

Omgevingsregeling – bijlagen (werkversie)

Bijgewerkt 25-07-2024

Dit document bevat een geconsolideerde tekst van bijlage I bij de Omgevingsregeling. De basis van dit document is de geldende tekst van de Omgevingsregeling zoals die wordt getoond op wetten.overheid.nl.

In dit document zijn aanvullend op die tekst de volgende wijzigingen verwerkt:

1. Wijzigingen in consultatiefase
 - Wijziging Omgevingsregeling AERIUS 2024 ([versie consultatie](#)) **tekstkleur rood**
 -
2. Ontwerpwijzigingen
 - Wijziging Omgevingsregeling in verband met de nieuwe Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken en het vastleggen van de formules voor het bepalen van de soepelere milieuprestatie-eis ([versie ontwerp](#)) wijzigt bijlage II – **tekstkleur blauw**
 -
3. Wijzigingen, gepubliceerd, maar nog niet in werking
 - Regeling actualisering geometrie Omgevingsregeling IenW eerste helft 2024, artikel I, onderdeel B ([Stcrt. 2024, 3260](#)) – **tekstkleur lichtblauw**
 - Regeling actualisering geometrie Omgevingsregeling IenW tweede helft 2024 ([Stcrt. 2024 21463](#)) wijzigt bijlage III – **tekstkleur oranje** treedt in werking op 1 oktober 2024
 -

Bijlage I. (begripsbepalingen)

A. Begrippen

Voor de toepassing van deze regeling wordt verstaan onder:

AERIUS Register: register stikstofdepositieruimte, als bedoeld in artikel 17a.2 en beschikbaar op www.aerius.nl;

airconditioningsysteemdeskundige: persoon die in het bezit is van een diploma EPBD A-airconditioningsystemen of een diploma EPBD B-airconditioningsystemen;

ANP: Algemeen Nederlands Persbureau;

bouwkosten:

- a. aannemingssom exclusief omzetbelasting, bedoeld in paragraaf 1, eerste lid, van het Besluit vaststelling Uniforme administratieve voorwaarden voor de uitvoering van werken en van technische installatiewerken 2012, voor het uit te voeren werk,
- b. voor zover een aannemingssom ontbreekt: een raming van de bouwkosten exclusief omzetbelasting; of
- c. als het bouwen geheel of gedeeltelijk door zelfwerkzaamheid geschiedt: de prijs die aan een derde in het economisch verkeer zou moeten worden betaald voor het bouwen van het bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft;

bovenbouwconstructie: samenstel van onderdelen voor het dragen en geleiden van spoorvoertuigen;

civiele en cultuurtechniek: werkzaamheden als bedoeld in bijlage IV, onder A5, A6, A8, B3 en B4, met uitzondering van bodemsanering als bedoeld in bijlage IV, onder A6 en B4, bij het Omgevingsbesluit, ook als het kostensoorten als bedoeld in artikel 13.14, eerste lid, onder b, van de wet betreft;

diploma EPBD A-airconditioningsystemen: diploma dat wordt afgegeven aan degene die blijkens een examen voldoet aan de in bijlage XIII opgenomen eisen voor het diploma EPBD A-airconditioningsystemen;

diploma EPBD B-airconditioningsystemen: diploma dat wordt afgegeven aan degene die blijkens een examen voldoet aan de in bijlage XIII opgenomen eisen voor het diploma EPBD B-airconditioningsystemen;

energieadviseur: persoon die de energieprestatie van een gebouw opneemt of registreert;

energielabelplichtige: degene die op grond van artikel 6.27, eerste tot en met vijfde lid, van het Besluit bouwwerken leefomgeving verplicht is een energielabel voor een gebouw beschikbaar te stellen of aanwezig te hebben;

etmaalperiode: een van de volgende drie perioden: dagperiode van 07.00 tot 19.00 uur, avondperiode van 19.00 tot 23.00 uur en nachtperiode van 23.00 tot 07.00 uur;

