



Bouw
Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 15 276 32 00
F +31 15 276 30 10
info-BenO@tno.nl

TNO-rapport

TNO-034-DTM-2010-00100

Trillingen en geluid in Obdam; bij de kruising van
het Hofland met de Dorpsstraat

Datum	November 2009
Auteur(s)	ir. J.M.J. Oostvogels A.M. van Noort
Opdrachtgever	Gemeente Koggenland Afd. Wonen en Ontwikkeling T.a.v. de heer M. Stroet Postbus 21 1633 ZG Avenhorn
Projectnummer	034.21871/01.01

JMJ

Aantal pagina's	19 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	5

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Het verkeersaanbod, nu en straks.....	4
2.1	Bestaand verkeer	4
2.2	Nieuw verkeer	5
3	Trillingen.....	7
3.1	De trillingsmeting.....	7
3.2	De resultaten van de trillingsmeting.....	9
3.3	De invloed van verhoogde verkeersintensiteit door gemeentelijke plannen	11
4	Geluid	13
4.1	Rekenmodel.....	13
4.2	Bestaande situatie	14
4.3	Toekomstige situatie, plan Hofland variant 1 (+ woon- en bedrijfskavels).....	15
4.4	Toekomstige situatie, plan Hofland variant 2 (alleen woonkavels).....	16
4.5	Bespreking rekenresultaten	17
5	Conclusies.....	18
6	Referenties.....	19

Bijlage(n)

Bijlage A: kaartbeeld van het Hofland gebied (bron: Gemeente Koggenland)

Bijlage B: Berekeningen trillingen

Bijlage C: Invoergegevens rekenmodel (geluid) bestaande situatie

Bijlage D: Invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie (geluid) met nieuwe woonkavels en industrieterrein

Bijlage E: Invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie (geluid) met nieuwe woonkavels

1 Inleiding

De Gemeente Koggenland wil een bestemmingsplan realiseren met betrekking tot het gebied Hofland. Dit betreft een te ontwikkelen klein bedrijvengebied aan het Hofland in de kern Obdam.

Omwonenden hebben bezwaar ingediend met het oog op hinder door geluid en trillingen als gevolg van de verwachte toename van activiteiten. Zij wonen op ruim 300 meter afstand van het te ontwikkelen gebied. Directe hinder ligt daarom niet in de verwachting, maar de eventuele indirecte hinder zou kunnen worden veroorzaakt door de toename van het wegverkeer via het Hofland.

Uit variant 1 van het plan volgt de consequentie van nieuwe bedrijvigheid ten gevolge van de vestiging van ca. 8 bedrijven op het beoogde terrein Hofland en ook de vestiging van een bloembollennettenspoelbedrijf verderop.

De Gemeente heeft TNO opgedragen de trillings- en geluidsaspecten van het woon- en leefmilieu te onderzoeken in relatie tot de twee varianten van het plan, voor de bestemming van het plan Hofland als bedrijventerrein (variant 1) en ook voor het alternatief: bewoning (variant 2).

Het onderzoek door TNO diende te worden geconcentreerd op de T-kruising van Het Hofland en de Dorpsstraat te Obdam, zie Bijlage.

2 Het verkeersaanbod, nu en straks.

In Bijlage A vindt men een kaart van de geprojecteerde ontwikkeling.

Het Hofland is de weg boven in de figuur die van links naar rechts loopt.

Rechts boven ziet men, geel uitgelicht, een gebied waar ongeveer 18 woningen zullen komen; daaronder een (groen aangegeven) gebied van 0,75 hectare, waar men ongeveer 7 bedrijfskavels heeft voorzien. Dit is het oorspronkelijke plan van de Gemeente, variant 1, waaraan voorlopig de goedkeuring werd onthouden. Als alternatief houdt men de mogelijkheid achter de hand om dit gebiedje te bestemmen voor woningbouw, variant 2.

Geheel rechts boven strekt de weg "het Hofland" zich uit tot buiten de figuur. In dat gebied wordt een nieuwe bedrijvigheid voorzien: daar komt een bloembollennettenspoelbedrijf.

Het woon- en werkverkeer van de nieuw te ontwikkelen ruimte zal uitsluitend verlopen via Het Hofland.

Voor de nieuwe situatie wordt er van uitgegaan dat deze over 5 jaar zal zijn gerealiseerd en is dus bij dit onderzoek rekening gehouden met het verkeersaanbod over 5 jaar.

2.1 Bestaand verkeer

In de Dorpsstraat bedraagt het verkeersaanbod ter hoogte van Het Hofland volgens een recente telling, Ref [4], 2300 passages van motorvoertuigen per etmaalperiode en per rijrichting. Het gemotoriseerde verkeer in de Dorpsstraat rijdt ongeveer 50 km/uur en is qua samenstelling vereenvoudigd samengevat in tabel 2.1.

	Dag (7 tot 19 uur)	Avond (19 tot 23 u.)	Nacht (23 tot 7 uur)
Motoren	84	5	8
Personenauto's, cat. 1	3077	613	262
Lichte vrachtauto's, cat 2	330	31	49
Zware vrachtauto's, cat 5	37	1	7
Bussen, cat. 12	40	8	7

Tabel 2.1 Een opsomming van de passages van het bestaand verkeer in de Dorpsstraat in beide richtingen.

Ook het verkeeraanbod in het Hofland is recent geteld, het betreft hier ca. 150 passages per etmaalperiode en per rijrichting. De rijsnelheid is ook hier 50 km/uur. Het bestaande verkeersaanbod in het Hofland is overgenomen uit een bijlage van Ref [7] en gegeven in tabel 2.2.

	Dag (7 tot 19 uur)	Avond (19 tot 23 u.)	Nacht (23 tot 7 uur)
Motoren	13	1	0
Personenauto's, cat. 1	157	69	11
Lichte vrachtauto's, cat 2	15	4	1
Zware vrachtauto's, cat 5	0	0	0

Tabel 2.2 Een opsomming van de passages van het bestaand verkeer in Het Hofland in beide richtingen.

2.2 Nieuw verkeer

Voor de toekomstige situatie wordt uitgegaan van een autonome ontwikkeling van het wegverkeer, waarbij per jaar een groei van 2 % wordt gerekend. De situatie 2015 wordt beschouwd. Dit betekent dat de verkeersintensiteit in de Dorpsstraat en het Hofland zal gaan toenemen. Daarbij komt nog het extra wegverkeer dat, als gevolg van de nieuwe ontwikkeling van het Plan Hofland en de nieuwe vestiging van een Bloembollennettenspoelbedrijf, ook over de Dorpsstraat en het Hofland zal gaan rijden. In tabel 2.3 is de prognose gegeven van het aantal voertuigen dat per etmaalperiode over de Dorpsstraat zal gaan rijden, (medio 2015) als de nieuwe woonkavels en de bedrijvenkavels zijn ontwikkeld.

Dorpsstraat	Dag (7 tot 19 uur)	Avond (19 tot 23 u.)	Nacht (23 tot 7 uur)
Motoren	84	20	8
Personenauto's, cat. 1	3488	640	272
Lichte vrachtauto's, cat 2	386	40	56
Zware vrachtauto's, cat 5	39	1	7
Bussen, cat. 12	40	8	7

Tabel 2.3 Een opsomming van de passages van het toekomstige verkeer in de Dorpsstraat in beide richtingen, medio 2015, inclusief de woonkavels en de bedrijvenkavels.

In het geval dat ook het noordelijk deel van het bedrijventerrein voor woonkavels wordt ingericht (Bijlage A, geel gemarkeerd) dan heeft dat ook invloed op de verkeersintensiteit in de Dorpsstraat en het Hofland. In tabel 2.4 is de prognose gegeven van het aantal voertuigen dat per etmaalperiode over de Dorpsstraat zal gaan rijden, (medio 2015) als alleen de nieuwe woonkavels worden ontwikkeld.

Dorpsstraat	Dag (7 tot 19 uur)	Avond (19 tot 23 u.)	Nacht (23 tot 7 uur)
Motoren	84	20	8
Personenauto's, cat. 1	3543	653	277
Lichte vrachtauto's, cat 2	374	39	55
Zware vrachtauto's, cat 5	39	0	7
Bussen, cat. 12	40	8	7

Tabel 2.4 Een opsomming van de passages van het bestaande verkeer in de Dorpsstraat in beide richtingen, medio 2015, inclusief alleen de woonkavels

Het bloembollennettenspoelbedrijf zal naar verwachting vier verkeersbewegingen per etmaalperiode opleveren, zie tabel 2.5.

	Dag (7 tot 19 uur)	Avond (19 tot 23 uur)	Nacht (23 tot 7 uur)
Lichte vrachtwagens	2	0	0
Zware vrachtwagens	2	0	0

Tabel 2.5 Het aantal verkeersbewegingen via Het Hofland verdeeld over een werkdag in verband met het bloembollennettenspoelbedrijf.

De verkeersintensiteit zal op Het Hofland als gevolg van het bedrijventerrein, de woningkavels (variant 1) en het bollennettenspoelbedrijf en de vrachtwagens gaan toenemen. Het verkeersaanbod is bepaald in overeenstemming met Ref [5]. De toekomstige verkeersintensiteit per etmaalperiode op het Hofland (variant 1) is gegeven in tabel 2.6.

Het Hofland (variant 1)	Dag (7 tot 19 uur)	Avond (19 tot 23 uur)	Nacht (23 tot 7 uur)
motoren	13	1	0
Personenauto's	268	96	21
Lichte vrachtwagens	31	5	1
Zware vrachtwagens	2	1	0

Tabel 2.6 Het aantal verkeersbewegingen via Het Hofland verdeeld over een werkdag in verband met bedrijventerrein van 0,75 ha en woonkavels volgens Ref [5].

