat de plek en het plan uitstekend bij elkaar passen.

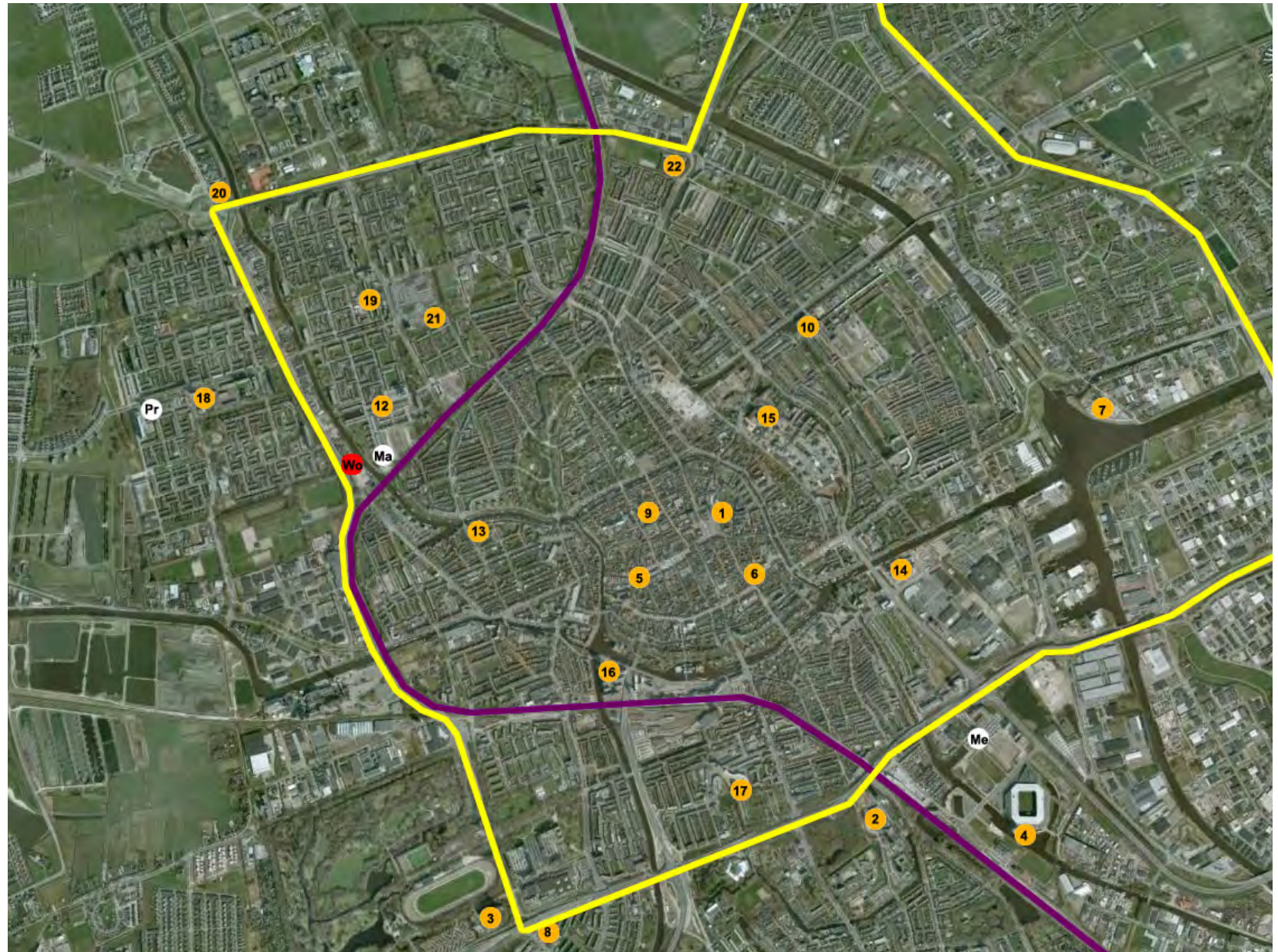
Het bouwplan heeft de ambitie om kwalitatief hoogwaardige jongerenappartementen van 2/3-kamer woningen te realiseren, met op de onderste lagen enkele bijbehorende voorzieningen. Het kantoor van Woldring United ligt voor toezicht, veiligheid en extra service prominent bij de entree. Verder een fitness-ruimte en bijvoorbeeld een fietsenmaker, een broodjeszaak, een avondwinkel, een uitzendbureau, etc.

Het gebouw heeft een variërende hoogte, geënt op onder andere de omliggende bebouwing, de weg, het water en de zon. Het hoogste punt is ongeveer 48 meter. Deze Hoogbouw Effect Rapportage laat zien hoe het plan zich voegt naar de stad en de omgeving en wat de effecten van de hoogte zijn.

Om te beginnen is het verhelde-
rend om te laten zien wat er zoal
in Groningen staat aan hoog-
bouw en waar deze staan.

1.	Martinitoren	97 m
2.	Kemkensberg	92 m
3.	Gasunie	89 m
4.	Stoker+Brander	80 m
5.	Der Aa-kerk	76 m
6.	St-Jozefskath.	76 m
7.	Tasmanstoren	75 m
8.	La Liberté	72 m
9.	Academietoren	66 m
10.	De Rokade	63 m
11.	De Groenling	62 m
12.	Orion	59 m
13.	Watertoren	56 m
14.	Kop van Oost	56 m
15.	UMCG	56 m
16.	De Regentes	56 m
17.	Dinkelpark	54 m
18.	Fortuna	53 m
Gepland:		
19.	Trefkoel	75 m
20.	Reitdiep	74 m
21.	GAK-locatie	72 m
22.	Cortingborg	70 m

De Menzis, Marquant, Prisma
(Siersteenlaan) zijn enkele 'kleine-
ren' van circa 50 meter. Ons plan
is daarbij bescheiden.





Op de schaal van de regio en de agglomeratie speelt het gebouw dan ook geen grote betekenis. De betekenis begint op de schaal van de stad.

De ligging aan tussen ring en water, naast een belangrijk fietspad en het spoor, maakt dat het plan vanuit vele gezichtspunten en snelheden te bewonderen is.

Vanuit het zuiden benaderd ligt het gebouw op de zichtlijn van de ringweg. Dit komt door de lichte knik in de weg. Door de bestaande bomen zal het gebouw zich echter niet meteen prijs geven, maar ontstaat een mooi samenspel tussen de natuur en de bebouwing.

Langs de ringweg en het water voegt het plan zich in de bebouwing van de reitdiepzone.

Bouwplan Woldring United
komt geleidelijk achter de bomen tevoorschijn

Marquant



De Reitdiepzone is een gebied waar ontwikkelingen mogelijk en wenselijk zijn. Het is een door water en weg ingesloten strook, waar momenteel een vreemde mix van bedrijfs-, kantoor- en (oud) industrie functies gevestigd zijn.

Het is door deze onafhankelijke variatie, de rommelige uitstraling en de wisselende kwaliteit van de panden geen sterk gebied.

De gemeente heeft onder andere in de Ontwikkelingsvisie Reitdiepzone en in de nota Bouwjong deze zone aangewezen als een van de plekken die onder andere zeer geschikt zijn voor fraaie jongerenhuisvesting.

De zone wordt gezien als een kralensnoer, waar in tijd en beeld verschillende kralen (locaties) met een eigen kwaliteit tot ontwikkeling kunnen komen.

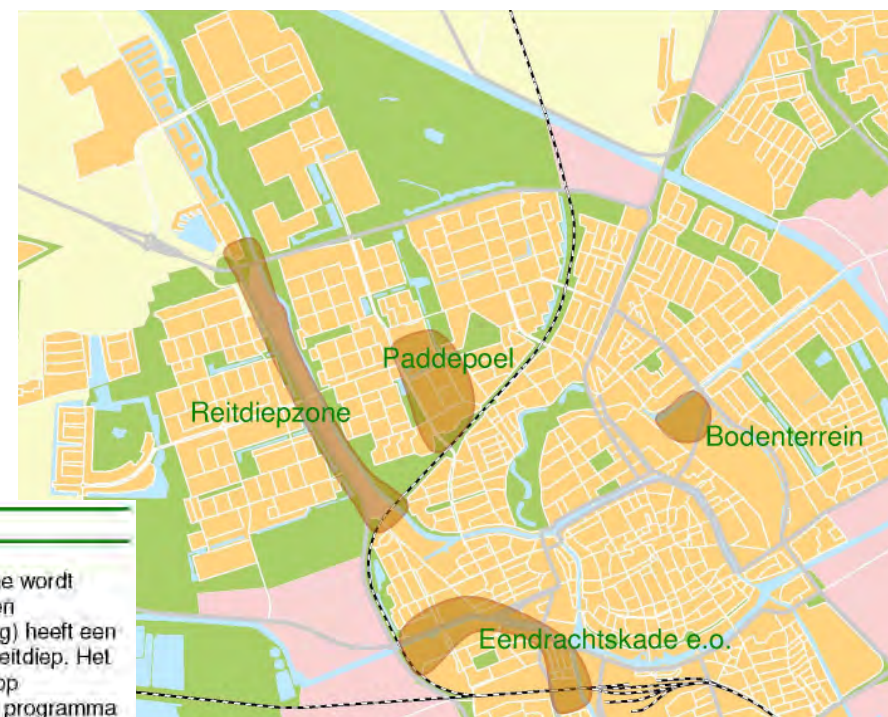
De ring aan de Friesestraatweg is een van de belangrijkste routes door, langs en naar de stad. Een steviger massaopbouw past hier dan ook goed.

Reitdiepzone

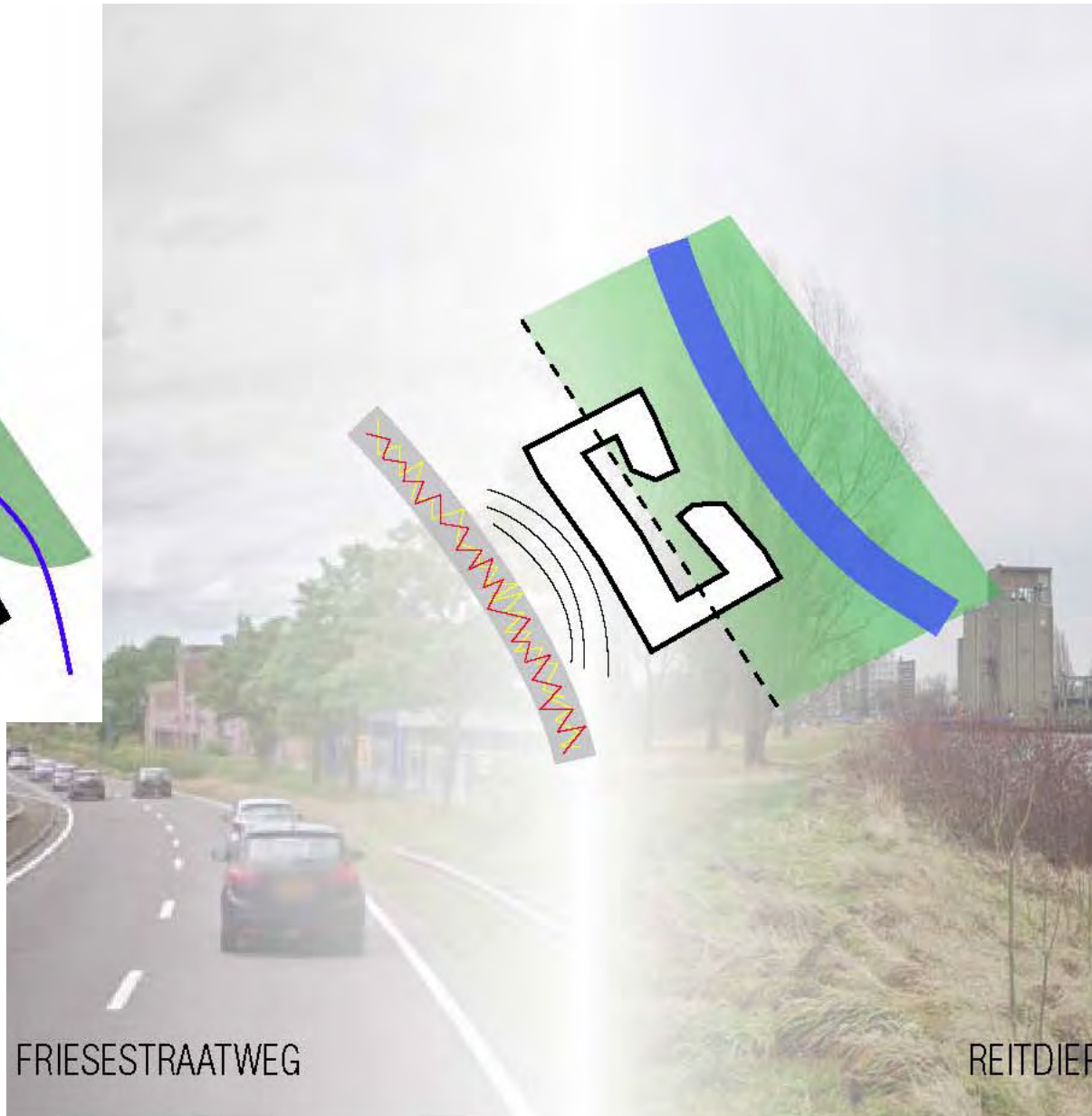
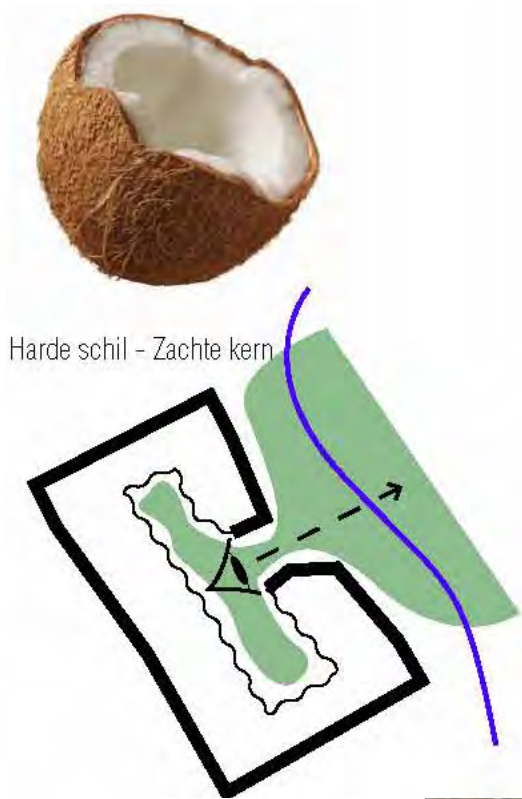
Speciale aandacht verdient de ontwikkeling van de Reitdiepzone. Deze zone wordt gekenmerkt door een grote variatie aan functies en wordt op enkele plaatsen doorsneden door infrastructuur. Het zuidelijk deel (ACM-terrein en omgeving) heeft een goede oriëntatie op het centrum, zeker door de nieuwe fietsbrug over het Reitdiep. Het noordelijk deel van de zone (boven de Pleiadenlaan) is meer georiënteerd op Paddepoel en Zernike. Dit kan ook betekenis hebben voor het te realiseren programma in deze gebieden. Zo lijkt het noordelijk deel geschikt te zijn voor het huisvesten van internationale studenten vanwege de gunstige ligging ten opzichte van Zernike. De Reitdiepzone heeft de potentie om te worden getransformeerd tot een aantrekkelijk gebied waar jongeren kunnen wonen, werken en recreëren.

In de zone staan meer ontwikkelingen op stapel die onderling moeten worden afgestemd. Zo is de GEMbeton-locatie zowel in beeld voor jongerenhuisvesting als voor verdere uitwerking in het kader van de Intense Laagbouw. Woningcorporatie Lefier, die meerdere locaties in de zone bezit, heeft een aanzet gegeven voor ontwikkeling van dit gebied tot een zone voor huisvesting van jongeren. Vanwege de tussenliggende noordelijke ringweg vormt de locatie van het tuincentrum (in bezit van Strukton) geen onderdeel van deze zone, al is afstemming wel gewenst.

Eerst wordt nu aan een ontwikkelingsstrategie voor deze zone gewerkt. Dit proces is samen met de woningcorporaties Lefier en De Huismeesters opgepakt. Met deze partijen is een verkenning uitgevoerd naar de bestaande (stedenbouwkundige / verkeerskundige) kaders, grondposities met huidige functies en afspraken en ambities ten aanzien van toekomstig gebruik. Op basis van deze verkenning zal met betrokken partijen de komende maanden een ontwikkelingsstrategie worden uitgewerkt, gericht op het aantrekkelijk maken van (delen van) deze zone voor jongerenhuisvesting.



Ligging van de zones in de stad



Het gebouw reageert op de omgeving. Het geluid wordt buiten gehouden door een stevige schil. Het uitzicht wordt benut door de oriëntatie op het groen en het water.

In de binnenruimte wordt op de begane grond binnen de schil geparkeerd (fietsen en auto's), op het dek erboven is een semi-openbare ruimte voor de bewoners gepland. Deze is door een flauwe trap verbonden met de waterkant.

De kade van het Reitdiep wordt openbaar toegankelijk. Als in de loop der jaren de andere kralen van de ketting geregen zijn, zullen langs het water een fraai fiets- en wandelpad ontstaan. Deze sluit uiteindelijk aan op de hoofdfietsstructuur van de stad.

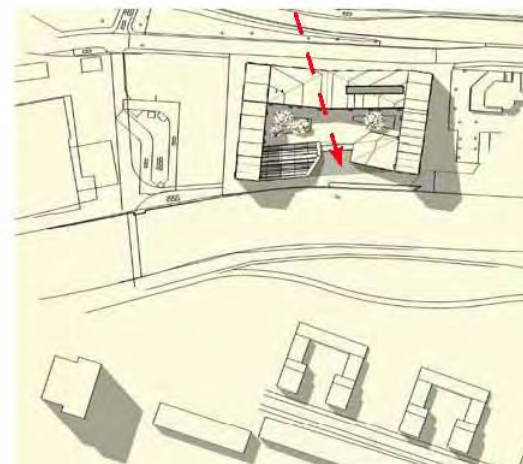
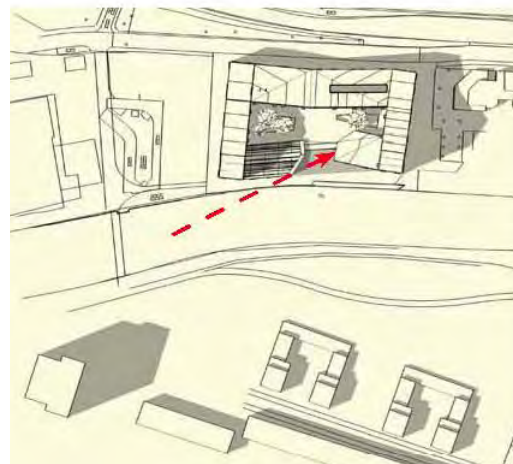
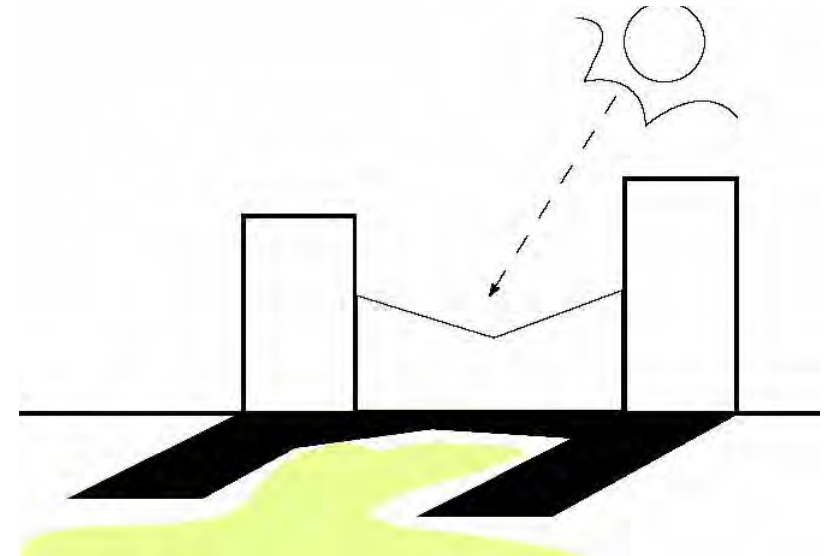
Door het plan van Wolding United wordt het bebouwde grondoppervlakte niet vergroot. Momenteel staat op het gehele terrein een grote loods. Negatieve effecten op de natuur of ecologie zijn dan ook niet te verwachten

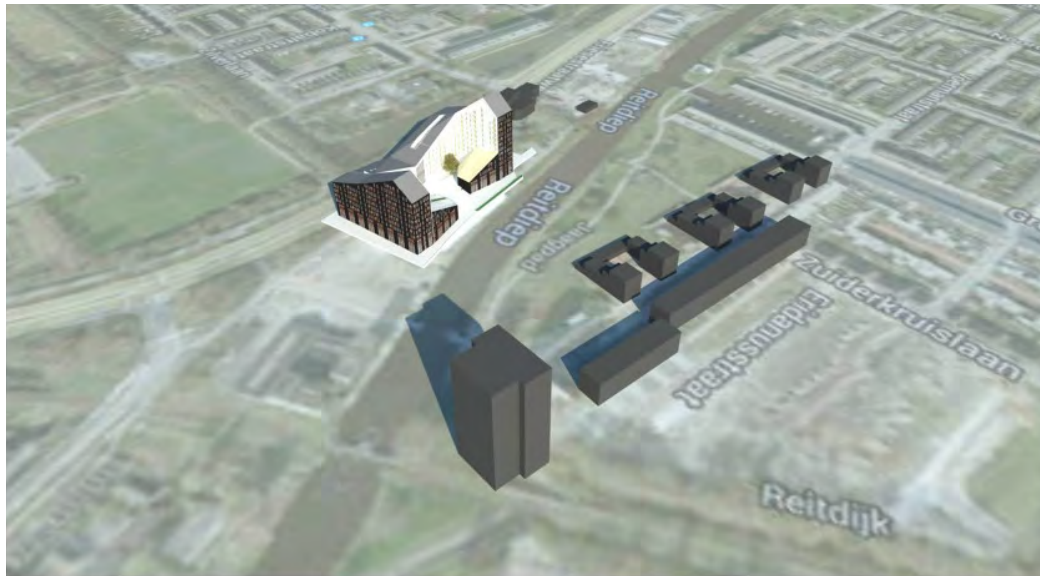
Naast deze reacties op de omgeving, wordt het gebouw gevormd door de bezonning,

Door de knikken van het dak wordt gedurende de hele dag gezorgd voor zo min mogelijk schaduwwerking op de gevels en in het binnengebied.

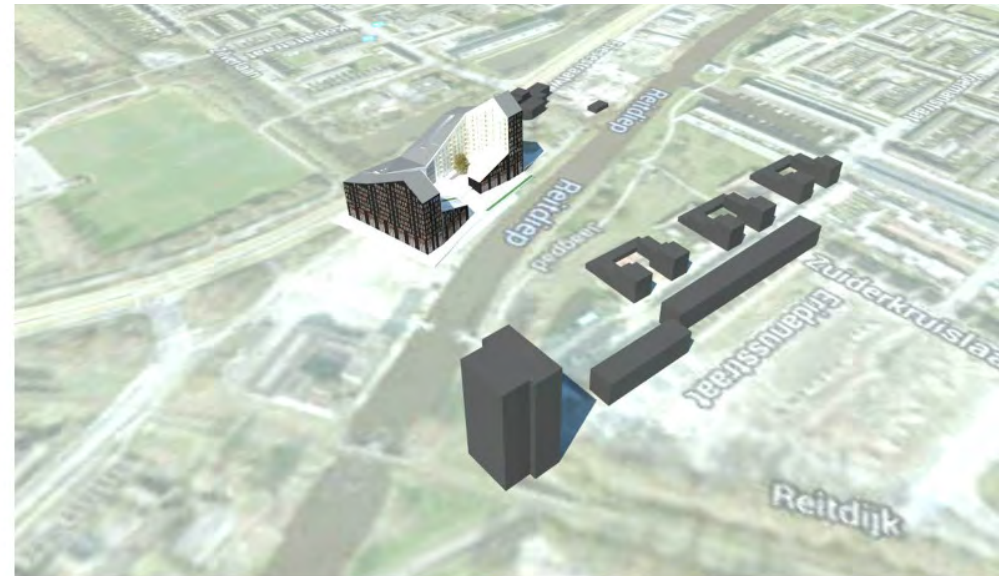
Tegelijkertijd is er door de schuine daken veel ruimte voor gunstig gelegen zonnepanelen.

Op de volgende pagina's is te zien dat door de vormgeving ook de schaduwwerking een relatief geringe impact heeft op de omgeving en de nabij gelegen woningen.





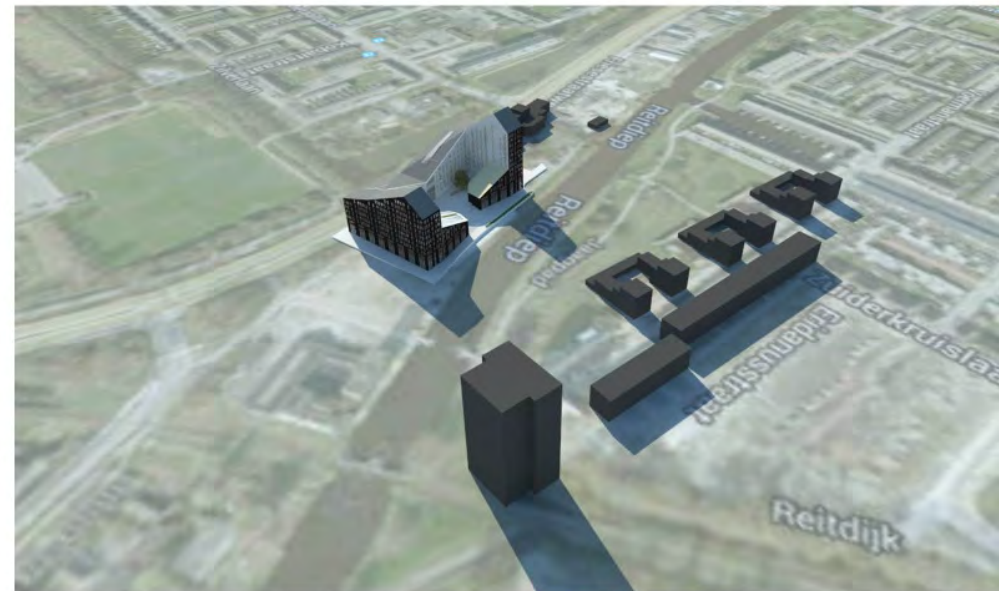
09:00 uur



12:00 uur



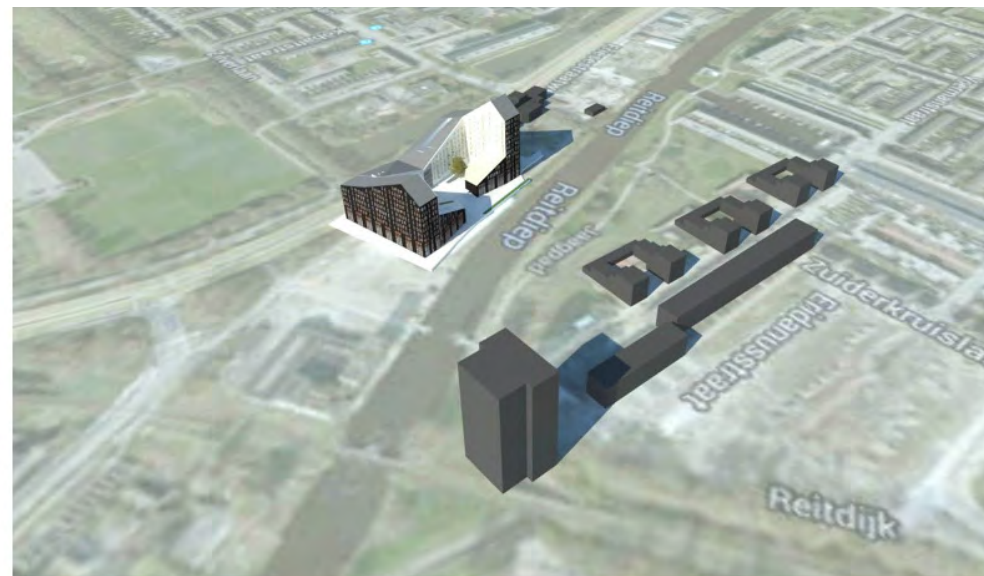
15:00 uur



18:00 uur



09:00 uur



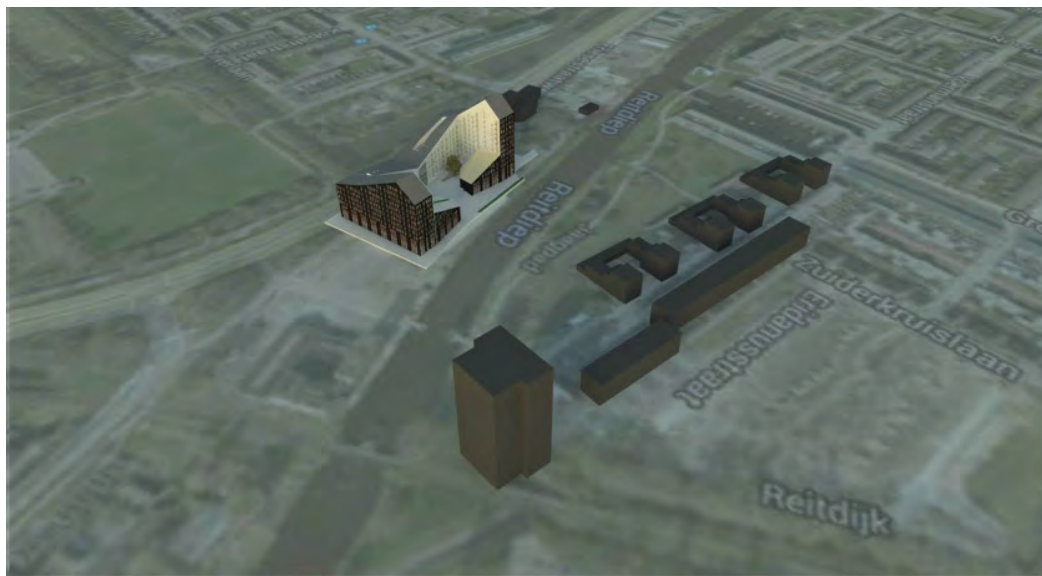
12:00 uur



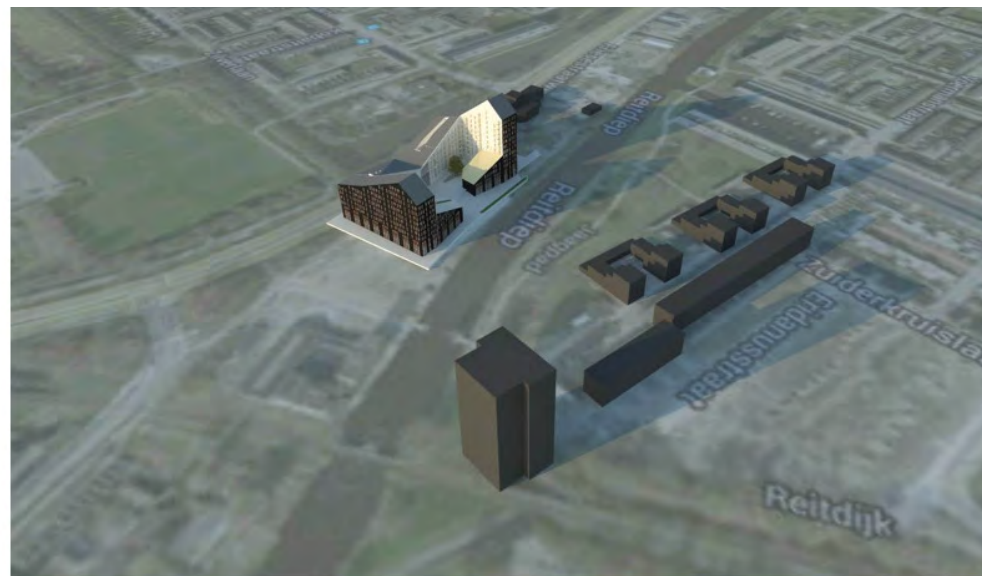
15:00 uur



18:00 uur



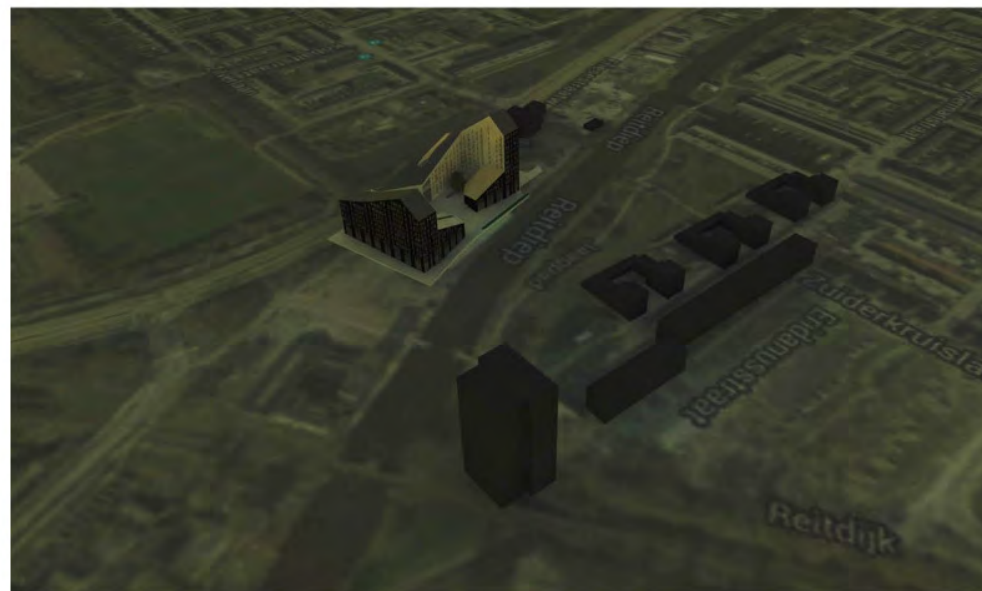
09:00 uur



12:00 uur



15:00 uur



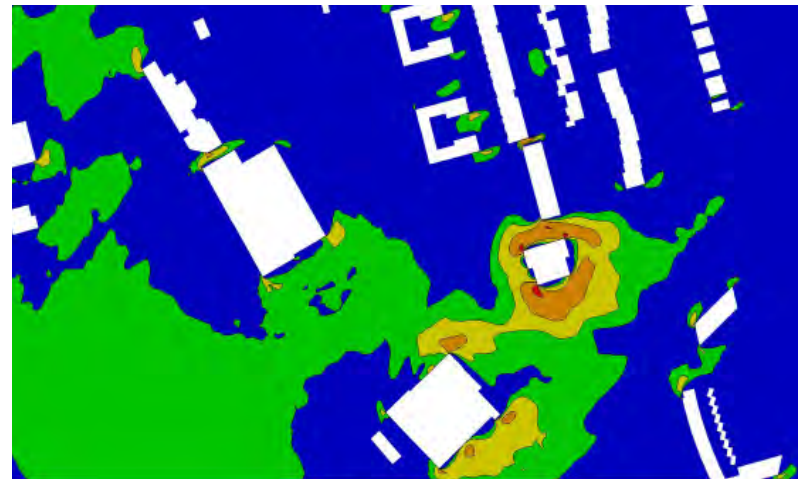
18:00 uur

Om te bekijken wat de invloed is van het gebouw op de windsnelheden in de omgeving, hebben we het plan uitvoerig laten doorrekenen (conform NEN 8100).

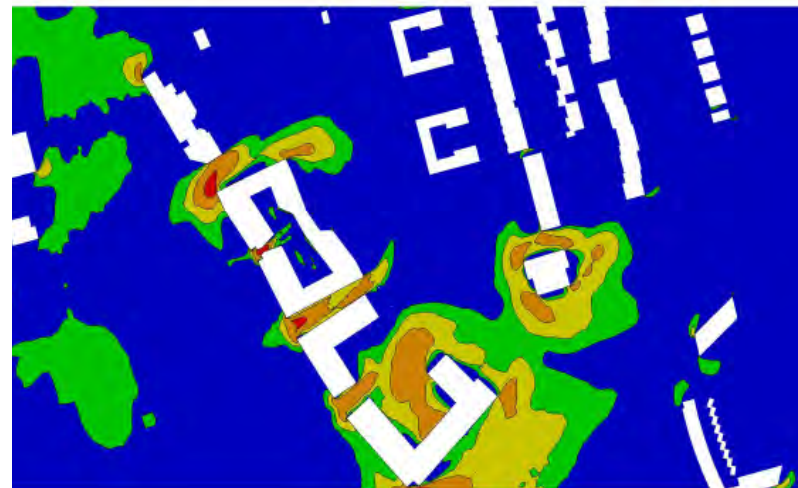
De modellen laten zien, dat het gebouw een positieve invloed heeft op de windhinder van de omgeving; de hoogste snelheden (windgevaar) komen straks bij de Marquanttoren niet meer voor.

Voor een toekomstgerichte vergelijking, nemen we aan dat de ACM-locatie eveneens bebouwd wordt. Zonder deze bebouwing zou het resultaat rondom de Woldring locatie nog positiever zijn.

De hogere snelheden die op de hoeken en in de doorgang voorkomen op voetgangersniveau zijn niet van belang voor de h.e.r. Deze zijn wel aanleiding om in de verdere uitwerking van het gebouw te onderzoeken hoe deze hinder weggenomen kan worden. Een van de mogelijkheden die buiten ons gebouw ligt, is het plaatsen van een windscherm of dichte begroeiing langs de ring.



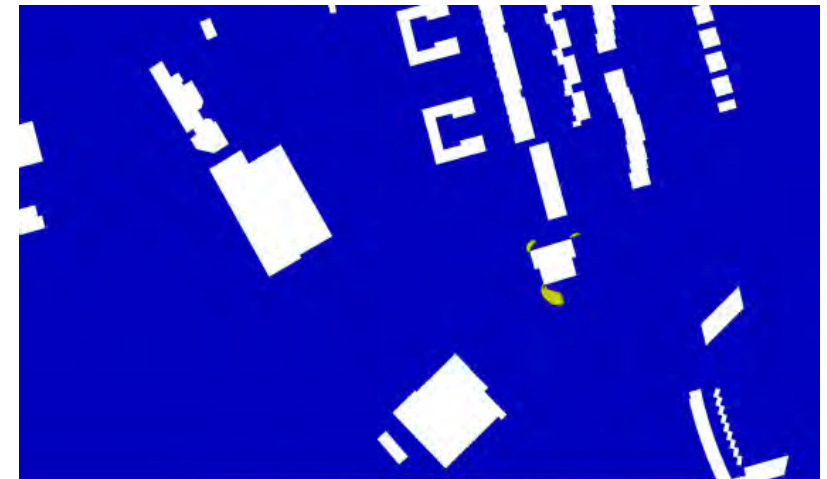
(a) Bestaande situatie



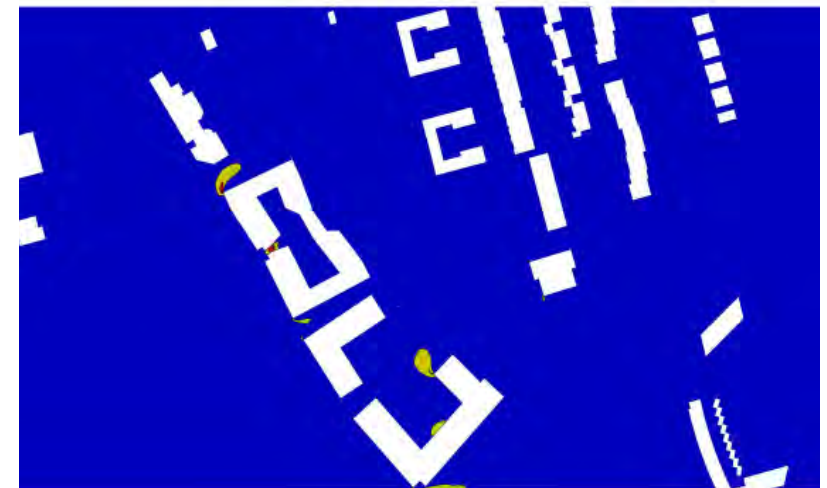
(b) Nieuwe situatie



Figuur 4.2: Overzichtsbeeld met windhinder op voetgangersniveau



(a) Bestaande situatie



(b) Nieuwe situatie



Figuur 4.5: Overzichtsbeeld van windgevaar op voetgangersniveau



De dichtst bij gelegen woningen liggen op ruim 90 meter afstand. De visuele invloed is derhalve bescheiden. Bovendien staan er nog bomen langs het water, die het zicht op elkaar deels blokkeren.

Aan de andere kant van de ringweg staat de bebouwing veel verder weg en staat er begroeiing tussen. Het gebouw heeft aan die kant geen invloed op de ruimtelijke omgeving.

De bebouwing sluit aan op het hoofdfietsnetwerk van Groningen. De bergingen en fietsenstalling bevinden zich in de binnenruimte van het gebouw. Er wordt bij de stalling rekening gehouden met 2 fietsen per woning, exclusief bergingen. Hier is geen officiële norm voor, maar de expliciete wens van de ontwikkelaar/verhuurder.

Deze zijn te bereiken via het water en via de Friesestraatweg. De ontsluiting van het gebouw is aangesloten op het binnengebied, zodat de woningen gemakkelijk te bereiken zijn. Dit zorgt er voor dat de stallingen goed gebruikt kunnen en zullen worden. De ruime ervaring van eigenaar en verhuurder Woldring United heeft geleerd dat dit van groot belang is.

De parkeerplaatsen die op eigen terrein gerealiseerd moeten worden conform de normen, bevinden zich eveneens in dit binnengebied. Het huidige parkeren op de straat blijft voor bezoekers.





De buitenzijde is op begane grondniveau geheel gevuld met functies. De zijkanen met woningen, de lange kanen met entrees, het beheerderskantoor van Woltring United en diverse overige functies.

Het gebouw kent geen dode hoeken of dichte gevels. Daarmee draagt het positief bij aan de omgeving.

Op de eerste verdieping zijn een tweetal gezamenlijke functies gepland. Het open dek met de luie trap naar de kade en de fitnessruimte gericht naar de ringweg.

De overige verdiepingen zijn bestemd voor woningen. Door de vorm van het gebouw neemt het aantal woningen per verdieping af, tot de 14e verdieping aan de noordwestzijde en de 11e verdieping aan de zuidoostzijde. In deze bovenste laag is ruimte voor enkele penthouses.





Omdat het plan officieel in Vinkhuizen ligt, maar het meeste effect heeft op Paddepoel is het voorliggende plan voorbesproken met de wijkraden van zowel Paddepoel als Vinkhuizen.

Ook is er een informatieavond geweest voor de bewoners van de Marquanttoren. De reacties op het plan waren veelal positief.

De vorm, hoogte en uitstraling van het gebouw werden goed ontvangen. De vragen gingen met name op het gebruik van het pand.

De omwonenden waren blij met het gegeven dat voor de bewoning gemikt wordt op de 'werkende jongere' en serieuze eindejaars studenten. De kwaliteit van de woningen is hier op afgestemd.

Men was verder zeer te spreken over het aanstellen van een beheerder en het vestigen van het kantoor van de verhuurder en eigenaar Woldring United.

Een van de genoemde zorgen was de invloed van de intensiteit op de fietspaden en de verkeersbewegingen. Het is echter niet de verwachting dat de intensiteit door dit gebouw buitenproportioneel toeneemt.

De paden zijn hier goed voor toegerust en het aantal woningen valt mee in vergelijking met de huidige, relatief geringe verkeersdruk. De gemeente houdt dit ook in de gaten bij toekomstige ontwikkelingen.

Afgesproken is om bij de uitwerking rekening te houden met mogelijke effecten van weerkaatsing van geluid vanaf het water tegen de gevels.





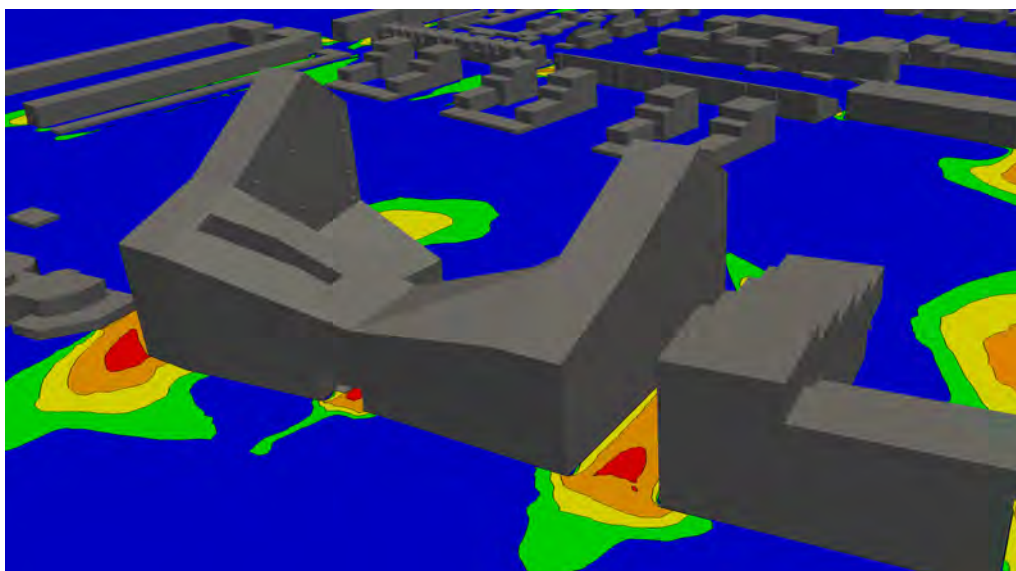
Uit deze hoogbouw effect reportage blijkt, dat het gebouw minimale negatieve effecten heeft.

Deze worden ruimschoots gecompenseerd door de positieve invloed die van deze ontwikkeling te verwachten is qua o.a. uitstraling, sociale veiligheid, impuls voor de gehele zone en kwalitatieve jongerenhuisvesting.

Het plan van Woldring United voldoet hiermee op alle punten en niveau's aan de door de gemeente opgestelde criteria voor Hoogbouwarchitectuur in Groningen.

De Kristallen te Groningen

CFD-studie windhinder en windgevaar



AFR-4343
15-7-2015
Versie 1.0

2015 © Actiflow
Auteur(s): S.P. (Bas) de Bont MSc.
Controleur(s): R.P.W. (Reinier) Maas MSc.

Inhoudsopgave

1	Introductie	1
2	Normstelling	2
3	Opzet van de berekening	3
3.1	Software	3
3.2	Geometrie en rekenrooster	3
3.3	Aannames en randvoorwaarden	7
4	Resultaten	8
5	Conclusies	14
5.1	Bespreking resultaten	14
5.2	Aanbeveling	15
A	Inlegvel NEN 8100:2006	16
B	Frequentietabel uurgemiddelde windrichting en snelheid	17

1

Introductie

Men is voornemens aan de Friesestraatweg te Groningen nieuwbouw te realiseren. Het betreft een woningbouwcomplex dat gelegen is aan het Reitdiep, ter hoogte van de Zilverlaan.

Het bouwplan bestaat uit een U-vormig bouwvolume met binnenplaats waarbij de opening van de U gericht is op het Reitdiep. Aan de tegenovergelegen zijde, aan de Friesestraatweg, is een onderdoorgang. De binnenplaats is opgetild, waaronder zich een parkeergarage bevindt die vanaf de Friesestraatweg bereikbaar is. De hoogte van het bouwvolume varieert van circa 10 tot 50 m. Het gebouw staat aan de ene zijde aan het open water van het Reitdiep en aan de andere zijde liggen sportvelden. De vorm en hoogte van het gebouw in combinatie met het open terrein kunnen leiden tot een windstromingspatroon dat zorgt voor hinder of gevaar in de omgeving. Dit kan leiden tot een verminderde bruikbaarheid van de ruimte, maar dit kan ook reeds in de bestaande situatie het geval zijn. In het kader van de hoogbouw effect rapportage wordt bij dit onderzoek het windklimaat in de omgeving op maaiveld vergeleken tussen de bestaande en nieuwe situatie, om daarmee het effect van de nieuwbouw op het windklimaat in beeld te brengen. Aanvullend wordt direct om het gebouw en op de binnenplaats het windklimaat bekeken. Dit is aanvullend op de hoogbouw effect rapportage.

Actiflow is gevraagd om voor de genoemde nieuwbouw het windklimaat inzichtelijk te maken met behulp van berekeningen op basis van Computational Fluid Dynamics, CFD. Bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van de normstelling omtrent windhinder en windgevaar, conform de Nederlandse norm NEN 8100:2006 'windhinder en windgevaar in de gebouwomgeving'. Op basis van deze normering is een studie uitgevoerd voor de bestaande en nieuwe situatie.

Hoofdstuk 2 van onderhavige rapportage gaat in op de gebruikte normstelling waaraan getoetst is. De gebruikte geometrie van het gebouw, de omgeving, het rekendomein en de bijbehorende randvoorwaarden zijn vermeld in hoofdstuk 3. De resultaten van de berekeningen worden weergegeven in hoofdstuk 4, waarna de conclusies volgen in hoofdstuk 5.

2

Normstelling

In onderhavige windstudie wordt het windklimaat ter plaatse van openbare buitenruimten in kaart gebracht. De toetsing hiervan vindt plaats aan de hand van de normstelling uit NEN 8100:2006.

In de norm wordt onderscheid gemaakt tussen windhinder en windgevaar. De definitie van windhinder is het ondervinden van hinder door wind. Dit zal bij een gemiddeld persoon gebeuren wanneer de lokale uurgemiddelde windsnelheid meer dan 5 m/s bedraagt. Windgevaar is het optreden van een dergelijk hoge windsnelheid waarbij in ernstige mate problemen optreden bij het lopen, zoals evenwichtsverlies, waardoor het onmogelijk wordt zich staande te houden of zich lopend voort te bewegen. Windgevaar vindt vooral tijdens vlagen plaats. Dit fenomeen wordt vanwege de benodigde rekenkracht en conform de norm, niet gemodelleerd in een tijdsafhankelijke berekening, maar in een aanvulling op de statistische windhinderanalyse. Hier wordt aangenomen dat windgevaar optreedt als de uurgemiddelde lokale windsnelheid meer dan 15 m/s bedraagt.

NEN 8100:2006 geeft een indeling voor windhinder naar kwaliteitsklassen. Deze indeling is terug te vinden in tabel 2.1. Aan de hand van de kans op overschrijding van de grenswaarde voor windhinder wordt bepaald in welke klasse een locatie valt. Afhankelijk van het gebruiksdoel van de locatie wordt een bepaalde klasse gekarakteriseerd als goed, matig of slecht.

Tabel 2.1: Eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat voor windhinder

Overschrijdingskans	Kwaliteitseis	Activiteiten		
$P(V_{LOK} > V_{DR,H})$ in procenten van het aantal uren per jaar		I. Doorlopen	II. Slenteren	III. Langdurig zitten
< 2,5	A	Goed	Goed	Goed
2,5 - 5	B	Goed	Goed	Matig
5 - 10	C	Goed	Matig	Slecht
10 - 20	D	Matig	Slecht	Slecht
> 20	E	Slecht	Slecht	Slecht

Tabel 2.2 toont de indeling en kwalificatie voor de kans op windgevaar op vergelijkbare wijze als voor windhinder wordt gedaan. Hierbij dient te worden opgemerkt dat voor activiteitsklassen II. en III. zelfs een beperkt risico al onacceptabel is. Voor deze activiteitsklassen geldt dat enkel $p \leq 0.05$ acceptabel is. Een gevaarlijk windklimaat moet te allen tijde worden vermeden.

Tabel 2.2: Eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat voor windgevaar

Overschrijdingskans	Kwaliteitseis
$P(V_{LOK} > V_{DR,H})$ in procenten van het aantal uren per jaar	
0,05 - 0,30	Beperkt risico
> 0,30	Gevaarlijk

Toetsing vindt voor zowel windhinder als windgevaar plaats op een hoogte van 1,75 m boven het grondoppervlak. Hierbij wordt de vergelijking gemaakt tussen de bestaande en de nieuwe situatie.

3

Opzet van de berekening

Voor een overzicht van de instellingen bij de berekening wordt verwezen naar het inlegvel uit de NEN 8100:2006, welke is toegevoegd in bijlage A.

3.1 Software

De berekening is uitgevoerd met behulp van OpenFOAM, een softwarepakket dat bedoeld is voor het oplossen van problemen in de continuüm mechanica en thermodynamica. Voor dit project is "simpleFoam" gebruikt. Deze solver is gebaseerd op de incompressibele Reynolds Averaged Navier-Stokes (RANS) vergelijkingen en houdt rekening met turbulentie. Turbulentie is gemodelleerd in het $k-\omega$ SST model.

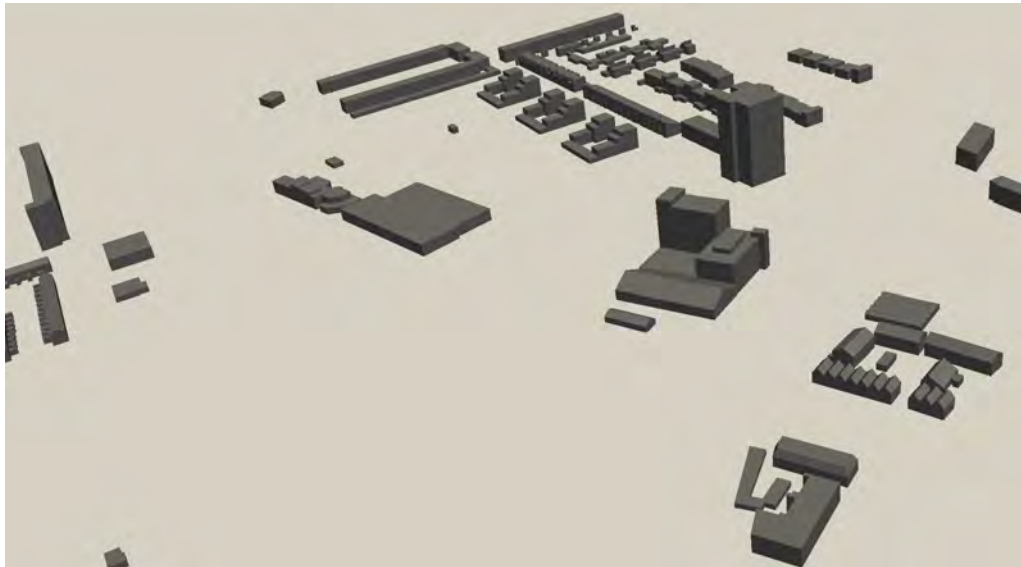
3.2 Geometrie en rekenrooster

Er zijn twee driedimensionale modellen gebruikt. Het model van de bestaande situatie is weergegeven in figuur 3.1, voor de nieuwe situatie in figuur 3.2. Het model omvat de bebouwing in een straal van ten minste 300 m rond het plangebied. De omliggende bebouwing is als massa's weergegeven. Het detailniveau is dichter naar de nieuwbouwlocatie steeds groter met de grootste mate van detail bij de nieuwbouw, vanwege de interesse in de wind op deze locatie.

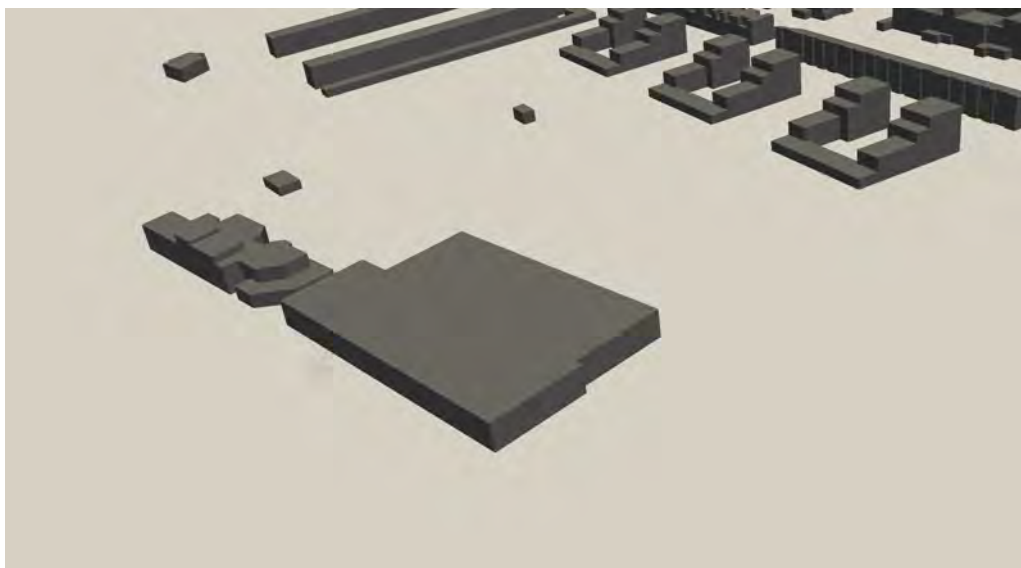
Bomen en groenstroken zijn niet in het model opgenomen. Vanwege de invloed van dergelijke elementen wordt dit bij windstudies zelden gedaan. Hierbij wordt geredeneerd dat loofbomen - in de voor wind maatgevende seizoenen - bladloos en hierdoor in hoge mate permeabel zijn, zodat de invloed op het windstromingspatroon beperkt is. Slechts bij een zeer grote zone met bomen (bospercelen) zal de invloed significant zijn. In onderhavige situatie is zeer beperkt bossages aanwezig.

Rond het driedimensionaal model is een cilindervormig domein geplaatst met een doorsnede van 3.000 m en een hoogte van 500 m. Het plangebied is centraal in dit domein geplaatst, zodat hier verschillende windrichtingen op kunnen worden toegepast zonder dat het voor- of achtergebied te klein wordt. De ruwheid van het voorland, inclusief water, is afgestemd op de werkelijke situatie.

Op basis van de hierboven beschreven geometrie is een rekenrooster opgesteld, zie figuur 3.3 (nieuwe situatie). Dit rooster bestaat uit 6.142.519 cellen bij de bestaande situatie en 9.863.703 cellen bij de nieuwe situatie. Over het grondoppervlak en de bebouwing zijn vijf lagen prisma's geplaatst. Deze prismalaag zorgt voor een betere berekening van de snelheidsgradiënt in de atmosferische grenslaag.

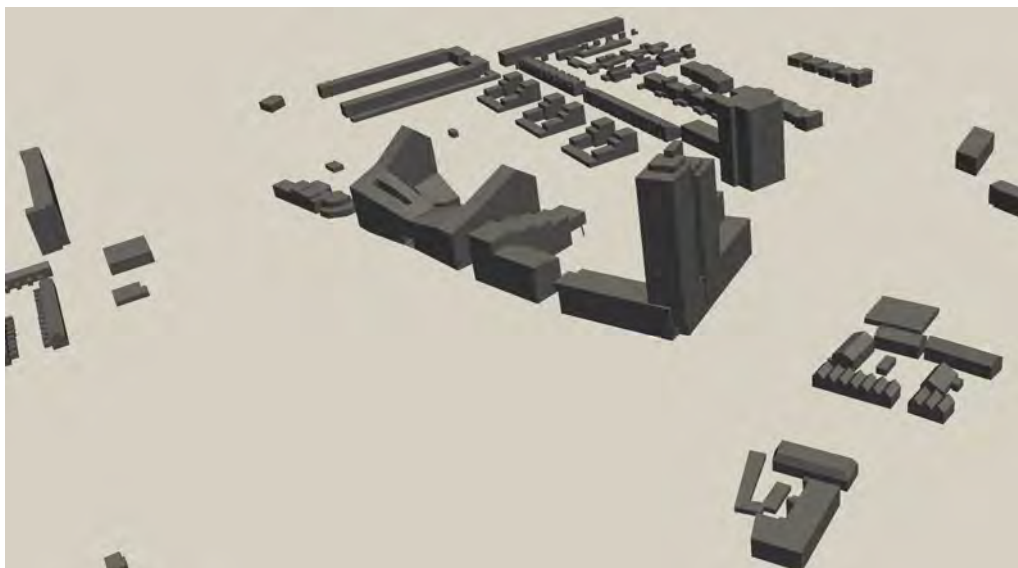


(a) Gemodelleerde omgeving

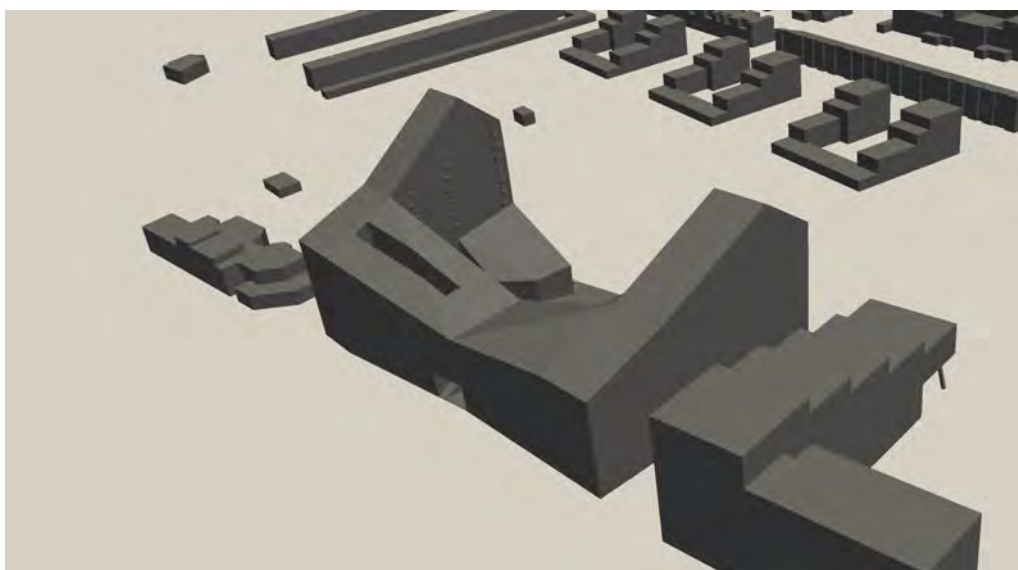


(b) Bestaande bebouwing

Figuur 3.1: Impressie model bestaande situatie

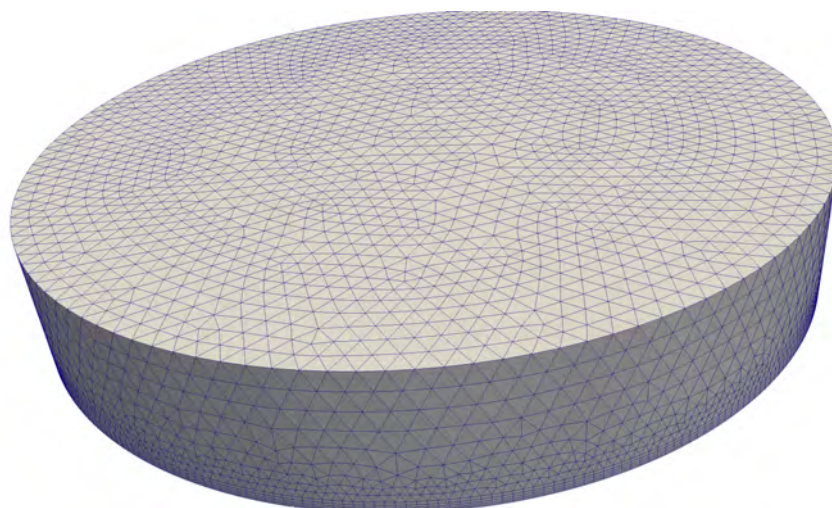


(a) Gemodelleerde omgeving

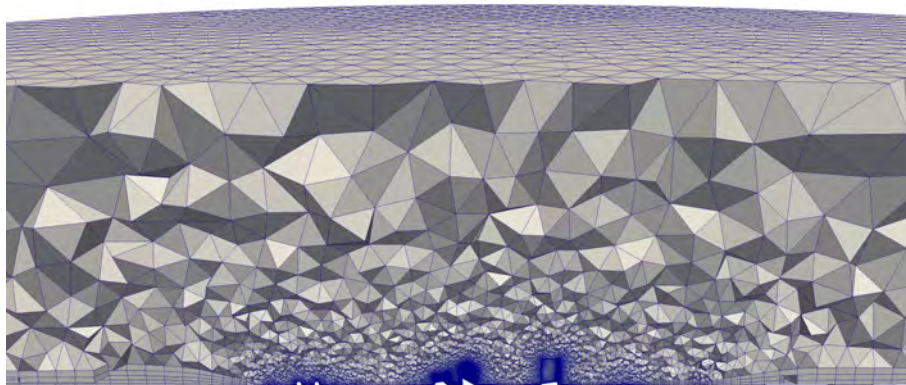


(b) Nieuwbouw (inclusief naastgelegen nieuwbouw)

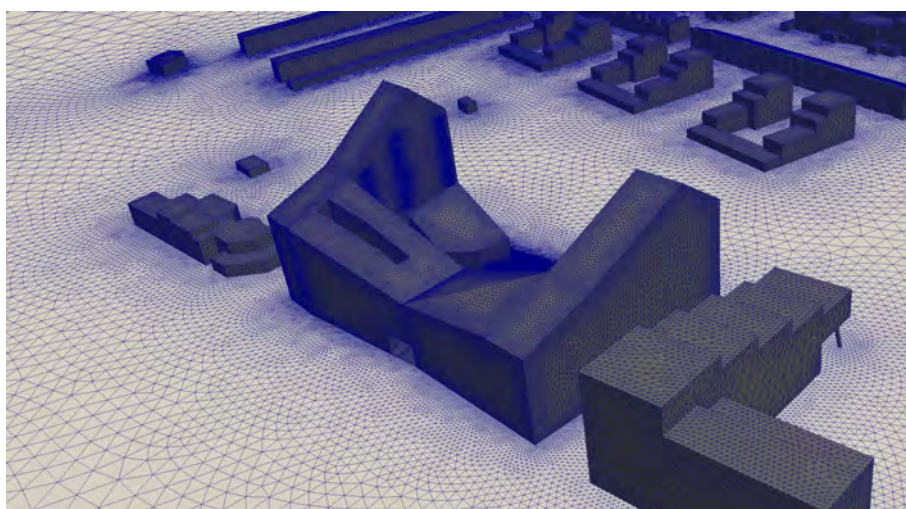
Figuur 3.2: Impressie model nieuwe situatie



(a) Beeld van het volledige rekengrid



(b) Doorsnede over het rekengrid



(c) Nieuwbouw met het rekengrid

Figuur 3.3: Impressie rekengrid (nieuwe situatie)

3.3 Aannames en randvoorwaarden

Om inzicht te krijgen in het windklimaat is de gehele windroos doorgerekend, te weten 12 windrichtingen. Er is aangenomen dat de atmosferische grenslaag een snelheidsprofiel heeft volgens vergelijking 3.1 en 3.2. Hierin is U_n de horizontale windsnelheid, z de hoogte vanaf het maaiveld, en z_0 een ruwheidslengte. De ruwheidslengte is een maat voor de ruwheid van het terrein. Verder geldt dat $\kappa = 0,41$. Deze empirische constante is gerelateerd aan het gebruik van wandfuncties. Ook de turbulente grootheden k en ω verlopen volgens een voorgeschreven profiel, zoals aangegeven in vergelijking 3.3 en vergelijking 3.4. Hierin heeft C_μ de waarde 0,09. Deze empirische constante komt voort uit het gebruikte turbulente model (k- ω SST).

$$U_n(z) = \left(\frac{U^*}{\kappa} \right) \ln \left(\frac{z + z_0}{z_0} \right) \quad (3.1)$$

$$U^*(z_0, U_{ref}, z_{ref}) = \frac{\kappa \cdot U_{ref}}{\ln \left(\frac{z_{ref} + z_0}{z_0} \right)} \quad (3.2)$$

$$k(z) = \frac{U^{*2}}{\sqrt{C_\mu}} \quad (3.3)$$

$$\omega(z) = \frac{U^*}{\kappa(z - z_{ground} + z_0)\sqrt{C_\mu}} \quad (3.4)$$

Voor de 12 windrichtingen die in beschouwing zijn genomen wordt een resulterend snelheidsveld bepaald. Hiermee is voor elke locatie per windrichting de versterkingsfactor ten opzichte van de opgelegde windsnelheid vastgelegd. Vervolgens wordt de lokale windstatistiek gecombineerd met de berekende versterkingsfactor, zodat voor elke locatie een overschrijdingskans kan worden bepaald van de drempelwindsnelheid. Deze overschrijdingskans wordt vervolgens getoetst aan de gewenste kwaliteitsklasse om te bepalen of er een acceptabel windklimaat kan zijn.

