

groningen

Uitwerkingsplan
De Zeilen fase 2

versie voorontwerp

De Zeilen fase 2

Inhoudsopgave

Bijlagen bij de toelichting		3
Bijlage 1	Ladder duurzame verstedelijking	5
Bijlage 2	Beeldkwaliteitsplan	11
Bijlage 3	Berekening stikstofdepositie	65
Bijlage 4	Akoestisch onderzoek wegverkeer	75
Bijlage 5	Akoestische onderbouwing geluidzone NAM	113
Bijlage 6	Onderzoek geluidswering buitengevel tiny houses	117

Bijlagen bij de toelichting

voorontwerp

gemeente Groningen - uitwerkingsplan De Zeilen fase 2

3

voorontwerp

gemeente Groningen - uitwerkingsplan De Zeilen fase 2

Bijlage 1 Ladder duurzame verstedelijking

voorontwerp

gemeente Groningen - uitwerkingsplan De Zeilen fase 2

5

Onderbouwing Ladder voor Duurzame Verstedelijking Meerstad

Trede 1 Bepalen regionale vraag naar ruimte

In trede 1 bepaalt u de regionale ruimtevraag (kwantitatief én kwalitatief) voor wonen, werken, detailhandel en overige voorzieningen. Het gaat om de ruimtevraag waarin elders in de regio nog niet is voorzien: eventuele andere initiatieven in de regio, zoals geplande woningbouwlocaties of een binnen stedelijke herstructurering, dekken immers al (deels) de regionale ruimtevraag. Ook leegstand speelt een rol in de bepaling van de vraag. De vraag is gelijk aan de behoefte minus het aanbod (in plannen én in de bestaande voorraad met eenzelfde kwaliteit als de gevraagde kwaliteit). Wanneer de regionale ruimtevraag in beeld is, kan worden beoordeeld of een voorgenomen stedelijke ontwikkeling voorziet in een actuele regionale behoefte. Zo ja, dan is trede 2 aan de orde: kan de vraag binnen bestaand stedelijk gebied worden opgevangen?

Hoe bepaal ik de regio?

Het meest praktisch is om aan te sluiten bij bestaande woningmarktgebieden. Die zijn veelal bepaald op basis van woon-werkrelaties. Soms zijn er al afspraken.

De toekomstige regionale vraag

Hoe maak ik de regionale woningbouwvraag inzichtelijk? Voor de bepaling van de toekomstige regionale vraag zijn demografie, economie, ligging, vestigingsmilieu en kwaliteit van de huidige voorraad sleutelvariabelen

Wat is de regio?

De Regio Groningen-Assen is een vrijwillig samenwerkingsverband tussen de provincies Drenthe en Groningen en de gemeenten Assen, Bedum, Groningen, Haren, Hoogezand-Sappemeer, Leek, Noordenveld, Slochteren, Ten Boer, Tynaarlo, Winsum en Zuidhorn. De Regio Groningen-Assen werkt al twintig jaar intensief samen aan de ruimtelijke en economische ontwikkeling van de regio en wordt gezien als samenhangend woningmarktgebied.

De toekomstige regionale vraag

De gemeenten in de Regio Groningen-Assen werken samen aan een gezonde en goed functionerende regionale woningmarkt, met een grote variatie aan kwalitatief hoogwaardige woonmilieus. Hierbij lag tot op heden de focus op afspraken over aantallen toe te voegen woningen. Naar aanleiding van het door de regio uitgevoerde Woningbehoefteonderzoek uit 2015 is voorgesteld om de wijze van regionale woningmarktsturing aan te passen. Centraal hierin staat het advies om bij het afstemmen van de toekomstige woningbehoefte niet alleen te kijken naar het aanbod in aantallen, maar ook naar de bijbehorende woonmilieus en de kwaliteit van de bestaande woningvoorraad. Hierbij is geconcretiseerd op welke wijze de stad Groningen de omvangrijke woningbehoefte kan faciliteren.

Het resultaat van de gestelde opgave is te vinden in de rapportage Woningmarktanalyse Regio Groningen-Assen 2017-2030, KAW en Weusthuis Advies, maart 2017. De analyse van de ontwikkelingen op de regionale woningmarkt is gebaseerd op de gegevens van het Woningbehoefteonderzoek van Companen uit 2015.

Regionale vraag-aanbod confrontatie + ruimtebehoefte Meerstad

Binnen de Regio Groningen Assen is er een variatie aan woonmilieus te vinden, van stedelijk tot landelijk. Waar in een deel van de regio sprake is van een forse woonvraag en bevolkingsgroei (stad Groningen), is in een ander deel sprake van krimp (Noord en Oost). De forse stedelijke woonvraag zal deels landen in de regio, met name aan de zuidwestkant. Voor de stad Groningen wordt een behoefte van ruim 20.000 woningen verwacht tot 2030.

Uit de confrontatie van vraag met aanbod blijkt dat er in de stad Groningen een tekort zal zijn aan woningen in het (centrum-)stedelijke woonmilieu. Daarom is het van belang dat er binnen de randvoorwaarden van ruimtelijke kwaliteit gezorgd wordt voor de ontwikkeling van (centrum-)stedelijke woonmilieus in stedelijke dichtheden. Er is zowel vraag naar grondgebonden als naar gestapelde woningen, elk globaal de helft. Om invulling te kunnen geven aan de vraag zal het herontwikkelen van voormalige bedrijvenlocaties, zoals de Eemskanaal- en Damsterdiepzone en de vloeivelden van de Suikerfabriek, met voortvarendheid worden aangepakt, zodat in het (centrum-)stedelijke gebied tot 2030 ca. 12.000 woningen kunnen worden gerealiseerd.

De stedelijke vraag naar grondgebonden woningen zal deels binnen de bestaande stad, maar ook in de stedelijke uitbreidingswijken kunnen worden opgevangen: Reitdiep, De Held, Meerstad, naast de restruimte in Ter Borch en Haren-Noord. Meerstad biedt als moderne-stadswijk voldoende ruimte voor de vraagsubstitutie uit het (centrum-)stedelijk woonmilieu. KAW/Weusthuis verwacht dat de totale ruimte van 6.000 woningen op deze locaties geheel benut wordt doordat mensen die in eerste instantie een stedelijk woonmilieu wensen, als alternatief het wonen 'aan de stad' verkiezen. Randvoorwaarde is dat de gemeente de verbindingzone tussen Meerstad en het centrum verder ontwikkelt, zodat ook Meerstad door steeds meer mensen gezien wordt als alternatief voor stedelijk wonen.

Trede 2 Bouwen binnen bestaand stedelijk gebied

In trede 1 heeft u de regionale ruimtebehoefte bepaald waarin elders in de regio nog niet is voorzien. Alleen wanneer die behoefte er is, is trede 2 aan de orde.

Kan de beoogde ontwikkeling plaatsvinden binnen het stedelijk gebied door een andere bestemming van een gebied, door herstructurering van bestaande terreinen of door transformatie van bestaande gebouwen of gebieden? Om deze vraag te beantwoorden biedt de handreiking u handvaten voor de bepaling van:

De beschikbare ruimte (kwantiteit)

De (financiële) haalbaarheid van de intensivering (kwaliteit)

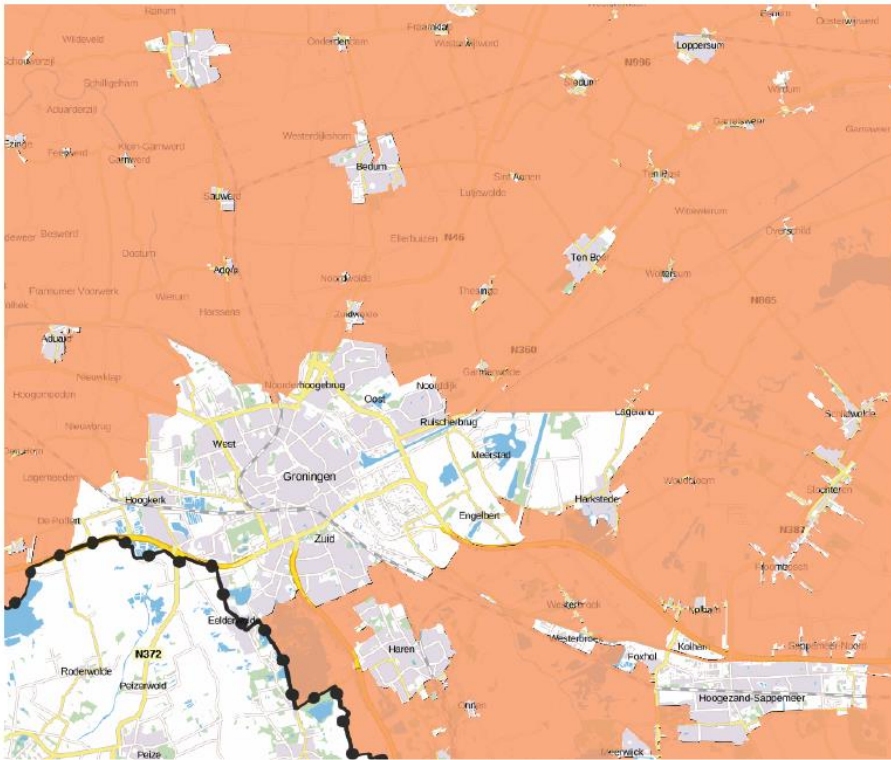
U loopt dan trede 2 door om te bekijken of u binnen het bestaand stedelijk gebied in de behoefte kan voorzien.

Wat is stedelijk gebied?

De ruimtevraag moet bij voorkeur worden opgevangen in het bestaand stedelijk gebied. Het zal nodig zijn om op basis van de gebiedspecifieke situatie te bepalen wat ervaren wordt als stedelijk gebied. In het algemeen kan het bestaand stedelijk gebied worden gedefinieerd als het bestaand stedenbouwkundig samenstel van bebouwing ten behoeve van wonen, dienstverlening, bedrijvigheid, detailhandel of horeca, alsmede de daarbij behorende openbare of sociaal culturele voorzieningen, stedelijk groen en infrastructuur. Sommige provincies hebben in een verordening ruimte de afbakening van het bestaand stedelijk gebied in woord en/of kaartbeeld vastgelegd.

Het plangebied is op basis van de Provinciale Verordening Groningen aangeduid als stedelijk gebied. Meerstad is al geruime tijd gereserveerd voor woningbouw. het gebied is nu ook beleidsmatig als zodanig verankerd (zie hieronder <https://groningen.tercera-ro.nl/MapView/Default.aspx?id=NLIMRO9920POVgeconsolideerd-GV01v>). Hiermee bouwen we binnen bestaand stedelijk gebied en kan worden voldaan aan invulling van deze trede.

Omgevingsverordening geconsolideerde versie



Trede 3 Bouwen buiten bestaand stedelijk gebied

Als herstructurering of transformatie van bestaand stedelijk gebied onvoldoende mogelijkheden biedt om aan de regionale, intergemeentelijke vraag te voldoen, is trede 3 aan de orde.

De gebruiker wordt geholpen om de meest duurzame ruimte te vinden voor verstedelijking buiten het (bestaand) stedelijk gebied. Het (potentiële) aanbod aan modaliteiten is sturend. De beantwoording van twee vragen staat centraal:

- Welke plekken zijn of worden op korte termijn multimodaal ontsloten op een wijze die past bij de schaal van de ontwikkeling?
- Wat is een optimale afstemming tussen de resterende regionale vraag en het aanbod aan passende (in potentie) multimodaal ontsloten of op korte termijn te ontsluiten locaties?

Het antwoord op deze vragen is het eindresultaat van de toepassing van de ladder: zicht op (in potentie) multimodale locaties die passen bij de schaal en de omvang van de ontwikkeling.

Meerstad wordt gerekend tot bestaand stedelijk gebied. Invullen van trede 3 is niet van toepassing. Overigens wordt Meerstad ontsloten voor openbaar vervoer, auto- en fietsverkeer. Voor fietsers wordt een netwerk ontwikkeld met conflictvrije, doorgaande fietsroutes, zogenaamde snelfietsroutes. Een busverbinding geeft via de wijk Lewenborg aansluiting op de buslijn naar het NS-Station Groningen. Zo is de wijk multimodaal ontsloten.

bijlage: achterliggende tabellen uit onderzoek KAW/Weusthuis

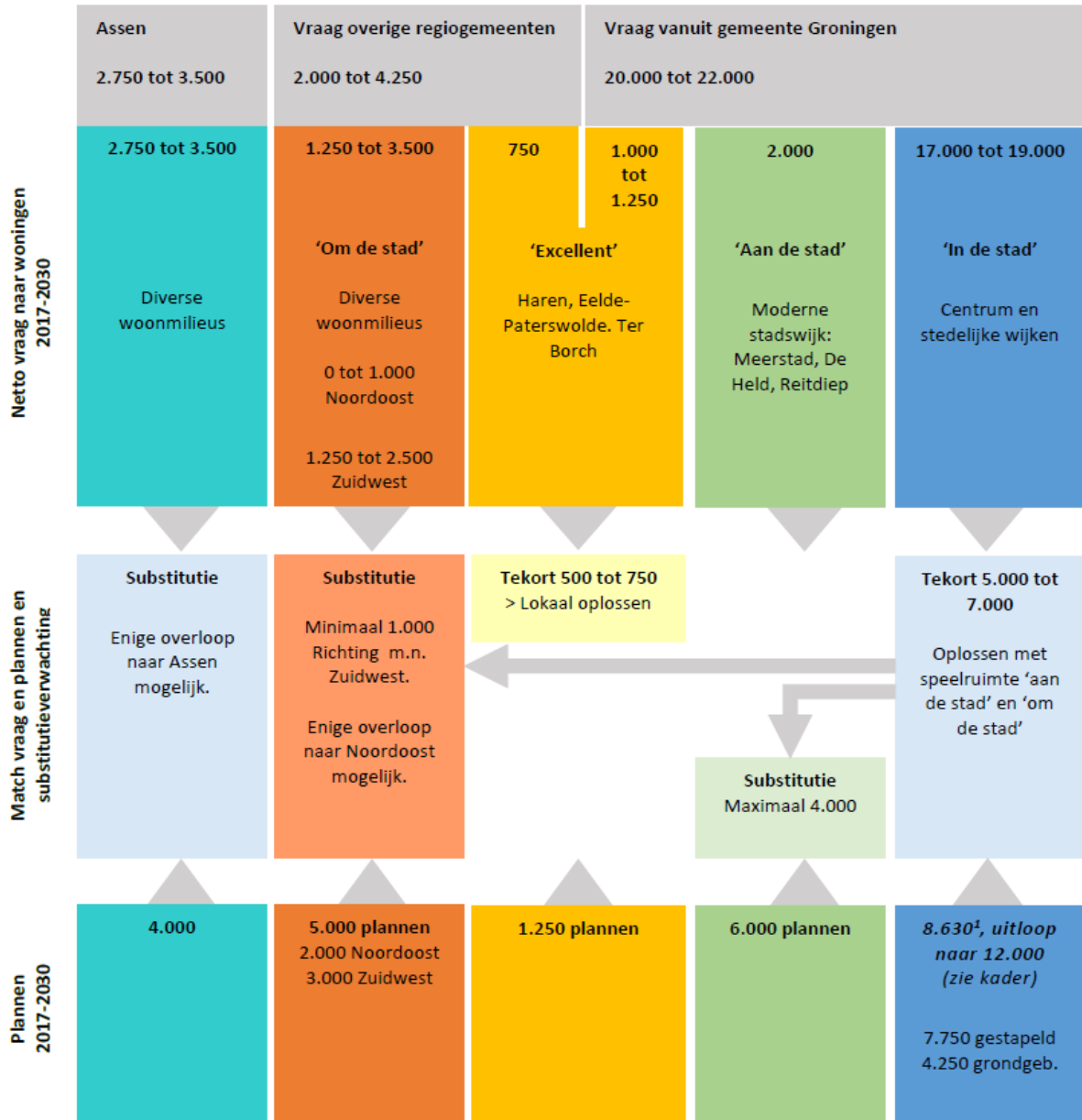
Tabel 6: Verwachte woningbehoefte en plannen Stad Groningen, ingezoomd naar grondgebonden ('ggb') en gestapeld wonen ('gest') (periode 2017-2030). De behoefte-aantallen zijn afgerond op vijftallen. Zie voetnoot 7 voor de verdeling grondgebonden en gestapeld.

Stad Groningen		(centrum-)stedelijk	moderne stadswijk	excellent	totaal Stad Groningen
Periode 2017-2022					
Uitbreidingsbehoefte gemiddeld	ggb	3255	570	325	4150
	gest	3525	145	80	3750
	totaal	6780	715	405	7905
Uitbreidingsbehoefte hoog	ggb	3550	590	330	4470
	gest	3845	150	85	4080
	totaal	7395	740	415	8550
Netto programma (nieuw minus sloop)	totaal	7292	1896	118	9306
Periode 2022-2030					
Uitbreidingsbehoefte gemiddeld	ggb	5005	880	500	6385
	gest	5425	220	125	5770
	totaal	10430	1100	625	12160
Uitbreidingsbehoefte hoog	ggb	5515	925	515	6955
	gest	5970	230	130	6330
	totaal	11485	1155	645	13285
Netto programma (nieuw minus sloop)	totaal	1338	3994	0	5332
Periode 2017-2030					
Uitbreidingsbehoefte gemiddeld	ggb	8260	1450	825	10535
	gest	8950	365	205	9520
	totaal	17210	1815	1030	20065
Uitbreidingsbehoefte hoog	ggb	9060	1515	850	11425
	gest	9820	380	210	10410
	totaal	18880	1895	1060	21835
Netto programma (nieuw minus sloop)	totaal	8630 ⁹	5890	118	14638
<i>vast in bestemmingsplan</i>	<i>totaal</i>	<i>2916</i>	<i>1421</i>	<i>67</i>	<i>4404</i>

Opmerking 1: Plannen in het woonmilieu 'moderne stadswijk' vallen o.a. in Meerstad, Reitdiep en De Held.

Opmerking 2: De behoefte aan modern stedelijk wonen (waaronder in Meerstad) valt naar verwachting hoger uit door substitutie vanuit de stedelijke woonvraag.

Figuur 9: Stedelijke woonvraag verdeeld naar woonmilieus



Bijlage 2 Beeldkwaliteitsplan

voorontwerp

gemeente Groningen - uitwerkingsplan De Zeilen fase 2

De Zeilen Fase II

Beeldkwaliteitsplan 13.05.2020



Indicatieve verkaveling De Zeilen Fase II

Inhoudsopgave

A.	Inleiding	5
B.	Meerstad en De Zeilen Fase II Wat zijn de kwaliteiten van Meerstad? En welke plek heeft De Zeilen Fase II daarin? Wat voor sfeer heeft De Zeilen Fase II en haar deelgebieden? Wat zijn de bijzondere plekken binnen de wijk?	9
C.	Hoofdprincipes en ontwerpambitie Welke principekeuzes zijn gemaakt? Welke houding vragen we van de ontwerper?	13
D.	Regels voor de hele wijk 1. Algemene ontwerpcriteria en flexibiliteit 2. Straatbeeld 3. Kavelinrichting 4. Gebouwworm 5. Materiaalpalet en detaillering	19
E.	Regels voor specifieke plekken 6. Landelijk wonen op de eilanden 7. Herkenbaar ensemble aan het Binnenmeer 8. Bosrijk wonen met gebruik van natuurlijke materialen 9. Eigentijdse architectuur aan de Startlaan 10. Landschappelijke woonvormen in de Boskamers	33
F.	Regels voor bijzondere woonvormen 10. Drijvende woningen 11. Dijkwoningen 12. Tiny Houses	45

A. Inleiding

Doel beeldkwaliteitsplan

Dit beeldkwaliteitsplan is een inspiratiedocument voor de architect en toetsingsdocument voor de welstandcommissie. Het doel is het vastleggen van een bepaalde basiskwaliteit voor de inrichting van de kavel en de vormgeving van de woning. Het geeft hiervoor een aantal regels waar de inrichting van de kavel en de vormgeving van de woning aan moet voldoen. De regels zorgen voor een bepaalde mate van samenhang tussen de bebouwing onderling en haar directe omgeving.

In de welstandsnota is bepaald dat van deze basiskwaliteit afgeweken kan worden wanneer aangetoond wordt dat de voorgestelde oplossing een meerwaarde oplevert die de basiskwaliteit ontstijgt.

Wanneer het beeldkwaliteitsplan geen uitspraak doet over de vormgeving van een bepaald onderdeel van het stedenbouwkundig ontwerp, dan geldt de algemene regel dat de oplossing moet passen binnen de betreffende context.

Relatie tot Welstandsnota

Voor het gebied geldt de 'Welstandsnota 2018, gemeente Groningen'. Deze Welstandsnota is op 28 maart 2018 vastgesteld door de Raad van de Gemeente Groningen. De Welstandsnota heeft als doel om de welstandsbeoordeling binnen een inhoudelijk en objectief kader te plaatsen, waarmee de rechtszekerheid van initiatiefnemers wordt gediend. Daarnaast waarborgt de Welstandsnota de kwaliteit van de welstandstoetsing en biedt deze samenhang in gemeentelijk beleid, dat zich richt op de kwaliteit van het stadsbeeld. In de Welstandsnota krijgen alle beeldkwaliteitsplannen van Meerstad een plaats. In de Welstandsnota worden samenvattingen gepresenteerd inclusief de gebiedsgerichte welstandscriteria die gebaseerd zijn op de beeldkwaliteitsplannen van Meerstad. Ook dit beeldkwaliteitsplan zal op dezelfde wijze verwerkt worden in de Welstandsnota. De beeldkwaliteitsplannen vormen altijd het vertrekpunt voor de welstandstoets.

In dit beeldkwaliteitsplan zijn algemene en gebiedsgerichte welstandscriteria opgenomen. Voor het gebied van dit beeldkwaliteitsplan treden die in de plaats van de welstandscriteria uit de Welstandsnota.

Relatie tot bestemmingsplan

Het uitwerkingsplan geeft weliswaar eindbestemmingen, maar is vanwege de vereiste flexibiliteit qua kaartbeeld niet heel erg gedetailleerd. Op deze manier kan flexibel op ontwikkelingen ingespeeld worden, omdat de bouwstroken c.q. kavels nog niet definitief bepaald zijn. Een minder gedetailleerd kaartbeeld in het uitwerkingsplan betekent ook dat dit beeldkwaliteitsplan een nadrukkelijke rol heeft in het nader reguleren van de bebouwing. Het uitwerkingsplan geeft weliswaar de uiterste marges voor bebouwingshoogte, -oppervlakte en dergelijke, maar het is zeer wel mogelijk dat deze marges niet overal volledig benut kunnen worden, omdat de welstandscriteria een bepaalde situering voorschrijven.

Geen rechten

Aan het weergegeven beeldmateriaal en tekeningen kunnen geen rechten worden ontleend. De opgenomen referentiebeelden geven de beoogde sfeer weer of geven een toelichting op bepaalde aspecten, maar voldoen niet altijd aan alle beeldkwaliteitsaspecten. Toetsing van de bouwplannen vindt plaats aan de hand van de criteria. Dit geldt zowel voor het materiaalgebruik (verharding en groen) als de maatvoering van de openbare ruimte. Ook legt dit document niet het aantal en de afmetingen van de getekende bouw kavels vast.

Leeswijzer

Hoofdstuk B bevat de beschrijving van de stedenbouwkundige principes van Meerstad en de wijk De Zeilen Fase II. In hoofdstuk C worden de hoofdprincipes voor beeldkwaliteit beschreven en wordt de ontwerpambitie neergezet. Hoofdstuk D beschrijft regels die van toepassing zijn op heel De Zeilen Fase II. Tot slot wordt in hoofdstuk E beschreven op welke specifieke plekken binnen De Zeilen Fase II afwijkende regels van toepassing zijn bovenop de standaard regels (uit hoofdstuk D).

Alle regels die in dit Beeldkwaliteitsplan zijn opgenomen zijn beeldkwaliteits-/ welstandsregels. Sommige daarvan krijgen een vertaling in privaatrechtelijke afspraken en sommige staan ook in het uitwerkingsplan opgenomen. Hiermee staan alle regels die van toepassing zijn op een onderwerp overzichtelijk bij elkaar, en hoeft niet op verschillende plekken in het document gezocht te worden. In het document wordt aangegeven wat de status van een regel is met de volgende codering:

- Welstandscriteria die enkel in dit Beeldkwaliteitsplan zijn vastgelegd.
- Welstandscriteria die ook opgenomen worden in privaatrechtelijke afspraken en/of het Uitwerkingsplan.

B. Meerstad en De Zeilen Fase II

Veelzijdig wonen in de natuur

De Zeilen Fase II is na de buurten Groenewei, Tersluis en Meeroevers het volgende deel van een nieuw woonlandschap dat ten oosten van Groningen, tussen het Eemskanaal en Harkstede wordt aangelegd. De Zeilen Fase II ontwikkelt zich parallel met de aanleg van het groenblauwe raamwerk: het Park Meerstad nabij de entree van Meerstad, de landschappelijke lijst ten noorden van de buurt en het natuurgebied Harksteder Broeklanden ten oosten van de buurt. De komende jaren wordt ook het Woldmeer gefaseerd uitgebreid met daaromheen ruim opgezette woongebieden afgewisseld met veel nieuwe natuur.

De Zeilen Fase II biedt een veelzijdig aanbod van wonen in de natuur: van rijwoningen in een bosrijk gebied tot vrije kavels met weids uitzicht over het Woldmeer.

Het Meerstadlandschap

Meerstad is een unieke ontwikkeling waarin landschap, natuur en water overheersen. Door de verschillende deelontwikkelingen goed op elkaar af te stemmen wordt een bijzonder Meerstadlandschap gerealiseerd. Een belangrijk ontwerpuitgangspunt in Meerstad is de dooradering van de natuur op verschillende schaalniveaus. Het groenblauwe raamwerk vormt de schakel tussen natuur en landschap op de grote schaal en het groen op het kleinste schaalniveau; dat van de woning en de tuin. Het gaat hierbij niet alleen om het creëren van goede leefomstandigheden en verbindingen voor planten en dieren, maar ook om het beleefbaar maken van de natuur voor de bewoners.

Een van de doelen van dit beeldkwaliteitsplan is het zorgdragen dat de gewenste Meerstadkwaliteit, de versmelting van groen, water en bebouwing, doordringt tot het kleinste schaalniveau: dat van de woning en de tuin.

Stedenbouwkundig ontwerp De Zeilen Fase II

Dit beeldkwaliteitsplan is gebaseerd op het Stedenbouwkundig Ontwerp De Zeilen Fase II. In het beeldkwaliteitsplan wordt ingegaan op de randvoorwaarden waaraan de bebouwing en de inrichting van kavels en de openbare ruimte moeten voldoen. Aangezien De Zeilen Fase II wordt gebouwd in het open landschap, zullen kwaliteit en identiteit vooral worden gecreëerd binnen het stedenbouwkundig plan. Een diversiteit aan landschappelijke dragers vormen de basis voor de buurt. De Zeilen Fase II wordt ingekaderd door een landschappelijke lijst en het Woldmeer. Intern geven verschillende landschappelijke dragers, zoals de Kleislout, het centrale bosrijke gebied en de Harksteder Broeklanden, die tevens deels onderdeel is van de landschappelijke lijst, de buurt structuur en kwaliteit.

Nieuwe structuren worden aangelegd parallel aan- en haaks op het Woldmeer in de vorm van boomrijke lanen, groene weiden en boszones. De openbare ruimtes in de buurt zijn gevarieerd, iedere straat heeft een eigen karakter, er is contrast tussen vergezichten en intieme, bosrijke plekken.

Drie karakters: groen, dorp en water

Het principe van Meerstad is het aansluiten op- en verrijken van bestaande groene en blauwe kwaliteiten. De ruimtelijke opbouw laat consequent drie woonsferen zien. Op en rond het Woldmeer bepaalt de kwaliteit van het water deze sfeer. Daaromheen ligt een schil met dorpse kwaliteiten. Hier is het karakter meer intiem en compacter. Als buitenste schil wordt Meerstad omkaderd door een groene, landschappelijke lijst. De drie karakters bepalen de verschillende sferen van de buurten. Deze is niet overal in Meerstad gelijk. In De Zeilen Fase II zijn blauw en groen het meest aanwezig.

Blauw (water)

De eilanden hebben een ruime opzet en de kavels profiteren optimaal van het het Woldmeer als kwaliteitsdrager.

Rood (dorps)

Rond de sluis, waar het meest westelijke deel van de ontwikkeling van de Zeilen Fase II onderdeel van is (zie nevenstaande tekening), is de sfeer meer dorps met intiemere en meer compacte woonbebouwing,

Groen (groene lijst)

De natuurlijke kwaliteiten van de Harksteder Broeklanden worden doorgezet in de groene lijst van De Zeilen. Hier wordt ontspannen gewoond in een bosachtige omgeving. De openbare ruimte heeft een sterk groen karakter.

Groen-Blauw (broeklanden)

In de broeklanden ontstaat een hybride milieu. Het Woldmeer wordt verbonden met de watergangen in het broekbos. De gebieden worden voor de vaarrecreatie en ecologie met elkaar verweven. Hier woont men in een bosachtige omgeving aan het water.



Schema groen, blauw rood in De Zeilen

— — Plangrens De Zeilen Fase II

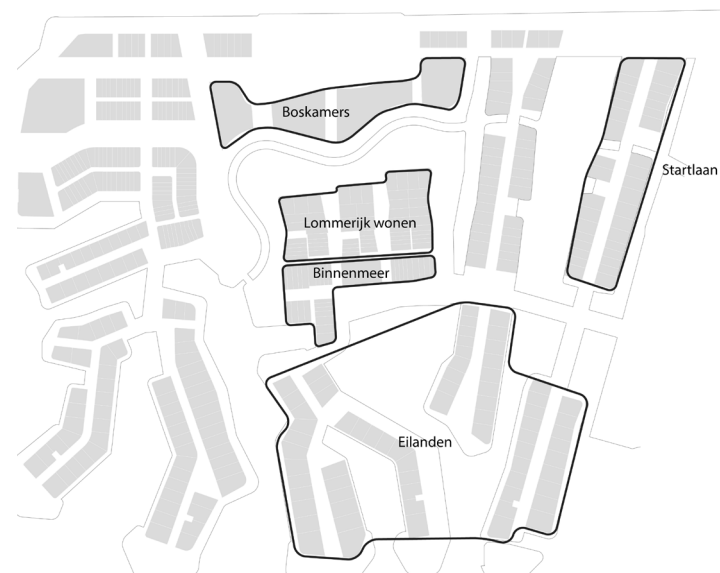
C. Hoofdprincipe en ontwerpambitie

Hoofdkeuze: landschap als drager voor de woonkwaliteit

We streven in De Zeilen Fase II naar een duidelijk herkenbaar karakter voor de wijk. Het royale landschap speelt hierin een belangrijke rol. De woonkwaliteit en de daaraan gekoppelde beeldkwaliteitsregels zijn gerelateerd aan het aanwezige landschap. Het royale landschap maakt het mogelijk om op bepaalde aspecten relatief veel vrijheid toe te staan: kap of geen kap, gevelindeling, geveltoevoegingen, detaillering.

Regels voor de hele wijk + regels voor specifieke plekken

Op een aantal plekken speelt de bebouwing een bepalende rol in het maken van een aantrekkelijk beeld of het verkrijgen van een speciale sfeer. Daar hanteren we net even andere regels. Op sommige plekken geven we meer vrijheid, andere plekken vragen juist om wat specifiekere regels. Specifiek op plekken waar dat gewenst is, en minder specifiek waar dat geen probleem is.



Plekken met specifieke regels.



Eenheid in materiaalgebruik (Referentie: Dorpsrand, Nieuwkoop).



Centraal in De Zeilen Fase II wordt een bosrijk woonmilieu ontwikkeld (Referentie: Kerckebosch, Zeist).

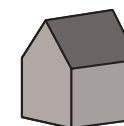
Gelaagdheid

De Zeilen Fase II is een samenhangende wijk waarbinnen op verschillende schaalniveaus (wijk, buurt, straat, gebouw, gevel) subtiele variatie en samenhang ontstaat. Deze gewenste variatie op verschillende niveaus noemen we gelaagdheid.

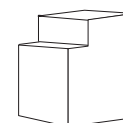
- In het stedenbouwkundig plan De Zeilen Fase II wordt in de ruimtelijke structuur en invulling van de openbare ruimte onderscheid gemaakt tussen verschillende woonsferen: zie hiervoor hoofdstukken E en F.
- Rust en samenhang in het beeld van de wijk komt voort uit de eenvoudige en heldere hoofdvorm van de woning.
- Binnen de wijk ontstaat variatie doordat in verschillende deelgebieden ruimere, aanvullende of afwijkende regels gelden, zie hiervoor hoofdstukken E en F.
- De variatie op straatniveau komt in eerste instantie voort uit het stedenbouwkundig plan. Het straatbeeld wordt verder verlevendigd door: afwisseling van woningtypes, verschillende rij-lengten, rooilijnverspringingen en de kapvorm.
- Variatie ten opzichte van andere woningen in de straat wordt verder tot stand gebracht door een samenspel van verschillende maatregelen: Variatie in hoofdvorm, verschillen in kaprichting, verschillen in nok- en goothoogte, variatie in geveldetailering, verschillen in gevelindeling, subtiele verschillen in geveltoevoegingen en in verschillende deelgebieden ruimere, aanvullende of afwijkende regels in materiaalgebruik, zie hiervoor hoofdstukken E en F.

Eenheid en variatie

- In De Zeilen Fase II wordt gestreefd naar een informeel en gevarieerd straatbeeld. Bovenstaand worden verschillende maatregelen beschreven om variatie en eenheid te krijgen. Het gelimiteerde materiaalpalet is een sterk middel om samenhang in het straatbeeld te krijgen. Hierdoor kan relatief veel vrijheid worden gegeven qua gebouwworm (plat dak of een schuin dak). Maar een kakofonie van oplossingen en stijlen moet voorkomen worden evenals monotonie door te veel herhaling in gebouwworm/ kapvorm, woningtypologie, stijl of gevelindeling. De toepassing van bovenstaande middelen om variatie in het straatbeeld te krijgen is niet vrijblijvend. Een bouwplan staat niet op zichzelf, het wordt beoordeeld in relatie tot omliggende bouwplannen en/of -gerealiseerde woningen.
- Er zijn een aantal plekken in de wijk waar relatief meer eenheid en ensemblewerking van belang is. Zie hiervoor hoofdstukken E en F. Zie voor nadere uitleg de regels die betrekking hebben op deze plekken.