(Op pag. 11 van Ref [6] wordt een hoger aantal verkeersbewegingen opgevoerd. Dit is echter gebaseerd op een te groot oppervlak 1,16 ha. TNO gaat uit van 0,75 ha bedrijventerrein. Ref [4] staat zelfs toe dit te verminderen tot 77% "netto" oppervlak).

Mocht de Gemeente besluiten tot **woningbouw (variant 2)** dan komen in de plaats van de bedrijfskavels 9 woningen. De toekomstige verkeersintensiteit per etmaalperiode is dan overeenkomstig de opgave in tabel 2.7.

Het Hofland (variant 2)	Dag (7 tot 19 uur)	Avond (19 tot 23 uur)	Nacht (23 tot 7 uur)
Motoren	13	1	0
Personenauto's	323	136	26
Lichte vrachtwagens	19	4	1
Zware vrachtwagens	2	0	0

Tabel 2.7 Het aantal verkeersbewegingen via Het Hofland verdeeld over een werkdag in verband met woonkavels. volgens Ref [5].

3 Trillingen

3.1 De trillingsmeting

3.1.1 De opzet van de meting

TNO voerde een meerdaagse onbemande trillingsmeting uit in de woning Dorpsstraat 197 te Obdam, zie figuur 3.1. Dit is net als vele huizen in die omgeving een vooroorlogs pand; het is volgens de eigenaar niet onderheid.



Figuur 3.1 Op de voorgrond: Het Hofland; deze weg sluit haaks aan op de Dorpsstraat van Obdam (achtergrond). In de woning rechts, achter de haag, is het trillingsonderzoek uitgevoerd (fam. Dekker, Dorpsstraat 197, Obdam).

De doorlopende meting van trillingen vond plaats van vrijdag 9 oktober tot vrijdag 16 oktober 2009. Dit is een representatieve periode, zonder schoolvakantie.

De meting werd zodanig ingericht dat de trillingshinder is bepaald, dit volgens de aanwijzingen van Ref [1]. Een meetelement is in overleg met de bewoners aangebracht op de keukenvloer onder het raam. Het element bevat drie sensors voor het bepalen van de trillingsnelheden (uitgedrukt in mm/s) in de drie hoofdrichtingen verticaal (Z), horizontaal (X) en horizontaal (Y). De registratieapparatuur voerde de drie waarnemingen uit gedurende een aantal seconden. De hoogste gevonden waarden van de trillingssnelheid in de richtingen X, Y en Z werden vastgelegd in een geheugen, waarna de volgende waarneming werd uitgevoerd.

Op die manier zijn er in zeven dagen ruim 35000 waarnemingen uitgevoerd.

De gebruikte apparatuur van Vibra-α.

De verantwoordelijke voor de meting was J. Oostvogels, één van de auteurs.

3.1.2 De normering van trillingsniveaus volgens de SBR-richtlijn voor hinder

De trillingshinder die door de omgeving veroorzaakt wordt hoort volgens Ref [1] beoordeeld te worden. Daarin wordt een effectieve waarde van de trillingssnelheid gedefinieerd.

De metingen hebben betrekking op de waarneming van de trilling gedurende een aantal seconden. Daarover wordt een maximum van de effectieve waarde bepaald: V_{eff} mm/s. De toelaatbaarheid hiervan is uitgedrukt in een streefwaarde, welke afhankelijk is van de functie van het gebouw, de aard van de trillingen en de "nieuwheid" van de situatie.

- De functie van het gebouw is hier: "wonen".
- De aard van de trillingen is "Herhaald voorkomend gedurende lange tijd" ("Ref [1], par 10.5.3).
- De situatie is "bestaand" voor de bewoners: zij zijn vertrouwd met de bestaande inrichting van het gebied. Na de herinrichting is de situatie "nieuw"; daarbij hoort dezelfde maatstaf.

De streefwaarden A1, A2 en A3 volgens Ref [1] zijn in de tabel 3.1 samengevat.

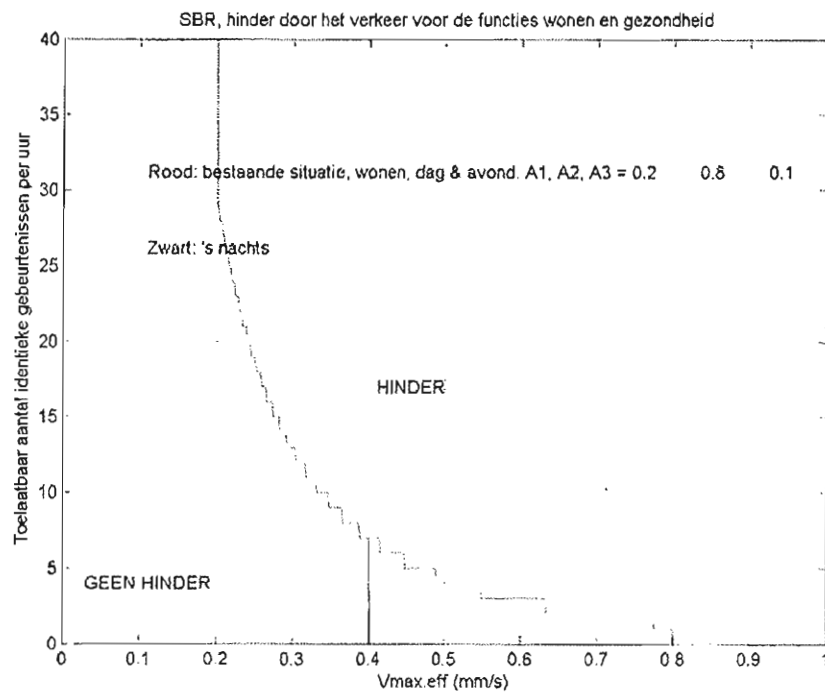
Streefwaarden (mm/s)	Wonen	
	Dag & avond	Nacht
A1	0.2	0.2
A2	0.8	0.4
A3	0.1	0.1

Tabel 3.1 De streefwaarden volgens Ref [1].

De streefwaarden hebben de volgende betekenis:

- Als de gemeten waarde van V_{eff} beneden het niveau A1 blijft is er geen sprake van hinder. Niveau A1 komt overeen met de menselijke waarnemingsdrempel.
- Als de gemeten waarde van V_{eff} boven het niveau A2 ligt is er wel sprake van hinder.
- In tussenliggende gevallen, $A1 < V_{\text{eff}} < A2$, is er aanvullende informatie nodig over het aantal trillings-gebeurtenissen per uur. Ref [1] schrijft voor hoe de waarde V_{per} kan worden berekend. Als deze V_{per} onder het niveau A3 blijft is er geen hinder, anders wel.

Een grafisch overzicht van de streefwaarden wordt geboden in figuur 3.2. De rode lijn is in overeenstemming met de waarden in tabel 3.1



Figuur 3.2. Het toelaatbare aantal trillingen per uur is hier uitgezet tegen de waarde van $V_{eff,max}$.

De richtlijn heeft een bijlage 5 waarin aan rail- en wegverkeer met waarden van $V_{eff,max}$ tussen 0.8 en 3.2 de kwalificatie “hinder” wordt toegekend; dit ter onderscheiding van “geen hinder”, “weinig hinder”, “matige hinder” en “ernstige hinder”.

3.2 De resultaten van de trillingsmeting

Het ruwe meetmateriaal van de meettoestellen is ingelezen in een computer. Bijlage 2 biedt een indruk van de meetdata gedurende de eerste drie minuten. Dit zijn slechts 8 van de 35000 waarnemingen.

Een probleem bij een meerdaagse onbemande meting is dat de bewoners zelf ook trillingen veroorzaken. Die horen eigenlijk buiten de meting te blijven, maar zij zijn niet te scheiden van de trillingen met een externe bron. Bij de verwerking van de meetdata zijn extreem hoge pieken verwijderd. Deze zijn te hoog om te kunnen zijn veroorzaakt door een ver verwijderde bron; meestal is gestommel binnenshuis de oorzaak.

De waarden van V_{eff} zijn bepaald. Het verloop daarvan is ook grafisch gepresenteerd. De maximale waarden zijn bepalend voor het eindoordeel. Ze zijn afgerond en samengevat in tabel 3.1.

		dag	avond	nacht	Dom. Freq [Hz]
Dorpsstraat 197	Vertic.	0.5	0.4	0.45	11
Dorpsstraat 197	Hor. X	0.3	0.2	0.1	16
Dorpsstraat 197	Hor Y	0.3	0.1	0.1	10

Tabel 3.2. Door meting bepaalde waarden van $V_{eff,max}$ in mm/s. De verticale trillings-snelheden zijn het hoogst. 's Nachts traden er incidentele geringe overschrijdingen van de streefwaarden op (tabel 2.1). Deze situatie is daarom vetgedrukt.

De verticale componenten van de trilling zijn telkens het hoogst. Dat is normaal als men meet op een vloer op de begane grond.

De volgende **conclusies** zijn van toepassing:

- Er is geen overschrijding van de streefwaarden vastgesteld in de onderzochte woning tijdens de dag en de avond. De waarde van V_{effmax} bleef beneden de streefwaarde A2 (0.8 mm/s) en de V_{per} bleef beneden streefwaarde A3 (0.1 mm/s).
- Wel is er een geringe overschrijding van de nachtelijke streefwaarde A2 vastgesteld. Dit gebeurde drie maal in de onderzochte week (op zondag en vrijdag).
- Ondanks de vorige opmerking is de V_{per} 's nachts ruim beneden de streefwaarde A3 gebleven (0.02 in plaats van 0.1). De overschrijding is nauwelijks hinderlijk vanwege de geringe aantallen van de trillingsgebeurtenissen.
- Er is sprake van matige hinder in Dorpsstraat 197 (de onderstreepte kwalificatie is conform bijlage 5 van Ref [1]).

