



SCHOONDERBEEK
EN PARTNERS
ADVIES BV

20120377.R01

Nieuwbouw woning Van Tuijllaan te Schijndel

Onderzoek geluidwering van de gevels

datum: 9 juli 2012

20120377.R01

Nieuwbouw woning Van Tuijllaan te Schijndel
Onderzoek geluidwering van de gevels

datum: 9 juli 2012



Opdrachtgever: Dhr. P.G.H. Creemers
Bunderstraat 22b
5481 KD SCHIJNDEL
Bouwvoorbereider: Wintraecken Advies
Harry Bolsiuslaan 13
5481 BN SCHIJNDEL
contactpersoon : de heer D. Wintraecken
Architect: Woutstra Architecten
Hoofdstraat 150
5481 AJ SCHIJNDEL
Contactpersoon Schoonderbeek en Partners Advies BV: de heer ir. C.A.E. Rijk



INHOUD	Blz.
1. Inleiding	3
2. Vereiste geluidwering van de gevels	3
2.1 Uitgangspunten en geluidwerende voorzieningen	4
2.2 Gesloten geveldelen	4
2.3 Beglazing	4
2.4 Ventilatievoorzieningen	4
2.5 Kieren en naden	5
3. Berekeningen geluidwering	5
3.1 Berekeningsmethode	5
3.2 Berekeningen per verblijfsgebied	6
4. Conclusie	6

Figuur: 1

Bijlagen: 1.1 t/m 1.2

1. INLEIDING

Op het perceel aan de Bunderstraat 22b in Schijndel wordt een nieuwe woning gerealiseerd. Deze woning wordt gesitueerd op een deel van het terrein dat gelegen is aan de Van Tuijllaan. De bouwvoorbereiding wordt verzorgd door Wintraecken Advies en de architectuur door Woutstra Architecten. Omdat de gevels van de woning een geluidbelasting ondervinden ten gevolge van het wegverkeer op de wegen in de omgeving, is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Doel van het onderzoek is de toetsing van de gewenste opbouw van de uitwendige scheidingsconstructies aan de voorschriften van het Bouwbesluit ten aanzien van de benodigde geluidwering. In deze rapportage wordt verslag gedaan van het onderzoek en worden de benodigde voorzieningen aangegeven.

2. VEREISTE GELUIDWERING VAN DE GEVELS

In figuur 1 is de situering van de woning met de geluidbelastingen op de gevels weergegeven. De geluidbelastingen zijn gebaseerd op het onderzoeksrapport 20120116.R01 d.d. 3 april 2012. De weergegeven waarden zijn conform de voorschriften bepaald voor alle wegen samen (gecumuleerd), zonder aftrek volgens artikel 110g van de Wet geluidhinder. De hoogste geluidbelasting (L_{den}) treedt op ter plaatse van de zuidoostgevel (voorgevel Van Tuijllaan) en bedraagt 56 dB.

Voor de spectrale verdeling van het geluid is uitgegaan van het A-gecorrigeerde standaard spectrum voor wegverkeersgeluid zoals weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Het A-gecorrigeerde standaard spectrum voor wegverkeersgeluid

Frequentie [Hz]	125	250	500	1000	2000
Spectrale correctie [dB]	-14	-10	-6	-5	-7

Het Bouwbesluit schrijft in afdeling 3.1 het volgende voor:

“Een te bouwen bouwwerk biedt in een verblijfsgebied bescherming tegen geluid van buiten.”

In de vervolgartikelen zijn veilige oplossingen en omstandigheden aangegeven waarmee zeker aan dit voorschrift voldaan wordt. Zo is in artikel 3.3 aangegeven dat zeker aan het voorschrift voldaan is indien de karakteristieke geluidwering $G_{A;k}$ van de uitwendige scheidingsconstructies van de verblijfsgebieden en verblijfsruimten in nieuw te bouwen woningen voldoet aan:

verblijfsgebieden: $G_{A;k} = [\text{geluidbelasting } L_{den} - 33]$, met een ondergrens van 20 dB(A)

verblijfsruimten: $G_{A;k} = [\text{geluidbelasting } L_{den} - 35]$

Niet-geluidbelaste gevels

De geluidbelasting op de noordwest- en het achterste deel van de zuidwestgevel van de woning is lager dan 53 dB L_{den} . Dit betekent dat de geluidwering van deze gevels ($G_{A;k}$) ten minste moet 20 dB(A) bedragen. Deze waarde wordt doorgaans behaald zonder bijzondere geluidwerende voorzieningen aan de gevel. Ook in deze situatie is dat het geval.