Eenheid door beperkt materiaalpalet



Eenheid door eenvoudige en heldere hoofdvorm



Subtiele variatie in gevelindeling



Subtiele variatie in geveltoevoegingen

Duurzaamheid

De Zeilen Fase II wordt net als de overige wijken in Meerstad een duurzame wijk. Dat geldt voor alle facetten van duurzaamheid: van energie, tot ecologie, van leefbaarheid tot mobiliteit.

Energie

De Zeilen Fase II krijgt net als de overige wijken in Meerstad geen gasnetwerk. Hiermee wordt het gebruik van fossiele brandstoffen en de uitstoot van CO₂ beperkt.

- De oriëntatie van veel woningen in De Zeilen Fase II biedt kansen voor zonnecollectoren waarmee op een natuurlijk wijze energie opgewekt kan worden. Wanneer er voor zonnecollectoren wordt gekozen dan dienen deze geïntegreerd te worden ontworpen met de woning.
- Ook technische installaties als bijvoorbeeld luchtwarmtepompen dienen zorgvuldig te worden ingepast en vanaf de openbare ruimte niet zichtbaar te zijn. Collectieve oplossingen zoals bijvoorbeeld een grondwarmtepomp voor meerdere woningen worden toegejuicht. Dergelijke oplossingen dienen verder uitgewerkt te worden in het ontwerp van de desbetreffende ontwikkelende partij en afgestemd te worden met Bureau Meerstad.



Zonnecollectoren.



Duurzaamheidsmaatregelen als zonnecollectoren worden geïntegreerd ontworpen met de woning.

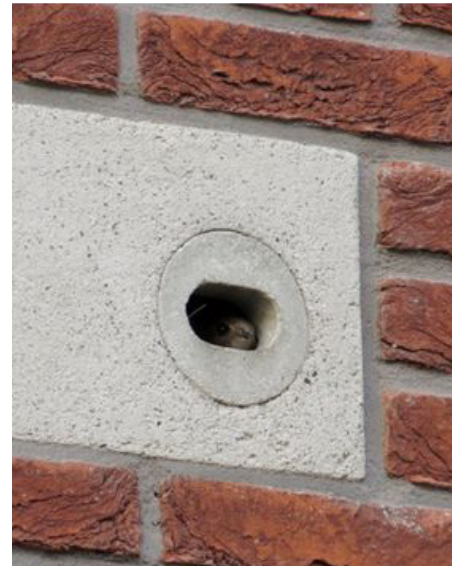
Ecologie

Meerstad is wonen in de natuur. Het is de ambitie om binnen de diverse woonbuurten het landschap tot aan de keukendeur te brengen.

- Elke woning wordt in de gevel en/of dak voorzien van twee geïntegreerde nestvoorzieningen. De keuze voor het type nestvoorzieningen is afhankelijk van de context en de woning. De twee nestvoorzieningen zijn ieder bij voorkeur geschikt voor een ander dier, bijvoorbeeld één voor vogels en één voor vleermuizen. Toegepaste neststenen of dakpannen worden integraal mee-ontworpen: bij voorkeur ingebouwd en direct in het metselwerk meegenomen. Ook bij houten gevels kunnen middels houten kasten tegen, of geïntegreerd in de gevel, voorzieningen worden aangebracht.
- Het gebruik van gevelgroen bij dichte delen van gevels wordt toegejuicht. Gevelgroen zorgt voor nestgelegenheid, vangt fijnstof af en heeft een positieve bijdrage aan het tegengaan van hittestress.



Gevelgroen draagt bij aan een natuurlijke uitstraling (sfeerreferentie Funen - Amsterdam).



Inbouw neststeen.



Inbouwsteen voor vleermuizen.

D. Regels voor de hele wijk



De Zeilen Fase II In Meerstad context.

1. Algemene welstandscriteria en flexibiliteit

Algemene welstandscriteria

De basis van de Welstandsnota 2018 van de Gemeente Groningen wordt gevormd door de drie Algemene Groninger Criteria, waarmee zowel de kwaliteit van bouwwerken als ook de relatie van bouwwerken met de omgeving wordt getoetst.

Voor dit beeldkwaliteitsplan gelden de drie Algemene Groninger Criteria:

- Bouwwerken hebben een overtuigend ontwerp-idee en leveren een positieve bijdrage aan de ruimtelijke kwaliteit van de omgeving en de te verwachten ontwikkeling daarvan.
- De schaal en schaalbeleving van een bouwwerk passen bij het ontwerpvraagstuk en bij de omgeving waarin het wordt gerealiseerd. Als er binnen een bestaande context wordt gebouwd, bestaat er een duidelijk idee over de relatie tussen het ontwerp en de omgeving.
- Bouwwerken zijn in architectuurstijl, vorm, maatverhoudingen, materialisatie en detaillering consequent uitgevoerd. Materiaalgebruik, textuur, kleur en lichtwerking zijn oprecht, ze ondersteunen het karakter van het bouwwerk en zijn in overeenstemming met het ontwerp-idee.

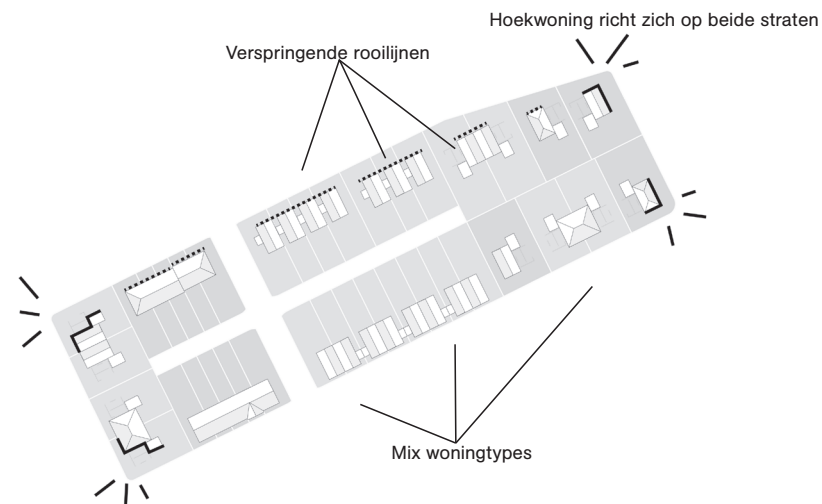
In dit Beeldkwaliteitsplan zijn de uitgangspunten van de Algemene Groninger Criteria vertaald naar De Zeilen Fase II. Het Beeldkwaliteitsplan dient dus als hulpmiddel om aan te geven wanneer aanvragen in elk geval goed passen bij de omgeving waarin ze worden gerealiseerd en op basis van het welstandsbeleid derhalve geen bezwaar opleveren. Bij het Beeldkwaliteitsplan geldt de gewenste toekomstige situatie als vertrekpunt van de welstandstoets. In de praktijk zal dit Beeldkwaliteitsplan als gebiedsgerichte vertaling van de Algemene Groninger Criteria meestal voldoende houvast bieden voor de planbeoordeling. In bijzondere situaties echter kan het nodig zijn expliciet terug te vallen op de drie Algemene Groninger Criteria.

2. Straatbeeld

De Zeilen Fase II krijgt een informeel karakter. Om een gevarieerd straatbeeld te realiseren worden woningtypes afgewisseld en zijn er verspringingen in rooilijnen.

Mix woningtypes

- Er wordt een mix toegepast van onder andere geschakelde woningen, twee-aaneengebouwde woningen, vrijstaande woningen en, indien rijwoningen, korte rijtjes van gemiddeld 3-6 rijwoningen. Onderstaande afbeelding geeft een indicatie van een wenselijke mix.
- Bij elke ontwikkeling wordt er binnen de gegeven stedenbouwkundige context onderzoek gedaan naar de meest wenselijke woning typologie voor de specifieke plek. Hierbij speelt met name de relatie tussen woning en het landschap een belangrijke rol.



Indicatie van gewenste mix op blokniveau.

Verspringingen voorgevel

- Binnen een bouwblok met rijwoningen is er ten minste één verspringing van 1m ten opzichte van elkaar.
- De voorgevels van naast elkaar gelegen bouwblokken van twee-aaneengebouwde woningen of vrijstaande woningen verspringen ten minste 0.5m ten opzichte van elkaar

Twee representatieve zijden bij hoekwoningen

- Hoekwoningen op stedenbouwkundig belangrijke plekken richten zich qua gevelbeeld en kavelinrichting op beide straten waaraan ze gelegen zijn.
- In algemeenheid geldt dat zowel de voor- als zijgevel gevelopeningen van passende grootte hebben naar het openbare gebied zoals ramen, hoekramen en toegangen tot de woning.

Voor een aantal belangrijke punten in het plan zijn woningen aangewezen die naast een voorgevel ook een 'representatieve zijde' heeft. Deze hoekwoningen liggen op de meest beeldbepalende hoeken. Hier gelden de volgende regels voor:

- Gevels, van zowel woningen als garages en bergingen, hebben een representatieve uitstraling. Er wordt bijvoorbeeld extra aandacht besteed aan aantal, situering en grootte van de gevelopeningen. Verder draagt bijvoorbeeld gevelgroen bij aan de representatieve uitstraling van de gevel.



Voorgevels en woningen met een voorgevel en een representatieve zijde (getoonde verkaveling is enkel indicatief).

Specials

Het streven is om De Zeilen Fase II een informeel karakter te geven. In De Zeilen Fase II komen, op een aantal zichtlocaties, bijzondere gebouwen die een markante rol spelen. Dit zijn gebouwen die iets speciaals doen voor de wijk. In de wijk zijn op verschillende plekken Specials aangewezen, voor alle specials gelden de volgende regels:

- Specials zijn gebouwen met hoogwaardige en onderscheidende architectuur die bijzonder bijdragen aan de verlevendiging van het straatbeeld. Ze gaan een relatie aan met de omgeving op stedenbouwkundige schaal en zijn eerder dienend aan de omgeving dan dat ze aandacht trekken door te detoneren. Ze maken een plek door de sterke gerichtheid op de context en/of extra groen karakter. De Special wijkt bijvoorbeeld af van aangrenzende bebouwing door een onderscheidende gebouwworm, afwijkende bouwhoogte, materialisering, dakvorm, extra plastic in de gevel of een groot beeldbepalend raam, bijvoorbeeld minimaal etagehoog of een raam over meerdere verdiepingen, dat zich richt op de openbare ruimte.
- Bij aanvang van iedere ontwikkeling wordt in overleg met Bureau Meerstad de precieze situering, het ontwerpconcept en de daarbij behorende ontwerpingrediënten bepaald van de betreffende special.



Specials: de precieze locatie van de special is afhankelijk van de uiteindelijke verkaveling en wordt bepaald in overleg met Bureau Meerstad. De special ligt altijd op een beeldbepalende locatie of zichtlocatie.

3. Kavelinrichting

Positionering en grootte bebouwing

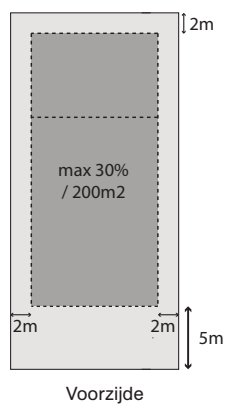
Verschillende regels voor de kavelinrichting dragen bij aan de samenhang binnen De Zeilen Fase II en daarmee aan een duidelijk herkenbaar karakter voor de wijk.

- Bij rijwoningen, patiwoningen en appartementen is de voorgevel minimaal 3m terug gelegen van de erfgrens. Bij vrijstaande en twee-aaneengebouwde woningen is dit minimaal 5m.*
- Gebouwen staan ten minste 2 meter uit de zij- en achtererfgrens. Dit geldt niet aan de zijde waar twee-aaneengebouwde woningen of rijwoningen aan elkaar gebouwd zijn.
- Aan- en uitbouwen en bijgebouwen dienen minimaal 5m achter de voorgevel gesitueerd te worden **.
- Woningen staan parallel aan- of haaks op de overwegende kavelrichting in het betreffende straatdeel.
- Het maximale bruto begane grondoppervlak van alle bebouwing (woning inclusief alle aan- en uitbouwen en bijgebouwen, carports) bedraagt: bij vrijstaande woningen 30% van het kaveloppervlak met voor de hoofdgebouwen een maximum van 200m², twee-aaneengebouwde woningen 45% van het kaveloppervlak met voor de hoofdgebouwen een maximum van 150m², rijwoningen 55% van het kaveloppervlak met voor de hoofdgebouwen een maximum van 100m², patiwoningen 75% van het kaveloppervlak met voor de hoofdgebouwen een maximum van 175m² en appartementen 55% van het kaveloppervlakte (excl. eventuele collectieve overdekte of ondergrondse parkeergarage met een groen dak).
- Voor verschillende deelgebieden gelden ruimere, aanvullende of afwijkende regels voor de kavelinrichting, zie hiervoor hoofdstukken E en F.

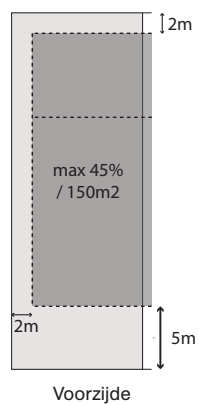
* In afwijking van deze regel is een kortere afstand van de voorgevel tot de erfgrens mogelijk (min. 3m bij vrijstaande en twee-aaneengebouwde woningen), als dat noodzakelijk is voor een ordentelijke inpassing van de woning en de tuin op de kavel, gezien vanuit beeldkwaliteit, ruimtelijke ordening en gebruikskwaliteit. Dit doet zich bijvoorbeeld voor als de gebruikswaarde van de tuin ernstig wordt beperkt door de positionering van een garage – als gevolg van de regeling ten aanzien van voorgevels.

** In afwijking van deze regel is het mogelijk om aan- en uitbouwen en bijgebouwen op minder dan 5m achter één van de hoekgevels te plaatsen, als dat noodzakelijk is voor de ordentelijke inpassing van een garage of berging op het perceel, gezien vanuit beeldkwaliteit, ruimtelijke ordening en gebruikskwaliteit.

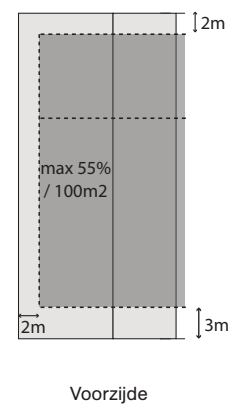
Vrijstaande woningen



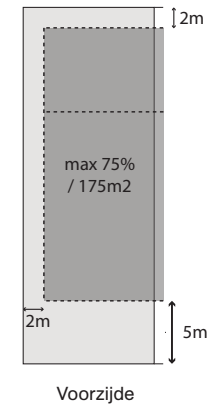
Twee-aaneengebouwde woningen



Rijwoningen



Patiowoningen

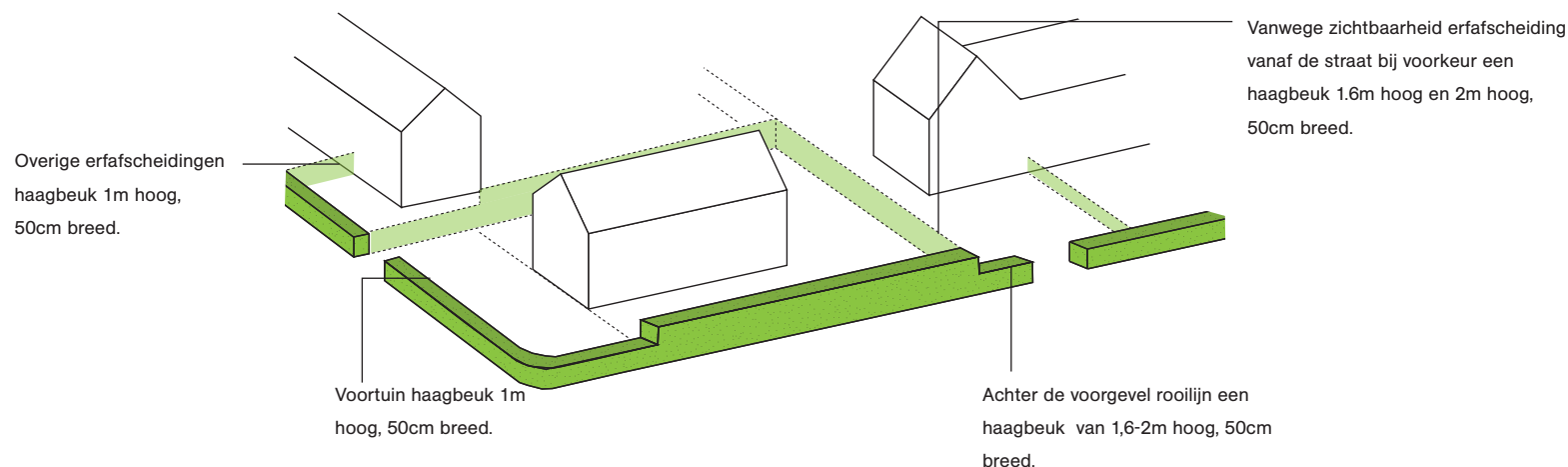


Getoonde maten geven de minimale bouwafstand afstand van een bouwvolume ten opzichte van de kavelgrens aan.

Hagen

Om het groene karakter te versterken staat op de kavel langs de erfgrans die grenst aan het openbaar gebied een haagbeuk.

- Rond de voortuin staat op de kavel, tegen erfgrenzen die grenzen aan de openbare ruimte, tot aan de voorgevelrooilijn een haagbeuk. De haagbeuk is na volgroeien circa 1m hoog is en circa 50cm breed met een enkele rij planten.
- Erfafscheiding tussen kavels in de voortuin worden voorzien van een door de ontwikkelende partij aangeplante haagbeuk. De haagbeuk is na volgroeien circa 1m hoog is en circa 50cm breed met een enkele rij planten.
- Indien een zij-erfgrans aan openbaar gebied grenst komt tegen de erfgrans, op de kavel een haagbeuk die tussen de 1,6m en 2m hoog mag zijn (achter de voorgevelrooilijn).
- Overige zij- en achtererfgrenzen die vanuit het openbaar gebied zichtbaar zijn of grenzen aan een achterpad of een parkeerstraat worden voorzien van een ontworpen erfafscheiding. Bij voorkeur heeft de erfafscheiding een groene uitstraling, bijvoorbeeld een haagbeuk of een hekwerk met volwaardige begroeiing, van tussen de 1,6m en 2m hoog.
- Wanneer de achtertuint van een hoekkavel grenst aan de voortuin van een aangrenzende kavel en de erfafscheiding dus goed zichtbaar is vanaf de straat, heeft de erfafscheiding een groene uitstraling, bijvoorbeeld een haagbeuk of een hekwerk met volwaardige begroeiing, van tussen de 1,6m en 2m hoog.
- Indien een erfgrans aan een parkeerstraat of achterpad grenst die niet goed zichtbaar is vanaf de straat worden bergingen en garages bij voorkeur gecombineerd ontworpen met een groene erfafscheiding.
- In overleg met de ontwikkelende partij wordt bepaald waar in de voor- of zijtuint de doorgang, van maximaal 1.5m breed, door de haag ten behoeve van een vooringang van de woning komt. Indien de inrit ten behoeve van het parkeren en de vooringang aan verschillende woningzijden zitten, dan zijn twee doorgangen mogelijk. Zie paragraaf 'Parkeren' voor regels omtrent de doorgang ten behoeve van parkeerplekken.



Parkeren

Het streven is om de impact van geparkeerde auto's op het straatbeeld te minimaliseren door zoveel mogelijk op eigen kavel te parkeren.

- Bij grondgebonden woningen (met uitzondering van sociale woningbouw) dienen minimaal twee parkeerplaatsen voor auto's (garage telt niet mee) gerealiseerd te worden op de eigen kavel. Deze parkeerplaatsen dienen bij voorkeur naast elkaar te zijn gelegen. Indien een woning grenst aan een parkeerstraat bevindt de inrit zich aan deze parkeerstraat. De inrichting van de inrit en de parkeeroplossing geschiedt in afstemming met Bureau Meerstad.
- De parkeeroplossing bij appartementen en sociale woningbouw is afhankelijk van de locatie en programma en dient verder uitgewerkt te worden in het ontwerp van de desbetreffende ontwikkelende partij en afgestemd te worden met Bureau Meerstad. Aantal parkeerplaatsen wordt bepaald op basis van de gemeentelijke normen.
- In het geval de inpassing van het parkeren bij de rijwoningen op de eigen kavel tot een ruimtelijk ongewenst beeld leidt, zoals bijvoorbeeld parkeren in de voortuin, is het mogelijk het parkeren in de openbare ruimte op te lossen. Dit dient verder uitgewerkt te worden in het ontwerp van de desbetreffende ontwikkelende partij en afgestemd te worden met Bureau Meerstad.
- Voor bezoekers dienen bij grondgebonden woningen 0,3 parkeerplaatsen in de openbare ruimte te worden gerealiseerd.
- Een inrit aan de voor- of zijkant van een kavel met een grondgebonden woning is maximaal 4m breed en is minimaal 1m uit de zijerfgrens gepositioneerd. Een gedeelde inrit mag maximaal 6m breed zijn. Als de inrit is gelegen aan een achterstraat, dan is deze maximaal 6m breed. Zie paragraaf 'Hagen' voor de doorgang ten behoeve van de vooringang van de woning.*
- Bij hoekkavels worden de opstelplaatsen en de garage waar mogelijk tussen de hoekwoning en de naastgelegen woning gerealiseerd.

* In afwijking van deze regel kan ten behoeve van een ordentelijke kavelinrichting worden afgeweken van de maximale breedte van de doorgang door de haag.

4. Gebouwworm

Basic gebouwwolume met kap of plat dak

Er is relatief veel vrijheid mogelijk in de vorm van de woningen. Onder meer de uniforme groene erfafscheidingen zorgt voor eenheid in de wijk.

Gebouwwolumes

- Woningen hebben een eenvoudige en heldere hoofdvorm en bestaan in de basis uit een rechthoekig hoofdvolume met een dak dat qua vorm onderdeel is van het gebouwwolume. Dit kan zowel een plat dak als schuin dak zijn. Samengestelde kappen zijn toegestaan, zolang de hoofdvorm herkenbaar blijft.
- De hoofd-, aan- en uitbouwen en bijgebouwen die op de kavel gerealiseerd worden, moeten een architectonisch ensemble vormen.
- Bij rijen met grondgebonden woningen wordt op basis van de stedenbouwkundige context een levendig beeld ontwikkeld, bijvoorbeeld door een menging van type daken.

Bouwhoogte

- Bij grondgebonden woningen met een kap is de maximale goothoogte van het hoofdgebouw 7m en de maximale nokhoogte 13m. Bij toepassing van een plat dak is de maximale goothoogte 7m*. Een extra etage is mogelijk (maximale goothoogte 10.5m*) als maximaal 60% van de footprint van het hoofdvolume wordt gebouwd (dit is excl. aanbouwen zoals erkers, bergingen of garages).
- Bij appartementen met een schuin dak is de maximale goothoogte van het hoofdgebouw 20m en de maximale nokhoogte 24m. Bij toepassing van een plat dak is de maximale hoogte 23m. De overgang van appartementengebouwen ten opzichte van naast gelegen gebouwen is wat betreft verschijningsvorm en bouwhoogte geleidelijk. Voor het bepalen van de bouwhoogte wordt tevens rekening gehouden met privacy en schaduwwerking op naast gelegen kavels.
- Maximale goothoogte van aan- en uitbouwen en bijgebouwen is 3.5m. De maximale nokhoogte is 6m.

* In afwijking van deze regel is het tbv een borstwering, zowel bij hoofdgebouwen als bij aan- en uitbouwen, op een dakterras mogelijk om de maximale goothoogte met maximaal 1m te overschrijden.



Woning met plat dak (sfeerreferentie Bosrijk, Eindhoven).



Woningen met zadeldak - (sfeerreferentie Oude Goirleseweg, Tilburg)

Bewerking foto De Zwarte Hond

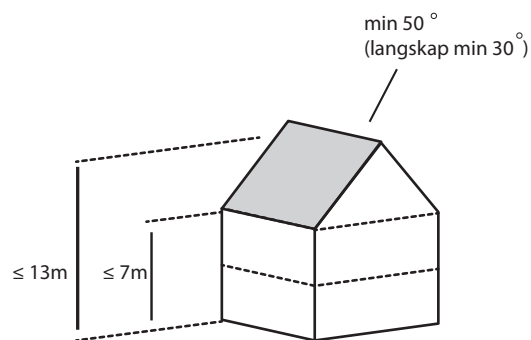
Dakbeëindigingen

- Bij grondgebonden woningen is de minimale dakhelling bij toepassing van een dwarskap tenminste 50 graden en bij een langskap (haaks op de overwegende kavelrichting in het betreffende straatdeel) minimaal 30 graden. Beide vlakken van een kap hebben dezelfde hellingshoek.*
- Bij appartementen met een schuin dak worden meerdere dwarskappen toegepast (per één of twee beuken). Bij toepassing van een plat dak zorgen 'set-backs' van de daklijn op de bovenste bouwlaag (per één of twee beuken) voor een kleinschalig beeld vanaf de straat.
- Indien een (dak)terras wordt toegepast bestaat de borstwering uit materiaal dat afgestemd is op het gevelmateriaal en -kleur van het hoofdvolume.
- Bij het ontwerp van de woning wordt, in het geval van een langskap, rekening gehouden met de optie om aan de voorzijde van de woning een dakkappel te realiseren. Deze optie wordt integraal met de architectuur van de woning ontworpen en als optie aan de kopende partij overlegd. De toekomstige bewoner van de betreffende woning staat op korte of lange termijn vrij om deze dakkappel naar het gemaakte ontwerp te realiseren.

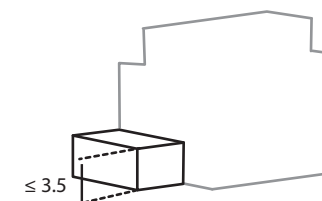
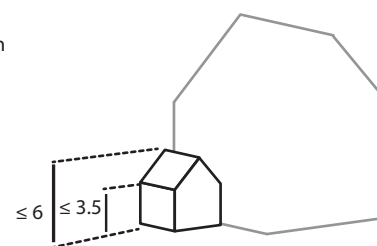
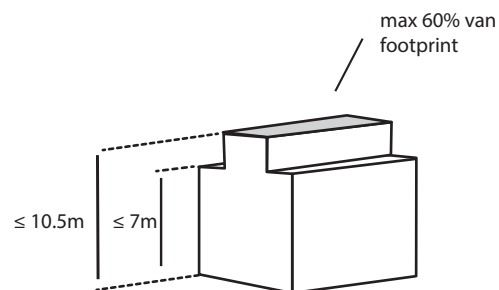
* Mocht het vanuit de opbrengstpotentieel zonnepanelen noodzakelijk zijn dan kan in overleg met Bureau Meerstad van deze regel af worden gegaan.

Plinten bij appartementen

- Er wordt bij appartementen extra aandacht besteed aan de overgang tussen openbaar en privé, dit bijvoorbeeld door een verhoogde begane grond, gebouwde buitenruimtes, situering entree/ lobby aan de straatzijde en individuele entrees aan de straatzijde van de woningen op de begane grond.



Hoofdgebouwen



Bijgebouwen



Visualisatie van Het Binnenmeer

5. Materiaalpalet en detaillering

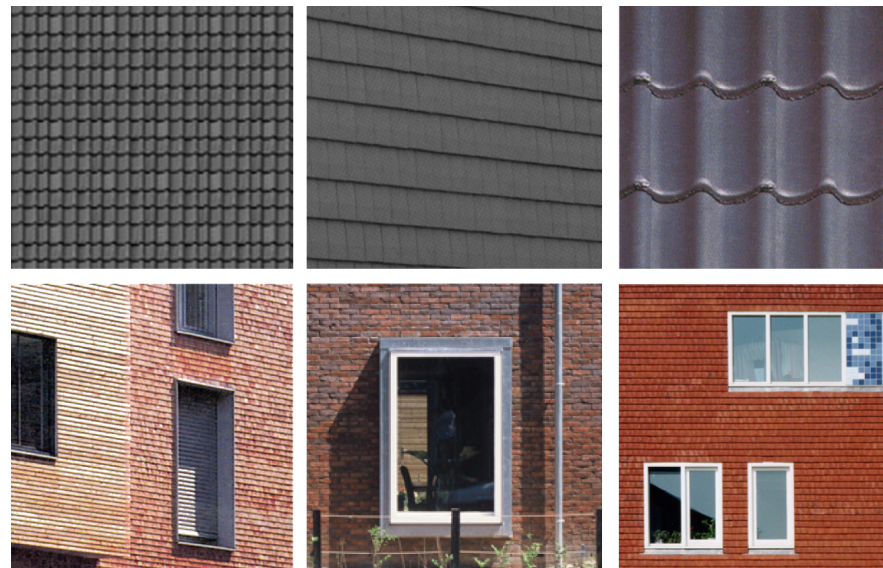
Warme materialen en zorgvuldige details

Door de keuze in gevelmaterialen, dakmaterialen en kleuren van gevelopeningen en dakranden te limiteren ontstaat eenheid in het beeld van de wijk.

- Gevels worden geheel opgetrokken in baksteen. Het kleurgebruik is warm en terughoudend: aardkleuren (tussen rood en bruin, niet fel en niet flets). Voor verschillende deelgebieden gelden ruimere, aanvullende of afwijkende regels, zie hiervoor hoofdstukken E en F.
- De baksteen gevel krijgt een rijke uitstraling door toepassing van subtiele kleurverschillen in de steenmix (niet bont), bijzondere steenformaten, metselverbanden en/of diep liggend voegwerk. Voegen sluiten qua uiterlijk vertoon aan bij de baksteen, bijvoorbeeld donkergrijs of zijn gekleurd in de steenkleur.
- Gevelopeningen, dakranden en andere geveldetails zijn afgestemd op de verschijningsvorm van de architectuur, uitgevoerd in een afgewogen kleurenpalet en zorgvuldig gedetailleerd.
- Niet platte daken zijn afgestemd op de materialisering en kleurstelling van het hoofdvolume
 - Voor verschillende deelgebieden gelden ruimere, aanvullende of afwijkende regels, zie hiervoor hoofdstukken E en F.
 - Het kleur- en materiaalgebruik van hoofd- en aan- en bijgebouwen worden zorgvuldig op elkaar afgestemd.
- Er wordt extra aandacht gevraagd voor keuze, detaillering en inpassing van elementen als deurbel, huisnummer, verlichting, brievenbus en
- oplossingen voor hemelwaterafvoer. Deze dienen door de architect van het betreffende bouwplan meeontworpen met de architectuur van het gebouw te worden.



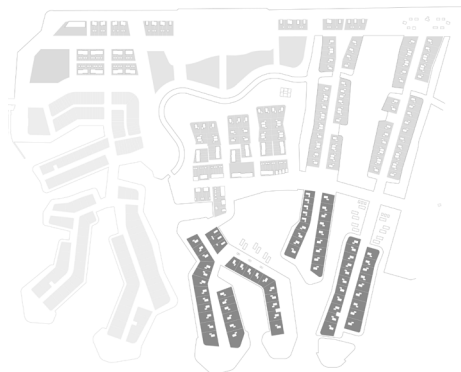
Kleurenpalet.



Referenties dakmateriaal en kleuren gevelopeningen.

E. Regels voor specifieke plekken

6. Landelijk wonen op de eilanden



Woningen met plat dak zijn maximaal twee bouwlagen hoog

(referentie: Nieuwkoop).



Woningen worden uitgevoerd met een lagere goothoogte

(referentie: Meerstad).



Naast baksteen mogen gevels worden opgetrokken in hout (referentie: Meerstad).



Naast algemeen toegestane dakmateriaal zijn ook rieten kappen toegestaan (referentie: Tynaarlo).

De eilanden zijn ruim opgezet en hebben een groen en landelijk karakter. Om deze sfeer te versterken is de bebouwing lager dan in de rest van De Zeilen Fase II en is er meer vrijheid in materiaalgebruik.

- Er gelden ruimere regels voor materiaalgebruik: Naast de algemeen toegestane dakmaterialen zijn ook rieten kappen toegestaan. Naast de algemeen toegestane gevelmaterialen mogen gevels ook gedeeltelijk of geheel worden opgetrokken in hout. Het hout behoudt haar natuurlijke kleur of wordt zwart gebeitst. Dat wil zeggen onbehandeld of met een behandeling die zorgt voor behoud van de oorspronkelijke kleur.
- Er geldt een afwijkende regel voor de gebouwhoogte: ten behoeve van een kleinschalig en meer landelijk karakter ligt de gothoogte bij een schuin dak op 3,5m en de nokhoogte op 10m. Bij woningen met een plat dak gelden de algemene regels met als beperking dat geen derde bouwlaag mag worden gemaakt.
- Er gelden aanvullende regels voor de plaatsing van de woning op de kavel: naast de algemeen geldende regels dient de bebouwing, in het geval een kavel aan de achterzijde grenst aan het water, aan die zijde ten minste zes meter zijn terug gelegen ten opzichte van het water. In het geval een kavel met de zijkant aan het water grenst dan dient de bebouwing aan die zijde ten minste 4m zijn terug gelegen ten opzichte van het water.
- Extra aandacht wordt gevraagd voor de afwerking van de oevers. Oevers zijn groen en natuurlijk ingericht en de beschoeiing wordt in stand gehouden.
- Alle kavels op de eilanden hebben een tuin die direct aan het water grenst. Bootjes kunnen direct aan de beschoeiing gelegd worden, maar eigenaren van deze kavels kunnen waar mogelijk, en in overleg met Bureau Meerstad, ook kiezen voor een insteekhaven op eigen terrein aan te leggen van max. 4m breed. Voor kavels die grenzen aan de brede rietkragen zal in overleg met Bureau Meerstad nader bepaald worden waar een steiger aangelegd kan worden.

7. Herkenbaar ensemble aan het Binnenmeer



* De precieze locatie van de special (aangeduid is met een ster) is afhankelijk van de uiteindelijke verkaveling. De special ligt altijd op een beeldbepalende locatie of zichtlocatie. Zie hoofdstuk D voor regels voor de ontwikkeling van de special.

Naast grondgebonden woningen zijn er ook appartementen voorzien aan het Binnenmeer (referentie: Woking - Engeland),



Woningen worden voorzien van een zadeldak (referentie: Kent-Engeland).



Extra aandacht voor de overgang tussen openbaar en privé (referentie: Kent-Engeland).