De richtlijn voegt daar aan toe:

*Het accepteren van (matige) hinder door overschrijding van streefwaarden kan onder meer afhankelijk zijn van de aanwezigheid van andere trillingsbronnen, de mogelijkheid tot het treffen van trillingsreducerende maatregelen en de historie.
In geval van hinder dienen de betrokken partijen te overleggen.*

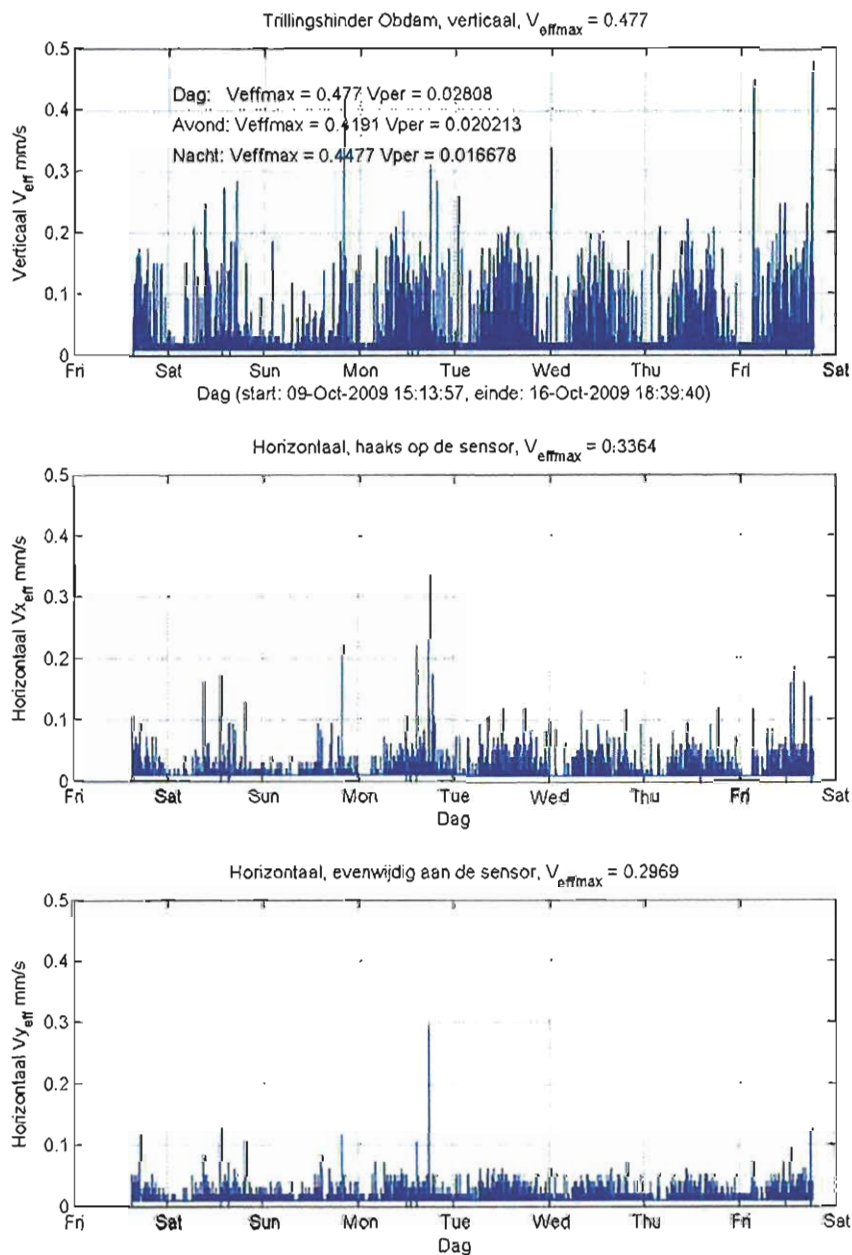


Fig 3.3. De effectieve trillingssnelheid is representatief voor de hinderlijkheid van de trilling. Hier de uitslagen in de Dorpsstraat 197 gedurende ruim 7 dagen. Er kan een dag- en nachtritme worden onderscheiden.

3.3 De invloed van verhoogde verkeersintensiteit door gemeentelijke plannen

De meetresultaten zijn geëxtrapoleerd naar de nieuwe situatie met de verhoogde verkeersintensiteit, ten gevolge van de bedrijvenvariant en de woningenvariant. Om die situaties te simuleren is gebruik gemaakt van het software pakket VP-drempel.

Dit pakket wordt gebruikt om de trillingen in huizen en gebouwen te berekenen ten gevolge van verkeer dat over een nabije verkeersdrempel rijdt. Het wordt gevoed met gegevens over:

- de geometrie van de verkeersdrempel,
- de woning (afstand tot het verkeersplateau, fundatie, vloeroverspanning, hout of beton, etc)
- bodemprofiel
- verkeersmiddelen (soort, massa, snelheid, aantal per dag)
- de weg (diepte van het funderingsbed, oneffenheid)
- statistische eisen (overschrijdingskans).

Vervolgens wordt met een druk op de knop een berekening gestart, die onmiddellijk een prognose geeft voor wat betreft schade en hinder in de woning (refererend aan de SBR norm). Dit resultaat wordt overzichtelijk gepresenteerd in een rapport van enkele bladzijden.

Dit systeem is benut om een vergelijking te treffen met de gemeten (oude) situatie en de nieuwe.

Bij gebrek aan een serieuze verkeersdrempel is die hier op een hoogte van 1 centimeter gezet. Aan alle andere parameters is een serieuze invulling gegeven. Er is gebruik gemaakt van de toevallige omstandigheid dat de afstand vanaf het onderzochte huis (en de meetplaats daarbinnen in de keuken) tot de Dorpsstraat ongeveer even ver is als tot Het Hofland. Voorts zijn de verkeersbewegingen in beide richtingen opgeteld. Er is van uitgegaan dat alle voertuigen de woning op 7 meter afstand passeren, ongeacht de rijrichting of de weghelft.

Het verschil tussen de oude situatie en de nieuwe bestaat daaruit dat er wat meer auto's passeren. Niet de intensiteit van de trillingen is verschillend, maar het aantal gebeurtenissen. Personenauto's dragen nauwelijks bij aan trillingsproblemen.

De toename van de passages (in aantal en procentueel) in de geprojecteerde omstandigheden zijn aangegeven in de tabellen.

	Dag (7 tot 19 uur)	Avond (19 tot 23 uur)	Nacht (23 tot 7 uur)
Personenauto's	111 (+ 3 %)	27 (+4 %)	10 (+ 4 %)
Lichte vrachtwagens	14 (+ 4 %)	1 (+ 3 %)	1 (+ 2 %)
Zware vrachtwagens	19 (+ 20 %)	1 (+ 11%)	1 (+ 9 %)

Tabel 3.3 Variant 1. Het aantal extra verkeersbewegingen via Het Hofland in verband met het "gemengd" bedrijventerrein, de 18 woonkavels en het bollennettenspoelbedrijf.

	Dag (7 tot 19 uur)	Avond (19 tot 23 uur)	Nacht (23 tot 7 uur)
Personenauto's	166 (+ 5 %)	40 (+6 %)	15 (+ 6 %)
Lichte vrachtwagens	2 (+ 1 %)	0 (+ 0 %)	0 (+ 0 %)
Zware vrachtwagens	2 (+ 2 %)	0 (+ 0%)	0 (+ 0 %)

Tabel 3.4 Variant 2. Het aantal extra verkeersbewegingen via Het Hofland in verband met 9 nieuwe woningen, de 18 andere woonkavels en het bollennettenspoelbedrijf.

Met vergelijkbare gegevens zijn berekeningen uitgevoerd in VP-drempel. Zie ter informatie een voorbeeld van de uitdraai in het hoofdstuk Bijlagen. De uitkomst houdt in dat de trillingshinder niet noemenswaardig toeneemt en niet valt in de categorie "hinderlijk". De bestaande situatie van "matige hinder" blijft bestaan in beide scenario's.