4

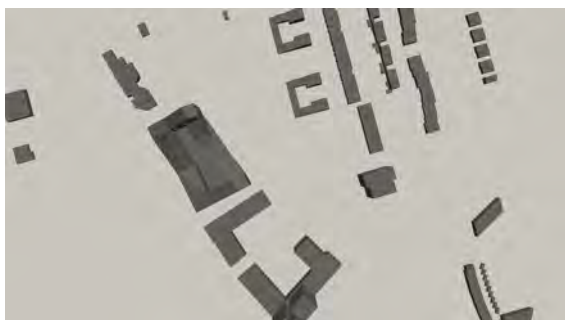
Resultaten

De resultaten zijn bepaald voor de openbare buitenruimten in de omgeving van de nieuwbouw ten behoeve van de hoogbouw effect rapportage. Aanvullend worden de resultaten weergegeven direct om het gebouw en op de binnenplaats. De resultaten worden weergegeven op horizontale doorsneden op 1,75 m boven maaiveld en 1,75 m boven de binnenplaats. Hiervoor worden afbeeldingen gebruikt op twee schaalniveau's, namelijk een overzicht en een close-up van het plan met de directe omgeving. Bij de figuren wordt, ten behoeve van de vergelijking, de bestaande en nieuwe situatie getoond. Figuren 4.1 tonen de bovenaanzichten waarop de resultaten worden weergegeven. Bij de weergave van de resultaten, in de volgende paragrafen, zijn de gebouwen niet weergegeven, zodat ook de resultaten ter plaatse van onderdoorgangen zichtbaar zijn.

Voor de openbare buitenruimten (trottoirs) geldt de volgende normstelling, conform hoofdstuk 2:

- Het windklimaat in de nieuwe situatie dient niet substantieel te verslechteren ten opzichte van de bestaande situatie.
- Het gehele gebied dat hier ter beschouwing voor ligt, wordt gekenmerkt door de activiteit *I. Doorlopen*¹. Windhinder dient bij voorkeur klasse A, B of C te zijn. Klasse D biedt een matig niveau, maar kan in beperkte mate geaccepteerd worden. Klasse E biedt een slecht niveau en dient vermeden te worden.
- Windgevaar dient bij voorkeur voorkomen te worden. Een beperkt risico kan lokaal geaccepteerd worden.
- Nabij gebouwentrees dient bij voorkeur windhinderklasse A behaald te worden. Klasse B biedt een matig niveau, maar kan in beperkte mate geaccepteerd worden. Hogere klassen dienen hier vermeden te worden.

Figuren 4.2 t/m 4.6 tonen de resultaten.



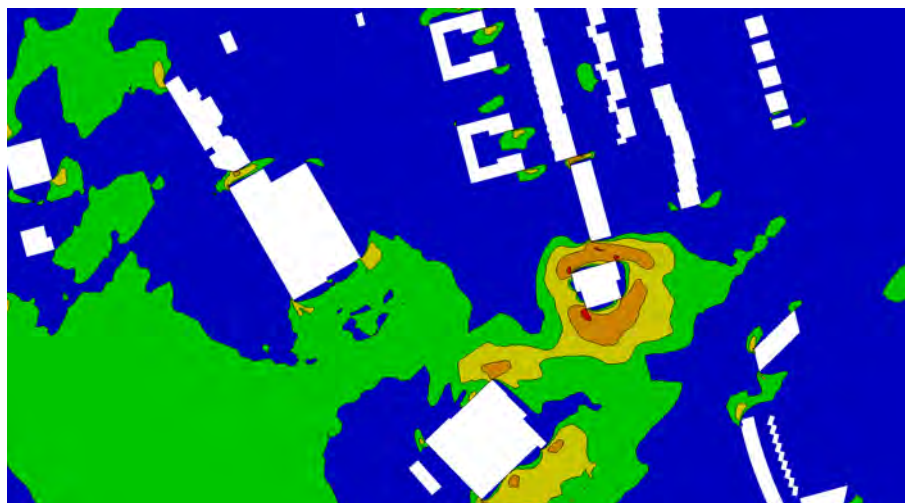
(a) Overzichtsbeeld



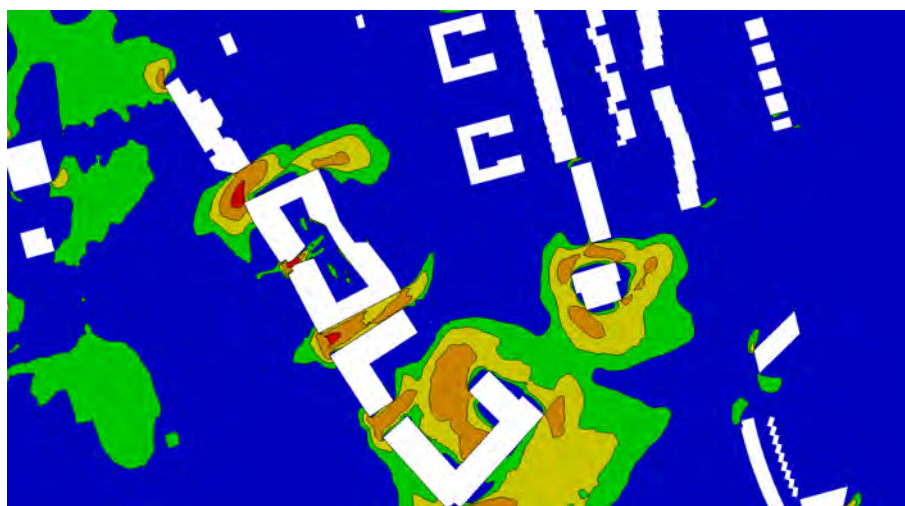
(b) Ingezoomd op de nieuwbouwlocatie

Figuur 4.1: Bovenaanzichten gebruikt voor weergave van de resultaten

¹NB. Voor de plaatsing van terrassen in de openbare buitenruimte ten behoeve van langdurig en/of comfortabel zitten is meer stringente normstelling van toepassing



(a) Bestaande situatie

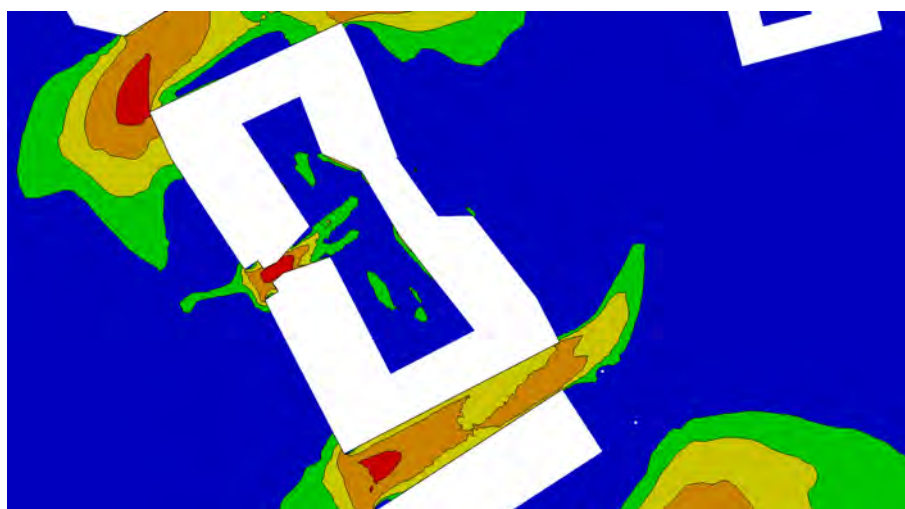


(b) Nieuwe situatie

**Figuur 4.2:** Overzichtsbeeld met windhinder op voetgangersniveau

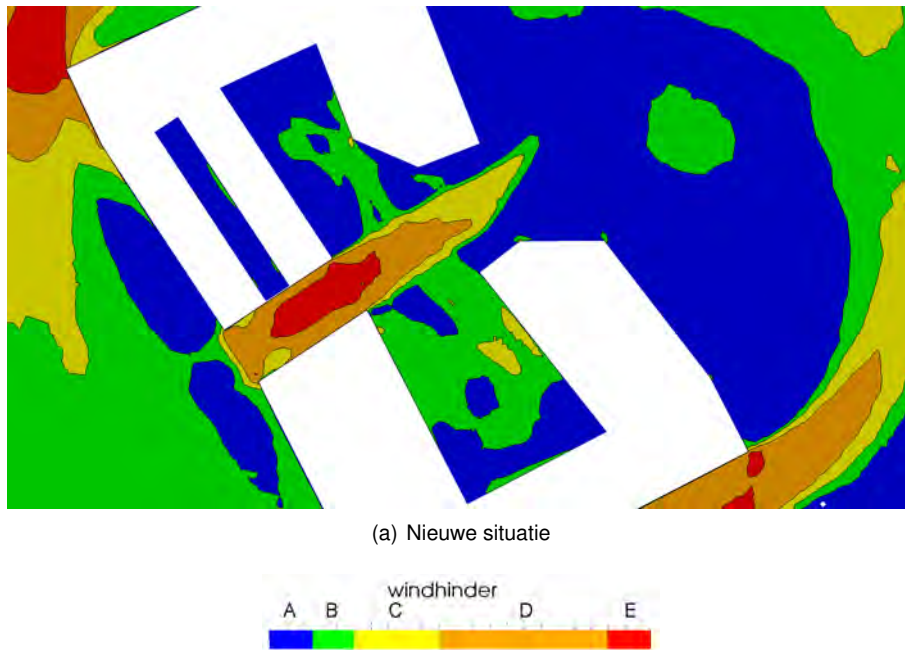


(a) Bestaande situatie

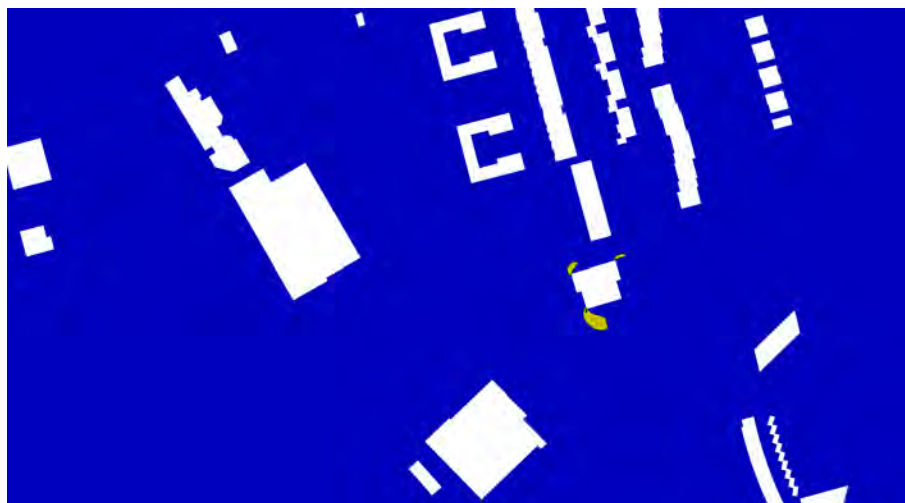


(b) Nieuwe situatie

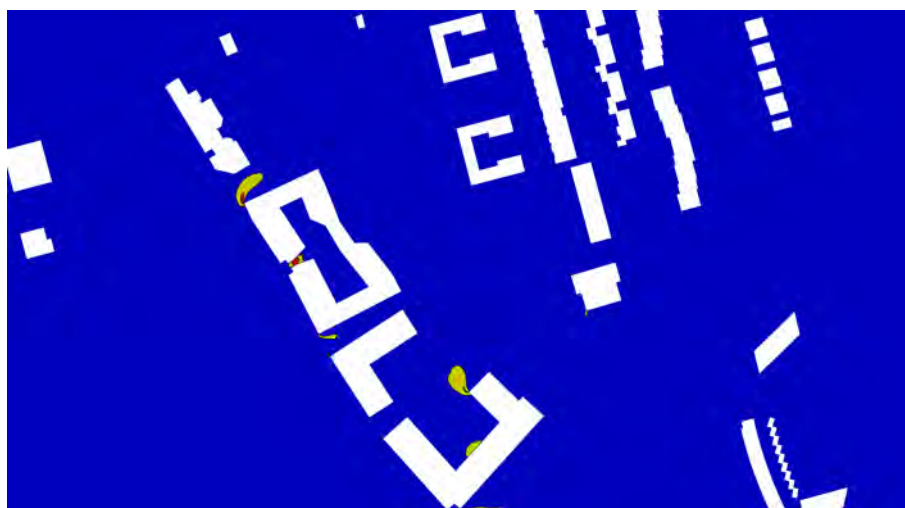
**Figuur 4.3:** Windhinder op voetgangersniveau nabij de het plan



Figuur 4.4: Windhinder op voetgangersniveau op de binnenplaats

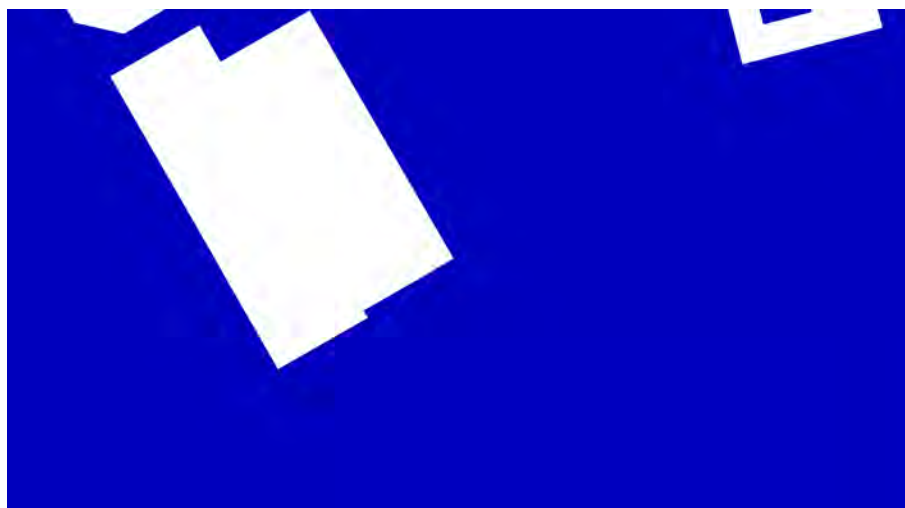


(a) Bestaande situatie

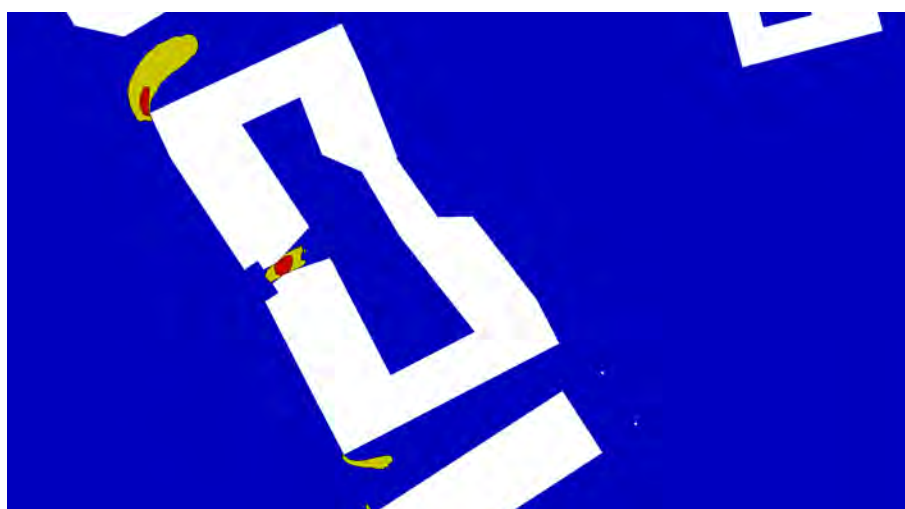


(b) Nieuwe situatie

**Figuur 4.5:** Overzichtsbeeld van windgevaar op voetgangersniveau



(a) Bestaande situatie



(b) Nieuwe situatie

**Figuur 4.6:** Windgevaar op voetgangersniveau nabij het plan

5.1 Bespreking resultaten

De resultaten laten het volgende beeld zien:

- In de huidige situatie is het windklimaat matig. Er zijn grote gebieden met windhinderklasse B en aanzienlijke gebieden met klasse C of hoger. In de nieuwe situatie, met toevoeging van De Kristallen en de naastgelegen geplande nieuwbouw, verbetert het windklimaat in de omgeving.

Op de sportvelden, waar grotendeels klasse B in de bestaande situatie zichtbaar is, wordt dit in de nieuwe situatie klasse A.

Aan de andere zijde van De Kristallen, aan de overzijde van het Reitdiep, verbetert het windklimaat rond de bestaande bebouwing. Rond de gebouwen aan de Voermanstraat heerst in de nieuwe situatie windhinderklasse A, waar in de bestaande situatie ook nog klasse B en C aanwezig waren. Rond de woontoren, naast de spoorbrug, verbetert het klimaat ten opzichte van de bestaande situatie van overwegend klasse D naar klasse C.

- De grotere mate van blokkering van de wind heeft een positieve invloed op de omgeving, echter de kleine doorgangen tussen en in de gebouwvolumes tonen direct rond het gebouw juist gebieden met relatief hoge snelheden. Deze treden met name op aan de zijde van de Friesestraatweg. De zijde van het Reitdiep ligt in de luwte van de nieuwe gebouwen.

Op de hoeken aan de zuidwest- en noordwestzijde zijn kleine gebieden met windhinderklasse E.

In de onderdoorgang naar de parkeergarage treedt windhinderklasse E op. Dit is op gebouwniveau en geen toetsingscriterium voor de hoogbouw effect rapportage.

In de doorgang naar de binnenplaats treden ook hoge snelheden op. Hier is een rechte doorgang gecreëerd van de Friesestraatweg naar het Reitdiep, over de binnenplaats. Tussen de bouwvolumes aan de zijde van de Friesestraatweg (smalste gedeelte van de doorgang) treden de hoogste snelheden op en veroorzaken een windhinderklasse E. Op de binnenplaats heerst een windhinderklasse D ter plaatse van deze doorgang. Dit is op gebouwniveau en geen toetsingscriterium voor de hoogbouw effect rapportage.

- In de bestaande situatie is er rond de woontoren, naast de spoorbrug, een beperkt risico op windgevaar. In de nieuwe situatie wordt het windgevaar op die locatie vrijwel geheel weggenomen. Rond de Kristallen zelf, met name op de noordwesthoek en in de doorgang naar de parkeergarage is er wel een beperkt tot hoog risico op windgevaar. In de doorgang naar de hoger gelegen binnenplaats is het risico op windgevaar beperkt en enkel in de doorgang door het gebouwvolume.

Direct rond De Kristallen zijn echter wel gebieden met een verhoogd risico op windhinder, waarvoor onderstaand enkele aanbevelingen worden gedaan.

Het effect van de nieuwbouw van De Kristallen op de omgeving, in het kader van de hoogbouw effect rapportage, zal positief zijn. Het windklimaat op de sportvelden en rond de bebouwing aan de overzijde van het Reitdiep verbetert. Direct langs het gebouw treden de hogere snelheden en het, daarmee samenhangende, hogere risico op windhinder met name op aan de zijde van

de Friesestaartweg. Aan deze zijde is met name autoverkeer. Aan de zijde van het Reitdiep zijn aan beide zijde fiets- en wandelroutes. Juist in deze fiets- en wandelzones zal het windklimaat verbeteren door afscherming van De Kristallen en de naastgelegen nieuwbouw.

5.2 Aanbeveling

Zoals reeds aangegeven zal het windklimaat in de omgeving verbeteren. Enkel rond de noordwest- en zuidwesthoek van het gebouw zijn zones met windhinderklasse D en E. Dit wordt veroorzaakt door de grote openheid van het voorliggende gebied met sportvelden en komt de bruikbaarheid en hiermee de waarde van de openbare buitenruimten aan die zijde van het gebouw niet ten goede. Om het risico op windhinder rond deze hoeken te beperken zijn maatregelen noodzakelijk op stedenbouwkundig niveau, daar maatregelen op gebouwniveau niet zullen volstaan. Voorgesteld wordt om, indien onder andere stedenbouwkundig en budgetair mogelijk, schermen, van circa 3 m hoog, te plaatsen tussen de N370 en de parallelweg (Friesestraatweg).

Op gebouwniveau, los van de hoogbouw effect rapportage, wordt aanbevolen geen entree's te plaatsen nabij de noordwest- en zuidwesthoek, alsmede in de doorgang bij de entree van de parkeergarage. Geadviseerd wordt hierbij te hoog optredende windsnelheden, waardoor gebouwentrees slecht bruikbaar kunnen worden, te voorkomen. Dit zou het openen van deuren namelijk kunnen beïnvloeden. Ter plaatse van gebouwentrees dient bij voorkeur windhinder klasse A behaald te worden. Klasse B biedt een matig niveau dat minimaal wenselijk is. Bij de doorgang naar de binnenplaats, boven de entree van de parkeergarage, treedt een hoog risico op windhinder op, klasse E. Indien mogelijk wordt aanbevolen om deze doorgang, geheel of gedeeltelijk, af te sluiten, om zo deze luchtstroom te voorkomen. Indien dit gedeeltelijk wordt afgeloten, dient dit te gebeuren met twee verspringend geplaatste schermen.

De mogelijke oplossingsrichtingen en vervolgstappen kunnen in nader overleg worden bepaald.



Inlegvel NEN 8100:2006

Project	Projectgegevens			
Projectnaam	Windstudie De Kristallen te Groningen			
Opdrachtgever	Urban Climate Architects			
Projectleider	R.P.W. (Reinier) Maas MSc.			
Datum	13 juli 2015			
Model	Algemene gegevens van het model			
Omvang gemodelleerd gebied	Bebouwing binnen ca. 300 m rondom de nieuwbouw			
Kerngebied	Twee geschematiseerde modellen met respectievelijk de bestaande en nieuwe situatie			
Omgeving	Omgeving in massa's, gedetailleerd nabij het kerngebied			
Afmetingen model	Rond met straal 1.500 m en hoogte 500 m.			
Blokkeringsgraad	Maximaal 4 %			
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	12			
Onderzochte configuraties	Bestaande en nieuwe situatie			
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur			
Programmatuur	☒ FVM (eindige volume methode) ☐ FEM (eindige elementen methode) ☐ anders Programmatuur: OpenFOAM Versie: 2.4.x-f6a9d755595			
Algemeen	☒ drie-dimensionaal ☒ tijd-onafhankelijk ☐ isothermisch ☐ passieve scalars ☐ twee-dimensionaal ☐ tijd-afhankelijk ☐ thermisch ☐ actieve scalars Overige:			
Rekenrooster	Hybride ongestructureerd: tetraëders met prismalaag, bestaande situatie 6.142.519 cellen, nieuwe situatie 9.863.703 cellen			
Turbulentiemodellering	k-omega SST			
Convectieve differentieschema's	Snelheidscomponenten: linearUpwindV Turbulente grootheden: upwind Scalaire variabelen: n.v.t.			
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden			
Instroomprofiel	Logaritmische atmosferische grenslaag: wind stedelijk gebied, $z_0 = 1.6$ m			
Uitlaat	Druk-uitlaat			
Boven-/Zijwanden	Slip-wanden			
Vloer/bodem	No-slip, ruwe wand			
Overige	No-slip, ruwe wand			
Gegevensverwerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en berekening windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X: n.v.t. Y: n.v.t.			
Toegepaste eisen	V_{DR} m/s	Gewenste kwaliteits-klasse	Overschrijdings-kans %	Beoordeling
Voor comfort			$p(V_{LOK} > V_{DR,H})$	
Doorlopen	5,0	A, B, C, D	< 20	Matig
Slenteren	5,0	A, B, C	< 10	Matig
Zitten	5,0	A, B	< 5	Matig
Regionale correctie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Voor gevaar				
	15	n.v.t.	$0,05 < p < 0,30$	beperkt risico
	15	n.v.t.	$p \geq 0,3$	gevaarlijk
Gepresenteerde resultaten	Windhindercontouren en klassenindeling, windgevaarcontouren			
Opmerkingen en eventuele conclusies van proefoverschrijdend belang				

B

Frequentietabel uurgemiddelde windrichting en snelheid

FREQUENTIETABEL VAN DE 60,0 METER WINDSNELHEID DISTRIBUTIEF RELATIEF

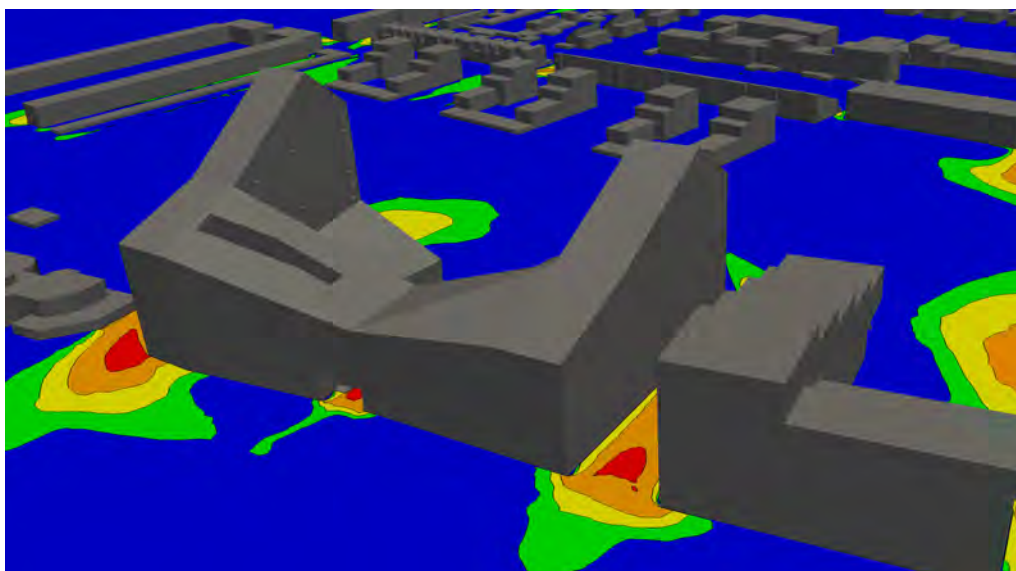
Windsnelheid (m/s)	Windrichting (*10 graden)												Cum.
	35-01	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	
	Distributief in percentages												
0,0 - 0,9	0,15	0,17	0,19	0,17	0,19	0,14	0,13	0,11	0,16	0,13	0,14	0,13	1,80
1,0 - 1,9	0,48	0,57	0,61	0,6	0,67	0,59	0,47	0,46	0,58	0,46	0,52	0,45	6,45
2,0 - 2,9	0,72	0,87	1,01	1,03	0,97	0,94	0,90	0,86	1,00	0,79	0,77	0,70	10,56
3,0 - 3,9	0,85	1,08	1,26	1,21	1,11	1,08	1,09	1,14	1,23	0,95	0,93	0,75	12,69
4,0 - 4,9	0,79	1,01	1,27	1,23	0,99	0,98	1,20	1,32	1,30	1,03	0,95	0,70	12,76
5,0 - 5,9	0,64	0,88	1,12	1,04	0,86	0,74	1,06	1,50	1,46	1,05	0,93	0,68	11,98
6,0 - 6,9	0,50	0,65	0,88	0,83	0,62	0,53	0,96	1,47	1,44	1,01	0,89	0,62	10,40
7,0 - 7,9	0,32	0,41	0,67	0,55	0,37	0,36	0,76	1,36	1,41	0,94	0,79	0,54	8,48
8,0 - 8,9	0,21	0,27	0,47	0,42	0,22	0,22	0,62	1,21	1,31	0,87	0,67	0,40	6,88
9,0 - 9,9	0,13	0,15	0,28	0,22	0,10	0,11	0,45	1,03	1,18	0,72	0,59	0,30	5,26
10,0 - 10,9	0,08	0,08	0,17	0,12	0,04	0,07	0,33	0,81	0,96	0,58	0,40	0,22	3,84
11,0 - 11,9	0,04	0,03	0,09	0,08	0,02	0,03	0,22	0,62	0,73	0,43	0,26	0,15	2,72
12,0 - 12,9	0,02	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,15	0,50	0,61	0,33	0,19	0,09	2,02
13,0 - 13,9	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,01	0,11	0,41	0,46	0,24	0,12	0,05	1,45
14,0 - 14,9	0,01	0,00	0,01	0,00	-	0,00	0,06	0,28	0,33	0,18	0,07	0,03	0,98
15,0 - 15,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,19	0,24	0,14	0,05	0,02	0,67
16,0 - 16,9	0,00	-	-	0,00	-	0,00	0,01	0,11	0,15	0,10	0,03	0,01	0,42
17,0 - 17,9	-	-	-	-	-	-	0,01	0,07	0,09	0,05	0,02	0,01	0,25
18,0 - 18,9	-	-	-	-	-	-	0,01	0,05	0,05	0,04	0,01	0,00	0,15
19,0 - 19,9	-	-	-	-	-	-	0,00	0,03	0,03	0,03	0,01	0,00	0,10
20,0 - 20,9	-	-	-	-	-	-	0,00	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,06
21,0 - 21,9	-	-	-	-	-	-	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,04
22,0 - hoger	-	-	-	-	-	-	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02

Actiflow BV
Halstraat 31a
4811 HV Breda
+31 (0)76 5422 220
contact@actiflow.com
www.actiflow.nl



De Kristallen te Groningen

CFD-studie windhinder voor de scheepvaart



AFR-4343
10-12-2015
Versie 1.1

2015 © Actiflow
Auteur(s): S.P. (Bas) de Bont MSc.
Controleur(s): R.P.W. (Reinier) Maas MSc.

Inhoudsopgave

1	Introductie	1
2	Normstelling	2
3	Opzet van de berekening	3
3.1	Software	3
3.2	Geometrie en rekenrooster	3
3.3	Aannames en randvoorwaarden	7
4	Resultaten	9
4.1	Weergave resultaten	9
4.2	Bespreking resultaten	14
5	Conclusies	15
A	Inlegvel NEN 8100:2006	16

1

Introductie

Men is voornemens aan de Friesestraatweg te Groningen nieuwbouw te realiseren. Het betreft een woningbouwcomplex dat gelegen is aan het Reitdiep, ter hoogte van de Zilverlaan.

Het bouwplan bestaat uit een U-vormig bouwvolume met binnenplaats waarbij de opening van de U gericht is op het Reitdiep. Aan de tegenovergelegen zijde, aan de Friesestraatweg, is een onderdoorgang. De binnenplaats is opgetild, waaronder zich een parkeergarage bevindt die vanaf de Friesestraatweg bereikbaar is. De hoogte van het bouwvolume varieert van circa 10 tot 50 m. Het gebouw staat aan de ene zijde aan het open water van het Reitdiep en aan de andere zijde liggen sportvelden. De vorm en hoogte van het gebouw in combinatie met het open terrein kunnen leiden tot een windstromingspatroon dat zorgt voor hinder. In het kader van de hoogbouw effect rapportage is reeds onderzoek gerapporteerd naar het windklimaat in de omgeving op maaiveld vergeleken tussen de bestaande en nieuwe situatie, om daarmee het effect van de nieuwbouw op het windklimaat in beeld te brengen. In deze rapportage wordt aanvullend het windklimaat voor de scheepvaart op het Reitdiep in kaart gebracht.

Actiflow is gevraagd om voor de genoemde nieuwbouw het windklimaat inzichtelijk te maken met behulp van berekeningen op basis van Computational Fluid Dynamics, CFD. Bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van de normstelling omtrent windhinder en windgevaar, conform de Nederlandse norm NEN 8100:2006 'windhinder en windgevaar in de gebouwomgeving'. Op basis van deze normering is een studie uitgevoerd voor de bestaande en nieuwe situatie.

Hoofdstuk 2 van onderhavige rapportage gaat in op de gebruikte normstelling. De gebruikte geometrie van het gebouw, de omgeving, het rekendomein en de bijbehorende randvoorwaarden zijn vermeld in hoofdstuk 3. De resultaten van de berekeningen worden weergegeven in hoofdstuk 4, waarna de conclusies volgen in hoofdstuk 5.

In onderhavige windstudie wordt het windklimaat ter plaatse van het Reitdiep in kaart gebracht. De opzet van de studie is conform de uitgangspunten voor windonderzoek, zoals vastgelegd in de normstelling uit NEN 8100:2006. Hier wordt in het volgende hoofdstuk op ingegaan. Deze norm biedt ook criteria voor windhinder en windgevaar, echter niet voor de scheepvaart. Doch vereisen de *Richtlijnen Vaarwegen 2011* in paragraaf 3.4 een toetsing op windhinder bij hoge gebouwen langs een vaarweg:

3.4.3 Bij hoge bouwwerken

Dicht langs de vaarweg staande hoge bouwwerken kunnen tot niet te voorspellen onregelmatigheden in het windveld leiden, die voor (lege) binnenvaartschepen buitengewoon hinderlijk zijn en gevaarlijke situaties op de vaarweg kunnen veroorzaken. Alvorens toestemming voor het optrekken van dergelijke bouwwerken te geven, dient het ontwerp op hinder voor de scheepvaart getoetst te worden.

Om een uitspraak te doen over de mate van hinder zijn toetsingscriteria nodig, zoals deze voor windhinder en windgevaar voor voetgangers bestaan in NEN 8100:2006. Helaas zijn er geen normen en/of richtlijnen beschikbaar die criteria vermelden om dit aan te toetsen, gericht op de effecten voor de scheepvaart. Bij gebrek aan criteria is het gebruikelijk om allereerst de windsnelheden bij alle windrichtingen te beschouwen voor de bestaande en toekomstige situatie. Hierbij wordt specifiek gekeken naar de windsnelheid boven de vaarweg. Mocht hieruit blijken dat de situatie nabij de nieuwbouw vergelijkbaar of gunstiger is dan een reeds bestaande situatie boven het vaarwater, dan zal de nieuwbouw zeer waarschijnlijk niet leiden tot meer hinder voor de scheepvaart. Dit wordt geanalyseerd op basis van de windsnelheden uit 12 windrichtingen, zoals deze reeds in het onderzoek conform NEN 8100:2006 in beeld zijn gebracht.

3

Opzet van de berekening

Voor een overzicht van de instellingen bij de berekening wordt verwezen naar het inlegvel uit de NEN 8100:2006, welke is toegevoegd in bijlage A.

3.1 Software

De berekening is uitgevoerd met behulp van OpenFOAM, een softwarepakket dat bedoeld is voor het oplossen van problemen in de continuüm mechanica en thermodynamica. Voor dit project is "simpleFoam" gebruikt. Deze solver is gebaseerd op de incompressibele Reynolds Averaged Navier-Stokes (RANS) vergelijkingen en houdt rekening met turbulentie. Turbulentie is gemodelleerd in het $k-\omega$ SST model.

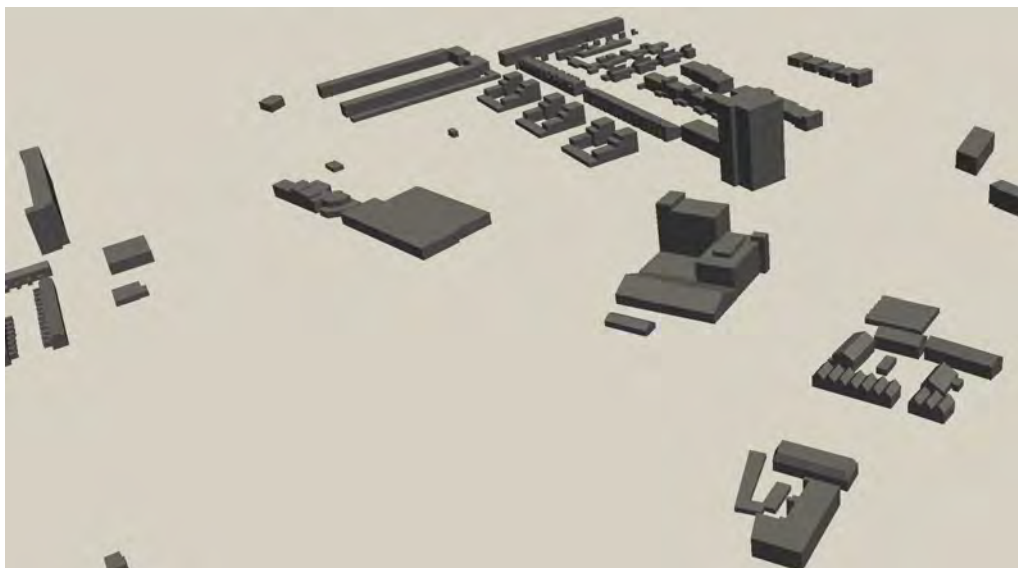
3.2 Geometrie en rekenrooster

Er zijn twee driedimensionale modellen gebruikt. Het model van de bestaande situatie is weergegeven in figuur 3.1, voor de nieuwe situatie in figuur 3.2. Het model omvat de bebouwing in een straal van ten minste 300 m rond het plangebied. De omliggende bebouwing is als massa's weergegeven. Het detailniveau is dichter naar de nieuwbouwlocatie steeds groter met de grootste mate van detail bij de nieuwbouw, vanwege de interesse in de wind op deze locatie.

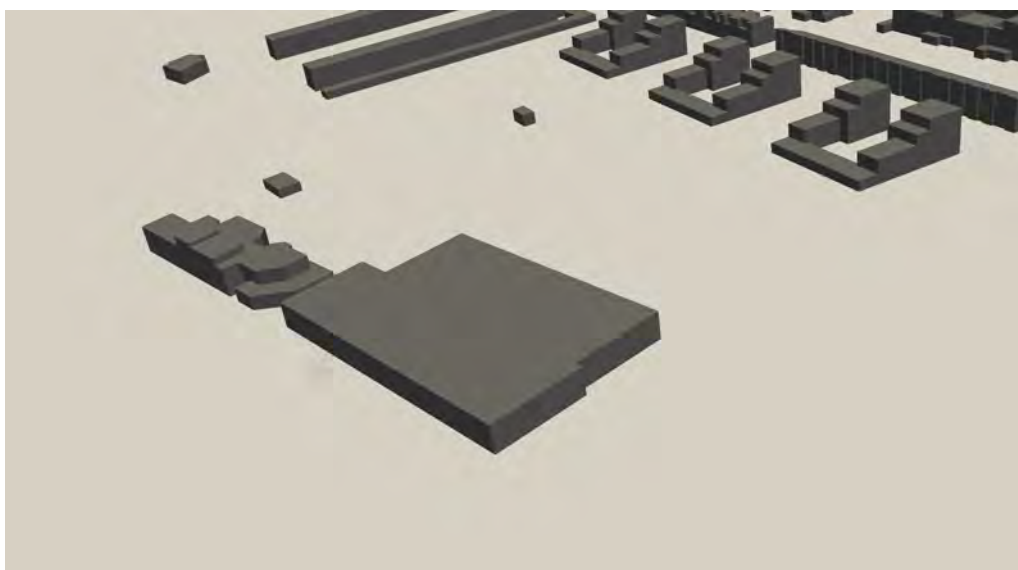
Bomen en groenstroken zijn niet in het model opgenomen. Vanwege de invloed van dergelijke elementen wordt dit bij windstudies zelden gedaan. Hierbij wordt geredeneerd dat loofbomen - in de voor wind maatgevende seizoenen - bladloos en hierdoor in hoge mate permeabel zijn, zodat de invloed op het windstromingspatroon beperkt is. Slechts bij een zeer grote zone met bomen (bospercelen) zal de invloed significant zijn. In onderhavige situatie is zeer beperkt bossages aanwezig.

Rond het driedimensionaal model is een cilindervormig domein geplaatst met een doorsnede van 3.000 m en een hoogte van 500 m. Het plangebied is centraal in dit domein geplaatst, zodat hier verschillende windrichtingen op kunnen worden toegepast zonder dat het voor- of achtergebied te klein wordt. De ruwheid van het voorland, inclusief water, is afgestemd op de werkelijke situatie.

Op basis van de hierboven beschreven geometrie is een rekenrooster opgesteld, zie figuur 3.3 (nieuwe situatie). Dit rooster bestaat uit 6.142.519 cellen bij de bestaande situatie en 9.863.703 cellen bij de nieuwe situatie. Over het grondoppervlak en de bebouwing zijn vijf lagen prisma's geplaatst. Deze prismalaag zorgt voor een betere berekening van de snelheidsgradiënt in de atmosferische grenslaag.

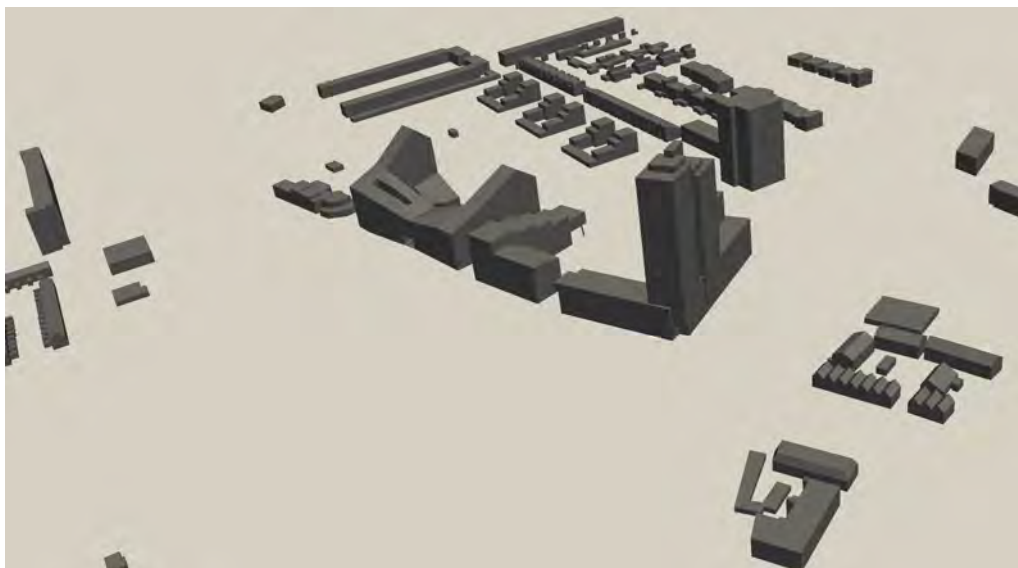


(a) Gemodelleerde omgeving

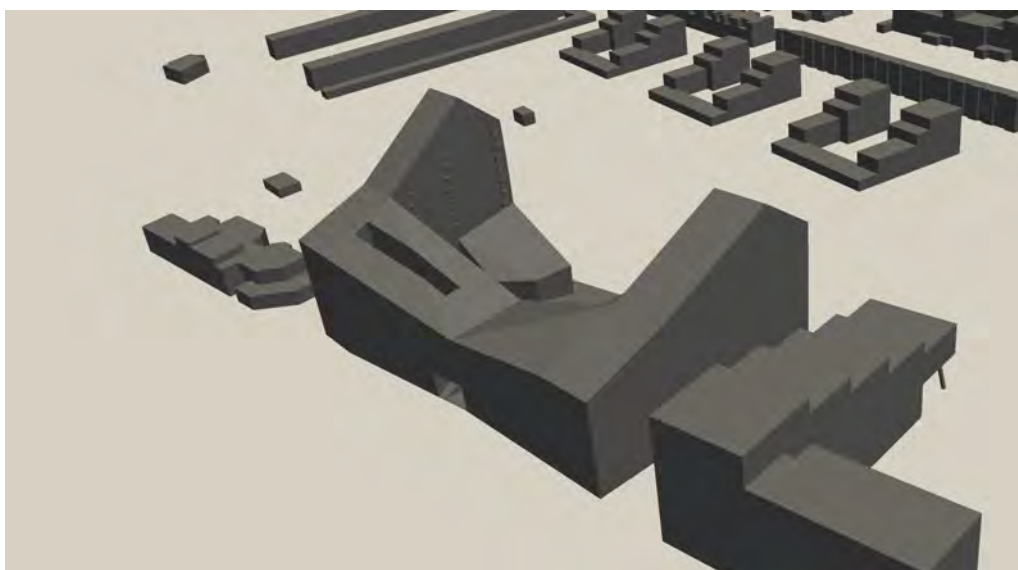


(b) Bestaande bebouwing

Figuur 3.1: Impressie model bestaande situatie

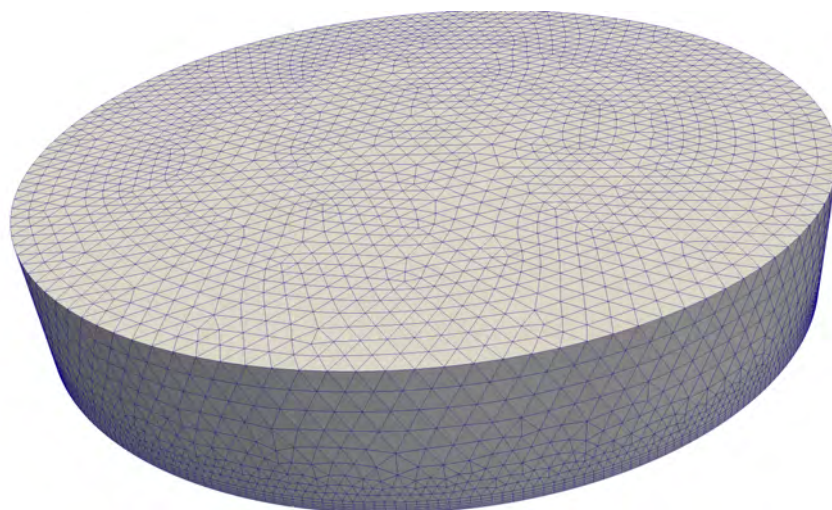


(a) Gemodelleerde omgeving

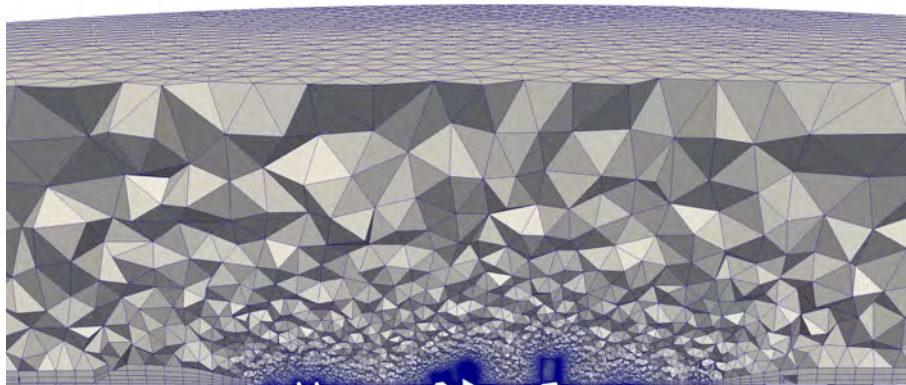


(b) Nieuwbouw (inclusief naastgelegen nieuwbouw)

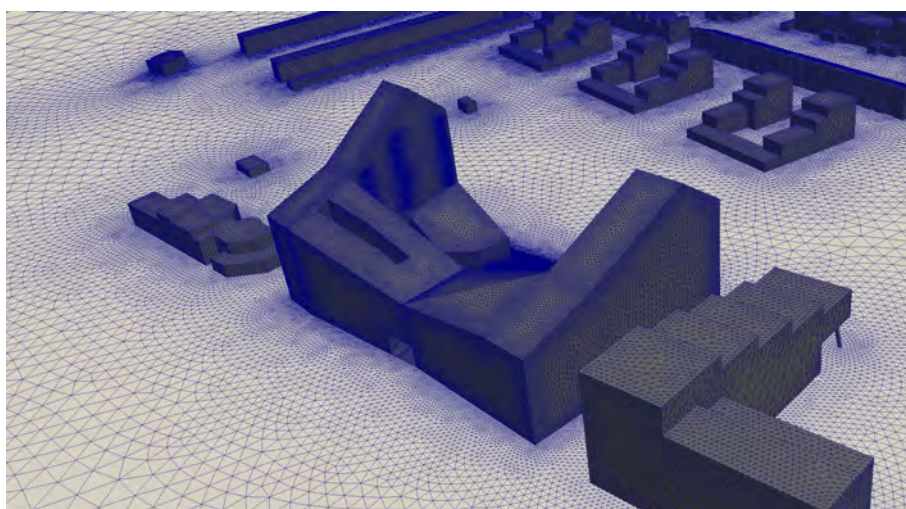
Figuur 3.2: Impressie model nieuwe situatie



(a) Beeld van het volledige rekengrid



(b) Doorsnede over het rekengrid



(c) Nieuwbouw met het rekengrid

Figuur 3.3: Impressie rekengrid (nieuwe situatie)

3.3 Aannames en randvoorwaarden

Om inzicht te krijgen in het windklimaat is de gehele windroos doorgerekend, te weten 12 windrichtingen. Er is aangenomen dat de atmosferische grenslaag een snelheidsprofiel heeft volgens vergelijking 3.1 en 3.2. Hierin is U_n de horizontale windsnelheid, z de hoogte vanaf het maaiveld, en z_0 een ruwheidslengte. De ruwheidslengte is een maat voor de ruwheid van het terrein. Verder geldt dat $\kappa = 0,41$. Deze empirische constante is gerelateerd aan het gebruik van wandfuncties. Ook de turbulente grootheden k en ω verlopen volgens een voorgeschreven profiel, zoals aangegeven in vergelijking 3.3 en vergelijking 3.4. Hierin heeft C_μ de waarde 0,09. Deze empirische constante komt voort uit het gebruikte turbulente model (k- ω SST).

$$U_n(z) = \left(\frac{U^*}{\kappa} \right) \ln \left(\frac{z + z_0}{z_0} \right) \quad (3.1)$$

$$U^*(z_0, U_{ref}, z_{ref}) = \frac{\kappa \cdot U_{ref}}{\ln \left(\frac{z_{ref} + z_0}{z_0} \right)} \quad (3.2)$$

$$k(z) = \frac{U^{*2}}{\sqrt{C_\mu}} \quad (3.3)$$

$$\omega(z) = \frac{U^*}{\kappa(z - z_{ground} + z_0)\sqrt{C_\mu}} \quad (3.4)$$

Om inzicht te krijgen in de windsnelheden zijn 12 verschillende windrichtingen doorgerekend (volledige windroos conform NEN 8100:2006). Voor de berekeningen is vervolgens een inlaatconditie opgegeven met een windsnelheid van 5 m/s op een hoogte van 60 m uit de verschillende windrichtingen, op basis van NEN 8100:2006. Voor windhinder wordt gewerkt met een referentiesnelheid die lineair schaalt met de werkelijk optredende windsnelheden. Het is mogelijk om de resultaten uit de berekening betrouwbaar op te schalen wanneer de dimensieloze grootheden van de stroming van dezelfde orde blijven. Het Reynoldsgetal is een dergelijke dimensieloze grootheid. Het Reynoldsgetal voor de stroming rond niet-gestroomlijnde lichamen, zoals gebouwen is hierbij van invloed op de karakteristiek van de stroming. Een laag Reynoldsgetal zorgt voor een laminaire stroming en een hoog Reynoldsgetal voor een turbulente stroming. Het Reynoldsgetal wordt als volgt uitgedrukt:

$$Re = \frac{\rho U_{ref} L}{\mu} \quad (3.5)$$

Hierbij is L een referentielengte (bijvoorbeeld gebouwhoogte of -breedte), ρ de dichtheid van lucht, μ de dynamische viscositeit van lucht en U_{ref} de referentiesnelheid.

Omslag van laminair naar turbulente stroming vindt typisch plaats bij een Reynoldsgetal tussen de 10.000 en 100.000. Bij de berekeningen was het Reynoldsgetal op basis van de hoogte van de toren circa 25.000.000. Een dergelijk Reynoldsgetal zorgt dat schaling binnen de relevante windsnelheden geen significante veranderingen oplevert in de stromingskarakteristiek, zodat de resultaten uit de berekeningen betrouwbaar geschaald zouden kunnen worden op basis van dimensieloze schalingswetten. Dit betekent dat op basis van de gekozen referentiesnelheid ook per windrichting een vergelijking kan worden gemaakt van de optredende windsnelheden die geldig is voor de gehele windstatistiek uit die betreffende windrichting.

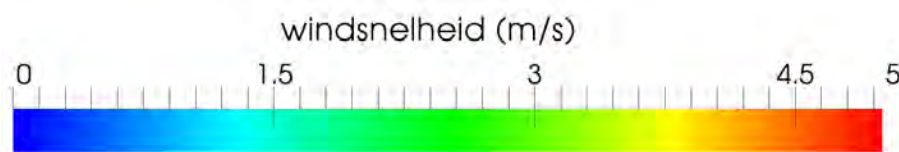
Om inzicht te krijgen in de windhinder wordt daarom het vergelijk gemaakt tussen de optredende windsnelheden bij de nieuwbouwlocatie en de reeds bestaande locaties boven het Reitdiep.

4

Resultaten

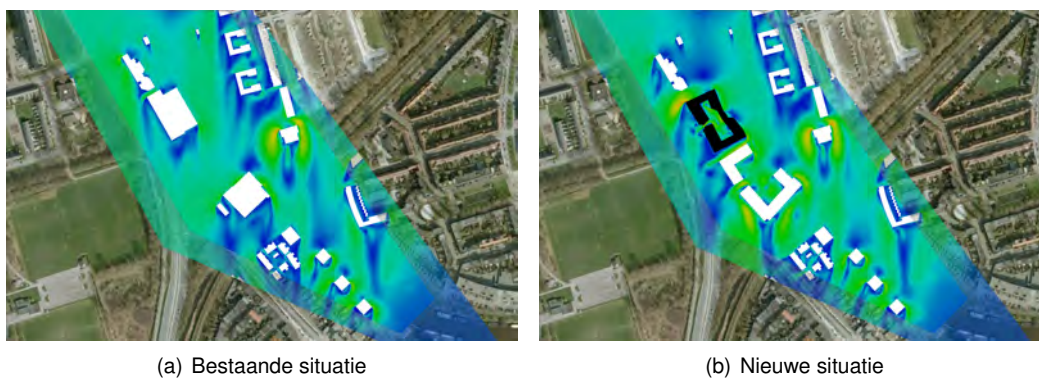
4.1 Weergave resultaten

De resultaten zijn bepaald voor alle openbare buitenruimten in de omgeving van de nieuwbouw ten behoeve van de hoogbouw effect rapportage. Hieronder valt tevens het gedeelte boven het Reitdiep. Voor de analyse van de windhinder voor de scheepvaart is per windrichting gekeken naar de optredende windsnelheden bij een referentiesnelheid van 5 m/s op 60 m hoogte. De resultaten worden weergegeven op horizontale doorsneden op 1,75 m boven maaiveld. Hiervoor worden afbeeldingen gebruikt van de bestaande en nieuwe situatie. Deze situaties worden per windrichting naast elkaar weergegeven. Om een herkenbaar kader te scheppen zijn de windsnelheden boven en direct langs het Reitdiep geprojecteerd op een bovenaanzicht van de omgeving (bron: Google Earth). In het gebied met de windsnelheden zijn de gebouwen wit weergegeven, behalve de nieuwbouw welke zwart is gekleurd. Bij alle afbeeldingen is dezelfde snelheidsschaal gebruikt, ten behoeve van de goede vergelijkbaarheid. Hoewel de resultaten relatief worden bekeken ten opzichte van elkaar en daarmee de exacte waarde niet van belang is, wordt voor de volledigheid de gebruikte schaalverdeling weergegeven in figuur 4.1.

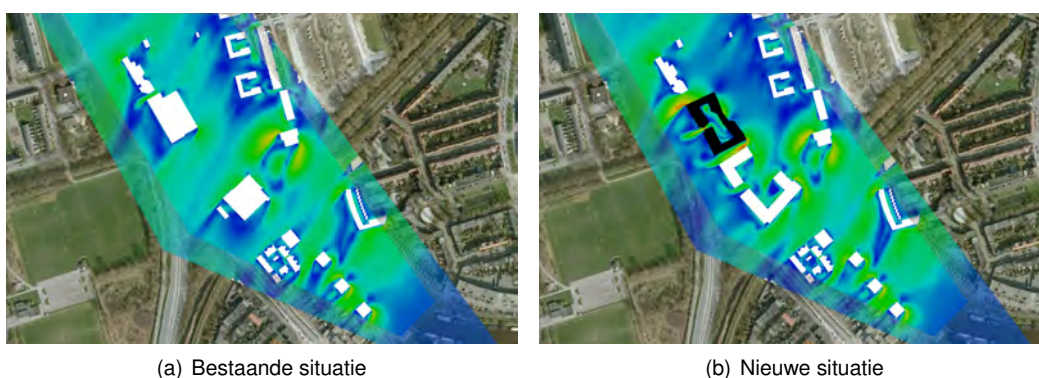


Figuur 4.1: Legenda windsnelheid zoals gebruikt bij de weergave van de resultaten

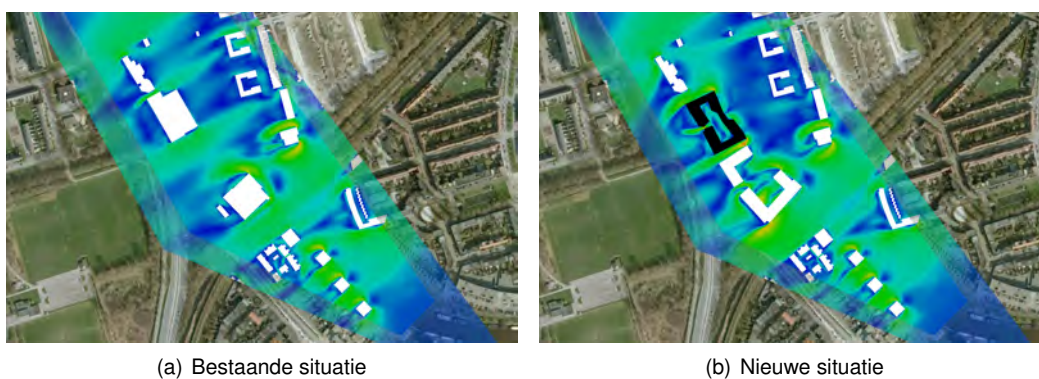
Figuren 4.2 t/m 4.13 op de volgende pagina's tonen de resultaten.