De woningen aan het Binnenmeer staan vlak aan de stoep en de overgang tussen publiek en privé wordt dan ook zorgvuldig ontworpen. Het silhouet van kappen maakt van de woningen een architectonische eenheid.

- Er geldt een afwijkende regel voor de gebouwworm: net als de woningen op andere beeldbepalende plekken in Meerstad, zoals het Oeverpad, worden alle grondgebonden woningen aan het Binnenmeer voorzien van een individuele dwarskap.
- Er geldt een afwijkende regel voor de plaatsing van de woning op de kavel: de woningen staan met de voorgevelrooilijn tot maximaal 3m terug ten opzichte van de voorerfgrens. De woningen op de kop van een rij, ten behoeve van het aaneengesloten gevelbeeld, mogen tot op de zij-erfgrens worden gebouwd (dus geen zijtuin). Bijgebouwen staan in de achtertuin (dus niet in de zij-tuin). Daarnaast dient de bebouwing, in het geval een kavel aan de achterzijde grenst aan het water, aan die zijde ten minste zes meter zijn terug gelegen ten opzichte van het water. In het geval een kavel met de zijkant aan het water grenst dan dient de bebouwing aan die zijde ten minste 4m zijn terug gelegen ten opzichte van het water.
- De inrichting van de privé margezone (het deel van de kavel tussen de voorgevelrooilijn en de voorerfgrens) dat ontstaat door de situering van de woning op de kavel geschiedt in afstemming met Bureau Meerstad. Een opsluitband vormt hierbij de fysieke scheiding tussen openbaar en privé aan te geven. Een haag is hier dus niet verplicht.
- Aangezien woningen dicht op de straat staan, is een zorgvuldig vormgegeven overgang tussen openbaar en privé essentieel, bijvoorbeeld door het toepassen van een in de architectuur geïntegreerd terras met zitelementen, in de architectuur geïntegreerde groenvakken of een terugliggende entree. De toepassing van verschillende oplossingen voor deze overgang, binnen een rij woningen, is wenselijk.

8. Lommerrijk wonen met gebruik van natuurlijke materialen

De bebouwing in dit deel maakt een zachte overgang naar het het landschap.

De architectuur is eigentijds en de materialisering sluit aan op het lommerrijke karakter. Een diversiteit aan woningtypes zorgt voor een ontspannen beeld.

- Er geldt een ruimere regel voor materiaalgebruik: naast baksteen, zijn ook andere, natuurlijke gevelmaterialen toegestaan zoals hout en natuursteen. De architectuur is uitgevoerd in een donker kleurenpalet, van antraciet tot donkergroen-grijs. Dit kleurenpalet zorgt ervoor dat de bebouwing door weerspiegeling van de schaduwvlekken van de bomen zich natuurlijk voegt in dit bosrijke gebied. Bij gebruik van hout, dient het hout haar natuurlijke kleur te behouden of zwart worden gebeitst. Dat wil zeggen onbehandeld of met een behandeling die zorgt voor behoud van de kleur.



* De precieze locatie van de special (aangeduid is met een ster) is afhankelijk van de uiteindelijke verkaveling. De special ligt altijd op een beeldbepalende locatie of zichtlocatie. Zie hoofdstuk D voor regels voor de ontwikkeling van de special.



De architectuur is uitgevoerd in natuurlijke materialen met een donker kleurenpalet (referentie: Västerås - Zweden)



De bebouwing maakt een zachte overgang naar het landschap (referentie: Trompenburg - Hilversum).



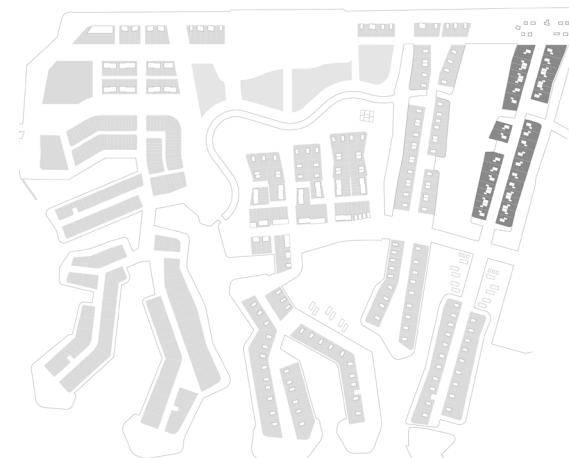
Ook het kleur- en materialenpalet van het appartementenblok is afgestemd op de natuurlijke omgeving (referentie: Kerckebosch - Zeist).

9. Eigentijdse architectuur aan de Startlaan

Het Starthuisje, een relict uit de tijd dat de De Zeilen Fase II deels als roeibaan functioneerde, heeft als beëindiging van een laan een prominente plek in de wijk.

De nieuwe woningen aan deze laan zijn eigentijds en voorzien van een plat dak.

- Er geldt een afwijkende regel voor de gebouwvorm: Alle woningen zijn voorzien van een plat dak, waarbij de derde bouwlaag niet volledig wordt bebouwd (maximaal 60% van de footprint). Het niet bebouwde deel van de derde bouwlaag bevindt zich voornamelijk aan de straatzijde en de vormgeving van de massa draagt bij aan de plastic van de woning.
- Er gelden aanvullende regels voor de plaatsing van de woning op de kavel: naast de algemeen geldende regels dient de bebouwing, in het geval een kavel aan de achterzijde grenst aan het water, aan die zijde ten minste zes meter zijn terug gelegen ten opzichte van het water. In het geval een kavel met de zijkant aan het water grenst dan dient de bebouwing aan die zijde ten minste 4m zijn terug gelegen ten opzichte van het water.
- Er geldt een afwijkende regel voor materiaalgebruik: uitgaande van een licht kleurenpalet zijn naast de algemeen toegestane gevelmaterialen ook andere gevelmaterialen zoals beton en gestuct materiaal toegestaan.
- De positionering van de inrit naar de kavel wordt afgestemd op de positionering van de bomen aan de laan en vindt plaats in afstemming met Bureau Meerstad.



Het door John Körmeling ontworpen Starthuisje.



De bebouwing heeft een eigentijdse uitstraling en wordt uitgevoerd in een licht kleurenpalet (referentie: Tielt - West Vlaanderen, België).

10. Landschappelijke woonvormen in de Boskamers



* De precieze locatie van de special (aangeduid is met een ster) is afhankelijk van de uiteindelijke verkaveling. De special ligt altijd op een beeldbepalende locatie of zichtlocatie. Zie hoofdstuk D voor regels voor de ontwikkeling van de special.

Naast de algemene materialen zijn ook andere natuurlijke materialen toegestaan (referentie: Kerckebosch - Zeist),



Elke boskamer wordt gekenmerkt als herkenbaar ensemble (referentie: Bornes de Aguiar - Portugal).

De boskamers bieden ruimte voor bijzondere woningtypes (referentie: Bosrijk - Eindhoven).



Buitenruimte geïntegreerd in het hoofdvolume (referentie: Gothland Island - Zweden),

In het centrale bosrijke gebied zijn een viertal boskamers gesitueerd met ruimte voor een landschappelijk en groen woonmilieu. De bijzondere woonvormen maken optimaal gebruik van het landschappelijke karakter van het gebied.

Inrichting boskamer

Elke boskamer dient zo groen mogelijk ingericht te worden en heeft een bepaalde mate van openheid en 'lucht'.

- De stedenbouwkundige opzet is erop gericht interactie aan te gaan met de bosomgeving, dit bijvoorbeeld door doorbraken tussen bouwvolumes en doorzichten.
- Het bebouwd oppervlakte binnen een boskamer bedraagt maximaal 40% van de boskamer.
- De bebouwing is ten minste 10m vanaf de noordelijk gelegen ontsluitingsweg gelegen en ten minste 2m vanaf de andere randen van de boskamer.
- Het aantal m² aan verhard oppervlakte wordt tot het minimum beperkt en heeft een landschappelijk karakter doordat het zoveel als mogelijk wordt uitgevoerd in halfverharding.
- De begrenzing van de boskamer wordt landschappelijk en robuust opgelost, bijvoorbeeld door een droge greppel.
- De onbebouwde ruimte in de boskamer krijgt een bosrijk karakter. Inrichting van de boskamer vindt plaats in overleg met Bureau Meerstad, waarbij Bureau Meerstad verantwoordelijk is voor de aanplant van bomen.

Wonintypes en ensemblewerking

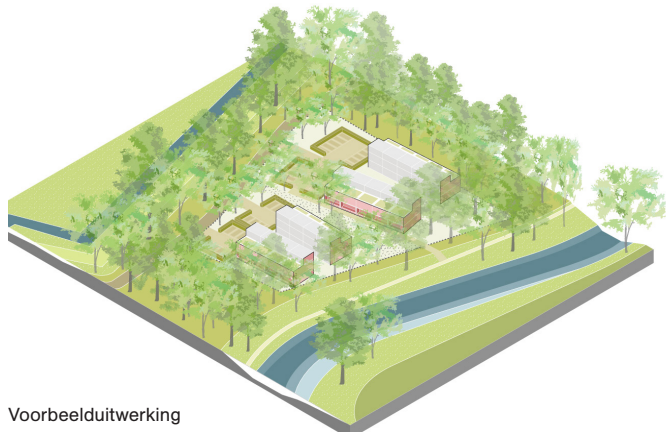
Elke boskamer wordt gekenmerkt door een herkenbaar ensemble van bijzondere woningen die optimaal gebruik maken van het landschap.

- Een boskamer dient als eenheid te worden ervaren. De bebouwing binnen de boskamer is herkenbaar als één ensemble door afstemming in woningtypes, materialisering en vorm- en stijlkenmerken. Er is wel vrijheid in verschillen tussen de boskamers, dit bijvoorbeeld door verschil in typologieën per boskamer. Verschillen tussen de boskamers worden toegejuicht.
- Er gelden afwijkende regels wat betreft de bouwhoogtes: de maximale goothoogte van het hoofdgebouw bedraagt 12m en de maximale nokhoogte 16m.
- Er wordt ingezet op woningtypes die optimaal gebruik maken van de bosomgeving, zoals veranda- of kwadrantwoningen.

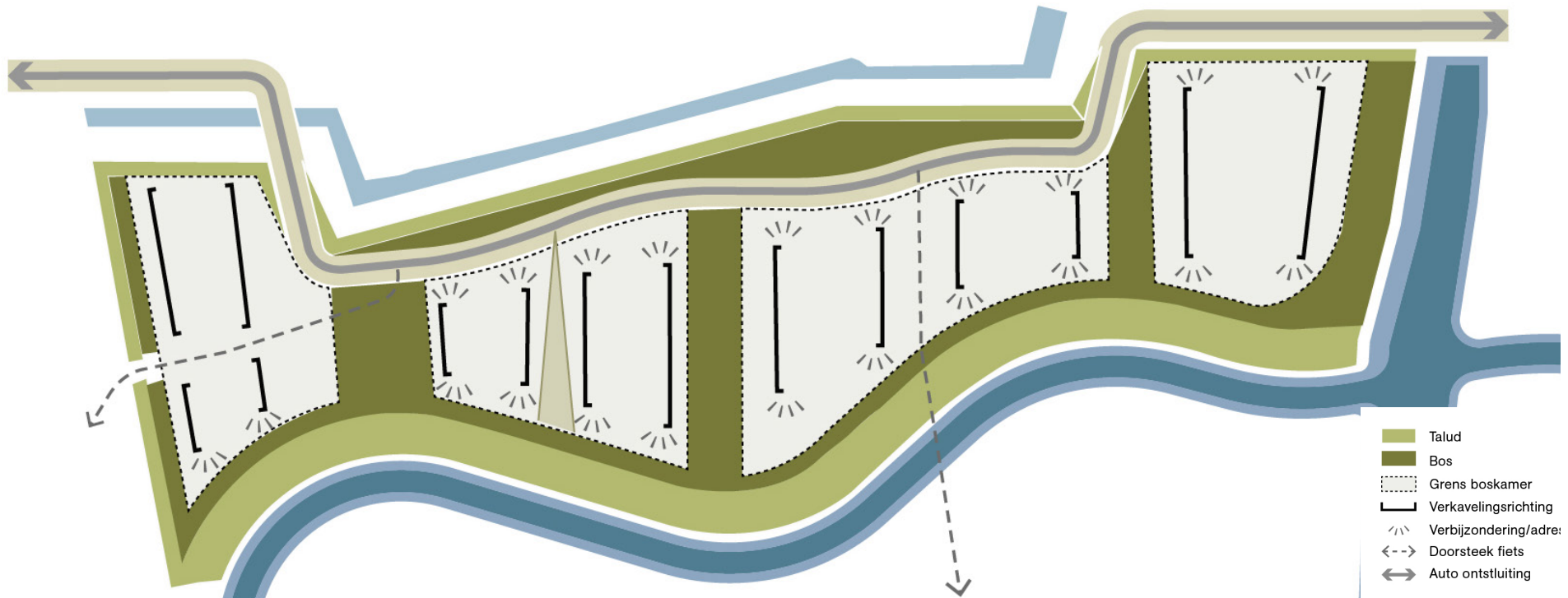
Oriëntatie woningen

Er wordt sterk ingezet op het principe groen tot aan de voordeur.

- Woningen oriënteren zich met entrees en gevelbeeld naar alle randen van de boskamer.
- Woningen zijn vanuit de bosomgeving te bereiken via informele paden.
- Woningen zijn zo gepositioneerd dat elke woning aan de voorzijde uitzicht heeft op de bosomgeving.



Voorbeelduitwerking



- Talud
- Bos
- Grens boskamer
- Verkavelingsrichting
- Verbijzondering/adre:
- Doorsteek fiets
- Auto ontstluiting

Spelregelkaart

Buitenruimtes en overgang openbaar-privé

Er is een geleidelijke overgang tussen woning en landschap. Deze overgangen zijn zorgvuldig en landschappelijk ontworpen.

- Woningen worden voorzien van een in ontworpen, robuuste overgang tussen de woning en het landschap, bijvoorbeeld in de vorm van een veranda, stoepzone of een in het hoofdvolume geïntegreerde buitenruimte. Hagen zijn dan ook niet verplicht. Het ontwerp van de overgang dient de privacy te waarborgen, robuust zijn vorm gegeven en de relatie tussen woonbeleving en landschap te versterken.

Materialisering

De bebouwing maakt door natuurlijke materialen een zachte overgang naar het landschap.

- Er geldt een ruimere regel voor materiaalgebruik: naast baksteen, zijn ook andere, natuurlijke gevelmaterialen toegestaan zoals hout en natuursteen. De architectuur is uitgevoerd in een donker kleurenpalet, van antraciet tot donkergroen-grijs. Dit kleurenpalet zorgt ervoor dat de bebouwing door weerspiegeling van de schaduwvlekken van de bomen zich natuurlijk voegt in dit bosrijke gebied. Bij gebruik van hout, dient het hout haar natuurlijke kleur te behouden of zwart worden gebeitst. Dat wil zeggen onbehandeld of met een behandeling die zorgt voor behoud van de kleur.

Parkeren

Parkeren wordt zo veel mogelijk uit het zicht van de woning opgelost om zo de relatie tussen woning en bosomgeving te waarborgen.

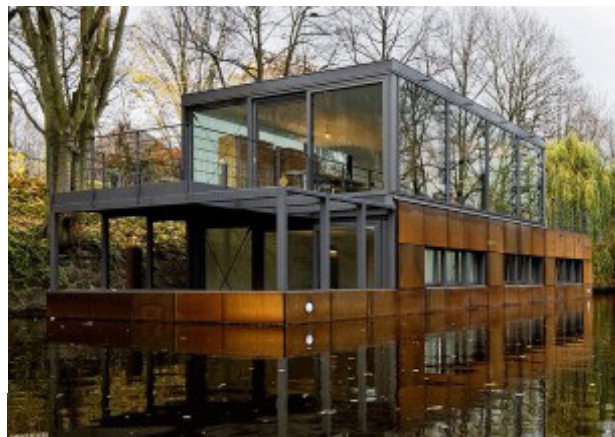
- Parkeren wordt per boskamer zo veel als mogelijk geclusterd opgelost in koffers welke direct zijn gekoppeld aan de noordelijk gelegen ontsluitingsweg. Alternatieve parkeeroplossingen, gebouwd of op eigen terrein, zijn mogelijk, maar verstoren het bosrijke karakter zo minimaal als mogelijk.
- De parkeerkoffers hebben een landschappelijk karakter door gebruik van bijvoorbeeld hoogteverschillen, natuurlijke beplanting, halfverharding en 'groene verharding' (bv. grastegels).

F. Regels voor bijzondere woningtypes

10. Drijvende woningen



De bijzondere woonvorm is herkenbaar in de architectuur
(referentie: Hamburg, Duitsland),



Eigentijdse en stoer uitstraling (referentie: Berlijn - Duitsland).

De buitenruimte is geïntegreerd in de architectuur van de woning
(referentie: Grou)



Er is vrijheid in materiaalgebruik, zo is onder meer hout toegestaan
(referentie: Utrecht).

Op verschillende plekken in De Zeilen Fase II is er ruimte voor een woonvorm die optimaal gebruik maakt van het water. Rond het Binnenmeer en direct ten westen van de Harksteder Broeklanden is er ruimte voorzien voor drijvende woningen.

Hoofdvorm

- De drijvende woningen hebben een eigentijdse en stoere uitstraling en zijn voorzien van een plat dak. De bijzondere woonvorm is herkenbaar door in architectuur en materialisering af te wijken van de andere woonvormen in De Zeilen Fase II.
- Er is vrijheid in het materialenpalet. Naast hout, uitgevoerd in natuurlijke kleur of zwart gebeitst, zijn ook andere materialen toegestaan, mits uitgevoerd in terughoudend kleurgebruik. De zichtbaarheid van de betonnen bak wordt zoveel mogelijk beperkt.
- De oppervlakte van de drijvende woningen is maximaal 6m bij 15m, inclusief aan- of uitbouwen en buitenruimtes, maar exclusief een compacte toegangssteiger en een eventueel drijvend terras.
- Drijvende woningen bestaan uit maximaal 2 lagen waarbij de onderste laag minimaal voor de helft onder het wateroppervlak staat. De maximale hoogte vanaf de waterlijn is 5m.

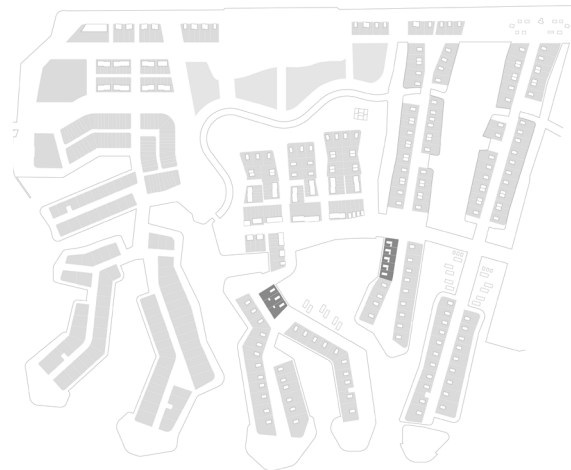
Buitenruimte

- De buitenruimte is geïntegreerd in de architectuur van de woning. Een terras bovenop de bovenste bouwlaag van de woning is niet toegestaan. Een terras op het niveau van de bovenste bouwlaag wel. Een drijvend terras past bij de architectuur van de woning, is zo laag mogelijk, heeft geen opbouw of pergola en een eventuele railing is zo transparant mogelijk.
- Er bestaat de mogelijkheid om een drijvend terras tegen de woning te leggen. Deze is gericht op het water en ligt dus niet tussen de woning en de oever. De maximale lengte van het terras is gelijk aan de lengte van de gevel waaraan het terras ligt. In de vaart/haven is de maximale diepte (gerekend vanuit de gevel) 3m, het maximaal oppervlak is 18m².

Inrichting kade

- Alle functies op de kade, zoals de fietsenstalling, vuilnisbakken en nutsaansluiting, zijn in een compacte berging geïntegreerd.
- Deze units op de kade zijn zoveel mogelijk geschakeld met de burens, hebben een plat dak en zijn wat betreft verschijningsvorm afgestemd op als de drijvende woning. Het is niet toegestaan nog een ander volume op de kade te bouwen.
- Het maximale oppervlak van het bijgebouw is 10m², de maximale lengte is 3,5m. De maximale hoogte van het bijgebouw is 2,5m.
- De kade is openbaar (met uitzondering van de footprint van de bergingen). Het is verboden om objecten (erfafscheidingen, speelobjecten, houtstapels, etc.) in de openbare ruimte te plaatsen.
- Parkeerplaatsen liggen in de openbare ruimte en zijn informeel in gras opgenomen en met een stevige rietkraag tussen parkeren en de drijvende woning ingekaderd.

11. Boothuizen in een waterrijk woonmilieu



De boothuizen zijn voorzien van een zadeldak
(referentie:Denemarken)



De woningen maken optimaal gebruik van het aanwezige water.



De bebouwing krijgt bij voorkeur ook de functie van een boothuis
(referentie: Faaborg - Denemarken).

Zichtbaar vanaf het Binnenmeer wordt een bijzonder woonmilieu ontwikkeld waar waterrijk wordt gewoond. Bijzondere typologieën als boothuizen flankeren er het water. De woningen hebben door hun ligging aan zowel het water als de straat een ‘dubbele voorkant’.

Kavelinrichting en borging privacy

- Er geldt een afwijkende regel voor de kavelinrichting: De voorgevel is gelegen aan de waterzijde. Het hoofdvolume ligt op of op maximaal drie meter achter de waterlijn. Aan- en uitbouwen en bijgebouwen, die niet functioneren als boothuis, dienen minimaal 3m achter de voorgevel gesitueerd te worden. Opstelplekken voor auto's bevinden zich aan de straatzijde.
- Aan de zijde van het Woldmeer wordt een in tijd duurzame oplossing gevonden voor de borging van de privacy, zonder dat er bijvoorbeeld schuttingen worden geplaatst. Zo kan dit door de situering van de woning op de kavel. Om dit doel te bereiken geldt een afwijkende regel voor de kavelinrichting: één zijde van het hoofd/bijgebouw mag tegen de zij-erfgrens of binnen circa 1m van de zij-erfgrens liggen. In deze zijde van hoofd- of bijgebouwen mogen, als deze binnen 1m van de zij-erf grens gelegen zijn, dus geen gevelopeningen gemaakt worden.
- Er gelden afwijkende regels voor hagen: Om privacy van de straatzijde te waarborgen wordt er een integraal ontwerp gemaakt voor de erfafscheiding, die een groene uitstraling krijgt.
- De inrichting van de oever geschied in overleg met Bureau Meerstad.

Bebouwing

- De bebouwing krijgt bij voorkeur ook de functie van een boothuis, met ligplaats voor een boot, of een vergelijkbare oplossing waarbij de woonkwaliteit direct gekoppeld wordt aan het water.
- Er geldt een afwijkende regel voor de bebouwing: Omdat de bebouwing ook de functie kan krijgen van boothuis bedraagt het maximale bruto begane grondoppervlak van alle bebouwing (inclusief aan- en uitbouwen en bijgebouwen) bedraagt bij vrijstaande bebouwing: 45% van het kaveloppervlak met voor de hoofdgebouwen een maximum van 250m² en bij twee-aaneengebouwde woningen 50% van het kaveloppervlak met voor de hoofdgebouwen een maximum van 200m².
- Waar mogelijk vormt een boothuis een bouwkundige eenheid met de garage. Ook kan de garage en / of berging geïntegreerd worden in de erfafscheiding aan de straatzijde.
- Alle woningen zijn voorzien van een individuele dwarskap
- Indien garage en boothuis niet in het hoofdvolume worden opgenomen, hebben alle bijgebouwen een kap.

Materiaalpalet

- Er geldt een ruimere regel voor materiaalgebruik: naast baksteen, zijn ook andere materialen zoals natuursteen of hout mogelijk. Bij gebruik van baksteen, natuursteen of vergelijkbare materialen is de kleurstelling terughoudend en natuurlijk. Bij gebruik van hout, dient het hout behoudt haar natuurlijke kleur te behouden of zwart worden gebeitst. Dat wil zeggen onbehandeld of met een behandeling die zorgt voor behoud van de kleur.

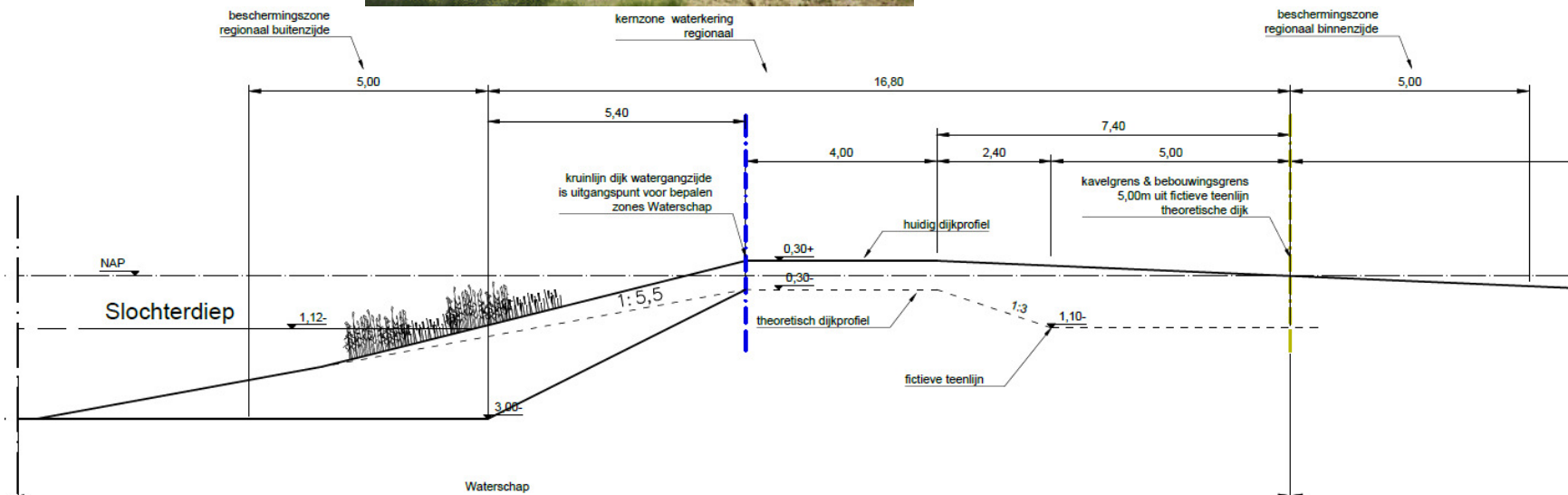
12. Dijkwoningen



Een ensemble van woningen die zich op het kanaal richten
(referentie: Papendrecht)



Terras aan dijkzijde is meeontworpen met de woning
(referentie: Bosschenhoofd).



Principeprofiel met situatie m.b.t. kern- en beschermingszone

De dijkwoningen hebben door hun ligging aan zowel de dijk als de straat een ‘dubbele voorkant’. Aan de noordzijde is het Slochterdiep gelegen, aan de zuidzijde de openbare straat. De woningen staan als eenvoudige compacte bouwvolumes in de groene ruimte.

Bebouwing

- Er geldt een afwijkende regel voor de positionering en grootte bebouwing: De voorgevel is gelegen aan de dijkzijde en ligt op 3m van de erfgrrens. Tussen de erfgrrens en voorgevel ligt over de volle breedte van de woning een terras van 3m diep. De afstand tot de overige kavelgrenzen is minimaal 4m, dit geldt niet voor de zijde waar twee dijkwoningen aan een zijn gebouwd. Aan- en uitbouwen en bijgebouwen zijn onderdeel van het hoofdvolume dienen minimaal 3m achter de voorgevel gesitueerd te worden. Opstelplekken voor auto's bevinden zich aan de straatzijde (niet de dijkzijde/voorgevel zijde).
- Er mag geen bebouwing in de kernzone van de dijk worden ontwikkeld. Er mag daarnaast vanaf vijf meter uit de teen van de kernzone aan landzijde niet gebouwd worden, ook mag dit deel niet worden uitgegeven. In de resterende beschermingszone mag gebouwd worden, maar is een vergunning van het Waterschap noodzakelijk. De situering van de bebouwing vindt plaats in nauwe samenwerking met Bureau Meerstad.
- De woning heeft een compact volume zodat de ruimte rond de woning zoveel mogelijk wordt vrijgehouden voor groen. Uitgangspunt is dat de garage en berging in het hoofdvolume geïntegreerd zijn, maar een alternatief met vergelijkbare groene en open kwaliteit is bespreekbaar.
- Er geldt een afwijkende regel voor de kapvorm van het hoofdgebouw: alle woningen hebben een zadeldak.
- Er geldt een afwijkende regel voor de hoogte van het hoofdgebouw: Om de ‘opgetilde’ beganegrond laag mogelijk te maken (1m) en de dijkhoogte te compenseren (1m), is de maximale goothoogte van het hoofdgebouw 9m en de maximale nokhoogste 15m. Beide maten zijn gemeten vanaf straatniveau.
- De vertrekken die gelegen zijn aan de dijkzijde, liggen hoger dan het dijkniveau zodat een hoge erfafscheiding achterwege kan blijven. Het eerder genoemde terras aan de dijkzijde ligt op het zelfde niveau als deze vertrekken.
- Dijkwoningen die naast elkaar zijn gelegen in een rij worden bijzondere en zorgvuldig vorm gegeven ensembles. De detaillering is strak en minimaal. Gebouwen hebben geen goot. Een verholten goot of druiplijn is mogelijk.

Materiaalpalet en erfafscheiding

- Er geldt een ruimere regel voor materiaalgebruik: naast baksteen, zijn ook andere materialen zoals natuursteen of hout mogelijk. Bij gebruik van baksteen, natuursteen of vergelijkbare materialen is de kleurstelling terughoudend en natuurlijk. Bij gebruik van hout, dient het hout behoudt haar natuurlijke kleur te behouden of zwart worden gebeitst. Dat wil zeggen onbehandeld of met een behandeling die zorgt voor behoud van de kleur.
- Er geldt een afwijkende regel voor de erfafscheiding: Het terras aan de dijkzijde, dat over de volle breedte van de woning ligt, heeft een geïntegreerde erfafscheiding en is mee ontworpen met de architectuur van de woning. Voor de overige erfafscheidingen, waaronder ook de rest van de voortuin, gelden de standaard regels (hagen).



Stedenbouwkundig ontwerp:

© 2020

De Zwarte Hond LAOS Landschapsarchitecten
Gemeente Groningen

in opdracht van:
Bureau Meerstad
Zijkade 2
9613 CV Meerstad
T. 050 – 599 57 10
info@meerstad.eu
www.meerstad.eu

voorontwerp

gemeente Groningen - uitwerkingsplan De Zeilen fase 2

64

Bijlage 3 Berekening stikstofdepositie

Meerstad

Aeris berekening Meeroevers vlek 13 en de Zeilen

10-04-2020

rev.2

Notitie:

Van : L. Olthof

Aan : Meerstad

Betreft : Berekening stikstofdepositie Meeroevers vlek 13 en de Zeilen

Kenmerk : P09-11-35-04-m03R2

Ten behoeve van de bestemmingsplanen "Uitwerkingsplan Meeroevers vlek 13 en Uitwerkingsplan de Zeilen fase 2" is een berekening gemaakt naar de stikstofdepositie met behulp van Aerius. Hieronder volgen de uitgangspunten en de resultaten van de Aerius berekening.

Uitgangspunten Aeriusberekening

- Er worden 45 woningen gebouwd in Meeroevers vlek 13 en er worden 450 woningen gebouwd in de Zeilen fase 2.
- Gezien de aard van de bestemmingsplannen, een uitwerkingsplan op basis waarvan woningen kunnen worden gerealiseerd, wordt alleen gerekend met de realisatie van de woningen.
- De woningen worden gerealiseerd in 5 jaar.
- Maatgevend is het laatste jaar (2027) waarin er nog gebouwd wordt maar het grootste deel van de woningen reeds in gebruik zijn genomen.
- Per jaar worden er 9 woningen in Meeroevers vlek 13 gebouwd en 90 woningen in de Zeilen fase 2.
- De woningen zelf worden niet meegenomen in de berekening omdat er gasloze woningen worden gerealiseerd.
- Voor het verkeer in de gebruiksfase wordt gerekend met 6,3 ritten/dag/woning.
- Het verkeer wordt berekend op de wijkontsluitingsweg tot aan waar het oplost in het heersende verkeersbeeld.

- Voor de bouw van de woningen worden de draaiuren en transportbewegingen gehanteerd zoals weergegeven in bijlage 1 van het rapport Woningbouw en Natura 2000, Vuistregels bij het beoordelen van stikstofdepositie, opgesteld door Bureau Waardenburg, d.d. 20-12-2019. Dit rapport van Bureau Waardenburg wordt genoemd in de Handreiking woningbouw en Aerius uitgegeven door de Rijksoverheid.
- In bijlage 1 van het rapport Woningbouw en Natura 2000, Vuistregels bij het beoordelen van stikstofdepositie, opgesteld door Bureau Waardenburg, d.d. 20-12-2019 wordt er vanuit gegaan dat al het materieel van een bouwjaar van 2015 of recenter is. In deze berekening wordt in tegenstelling tot het rapport van Bureau Waardenburg uitgegaan dat 50% van het materieel een bouwjaar heeft van 2011 of recenter en dat 50% van het materieel een bouwjaar heeft van 2014 of recenter.
- Er wordt een gemiddeld verbruik genomen van het materiaal van 15 liter per uur.

Per woning worden de volgende draaiuren en transportbewegingen meegenomen:

Materieel	Vermogen In kW	Draaiuren
Graafwerkzaamheden bouwput	200	16
Verrijker 10 ton	250	20
Heien (heistelling)	100	8
Fundering (truckmixer, dumper)	320	8
Hijskraan tbv transporten op de bouw	450	60

Voor het (vracht)verkeer wordt er gerekend met 13,6 ritten per woning voor zwaar transport en 57 transportbewegingen voor middelzwaar vrachtverkeer.

Invoer

Op basis van de draaiuren en het gemiddelde verbruik wordt er 151.200 liter diesel gebruikt per jaar voor de Zeilen fase 2 en 15.120 liter diesel per jaar voor Meeroevers vlek 13. Daarnaast wordt er per jaar 1224 zwaar transport bewegingen en 5130 transportbewegingen van het middelzwaar vrachtverkeer gemaakt ten behoeve van de Zeilen fase 2. Voor Meeroevers vlek 13 worden 123 zwaar transport bewegingen gemaakt en 513 transportbewegingen voor het middelzwaar vrachtverkeer. Voor het verkeer van de gerealiseerde woningen worden van en naar de Zeilen 2835 voertuigbewegingen per dag ingevoerd en voor vlek 13 van Meeroevers worden er 284 voertuigbewegingen per dag ingevoerd.

