



M+P - raadgevende ingenieurs
Müller-BBM groep
geluid trillingen lucht bouwfysica

www.mp.nl

Visserstraat 50, Aalsmeer
Postbus 344
1430 AH Aalsmeer
T 0297-320 651

Wolfskamerweg 47, Vught
Postbus 2094
5260 CB Vught
T 073-658 9050



AKOESTISCH ONDERZOEK

Bestemmingsplan Knopenfabriek, Nijkerk

Oprichtgever
Timpaan
Postbus 64
1430 AB AALSMEER

Rapportnummer
M+P.TIMP.07.03A.1

Auteur
Ing. Erik Olink

Revisie
0

Datum
17 juli 2012

Projectleider
Ir. Theodoor Höngens

Oprichtnummer

Pagina
1 van 22

Inhoud

1	INLEIDING	3
2	SITUATIE	4
3	WETTELIJK KADER	5
3.1	Railverkeerslawaaï	5
3.2	Industrielawaai	6
3.3	Geluidbeleid gemeente Nijkerk	6
3.4	Geluidswering gevel	8
4	UITGANGSPUNTEN BEPALING GELUIDSBELASTING	9
4.1	Geluidszones	9
4.2	Railverkeer	9
4.3	Industrielawaai	10
5	REKENRESULTATEN	11
6	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	15
7	LITERATUUR	16
	BIJLAGE A figuren	17
	BIJLAGE B rekenresultaten Geomilieu versie 1.92	20

1 Inleiding

In opdracht van Timpaan is een akoestisch onderzoek verricht in verband met de ontwikkeling van een woningbouwplan op het terrein van de voormalige knopenfabriek aan de Wallerstraat 87 te Nijkerk. Het gaat hier om een update van ons eerdere onderzoek op deze locatie, met kenmerk *M+P.TIMP.07.03.1*, d.d. 19 september 2008.

Na sloop van het fabrieksgebouw is men van plan appartementen en 2-onder-1-kapwoningen te realiseren. De woningen komen binnen de geluidzone van de spoorlijn tussen Nijkerk en Putten te liggen.

Verder bevinden de woningen zich in de nabijheid van enkele bedrijven. Hiervoor zijn de akoestische aspecten nader beschouwd.

Doel van het onderzoek is de geluidsbelasting te bepalen vanwege het spoorweglawaai en vanwege de omliggende bedrijven. Verder wordt de heersende geluidsbelasting getoetst aan de wettelijke grenswaarden en het gemeentelijke geluidsbeleid. Eventuele consequenties met betrekking tot de uitvoering van het plan en indeling van de woningen worden behandeld.

Onderhavig onderzoek is uitgevoerd conform de *Wet geluidhinder 2006*, waarvoor bestemmingsplannen een overgangstermijn van een jaar geldt sinds de invoering van de *Wet geluidhinder 2012* en de *Wijzigingswet milieubeheer*.

De geluidsbelastingen zijn berekend met *standaard rekenmethode II* van het *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006* [2] met behulp van het programma Geomilieu versie 1.92.

Er is onder andere gebruik gemaakt van het voorlopig ontwerp van *KVDK Architecten*, d.d. 15 mei 2012. Verder is er gebruik gemaakt van gegevens van de gemeente Nijkerk en is de locatie ter plaatse in oenschouw genomen.

2 Situatie

De onderzochte locatie ligt binnen de zone van de spoorlijn Amersfoort Zwolle, traject 251, tussen de stations Nijkerk en Putten. Direct bij het spoor op een afstand van circa 15 meter tot aan het hart spoor is men van plan aaneengesloten rijwoningen en twee appartementengebouwen te bouwen. Tussen de rijwoningen en beide appartementengebouwen is een schermconstructie opgenomen om het achterliggende gebied vanwege spoorlawaaï af te schermen.

Tussen de eerstelijns rijwoningen en appartementengebouwen en de bestaande woningen aan de Wallerstraat worden geschakelde rijwoningen gebouwd. Deze woningen zullen door de eerstelijns bebouwing en de schermconstructies vanwege spoorlawaaï afgeschermd worden.

Direct ten oosten van de onderzochte locatie, aan de Wallerstraat 125, bevindt zich een bedrijfsverzamelgebouw. Aan de westzijde, op een afstand van circa 65 meter, is het bedrijf *Bronswerk Heat Transfer* gevestigd.

In de directe omgeving van de locatie bevinden zich geen drukke doorgaande wegen. De maximum snelheid op de Wallerstraat bedraagt 30 km/u. Deze weg heeft in het kader van de *Wet geluidhinder 2006* [1] geen geluidszone. Het wegverkeer is daarom verder buiten beschouwing gelaten.

In onderstaande figuur 1 is het bestemmingplan weergegeven.



figuur 1 bestemmingsplan Knopenfabriek te Nijkerk

3 Wettelijk kader

3.1 Railverkeerslawaai

In de *Wet geluidhinder 2006* [1], zijn de (voorkeurs)grenswaarden gegeven voor railverkeerslawaai. Binnen de geluidszone van een spoorweg wordt de hoogte van de geluidsbelasting van de gevel vastgesteld en getoetst aan de voorkeursgrenswaarde voor railverkeerslawaai. Deze voorkeursgrenswaarde bedraagt voor woningen in nieuwe situaties $L_{den} = 55$ dB.