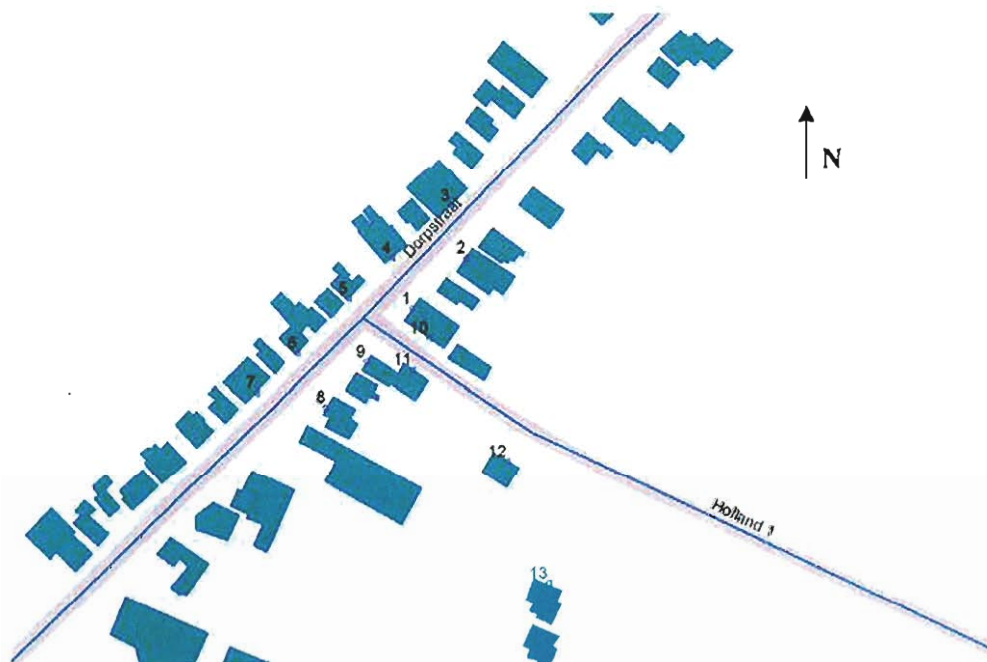
4 Geluid

TNO heeft het geluidonderzoek uitgevoerd als een bureaustudie. Bij de bestaande situatie is op basis van verkeerstellingen door de gemeente de geluidemissie van het wegverkeer berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd overeenkomstig het Reken- en meetvoorschrift 2006 Ref [2].

Onderzocht zijn drie situaties, te weten: de bestaande situatie en de twee varianten van de ontwikkeling van de gebiedsontwikkeling in het plan Hofland.

4.1 Rekenmodel

De berekeningen zijn uitgevoerd met het DGMR rekenmodel Geonoise variant 5.43, conform het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006. In het rekenmodel zijn de Dorpsstraat en het Hofland gemodelleerd door middel van de woningen en de verkeersstromen door de beide wegen. De wegen zijn als akoestisch 'hard' gemodelleerd, de omgeving akoestisch 'zacht'. Op de gevels van de woningen aan de Dorpsstraat en het Hofland zijn rekenpunten aangenomen op een hoogte van 1,5 m (woonkamerhoogte) en op 5 m (slaapkamerhoogte). Berekent zijn de 3 situaties, te weten: de bestaande situatie (2009), de toekomstige situatie (2015) met bedrijfs- en woonkavels en de situatie (2015) met alleen woonkavels. Het op de gevel invallende geluid is berekend. In figuur 4.1 is een grafische weergave van het rekenmodel gegeven met daarin de rekenpunten.



Figuur 4.1: grafische weergave rekenmodel geluidberekeningen

4.2 Bestaande situatie

Voor de berekening van de geluidbelasting van het wegverkeer op de gevels van bestaande woningen wordt uitgegaan van de verkeersstellingen die door de gemeente zijn uitgevoerd in de Dorpsstraat en het Hofland. Het wegverkeer is opgesplitst in de onderdelen motoren, personenvoertuigen, lichte vrachtwagens en zware vrachtwagens, zie de tabellen 2.1 en 2.2. De invoergegevens voor het rekenmodel zijn gegeven in bijlage C. De berekende geluidbelasting voor de gevels van de bestaande woningen is gegeven in tabel 4.1. De rekenresultaten zijn zonder de 5 dB correctie voor binnenstedelijk wegverkeer. In de laatste kolom van de tabel zijn de berekende Lden waarden gecorrigeerd en afgerond op gehele getallen.

Identificatie	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden	Lden*
1, h=1,5 m	Dorpsstraat 197	62.2	59.2	53.9	63.2	58
1, h=5 m	Dorpsstraat 197	62.3	59.3	54.0	63.3	58
2, h=1,5 m	Dorpsstraat 201-203	61.4	58.4	53.1	62.4	57
2, h=5 m	Dorpsstraat 201-203	61.7	58.7	53.4	62.7	58
3, h=1,5 m	Dorpsstraat 192	65.6	62.6	57.4	66.6	62
3, h=5 m	Dorpsstraat 192	64.7	61.6	56.4	65.7	61
4, h=1,5 m	Dorpsstraat 186	63.6	60.6	55.3	64.6	60
4, h=5 m	Dorpsstraat 186	63.4	60.3	55.0	64.3	59
5, h=1,5 m	Dorpsstraat 184	63.0	60.1	54.7	64.0	59
5, h=5 m	Dorpsstraat 184	62.9	59.9	54.6	63.9	59
6, h=1,5 m	Dorpsstraat 178	63.6	60.6	55.4	64.6	60
6, h=5 m	Dorpsstraat 178	63.4	60.3	55.1	64.4	59
7, h=1,5 m	Dorpsstraat 176	63.3	60.3	55.0	64.3	59
7, h=5 m	Dorpsstraat 176	63.1	60.1	54.8	64.1	59
8, h=1,5 m	Dorpsstraat 191	60.5	57.5	52.2	61.5	56
8, h=5 m	Dorpsstraat 191	60.9	57.9	52.7	62.0	57
9, h=1,5 m	Dorpsstraat 195	61.4	58.4	53.1	62.4	58
9, h=5 m	Dorpsstraat 195	61.7	58.8	53.4	62.7	58
10, h=1,5 m	Dorpsstraat 197 (Hoflandzijde)	56.0	54.3	47.2	57.1	52
10, h=5 m	Dorpsstraat 197 (Hoflandzijde)	56.7	54.6	48.0	57.7	53
11, h=1,5 m	Dorpsstraat 195 (Hoflandzijde)	56.4	55.2	47.3	57.5	53
11, h=5 m	Dorpsstraat 195 (Hoflandzijde)	56.5	55.0	47.7	57.7	53
12, h=1,5 m	Hofland 12	47.6	47.5	37.9	49.0	44
12, h=5 m	Hofland 12	48.4	48.0	38.7	49.7	45

Tabel 4.1: Berekende geluidbelasting voor de bestaande situatie op basis van de verkeersstellingen.

(Lden*) De berekende waarden minus de 5 dB volgens artikel 3.6 van het Reken- en meetvoorschrift 2006.

Uit tabel 4.1 blijkt dat de woningen aan de Dorpsstraat een geluidbelasting Lden hebben van 56 tot 62 dB. De hoogste geluidbelasting wordt bij woning Dorpsstraat 192 berekend. De woning Dorpsstraat 197 heeft een geluidbelasting Lden aan de Dorpsstraat-zijde van 58 dB en aan de Hoflandzijde van 53 dB. De afzonderlijke bijdrage van het wegverkeer op de Dorpsstraat op de gevel aan de Hoflandzijde van woning Dorpsstraat 197 is 51 dB en van het wegverkeer op het Hofland 47 dB. Het geluid van het wegverkeer in de Dorpsstraat overheerst dus op de zijgevel van de woning.

4.3 Toekomstige situatie, plan Hofland variant 1 (+ woon- en bedrijfskavels)

De wegverkeergegevens zijn bepaald uit de bestaande tellingen inclusief 10 % toename (2015) en de verkeersaantrekkende werking door de nieuwe woon- en bedrijfskavels in het plan Hofland. Het wegverkeer is opgesplitst volgens de verdelingen in de tabellen 2.3 en 2.6. De invoergegevens voor het rekenmodel zijn gegeven in bijlage D. De rekenresultaten zijn zonder de 5 dB correctie voor binnenstedelijk wegverkeer. In de laatste kolom van de tabel zijn de berekende Lden waarden gecorrigeerd en afgerond op gehele getallen.

Identificatie	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden	Lden*
1, h=1,5 m	Dorpsstraat 197	62.7	59.6	54.5	63.7	59
1, h=5 m	Dorpsstraat 197	62.9	59.7	54.6	63.8	59
2, h=1,5 m	Dorpsstraat 201-203	62.0	58.8	53.7	63.0	58
2, h=5 m	Dorpsstraat 201-203	62.2	59.0	54.0	63.2	58
3, h=1,5 m	Dorpsstraat 192	66.2	62.9	58.0	67.2	62
3, h=5 m	Dorpsstraat 192	65.2	62.0	57.0	66.2	61
4, h=1,5 m	Dorpsstraat 186	64.2	60.9	55.9	65.1	60
4, h=5 m	Dorpsstraat 186	63.8	60.6	55.6	64.8	60
5, h=1,5 m	Dorpsstraat 184	63.6	60.4	55.3	64.6	60
5, h=5 m	Dorpsstraat 184	63.5	60.3	55.2	64.5	59
6, h=1,5 m	Dorpsstraat 178	64.2	60.9	56.0	65.2	60
6, h=5 m	Dorpsstraat 178	63.9	60.7	55.7	64.9	60
7, h=1,5 m	Dorpsstraat 176	63.9	60.6	55.7	64.8	60
7, h=5 m	Dorpsstraat 176	63.6	60.4	55.5	64.6	60
8, h=1,5 m	Dorpsstraat 191	61.1	57.8	52.8	62.0	57
8, h=5 m	Dorpsstraat 191	61.5	58.3	53.3	62.5	57
9, h=1,5 m	Dorpsstraat 195	62.0	58.8	53.7	62.9	58
9, h=5 m	Dorpsstraat 195	62.3	59.1	54.1	63.3	58
10, h=1,5 m	Dorpsstraat 197 (Hoflandzijde)	57.2	55.2	48.3	58.2	53
10, h=5 m	Dorpsstraat 197 (Hoflandzijde)	57.7	55.5	49.0	58.7	54
11, h=1,5 m	Dorpsstraat 195 (Hoflandzijde)	57.8	56.4	48.7	58.9	54
11, h=5 m	Dorpsstraat 195 (Hoflandzijde)	57.8	56.0	48.9	58.9	54
12, h=1,5 m	Hofland 12	49.6	49.0	40.0	50.8	46
12, h=5 m	Hofland 12	50.3	49.4	40.7	51.4	46

Tabel 4.2: Berekende geluidbelasting voor de toekomstige situatie met nieuwe woon- en bedrijfskavels in plan Hofland, variant 1.