Resultaten

Na het invullen van deze gegevens in Aerius calculator is de uitkomst dat er geen rekenresultaten hoger zijn dan 0,00 mol/ha/j.

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH₃) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening Situatie 1

- ▶ Kenmerken
- ▶ Samenvatting emissies
- ▶ Depositieresultaten
- ▶ Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
<https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers>.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Meerstad	Zijkade 2 , 9613CV Meerstad

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk	
Uitwerkingsplan vlek 13 en de Zeilen	RRoK9BV3fTbd	
Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
10 april 2020, 09:25	2027	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	1.527,29 kg/j
NH ₃	30,64 kg/j

Resultaten

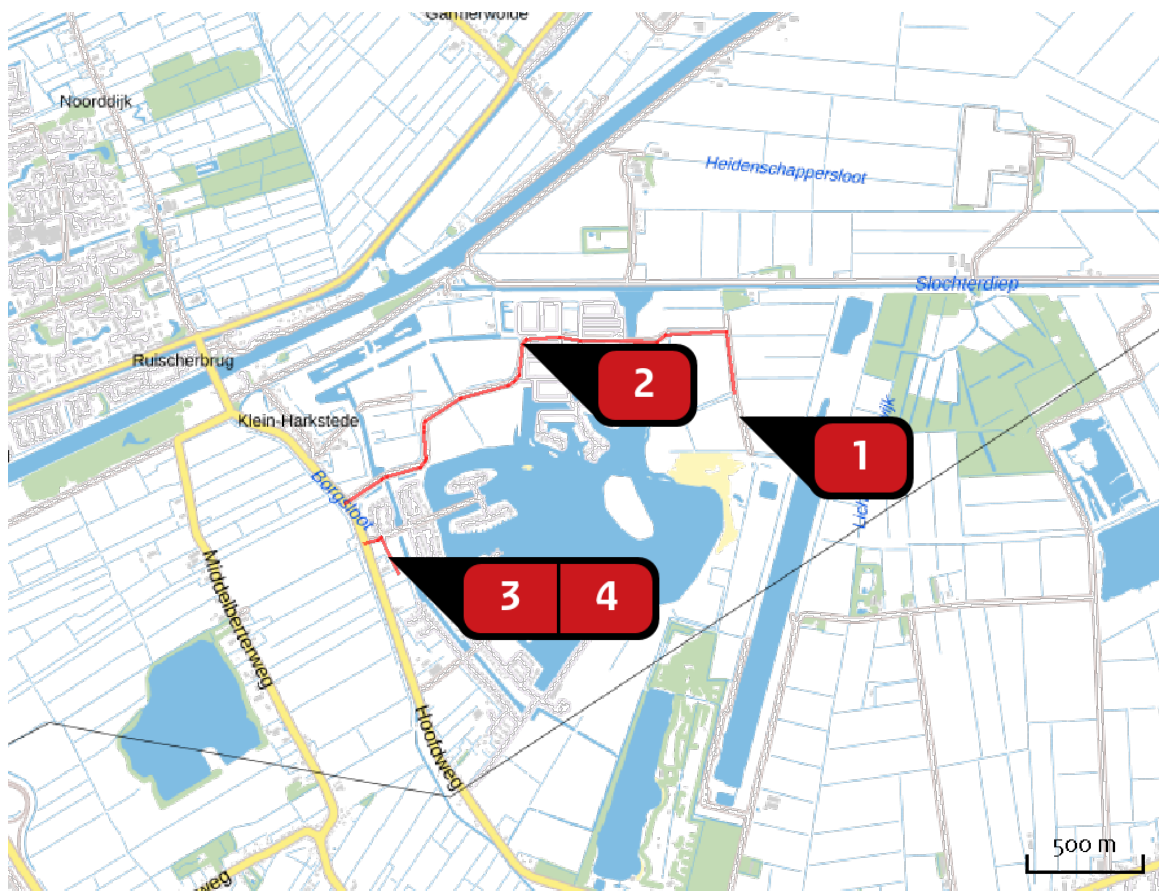
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied
Uw berekening heeft geen depositieresultaten opgeleverd boven 0,00 mol/ha/jr.

Toelichting

Woningenbouw in de Zeilen en Vlek 13 Meeroevers

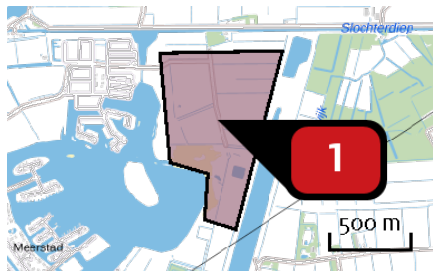
Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

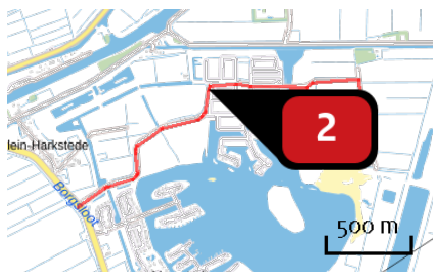
Bron Sector	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1  Bron 1 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	929,70 kg/j
2  Bron 2 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	30,32 kg/j	499,39 kg/j
3  Bron 3 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	92,97 kg/j
4  Bron 4 Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	5,23 kg/j

Emissie
(per bron)
Situatie 1



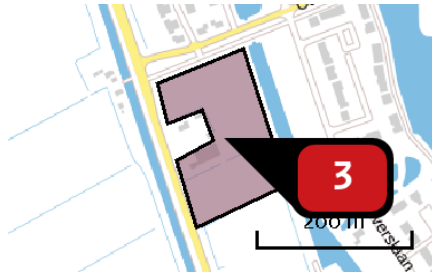
Naam **Bron 1**
 Locatie (X,Y) **240565, 583413**
 NOx **929,70 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	materieel 2011	75.600				NOx	838,25 kg/j
STAGE IV, 130 – 560 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. Q	materieel 2014	75.600				NOx	91,45 kg/j



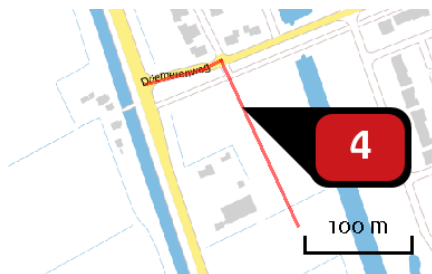
Naam **Bron 2**
 Locatie (X,Y) **239637, 583724**
 NOx **499,39 kg/j**
 NH3 **30,32 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	2.835,0 / etmaal	NOx NH3	466,39 kg/j 29,23 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	5.130,0 / jaar	NOx NH3	22,46 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	1.224,0 / jaar	NOx NH3	10,55 kg/j < 1 kg/j



Naam **Bron 3**
 Locatie (X,Y) **239066, 582772**
 NOx **92,97 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
	STAGE III B, 130 – 560 kW, bouwjaar 2011/01, Cat. L	7.560				NOx	83,83 kg/j
	STAGE IV, 130 – 560 kW, bouwjaar 2014/01, Cat. Q	7.560				NOx	9,14 kg/j



Naam **Bron 4**
 Locatie (X,Y) **239048, 582845**
 NOx **5,23 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	284,0 / etmaal	NOx NH3	4,89 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	513,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	123,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS [versie 2019A_20200403_6c571f9654](#)

Database [versie 2019A_20200403_6c571f9654](#)

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2019A>

Bijlage 4 Akoestisch onderzoek wegverkeer



Akoestisch onderzoek Wegverkeer

De Zeilen fase II

T.b.v. het Uitwerkingsplan
Bestemmingsplan Meerstad-Midden West

Opdrachtgever:
Uitvoering:
Versie:

Bureau Meerstad
Adviesbureau WMA
6 april 2020



Verantwoording

Titel : "Akoestisch onderzoek Meerstad uitwerking De Zeilen fase II"

Datum versie : 6 april 2020

Uitvoering : adviesbureau WMA
Ludemaborg 26
9722 WE Groningen
M 06 – 499 344 34
E info@westramilieu.nl
I www.westramilieu.nl

Opdrachtgever: Bureau Meerstad
Zijkade 2
9613 CV MEERSTAD

INHOUD

1. INLEIDING.....	4
2. SITUATIE	5
2.1 LIGGING PLANGEBIED	5
2.2 VOORGENOMEN ONTWIKKELING	5
3. ONDERZOEKSMETHODE	6
3.1 WEGEN EN VERKEER	6
3.2 ONDERZOEKSGBIED	6
3.3 BEREKENINGSMETHODE	7
4. BEOORDELINGSKADER.....	8
4.1 WET GELUIDHINDER	8
4.2 BOUWBESLUIT EN WONINGISOLATIE.....	9
4.3 DOSISMAAT L_{DEN}	9
5. RESULTATEN.....	11
5.1 GELUIDSBELASTING VOSSENBURGLAAN	11
5.2 GELUIDSBELASTING SLOCHTERDIEP.....	12
5.3 GELUIDSBELASTING ALLE WEGEN INCL. 30 KM/UUR	12
5.4 INVLOED GELUIDSBELASTING OP DE GELUIDSISOLATIE	14
5.5 REKENHOOGTE GELUIDSZONES	14
6. SAMENVATTING EN CONCLUSIE	15

BIJLAGEN

1. Kaart onderzoeksgebied
2. Algemene modelgegevens
3. Overzicht modelgegevens
4. Verkeersprognose Goudappel
5. Kaart modelgegevens wegen en verkeer
6. Tabel modelgegevens wegen en verkeer
7. Kaart met rekenpunten
8. Tabel met rekenpunten
9. Geluidszones Vossenburglaan
10. Geluidsbelasting Vossenburglaan
11. Geluidszones Slochterdiep
12. Geluidsbelasting Slochterdiep
13. Geluidszones alle wegen cumulatief
14. Geluidsbelasting alle wegen cumulatief

1. Inleiding

In opdracht van bureau Meerstad is akoestisch onderzoek uitgevoerd voor het uitwerkingsplan De Zeilen fase 2 van het bestemmingsplan Meerstad-Midden West. Het uitwerkingsplan maakt de aanleg van wegen en de bouw van woningen mogelijk.

Het plangebied ligt ten oosten van de nieuwe sluis in Meerstad.

Onderzocht is welke invloed het wegverkeer op de nieuwe wegen heeft op de geluidskwaliteit in het plangebied en of er een acceptabel woon- en leefklimaat zal heersen.

Bij het mogelijk maken van de woningbouw en andere voor geluid gevoelige functies binnen zones langs wegen zal toetsing plaats moeten vinden aan de randvoorwaarden van de Wet geluidhinder en een goede ruimtelijke ordening. Deze Wet hanteert een voorkeurswaarde van 48 dB en geeft criteria aan voor het toelaten van een hogere geluidsbelasting indien deze voorkeurswaarde niet gehaald kan worden.

In het onderzoek is rekening gehouden met eventuele wijzigingen in het stedenbouwkundig ontwerp. Het geeft voldoende informatie om besluiten te nemen en komt tegemoet aan de flexibilisering in de planvorming.

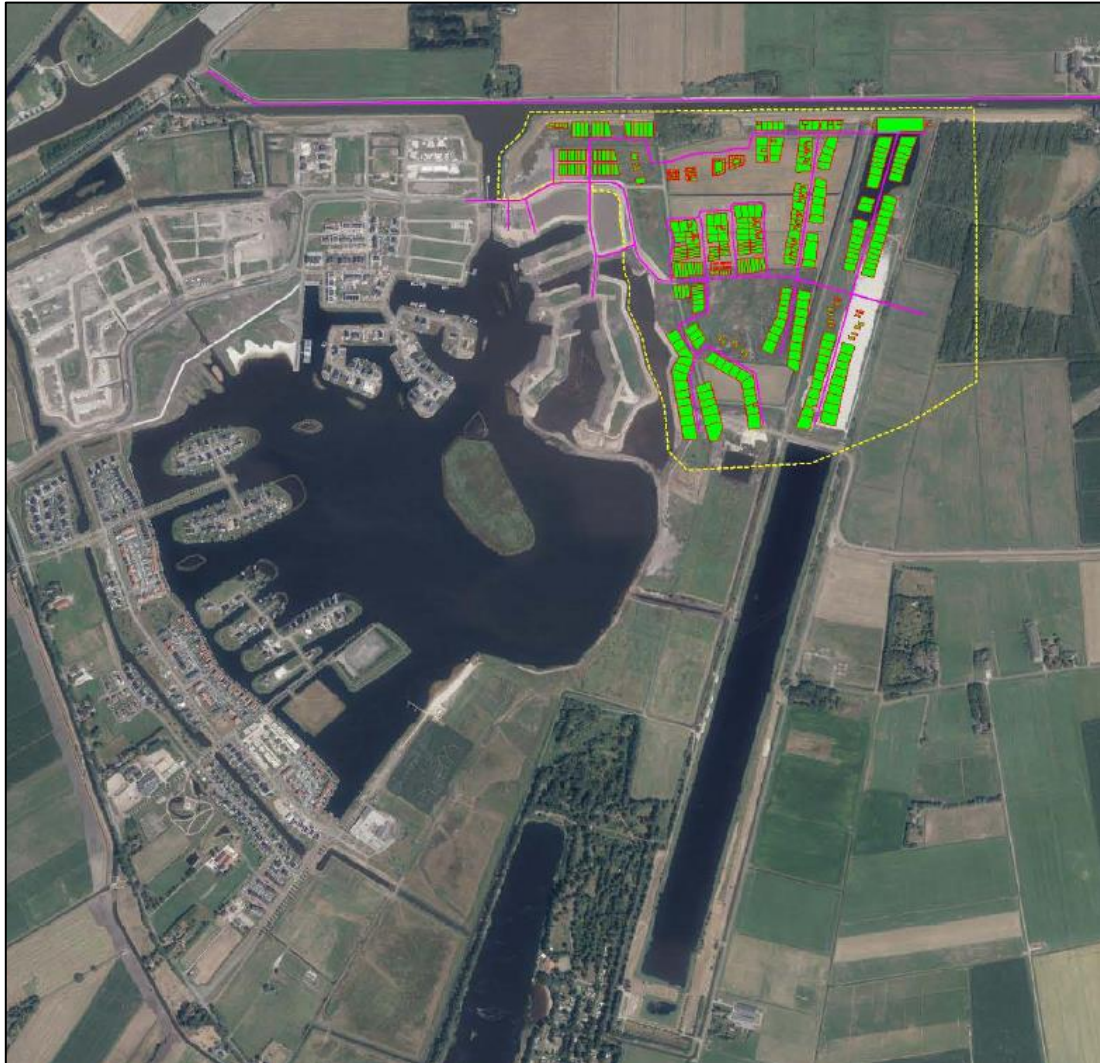
Het onderzoek heeft plaatsgevonden overeenkomstig het "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012".

In de voorliggende rapportage wordt verslag gedaan van de uitgangspunten en bevindingen van het uitgevoerde onderzoek.

2. Situatie

2.1 Ligging plangebied

De onderstaande luchtfoto geeft een overzicht van het plangebied, de wegen en de omgeving.



Figuur 1: Ligging van het plangebied in de omgeving

2.2 Voorgenomen ontwikkeling

De ontwikkeling voorziet in een toevoeging van woningen en wegen binnen het plangebied. Voor de invulling van het plangebied is een ontwerp in ontwikkeling. In het onderzoek is voor de situering van de woningen uitgegaan van het huidige inrichtingsplan. Zie hiervoor bijlage 3.

3. Onderzoeksmethode

De onderzoeksmethode is in het kort als volgt:

- a. Inventarisatie van de toekomstige weg- en verkeerssituatie;
- b. inventarisatie van de omgevings situatie tussen weg en ontvanger;
- c. inventarisatie ligging en hoogte toekomstige bebouwing;
- d. modellering weg, verkeers- en omgevings situatie in het geluidsberekeningsprogramma;
- e. berekening en presentatie van de geluidsbelasting;
- f. Toetsing aan de normen.

3.1 Wegen en verkeer

Het gemotoriseerde verkeer op de wegen in de omgeving is een bron van geluidsemisatie. Voor de bepaling van de geluidskwaliteit rond wegen zijn de volgende gegevens van belang:

- a. wegligging
- b. verkeersintensiteit (totaal aantal motorvoertuigen per etmaal);
- c. verkeerssamenstelling (aandeel auto's, middelzware voertuigen, zware voertuigen);
- d. verkeersverdeling over een etmaal (dag, avond en nacht);
- e. verkeerssnelheid;
- f. soort wegdek.

Bij de toetsing van de geluidsbelasting is uitgegaan van de toekomstige situatie (minimaal 10 jaar vanaf heden) om te zorgen voor een toekomstbestendig plan.

Onderzoek is uitgevoerd naar de toekomstige verkeerssituatie. Voor de resultaten daarvan wordt verwezen naar bijlage 4. De uitkomsten daarvan zijn als uitgangspunt gebruikt voor dit onderzoek.

De meeste wegen binnen de wijk krijgen een 30 km/uur snelheidsregime. Alleen het begin van de hoofdontsluiting weg door de nieuwe wijk (De Vossenburglaan) wordt 50 km/uur.

Uitgegaan is van normaal wegdek DAB.

Een overzicht van de gemodelleerde weg- en verkeersgegevens voor de berekening van de geluidsbelasting is opgenomen in bijlage 5 en 6.

3.2 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied betreft het plangebied. Zie hiervoor bijlage 1.

3.3 Berekeningsmethode

De berekeningen zijn uitgevoerd volgens Standaardrekenmethode II van het “Reken- en meetvoorschrift geluid 2012”. Dit is de regeling als bedoeld in artikel 110e van de Wet geluidhinder.

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld aan de hand van de kenmerken van het planontwerp, de plaatselijke kenmerken, de GBKN-ondergrond en luchtfoto's. Voor de geluidsberekening is gebruik gemaakt van het softwareprogramma Geomilieu. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens Standaard-rekenmethode 2 uit bijlage III van het “Reken- en meetvoorschrift geluid 2012”. Aan het model zijn de rijlijnen van de wegen, de gebouwen, ontvangerpunten en de bodemvlakken toegevoegd. Zie hiervoor bijlage 3.

.

4. Beoordelingskader

In het kader van een goede ruimtelijke ordening dient gemotiveerd te worden waarom een ontwikkeling op de betreffende locatie kan plaatsvinden. Deze belangenafweging bepaalt of er sprake is van een goede ruimtelijke ordening. Bij deze belangenafweging dient ook geluid te worden meegewogen. Hierbij worden alle relevante hinderaspecten beschouwd. De Wro zelf biedt geen kaders ter beoordeling van geluid. Daarom is aangesloten bij de Wet geluidhinder. Wat een goede ruimtelijke ordening is, staat niet letterlijk omschreven in de wet noch in het Besluit ruimtelijke ordening maar onderdeel hiervan is het bevorderen van een goed woon- en leefklimaat.

4.1 Wet geluidhinder

Om een goed woon- en leefklimaat qua geluid te bevorderen zijn er voorkeurs- en maximale waarden vastgesteld door de wetgever. Deze hebben zowel betrekking op het geluidsniveau “buiten” als “binnen” de woning. Een goed woon- en leefklimaat wordt bepaald door een combinatie van veel factoren waarbij geluid er één is. Als er buiten een verhoogd geluidsniveau heerst kan er door het nemen van maatregelen zoals bijvoorbeeld gevelisolatie en oriëntatie van buitenruimtes aan een geluidsluwe kant toch sprake zijn van een acceptabel woon- en leefklimaat. Het bevoegd gezag bezit enige mate van beoordelingsvrijheid om de hoogte van het beschermingsniveau te bepalen.

In de Wet geluidhinder is per situatie bepaald wat de voorkeursgrenswaarde en de maximaal toelaatbare geluidsbelasting is. Zie hiervoor de onderstaande tabel.

Situatie		Voorkeurs- grenswaarde	Maximale waarde	Artikel Wgh
Gevoelige functie	Geluidsbron			
Nieuwe woning	Nieuwe weg	48 dB	Stedelijk gebied: 58 dB Buitenstedelijk gebied: 53 dB	Art. 83, lid 1
Nieuwe woning	Bestaande weg	48 dB	Stedelijk gebied: 63 dB Buitenstedelijk gebied: 53 dB	Art. 83, lid 2

Tabel 1: Voorkeursgrenswaarden en maximaal toelaatbare waarden voor wegverkeer

Stedelijk gebied: gebied binnen de bebouwde kom, met uitzondering van het gebied binnen de bebouwde kom voor zover liggend binnen de zone langs een autoweg of autosnelweg.

Buitenstedelijk gebied: gebied buiten de bebouwde kom, alsmede het gebied binnen de bebouwde kom, voor zover liggend binnen de zone langs een autoweg of autosnelweg.

Bebouwde kom: bebouwde kom, vastgesteld krachtens de Wegenverkeerswet 1994.

Woning: gebouw dat voor bewoning wordt gebruikt of daartoe bestemd is.

De geluidsbelasting wordt per afzonderlijke weg bepaald en dan getoetst aan de norm.

30 km wegen

Wegen met een maximum snelheid van 30 km/uur en als woonerf aangeduide gebieden hebben volgens artikel 74, lid 2 van de Wet geluidhinder geen zone en hoeven formeel niet getoetst te worden aan de geluidsnormen van de Wet geluidhinder. Uit jurisprudentie blijkt

echter dat een 30-kilometer weg in de beoordeling moet worden meegenomen, indien vooraf aangenomen kan worden dat deze weg een geluidbelasting veroorzaakt die hoger is dan de voorkeursgrenswaarde (afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State op 3 september 2003, nr. 200203751/1). De toetsing moet worden uitgevoerd in verband met een belangenafweging in het kader van een goede ruimtelijke ordening. Deze belangenafweging moet altijd worden gemaakt bij het wijzigen van een bestemmingsplan. Uit oogpunt van een goede ruimtelijke ordening is ook onderzoek gedaan naar de 30 km/uur wegen.

4.2 Bouwbesluit en woningisolatie

Als een hogere geluidsbelasting dan de voorkeurswaarde op de gevel van een woning wordt toegestaan is een goede geluidwering van de gevel noodzakelijk om een aanvaardbaar binnenklimaat te houden. Het maximaal toelaatbare binnenniveau bedraagt 33 dB voor nieuw te bouwen woningen.

Op basis van het Bouwbesluit moet de karakteristieke geluidwering van een gevel minimaal 20 dB bedragen. Dat is gebaseerd op de voorkeurswaarde van 48 dB. De benodigde isolatie zal bij de behandeling van de aanvraag om een omgevingsvergunning worden getoetst.

Volgens het bouwbesluit dient de isolatie getoetst te worden aan een gevelbelasting *exclusief* de aftrek art 110g van 5 dB. Bij de dimensionering van de isolatiemaatregelen dient hiermee rekening te worden gehouden.

4.3 Dosismaat L_{den}

De geluidsbelasting is berekend in de dosismaat L_{den} en staat voor 'Level day-evening-night'. Voor de bepaling van L_{den} wordt het etmaal in drie periodes verdeeld:

- dagperiode 07.00-19.00 uur
- avondperiode 19.00-23.00 uur
- nachtperiode 23.00-07.00 uur

Een bepaald geluidsniveau in de avond en de nacht wordt door het verminderen van geluiden uit de omgeving als hinderlijker ervaren dan het geluid van overdag. Daarom wordt het niveau dat voor de avond wordt bepaald verhoogd met een 'straffactor' van 5 dB en het nachtniveau met een factor van 10 dB. L_{den} is het gemiddelde van de dag-, avond- en nachtwaarde, waarbij gebruik wordt gemaakt van een 'energetische' middeling. Dit betekent dat de duur van elke periode wordt meegewogen.

Op grond van het artikel 1.3. van het "Reken- en meetvoorschrift geluid 2012" wordt de door berekening bepaalde L_{den} waarde afgerond naar het dichtstbijzijnde gehele getal, waarbij een halve eenheid wordt afgerond naar het even getal.

Aftrek artikel 3.4

Met het oog op de verwachting dat de geluidsproductie van motorvoertuigen in de toekomst zal afnemen door technische ontwikkelingen en aanscherping van typekeuringen, mag een

af trek worden gehanteerd op de berekende geluidbelastingen alvorens deze aan de grenswaarden worden getoetst (art. 110g van de Wgh, en art. 3.4 van het “Reken- en meetvoorschrift geluid 2012”).

De aftrek bedraagt:

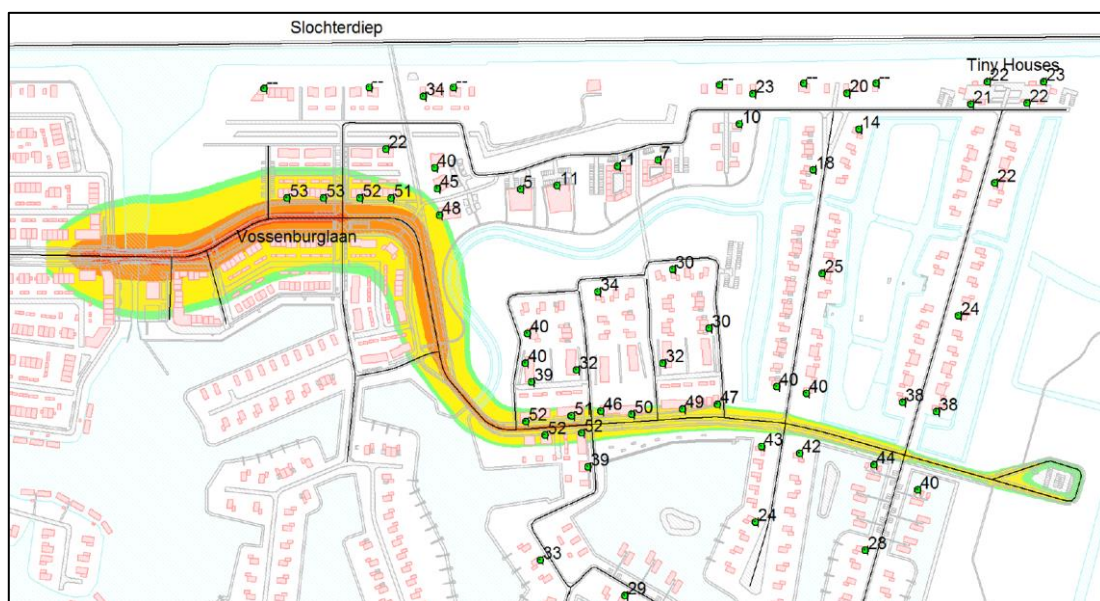
- a. bij wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt:
 - o 4 dB bij een geluidsbelasting van 57 dB zonder aftrek volgens art. 110g Wgh.
 - o 3 dB bij een geluidsbelasting van 56 dB zonder aftrek volgens art. 110g Wgh;
 - o 2 dB voor andere waarden van de geluidsbelasting.
- b. 5 dB voor de overige wegen;
- c. 0 dB bij toepassing van artikel 3.2 van het Bouwbesluit (bij bepaling verschil tussen binnen en buitenwaarde).

5. Resultaten

Op basis van de uitgangspunten zoals weergegeven in Hoofdstuk 2, 3 en 4 is de geluidsbelasting van de omliggende wegen op het plangebied berekend. In dit hoofdstuk wordt hiervan een samenvatting gegeven. De uitgebreide rekenresultaten zijn opgenomen in de bijlagen. De geluidsbelasting wordt per afzonderlijke weg bepaald en afgerond conform artikel 1.3. van het “Reken- en meetvoorschrift geluid 2012” en dan getoetst aan de normen van de Wet geluidhinder.

5.1 Geluidsbelasting Vossenburglaan

Op de onderstaande kaart is de geluidsbelasting in het plangebied als gevolg van de Vossenburglaan weergegeven. De kaart is ook opgenomen in bijlage 9 en 10. De geluidsbelasting varieert per verdiepingshoogte. Een toelichting op de rekenhoogte is gegeven in § 5.5.



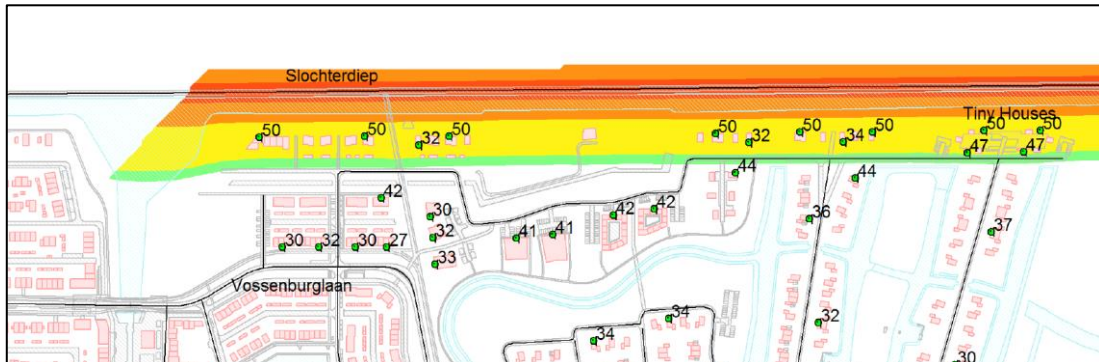
Figuur 2: Geluidsbelasting Vossenburglaan in L_{den} incl. aftrek art. 110g

Uit het akoestisch onderzoek is gebleken dat bij uitvoering van het stedenbouwkundig ontwerp de geluidsbelasting vanwege de Vossenburglaan maximaal 53 dB is. De geluidsbelasting op de 1^e lijns bebouwing voldoet overal aan de uiterste grenswaarde van 58 dB. De afstand ten opzichte van de hoofdontsluitingsweg is voldoende groot.

Omdat de geluidsbelasting in een deel van het plangebied boven de voorkeurswaarde van 48 dB uitkomt is een hogere grenswaarde geluid nodig om de bouw van de woningen mogelijk te maken.

5.2 Geluidsbelasting Slochterdiep

Op de onderstaande kaart is de geluidsbelasting in het plangebied als gevolg van het Slochterdiep weergegeven. De kaart is ook opgenomen in bijlage 11 en 12.



Figuur 3: Geluidsbelasting Slochterdiep in L_{den} incl. aftrek art. 110g

Uit het akoestisch onderzoek is gebleken dat bij uitvoering van het stedenbouwkundig ontwerp de geluidsbelasting vanwege het Slochterdiep maximaal 50 dB is. De geluidsbelasting op de 1^e lijns bebouwing voldoet overal aan de uiterste grenswaarde van 58 dB. De afstand ten opzichte van het Slochterdiep is voldoende groot.

Omdat de geluidsbelasting in een deel van het plangebied boven de voorkeurswaarde van 48 dB uitkomt is een hogere grenswaarde geluid nodig om de bouw van de woningen mogelijk te maken.

5.3 Geluidsbelasting alle wegen incl. 30 km/uur

De interne 30 km wegen zijn uitgezonderd van de normen van de Wet geluidhinder. Uit oogpunt van een goede ruimtelijke ordening is ook hier onderzoek naar gedaan. Na elke vertakking zal het verkeersnet verfijnder worden en de verkeersintensiteit dalen. Op basis van het aantal woningen dat ontsloten wordt via een bepaalde weg kan met kengetallen een inschatting worden gemaakt van de verkeersintensiteit. Zie hiervoor bijlage 5.

Op de onderstaande kaart is de geluidsbelasting in het plangebied weergegeven als gevolg van alle wegen samen. De kaart is ook opgenomen in bijlage 13 en 14.



Figuur 4: Geluidsbelasting van alle wegen in L_{den} incl. aftrek art. 110g

Uit het akoestisch onderzoek is gebleken dat bij uitvoering van het stedenbouwkundig ontwerp de geluidsbelasting langs het 30 km/uur deel van de Vossenburglaan maximaal 52 dB is en langs de secundaire 30 km/uur wegen onder voorkeurswaarde van 48 dB blijft.

In de onderstaande tabel zijn richtafstanden opgenomen ten opzichte van 30 km/uur wegen.

verkeers intensiteit	snellheid km/uur	weg verharding	afstand L_{den}	afstand L_{den}
maximaal mvt/etmaal			48 dB zone	53 dB zone
250	30	asfalt DAB	3	-
500	30	asfalt DAB	6	-
750	30	asfalt DAB	8	3,5
1.000	30	asfalt DAB	11	4
1.250	30	asfalt DAB	13	5
1.500	30	asfalt DAB	15	5
1.750	30	asfalt DAB	17	6
2.000	30	asfalt DAB	19	7

Tabel 2: Richtafstanden ten opzichte van de as van 30 km/uur wegen

5.4 Invloed geluidsbelasting op de geluidsisolatie

Uitgaande van hedendaagse nieuwbouw zijn de meerkosten tot en met een geluidsbelasting van 53 dB in L_{den} incl. aftrek heel klein. Bij een geluidsbelasting tussen de 53-58 dB in L_{den} incl. aftrek zijn de meerkosten tevens beperkt. Pas boven de 58 dB lopen de kosten per dB meer op, maar ten opzichte van de totale bouwsom blijven de isolatiekosten beperkt.

Dit geeft mogelijkheden om voor de vaststelling van de hogere grenswaarde te gaan werken met een systematiek die wat grofmaziger van aard is dan de vaststelling van een exacte geluidswaarde per woning, geveldeel en hoogte.

Er kan gewerkt worden met een systeem van zones en geluidsklassen. Deze is voldoende robuust voor de juridische zekerheid maar geeft ook ruimte aan de gewenste flexibilisering.

Eventueel kan in het bestemmingsplan een extra regeling opgenomen worden zodat het mogelijk blijft om een lagere geluidsbelasting op de gevel aan te houden na onderbouwing via detailonderzoek.

Naar de mogelijkheden voor de geluidsisolatie van de Tiny house wordt apart onderzoek uitgevoerd. De resultaten hiervan worden meegewogen bij de vaststelling van het bestemmingsplan.

5.5 Rekenhoogte geluidszones

Bij de vaststelling van de hogere grenswaarde voor geluid wordt uitgegaan van de representatieve invulling van de maximale planologische mogelijkheden van een bestemmingsplan. Omdat niet uitgesloten kan worden dat op de 2^e verdieping een slaapkamer onder het schuine dak met dakkapel wordt gerealiseerd dient daar rekening mee gehouden te worden.