examen airconditioningsysteemdeskundige: examen om een diploma EPBD A-airconditioningsystemen of een diploma EPBD B-airconditioningsystemen te behalen;

exameninstelling voor airconditioningsysteemdeskundige: instelling, bedoeld in artikel 5.19, eerste lid;

externe levering van elektriciteit, aardgas of warmte: de infrastructuur nodig voor de opwekking en het transport van elektriciteit, aardgas of warmte buiten het kavel van de gebruiksfunctie tot aan de energiemeter van de gebruiksfunctie, inclusief de baten en lasten buiten de systeemgrenzen (EN 15804:2012+A2:2019, IDT modules A1-A3, A4 en D);

geluidbronregisterlijn: lijn boven een gedeelte van een weg of spoorweg die gebruikt wordt als rijlijn als bedoeld in de bijlagen IVe en IVg of bronlijn als bedoeld in de bijlagen IVf en IVg, bij het bepalen van het geluid op een referentiepunt volgens bijlage IVg of de basisgeluidemissie en geluidemissie in L_{den} volgens bijlage IVd;

geluidemissiegetal (L_E): het jaargemiddelde geluidvermogen dat door het gezamenlijk verkeer op een gedeelte van een weg of spoorweg wordt uitgestraald per octaafband per beoordelingsperiode;

geluidemissietraject: deel van een weg of spoorweg, bepaald volgens bijlage IVe of IVf, waarover de geluidemissie van motorvoertuiggeluid of spoorvoertuiggeluid min of meer constant kan worden verondersteld;

GGD: Gemeentelijke Gezondheidsdienst;

grondwaterkarakteristiek: samenstel van gegevens over de langjarig gemiddeld hoogste en langjarig gemiddeld laagste grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld;

ISSO: publicatie die door het Kennisinstituut voor de Installatiesector is uitgegeven;

kostenverhaalsdeelgebied: deel van het kostenverhaalsgebied, waarin de werkzaamheden niet gelijktijdig met die in een aangrenzend deel van het kostenverhaalsgebied plaatsvinden;

kostenverhaalslooptijd: de periode van voorbereiding van een omgevingsplan of een projectbesluit of van de beslissing op een aanvraag om een omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit tot de werken, werkzaamheden en maatregelen en activiteiten als bedoeld in artikel 13.15, eerste lid, van de wet, zijn uitgevoerd;

NL-EPBD-certificaathouder: organisatie die beschikt over een geldig NL-EPBD procescertificaat;

NL-EPBD-certificerende instelling: instelling die NL-EPBD procescertificaten verstrekt;

plafondcorrectiewaarde: getal waarmee de geluidemissie van een daarbij in het geluidregister aangegeven gedeelte van een weg of spoorweg wordt vermeerderd voor het bepalen van het geluid;

plankosten: kosten als bedoeld in bijlage IV, onder A1, A10 en A14 bij het Omgevingsbesluit en, voor zover het gaat om werken, werkzaamheden en maatregelen als bedoeld in bijlage IV, onder B2, B3 en B4, bij het Omgevingsbesluit, de kosten van voorbereiding en toezicht op de uitvoering van die werken, werkzaamheden en maatregelen met uitzondering van het daarvoor benodigde onderzoek;

RIVM: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu;

smog: een tijdelijk verhoogde concentratie van de stoffen zwaveldioxide, stikstofdioxide, ozon en PM10;

toelaatbare flux: de toelaatbare maat voor het stoftransport, uitgedrukt in grammen per hectare per jaar, die is weergegeven in bijlage XVIIIg;

wet: Omgevingswet.