De geluidsbelasting wordt uitgedrukt in L_{den} [dB]. Dit is een dosismaat voor het gewogen gemiddelde geluidsniveau per etmaal. De dosismaat L_{den} [dB] wordt bepaald door het energetisch gemiddelde van de volgende waarden:

- het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} over de dagperiode (07.00 - 19.00 uur);
- het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} over de avondperiode (19.00 - 23.00 uur) vermeerderd met 5 dB(A);
- het equivalente geluidsniveau L_{Aeq} over de nachtperiode (23.00 - 07.00 uur) vermeerderd met 10 dB(A).

Indien de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden kan in veel gevallen door Burgemeester en Wethouders een hogere grenswaarde worden vastgesteld. Het verlenen van een hogere waarde moet nader gemotiveerd worden. De ontheffingsgronden zijn in principe vastgesteld in het gemeentelijke geluidsbeleid.

Aan deze ontheffing zullen voorwaarden worden gesteld. Een belangrijke is dat iedere woning een geluidsluwe gevel dient te hebben en dat daar slaapkamers en, indien aanwezig, de buitenruimte is gelegen. Dit heeft de nodige consequenties voor de indeling van de woning en de buitenruimte.

Het feit dat de woningen en woontoren aan het spoor een geluidsafschermdende functie hebben voor de bestaande en nieuwe woningen werkt mee bij het verkrijgen van een ontheffing voor een hogere grenswaarde.

De maximale grenswaarde die kan worden verleend bedraagt voor spoorweglawaai 68 dB.

Een uitzondering die in de *Wet Geluidhinder* is gemaakt om woningbouw in situaties met een hoge geluidsbelasting mogelijk te maken is het toepassen van een zogenaamde *dove gevel*. Een dove gevel is een bouwkundige constructie:

- waarin geen te openen delen aanwezig zijn en die een voldoende geluidwering heeft (binnenniveau 33 dB);
- waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn (bijvoorbeeld een nooduitgang), mits de delen niet direct grenzen aan een geluidsgevoelige ruimte.

3.2 Industrielawaai

Voor de onderhavige situatie gelden buiten op de gevels van geluidsgevoelige objecten van derden, zoals bijvoorbeeld woningen en scholen, de volgende grenswaarden voor de equivalente geluidsbelasting. Dit zijn de eisen zoals gesteld in het *Activiteitenbesluit* (Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer), danwel de gebruikelijke eisen volgens de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening voor een *rustige woonwijk in de stad*:

- $L_{A,r,LT} = 50$ dB(A) tussen 07.00 en 19.00 uur (dagperiode);
- $L_{A,r,LT} = 45$ dB(A) tussen 19.00 en 23.00 uur (avondperiode);
- $L_{A,r,LT} = 40$ dB(A) tussen 23.00 en 07.00 uur (nachtperiode).

Wij gaan nog na of bovenstaande waarden inderdaad in de vergunning zijn opgenomen. Vooralsnog hebben wij daaraan getoetst.

3.3 Geluidbeleid gemeente Nijkerk

De gemeente Nijkerk heeft haar geluidsbeleid vastgelegd in de *Beleidsregels hogere grenswaarden Wet geluidhinder Nijkerk, d.d. 26 juli 2011* [4].

Bij een hogere waarde procedure gelden de volgende eisen:

Artikel 4

Een HGW procedure voor woningen, kan alleen worden gestart indien ten minste aan één van de volgende criteria wordt voldaan:

1. De woningen worden gesitueerd als vervanging van bestaande bebouwing.
2. De woningen een open plaats opvullen tussen bestaande bebouwing.
3. Het betreft een grond- of bedrijfsgebonden woning.
4. Woningen zijn in een uitbreidings-, stads- of dorpsvernieuwingsplan opgenomen.
5. Woningen zijn of worden gesitueerd buiten de bebouwde kom.

Artikel 4a

Een HGW procedure voor woningen, ten gevolge van (spoor)weg(en), kan alleen worden gestart indien ten minste aan één van de volgende criteria wordt voldaan:

1. De gekozen bouwvorm of situering vervult een doelmatige functie als akoestische afscherming voor bestaande of nieuwe te bouwen geluidgevoelige bestemmingen.
2. Woningen zijn of worden in de omgeving van een station of halte gesitueerd.
3. De weg vervult een noodzakelijke verkeers- en vervoersfunctie.
4. De weg vervult een verkeersverzamel functie zodat elders lagere geluidsbelastingen ontstaan.

Artikel 4b

Een HGW procedure voor woningen, ten gevolge van industrielawaai, kan alleen worden gestart indien ten minste aan één van de volgende criteria wordt voldaan:

1. Betreffende gevel van de woning ondervindt een hoog referentieniveau.
2. Één gevel van de woning is geluidsluw.

Artikel 5

Een HGW procedure wordt alleen gestart indien een verklaring (zie bijlage 6) is toegevoegd dat de voorgenomen maatregelen om de geluidsbelasting te verlagen worden toegepast.