Vanwege bodem- en afstandseffecten varieert de geluidsbelasting per verdiepingshoogte. Bij afstanden van 20 meter of meer tot aan de weg heerst de hoogste geluidsbelasting op de 2^e verdieping en is de geluidsbelasting op de begane grond het laagste. Bij kortere afstanden is de geluidsbelasting op de begane grond en de 1^e verdieping hoger. Uitgangspunt voor de gevelisolatie is de vastgestelde geluidsbelasting. Deze mag per verdiepingshoogte variëren maar mag vanwege de eenvoud ook voor elke verdieping op hetzelfde geluidsniveau worden vastgesteld, waarbij wordt uitgegaan van de maximale waarde.

Om te bepalen of er een hogere grenswaarde aan de orde is en of de maximale grenswaarde eventueel wordt overschreden is daarom in veel gevallen de rekenhoogte van 7,5 meter een belangrijk ijkpunt.

6. Samenvatting en conclusie

In opdracht van bureau Meerstad is akoestisch onderzoek uitgevoerd voor het uitwerkingsplan De Zeilen fase II van het bestemmingsplan Meerstad-Midden. Het uitwerkingsplan maakt de aanleg van wegen en de bouw van woningen mogelijk. In het onderzoek is het huidige stedenbouwkundig ontwerp doorgerend maar is ook geanticipeerd op eventuele wijzigingen in het stedenbouwkundig ontwerp. Het geeft voldoende informatie om besluiten te nemen en komt ook tegemoet aan de flexibilisering in de planvorming.

Uit het akoestisch onderzoek is gebleken dat bij uitvoering van het stedenbouwkundig ontwerp de geluidsbelasting vanwege:

- de Vossenburglaan maximaal 53 dB is.
- het Slochterdiep maximaal 50 dB is

De geluidsbelasting op de 1^e lijns bebouwing langs de weg voldoet overal aan de uiterste grenswaarde van 58 dB. De afstand van de woningen ten opzichte van de wegen is voldoende groot.

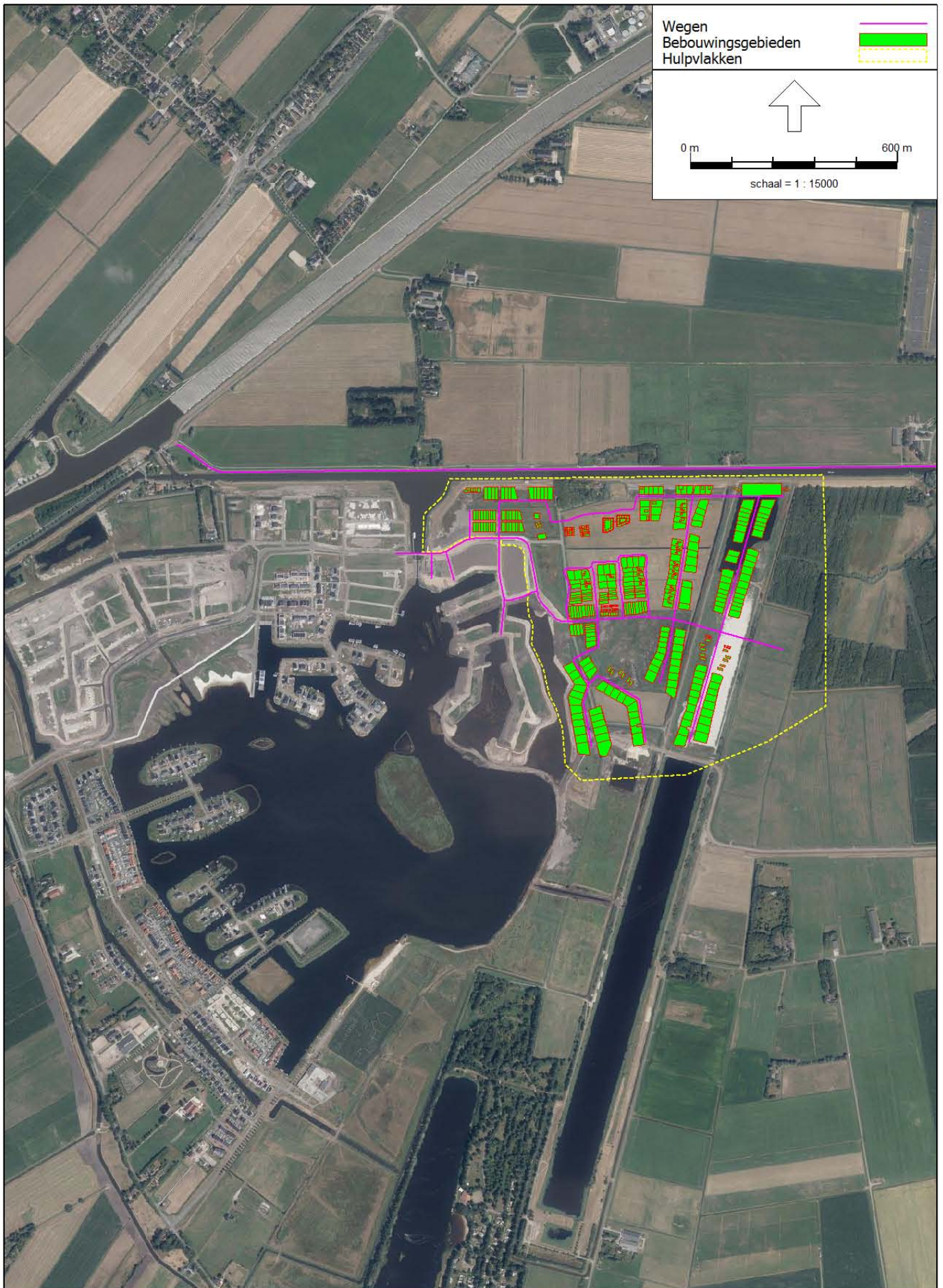
Omdat de geluidsbelasting in een deel van het plangebied boven de voorkeurswaarde van 48 dB uitkomt is een hogere grenswaarde geluid nodig om de bouw van de woningen mogelijk te maken.

Uitgaande van hedendaagse nieuwbouw zijn de meerkosten tot en met een geluidsbelasting van 53 dB in L_{den} incl. aftrek nihil. Tot en met een geluidsbelasting van 58 dB in L_{den} incl. aftrek zijn de meerkosten tevens zeer beperkt. Pas boven de 58 dB lopen de kosten per dB meer op maar ten opzichte van de totale bouwsom blijven de isolatiekosten beperkt. Dit geeft mogelijkheden om voor de vaststelling van de hogere grenswaarde te gaan werken met een systematiek die wat grofmaziger van aard is dan de vaststelling van een exacte geluidwaarde per woning, geveldeel en hoogte.

Geadviseerd wordt om voor de vaststelling van de hogere grenswaarden geluid te werken met een systeem van zones en geluidsklassen. Dit is voldoende robuust voor de juridische zekerheid maar geeft ook ruimte aan de gewenste flexibilisering.

Bijlagen

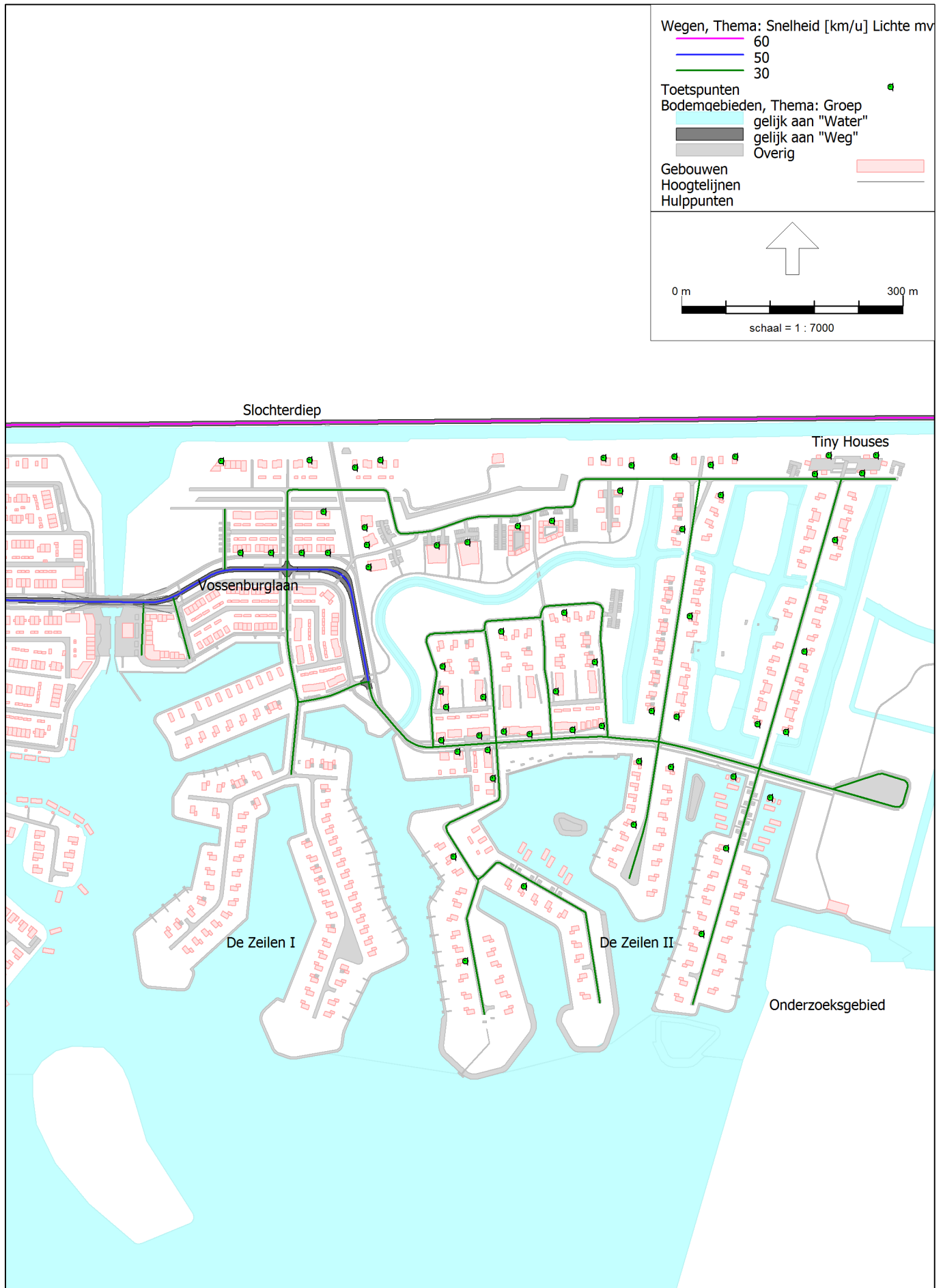
1. Kaart onderzoeksgebied
2. Algemene modelgegevens
3. Overzicht modelgegevens
4. Verkeersprognose Goudappel
5. Kaart modelgegevens wegen en verkeer
6. Tabel modelgegevens wegen en verkeer
7. Kaart met rekenpunten
8. Tabel met rekenpunten
9. Geluidszones Vossenburglaan
10. Geluidsbelasting Vossenburglaan
11. Geluidszones Slochterdiep
12. Geluidsbelasting Slochterdiep
13. Geluidszones alle wegen cumulatief
14. Geluidsbelasting alle wegen cumulatief



Rapport: Lijst van model eigenschappen
 Model: De Zeilen II

Model eigenschap

Omschrijving	De Zeilen II
Verantwoordelijke	Ate Westra
Rekenmethode	#2 Wegverkeerslawaaï RMW-2012
Aangemaakt door	Ate Westra op 2-4-2020
Laatst ingezien door	Ate Westra op 3-4-2020
Model aangemaakt met	Geomilieu V5.21
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Lden
Waarde	Gem(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	7,5
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Zoekafstand [m]	--
Max. reflectie afstand tot bron [m]	--
Max. reflectie afstand tot ontvanger [m]	--
Standaard bodemfactor	0,50
Zichthoek [grd]	2
Maximale reflectiediepte	1
Reflectie in woonwijken schermen	Ja
Geometrische uitbreiding	Volledige 3D analyse
Luchtdemping	Conform standaard
Luchtdemping [dB/km]	0,00; 0,00; 1,00; 2,00; 4,00; 10,00; 23,00; 58,00
Meteorologische correctie	Conform standaard
Waarde voor C0	3,50



Deventer
Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
Postbus 161
7400 AD Deventer
T +31 (0)570 666 222
goudappel@goudappel.nl

Den Haag
Anna van Buerenplein 46
2595 DA Den Haag

Leeuwarden
F. HaverSchmidtwei 2
8914 BC Leeuwarden

Eindhoven
Emmasingel 15
5611 AZ Eindhoven

Amsterdam
De Ruyterkade 143
1011 AC Amsterdam

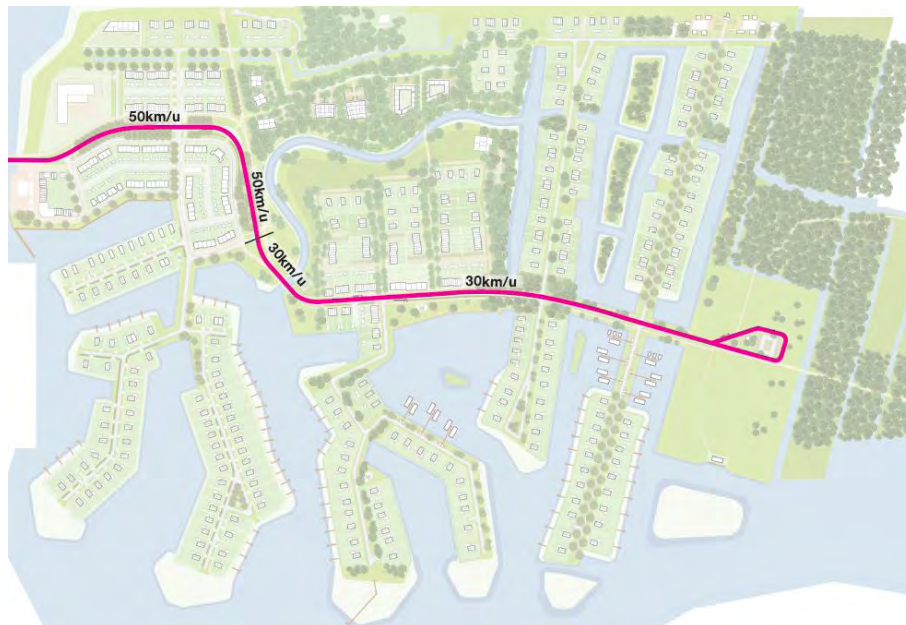
Bureau Meerstad

Verkeersprognose De Zeilen

Datum 19 maart 2020
Kenmerk 006553.20200319.N1.01
Eerste versie

1 Inleiding

Na Meeroevers, Tersluis en Groenewei zal het gebied ten oosten van de sluis in Meerstad tot ontwikkeling gebracht worden. Voor dit gebied, De Zeilen, is een stedenbouwkundige uitwerking gemaakt (zie figuur 1.1).



Figuur 1.1: Stedenbouwkundige uitwerking De Zeilen en hoofdstructuur gemotoriseerd verkeer

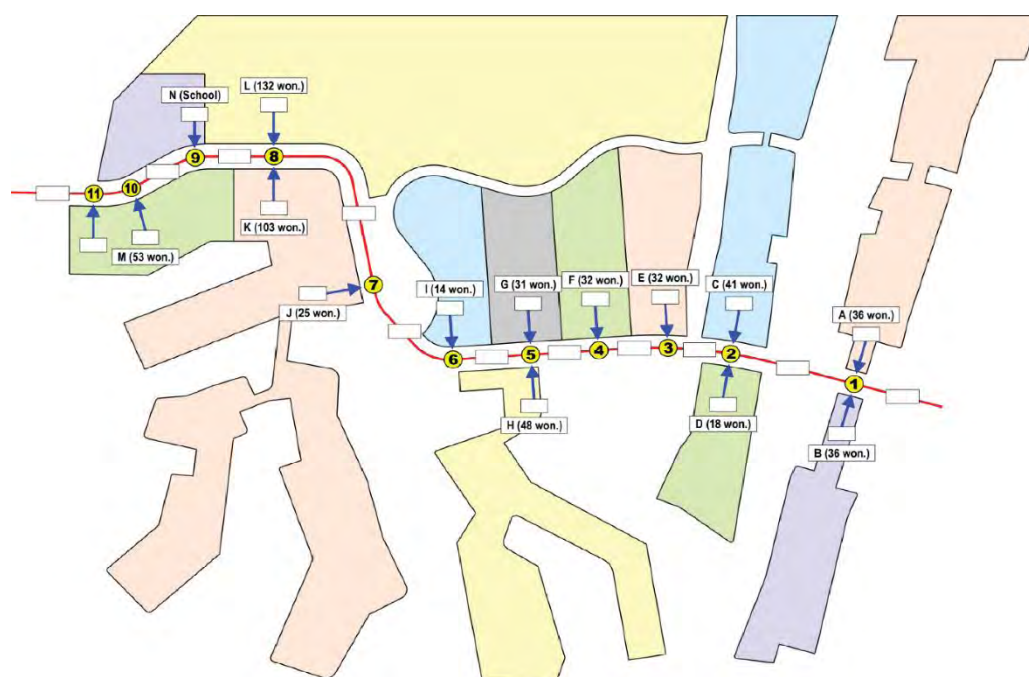
In het gebied worden ca. 600 woningen gerealiseerd, waaronder vrijstaande woningen, twee aaneen gebouwde woningen, rijwoningen, waterwoningen, boswoningen en enkele appartementen.

Ten behoeve van de stedenbouwkundige uitwerking is een prognose uitgevoerd naar het aantal verkeersbewegingen in en nabij het plangebied. Deze prognose zal tevens gebruikt worden voor het uitvoeren van een geluidsonderzoek.

2 Prognose verkeersaantallen

Verkeersintensiteit

In de eerste plaats is een indicatieve verdeling aangebracht in deelgebieden (zie figuur 2.1). Per deelgebied is aangegeven op welke locatie deze aansluiting vindt op de hoofdroute door het gebied. Er zijn 14 deelgebieden onderscheiden¹, een Toeristisch Overstap Punt (TOP) en voorzieningen rond de sluis.



Figuur 2.1: Woningaantallen per deelgebied

Omdat er in het gebied ten oosten van De Zeilen geen woningbouw is gepland, wordt in eerste instantie uitgegaan van een situatie dat al het autoverkeer uit De Zeilen zich oriënteert op het westen. Via de hoofdonsluiting verplaatst het verkeer zich in westelijke richting over de Vossenburglaan naar de Hoofdweg en verder. Uitzondering is het verkeer van en naar school en Sluisbuurtje voorzieningen. Hiervoor is de aanname

¹ Het definitieve aantal woningen per deelgebied ligt niet vast. De figuur is bedoeld om een representatieve inschatting te geven van het aantal woningen.

dat de helft van buiten en de helft van binnen De Zeilen komt. Tot slot is ten oosten van De Zeilen ook een Toeristisch Overstap Punt gepland voor recreatie in de Harksteder Broeklanden.

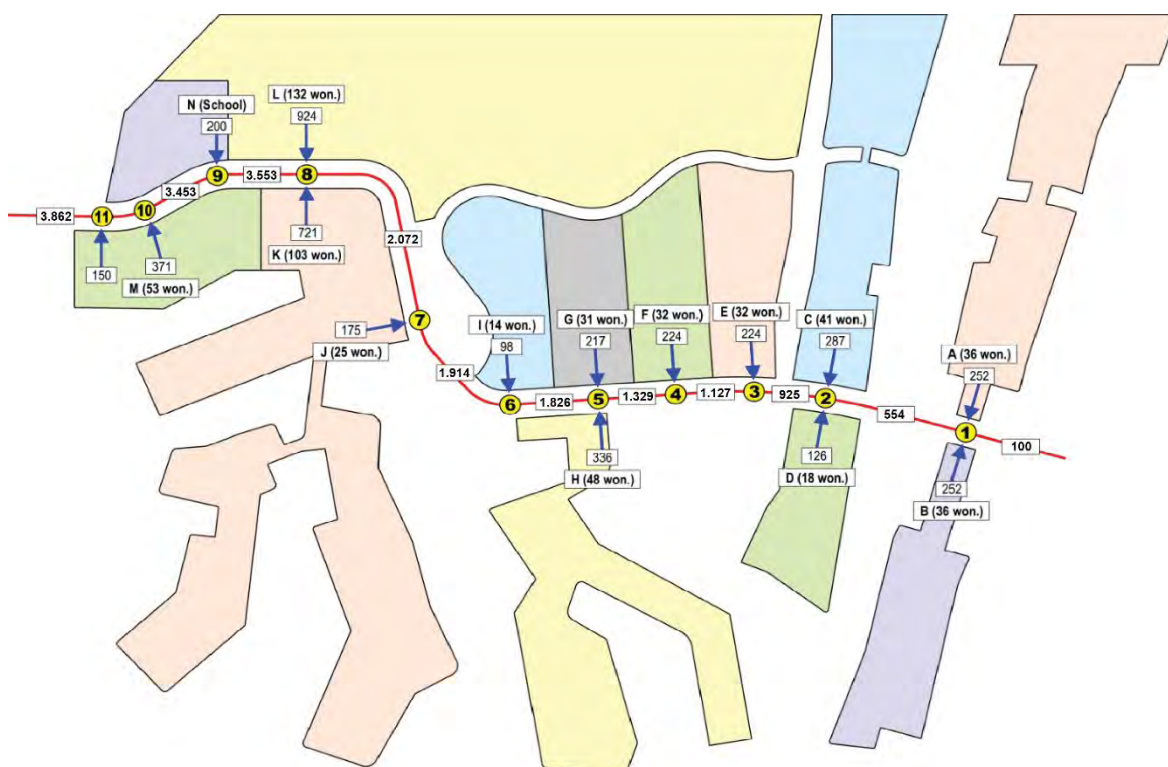
Uitgegaan wordt van 6,3 autoritten per woning op een gemiddelde weekdag. Dit aantal is bepaald aan de hand van een analyse van CROW-kengetallen, verkeerstellingen bij een soortgelijke wijk in Groningen (Gravenburg-Noord) en een extra marge. Dit aantal is tevens gebruikt bij de berekeningen voor Sluis-West.

De CROW-kengetallen voor een groen stedelijke woonwijk gaan uit van 5,8 autoritten per woning. Verkeerstellingen op de uitgangen van de wijk Gravenburg-Noord aan de westkant van de stad geven ook een waarde van 5,8 autoritten per woning.

Bij een wijk in aanbouw zijn fiets en openbaar vervoervoorzieningen niet vanaf de start van de bouw optimaal aanwezig. Het is daarom verstandig om bij geluidsberekeningen rekening te houden met een extra marge.

In het gebied De Zeilen zijn ca. 600 woningen gepland. Dit leidt tot circa 4.000 autoritten incl. verkeer naar school en recreatief verkeer Harksteder Broeklanden. Bij dit aantal is als uitgangspunt gebruikt dat het *autoverkeer* dat gebruik maakt van het toeristische overstappunt volledig van buiten De Zeilen afkomstig is. De autoritten gekoppeld aan de school en Sluisbuurtje voorzieningen zijn voor de helft afkomstig van buiten De Zeilen.

In totaal sluiten de 14 deelgebieden op 11 punten aan op de hoofdstructuur. Dit leidt per wegvak tot de volgende prognose (zie figuur 2.2):



Figuur 2.2: Prognose verkeersaantallen voor een gemiddelde werkdag

Rijsnelheid

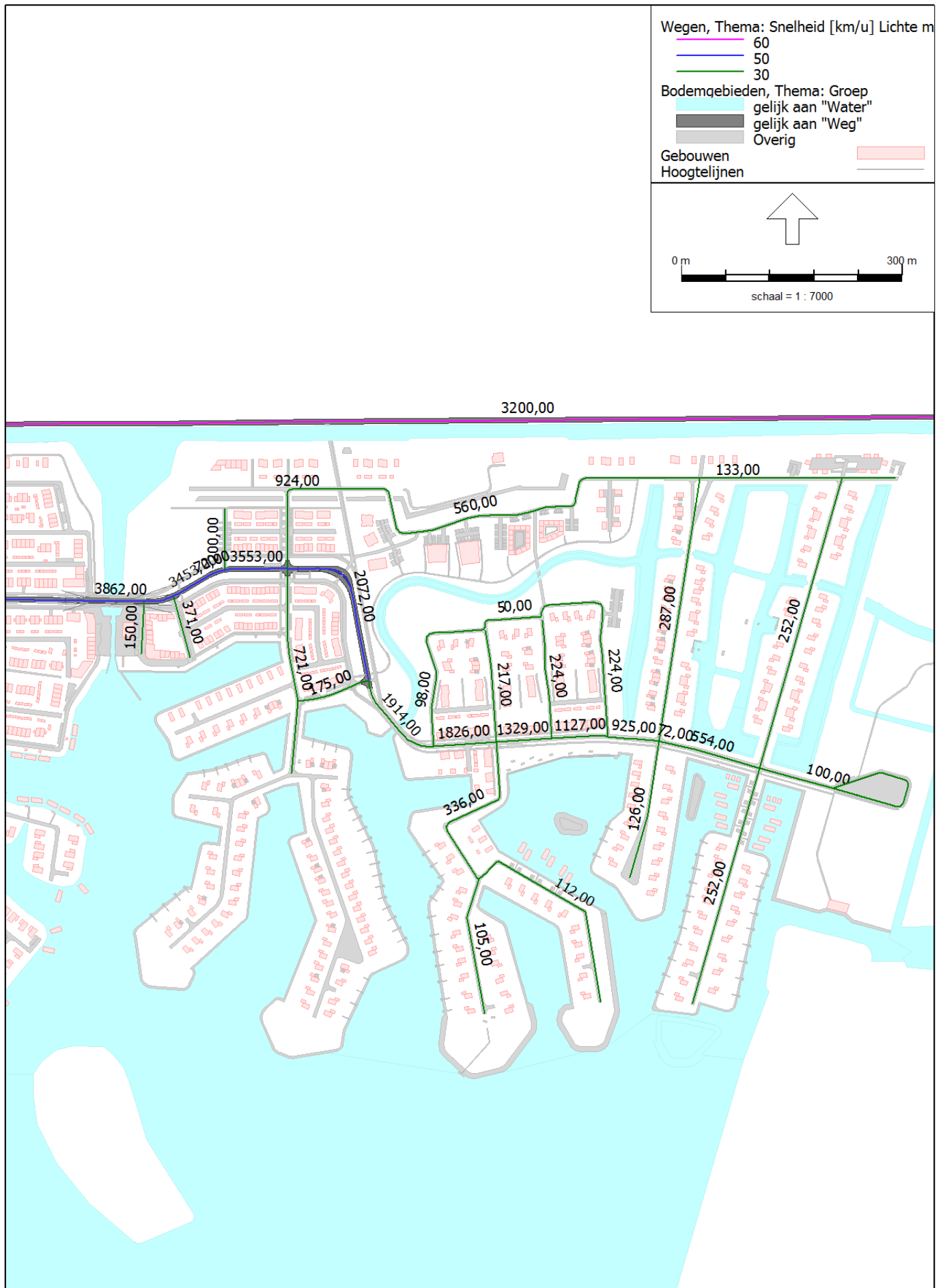
Binnen De Zeilen wordt voor alle wegen uitgegaan van 30km/h. Uitzondering daarop is de hoofdontsluitingsweg (Vossenburglaan) vanaf de sluis tot aan punt 7 in figuur 2.2, waarvoor 50 km/h zal gelden.

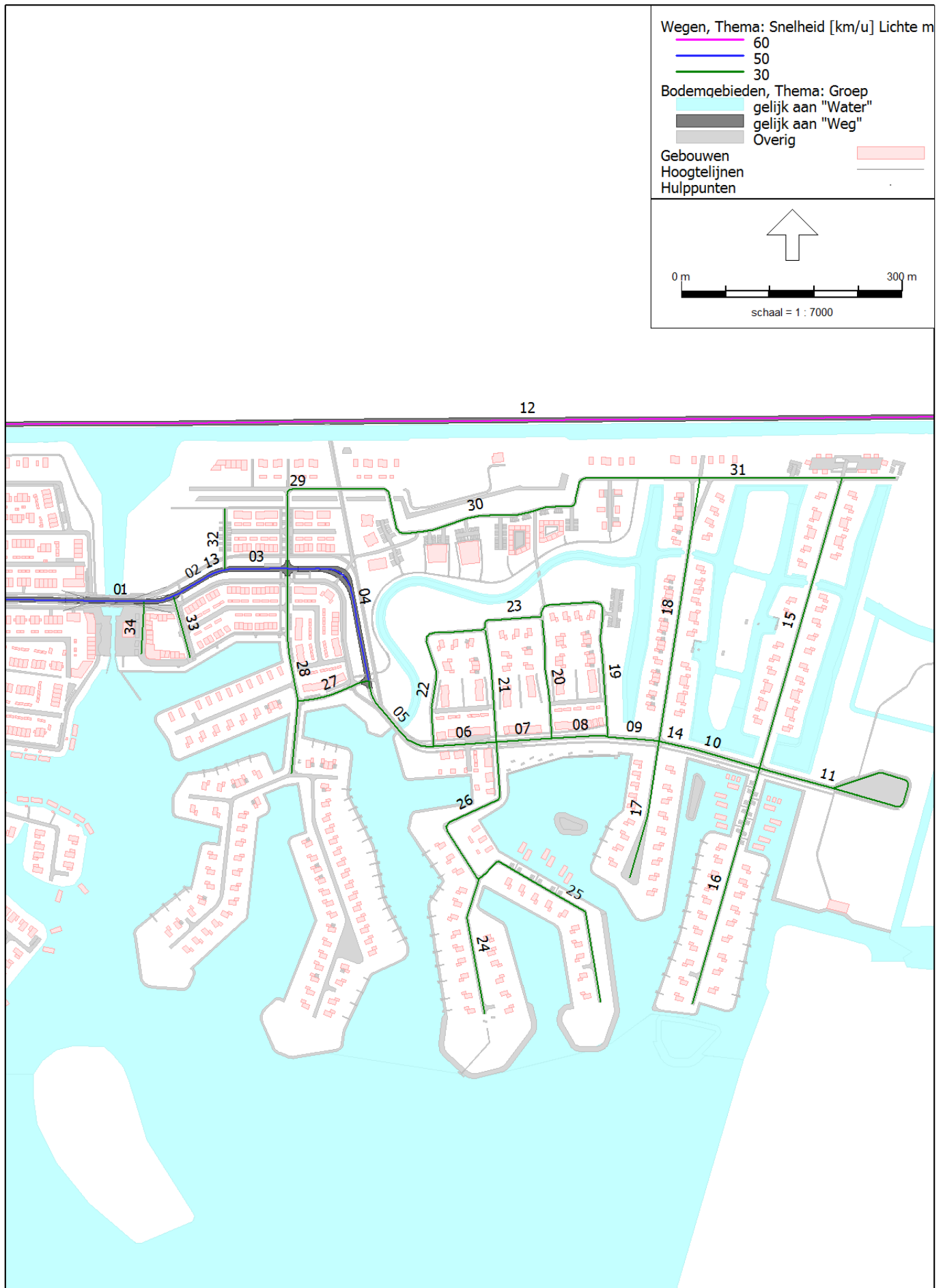
Samenstelling verkeer

De verdeling van het verkeer over het etmaal (dag-, avond- en nachtperiode) en over de voertuigcategorieën (aandeel vrachtverkeer) zijn opgenomen tabel 2.1. De waarden zijn opgesteld met behulp van het milieumodel van de gemeente Groningen. Op de benoemde wegvakken ligt het aandeel verkeer dat passeert in de dagperiode op circa 80%. Het aandeel verkeer in de avondperiode op circa 13%. En het aandeel verkeer in de nachtperiode op ongeveer 7%.

soort voertuig	dag	avond	nacht
personenauto's [lv]	99,0%	99,5%	98,9%
middelzware vrachtauto's [mv]	0,8%	0,4%	0,8%
zware vrachtauto's [zv]	0,2%	0,1%	0,3%
etmaalverdeling	80,3%	12,5%	7,2%
uurintensiteit	6,69%	3,11%	0,90%