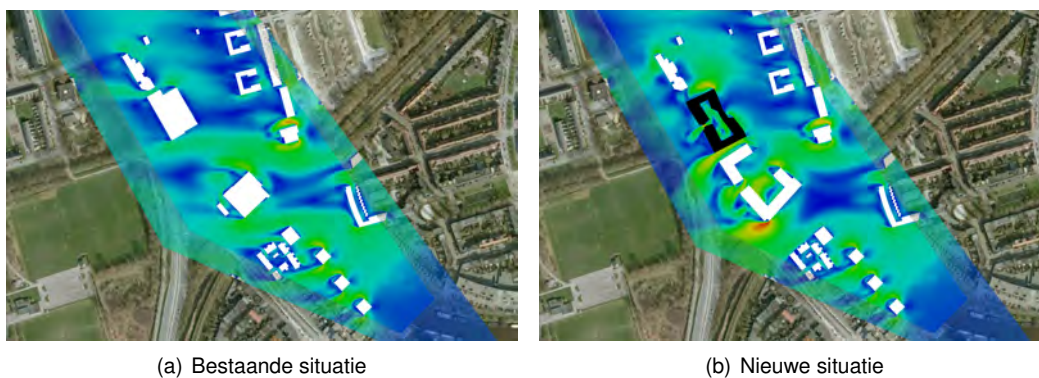
Figuur 4.2: Beeld van referentie windsnelheden bij noordenwind



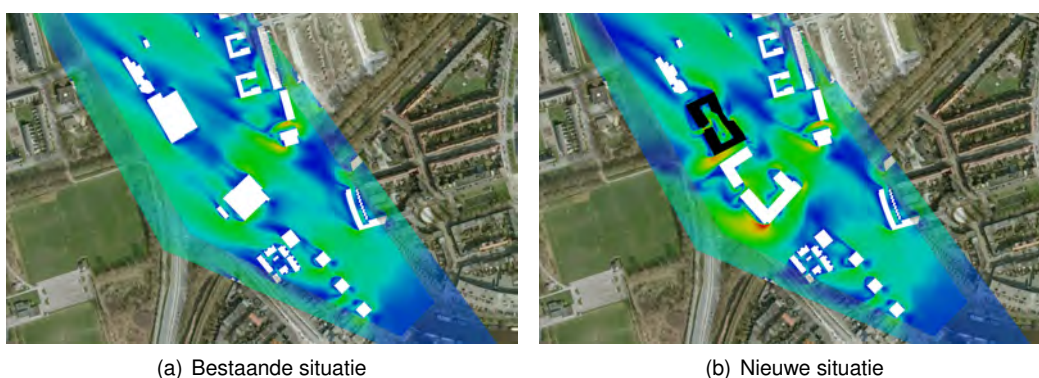
Figuur 4.3: Beeld van referentie windsnelheden bij noord-noordoostenwind



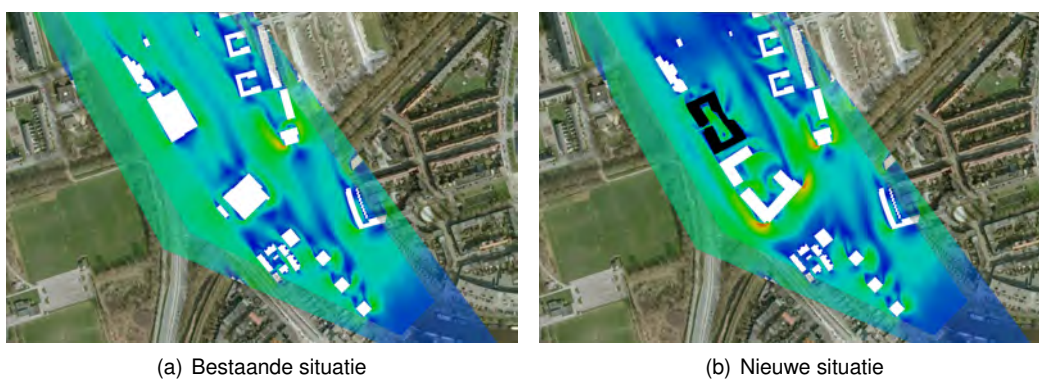
Figuur 4.4: Beeld van referentie windsnelheden bij oost-noordoostenwind



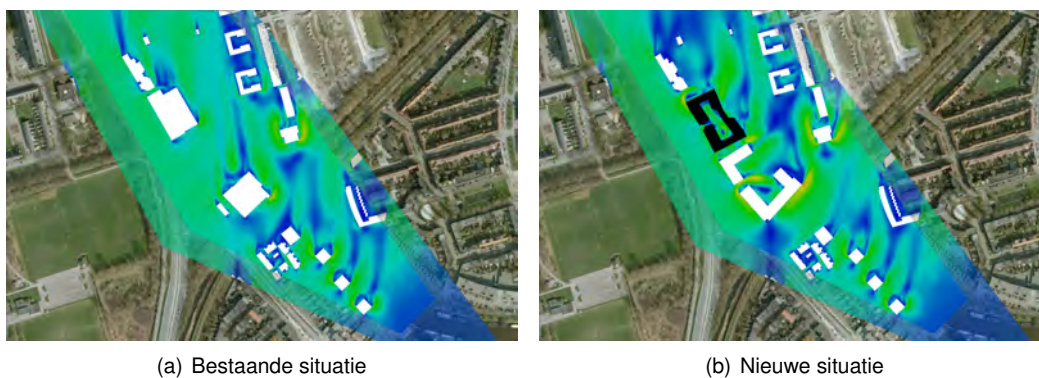
Figuur 4.5: Beeld van referentie windsnelheden bij oostenwind



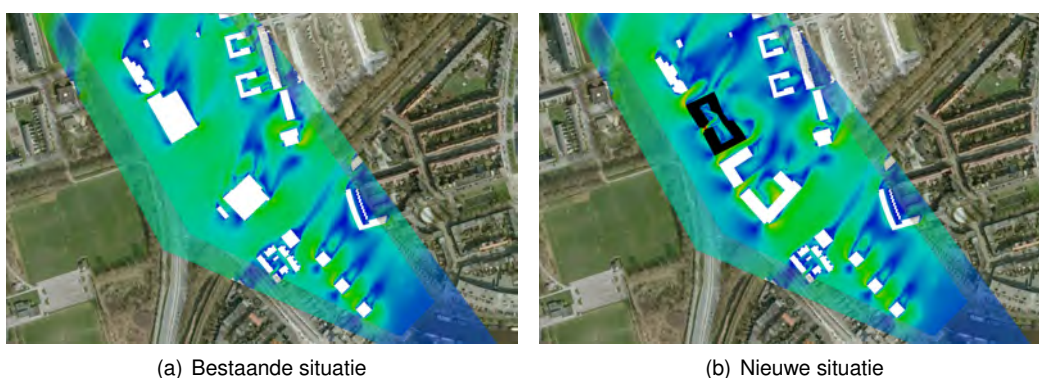
Figuur 4.6: Beeld van referentie windsnelheden bij oost-zuidoostenwind



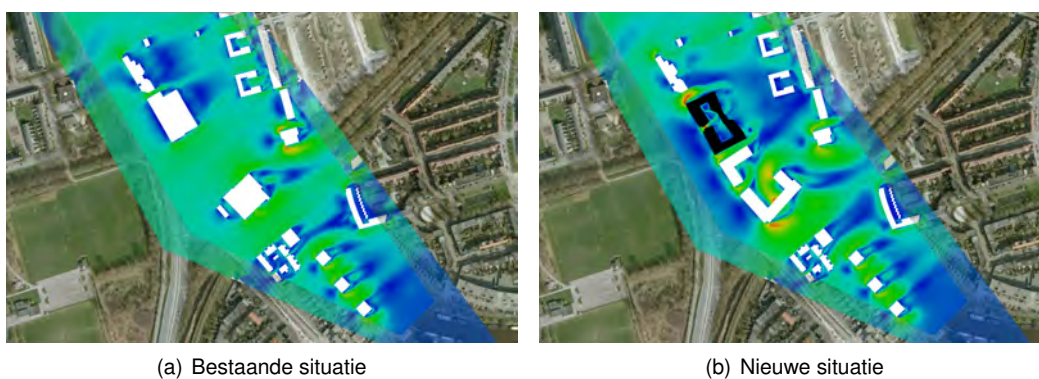
Figuur 4.7: Beeld van referentie windsnelheden bij zuid-zuidoostenwind



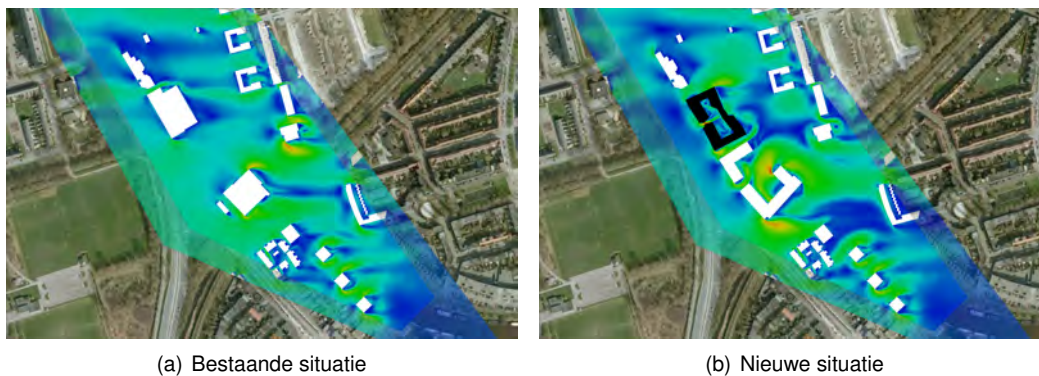
Figuur 4.8: Beeld van referentie windsnelheden bij zuidenwind



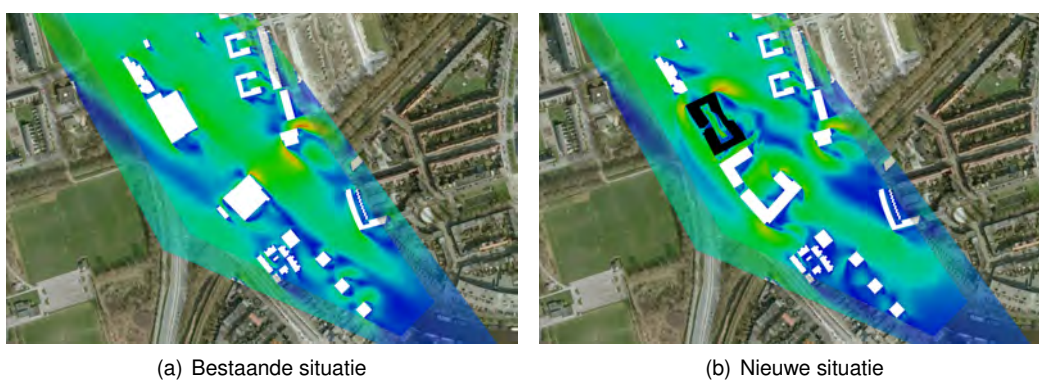
Figuur 4.9: Beeld van referentie windsnelheden bij zuid-zuidwestenwind



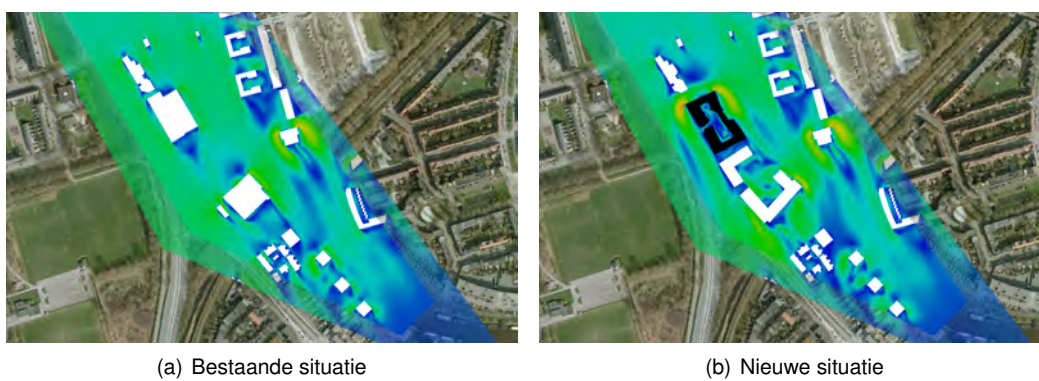
Figuur 4.10: Beeld van referentie windsnelheden bij west-zuidwestenwind



Figuur 4.11: Beeld van referentie windsnelheden bij westenwind



Figuur 4.12: Beeld van referentie windsnelheden bij west-noordwestenwind



Figuur 4.13: Beeld van referentie windsnelheden bij noord-noordwestenwind

4.2 Bespreking resultaten

De resultaten laten het volgende beeld zien:

- Per windrichting zijn de volgende verschillen zichtbaar ter plaatse van de nieuwbouw:

Bij een noordenwind worden de windsnelheden direct tegen het gebouw meer gedifferentieerd, echter op het water van het Reitdiep worden de snelheden weer vergelijkbaar met de bestaande situatie. Het luwe gebied op het Reitdiep, ten noorden van de nieuwbouw, breidt zich iets uit ten opzichte van de bestaande situatie. De situatie voor de scheepvaart blijft bij deze windrichting vergelijkbaar met de huidige situatie.

Bij wind uit het noordnoordoosten en oostnoordoosten zijn de windsnelheden op het Reitdiep in de nieuwe situatie lager of gelijk aan die in de bestaande situatie. Ter hoogte van de zuidoosthoek van het gebouw is er een gebied met snelheden die vergelijkbaar zijn met de bestaande situatie. Het verschil tussen het luwe gebied en het gebied nabij de zuidoosthoek is vergelijkbaar met de situatie bij de woontorens die zuidelijker langs het Reitdiep staan, echter zijn de gebieden bij de nieuwbouw groter en de overgang geleidelijker (meer voorspelbaar). Het effect dat de hoogbouw aan de overzijde van het Reitdiep heeft op de windhinder bij de sluis, wordt door de nieuwbouw beperkt. Bij deze windrichting treedt voor de scheepvaart dus een vergelijkbaar of beter windklimaat op dan reeds aanwezig.

Bij wind uit het oostzuidoost, zuid en zuidzuidoost zijn de snelheden en snelheidsverschillen op het Reitdiep ter hoogte van de nieuwbouw vergelijkbaar met de situatie die in de nieuwe en bestaande situatie in de sluis bestaat.

Bij oosten- en oostzuidoostenwind treedt een geleidelijke versnelling op ter hoogte van de noordoosthoek van de nieuwbouw. Deze is vergelijkbaar in grote en fluctuaties met de versnelling die in de nieuwe en bestaande situatie bestaat in de sluis en de fluctuaties nabij de woongebouwen die zuidelijk van de nieuwbouw aan het Reitdiep staan.

Bij een zuidenwind worden de windsnelheden ter plaatse van de nieuwbouw vergelijkbaar met de situatie in de sluis in zowel de bestaande als nieuwe situatie. Echter is het windluwe gebied in de nieuwe situatie wel groter, waardoor de fluctuaties van snelheden die door de scheepvaart wordt ervaren minder zal zijn.

Bij westen- en westzuidwesten- en zuidzuidwestwind worden de fluctuaties die optreden bij de nieuwbouw groter. Deze komen op een vergelijkbaar niveau als de fluctuaties en snelheden nabij de woongebouwen die zuidelijk van de nieuwbouw aan het Reitdiep staan. De windhinder voor de scheepvaart wordt hierdoor bij deze windrichtingen niet meer dan momenteel reeds op het Reitdiep wordt ervaren.

Bij wind uit het westnoordwesten worden de fluctuaties die optreden bij de nieuwbouw groter. Deze komen op een vergelijkbaar niveau als de fluctuaties en snelheden in de bestaande situatie nabij de woongebouwen die zuidelijk van de nieuwbouw aan het Reitdiep staan. In de nieuwe situatie verdwijnen bij deze windrichting de fluctuaties bij deze bestaande woongebouwen. Bij de nieuwbouw komt het windklimaat dus op vergelijkbaar niveau als zuidelijker op het Reitdiep in de bestaande situatie, terwijl het windklimaat zuidelijker van de nieuwbouw verbetert.

Bij wind uit het noordnoordwesten treedt een geleidelijke versnelling op ter hoogte van de noordoosthoek van de nieuwbouw, welke vergelijkbaar is met de versnelling die in de nieuwe en bestaande situatie bestaat in de sluis.

- De grotere mate van blokkering van de wind heeft een positieve invloed op de omgeving, echter de kleine doorgangen tussen en in de gebouwwolumes tonen direct rond het gebouw juist gebieden met relatief hoge snelheden. Deze treden met name op aan de zijde van de Friesestraatweg. De zijde van het Reitdiep ligt in de luwte van de nieuwe gebouwen.

5

Conclusies

Het effect van de nieuwbouw De Kristallen op de omgeving, in het kader van windhinder voor de scheepvaart, zal hoofdzakelijk positief zijn. Afhankelijk van de windrichting, zal het windklimaat voor de scheepvaart op het Reitdiep vergelijkbaar blijven of verbeteren. Direct langs het gebouw aan de zijde van de Friesestraatweg treden hogere snelheden op en daarmee samenhangende een hoger risico op windhinder. Aan de zijde van het Reitdiep zal het windklimaat verbeteren door afscherming van De Kristallen. Het windklimaat wordt daarmee beter of vergelijkbaar met de bestaande situatie en met situaties die in de nabijheid van de nieuwbouw op het Reitdiep bestaan. Daarmee veroorzaakt de nieuwbouw De Kristallen aan de Friesestraatweg niet meer windhinder voor de scheepvaart dan momenteel reeds op dit deel van het Reitdiep aanwezig is.



Inlegvel NEN 8100:2006

Project	Projectgegevens			
Projectnaam	Windstudie De Kristallen te Groningen			
Opdrachtgever	Urban Climate Architects			
Projectleider	R.P.W. (Reinier) Maas MSc.			
Datum	13 juli 2015			
Model	Algemene gegevens van het model			
Omvang gemodelleerd gebied	Bebouwing binnen ca. 300 m rondom de nieuwbouw			
Kerngebied	Twee geschematiseerde modellen met respectievelijk de bestaande en nieuwe situatie			
Omgeving	Omgeving in massa's, gedetailleerd nabij het kerngebied			
Afmetingen model	Rond met straal 1.500 m en hoogte 500 m.			
Blokkeringsgraad	Maximaal 4 %			
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	12			
Onderzochte configuraties	Bestaande en nieuwe situatie			
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur			
Programmatuur	☒ FVM (eindige volume methode) ☐ FEM (eindige elementen methode) ☐ anders Programmatuur: OpenFOAM Versie: 2.4.x-f6a9d755595			
Algemeen	☒ drie-dimensionaal ☒ tijd-onafhankelijk ☐ isothermisch ☐ passieve scalars ☐ twee-dimensionaal ☐ tijd-afhankelijk ☐ thermisch ☐ actieve scalars Overige:			
Rekenrooster	Hybride ongestructureerd: tetraëders met prismalaag, bestaande situatie 6.142.519 cellen, nieuwe situatie 9.863.703 cellen			
Turbulentiemodellering	k-omega SST			
Convectieve differentieschema's	Snelheidscomponenten: linearUpwindV Turbulente grootheden: upwind Scalaire variabelen: n.v.t.			
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden			
Instroomprofiel	Logaritmische atmosferische grenslaag: wind stedelijk gebied, z0 = 1.6 m			
Uitlaat	Druk-uitlaat			
Boven-/Zijwanden	Slip-wanden			
Vloer/bodem	No-slip, ruwe wand			
Overige	No-slip, ruwe wand			
Gegevensverwerking en -beoordeling	informatie voor locatie en berekening windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X: n.v.t. Y: n.v.t.			
Toegepaste eisen	V_{DR} m/s	Gewenste kwaliteits-klasse	Overschrijdings-kans %	Beoordeling
Voor comfort			$p(V_{LOK} > V_{DR,H})$	
Doorlopen	5,0	A, B, C, D	< 20	Matig
Slenteren	5,0	A, B, C	< 10	Matig
Zitten	5,0	A, B	< 5	Matig
Regionale correctie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Voor gevaar				
	15	n.v.t.	0,05 < p < 0,30	beperkt risico
	15	n.v.t.	p ≥ 0,3	gevaarlijk
Gepresenteerde resultaten	Windhindercontouren en klassenindeling, windgevaarcontouren			
Opmerkingen en eventuele conclusies van proefoverschrijdend belang				

Actiflow BV
Halstraat 31a
4811 HV Breda
+31 (0)76 5422 220
contact@actiflow.com
www.actiflow.nl



**Archeologisch booronderzoek
Friesestraatweg 145 te
Groningen,
gemeente Groningen (GR)**

Infra

Milieu

Archeologie

Geo-ICT & Geo-Info

**Archeologisch booronderzoek
Friesestraatweg 145 te
Groningen,
gemeente Groningen (GR)**

opdrachtgever	Gemeente Groningen
datum	14 april 2015
projectleider	de heer B. Bijl
projectnummer	93120815
status	definitief
ISSN-nummer	1875-5313
MUG-publicatie	2015-30

MUG-projectnummer	93120815
Opdrachtgever	Gemeente Groningen
MUG-publicatie	2015-30
Bevoegde overheid	Gemeente Groningen, Afdeling Projecten, mevrouw M. Wilke
Tijdelijk beheer en plaats documentatie	MUG Ingenieursbureau b.v.
Onderzoekmeldingsnummer	65520
Tekst	de heer A.R. Wieringa
Kaartmateriaal	de heer A.F. Huygen
Beeldmateriaal	MUG Ingenieursbureau b.v., tenzij anders vermeld
Status	definitief
Redactie en autorisatie	de heer B. Bijl 
Uitgegeven door	MUG Ingenieursbureau b.v. Postbus 136 9350 AC Leek e-mail: info@mug.nl tel. (0594) 55 24 20
Datum	14 april 2015
ISSN	1875-5313

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	1
1 Inleiding	2
1.1 Aanleiding voor het onderzoek	2
1.2 Ligging van het onderzoeksgebied	2
1.3 Objectgegevens	3
1.4 Overzicht van de geplande werkzaamheden	4
1.5 Doel van het onderzoek	4
1.6 Onderzoeksgeschiedenis	4
1.7 Gemeentelijk beleid	6
1.8 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	6
2 Het booronderzoek	7
2.1 De opzet van het onderzoek	7
2.2 Onderzoeksvragen	7
2.3 Bodemopbouw	7
2.4 Vondstmateriaal	8
3 Conclusie en aanbeveling	9
3.1 Conclusie	9
3.2 Aanbeveling	9
LITERATUURLIJST	11

BIJLAGEN

Bijlage 1	Boorpuntenkaart
Bijlage 2	Boorprofielen

Samenvatting

De aanleiding tot het hier beschreven inventariserend veldonderzoek door middel van boringen wordt gevormd door de voorgenomen bouwplannen van de gemeente Groningen voor de onderzochte percelen aan Friesestraatweg 145 te Groningen. Omdat deze plannen met bodemverstorende ingrepen gepaard gaan, is er een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Dit onderzoek is uitgevoerd conform de Wet op de archeologische monumentenzorg.¹ Gemeente Groningen heeft MUG Ingenieursbureau, afdeling Archeologie, opdracht gegeven het onderzoek uit te voeren. Naast een booronderzoek is er een kort bureauonderzoek uitgevoerd, bestaande uit het bestuderen van verschillende historische kaarten van het onderzoeksgebied.

Naar aanleiding van de verschillende onderzoeken in de directe omgeving van het onderzoeksgebied moet rekening gehouden worden met de aanwezigheid van vegetatiehorizonten en een mogelijk oudere bewoningsplaats, al dan niet op een podium dat teruggaat tot de periode ijzertijd-middeleeuwen. Op basis van de studie van kaartmateriaal moet rekening worden gehouden met een boerenerf en vroeg-industriële activiteiten.

Het onderzoeksgebied ligt volgens de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Groningen binnen een terrein met een hoge verwachtingswaarde voor archeologie.

Er dient binnen het onderzoeksgebied rekening gehouden te worden met archeologische resten uit de periode ijzertijd tot en met de nieuwe tijd. Het kan hier gaan om nederzettingsresten en sporen van landgebruik en kleinschalige industrie als kalkbranderijen en baksteenfabricage. Door de bouw en sloop van verschillende panden binnen het onderzoeksgebied in de loop der tijd kan de bodemopbouw verstoord zijn.

In boring 1 werd de volgende gelaagdheid aangetroffen: vanaf 50 cm onder het maaiveld, onder moderne lagen bestaande uit vulzand en opgebrachte klei, bevindt zich donkerbruine tot grijze zandige klei die vermengd is met zachtgebakken baksteenpuin. Naar onder wordt deze klei idelijk minder zandig en bevat deze minder puin. Op ongeveer 1.60 m-mv gaat de klei geleidelijk over in schone, natuurlijke, blauwgrijze, zwak siltige kwelderleklei. In deze boring lijkt sprake te zijn van een antropogene ophoging of een grondspoor. Mogelijk gaat het hier om een oude slootdemping of ophoog- of woonlaag van een erf. Op basis van de samenstelling van het puin in de laag gaat het hier om handvormbakstenen. Deze kunnen afkomstig zijn van gesloopte woningen op het terrein, maar dit puin is niet nader te dateren dan grofweg de periode 1500-1900, de van historische kaarten bekende gebruiksfase van het gebied.

Ondanks de aanwezige bebouwing en funderingen is de kans zeer groot dat op de onderzoekslocatie sporen aanwezig zijn van gebruik van het terrein in de afgelopen vijf eeuwen. Deze sporen kunnen behoren bij een boerenerf en vroeg-industriële activiteiten die verband houden met de baksteenindustrie. Ook is de aanwezigheid van oudere sporen uit de middeleeuwen en de periode late ijzertijd-Romeinse tijd niet op voorhand uit te sluiten. Ons advies is om de sloop van alle aanwezige moderne funderingen en verhardingen die dieper dan het maaiveld liggen archeologisch te begeleiden. De sloopwerkzaamheden dienen zich te beperken tot de moderne funderingen en verhardingen en moeten intacte archeologische lagen ontzien. Door middel van de archeologische begeleiding dient een indicatie van de aard, omvang, kwaliteit en het verloop van de archeologische sporen verkregen te worden. Op basis van de gegevens die verkregen worden bij de archeologische begeleiding wordt het advies voor een eventueel noodzakelijk vervolgonderzoek geformuleerd.

De bovenstaande aanbevelingen zijn adviezen en dienen getoetst en goedgekeurd te worden door de bevoegde overheid, in deze de gemeente Groningen, door middel van een selectiebesluit.

¹ In werking getreden op 1 september 2007

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Aanleiding tot het hier beschreven inventariserend veldonderzoek door middel van boringen zijn de voorgenomen bouwplannen van de gemeente Groningen voor de onderzochte percelen aan Friesestraatweg 145 te Groningen. Omdat deze plannen met bodemverstorende ingrepen gepaard gaan, is er een archeologisch onderzoek noodzakelijk. Dit onderzoek wordt uitgevoerd conform de Wet op de archeologische monumentenzorg.² Gemeente Groningen heeft MUG Ingenieursbureau, afdeling Archeologie, opdracht gegeven het onderzoek uit te voeren. Naast een booronderzoek is er een kort bureauonderzoek uitgevoerd, bestaande uit het bestuderen van diverse historische kaarten van het onderzoeksgebied.

Voorafgaand aan het veldwerk is er een Plan van Aanpak opgesteld door mevrouw J.H.C.M. Maassen. Het archeologische veldonderzoek heeft plaatsgevonden op 12 maart 2015 en stond onder leiding van de heer G.J. De Roller met ondersteuning van de heer A.R. Wieringa. Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3.³

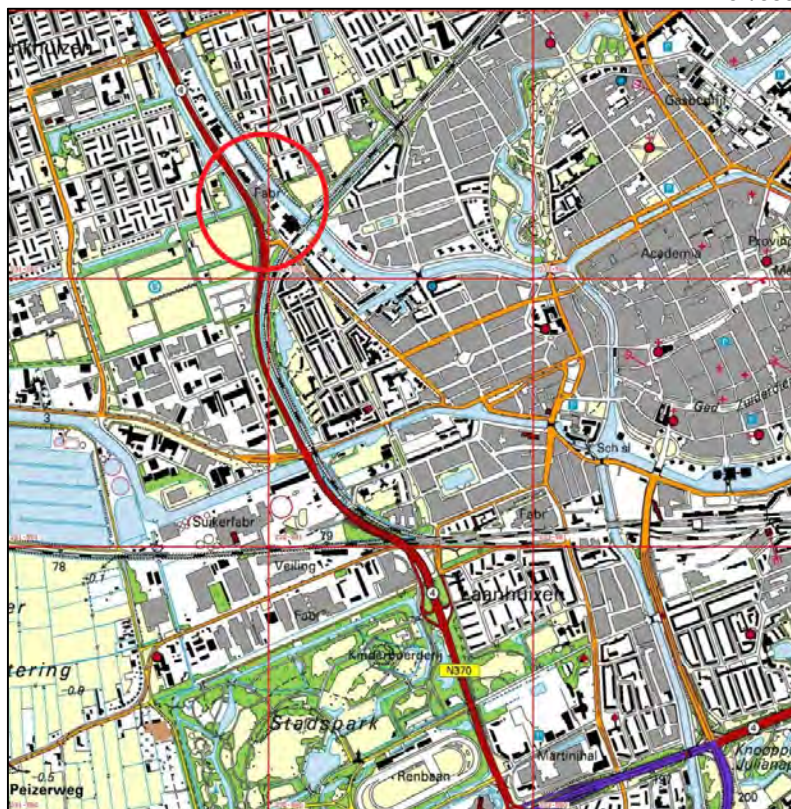
1.2 Ligging van het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied ligt aan de Friesestraatweg te Groningen en bestaat uit een bedrijfshal met parkeerterrein. Een deel van het gebied ligt braak. Het onderzoeksgebied ligt ingeklemd tussen de ringweg van Groningen aan de westkant, het Reitdiep aan de oostkant, en de spoorlijn Groningen--Roodeschool/Delfzijl aan de zuidkant (zie afbeelding 1). Tussen het spoor en het onderzoeksgebied ligt sinds kort een fietspad dat de wijken Vinkhuizen en De Held met de binnenstad van Groningen verbindt. De totale oppervlakte is circa 2500 m². De hoogte van het onderzoeksgebied ligt rond de 1 m+NAP.

² In werking getreden op 1 september 2007

³ De inhoud van de KNA kan worden geraadpleegd via www.sikb.nl

234/583



231/580

Afbeelding 1. Topografische kaart met daarop het onderzoeksgebied (omcirkeld) en de omgeving
(bron: Topografische Dienst Nederland)

1.3 Objectgegevens

Tabel 1. Algemene gegevens van het onderzoeksgebied

Provincie	Groningen
Gemeente	Groningen
Plaats	Groningen
Toponiem	Friesestraatweg
Kaartblad	7D
Coördinaten	231934/582332 NW 231953/582339 NO 232001/582283 ZO 231981/582283 ZW
Soort onderzoek	verkennend
Oppervlakte plangebied	2500 m ²
Oppervlakte onderzoeksgebied	2500 m ²
Periode	middeleeuwen/nieuwe tijd
Landschapstype	stedelijk

1.4 Overzicht van de geplande werkzaamheden

Men is voornemens om binnen het onderzoeksgebied jongerenhuisvesting te realiseren. Hiervoor wordt de bestaande bebouwing gesloopt. Bij de sloop en nieuwbouw zullen bodemingrepen plaatsvinden.

De plannen zijn op de onderstaande afbeelding weergegeven.



Afbeelding 2. Plankaart van de nieuwbouw op de locatie (bron: UCA architects, november 2014)

1.5 Doel van het onderzoek

Het doel van dit booronderzoek is het verifiëren en eventueel aanvullen van het specifieke archeologische verwachtingsmodel voor het onderzoeksgebied.

1.6 Onderzoeksgeschiedenis

Voor de onderzoeksgeschiedenis van het gebied wordt verwezen naar het door De Roller opgestelde Plan van Aanpak. Het onderzoeksgebied ligt aan de westrand van het Reitdiep. Van het terrein is bekend dat hier rond 1830 een boerderij en een arbeidershuisje hebben gestaan. Ook op de kaart van Hottinger (1792) is hier al bebouwing aanwezig. Op de kaart van Van Deventer (1565) worden ook bebouwing en twee wegen langs het Reitdiep aangegeven. De weg dicht langs het water lijkt over de dijk te lopen (zie afbeelding 3). Het meest gedetailleerde kaartmateriaal stamt uit 1732, op een kaart van Henricus Teysinga (zie afbeelding 4). Op deze kaart staan behalve een boerderij en twee huizen ook een viertal kalkovens binnen het onderzoeksgebied afgebeeld.



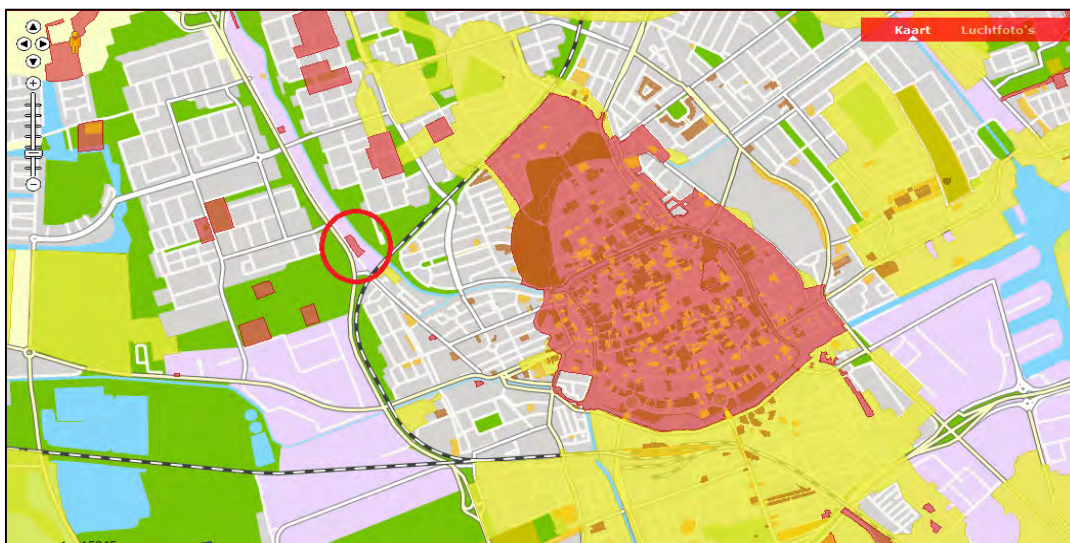
Afbeelding 3. Kaart van Van Deventer uit 1565 met het onderzoeksgebied in de rode cirkel
(bron: Gemeente Groningen)



Afbeelding 4. Vrij gedetailleerde kaart van het onderzoeksgebied in 1732. Het onderzoeksgebied ligt binnen de rode cirkel. Behalve een boerderij en twee huizen zijn er ook vier kalkovens afgebeeld (bron: M. Schroor, *De Atlas der Stadslanden van Groningen, 1724-1729*, kaart 22, Groningen 1997).

1.7 Gemeentelijk beleid

Gemeente Groningen voert een zelfstandig archeologisch beleid en werkt met een kaart voor monumenten en archeologie. Op deze kaart staat het perceel Friesestraatweg 145 (zie afbeelding 5) aangegeven als 'Archeologisch perceel Friesestraatweg 145' met nummer 107222.



Afbeelding 5. Uitsnede uit de monumentenkaart van de gemeente Groningen met binnen het rode kader perceel Friesestraatweg 145 (bron: <http://fleximap.groningen.nl/gnmaps/monumenten/>)

1.8 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Naar aanleiding van de verschillende onderzoeken in de directe omgeving van het onderzoeksgebied moet rekening gehouden worden met de aanwezigheid van vegetatiehorizonten en een mogelijk oudere bewoningsplaats, al dan niet op een podium dat teruggaat tot de periode ijzertijd-middeleeuwen. Op basis van de studie van kaartmateriaal moet rekening worden gehouden met een boerenerf en vroeg-industriële activiteiten.

Het onderzoeksgebied ligt volgens de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Groningen binnen een terrein met hoge verwachtingswaarde voor archeologie.

Er dient binnen het onderzoeksgebied rekening gehouden te worden met archeologische resten uit de periode ijzertijd tot en met nieuwe tijd. Het kan hierbij gaan om nederzittingsresten en sporen van landgebruik en kleinschalige industrie als kalkbranderijen en baksteenfabricage. Door de bouw en sloop van verschillende panden op het onderzoeksgebied kan de bodemopbouw in de loop der tijd verstoord zijn.

2 Het booronderzoek

2.1 De opzet van het onderzoek

Het doel van inventariserend veldonderzoek door middel van boringen is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting, zoals geformuleerd in het Plan van Aanpak (*De Roller 2015*). Het inventariserend veldonderzoek bestaat uit drie stappen: verkennend, karterend en waarderend. Het verkennend onderzoek richt zich op de bodemopbouw en mogelijke bodemverstoringen binnen het onderzoeksgebied die de archeologische trefkans kunnen beïnvloeden. Het karterend onderzoek stelt vast of er al dan niet archeologische waarden aanwezig zijn. Het waarderend onderzoek bepaalt de waarde van de archeologische resten. Het voorliggende onderzoek bestaat uit de fase verkennend.

Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd als een verkennend booronderzoek. Hiertoe zijn op het onderzoeksterrein 9 boringen gezet met een edelmanboor met een diameter van 7 cm tot maximaal 2m --mv. Deze boringen zijn in een grid verspreid over het terrein gezet om een juiste, algehele indruk van de bodemopbouw te kunnen krijgen. De boorkernen zijn zorgvuldig uitgelegd, waardoor de opeenvolgende bodemlagen precies konden worden beschreven en opgemeten. Het opgeboorde materiaal is doorzocht op de aanwezigheid van archeologische resten. Vervolgens is de bodemopbouw per boring beschreven en is er gelet op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals aardewerkfragmenten, houtskool, fosfaatvlekken, vuursteen, natuursteen, verbrande leem en bot. De boringen zijn beschreven volgens de Archeologische Standaardbeschrijvingsmethode (ASB). De locaties van de boorpunten zijn met GPS ingemeten in RD. Naast het boren is geen oppervlaktekartering uitgevoerd, vanwege de dichte begroeiing en bestrating van het terrein.

2.2 Onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen die aan de hand van de resultaten van het onderzoek beantwoord dienen te worden luiden als volgt:

1. *In welke mate is de bodem in het gebied verstoord?*
2. *Wat is de geologische/bodemkundige opbouw?*
3. *Is er een vindplaats aanwezig?*
4. *Wat is de aard, omvang, kwaliteit en het verloop van de archeologische sporen, sporenclusters en bodemlagen met archeologische potentie?*
5. *Uit welke periode(s) dateren de sporen?*
6. *Welk vervolgonderzoek is noodzakelijk bij de aangetroffen vindplaatsen?*

2.3 Bodemopbouw

Voor de verspreiding van de boorpunten over het onderzoeksgebied verwijzen wij naar bijlage 1, de boorprofielen vindt u in bijlage 2. In totaal zijn er binnen het onderzoeksgebied tien boringen gezet. De bodemopbouw in het gebied kon slechts bij één boring (boring 1) bestudeerd worden.

Door zeer dichte bestrating met onder meer betonklinkers, tegels en betonnen stelconplaten was een groot deel van de ondergrond van het terrein niet toegankelijk. Bovendien bleken er zich in de ondergrond (betonnen) verhardingen te bevinden, waarschijnlijk oude fabrieksvloeren of dergelijke, soms afgedekt met een puinlaagje met daarin onder meer as, verkoold materiaal en recent aardewerk. Bij de boringen 2 en 3 bevinden deze vloeren zich vlak onder de huidige bestrating, bij boring 5 tot en met 8 lijken deze vloeren zich tussen de 50 en 70 cm beneden het maaiveld te bevinden (zie afbeelding 6). Op de vloeren is tot aan de bouwvoor sprake van opgebracht zand. Boring 10 werd niet geplaatst vanwege deze verhardingen. In boring 4 is waarschijnlijk sprake van een ondergrondse olietank: de grond had hier een sterke oliegeur en de boring werd gestaakt op wat mogelijk een ondergrondse olietank kan zijn.

In boring 1 werd de volgende gelaagdheid aangetroffen: vanaf 50 cm onder het maaiveld, onder moderne lagen bestaande uit vulzand en opgebrachte klei, bevindt zich donkerbruine tot grijze zandige klei die vermengd is met zachtgebakken baksteenpuin. Naar onder wordt deze klei geleidelijk minder zandig en

bevat deze minder puin. Op ongeveer 1.60 m-mv gaat de klei geleidelijk over in schone, natuurlijke, blauwgrijze, zwak siltige kwelderleij. In deze boring lijkt sprake te zijn van een antropogene ophoging of een grondspoor. Mogelijk gaat het hier om een oude slootdemping of ophoog- of woonlaag van een erf. Op basis van de samenstelling van het puin in de laag gaat het hier om handvormbakstenen. Deze kunnen afkomstig zijn van gesloopte woningen op het terrein, maar dit puin is niet nader te dateren dan grofweg de periode 1500-1900, de van historische kaarten bekende gebruiksfase van het gebied.



Afbeelding 6. Boring 5. Onder de bruine bouwvoor bevindt zich een pakket opgebracht geel vulzand. De boring werd gestaakt op een (beton)vloer

2.4 Vondstmateriaal

In boring 4 werd een scherfje modern aardewerk opgeboord dat waarschijnlijk uit de tweede helft van de 20^e eeuw stamt. In boring 1 werd vrij zachtgebakken rood baksteenpuin opgeboord. In de overige boringen is geen vondstmateriaal aangetroffen.

3 Conclusie en aanbeveling

3.1 Conclusie

Door de aanwezige verhardingen aan het maaiveld en in de ondergrond, waarschijnlijk bestaande uit vloeren van fabrieken, opslagloodsen en dergelijke, kon slechts één boring tot 2 m diepte doorgezet worden. Op basis van deze ene boring kunnen geen volledige conclusies over het gehele terrein getrokken worden. Wel is in deze boring sprake van antropogene gelaagdheid, bestaande uit een laag met stukken vrij zachtgebakken baksteen.

Op basis van de resultaten van het onderzoek kunnen de onderzoeksvragen, zoals gesteld in paragraaf 2.2, als volgt beantwoord worden:

1. In welke mate is de bodem in het gebied verstoord?
Slechts in één boring (boring 1) kon een indicatie worden verkregen van de bodemopbouw in het gebied. In deze boring werd een antropogene laag of grondspoor aangetroffen, niet nader te dateren dan circa 1500-1900.
2. Wat is de geologische/bodemkundige opbouw?
De bodem in het gebied bestaat uit een natuurlijke kleiafzetting met daarop waarschijnlijk een antropogene laag die te maken heeft met het eeuwenlange gebruik van het gebied. Deze opbouw is gebaseerd op slechts één boring.
3. Is er een vindplaats aanwezig?
Zeer waarschijnlijk zijn onder de bestaande bebouwing funderingen, verhardingen en archeologische resten aanwezig van het eeuwenlange gebruik van het gebied door mensen.
4. Wat is de aard, omvang, kwaliteit en het verloop van de archeologische sporen, sporenclusters en bodemlagen met archeologische potentie?
Op basis van de resultaten van de boringen kunnen hierover geen uitspraken worden gedaan.
5. Uit welke periode(n) dateren de sporen?
Er bestaat gereede kans op het aantreffen van sporen uit de periode 1565-1900, oudere sporen zijn niet op voorhand uit te sluiten.
6. Welk vervolgonderzoek is noodzakelijk bij de aangetroffen vindplaatsen?
De aangewezen methode om een betere indicatie van de aard, omvang, kwaliteit en het verloop van de archeologische sporen, sporenclusters en bodemlagen met archeologische potentie te verkrijgen is in eerste instantie een archeologische begeleiding uit te voeren bij de sloop van de bestaande bebouwing en de verhardingen en funderingen, zie ook de volgende paragraaf.

3.2 Aanbeveling

Uit beperkt bureauonderzoek is gebleken dat de locatie Friesestraatweg 145 een lange geschiedenis kent. Op basis van kaartmateriaal is deze geschiedenis terug te voeren tot 1565, toen waren er al bebouwing en wegen aanwezig op de locatie. Een gedetailleerde kaart uit 1732 laat op het terrein een boerderij, twee huizen en vier kalkovens zien.

Door aanwezige verhardingen en funderingen kon slechts één boring tot in ongeroerde grond worden geplaatst, de overige boringen werden gestaakt op harde lagen (vloeren, bestratingen en funderingen). In de geslaagde boring werd een duidelijke antropogene laag of grondspoor aangetroffen.

Ondanks de aanwezige bebouwing en funderingen is de kans zeer groot dat op de onderzoekslocatie sporen aanwezig zijn van het gebruik van het terrein in de afgelopen vijf eeuwen. Deze sporen kunnen behoren bij een boerenerf en vroeg-industriële activiteiten die verband houden met de baksteenindustrie. Ook is de aanwezigheid van oudere sporen uit de middeleeuwen en de periode late ijzertijd-Romeinse tijd niet op voorhand uit te sluiten. Ons advies is om de sloop van alle aanwezige moderne funderingen en verhardingen die dieper dan het maaiveld liggen archeologisch te begeleiden. De sloopwerkzaamheden dienen zich te beperken tot de moderne funderingen en verhardingen en moeten intacte archeologische lagen ontzien. Door middel van de archeologische begeleiding dient een indicatie van de aard, omvang, kwaliteit en het verloop van de archeologische sporen verkregen te worden. Op basis van de gegevens die

bij de archeologische begeleiding worden verkregen, wordt een advies voor eventueel noodzakelijk vervolgonderzoek geformuleerd.

De bovenstaande aanbevelingen zijn adviezen en dienen getoetst en goedgekeurd te worden door de bevoegde overheid, in deze de gemeente Groningen, door middel van een selectiebesluit.

LITERATUURLIJST

Geraadpleegde literatuur

- Schroor, M. *Atlas der Stadslanden van Groningen (1724-1729)* Groningen 1997.
- De Roller, G.J. *Plan van Aanpak Groningen Friesestraatweg Jongerenhuisvesting* Leek 2015.

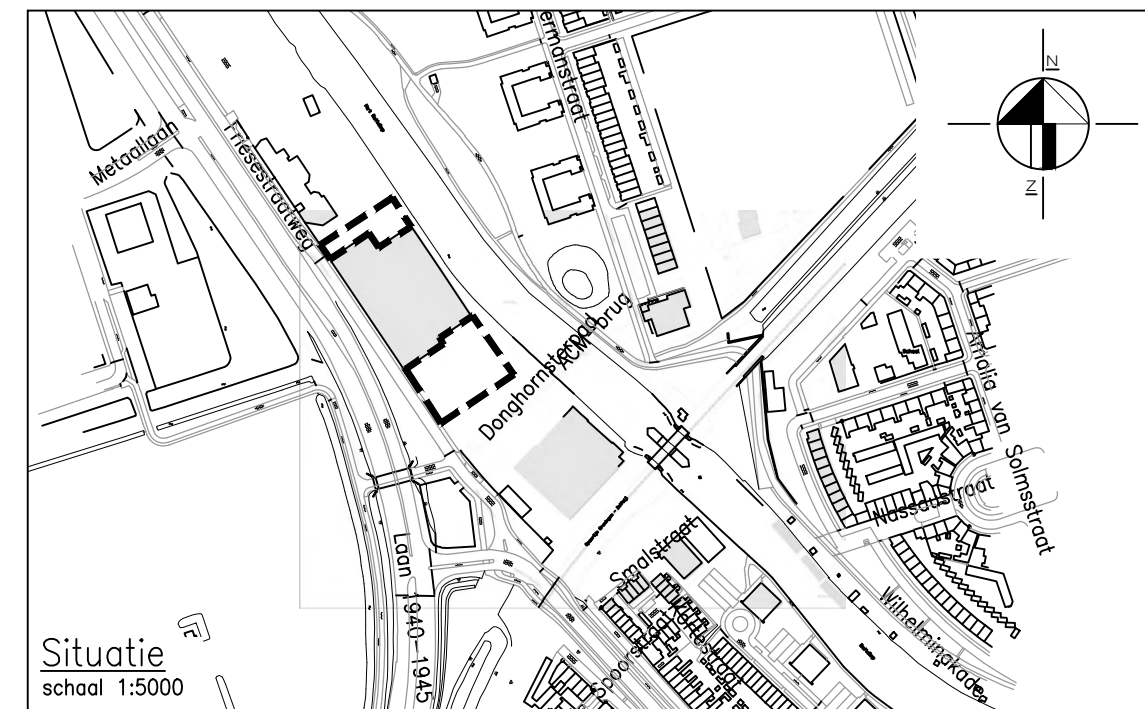
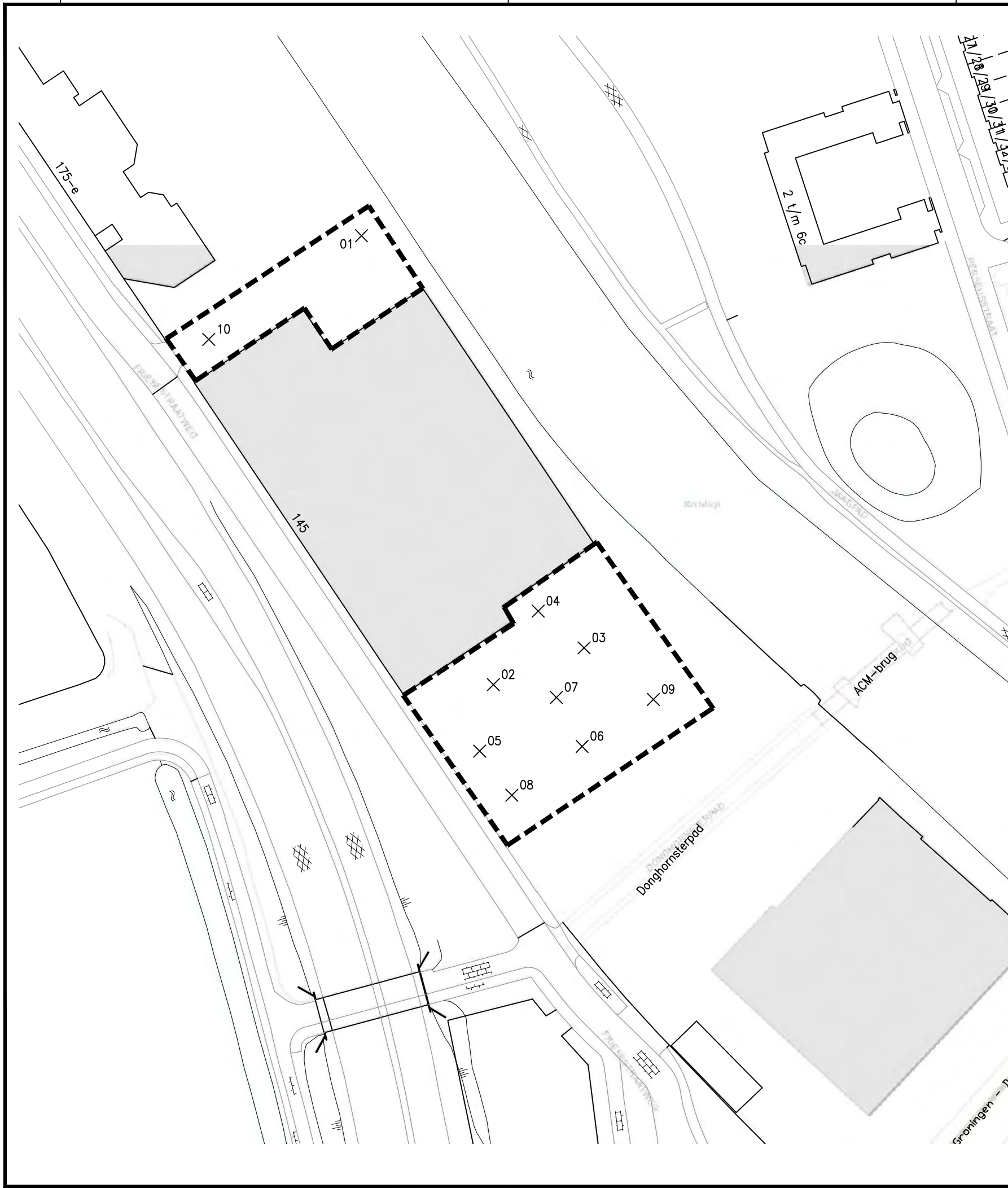
Geraadpleegde bronnen

- website <http://fleximap.groningen.nl/gnmaps/monumenten/>
- website <http://www.kadaster.nl/>

Lijst met afbeeldingen en verantwoording

- Afbeelding 1 Topografische kaart met daarop het onderzoeksgebied (omcirkeld) en de omgeving (bron: *Topografische Dienst Nederland*)
- Afbeelding 2 Plankaart van de nieuwbouw op de locatie (bron: *UCA architects, november 2014*)
- Afbeelding 3 Kaart van Van Deventer, 1565, met het onderzoeksgebied binnen de rode cirkel (bron: *Gemeente Groningen*)
- Afbeelding 4 Vrij gedetailleerde kaart van het onderzoeksgebied in 1732. Het onderzoeksgebied ligt binnen de rode cirkel. Behalve een boerderij en twee huizen zijn er ook vier kalkovens afgebeeld (bron: *M. Schroor, De Atlas der Stadslanden van Groningen, 1724-1729, kaart 22, Groningen 1997*)
- Afbeelding 5 Uitsnede uit de monumentenkaart van gemeente Groningen met binnen het rode kader perceel Friesestraatweg 145 (bron: <http://fleximap.groningen.nl/gnmaps/monumenten/>)
- Afbeelding 6 Boring 5. Onder de bruine bouwvoor bevindt zich een pakket opgebracht geel vulzand. De boring werd gestaakt op een (beton)vloer

Bijlage 1 Boorpuntenkaart



LEGENDA

- bestaande bebouwing
- 145 huisnummer
- X¹⁰ boring
- — — — — grens onderzoekslocatie

MUG ingenieursbureau

Infra
Milieu
Geo-ICT
Archeologie
Geo-informatie



Project:	Friesestraatweg 145 Groningen			Datum:	16-03-2015
Opdrachtgever:	Gemeente Groningen				
Onderdeel:	Boorpuntenkaart, overzicht van de locatie				
Gefekend:	AHu	Formaat:	A3	Projectnummer:	93120815
Gecontroleerd:	GdR	Schaal:	1:1000	Bijlage:	1
				Status:	concept

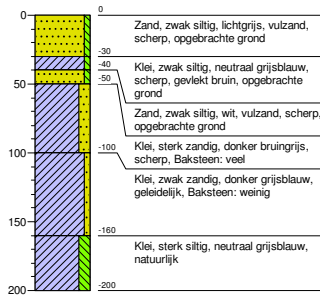
Zernikelaan 8
Postbus 136
9350 AC LEEK
Tel. (0594) 55 24 20
Fax. (0594) 55 24 99

E-mail:
info@mug.nl

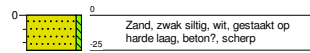
Internet:
www.mug.nl

Bijlage 2 Boorprofielen

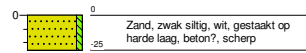
Boring: 1 NAP:



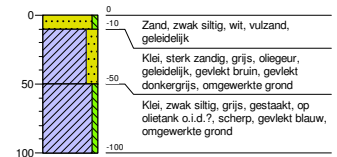
Boring: 2 NAP:



Boring: 3 NAP:



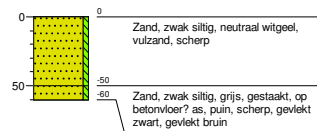
Boring: 4 NAP:



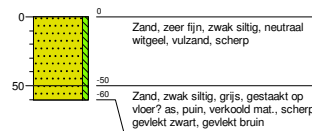
Boring: 5 NAP:



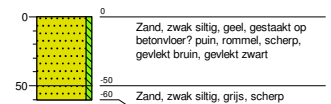
Boring: 6 NAP:



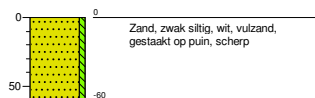
Boring: 7 NAP:



Boring: 8 NAP:



Boring: 9 NAP:



Boring: 10 NAP:





Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
T (0594) 55 24 20
F (0594) 55 24 99
E info@mug.nl
I www.mug.nl

Rapport: 20150913

Akoestisch onderzoek nieuw te realiseren
appartementengebouw aan de
Friesestraatweg 145 te Groningen

Datum: 29 juni 2015

Opdrachtgever:

Woldring United b.v.
Soephuisstraat 13
9712 BZ Groningen

Contactpersoon : dhr. M. Riegman

Uitgevoerd door:

Ingenieursbureau Spreen
Langakkers 28
9469 RA Schipborg
t: 050 4090290
f: 050 4090235
e: info@bureauspreen.nl

Contactpersoon : dhr. W. Spreen

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt doormiddel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de auteur.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Aanleiding en doelstelling	4
1.2	Situatie	4
2	WEGVERKEERSLAWAAI	5
2.1	Wettelijk kader	5
2.1.1	Geluidszone	5
2.1.2	Artikel 3.4 Reken- en meetvoorschrift geluid 2012	5
2.1.3	Grenswaarden	6
2.2	Gehanteerde uitgangspunten	6
2.2.1	Verkeersgegevens	6
2.2.2	Rekenmodel	6
2.3	Geluidsbelasting wegverkeerslawaaï	7
2.3.1	Geluidsbelasting Metaallaan	7
2.3.2	Geluidsbelasting Friesestraatweg	7
2.3.3	Geluidsbelasting N370	7
2.3.4	Overweging maatregelen wegverkeerslawaaï	8
2.3.5	Hogere waarde of dove gevel	8
3	SPOORWEGLAWAAI	9
3.1	Wettelijk kader	9
3.1.1	Geluidszone	9
3.1.2	Grenswaarden	9
3.2	Gehanteerde uitgangspunten	10
3.2.1	Spoorgegevens	10
3.2.2	Rekenmodel	10
3.3	Geluidsbelasting spoorweglawaaï	10
4	HOGERE WAARDEN	10
4.1	Hogere waarde	10
4.2	Cumulatie (L_{CUM})	10
5	RESUME	12
5.1	Algemeen	12
5.2	Wegverkeerslawaaï	12
5.3	Spoorweglawaaï	12
5.4	Bron- en overdrachtsmaatregelen	12
5.5	Hogere waarden	12

Figuren:

1. situatie
2. gevelaanzichten
3. 3D plot rekenmodel
4. wegen en kruisingen
5. spoorwegen
6. objecten en bodemgebieden
7. beoordelingspunten
8. geluidsbelasting Metaallaan (incl. aftrek art. 110g Wgh)
9. geluidsbelasting Friesestraatweg (incl. aftrek art. 110g Wgh)
10. geluidsbelasting N370 (excl. aftrek art. 110g Wgh)
11. geluidsbelasting N370 (incl. aftrek art. 110g Wgh)
12. gecumuleerde geluidsbelasting wegverkeerslawaaï (excl. aftrek art. 110g Wgh)
13. geluidsbelasting spoorlijn Groningen - Delfzijl

Bijlagen:

1. verkeersgegevens
2. wegen
3. spoorwegen
4. objecten
5. beoordelingspunten
6. geluidsbelasting Metaallaan (incl. aftrek art. 110g Wgh)
7. geluidsbelasting Friesestraatweg (incl. aftrek art. 110g Wgh)
8. geluidsbelasting N370 (excl. aftrek art. 110g Wgh)
9. gecumuleerde geluidsbelasting wegverkeerslawaaï (excl. aftrek art. 110g Wgh)
10. geluidsbelasting spoorlijn Groningen - Delfzijl
11. rekenparameters

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en doelstelling

In opdracht van Woldring United b.v. is een akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai uitgevoerd voor een nieuw te realiseren appartementengebouw aan de Friesestraatweg 145 te Groningen.

Het appartementengebouw is gelegen binnen de geluidszones van de N370, de Metaallaan, de Friesestraatweg en de spoorlijn Groningen – Delfzijl. Daar het appartementengebouw binnen de geluidszones van wegen en spoorwegen is gelegen, dient te worden aangetoond dat de geluidsbelasting op de appartementen kan voldoen aan de grenswaarden conform de Wet geluidhinder.

De overige wegen in de nabije omgeving betreffen 30 km/h wegen en hebben van rechtswege geen zone. Indien deze wegen echter een relevante bijdrage leveren aan de geluidsbelasting, dient de geluidsbelasting ten gevolge van deze wegen in het kader van goede ruimtelijke ordening wel te worden beschouwd. Vanwege de relatief geringe verkeersintensiteit en/of de afstand tot het pand Friesestraatweg 145 is de geluidsbelasting ten gevolge van de 30 km/h wegen in de nabije omgeving niet immisierelavant. De geluidsbelasting ten gevolge van deze wegen is in dit onderzoek niet beschouwd.

Ten slotte ligt het plan binnen de binnen zone de “voormalige” suikerfabrieken. De gemeente Groningen heeft echter aangegeven dat dit geen relevante bijdrage aan de geluidsbelasting levert en in het voorliggend akoestisch onderzoek niet beschouwd hoeft te worden.

Het doel van dit onderzoek is de geluidsbelasting weg- en spoorweglawaai op het appartementengebouw inzichtelijk te maken en te toetsen aan de grenswaarden conform de Wet Geluidhinder.

1.2 Situatie

In afbeelding 1.1 is situatie met de locatie van het appartementengebouw weergegeven. In figuur 2 zijn de gevelaanzichten weergegeven.

Afbeelding 1.1: situatie



2 WEGVERKEERSLAWAAL

2.1 Wettelijk kader

2.1.1 Geluidszone

De Wet geluidhinder is alleen van toepassing binnen de van rechtswege aanwezige zone van een weg. Conform de Wet geluidhinder heeft elke weg een zone. Op basis van art. 74 Wgh zijn de onderstaande wegen hiervan uitgezonderd:

- Wegen die gelegen zijn binnen een als woonerf aangeduid gebied;
- Wegen waarvoor een maximum snelheid van 30 km per uur geldt.

De breedte is afhankelijk van het aantal rijstroken en de ligging in stedelijk of buitenstedelijk gebied. Onderstaand zijn deze zonebreedtes (conform art. 74 Wgh) aangegeven:

- a. in stedelijk gebied:
 1. voor een weg, bestaande uit drie of meer rijstroken: 350 meter;
 2. voor een weg, bestaande uit één of twee rijstroken: 200 meter.
- b. in buitenstedelijk gebied:
 1. voor een weg, bestaande uit vijf of meer rijstroken: 600 meter;
 2. voor een weg, bestaande uit drie of vier rijstroken: 400 meter;
 3. voor een weg, bestaande uit één of twee rijstroken: 250 meter.

Art. 74 Wgh spreekt over stedelijk en buitenstedelijk gebied en niet over binnen en buiten de bebouwde kom. Een zone van een auto(snel)weg is altijd buitenstedelijk ongeacht of de zone binnen of buiten de bebouwde kom ligt.

De afstanden zoals weergegeven worden aan weerszijden van de weg gemeten vanaf de buitenste begrenzing van de buitenste rijstrook. De N370 betreft ter hoogte van het plangebied buitenstedelijke weg met vier rijstroken en heeft een zone van 350 meter. De Metaallaan en de Friesestraatweg betreffen ter hoogte van het plangebied binnenstedelijke wegen met twee rijstroken en hebben een zone van 200 meter. Aan de uiteinden van deze wegen loopt de zone door over een afstand gelijk aan de breedte van de zone ter hoogte van het einde van de weg. Het bouwplan is geheel binnen deze zones gelegen.

2.1.2 Artikel 3.4 Reken- en meetvoorschrift geluid 2012

De ingevolge artikel 110g van de Wet geluidhinder toe te passen aftrek op de geluidsbelasting vanwege een weg, van de gevel van woningen of van andere geluidsgevoelige gebouwen of aan de grens van geluidsgevoelige terreinen bedraagt tot 1 juli 2018:

- a. 3 dB voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt en de geluidsbelasting vanwege de weg zonder toepassing van artikel 110g van de Wet geluidhinder 56 dB is;
- b. 4 dB voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt en de geluidsbelasting vanwege de weg zonder toepassing van artikel 110g van de Wet geluidhinder 57 dB is;
- c. 2 dB voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt en de geluidsbelasting afwijkt van de onder a en b genoemde waarden;
- d. 5 dB voor de overige wegen;
- e. 0 dB bij toepassing van de artikelen 3.2 en 3.3 van het Bouwbesluit 2012 en bij toepassing van de artikelen 111b, tweede en derde lid, 112 en 113 van de Wet geluidhinder.

De wettelijke rijsnelheid op de Metaallaan en de Friesestraatweg bedraagt 50 km/h waarvoor een aftrek van 5 dB is gehanteerd. Deze aftrek is in de berekeningen verdisconteerd in de vorm van een groepsreductie. De wettelijke rijsnelheid op de N370 bedraagt 70 km/h. Hiervoor is in eerste instantie

de geluidsbelasting exclusief aftrek berekend, waarna afhankelijk van de geluidsbelasting een aftrek van 2, 3 of 4 dB is gehanteerd.

2.1.3 Grenswaarden

Bij de realisatie van woningen of andere geluidsgevoelige bestemmingen moeten de wettelijke grenswaarden in acht worden genomen. De voorkeursgrenswaarde voor wegverkeerslawaaï bedraagt $L_{den} = 48$ dB.

Indien deze voorkeursgrenswaarde wordt overschreden moet er onderzoek worden gedaan naar mogelijke bron- en/of overdrachtsmaatregelen. Zijn maatregelen niet mogelijk dan kunnen Burgemeester en Wethouders ontheffing van de voorkeursgrenswaarde verlenen. Hierbij kan voor nieuwe woningen in buitenstedelijk gebied een hogere waarde van ten hoogste 53 dB worden vastgesteld en in binnenstedelijk gebied een hogere waarde van ten hoogste 63 dB.

Vanwege het feit dat de N370 een autoweg betreft, dient het plangebied ten opzichte van deze weg als buitenstedelijk gebied te worden aangemerkt. In de Wet geluidhinder is in artikel 1 de definitie van stedelijk gebied aangegeven, namelijk:

stedelijk gebied: gebied binnen de bebouwde kom, doch, voor de toepassing van de hoofdstukken VI en VII voor zover het betreft een autoweg of een autosnelweg als bedoeld in het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990, met uitzondering van het gebied binnen de bebouwde kom, voor zover liggend binnen de zone langs die autoweg of autosnelweg.

Voor de N370 kan er vanwege het bovenstaande een hogere waarde tot maximaal 53 dB worden vastgesteld.

Ten opzichte van de Metaallaan en de Friesestraatweg betreft het plangebied binnenstedelijk gebied en kan er een hogere waarde tot maximaal 63 dB worden vastgesteld. De gemeente dient het vaststellen van de hogere waarde met eigen argumenten te motiveren en de vastgestelde hogere waardes zo snel mogelijk inschrijven in het kadaster.

2.2 Gehanteerde uitgangspunten

2.2.1 Verkeersgegevens

Bij het berekenen van de geluidsbelasting dient rekening te worden gehouden met de situatie 10 jaar na realisatie van het plan (2025). Door de gemeente Groningen zijn de verkeersgegevens uit het verkeersmodel Groningen Plus 2014 aangeleverd met de werkdagintensiteiten voor het jaar 2030 (zie bijlage 1).

Daar in het model ook toekomstige ontwikkelingen zijn meegenomen, zijn deze verkeersintensiteiten in dit onderzoek niet geïnterpoleerd naar het jaar 2025 (worst case). Bij de berekeningen wegverkeerslawaaï dient te worden uitgegaan van de werkdagintensiteiten. Deze zijn vastgesteld door de werkdagintensiteiten te vermenigvuldigen met de factor 0,91 (zie bijlage 1). De overige gegevens (snelheden, wegdektypes en voertuigverdelingen) zijn afgeleid van het akoestisch rekenmodel dat tevens is verstrekt door de gemeente Groningen. Hierbij is alleen het wegdek op de N370 ten zuiden van de aansluiting met de Friesestraatweg gewijzigd in een dunne deklaag A. In figuur 4 en bijlage 2 zijn alle gehanteerde verkeersgegevens weergegeven.

2.2.2 Rekenmodel

Voor het berekenen van de geluidsbelasting is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Geomilieu V3.0 van DGMR. De harde bodemgebieden zijn als zodanig in het rekenmodel ingevoerd (zie figuur 6). De overige gebieden zijn als akoestisch zacht verondersteld (bodemfactor 1,0).

De geluidsbelasting is, afhankelijk van de hoogte van de gebouwen, berekend op 1,5 m, 5,0 m, 10,0 m, 15 m, 20 m, 25 m, 30 m, 35 m en 40 m boven maaiveld. De geluidsbelasting is berekend als een invallend geluidsniveau (zonder gevelreflectie).

De onderdoorgang aan de westzijde van het appartementengebouw is gemodelleerd aan de hand van een zwevend object (zie bijlage 4). De afscherming van de schuine daken is gemodelleerd aan de hand van geluidsschermen, waarbij de binnenzijde als niet reflecterend is ingevoerd. De invoergegevens zijn weergegeven in de figuren en bijlagen. In figuur 3 is een 3D plot van het akoestisch rekenmodel weergegeven.

2.3 Geluidsbelasting wegverkeerslawaaï

2.3.1 Geluidsbelasting Metaallaan

De geluidsbelasting ten gevolge van de Metaallaan is weergegeven in figuur 8 en bijlage 6. De geluidsbelasting ten gevolge van de Metaallaan bedraagt ten hoogste $L_{den} = 39$ dB (incl. aftrek art. 110g Wgh). Daar de geluidsbelasting niet meer bedraagt dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB (incl. aftrek art. 110g Wgh) zijn er ten gevolge van deze weg geen bouwbeperkingen.

2.3.2 Geluidsbelasting Friesestraatweg

De geluidsbelasting ten gevolge van de Friesestraatweg is weergegeven in figuur 9 en bijlage 7. De geluidsbelasting ten gevolge van de Friesestraatweg bedraagt ten hoogste $L_{den} = 42$ dB (incl. aftrek art. 110g Wgh). Daar de geluidsbelasting niet meer bedraagt dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB (incl. aftrek art. 110g Wgh) zijn er ten gevolge van deze weg geen bouwbeperkingen.

2.3.3 Geluidsbelasting N370

Daar de wettelijke rijsnelheid 70 km/h bedraagt op de N370, is de aftrek art. 110g Wgh afhankelijk van de optredende geluidsbelasting. Daarom is in dit onderzoek eerst de geluidsbelasting exclusief aftrek berekend (zie figuur 10 en bijlage 8). Vervolgens is hierop de onderstaande aftrek toegepast:

$L_{den} < 56$ dB → aftrek 2 dB;
 $L_{den} = 56$ dB → aftrek 3 dB;
 $L_{den} = 57$ dB → aftrek 4 dB;
 $L_{den} > 57$ dB → aftrek 2 dB.