(Lden*) De berekende waarden minus de 5 dB volgens artikel 3.6 van het Reken- en meetvoorschrift 2006.

Uit tabel 4.2 blijkt dat de woningen aan de Dorpsstraat een geluidbelasting Lden krijgen van 57 tot 62 dB. De hoogste gevelbelasting wordt bij woning Dorpsstraat 192 berekend. De woning Dorpsstraat 197 heeft een gevelbelasting Lden aan de Dorpsstraatzijde van 59 dB en aan de Hoflandzijde van 54 dB. De afzonderlijke bijdrage van het wegverkeer op de Dorpsstraat op de gevel aan de Hoflandzijde van woning Dorpsstraat 197 is 51 dB en van het wegverkeer op het Hofland 49 dB. Het geluid van het wegverkeer in de Dorpsstraat overheerst dus op de zijgevel van de woning.

4.4 Toekomstige situatie, plan Hofland variant 2 (alleen woonkavels)

De wegverkeergegevens zijn bepaald uit de bestaande tellingen inclusief 10 % toename (2015) en de verkeersaantrekkende werking door de woonkavels in het plan Hofland. Het wegverkeer is opgesplitst volgens de verdelingen in de tabellen 2.4 en 2.7. De invoergegevens voor het rekenmodel zijn gegeven in bijlage E. De rekenresultaten zijn zonder de 5 dB correctie voor binnenstedelijk wegverkeer. In de laatste kolom van de tabel zijn de berekende Lden waarden gecorrigeerd en afgerond op gehele getallen.

Identificatie	Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden	Lden*
1, h=1,5 m	Dorpsstraat 197	62.7	59.6	54.7	63.8	59
1, h=5 m	Dorpsstraat 197	62.9	59.7	54.8	63.9	59
2, h=1,5 m	Dorpsstraat 201-203	62.0	58.8	53.9	63.0	58
2, h=5 m	Dorpsstraat 201-203	62.2	59.1	54.2	63.3	58
3, h=1,5 m	Dorpsstraat 192	66.2	63.0	58.2	67.2	62
3, h=5 m	Dorpsstraat 192	65.2	62.0	57.2	66.3	61
4, h=1,5 m	Dorpsstraat 186	64.1	61.0	56.1	65.2	60
4, h=5 m	Dorpsstraat 186	63.8	60.7	55.8	64.9	60
5, h=1,5 m	Dorpsstraat 184	63.6	60.5	55.5	64.7	60
5, h=5 m	Dorpsstraat 184	63.5	60.4	55.4	64.5	59
6, h=1,5 m	Dorpsstraat 178	64.2	61.0	56.2	65.2	60
6, h=5 m	Dorpsstraat 178	63.9	60.7	55.9	65.0	60
7, h=1,5 m	Dorpsstraat 176	63.8	60.7	55.8	64.9	60
7, h=5 m	Dorpsstraat 176	63.6	60.5	55.7	64.7	60
8, h=1,5 m	Dorpsstraat 191	61.0	57.9	53.0	62.1	57
8, h=5 m	Dorpsstraat 191	61.5	58.3	53.5	62.6	58
9, h=1,5 m	Dorpsstraat 195	62.0	58.9	53.9	63.0	58
9, h=5 m	Dorpsstraat 195	62.3	59.2	54.3	63.4	58
10, h=1,5 m	Dorpsstraat 197 (Hoflandzijde)	57.2	55.4	48.7	58.4	53
10, h=5 m	Dorpsstraat 197 (Hoflandzijde)	57.7	55.6	49.3	58.9	54
11, h=1,5 m	Dorpsstraat 195 (Hoflandzijde)	57.9	56.5	49.2	59.1	54
11, h=5 m	Dorpsstraat 195 (Hoflandzijde)	57.9	56.1	49.3	59.1	54
12, h=1,5 m	Hofland 12	49.9	49.1	40.7	51.2	46
12, h=5 m	Hofland 12	50.4	49.6	41.4	51.7	47

Tabel 4.3: Berekende geluidbelasting voor de toekomstige situatie met alleen de woonkavels in plan Hofland, variant 2.

(Lden*) De berekende waarden minus de 5 dB volgens artikel 3.6 van het Reken- en meetvoorschrift 2006.

Uit tabel 4.3 blijkt dat de woningen aan de Dorpsstraat een geluidbelasting Lden krijgen van 57 tot 62 dB. De hoogste geluidbelasting wordt bij woning Dorpsstraat 192 berekend. De woning Dorpsstraat 197 heeft een geluidbelasting Lden aan de Dorpsstraat-zijde van 59 dB en aan de Hoflandzijde van 54 dB en voor woning Dorpsstraat 195 is de geluidbelasting aan de gevel aan de Dorpsstraat 58 dB en aan de Hoflandzijde 54 dB. De afzonderlijke bijdrage van het wegverkeer op de Dorpsstraat op de gevel aan de Hoflandzijde van woning Dorpsstraat 197 is 51 dB en van het wegverkeer op het Hofland 50 dB. Het geluid van het wegverkeer in de Dorpsstraat is nu nagenoeg gelijk aan de bijdrage van het wegverkeer op het Hofland.

Woning, h=1,5 m	Bestaand	Plan Hofland variant 1	Plan Hofland variant 2
Dorpsstraat 197 zijgevel, totaal	52	53	53
Dorpsstraat 197 zijgevel, alleen Dorpsstraat	51	51	51
Dorpsstraat 197 zijgevel, alleen Hofland	47	49	50
Dorpsstraat 195 zijgevel, totaal	53	54	54
Dorpsstraat 195 zijgevel, alleen Dorpsstraat	50	50	50
Dorpsstraat 195 zijgevel, alleen Hofland	49	51	52
Tabel 4.4: Geluidbelasting op de gevels aan het Hofland van de woningen Dorpsstraat 195 en 197 vanwege het wegverkeer op het Hofland.			

4.5 Bespreking rekenresultaten

Het geluidonderzoek toont aan dat door de verkeersaantrekkende werking als gevolg van het plan Hofland, nabij het kruispunt Dorpsstraat en het Hofland, de totale geluidbelasting (wegverkeer Dorpsstraat en het Hofland) op bestaande woningen met 1 dB zal toenemen.

Volgens de Wet geluidhinder moet voor de woningen aan het Hofland alleen de wijziging van het wegverkeer op het Hofland worden beschouwd. Op de zijgevel van de woning 197 (Hoflandzijde) neemt de geluidbelasting als gevolg van het wegverkeer op het Hofland met 2 dB toe bij de ontwikkeling van plan Hofland, variant 1 tot 49 dB. Ditzelfde geldt voor de zijgevel van de woning Dorpsstraat 195 (Hoflandzijde). Ook hier neemt de geluidbelasting met 2 dB toe tot 51 dB. In dit geval is er sprake van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder¹.

In het geval dat variant 2 van het plan Hofland zal worden ontwikkeld neemt de geluidbelasting met ca. 3 dB toe voor de zijgevel van woningen Dorpsstraat 197 en 195. Ook dan is er sprake van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder.

¹ Het reken- en meetvoorschrift geluidhinder stelt dat de situatie na de wijziging van de weg moet worden vergeleken met de situatie op het moment van aanvang van de werkzaamheden tot wijziging van de weg. In dit geval is een vergelijking gemaakt met de situatie 2009, hetgeen voor de bepaling of er sprake is van "reconstructie" in de zin van de wet geluidhinder, als "worst case" situatie kan worden beschouwd: als gevolg van de autonome ontwikkelingen zal de geluidbelasting ook zonder wijziging aan de weg, de komende jaren toenemen.

5 Conclusies

De Gemeente Koggenland wil een bestemmingsplan realiseren met betrekking tot het gebied Hofland. Dit betreft een te ontwikkelen klein bedrijvengebied aan het Hofland in de kern Obdam.

Omwonenden hebben bezwaar ingediend met het oog op hinder door geluid en trillingen als gevolg van de verwachte toename van activiteit. Zij wonen op ruim 300 meter afstand van het te ontwikkelen gebied. Directe hinder ligt daarom niet in de verwachting, maar de eventuele indirecte hinder zou kunnen worden veroorzaakt door de toename van het wegverkeer via het Hofland.

In opdracht van de Gemeente heeft TNO de trillings- en geluidsaspecten van het woon- en leefmilieu onderzocht in relatie tot de twee varianten van het plan, voor de bestemming van het plan Hofland als bedrijventerrein (variant 1) en ook voor het alternatief: bewoning (variant 2).

Het onderzoek door TNO heeft zich geconcentreerd op de T-kruising van Het Hofland en de Dorpsstraat te Obdam (zie Bijlage).

Trillingen

Er is gedurende een week een trillingmeting uitgevoerd in de woning Dorpsstraat 197. Uit de meetgegevens volgt dat de bewoners onder de bestaande (oude) situatie toestand een "matige hinder" ervaren. De situatie is geëxtrapoleerd naar de geprojecteerde situaties "variant 1" (bedrijventerrein) en "variant 2" (9 woningen) door middel van het software pakket VP-drempel. De uitkomsten hiervan leveren ook in de beide plansituaties dezelfde klasse van "matige hinder".

Geluid

Geluidberekeningen zijn uitgevoerd voor de woningen bij de kruising Dorpsstraat en het Hofland. Als gevolg van de autonome ontwikkeling van het wegverkeer in de komende vijf jaar zal de geluidbelasting op de gevels van de woningen met ca. 1 dB gaan toenemen.