B. Verordeningen, richtlijnen en besluiten als bedoeld in artikel 288 van het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie, en internationale verdragen

cites-uitvoeringsverordening: verordening (EG) nr. 865/2006 van de Commissie van 6 mei 2006, houdende uitvoeringsbepalingen van Verordening (EG) nr. 338/97 van de Raad inzake de bescherming van in het wild levende dier- en plantensoorten door controle op het desbetreffende handelsverkeer (PbEU 2006, L 166);

verordening officiële controles: verordening (EU) 2017/625 van het Europese Parlement en de Raad van 15 maart 2017 betreffende officiële controles en andere officiële activiteiten die worden uitgevoerd om de toepassing van de levensmiddelen- en diervoederwetgeving en van de voorschriften inzake diergezondheid, dierenwelzijn, plantgezondheid en gewasbeschermingsmiddelen te waarborgen, tot wijziging van de Verordeningen (EG) nr. 999/2001, (EG) nr. 396/2005, (EG) nr. 1069/2009, (EG) nr. 1107/2009, (EU) nr. 1151/2012, (EU) nr. 652/2014, (EU) 2016/429 en (EU) 2016/2031 van het Europees Parlement en de Raad, de Verordeningen (EG) nr. 1/2005 en (EG) nr. 1099/2009 van de Raad en de Richtlijnen 98/58/EG, 1999/74/EG, 2007/43/EG, 2008/119/EG en 2008/120/EG van de Raad, en tot intrekking van de Verordeningen (EG) nr. 854/2004 en (EG) nr. 882/2004 van het Europees Parlement en de Raad, de Richtlijnen 89/608/EEG, 89/662/EEG, 90/425/EEG, 91/496/EEG, 96/23/EG, 96/93/EG en 97/78/EG van de Raad en Besluit 92/438/EEG van de Raad (verordening officiële controles) (PbEU 2017, L95).

Bijlage II (uitgaven en verwijzingen)

Norm	Naam	Datum of versie	Uitgever	Hoofdstuk in besluit of regeling waarin verwijzing staat ¹
AERIUS Calculator	AERIUS Rekeninstrument voor de leefomgeving	2023	RIVM (www.rivm.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 van deze regeling
AERIUS Monitor	AERIUS Monitor	2023	RIVM (www.rivm.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
AERIUS Register	AERIUS Register	2023	Rivm (www.rivm.nl)	Hoofdstuk 17a van deze regeling
Algemene BeoordelingsMethodiek	Algemene BeoordelingsMethodiek (ABM), methode ter bepaling van de benodigde saneringsinspanning bij lozingen op basis van stoffeigenschappen	2016	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Hoofdstuk 7 van deze regeling
API 1004	Bottom Loading and Vapor Recovery for MC-306 & DOT-406 Tank Motor Vehicles	01-01-2003	American Petroleum Institute (www.api.org)	Hoofdstuk 4 Bal
AS SIKB 2000	Accreditatieschema Veldwerk bij Milieuhygiënisch Bodem- en waterbodemonderzoek	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
AS SIKB 3000	Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, grondwater- en waterbodemonderzoek	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
AS SIKB 6700	Accreditatieschema Inspectie bodembeschermende voorzieningen	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
AS SIKB 6800	Accreditatieschema Controle en keuring tank(opslag)installaties	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BBT-document emissiearm aanwenden	BBT-document emissiearm aanwenden	Versie 1.0, mei 2020	Rijkswaterstaat www.iplo.nl	Hoofdstuk 4 Bal
Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken MPG	Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken Gebouwen en GWW-werken	PM versie 1.0 (01-07-2020), met wijzigingsblad van 1-10-2020, wijzigingsblad van 1-02-2021 en wijzigingsblad van 1-10-2021	Stichting Nationale Milieudatabase (www.milieudatabase.nl) Stichting Bouwkwaliiteit (www.bouwkwaliiteit.nl) en (www.milieudatabase.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
Blauwalgenprotocol	Blauwalgenprotocol 2012,	2012	Rijkswaterstaat	Hoofdstuk 10 Bkl