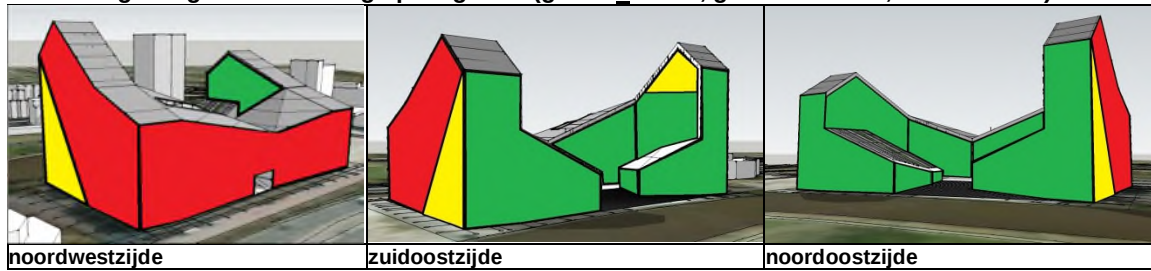
De geluidsbelastingen inclusief de bovenstaande aftrek zijn weergegeven in figuur 11. De berekende maatgevende geluidsbelastingen (incl. aftrek art. 110g Wgh) ten gevolge van de N370 zijn samengevat in tabel 2.1. Indien de geluidsbelasting in groen is aangegeven voldoet deze aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. De geel aangegeven geluidsbelasting voldoet niet aan de voorkeursgrenswaarde, maar bedraagt ook niet meer dan de grenswaarde. Hiervoor kan gemotiveerd een hogere waarde worden vastgesteld. Indien de geluidsbelasting rood is weergegeven bedraagt de geluidsbelasting meer dan de grenswaarde en kan er voor deze gevel geen hogere waarde worden vastgesteld.

tabel 2.1: maatgevende geluidsbelasting ten gevolge van de N370 (incl. aftrek art. 110g Wgh)

weg	berekende maatgevende geluidsbelasting in dB (incl. aftrek art. 110g Wgh)				
	Zuidgevel	Westgevel	Noordgevel	Binnengevels hoogbouw noord	Overige gevels
N370	61	67	62	53	48

In afbeelding 2.1 is grafisch globaal aangegeven op welke gevels voldaan wordt aan de voorkeursgrenswaarde, voor welke gevels er een hogere waarde moet worden vastgesteld en op welke gevels de grenswaarde wordt overschreden

Afbeelding 2.1: geluidsbelasting op de gevels (groen ≤ 48 dB, geel 49 – 53 dB, rood > 53 dB)



De bovenstaande afbeeldingen zijn indicatief. Bij de toetsing van de geluidwering aan het Bouwbesluit zal de geluidsbelasting op detailniveau worden berekend.

Daar de geluidsbelasting meer bedraagt dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB dienen bron- en/of overdrachtsmaatregelen te worden overwogen.

2.3.4 Overweging maatregelen wegverkeerslawaaï

Op het wegvak van de N370 ten zuiden van de kruising met de Friesestraatweg is reeds uitgegaan van een stil type wegdek dunne deklaag A. Op het wegvak van de N370 ten noorden van deze kruising zou in het kader van het Actieplan wegverkeerslawaaï 2^e tranche ook stil asfalt worden aangebracht. De gemeente Groningen heeft aangegeven dat hierover echter nog geen standpunt is ingenomen en dat hiermee nog geen rekening kan worden gehouden.

Daar het hoogbouw betreft zijn overdrachtsmaatregelen in de vorm van schermen niet doelmatig.

2.3.5 Hogere waarde of dove gevel

Indien het bevoegd gezag bron- en overdrachtsmaatregelen niet doelmatig acht, dient er ten gevolge van de N370 voor de gevels met een geluidsbelasting van meer dan 48 dB, maar niet meer dan 53 dB een hogere waarde te worden vastgesteld.

De gevels met een geluidsbelasting van meer dan 53 dB dienen te worden uitgevoerd als een zogenaamde “dove gevel”. Een “dove gevel” betreft namelijk geen gevel in de zin van de Wet geluidhinder (Wgh). Een dove gevel betreft:

- a. een bouwkundige constructie waarin geen te openen delen aanwezig zijn en een zodanig goede geluidwering heeft dat het binnenniveau achter de gevel ten minste gelijk is aan of lager is dan 33 dB vanwege weg- en spoorwegverkeer en 35 dB(A) vanwege industrielawaai, of
- b. een bouwkundige constructie waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn, mits de delen niet direct grenzen aan een geluidgevoelige ruimte.

Ook kan worden overwogen de gevels te voorzien van een vliesgevel of een coulissenscherm.

Een vliesgevel betreft een dubbele gevel waarbij de buitenste schil de functie van geluidsscherm heeft. De binnenste schil is de feitelijke woninggevel. De geluidsbelastingen ter plaatse van de feitelijke woninggevel wordt dusdanig laag dat voldaan kan worden aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder.

Een coulissenscherm betreft verticale geluidsabsorberende schermen haaks op de gevel, waarmee de geluidsbelasting op de woninggevels kan worden gereduceerd tot de grenswaarden van de Wet geluidhinder.

3 SPOORWEGLAWAAI

3.1 Wettelijk kader

3.1.1 Geluidszone

Op 1 juli 2012 is de wijziging van de Wet Milieubeheer met betrekking tot de invoering van de geluidproductieplafonds voor rijksinfrastructuur (Swung 1) in werking getreden. De invoering van Geluidproductieplafonds Rijksinfrastructuur bevat de toevoeging van een hoofdstuk Geluid (hoofdstuk 11) aan de Wet milieubeheer. Alle geluidproductieplafonds en de bijbehorende brongegevens zijn opgenomen in het geluidregister.

De Wet geluidhinder is alleen van toepassing binnen de van rechtswege aanwezige zone van een spoorweg. Voor spoorwegen die zijn aangegeven op de geluidplafondkaart wordt in art. 1.4a van het Besluit geluidhinder omvang van de geluidzone geregeld. De breedte van de zone is afhankelijk de hoogte van het geluidproductieplafond.

Bij spoorweglawaaai gelden de zones op basis van de GPP's (art. 1.4a besluit geluidhinder). Zie onderstaande.

1. Een spoorweg die is aangegeven op de geluidplafondkaart, heeft een zone die zich uitstrekt vanaf de as van de spoorweg tot de breedte naast de spoorweg, gemeten vanuit de buitenste spoorstaaf, als aangegeven in onderstaande tabel, afhankelijk van de hoogte van het geluidproductieplafond op het betrokken referentiepunt.

Hoogte geluidproductieplafond	Breedte zone (in meters)
Kleiner dan 56 dB	100
Gelijk aan of groter dan 56 dB en kleiner dan 61 dB	200
Gelijk aan of groter dan 61 dB en kleiner dan 66 dB	300
Gelijk aan of groter dan 66 dB en kleiner dan 71 dB	600
Gelijk aan of groter dan 71 dB en kleiner dan 74 dB	900
Gelijk aan of groter dan 74 dB	1200

Het geluidsproductieplafond ter hoogte van het plangebied bedraagt 62 dB, hetgeen resulteert in een zonebreedte van 300 meter. Het appartementengebouw is geheel binnen deze zone gelegen.

3.1.2 Grenswaarden

Zoals aangegeven is op 1 juli 2012 de wijziging van de Wet Milieubeheer met betrekking tot de invoering van de geluidproductieplafonds voor rijks infrastructuur (Swung 1) in werking getreden. De nieuwe regels komen, wat de rijks infrastructuur betreft, in plaats van de huidige regels omtrent de aanleg en reconstructie van een weg en de aanleg of wijziging van een spoorweg. Zij hebben geen betrekking op de bouw van geluidsgevoelige objecten langs wegen en spoorwegen met geluidproductieplafonds. Daarop blijven voor de beoordeling van geluidhinder vooralsnog de bestaande regels van de Wet geluidhinder, met enkele noodzakelijke aanpassingen, van toepassing.

Met betrekking tot de nieuwe appartementen is er geen sprake van aanleg of reconstructie. Hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer is daarom niet van toepassing. Bij de berekening van de geluidsbelasting ten gevolge van geluidsbelasting ten gevolge van de spoorlijn Groningen-Delfzijl dient echter wel gebruik te worden gemaakt van het geluidsregister van Prorail.

Bij de realisatie van woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen moeten de wettelijke grenswaarden in acht worden genomen. De voorkeursgrenswaarde voor spoorweglawaaai bedraagt voor woningen 55 dB. Indien deze voorkeursgrenswaarde wordt overschreden moet er onderzoek worden gedaan naar mogelijke bron- en/of overdrachtsmaatregelen. Zijn maatregelen niet mogelijk dan kunnen Burgemeester en Wethouders ontheffing van de voorkeursgrenswaarde verlenen.

Indien met maatregelen niet kan worden voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 55 dB kan er in binnenstedelijk gebied een hogere waarde worden verleend tot 68 dB. De gemeente dient het vaststellen van de hogere waarde met eigen argumenten te motiveren en de vastgestelde hogere waarden zo snel mogelijk inschrijven in het kadaster.

3.2 Gehanteerde uitgangspunten

3.2.1 Spoorgegevens

De in dit onderzoek gehanteerde brongegevens van de spoorlijn zijn ontleend aan het geluidsregister van Prorail (versie 1.24.0). De spoorgegevens zijn in figuur 5 en bijlage 3 weergegeven.

3.2.2 Rekenmodel

Voor het berekenen van de geluidsbelasting is gebruik gemaakt van hetzelfde model als voor het wegverkeerslawaai. In het rekenmodel is onder de spoorbanen conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 een zacht bodemgebied gehanteerd.

3.3 Geluidsbelasting spoorweglawaai

De geluidsbelastingen ten gevolge van de spoorlijn Groningen-Delfzijl zijn weergegeven in figuur 13 en bijlage 10. De berekende geluidsbelasting op de maatgevende (zuid)gevel bedraagt ten hoogste $L_{den} = 53$ dB. Daar de voorkeursgrenswaarde van 55 dB niet wordt overschreden zijn er met betrekking tot het aspect spoorweglawaai geen bouwbeperkingen.

4 HOGERE WAARDEN

4.1 Hogere waarde

Indien het bevoegd gezag bron- en overdrachtsmaatregelen niet doelmatig acht, dient het college van B&W van de gemeente Groningen te worden verzocht voor de nieuw te realiseren appartementengebouw hogere waarden vast te stellen. De vast te stellen hogere waarde betreft ten hoogste $L_{den} = 53$ dB (incl. aftrek art. 110g Wgh) ten gevolge van de N370.

De gevels met een hogere geluidsbelasting dan 53 dB dienen te worden uitgevoerd als een zogenaamde “dove gevel”. Als alternatief kan er worden gekozen voor een vliesgevel of een coulissenscherm.

Het wegverkeerslawaai betreft hier de maatgevende geluidsbron. Bij de toetsing van de geluidwering dient daarom rekening te worden gehouden met de gecumuleerde geluidsbelasting ten gevolge van het wegverkeerslawaai exclusief aftrek art. 110g Wgh. Deze geluidsbelastingen zijn weergegeven in figuur 12 en bijlage 9.

4.2 Cumulatie (L_{CUM})

In hoofdstuk 2 van Bijlage I van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012 is aangegeven dat rekening dient te worden gehouden met de cumulatieve geluidsbelasting indien er sprake is van een relevante blootstelling door meerdere bronnen. Alleen kent de Wet geluidhinder geen maximale ontheffingswaarden voor de gecumuleerde geluidsbelasting.

Eerst dient vastgesteld te worden of van een relevante blootstelling door meerdere bronnen sprake is. Dit is alleen het geval indien de zogenaamde voorkeurswaarde van die onderscheiden bronnen wordt overschreden.

De voorkeursgrenswaarde wordt alleen door de N370 overschreden. Met betrekking tot de in dit onderzoek beschouwde geluidsbronnen is een analyse van de gecumuleerde geluidsbelasting (L_{CUM}) niet van toepassing. Zoals aangegeven ligt het plan nog wel binnen de binnen zone de “voormalige” suikerfabrieken. De gemeente Groningen heeft echter aangegeven dat dit geen relevante bijdrage aan de geluidsbelasting levert en zal daarom redelijkerwijs ook geen relevante bijdrage leveren aan de gecumuleerde geluidsbelasting.

5 RESUME

5.1 Algemeen

In opdracht van Woldring United b.v. is een akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaai uitgevoerd voor een nieuw te realiseren appartementengebouw aan de Friesestraatweg 145 te Groningen.

Het appartementengebouw is gelegen binnen de geluidszones van de N370, de Metaallaan, de Friesestraatweg en de spoorlijn Groningen – Delfzijl. Daar het appartementengebouw binnen de geluidszones van wegen en spoorwegen is gelegen, dient te worden aangetoond dat de geluidsbelasting op de appartementen kan voldoen aan de grenswaarden conform de Wet geluidhinder.

5.2 Wegverkeerslawaaai

De geluidsbelasting ten gevolge van de Metaallaan bedraagt $L_{den} = 39$ dB (incl. aftrek art. 110g Wgh), waarmee wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van $L_{den} = 48$ dB.

De geluidsbelasting ten gevolge van de Friesestraatweg bedraagt $L_{den} = 42$ dB (incl. aftrek art. 110g Wgh), waarmee wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van $L_{den} = 48$ dB.

De geluidsbelasting ten gevolge van N370 bedraagt op de oostgevels en de lagere gevels langs het binnenterrein niet meer dan de voorkeursgrenswaarde van $L_{den} = 48$ dB (incl. aftrek art. 110g Wgh).

Op de overige gevels varieert de geluidsbelasting van 48 dB t/m 67 dB. Voor de gevels met een geluidsbelasting van 48 dB t/m 53 dB dient een hogere waarde te worden vastgesteld. De gevels met een hogere geluidsbelasting dan 53 dB dienen te worden uitgevoerd als een zogenaamde “dove gevel”. Als alternatief kan er worden gekozen voor een vliesgevel of een coulissenscherm.

5.3 Spoorweglawaaai

De geluidsbelasting ten gevolge van de spoorlijn Groningen-Delfzijl bedraagt op de maatgevende gevel ten hoogste $L_{den} = 53$ dB, waarmee wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van $L_{den} = 55$ dB.

5.4 Bron- en overdrachtsmaatregelen

Daar de geluidsbelasting ten gevolge van N370 meer bedraagt dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB en tevens meer dan de grenswaarde van 53 dB, zijn in dit onderzoek bron- en/of overdrachtsmaatregelen overwogen. Hieruit volgt dat bron- en overdrachtsmaatregelen redelijkerwijs niet doelmatig en efficiënt kunnen worden uitgevoerd.

5.5 Hogere waarden

Indien het bevoegd gezag bron- en overdrachtsmaatregelen niet doelmatig acht, dient het college van B&W van de gemeente Groningen te worden verzocht voor de nieuw te realiseren appartementen een hogere waarde van $L_{den} = 53$ dB (incl. aftrek art. 110g Wgh) ten gevolge van de N370 vast te stellen.

Bij de toetsing van de geluidwering dient rekening te worden gehouden met de in dit onderzoek berekende gecumuleerde geluidsbelasting ten gevolge van het wegverkeerslawaaai exclusief aftrek art. 110g Wgh.

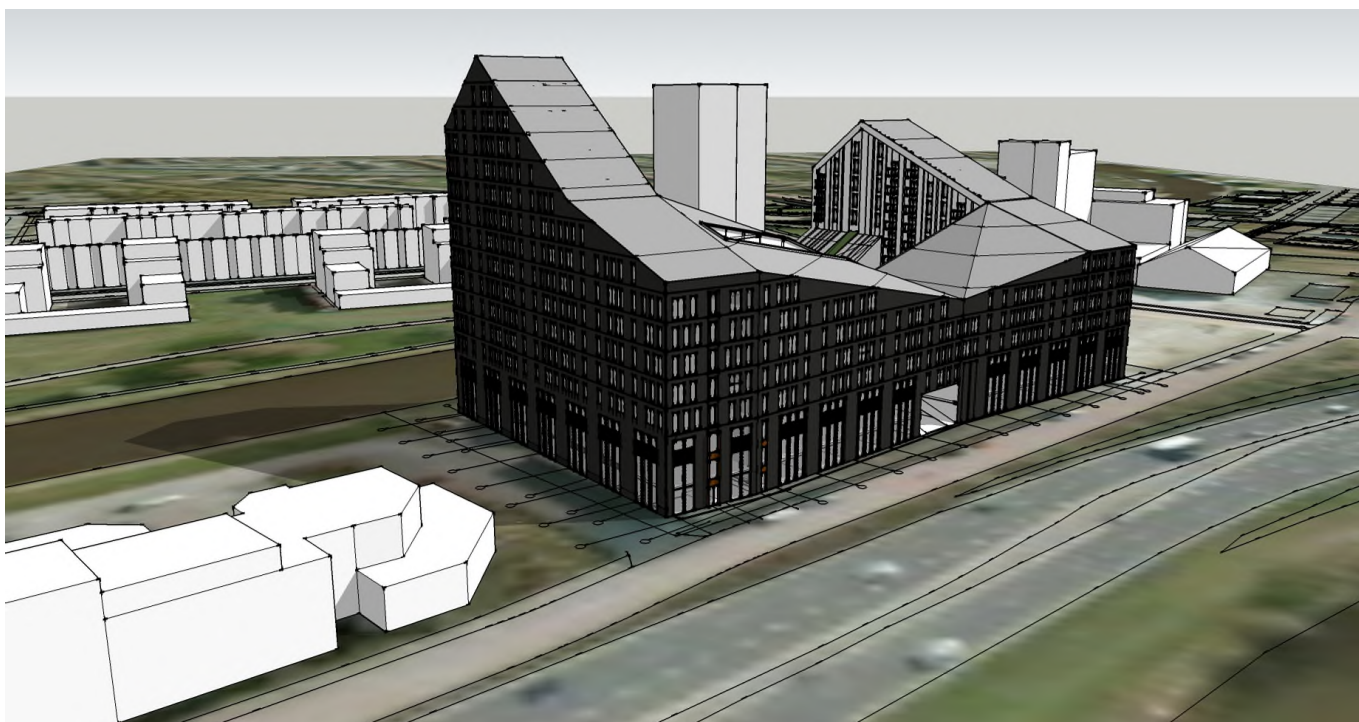
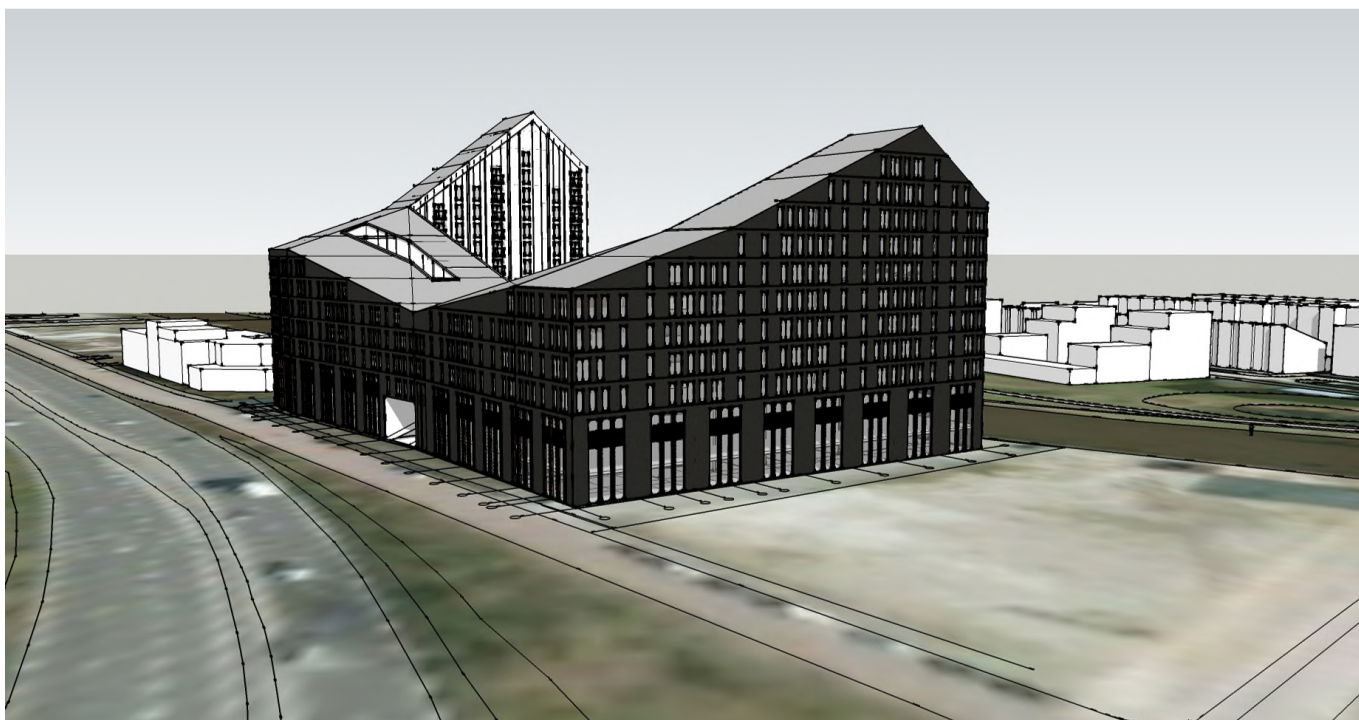
Ingenieursbureau Spreen

W. Spreen

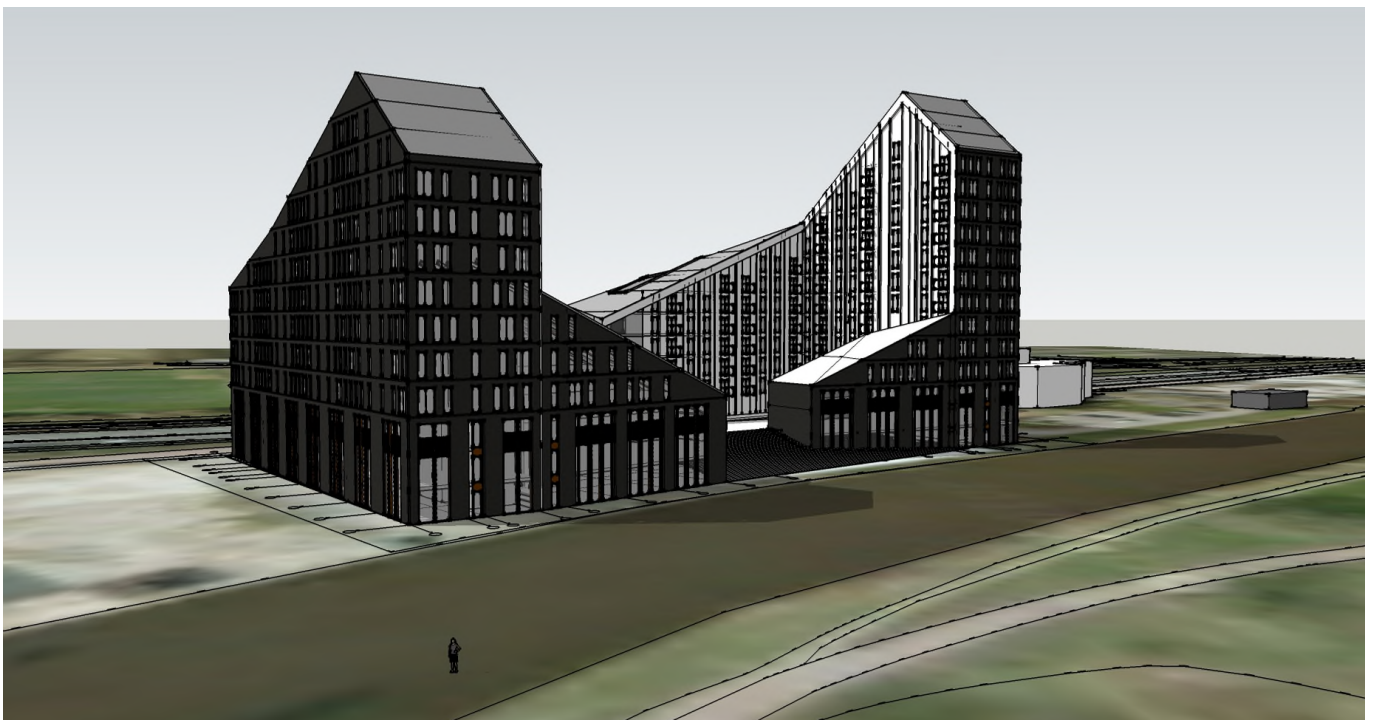
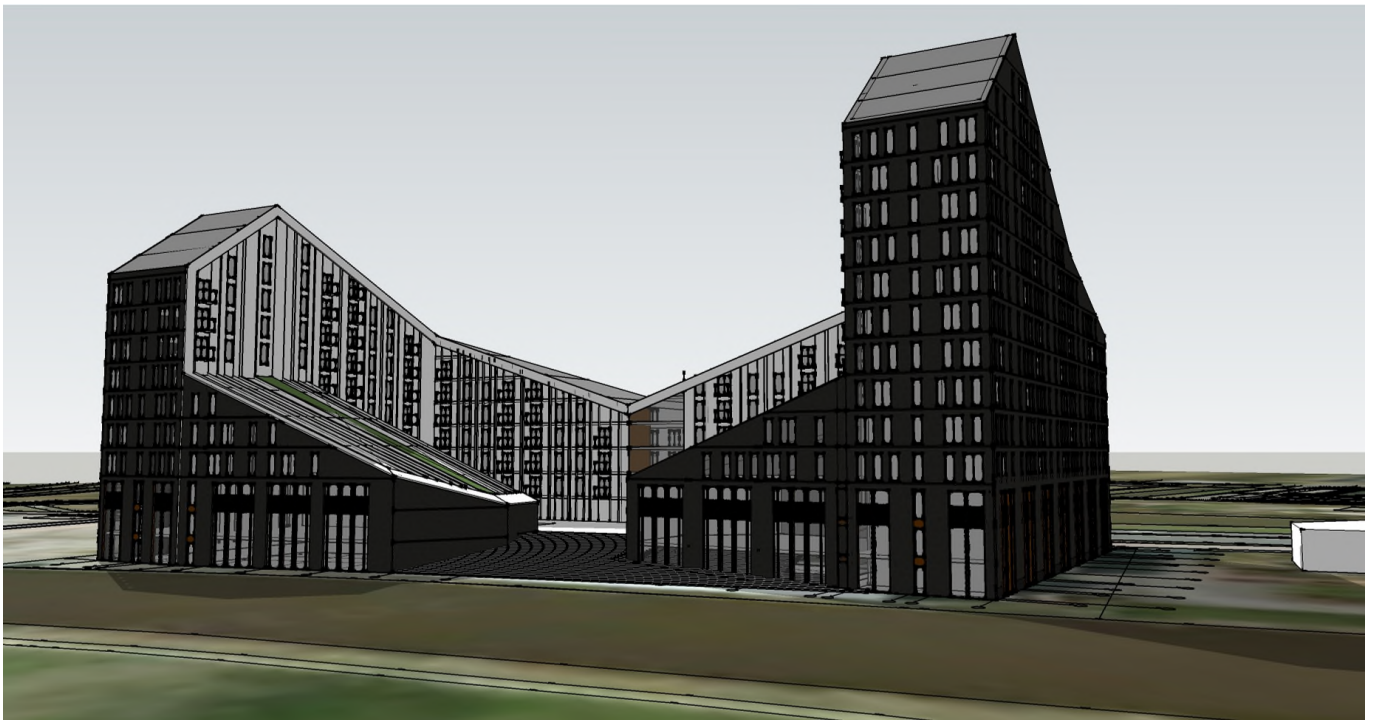
FIGUREN



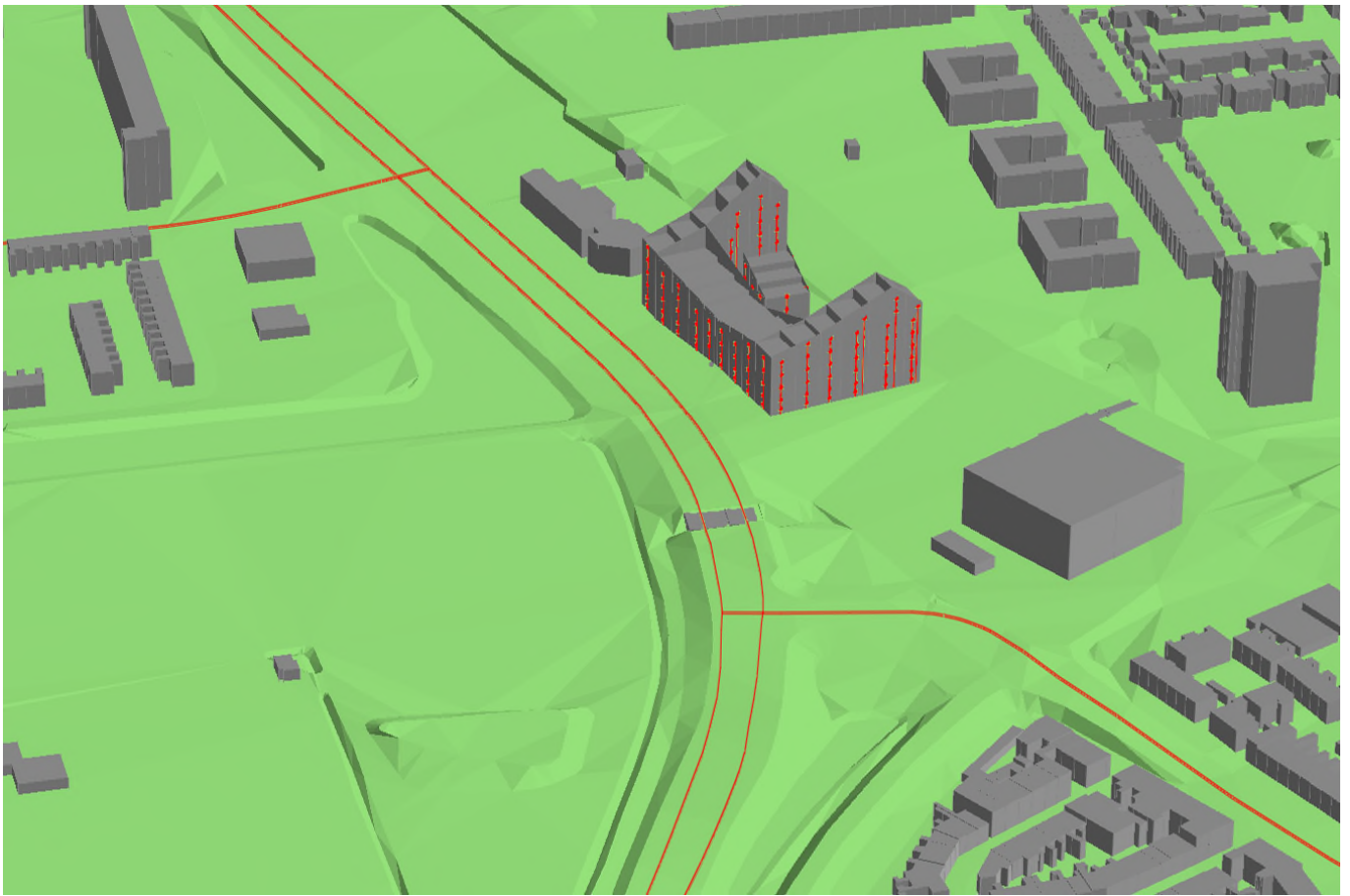
Figuur 2
Gevelaanzichten

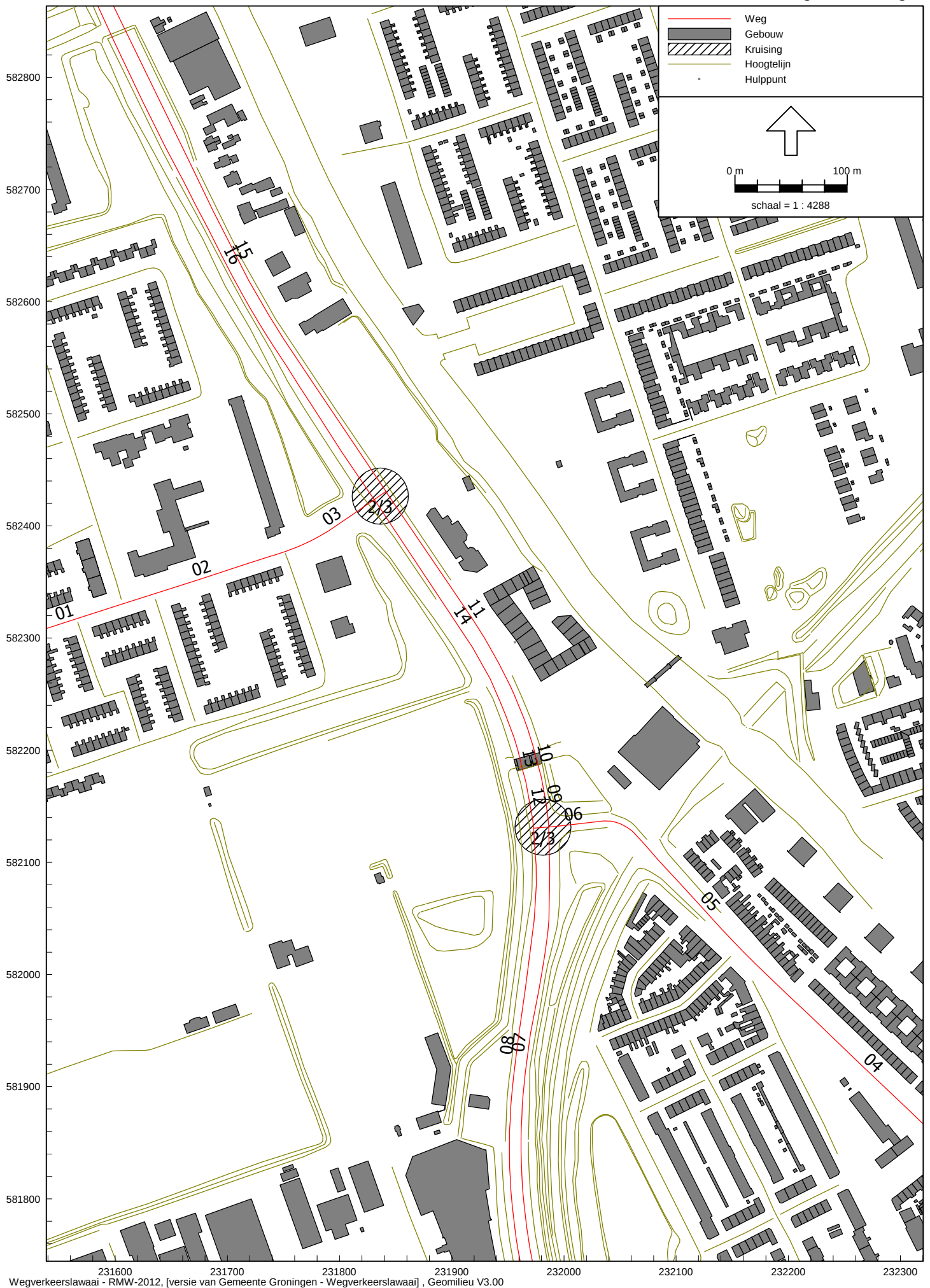


Figuur 2
Gevelaanzichten



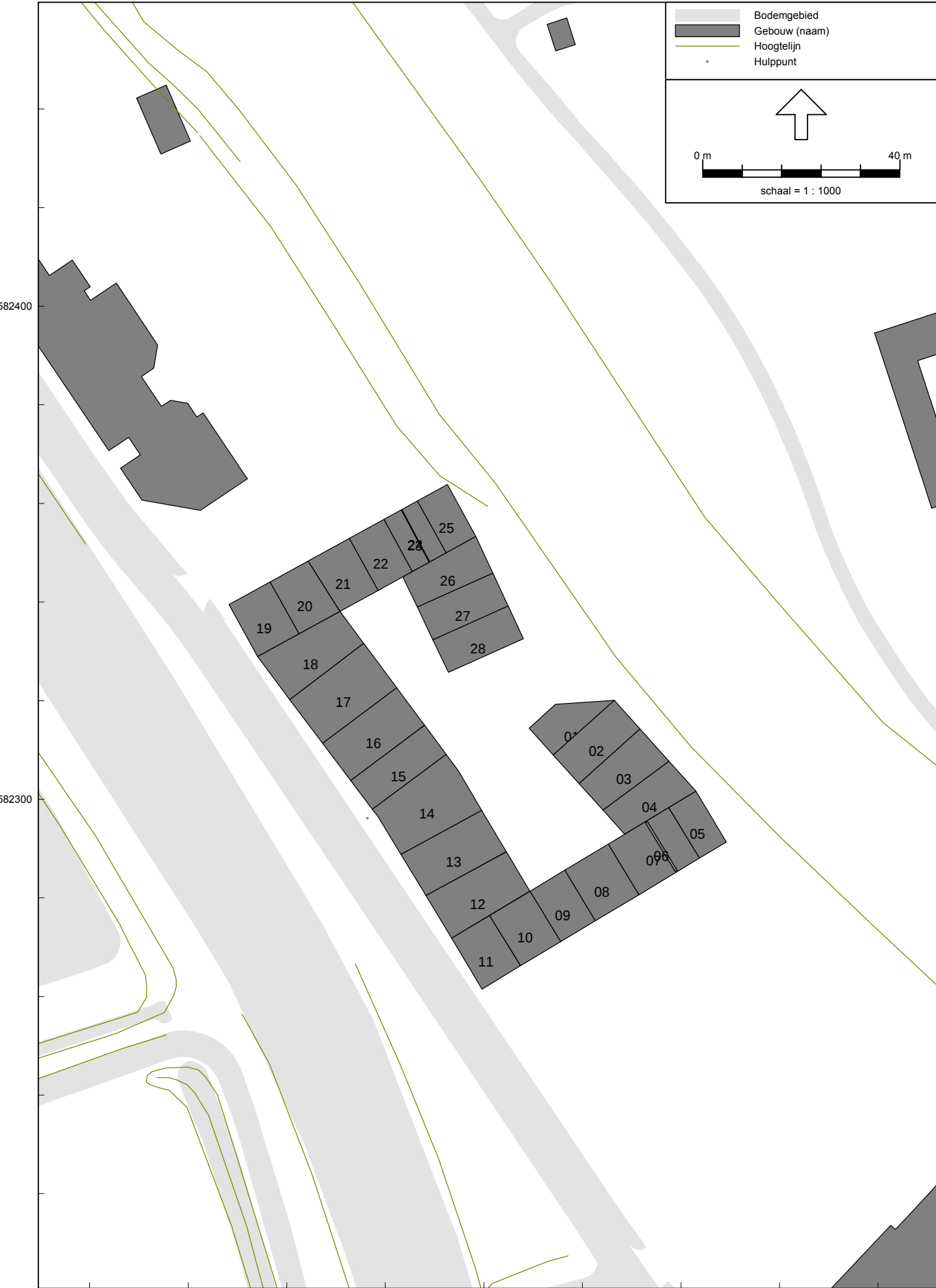
Figuur 3
3D Plot rekenmodel



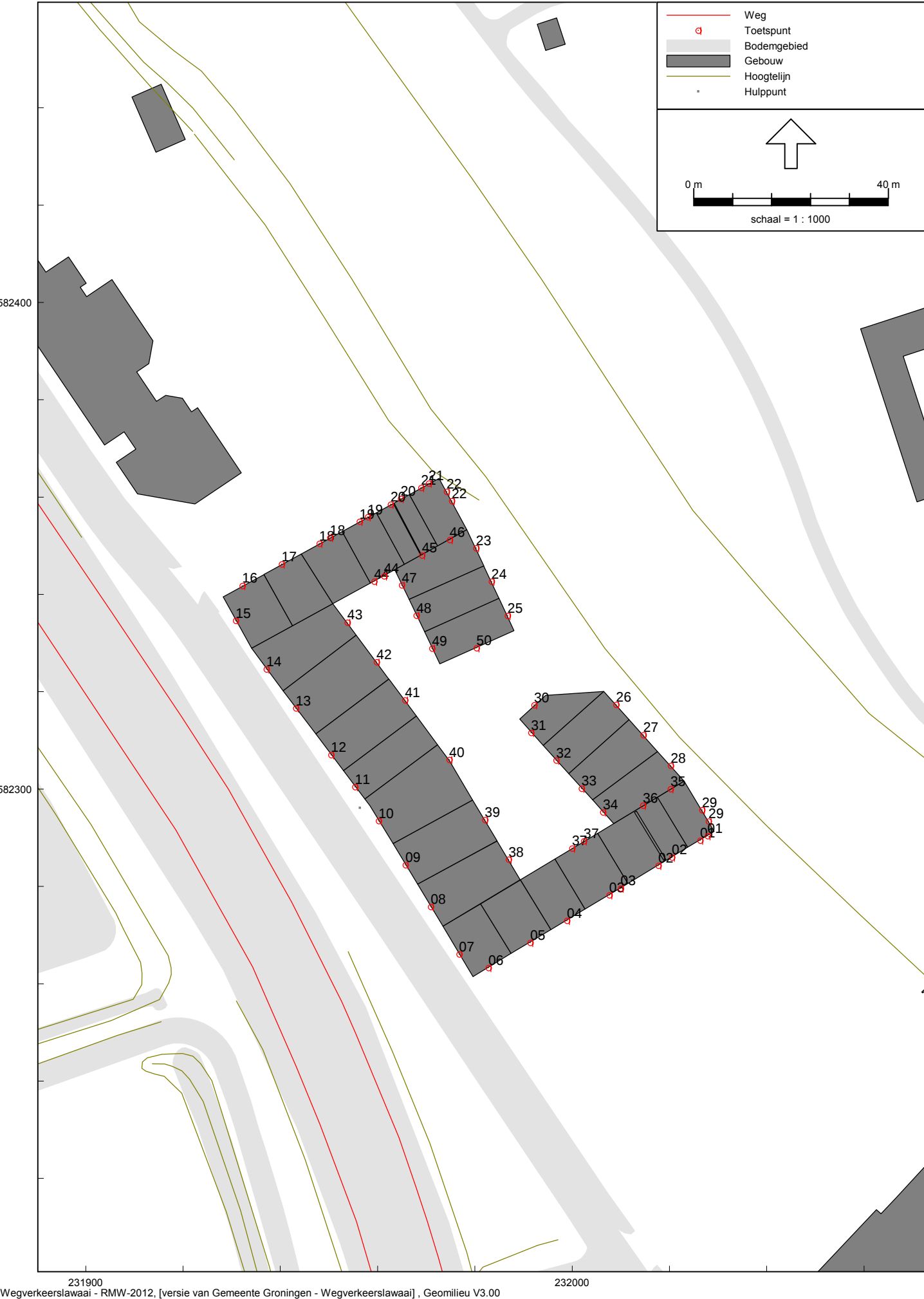




Figuur 6
Objecten en bodemgebieden



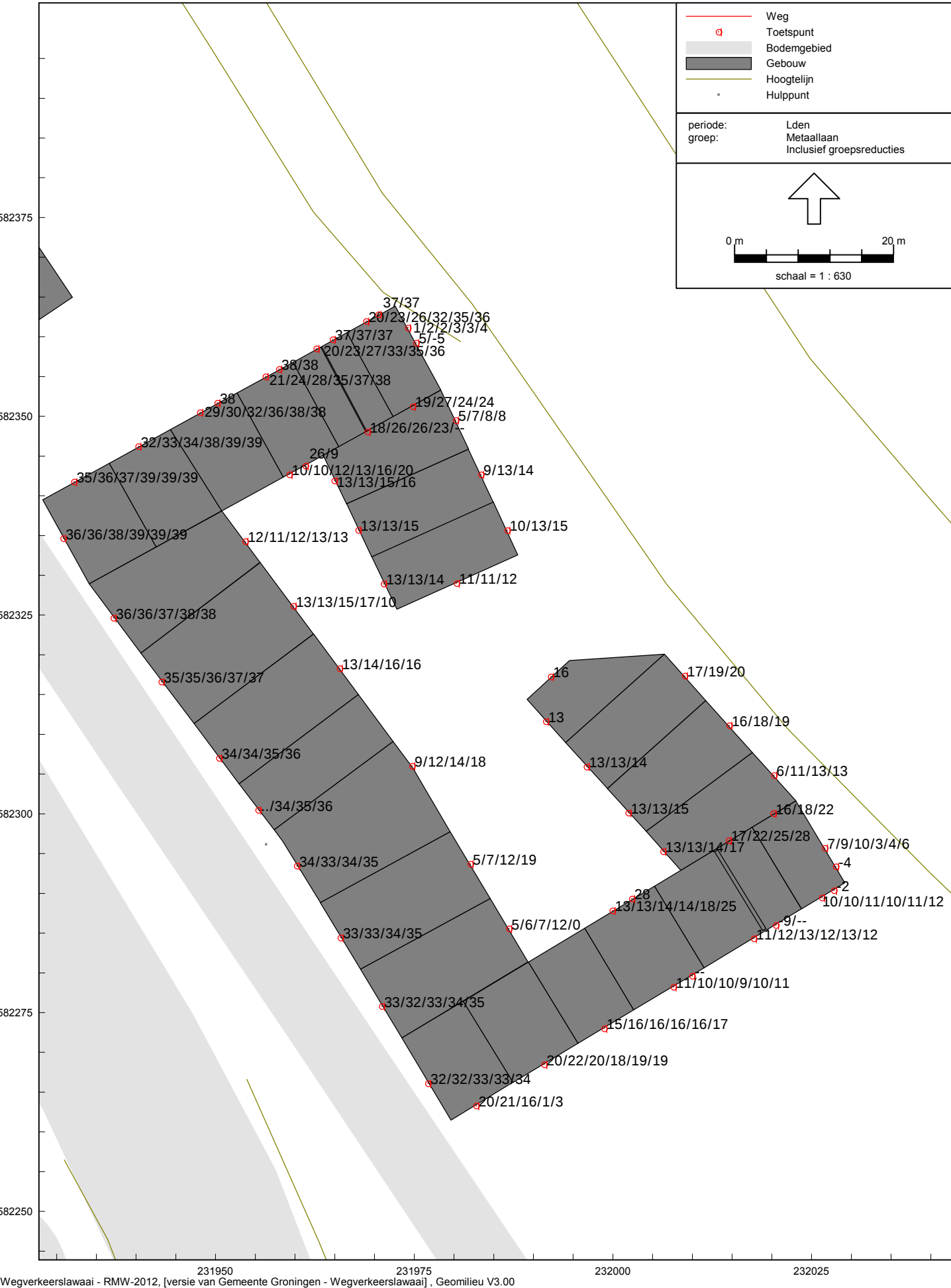




Geluidsbelasting Metaalaan (incl. aftrek art. 110g Wgh)

Ho = 1,5 m / 5,0 m / 10,0 m / 15,0 m / 20,0 m / 25 m

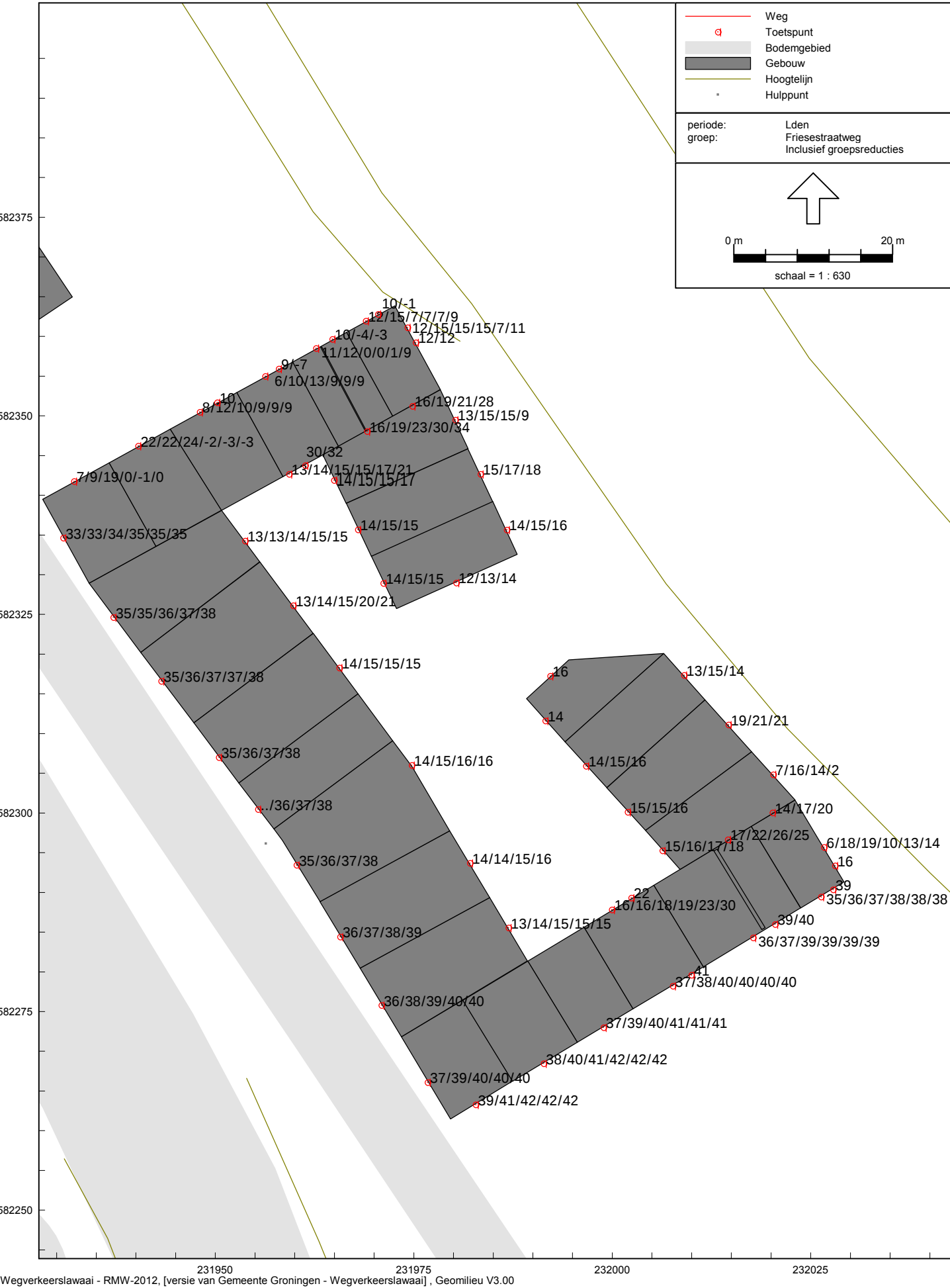
Ho = 30 m / 35 m / 40 m



Geluidsbelasting Friesestraatweg (incl. aftrek art. 110g Wgh)

Ho = 1,5 m / 5,0 m / 10,0 m / 15,0 m / 20,0 m / 25 m

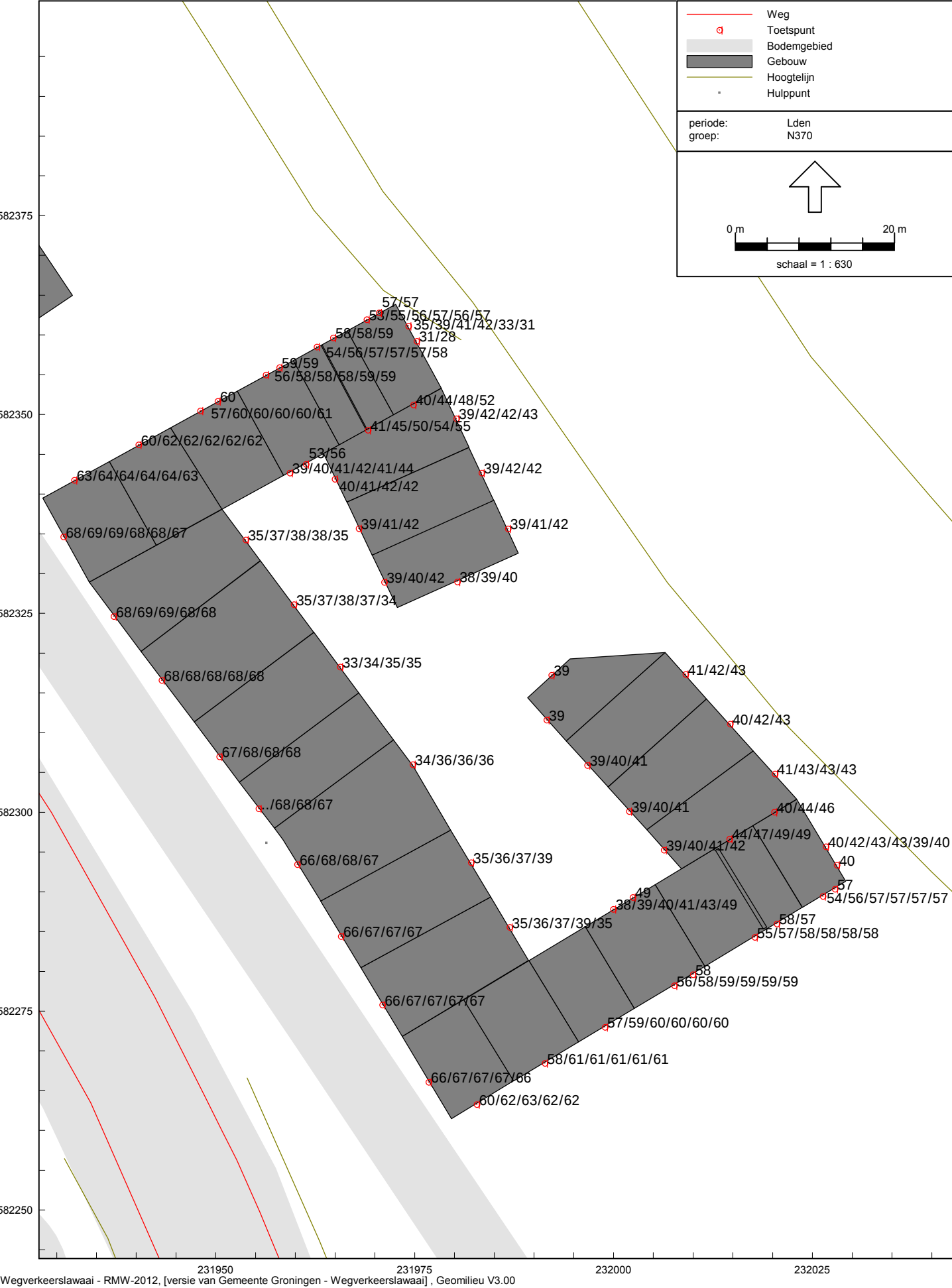
Ho = 30 m / 35 m / 40 m



Geluidsbelasting N370 (excl. aftrek art. 110g Wgh)

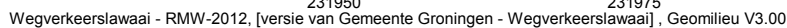
Ho = 1,5 m / 5,0 m / 10,0 m / 15,0 m / 20,0 m / 25 m

Ho = 30 m / 35 m / 40 m



Ho = 1,5 m / 5,0 m / 10,0 m / 15,0 m / 20,0 m / 25 m

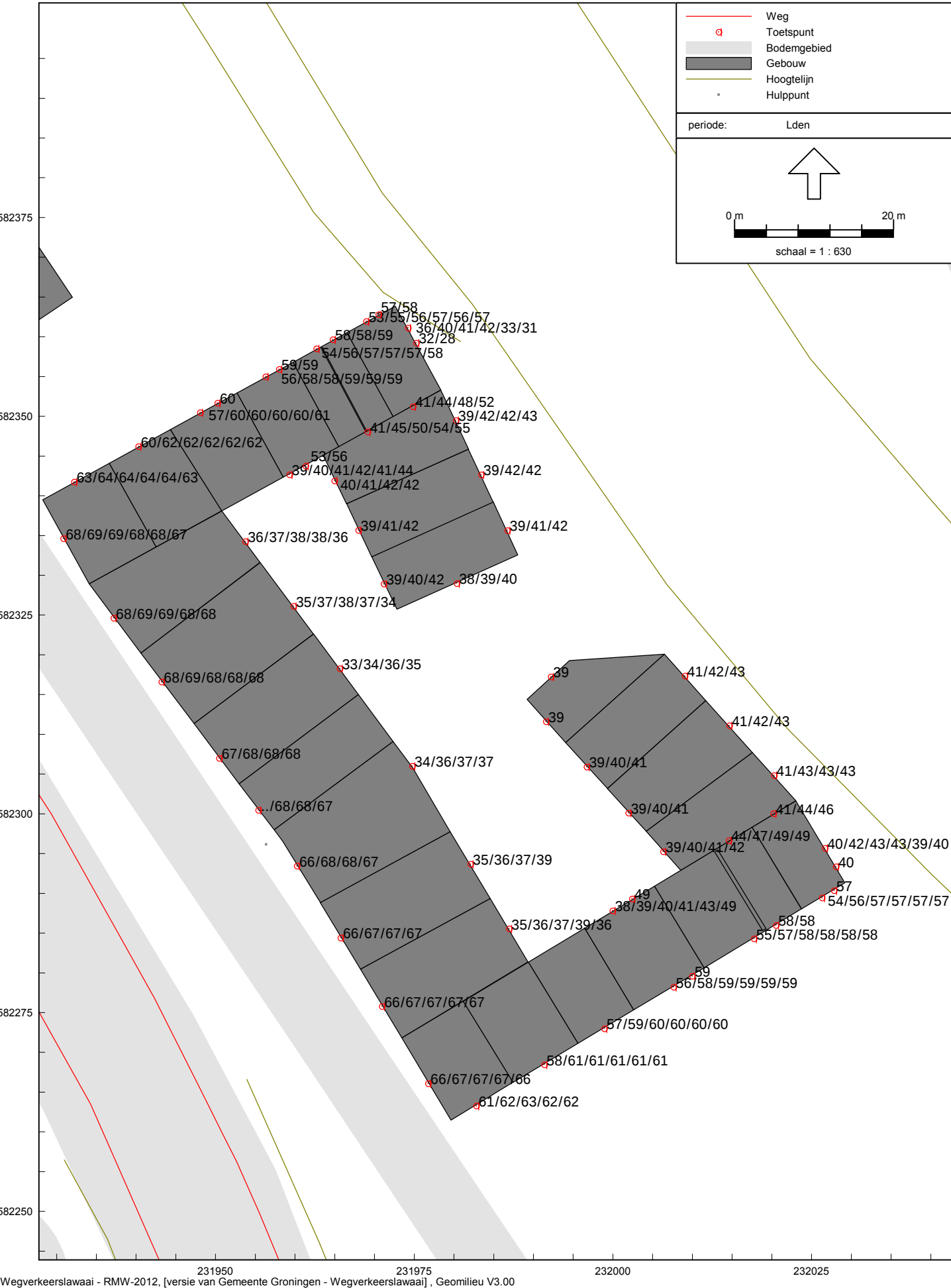
Ho = 30 m / 35 m / 40 m



Gecumuleerde geluidsbelasting wegverkeerslawaaï (excl. aftrek art. 110g Wgh)

Ho = 1,5 m / 5,0 m / 10,0 m / 15,0 m / 20,0 m / 25 m

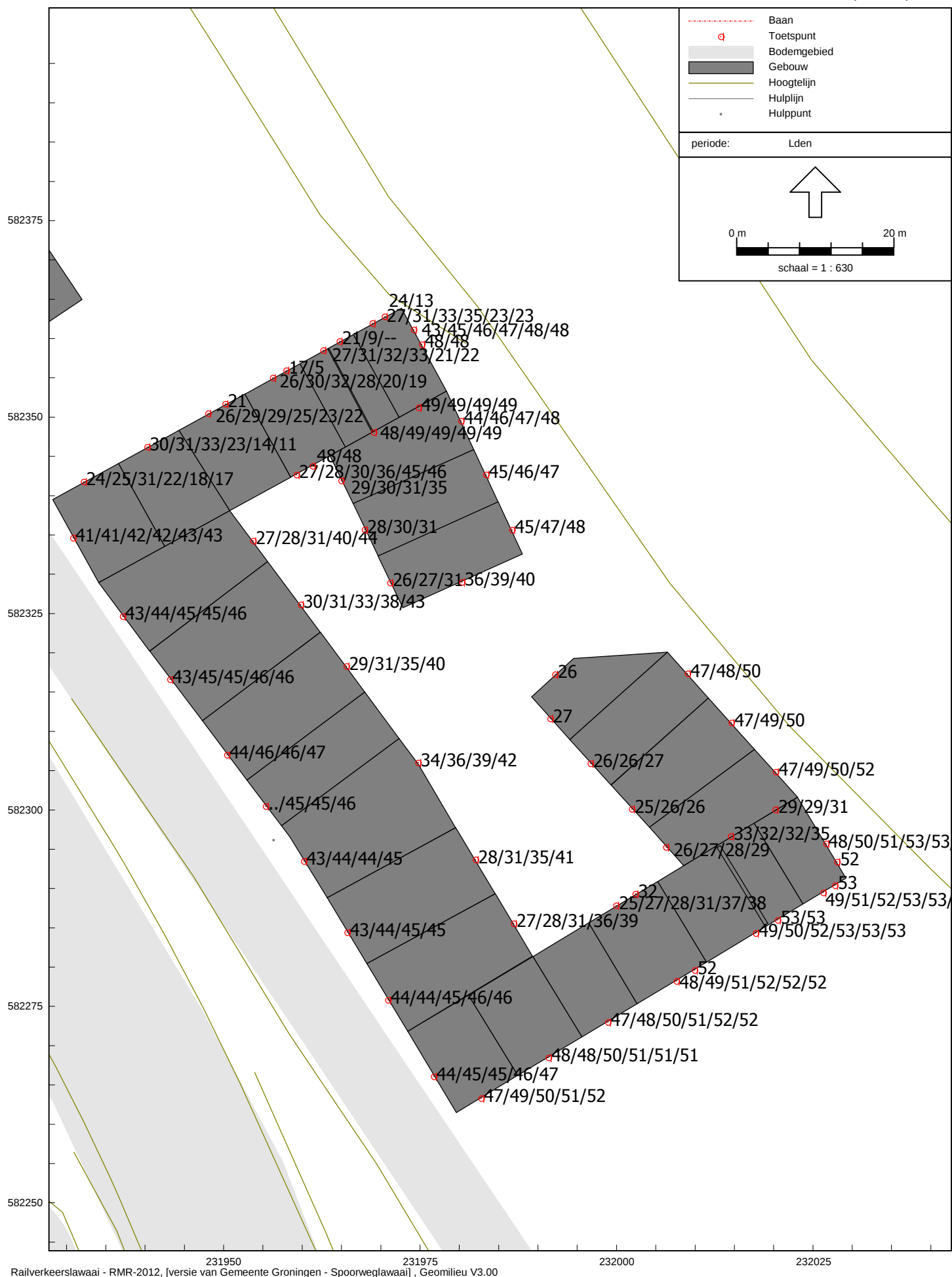
Ho = 30 m / 35 m / 40 m



Geluidsbelasting spoorweglawaai

Ho = 1,5 m / 5,0 m / 10,0 m / 15,0 m / 20,0 m / 25 m

Ho = 30 m / 35 m / 40 m



BIJLAGEN



Bijlage 1
Weekdagintensiteiten

nr	Naam	Van	Naar	mvt/werkdag	mvt weekday 91%
1	Metaallaan	Kaliumstraat	Goudlaan	1900	1729
2	Metaallaan	Goudlaan	Metaallaan	5400	4914
3	Metaallaan	Metaallaan	N370	5900	5369
4	Friesestaatweg	Jan van Goyenstraat	Van Goghstraat	4300	3913
5	Friesestaatweg	Van Goghstraat	Friesestraatweg	5400	4914
6	Friesestaatweg	Friesestraatweg	N370	6500	5915
7	N370	Hoendiep	Friesestraatweg	21800	19838
8	N370	Friesestraatweg	Hoendiep	16300	14833
9-11	N370	Friesestraatweg	Metaallaan	23300	21203
12-14	N370	Metaallaan	Friesestraatweg	17400	15834
15	N370	Metaallaan	Siersteenlaan	20500	18655
16	N370	Siersteenlaan	Metaallaan	15300	13923

Model: Wegverkeerslawaaï
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	Omschr.	Wegdek	Wegdek	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(MV(D))	V(MV(A))
01	Metaallaan	W4a	SMA-NL5	50	50	50	50	50
02	Metaallaan	W4a	SMA-NL5	50	50	50	50	50
03	Metaallaan	W4a	SMA-NL5	50	50	50	50	50
04	Friesestraatweg	W0	Referentiewegdek	50	50	50	50	50
05	Friesestraatweg	W0	Referentiewegdek	50	50	50	50	50
06	Friesestraatweg	W0	Referentiewegdek	50	50	50	50	50
07	N370 (Hoendiep - Friesestraatweg)	W11	Dunne deklagen A	70	70	70	70	70
08	N370 (Friesestraatweg - Hoendiep)	W11	Dunne deklagen A	70	70	70	70	70
09	N370 (Friesestraatweg - Metaallaan)	W0	Referentiewegdek	70	70	70	70	70
10	N370 (Friesestraatweg - Metaallaan)	W0	Referentiewegdek	70	70	70	70	70
11	N370 (Friesestraatweg - Metaallaan)	W0	Referentiewegdek	70	70	70	70	70
12	N370 (Metaallaan - Friesestraatweg)	W0	Referentiewegdek	70	70	70	70	70
13	N370 (Metaallaan - Friesestraatweg)	W0	Referentiewegdek	70	70	70	70	70
14	N370 (Metaallaan - Friesestraatweg)	W0	Referentiewegdek	70	70	70	70	70
15	N370 (Metaallaan - Siersteenlaan)	W0	Referentiewegdek	70	70	70	70	70
16	N370 (Siersteenlaan - Metaallaan)	W0	Referentiewegdek	70	70	70	70	70

Model: Wegverkeerslawaaai
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaai - RMW-2012

Naam	V(MV(N))	V(ZV(D))	V(ZV(A))	V(ZV(N))	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)
01	50	50	50	50	1729,00	6,65	3,70	0,68	87,40	90,87	87,71	10,64
02	50	50	50	50	4914,00	6,66	3,68	0,67	90,62	94,15	91,93	7,01
03	50	50	50	50	5369,00	6,66	3,68	0,67	90,70	94,26	92,07	6,90
04	50	50	50	50	3913,00	6,62	3,49	0,83	86,28	92,54	88,11	9,66
05	50	50	50	50	4914,00	6,61	3,52	0,83	87,89	93,50	89,55	8,50
06	50	50	50	50	5915,00	6,61	3,52	0,83	88,34	93,73	89,94	8,20
07	70	70	70	70	19838,00	6,63	3,31	0,90	93,08	96,72	90,04	4,33
08	70	70	70	70	14833,00	6,63	3,31	0,90	93,08	96,72	90,04	4,33
09	70	70	70	70	21203,00	6,63	3,30	0,90	92,24	96,11	89,07	5,00
10	70	70	70	70	21203,00	6,63	3,30	0,90	92,24	96,11	89,07	5,00
11	70	70	70	70	21203,00	6,63	3,30	0,90	92,24	96,11	89,07	5,00
12	70	70	70	70	15834,00	6,63	3,30	0,90	92,24	96,11	89,07	5,00
13	70	70	70	70	15834,00	6,63	3,30	0,90	92,24	96,11	89,07	5,00
14	70	70	70	70	15834,00	6,63	3,30	0,90	92,24	96,11	89,07	5,00
15	70	70	70	70	18655,00	6,63	3,30	0,90	92,54	96,45	89,28	4,67
16	70	70	70	70	13923,00	6,63	3,30	0,90	92,54	96,45	89,28	4,67