Als gevolg van de verkeersaantrekkende werking door het plan Hofland zal voor de gevels van de woningen bij de kruising aan de zijde van het Hofland de geluidbelasting met 2 dB bij variant 1 van het plan Hofland en bij variant 2 met 3 dB. Voor deze gevels geldt dat hier sprake is van een reconstructie.

6 Referenties

Ref [1]

Waarts, dr. ir. P.H.; Ostendorf, C.J.

Trillingen: meet- en beoordelingsrichtlijn: Hinder voor personen in gebouwen, deel B.

Rotterdam: Stichting Bouwresearch, SBR.

ISBN-10: 90-5367-429-2,

ISBN-13: 978-90-5367-429-1,

Herdruk juli 2006.

[2]

Ministerie van VROM

Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006, bijlage 3

[3]

Stroet, M. (Gemeente Koggenland)

Bestemmingsplan Obdam-Hensbroek 2006

Wijzigingsplan Hofland

Tekening, formaat A3, 6 oktober 2008

[4]

900 - Dorpsstraat 198.xls

Een spreadsheet met verkeerstellingen.

Door TNO ontvangen van de Gemeente Koggenland.

[5]

CROW

Verkeersgeneratie woon- en werkgebieden, vuistregels en kentallen gemotoriseerd verkeer.

CROW, Publicatie 256, programma ruimte en mobiliteit.

Oktober 2007. ISBN 978 90 6628 503 3

[6]

Stoop L.M. (ASP)

Bestemmingsplan Obdam-Hensbroek ontwikkelingslocatie Hofland II, Akoestisch onderzoek geluidbelasting vanwege weg- en railverkeer

Projectnr. 2009002v1.0, ASP, Akoestisch Adviesbureau Stoop & Partners

3 juni 2009

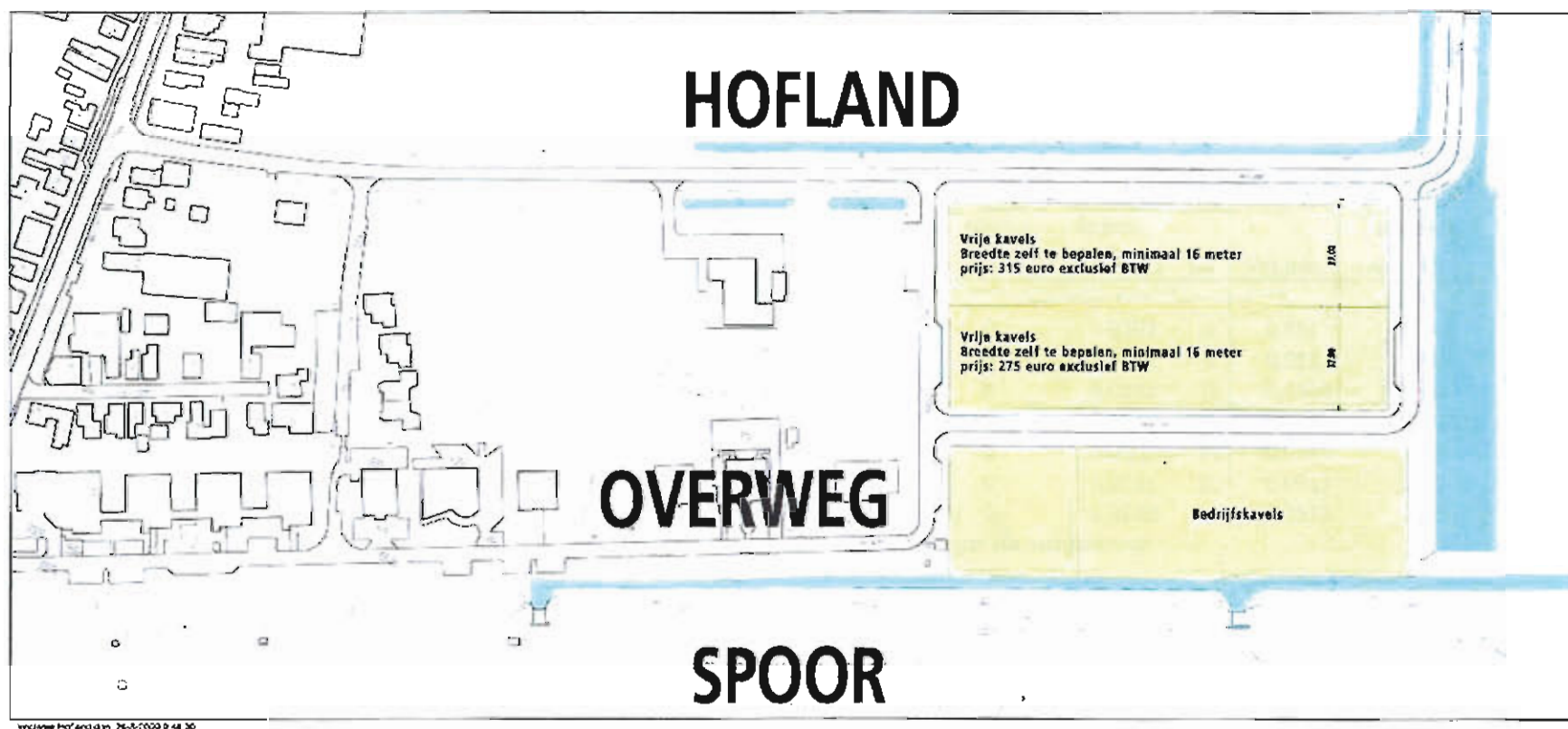
[7]

901-2 Hofland - Drpsstrt-Krthf.xls

Een spreadsheet met verkeerstellingen.

Door TNO ontvangen van de Gemeente Koggenland.

Bijlage A: kaartbeeld van het Hofland gebied (bron: Gemeente Koggenland)



Bijlage B: Berekeningen trillingen

Measurement: Obdam

Period starting:

9-10-2009 15:13:57,

ending:

16-10-2009 18:39:40,

duration

seconds

, 35098 Peak Values

Obdam, fam. Rene Dekker, tel 06-51593673

Dorpsstraat 197.

Peak values. Date Time	Channel 1			Channel 2			Channel 3			Evenwijdig aan de muur	
	Vel.mm/s	Acc.m/s ²	Eff.mm/s	Hz	Vel.mm/s	Acc.m/s ²	Eff.mm/s	Hz	Vel.mm/s	Acc.m/s ²	Eff.mm/s
9-10-2009 15:13 40095.63469	0.0513	0	0.0202	19	0.0408	0	0.0202	0	0.0513	0	0.0202
9-10-2009 15:14 40095.63488	0.0202	0	0.0101	7	0.0513	0	0.0101	8	0.0513	0	0.0202
9-10-2009 15:14 40095.63508	0.0408	0	0.0202	0	0.0513	0	0.0202	0	0.0408	0	0.0101
9-10-2009 15:15 40095.6355	0.0513	0	0.0202	2	0.284	0.0305	0.1052	0	0.1163	0.0101	0.0513
9-10-2009 15:15 40095.63571	0.0725	0	0.0408	18	0.0618	0	0.0202	17	0.0513	0	0.0202
9-10-2009 15:15 40095.6359	0.0513	0	0.0202	3	0.0305	0	0.0101	20	0.0513	0	0.0101
9-10-2009 15:16 40095.63611	0.1163	0.0101	0.0618	11	0.0513	0	0.0202	10	0.0513	0	0.0202

Bijlage 2. Een ingekort voorbeeld van de meetuitvoer

Programma : VP-Drempel
 Licentiehouder : Demonstratie

Versie:2.01 1
 dd: 16/11/2009

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.010 m	
		lengte	vorm

	oprit	5.000 m	recht
	plateau	5.000 m	
	afrit	5.000 m	recht

Verkeersaanbod	voertuig	v km/h	aantal passages		
			dag	avond	nacht

	personenauto	60	999	640	272
	2-assig vrachtwagen 13t	60	388	40	56
	2-assig vrachtwagen 20t	60	41	1	7

Bodemprofiel	Amsterdam
Wegvlakheid	goed
Wegfundering	dikte
	0.50 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw
	7 m

Gebouw	diepte	10 m
	fundatie	geen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw horizontaal	laag
	verticaal	laag
	vloeren	licht beton
	vloer overspanning	5 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"
gebouwcategorie
2 (metselwerk)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder
gebouwfunctie
wonen
Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : Demonstratie

Versie: 2.01 2004
dd: 16/11/2009

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:
voertuig Hz

personenauto	14
2-assig vrachtwagen 13t	9
2-assig vrachtwagen 20t	9

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR
richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

voertuig	Hz	Vast punt		fundering zetting	onderdelen
		vert	horz		
personenauto	14	4.0	11.4	10.0	
2-assig vrachtwagen 13t	9	3.3	17.7	10.0	
2-assig vrachtwagen 20t	9	3.3	17.7	10.0	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:
Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie Vmax,vert
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie Vmax,hor
Maximale snelheid op de fundatie Vmax,fund
Maximale snelheid op onderdelen Vmax,onderdelen

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: Vmax,vert 1.3
Vmax,hor 1.3
Vmax,fund 1.3
Vmax,onderdelen 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v km/h	Vast punt		Fundering zetting	ond
		vert	hor		
personenauto	60	0.0	0.0	0.0	0.0
2-assig vrachtwagen 13t	60	0.2	0.2	0.2	0.5
2-assig vrachtwagen 20t	60	0.2	0.2	0.2	0.5