Bij een overschrijding tot 5 dB hoger dan de voorkeursgrenswaarden uit de *Wgh* stelt de gemeente de volgende eisen aan een voor geluid gevoelige bestemming:

Artikel 6

Bij een geluidsbelasting groter dan 48 dB Lden vanwege wegverkeer, 55 dB Lden vanwege railverkeer of 50 dB(A)-etmaalwaarde vanwege industrielawaai, moet een woning ten minste één geluidsluwe zijde hebben. De buitenruimte(n) die als verblijfsruimte worden gebruikt moeten aan de geluidsluwe zijde zijn gesitueerd.

Artikel 6a

Indien het gestelde in artikel 6 niet haalbaar is dan gelden de onderstaande punten:

- a. Voor de centrumgebieden (zie kaartje in bijlage 5) van Nijkerk, Nijkerkerveen en Hoevelaken de hogere waarde minus 5 dB;
- b. Voor de overige gebieden de hogere waarde minus 10 dB.

Voor geluidsbelastingen die 5 dB hoger zijn dan de voorkeursgrenswaarden uit de *Wgh* stelt de gemeente Nijkerk strengere eisen:

Artikel 7

Bij een geluidsbelasting groter dan 53 dB Lden vanwege wegverkeer, 60 dB Lden vanwege railverkeer of 55 dB(A)-etmaalwaarde vanwege industrielawaai, gelden de volgende woningindelingseisen:

1. Verblijfsruimten moeten zoveel mogelijk aan de geluidsluwe zijde liggen;
2. Ten minste één slaapkamer moet aan de geluidsluwe zijde liggen;
3. Indien de woning beschikt over een buitenruimte, dan dient deze gelegen te zijn aan de geluidsluwe zijde. Het geluidsniveau in de buitenruimte mag niet meer dan 5 dB hoger zijn dan bij de geluidsluwe gevel. Deze eis geldt voor maximaal één buitenruimte per woning.

Artikel 8

Het gebruik van de zogenaamde "dove gevel" dient zoveel als mogelijk te worden vermeden. Daar waar dit niet anders kan, zal er voor de betreffende geluidsgevoelige bestemming tenminste altijd één geluidsluwe gevel aanwezig moeten zijn, terwijl er naar gestreefd wordt het aantal "dove gevels" per woning tot maximaal één te beperken.

Bij een overschrijding afkomstig van meerdere bronnen moet er tevens cumulatie plaatsvinden. De gemeente stelt ook eisen aan gecumuleerde geluidsbelasting:

Artikel 9

Bij cumulatie wordt het gecumuleerde geluidsniveau berekend volgens het Reken- en Meetvoorschrift geluidhinder 2006, bijlage 1, hoofdstuk 2: 'rekenmethode cumulatieve geluidsbelasting'.

Artikel 10

Er is geen sprake van een onaanvaardbare geluidhinder indien voldaan wordt aan de volgende drie punten:

1. Voor maximaal 1 geluidbron kan een ten hoogst toelaatbare geluidbelasting worden vastgesteld, zoals toelaatbaar volgens de Wet geluidhinder. Indien er sprake is van meerdere geluidsbronnen, geldt voor de overige bronnen een maximum van +5 dB boven de voorkeursgrenswaarde van die geluidbron;
2. Bij de realisatie van een geluidgevoelig gebouw, moet voldaan worden aan de eisen uit het Bouwbesluit ten aanzien van de karakteristieke geluidwering van de gevels, waarbij voor de geluidbelasting wordt uitgegaan van de gecumuleerde geluidbelasting overeenkomstig de methode van het "Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006", bijlage 1, hoofdstuk 2;
3. Er moet minimaal 1 geluidsluwe gevel zijn tengevolge van alle geluidbronnen.

3.4 Geluidswering gevel

Indien de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden zal onder andere onderzoek moeten plaatsvinden naar de geluidswering van de betreffende woningen. De eisen met betrekking tot de minimale geluidswering van de gevel bij nieuwe woningen zijn opgenomen in het *Bouwbesluit 2012* [2].

4 Uitgangspunten bepaling geluidsbelasting

Binnen en rondom het bestemmingsplangebied zijn diverse geluidsbronnen gelegen. De geluidsbelastingen zijn per type bron bepaald.

Bij de berekeningen zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd. Hierbij is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Geomilieu versie 1.92.

4.1 Geluidszones

Het bestemmingsplan ter plaatse van de voormalige Knopenfabriek valt binnen de zone van een gezoneerde spoorweg. In onderstaande tabel I is deze spoorweg en de zone hiervan weergegeven.

tabel I *zonebreedte beschouwde spoorweg*

spoorweg	typering	breedte [m]
spoortraject 251	Amersfoort - Zwolle	300

4.2 Railverkeer

Het bestemmingsplan op het terrein van de voormalige Knopenfabriek ligt direct naast de spoorlijn Amersfoort - Zwolle (traject 251). Beschouwd is de geluidsbelasting vanwege het railverkeer over deze spoorlijn. De berekeningen zijn uitgevoerd conform *rekenmethode II* van bijlage IV van het *Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006*.

Nu het geluidregister behorende bij de recente wetswijziging online staat, zijn de intensiteiten hieruit overgenomen. Het gaat hier om een prognose van de toekomstige treinbewegingen. Bij de rekenresultaten wordt nog eens 1,5 dB opgeteld om te voldoen aan de geluidproductieplafonds. De intensiteiten zijn vrij verkrijgbaar en terug te vinden op www.geluidspoor.nl.