Tabel 2.1: Verkeerssamenstelling en verdeling



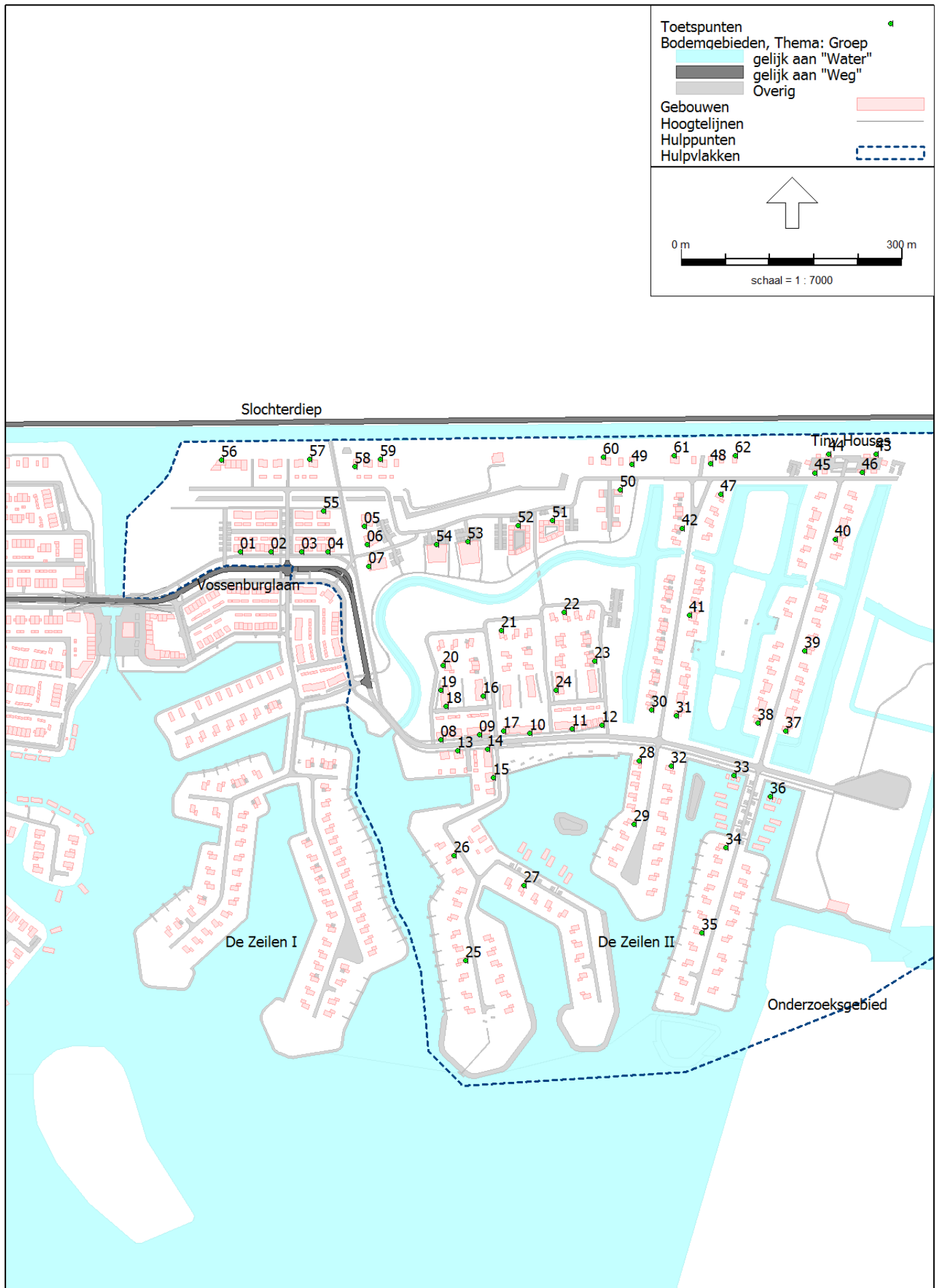


Model: De Zeilen II
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMW-2012

Naam	Omschr.	Groep	Totaal aantal	V(LV(D))	V(MV(D))	V(ZV(D))	Wegdek
01	Vossenburglaan	Vossenburglaan 50 km/uur	3862,00	50	50	50	Referentiewegdek
02	Vossenburglaan	Vossenburglaan 50 km/uur	3453,00	50	50	50	Referentiewegdek
03	Vossenburglaan	Vossenburglaan 50 km/uur	3553,00	50	50	50	Referentiewegdek
04	Vossenburglaan	Vossenburglaan 50 km/uur	2072,00	50	50	50	Referentiewegdek
05	Vossenburglaan	Vossenburglaan 30 km/uur	1914,00	30	30	30	Referentiewegdek
06	Vossenburglaan	Vossenburglaan 30 km/uur	1826,00	30	30	30	Referentiewegdek
07	Vossenburglaan	Vossenburglaan 30 km/uur	1329,00	30	30	30	Referentiewegdek
08	Vossenburglaan	Vossenburglaan 30 km/uur	1127,00	30	30	30	Referentiewegdek
09	Vossenburglaan	Vossenburglaan 30 km/uur	925,00	30	30	30	Referentiewegdek
10	Vossenburglaan	Vossenburglaan 30 km/uur	554,00	30	30	30	Referentiewegdek
11	Vossenburglaan	Vossenburglaan 30 km/uur	100,00	30	30	30	Referentiewegdek
12	Slochterdiep Lageland	Slochterdiep	3200,00	60	60	60	Referentiewegdek
13	Bussen	Bussen	72,00	50	50	--	Referentiewegdek
14	Bussen	Bussen	72,00	30	30	--	Referentiewegdek
15	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	252,00	30	30	30	Referentiewegdek
16	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	252,00	30	30	30	Referentiewegdek
17	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	126,00	30	30	30	Referentiewegdek
18	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	287,00	30	30	30	Referentiewegdek
19	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	224,00	30	30	30	Referentiewegdek
20	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	224,00	30	30	30	Referentiewegdek
21	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	217,00	30	30	30	Referentiewegdek
22	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	98,00	30	30	30	Referentiewegdek
23	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	50,00	30	30	30	Referentiewegdek
24	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	105,00	30	30	30	Referentiewegdek
25	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	112,00	30	30	30	Referentiewegdek
26	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	336,00	30	30	30	Referentiewegdek
27	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	175,00	30	30	30	Referentiewegdek
28	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	721,00	30	30	30	Referentiewegdek
29	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	924,00	30	30	30	Referentiewegdek
30	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	560,00	30	30	30	Referentiewegdek
31	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	133,00	30	30	30	Referentiewegdek
32	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	200,00	30	30	30	Referentiewegdek
33	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	371,00	30	30	30	Referentiewegdek
34	Secundaire wegen	Secundaire wegen 30 km/uur	150,00	30	30	30	Referentiewegdek

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

Naam	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)
01	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
02	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
03	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
04	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
05	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
06	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
07	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
08	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
09	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
10	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
11	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
12	6,58	3,38	0,94	88,80	92,98	88,41	7,70	4,68	7,59	3,50	2,34	4,00
13	5,56	5,56	1,39	--	--	--	100,00	100,00	100,00	--	--	--
14	5,56	5,56	1,39	--	--	--	100,00	100,00	100,00	--	--	--
15	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
16	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
17	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
18	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
19	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
20	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
21	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
22	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
23	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
24	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
25	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
26	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
27	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
28	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
29	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
30	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
31	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
32	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
33	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30
34	6,69	3,11	0,90	99,00	99,50	98,90	0,80	0,40	0,80	0,20	0,10	0,30

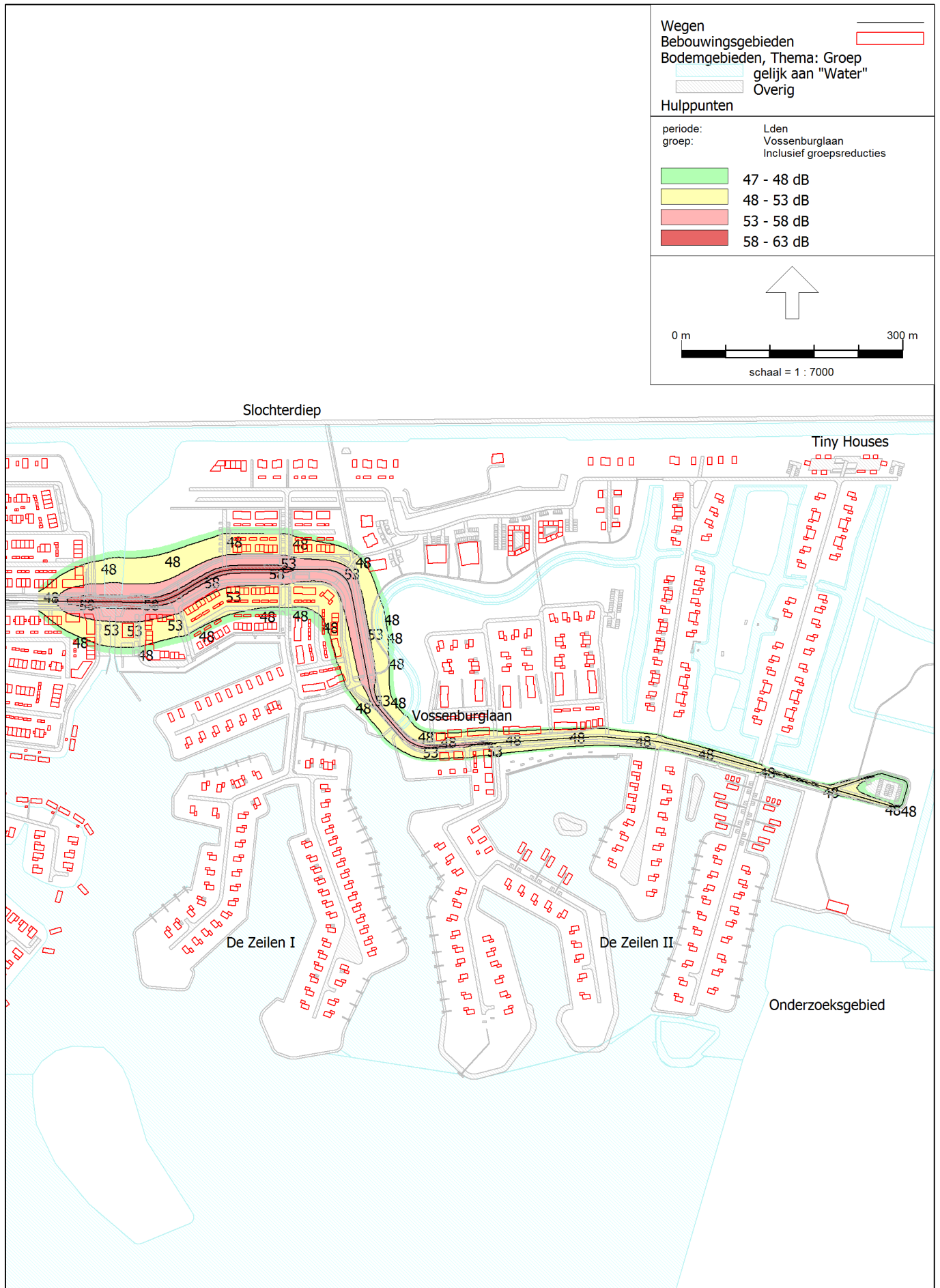


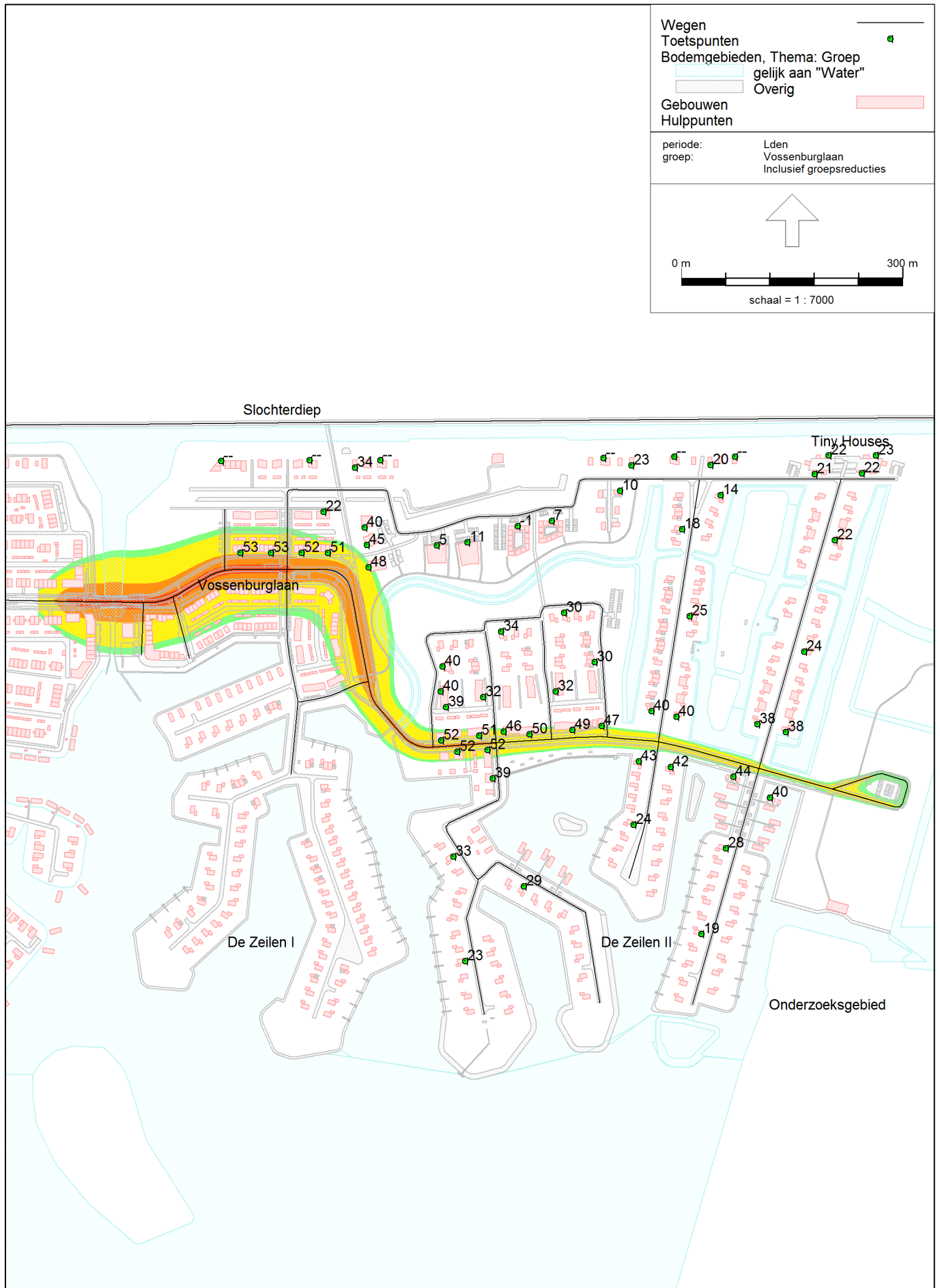
Model: De Zeilen II
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

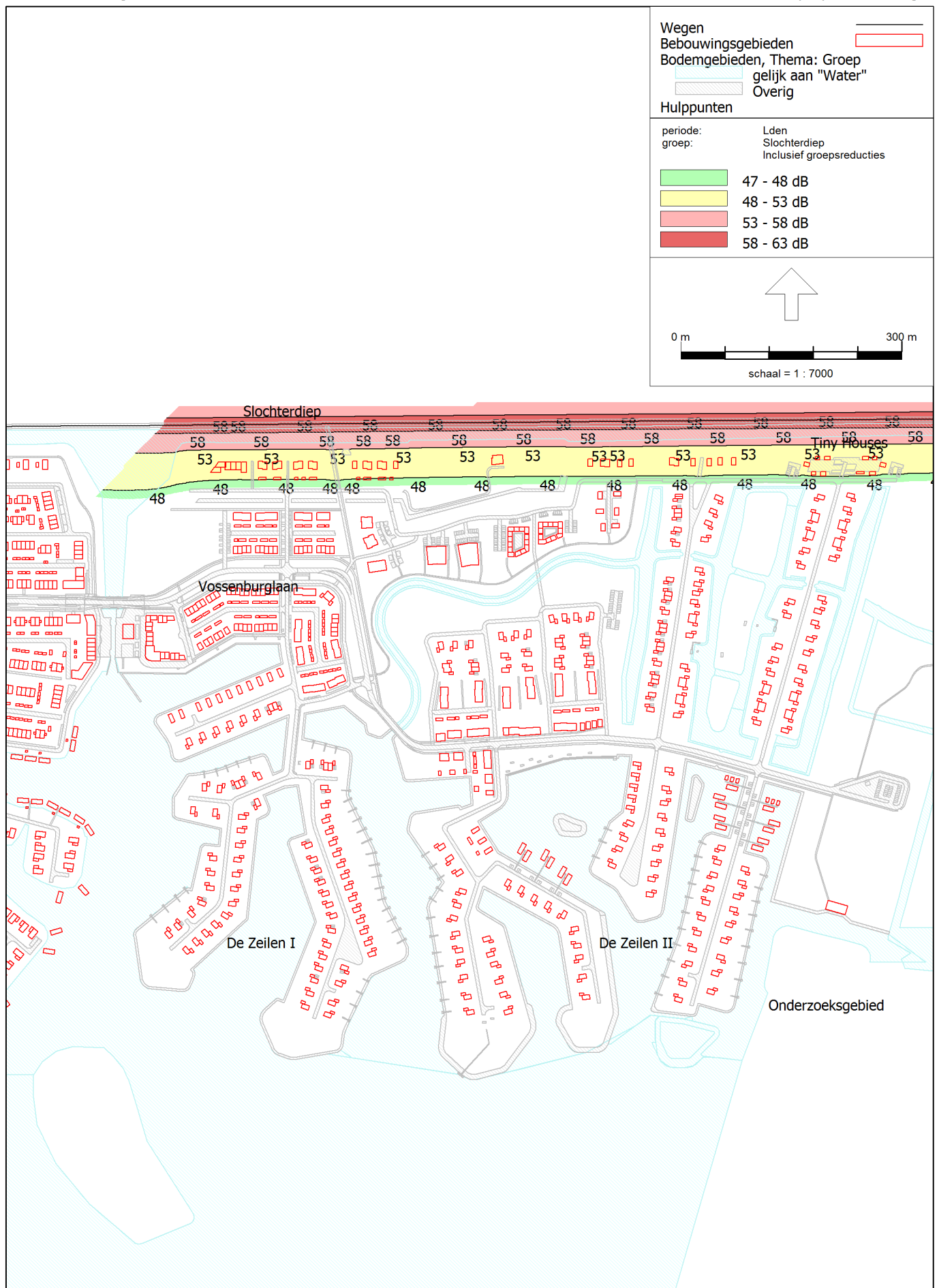
Naam	Omschr.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
01	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
02	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
03	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
04	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
05	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
06	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
07	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
08	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
09	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
10	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
11	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
12	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
13	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
14	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
15	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
16	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
17	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
18	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
19	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
20	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
21	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
22	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
23	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
24	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
25	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
26	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
27	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
28	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
29	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
30	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
31	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
32	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
33	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
34	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
35	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
36	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
37	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
38	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
39	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
40	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
41	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
42	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
43	Tiny House	4,80	--	--	--	--	--	Ja
44	Tiny House	4,80	--	--	--	--	--	Ja
45	Tiny House	4,80	--	--	--	--	--	Ja
46	Tiny House	4,80	--	--	--	--	--	Ja
47	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
48	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
49	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
50	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
51	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
52	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
53	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
54	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
55	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
56	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja

Model: De Zeilen II
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMW-2012

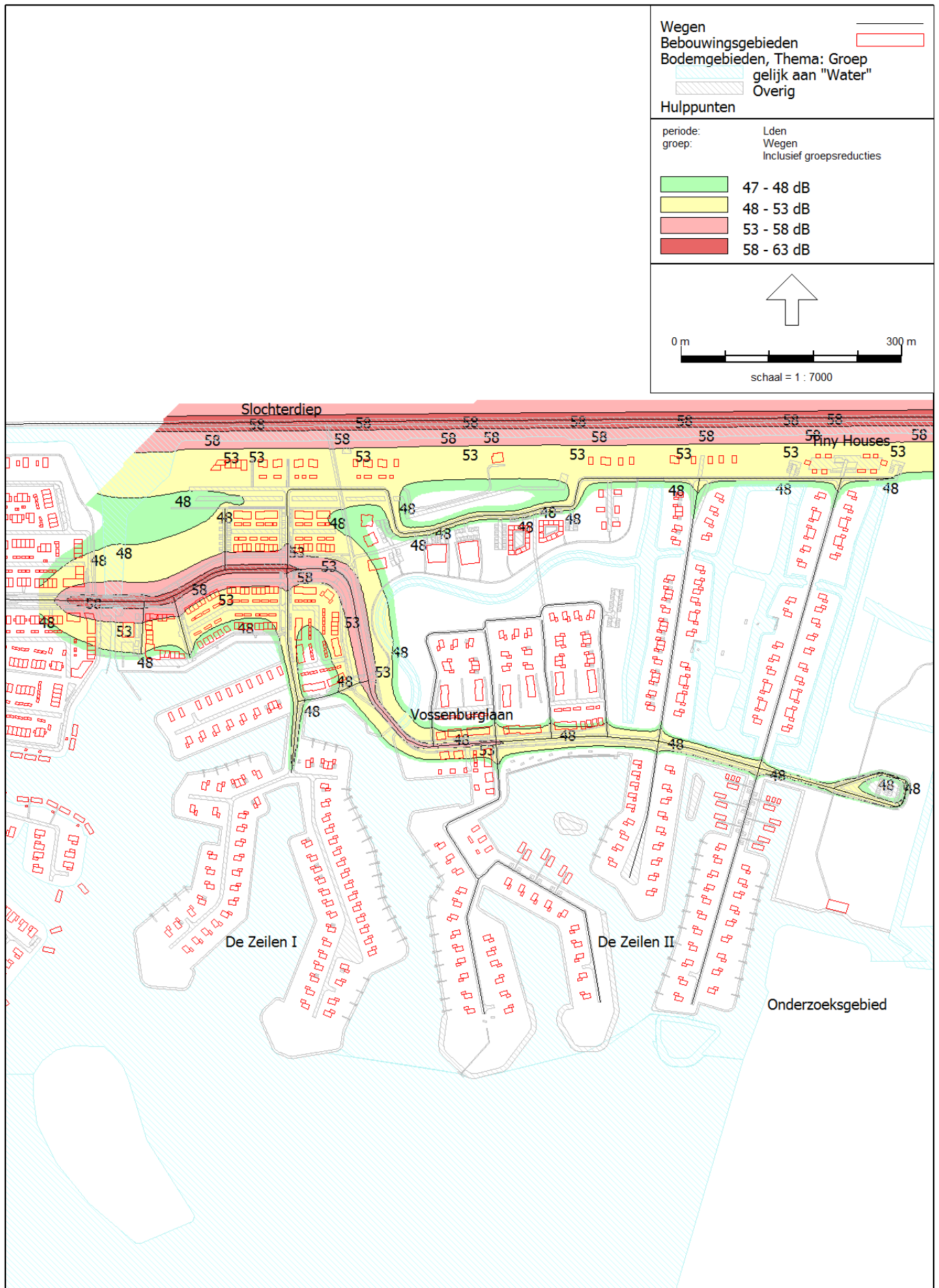
Naam	Omschr.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
57	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
58	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
59	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
60	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
61	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja
62	gevelpunt	4,80	--	--	--	--	--	Ja

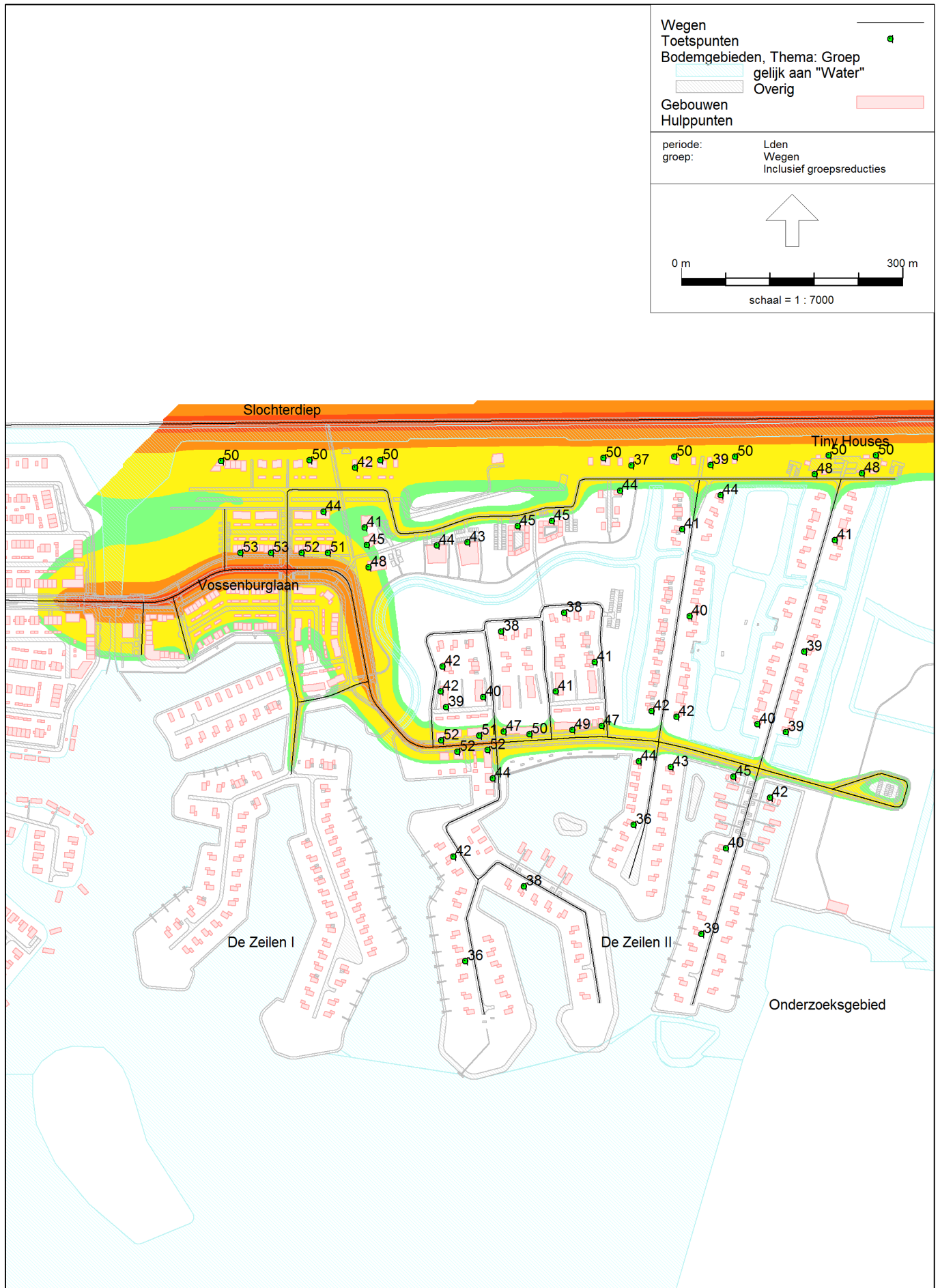












voorontwerp

gemeente Groningen - uitwerkingsplan De Zeilen fase 2

112

Bijlage 5 Akoestische onderbouwing geluidzone NAM

voorontwerp

gemeente Groningen - uitwerkingsplan De Zeilen fase 2

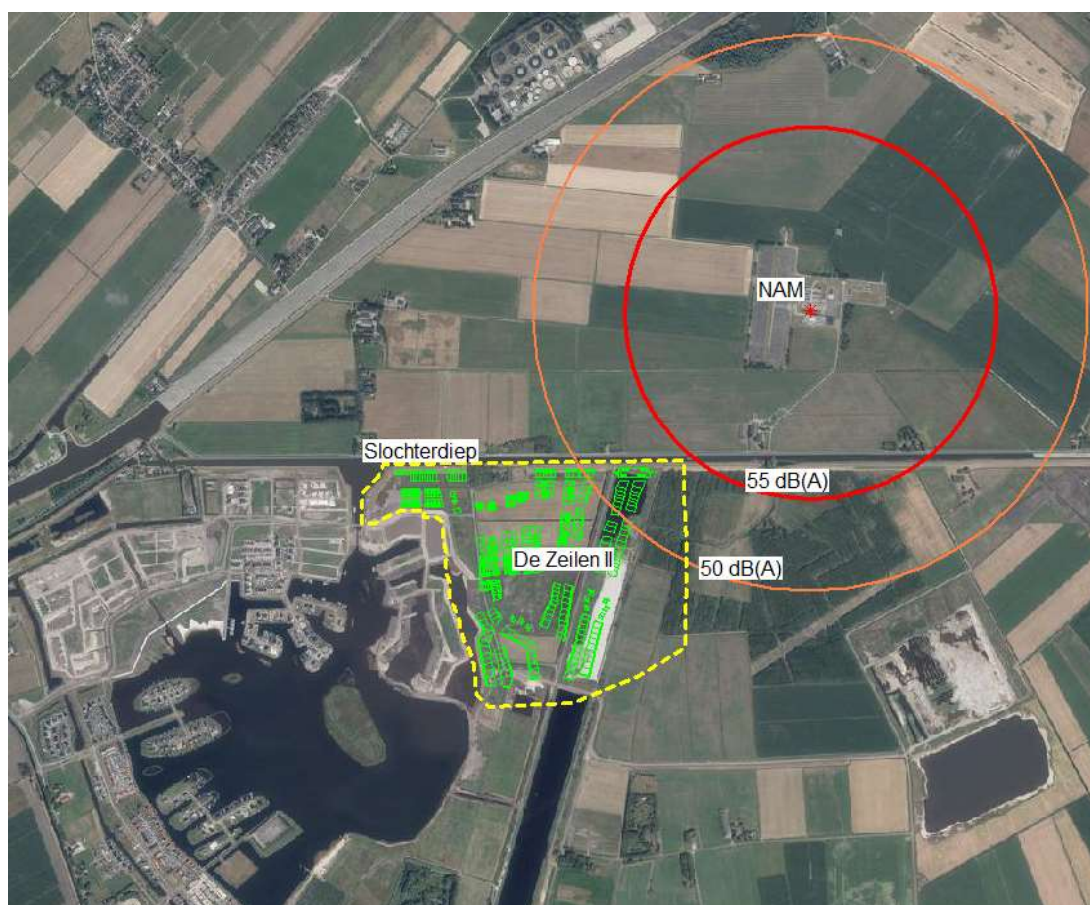
113

Aan: bureau Meerstad
T.a.v.: Marieke Harkink
Van: Ate Westra
Datum: 7 april 2020
Onderwerp: Akoestische onderbouwing De Zeilen II Meerstad en de geluidszone van de NAM

Adviesbureau WMA
M 06 – 499 344 34
E info@westramilieu.nl
www.westramilieu.nl

Het plangebied van de Zeilen 2 komt deels binnen de geluidszone van de NAM-locatie Eemskanaal te liggen.

De onderstaande luchtfoto geeft een overzicht van het plangebied en de geluidszone van de gaswinningsinstallatie van de NAM. De weergegeven zone is de vastgestelde geluidszone d.d. 02-07-1991 (Gedeputeerde Staten) c.q. 27-08-1991 (Kroon). Deze zone is ongewijzigd opgenomen in het bestemmingsplan Meerstad Midden West van 2018. De NAM heeft het recht tot aan de zonegrens een geluidsbelasting van 50 dB(A) te produceren. Een deel van het plangebied ligt binnen de 50 dB(A) zone maar blijft buiten de 55 dB(A) zone.



Figuur 1: Ligging van het plangebied en de geluidszone van de NAM

Bij de vaststelling van het bestemmingsplan Meerstad-Midden in 2007 is een hogere grenswaarde van 55 dB(A) vastgesteld om woningbouw van Meerstad binnen de geluidszone mogelijk te maken. Voorwaarde daarbij was dat er niet meer dan 147 nieuw te bouwen woningen binnen de geluidszone worden gebouwd.

Nagegaan is of het standpunt uit 2007 eventueel herzien zou moeten worden.

Bij de totstandkoming van het bestemmingsplan Meerstad-Midden in 2007 zijn er diverse onderzoeken uitgevoerd om de geluidsbelasting van de NAM locatie te beperken. Te noemen zijn:

- Inventarisatie geluidsreducerende maatregelen NAM-inrichting Eemskanaal in relatie tot Masterplan Meerstad te Groningen” van VKS d.d. 12 december 2003, nummer 2032768.1.
- Akoestisch onderzoek NAM-inrichting Eemskanaal WNP 7-12-2007 nummer 6071087.R02
- Aanvulling Akoestisch onderzoek NAM-inrichting Eemskanaal WNP 18-12-2008 nummer 6071087.N04

Uit deze onderzoeken is gebleken dat door het treffen van afscherpende maatregelen de geluidsbelasting op de omgeving beperkt kan worden maar dat deze een behoorlijke ruimtelijke impact hebben. Schermen zijn landschappelijk gezien ter plaatse niet acceptabel maar een grondwal zou eventueel wel kunnen. Deze zou wel behoorlijk hoog moeten worden en heeft tevens een groot ruimtebeslag. In 2007 is besloten geen afscherpende maatregelen te treffen maar een hogere geluidsbelasting toe te laten en de woningen daarop te isoleren.

Het geluidsperspectief is sinds 2007 voor deze locatie aanmerkelijk beter geworden. De gaswinning zal binnen enkele jaren worden afgebouwd waardoor de geluidsbelasting van de locatie minder wordt en op termijn nul is. Tot die tijd blijft de geluidszone in takt zodat er wel mee rekening gehouden moet worden bij vaststelling van nieuwe woningbouwplannen.

Gezien de eerdere onderzoeken is het niet nodig om opnieuw uitgebreide technische studies uit te voeren naar eventuele geluidsmaatregelen. Het is ook niet doelmatig om voor de resterende periode nog afscherpende maatregelen te treffen.

De geluidsbelasting van de gaswinningslocatie is niet continue maar afhankelijk van de gasproductie en dat kan per seizoen verschillen. De nachtperiode is bepalend voor de etmaalwaarde. De werkelijke optredende geluidsbelasting is vaak minder dan de zonegrens suggereert.

Het huidige stedenbouwkundig plan voldoet aan de voorwaarde om niet meer dan 147 woningen te bouwen binnen de geluidszone.

Bij de bouw van nieuwe woningen kan rekening worden gehouden met een verhoogde geluidsbelasting door het treffen van isolatiemaatregelen. Mochten zich de komende tijd nog perioden voordoen met een verhoogde geluidsbelasting wordt hierdoor de hinder in huis beperkt.

Het is daarom niet nodig om het standpunt uit 2007 te herzien en buiten de 50 dB(A) te blijven.

voorontwerp

gemeente Groningen - uitwerkingsplan De Zeilen fase 2

116

Bijlage 6 Onderzoek geluidswering buitengevel tiny houses



Geluidswering Buitengevel

Tiny Houses

Opdrachtgever:
Uitvoering:
Versie:

Bureau Meerstad
adviesbureau WMA
15 april 2020



Verantwoording

Titel : “Geluidswering buitengevel Tiny Houses”

Datum versie : 15 april 2020

Uitvoering : adviesbureau *WMA*
Ludemaborg 26 9722 WE Groningen
M 06 – 499 344 34
E info@westramilieu.nl
I www.westramilieu.nl

Opdrachtgever: Bureau Meerstad

INHOUD

1. INLEIDING.....	4
2. EISEN GELUID TINY HOUSES.....	5
3. ONDERZOEKSMETHODE	6
4. GEVEL ONDERDELEN	8
4.1 VENTILATIE	8
4.1.1 <i>Ventilatierooster ongedempt</i>	<i>8</i>
4.1.2 <i>Ventilatierooster gedempt</i>	<i>8</i>
4.1.3 <i>Geen ventilatieroosters maar WTW.....</i>	<i>9</i>
4.2 GLAS.....	9
4.3 KIERDICHTING.....	9
4.4 DEUREN	10
4.5 GEVEL.....	10
4.5.1 <i>Sandwich panelen met hardschuimkern</i>	<i>10</i>
4.5.2 <i>Sandwich panelen met kern minerale wol</i>	<i>10</i>
4.5.3 <i>Houten HSB panelen</i>	<i>11</i>
4.6 DAKEN	11
4.6.1 <i>Sandwich panelen met hardschuimkern</i>	<i>11</i>
4.6.2 <i>Sandwich panelen met kern minerale wol</i>	<i>11</i>
4.6.3 <i>Houten HSB-panelen</i>	<i>11</i>
4.7 KOZIJNEN	12
5. RESULTATEN.....	13
6. CONCLUSIE.....	15

BIJLAGEN

1. Berekeningen geluidsisolatie per variant

1. Inleiding

Onderzoek is uitgevoerd naar de geluidsisolatie van de gevels van Tiny Houses.