Model: Wegverkeerslawaaai
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaai - RMW-2012

Naam	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)
01	8,18	11,29	1,96	0,95	0,99
02	4,71	6,88	2,37	1,15	1,19
03	4,58	6,74	2,40	1,16	1,20
04	5,66	9,02	4,06	1,80	2,87
05	4,92	7,92	3,61	1,58	2,53
06	4,76	7,63	3,46	1,52	2,44
07	1,75	4,11	2,59	1,52	5,86
08	1,75	4,11	2,59	1,52	5,86
09	2,26	4,70	2,75	1,63	6,23
10	2,26	4,70	2,75	1,63	6,23
11	2,26	4,70	2,75	1,63	6,23
12	2,26	4,70	2,75	1,63	6,23
13	2,26	4,70	2,75	1,63	6,23
14	2,26	4,70	2,75	1,63	6,23
15	1,90	4,42	2,79	1,65	6,31
16	1,90	4,42	2,79	1,65	6,31

Model: Spoorweglawaaai
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaaai - RMR-2012

Naam	Hbron	LE(D)0.0 63	LE(D)0.0 125	LE(D)0.0 250	LE(D)0.0 500	LE(D)0.0 1k	LE(D)0.0 2k	LE(D)0.0 4k	LE(D)0.0 8k
02	0,20	63,63	77,03	98,35	106,54	109,17	110,55	106,33	98,43
01	0,20	71,54	85,94	100,53	108,59	105,77	103,32	98,24	90,10
04	0,20	63,63	77,03	98,35	106,54	109,17	110,56	106,35	98,43
03	0,20	71,54	85,94	100,53	108,60	105,78	103,33	98,25	90,10
05	0,20	71,95	91,62	104,75	111,01	107,78	104,33	100,25	93,10
06	0,20	71,96	91,62	104,75	111,02	107,79	104,34	100,26	93,10
07	0,20	71,96	91,62	104,75	111,02	107,79	104,35	100,27	93,11
08	0,20	71,96	91,62	104,75	111,03	107,81	104,36	100,28	93,11
09	0,20	71,96	91,62	104,75	111,03	107,81	104,36	100,28	93,11
10	0,20	71,96	91,62	104,75	111,03	107,81	104,36	100,28	93,11
11	0,20	71,96	91,62	104,75	111,03	107,82	104,37	100,29	93,11
12	0,20	71,96	91,62	104,75	111,04	107,82	104,38	100,29	93,11
13	0,20	71,97	91,62	104,75	111,04	107,83	104,38	100,30	93,11
16	0,20	63,51	76,68	97,99	106,05	109,06	110,31	106,18	98,27
15	0,20	70,55	84,94	99,53	103,63	103,83	102,38	97,30	89,11
14	0,20	70,55	84,94	99,53	103,63	103,83	102,38	97,30	89,11
19	0,20	70,56	84,94	99,53	103,63	103,84	102,40	97,31	89,12
18	0,20	70,56	84,94	99,53	103,63	103,84	102,40	97,31	89,12
17	0,20	70,56	84,94	99,53	103,63	103,84	102,40	97,31	89,12
22	0,20	70,56	84,94	99,53	103,63	103,85	102,40	97,32	89,12
21	0,20	70,56	84,94	99,53	103,63	103,85	102,40	97,32	89,12
20	0,20	70,56	84,94	99,53	103,63	103,85	102,40	97,32	89,12
23	0,20	70,46	84,81	99,51	103,59	103,73	102,26	97,16	88,92
24	0,20	70,46	84,81	99,51	103,59	103,74	102,27	97,16	88,92

Model: Spoorweglawaaai
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaaai - RMR-2012

Naam	LE(D)0.0 Totaal	LE(D)0.5 63	LE(D)0.5 125	LE(D)0.5 250	LE(D)0.5 500	LE(D)0.5 1k	LE(D)0.5 2k	LE(D)0.5 4k
02	114,74	60,49	76,98	98,83	103,20	106,37	110,56	105,42
01	111,79	68,40	85,89	101,01	105,25	102,97	103,33	97,33
04	114,75	60,50	76,98	98,83	103,21	106,38	110,57	105,44
03	111,80	68,41	85,89	101,01	105,27	102,99	103,34	97,34
05	114,10	68,68	88,71	103,01	107,31	104,64	103,78	98,49
06	114,11	68,68	88,71	103,01	107,33	104,66	103,79	98,51
07	114,11	68,69	88,71	103,01	107,33	104,67	103,79	98,52
08	114,12	68,69	88,71	103,01	107,35	104,70	103,81	98,53
09	114,12	68,69	88,71	103,01	107,35	104,71	103,81	98,54
10	114,12	68,69	88,71	103,01	107,35	104,71	103,81	98,54
11	114,13	68,70	88,71	103,01	107,36	104,72	103,82	98,55
12	114,13	68,70	88,71	103,01	107,37	104,73	103,83	98,56
13	114,14	68,70	88,71	103,01	107,37	104,74	103,83	98,56
16	114,51	60,78	77,32	99,14	104,23	106,80	110,94	105,78
15	109,03	67,82	85,58	100,68	101,81	101,57	103,01	96,90
14	109,03	67,82	85,58	100,68	101,81	101,57	103,01	96,90
19	109,04	67,83	85,58	100,68	101,82	101,59	103,02	96,92
18	109,04	67,83	85,58	100,68	101,82	101,59	103,02	96,92
17	109,04	67,83	85,58	100,68	101,82	101,59	103,02	96,92
22	109,04	67,83	85,58	100,68	101,82	101,60	103,02	96,92
21	109,04	67,83	85,58	100,68	101,82	101,60	103,02	96,92
20	109,04	67,83	85,58	100,68	101,82	101,60	103,02	96,92
23	108,95	67,86	85,46	100,58	101,80	101,50	102,96	96,74
24	108,95	67,87	85,46	100,58	101,81	101,51	102,97	96,75

Model: Spoorweglawaai
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaai - RMR-2012

Naam	LE(D)0.5 8k	LE(D)0.5 Totaal	LE(D)Br 63	LE(D)Br 125	LE(D)Br 250	LE(D)Br 500	LE(D)Br 1k	LE(D)Br 2k
02	95,90	113,51	81,68	96,35	110,75	114,06	113,33	104,03
01	87,57	109,72	--	--	--	--	--	--
04	95,91	113,52	81,68	96,35	110,75	114,07	113,34	104,04
03	87,58	109,74	--	--	--	--	--	--
05	89,46	111,32	--	--	--	--	--	--
06	89,47	111,33	--	--	--	--	--	--
07	89,47	111,34	--	--	--	--	--	--
08	89,48	111,36	--	--	--	--	--	--
09	89,48	111,36	--	--	--	--	--	--
10	89,48	111,36	--	--	--	--	--	--
11	89,48	111,37	--	--	--	--	--	--
12	89,49	111,38	--	--	--	--	--	--
13	89,49	111,38	--	--	--	--	--	--
16	96,24	113,96	81,70	96,35	110,75	114,11	113,42	104,11
15	87,08	108,26	--	--	--	--	--	--
14	87,08	108,26	--	--	--	--	--	--
19	87,09	108,27	--	--	--	--	--	--
18	87,09	108,27	--	--	--	--	--	--
17	87,09	108,27	--	--	--	--	--	--
22	87,09	108,27	--	--	--	--	--	--
21	87,09	108,27	--	--	--	--	--	--
20	87,09	108,27	--	--	--	--	--	--
23	86,89	108,20	--	--	--	--	--	--
24	86,89	108,21	--	--	--	--	--	--

Model: Spoorweglawaaai
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaaai - RMR-2012

Naam	LE(D)Br 4k	LE(D)Br 8k	LE(D)Br Totaal	LE(A)0.0 63	LE(A)0.0 125	LE(A)0.0 250	LE(A)0.0 500	LE(A)0.0 1k
02	78,91	50,36	117,91	61,89	75,49	97,08	104,85	107,19
01	--	--	--	69,77	84,27	99,06	106,89	103,79
04	78,93	50,36	117,92	61,90	75,49	97,09	104,89	107,23
03	--	--	--	69,78	84,27	99,07	106,92	103,83
05	--	--	--	70,19	89,95	103,28	109,33	105,83
06	--	--	--	70,21	89,95	103,28	109,35	105,88
07	--	--	--	70,21	89,95	103,28	109,37	105,90
08	--	--	--	70,23	89,95	103,28	109,39	105,95
09	--	--	--	70,23	89,95	103,28	109,40	105,97
10	--	--	--	70,23	89,95	103,28	109,40	105,97
11	--	--	--	70,24	89,95	103,28	109,41	105,99
12	--	--	--	70,24	89,95	103,28	109,42	106,02
13	--	--	--	70,25	89,95	103,28	109,43	106,05
16	78,99	50,38	117,97	61,84	75,16	96,76	104,51	107,30
15	--	--	--	68,84	83,27	98,06	102,02	102,05
14	--	--	--	68,84	83,27	98,06	102,02	102,05
19	--	--	--	68,85	83,27	98,06	102,04	102,10
18	--	--	--	68,85	83,27	98,06	102,04	102,10
17	--	--	--	68,85	83,27	98,06	102,04	102,10
22	--	--	--	68,86	83,27	98,06	102,05	102,13
21	--	--	--	68,86	83,27	98,06	102,05	102,13
20	--	--	--	68,86	83,27	98,06	102,05	102,13
23	--	--	--	68,76	83,15	98,04	102,01	102,02
24	--	--	--	68,77	83,15	98,04	102,02	102,05

Model: Spoorweglawaaai
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaaai - RMR-2012

Naam	LE(A)0.0 2k	LE(A)0.0 4k	LE(A)0.0 8k	LE(A)0.0 Totaal	LE(A)0.5 63	LE(A)0.5 125	LE(A)0.5 250	LE(A)0.5 500
02	108,41	104,38	96,49	112,77	58,67	75,35	97,40	101,52
01	101,22	96,28	88,14	109,97	66,55	84,13	99,38	103,56
04	108,46	104,45	96,51	112,82	58,70	75,35	97,40	101,58
03	101,26	96,33	88,16	110,00	66,58	84,13	99,38	103,61
05	102,26	98,33	91,16	112,34	66,85	87,19	101,62	105,69
06	102,30	98,37	91,17	112,36	66,88	87,19	101,62	105,75
07	102,33	98,39	91,17	112,38	66,89	87,19	101,62	105,77
08	102,38	98,44	91,19	112,41	66,92	87,19	101,62	105,83
09	102,40	98,46	91,19	112,42	66,93	87,19	101,62	105,85
10	102,40	98,45	91,19	112,42	66,93	87,18	101,61	105,84
11	102,42	98,48	91,19	112,43	66,94	87,18	101,61	105,87
12	102,45	98,50	91,20	112,45	66,95	87,18	101,62	105,90
13	102,48	98,53	91,21	112,47	66,97	87,19	101,62	105,92
16	108,45	104,48	96,40	112,77	59,05	75,66	97,68	102,65
15	100,48	95,53	87,21	107,31	66,05	83,77	98,98	100,16
14	100,48	95,53	87,21	107,31	66,05	83,77	98,98	100,16
19	100,54	95,58	87,22	107,35	66,08	83,78	98,99	100,20
18	100,54	95,58	87,22	107,35	66,08	83,78	98,99	100,20
17	100,54	95,58	87,22	107,35	66,08	83,78	98,99	100,20
22	100,57	95,60	87,23	107,37	66,09	83,78	98,99	100,22
21	100,57	95,60	87,23	107,37	66,09	83,78	98,99	100,22
20	100,57	95,60	87,23	107,37	66,09	83,78	98,99	100,22
23	100,43	95,45	87,04	107,28	66,12	83,67	98,90	100,20
24	100,47	95,48	87,05	107,30	66,13	83,67	98,90	100,22

Model: Spoorweglawaaai
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaaai - RMR-2012

Naam	LE(A)0.5 1k	LE(A)0.5 2k	LE(A)0.5 4k	LE(A)0.5 8k	LE(A)0.5 Totaal	LE(A)Br 63	LE(A)Br 125	LE(A)Br 250
02	104,19	108,32	103,38	93,97	111,40	79,91	94,76	109,39
01	100,79	101,13	95,28	85,62	107,81	--	--	--
04	104,27	108,38	103,45	93,99	111,47	79,93	94,76	109,40
03	100,87	101,18	95,33	85,64	107,85	--	--	--
05	102,52	101,59	96,50	87,56	109,52	--	--	--
06	102,62	101,65	96,56	87,58	109,57	--	--	--
07	102,67	101,67	96,60	87,60	109,60	--	--	--
08	102,77	101,73	96,67	87,62	109,66	--	--	--
09	102,82	101,76	96,70	87,64	109,68	--	--	--
10	102,81	101,75	96,69	87,63	109,67	--	--	--
11	102,86	101,78	96,73	87,64	109,70	--	--	--
12	102,91	101,81	96,76	87,66	109,73	--	--	--
13	102,97	101,84	96,80	87,67	109,76	--	--	--
16	105,00	108,97	104,01	94,39	112,11	80,01	94,76	109,39
15	99,75	101,00	95,06	85,20	106,44	--	--	--
14	99,75	101,00	95,06	85,20	106,44	--	--	--
19	99,84	101,06	95,12	85,22	106,50	--	--	--
18	99,84	101,06	95,12	85,22	106,50	--	--	--
17	99,84	101,06	95,12	85,22	106,50	--	--	--
22	99,88	101,08	95,15	85,23	106,52	--	--	--
21	99,88	101,08	95,15	85,23	106,52	--	--	--
20	99,88	101,08	95,15	85,23	106,52	--	--	--
23	99,79	101,02	94,98	85,04	106,45	--	--	--
24	99,84	101,05	95,01	85,05	106,47	--	--	--

Model: Spoorweglawaai
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaai - RMR-2012

Naam	LE(A)Br 500	LE(A)Br 1k	LE(A)Br 2k	LE(A)Br 4k	LE(A)Br 8k	LE(A)Br Totaal	LE(N)0.0 63	LE(N)0.0 125
02	112,38	111,28	101,84	76,92	48,42	116,15	60,22	75,05
01	--	--	--	--	--	--	67,97	83,28
04	112,42	111,34	101,89	76,99	48,44	116,20	60,27	75,05
03	--	--	--	--	--	--	68,01	83,28
05	--	--	--	--	--	--	68,42	88,96
06	--	--	--	--	--	--	68,46	88,96
07	--	--	--	--	--	--	68,48	88,96
08	--	--	--	--	--	--	68,52	88,96
09	--	--	--	--	--	--	68,54	88,96
10	--	--	--	--	--	--	68,52	88,95
11	--	--	--	--	--	--	68,54	88,96
12	--	--	--	--	--	--	68,56	88,96
13	--	--	--	--	--	--	68,58	88,96
16	112,56	111,64	102,19	77,26	48,52	116,36	60,35	74,85
15	--	--	--	--	--	--	67,17	82,28
14	--	--	--	--	--	--	67,17	82,28
19	--	--	--	--	--	--	67,21	82,28
18	--	--	--	--	--	--	67,21	82,28
17	--	--	--	--	--	--	67,21	82,28
22	--	--	--	--	--	--	67,23	82,29
21	--	--	--	--	--	--	67,23	82,29
20	--	--	--	--	--	--	67,23	82,29
23	--	--	--	--	--	--	67,15	82,20
24	--	--	--	--	--	--	67,18	82,20

Model: Spoorweglawaaai
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaaai - RMR-2012

Naam	LE(N)0.0 250	LE(N)0.0 500	LE(N)0.0 1k	LE(N)0.0 2k	LE(N)0.0 4k	LE(N)0.0 8k	LE(N)0.0 Totaal	LE(N)0.5 63
02	97,79	104,35	107,19	108,78	104,91	94,96	112,91	58,20
01	99,06	106,30	103,63	100,91	96,30	86,40	109,59	65,95
04	97,79	104,41	107,28	108,88	104,99	95,01	112,99	58,27
03	99,06	106,36	103,72	101,00	96,38	86,44	109,66	66,01
05	103,28	108,77	105,72	102,00	98,38	89,44	112,00	66,34
06	103,28	108,82	105,81	102,09	98,47	89,48	112,05	66,40
07	103,28	108,85	105,86	102,14	98,51	89,50	112,09	66,43
08	103,29	108,90	105,95	102,24	98,60	89,54	112,15	66,49
09	103,29	108,93	106,00	102,29	98,65	89,55	112,18	66,52
10	103,28	108,92	106,00	102,29	98,64	89,55	112,18	66,51
11	103,28	108,94	106,05	102,35	98,69	89,57	112,21	66,54
12	103,28	108,97	106,10	102,40	98,73	89,59	112,24	66,57
13	103,28	109,00	106,15	102,46	98,78	89,61	112,27	66,60
16	97,62	104,40	107,65	109,25	105,32	95,08	113,28	58,66
15	98,06	101,58	102,15	100,46	95,78	85,61	107,21	65,48
14	98,06	101,58	102,15	100,46	95,78	85,61	107,21	65,48
19	98,06	101,64	102,26	100,57	95,87	85,65	107,29	65,53
18	98,06	101,64	102,26	100,57	95,87	85,65	107,29	65,53
17	98,06	101,64	102,26	100,57	95,87	85,65	107,29	65,53
22	98,06	101,66	102,31	100,63	95,92	85,67	107,33	65,56
21	98,06	101,66	102,31	100,63	95,92	85,67	107,33	65,56
20	98,06	101,66	102,31	100,63	95,92	85,67	107,33	65,56
23	98,05	101,64	102,25	100,56	95,84	85,51	107,28	65,58
24	98,05	101,66	102,31	100,62	95,89	85,53	107,32	65,61

Model: Spoorweglawaaai
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaaai - RMR-2012

Naam	LE(N)0.5 125	LE(N)0.5 250	LE(N)0.5 500	LE(N)0.5 1k	LE(N)0.5 2k	LE(N)0.5 4k	LE(N)0.5 8k	LE(N)0.5 Totaal
02	75,02	97,99	102,85	105,95	108,78	104,46	93,26	112,32
01	83,25	99,26	104,80	102,39	100,91	95,85	84,70	108,61
04	75,02	97,99	102,92	106,06	108,88	104,56	93,33	112,41
03	83,25	99,26	104,87	102,50	101,00	95,95	84,76	108,69
05	87,51	102,57	107,16	104,39	101,71	97,61	87,13	110,76
06	87,51	102,57	107,24	104,51	101,81	97,71	87,19	110,84
07	87,51	102,57	107,28	104,57	101,86	97,76	87,22	110,88
08	87,50	102,57	107,35	104,70	101,97	97,87	87,28	110,96
09	87,50	102,57	107,39	104,77	102,03	97,92	87,31	111,01
10	87,50	102,57	107,39	104,77	102,03	97,92	87,31	111,01
11	87,50	102,57	107,42	104,83	102,08	97,97	87,34	111,05
12	87,51	102,57	107,46	104,90	102,14	98,02	87,37	111,09
13	87,51	102,57	107,50	104,97	102,20	98,08	87,40	111,13
16	75,23	98,15	103,56	106,73	109,57	105,13	93,74	113,05
15	82,66	98,59	100,74	101,23	100,78	95,59	84,27	106,85
14	82,66	98,59	100,74	101,23	100,78	95,59	84,27	106,85
19	82,66	98,59	100,81	101,36	100,89	95,69	84,32	106,94
18	82,66	98,59	100,81	101,36	100,89	95,69	84,32	106,94
17	82,66	98,59	100,81	101,36	100,89	95,69	84,32	106,94
22	82,67	98,60	100,84	101,42	100,94	95,74	84,35	106,98
21	82,67	98,60	100,84	101,42	100,94	95,74	84,35	106,98
20	82,67	98,60	100,84	101,42	100,94	95,74	84,35	106,98
23	82,58	98,54	100,83	101,39	100,91	95,65	84,22	106,94
24	82,59	98,54	100,86	101,45	100,96	95,70	84,24	106,98

Model: Spoorweglawaai
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Banen, voor rekenmethode Railverkeerslawaai - RMR-2012

Naam	LE(N)Br 63	LE(N)Br 125	LE(N)Br 250	LE(N)Br 500	LE(N)Br 1k	LE(N)Br 2k	LE(N)Br 4k	LE(N)Br 8k	LE(N)Br Totaal
02	78,67	94,38	110,04	112,54	111,95	102,25	77,70	47,20	116,60
01	--	--	--	--	--	--	--	--	--
04	78,72	94,38	110,04	112,61	112,05	102,35	77,79	47,26	116,66
03	--	--	--	--	--	--	--	--	--
05	--	--	--	--	--	--	--	--	--
06	--	--	--	--	--	--	--	--	--
07	--	--	--	--	--	--	--	--	--
08	--	--	--	--	--	--	--	--	--
09	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13	--	--	--	--	--	--	--	--	--
16	78,93	94,38	110,04	112,88	112,55	102,88	78,24	47,47	116,97
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14	--	--	--	--	--	--	--	--	--
19	--	--	--	--	--	--	--	--	--
18	--	--	--	--	--	--	--	--	--
17	--	--	--	--	--	--	--	--	--
22	--	--	--	--	--	--	--	--	--
21	--	--	--	--	--	--	--	--	--
20	--	--	--	--	--	--	--	--	--
23	--	--	--	--	--	--	--	--	--
24	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Model: Wegverkeerslawaaï
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	Omschr.	Maaiveld	Hoogte	Hdef.	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500
01	Friesestraatweg 145	0,00	6,80	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
02	Friesestraatweg 145	0,00	10,50	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
03	Friesestraatweg 145	0,00	13,77	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
04	Friesestraatweg 145	0,00	17,30	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
05	Friesestraatweg 145	0,00	31,30	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
06	Friesestraatweg 145	0,00	39,80	Relatief	2 dB	False	0,00	0,00	0,00	0,00
07	Friesestraatweg 145	0,00	35,70	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
08	Friesestraatweg 145	0,00	31,50	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
09	Friesestraatweg 145	0,09	27,80	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
10	Friesestraatweg 145	0,00	25,30	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
11	Friesestraatweg 145	1,15	22,80	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
12	Friesestraatweg 145	1,15	21,13	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
13	Friesestraatweg 145	0,03	19,30	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
14	Friesestraatweg 145	0,09	17,80	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
15	Friesestraatweg 145	7,22	12,10	Eigen waarde	0 dB	True	0,80	0,80	0,80	0,80
16	Friesestraatweg 145	0,21	19,80	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
17	Friesestraatweg 145	0,24	21,80	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
18	Friesestraatweg 145	0,19	23,80	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
19	Friesestraatweg 145	0,28	25,80	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
20	Friesestraatweg 145	0,25	29,30	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
21	Friesestraatweg 145	0,22	32,80	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
22	Friesestraatweg 145	0,18	39,87	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
23	Friesestraatweg 145	0,15	45,80	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
24	Friesestraatweg 145	0,10	48,80	Relatief	2 dB	False	0,00	0,00	0,00	0,00
25	Friesestraatweg 145	0,08	39,80	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
26	Friesestraatweg 145	0,13	16,10	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
27	Friesestraatweg 145	0,12	13,30	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80
28	Friesestraatweg 145	0,10	10,50	Relatief	0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80

Model: Wegverkeerslawaaï
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

Naam	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k
01	0,80	0,80	0,80	0,80
02	0,80	0,80	0,80	0,80
03	0,80	0,80	0,80	0,80
04	0,80	0,80	0,80	0,80
05	0,80	0,80	0,80	0,80
06	0,00	0,00	0,00	0,00
07	0,80	0,80	0,80	0,80
08	0,80	0,80	0,80	0,80
09	0,80	0,80	0,80	0,80
10	0,80	0,80	0,80	0,80
11	0,80	0,80	0,80	0,80
12	0,80	0,80	0,80	0,80
13	0,80	0,80	0,80	0,80
14	0,80	0,80	0,80	0,80
15	0,80	0,80	0,80	0,80
16	0,80	0,80	0,80	0,80
17	0,80	0,80	0,80	0,80
18	0,80	0,80	0,80	0,80
19	0,80	0,80	0,80	0,80
20	0,80	0,80	0,80	0,80
21	0,80	0,80	0,80	0,80
22	0,80	0,80	0,80	0,80
23	0,80	0,80	0,80	0,80
24	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0,80	0,80	0,80	0,80
26	0,80	0,80	0,80	0,80
27	0,80	0,80	0,80	0,80
28	0,80	0,80	0,80	0,80

Model: Wegverkeerslawaaai

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Rekenpunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
01	Zuidgevel	30,00	--	--	--	--	--	Ja
01	Zuidgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
02	Zuidgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
02	Zuidgevel	30,00	35,00	--	--	--	--	Ja
03	Zuidgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
03	Zuidgevel	30,00	--	--	--	--	--	Ja
04	Zuidgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
05	Zuidgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
06	Zuidgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	--	Ja
07	Westgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	--	Ja
08	Westgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	--	Ja
09	Westgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	--	--	Ja
10	Westgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	--	--	Ja
11	Westgevel	--	5,00	10,00	15,00	--	--	Ja
12	Westgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	--	--	Ja
13	Westgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	--	Ja
14	Westgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	--	Ja
15	Westgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
16	Noordgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
17	Noordgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
18	Noordgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
18	Noordgevel	30,00	--	--	--	--	--	Ja
19	Noordgevel	30,00	35,00	--	--	--	--	Ja
19	Noordgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
20	Noordgevel	30,00	35,00	40,00	--	--	--	Ja
20	Noordgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
21	Noordgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
21	Noordgevel	30,00	35,00	--	--	--	--	Ja
22	Oostgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
22	Oostgevel	30,00	35,00	--	--	--	--	Ja
23	Oostgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	--	--	Ja
24	Oostgevel	1,50	5,00	10,00	--	--	--	Ja
25	Oostgevel	1,50	5,00	10,00	--	--	--	Ja
26	Oostgevel	1,50	5,00	10,00	--	--	--	Ja
27	Oostgevel	1,50	5,00	10,00	--	--	--	Ja
28	Oostgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	--	--	Ja
29	Oostgevel	30,00	--	--	--	--	--	Ja
29	Oostgevel	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
30	Gevels binnenterrein	1,50	--	--	--	--	--	Ja
31	Gevels binnenterrein	1,50	--	--	--	--	--	Ja
32	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	--	--	--	Ja
33	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	--	--	--	Ja
34	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	15,00	--	--	Ja
35	Gevels binnenterrein	20,00	25,00	30,00	--	--	--	Ja
36	Gevels binnenterrein	20,00	25,00	30,00	35,00	--	--	Ja
37	Gevels binnenterrein	30,00	--	--	--	--	--	Ja
37	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
38	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	--	Ja
39	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	15,00	--	--	Ja
40	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	15,00	--	--	Ja
41	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	15,00	--	--	Ja
42	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	--	Ja
43	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	--	Ja
44	Gevels binnenterrein	30,00	35,00	--	--	--	--	Ja
44	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	Ja
45	Gevels binnenterrein	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	--	Ja
46	Gevels binnenterrein	20,00	25,00	30,00	35,00	--	--	Ja
47	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	15,00	--	--	Ja
48	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	--	--	--	Ja
49	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	--	--	--	Ja
50	Gevels binnenterrein	1,50	5,00	10,00	--	--	--	Ja

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaaier
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Metaallaan
 Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	Zuidgevel	30,00	-3	-6	-13	-2
01_A	Zuidgevel	1,50	9	6	-1	10
01_B	Zuidgevel	5,00	10	7	0	10
01_C	Zuidgevel	10,00	11	7	0	11
01_D	Zuidgevel	15,00	10	7	0	10
01_E	Zuidgevel	20,00	11	8	1	11
01_F	Zuidgevel	25,00	12	8	1	12
02_A	Zuidgevel	1,50	11	7	0	11
02_A	Zuidgevel	30,00	-9	-13	-20	-9
02_B	Zuidgevel	5,00	12	9	2	12
02_B	Zuidgevel	35,00	--	--	--	--
02_C	Zuidgevel	10,00	13	9	2	13
02_D	Zuidgevel	15,00	11	8	1	12
02_E	Zuidgevel	20,00	13	9	2	13
02_F	Zuidgevel	25,00	11	8	1	12
03_A	Zuidgevel	30,00	--	--	--	--
03_A	Zuidgevel	1,50	11	8	1	11
03_B	Zuidgevel	5,00	10	7	0	10
03_C	Zuidgevel	10,00	10	7	0	10
03_D	Zuidgevel	15,00	8	5	-2	9
03_E	Zuidgevel	20,00	10	6	-1	10
03_F	Zuidgevel	25,00	11	8	1	11
04_A	Zuidgevel	1,50	15	12	5	15
04_B	Zuidgevel	5,00	16	13	6	16
04_C	Zuidgevel	10,00	16	13	6	16
04_D	Zuidgevel	15,00	15	12	5	16
04_E	Zuidgevel	20,00	16	13	6	16
04_F	Zuidgevel	25,00	17	13	6	17
05_A	Zuidgevel	1,50	20	16	9	20
05_B	Zuidgevel	5,00	22	19	12	22
05_C	Zuidgevel	10,00	19	16	9	20
05_D	Zuidgevel	15,00	18	15	8	18
05_E	Zuidgevel	20,00	18	15	8	19
05_F	Zuidgevel	25,00	19	16	9	19
06_A	Zuidgevel	1,50	19	16	9	20
06_B	Zuidgevel	5,00	20	17	10	21
06_C	Zuidgevel	10,00	16	13	6	16
06_D	Zuidgevel	15,00	1	-3	-10	1
06_E	Zuidgevel	20,00	3	-1	-8	3
07_A	Westgevel	1,50	32	29	22	32
07_B	Westgevel	5,00	32	29	22	32
07_C	Westgevel	10,00	32	29	22	33
07_D	Westgevel	15,00	33	30	23	33
07_E	Westgevel	20,00	34	31	24	34
08_A	Westgevel	1,50	33	30	23	33
08_B	Westgevel	5,00	32	29	22	32
08_C	Westgevel	10,00	33	30	23	33
08_D	Westgevel	15,00	34	30	23	34
08_E	Westgevel	20,00	34	31	24	35
09_A	Westgevel	1,50	33	30	23	33
09_B	Westgevel	5,00	33	30	22	33
09_C	Westgevel	10,00	33	30	23	34
09_D	Westgevel	15,00	34	31	24	35
10_A	Westgevel	1,50	34	30	23	34
10_B	Westgevel	5,00	33	30	23	33
10_C	Westgevel	10,00	34	31	24	34
10_D	Westgevel	15,00	35	32	25	35
11_B	Westgevel	5,00	33	30	23	34
11_C	Westgevel	10,00	34	31	24	35

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaa
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Metaallaan
 Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
11_D	Westgevel	15,00	35	32	25	36
12_A	Westgevel	1,50	34	31	24	34
12_B	Westgevel	5,00	34	31	24	34
12_C	Westgevel	10,00	35	32	25	35
12_D	Westgevel	15,00	36	33	26	36
13_A	Westgevel	1,50	35	31	24	35
13_B	Westgevel	5,00	34	31	24	35
13_C	Westgevel	10,00	35	32	25	36
13_D	Westgevel	15,00	37	33	26	37
13_E	Westgevel	20,00	37	34	26	37
14_A	Westgevel	1,50	35	32	25	36
14_B	Westgevel	5,00	35	32	25	36
14_C	Westgevel	10,00	36	33	26	37
14_D	Westgevel	15,00	38	34	27	38
14_E	Westgevel	20,00	38	35	28	38
15_A	Westgevel	1,50	35	32	25	36
15_B	Westgevel	5,00	36	33	26	36
15_C	Westgevel	10,00	37	34	27	38
15_D	Westgevel	15,00	38	35	28	39
15_E	Westgevel	20,00	39	35	28	39
15_F	Westgevel	25,00	39	36	28	39
16_A	Noordgevel	1,50	35	32	25	35
16_B	Noordgevel	5,00	36	33	25	36
16_C	Noordgevel	10,00	37	34	27	37
16_D	Noordgevel	15,00	39	35	28	39
16_E	Noordgevel	20,00	39	36	29	39
16_F	Noordgevel	25,00	39	36	29	39
17_A	Noordgevel	1,50	32	29	22	32
17_B	Noordgevel	5,00	32	29	22	33
17_C	Noordgevel	10,00	34	31	24	34
17_D	Noordgevel	15,00	37	34	27	38
17_E	Noordgevel	20,00	38	35	28	39
17_F	Noordgevel	25,00	39	35	28	39
18_A	Noordgevel	1,50	29	26	19	29
18_A	Noordgevel	30,00	38	35	28	38
18_B	Noordgevel	5,00	30	27	19	30
18_C	Noordgevel	10,00	32	29	22	32
18_D	Noordgevel	15,00	36	32	25	36
18_E	Noordgevel	20,00	37	34	27	38
18_F	Noordgevel	25,00	38	35	27	38
19_A	Noordgevel	30,00	37	34	27	38
19_A	Noordgevel	1,50	20	17	10	21
19_B	Noordgevel	35,00	38	34	27	38
19_B	Noordgevel	5,00	23	20	13	24
19_C	Noordgevel	10,00	28	25	18	28
19_D	Noordgevel	15,00	35	31	24	35
19_E	Noordgevel	20,00	37	34	26	37
19_F	Noordgevel	25,00	38	34	27	38
20_A	Noordgevel	1,50	20	16	9	20
20_A	Noordgevel	30,00	37	34	26	37
20_B	Noordgevel	5,00	23	20	13	23
20_B	Noordgevel	35,00	37	34	27	37
20_C	Noordgevel	10,00	26	23	16	27
20_C	Noordgevel	40,00	37	34	27	37
20_D	Noordgevel	15,00	33	29	22	33
20_E	Noordgevel	20,00	35	32	25	35
20_F	Noordgevel	25,00	36	33	26	36
21_A	Noordgevel	30,00	36	33	26	37
21_A	Noordgevel	1,50	19	16	9	20

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaaai
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Metaallaan
 Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
21_B	Noordgevel	35,00	37	33	26	37
21_B	Noordgevel	5,00	23	20	13	23
21_C	Noordgevel	10,00	26	23	16	26
21_D	Noordgevel	15,00	32	29	22	32
21_E	Noordgevel	20,00	34	31	24	35
21_F	Noordgevel	25,00	36	33	25	36
22_A	Oostgevel	30,00	5	2	-5	5
22_A	Oostgevel	1,50	0	-3	-10	1
22_B	Oostgevel	35,00	-5	-8	-15	-5
22_B	Oostgevel	5,00	2	-2	-9	2
22_C	Oostgevel	10,00	2	-1	-8	2
22_D	Oostgevel	15,00	3	-1	-8	3
22_E	Oostgevel	20,00	3	-1	-8	3
22_F	Oostgevel	25,00	4	0	-7	4
23_A	Oostgevel	1,50	5	2	-6	5
23_B	Oostgevel	5,00	7	4	-3	7
23_C	Oostgevel	10,00	8	5	-2	8
23_D	Oostgevel	15,00	8	5	-2	8
24_A	Oostgevel	1,50	9	6	-1	9
24_B	Oostgevel	5,00	12	9	2	13
24_C	Oostgevel	10,00	14	11	4	14
25_A	Oostgevel	1,50	10	7	0	10
25_B	Oostgevel	5,00	13	10	3	13
25_C	Oostgevel	10,00	15	12	5	15
26_A	Oostgevel	1,50	16	13	6	17
26_B	Oostgevel	5,00	19	15	8	19
26_C	Oostgevel	10,00	20	17	9	20
27_A	Oostgevel	1,50	16	13	6	16
27_B	Oostgevel	5,00	18	15	8	18
27_C	Oostgevel	10,00	19	16	9	19
28_A	Oostgevel	1,50	5	2	-5	6
28_B	Oostgevel	5,00	10	7	0	11
28_C	Oostgevel	10,00	12	9	2	13
28_D	Oostgevel	15,00	13	10	3	13
29_A	Oostgevel	30,00	-4	-7	-14	-4
29_A	Oostgevel	1,50	7	4	-3	7
29_B	Oostgevel	5,00	9	5	-2	9
29_C	Oostgevel	10,00	10	7	-1	10
29_D	Oostgevel	15,00	3	-1	-8	3
29_E	Oostgevel	20,00	4	1	-6	4
29_F	Oostgevel	25,00	6	2	-5	6
30_A	Gevels binnenterrein	1,50	16	13	5	16
31_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	10	3	13
32_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	10	2	13
32_B	Gevels binnenterrein	5,00	13	10	2	13
32_C	Gevels binnenterrein	10,00	14	10	3	14
33_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	10	3	13
33_B	Gevels binnenterrein	5,00	13	10	3	13
33_C	Gevels binnenterrein	10,00	14	11	4	15
34_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	10	3	13
34_B	Gevels binnenterrein	5,00	13	10	3	13
34_C	Gevels binnenterrein	10,00	14	11	4	14
34_D	Gevels binnenterrein	15,00	17	13	6	17
35_A	Gevels binnenterrein	20,00	16	13	6	16
35_B	Gevels binnenterrein	25,00	18	15	8	18
35_C	Gevels binnenterrein	30,00	22	19	12	22
36_A	Gevels binnenterrein	20,00	17	14	7	17
36_B	Gevels binnenterrein	25,00	22	18	11	22
36_C	Gevels binnenterrein	30,00	24	21	14	25

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaaai
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Metaallaan
 Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
36_D	Gevels binnenterrein	35,00	27	24	17	28
37_A	Gevels binnenterrein	30,00	28	25	18	28
37_A	Gevels binnenterrein	1,50	12	9	2	13
37_B	Gevels binnenterrein	5,00	13	9	2	13
37_C	Gevels binnenterrein	10,00	14	11	4	14
37_D	Gevels binnenterrein	15,00	14	10	3	14
37_E	Gevels binnenterrein	20,00	17	14	7	18
37_F	Gevels binnenterrein	25,00	25	21	14	25
38_A	Gevels binnenterrein	1,50	5	2	-5	5
38_B	Gevels binnenterrein	5,00	6	2	-5	6
38_C	Gevels binnenterrein	10,00	7	4	-3	7
38_D	Gevels binnenterrein	15,00	12	9	2	12
38_E	Gevels binnenterrein	20,00	0	-3	-10	0
39_A	Gevels binnenterrein	1,50	5	2	-5	5
39_B	Gevels binnenterrein	5,00	7	3	-4	7
39_C	Gevels binnenterrein	10,00	12	9	2	12
39_D	Gevels binnenterrein	15,00	18	15	8	19
40_A	Gevels binnenterrein	1,50	9	6	-1	9
40_B	Gevels binnenterrein	5,00	12	9	1	12
40_C	Gevels binnenterrein	10,00	14	10	3	14
40_D	Gevels binnenterrein	15,00	17	14	7	18
41_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	10	3	13
41_B	Gevels binnenterrein	5,00	14	11	4	14
41_C	Gevels binnenterrein	10,00	16	13	6	16
41_D	Gevels binnenterrein	15,00	16	12	5	16
42_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	9	2	13
42_B	Gevels binnenterrein	5,00	13	10	2	13
42_C	Gevels binnenterrein	10,00	14	11	4	15
42_D	Gevels binnenterrein	15,00	17	13	6	17
42_E	Gevels binnenterrein	20,00	10	7	0	10
43_A	Gevels binnenterrein	1,50	11	8	1	12
43_B	Gevels binnenterrein	5,00	11	8	1	11
43_C	Gevels binnenterrein	10,00	12	9	2	12
43_D	Gevels binnenterrein	15,00	13	10	3	13
43_E	Gevels binnenterrein	20,00	13	10	3	13
44_A	Gevels binnenterrein	30,00	25	22	15	26
44_A	Gevels binnenterrein	1,50	9	6	-1	10
44_B	Gevels binnenterrein	35,00	9	5	-2	9
44_B	Gevels binnenterrein	5,00	9	6	-1	10
44_C	Gevels binnenterrein	10,00	11	8	1	12
44_D	Gevels binnenterrein	15,00	13	10	3	13
44_E	Gevels binnenterrein	20,00	16	13	6	16
44_F	Gevels binnenterrein	25,00	19	16	9	20
45_A	Gevels binnenterrein	20,00	18	15	8	18
45_B	Gevels binnenterrein	25,00	26	23	15	26
45_C	Gevels binnenterrein	30,00	26	23	16	26
45_D	Gevels binnenterrein	35,00	23	20	13	23
45_E	Gevels binnenterrein	40,00	--	--	--	--
46_A	Gevels binnenterrein	20,00	19	15	8	19
46_B	Gevels binnenterrein	25,00	26	23	16	27
46_C	Gevels binnenterrein	30,00	24	20	13	24
46_D	Gevels binnenterrein	35,00	24	21	14	24
47_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	9	2	13
47_B	Gevels binnenterrein	5,00	13	10	3	13
47_C	Gevels binnenterrein	10,00	14	11	4	15
47_D	Gevels binnenterrein	15,00	16	13	6	16
48_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	10	2	13
48_B	Gevels binnenterrein	5,00	13	10	3	13
48_C	Gevels binnenterrein	10,00	14	11	4	15

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Wegverkeerslawaaai
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Metaallaan
Groepsreductie: Ja

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden	
49_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	10	3	13	
49_B	Gevels binnenterrein	5,00	13	10	3	13	
49_C	Gevels binnenterrein	10,00	14	11	4	14	
50_A	Gevels binnenterrein	1,50	11	8	0	11	
50_B	Gevels binnenterrein	5,00	11	7	0	11	
50_C	Gevels binnenterrein	10,00	12	9	2	12	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaa
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Friesestraatweg
 Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	Zuidgevel	30,00	38	35	29	39
01_A	Zuidgevel	1,50	34	31	25	35
01_B	Zuidgevel	5,00	36	32	26	36
01_C	Zuidgevel	10,00	37	34	28	37
01_D	Zuidgevel	15,00	38	34	29	38
01_E	Zuidgevel	20,00	38	34	29	38
01_F	Zuidgevel	25,00	38	34	29	38
02_A	Zuidgevel	1,50	35	32	26	36
02_A	Zuidgevel	30,00	39	35	30	39
02_B	Zuidgevel	5,00	37	33	27	37
02_B	Zuidgevel	35,00	40	36	30	40
02_C	Zuidgevel	10,00	38	35	29	39
02_D	Zuidgevel	15,00	39	36	30	39
02_E	Zuidgevel	20,00	39	36	30	39
02_F	Zuidgevel	25,00	39	36	30	39
03_A	Zuidgevel	30,00	40	37	31	41
03_A	Zuidgevel	1,50	36	33	27	37
03_B	Zuidgevel	5,00	38	34	29	38
03_C	Zuidgevel	10,00	39	36	30	40
03_D	Zuidgevel	15,00	40	36	31	40
03_E	Zuidgevel	20,00	40	36	31	40
03_F	Zuidgevel	25,00	40	37	31	40
04_A	Zuidgevel	1,50	37	33	28	37
04_B	Zuidgevel	5,00	39	35	29	39
04_C	Zuidgevel	10,00	40	37	31	40
04_D	Zuidgevel	15,00	41	37	31	41
04_E	Zuidgevel	20,00	41	37	31	41
04_F	Zuidgevel	25,00	41	37	32	41
05_A	Zuidgevel	1,50	38	34	28	38
05_B	Zuidgevel	5,00	39	36	30	40
05_C	Zuidgevel	10,00	41	37	31	41
05_D	Zuidgevel	15,00	41	38	32	42
05_E	Zuidgevel	20,00	41	38	32	42
05_F	Zuidgevel	25,00	41	38	32	42
06_A	Zuidgevel	1,50	39	35	29	39
06_B	Zuidgevel	5,00	40	37	31	41
06_C	Zuidgevel	10,00	41	38	32	42
06_D	Zuidgevel	15,00	42	38	32	42
06_E	Zuidgevel	20,00	42	38	33	42
07_A	Westgevel	1,50	37	33	28	37
07_B	Westgevel	5,00	38	35	29	39
07_C	Westgevel	10,00	39	36	30	40
07_D	Westgevel	15,00	40	36	31	40
07_E	Westgevel	20,00	40	36	30	40
08_A	Westgevel	1,50	36	33	27	36
08_B	Westgevel	5,00	37	34	28	38
08_C	Westgevel	10,00	38	35	29	39
08_D	Westgevel	15,00	39	36	30	40
08_E	Westgevel	20,00	39	36	30	40
09_A	Westgevel	1,50	35	32	26	36
09_B	Westgevel	5,00	36	33	27	37
09_C	Westgevel	10,00	38	34	28	38
09_D	Westgevel	15,00	38	35	29	39
10_A	Westgevel	1,50	35	31	25	35
10_B	Westgevel	5,00	36	32	26	36
10_C	Westgevel	10,00	37	33	27	37
10_D	Westgevel	15,00	38	34	28	38
11_B	Westgevel	5,00	36	32	27	36
11_C	Westgevel	10,00	37	33	28	37

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaa
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Friesestraatweg
 Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
11_D	Westgevel	15,00	38	34	29	38
12_A	Westgevel	1,50	35	31	25	35
12_B	Westgevel	5,00	36	32	26	36
12_C	Westgevel	10,00	36	33	27	37
12_D	Westgevel	15,00	37	34	28	38
13_A	Westgevel	1,50	34	31	25	35
13_B	Westgevel	5,00	35	32	26	36
13_C	Westgevel	10,00	36	33	27	37
13_D	Westgevel	15,00	37	33	28	37
13_E	Westgevel	20,00	37	34	28	38
14_A	Westgevel	1,50	34	31	25	35
14_B	Westgevel	5,00	35	32	26	35
14_C	Westgevel	10,00	36	32	26	36
14_D	Westgevel	15,00	36	33	27	37
14_E	Westgevel	20,00	37	34	28	38
15_A	Westgevel	1,50	32	29	23	33
15_B	Westgevel	5,00	32	29	23	33
15_C	Westgevel	10,00	33	30	24	34
15_D	Westgevel	15,00	34	31	25	35
15_E	Westgevel	20,00	35	31	26	35
15_F	Westgevel	25,00	35	31	26	35
16_A	Noordgevel	1,50	6	3	-3	7
16_B	Noordgevel	5,00	9	5	0	9
16_C	Noordgevel	10,00	18	15	9	19
16_D	Noordgevel	15,00	-1	-5	-10	0
16_E	Noordgevel	20,00	-1	-5	-11	-1
16_F	Noordgevel	25,00	-1	-5	-10	0
17_A	Noordgevel	1,50	21	18	12	22
17_B	Noordgevel	5,00	22	18	12	22
17_C	Noordgevel	10,00	23	20	14	24
17_D	Noordgevel	15,00	-3	-7	-12	-2
17_E	Noordgevel	20,00	-4	-8	-13	-3
17_F	Noordgevel	25,00	-3	-7	-13	-3
18_A	Noordgevel	1,50	8	4	-1	8
18_A	Noordgevel	30,00	9	5	0	10
18_B	Noordgevel	5,00	11	8	2	12
18_C	Noordgevel	10,00	9	6	0	10
18_D	Noordgevel	15,00	8	5	-1	9
18_E	Noordgevel	20,00	9	5	-1	9
18_F	Noordgevel	25,00	9	5	0	9
19_A	Noordgevel	30,00	9	5	0	9
19_A	Noordgevel	1,50	6	2	-4	6
19_B	Noordgevel	35,00	-8	-11	-17	-7
19_B	Noordgevel	5,00	9	6	0	10
19_C	Noordgevel	10,00	12	9	3	13
19_D	Noordgevel	15,00	8	5	-1	9
19_E	Noordgevel	20,00	9	5	-1	9
19_F	Noordgevel	25,00	9	5	-1	9
20_A	Noordgevel	1,50	10	7	1	11
20_A	Noordgevel	30,00	9	5	0	10
20_B	Noordgevel	5,00	12	8	2	12
20_B	Noordgevel	35,00	-5	-8	-14	-4
20_C	Noordgevel	10,00	-1	-4	-10	0
20_C	Noordgevel	40,00	-4	-8	-13	-3
20_D	Noordgevel	15,00	0	-4	-9	0
20_E	Noordgevel	20,00	1	-3	-8	1
20_F	Noordgevel	25,00	9	5	-1	9
21_A	Noordgevel	30,00	9	6	0	10
21_A	Noordgevel	1,50	11	8	2	12

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaa
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Friesestraatweg
 Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
21_B	Noordgevel	35,00	-1	-5	-10	-1
21_B	Noordgevel	5,00	15	11	5	15
21_C	Noordgevel	10,00	6	2	-3	7
21_D	Noordgevel	15,00	7	3	-3	7
21_E	Noordgevel	20,00	7	3	-2	7
21_F	Noordgevel	25,00	9	5	0	9
22_A	Oostgevel	30,00	12	8	2	12
22_A	Oostgevel	1,50	12	8	2	12
22_B	Oostgevel	35,00	12	8	3	12
22_B	Oostgevel	5,00	14	11	5	15
22_C	Oostgevel	10,00	15	11	5	15
22_D	Oostgevel	15,00	15	11	5	15
22_E	Oostgevel	20,00	7	3	-3	7
22_F	Oostgevel	25,00	11	7	1	11
23_A	Oostgevel	1,50	13	9	3	13
23_B	Oostgevel	5,00	15	11	5	15
23_C	Oostgevel	10,00	15	12	6	15
23_D	Oostgevel	15,00	8	5	-1	9
24_A	Oostgevel	1,50	14	11	5	15
24_B	Oostgevel	5,00	17	13	7	17
24_C	Oostgevel	10,00	17	14	8	18
25_A	Oostgevel	1,50	13	10	4	14
25_B	Oostgevel	5,00	15	11	5	15
25_C	Oostgevel	10,00	15	12	6	16
26_A	Oostgevel	1,50	12	9	3	13
26_B	Oostgevel	5,00	14	11	5	15
26_C	Oostgevel	10,00	13	10	4	14
27_A	Oostgevel	1,50	19	15	9	19
27_B	Oostgevel	5,00	20	17	11	21
27_C	Oostgevel	10,00	20	17	11	21
28_A	Oostgevel	1,50	7	3	-2	7
28_B	Oostgevel	5,00	15	12	6	16
28_C	Oostgevel	10,00	14	10	5	14
28_D	Oostgevel	15,00	2	-2	-8	2
29_A	Oostgevel	30,00	16	12	6	16
29_A	Oostgevel	1,50	5	2	-4	6
29_B	Oostgevel	5,00	18	14	8	18
29_C	Oostgevel	10,00	18	15	9	19
29_D	Oostgevel	15,00	10	6	0	10
29_E	Oostgevel	20,00	13	9	3	13
29_F	Oostgevel	25,00	14	10	4	14
30_A	Gevels binnenterrein	1,50	15	12	6	16
31_A	Gevels binnenterrein	1,50	14	11	5	14
32_A	Gevels binnenterrein	1,50	14	10	4	14
32_B	Gevels binnenterrein	5,00	14	11	5	15
32_C	Gevels binnenterrein	10,00	15	12	6	16
33_A	Gevels binnenterrein	1,50	14	11	5	15
33_B	Gevels binnenterrein	5,00	15	11	6	15
33_C	Gevels binnenterrein	10,00	16	12	7	16
34_A	Gevels binnenterrein	1,50	15	11	5	15
34_B	Gevels binnenterrein	5,00	15	12	6	16
34_C	Gevels binnenterrein	10,00	16	13	7	17
34_D	Gevels binnenterrein	15,00	18	14	9	18
35_A	Gevels binnenterrein	20,00	13	10	4	14
35_B	Gevels binnenterrein	25,00	16	13	7	17
35_C	Gevels binnenterrein	30,00	20	16	10	20
36_A	Gevels binnenterrein	20,00	17	13	7	17
36_B	Gevels binnenterrein	25,00	22	18	13	22
36_C	Gevels binnenterrein	30,00	26	23	17	26

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaaai
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Friesestraatweg
 Groepsreductie: Ja

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
36_D	Gevels binnenterrein	35,00	24	21	15	25
37_A	Gevels binnenterrein	30,00	22	18	12	22
37_A	Gevels binnenterrein	1,50	15	12	6	16
37_B	Gevels binnenterrein	5,00	16	12	7	16
37_C	Gevels binnenterrein	10,00	17	13	8	18
37_D	Gevels binnenterrein	15,00	18	15	9	19
37_E	Gevels binnenterrein	20,00	23	19	13	23
37_F	Gevels binnenterrein	25,00	30	26	21	30
38_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	9	3	13
38_B	Gevels binnenterrein	5,00	13	10	4	14
38_C	Gevels binnenterrein	10,00	14	11	5	15
38_D	Gevels binnenterrein	15,00	14	10	5	15
38_E	Gevels binnenterrein	20,00	15	11	5	15
39_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	10	4	14
39_B	Gevels binnenterrein	5,00	14	10	4	14
39_C	Gevels binnenterrein	10,00	15	11	5	15
39_D	Gevels binnenterrein	15,00	15	11	6	16
40_A	Gevels binnenterrein	1,50	14	10	5	14
40_B	Gevels binnenterrein	5,00	15	11	5	15
40_C	Gevels binnenterrein	10,00	15	12	6	16
40_D	Gevels binnenterrein	15,00	16	12	6	16
41_A	Gevels binnenterrein	1,50	14	10	4	14
41_B	Gevels binnenterrein	5,00	14	11	5	15
41_C	Gevels binnenterrein	10,00	15	11	5	15
41_D	Gevels binnenterrein	15,00	15	11	5	15
42_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	9	4	13
42_B	Gevels binnenterrein	5,00	14	10	4	14
42_C	Gevels binnenterrein	10,00	15	11	5	15
42_D	Gevels binnenterrein	15,00	19	16	10	20
42_E	Gevels binnenterrein	20,00	20	17	11	21
43_A	Gevels binnenterrein	1,50	12	9	3	13
43_B	Gevels binnenterrein	5,00	13	9	3	13
43_C	Gevels binnenterrein	10,00	13	9	4	14
43_D	Gevels binnenterrein	15,00	15	11	6	15
43_E	Gevels binnenterrein	20,00	14	11	5	15
44_A	Gevels binnenterrein	30,00	29	26	20	30
44_A	Gevels binnenterrein	1,50	12	9	3	13
44_B	Gevels binnenterrein	35,00	32	28	23	32
44_B	Gevels binnenterrein	5,00	13	9	4	14
44_C	Gevels binnenterrein	10,00	14	11	5	15
44_D	Gevels binnenterrein	15,00	15	11	5	15
44_E	Gevels binnenterrein	20,00	16	13	7	17
44_F	Gevels binnenterrein	25,00	20	17	11	21
45_A	Gevels binnenterrein	20,00	16	12	6	16
45_B	Gevels binnenterrein	25,00	19	15	9	19
45_C	Gevels binnenterrein	30,00	22	19	13	23
45_D	Gevels binnenterrein	35,00	29	26	20	30
45_E	Gevels binnenterrein	40,00	33	30	24	34
46_A	Gevels binnenterrein	20,00	15	12	6	16
46_B	Gevels binnenterrein	25,00	18	15	9	19
46_C	Gevels binnenterrein	30,00	21	17	12	21
46_D	Gevels binnenterrein	35,00	27	24	18	28
47_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	10	4	14
47_B	Gevels binnenterrein	5,00	14	11	5	15
47_C	Gevels binnenterrein	10,00	15	11	6	15
47_D	Gevels binnenterrein	15,00	16	13	7	17
48_A	Gevels binnenterrein	1,50	13	10	4	14
48_B	Gevels binnenterrein	5,00	14	11	5	15
48_C	Gevels binnenterrein	10,00	15	11	6	15

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Wegverkeerslawaaai
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Friesestraatweg
Groepsreductie: Ja

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden	
49_A	Gevels binnenterrein	1,50	14	10	4	14	
49_B	Gevels binnenterrein	5,00	14	11	5	15	
49_C	Gevels binnenterrein	10,00	15	11	6	15	
50_A	Gevels binnenterrein	1,50	11	8	2	12	
50_B	Gevels binnenterrein	5,00	12	9	3	13	
50_C	Gevels binnenterrein	10,00	13	10	4	14	

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaa
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: N370
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	Zuidgevel	30,00	56	53	48	57
01_A	Zuidgevel	1,50	53	50	45	54
01_B	Zuidgevel	5,00	55	52	47	56
01_C	Zuidgevel	10,00	56	53	48	57
01_D	Zuidgevel	15,00	56	53	48	57
01_E	Zuidgevel	20,00	56	53	48	57
01_F	Zuidgevel	25,00	56	53	48	57
02_A	Zuidgevel	1,50	54	51	46	55
02_A	Zuidgevel	30,00	57	53	49	58
02_B	Zuidgevel	5,00	56	52	48	57
02_B	Zuidgevel	35,00	56	53	48	57
02_C	Zuidgevel	10,00	57	53	49	58
02_D	Zuidgevel	15,00	57	54	49	58
02_E	Zuidgevel	20,00	57	54	49	58
02_F	Zuidgevel	25,00	57	54	49	58
03_A	Zuidgevel	30,00	58	54	49	58
03_A	Zuidgevel	1,50	55	52	47	56
03_B	Zuidgevel	5,00	57	54	49	58
03_C	Zuidgevel	10,00	58	54	50	59
03_D	Zuidgevel	15,00	58	55	50	59
03_E	Zuidgevel	20,00	58	55	50	59
03_F	Zuidgevel	25,00	58	55	50	59
04_A	Zuidgevel	1,50	56	53	48	57
04_B	Zuidgevel	5,00	58	55	50	59
04_C	Zuidgevel	10,00	59	56	51	60
04_D	Zuidgevel	15,00	59	56	51	60
04_E	Zuidgevel	20,00	59	56	51	60
04_F	Zuidgevel	25,00	59	55	50	60
05_A	Zuidgevel	1,50	57	54	49	58
05_B	Zuidgevel	5,00	60	56	51	61
05_C	Zuidgevel	10,00	60	57	52	61
05_D	Zuidgevel	15,00	60	57	52	61
05_E	Zuidgevel	20,00	60	56	52	61
05_F	Zuidgevel	25,00	60	56	51	61
06_A	Zuidgevel	1,50	60	56	51	60
06_B	Zuidgevel	5,00	61	58	53	62
06_C	Zuidgevel	10,00	62	58	53	63
06_D	Zuidgevel	15,00	61	58	53	62
06_E	Zuidgevel	20,00	61	58	53	62
07_A	Westgevel	1,50	65	61	56	66
07_B	Westgevel	5,00	66	63	58	67
07_C	Westgevel	10,00	66	63	58	67
07_D	Westgevel	15,00	66	62	57	67
07_E	Westgevel	20,00	65	62	57	66
08_A	Westgevel	1,50	65	62	57	66
08_B	Westgevel	5,00	66	63	58	67
08_C	Westgevel	10,00	66	63	58	67
08_D	Westgevel	15,00	66	63	58	67
08_E	Westgevel	20,00	66	62	57	67
09_A	Westgevel	1,50	65	62	57	66
09_B	Westgevel	5,00	66	63	58	67
09_C	Westgevel	10,00	66	63	58	67
09_D	Westgevel	15,00	66	63	58	67
10_A	Westgevel	1,50	66	62	57	66
10_B	Westgevel	5,00	67	63	58	68
10_C	Westgevel	10,00	67	63	58	68
10_D	Westgevel	15,00	66	63	58	67

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaaï
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: N370
 Groepsreductie: Nee

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
11_B	Westgevel	5,00	67	63	59	68
11_C	Westgevel	10,00	67	63	58	68
11_D	Westgevel	15,00	66	63	58	67
12_A	Westgevel	1,50	66	63	58	67
12_B	Westgevel	5,00	67	64	59	68
12_C	Westgevel	10,00	67	64	59	68
12_D	Westgevel	15,00	67	63	58	68
13_A	Westgevel	1,50	67	63	58	68
13_B	Westgevel	5,00	68	64	59	68
13_C	Westgevel	10,00	67	64	59	68
13_D	Westgevel	15,00	67	64	59	68
13_E	Westgevel	20,00	67	63	58	68
14_A	Westgevel	1,50	67	64	59	68
14_B	Westgevel	5,00	68	65	60	69
14_C	Westgevel	10,00	68	64	60	69
14_D	Westgevel	15,00	67	64	59	68
14_E	Westgevel	20,00	67	64	59	68
15_A	Westgevel	1,50	67	64	59	68
15_B	Westgevel	5,00	68	65	60	69
15_C	Westgevel	10,00	68	64	60	69
15_D	Westgevel	15,00	68	64	59	68
15_E	Westgevel	20,00	67	64	59	68
15_F	Westgevel	25,00	67	63	58	67
16_A	Noordgevel	1,50	62	59	54	63
16_B	Noordgevel	5,00	63	60	55	64
16_C	Noordgevel	10,00	63	60	55	64
16_D	Noordgevel	15,00	63	60	55	64
16_E	Noordgevel	20,00	63	60	55	64
16_F	Noordgevel	25,00	62	59	54	63
17_A	Noordgevel	1,50	59	56	51	60
17_B	Noordgevel	5,00	61	57	52	62
17_C	Noordgevel	10,00	61	57	53	62
17_D	Noordgevel	15,00	61	58	53	62
17_E	Noordgevel	20,00	61	58	53	62
17_F	Noordgevel	25,00	61	58	53	62
18_A	Noordgevel	1,50	57	53	48	57
18_A	Noordgevel	30,00	59	56	51	60
18_B	Noordgevel	5,00	59	55	50	60
18_C	Noordgevel	10,00	59	56	51	60
18_D	Noordgevel	15,00	59	55	51	60
18_E	Noordgevel	20,00	59	56	51	60
18_F	Noordgevel	25,00	60	56	51	61
19_A	Noordgevel	30,00	58	55	50	59
19_A	Noordgevel	1,50	55	51	46	56
19_B	Noordgevel	35,00	58	55	50	59
19_B	Noordgevel	5,00	57	54	49	58
19_C	Noordgevel	10,00	57	54	49	58
19_D	Noordgevel	15,00	58	54	49	58
19_E	Noordgevel	20,00	58	54	49	59
19_F	Noordgevel	25,00	58	55	50	59
20_A	Noordgevel	1,50	53	50	45	54
20_A	Noordgevel	30,00	57	54	49	58
20_B	Noordgevel	5,00	55	52	47	56
20_B	Noordgevel	35,00	57	54	49	58
20_C	Noordgevel	10,00	56	53	48	57
20_C	Noordgevel	40,00	58	54	49	59
20_D	Noordgevel	15,00	56	53	48	57

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaa
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: N370
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
20_E	Noordgevel	20,00	56	53	48	57
20_F	Noordgevel	25,00	57	54	49	58
21_A	Noordgevel	30,00	56	53	48	57
21_A	Noordgevel	1,50	53	49	44	53
21_B	Noordgevel	35,00	56	53	48	57
21_B	Noordgevel	5,00	54	51	46	55
21_C	Noordgevel	10,00	55	52	47	56
21_D	Noordgevel	15,00	56	52	47	57
21_E	Noordgevel	20,00	55	52	47	56
21_F	Noordgevel	25,00	56	53	48	57
22_A	Oostgevel	30,00	30	27	22	31
22_A	Oostgevel	1,50	35	31	26	35
22_B	Oostgevel	35,00	27	23	19	28
22_B	Oostgevel	5,00	39	35	30	39
22_C	Oostgevel	10,00	40	37	32	41
22_D	Oostgevel	15,00	41	38	33	42
22_E	Oostgevel	20,00	32	28	24	33
22_F	Oostgevel	25,00	30	26	22	31
23_A	Oostgevel	1,50	38	35	30	39
23_B	Oostgevel	5,00	41	38	33	42
23_C	Oostgevel	10,00	41	38	33	42
23_D	Oostgevel	15,00	42	38	33	43
24_A	Oostgevel	1,50	38	35	30	39
24_B	Oostgevel	5,00	41	37	32	42
24_C	Oostgevel	10,00	41	38	33	42
25_A	Oostgevel	1,50	38	35	30	39
25_B	Oostgevel	5,00	40	37	32	41
25_C	Oostgevel	10,00	41	38	33	42
26_A	Oostgevel	1,50	40	37	32	41
26_B	Oostgevel	5,00	41	38	33	42
26_C	Oostgevel	10,00	42	39	34	43
27_A	Oostgevel	1,50	39	36	31	40
27_B	Oostgevel	5,00	41	38	33	42
27_C	Oostgevel	10,00	42	39	34	43
28_A	Oostgevel	1,50	40	36	31	41
28_B	Oostgevel	5,00	42	38	33	43
28_C	Oostgevel	10,00	42	39	34	43
28_D	Oostgevel	15,00	42	39	34	43
29_A	Oostgevel	30,00	39	36	31	40
29_A	Oostgevel	1,50	39	36	31	40
29_B	Oostgevel	5,00	41	38	33	42
29_C	Oostgevel	10,00	42	39	34	43
29_D	Oostgevel	15,00	42	39	34	43
29_E	Oostgevel	20,00	38	35	30	39
29_F	Oostgevel	25,00	39	35	30	40
30_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39
31_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39
32_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39
32_B	Gevels binnenterrein	5,00	39	36	31	40
32_C	Gevels binnenterrein	10,00	40	37	32	41
33_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	34	30	39
33_B	Gevels binnenterrein	5,00	39	36	31	40
33_C	Gevels binnenterrein	10,00	40	37	32	41
34_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39
34_B	Gevels binnenterrein	5,00	39	36	31	40
34_C	Gevels binnenterrein	10,00	40	37	32	41
34_D	Gevels binnenterrein	15,00	41	38	33	42