De treinintensiteit wordt uitgedrukt in het aantal eenheden, dat gemiddeld per uur gedurende de dag-, avond- dan wel nachtperiode rijdt. Voor de treinen wordt een indeling in railvoertuigcategorieën aangehouden. Bij het rekenen wordt met een eenheid een samengestelde trein binnen een bepaalde categorie bedoeld.

Wat betreft de rijsnelheden, remsnelheden en bovenbouw is uitgegaan van het realisatiejaar 2008 uit ASWIN 2011.

Verder is rekening gehouden met:

- de afstand tussen de spoorweg en de woningen;
- de aanwezigheid van groenstroken in verband met bodemdemping;
- reflecties afkomstig van tegenoverliggende bebouwing;
- afscherming vanwege tussenliggende bebouwing, schermen of wallen.

4.3 Industrielawaai

De overdrachtsberekeningen zijn uitgevoerd volgens methode II van de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI-II.8 uitgave 1999) teneinde de geluidsbelasting in dB(A) (L_{etm}) te bepalen.

Hierbij is rekening gehouden met :

- reflecties tegen obstakels;
- afscherming door akoestisch goed isolerende obstakels (dijken, wallen, gebouwen);
- geluidsverstrooiing aan en absorptie door vegetatie;
- verstrooiing en absorptie door installaties op het industrieterrein voor zover deze niet in de overige termen is inbegrepen;
- reflectie tegen, verstrooiing aan, en absorptie door de bodem;
- reflecties tegen bebouwing in de buurt van het immissiepunt. Ook de invloed van geluidsvoortplanting door de bebouwing (reflectie, buiging, verstrooiing) is meegenomen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het akoestisch model dat is opgesteld door SAB en door ons per email ontvangen, *d.d. 9 juli 2012*.

5 Rekenresultaten

Vanwege railverkeer en industrielawaai zijn de geluidsbelastingen berekend ter plaatse de voormalige Knopenfabriek. In onderstaande figuur 2 is de ligging van de waarneempunten weergegeven.



figuur 2 *ligging waarneempunten BP Knopenfabriek*

Het railverkeerslawaai is binnen twee varianten berekend. De eerste variant bevat geen afscherming tussen het spoor en de toekomstige bebouwing, binnen de tweede variant is een schanskorf van 2 meter hoog op een 1 meter hoog talud tussen het spoor en de toekomstige bebouwing geplaatst.

Appartementengebouw (zuidwesten)

Het zuidwestelijk gelegen appartementengebouw is vanwege railverkeer zwaar belast. De geluidsbelasting bedraagt op de zuidoostelijke en zuidwestelijke gevels maximaal $L_{den} = 75$ dB. Deze geluidsbelasting overschrijdt de maximale ontheffingswaarde vanwege railverkeer met 7 dB. Deze gevels dienen daarom als dove gevel (zie paragraaf 3.1) uitgevoerd te worden. Met realisatie van de schanskorven langs het spoor wijzigt de situatie nauwelijks, voor de begane grond verdiepingen hoeft er dan niet uitgegaan worden van een dove gevel, maar zijn dan hogere grenswaarden en verregaande gevelmaatregelen nodig.

De noordwestelijke gevel is vanwege railverkeer geluidsluw, de noordoostelijke gevel is vanwege railverkeer op de lagere verdiepingen geluidsluw vanwege de vliesgevelconstructie die zich hier bevindt. Dit geldt alleen voor de geveldelen die zich achter het scherm bevinden. Voor het scherm wordt de maximale ontheffingswaarde overschreden. Op de bovenste verdieping achter de vliesgevelconstructie treedt ook een overschrijding van de maximale ontheffingswaarde op. Hier zijn dus ook dove gevels nodig.

Vanwege industrielawaai is de zuidwestelijke gevel zwaar geluidsbelast. De geluidsbelasting bedraagt maximaal $L_{etm} = 57$ dB en is daarmee 7 dB hoger dan de grenswaarde die geldt voor industrielawaai. Naast dat hier vanwege railverkeer een dove gevel nodig is, is deze dus ook vanwege industrielawaai nodig. Een andere mogelijkheid is om in de vergunningsvoorwaarden van Bronswerk een maatwerkvoorschrift op te nemen. In dat geval zijn geluidswerende voorzieningen nodig bij de gevel.

Op de noordwestelijke gevel is op de hogere verdiepingen vanwege industrielawaai een hogere waarde nodig. Deze bedraagt maximaal $L_{etm} = 53$ dB(A) en is daarmee 3 dB hoger dan de voorkeursgrenswaarde die geldt voor industrielawaai.

Binnen het huidige plan is het gebouw ingericht als tweespanner, met appartementen aan de oostelijke zijde en aan de westelijke zijde. Uit de berekeningen blijkt dat er daardoor geen geluidsluwe zijde aanwezig is voor de westelijk gelegen appartementen.

Om gevoelige bestemmingen in het appartementengebouw mogelijk te maken dienen er verregaande bouwkundige maatregelen getroffen worden. Om een geluidsluwe zijde mogelijk kan gedacht worden aan een half open atrium of vliesgevels rondom, zodat er geventileerd kan worden.

Tevens zouden loggia's een optie zijn om buitenruimtes mogelijk te maken, maar omdat hier niet geventileerd kan worden moeten er dan nog andere maatregelen genomen worden waardoor ventilatie mogelijk wordt.