Aanleiding hiervoor is de opstelling van het uitwerkingsplan De Zeilen 2 binnen Meerstad. Het plangebied ligt binnen de geluidszone van het Slochterdiep (wegverkeer) en de NAM-locatie Eemskanaal.

Kenmerk van dit soort huizen is een lichte gevel en dakconstructie en een relatief groot geveloppervlak ten opzichte van de ruimte. Daarnaast worden bijna alle gevelvlakken van de ruimte aangestraald door het omgevingsgeluid.

Om een indruk te krijgen van de geluidsisolatie en de belangrijkste factoren die daarbij een rol spelen zijn er diverse varianten doorgerekend.

In de rapportage staat aangegeven in welke range de geluidsisolatie ligt, de kritieke onderdelen van de gevel en de verbeter mogelijkheden.

Opgemerkt wordt dat de rapportage niet bedoeld is om als bewijs te dienen voor eventuele concrete vergunningaanvragen. Er zijn namelijk veel factoren van invloed op de geluidswering. De rapportage is bedoeld ter onderbouwing van het bestemmingsplan en geeft handreikingen voor ontwerpers.

2. Eisen geluid Tiny houses

Voor het bouwen van een Tiny house is een omgevingsvergunning nodig die dient te voldoen aan het Bouwbesluit en de regels van het Bestemmingsplan. Deze voorschriften gaan over een minimum niveau voor veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu.

De geluidseisen staan in hoofdstuk 3 van het Bouwbesluit over gezondheid.

De eisen over de geluidswering van de gevel staan in afdeling 3.1.

Het gaat daarbij om bescherming van geluid van buiten om te voorkomen dat er ongezond hoge binnen-niveaus ontstaan.

Maximaal binnenniveau is 33 dB voor verkeerslawaai en 35 dB(A) voor bedrijfslawaai. De gevelwering moet dusdanig zijn dat deze het verschil opvangt tussen het buitenniveau en het maximale binnenniveau.

Voorbeeld: bij een geluidsbelasting van 60 dB(A) vanwege een bedrijf dient de geluidswering van de gevel minimaal 25 dB(A) te zijn om binnen op maximaal 35 dB(A) uit te komen.

Een bepaalde gevelwering levert ook een bijdrage ter voorkoming van hinder van burens of niet gemeenschappelijk buitenactiviteiten. Aandachtspunt is tevens het geluid vanwege installaties in en om de woning voor de mechanische luchtverversing en de warmteopwekking (buiten opgestelde warmtepompen en airco's). Dit valt buiten het kader van dit onderzoek maar een goede geluidswering van de gevel geeft tevens bescherming van buitenstaande installaties.

Er is ruimte voor een andere invulling van standaardvoorwaarden, door gebruik te maken van de zogenaamde gelijkwaardigheidsbepaling van het Bouwbesluit zoals geformuleerd in artikel 1.3.

'Aan een in hoofdstuk 2 tot en met 7 gesteld voorschrift behoeft niet te worden voldaan indien het bouwwerk of het gebruik daarvan anders dan door toepassing van het desbetreffende voorschrift ten minste dezelfde mate van veiligheid, bescherming van de gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en bescherming van het milieu biedt als is beoogd met de in die hoofdstukken gestelde voorschriften.'

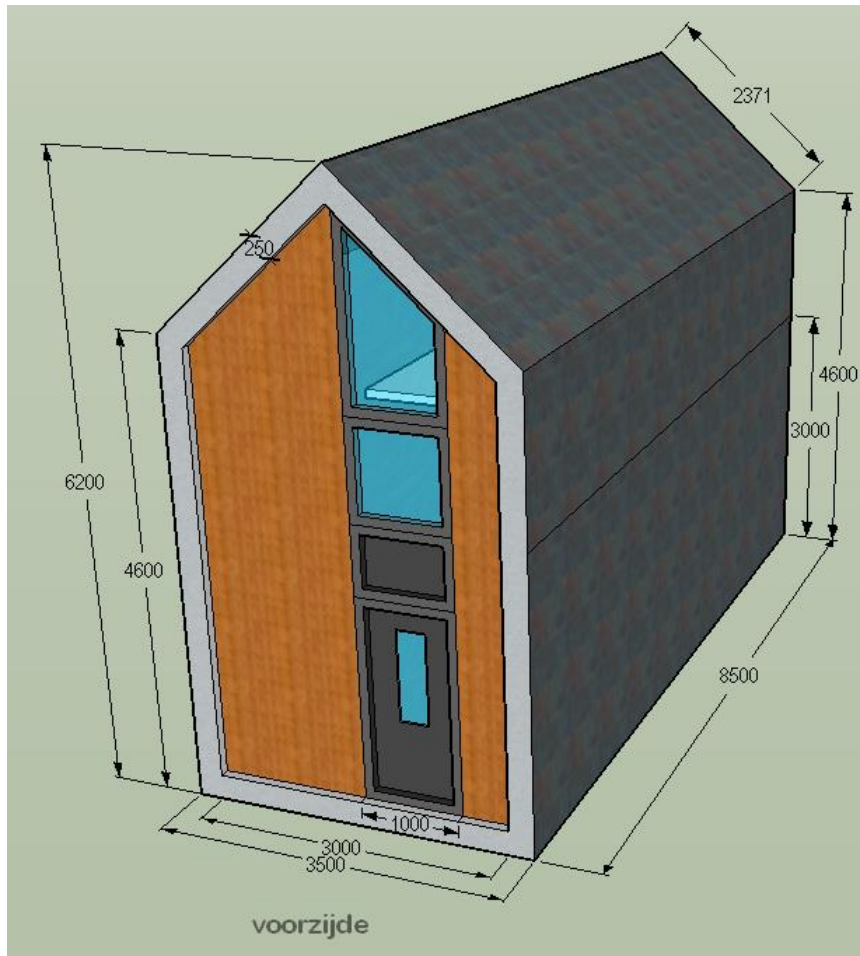
Er moet dan wel gemotiveerd worden waarom een afwijking of andere invulling aan de uitgangspunten van het Bouwbesluit voldoet.

Bij het tijdelijk afwijken van het bestemmingsplan voor een termijn van maximaal 10 is de Wet geluidhinder niet van toepassing. Wel moet het omgevingsgeluid worden beschouwd met het oog op een goede ruimtelijke ordening. Het bouwwerk dient minimaal aan de voorschriften van het Bouwbesluit voor bestaande bouw voldoen. Indien hogere eisen dan dit basisniveau worden gesteld, zijn deze eisen specifiek aangegeven bij de voorschriften in de desbetreffende afdeling. Ook bij een Tiny House als mantelzorgwoning gelden er andere regels.

3. Onderzoeksmethode

In het onderzoek is uitgegaan van een Tiny House met de onderstaande afmetingen.

Er is uitgegaan van een gevelconstructie met voldoende energie-isolatie. Daarnaast is rekening gehouden met daglicht toetreding en ventilatie.



Figuur 1: Voorzijde Tiny House met afmetingen

Opgemerkt wordt dat bij andere afmetingen er andere resultaten kunnen ontstaan.

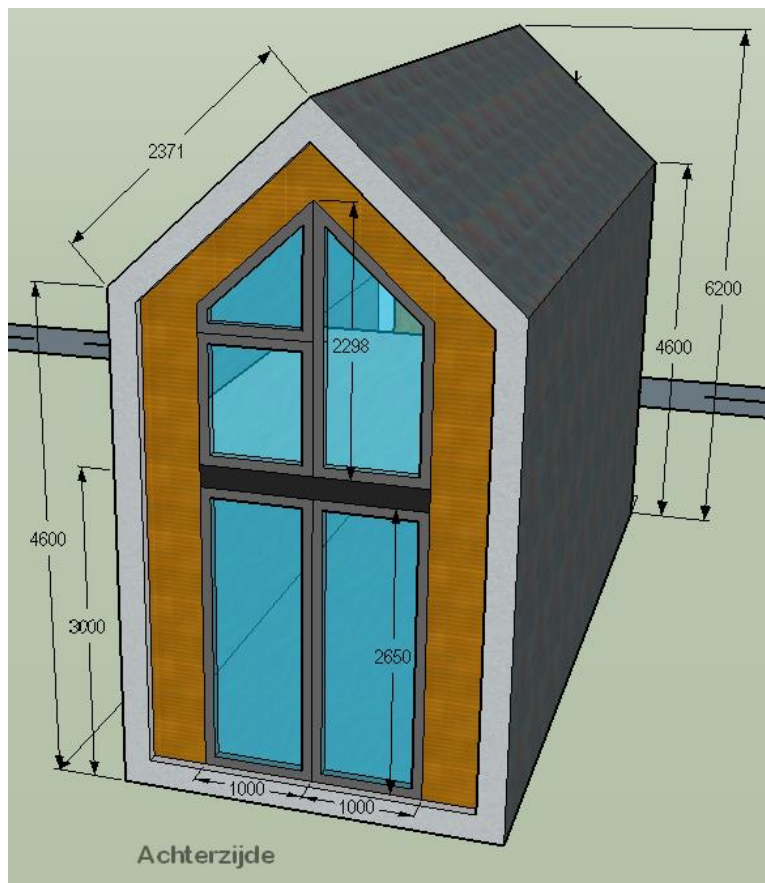
Om een indruk te krijgen van de geluidsisolatie en de belangrijkste factoren zijn er diverse varianten doorgerekend. Bij de samenstelling van de varianten is uitgegaan van de gevelonderdelen zoals beschreven in het volgende hoofdstuk.

De totale geluidsisolatie wordt voornamelijk bepaald door de zwakste schakel in de gevel. De volgende elementen van een gevel laten relatief veel geluid door.

- lichte gevelelementen en daken
- glas en ramen
- kieren van de ramen en deuren
- ventilatieroosters.

De geluidsprestatie van bouwelementen wordt uitgedrukt in de éénsgetalsaanduiding R_w (C , C_{tr}) volgens NEN-EN-ISO 717-1. Hierbij wordt de isolatie per frequentie vergeleken met een referentiecurve.

Omdat de geluidsisolatie afhankelijk is van het soort geluid dat op het gevelelement valt, zijn de toevoegingen C en C_{tr} . De **C** staat voor een spectrum van kenmerkend buurgeluid. **C_{tr}** staat voor verkeersgeluid.



Figuur 2: Achterzijde Tiny House met afmetingen

4. Gevel onderdelen

In het onderzoek is uitgegaan van de onderstaande gevelementen.

Gevelement	samenstelling	zie toelichting paragraaf	Geluidswering	
			Rw dB(A)	RCtr dB(A)
ventilatioerooster	Topstream 21 ongedempt	§ 4.1.1		0
	SusStream (geluidsgedempt)	§ 4.1.2		12
geen	WTW	§ 4.1.3		
glas	4 - 15 - 6 mm HR++	§ 4.2	32	28
Kierdichting	goede enkele kaderdichting	§ 4.3		40
deur	massief hout	§ 4.4	32	30
vaste gevel	sandwich hardsch 120 mm	§ 4.5.1	24	20
	sandwich min wol 200 mm	§ 4.5.2	29	25
	HSB hout en min wol 200 mm	§ 4.5.3	43	33
Dak	sandwich hardsch 150 mm	§ 4.6.1	25	21
	sandwich min wol 240 mm	§ 4.6.2	30	26
	HSB hout en min wol 240 mm	§ 4.6.3	43	33
kozijnen	kozijnen 65 mm hardhout	§ 4.7	34	32

Tabel 1: Gevelementen

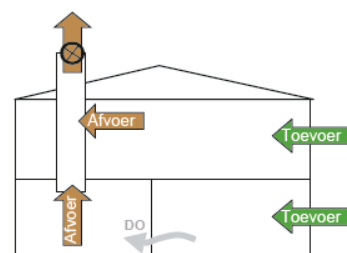
4.1 Ventilatie

De wijze van ventilatie heeft invloed op de gevelwering.

4.1.1 Ventilatioerooster ongedempt

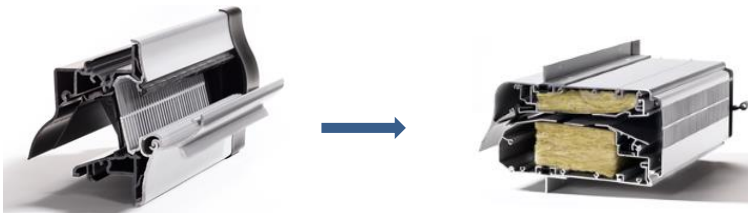
Indien voor de ventilatie wordt uitgegaan van **mechanische afvoer** via de keuken, badkamer en toilet is er een **natuurlijke toevoer** nodig via ventilatioeroosters in de raamopeningen.

Bij toepassing van ongedempte roosters wordt een groot deel van het geluid doorgelaten.



4.1.2 Ventilatioerooster gedempt

Doos toepassing van suskasten kan het geluid worden beperkt. De mogelijkheden zijn opgenomen in de onderstaande tabel.



ventilatie merk: BUVA		ventilatie- capaciteit Qv dm ³ /s	Geluids- isolatie DneA dB	Geluids- isolatie Rq dB	toelichting
Topstream 21 ZR		21,1	26,1	-0,7	geen geluidsdemping
SusStream Luna 24 ZR		24	37,8	11,6	geluidsdempend

Tabel 2: Geluidsisolerende ventilatie

4.1.3 Geen ventilatieroosters maar WTW

Indien er wordt uitgegaan van WTW (mechanische toe- en afvoer) hoeft er geen rekening gehouden te worden met ventilatieroosters in de gevel.

4.2 Glas

In het onderzoek is uitgegaan van standaard dubbele beglazing HR++ 4 - 15 - 6 mm R_w (Ctr) = 32 (-4) hiermee is een geluidsisolatiewaarde van 28 dB voor verkeersgeluid te halen.

Door toepassing van dikkere glasbladen of gelamineerd glas en een grotere spouw kan een grotere geluidswering worden bereikt. Bij toepassing van tripple glas is belangrijk een samenstelling te kiezen die een vergelijkbare geluidswering kan realiseren. Vanwege de kleine spouw tussen de glasbladen is de geluidswering van tripple glas namelijk niet automatisch beter dan die van dubbel glas (soms zelfs slechter).



4.3 Kierdichting

Kierdichting draaiende delen

Voor de draaiende / te openen delen is in het onderzoek uitgegaan van een goede enkele kierdichting met een prestatie van 40 dB(A).

Dit zou eventueel verbeterd kunnen worden door toepassing van een goede dubbele kierdichting met een prestatie van 45 dB(A).



Naden

De naden betreffen de aansluitingen tussen de vaste bouwdeelen. In het onderzoek is uitgegaan van een goede aansluiting en dichting van de naden.

4.4 Deuren

In het onderzoek is uitgegaan van een houten deur met een minimale isolatiewaarde van R_w (Ctr) = 35 (-2). Dit komt overeen met een massief houten deur van minimaal 40 mm dikte met goede kierdichting.

4.5 Gevel

4.5.1 Sandwich panelen met hardschuimkern

Uitgegaan is van een sandwichpaneel van PIR met een kerndikte van 120 mm en een binnen- en buitenplaat van 0,5 mm staal. Een dergelijk gevelpaneel heeft een geluidsisolatiewaarde van R_w 24 Ctr -4 oftewel 20 dB(A) voor verkeerslawaaai. Met een vrij grote isolatiedip bij de 1000 Hz. De geluidsisolatie hiervan is beperkt vanwege de gesloten structuur van het schuim en het lage gewicht.

Bij toepassing van een hardschuimkern van PIR met een warmtegeleidingscoëfficiënt λ van 0,024 W/m.K kan met een kerndikte van 120 mm een Warmteweerstand R van 4,5 m².K/W bereikt worden.



4.5.2 Sandwich panelen met kern minerale wol

Bij toepassing van een isolatiekern van steenwol met een warmtegeleidingscoëfficiënt λ van 0,040 W/m.K kan met een kerndikte van 200 mm een Warmteweerstand R van 4,5 m².K/W bereikt worden. Uitgegaan is van een buitenplaat 0,5 mm staal, binnenplaat 0,5 mm staal.

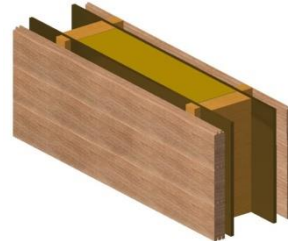
Een dergelijk gevelpaneel heeft een geluidsisolatiewaarde van R_w 29 Ctr -4 oftewel 25 dB(A) voor verkeerslawaaai. Met een vrij grote isolatiedip bij de 500 Hz.



4.5.3 Houten HSB panelen

Uitgegaan is van de volgende basisconstructie, van binnen naar buiten:

- 18 mm houten plaatmateriaal, oppervlaktemassa 10 kg/m^2
- Spouw van 200 mm gevuld met minerale wol met dichtheid 35 kg/m^3
- Houten stijlen h.o.h 600 mm
- 18 mm zwaar plaatmateriaal (bijv cementgebonden spaanplaat), oppervlaktemassa $23,4 \text{ kg/m}^2$
- Totale massa = $42,8 \text{ kg/m}^2$



Een dergelijk gevelpaneel heeft een geluidsisolatie waarde van $R_w 43 \text{ Ctr } -10$ oftewel 33 dB(A) voor verkeerslawaai.

4.6 Daken

4.6.1 Sandwich panelen met hardschuimkern

Bij toepassing van een hardschuimkern van PIR met een warmtegeleidingscoëfficiënt λ van $0,024 \text{ W/m.K}$ kan met een kerndikte van 150 mm een Warmteweerstand R van $6,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ bereikt worden. Uitgegaan is van een buitenplaat 0,5 mm staal, binnenplaat 0,5 mm staal.

Een dergelijk gevelpaneel heeft een geluidsisolatie waarde van $R_w 25 \text{ Ctr } -4$ oftewel 21 dB(A) voor verkeerslawaai. Met een vrij grote isolatiedip bij de 1000 Hz

4.6.2 Sandwich panelen met kern minerale wol

Bij toepassing van een isolatiekern van steenwol met een warmtegeleidingscoëfficiënt λ van $0,040 \text{ W/m.K}$ kan met een kerndikte van 240 mm een Warmteweerstand R van $6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ worden bereikt. Uitgegaan is van een buitenplaat 0,5 mm staal, binnenplaat 0,5 mm staal.

Een dergelijk gevelpaneel heeft een geluidsisolatie waarde van $R_w 30 \text{ Ctr } -4$ oftewel 26 dB(A) voor verkeerslawaai. Met een vrij grote isolatiedip bij de 500 Hz

4.6.3 Houten HSB-panelen

Uitgegaan is van de basisconstructie, van binnen naar buiten:

- 18 mm houten plaatmateriaal, oppervlaktemassa 10 kg/m^2
- Spouw van 240 mm gevuld met minerale wol met dichtheid 35 kg/m^3
- Houten stijlen h.o.h 600 mm
- 18 mm zwaar plaatmateriaal (bijv cementgebonden spaanplaat), oppervlaktemassa $23,4 \text{ kg/m}^2$
- Totale massa = $42,8 \text{ kg/m}^2$

Een dergelijk gevelpaneel heeft een geluidsisolatiewaarde van R_w 43 Ctr -10 oftewel 33 dB(A) voor verkeerslawaaï.

4.7 Kozijnen

Voor de kozijnen is uitgegaan van houten kozijnen.

Indien de geluidsisolatiewaarde van het glas < 35 dB in R_w of 33 dB R_{Atr} heeft het raamkader geen noemenswaardige invloed op de totale geluidsisolatie indien het oppervlak van het raamkader $< 30\%$ is van het totale oppervlak van het kozijn + raam. Standaard kozijnen zijn voldoende (geen bijzondere geluidseisen).

5. Resultaten

De resultaten zijn opgenomen in de onderstaande tabel. Voor de berekening van de geluidswering is ervan uitgegaan dat de voorgevel richting de geluidsbron is georiënteerd.

Samenstelling Tiny House		variant 1	variant 2
voorgevel	ventilatierooster	Topstream 21	Topstream 21
	glas	4-15-6 mm HR++	4-15-6 mm HR++
	kierdichting	40 dB	40 dB
	deur	massief hout 54 mm	massief hout 54 mm
	gevel	sandwich hardsch 120 mm	sandwich min wol 200 mm
rechterzijde	dak	sandwich hardsch 150 mm	sandwich min wol 240 mm
	gevel	sandwich hardsch 120 mm	sandwich min wol 200 mm
linkerzijde	dak	sandwich hardsch 150 mm	sandwich min wol 240 mm
	gevel	sandwich hardsch 120 mm	sandwich min wol 200 mm
achtergevel	ventilatierooster	Topstream 21	Topstream 21
	glas	4-15-6 mm HR++	4-15-6 mm HR++
	kierdichting	40 dB	40 dB
	deur	geen	geen
	gevel	sandwich hardschuim 120 mm	sandwich min wol 200 mm
Geluidsisolatie	voor verkeerslawaai	17,2 dB(A)	20,7 dB(A)

Samenstelling Tiny House		variant 3	variant 4
voorgevel	ventilatierooster	Topstream 21	SusStream Luna 24
	glas	4-15-6 mm HR++	4-15-6 mm HR++
	kierdichting	40 dB	40 dB
	deur	massief hout 54 mm	massief hout 54 mm
	gevel	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
rechterzijde	dak	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
	gevel	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
linkerzijde	dak	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
	gevel	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
achtergevel	ventilatierooster	Topstream 21	SusStream Luna 24
	glas	4-15-6 mm HR++	4-15-6 mm HR++
	kierdichting	40 dB	40 dB
	deur	geen	geen
	gevel	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
Geluidsisolatie	voor verkeerslawaai	25,1 dB(A)	26,9 dB(A)

Tabel 3: Geluidsisolatie per variant

Variant 1 voldoet niet aan de minimum eis van het Bouwbesluit van 20 dB voor nieuwbouw (variant 2 wel).

Variant 3 en 4 kunnen gebouwd worden in gebieden waar een geluidsbelasting vanwege verkeerslawaai heerst van 58 dB (58 dB minus 25 dB is een binnenwaarde van 33 dB).

Van de varianten 2 en 3 zijn sub varianten onderzocht.

Er is berekend wat het effect is van het weglaten van de ventilatieroosters.

Daarnaast is een andere oriëntatie richting van de geluidsbron onderzocht. Daarbij is ervanuit gegaan dat de rechterzijgevel richting de geluidsbron is georiënteerd.

In de onderstaande tabel zijn de resultaten opgenomen.

Samenstelling Tiny House		variant 2 zonder ventilatieroosters	variant 2 andere oriëntatie
voorgevel	ventilatierooster	geen	Topstream 21
	glas	4-15-6 mm HR++	4-15-6 mm HR++
	kierdichting	40 dB	40 dB
	deur	massief hout 54 mm	massief hout 54 mm
	gevel	sandwich min wol 200 mm	sandwich min wol 200 mm
rechterzijde	dak	sandwich min wol 240 mm	sandwich min wol 240 mm
	gevel	sandwich min wol 200 mm	sandwich min wol 200 mm
linkerzijde	dak	sandwich min wol 240 mm	sandwich min wol 240 mm
	gevel	sandwich min wol 200 mm	sandwich min wol 200 mm
achtergevel	ventilatierooster	geen	Topstream 21
	glas	4-15-6 mm HR++	4-15-6 mm HR++
	kierdichting	40 dB	40 dB
	deur	geen	geen
	gevel	sandwich min wol 200 mm	sandwich min wol 200 mm
Geluidsisolatie voor verkeerslawaai		21,3 dB(A)	20,3 dB(A)

Samenstelling Tiny House		variant 3 zonder ventilatieroosters	variant 3 andere oriëntatie
voorgevel	ventilatierooster	geen	Topstream 21
	glas	4-15-6 mm HR++	4-15-6 mm HR++
	kierdichting	40 dB	40 dB
	deur	massief hout 54 mm	massief hout 54 mm
	gevel	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
rechterzijde	dak	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
	gevel	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
linkerzijde	dak	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
	gevel	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
achtergevel	ventilatierooster	geen	Topstream 21
	glas	4-15-6 mm HR++	4-15-6 mm HR++
	kierdichting	40 dB	40 dB
	deur	geen	geen
	gevel	HSB hout en min wol 240 mm	HSB hout en min wol 240 mm
Geluidsisolatie voor verkeerslawaai		27,0 dB(A)	24,6 dB(A)

Tabel 4: Geluidsisolatie per sub-variant

Zonder ventilatieroosters is de geluidswering iets hoger. Een andere oriëntatie van het gebouw geeft een iets lagere geluidswering maar de invloed daarvan is maar beperkt.

6. Conclusie

Uit het onderzoek is gebleken dat ook bij Tiny Houses een voldoende geluidswering bereikt kan worden. Van grote invloed daarbij is wel de samenstelling van de gevel- en dakpanelen vanwege het grote oppervlak ten opzichte van het ruimtevolumen.

Bij toepassing van sandwichelementen met een hardschuimkern is de geluidsisolatie beperkt vanwege de gesloten structuur van het schuim en het lage gewicht. Zonder aanvullende maatregelen is de geluidswering lager dan de minimumnorm van het Bouwbesluit (= 20 dB).

Bij toepassing van andere soorten gevelpanelen kan wel voldoende geluidsisolatie worden bereikt.

Binnen het deelgebied De Zeilen fase II kunnen Tiny Houses worden gebouwd in een gebied waar een geluidsbelasting heerst van maximaal 58 dB vanwege verkeerslawaai en 55 dB vanwege industrielawaai. De geluidsbelasting vanwege verkeerslawaai is daarbij maatgevend. *Niet alleen vanwege de hoogte van de geluidsbelasting maar ook vanwege het feit dat de geluidsbelasting vanwege de NAM locatie een aflopende zaak is.*

Om de binnenwaarde van 33 dB te halen is daarbij een isolatie nodig van minimaal 25 dB. Uit het onderzoek is gebleken dat deze isolatie te halen valt. Variant 3 en 4 hebben een isolatie van minimaal 25 dB en voldoen.

Bijlagen

1. Berekeningen geluidsisolatie per variant

BOA Geluidwering Gevels **Westra Milieuadvies****(c) dirActivity-software BV 2020**

pg: 1

07-04-2020 15:09

project TH, Tiny Houses Meerstad

Projectdatum 07-04-2020
Opdrachtgever bureau Meerstad
Uitgevoerd door Ate Westra

gebouw Tiny House

Rekenmethode bouwbesluit
V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)
Spectrum weg2012
Uitgevoerd door Ate Westra

	<u>totaal</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>
Ci		-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0

verblijfsgebied Geluidsbelasting wegverkeer

		<u>totaal</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>
Geluidbelasting	58 dB						
Opgegeven als	Lden						

Variant 1

Su,ruimte	134.9	m2																	
GA:k	17.2	dB																	
GA;k, vereist	25	dB																	
V	160	m3																	
T,ref	0.5	s																	
GA	17.2	dB							GA	27.8	27.4	25.8	19.0	34.6					
Lp	40.8	dB							Lp	30.2	30.6	32.2	39.0	23.4					

voorgevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
Cg	0	dB																	
GA;k,gevel	23.8	dB																	
GA,gevel	23.8	dB							GA,g	23.8	34.9	33.5	30.8	26.2	37.2				
									Gi,g	20.9	23.5	23.8	22.2	31.2					
Lp,gevel	34.2	dB							Lp,g	34.2	23.1	24.5	27.2	31.8	20.8				

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
deur	1.53 m2	de30a	deur	38 mm Merbau, volledig hout	41.4	16.6	1.5 RA	30.5	24.0	29.0	30.0	31.0	34.0
raam slaapkame	0.98 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.4	17.6	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	0.67 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.1	15.9	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevelpaneel	10.06 m2	sand21*	paneel	Sandwichpaneel 150 mm PIR	25.6	32.4	0 RA	21.4	18.0	22.0	23.0	19.0	38.0
kozijnen	1.54 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	42.1	15.9	2 RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
ventilatierooster	0.80 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	29.7	28.3	1.5 DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Csusk handinvoer			Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				n: -- m x: -- m r: -- m									
				RqA: -0.8									
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 16.9 dm3/s									
kierdichting	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	42.6	15.4	0 RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

dak rechts

Su,gevel	17.1	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0					
Cg		dB																	
GA;k,gevel	26.3	dB																	
GA,gevel	26.3	dB							GA,g	26.3	36.9	36.9	34.9	27.9	48.3				
									Gi,g	22.9	26.9	27.9	23.9	42.3					
Lp,gevel	31.7	dB							Lp,g	31.7	21.1	21.1	23.1	30.1	9.7				

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
schuin dak	17.07 m2	sand21*	paneel	Sandwichpaneel 150 mm PIR	26.3	31.7	0 RA	21.4	18.0	22.0	23.0	19.0	38.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	50.0	8.0	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel rechts

Su,gevel	35.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0					
Cg	0	dB																	
GA;k,gevel	22.3	dB																	
GA,gevel	22.3	dB							GA,g	22.3	33.7	32.7	31.7	23.8	41.5				
									Gi,g	19.7	22.7	24.7	19.8	35.5					
Lp,gevel	35.7	dB							Lp,g	35.7	24.3	25.3	26.3	34.2	16.5				

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
gevel	35.62 m2	sand20*	paneel	Sandwichpaneel 120 mm PIR	22.3	35.7	0 RA	20.5	18.0	21.0	23.0	18.0	34.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.8	11.2	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

GELUIDSBEREKENINGEN

BOA Geluidwering Gevels **Westra Milieudvies**

(c) *dirActivity-software BV 2020*

pg:3

07-04-2020 15:09

dak links

Su,gevel	17.1	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cg														
GA;k,gevel	<u>26.3</u>													
GA,gevel	26.3								GA,g	26.3	36.9	36.9	34.9	27.9
									Gi,g		22.9	26.9	27.9	23.9
Lp,gevel	31.7								Lp,g	31.7	21.1	21.1	23.1	30.1

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
schuin dak	17.07 m2	sand21*	paneel	Sandwichpaneel 150 mm PIR	26.3	31.7	0	RA	21.4	18.0	22.0	23.0	19.0	38.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	50.0	8.0	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel links

Su,gevel	35.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cg	0													
GA;k,gevel	<u>24.0</u>													
GA,gevel	24.0								GA,g	24.0	33.1	34.0	33.6	25.8
									Gi,g		19.1	24	26.6	21.8
Lp,gevel	34.0								Lp,g	34.0	24.9	24.0	24.4	32.2

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
gevel	21.87 m2	sand20*	paneel	Sandwichpaneel 120 mm PIR	24.4	33.6	0	RA	20.5	18.0	21.0	23.0	18.0	34.0
gevel badkamer	13.75 m2	pa30f	paneel	BP3b;Buigsl.constr. 30-40kg/m2	34.7	23.3	1.5	RA	30.3	18.0	27.0	35.0	41.0	44.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.8	11.2	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

achtergevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Cg	0													
GA;k,gevel	<u>39.0</u>													
GA,gevel	39.0								GA,g	39.0	50.6	46.5	45.8	42.1
									Gi,g		36.6	36.5	38.8	38.1
Lp,gevel	19.0								Lp,g	19.0	7.4	11.5	12.2	15.9

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.19 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.6	3.4	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.34 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.1	3.9	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevel	5.78 m2	sand20*	paneel	Sandwichpaneel 120 mm PIR	42.2	15.8	0	RA	20.5	18.0	21.0	23.0	18.0	34.0
ventilatioorster	1.00 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	43.8	14.2	1.5	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
Csusk handinvoer									Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
n: -- m x: -- m r: -- m														
RqA: -0.8														
Qv: 21.1 dm3/s debiet: 21.1 dm3/s														
kozijnen	2.41 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	55.2	2.8	2	RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
0	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	57.6	0.4	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Variant 2

Su,ruimte	134.9	m2																	
GA;k	20.7	dB																	
GA;k, vereist	25	dB																	
V	160	m3																	
T,ref	0.5	s																	
GA	20.7	dB							GA	30.8	29.4	22.6	30.3	36.4					
Lp	37.3	dB							Lp	27.2	28.6	35.4	27.7	21.6					

voorgevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
Cg	0	dB																	
GA;k,gevel	25.7	dB																	
GA,gevel	25.7	dB							GA,g	25.7	37.5	34.4	28.6	32.3	37.4				
									Gi,g	23.5	24.4	21.6	28.3	31.4					
Lp,gevel	32.3	dB							Lp,g	32.3	20.5	23.6	29.4	25.7	20.6				

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
deur	1.53 m2	de30a	deur	38 mm Merbau, volledig hout	41.4	16.6	1.5 RA	30.5	24.0	29.0	30.0	31.0	34.0
raam slaapkame	0.98 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.4	17.6	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	0.67 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.1	15.9	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevelpaneel	10.06 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	28.9	29.1	0 RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
kozijnen	1.54 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	42.1	15.9	2 RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
ventilatierooster	0.80 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	29.7	28.3	1.5 DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Csusk handinvoer			Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				n: -- m x: -- m r: -- m									
				RqA: -0.8									
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 16.9 dm3/s									
kierdichting	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	42.6	15.4	0 RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

dak rechts

Su,gevel	17.1	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0					
Cg		dB																	
GA;k,gevel	30.6	dB																	
GA,gevel	30.6	dB							GA,g	30.6	41.8	38.9	31.9	46.5	52.8				
									Gi,g	27.8	28.9	24.9	42.5	46.8					
Lp,gevel	27.4	dB							Lp,g	27.4	16.2	19.1	26.1	11.5	5.2				

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
schuin dak	17.07 m2	sand26*	paneel	Sandwichpaneel 240 mm met min wol	30.7	27.3	0 RA	25.7	23.0	24.0	20.0	38.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	50.0	8.0	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel rechts

Su,gevel	35.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0					
Cg	0	dB																	
GA;k,gevel	26.4	dB																	
GA,gevel	26.4	dB							GA,g	26.4	37.6	35.7	27.7	37.6	48.3				
									Gi,g	23.6	25.7	20.7	33.6	42.3					
Lp,gevel	31.6	dB							Lp,g	31.6	20.4	22.3	30.3	20.4	9.7				

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
gevel	35.62 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	26.4	31.6	0 RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.8	11.2	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