De woning wordt geventileerd op basis van natuurlijke toevoer en mechanische afvoer. In de gevels worden ventilatieroosters opgenomen van het type Buva Topstream 14. De geluidwering $G_{A;k}$ van deze gevels voldoet aan de vereiste basiswaarde van 20 dB(A), ervan uitgaande dat de ventilatierooster-lengte afgestemd is op de vereiste capaciteit (niet meer dan 30% 'overcapaciteit').

2.1 Uitgangspunten en geluidwerende voorzieningen

In dit hoofdstuk worden de benodigde geluidwerende voorzieningen omschreven. Ook worden de uitgangspunten en randvoorwaarden voor de bouwkundige constructies aangegeven. De voorzieningen zijn uitsluitend van toepassing op de geluidbelaste gevels van verblijfsruimten.

Bij het onderzoek is uitgegaan van de bouwkundige tekeningen met projectnummer 1207 die op 4 juli 2012 door de architect zijn verstrekt. De gevels van de woning worden opgebouwd als spouwmuur waarin kozijnen zijn opgenomen. De geluidisolatiewaarden van de gevelonderdelen zijn vermeld in bijlage 1.

Door leveranciers wordt veelal de geluidisolatiewaarde $R_{A;weg}$ ($R_w - C_{tr}$) voor het wegverkeerspectrum gespecificeerd. Daarom is deze waarde ook hier gebruikt.

2.2 Gesloten geveldelen

Voor de spouwmuur, met een massa van in totaal ten minste 400 kg/m², is in de berekeningen een geluidisolatiewaarde $R_{A;weg}$ van 51 dB(A) gehanteerd.

2.3 Beglazing

In de gevels dient beglazing te worden toegepast met een isolatiewaarde $R_{A;weg}$ van ten minste 28 dB(A). De volgende typen beglazing voldoen hier aan:

- 4-16-5: 4 mm glas, 16 mm luchtspouw, 5 mm glas
- 4-16-6: 4 mm glas, 16 mm luchtspouw, 6 mm glas

ALGEMEEN

Waar hierboven een spouwafstand van 16 mm is vermeld, is ook 15 mm toegestaan. Eventueel kunnen, in plaats van de hierboven vermelde glastypen, andere samenstellingen toegepast worden die voldoen aan de vermelde geluidisolatiewaarden. Indien er uitgegaan wordt van laboratoriumwaarden, dient hierbij een marge van ten minste 2 dB(A) gehanteerd te worden.

2.4 Ventilatievoorzieningen

De woning wordt geventileerd op basis van natuurlijke toevoer en mechanische afvoer. Op de 1^e verdieping in de geluidbelaste zuidoostgevel moeten om te kunnen voldoen aan de eisen geluiddempende ventilatieroosters worden opgenomen.

In de berekeningen is voor de geluiddempende roosters uitgegaan van het type Buva Acoustream 14. Indien er andere typen roosters worden toegepast, dient de geluidisolatiewaarde $D_{n,e,A}$ ten minste 32 dB(A) te bedragen en de ventilatiecapaciteit ongeveer 14 dm³/s per meter rooster-lengte. Dergelijke roosters worden onder andere geleverd door Alusta, Heijcop, Aralco, Renson en Duco.

Voor de overige gevels (begane grond en verdieping) is in de berekeningen uitgegaan van het type Buva Topstream 14. Dit rooster heeft een geluidisolatiewaarde $D_{n,e,A}$ van 27 dB(A) en een ventilatiecapaciteit van ongeveer 14 dm³/s per meter rooster-lengte.