Voor het weren van het industrielawaai bij de buitenruimten is een verdiepingshoog scherm op het balkon nodig aan de westzijde.

Eerstelijns rijwoningen

De eerstelijns rijwoningen zijn net zo als het zuidwestelijk gelegen appartementen gebouw zwaar geluidsbelast vanwege railverkeer. Dit geldt zowel voor de langsgewel als de kopgevels. De geluidsbelasting bedraagt ook hier maximaal $L_{den} = 75$ dB vanwege railverkeer. Er zijn voor alle rijwoningen dove gevels nodig.

Bij realisatie van de schanskorven neemt de geluidsbelasting vanwege rail af, vooral op de begane grond en eerste verdieping. Hier zijn dan geen dove gevels meer nodig, maar wel een hogere grenswaarde en verregaande gevelmaatregelen.

Industrielawaai is niet relevant voor deze woningen.

De achterzijde van de eerstelijns rijwoningen zijn geheel geluidsluw. Aan deze zijde kan dus geventileerd worden en dienen de buitenruimtes gerealiseerd te worden.

Problematisch achten wij op dit moment de realisatie van, met name, de slaapkamers en, in mindere mate, de ateliers aan de spoorgevel. Deze hebben dove gevels nodig (zonder te openen delen) en volgens het *Bouwbesluit 2012* dient iedere verblijfsruimte een te openen deel te hebben voor spuiventilatie. Dit staat op gespannen voet. Alleen met een permanent beluchte, eventueel afsluitbare, buitenruimte kan daaraan worden voldaan. Als alternatief kan gedacht worden aan een glazen scherm voor de ramen. Overlegd moet worden met de Gemeente Nijkerk of zij in kunnen stemmen met een dergelijke interpretatie van dove gevel (het metselwerk) in combinatie met een geluidsbelast raam (na afscherming is de geluidbelasting nog steeds hoger dan de voorkeurswaarde).

Startersappartementen (noordoosten)

De spoorzijde van dit appartementengebouw, maar ook de oostzijde, is vanwege railverkeer zwaar geluidsbelast. De geluidsbelasting overschrijdt ook hier de maximale ontheffingswaarde vanwege railverkeer. De maximale geluidsbelasting bedraagt hier tevens $L_{den} = 75$ dB. Er zijn dus bij dit gebouw ook dove gevels nodig.

Het toepassen van schanskorven wijzigt nauwelijks iets aan de geluidssituatie op de gevels die grenzen aan het spoor. Alleen op een gedeelte van de aan het spoor grenzende gevel neemt de geluidsbelasting op de lagere verdiepingen iets af, waardoor hier voldaan kan worden met een hogere grenswaarde en verregaande gevelmaatregelen.

Industrielawaai is niet relevant ter plaatse van deze appartementen.

De voorzieningen bij het zuidelijke deel van het gebouw zijn vergelijkbaar met die voor de rijwoningen en de tweespanners. Aan de spoorzijde zijn dove gevels nodig, bijvoorbeeld door het realiseren van een permanent beluchte, eventueel afsluitbare, buitenruimte.

Aan de oostelijke zijde van de appartementen bevindt zich een galerij. Indien deze voor circa 30% is geopend en in de galerij een geluidsabsorberend plafond wordt toegepast, dan voldoet de geluidsbelasting aan de maximale ontheffingswaarde. Er is dan een hogere waarde nodig en aan de gevel moeten geluidsisolerende voorzieningen worden getroffen. Indien deze galerij in zijn geheel wordt afgesloten kan een hogere waarde achterwege blijven. Wij wijzen in dat geval op het feit dat de galerij dan een besloten ruimte is. Extra aandacht is dan nodig inzake de brandveiligheid en geluidsisolatie.

De westelijke zijde van de appartementen is geluidsluw. Aan de westelijke zijde kan daarom geventileerd worden en is er plaats voor buitenruimtes.

Tweedelijns rijwoningen

Het oostelijk gelegen gedeelte van de rijwoningen ondervindt vanwege railverkeer een verhoogde geluidsbelasting. Deze overschrijdt de voorkeursgrenswaarde die geldt vanwege railverkeer, maar is lager dan de maximale ontheffingswaarde. De geluidsbelasting bedraagt maximaal $L_{den} = 62$ dB op de oostelijke kopgevel en $L_{den} = 60$ dB op de langshevels.

Het plaatsen van schanskorven resulteert in een afname van de geluidsbelasting, waardoor op de langshevel geen sprake meer is van een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van railverkeer. Op de oostelijke kopgevel is dit nog wel het geval (maximaal $L_{den} = 60$ dB).

Industrielawaai is niet relevant bij deze woningen.

De achterzijde van de tweedelijns rijwoningen zijn geheel geluidsluw. Aan deze zijde kan dus geventileerd worden en dienen de buitenruimtes gerealiseerd te worden.

Een volledig overzicht van de rekenresultaten is opgenomen in bijlage B. Afdrukken van de gehanteerde rekenmodellen zijn opgenomen in bijlage A.

Bij het bepalen van de geluidwering gevel volgens het *Bouwbesluit 2012* moet er rekening gehouden worden met de verhoogde waarden die gelden op de gevels van de bebouwing.