GELUIDSBEREKENINGEN

BOA Geluidwering Gevels **Westra Milieuadvies**

(c) *dirActivity-software BV 2020*

pg:5

07-04-2020 15:09

dak links

Su,gevel	17.1	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cg														
GA;k,gevel	<u>30.6</u>													
GA,gevel	30.6	dB							GA,g	30.6	41.8	38.9	31.9	46.5
									Gi,g		27.8	28.9	24.9	42.5
Lp,gevel	27.4	dB							Lp,g	27.4	16.2	19.1	26.1	11.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
schuin dak	17.07 m2	sand26*	paneel	Sandwichpaneel 240 mm met min wol	30.7	27.3	0	RA	25.7	23.0	24.0	20.0	38.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detaileren	50.0	8.0	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel links

Su,gevel	35.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cg	0	dB												
GA;k,gevel	<u>27.5</u>													
GA,gevel	27.5	dB							GA,g	27.5	34.7	36.2	29.8	39.2
									Gi,g		20.7	26.2	22.8	35.2
Lp,gevel	30.5	dB							Lp,g	30.5	23.3	21.8	28.2	18.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
gevel	21.87 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	28.5	29.5	0	RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
gevel badkamer	13.75 m2	pa30f	paneel	BP3b;Buigsl.constr. 30-40kg/m2	34.7	23.3	1.5	RA	30.3	18.0	27.0	35.0	41.0	44.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detaileren	46.8	11.2	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

achtergevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Cg	0	dB												
GA;k,gevel	<u>40.5</u>													
GA,gevel	40.5	dB							GA,g	40.5	52.2	47.1	44.3	46.9
									Gi,g		38.2	37.1	37.3	42.9
Lp,gevel	17.5	dB							Lp,g	17.5	5.8	10.9	13.7	11.1

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.19 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.6	3.4	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.34 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.1	3.9	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevel	5.78 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	46.3	11.7	0	RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
ventilatioorster	1.00 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	43.8	14.2	1.5	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
Csusk handinvoer									Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
n: -- m x: -- m r: -- m														
RqA: -0.8														
Qv: 21.1 dm3/s debiet: 21.1 dm3/s														
kozijnen	2.41 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	55.2	2.8	2	RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
0	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detaileren	57.6	0.4	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Variant 2 zonder v-roosters

Su,ruimte	134.9	m2																		
GA;k	21.3	dB																		
GA;k, vereist	25	dB																		
V	160	m3																		
T,ref	0.5	s																		
GA	21.3	dB							GA	31.0	29.7	23.0	33.2	41.6						
Lp	36.7	dB							Lp	27.0	28.3	35.0	24.8	16.4						

voorgevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
Cg	0	dB																		
GA;k,gevel	27.9	dB																		
GA,gevel	27.9	dB							GA,g	27.9	38.0	35.4	29.9	38.5	45.4					
									Gi,g		24	25.4	22.9	34.5	39.4					
Lp,gevel	30.1	dB							Lp,g	30.1	20.0	22.6	28.1	19.5	12.6					

GvIdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
deur	1.53 m2	de30a	deur	38 mm Merbau, volledig hout	41.4	16.6	1.5 RA	30.5	24.0	29.0	30.0	31.0	34.0
raam slaapkame	0.98 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.4	17.6	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	0.67 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.1	15.9	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevelpaneel	10.06 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	28.9	29.1	0 RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
kozijnen	1.54 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	42.1	15.9	2 RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
kierdichting	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	42.6	15.4	0 RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

dak rechts

Su,gevel	17.1	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0						
Cg		dB																		
GA;k,gevel	30.6	dB																		
GA,gevel	30.6	dB							GA,g	30.6	41.8	38.9	31.9	46.5	52.8					
									Gi,g		27.8	28.9	24.9	42.5	46.8					
Lp,gevel	27.4	dB							Lp,g	27.4	16.2	19.1	26.1	11.5	5.2					

GvIdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
schuin dak	17.07 m2	sand26*	paneel	Sandwichpaneel 240 mm met min wol	30.7	27.3	0 RA	25.7	23.0	24.0	20.0	38.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	50.0	8.0	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel rechts

Su,gevel	35.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0						
Cg	0	dB																		
GA;k,gevel	26.4	dB																		
GA,gevel	26.4	dB							GA,g	26.4	37.6	35.7	27.7	37.6	48.3					
									Gi,g		23.6	25.7	20.7	33.6	42.3					
Lp,gevel	31.6	dB							Lp,g	31.6	20.4	22.3	30.3	20.4	9.7					

GvIdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
gevel	35.62 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	26.4	31.6	0 RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.8	11.2	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

GELUIDSBEREKENINGEN

BOA Geluidwering Gevels **Westra Milieuadvies**

(c) *dirActivity-software BV 2020*

pg:7

07-04-2020 15:09

dak links

Su,gevel	17.1	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg			dB												
GA;k,gevel	<u>30.6</u>		dB												
GA,gevel	30.6		dB						GA,g	30.6	41.8	38.9	31.9	46.5	52.8
									Gi,g		27.8	28.9	24.9	42.5	46.8
Lp,gevel	27.4		dB						Lp,g	27.4	16.2	19.1	26.1	11.5	5.2

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
schuin dak	17.07 m2	sand26*	paneel	Sandwichpaneel 240 mm met min wol	30.7	27.3	0	RA	25.7	23.0	24.0	20.0	38.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	50.0	8.0	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel links

Su,gevel	35.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg	0		dB												
GA;k,gevel	<u>27.5</u>		dB												
GA,gevel	27.5		dB						GA,g	27.5	34.7	36.2	29.8	39.2	48.4
									Gi,g		20.7	26.2	22.8	35.2	42.4
Lp,gevel	30.5		dB						Lp,g	30.5	23.3	21.8	28.2	18.8	9.6

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
gevel	21.87 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	28.5	29.5	0	RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
gevel badkamer	13.75 m2	pa30f	paneel	BP3b;Buigsl.constr. 30-40kg/m2	34.7	23.3	1.5	RA	30.3	18.0	27.0	35.0	41.0	44.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.8	11.2	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

achtergevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Cg	0		dB												
GA;k,gevel	<u>43.2</u>		dB												
GA,gevel	43.2		dB						GA,g	43.2	52.8	47.8	46.6	55.6	60.7
									Gi,g		38.8	37.8	39.6	51.6	54.7
Lp,gevel	14.8		dB						Lp,g	14.8	5.2	10.2	11.4	2.4	-2.7

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.19 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.6	3.4	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.34 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.1	3.9	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevel	5.78 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	46.3	11.7	0	RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
kozijnen	2.41 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	55.2	2.8	2	RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
0	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	57.6	0.4	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Variant 2 dwars geplaatst

Su,ruimte	134.9	m2													
GA:k	20.3	dB													
GA;k, vereist	25	dB													
V	160	m3													
T,ref	0.5	s													
GA	20.3	dB							GA	31.6	28.8	22.2	30.0	36.2	
Lp	37.7	dB							Lp	26.4	29.2	35.8	28.0	21.8	

voorgevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg	0	dB													
GA;k,gevel	28.7	dB													
GA,gevel	28.7	dB							GA,g	28.7	40.5	37.4	31.6	35.3	40.4
									Gi,g	26.5	27.4	24.6	31.3	34.4	
Lp,gevel	29.3	dB							Lp,g	29.3	17.5	20.6	26.4	22.7	17.6

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
deur	1.53 m2	de30a	deur	38 mm Merbau, volledig hout	44.4	13.6	1.5 RA	30.5	24.0	29.0	30.0	31.0	34.0
raam slaapkame	0.98 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	43.4	14.6	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	0.67 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	45.1	12.9	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevelpaneel	10.06 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	31.9	26.1	0 RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
kozijnen	1.54 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	45.1	12.9	2 RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
ventilatierooster	0.80 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	32.7	25.3	1.5 DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Csusk handinvoer			Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				n: -- m x: -- m r: -- m									
				RqA: -0.8									
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 16.9 dm3/s									
kierdichting	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	45.6	12.4	0 RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

dak rechts

Su,gevel	17.1	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cg		dB													
GA;k,gevel	27.6	dB													
GA,gevel	27.6	dB							GA,g	27.6	38.8	35.9	28.9	43.5	49.8
									Gi,g	24.8	25.9	21.9	39.5	43.8	
Lp,gevel	30.4	dB							Lp,g	30.4	19.2	22.1	29.1	14.5	8.2

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
schuin dak	17.07 m2	sand26*	paneel	Sandwichpaneel 240 mm met min wol	27.7	30.3	0 RA	25.7	23.0	24.0	20.0	38.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	47.0	11.0	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel rechts

Su,gevel	35.6	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cg	0	dB													
GA;k,gevel	23.4	dB													
GA,gevel	23.4	dB							GA,g	23.4	34.6	32.7	24.7	34.6	45.3
									Gi,g	20.6	22.7	17.7	30.6	39.3	
Lp,gevel	34.6	dB							Lp,g	34.6	23.4	25.3	33.3	23.4	12.7

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
gevel	35.62 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	23.4	34.6	0 RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	43.8	14.2	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

GELUIDSBEREKENINGEN

BOA Geluidwering Gevels **Westra Milieudvies**

(c) *dirActivity-software BV 2020*

pg:9

07-04-2020 15:09

dak links

Su,gevel	17.1	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Cg															
GA;k,gevel	<u>42.6</u>														
GA,gevel	42.6	dB							GA,g	42.6	53.8	50.9	43.9	58.5	64.8
									Gi,g		39.8	40.9	36.9	54.5	58.8
Lp,gevel	15.4	dB							Lp,g	15.4	4.2	7.1	14.1	-0.5	-6.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
schuin dak	17.07 m2	sand26*	paneel	Sandwichpaneel 240 mm met min wol	42.7	15.3	0	RA	25.7	23.0	24.0	20.0	38.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	62.0	-4.0	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel links

Su,gevel	35.6	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Cg	0	dB													
GA;k,gevel	<u>39.5</u>														
GA,gevel	39.5	dB							GA,g	39.5	46.7	48.2	41.8	51.2	60.4
									Gi,g		32.7	38.2	34.8	47.2	54.4
Lp,gevel	18.5	dB							Lp,g	18.5	11.3	9.8	16.2	6.8	-2.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
gevel	21.87 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	40.5	17.5	0	RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
gevel badkamer	13.75 m2	pa30f	paneel	BP3b;Buigsl.constr. 30-40kg/m2	46.7	11.3	1.5	RA	30.3	18.0	27.0	35.0	41.0	44.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	58.8	-0.8	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

achtergevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg	0	dB													
GA;k,gevel	<u>28.5</u>														
GA,gevel	28.5	dB							GA,g	28.5	40.2	35.1	32.3	34.9	39.6
									Gi,g		26.2	25.1	25.3	30.9	33.6
Lp,gevel	29.5	dB							Lp,g	29.5	17.8	22.9	25.7	23.1	18.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.3	17.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.3	17.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.19 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.6	15.4	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.34 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.1	15.9	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevel	5.78 m2	sand25*	paneel	Sandwichpaneel 200 mm met min wol	34.3	23.7	0	RA	24.6	22.0	24.0	19.0	32.0	42.0
ventilatiooroster	1.00 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	31.8	26.2	1.5	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
Csusk handinvoer									Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
n: -- m x: -- m r: -- m														
RqA: -0.8														
Qv: 21.1 dm3/s debiet: 21.1 dm3/s														
kozijnen	2.41 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	43.2	14.8	2	RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
0	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	45.6	12.4	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Variant 3

Su,ruimte	134.9	m2																		
GA;k	25.1	dB																		
GA;k, vereist	25	dB																		
V	160	m3																		
T,ref	0.5	s																		
GA	25.1	dB							GA	29.6	32.6	32.2	32.1	36.4						
Lp	32.9	dB							Lp	28.4	25.4	25.8	25.9	21.6						

voorgevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
Cg	0	dB																		
GA;k,gevel	27.8	dB																		
GA,gevel	27.8	dB							GA,g	27.8	36.0	35.8	33.3	33.0	37.4					
									Gi,g	22	25.8	26.3	29	31.4						
Lp,gevel	30.2	dB							Lp,g	30.2	22.0	22.2	24.7	25.0	20.6					

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
deur	1.53 m2	de30a	deur	38 mm Merbau, volledig hout	41.4	16.6	1.5 RA	30.5	24.0	29.0	30.0	31.0	34.0
raam slaapkame	0.98 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.4	17.6	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	0.67 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.1	15.9	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevelpaneel	10.06 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	35.8	22.2	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
kozijnen	1.54 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	42.1	15.9	2 RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
ventilatierooster	0.80 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	29.7	28.3	1.5 DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Csusk handinvoer			Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				n: -- m x: -- m r: -- m									
				RqA: -0.8									
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 16.9 dm3/s									
kierdichting	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	42.6	15.4	0 RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

dak rechts

Su,gevel	17.1	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0						
Cg		dB																		
GA;k,gevel	36.3	dB																		
GA,gevel	36.3	dB							GA,g	36.3	38.4	43.3	47.0	47.9	51.8					
									Gi,g	24.4	33.3	40	43.9	45.8						
Lp,gevel	21.7	dB							Lp,g	21.7	19.6	14.7	11.0	10.1	6.2					

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
schuin dak	17.07 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	36.5	21.5	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	50.0	8.0	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel rechts

Su,gevel	35.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0						
Cg	0	dB																		
GA;k,gevel	33.1	dB																		
GA,gevel	33.1	dB							GA,g	33.1	35.2	40.1	43.8	44.7	48.6					
									Gi,g	21.2	30.1	36.8	40.7	42.6						
Lp,gevel	24.9	dB							Lp,g	24.9	22.8	17.9	14.2	13.3	9.4					

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
gevel	35.62 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	33.3	24.7	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.8	11.2	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

GELUIDSBEREKENINGEN

BOA Geluidwering Gevels **Westra Milieudvies**

(c) *dirActivity-software BV 2020*

pg: 11

07-04-2020 15:09

dak links

Su,gevel	17.1	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg															
GA;k,gevel	<u>36.3</u>														
GA,gevel	36.3	dB							GA,g	36.3	38.4	43.3	47.0	47.9	51.8
									Gi,g		24.4	33.3	40	43.9	45.8
Lp,gevel	21.7	dB							Lp,g	21.7	19.6	14.7	11.0	10.1	6.2

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
schuin dak	17.07 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	36.5	21.5	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	50.0	8.0	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel links

Su,gevel	35.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg	0	dB													
GA;k,gevel	<u>34.2</u>														
GA,gevel	34.2	dB							GA,g	34.2	36.3	41.3	44.6	45.7	49.6
									Gi,g		22.3	31.3	37.6	41.7	43.6
Lp,gevel	23.8	dB							Lp,g	23.8	21.7	16.7	13.4	12.3	8.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
gevel	21.87 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	35.4	22.6	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
gevel badkamer	13.75 m2	pa37b	paneel	BP4;Buigsl.constr. ca.55 kg/m2	41.5	16.5	1.5	RA	37.2	25.0	35.0	40.0	45.0	50.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.8	11.2	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

achtergevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Cg	0	dB													
GA;k,gevel	<u>41.5</u>														
GA,gevel	41.5	dB							GA,g	41.5	51.3	47.5	47.0	47.2	51.6
									Gi,g		37.3	37.5	40	43.2	45.6
Lp,gevel	16.5	dB							Lp,g	16.5	6.7	10.5	11.0	10.8	6.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.19 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.6	3.4	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.34 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.1	3.9	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevel	5.78 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	53.2	4.8	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
ventilatioorster	1.00 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	43.8	14.2	1.5	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
Csusk handinvoer									Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
n: -- m x: -- m r: -- m														
RqA: -0.8														
Qv: 21.1 dm3/s debiet: 21.1 dm3/s														
kozijnen	2.41 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	55.2	2.8	2	RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
0	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	57.6	0.4	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Variant 3 zonder v-roosters

Su,ruimte	134.9	m2																	
GA;k	27.0	dB																	
GA;k, vereist	25	dB																	
V	160	m3																	
T,ref	0.5	s																	
GA	27.0	dB							GA	29.7	33.2	36.7	38.0	41.7					
Lp	31.0	dB							Lp	28.3	24.8	21.3	20.0	16.3					

voorgevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
Cg	0	dB																	
GA;k,gevel	<u>32.2</u>	dB																	
GA,gevel	32.2	dB							GA,g	32.2	36.4	37.2	40.4	42.0	45.4				
									Gi,g	22.4	27.2	33.4	38	39.4					
Lp,gevel	25.8	dB							Lp,g	25.8	21.6	20.8	17.6	16.0	12.6				

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
deur	1.53 m2	de30a	deur	38 mm Merbau, volledig hout	41.4	16.6	1.5 RA	30.5	24.0	29.0	30.0	31.0	34.0
raam slaapkame	0.98 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.4	17.6	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	0.67 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.1	15.9	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevelpaneel	10.06 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	35.8	22.2	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
kozijnen	1.54 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	42.1	15.9	2 RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
kierdichting	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	42.6	15.4	0 RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

dak rechts

Su,gevel	17.1	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0					
Cg		dB																	
GA;k,gevel	<u>36.3</u>	dB																	
GA,gevel	36.3	dB							GA,g	36.3	38.4	43.3	47.0	47.9	51.8				
									Gi,g	24.4	33.3	40	43.9	45.8					
Lp,gevel	21.7	dB							Lp,g	21.7	19.6	14.7	11.0	10.1	6.2				

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
schuin dak	17.07 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	36.5	21.5	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	50.0	8.0	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel rechts

Su,gevel	35.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0					
Cg	0	dB																	
GA;k,gevel	<u>33.1</u>	dB																	
GA,gevel	33.1	dB							GA,g	33.1	35.2	40.1	43.8	44.7	48.6				
									Gi,g	21.2	30.1	36.8	40.7	42.6					
Lp,gevel	24.9	dB							Lp,g	24.9	22.8	17.9	14.2	13.3	9.4				

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
gevel	35.62 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	33.3	24.7	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.8	11.2	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

GELUIDSBEREKENINGEN

BOA Geluidwering Gevels **Westra Milieuvdvis**

(c) *dirActivity-software BV 2020*

pg: 13

07-04-2020 15:09

dak links

Su,gevel	17.1	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg			dB												
GA;k,gevel	<u>36.3</u>		dB												
GA,gevel	36.3		dB						GA,g	36.3	38.4	43.3	47.0	47.9	51.8
									Gi,g		24.4	33.3	40	43.9	45.8
Lp,gevel	21.7		dB						Lp,g	21.7	19.6	14.7	11.0	10.1	6.2

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
schuin dak	17.07 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	36.5	21.5	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	50.0	8.0	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel links

Su,gevel	35.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg	0		dB												
GA;k,gevel	<u>34.2</u>		dB												
GA,gevel	34.2		dB						GA,g	34.2	36.3	41.3	44.6	45.7	49.6
									Gi,g		22.3	31.3	37.6	41.7	43.6
Lp,gevel	23.8		dB						Lp,g	23.8	21.7	16.7	13.4	12.3	8.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
gevel	21.87 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	35.4	22.6	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
gevel badkamer	13.75 m2	pa37b	paneel	BP4;Buigsl.constr. ca.55 kg/m2	41.5	16.5	1.5	RA	37.2	25.0	35.0	40.0	45.0	50.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.8	11.2	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

achtergevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Cg	0		dB												
GA;k,gevel	<u>45.4</u>		dB												
GA,gevel	45.4		dB						GA,g	45.4	51.8	48.3	52.8	58.6	60.7
									Gi,g		37.8	38.3	45.8	54.6	54.7
Lp,gevel	12.6		dB						Lp,g	12.6	6.2	9.7	5.2	-0.6	-2.7

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.19 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.6	3.4	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.34 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.1	3.9	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevel	5.78 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	53.2	4.8	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
kozijnen	2.41 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	55.2	2.8	2	RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
0	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	57.6	0.4	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Variant 3 dwars geplaatst

Su,ruimte	134.9	m2																		
GA;k	24.6	dB																		
GA;k, vereist	25	dB																		
V	160	m3																		
T,ref	0.5	s																		
GA	24.6	dB							GA	29.4	31.5	31.7	31.8	36.2						
Lp	33.4	dB							Lp	28.6	26.5	26.3	26.2	21.8						

voorgevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0						
Cg	0	dB																		
GA;k,gevel	30.8	dB																		
GA,gevel	30.8	dB							GA,g	30.8	39.0	38.8	36.3	36.0	40.4					
									Gi,g	25	28.8	29.3	32	34.4						
Lp,gevel	27.2	dB							Lp,g	27.2	19.0	19.2	21.7	22.0	17.6					

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
deur	1.53 m2	de30a	deur	38 mm Merbau, volledig hout	44.4	13.6	1.5 RA	30.5	24.0	29.0	30.0	31.0	34.0
raam slaapkame	0.98 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	43.4	14.6	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	0.67 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	45.1	12.9	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevelpaneel	10.06 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	38.8	19.2	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
kozijnen	1.54 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	45.1	12.9	2 RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
ventilatierooster	0.80 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	32.7	25.3	1.5 DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4
				Csusk handinvoer			Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				n: -- m x: -- m r: -- m									
				RqA: -0.8									
				Qv: 21.1 dm3/s debiet: 16.9 dm3/s									
kierdichting	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	45.6	12.4	0 RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

dak rechts

Su,gevel	17.1	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
Cg		dB																		
GA;k,gevel	33.3	dB																		
GA,gevel	33.3	dB							GA,g	33.3	35.4	40.3	44.0	44.9	48.8					
									Gi,g	21.4	30.3	37	40.9	42.8						
Lp,gevel	24.7	dB							Lp,g	24.7	22.6	17.7	14.0	13.1	9.2					

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
schuin dak	17.07 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	33.5	24.5	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	47.0	11.0	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel rechts

Su,gevel	35.6	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
Cg	0	dB																		
GA;k,gevel	30.1	dB																		
GA,gevel	30.1	dB							GA,g	30.1	32.2	37.1	40.8	41.7	45.6					
									Gi,g	18.2	27.1	33.8	37.7	39.6						
Lp,gevel	27.9	dB							Lp,g	27.9	25.8	20.9	17.2	16.3	12.4					

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
gevel	35.62 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	30.3	27.7	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	43.8	14.2	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

GELUIDSBEREKENINGEN

BOA Geluidwering Gevels **Westra Milieuvdvis**

(c) *dirActivity-software BV 2020*

pg: 15

07-04-2020 15:09

dak links

Su,gevel	17.1	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Cg			dB												
GA;k,gevel	<u>48.3</u>		dB												
GA,gevel	48.3		dB						GA,g	48.3	50.4	55.3	59.0	59.9	63.8
									Gi,g		36.4	45.3	52	55.9	57.8
Lp,gevel	9.7		dB						Lp,g	9.7	7.6	2.7	-1.0	-1.9	-5.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
schuin dak	17.07 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	48.5	9.5	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	62.0	-4.0	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel links

Su,gevel	35.6	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Cg	0		dB												
GA;k,gevel	<u>46.2</u>		dB												
GA,gevel	46.2		dB						GA,g	46.2	48.3	53.3	56.6	57.7	61.6
									Gi,g		34.3	43.3	49.6	53.7	55.6
Lp,gevel	11.8		dB						Lp,g	11.8	9.7	4.7	1.4	0.3	-3.6

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
gevel	21.87 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	47.4	10.6	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
gevel badkamer	13.75 m2	pa37b	paneel	BP4;Buigsl.constr. ca.55 kg/m2	53.5	4.5	1.5	RA	37.2	25.0	35.0	40.0	45.0	50.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	58.8	-0.8	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

achtergevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg	0		dB												
GA;k,gevel	<u>29.5</u>		dB												
GA,gevel	29.5		dB						GA,g	29.5	39.3	35.5	35.0	35.2	39.6
									Gi,g		25.3	25.5	28	31.2	33.6
Lp,gevel	28.5		dB						Lp,g	28.5	18.7	22.5	23.0	22.8	18.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000		
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.3	17.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3	
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.3	17.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3	
raam slaapkame	1.19 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.6	15.4	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3	
raam slaapkame	1.34 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.1	15.9	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3	
gevel	5.78 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	41.2	16.8	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0	
ventilatiooster	1.00 m	sbu26g	rooster	BUVA TopStream 21 ZR	31.8	26.2	1.5	DneA	26.0	29.3	27.6	23.5	25.8	28.4	
Csusk handinvoer										Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
n: -- m x: -- m r: -- m															
RqA: -0.8															
Qv: 21.1 dm3/s debiet: 21.1 dm3/s															
kozijnen	2.41 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	43.2	14.8	2	RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0	
0	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	45.6	12.4	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	

Variant 4										
Su,ruimte	134.9	m2								
GA;k	26.9	dB								
GA;k, vereist	25	dB								
V	160	m3								
T,ref	0.5	s								
GA	26.9	dB						GA	29.7	33.0 36.5 37.8 40.8
Lp	31.1	dB						Lp	28.3	25.0 21.5 20.2 17.2

voorgevel

Su,gevel	14.8	m2						Cl	0.0	0.0 0.0 0.0 0.0
Cg	0	dB								
GA;k,gevel	31.7	dB								
GA,gevel	31.7	dB						GA,g	31.7	36.1 36.6 39.9 41.4 43.6
								Gi,g	22.1	26.6 32.9 37.4 37.6
Lp,gevel	26.3	dB						Lp,g	26.3	21.9 21.4 18.1 16.6 14.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
deur	1.53 m2	de30a	deur	38 mm Merbau, volledig hout	41.4	16.6	1.5 RA	30.5	24.0	29.0	30.0	31.0	34.0
raam slaapkame	0.98 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.4	17.6	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	0.67 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.1	15.9	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevelpaneel	10.06 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	35.8	22.2	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
kozijnen	1.54 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	42.1	15.9	2 RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
ventilatierooster	0.80 m	sbu38a	suskast	BUVA SusStream Luna 24 ZR	41.5	16.5	1.5 DneA	37.7	31.4	32.4	38.9	42.9	38.4
				Csusk handinvoer			Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				n: -- m x: -- m r: -- m									
				RqA: 11.5									
				Qv: 24.0 dm3/s debiet: 19.2 dm3/s									
kierdichting	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	42.6	15.4	0 RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

dak rechts

Su,gevel	17.1	m2						Cl	3.0	3.0 3.0 3.0 3.0
Cg		dB								
GA;k,gevel	36.3	dB								
GA,gevel	36.3	dB						GA,g	36.3	38.4 43.3 47.0 47.9 51.8
								Gi,g	24.4	33.3 40 43.9 45.8
Lp,gevel	21.7	dB						Lp,g	21.7	19.6 14.7 11.0 10.1 6.2

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
schuin dak	17.07 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	36.5	21.5	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	50.0	8.0	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel rechts

Su,gevel	35.6	m2						Cl	3.0	3.0 3.0 3.0 3.0
Cg	0	dB								
GA;k,gevel	33.1	dB								
GA,gevel	33.1	dB						GA,g	33.1	35.2 40.1 43.8 44.7 48.6
								Gi,g	21.2	30.1 36.8 40.7 42.6
Lp,gevel	24.9	dB						Lp,g	24.9	22.8 17.9 14.2 13.3 9.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
gevel	35.62 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	33.3	24.7	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.8	11.2	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

GELUIDSBEREKENINGEN

BOA Geluidwering Gevels **Westra Milieuvdvis**

(c) *dirActivity-software BV 2020*
pg: 17 07-04-2020 15:09

dak links

Su,gevel	17.1	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg															
GA;k,gevel	<u>36.3</u>														
GA,gevel	36.3	dB							GA,g	36.3	38.4	43.3	47.0	47.9	51.8
									Gi,g		24.4	33.3	40	43.9	45.8
Lp,gevel	21.7	dB							Lp,g	21.7	19.6	14.7	11.0	10.1	6.2

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
schuin dak	17.07 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	36.5	21.5	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	50.0	8.0	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel links

Su,gevel	35.6	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg	0	dB													
GA;k,gevel	<u>34.2</u>														
GA,gevel	34.2	dB							GA,g	34.2	36.3	41.3	44.6	45.7	49.6
									Gi,g		22.3	31.3	37.6	41.7	43.6
Lp,gevel	23.8	dB							Lp,g	23.8	21.7	16.7	13.4	12.3	8.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
gevel	21.87 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	35.4	22.6	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
gevel badkamer	13.75 m2	pa37b	paneel	BP4;Buigsl.constr. ca.55 kg/m2	41.5	16.5	1.5	RA	37.2	25.0	35.0	40.0	45.0	50.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.8	11.2	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

achtergevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Cg	0	dB													
GA;k,gevel	<u>45.0</u>														
GA,gevel	45.0	dB							GA,g	45.0	51.5	48.0	52.5	57.7	58.4
									Gi,g		37.5	38	45.5	53.7	52.4
Lp,gevel	13.0	dB							Lp,g	13.0	6.5	10.0	5.5	0.3	-0.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	52.3	5.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.19 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.6	3.4	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.34 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	54.1	3.9	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevel	5.78 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	53.2	4.8	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
ventilatiooster	1.00 m	sbu38a	suskast	BUVA SusStream Luna 24 ZR	55.5	2.5	1.5	DneA	37.7	31.4	32.4	38.9	42.9	38.4
Csusk handinvoer									Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
n: -- m x: -- m r: -- m														
RqA: 11.5														
Qv: 24.0 dm3/s debiet: 24.0 dm3/s														
kozijnen	2.41 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	55.2	2.8	2	RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
0	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	57.6	0.4	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Variant 4 dwars geplaatst

Su,ruimte	134.9	m2																		
GA;k	26.3	dB																		
GA;k, vereist	25	dB																		
V	160	m3																		
T,ref	0.5	s																		
GA	26.3	dB							GA	29.4	31.8	35.7	37.8	40.6						
Lp	31.7	dB							Lp	28.6	26.2	22.3	20.2	17.4						

voorgevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0						
Cg	0	dB																		
GA;k,gevel	34.7	dB																		
GA,gevel	34.7	dB							GA,g	34.7	39.1	39.6	42.9	44.4	46.6					
									Gi,g	25.1	29.6	35.9	40.4	40.6						
Lp,gevel	23.3	dB							Lp,g	23.3	18.9	18.4	15.1	13.6	11.4					

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
deur	1.53 m2	de30a	deur	38 mm Merbau, volledig hout	44.4	13.6	1.5 RA	30.5	24.0	29.0	30.0	31.0	34.0
raam slaapkame	0.98 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	43.4	14.6	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	0.67 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	45.1	12.9	1.5 RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevelpaneel	10.06 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	38.8	19.2	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
kozijnen	1.54 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	45.1	12.9	2 RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
ventilatierooster	0.80 m	sbu38a	suskast	BUVA SusStream Luna 24 ZR	44.5	13.5	1.5 DneA	37.7	31.4	32.4	38.9	42.9	38.4
				Csusk handinvoer			Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				n: -- m x: -- m r: -- m									
				RqA: 11.5									
				Qv: 24.0 dm3/s debiet: 19.2 dm3/s									
kierdichting	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	45.6	12.4	0 RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

dak rechts

Su,gevel	17.1	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
Cg		dB																		
GA;k,gevel	33.3	dB																		
GA,gevel	33.3	dB							GA,g	33.3	35.4	40.3	44.0	44.9	48.8					
									Gi,g	21.4	30.3	37	40.9	42.8						
Lp,gevel	24.7	dB							Lp,g	24.7	22.6	17.7	14.0	13.1	9.2					

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
schuin dak	17.07 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	33.5	24.5	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	47.0	11.0	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel rechts

Su,gevel	35.6	m2							Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
Cg	0	dB																		
GA;k,gevel	30.1	dB																		
GA,gevel	30.1	dB							GA,g	30.1	32.2	37.1	40.8	41.7	45.6					
									Gi,g	18.2	27.1	33.8	37.7	39.6						
Lp,gevel	27.9	dB							Lp,g	27.9	25.8	20.9	17.2	16.3	12.4					

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000
gevel	35.62 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	30.3	27.7	1.5 RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	43.8	14.2	0 RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

dak links

Su,gevel	17.1	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Cg															
GA;k,gevel	<u>48.3</u>		dB												
GA,gevel	48.3		dB						GA,g	48.3	50.4	55.3	59.0	59.9	63.8
									Gi,g		36.4	45.3	52	55.9	57.8
Lp,gevel	9.7		dB						Lp,g	9.7	7.6	2.7	-1.0	-1.9	-5.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
schuin dak	17.07 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	48.5	9.5	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
0	17.07 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	62.0	-4.0	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

gevel links

Su,gevel	35.6	m2							Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Cg	0		dB												
GA;k,gevel	<u>46.2</u>		dB												
GA,gevel	46.2		dB						GA,g	46.2	48.3	53.3	56.6	57.7	61.6
									Gi,g		34.3	43.3	49.6	53.7	55.6
Lp,gevel	11.8		dB						Lp,g	11.8	9.7	4.7	1.4	0.3	-3.6

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
gevel	21.87 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	47.4	10.6	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
gevel badkamer	13.75 m2	pa37b	paneel	BP4;Buigsl.constr. ca.55 kg/m2	53.5	4.5	1.5	RA	37.2	25.0	35.0	40.0	45.0	50.0
0	35.62 m2	kt45a	kierterm	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	58.8	-0.8	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

achtergevel

Su,gevel	14.8	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg	0		dB												
GA;k,gevel	<u>33.0</u>		dB												
GA,gevel	33.0		dB						GA,g	33.0	39.5	36.0	40.5	45.7	46.4
									Gi,g		25.5	26	33.5	41.7	40.4
Lp,gevel	25.0		dB						Lp,g	25.0	18.5	22.0	17.5	12.3	11.6

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg	totaal	125	250	500	1000	2000	
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.3	17.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam woonkame	2.03 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	40.3	17.7	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.19 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.6	15.4	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
raam slaapkame	1.34 m2	gs27e	glas	SGG Climalit Acoustic 25/32 A	42.1	15.9	1.5	RA	27.6	23.3	19.4	27.5	40.9	39.3
gevel	5.78 m2	pa33c	paneel	BP3c;Buigsl.constr. ca.40kg/m2	41.2	16.8	1.5	RA	33.0	21.0	30.0	37.0	41.0	44.0
ventilatiooster	1.00 m	sbu38a	suskast	BUVA SusStream Luna 24 ZR	43.5	14.5	1.5	DneA	37.7	31.4	32.4	38.9	42.9	38.4
				Csusk handinvoer				Csusk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				n: -- m x: -- m r: -- m										
				RqA: 11.5										
				Qv: 24.0 dm3/s debiet: 24.0 dm3/s										
kozijnen	2.41 m2	ko32	kozijn	65 mm Hardhout	43.2	14.8	2	RA	31.7	22.0	27.0	32.0	37.0	42.0
0	14.78 m2	kt40a	kierterm	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	45.6	12.4	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Materialen met catalogusnummers eindigend op * of ** zijn door de gebruiker ingevoerd.



Gemeente Groningen

Gedempte Zuiderdiep 98
Postbus 7081
9701 JB Groningen
050 367 81 11