2.5 Kieren en naden

2.5.1 Kierdichting

De te openen draai/kiep vensters en deuren van de verblijfsruimten in de geluidbelaste gevels moeten worden uitgevoerd met een goede enkelvoudige kierdichting. Kierdichtingen moeten worden gerealiseerd met ingelaten slijtvaste kunststof of rubber profielen. De profielen moeten rondom goed aansluiten. Het hang- en sluitwerk dient zodanig gekozen te worden dat een voldoende en blijvende indrukking van de profielen gewaarborgd is.

2.5.2 Naaddichting

De aansluitingen tussen de kozijnen en de overige constructiedelen dienen aan de binnenzijde afgedicht te worden. Dit is bijvoorbeeld mogelijk met een elastisch blijvende kit op rugvulling. Ook de aansluiting van het dak op de gevels dient goed afgedicht te worden.

3. BEREKENINGEN GELUIDWERING

Op basis van de constructies die in het voorgaande hoofdstuk omschreven zijn, is de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructies ($G_{A;k}$ -waarde) berekend.

3.1 Berekeningsmethode

De berekeningen zijn gebaseerd op de norm NEN 5077:2006 "*Geluidwering in gebouwen; bepalingmethoden*", op de Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 5272:2003 "*Geluidwering in gebouwen – Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van de NEN-EN 12354-3*", de publicatie "*Herziening rekenmethode geluidwering gevels*" van het ministerie van VROM en de ICG-publicatie "*WG-HR-05-02; Geluidreductie door gevels*". Tevens is gebruikgemaakt van de publicatie "*Rekenmethode GGG97*".

Bij de berekeningen is rekening gehouden met de geluidbelasting op de verschillende geveldelen door toepassing van de correctiefactoren C_i en ΔL_{fs} (voorheen gevelstructuurcorrectie-term C_g). Conform de NPR zijn correctiefactoren toegepast ten opzichte van de laboratoriumwaarden gespecificeerd door de leveranciers. Voor de ventilatieroosters is rekening gehouden met de invalrichting van het geluid (H/D). Op deze wijze is gewaarborgd dat de $G_{A;k}$ -waarden in de praktijk gerealiseerd worden.

3.2 Berekeningen per verblijfsgebied

In de bijlagen 1.1 en 1.2 zijn de berekeningen per verblijfsgebied bijgevoegd. In tabel 2 is een overzicht gegeven van de berekende waarden.

Tabel 2 Karakteristieke geluidwering $G_{A;k}$ van de uitwendige scheidingsconstructies (verblijfsgebieden).

Verblijfsgebied	Geluidbelasting L_{den} [dB]	Karakteristieke geluidwering $G_{A;k}$ [dB(A)]		Bijlage
		Vereist	Berekend	
Begane grond				
Woonkamer en –keuken (Ruimten 0.3 en 0.4)	55	22	26, voldoet	1.1
1 ^e verdieping				
Slaapkamers 1 en 3 (Ruimten 1.5 en 1.7)	56	23	26, voldoet	1.2

In tabel 2 is te zien dat de berekende $G_{A;k}$ -waarde voor de **maatgevende** verblijfsgebieden voldoet aan de vereiste waarde. Aangezien er wordt voldaan aan de eis voor de verblijfsgebieden, zullen de afzonderlijke verblijfsruimten ook voldoen aan de (minder strenge) eis voor verblijfsruimten.

4. CONCLUSIE

Op basis van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de woning aan de Bunderstraat/ Van Tuijllaan in Schijndel, voldoet aan de Bouwbesluiten voor wat betreft de geluidwering van de gevels indien de gevels worden uitgevoerd zoals omschreven in hoofdstuk 2.