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaa
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: N370
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
35_A	Gevels binnenterrein	20,00	39	36	31	40
35_B	Gevels binnenterrein	25,00	43	39	35	44
35_C	Gevels binnenterrein	30,00	45	41	37	46
36_A	Gevels binnenterrein	20,00	43	39	35	44
36_B	Gevels binnenterrein	25,00	46	43	38	47
36_C	Gevels binnenterrein	30,00	48	44	40	49
36_D	Gevels binnenterrein	35,00	48	44	39	49
37_A	Gevels binnenterrein	30,00	48	45	40	49
37_A	Gevels binnenterrein	1,50	37	33	28	38
37_B	Gevels binnenterrein	5,00	38	35	30	39
37_C	Gevels binnenterrein	10,00	39	36	31	40
37_D	Gevels binnenterrein	15,00	40	36	32	41
37_E	Gevels binnenterrein	20,00	42	38	33	43
37_F	Gevels binnenterrein	25,00	48	45	40	49
38_A	Gevels binnenterrein	1,50	34	31	26	35
38_B	Gevels binnenterrein	5,00	35	32	27	36
38_C	Gevels binnenterrein	10,00	36	33	28	37
38_D	Gevels binnenterrein	15,00	38	34	29	39
38_E	Gevels binnenterrein	20,00	34	31	26	35
39_A	Gevels binnenterrein	1,50	34	30	25	35
39_B	Gevels binnenterrein	5,00	35	31	27	36
39_C	Gevels binnenterrein	10,00	36	33	28	37
39_D	Gevels binnenterrein	15,00	38	34	29	39
40_A	Gevels binnenterrein	1,50	33	30	25	34
40_B	Gevels binnenterrein	5,00	35	32	27	36
40_C	Gevels binnenterrein	10,00	35	32	27	36
40_D	Gevels binnenterrein	15,00	36	32	27	36
41_A	Gevels binnenterrein	1,50	32	29	24	33
41_B	Gevels binnenterrein	5,00	33	30	25	34
41_C	Gevels binnenterrein	10,00	34	31	26	35
41_D	Gevels binnenterrein	15,00	34	31	26	35
42_A	Gevels binnenterrein	1,50	34	31	26	35
42_B	Gevels binnenterrein	5,00	36	32	27	37
42_C	Gevels binnenterrein	10,00	37	33	28	38
42_D	Gevels binnenterrein	15,00	36	33	28	37
42_E	Gevels binnenterrein	20,00	33	29	24	34
43_A	Gevels binnenterrein	1,50	34	31	26	35
43_B	Gevels binnenterrein	5,00	36	33	28	37
43_C	Gevels binnenterrein	10,00	37	34	29	38
43_D	Gevels binnenterrein	15,00	37	33	28	38
43_E	Gevels binnenterrein	20,00	35	31	26	35
44_A	Gevels binnenterrein	30,00	52	49	44	53
44_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	34	30	39
44_B	Gevels binnenterrein	35,00	55	52	47	56
44_B	Gevels binnenterrein	5,00	39	36	31	40
44_C	Gevels binnenterrein	10,00	40	37	32	41
44_D	Gevels binnenterrein	15,00	41	37	32	42
44_E	Gevels binnenterrein	20,00	40	37	32	41
44_F	Gevels binnenterrein	25,00	43	39	35	44
45_A	Gevels binnenterrein	20,00	40	36	32	41
45_B	Gevels binnenterrein	25,00	44	41	36	45
45_C	Gevels binnenterrein	30,00	49	45	40	50
45_D	Gevels binnenterrein	35,00	53	49	45	54
45_E	Gevels binnenterrein	40,00	54	51	46	55
46_A	Gevels binnenterrein	20,00	39	36	31	40
46_B	Gevels binnenterrein	25,00	43	39	34	44
46_C	Gevels binnenterrein	30,00	47	43	39	48

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Wegverkeerslawaaï
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: N370
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden	
46_D	Gevels binnenterrein	35,00	51	48	43	52	
47_A	Gevels binnenterrein	1,50	39	35	30	40	
47_B	Gevels binnenterrein	5,00	40	37	32	41	
47_C	Gevels binnenterrein	10,00	41	38	33	42	
47_D	Gevels binnenterrein	15,00	41	38	33	42	
48_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39	
48_B	Gevels binnenterrein	5,00	40	36	31	41	
48_C	Gevels binnenterrein	10,00	41	37	32	42	
49_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39	
49_B	Gevels binnenterrein	5,00	39	36	31	40	
49_C	Gevels binnenterrein	10,00	41	37	32	42	
50_A	Gevels binnenterrein	1,50	37	34	29	38	
50_B	Gevels binnenterrein	5,00	39	35	30	39	
50_C	Gevels binnenterrein	10,00	39	36	31	40	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaaï
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Wegen
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	Zuidgevel	30,00	56	53	48	57
01_A	Zuidgevel	1,50	53	50	45	54
01_B	Zuidgevel	5,00	55	52	47	56
01_C	Zuidgevel	10,00	56	53	48	57
01_D	Zuidgevel	15,00	56	53	48	57
01_E	Zuidgevel	20,00	57	53	48	57
01_F	Zuidgevel	25,00	57	53	48	57
02_A	Zuidgevel	1,50	54	51	46	55
02_A	Zuidgevel	30,00	57	54	49	58
02_B	Zuidgevel	5,00	56	53	48	57
02_B	Zuidgevel	35,00	57	53	48	58
02_C	Zuidgevel	10,00	57	54	49	58
02_D	Zuidgevel	15,00	57	54	49	58
02_E	Zuidgevel	20,00	57	54	49	58
02_F	Zuidgevel	25,00	57	54	49	58
03_A	Zuidgevel	30,00	58	54	49	59
03_A	Zuidgevel	1,50	55	52	47	56
03_B	Zuidgevel	5,00	57	54	49	58
03_C	Zuidgevel	10,00	58	55	50	59
03_D	Zuidgevel	15,00	58	55	50	59
03_E	Zuidgevel	20,00	58	55	50	59
03_F	Zuidgevel	25,00	58	55	50	59
04_A	Zuidgevel	1,50	56	53	48	57
04_B	Zuidgevel	5,00	58	55	50	59
04_C	Zuidgevel	10,00	59	56	51	60
04_D	Zuidgevel	15,00	59	56	51	60
04_E	Zuidgevel	20,00	59	56	51	60
04_F	Zuidgevel	25,00	59	56	51	60
05_A	Zuidgevel	1,50	58	54	49	58
05_B	Zuidgevel	5,00	60	56	51	61
05_C	Zuidgevel	10,00	60	57	52	61
05_D	Zuidgevel	15,00	60	57	52	61
05_E	Zuidgevel	20,00	60	57	52	61
05_F	Zuidgevel	25,00	60	56	52	61
06_A	Zuidgevel	1,50	60	56	51	61
06_B	Zuidgevel	5,00	62	58	53	62
06_C	Zuidgevel	10,00	62	58	53	63
06_D	Zuidgevel	15,00	62	58	53	62
06_E	Zuidgevel	20,00	61	58	53	62
07_A	Westgevel	1,50	65	61	56	66
07_B	Westgevel	5,00	66	63	58	67
07_C	Westgevel	10,00	66	63	58	67
07_D	Westgevel	15,00	66	62	57	67
07_E	Westgevel	20,00	65	62	57	66
08_A	Westgevel	1,50	65	62	57	66
08_B	Westgevel	5,00	66	63	58	67
08_C	Westgevel	10,00	66	63	58	67
08_D	Westgevel	15,00	66	63	58	67
08_E	Westgevel	20,00	66	62	57	67
09_A	Westgevel	1,50	65	62	57	66
09_B	Westgevel	5,00	66	63	58	67
09_C	Westgevel	10,00	66	63	58	67
09_D	Westgevel	15,00	66	63	58	67
10_A	Westgevel	1,50	66	62	57	66
10_B	Westgevel	5,00	67	63	58	68
10_C	Westgevel	10,00	67	63	58	68
10_D	Westgevel	15,00	66	63	58	67
11_B	Westgevel	5,00	67	63	59	68
11_C	Westgevel	10,00	67	63	59	68

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaaï
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Wegen
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
11_D	Westgevel	15,00	67	63	58	67
12_A	Westgevel	1,50	66	63	58	67
12_B	Westgevel	5,00	67	64	59	68
12_C	Westgevel	10,00	67	64	59	68
12_D	Westgevel	15,00	67	63	59	68
13_A	Westgevel	1,50	67	63	58	68
13_B	Westgevel	5,00	68	64	59	69
13_C	Westgevel	10,00	67	64	59	68
13_D	Westgevel	15,00	67	64	59	68
13_E	Westgevel	20,00	67	63	58	68
14_A	Westgevel	1,50	67	64	59	68
14_B	Westgevel	5,00	68	65	60	69
14_C	Westgevel	10,00	68	64	60	69
14_D	Westgevel	15,00	67	64	59	68
14_E	Westgevel	20,00	67	64	59	68
15_A	Westgevel	1,50	67	64	59	68
15_B	Westgevel	5,00	68	65	60	69
15_C	Westgevel	10,00	68	65	60	69
15_D	Westgevel	15,00	68	64	59	68
15_E	Westgevel	20,00	67	64	59	68
15_F	Westgevel	25,00	67	63	58	67
16_A	Noordgevel	1,50	62	59	54	63
16_B	Noordgevel	5,00	63	60	55	64
16_C	Noordgevel	10,00	63	60	55	64
16_D	Noordgevel	15,00	63	60	55	64
16_E	Noordgevel	20,00	63	60	55	64
16_F	Noordgevel	25,00	62	59	54	63
17_A	Noordgevel	1,50	59	56	51	60
17_B	Noordgevel	5,00	61	57	52	62
17_C	Noordgevel	10,00	61	58	53	62
17_D	Noordgevel	15,00	61	58	53	62
17_E	Noordgevel	20,00	61	58	53	62
17_F	Noordgevel	25,00	61	58	53	62
18_A	Noordgevel	1,50	57	53	48	57
18_A	Noordgevel	30,00	59	56	51	60
18_B	Noordgevel	5,00	59	55	50	60
18_C	Noordgevel	10,00	59	56	51	60
18_D	Noordgevel	15,00	59	56	51	60
18_E	Noordgevel	20,00	59	56	51	60
18_F	Noordgevel	25,00	60	56	51	61
19_A	Noordgevel	30,00	58	55	50	59
19_A	Noordgevel	1,50	55	52	46	56
19_B	Noordgevel	35,00	58	55	50	59
19_B	Noordgevel	5,00	57	54	49	58
19_C	Noordgevel	10,00	57	54	49	58
19_D	Noordgevel	15,00	58	54	49	59
19_E	Noordgevel	20,00	58	54	50	59
19_F	Noordgevel	25,00	58	55	50	59
20_A	Noordgevel	1,50	53	50	45	54
20_A	Noordgevel	30,00	57	54	49	58
20_B	Noordgevel	5,00	55	52	47	56
20_B	Noordgevel	35,00	58	54	49	58
20_C	Noordgevel	10,00	56	53	48	57
20_C	Noordgevel	40,00	58	54	49	59
20_D	Noordgevel	15,00	57	53	48	57
20_E	Noordgevel	20,00	56	53	48	57
20_F	Noordgevel	25,00	57	54	49	58
21_A	Noordgevel	30,00	56	53	48	57
21_A	Noordgevel	1,50	53	49	44	53

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaaai
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Wegen
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
21_B	Noordgevel	35,00	57	53	48	58
21_B	Noordgevel	5,00	54	51	46	55
21_C	Noordgevel	10,00	55	52	47	56
21_D	Noordgevel	15,00	56	52	47	57
21_E	Noordgevel	20,00	56	52	47	56
21_F	Noordgevel	25,00	56	53	48	57
22_A	Oostgevel	30,00	31	27	23	32
22_A	Oostgevel	1,50	35	31	26	36
22_B	Oostgevel	35,00	27	24	19	28
22_B	Oostgevel	5,00	39	35	30	40
22_C	Oostgevel	10,00	40	37	32	41
22_D	Oostgevel	15,00	41	38	33	42
22_E	Oostgevel	20,00	32	29	24	33
22_F	Oostgevel	25,00	30	26	22	31
23_A	Oostgevel	1,50	38	35	30	39
23_B	Oostgevel	5,00	41	38	33	42
23_C	Oostgevel	10,00	41	38	33	42
23_D	Oostgevel	15,00	42	38	33	43
24_A	Oostgevel	1,50	38	35	30	39
24_B	Oostgevel	5,00	41	37	32	42
24_C	Oostgevel	10,00	41	38	33	42
25_A	Oostgevel	1,50	38	35	30	39
25_B	Oostgevel	5,00	40	37	32	41
25_C	Oostgevel	10,00	41	38	33	42
26_A	Oostgevel	1,50	40	37	32	41
26_B	Oostgevel	5,00	42	38	33	42
26_C	Oostgevel	10,00	42	39	34	43
27_A	Oostgevel	1,50	40	36	31	41
27_B	Oostgevel	5,00	41	38	33	42
27_C	Oostgevel	10,00	42	39	34	43
28_A	Oostgevel	1,50	40	36	31	41
28_B	Oostgevel	5,00	42	38	33	43
28_C	Oostgevel	10,00	42	39	34	43
28_D	Oostgevel	15,00	42	39	34	43
29_A	Oostgevel	30,00	40	36	31	40
29_A	Oostgevel	1,50	39	36	31	40
29_B	Oostgevel	5,00	41	38	33	42
29_C	Oostgevel	10,00	42	39	34	43
29_D	Oostgevel	15,00	42	39	34	43
29_E	Oostgevel	20,00	38	35	30	39
29_F	Oostgevel	25,00	39	35	31	40
30_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39
31_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39
32_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39
32_B	Gevels binnenterrein	5,00	39	36	31	40
32_C	Gevels binnenterrein	10,00	40	37	32	41
33_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39
33_B	Gevels binnenterrein	5,00	39	36	31	40
33_C	Gevels binnenterrein	10,00	40	37	32	41
34_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39
34_B	Gevels binnenterrein	5,00	39	36	31	40
34_C	Gevels binnenterrein	10,00	40	37	32	41
34_D	Gevels binnenterrein	15,00	42	38	33	42
35_A	Gevels binnenterrein	20,00	40	36	31	41
35_B	Gevels binnenterrein	25,00	43	39	35	44
35_C	Gevels binnenterrein	30,00	45	41	37	46
36_A	Gevels binnenterrein	20,00	43	39	35	44
36_B	Gevels binnenterrein	25,00	46	43	38	47
36_C	Gevels binnenterrein	30,00	48	45	40	49

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Wegverkeerslawaaai
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Wegen
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
36_D	Gevels binnenterrein	35,00	48	44	40	49
37_A	Gevels binnenterrein	30,00	49	45	40	49
37_A	Gevels binnenterrein	1,50	37	34	29	38
37_B	Gevels binnenterrein	5,00	38	35	30	39
37_C	Gevels binnenterrein	10,00	39	36	31	40
37_D	Gevels binnenterrein	15,00	40	36	32	41
37_E	Gevels binnenterrein	20,00	42	38	34	43
37_F	Gevels binnenterrein	25,00	48	45	40	49
38_A	Gevels binnenterrein	1,50	34	31	26	35
38_B	Gevels binnenterrein	5,00	35	32	27	36
38_C	Gevels binnenterrein	10,00	36	33	28	37
38_D	Gevels binnenterrein	15,00	38	34	30	39
38_E	Gevels binnenterrein	20,00	35	31	26	36
39_A	Gevels binnenterrein	1,50	34	30	25	35
39_B	Gevels binnenterrein	5,00	35	32	27	36
39_C	Gevels binnenterrein	10,00	36	33	28	37
39_D	Gevels binnenterrein	15,00	38	35	30	39
40_A	Gevels binnenterrein	1,50	33	30	25	34
40_B	Gevels binnenterrein	5,00	35	32	27	36
40_C	Gevels binnenterrein	10,00	36	32	27	37
40_D	Gevels binnenterrein	15,00	36	33	28	37
41_A	Gevels binnenterrein	1,50	32	29	24	33
41_B	Gevels binnenterrein	5,00	34	30	25	34
41_C	Gevels binnenterrein	10,00	35	31	26	36
41_D	Gevels binnenterrein	15,00	35	31	26	35
42_A	Gevels binnenterrein	1,50	34	31	26	35
42_B	Gevels binnenterrein	5,00	36	32	27	37
42_C	Gevels binnenterrein	10,00	37	33	28	38
42_D	Gevels binnenterrein	15,00	36	33	28	37
42_E	Gevels binnenterrein	20,00	33	30	25	34
43_A	Gevels binnenterrein	1,50	35	31	26	36
43_B	Gevels binnenterrein	5,00	36	33	28	37
43_C	Gevels binnenterrein	10,00	37	34	29	38
43_D	Gevels binnenterrein	15,00	37	33	28	38
43_E	Gevels binnenterrein	20,00	35	31	26	36
44_A	Gevels binnenterrein	30,00	52	49	44	53
44_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39
44_B	Gevels binnenterrein	35,00	55	52	47	56
44_B	Gevels binnenterrein	5,00	40	36	31	40
44_C	Gevels binnenterrein	10,00	40	37	32	41
44_D	Gevels binnenterrein	15,00	41	37	32	42
44_E	Gevels binnenterrein	20,00	40	37	32	41
44_F	Gevels binnenterrein	25,00	43	39	35	44
45_A	Gevels binnenterrein	20,00	40	36	32	41
45_B	Gevels binnenterrein	25,00	44	41	36	45
45_C	Gevels binnenterrein	30,00	49	45	41	50
45_D	Gevels binnenterrein	35,00	53	49	45	54
45_E	Gevels binnenterrein	40,00	54	51	46	55
46_A	Gevels binnenterrein	20,00	40	36	31	41
46_B	Gevels binnenterrein	25,00	43	39	35	44
46_C	Gevels binnenterrein	30,00	47	43	39	48
46_D	Gevels binnenterrein	35,00	51	48	43	52
47_A	Gevels binnenterrein	1,50	39	35	30	40
47_B	Gevels binnenterrein	5,00	40	37	32	41
47_C	Gevels binnenterrein	10,00	41	38	33	42
47_D	Gevels binnenterrein	15,00	42	38	33	42
48_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39
48_B	Gevels binnenterrein	5,00	40	36	32	41
48_C	Gevels binnenterrein	10,00	41	37	33	42

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Wegverkeerslawaaai
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Wegen
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden	
49_A	Gevels binnenterrein	1,50	38	35	30	39	
49_B	Gevels binnenterrein	5,00	40	36	31	40	
49_C	Gevels binnenterrein	10,00	41	37	32	42	
50_A	Gevels binnenterrein	1,50	37	34	29	38	
50_B	Gevels binnenterrein	5,00	39	35	30	39	
50_C	Gevels binnenterrein	10,00	39	36	31	40	

Rapport: Resultatentabel
 Model: Spoorweglawaai
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
01_A	Zuidgevel	30,00	48	46	47	53
01_A	Zuidgevel	1,50	44	42	42	49
01_B	Zuidgevel	5,00	45	44	44	51
01_C	Zuidgevel	10,00	47	45	45	52
01_D	Zuidgevel	15,00	48	46	46	53
01_E	Zuidgevel	20,00	48	46	47	53
01_F	Zuidgevel	25,00	48	46	46	53
02_A	Zuidgevel	1,50	43	41	42	49
02_A	Zuidgevel	30,00	48	46	47	53
02_B	Zuidgevel	5,00	45	43	44	50
02_B	Zuidgevel	35,00	48	46	46	53
02_C	Zuidgevel	10,00	46	44	45	52
02_D	Zuidgevel	15,00	47	46	46	53
02_E	Zuidgevel	20,00	48	46	46	53
02_F	Zuidgevel	25,00	48	46	46	53
03_A	Zuidgevel	30,00	47	45	46	52
03_A	Zuidgevel	1,50	42	40	41	48
03_B	Zuidgevel	5,00	44	42	43	49
03_C	Zuidgevel	10,00	45	44	44	51
03_D	Zuidgevel	15,00	46	45	45	52
03_E	Zuidgevel	20,00	47	45	46	52
03_F	Zuidgevel	25,00	47	45	46	52
04_A	Zuidgevel	1,50	42	40	41	47
04_B	Zuidgevel	5,00	43	41	42	48
04_C	Zuidgevel	10,00	45	43	43	50
04_D	Zuidgevel	15,00	46	44	44	51
04_E	Zuidgevel	20,00	46	45	45	52
04_F	Zuidgevel	25,00	46	45	45	52
05_A	Zuidgevel	1,50	42	41	41	48
05_B	Zuidgevel	5,00	43	41	42	48
05_C	Zuidgevel	10,00	45	43	43	50
05_D	Zuidgevel	15,00	46	44	44	51
05_E	Zuidgevel	20,00	46	44	45	51
05_F	Zuidgevel	25,00	46	44	45	51
06_A	Zuidgevel	1,50	42	40	41	47
06_B	Zuidgevel	5,00	44	42	42	49
06_C	Zuidgevel	10,00	45	43	44	50
06_D	Zuidgevel	15,00	46	44	45	51
06_E	Zuidgevel	20,00	46	45	45	52
07_A	Westgevel	1,50	39	37	38	44
07_B	Westgevel	5,00	39	38	38	45
07_C	Westgevel	10,00	40	38	39	45
07_D	Westgevel	15,00	41	39	40	46
07_E	Westgevel	20,00	42	40	40	47
08_A	Westgevel	1,50	38	37	37	44
08_B	Westgevel	5,00	39	37	38	44
08_C	Westgevel	10,00	40	38	39	45
08_D	Westgevel	15,00	40	39	39	46
08_E	Westgevel	20,00	41	39	40	46
09_A	Westgevel	1,50	38	36	37	43
09_B	Westgevel	5,00	39	37	38	44
09_C	Westgevel	10,00	39	38	38	45
09_D	Westgevel	15,00	40	38	39	45
10_A	Westgevel	1,50	37	36	36	43
10_B	Westgevel	5,00	38	37	37	44
10_C	Westgevel	10,00	39	37	38	44
10_D	Westgevel	15,00	40	38	38	45

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Spoorweglawaai
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
11_B	Westgevel	5,00	39	37	38	45
11_C	Westgevel	10,00	40	38	39	45
11_D	Westgevel	15,00	40	39	39	46
12_A	Westgevel	1,50	38	37	37	44
12_B	Westgevel	5,00	40	39	39	46
12_C	Westgevel	10,00	41	39	39	46
12_D	Westgevel	15,00	41	40	40	47
13_A	Westgevel	1,50	38	36	37	43
13_B	Westgevel	5,00	39	38	38	45
13_C	Westgevel	10,00	40	38	38	45
13_D	Westgevel	15,00	40	39	39	46
13_E	Westgevel	20,00	41	39	40	46
14_A	Westgevel	1,50	38	36	37	43
14_B	Westgevel	5,00	39	37	38	44
14_C	Westgevel	10,00	39	37	38	45
14_D	Westgevel	15,00	40	38	39	45
14_E	Westgevel	20,00	40	39	39	46
15_A	Westgevel	1,50	36	34	34	41
15_B	Westgevel	5,00	36	34	35	41
15_C	Westgevel	10,00	37	35	36	42
15_D	Westgevel	15,00	37	35	36	42
15_E	Westgevel	20,00	37	36	36	43
15_F	Westgevel	25,00	38	36	37	43
16_A	Noordgevel	1,50	19	17	18	24
16_B	Noordgevel	5,00	20	18	19	25
16_C	Noordgevel	10,00	26	24	25	31
16_D	Noordgevel	15,00	16	15	15	22
16_E	Noordgevel	20,00	13	11	11	18
16_F	Noordgevel	25,00	12	10	11	17
17_A	Noordgevel	1,50	24	22	23	30
17_B	Noordgevel	5,00	26	24	25	31
17_C	Noordgevel	10,00	28	26	27	33
17_D	Noordgevel	15,00	18	16	16	23
17_E	Noordgevel	20,00	9	7	8	14
17_F	Noordgevel	25,00	6	5	5	11
18_A	Noordgevel	30,00	15	14	14	21
18_A	Noordgevel	1,50	21	19	20	26
18_B	Noordgevel	5,00	24	22	23	29
18_C	Noordgevel	10,00	23	22	22	29
18_D	Noordgevel	15,00	20	18	19	25
18_E	Noordgevel	20,00	17	15	16	23
18_F	Noordgevel	25,00	17	15	16	22
19_A	Noordgevel	30,00	12	10	11	17
19_A	Noordgevel	1,50	21	19	19	26
19_B	Noordgevel	35,00	0	-2	-1	5
19_B	Noordgevel	5,00	24	23	23	30
19_C	Noordgevel	10,00	27	25	25	32
19_D	Noordgevel	15,00	23	21	21	28
19_E	Noordgevel	20,00	14	13	13	20
19_F	Noordgevel	25,00	14	12	13	19
20_A	Noordgevel	1,50	21	20	20	27
20_A	Noordgevel	30,00	15	14	14	21
20_B	Noordgevel	5,00	25	24	24	31
20_B	Noordgevel	35,00	3	2	2	9
20_C	Noordgevel	10,00	27	25	25	32
20_C	Noordgevel	40,00	--	--	--	--
20_D	Noordgevel	15,00	27	26	26	33

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Spoorweglawaaï
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam						
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
20_E	Noordgevel	20,00	16	14	14	21
20_F	Noordgevel	25,00	16	14	15	22
21_A	Noordgevel	30,00	18	17	17	24
21_A	Noordgevel	1,50	21	20	20	27
21_B	Noordgevel	35,00	7	6	6	13
21_B	Noordgevel	5,00	26	25	25	31
21_C	Noordgevel	10,00	28	26	26	33
21_D	Noordgevel	15,00	29	28	28	35
21_E	Noordgevel	20,00	18	16	17	23
21_F	Noordgevel	25,00	18	16	17	23
22_A	Oostgevel	30,00	43	41	42	48
22_A	Oostgevel	1,50	38	36	36	43
22_B	Oostgevel	35,00	43	41	42	48
22_B	Oostgevel	5,00	40	38	38	45
22_C	Oostgevel	10,00	41	39	39	46
22_D	Oostgevel	15,00	42	40	41	47
22_E	Oostgevel	20,00	42	41	41	48
22_F	Oostgevel	25,00	43	41	42	48
23_A	Oostgevel	1,50	39	37	37	44
23_B	Oostgevel	5,00	40	39	39	46
23_C	Oostgevel	10,00	42	40	40	47
23_D	Oostgevel	15,00	43	41	41	48
24_A	Oostgevel	1,50	39	38	38	45
24_B	Oostgevel	5,00	41	39	40	46
24_C	Oostgevel	10,00	42	40	41	47
25_A	Oostgevel	1,50	40	38	38	45
25_B	Oostgevel	5,00	42	40	41	47
25_C	Oostgevel	10,00	43	41	42	48
26_A	Oostgevel	1,50	42	40	40	47
26_B	Oostgevel	5,00	43	41	42	48
26_C	Oostgevel	10,00	44	42	43	50
27_A	Oostgevel	1,50	42	40	41	47
27_B	Oostgevel	5,00	43	42	42	49
27_C	Oostgevel	10,00	45	43	43	50
28_A	Oostgevel	1,50	42	40	41	47
28_B	Oostgevel	5,00	44	42	43	49
28_C	Oostgevel	10,00	45	43	44	50
28_D	Oostgevel	15,00	46	45	45	52
29_A	Oostgevel	30,00	47	45	46	52
29_A	Oostgevel	1,50	43	41	42	48
29_B	Oostgevel	5,00	45	43	44	50
29_C	Oostgevel	10,00	46	44	45	51
29_D	Oostgevel	15,00	47	46	46	53
29_E	Oostgevel	20,00	47	45	46	53
29_F	Oostgevel	25,00	47	45	46	52
30_A	Gevels binnenterrein	1,50	21	19	20	26
31_A	Gevels binnenterrein	1,50	22	20	21	27
32_A	Gevels binnenterrein	1,50	21	19	19	26
32_B	Gevels binnenterrein	5,00	21	19	20	26
32_C	Gevels binnenterrein	10,00	22	20	21	27
33_A	Gevels binnenterrein	1,50	20	18	18	25
33_B	Gevels binnenterrein	5,00	20	19	19	26
33_C	Gevels binnenterrein	10,00	21	19	20	26
34_A	Gevels binnenterrein	1,50	21	19	20	26
34_B	Gevels binnenterrein	5,00	22	20	21	27
34_C	Gevels binnenterrein	10,00	23	21	21	28
34_D	Gevels binnenterrein	15,00	24	22	22	29

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: Spoorweglawaaier
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden	
35_A	Gevels binnenterrein	20,00	24	23	23	29	
35_B	Gevels binnenterrein	25,00	24	22	23	29	
35_C	Gevels binnenterrein	30,00	26	24	24	31	
36_A	Gevels binnenterrein	20,00	28	26	26	33	
36_B	Gevels binnenterrein	25,00	27	25	26	32	
36_C	Gevels binnenterrein	30,00	27	25	26	32	
36_D	Gevels binnenterrein	35,00	29	28	28	35	
37_A	Gevels binnenterrein	30,00	26	25	25	32	
37_A	Gevels binnenterrein	1,50	20	18	19	25	
37_B	Gevels binnenterrein	5,00	21	20	20	27	
37_C	Gevels binnenterrein	10,00	23	22	22	28	
37_D	Gevels binnenterrein	15,00	26	24	25	31	
37_E	Gevels binnenterrein	20,00	32	31	31	37	
37_F	Gevels binnenterrein	25,00	33	31	31	38	
38_A	Gevels binnenterrein	1,50	22	20	21	27	
38_B	Gevels binnenterrein	5,00	23	21	22	28	
38_C	Gevels binnenterrein	10,00	26	24	25	31	
38_D	Gevels binnenterrein	15,00	31	29	30	36	
38_E	Gevels binnenterrein	20,00	34	32	33	39	
39_A	Gevels binnenterrein	1,50	23	21	22	28	
39_B	Gevels binnenterrein	5,00	25	24	24	31	
39_C	Gevels binnenterrein	10,00	30	28	29	35	
39_D	Gevels binnenterrein	15,00	36	34	35	41	
40_A	Gevels binnenterrein	1,50	29	27	28	34	
40_B	Gevels binnenterrein	5,00	31	30	30	36	
40_C	Gevels binnenterrein	10,00	33	32	32	39	
40_D	Gevels binnenterrein	15,00	37	35	36	42	
41_A	Gevels binnenterrein	1,50	24	22	23	29	
41_B	Gevels binnenterrein	5,00	26	24	24	31	
41_C	Gevels binnenterrein	10,00	30	28	28	35	
41_D	Gevels binnenterrein	15,00	35	33	34	40	
42_A	Gevels binnenterrein	1,50	25	23	23	30	
42_B	Gevels binnenterrein	5,00	26	24	25	31	
42_C	Gevels binnenterrein	10,00	28	26	26	33	
42_D	Gevels binnenterrein	15,00	33	31	31	38	
42_E	Gevels binnenterrein	20,00	38	36	36	43	
43_A	Gevels binnenterrein	1,50	22	20	21	27	
43_B	Gevels binnenterrein	5,00	23	21	22	28	
43_C	Gevels binnenterrein	10,00	26	24	25	31	
43_D	Gevels binnenterrein	15,00	35	33	34	40	
43_E	Gevels binnenterrein	20,00	39	38	38	44	
44_A	Gevels binnenterrein	30,00	42	41	41	48	
44_A	Gevels binnenterrein	1,50	22	20	20	27	
44_B	Gevels binnenterrein	35,00	43	41	41	48	
44_B	Gevels binnenterrein	5,00	23	21	22	28	
44_C	Gevels binnenterrein	10,00	25	23	23	30	
44_D	Gevels binnenterrein	15,00	30	29	29	36	
44_E	Gevels binnenterrein	20,00	40	38	38	45	
44_F	Gevels binnenterrein	25,00	41	39	40	46	
45_A	Gevels binnenterrein	20,00	43	41	41	48	
45_B	Gevels binnenterrein	25,00	44	42	43	49	
45_C	Gevels binnenterrein	30,00	44	42	42	49	
45_D	Gevels binnenterrein	35,00	44	42	43	49	
45_E	Gevels binnenterrein	40,00	44	42	43	49	
46_A	Gevels binnenterrein	20,00	43	42	42	49	
46_B	Gevels binnenterrein	25,00	44	42	43	49	
46_C	Gevels binnenterrein	30,00	44	42	42	49	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: Spoorweglawaaï
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam							
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden	
46_D	Gevels binnenterrein	35,00	44	42	43	49	
47_A	Gevels binnenterrein	1,50	24	22	22	29	
47_B	Gevels binnenterrein	5,00	25	23	24	30	
47_C	Gevels binnenterrein	10,00	26	25	25	31	
47_D	Gevels binnenterrein	15,00	30	28	29	35	
48_A	Gevels binnenterrein	1,50	23	21	22	28	
48_B	Gevels binnenterrein	5,00	25	23	23	30	
48_C	Gevels binnenterrein	10,00	26	24	25	31	
49_A	Gevels binnenterrein	1,50	20	19	19	26	
49_B	Gevels binnenterrein	5,00	22	21	21	28	
49_C	Gevels binnenterrein	10,00	25	24	24	31	
50_A	Gevels binnenterrein	1,50	31	30	30	37	
50_B	Gevels binnenterrein	5,00	34	32	32	39	
50_C	Gevels binnenterrein	10,00	35	33	34	40	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Wegverkeerslawaaï

Model eigenschap

Omschrijving	Wegverkeerslawaaï
Verantwoordelijke	Hcj
Rekenmethode	RMW-2012
Aangemaakt door	rsd op 8-3-2012
Laatst ingezien door	Bureau-Spreen op 25-6-2015
Model aangemaakt met	Geomilieu V1.81
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	5
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Standaard bodemfactor	1,00
Zichthoek [grd]	2
Geometrische uitbreiding	Volledige 3D analyse
Meteorologische correctie	Conform standaard
C0 waarde	3,50
Maximum aantal reflecties	1
Reflectie in woonwijken schermen	Ja
Aandachtsgebied	--
Max. refl.afstand van bron	--
Max. refl.afstand van rekenpunt	--
Luchtdemping	Conform standaard
Luchtdemping [dB/km]	0,00; 0,00; 1,00; 2,00; 4,00; 10,00; 23,00; 58,00

Extern Advies

Bevoegd gezag	: Gemeente Groningen	Datum	: 27-08-2015
Kenmerk VTH/DMS	:	Liza-nummer	: 37755
Aan	: Dhr. T. Knottnerus		
Van	: Patrick van Lennep	Collegiale toetser	: K. Stijkel
Onderwerp / Locatie	: Externe veiligheidstoets bestemmingsplan Friesestraatweg 145		

1 Inleiding

Nabij de provinciale weg N370 en het spoortraject Groningen – Sauwerd aan de Friesestraatweg 145 in Groningen, wil een initiatiefnemer een woontoren realiseren voor 450 personen. Gevraagd wordt een advies met betrekking tot externe veiligheid.

1.1 Ligging plangebied

De begrenzing van het plangebied is aangegeven in onderstaande figuur.



Figuur 1: risicosituatie plangebied De Kristallen

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk twee worden de achtergronden van het externe veiligheidsbeleid besproken. Hierin worden onder andere de begrippen plaatsgebonden risico (PR), groepsrisico (GR) en de verantwoordingsplicht toegelicht. Hoofdstuk drie bevat het beleidskader. In hoofdstuk 4 worden de relevante risicobronnen voor het bestemmingsplan beschreven en worden de berekende resultaten van groepsrisico geanalyseerd. In hoofdstuk 5 wordt het advies van de Veiligheidsregio weergegeven en als laatste wordt in hoofdstuk 6 de conclusie opgenomen.

2 Externe Veiligheid

Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide

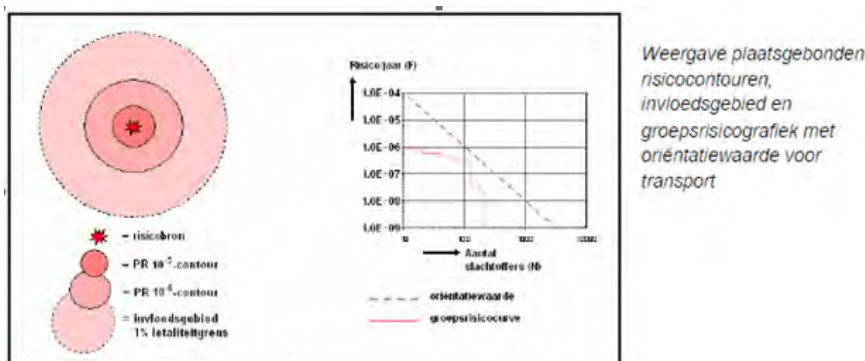
categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Voor inrichtingen is dit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), voor transportroutes het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en voor hogedruk aardgastransportleidingen het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergegeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6} /jaarcontour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6} /jaarcontour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

Groepsrisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1%-letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet 'op de kaart' worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.



Figuur 2: weergave PR en groepsrisico

Verantwoordingsplicht

In de wet- en regelgeving is een verplichting tot verantwoording van het groepsrisico opgenomen. Aandacht aan de verantwoording moet worden gegeven wanneer het groepsrisico boven de oriëntatiewaarde ligt of wanneer het groepsrisico (significant) toeneemt. Bij de verantwoordingsplicht dient het bevoegd gezag op een juiste wijze de toename en ligging van het groepsrisico te onderbouwen en te verantwoorden. Hierbij geeft het bevoegd gezag aan of het groepsrisico in de betreffende situatie aanvaardbaar wordt geacht. De verantwoordingsplicht van het groepsrisico dient naast de rekenkundige hoogte van het groepsrisico, dat berekend wordt door middel van deze

kwantitatieve risicoanalyse (QRA), tevens rekening te houden met een aantal kwalitatieve aspecten zoals mogelijke bronmaatregelen, bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid.

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

Figuur 3: Elementen verantwoordingsplicht groepsrisico

De eindafweging (vertaald in een ruimtelijke onderbouwing) kan pas worden gemaakt wanneer ook het advies van de Veiligheidsregio Groningen is ingewonnen.

3 Beleid

Om de externe veiligheidsrisico's te beheersen heeft de rijksoverheid een aantal nota's, circulaire en besluiten opgesteld die leidend zijn voor externe veiligheidstaken van de provincie en gemeenten. Het gaat daarbij om wet- en regelgeving waarin risiconormen zijn gesteld voor respectievelijk inrichtingen, transport van gevaarlijke stoffen en buisleidingen. Het rijksbeleid staat niet op zichzelf.

3.1 Risicobedrijven

Het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) bevat veiligheidsnormen voor bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. Het Bevi verplicht gemeenten en provincies rekening te houden met de externe veiligheid als ze een milieuvergunning verlenen of een bestemmingsplan maken.

3.2 Vervoer gevaarlijke stoffen

Per 1 april 2015 is het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) in werking getreden. Het Bevt is vergelijkbaar met het Bevi en bevat risiconormen voor transportroutes (spoor, weg en waterwegen). Op basis van het Bevt moet rekening worden gehouden met het Landelijk Basisnet (verder Basisnet) voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Uitgangspunt van het Basisnet is dat door het vastleggen van veiligheidszones de gebruiksruimte voor het vervoer van gevaarlijke stoffen en ruimtelijke ontwikkelingen op elkaar kunnen worden afgestemd. Provincies kunnen een eigen Basisnet vastleggen; dat is ook binnen de provincie Groningen het geval.

Wat betreft het transport voor gevaarlijke stoffen: dit vindt in de gemeente Groningen onder meer plaats via de spoorlijn Groningen – Sauwerd en de provinciale weg N370.

3.2.1 Landelijk Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen

Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt plaats via het spoor, over de weg en het water. Met het Basisnet water, weg en spoor worden risicoplafonds vastgesteld voor het vervoer van gevaarlijke stoffen en worden randvoorwaarden aan de ruimtelijke ordening gesteld.

In het Basisnet wordt een maximum opgelegd aan de PR 10^{-6} . Deze PR 10^{-6} kan daarmee niet meer ongelimiteerd groeien. De PR-max vormt de grens van de gebruiksruimte voor het vervoer en tevens de grens van de veiligheidszone. Een veiligheidszone is een zone langs wegen, hoofdspoorwegen en/of binnenwateren waarbinnen geen nieuwe kwetsbare objecten zijn toegestaan. Nieuwe beperkt

kwetsbare objecten zijn hier alleen in uitzonderingsgevallen toegestaan. De veiligheidszone wordt gemeten vanaf het hart van de spoorbundel, het midden van de weg of op de referentiepunten gelegen op de begrenzingslijnen van de vaarweg. In het kader van de ruimtelijke ordening dient de afstand die voor de veiligheidszone in het Basisnet is vastgesteld te worden gehanteerd en wordt niet meer berekend. Het groepsrisico daarentegen dient wel te worden berekend en wordt daarbij de maximale benutting van groeiruimte voor het vervoer toegepast die in de bijlage van het Basisnet is vastgelegd. Daarnaast moet voor bepaalde transportmodaliteiten met veel vervoer van zeer brandbare vloeistoffen in het Basisnet rekening worden gehouden met een plasbrandaandachtsgebied (PAG). Een PAG is een gebied tot 30 meter aan weerszijden van de spoorbaan (en erboven) en 30 meter gemeten vanaf de rechter rand van de rijstrook van de (rijks)weg of het spoor waarbinnen, bij realisatie van kwetsbare objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. Plasbranden kunnen ontstaan wanneer brandbare vloeistoffen ten gevolge van een ongeluk of calamiteit kunnen weglekken uit een tankwagen/wagon en tot ontbranding kunnen komen.

De spoorlijn Groningen – Sauwerd is opgenomen in het landelijk Basisnet.

3.2.2 Provinciaal Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen

Het provinciaal basisnet Groningen is het antwoord op de Nota Vervoer gevaarlijke stoffen waarin een borging van risicoafstanden als gevolg van transporten van gevaarlijke stoffen wordt aangekondigd. Het doel is om deze transportroutes vast te leggen en een systeem te creëren waarbij rekening kan worden gehouden met de dynamiek van transport en toekomstige groei. Om dit te bereiken wordt langs een aantal aangewezen transportroutes (de grotere weg-, spoor- en waterinfrastructuur) in beginsel een zone van 30 meter aangehouden waarin de beleidsvrijheid voor bepaalde functies mogelijk wordt beperkt. Dit heeft betrekking op gebouwen voor beperkt zelfredzame personen (ziekenhuizen, zorgcentra of scholen, e.d.). Daarnaast zal binnen een gebied van 200 meter van de transportroute het groepsrisico moeten worden verantwoord. Voor de gemeente Groningen is o.a. de N370 opgenomen in het provinciaal basisnet Groningen.

3.3 Hogedrukaardgastransportleidingen

Voor het transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen zijn de normen voor externe veiligheid in het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) vastgelegd. De regels voor buisleidingen zijn op basis van het Bevb uitgewerkt in de Ministeriële regeling externe veiligheid buisleidingen. Ook het Bevb is op dezelfde wijze opgesteld als het Bevi. Het Bevb stelt verplicht om bij onder andere het vaststellen van een bestemmingsplan rekening te houden met de externe veiligheidsaspecten. Tevens geldt een belemmeringstrook van 4 of 5 meter aan weerszijde van de leiding die vrij moet blijven van bebouwing.

3.4 Beleidsregel Externe veiligheid gemeente Groningen

In januari 2010 heeft de gemeente Groningen eigen externe veiligheidsbeleid vastgesteld. Hierin geeft de gemeente Groningen aan, hoe zij binnen haar grenzen met het milieuaspect externe veiligheid om wil gaan. In de visie worden randvoorwaarden geformuleerd voor nieuwe ontwikkelingen. Daarnaast bevat de visie een afwegingskader voor de initiatieffase van nieuwe ontwikkelingen.

4 Ruimtelijke inventarisatie

4.1 De Kristallen

Het realiseren van De Kristallen te Groningen is in het kader van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) aan te merken als een kwetsbaar object. In De Kristallen zullen 1-persoons en 2-

persoons appartementen worden gerealiseerd. De verwachting is dat ongeveer 450 personen hier kunnen wonen.

4.2 Risicovolle inrichtingen

Binnen/nabij het plangebied zijn geen risicovolle inrichtingen gelegen. Het plangebied ligt niet binnen het invloedsgebied van risicovolle inrichtingen.

4.3 Risicovolle transportroutes

Nabij het plangebied zijn de volgende risicobronnen, alsmede de bronnen die invloed hebben op het plangebied, geïnventariseerd.

Soort	Risicobron	Wet-en regelgeving
Transport	N370	provinciaal basisnet Groningen
	Spoorlijn Groningen – Sauwerd	Landelijk Basisnet

Tabel 1: Risicobronnen

4.3.1 Plaatsgebonden risico transport

Zowel voor de provinciale weg N370 als de spoorlijn Groningen – Sauwerd is het risico berekend. Voor de vervoerscijfers is gebruik gemaakt van de aantallen genoemd in het landelijke basisnet en het provinciaal basisnet Groningen. De spoorlijn en de provinciale weg kennen geen plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} buiten het spoor / de weg, daarmee wordt voldaan aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico.

4.3.2 Groepsrisico transport

N370 huidige situatie

Voor de provinciale weg N370 is in het provinciaal basisnet Groningen het invloedsgebied gesteld op 200 meter aan weerszijden van de weg.

In onderstaande tabel is de afstand aangegeven van het onderhavige plangebied tot de provinciale weg:

Weg	Invloedsgebied (m)	Afstand weg tot locatie in m
N370	200	Circa 15

Tabel 2: Afstand provinciale weg tot invloedsgebied en plangebied

Uit de tabel komt naar voren dat het plangebied binnen de 200 meter zone, waarbinnen de verantwoording van het groepsrisico moet worden opgesteld, en binnen het invloedsgebied van de weg is gelegen.

Voor de Provinciale weg N370 is een berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico als gevolg van een calamiteit met een wegtransport gemaakt. Hiervoor is gebruik gemaakt van het rekenprogramma RBM-II versie 2.3. Deze berekening geeft o.a. inzicht in de PR 10^{-8} contour van de N370. Dit is namelijk het gebied waarin de aanwezige bevolking nog significant bijdraagt aan het berekende risico.

Voor de RBM-II berekening is een wegvak van circa 2000 meter van N370 gemodelleerd. De huidige bevolking in het plangebied alsook buiten het plangebied is met behulp van het populatiebestand

groepsrisicoberekeningen (populator) in RBM II geïmporteerd. De gegevens uit de populator zijn medio juni 2015 ontvangen.

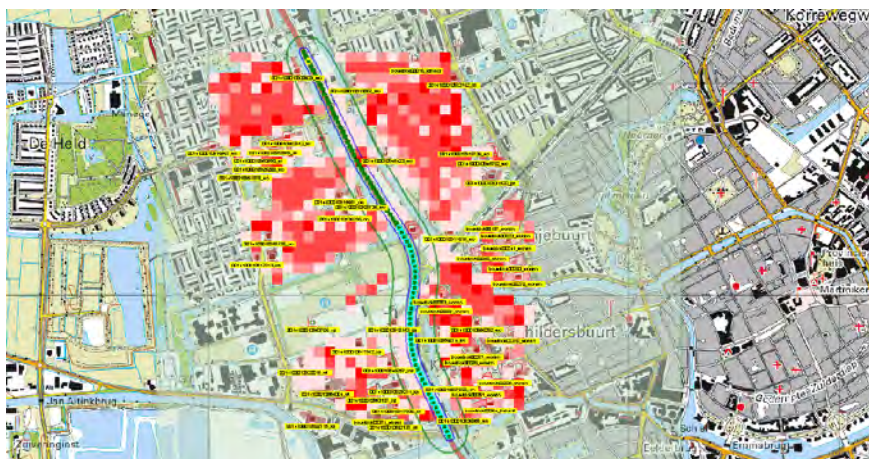
Voor de frequentie van het aantal transporten is gebruik gemaakt van de referentiewaarden getelde wegvlakken voor provinciale wegen zoals deze zijn opgenomen in het provinciaal basisnet Groningen. Voor de N370 zijn dit onderstaande transporten:

Referentiewaarden overige provinciale wegen

LF1	LF2	LT1	LT2	GF3
10.000	10.000	0	100	1050

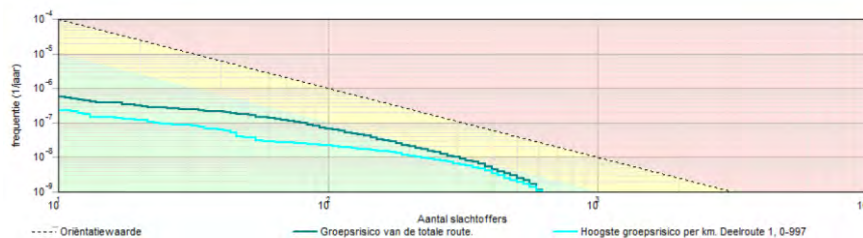
Tabel 3: Referentiewaarden vervoer gevaarlijke stoffen N370

De uitkomst van de berekening laat zien dat het plaatsgebonden risico 10^{-6} niet aanwezig is en dat het plaatsgebonden risico 10^{-8} op 101 meter van de provinciale weg ligt.



Figuur4: Overzicht invoer RBMII en inzicht in plaatsgebonden risico 10^{-8} in het groen

Uit het resultaat van de berekening komt naar voren dat voor de situatie waar aan beide kanten van de provinciale weg N370 het aantal personen is ingevoerd het groepsrisico onder de oriënterende waarde ligt. Zie onderstaande figuur 5.

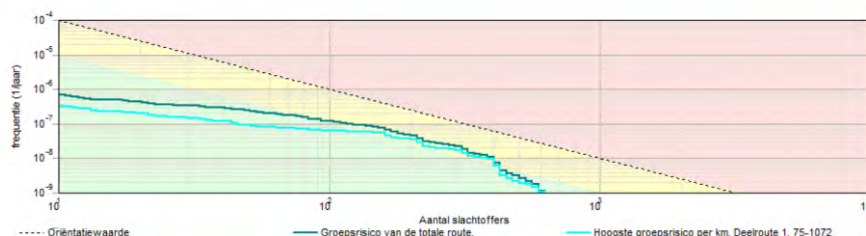


Figuur 5: fN curve provinciale weg N370

N370 huidige situatie met invulling De Kristallen te Groningen

Voor deze risicoberekening is de frequentie van het aantal transporten voor de provinciale weg N370, zoals deze zijn ingevoerd in de berekening "N370 huidige situatie", gelijk gebleven. Doordat de frequentie van het aantal transporten voor het betreffende traject gelijk zijn gebleven wordt dezelfde PR 10^{-8} contour verkregen.

In deze berekening is De Kristallen te Groningen in de berekening opgenomen. Het resultaat van de risicoberekening is dat ook met de aanwezigheid van De Kristallen de oriënterende waarde niet wordt overschreden. Er is geen sprake van ruimtelijke belemmeringen voor wat betreft het aspect externe veiligheid.



Figuur 6: fN curve provinciale weg N370 met De Kristallen

Spoorlijn Groningen – Sauwerd huidige situatie

In de Handleiding risicoanalyse transport (HART, versie 1.1, 1 april 2015, Rijkswaterstaat) is bepaald tot welke afstand bevolking invloed kan hebben op het resultaat van het groepsrisico. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitsgrens.

Volgens de handleiding is voor de berekening van het groepsrisico inzicht nodig in de personendichtheden binnen het invloedsgebied van de maatgevende stof ter hoogte van het plangebied. In onderstaande tabel is de maatgevende stof, het invloedsgebied en de afstand van het onderhavige plangebied tot het spoorwegtraject Groningen – Sauwerd weergegeven:

Spoorwegtraject	Maatgevende stof	Invloedsgebied (m)	Afstand tot locatie in m
Groningen – Sauwerd	B3	4000	Circa 150

Tabel 4: Maatgevende stof, invloedsgebied en afstand spoorwegtraject tot plangebied

Uit de tabel komt naar voren dat het plangebied binnen de 200 meter zone, waarbinnen de verantwoording van het groepsrisico moet worden opgesteld, en binnen het invloedsgebied van het spoor is gelegen.

Voor de spoorlijn Groningen – Sauwerd is een berekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico als gevolg van een calamiteit met een spoortransport gemaakt. Hiervoor is gebruik gemaakt van het rekenprogramma RBM-II versie 2.3. Deze berekening geeft o.a. inzicht in de PR 10^{-8} contour van de spoorlijn Groningen – Sauwerd. Dit is namelijk het gebied waarin de aanwezige bevolking nog significant bijdraagt aan het berekende risico.

Voor de RBM-II berekening is een baanvaklengte van circa 1300 meter van de spoorlijn Groningen – Sauwerd gemodelleerd. De huidige bevolking in het plangebied alsook buiten het plangebied is met behulp van het populatiebestand groepsrisicoberekeningen (populator) in RBM II geïmporteerd. De gegevens uit de populator zijn medio juni 2015 ontvangen.

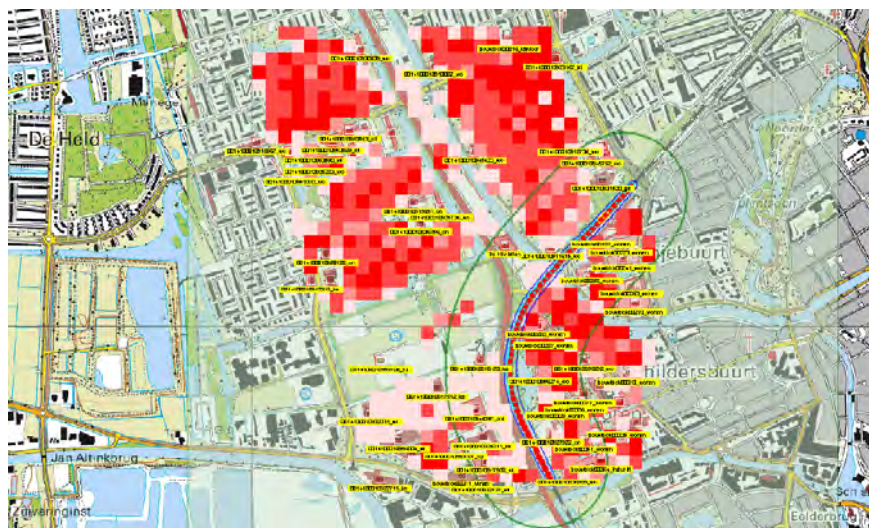
Voor de frequentie van het aantal transporten is gebruik gemaakt van bijlage II: tabel basisnet spoor uit de Regeling basisnet. Voor de spoorlijn Groningen – Sauwerd zijn dit onderstaande transporten:

Referentiewaarden spoorlijn Groningen – Sauwerd

A	B2	B3	C3	D3	D4
(brandbaar gas)	(tox. Gas, excl. chloor)	(chloor)	(zeer brandbare vloeistoffen)		
2.100	550	200	12.750	750	0

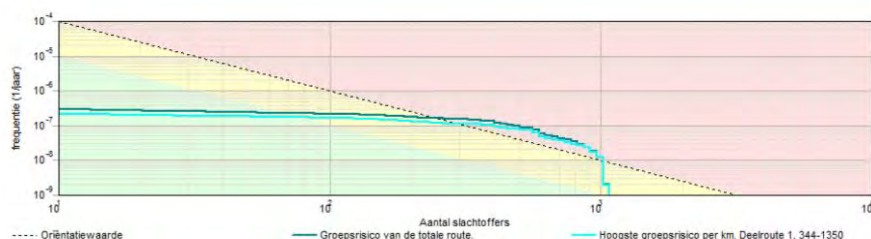
Tabel 5: Referentiewaarden vervoer gevaarlijke stoffen Spoorlijn Groningen – Sauwerd

De uitkomst van de berekening laat zien dat het plaatsgebonden risico 10^{-8} op 234 meter van de spoorlijn Groningen – Sauwerd ligt.



Figuur 7: Overzicht invoer RBMII en inzicht in plaatsgebonden risico 10^{-8} in het groen

Uit het resultaat van de berekening komt naar voren dat voor de situatie waar aan beide kanten van de spoorlijn Groningen – Sauwerd het aantal personen is ingevoerd het groepsrisico boven de oriënterende waarde ligt. Zie onderstaande figuur 8.

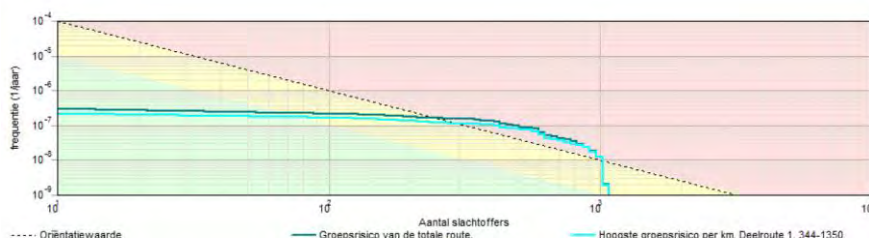


Figuur 8: fN curve spoorlijn Groningen – Sauwerd

Spoorlijn Groningen – Sauwerd huidige situatie met invulling De Kristallen

Voor deze risicoberekening is de frequentie van het aantal transporten voor de spoorlijn Groningen – Sauwerd, zoals deze zijn ingevoerd in de berekening “Spoorlijn Groningen – Sauwerd huidige situatie”, gelijk gebleven. Doordat de frequentie van het aantal transporten voor het betreffende traject gelijk zijn gebleven wordt dezelfde PR 10^{-8} contour verkregen.

In deze berekening is De Kristallen te Groningen in de berekening opgenomen. Het resultaat van deze risicoberekening is dat ook nu het groepsrisico boven de oriënterende waarde uitkomt en een marginale verhoging laat zien ten opzichte van de huidige situatie (risicoberekening zonder De Kristallen).



Figuur 9: fN curve spoorlijn Groningen – Sauwerd met De Kristallen te Groningen

4.3.3 Plasbrandaandachtsgebied Basisnet en 30 meter zone provinciaal basisnet Groningen

In het landelijk basisnet en in het provinciaal basisnet is respectievelijk een plasbrandaandachtsgebied (PAG) van 30 meter en een 30 meter zone aangegeven (gemeten vanaf de rand van de infrastructuur) waarbinnen geen objecten voor het verblijf van verminderd zelfredzame mensen mogen worden opgericht of gebruikt. Binnen deze zones mogen geen objecten voor het verblijf van verminderd zelfredzame mensen mogen worden opgericht of gebruikt.

Plasbrandaandachtsgebied Basisnet

In de regeling Basisnet is voor de spoorlijn Groningen – Sauwerd aangegeven dat hier een plasbrandaandachtsgebied aanwezig is. De afstand van De Kristallen tot de spoorlijn Groningen – Sauwerd is ongeveer 150 meter. Dit is buiten het PAG en hierdoor is dit aspect niet relevant.

30 meter zone provinciaal Basisnet Groningen

Rondom alle provinciale- en rijkswegen en alle spoorlijnen (m.u.v. de lijn Groningen – Leeuwarden) ligt een zone van 30 meter aan weerszijden van de transportroute. Binnen de 30-meterzone worden geen nieuwe objecten ten behoeve van minder zelfredzame personen geprojecteerd. De 30-meterzone wordt gerekend vanaf de rand van de infrastructuur. Onder objecten voor minder zelfredzame personen verstaan wij objecten zoals:

- basisscholen en scholen voor bijzonder onderwijs,
- zorginstellingen,
- bejaardenhuizen,
- ziekenhuizen,

- kinderdagopvang,
- aanleunwoningen bij zorginstellingen of bejaardenhuizen,
- dagverblijfplaatsen voor minder zelfredzame personen (bv. sociale werkvoorziening)
- cellencomplex(en) of daarmee gelijkgestelde inrichtingen.

De locatie van De Kristallen te Groningen is wel gelegen binnen 30 meter zone van de provinciale weg N370. Echter betreft het niet een object voor minder zelfredzame personen. Bij het herbestemmen van het perceel dient in de planregels te worden opgenomen dat in het object geen minder zelfredzame personen zullen worden gehuisvest.

4.4 Risicovolle transportleiding

In en in de nabijheid van het plangebied bevinden zich geen buisleidingen die een belemmering vormen voor het plangebied.

4.5 Verantwoordingsplicht groepsrisico

Het plangebied ligt binnen 200 meter van de spoorlijn Groningen – Sauwerd en betreft het realiseren van een woontoren met 450 personen. In het Besluit externe veiligheid transportroutes geldt een verantwoording van het groepsrisico:

1. Indien een bestemmingsplan of omgevingsvergunning betrekking heeft op een gebied dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 meter van een transportroute, wordt in de toelichting bij dat plan onderscheidenlijk in de ruimtelijke onderbouwing van die vergunning tevens ingegaan op:
 - a. 1°. de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan of besluit wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten zijn, en
 - 2°. de als gevolg van het bestemmingsplan of de omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft;
 - b. het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan of de vergunning wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
 - c. de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
 - d. de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.
2. Het eerste lid kan buiten toepassing blijven indien bij de vaststelling van het besluit, bedoeld in het eerste lid, wordt aangetoond dat:
 - a. het groepsrisico, gelet op de dichtheid van personen, bedoeld in het eerste lid, onderdeel a, onder 1° en 2°, niet hoger is dan 0,1 maal de oriëntatiewaarde, of
 - b. 1°. het groepsrisico, gelet op de redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen, bedoeld in het eerste lid, onderdeel a, onder 2°, met niet meer dan tien procent toeneemt, en

2°. de oriëntatiewaarde, gelet op de dichtheid van personen, bedoeld in het eerste lid, onderdeel a, onder 1° en 2°, niet wordt overschreden.

4.6 Nadere verantwoording groepsrisico

De Veiligheidsregio Groningen is in het kader van het provinciaal basisnet Groningen en het Besluit externe veiligheid transportroutes verzocht om advies uit te brengen over het groepsrisico als gevolg van de vaststelling van dit bestemmingsplan. Op 20 augustus 2015 hebben wij een memo ontvangen.

4.6.1 Dichtheid personen

Het plangebied van De Kristallen bestaat uit de bestemmingen wonen en groen. De naaste omgeving van het plangebied bestaat o.a. uit de bestemmingen bedrijf, wonen en maatschappelijk. De personendichtheid is hoog te noemen.

4.6.2 Omvang groepsrisico

Het berekende groepsrisico voor de N370 ligt voor beide situaties, zonder De Kristallen en met De Kristallen, onder de oriëntatiewaarde. Het berekende groepsrisico neemt wel iets toe in de situatie met De Kristallen.

Het groepsrisico voor de spoorlijn Groningen – Sauwerd is voor de situatie zonder en met De Kristallen boven de oriëntatiewaarde. Het berekende groepsrisico neemt iets toe in de situatie met De Kristallen.

4.6.3 Maatregelen ter beperking van het groepsrisico

Bronmaatregelen zijn gericht op verlaging van het groepsrisico van een calamiteit bij een risicobron. Bronmaatregelen zijn echter niet te treffen in de onderhavige ruimtelijke procedure.

4.6.4 Mogelijkheden voor ontwikkelingen met lager groepsrisico

Varianten waardoor het groepsrisico niet of in beperktere mate toeneemt zijn bv:

- De nieuwe ontwikkeling op een grotere afstand van de risicobronnen situeren;
- Een andere indeling van het plangebied, waarbij minder personen intensieve functies worden ontwikkeld.

Bij de planvorming is externe veiligheid beschouwd, evenals andere ruimtelijke afwegingskaders. Hierdoor kan worden gesteld dat in redelijkheid sprake is van een optimale situatie. Een beschouwing van andere mogelijkheden is derhalve niet aan de orde.

4.6.5 Bestrijdbaarheid

Bij bestrijdbaarheid gaat het zowel om de voorbereiding op de bestrijding van, als de beperking van de omvang van een ramp of een zwaar ongeval. Om de gevolgen zoveel mogelijk te beperken, is het van belang dat de hulpverleningsdiensten niet worden belemmerd in de uitvoering van hun hulpverlenende taken. Om de bestrijdbaarheid goed te kunnen beoordelen, is gekeken naar:

- effecten van een ongeval met gevaarlijke stoffen;
- bereikbaarheid van het plangebied en de risicobronnen;
- bluswatervoorzieningen binnen het plangebied en in de omgeving.

Effecten

Het plangebied is beoordeeld op de effecten die hier kunnen optreden in geval van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Hierbij is gekeken welke stoffen dan wel stofcategorieën een gevaar opleveren en tot op welke afstand effecten kunnen optreden. Hieruit blijkt het volgende:

- Bij een ongeval met gevaarlijke stoffen zijn zowel op het spoortracé Groningen–Sauwerd als op de N370 drie ongevalscenario's mogelijk, namelijk een plasbrand, een explosie (BLEVE1) en/of het vrijkomen van een toxische wolk.
 1. Uit referentiescenario's blijkt dat bij een plasbrand op het spoor de 100% letaliteitsgrens op 25 meter en de 1% letaliteitsgrens op 45 meter ligt. Voor de N370 is dit respectievelijk 35 meter (100 %) en 60 meter (1%).
 2. Voor een explosie op het spoor bedraagt de 100% letaliteitsgrens 140 meter en de 1% letaliteitsgrens 330 meter. Bij een explosie op de weg is dit respectievelijk 90 meter (100%) en 230 meter (1%).
 3. Bij een toxische wolk ligt de 100% letaliteitsgrens op 400 meter en de 1% letaliteitsgrens op 1.250 meter. Voor de N370 is dit respectievelijk 30 meter (100%) en 200 meter (1%).
- De spoorlijn Groningen–Sauwerd grenst aan de zuidkant direct aan het plangebied. De N370 ligt ten westen direct naast het plangebied. Hierdoor zijn in het plangebied dodelijke effecten van alle drie ongevalscenario's mogelijk.

Bereikbaarheid

Het plangebied is beoordeeld op de bereikbaarheid voor de hulpdiensten. Om te bepalen of de hulpdiensten tijdens een ramp of een zwaar ongeval voldoende snel kunnen optreden, is de opkomsttijd beoordeeld. Om te bepalen of het plangebied bovenwinds (met de windrichting mee) kan worden benaderd, is de tweezijdige bereikbaarheid beoordeeld. Hieruit blijkt het volgende:

- **Plangebied**
 - Het plangebied kent een geïsoleerde ligging en is ingeklemd tussen het Reitdiep (oostkant), het spoor (zuidkant) en de N370 (westkant). Volgens de plankaart is de locatie slechts eenzijdig bereikbaar. De toegang ligt aan de kant van een risicobron (N370). In het geval van een calamiteit met gevaarlijke stoffen op deze weg kan de locatie nauwelijks worden bereikt.
- **Risicobronnen**
 - Een van de risicobronnen, het spoor, is slechts beperkt bereikbaar vanwege de verhoogde ligging.