6 Conclusie en aanbevelingen

De geluidsbelasting is bepaald op de geprojecteerde bebouwing binnen het bestemmingsplan Knopenfabriek te Nijkerk. Uit de berekeningen blijkt dat de woningen die aan het spoor gelegen zijn een zeer hoge geluidsbelasting ondervinden.

De maximale geluidsbelasting afkomstig vanwege railverkeer bedraagt $L_{den} = 75$ dB op de bebouwing die direct langs het spoor ligt. Vanwege industrie bedraagt de maximale geluidsbelasting $L_{etm} = 57$ dB op het zuidwestelijk gelegen appartementengebouw.

Vanwege zowel railverkeer als industrielawaai zijn dove gevels en/of hogere grenswaarden nodig. Een afscherming met bijvoorbeeld een schanskorf van 2 m op een 1 m talud langs het spoor schermt onvoldoende af om de geluidsbelasting vanwege het spoor terug te nemen tot onder de voorkeursgrenswaarde. Wel zijn de onderste twee bouwlagen dan mogelijk zonder dove gevel.

De eisen die gesteld worden vanuit de *Wet Geluidhinder*, het beleid van de Gemeente Nijkerk en de eisen uit het nieuwe *Bouwbesluit 2012* maken dat er verregaande maatregelen nodig zijn. Met name bij de aan het spoor grenzende rijwoningen en appartementen. In het voorgaande hoofdstuk zijn suggesties gedaan voor aanpassingen aan het plan.

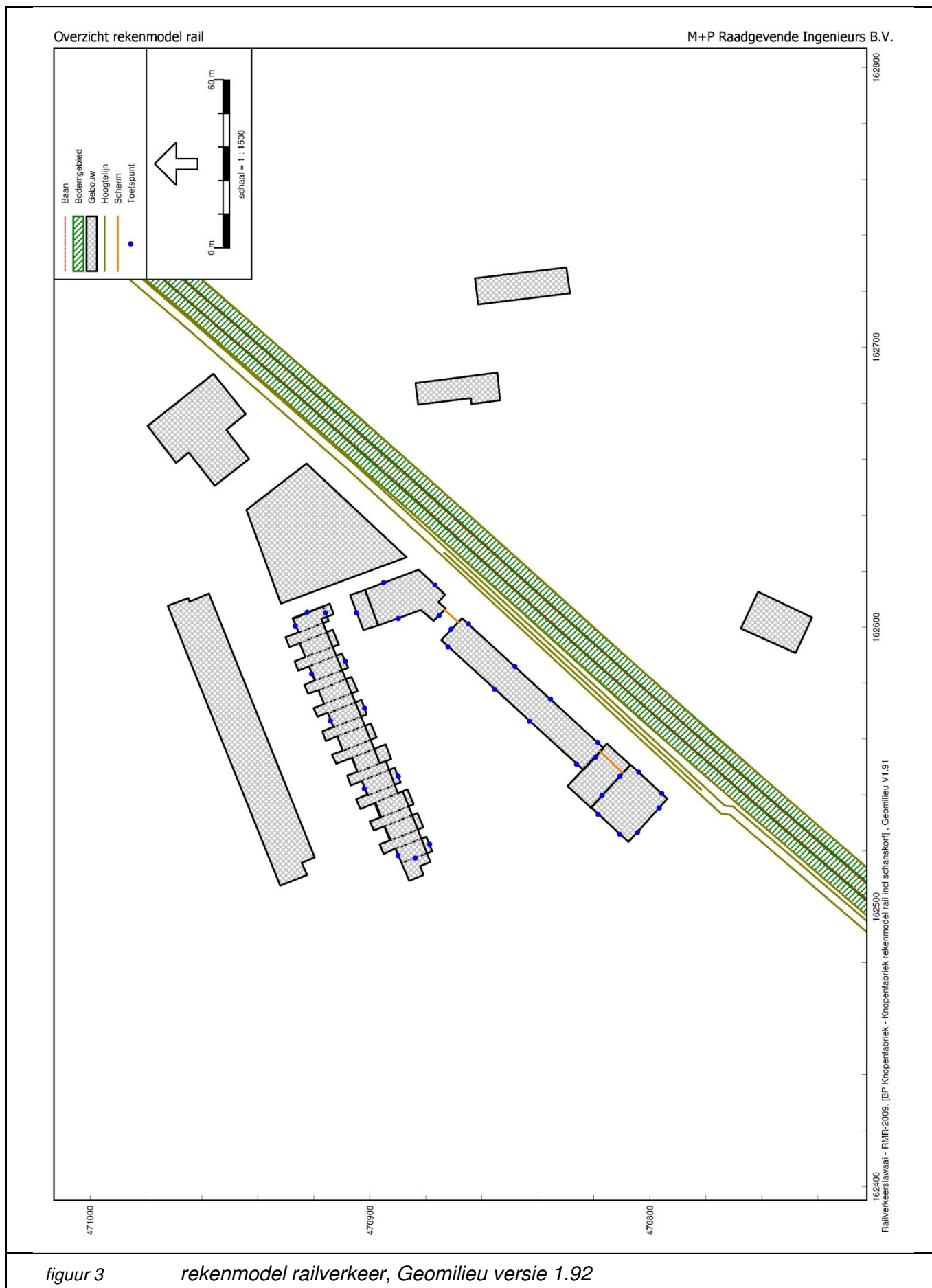
Bij het bepalen van de geluidwering gevel volgens het *Bouwbesluit 2012* ten behoeve van de bouwvergunning moet er rekening gehouden worden met de verhoogde waarden die gelden op de gevels van de bebouwing.