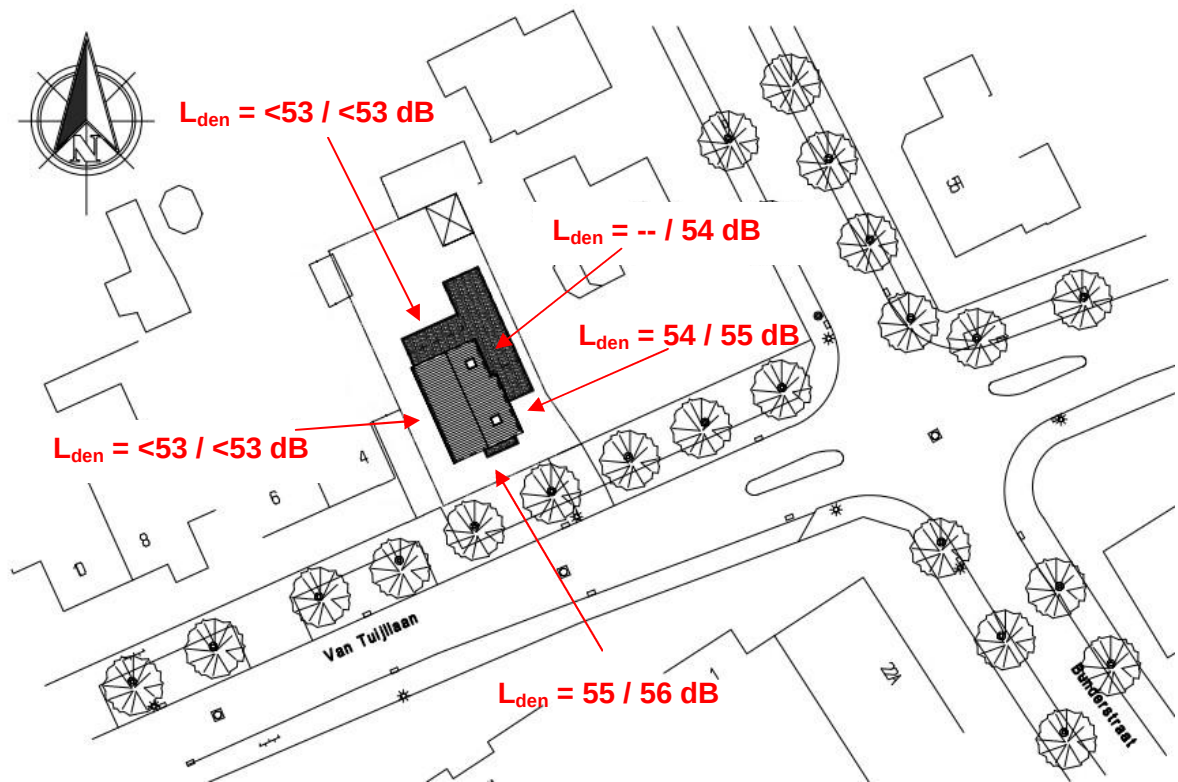
Schoonderbeek en Partners Advies BV



De heer ir. A.C.W.M. Appels

Nieuwbouw woning Van Tuijllaan in Schijndel

Situatie en geluidbelasting (begane grond en 1^e verdieping L_{den})



Berekening karakteristieke geluidswering $G_{A;k}$ van gevels NEN12354-3, NPR 5272

project: Woning Bunderstraat/Tuijllaan te Schijndel
 verblijfsgebied: Begane grond Woonkamer en -keuken
 vereiste $G_{A;k}$: 22 dB(A)
 volume: 158 m³
 nagalmtijd: 0,5 s

resultaten berekening

kar. geluidswering $G_{A;k}$: **25,6 dB(A)**
voldoende
 geluidswering G_A : 26,3 dB(A)

spectrum wegverkeer 2	14	10	6	5	7	gevelstructuur				
bouwelementen	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
opp. [m ²]	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	opmerkingen
Zuidoost gevel:										
9,4 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	0	0	32,0	
8,8 Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	41	46	52	59	64	51,1	0	0	55,2	
Zuidwest gevel:										
3,1 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	2	0	38,8	
13,7 Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	41	46	52	59	64	51,1	2	0	55,3	
Noordoost gevel:										
1,9 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	1	0	40,0	
8,0 Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	41	46	52	59	64	51,1	1	0	56,6	
44,8 m ² (totaal oppervlak)										