Programma : VP-Drempel
Licentiehouder : Demonstratie

Versie: 2.01 2004
dd: 16/11/2009

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A1	A2	A3 (geldig voor V_{per})
-----	-----	-----	-----
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:

- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A2, of
- V_{per} kleiner is dan A3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v km/h	$V_{eff,max}$ dag	avond	nacht
-----	-----	-----	-----	-----
personenauto	60	0.007	0.007	0.007
2-assig vrachtwagen 13t	60	0.127	0.127	0.127
2-assig vrachtwagen 20t	60	0.126	0.126	0.126

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt. De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat. De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

Bijlage C: Invoergegevens rekenmodel (geluid) bestaande situatie

Dorpsstraat Obdam, bestaande situatie, bronvermogens

Model: bestaande situatie
 Dorpsstraat Obdam
 Lijst van wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - Rm-2006

Id	omschrijving	ISO W	ISO max/val/dag/over	modetk	V(M3)	V(M3)	V(M3)	V(M3)	W(L)	W(M)	W(P4)	LV(D)	LV(A)	LV(M)	LV(P4)
1	Dorpsstraat	0.00	0.00	0.00 Fijn	50	50	50	50	6.00	4.50	1.00	256.00	153.00	32.00	--
2	Wolfland 1	0.00	0.00	0.00 Fijn	50	50	50	50	1.00	0.25	--	73.00	17.30	1.40	--

Dorpsstraat Obdam, bestaande situatie, bronvermogens

Model: bestaande situatie
 Dorpsstraat Obdam
 Lijst van wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - Rm-2006

Id	W(D)	W(A)	W(M)	W(P4)	ZV(D)	ZV(A)	ZV(M)	ZV(P4)	LE (A)	LE (M)	LE (P4)	LE (D)	LE (A)	LE (M)	LE (P4)	LE (D)
1	1.25	1.00	0.50	0.12	--	0.25	0.80	--	10.01	91.27	89.09	86.76	104.22	102.73	95.29	88.20
2	1.25	1.00	0.50	0.12	--	0.25	0.80	--	10.01	91.27	89.09	86.76	104.22	102.73	95.29	88.20

Dorpsstraat Obdam, bestaande situatie, bronvermogens

Model: bestaande situatie
 Dorpsstraat Obdam
 Lijst van wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - Rm-2006

Id	LE (A)	LE (M)	LE (P4)	LE (D)	LE (A)	LE (M)	LE (P4)	LE (D)	LE (A)	LE (M)	LE (P4)	LE (D)	LE (A)	LE (M)	LE (P4)	LE (D)
1	87.66	85.32	82.73	80.50	87.66	85.32	82.73	80.50	87.66	85.32	82.73	80.50	87.66	85.32	82.73	80.50
2	87.66	85.32	82.73	80.50	87.66	85.32	82.73	80.50	87.66	85.32	82.73	80.50	87.66	85.32	82.73	80.50

Dorpstraat Obdam, bestaande situatie, gebouwen

Model bestaande situatie
Groen: hooftgroep
Lijst van Gebouwen, voor referentiemethode Wegverkeerslawaa's - mkm-2006

Id	Omschrijving	Hoogte	Maatveld	X-1	Y-1	Oppervlakte
1	Dorpstraat 236	7,00	0,00	123118,62	521609,43	70,37
2	Dorpstraat 237	7,00	0,00	123118,62	521609,43	70,37
3	Dorpstraat 238	7,00	0,00	123118,62	521609,43	70,37
4	Dorpstraat 239	7,00	0,00	123118,62	521609,43	70,37
5	Dorpstraat 240	7,00	0,00	123118,62	521609,43	70,37
6	Dorpstraat 226	7,00	0,00	123083,83	521552,20	100,89
7	Dorpstraat 226	7,00	0,00	123083,83	521552,20	100,89
8	Dorpstraat 224	7,00	0,00	123075,68	521547,43	159,35
9	Dorpstraat 224	7,00	0,00	123075,68	521547,43	159,35
10	Dorpstraat 222	7,00	0,00	123067,44	521539,48	41,15
11	Dorpstraat 222	7,00	0,00	123067,44	521539,48	41,15
12	Dorpstraat 220	7,00	0,00	123060,24	521532,74	63,13
13	Dorpstraat 218	7,00	0,00	123052,00	521525,00	129,54
14	Dorpstraat 218	7,00	0,00	123052,00	521525,00	129,54
15	Dorpstraat 216	7,00	0,00	123041,82	521517,40	79,56
16	Dorpstraat 216	7,00	0,00	123041,82	521517,40	79,56
17	Dorpstraat 214	7,00	0,00	123030,65	521506,71	74,43
18	Dorpstraat 214	7,00	0,00	123030,65	521506,71	74,43
19	Dorpstraat 212	7,00	0,00	123012,40	521497,93	181,91
20	Dorpstraat 212	7,00	0,00	123012,40	521497,93	181,91
21	Dorpstraat 208	7,00	0,00	122993,32	521482,67	95,34
22	Dorpstraat 208	7,00	0,00	122993,32	521482,67	95,34
23	Dorpstraat 206	7,00	0,00	122985,83	521475,79	79,49
24	Dorpstraat 204	7,00	0,00	122981,48	521467,81	75,64
25	Dorpstraat 202	7,00	0,00	122981,48	521467,81	75,64
26	Dorpstraat 200	7,00	0,00	122958,49	521440,82	163,91
27	Dorpstraat 200	7,00	0,00	122958,49	521440,82	163,91
28	Dorpstraat 198	7,00	0,00	122941,89	521432,88	98,50
29	Dorpstraat 196	7,00	0,00	122936,90	521424,84	67,79
30	Dorpstraat 194	7,00	0,00	122936,90	521424,84	67,79
31	Dorpstraat 192	7,00	0,00	122931,10	521402,85	210,79
32	Dorpstraat 190	7,00	0,00	122931,10	521402,85	210,79
33	Dorpstraat 188-188	7,00	0,00	122910,47	521383,94	161,96
34	Dorpstraat 186	7,00	0,00	122896,16	521371,56	66,93
35	Dorpstraat 184	7,00	0,00	122888,92	521363,83	52,68
36	Dorpstraat 182	7,00	0,00	122882,79	521356,00	170,08
37	Dorpstraat 178-180	7,00	0,00	122868,63	521344,02	51,74
38	Dorpstraat 176	7,00	0,00	122868,63	521344,02	51,74
39	Dorpstraat 174	7,00	0,00	122852,87	521328,42	60,42
40	Dorpstraat 172	7,00	0,00	122844,61	521321,08	87,19
41	Dorpstraat 170	7,00	0,00	122835,80	521310,86	129,72
42	Dorpstraat 168	7,00	0,00	122825,73	521301,66	93,36
43	Dorpstraat 166	7,00	0,00	122812,73	521294,72	64,30
44	Dorpstraat 164	7,00	0,00	122808,89	521285,91	83,92
45	Dorpstraat 162	7,00	0,00	122803,19	521279,06	228,26
46	Overweg	7,00	0,00	122809,26	521251,19	2416,50
47	Dorpstraat 161	7,00	0,00	122842,81	521275,41	146,09
48	Dorpstraat 159	7,00	0,00	122842,81	521275,41	146,09
49	Dorpstraat 157	7,00	0,00	122862,58	521259,32	209,40
50	Dorpstraat 155	7,00	0,00	122862,58	521259,32	209,40
51	Dorpstraat 153	7,00	0,00	122908,71	521288,61	519,07
52	Dorpstraat 151	7,00	0,00	122908,71	521288,61	519,07
53	Dorpstraat 149	7,00	0,00	122888,92	521301,66	101,16
54	Dorpstraat 147	7,00	0,00	122888,92	521301,66	101,16
55	Dorpstraat 145	7,00	0,00	122913,32	521331,24	143,99
56	Dorpstraat 143	7,00	0,00	122913,32	521331,24	143,99
57	Dorpstraat 141	7,00	0,00	122928,23	521356,23	149,50
58	Dorpstraat 139	7,00	0,00	122935,13	521365,01	67,08
59	Dorpstraat 137	7,00	0,00	122947,35	521373,06	160,53
60	Dorpstraat 135	7,00	0,00	122942,65	521377,45	94,70

Geonose v5.43

11/16/2009 11:07:22 AM

**Dorpsstraat
 Oudam, bestaande situatie, gebouwen**

Bestaande situatie
 Group: Dorpsstraat
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslantaai - RWA-2006

Id	Omschrijving	Hoogte	Kantwijd	N=1	Y=1	Oppervlakte
49	Dorpsstraat 207	7.00	0.00	122963.97	521395.63	103.85
50	Dorpsstraat 210	7.00	0.00	122979.74	521417.68	202.82
51	Dorpsstraat 211-213	7.00	0.00	122982.74	521417.68	202.82
52	Dorpsstraat 215	7.00	0.00	123003.04	521442.20	157.58
53	Dorpsstraat 217	7.00	0.00	123021.28	521450.05	174.81
54	Dorpsstraat 221	7.00	0.00	123046.26	521472.07	188.43
55	Dorpsstraat 223	7.00	0.00	123050.01	521479.69	75.59
56	Dorpsstraat 225	7.00	0.00	123062.64	521489.73	77.06
57	Dorpsstraat 227	7.00	0.00	123072.88	521498.88	77.06
58	Dorpsstraat 229	7.00	0.00	123073.83	521507.38	102.99
59	Dorpsstraat 231	7.00	0.00	123113.81	521539.45	114.40
60	Dorpsstraat 235	7.00	0.00	123127.78	521555.97	63.77
61	Dorpsstraat 239	7.00	0.00	123140.69	521567.71	81.15
62	Schuur	7.00	0.00	123277.89	521350.22	77.85
63	Kortland 12	7.00	0.00	123289.84	521333.47	80.13
64	Kortland 3	7.00	0.00	123351.36	521270.16	115.45
65	Kortehof 5	7.00	0.00	122953.36	521254.44	109.10
66	Kortehof 7-9	7.00	0.00	122952.43	521238.03	213.87