	zoals vastgesteld door het Nationaal Water Overleg		(www.helpdeskwater.nl)	
Bodembescherming: combinaties van voorzieningen en maatregelen	Bodembescherming: combinaties van voorzieningen en maatregelen	Versie 2020-01, april 2020	Rijkswaterstaat (www.iplo.nl)	Bijlage XVIII Bkl
BRL 9313	Beoordelingsrichtlijn Zand uit dynamische wingebieden	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	Kiwa (www.kiwa.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL 9321	Beoordelingsrichtlijn Milieuhygiënische kwaliteit van industriezand en (gebroken) industriegrond	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	Kiwa (www.kiwa.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL 9335	Beoordelingsrichtlijn Grond	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL 9500-U	Beoordelingsrichtlijn Energieprestatie van utiliteitsgebouwen	15 april 2024	Stichting InstallQ (www.installq.nl)	Hoofdstuk 5 van deze regeling
BRL 9500-W	Beoordelingsrichtlijn Energieprestatie van woningen en woongebouwen	15 april 2024	Stichting InstallQ (www.installq.nl)	Hoofdstuk 5 van deze regeling
BRL 9501	Beoordelingsrichtlijn Methoden voor het berekenen van het energiegebruik van gebouwen en de energetische en financiële gevolgen van energiebesparingsmaatregelen	15 april 2024	Stichting InstallQ (www.installq.nl)	Hoofdstukken 5 en 7 van deze regeling
BRL-K519	Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa productcertificaat voor Afdichtingsfolie van weekgemaakt polyvinylchloride (PVC-P), met of zonder versterking	15-06-2006	Kiwa (www.kiwa.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL-K537	Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa procescertificaat voor Verwerken van Kunststoffolie	01-01-2010	Kiwa (www.kiwa.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL-K538	Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa productcertificaat voor Afdichtingsfolie van hoge dichtheid polyethen zonder versterking	15-06-2006	Kiwa (www.kiwa.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL-K546	Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa productcertificaat voor Afdichtingsfolie van lage dichtheid polyethen, met of zonder versterking	15-06-2006	Kiwa (www.kiwa.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL-K779	Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa productcertificaat voor Inwendige bekleding op stalen tanks voor brandbare vloeistoffen	15-07-2010, met wijzigingsblad van 15-03-2015	Kiwa (www.kiwa.nl)	Hoofdstuk 4 Bal

BRL-K790	Beoordelingsrichtlijn K790, Appliceren van bekledingen op stalen opslagtanks of stalen leidingen	Versie 03	Kiwa (www.kiwa.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL-K902	Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa procescertificaat voor Tanksanering HBO/diesel	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	Kiwa (www.kiwa.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL-K904	Beoordelingsrichtlijn voor het Kiwa procescertificaat voor Tanksaneringen, KIWA Nederland B.V.	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	Kiwa (www.kiwa.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL-K1149	Nationale Beoordelingsrichtlijn voor het KOMO procescertificaat voor verwerken van kunststof folie	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	Kiwa (www.kiwa.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL KvINL 6000-21/00	BRL 6000 Deel 21, Ontwerpen en installeren van energiecentrales van bodemenergiesystemen en het beheren van bodemenergiesystemen Beoordelingsrichtlijn voor het KvINL procescertificaat voor 'ontwerpen, installeren en beheren van installaties'	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	Stichting InstallQ (www.installq.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL SIKB 2000	Beoordelingsrichtlijn Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
BRL SIKB 2100	Beoordelingsrichtlijn Mechanisch boren	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL SIKB 6000	Beoordelingsrichtlijn Milieukundige begeleiding van (water)bodemsaneringen, ingrepen in de waterbodem en nazorg	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL SIKB 7000	Beoordelingsrichtlijn Uitvoering van (water)bodemsaneringen en ingrepen in de waterbodem	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL SIKB 7500	Beoordelingsrichtlijn Bewerken van verontreinigde grond en baggerspecie	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL SIKB 7700	Beoordelingsrichtlijn Aanleg of herstel van een vloeistofdichte voorziening	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal

		Regeling bodemkwaliteit 2021		
BRL SIKB 7800	Beoordelingsrichtlijn voor Tankinstallaties (ontwerpen, installeren, modificeren, (her)classificeren, keuren en herstellen	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
BRL SIKB 11000	Beoordelingsrichtlijn Ontwerp, realisatie, beheer en onderhoud van het ondergrondse deel van installaties voor bodemenergie	Datum of versie zoals vermeld in bijlage C bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
CAP 764	Civil Aviation Authority Policy and Guidelines on Wind Turbines	Versie 6, 01-02-2016	Civil Aviation Authority (http://www.caa.co.uk)	Hoofdstuk 7 Bal
Carola	Computer Applicatie voor Risicoberekeningen aan Ondergrondse Leidingen met Aardgas	Versie 1.0.0	RIVM (www.rivm.nl)	Hoofdstukken 4, 8 en 12 van deze regeling
CCV-inspectieschema Brandbeveiliging	CCV- inspectieschema Brandbeveiliging, Inspectie brandbeveiligingssysteem (VBB-BMI-OAI-RBI) op basis van afgeleide doelstellingen	2023	CCV (www.hetccv.nl)	Hoofdstukken 4 en 6 Bbl
CCV-inspectieschema Brandbeveiliging Vuurwerk	CCV-inspectieschema Brandbeveiliging Vuurwerk	Versie 1.0, 01-02-2019 + A1	CCV (www.hetccv.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
CCV-inspectieschema Uitgangspuntendocument Brandbeveiliging Vuurwerk	CCV-inspectieschema Uitgangspuntendocument Brandbeveiliging Vuurwerk	Versie 1.0, 15-11-2019 + A1	CCV (www.hetccv.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
Checklist Veilig onderhoud	Checklist veilig onderhoud op en aan gebouwen	2012	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (www.rijksoverheid.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen	CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen	2004	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.helpdeskwater.nl)	Hoofdstuk 7 van deze regeling
CUR/PBV-Aanbeveling 51	CUR/PBV-Aanbeveling 51: Milieutechnische criteria voor bedrijfsriolering	Augustus 1997	Stichting CUR (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
CUR/PBV-Aanbeveling 65	CUR/PBV-Aanbeveling 65: Ontwerp, aanleg en herstel van vloeistofdichte voorzieningen van beton	2005	Stichting CUR (https://www.cur-aanbevelingen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
Handboek Immissietoets	Handboek Immissietoets	2019	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Hoofdstuk 4 Bal, bijlage XVII Bkl en hoofdstuk 7 van deze regeling
Handreiking aanleg, beheer en monitoring bezinkbassins voor de bloembollensector	Handreiking aanleg, beheer en monitoring bezinkbassins voor de bloembollensector	Versie 2.0, 20-02-2014	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
IALA Recommendation O-139	IALA Recommendation O-139 on The Marking of Man-Made Offshore Structures	Versie 2, 13-12-2013	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (http://www.iala-aism.org)	Hoofdstuk 7 Bal
Informatiemodel Externe	Informatiemodel Externe	https://docs.geos	Geonovum (http://geonovum.nl)	Artikel 12.2 van