7 Literatuur

- [1] Wet van 16 februari 1979, houdende regels inzake het voorkomen of beperken van geluidhinder (*Wet geluidhinder*), Staatsblad 99 1979 inclusief de wijzigingswet *Wet geluidhinder* (modernisering instrumentarium geluidbeleid, eerste fase) van 5 juli 2006, Staatsblad 350 2006;
- [2] *Bouwbesluit 2012*, zoals gepubliceerd in Staatsblad 2011.416 op 29 augustus 2011, inclusief de wijzigingen tot en met de publicatie in Staatsblad 2011,.676, in werking getreden 1 april 2012;
- [3] Regeling van de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 12 december 2006, nr. LMV 2006 332519, houdende regels voor het berekenen en meten van de geluidsbelasting ingevolge de *Wet geluidhinder* (*Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006*), Staatscourant 21 december 2006;
- [4] *Beleidsregels hogere grenswaarden Wet geluidhinder Nijkerk*, kenmerk 09091.N01, gepubliceerd op 24 juli 2011;
- [5] *Activiteitenbesluit* (Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer), in werking getreden op 1 januari 2008, van 19 oktober 2007 Staatsblad nr. 415, 2007.

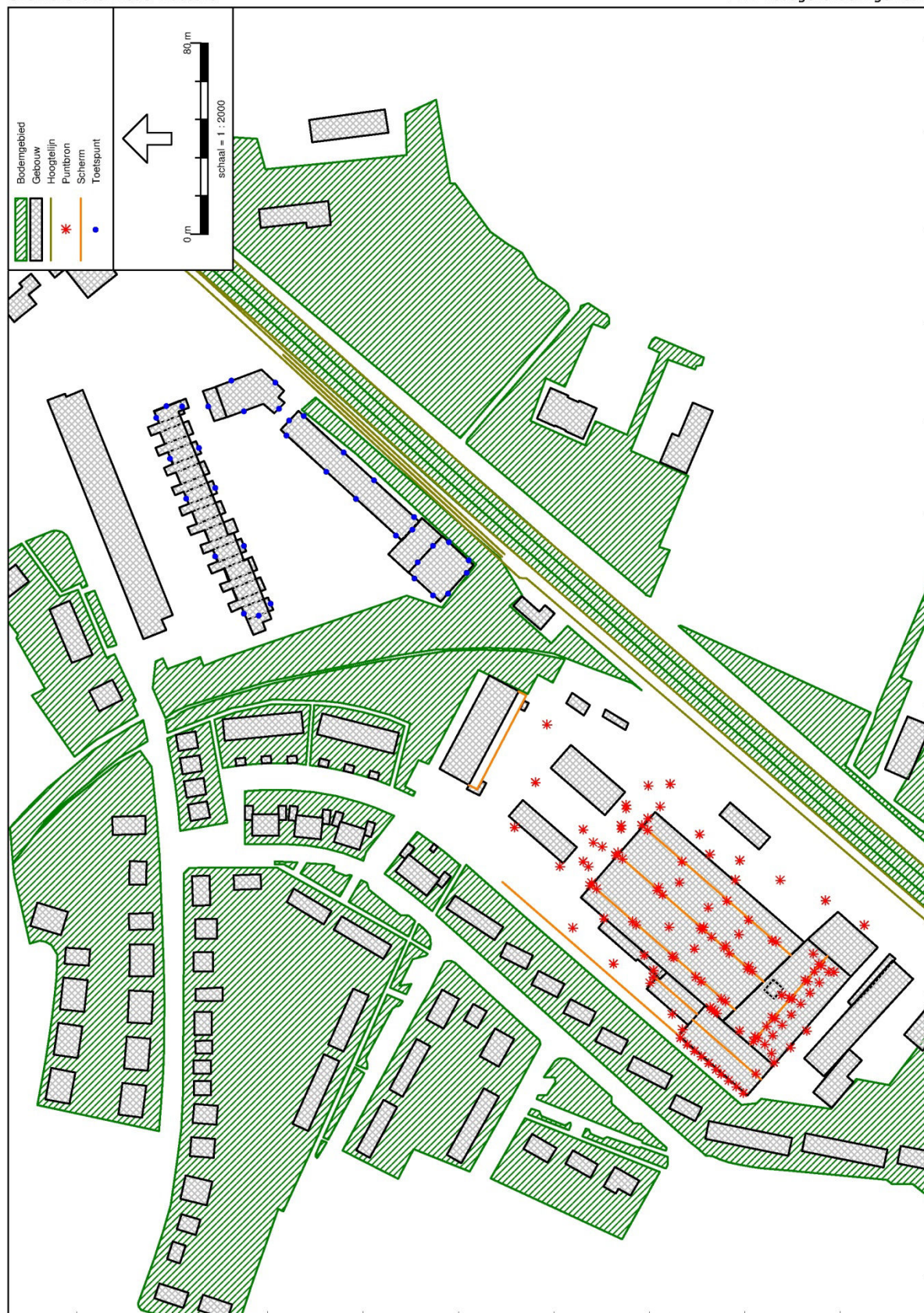
BIJLAGE A

figuren



Overzicht rekenmodel industrie

M+P Raadgevende Ingenieurs B.V.