Samenvattend is de bereikbaarheid matig. Veiligheidsregio Groningen adviseert om te zorgen voor een goede, tweezijdige bereikbaarheid van het plangebied. Dit kan bijvoorbeeld door realisatie van een extra toegang vanuit de noordkant of het aanleggen van twee van elkaar gescheiden toegangen vanuit de N370. In deze samenhang wordt verwezen naar de 'Handleiding Bereikbaarheid en Bluswatervoorziening regio Groningen2'. Hierin staan de basiseisen voor een goede bereikbaarheid. Tevens bevat de handleiding specifieke kenmerken van wegen zodat deze geschikt zijn als doorgangen voor brandweervoertuigen. Daarnaast geldt het Bouwbesluit 2012 als uitgangspunt (artikelen 6.37 en 6.38).

Bluswatervoorzieningen

¹ Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion; explosie van uitzettend gas ten gevolge van het koken van een vloeistof

² Handleiding 'Bereikbaarheid en bluswatervoorziening regio Groningen', Regionale brandweer Groningen, versie 4.0, juni 2013.

Het plangebied is beoordeeld op de aanwezigheid en de beschikbaarheid van bluswatervoorzieningen. Om te bepalen of de brandweer snel kan beschikken over voldoende bluswater, is de beschikbaarheid van zowel primaire (brandkranen) als secundaire (open water) bluswatervoorzieningen beoordeeld. Hieruit blijkt het volgende:

- **Plangebied**
 - Ter hoogte van het plangebied bevindt zich op dit moment een ondergrondse brandkraan. Deze ligt in het zuidelijke gedeelte van het plangebied. In de nabije omgeving, aan de Friesestraatweg ten noorden van de locatie, bevindt zich nog een brandkraan. Hierdoor kan de brandweer in principe snel beschikken over bluswater. Het is wel van belang dat de op het terrein aanwezige brandkraan intact en toegankelijk blijft tijdens en na de bouwactiviteiten.
 - Voor het bestrijden van grote incidenten kan het Reitdiep gebruikt worden als secundaire bluswatervoorziening. Hiervoor is het wel noodzakelijk dat een opstelplaats voor hulpdiensten aan het Reitdiep wordt gerealiseerd.
- **Risicobronnen**
 - Langs het spoor en de N370 zijn slechts beperkte bluswatervoorzieningen aanwezig. Dit betekent dat voor het bestrijden van grote incidenten groot watertransport benodigd is. Hiervoor geldt een opkomst-/opbouwtijd van minimaal een half uur. Hierdoor is een calamiteit met gevaarlijke stoffen mogelijk niet snel en effectief te beheersen. Dit leidt tot een verhoogde kans op slachtoffers. Maatregelen om de bestrijdbaarheid langs het spoor of de N370 te verbeteren vallen echter buiten de strekking van het voorliggende plan.

De veiligheidsregio adviseert om ervoor zorg te dragen dat de aanwezige bluswatervoorzieningen intact blijven, ook tijdens de geplande bouwactiviteiten in het plangebied. Verder adviseert de veiligheidsregio om een opstelplaats voor hulpdiensten te realiseren aan het Reitdiep. De handleiding 'Bereikbaarheid en Bluswatervoorziening' geldt hierbij als uitgangspunt.

4.6.6 Zelfredzaamheid

Bij zelfredzaamheid gaat het om de mogelijkheden voor personen in het invloedsgebied van een risicobron, om zichzelf in veiligheid te brengen indien een ramp of een zwaar ongeval plaatsvindt. Belangrijk aspect hierbij is, dat zij zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar zonder daadwerkelijke hulp van de hulpverleningsdiensten, bijvoorbeeld door te vluchten of te schuilen. De mate van zelfredzaamheid in het rampgebied is bepalend voor de omvang van de hulpverlening tijdens een ramp of een zwaar ongeval. Om de zelfredzaamheid van de aanwezige personen te beoordelen, zijn de volgende aspecten beoordeeld:

- zelfredzaam vermogen;
- ontvluchtingsmogelijkheden;
- alarmeringsmogelijkheden.

Zelfredzaam vermogen

Het plangebied is beoordeeld op de mate van zelfredzaamheid van personen. Hierbij is het fysieke vermogen beoordeeld, zoals geestelijke en/of lichamelijke beperkingen van groepen personen. Hieruit blijkt het volgende:

- Het plan voorziet niet in de realisatie van objecten waarbij sprake is van langdurig verblijf van groepen verminderd zelfredzame personen (zoals kleine kinderen, zieken en ouderen). Doel van

het plan is de realisatie van twee typen woningen: eenpersoons appartementen voor studenten en tweepersoons appartementen voor starters. De toekomstige bewoners en gebruikers van het plangebied vormen een gemiddelde bevolkingsgroep uit de samenleving, die over het algemeen als zelfredzaam wordt beschouwd.

Ontvluchtingsmogelijkheden

Het plangebied is beoordeeld op de mogelijkheden voor ontvluchten van het mogelijke rampgebied. Hierbij zijn de vluchtmogelijkheden loodrecht van de risicobronnen beoordeeld. Hieruit blijkt het volgende:

- Het plangebied kent een geïsoleerde ligging. Aan de west-, zuid- en oostzijde wordt de ontvluchting belemmerd door de N370, respectievelijk het spoor en het Reitdiep. Aan de noordzijde zijn geen wegen voorzien. Hierdoor kunnen mensen in geval van een calamiteit alleen richting risicobron (N370) vluchten.
- Het bestemmingsplan voorziet in de realisatie van hoge gebouwen. Hoogbouw heeft een negatief effect op de ontvluchtingsmogelijkheden van de aanwezige personen. Vluchten uit hoge gebouwen vergt veel tijd. Dit betekent, dat de in de woontorens aanwezige personen in geval van een ongeval met gevaarlijke stoffen mogelijk onvoldoende tijd hebben om zichzelf in veiligheid te brengen. Dit geeft een verhoogde kans op slachtoffers.

Veiligheidsregio Groningen adviseert om voor de woontorens bouwkundige effectreducerende maatregelen te treffen. Hierbij valt te denken aan dichte gevels, kleine glasoppervlakken aan de kant van de risicobronnen, e.d. In verband met de mogelijke toxische scenario's aan de ene kant en de langere ontruimingstijden van hoge gebouwen aan de andere kant, adviseert Veiligheidsregio Groningen om de woontorens in de uitvoeringsfase uit te voeren met een (mechanische) ventilatie voorzien van een centraal schakelbaar systeem.

De personen in de woontorens kunnen het plangebied in het geval van een incident vanwege de hoogte van het gebouw niet op tijd verlaten. Door het realiseren van extra bouwkundige maatregelen worden de gevolgen van de effecten van een incident voor hen verkleind en de ontvluchtingstijd vergroot.

Daarnaast adviseert de veiligheidsregio om bij de verdere uitwerking van het plan rekening te houden met een goede ontsluiting van het plangebied, zodat mensen beter uit het rampengebied kunnen vluchten. Dit kan bijvoorbeeld worden gedaan door realisatie van een vluchtmogelijkheid via het noordelijk gelegen perceel of bruggen via het Reitdiep.

Alarmeringsmogelijkheden

Het plangebied ontwikkellocatie is beoordeeld op de mogelijkheden voor alarmering. Hierbij is beoordeeld of het plangebied in het sirenebereik van het bestaande Waarschuwing en Alarmering Systeem (WAS) ligt.

- Het plangebied ligt volledig in het sirenebereik van het bestaande WAS (WAS-palen 23-686 en 23-692). Hierdoor is een snelle alarmering mogelijk. In maart jl. maakte het ministerie van Justitie en Veiligheid bekend vanaf 2017 met de WAS-sirenes te willen stoppen. Het onderhoudscontract voor de sirenepalen loopt in 2017 af.

- Eind 2012 is NL-Alert geïntroduceerd. Met NL-Alert kan de overheid mensen in het rampgebied en in de directe omgeving van een (dreigende) noodsituatie met een tekstbericht informeren via de eigen mobiele telefoon. Hierdoor is een snelle alarmering in het plangebied mogelijk.

Ten aanzien van het aspect zelfredzaamheid adviseert de veiligheidsregio u om de bevolking bij een ramp niet alleen via het bestaande WAS maar ook op een andere wijze te alarmeren (radio, NL-Alert, televisie, geluidswagen, enz.).

5 Conclusie

In en nabij het plangebied zijn geen risicovolle inrichtingen en risicovolle transportleidingen gelegen waarvan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico een knelpunt oplevert voor het aspect externe veiligheid.

Wel zijn nabij het plangebied risicovolle transportroutes, provinciale weg N370 en spoorlijn Groningen – Sauwerd, gelegen.

5.1 Maatregelen

Bereikbaarheid

- Het plangebied dient tweezijdig bereikbaar gemaakt te worden voor hulpdiensten;
- Er dient voor gezorgd te worden dat de aanwezige bluswatervoorzieningen intact blijven, ook tijdens de geplande bouwactiviteiten in het plangebied;
- Een opstelplaats voor de hulpdiensten moet worden gerealiseerd te worden aan het Reitdiep. De handleiding 'Bereikbaarheid en Bluswatervoorziening' geldt hierbij als uitgangspunt.

Zelfredzaamheid

- Bij verdere uitwerking van het plan dient het plangebied goed ontsloten te worden zodat mensen beter uit het rampengebied kunnen vluchten. Bijvoorbeeld door realisatie van een vluchtmogelijkheid via het noordelijk gelegen perceel;
- Aan de woontoren bouwkundige effectreducerende maatregelen te treffen zodat de hier aanwezig personen in het geval van een incident in het pand kunnen verblijven;
- de bevolking bij een ramp niet alleen via het bestaande WAS maar ook op een andere wijze te alarmeren (radio, NL-Alert, televisie, geluidswagen, enz.).

Wanneer de genoemde maatregelen worden getroffen achten wij het restrisico als gevolg van de provinciale weg N370 en het spoor Groningen – Sauwerd acceptabel.

RAPPORT

Verkennd bodemonderzoek Friesestraatweg 145 te Groningen

Opdrachtgever : Woldring United B.V.
Soephuisstraat 13
9712 BZ GRONINGEN

Projectnummer : 15KL106

Datum : 18 mei 2015

Auteur : ing. F.M. Bouma

Paraaf :



Klijn Bodemonderzoek B.V.
Oudlandseweg 1, 9682 XT Oostwold
Telefoon 0597 – 55 12 12
Fax 084 – 74 74 357
Email info@klijnbodemonderzoek.nl
Internet www.klijnbodemonderzoek.nl



INHOUD	BLAD
1. INLEIDING	3
1.1. Algemeen	3
1.2. Opbouw	3
2. VOORONDERZOEK	3
2.1. Algemeen	3
2.2. Ligging en omgeving locatie	4
2.3. Historisch en huidig gebruik	4
2.4. Bodemonderzoek	5
2.5. Bodemkwaliteitskaart	5
2.6. Toekomstig gebruik van het terrein	5
2.7. Financieel/juridisch	6
2.8. Regionale opbouw en geohydrologie	6
2.9. Onderzoekshypothese	6
3. ONDERZOEKSPROGRAMMA	7
4. BODEMGEGEVENS	8
4.1. Bodemgesteldheid en zintuiglijke waarnemingen	8
4.2. Samenstelling grondmengmonsters	8
5. RESULTATEN METINGEN EN CHEMISCHE ANALYSES	9
5.1. Meetgegevens grondwater	9
5.2. Analyseresultaten	9
5.3. Uitsplitsing mengmonsters MM3	13
5.4. Toelichting analyseresultaten	13
6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	15
6.1. Samenvatting	15
6.2. Conclusies en aanbevelingen	15
6.3. Slotopmerking	16

BIJLAGEN

- 1 Ligging van de locatie en kadastrale kaart
- 2 Boorprofielen en legenda
- 3 Analyserapporten
- 4 Toetsingscriteria
- 5 Overzicht posities monsternamenpunten

1. INLEIDING

1.1. Algemeen

In opdracht van Woldring United B.V. is door Klijn Bodemonderzoek B.V. een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie Friesestraatweg 145 te Groningen.

De aanleiding tot het verkennend bodemonderzoek vormt de aanvraag van een omgevingsvergunning in verband met de geplande bouwaanvraag op het perceel.

Het doel van het verkennend bodemonderzoek is het verkrijgen van een indicatie van de kwaliteit van de grond en het ondiepe grondwater ter plaatse van de onderzoekslocatie.

Klijn Bodemonderzoek B.V. is gecertificeerd volgens “NEN-EN-ISO 9001:2008”, voor het uitvoeren van milieukundig bodemonderzoek, inclusief partijkeuringen conform het Besluit Bodemkwaliteit en tevens volgens de “Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek SIKB 2000, protocollen 2001, 2002, 2003 en 2018”.

Met betrekking tot onderhavig onderzoek verklaart Klijn Bodemonderzoek B.V. op geen enkele wijze in organisatorische, financiële of personele zin, betrokkenheid te hebben met de activiteiten van de opdrachtgever. De achterliggende gedachte hierbij is dat er geen “eigen” grond wordt onderzocht.

1.2. Opbouw

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- vooronderzoek (hoofdstuk 2);
- onderzoeksprogramma (hoofdstuk 3);
- bodemgegevens (hoofdstuk 4);
- metingen en chemische analyses (hoofdstuk 5);
- samenvatting, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese, conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6).

2. VOORONDERZOEK

2.1. Algemeen

Ten behoeve van het bodemonderzoek is een standaard vooronderzoek uitgevoerd (NEN 5725). In het vooronderzoek wordt informatie verzameld over het vroegere en huidige gebruik van het terrein. Het onderzoek is gericht op het vinden van mogelijke bronnen van bodembelasting. Evenals het verzamelen van informatie over het toekomstige gebruik, bodemopbouw, geohydrologie en financieel/juridische aspecten. Op basis van de verzamelde gegevens kan een totaalbeeld worden gevormd en conclusies worden getrokken over de afbakening van het geografische besluitvormingsgebied, de afbakening van de onderzoekslocatie voor het bodemonderzoek, de onderverdeling van de onderzoekslocatie voor het bodemonderzoek in deellocaties en de te hanteren onderzoekshypothese per deellocatie.

De verzamelde informatie is opgesplitst in de volgende categorieën:

- o ligging en omgeving locatie (paragraaf 2.2)
- o historisch en huidig gebruik (paragraaf 2.3)
- o bodemonderzoek (2.4)
- o bodemkwaliteitskaart (2.5)
- o toekomstig gebruik (2.6)
- o financieel/juridisch (2.7)
- o bodemopbouw en geohydrologie (2.8)
- o onderzoekshypothese (2.9)

Ter verkrijging van de benodigde informatie zijn onderstaande bronnen geraadpleegd:

- locatie-inspectie (d.d. 15 april 2015);
- informatie opdrachtgever;
- gemeente Groningen;
- Luchtfoto Google Earth;
- Grondwaterkaart van Nederland;
- Topografische Atlas van Nederland (2002);
- kadastralekaart.

Voorafgaand aan de veldwerkzaamheden is de internetsite van de gemeente Groningen geraadpleegd en zijn de beschikbare gegevens opgevraagd en ingezien bij de gemeente Groningen. Tevens is door Klijn Bodemonderzoek een locatie-inspectie uitgevoerd waarbij onder andere is gelet op verdachte plekken (zoals verkleuringen, brandplekken, olieopslag etc.), asbest op of in de bodem, asbestbeschoeiingen, verzakkingen en ophogingen.

2.2. Ligging en omgeving locatie

De onderzoekslocatie bevindt zich aan de westzijde van het stadscentrum in de bebouwde kom van Groningen. In de omgeving van de onderzoekslocatie bevinden zich voornamelijk bedrijfspanden (bebouwd gebied). Aan de westzijde van het perceel is de N370 gelegen en aan de oostzijde ligt het Reitdiep.

De onderzoekslocatie ligt aan de Friesestraatweg 145 te Groningen en is kadastraal bekend als *Gemeente Groningen, sectie L, nrs. 4424 en 8104*. Voor een topografisch overzicht van de locatie en omgeving verwijzen wij naar de tekening in bijlage 1, een tekening van de locatie is weergegeven in bijlage 5.

2.3. Historisch en huidig gebruik

De gehele locatie, tevens onderzoekslocatie, aan de Friesestraatweg 145 te Groningen heeft een oppervlakte van circa 6.500 m². Op het perceel bevinden zich een bedrijfspand en een dojo met daarboven een aantal woningen (kamers). Het onbebouwde terreindeel rondom het pand is in gebruik als parkeerplaats en is bestraat met tegels en klinkers. Het perceel is voorzover bekend in gebruik geweest als bedrijfspand voor de verkoop van meubelen. Tevens was ACM (granen, zaden, diervoeders en kunstmeststoffen) op het perceel gevestigd en werd de loods gebruikt als winkel, magazijn, smederij, garage/spuiterij en opslag van kunstmeststoffen. Ten tijde van de veldwerkzaamheden huisvest zich een outletcentrum in het voorste deel van het pand. Het achterste deel van het pand wordt gebruikt als magazijn. Het gehele pand is voorzien van een beton vloer. Op het perceel waren in het verleden een aantal tanks aanwezig en was sprake van een spuitcabine met cv ruimte.

Uit gegevens verkregen van de gemeente Groningen is gebleken dat op het onderhavige onderzoeksperceel, in juni 1992, door Van Limborgh B.V. een indicatief bodemonderzoek, met rapportnummer 92-1740-2, is uitgevoerd. Uit de resultaten van dit onderzoek is gebleken dat ter plaatse licht verhoogde gehalten met kwik, fenantreen en chryseen in de bovengrond van de voormalige kunstmestopslag zijn geconstateerd. In de bovengrond nabij de HBO-tank, de voormalige dieselolietank, de voormalige afgewerkte olie tank en de voormalige olieopslag, zijn enkel licht verhoogde gehalten aan minerale olie en xylenen aangetoond. In de ondergrond zijn, ter plaatse van de garage, licht tot matig verhoogde gehalte aan minerale olie en xylenen geconstateerd. Tevens blijkt uit de analysegegevens van het grondwater, welke uit meerdere peilbuizen bestaat, een matig verhoogd gehalte aan benzeen en licht verhoogde gehalten aan benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen chroom en lood zijn aangetroffen.

Naar aanleiding van het indicatieve bodemonderzoek heeft Van Limborgh B.V. in augustus 1992 een nader bodemonderzoek, met rapportnummer 92-1740-4, uitgevoerd. Uit deze gegevens is gebleken dat de grond- en grondwater verontreiniging rond de olieafscheider en HBO tank onder de garage met het indicatieve onderzoek voldoende in kaart zijn gebracht. Tevens is met het nader bodemonderzoek de matige verontreiniging met minerale olie rondom de garage en de matige verontreiniging met minerale olie en benzeen aan de noordzijde van de inrit (deels buiten het onderzoeksgebied) in kaart gebracht. In het grondwater is bij het voormalige vulpunt en bij de voormalige olieafscheider een matige verontreiniging met benzeen aangetoond. Het grondwater nabij de spuitertij en de perceelgrens bevat een matige arseen verontreiniging. De resultaten hebben, mede doordat de interventiewaarde niet werd overschreden en omdat de verontreiniging op minimaal 1,0 m-mv ligt, niet geleid tot een belemmering voor het gebruik van het perceel.

In 1994 is de HBO-tank (6.000 liter), welke onder de garage lag, onder certificaatnummer AI 171 gesaneerd door de firma H.R. de Kroon uit Nieuwolda. De HBO-tank is inwendig gereinigd en afgevoerd naar een verschrotingsbedrijf. Tijdens de sanering is er circa 4,5 m³ verontreinigde grond verwijderd en afgevoerd.

2.4. Bodemonderzoek

In de nabijheid van onderhavig onderzoeksperceel zijn bij de gemeente Groningen enkele bodemonderzoeken bekend. In het onderstaande overzicht, tabel 1, wordt een opsomming gegeven van de in de nabijheid van het onderhavige onderzoeksperceel uitgevoerde bodemonderzoeken.

Tabel 1: In de nabijheid uitgevoerde bodemonderzoeken

adres	Organisatie	Soort onderzoek	Jaartal
Friesestraatweg 175	Heidemij Adviesbureau	Milieukundig bodemonderzoek	Juli 1992
	Heidemij Adviesbureau	Nader milieukundig bodemonderzoek (verontreinigingskernen met PAK en minerale olie)	Mei 1993
	Van Dorser Raadgevende Ingenieurs	Evaluatierapport	November 1994
Friesestraatweg 141	Tauw Milieu BV	Inventariserend bodemonderzoek (tanklocaties, pompeiland en afleverzuil diesel)	November 1997
	Tauw Milieu BV	Nader bodemonderzoek (tanklocaties, pompeiland en afleverzuil diesel)	Mei 1998
	Van der Wiel BV	Evaluatierapport tanksanering 3 brandstoftanks	April 2005
Friesestraatweg 139 t/m 143	Van der Wiel BV	Actualiserend bodem en asbestonderzoek	April 2007
	Royale Haskoning	BUS, sanering minerale olie	Oktober 2007
Friesestraatweg	Ingenieursbureau Jansma en Van Dijk	Bodemonderzoek (reconstructie Friesestraatweg)	Mei 2001

Vooralsnog wordt niet verwacht dat de activiteiten van en aangetroffen verontreinigingen op de in de nabijheid gelegen percelen een nadelige invloed hebben gehad op de bodemkwaliteit van onderhavige onderzoekslocatie.

2.5. Bodemkwaliteitskaart

Uit gemeentelijke informatie is gebleken dat de bovengenoemde locatie binnen zone 2 (wonen) van de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart ligt. In deze zone worden in de bovengrond licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen en PAK aangetroffen. In de ondergrond (zone 5) worden licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen aangetoond. Op basis van de 95-percentielwaarden kunnen in de boven- en ondergrond lichte tot sterke verontreinigingen met zware metalen en of PAK en minerale olie worden verwacht.

2.6. Toekomstig gebruik van het terrein

De bestemming van de onderzoekslocatie zal gewijzigd worden. Het voornemen is om de huidige bebouwing te vervangen voor nieuwbouw van woningen (ten behoeve van kamergewijze bewoning).

2.7. Financieel/juridisch

Op het perceel hebben, voorzover bekend, geen calamiteiten plaatsgevonden waarbij de bodem verontreinigd is geraakt.

2.8. Regionale opbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2: Regionale bodemopbouw

diepte m-mv	textuur	doorlatendheid	Formatie
0 - 5	KLEI	slecht	Holoceen
5 - 23	ZAND (middel fijn t/m uiterst fijn zand), sterk slibhoudend	matig	formatie van Twente
23 - 30	afwisselend zand- en kleilaagjes	matig	Eemformatie
30 - 35	ZAND (matig grof t/m matig fijn)	matig	formatie van Drenthe
35 - 45	ZAND (middel fijn t/m uiterst fijn), slibhoudend	matig	formatie van Urk
45 - 52	ZAND (matig grof t/m matig fijn)	matig	formatie van Harderwijk
52 - 65	KLEI	slecht	formatie van Harderwijk
65 - 75	ZAND (uiterst grof t/m middel grof)	goed	formatie van Harderwijk
75+	LEEM	slecht	formatie van Harderwijk

Het maaiveld ter plaatse van de onderzoekslocatie ligt op ca. 1,3 m+ NAP.

De stromingsrichting van het diepe grondwater is vermoedelijk noordoostelijk.

De stromingsrichting van het freatisch grondwater wordt voornamelijk beïnvloed door de aanwezigheid van sloten en watergangen. De stromingsrichting van het freatisch grondwater ter plaatse van de onderzoekslocatie is niet bekend.

2.9. Onderzoekshypothese

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, voorafgaand aan de uitvoering van het veld- en laboratoriumonderzoek, op basis van de verkregen informatie een hypothese te worden opgesteld. Het betreft hierbij een aanname met betrekking tot het al dan niet aanwezig zijn van bodemverontreiniging op de te onderzoeken locatie.

Op basis van de gestelde informatie met betrekking tot de historie en het huidige gebruik van de onderzoekslocatie, wordt de onderzoekslocatie beschouwd als “verdacht” ten aanzien van bodemverontreiniging. Bij verdachte locaties luidt de onderzoekshypothese dat de bodem verontreinigd is met stoffen in concentraties boven de achtergrondwaarde (grond) en/of de streefwaarde (grondwater).

Voor het toetsen van bovenstaande hypothese is de onderzoeksstrategie “verdacht” uitgevoerd. Deze strategie is verder uitgewerkt in hoofdstuk 3.

Op basis van het vooronderzoek wordt de onderzoekslocatie onderverdeeld in vijf deellocaties:

1. voormalige huisbrandolietank, naast oude buitengevel,
2. voormalige huisbrandolietank en oliewaterscheider met cv ruimte, inclusief eerder aangetoonde bodemverontreiniging;
3. voormalige dieseltank;
4. voormalige afgewerkte olietank en spuitcabine;
5. overig verdachte terreindeel (ca. 6.500 m²).

In onderhavig onderzoek zijn de deellocaties 1 t/m 4 niet onderzocht. In onderhavig onderzoek is in eerste instantie volstaan met onderzoek ter plaatse van het gehele verdachte terreindeel.

3. ONDERZOEKSPROGRAMMA

Ten behoeve van dit onderzoek is een programma voor veld- en laboratoriumwerk opgesteld.

Overige terreindeel

De onderzoeksopzet is gebaseerd op de Nederlandse Eindnorm voor verkennend bodemonderzoek (NEN 5740) waarbij de onderzoeksstrategie voor verdachte locaties met diffuse bodembelasting (VED-HE) is gehanteerd. Dit aangezien op de gehele locatie bedrijfsmatige activiteiten zijn uitgevoerd. Volgens de NEN5740 wordt de eerdergenoemde hypothese aanvaard indien in de grond en/of het freatisch grondwater concentraties van één of meerdere onderzochte parameters worden aangetroffen boven de achtergrond- of streefwaarden. Hierbij dient rekening te worden gehouden met enige spreiding in de analyseresultaten evenals de ruimtelijke verdeling van de verontreinigde stof(fen) binnen de onderzoekslocatie.

Het veldonderzoek is uitgevoerd volgens de SIKB Beoordelingsrichtlijn voor Veldwerk bij Milieuhygiënisch Bodemonderzoek (BRL SIKB 2000) en de Nederlandse Normen en Praktijk Richtlijnen (NEN en NPR) van het Nederlands Normalisatie-Instituut.

De verrichte veldwerkzaamheden en chemische analyses zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Verrichte veldwerkzaamheden en chemische analyses

(deel-)locatie	oppervlakte m ²	monsternamepunten ¹⁾	Chemische analyses	
			grond ²⁾	grondwater ³⁾
nieuwbouw	6.500	8 boringen tot 0,5 m-mv 5 boringen tot 1,0 m-mv 1 boring tot 1,4 m-mv 1 boring tot 2,0 m-mv 1 boring met peilbuis	2 x NEN-bovengrond 2 x NEN-ondergrond	1 x NEN-grondwater

¹⁾ m-mv = meter minus maaiveld

²⁾ NEN-grond = zware metalen (Ba, Cd, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni en Zn); PCB's; minerale olie (GC); PAK -VROM

³⁾ NEN-grondwater = zware metalen (Ba, Cd, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni en Zn); vluchtige aromaten (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, naftaleen en styreen); minerale olie (GC); vluchtige organische halogeenverbindingen

De posities van de monsternamepunten zijn in bijlage 5 weergegeven.

De chemische analyses zijn conform het AS3000 protocol uitgevoerd door het milieulaboratorium van AL-West B.V. te Deventer. AL-West B.V. beschikt over een accreditatie volgens NEN-EN-ISO 17025.

4. BODEMGEGEVENS

4.1. Bodemgesteldheid en zintuiglijke waarnemingen

Ten behoeve van het onderzoek is op 15 april 2015 een veldonderzoek uitgevoerd door A. Reit (erkend monsternemer volgens certificaat K44009). Het opgeboorde materiaal is in het veld beoordeeld op textuur, (afwijkende) kleuren en zintuiglijk waarneembare verontreinigingen.

Daarnaast is voor de opgeboorde grond een olie-op-water-test gedaan: via dompeling van een met olie verontreinigd grondmonster in water ontstaat er een zichtbare film op het water. De grootte en de kleurschakering hiervan kunnen een indicatie zijn voor de mate van olieverontreiniging.

Tijdens de boorwerkzaamheden is zintuiglijk geen asbestverdacht materiaal waargenomen in de bodem. Zintuiglijk is in de opgeboorde bovengrond van boring 10 een lichte puin bijmenging waargenomen. In de opgeboorde ondergrond van de boringen 1, 5, 10, 13, 14 en 15 zijn zintuiglijk matige tot sterke puin bijmengingen aangetroffen tevens zijn deze boringen gestaakt op 1,0 m-mv (boring 13 op 1,4 m-mv) in verband met een puinlaag. Tevens zijn in de opgeboorde ondergrond van boring 9, lichte puin bijmengingen, en in boring 11, puinsporen geconstateerd. Verder zijn er geen andere bijzonderheden in de bodem geconstateerd die kunnen duiden op een verontreiniging in de grond en/of het grondwater. De boorprofielen met veldwaarnemingen zijn opgenomen in bijlage 2.

4.2. Samenstelling grondmengmonsters

Op basis van de bodemopbouw en de zintuiglijke waarnemingen zijn grondmonsters geselecteerd voor chemische analyse. Bij het samenstellen van de grondmengmonsters is als uitgangspunt gehanteerd dat een mengmonster kan worden samengesteld uit individuele grondmonsters, indien het bodemmateriaal min of meer dezelfde samenstelling heeft.

De samenstelling van de grond(meng)monsters is vermeld in tabel 4.

Tabel 4: Samenstelling grond(meng)monsters

Grond(meng)monster	Samengesteld uit boringen	Diepte (m-mv)	Opmerking
MM1	2+5+7+8+9	0,08-0,5	-
	1+11+12+13+15	0,15-0,5	-
MM2	10	0,08-0,5	lichte puin bijmenging
MM3	5	0,5-1,0	matige puin bijmenging
	10	0,5-1,0	sterke puin bijmenging
MM4	1+14+15	0,5-1,0	matige puin bijmenging
	13	1,0-1,4	sterke puin bijmenging

5. RESULTATEN METINGEN EN CHEMISCHE ANALYSES

5.1. Meetgegevens grondwater

Voordat de peilbuis is bemonsterd, is de waterstand in de peilbuis gemeten. Tevens zijn het elektrisch geleidingsvermogen (EC), troebelheid (NTU) en de zuurgraad (pH) van het water bepaald. De grondwatermonsters zijn in het veld, voor zover noodzakelijk, gefiltreerd en geconserveerd. De resultaten van de metingen zijn weergegeven in tabel 5. De watermonstername is op 22 april 2015 uitgevoerd door A. Reit (erkend monsternemer volgens certificaat K44009).

Tabel 5: Meetgegevens grondwater

Peilbuis	Filterdiepte m-mv	Waterstand m-mv	Monster be-/onbelucht	Toestro- ming	Afgepompt liter	Troebel- heid NTU	Elektrisch geleidingsver- mogen μS/cm	zuurgraad (pH)
011	1,7-2,7	0,81	onbelucht	goed	4,0	11,80	485	6,90

De resultaten van deze metingen hebben geen aanleiding gegeven tot het bijstellen van het onderzoeksprogramma.

5.2. Analyseresultaten

De analyseresultaten zijn getoetst aan de toetsingscriteria zoals die door het Ministerie van VROM in het kader van het Besluit bodemkwaliteit en de circulaire bodemsanering in BoToVa is vastgesteld op 1 juli 2013. De Bodem Toets en Validatieservice (BoToVa) is een instrument dat het toetsen aan bodemnormen uniformeert. Een toelichting op het toetsingskader is opgenomen in bijlage 4. De tabellen 6.1 en 6.2 geven een overzicht van de omgerekende analyseresultaten met de bijbehorende toetsingsresultaten van de grondmengmonsters (waarden kleiner dan de detectielimiet zijn niet omgerekend). In tabel 7 zijn de toetsingsresultaten van het grondwater weergegeven. In bijlage 3 zijn de analyserapporten van de grondmeng- en grondwatermonsters opgenomen.

Door een aantal wijzigingen in de Regeling Bodemkwaliteit zijn per 1 april 2009 de normen voor barium in grond tijdelijk buiten werking gesteld. Als blijkt dat verhoogde gehalten aan barium worden veroorzaakt door antropogene bronnen, kan het bevoegd gezag dit gehalte beoordelen aan de voormalige interventiewaarden.

Tabel 6.1: Analyseresultaten en toetsing grond(meng)monsters (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Monster Samenstelling Traject (m-mv)	MM1 1+2+5+7+8+9+ 11+12+13+15 0,08-0,5	MM2 10 0,08-0,5	MM3 5+10 0,5-1,0	A ½(A+I) I		
Organische stof	<1,0	<1,0	<1,0			
Fractie < 2 µm	<1,0	<1,0	<1,0			
Droge stof (Ds)						
Droge stof	90,4	86,6	83			
Metalen						
Barium (Ba)	<20	116	465			
Cadmium (Cd)	<0,2	<0,2	1,53	0,60	6,80	13,0
Cobalt (Co)	<3	<3	17,9	15,0	103	190
Koper (Cu)	<5	53,8	137	40,0	115	190
Kwik (Hg)	<0,05	<0,05	0,59	0,15	-	-
Lood (Pb)	<10	205	1181	50,0	290	530
Molybdeen (Mo)	<1,5	<1,5	<1,5	<d	95,0	190
Nikkel (Ni)	<4	<4	19,0	35,0	67,5	100,0
IJzer (Fe) % ds	<5					
Zink (Zn)	<20	356	2373	140	430	720
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)						
Naftaleen	<0,05	<0,05	2,50			
Anthraceen	<0,05	<0,05	0,5			
Fenanthreen	<0,05	0,07	1,8			
Fluorantheen	<0,05	0,15	3,4			
Benzo(a)anthraceen	<0,05	0,061	1,1			
Chryseen	<0,05	0,07	1,2			
Benzo(a)pyreen	<0,05	0,088	1,4			
Benzo(ghi)peryleen	<0,05	<0,05	0,55			
Benzo(k)fluorantheen	<0,05	<0,05	0,61			
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	<0,05	0,066	0,92			
Som PAK (Factor 0,7)	0,35	0,65	12	1,50	20,8	40,0
Polychloorbifenylen						
PCB 52	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 28	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 101	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 118	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 138	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 153	<0,001	<0,001	<0,001			
PCB 180	<0,001	<0,001	<0,001			
Som PCB (Factor 0,7)	0,025	0,025	0,025	0,020	0,51	1,00
Minerale olie						
fractie C10-C12	<3	<3	<3			
fractie C12-C16	<3	<3	25,0			
fractie C16-C20	<4	<4	100,0			
fractie C20-C24	<5	<5	120			
fractie C24-C28	<5	<5	135			
fractie C28-C32	<5	<5	110			
fractie C32-C36	<5	<5	65,0			
fractie C36-C40	<5	<5	30,0			
Totaal olie	<35	<35	600	190	2595	5000

- het gehalte is kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (A) en/of de detectiegrens

-* het gehalte som factor 0,7 is groter dan, maar echter de separate gehalten zijn kleiner dan de achtergrondwaarde (A) of detectiegrens

+ het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde (½(A+I))

++ het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (I)

+++ het gehalte is groter dan de interventiewaarde

Tabel 6.2: Analyseresultaten en toetsing grond(meng)monsters (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Monster Samenstelling Traject (m-mv)	MM4 1+13+14+15 0,5-1,4 A ½(A+I) I				
Organische stof	3,6				
Fractie < 2 µm	20				
Droge stof (Ds)					
Droge stof	76				
Metalen					
Barium (Ba)	101				
Cadmium (Cd)	0,65	+	0,60	6,80	13,0
Cobalt (Co)	9,12	-	15,0	103	190
Koper (Cu)	56,8	+	40,0	115	190
Kwik (Hg)	0,79	+	0,15	-	-
Lood (Pb)	243	+	50,0	290	530
Molybdeen (Mo)	<1,5	-	<d	95,0	190
Nikkel (Ni)	17,5	-	35,0	67,5	100,0
IJzer (Fe) % ds	<5				
Zink (Zn)	328	+	140	430	720
Polyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)					
Naftaleen	<0,05	-			
Anthraceen	0,13				
Fenanthreen	1,1				
Fluorantheen	2,5				
Benzo(a)anthraceen	0,72				
Chryseen	0,8				
Benzo(a)pyreen	1,1				
Benzo(ghi)peryleen	0,53				
Benzo(k)fluorantheen	0,47				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	0,82				
Som PAK (Factor 0,7)	8,2	+	1,50	20,8	40,0
Polychloorbifenylen					
PCB 52	<0,001	-			
PCB 28	<0,001	-			
PCB 101	<0,001	-			
PCB 118	<0,001	-			
PCB 138	<0,001	-			
PCB 153	<0,001	-			
PCB 180	<0,001	-			
Som PCB (Factor 0,7)	0,014	-	0,020	0,51	1,00
Minerale olie					
fractie C10-C12	<3	-			
fractie C12-C16	<3	-			
fractie C16-C20	19,4				
fractie C20-C24	27,8				
fractie C24-C28	38,9				
fractie C28-C32	36,1				
fractie C32-C36	19,4				
fractie C36-C40	<5	-			
Totaal olie	158	-	190	2595	5000

- het gehalte is kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (A) en/of de detectiegrens

-* het gehalte som factor 0,7 is groter dan, maar echter de separate gehalten zijn kleiner dan de achtergrondwaarde (A) of detectiegrens

+ het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde (½(A+I))

++ het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (I)

+++ het gehalte is groter dan de interventiewaarde

Tabel 7: Analyseresultaten en toetsing grondwatermonster (gehalten in µg/l, tenzij anders vermeld)

Peilbuisnummer Filtertraject (m-mv)	01 1,7-2,7		S	½(S+I)	I
Metalen					
Barium	600	++	50	338	625
Cadmium	0,43	+	0,4	3,2	6,0
Cobalt	42	+	20	60	100
Koper	3,7	-	15	45	75
Kwik (niet vluchtig)	<0,05	-	0,05	0,18	0,30
Lood	<2	-	15	45	75
Molybdeen	3,7	-	5,0	153	300
Nikkel	35	+	15	45	75
Zink	280	+	65	433	800
Vluchtige aromaten					
Benzeen	<0,2	-	0,2	15	30
Tolueen	<0,2	-	7,0	504	1000
ethylbenzeen	<0,2	-	4,0	77	150
ortho-xyleen	<0,1	-			
meta,para-xyleen	<0,2	-			
som xylenen factor 0,7	0,21	-*	0,2	35	70
Styreen	<0,2	-	6,0	153	300
Polyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)					
Naftaleen	6,6	+	0,01	35	70
VOCL					
1,1-dichloorethaan	<0,2	-	7,0	454	900
1,2-dichloorethaan	<0,2	-	7,0	204	400
1,1-dichlooretheen	<0,1	-	0,0100	5,0	10,0
c 12-dichlooretheen	<0,1	-			
t 12-dichlooretheen	<0,1	-			
dichloormethaan	<0,2	-	0,01	500	1000
som dichlethenen factor 0,7	0,14	-*	0,0100	10	20
1,1-dichloorpropaan	<0,2	-			
1,2-dichloorpropaan	<0,2	-			
1,3-dichloorpropaan	<0,2	-			
som dichlpropaan factor 0,7	0,42	-	0,8	40	80
tetrachlooretheen (per)	<0,1	-	0,0100	20	40
tetrachloormethaan (tetra)	<0,1	-	0,01	5,0	10,0
111-trichloorethaan	<0,1	-	0,0100	150	300
112-trichloorethaan	<0,1	-	0,0100	65	130
trichlooretheen (tri)	<0,2	-	24	262	500
trichloormethaan (chloroform)	<0,2	-	6,0	203	400
vinylchloride (monochlooretheen)	<0,2	-	0,0100	2,5	5,0
tibroommethaan (bromoform)	<0,2	-	-	315	630
Minerale olie					
fractie C10-C12	<10	-			
fractie C12-C16	<10	-			
fractie C16-C20	<5	-			
fractie C20-C24	21				
fractie C24-C28	20				
fractie C28-C32	7,2				
fractie C32-C36	<5	-			
fractie C36-C40	<5	-			
Totaal olie	73	+	50	325	600

- het gehalte is kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde (S) en/of de detectiegrens

-* het gehalte som factor 0,7 is groter dan, maar echter de separate gehalten zijn kleiner dan de streefwaarde (S) of detectiegrens

+ het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde (½(S+I))

++ het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (I)

+++ het gehalte is groter dan de interventiewaarde

5.3. Uitsplitsing mengmonsters MM3

In mengmonster MM3 van de ondergrond zijn, naast enkele licht verhoogde gehalten aan cadmium, cobalt, kwik, PAK en minerale olie een matig verhoogd gehalte aan koper en sterk verhoogde gehalten aan lood en zink geconstateerd. Om na te gaan wat het gehalte per deelmonster aan koper, lood en zink is, is besloten de deelmonsters van MM3 separaat te laten analyseren op de parameters van koper, lood en zink.

De samenstelling van de grondmonsters is vermeld in tabel 8. Tabel 9 geeft een overzicht van de toetsingsresultaten van de grondmonsters. In bijlage 3 zijn de analyserapporten van de grondmonsters opgenomen.

Tabel 8: Samenstelling grond(meng)monsters

Oorspronkelijk grond(meng)monster	Samengesteld uit boringen	Diepte (m-mv)	Opmerking
MM3	5 (M5) 10 (M6)	0,5-1,0 0,5-1,0	matig puin houdend sterk puin houdend

Tabel 9: Analyseresultaten en toetsing grond(meng)monsters (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Monster Samenstelling Traject (m-mv)	M5 5 0,5-1,0	M6 10 0,5-1,0	A $\frac{1}{2}(A+I)$ I		
Organische stof					
Fractie < 2 µm	<1,0 <1,0	<1,0 <1,0			
Droge stof (Ds)					
Droge stof	81,1	82,4			
Metalen					
Koper (Cu)	57,9 +	248 +++	40,0	115	190
Lood (Pb)	315 ++	2046 +++	50,0	290	530
Zink (Zn)	807 +++	4508 +++	140	430	720

- het gehalte is kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (A) en/of de detectiegrens

-* het gehalte som factor 0,7 is groter dan, maar echter de separate gehalten zijn kleiner dan de achtergrondwaarde (A) of detectiegrens

+ het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde ($\frac{1}{2}(A+I)$)

++ het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (I)

+++ het gehalte is groter dan de interventiewaarde

5.4. Toelichting analyseresultaten

Op basis van de veldwaarnemingen en de analyseresultaten kan de bodemkwaliteit als volgt worden toegelicht:

Grond

Zintuigelijk is in de opgeboorde bovengrond van boring 10 een lichte puin bijmenging waargenomen. In de opgeboorde ondergrond van de boringen 1, 5, 10, 13, 14 en 15 zijn zintuigelijk lichte tot sterke puin bijmengingen aangetroffen. Tevens zijn deze boringen gestaakt op 1,0 m-mv (boring 13 op 1,4 m-mv) in verband met een puinlaag. Tevens zijn in de opgeboorde ondergrond van boring 9, lichte puin bijmengingen, en boring 11, puinsporen geconstateerd.

Analytisch is in het mengmonster van de bovengrond (MM1), ten opzichte van de achtergrondwaarde, een verhoogd gehalte aan PCB (som factor 0,7) aangetoond.

Analytisch zijn in het mengmonster van de bovengrond (MM2), ten opzichte van de achtergrondwaarde, verhoogde gehalten aan koper, lood, zink en PCB (som factor 0,7) aangetoond.

Analytisch zijn in MM3, mengmonster van de ondergrond, ten opzichte van de achtergrondwaarde, verhoogde gehalten aan cadmium, cobalt, kwik, PAK, minerale olie en PCB (som factor 0,7) aangetoond. Tevens is er ten opzichte van de tussenwaarde een verhoogd gehalte aan koper en ten opzichte van de interventiewaarde verhoogde gehalten aan lood en zink aangetroffen.

Na separate analyse van de betreffende deelmonsters van MM3 (deelmonsters M5 en M6) is analytisch gebleken dat in de opgeboorde ondergrond (0,5 tot 1,0 m-mv) van boring 5 (M5), ten opzichte van de achtergrondwaarde, een verhoogd gehalte aan koper; ten opzichte van de tussenwaarde, een verhoogd gehalte aan lood; en ten opzichte van de interventiewaarde, een verhoogd gehalte aan zink is aangetoond.

In de opgeboorde ondergrond (0,5 tot 1,0 m-mv) van boring 10 (M6) zijn, ten opzichte van de interventiewaarde, verhoogde gehalten aan koper, lood en zink geconstateerd.

Analytisch zijn in MM4, mengmonster van de ondergrond, ten opzichte van de achtergrondwaarde, een verhoogde gehalten aan cadmium, koper, kwik, lood, zink en PAK aangetoond.

De lichte tot sterke verhoogde gehalten met zware metalen, PAK en minerale olie hangen vermoedelijk samen met het langdurig menselijk gebruik van het terrein en met de aanwezigheid van puin. Puinhoudende grond is veelal (licht) verontreinigd met zware metalen en PAK. In de bebouwde omgeving worden regelmatig dergelijke gehalten aangetroffen.

Gezien het feit dat de rapportagegrens voor PCB (som factor 0,7) in het laboratorium hoger liggen dan de geldende achtergrondwaarden in de grond, wordt voor het gehalte aan PCB (som factor 0,7), gemeten in de bovengrond van MM1 en MM2 en in de ondergrond van MM3, een waarde gerapporteerd die hoger is dan deze achtergrondwaarde. Omdat echter voor de onafhankelijke PCB's (PCB 28 t/m PCB 180) geen verhogingen zijn aangetroffen, mag er volgens het Ministerie van VROM vanuit worden gegaan dat het gehalte aan PCB (som factor 0,7) kleiner is dan de achtergrondwaarde.

Voor de volledigheid dient te worden vermeld dat bij analyse van mengmonsters de gehalten bij separate analyse van individuele deelmonsters zowel hoger als lager kunnen uitvallen.

Grondwater

Analytisch zijn in het grondwater ter plaatse van peilbuis 011, ten opzichte van de streefwaarde, verhoogde gehalten aan cadmium, cobalt, nikkel, zink, naftaleen, minerale olie, xylenen (som factor 0,7) en cis/trans-1,2-dichloorethenen (som factor 0,7) aangetoond. Tevens is, ten opzichte van de tussenwaarde, een verhoogd gehalte aan barium aangetoond.

Het matig verhoogde gehalte aan barium en de licht verhoogde gehalten aan cadmium, cobalt, nikkel en zink in het grondwater kunnen mogelijk worden toegeschreven aan de natuurlijke samenstelling van regionaal aanwezige sedimenten. In de loop der tijd is het sedimentmateriaal verweerd waarbij het aanwezige barium, cadmium, cobalt, nikkel en zink is uitgespoeld naar het grondwater, waar het momenteel als een van nature verhoogde achtergrondconcentratie wordt aangetroffen.

De oorzaak van de lichte verhoogde gehalten aan naftaleen en minerale olie is niet exact aan te geven. Mogelijk zijn deze licht verhoogde gehalten te wijten aan de voormalige huisbrandolie-tank welke nabij de plaats van de peilbuis was gelegen.

Gezien het feit dat de rapportagegrens voor xylenen (som factor 0,7) en cis/trans-1,2-dichloorethenen (som factor 0,7) in het laboratorium hoger liggen dan de geldende streefwaarden in het grondwater, wordt voor het gehalte aan deze componenten een waarde gerapporteerd die hoger is dan deze streefwaarde. Omdat echter voor de onafhankelijke xylenen (m,p-xyleen en o-xyleen) en dichloorethenen (cis 1,2 en trans 1,2) geen verhogingen zijn aangetroffen, mag er volgens het Ministerie van VROM vanuit worden gegaan dat het gehalte aan deze componenten kleiner is dan de streefwaarde.

De gemeten zuurgraad (pH) en geleidbaarheid (EC) zijn niet afwijkend voor het plaatselijke bodemtype.

6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

6.1. Samenvatting

In opdracht van Woldring United B.V. is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie Friesestraatweg 145 te Groningen. In het uitgevoerde bodemonderzoek is door middel van de bemonstering en analyse van grond en grondwater de milieuhygiënische bodemkwaliteit ter plaatse van het overige verdachte deelperceel van de onderzoekslocatie vastgesteld.

Van de bodemkwaliteit op de onderzoekslocatie is het volgende beeld verkregen:

- Zintuiglijk is in de opgeboorde bovengrond van boring 10 een lichte puin bijmenging waargenomen. In de opgeboorde ondergrond van de boringen 1, 5, 10, 13, 14 en 15 zijn zintuiglijk matige tot sterke puin bijmengingen aangetroffen. Tevens zijn al deze boringen gestaakt op 1,0 m-mv in verband met een puinlaag. Tevens zijn in de opgeboorde ondergrond van boring 9 (1,0 tot 2,0 m-mv) lichte puin bijmengingen en in boring 11 (0,5 tot 2,7 m-mv) puin-sporen geconstateerd;
- Zintuiglijk zijn geen asbestverdachte materialen waargenomen;
- Analytisch zijn in de bovengrond (MM1) van de niet puin houdende boringen geen verhoogde gehalten met de onderzochte componenten geconstateerd;
- Analytisch zijn in de bovengrond van het puin houdende monster (MM2, boring 10) licht verhoogde gehalten aan koper, lood en zink geconstateerd;
- Analytisch zijn in de zandige ondergrond (MM3, boringen 5 en 10) licht verhoogde gehalten aan cadmium, cobalt, kwik, PAK en minerale olie geconstateerd. Tevens zijn licht tot sterk verhoogde gehalten aan koper, lood en zink aangetoond;
- Analytisch zijn in de kleiige ondergrond (MM4, boringen 1, 13, 14 en 15) licht verhoogde gehalten aan cadmium, koper, kwik, lood, zink en PAK geconstateerd;
- Analytisch zijn in het grondwater licht verhoogde gehalten aan cadmium, cobalt, nikkel, zink, naftaleen, minerale olie geconstateerd. Tevens is een matig verhoogd gehalte aan bari-um aangetroffen.

6.2. Conclusies en aanbevelingen

Gezien de resultaten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de voor de onderzoekslocatie opgestelde hypothese “verdachte locatie”, juist is. Er zijn immers op de locatie enkele licht tot sterk verhoogde gehalten aangetroffen.

De matig tot sterk geconstateerde verhoogde gehalten van koper, lood en/of zink in de ondergrond ter plaatse van de boringen 5 en 10 (M5 en M6), liggen boven het "criterium voor nader onderzoek".

Gezien het feit dat de aangetroffen sterk verhoogde gehalten ter plaatse van de boringen 5 en 10 zowel in horizontale als in verticale richting niet zijn afgeperkt, kan geen uitsluitsel worden verkregen over de exacte omvang van de aanwezige sterke verontreiniging met koper, lood en zink in de grond ter plaatse van het perceel. Hierdoor wordt voorgesteld om een nader onderzoek uit te voeren waarbij de omvang van de verontreiniging in beeld wordt gebracht. Tevens wordt aanbevolen de overige 4 verdachte deellocaties te onderwerpen aan een onderzoek, zodat tevens de bodemkwaliteit van de verdachte deellocaties in beeld wordt gebracht.

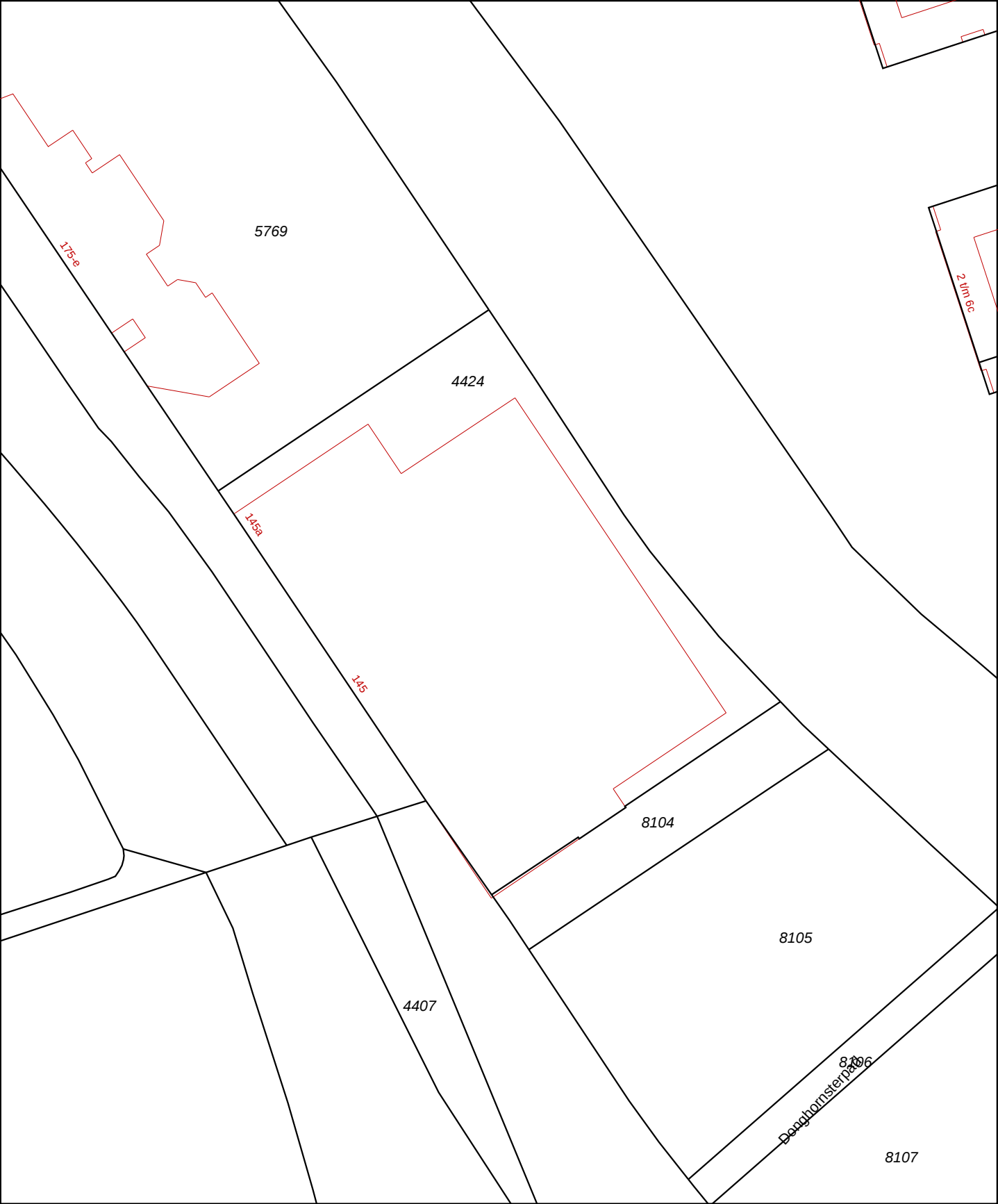
6.3. Slotopmerking

Het onderhavige onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de huidige inzichten en algemeen gebruikelijke methoden. Hoewel het verrichte veldonderzoek, zoals ieder milieutechnisch onderzoek, steekproefsgewijs is uitgevoerd, is ernaar gestreefd om representatieve monsters te verkrijgen. Het is echter nooit uit te sluiten dat er lokaal afwijkingen in de bodem voorkomen. Klijn Bodemonderzoek B.V. acht zich niet aansprakelijk voor de schade die hieruit voort kan vloeien.

Het uitgevoerde onderzoek is een momentopname, waardoor de onderzoeksresultaten een beperkte geldigheid hebben. Beïnvloeding van grond- en grondwaterkwaliteit zal ook plaats kunnen vinden na uitvoering van een onderzoek, bijvoorbeeld door het bouwrijp maken van de locatie, aanvoer van grond van elders zonder kwaliteitsgegevens of verspreiding van verontreinigingen van verder gelegen terreinen via het grondwater. Naarmate de periode tussen uitvoering van het onderzoek en het gebruik van de resultaten langer wordt, zal meer voorzichtigheid betracht moeten worden bij het gebruik van de gegevens.

De conclusies zijn deels gebaseerd op de analyse van gegevens die door de opdrachtgever en derden zijn verstrekt. Wij nemen daarom geen verantwoording voor de gevolgen van fouten door verzuiming in informatie of factoren dan wel informatie die niet toegankelijk was voor ons, of die wij niet hebben kunnen achterhalen in het normale verloop van het onderzoek.

Bijlage 1: Ligging van de locatie en kadastrale kaart



12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Voor een eensluidend uittreksel, Apeldoorn, 8 april 2015

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:1000

Kadastrale gemeente

GRONINGEN

Sectie

L

Perceel

4424

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.

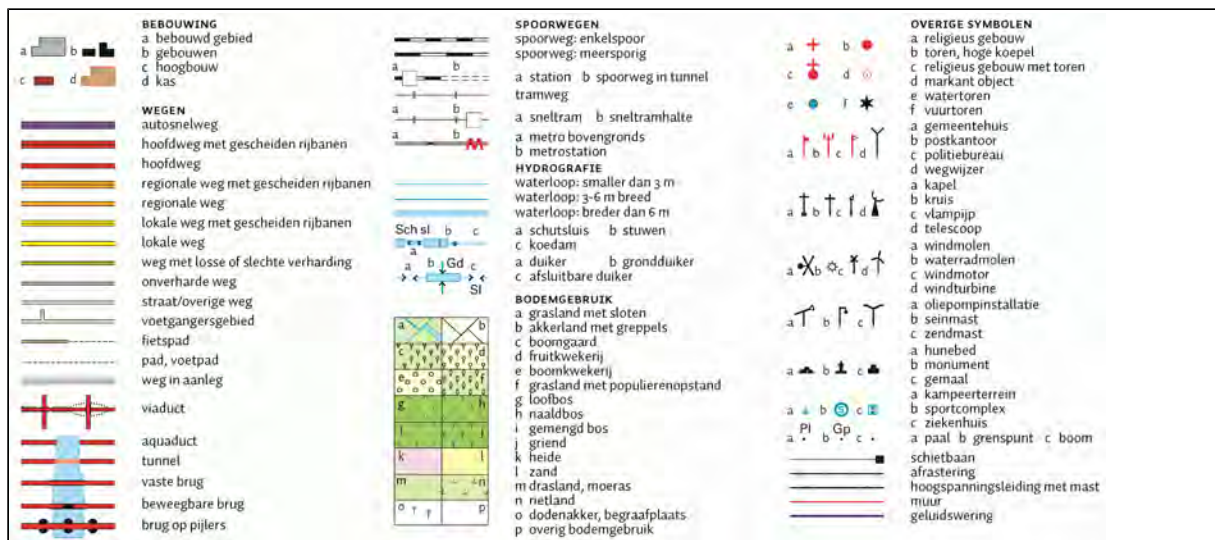
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

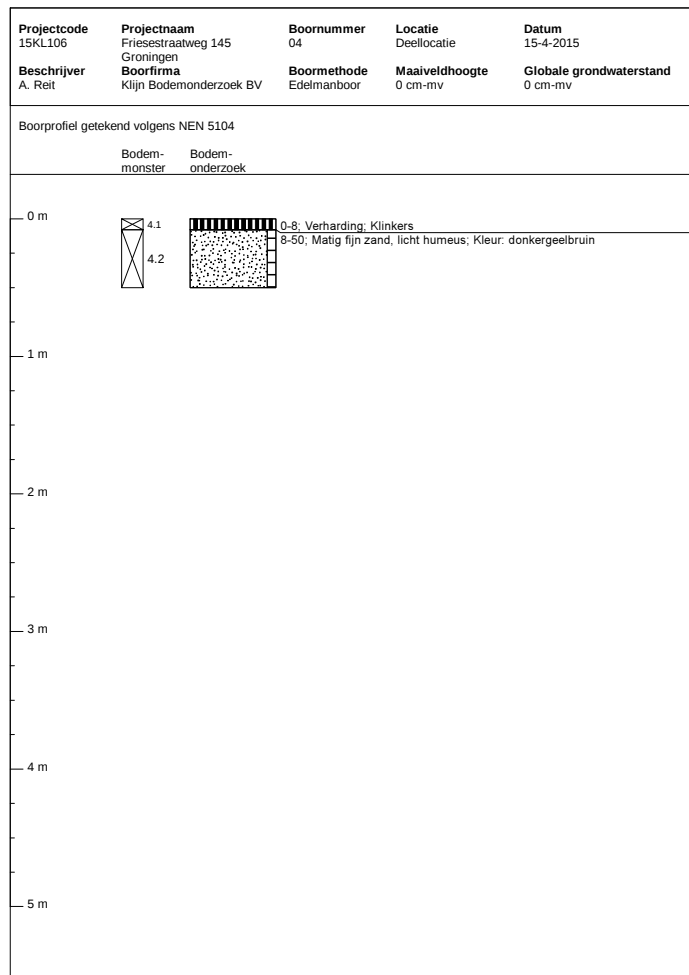
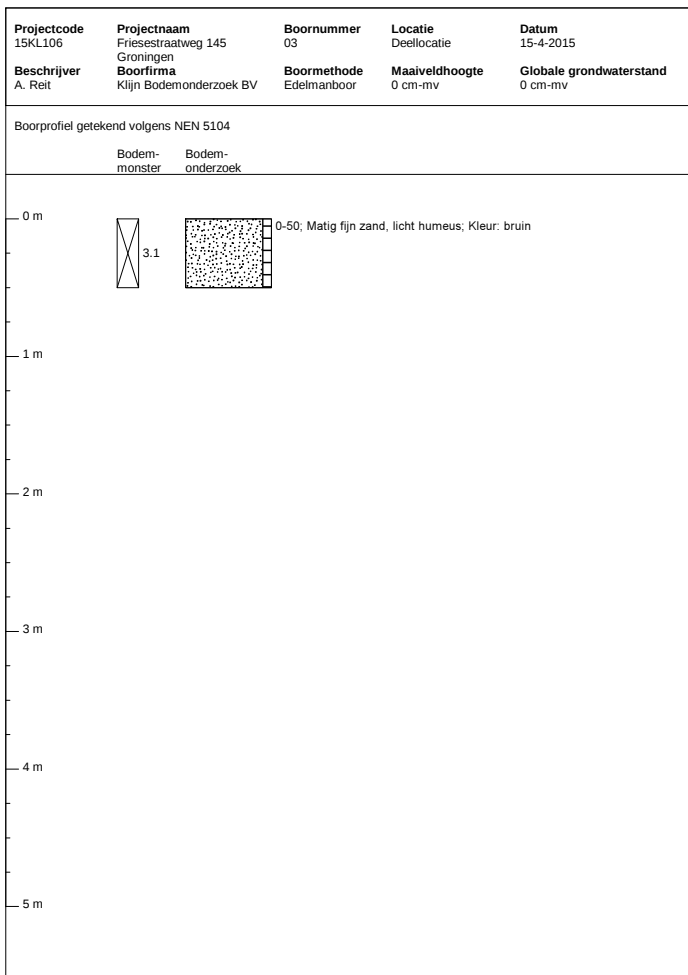
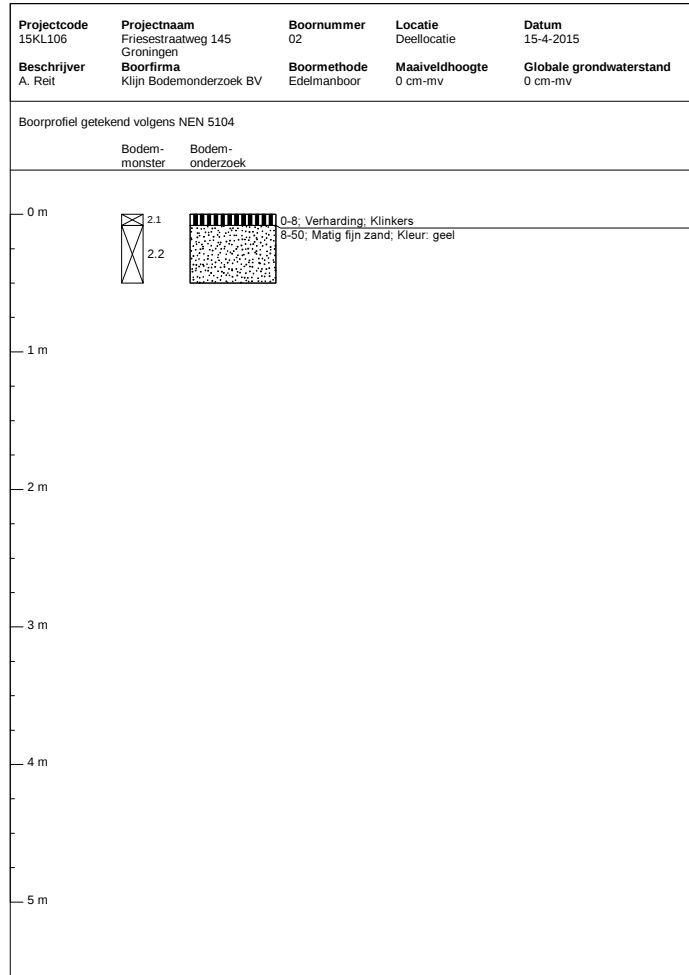
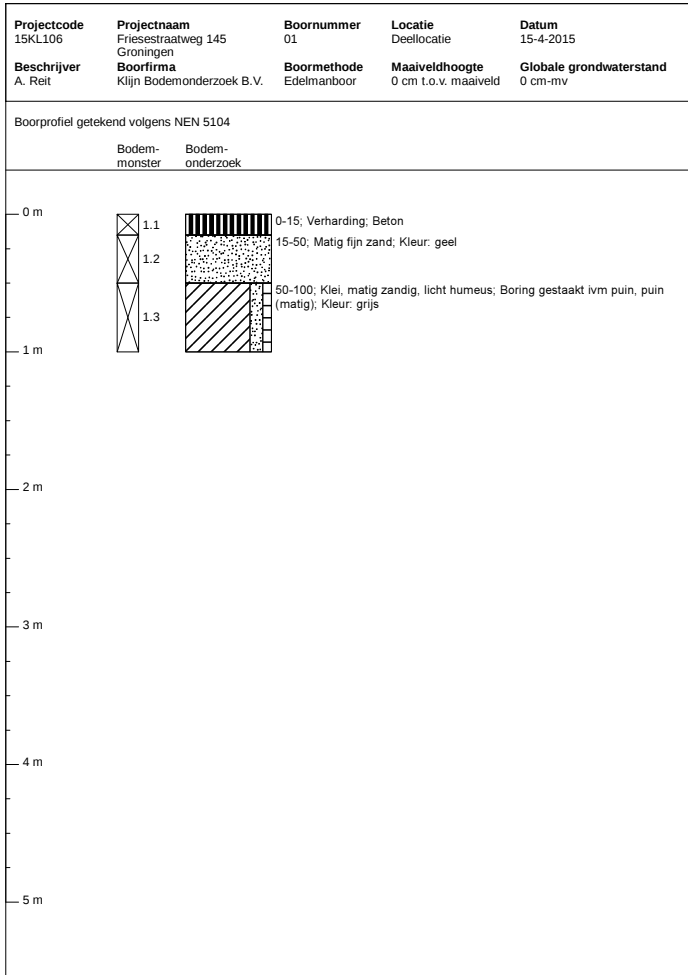
 Hier bevindt zich Kadastraal object GRONINGEN L 4424
Friesestraatweg 145, 9743 AA GRONINGEN
CC-BY Kadaster.