Geonose v5.43

11/16/2009 11:07:22 AM

Dorpsstraat
 Obdam, bestaande situatie, ontvangers

Model: bestaande situatie
 Groep: hoofdgroep
 Lijst van ontvangers, voor rekenmethode 'wegverkeerslawaai' - Rm-2005

id	Omschrijving	X	Y	Max(weld)	Hoogte A	Hoogte B
1	Dorpsstraat 197	122912,74	521362,22	0,00	1,50	5,00
2	Dorpsstraat 203-203	122910,58	521379,35	0,00	1,50	5,00
3	Dorpsstraat 192	122915,31	521397,07	0,00	1,50	5,00
4	Dorpsstraat 186	122905,53	521379,35	0,00	1,50	5,00
5	Dorpsstraat 184	122896,56	521366,62	0,00	1,50	5,00
6	Dorpsstraat 178	122872,88	521347,25	0,00	1,50	5,00
7	Dorpsstraat 181	122882,71	521348,81	0,00	1,50	5,00
8	Dorpsstraat 183	122882,71	521328,81	0,00	1,50	5,00
9	Dorpsstraat 165	122896,69	521344,26	0,00	1,50	5,00
10	Dorpsstraat 197 (verflandersjode)	122917,90	521352,17	0,00	1,50	5,00
11	Dorpsstraat 195 (verflandersjode)	122902,37	521341,66	0,00	1,50	5,00
12	verfland 12	122844,81	521310,67	0,00	1,50	5,00
13	kerkehof 3	122916,91	521368,94	0,00	1,50	5,00

Geonose v5.43

11/16/2009 11:07:49 AM

Bijlage D: Invoergegevens rekenmodel toekomstige situatie (geluid) met nieuwe woonkavels en industrieterrein

Dorpsstraat Obdam, toekomstige situatie, bronvermogens versie 1

Model: eerste model
 Groep: hoofdgroep
 Lijst van wegen, voor rekenmethode wegverkeerslawaai - Rm-2006

Id	Omschrijving	ISO M 150 maximale hoogte									
		Wegdek	V(LV)	V(MV)	V(ZV)	MR(D)	MR(A)	MR(H)	MR(P)	LV(D)	LV(A)
1	Dorpsstraat	0.00	50	50	50	1.00	0.35	1.00	--	22.00	150.00
2	hofland 1	0.00	50	50	50	1.00	0.35	1.00	--	22.00	150.00

Dorpsstraat Obdam, toekomstige situatie, bronvermogens versie 1

Model: eerste model
 Groep: hoofdgroep
 Lijst van wegen, voor rekenmethode wegverkeerslawaai - Rm-2006

Id	Omschrijving	ISO M 150 maximale hoogte									
		Wegdek	V(LV)	V(MV)	V(ZV)	MR(D)	MR(A)	MR(H)	MR(P)	LV(D)	LV(A)
1	Dorpsstraat	0.00	50	50	50	1.00	0.35	1.00	--	22.00	150.00
2	hofland 1	0.00	50	50	50	1.00	0.35	1.00	--	22.00	150.00

Dorpsstraat Obdam, toekomstige situatie, bronvermogens versie 1

Model: eerste model
 Groep: hoofdgroep
 Lijst van wegen, voor rekenmethode wegverkeerslawaai - Rm-2006

Id	Omschrijving	ISO M 150 maximale hoogte									
		Wegdek	V(LV)	V(MV)	V(ZV)	MR(D)	MR(A)	MR(H)	MR(P)	LV(D)	LV(A)
1	Dorpsstraat	0.00	50	50	50	1.00	0.35	1.00	--	22.00	150.00
2	hofland 1	0.00	50	50	50	1.00	0.35	1.00	--	22.00	150.00

[illegible]

Vraag: ... Echter voor beide situaties willen wij nog weten of er ten aanzien van de huidige bebouwing maatregelen nodig zijn bij de wijziging van het bestemmingsplan, en zo ja kunt u over de te nemen maatregelen een advies geven.

Trillingshinder.

Er bestaat geen juridisch kader waarbinnen de trillingshinder wordt geregeld; bij gebrek daaraan conformeert de rechter zich, in voorkomende gevallen, aan de richtlijn van de SBR (Ref [1] in het TNO-rapport).

De studie van TNO wijst uit dat de kwalificatie “matige hinder” van toepassing is op de situatie van de onderzochte woning en dat die kwalificatie in de toekomstige situatie (in beide versies) zo blijft. Natuurlijk kan het niveau door de nieuwe ontwikkeling alleen maar toenemen, ook al blijft het binnen de categorie “matige hinder”.

De categorieën volgens de richtlijn, Ref [1], zijn:

- Geen hinder, $V_{\max} < 0.1$ [mm/s]
- Weinig hinder, $0.1 < V_{\max} < 0.2$ [mm/s]
- Matige hinder, $0.2 < V_{\max} < 0.8$ [mm/s]
- Hinder, $0.8 < V_{\max} < 3.2$ [mm/s]
- Ernstige hinder $3.2 < V_{\max}$

De richtlijn maakt nog melding van voors en tegens omtrent de begrippen “bestaande situatie”, “nieuwe situatie” en “gewijzigde situatie”. Dat maakt de beoordeling niet veel eenvoudiger. In het algemeen lijkt de richtlijn het spoor van “redelijkheid” te volgen. Dat spreekt uit de opmerking (op pag 23 linksboven): *”Bij de afweging omtrent de toelaatbaarheid van de trillingssterkte dient niet alleen rekening te worden gehouden met de functie van een ruimte of gebouw en de omstandigheden, maar ook met het in redelijkheid kunnen treffen van maatregelen om de trillingssterkte te reduceren. (ALARA-principe = As Low As Reasonably Achievable)”*.

De beoordeling van de situatie wordt nog gecompliceerder als men bedenkt dat een deel van de toegenomen verkeersintensiteit (zoals in het TNO-rapport aangehouden) volgt uit toegenomen verkeer in de Dorpsstraat over vijf jaar, dus onafhankelijk van het bestemmingsplan.

Er zijn weinig aanknopingspunten voor technische maatregelen. De onderzochte woning is betrekkelijk oud en trillingsgevoelig. Hij ligt vrij dicht tegen de Dorpsstraat en tegen Het Hofland aan.

Een verbetering zou worden bereikt met de verzwaring van de fundatie die onder de weg ligt (Dorpsstraat en/of Hofland), maar dat is ingrijpend. Goede resultaten zijn hiermee aangetoond in Scharwoude, zie TNO-rapport 2006-D-0836.

Conclusie: voor wat betreft de trillingssituatie is het treffen van maatregelen niet vereist, maar als men (in de toekomst misschien) iets kan doen aan de wegfundatie is dat natuurlijk goed.

Maatregelen ten aanzien van geluid

Uit het rapport blijkt dat de bouwplannen in het Hofland leiden tot een reconstructie situatie voor de woningen op de hoek van het Hofland en de Dorpstraat, door de toename van 2 dB of meer voor de zijgevels van de beide woningen. Volgens de Wet geluidhinder (wgh) moeten bij een reconstructie maatregelen worden getroffen om de situatie te verbeteren. Drie maatregelen worden genoemd, waaruit zou kunnen worden gekozen:

1. Wegbedekking uitvoeren in dubbel Zoab

In de varianten 1 en 2 zal bij vervanging van het bestaande asfalt door dubbel Zoab de geluidbelasting op de zijgevels van de woningen Dorpstraat 197 en 195 worden verlaagd tot een L_{den} van 48 dB en voldoet hiermee aan de Wgh.

2. Snelheidsbeperking 30 km/uur in het Hofland

In de varianten 1 en 2 zal bij een snelheidsaanpassing naar 30 km/uur de geluidbelasting op de zijgevels van de woningen Dorpstraat 197 en 195 worden verlaagd tot een L_{den} van 48 dB voor de bovenverdiepingen en tot een L_{den} van 49 dB voor de begane grond. Wordt daarbij nog een afscherming van 1,5 m langs de beide woningen geplaatst wordt dan wordt voor de gevels van de begane grond de geluidbelasting verlaagd tot een L_{den} van 48 dB. In dat geval voldoen de beide woningen weer aan de Wgh.

3. Verbetering van de gevelisolatie van de zijgevels

Het is ook mogelijk een hogere waarde voor de geluidbelasting van de zijgevels aan te vragen, bv. een L_{den} van 53 dB en daarbij aan te geven dat de geluidisolatie van de zijgevels van de woning zal worden verbeterd, bv. door toepassing van dubbelglas met een geluidgedempte ventilatievoorziening.

Het is ook mogelijk om voor een combinatie van de 3 voorstellen te kiezen. Bijvoorbeeld een hogere waarde voor de gevel in combinatie met één laag Zoab, of één laag Zoab en een snelheidsbeperking tot 30 km/uur, etc.

Conclusie:

Het is mogelijk om de geluidbelasting van de zijgevels van de woningen Dorpstraat 197 en 195 terug te brengen tot een L_{den} van 48 dB. Hiertoe zijn meerdere mogelijkheden voorgesteld. Het is ook mogelijk om een combinatie van de voorgestelde mogelijkheden uit te voeren.