figuur 4

rekenmodel industrie, Geomilieu versie 1.92

BIJLAGE B

rekenresultaten Geomilieu versie 1.92

TIMP.07.03A - Rekenresultaten

wnp	hoogte [m]	geluidsbelasting [dB] / [dB(A)]			L_{cum} L_{RL}
		rail L_{den}	rail L_{den} (incl. sk)	industrie L_{etm}	
01_A	2,00	75	61	-	-
01_B	5,00	75	70	-	-
01_C	8,00	75	75	41	-
01_D	20,00	74	74	42	-
02_A	2,00	75	65	43	-
02_B	5,00	75	70	44	-
02_C	8,00	75	75	47	-
02_D	20,00	74	74	47	-
03_A	2,00	70	67	54	71
03_B	5,00	71	68	56	71
03_C	8,00	71	70	57	71
03_D	20,00	70	70	56	71
04_A	2,00	68	66	51	68
04_B	5,00	69	68	52	69
04_C	8,00	69	68	53	69
04_D	20,00	69	69	54	69
05_A	2,00	44	40	48	-
05_B	5,00	43	-	50	-
05_C	8,00	43	-	52	-
05_D	20,00	-	-	53	-
06_A	2,00	41	41	46	-
06_B	5,00	40	40	46	-
06_C	8,00	-	-	48	-
06_D	20,00	-	-	50	-
07_B	5,00	48	48	-	-
07_C	8,00	50	50	-	-
07_D	20,00	69	68	-	-
08_B	5,00	47	47	-	-
08_C	8,00	49	49	-	-
08_D	20,00	70	70	-	-
09_A	5,00	46	46	-	-
09_B	8,00	49	49	-	-
09_C	10,00	58	58	-	-
10_A	5,00	75	67	-	-
10_B	8,00	75	73	-	-
10_C	10,00	74	74	-	-
11_A	5,00	75	67	-	-
11_B	8,00	75	73	-	-
11_C	10,00	75	74	-	-
12_A	5,00	75	67	-	-
12_B	8,00	75	73	-	-
12_C	10,00	75	74	-	-
13_A	5,00	75	67	-	-
13_B	8,00	75	73	-	-
13_C	10,00	75	74	-	-
14_A	5,00	71	62	-	-
14_B	8,00	71	67	-	-
14_C	10,00	71	69	-	-
15_A	5,00	49	45	-	-
15_B	8,00	50	45	-	-
15_C	10,00	51	46	-	-
16_A	5,00	48	46	-	-
16_B	8,00	46	46	-	-
16_C	10,00	46	46	-	-
17_A	5,00	51	46	-	-
17_B	8,00	52	46	-	-
17_C	10,00	52	47	-	-

TIMP.07.03A - Rekenresultaten

wnp	hoogte [m]	geluidsbelasting [dB] / [dB(A)]			L_{cum} L_{RL}
		rail L_{den}	rail L_{den} (incl. sk)	industrie L_{etm}	
18_A	5,00	47	41	-	-
18_B	8,00	48	41	-	-
18_C	10,00	48	42	-	-
19_A	5,00	75	71	-	-
19_B	8,00	75	75	-	-
19_C	11,00	75	75	-	-
20_A	5,00	71	61	-	-
20_B	8,00	70	67	-	-
20_C	11,00	70	70	-	-
21_A	5,00	55	51	-	-
21_B	8,00	55	52	-	-
21_C	11,00	55	53	41	-
22_A	5,00	46	46	-	-
22_B	8,00	51	51	-	-
23_A	5,00	68	67	-	-
23_B	8,00	69	68	-	-
23_C	11,00	72	71	-	-
24_B	5,00	55	52	41	-
24_C	7,00	56	54	42	-
25_A	2,00	57	47	-	-
25_B	5,00	59	49	42	-
25_C	7,00	60	51	42	-
26_A	2,00	57	47	-	-
26_B	5,00	59	48	-	-
26_C	7,00	59	50	41	-
27_A	2,00	53	49	-	-
27_B	5,00	54	49	41	-
27_C	7,00	54	50	42	-
28_A	2,00	55	54	-	-
28_B	5,00	54	53	-	-
28_C	7,00	54	54	42	-
29_B	5,00	53	53	-	-
29_C	7,00	54	54	42	-
30_A	2,00	41	41	-	-
30_B	5,00	44	44	-	-
30_C	7,00	44	44	-	-
31_A	2,00	44	44	-	-
31_B	5,00	48	48	-	-
31_C	7,00	46	46	-	-
32_A	2,00	45	45	-	-
32_B	5,00	47	47	-	-
32_C	7,00	48	48	-	-
33_A	2,00	46	46	-	-
33_B	5,00	50	50	-	-
33_C	7,00	51	51	-	-
34_A	2,00	49	49	-	-
34_B	5,00	50	50	-	-
34_C	7,00	52	52	-	-
35_A	2,00	59	57	-	-
35_B	5,00	61	59	-	-
35_C	7,00	62	60	-	-