ventilatie-roosters (kleine elementen)	isolatiewaarde D_{ne} per octaafband [dB]					$D_{ne,A}$	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	q_v
lengte [m]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[l/s]
1,0 Topstream 14 VD	30	28	24	27	30	26,8	2	0		14,3 C_{veilig} : 1.5 dB
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,1 H/D, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	26,5	24,4	20,8	26,3	28,1	24,4			29,9	
0,7 Topstream 14 VD	30	28	24	27	30	26,8	2	0		9,6
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,1 H/D, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	28,3	26,1	22,5	28,1	29,8	26,2			31,7	
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,5 H/D, $C_{elevantie}$ [dB]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]										

kieren en naden	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
lengte [m]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Zuidoost gevel:										
30,5 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	0	0	54,3	
Zuidwest gevel:										
4,3 KV5 35 dBA, lipprofiel >8 mm	39	41	40	33	33	35,3	2	0	44,5	
11,2 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	2	0	60,7	
Noordoost gevel:										
2,5 KV5 35 dBA, lipprofiel >8 mm	39	41	40	33	33	35,3	1	0	45,8	
6,3 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	1	0	62,2	
praktijk-geluidisolatie R'	26	24	27	32	33					
niveaunderschil $D_{2m,NT}$	27	25	27	32	34					
A-gewogen niveaunderschil $D_{g,A}$	29,3									
gevelreflectieterm C_r	3	3	3	3	3					
geluidswering G_i	24	22	24	29	31					

Berekening karakteristieke geluidswering $G_{A;k}$ van gevels NEN12354-3, NPR 5272

project: Woning Bunderstraat/Tuijllaan te Schijndel
 verblijfsgebied/ruimte: Begane grond Slaapkamer 1 en 3
 vereiste $G_{A;k}$: 23 dB(A)
 volume: 59 m³
 nagalmtijd: 0,5 s

resultaten berekening

kar. geluidswering $G_{A;k}$: **26,3 dB(A)**
voldoende
 geluidswering G_A : 23,4 dB(A)

spectrum wegverkeer 2	14	10	6	5	7	gevelstructuur				
bouwelementen	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	
opp. [m ²]	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	opmerkingen
Zuidoost gevel:										
4,9 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	0	0	34,1	
13,8 Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	41	46	52	59	64	51,1	0	0	52,6	
Zuidwest gevel:										
1,0 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	2	0	43,2	
8,9 Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	41	46	52	59	64	51,1	2	0	56,5	
Noordoost gevel:										
1,0 4-16-6 mm	22	20	31	38	39	28,2	1	0	42,2	
8,9 Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	41	46	52	59	64	51,1	1	0	55,5	
38,4 m ² (totaal oppervlak)										

ventilatie-roosters (kleine elementen)	isolatiewaarde D_{ne} per octaafband [dB]					$D_{ne,A}$	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	q_v
lengte [m]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[l/s]
1,0 Buva Acoustream 14 VD	38	36	28	33	44	32,4	0	0		14,5 C_{veilig} : 1.5 dB
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,1 H/D, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	34,6	32,5	25,5	32,1	42,2	30,0			32,9	
1,7 Buva Acoustream 14 VD	38	36	28	33	44	32,4	0	0		25,2
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,1 H/D, $C_{elevantie}$ [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]	32,2	30,1	23,0	29,7	39,8	27,6			30,5	
0,1 d_{vert} , $C_{positie}$ binnen [dB]	1,5	2,2	1,3	-0,6	0,3	$d_{hor} >$	1,0	m		
d_{vert} , $C_{positie}$ buiten [dB]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	$d_{hor} >$	2,0	m		
0,5 H/D, $C_{elevantie}$ [dB]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5					
praktijkwaarde $D_{n,e}$ [dB]							0	0		