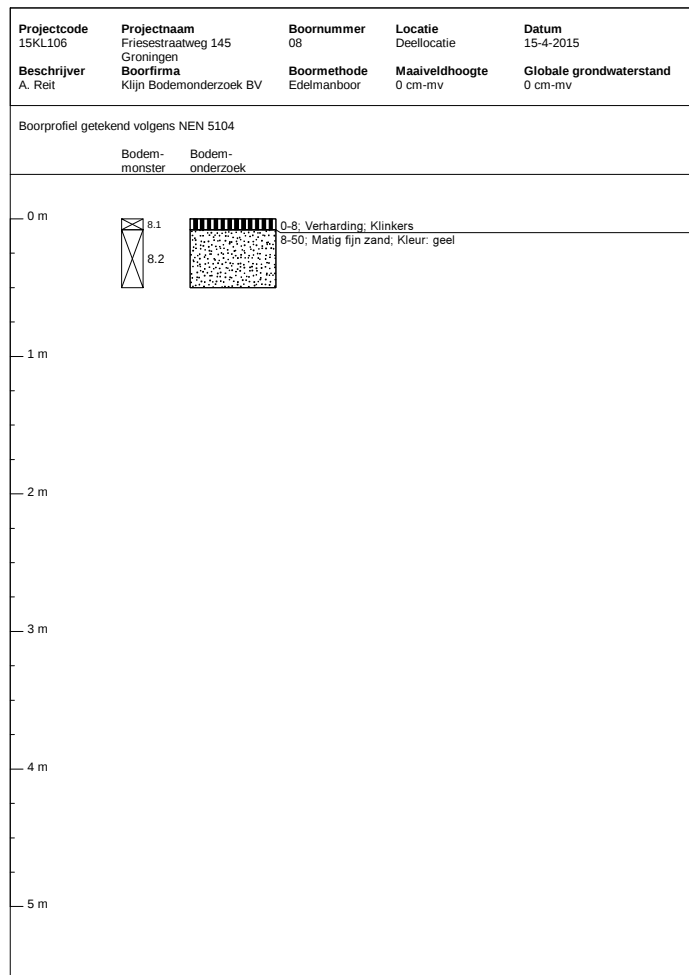
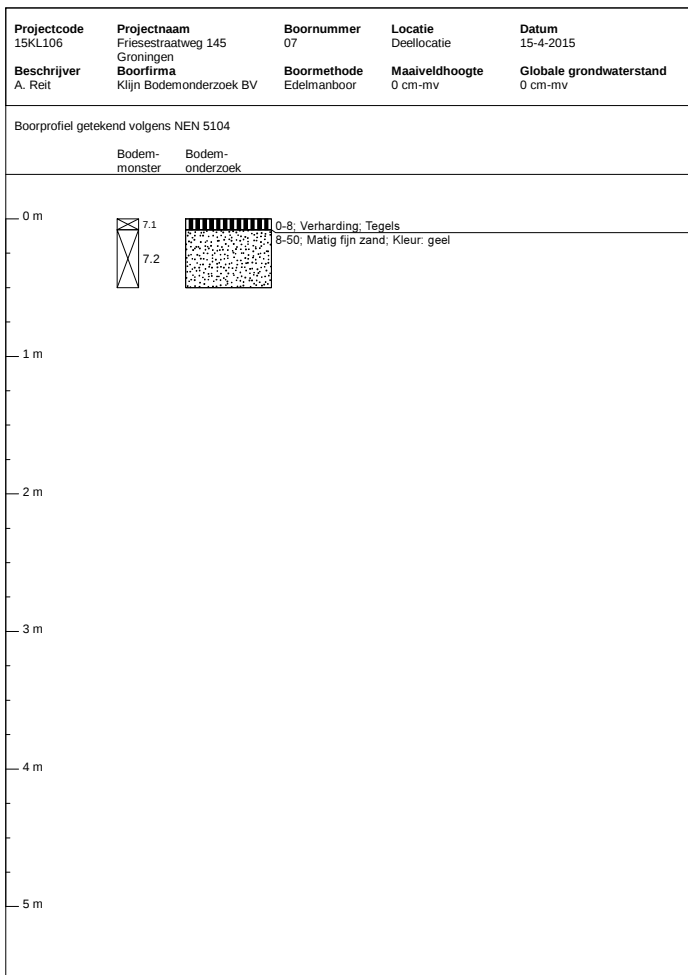
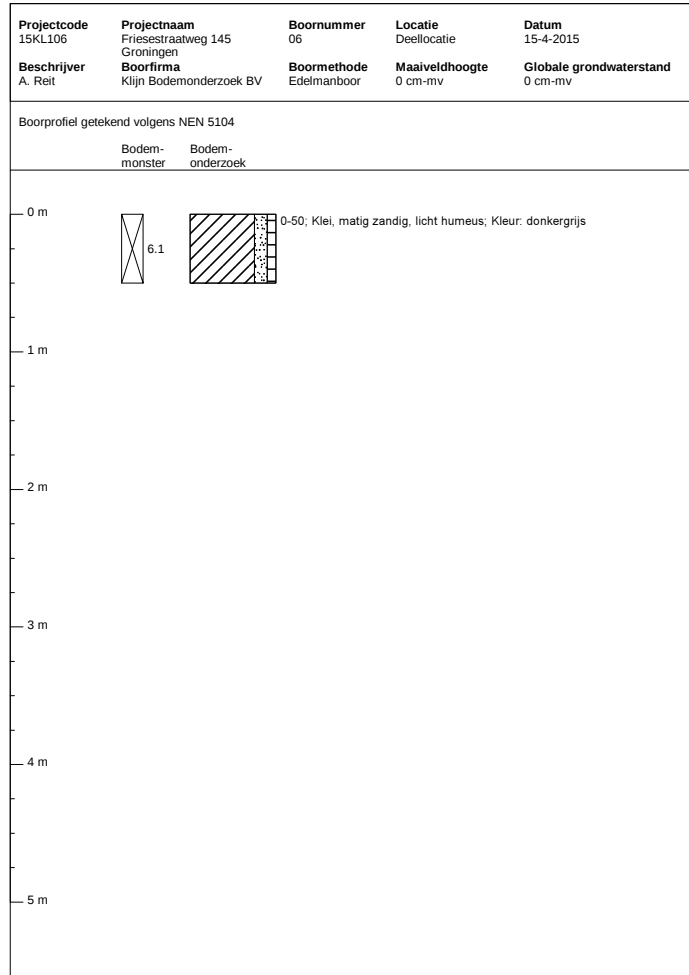
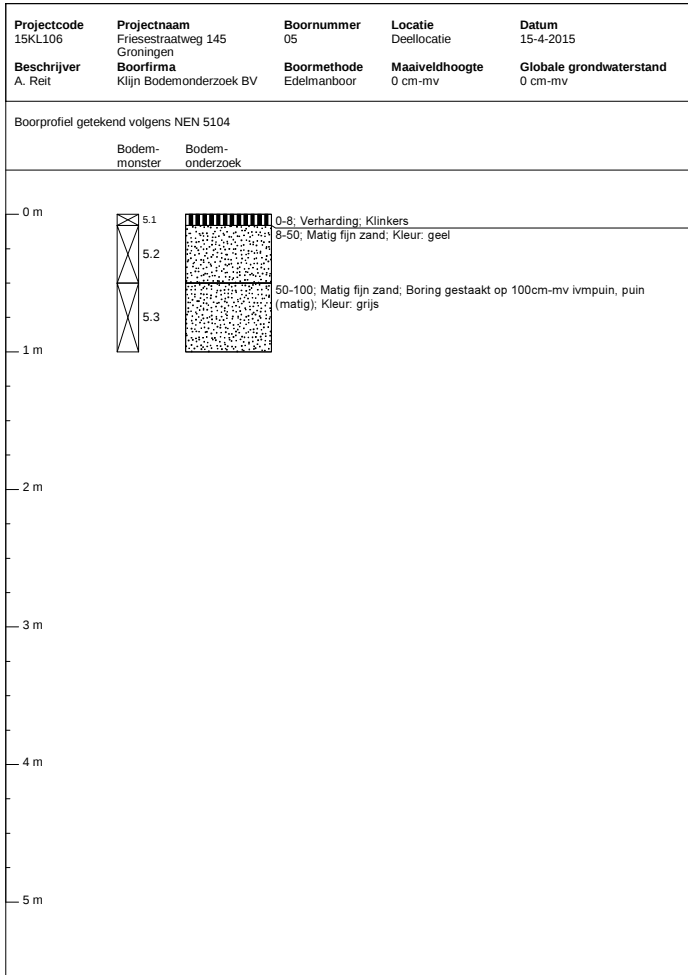


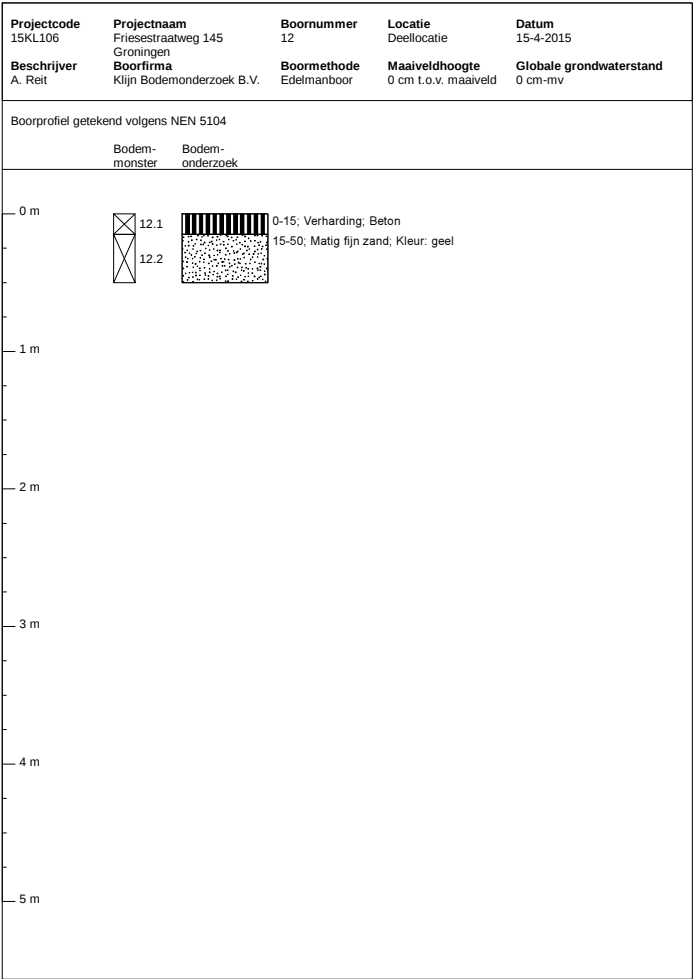
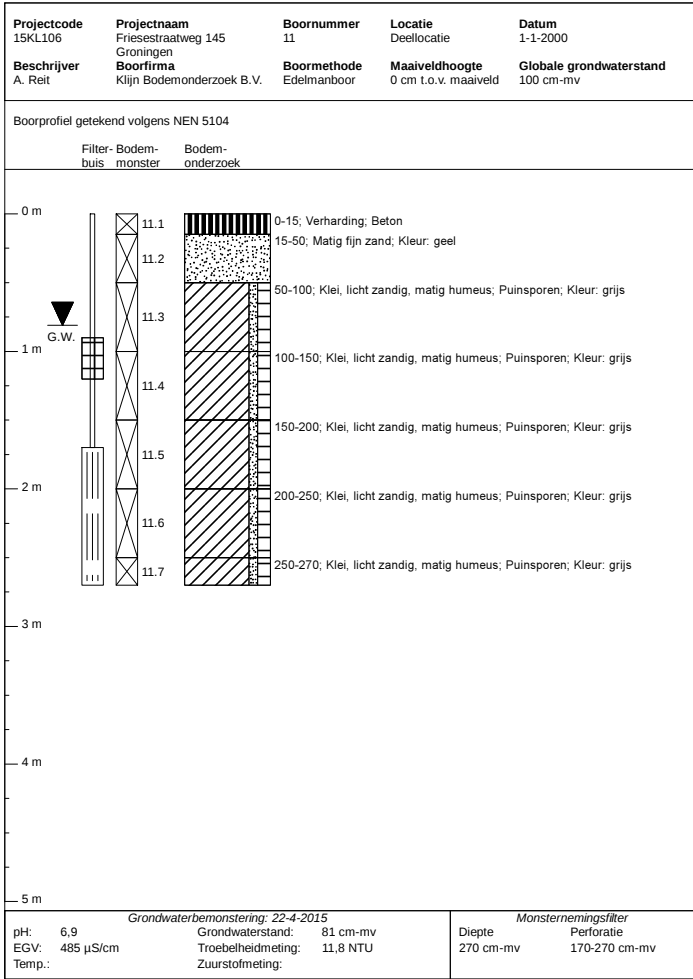
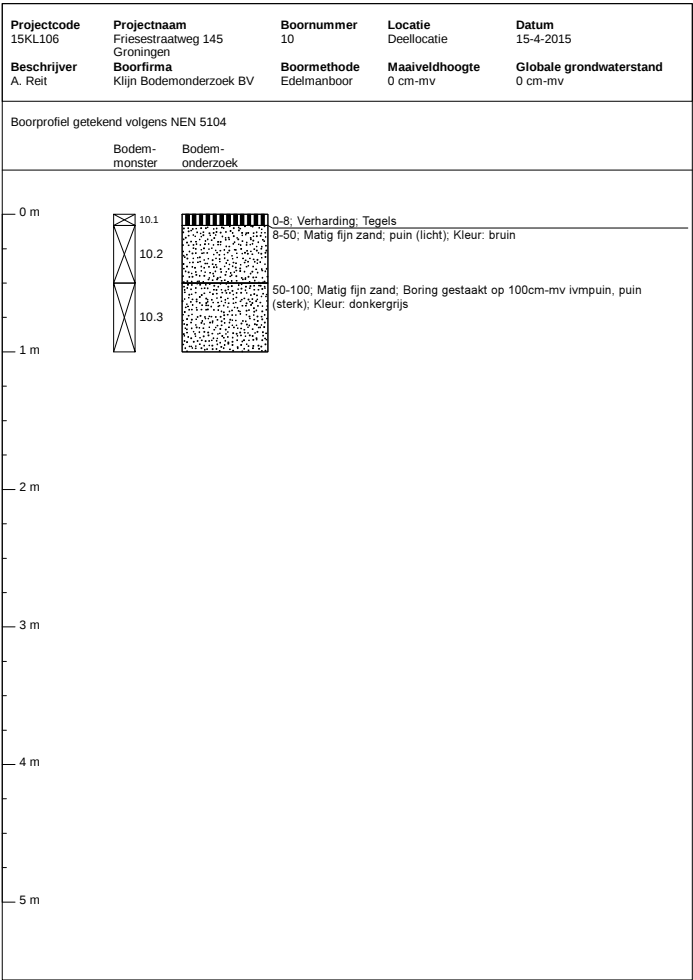
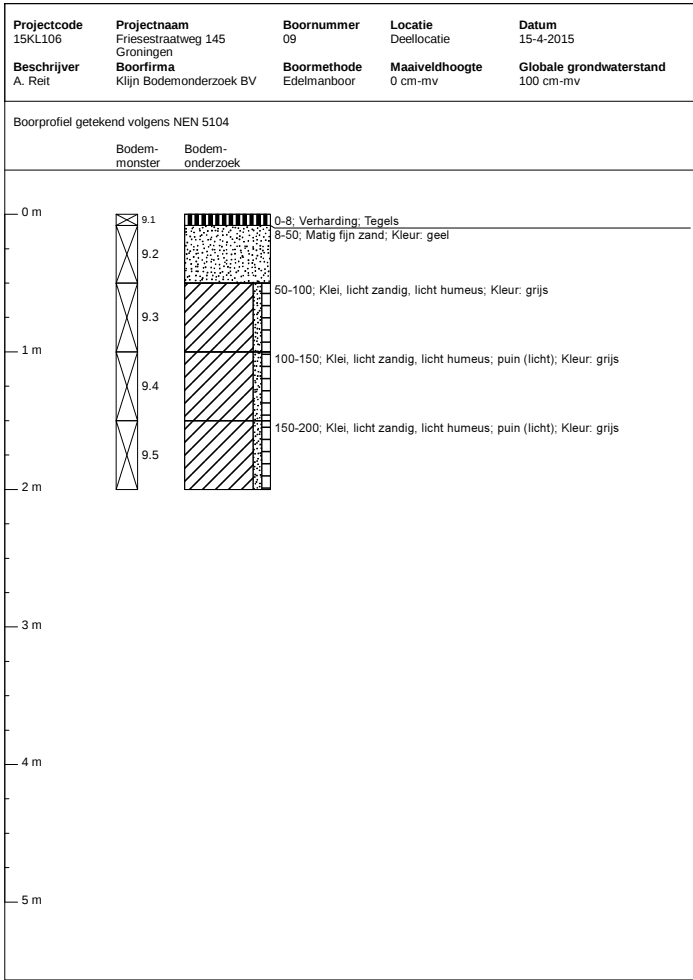
Bijlage 2: Boorprofielen en legenda

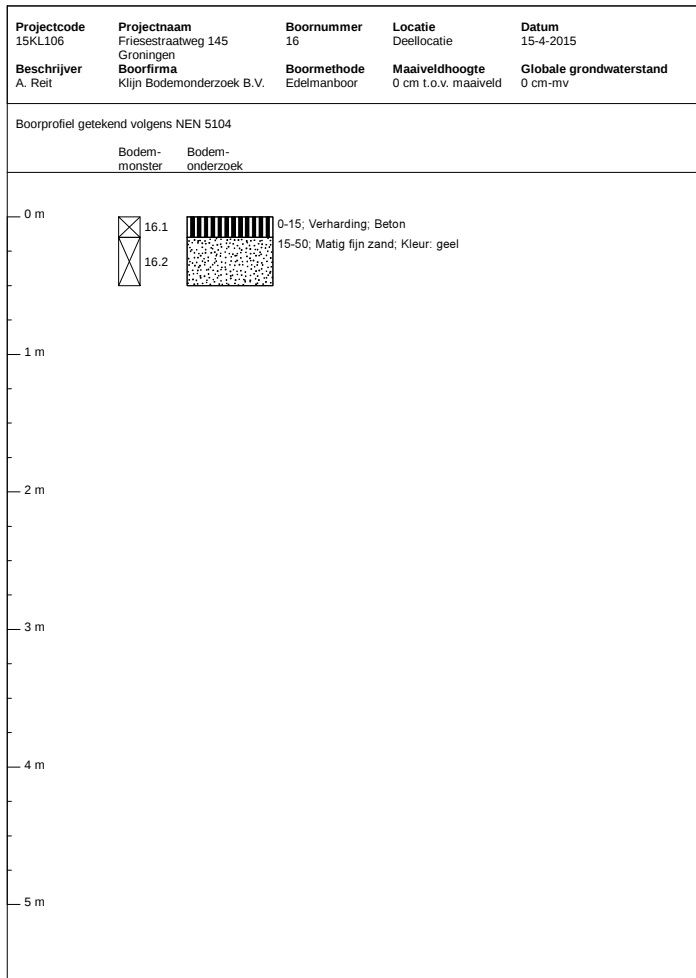
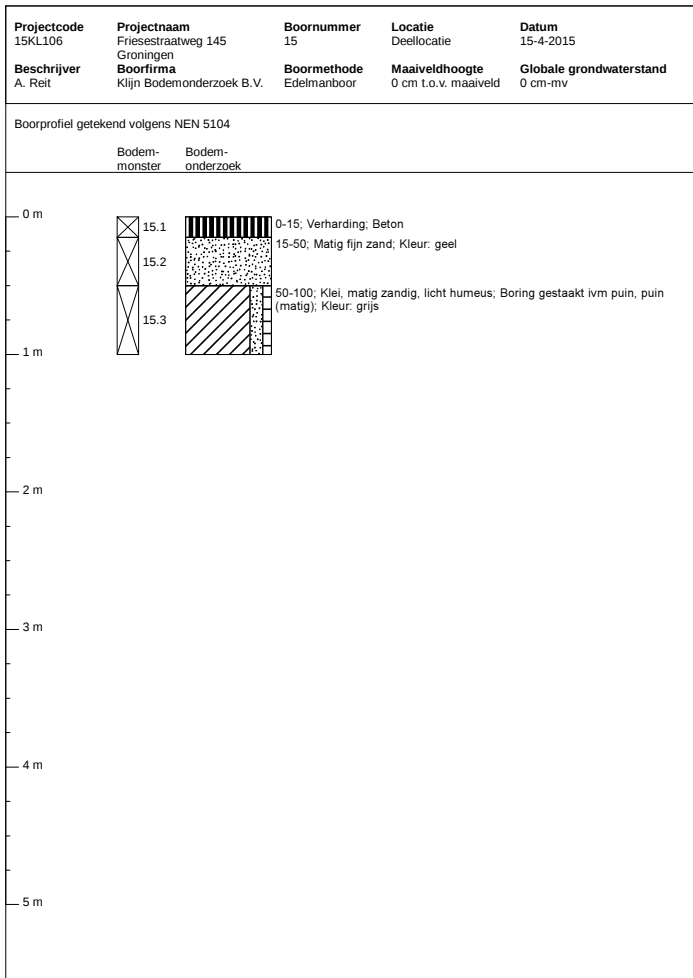
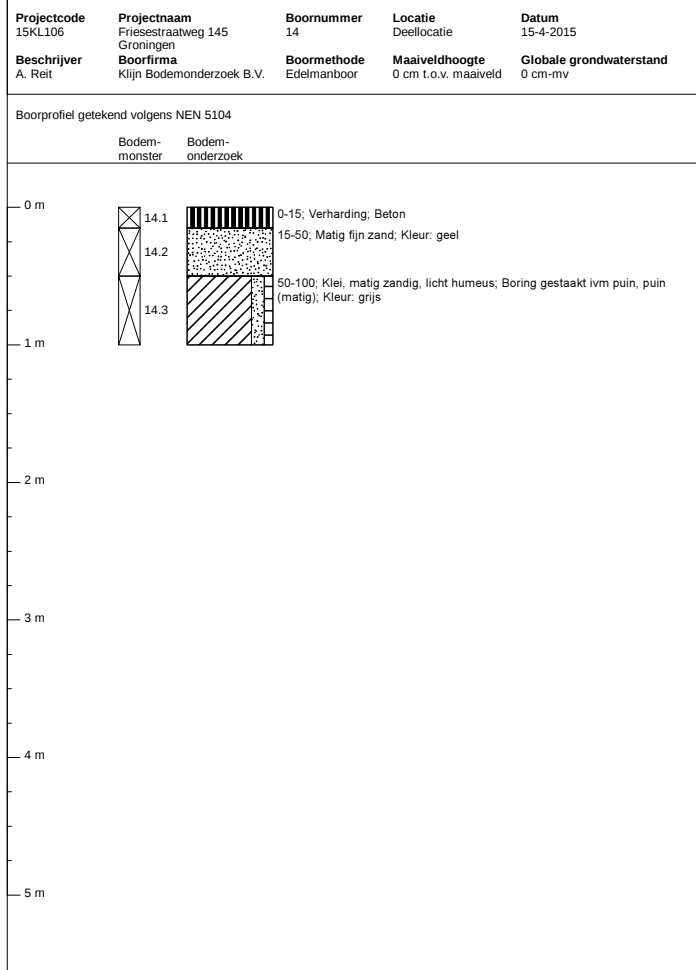
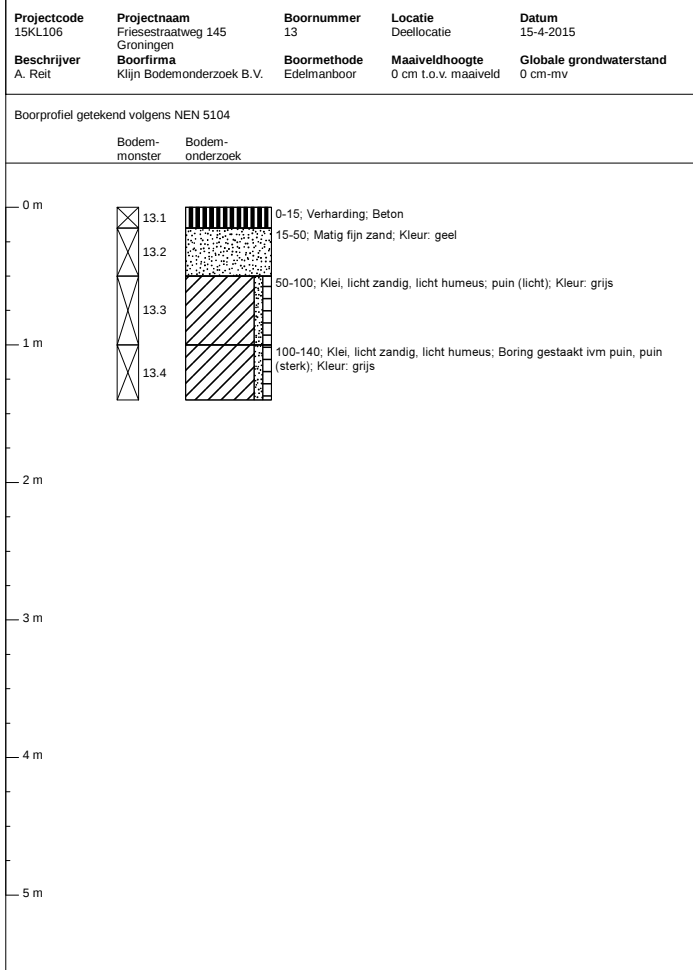
Betekenis van afkortingen

G/g	: grind/grindig		A/a	: Verharding		Blinde buis	:	
Z/z	: zand/zandig		X/x	: Lucht				
L/s	: leem/siltig		W/w	: Water		Filter	:	
K/k	: klei/kleiig		Y/y	: Slib				
V/h	: veen/humeus					Grondwaterst.	:	
m	: mineraal arm							
	Overig							
			Ongeroerd monster	:		Geroerd monster	:	









Bijlage 3: Analyserapporten

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

KLIJN BODEMONDERZOEK B.V.

Klijn
OUDLANDSEWEG 1
9682 XT OOSTWOLD

Datum	22.04.2015
Relatienr	35005721
Opdrachtnr.	497449

ANALYSERAPPORT

Opdracht 497449 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever	35005721 KLIJN BODEMONDERZOEK B.V.
Uw referentie	15KL106 Friesestraatweg 145 Groningen
Opdrachtacceptatie	16.04.15
Monsternemer	Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid
"Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Laurens van Oene, Tel. +31/570788121
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 497449 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
143162	15.04.2015	1.2, 2.2, 5.2, 7.2, 8.2, 9.2, 11.2, 12.2, 13.2, 15.2>MM1
143173	15.04.2015	10.2>MM2
143174	15.04.2015	5.3, 10.3>MM3
143177	15.04.2015	1.3, 13.4, 14.3, 15.3>MM4

Eenheid	143162	143173	143174	143177
	1.2, 2.2, 5.2, 7.2, 8.2, 9.2, 11.2, 12.2, 13.2, 15.2>MM1	10.2>MM2	5.3, 10.3>MM3	1.3, 13.4, 14.3, 15.3>MM4

Algemene monstervoorbehandeling

Voorbehandeling conform AS3000		++	++	++	++
Droge stof	%	90,4	86,6	83,0	76,0
IJzer (Fe2O3)	% Ds	<5,0	--	--	<5,0

Klassiek Chemische Analyses

Organische stof	% Ds	<0,2 ^{xj}	--	--	3,6 ^{xj}
-----------------	------	--------------------	----	----	-------------------

Fracties (sedigraaf)

Fractie < 2 µm	% Ds	<1,0	--	--	20
----------------	------	------	----	----	----

Voorbehandeling metalen analyse

Koningswater ontsluiting		++	++	++	++
--------------------------	--	----	----	----	----

Metalen (AS3000)

Barium (Ba)	mg/kg Ds	<20	30	120	85
Cadmium (Cd)	mg/kg Ds	<0,20	<0,20	0,89	0,51
Kobalt (Co)	mg/kg Ds	<3,0	<3,0	5,1	7,7
Koper (Cu)	mg/kg Ds	<5,0	26	66	46
Kwik (Hg)	mg/kg Ds	<0,05	<0,05	0,41	0,72
Lood (Pb)	mg/kg Ds	<10	130	750	210
Molybdeen (Mo)	mg/kg Ds	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Nikkel (Ni)	mg/kg Ds	<4,0	<4,0	6,5	15
Zink (Zn)	mg/kg Ds	<20	150	1000	270

PAK (AS3000)

Anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,50 ^{hb}	0,13
Benzo(a)anthraceen	mg/kg Ds	<0,050	0,061	1,1	0,72
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	0,55	0,53
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	0,61	0,47
Benzo-(a)-Pyreen	mg/kg Ds	<0,050	0,088	1,4	1,1
Chryseen	mg/kg Ds	<0,050	0,070	1,2	0,80
Fenanthreen	mg/kg Ds	<0,050	0,070	1,8	1,1
Fluorantheen	mg/kg Ds	<0,050	0,15	3,4	2,5
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg Ds	<0,050	0,066	0,92	0,82
Naftaleen	mg/kg Ds	<0,050	<0,050	<0,50 ^{hb}	<0,050
Som PAK (VROM) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,35 ^{#j}	0,65 ^{#j}	12 ^{#j}	8,2 ^{#j}

Minerale olie (AS3000)

Koolwaterstoffractie C10-C40	mg/kg Ds	<35	<35	120	57
Koolwaterstoffractie C10-C12	mg/kg Ds	<3	<3	<3	<3

Blad 2 van 4

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 497449 Bodem / Eluaat

	Eenheid	143162 1.2, 2.2, 5.2, 7.2, 8.2, 9.2, 11.2, 12.2, 13.2, 15.2>MM1	143173 10.2>MM2	143174 5.3, 10.3>MM3	143177 1.3, 13.4, 14.3, 15.3>MM4
Minerale olie (AS3000)					
Koolwaterstof fractie C12-C16	mg/kg Ds	<3	<3	5	<3
Koolwaterstof fractie C16-C20	mg/kg Ds	<4	<4	20	7
Koolwaterstof fractie C20-C24	mg/kg Ds	<5	<5	24	10
Koolwaterstof fractie C24-C28	mg/kg Ds	<5	<5	27	14
Koolwaterstof fractie C28-C32	mg/kg Ds	<5	<5	22	13
Koolwaterstof fractie C32-C36	mg/kg Ds	<5	<5	13	7
Koolwaterstof fractie C36-C40	mg/kg Ds	<5	<5	6	<5
Polychloorbifenylen (AS3000)					
PCB 28	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 52	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 101	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 118	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 138	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 180	mg/kg Ds	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,0049 ^{#)}	0,0049 ^{#)}	0,0049 ^{#)}	0,0049 ^{#)}

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

hb) De rapportagegrens moest verhoogd worden, vanwege een hoge concentratie van een of meerdere verbindingen waardoor een onverdunde meting niet mogelijk is.

Het organische stof gehalte wordt gecorrigeerd voor het lutum gehalte, als geen lutum bepaald is wordt gecorrigeerd als ware het lutum gehalte 5,4%

Begin van de analyses: 16.04.2015

Einde van de analyses: 22.04.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Laurens van Oene, Tel. +31/570788121
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 497449 Bodem / Eluaat

Toegepaste methoden

Vaste stof

eigen methode: n) Koolwaterstoffractie C10-C12 Koolwaterstoffractie C12-C16 Koolwaterstoffractie C16-C20 Koolwaterstoffractie C20-C24
Koolwaterstoffractie C24-C28 Koolwaterstoffractie C28-C32 Koolwaterstoffractie C32-C36 Koolwaterstoffractie C36-C40

Gelijkwaardig aan NEN 5739: n) IJzer (Fe_2O_3)

Glw. NEN-ISO 11465; cf. NEN-EN 12880; cf. AS3000: Droge stof

Protocollen AS 3000: Voorbehandeling conform AS3000 Som PCB (7 Ballschmitter) (Factor 0,7)

Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200: Organische stof Koningswater ontsluiting Koper (Cu) Kobalt (Co) Cadmium (Cd) Barium (Ba)
Nikkel (Ni) Molybdeen (Mo) Lood (Pb) Kwik (Hg) Zink (Zn) Koolwaterstoffractie C10-C40
Som PAK (VROM) (Factor 0,7) Fractie < 2 μm

n) Niet geaccrediteerd

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

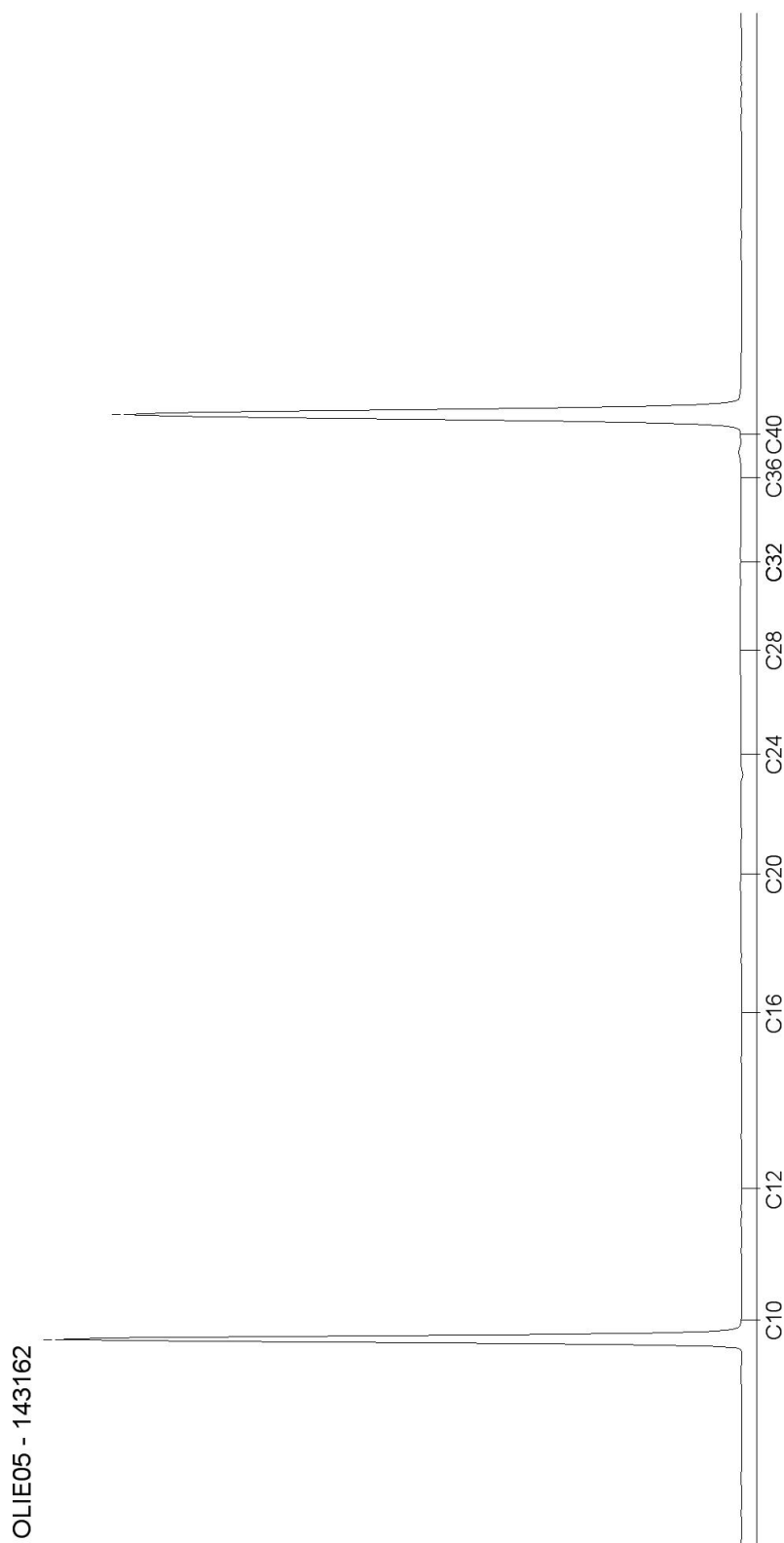


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 497449, Analysis No. 143162, created at 21.04.2015 07:17:41

Monsteromschrijving: 1.2, 2.2, 5.2, 7.2, 8.2, 9.2, 11.2, 12.2, 13.2, 15.2>MM1



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

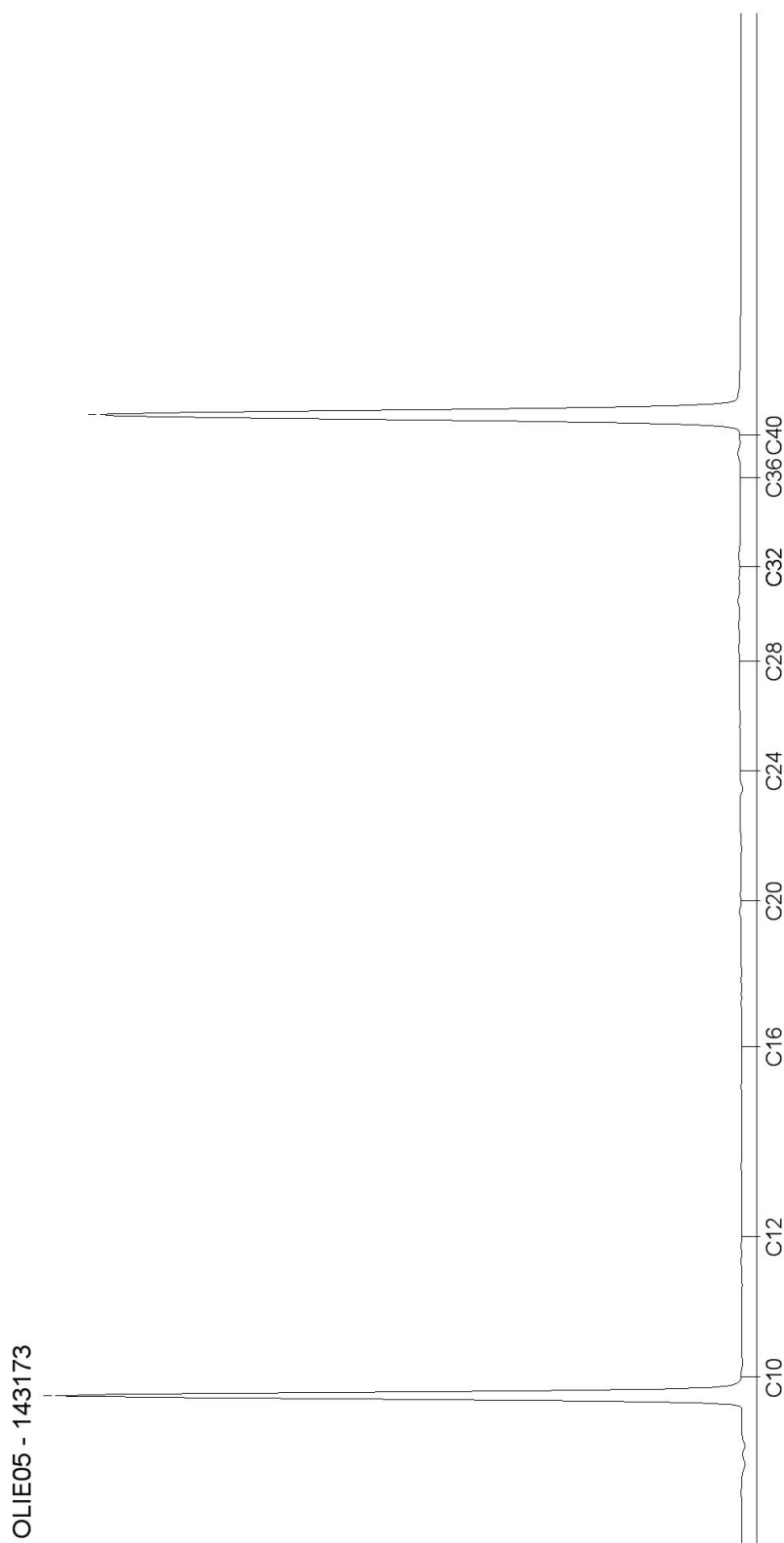


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 497449, Analysis No. 143173, created at 21.04.2015 07:17:41

Monsteromschrijving: 10.2>MM2



Blad 2 van 4

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Elly van Bakergem
Dr. Paul Wimmer



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

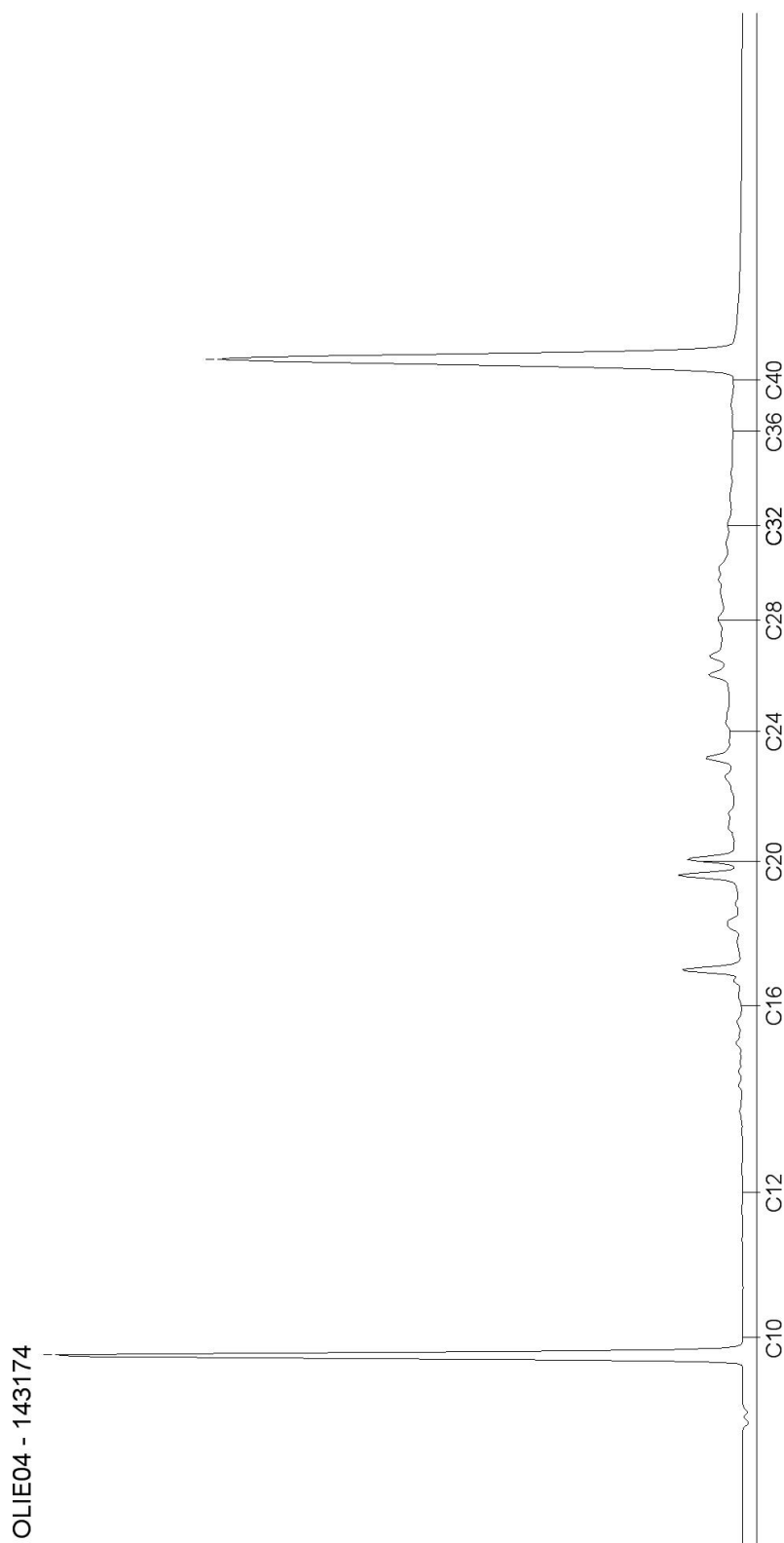


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 497449, Analysis No. 143174, created at 21.04.2015 06:50:39

Monsteromschrijving: 5.3, 10.3>MM3



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

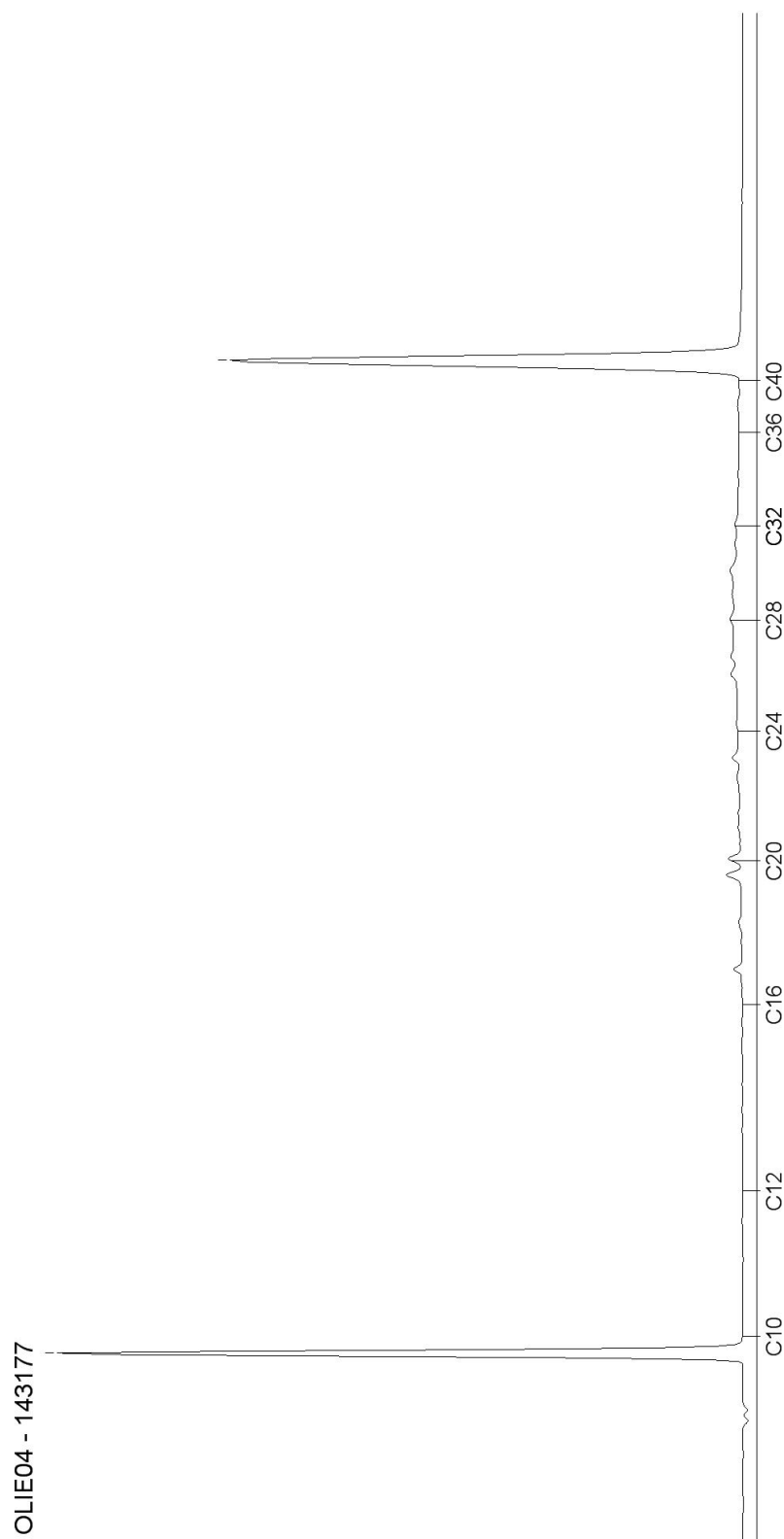


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 497449, Analysis No. 143177, created at 21.04.2015 06:50:39

Monsteromschrijving: 1.3, 13.4, 14.3, 15.3>MM4



Blad 4 van 4

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

KLIJN BODEMONDERZOEK B.V.

Klijn
OUDLANDSEWEG 1
9682 XT OOSTWOLD

Datum	01.05.2015
Relatienr	35005721
Opdrachtnr.	498762

ANALYSERAPPORT

Opdracht 498762 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever	35005721 KLIJN BODEMONDERZOEK B.V.
Uw referentie	15KL106 Friesestraatweg 145 Groningen
Opdrachtacceptatie	23.04.15
Monsternemer	Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid
"Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Laurens van Oene, Tel. +31/570788121
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 498762 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
151036	15.04.2015	5.3>M5
151037	15.04.2015	10.3>M6

Eenheid	151036 5.3>M5	151037 10.3>M6
---------	------------------	-------------------

Algemene monstervoorbehandeling

Voorbehandeling conform AS3000	++	++
Droge stof %	81,1	82,4

Voorbehandeling metalen analyse

Koningswater ontsluiting	++	++
--------------------------	----	----

Metalen (AS3000)

Koper (Cu)	mg/kg Ds	28	120
Lood (Pb)	mg/kg Ds	200	1300
Zink (Zn)	mg/kg Ds	340	1900

Begin van de analyses: 23.04.2015

Einde van de analyses: 30.04.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Laurens van Oene, Tel. +31/570788121
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

Toegepaste methoden

Vaste stof

Giw. NEN-ISO 11465; cf. NEN-EN 12880; cf. AS3000: Droge stof

Protocollen AS 3000: Voorbehandeling conform AS3000

Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200: Koningswater ontsluiting Lood (Pb) Koper (Cu) Zink (Zn)

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



Bijlage bij Opdrachtnr. 498762

CONSERVERING, CONSERVERINGSTERMIJN EN VERPAKKING

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die mogelijk de betrouwbaarheid van de analyseresultaten beïnvloeden. De conserveringstermijn is voor volgende analyse overschreden:

Droge stof 151036, 151037

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

KLIJN BODEMONDERZOEK B.V.

Klijn
OUDLANDSEWEG 1
9682 XT OOSTWOLD

Datum	30.04.2015
Relatienr	35005721
Opdrachtnr.	498618

ANALYSERAPPORT

Opdracht 498618 Water

Opdrachtgever	35005721 KLIJN BODEMONDERZOEK B.V.
Uw referentie	15KL106 Friesestraatweg 145 Groningen
Opdrachtacceptatie	23.04.15
Monsternemer	Opdrachtgever

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij U de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.
De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid
"Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. Dhr. Laurens van Oene, Tel. 31/570788121
Klantenservice

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 498618 Water

Monsternr.	Monsteromschrijving	Monstername	Monsternamepunt
150192	11-Peilbuis 1	22.04.2015	

Eenheid

150192

11-Peilbuis 1

Metalen (AS3000)

Barium (Ba)	µg/l	600
Cadmium (Cd)	µg/l	0,43
Kobalt (Co)	µg/l	42
Koper (Cu)	µg/l	3,7
Kwik (Hg)	µg/l	<0,05
Lood (Pb)	µg/l	<2,0
Molybdeen (Mo)	µg/l	3,7
Nikkel (Ni)	µg/l	35
Zink (Zn)	µg/l	280

Aromaten (AS3000)

Benzeen	µg/l	<0,20
Tolueen	µg/l	<0,20
Ethylbenzeen	µg/l	<0,20
m,p-Xyleen	µg/l	<0,20
ortho-Xyleen	µg/l	<0,10
Som Xylenen (Factor 0,7)	µg/l	0,21 ^{#)}
Naftaleen	µg/l	6,6
Styreen	µg/l	<0,20

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Dichloormethaan	µg/l	<0,20
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,20
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,10
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,20
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,20
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,10
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,10
Vinylchloride	µg/l	<0,20
1,1-Dichlooretheen	µg/l	<0,10
Cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,10
Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,14 ^{#)}
Som Dichlooretheen (Factor 0,7)	µg/l	0,21 ^{#)}

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 498618 Water

Eenheid 150192
11-Peilbuis 1

Chloorhoudende koolwaterstoffen

Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,20
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,10
1,1-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20
1,2-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20
1,3-Dichloorpropaan	µg/l	<0,20
Som Dichloorpropanen (Factor 0,7)	µg/l	0,42 ^{#)}

Broomhoudende koolwaterstoffen

Tribroommethaan (bromoform)	µg/l	<0,20
-----------------------------	------	-------

Minerale olie (AS3000)

Koolwaterstoffractie C10-C40	µg/l	73
Koolwaterstoffractie C10-C12	µg/l	<10
Koolwaterstoffractie C12-C16	µg/l	<10
Koolwaterstoffractie C16-C20	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C20-C24	µg/l	21
Koolwaterstoffractie C24-C28	µg/l	20
Koolwaterstoffractie C28-C32	µg/l	7,2
Koolwaterstoffractie C32-C36	µg/l	<5,0
Koolwaterstoffractie C36-C40	µg/l	<5,0

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

Begin van de analyses: 23.04.2015

Einde van de analyses: 30.04.2015

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.



AL-West B.V. Dhr. Laurens van Oene, Tel. 31/570788121
Klantenservice

Dit elektronisch gegenereerde rapport is gecontroleerd en vrijgegeven. In overeenstemming met de vereisten van NEN EN ISO/IEC 17025:2005 voor eenvoudige rapportage is dit rapport met digitale handtekening rechtsgeldig.

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Opdracht 498618 Water

Toegepaste methoden

Protocollen AS 3100: Koper (Cu) Lood (Pb) Cadmium (Cd) Molybdeen (Mo) Kwik (Hg) Nikkel (Ni) Zink (Zn) Barium (Ba) Kobalt (Co)
Dichloormethaan Tribroommethaan (bromoform) Trichloormethaan (Chloroform) Benzeen Tetrachloormethaan (Tetra)
Tolueen Ethylbenzeen 1,1-Dichloorethaan 1,2-Dichloorethaan Som Xylenen (Factor 0,7) Naftaleen
1,1,1-Trichloorethaan Styreen 1,1,2-Trichloorethaan Vinylchloride Som Dichlooretheen (Factor 0,7)
Trichlooretheen (Tri) Tetrachlooretheen (Per) Som Dichloorpropanen (Factor 0,7) Koolwaterstof fractie C10-C40
Protocollen AS 3100: n) Som cis/trans-1,2-Dichlooretheen (Factor 0,7) Koolwaterstof fractie C10-C12 Koolwaterstof fractie C12-C16
Koolwaterstof fractie C16-C20 Koolwaterstof fractie C20-C24 Koolwaterstof fractie C24-C28
Koolwaterstof fractie C28-C32 Koolwaterstof fractie C32-C36 Koolwaterstof fractie C36-C40

n) Niet geaccrediteerd

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

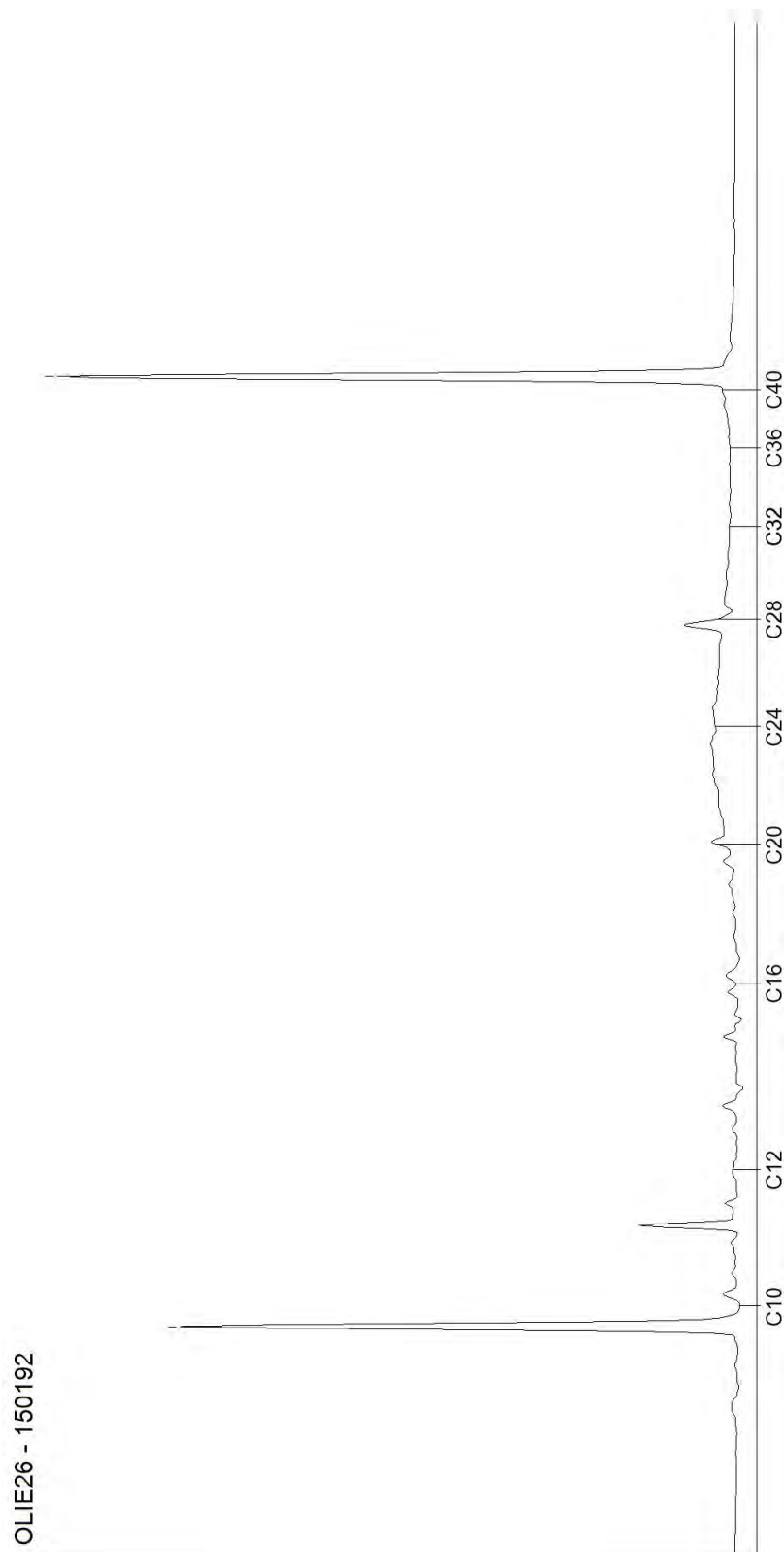


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Chromatogram for Order No. 498618, Analysis No. 150192, created at 29.04.2015 06:27:59

Monsteromschrijving: 11-Peilbuis 1



Bijlage 4: Toetsingscriteria

Toetsingscriteria

Toetsingscritria grond

Om de mate van verontreiniging van de bodem te kunnen beoordelen, zijn de chemische analyseresultaten van de grondmonsters getoetst aan de richtlijnen die zijn opgesteld door het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

De resultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire Bodemsanering per 1 juli 2013, Staatscourant 27 juni 2013, Nr. 16675.

Bij de toetsingswaarden wordt onderscheid gemaakt tussen de zogenaamde achtergrond-, tussen- en interventiewaarden:

Achtergrondwaarde = Generieke achtergrondwaarde voor een schone, multifunctionele bodem

Tussenwaarde = Toetsingswaarde voor (nader) onderzoek
((achtergrondwaarde+ Interventiewaarde) / 2)

Interventiewaarde = Interventiewaarde voor sanering (en/of saneringsonderzoek)

Toetsingscriteria grondwater

Om de mate van verontreiniging van de bodem te kunnen beoordelen, zijn de chemische analyseresultaten van de grondwatermonsters getoetst aan de richtlijnen die zijn opgesteld door het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Mileubeheer.

De toetsingswaarden zijn overgenomen uit de Circulaire Bodemsanering per 1 juli 2013, Staatscourant 27 juni 2013, Nr. 16675.

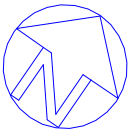
Bij de toetsingswaarden wordt onderscheid gemaakt tussen de zogenaamde streef-, grens- en interventiewaarden:

Streefwaarde = Streefwaarde voor een schone, multifunctionele bodem

Grenswaarde = Toetsingswaarde voor (nader) onderzoek
((achtergrondwaarde+ Interventiewaarde) / 2)

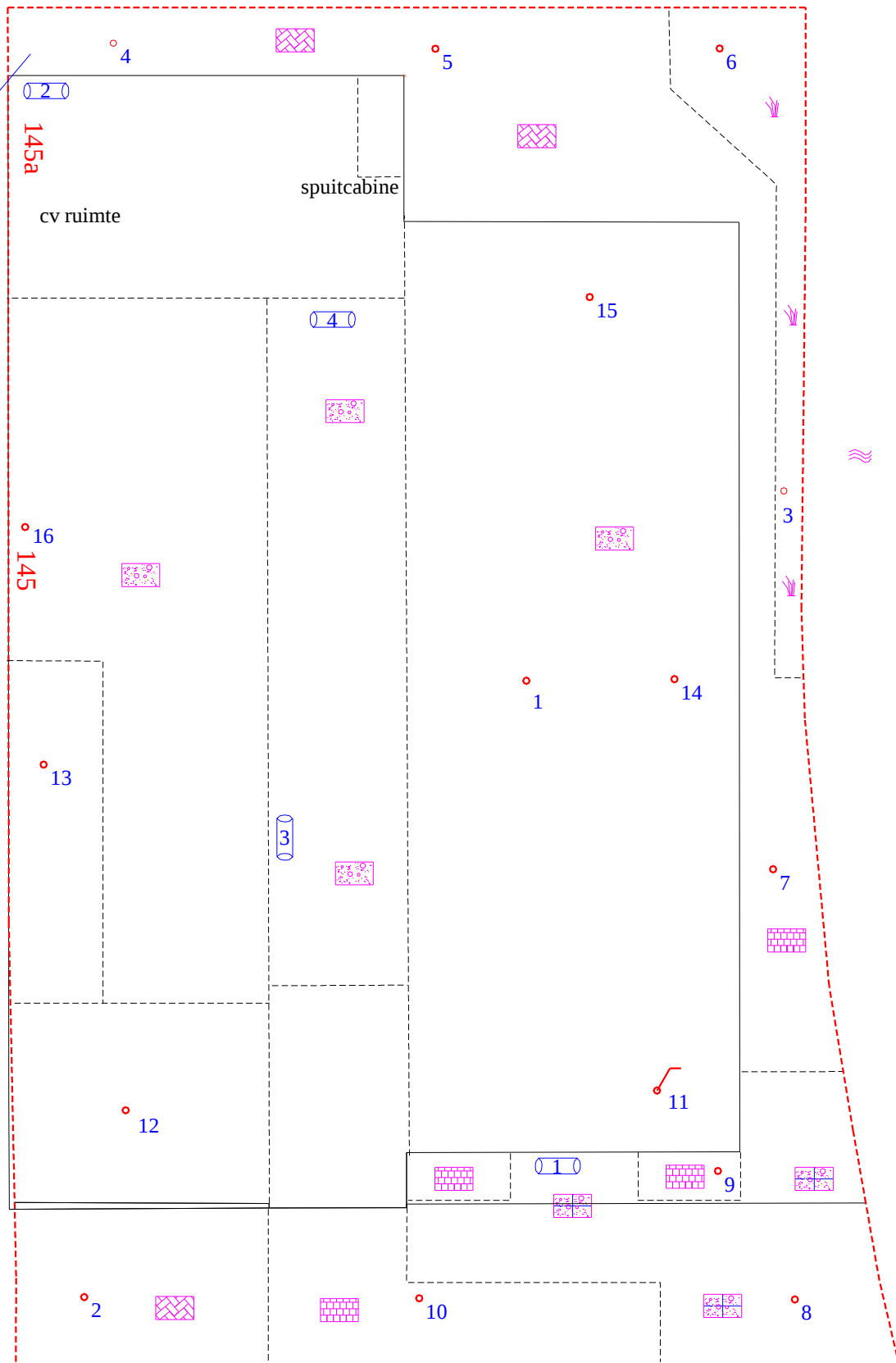
Interventiewaarde = Interventiewaarde voor sanering (en/of saneringsonderzoek)

Bijlage 5: Overzicht posities monsternamepunten



verontreiniging

Friesestraatweg



Legenda

- | | | | |
|--|------------------|--|--------------------------------|
| | peilbuis | | vml. hbo tank 1000L |
| | boring | | vml. hbo tank 5000L |
| | onderzoeklocatie | | vml. dieseltank 3000L |
| | beton | | vml. afgewerkte olietank 3000L |
| | tegels | | gras |
| | klinkers | | kanaal |
| | stelconplaten | | |

0 m 5 m 25 m

Klijn

Bodemonderzoek

project: Friesestraatweg 145 te Groningen

schaal: 1 : 500

datum: 09-04-2015

bijlage: 05

projectnummer: 15KL106

Overzicht posities monsternamenpunten