kieren en naden	isolatiewaarde R per octaafband [dB]					R_A	C_L	ΔL_{fs}	$G_{A;k}$ deel	39,7 ventilatiecap. [l/s]
lengte [m]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	
Zuidoost gevel:										
15,0 KV5 35 dBA, lipprofiel >8 mm	39	41	40	33	33	35,3	0	0	36,4	
12,6 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	0	0	57,5	
Zuidwest gevel:										
3,7 KV5 35 dBA, lipprofiel >8 mm	39	41	40	33	33	35,3	2	0	44,5	
3,1 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	2	0	65,6	
Noordoost gevel:										
3,7 KV5 35 dBA, lipprofiel >8 mm	39	41	40	33	33	35,3	1	0	43,5	
3,1 NV3 55 dBA, kit	46	51	56	61	68	55,7	1	0	64,6	
praktijk-geluidisolatie R'	29	27	27	31	35					
niveaunderschil $D_{2m,NT}$	25	24	23	28	32					
A-gewogen niveaunderschil $D_{g,A}$	26,4									
gevelreflectieterm C_r	3	3	3	3	3					
geluidswering G_i	22	21	20	25	29					

SPA, uw eigen adviseur voor:

MILIEU

Aanvraag vergunningen (Wm, Wvo, Wabo)
ABM toets/Proteus II
Afvalpreventie onderzoek
Akoestisch- en of trillingsonderzoek
BBT/IPPC
Bedrijfsmilieuplan
Biobrandstoffen
Bio-energie
Brandveiligheid en brandcompartimentering
Brzo / VBS
Duurzaamheid
Energiebesparing onderzoek
Externe veiligheid (PR, GR, risico-analyse)
Gas/stofontploffing (ATEX)
Geurhinder
Luchtkwaliteit (NER, BEES, BEMS)
Luchtkwaliteit op de werkplek
Meldingen activiteiten besluit (BARIM)
Milieuverslagen
Milieuzorgsysteem KAM-zorg
Onderzoek Luchtkwaliteit
Opslag gevaarlijke stoffen
Reach
Trillingsonderzoek
Wet geurhinder en veehouderij (Wgv)

GELUID

Advies geluidbelaste locaties
Geluidonderzoek agrarische bedrijven
Geluidonderzoek BARIM
Geluidonderzoek Wet milieubeheer
Geluidwering van gevels
Horecalawaai
Geluid op de werkplek
Productontwikkeling
Railverkeerlawaaï
Referentieniveaumetingen
Wegverkeerlawaaï
Zonering industrieterreinen
Herzonering industrieterreinen
Dezonering industrieterreinen

BRANDVEILIGHEID

Beoordeling en advies bestaande situaties
Bouwbesluit/bouwvergunning
Brand beheersen in grote compartimenten
Brandoverslag stralingsberekeningen
Industriële brandveiligheid
Veilige ontvluchting

RUIMTELIJKE ORDENING

Archeologisch onderzoek
Bestemmingsplan procedures en projectbesluit
Bodem onderzoek
Bouwen op milieubelaste locaties
Ecologisch onderzoek
Externe veiligheid
Geluidbelaste locaties
Haalbaarheidscan
Luchtkwaliteit onderzoek
Milieuzonering
Omgevingsvergunning
Planschade risicoanalyse
Quickscan locatieontwikkeling
Ruimtelijke onderbouw
Spuitzones agrarische bedrijven
Watertoets
Weg- en railverkeerslawaaï
Wet geurhinder veehouderij

BELEIDSADVIES

Beleidsregel luchtkwaliteit en RO
Duurzaamheidsprojecten
Gebiedsgericht uitvoeringsgericht)
Geluidbeleid
Geluidkaarten
Hogere grenswaarden beleid
Milieukundige begeleiding bij ruimtelijke plannen
Provinciaal actieplan geluid

BOUWADVIES

Binnenmilieu
Duurzaam bouwen
Bouwfysica van gevels en daken
Energiezuinigheid (epn)
Bouwen op geluidbelaste locaties
Contactgeluid
Geluid van gebouwinstallaties
Geluidisolatie
Geluidwering gevels
Luchtdichtheid
Toetsing Bouwbesluit
Vochtbeheersing
Zaalakoestiek
Zomercomfort

SPA Ede SPA Terneuzen

Postbus 374
6710 BJ EDE
Klinkenbergerweg 30a Oostelijk Bolwerk 9
6711 MK EDE 4531 GP TERNEUZEN
T: 0318 614 383 T: 0115 649 680
F: 0318 614 251 F: 0115 649 392
E: Ede@spaede.nl E: Terneuzen@spaede.nl