Veiligheid	Veiligheid (IMEV)	tandaarden.nl/im ev/imev/		deze regeling
Informatiemodel geluid	Informatiemodel geluid (IMG)	https://docs.geostandaarden.nl/cv/gg/img	Geonovum (http://www.geonovum.nl)	Artikel 12.71e van deze regeling
INRS 007/V01.01	Trichlorure d'azote et autres composés chlorés M-104	November 2017	INRS (http://www.inrs.fr/metropol)	Hoofdstuk 15 Bal
Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen	Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen	2000	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.helpdeskwater.nl)	Hoofdstuk 7 van deze regeling
Integrale bedrijfstakstudie tankautoreiniging	Integrale bedrijfstakstudie tankautoreiniging	April 2002	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.helpdeskwater.nl)	Bijlage XVIII Bkl
ISO 5815-1	Water - Bepaling van het biochemisch zuurstofverbruik na n dagen (BZVn) - Deel 1: Verdunning en enting onder toevoeging van allylthiourem	2003	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
ISO 8297	Acoustics - Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment	1994	NNI (www.nen.nl)	Bijlage IVh bij deze regeling
ISO 9614-1	Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 1: Measurement at discrete points	1993	ISO (www.iso.org)	Bijlage IVh bij deze regeling
ISO 9614-2	Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 2: Measurement by scanning	1996	ISO (www.iso.org)	Bijlage IVh bij deze regeling
ISO 13358	Water - Bepaling van het gehalte aan gemakkelijk afgegeven sulfide	1997	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
ISO 17201-2	Acoustics, Noise from shooting ranges, Part 1: Determination of muzzle blast by measurement	2005 en correctie 1:2009	NNI (www.nen.nl)	Bijlage XVIIIb bij deze regeling
ISSO 75.1	Handleiding Energieprestatie utiliteitsgebouwen	12-09-2013	ISSO (https://isso.nl)	Bbl
Kosteneffectiviteit van maatregelen ter beperking van wateremissies	Kosteneffectiviteit van maatregelen ter beperking van wateremissies	2018	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Bijlage XVIII Bkl
Landelijk Draaiboek Hoogwater en Overstromingsdreiging	Landelijk Draaiboek Hoogwater en Overstromingsdreiging	24-09-2021	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Hoofdstukken 12 en 15 van deze regeling
Landelijke richtlijn Bouw- en-sloopveiligheid	Landelijke richtlijn Bouw- en-sloopveiligheid	Versie 1.2, augustus 2018	Vereniging Bouw- en Woningtoezicht Nederland (www.bwtinfo.nl)	Hoofdstuk 7 Bbl en bijlage XVIIIa bij deze regeling
Leidraad afwijking hernieuwbare energie woongebouwen	Leidraad afwijking hernieuwbare energie woongebouwen	1 augustus 2022	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (www.rijksoverheid.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl

(nieuwbouw)	(nieuwbouw)			
Leidraad eis hernieuwbare energie bij ingrijpende renovatie	Leidraad eis hernieuwbare energie bij ingrijpende renovatie	1 augustus 2022	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (www.rijksoverheid.nl)	Hoofdstuk 5 Bbl
LIB-tool	LIB Applicatie Schiphol		Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (http://lib-schiphol.nl/login)	Hoofdstuk 7 van deze regeling
Lozingen uit tijdelijke baggerspeciedepots	Lozingen uit tijdelijke baggerspeciedepots	April 1998	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.helpdeskwater.nl)	Bijlage XVIII Bkl
Lozingseisen Wvo-vergunningen	Lozingseisen Wvo-vergunningen	November 2005	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Bijlage XVIII Bkl
Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen, deel B	Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen, deel B 'Hinder voor personen in gebouwen'	2002	CROW (https://www.crow.nl)	Hoofdstukken 6 en 8 van deze regeling
Meetprotocol voor het testen van het zuiveringsrendement van zuiveringsinstallaties glastuinbouw	Meetprotocol voor het testen van het zuiveringsrendement van zuiveringsinstallaties glastuinbouw	01-07-2017	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.helpdeskwater.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
Meetprotocol voor het vaststellen van de driftreductie van neerwaartse en op- en zijwaartse spuittechnieken	Meetprotocol voor het vaststellen van de driftreductie van neerwaartse en op- en zijwaartse spuittechnieken	01-07-2017	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
Memorandum 60	Memorandum 60, Brandbeveiliging voor opslag en verkoop van vuurwerk	08-04-2020	Centrum voor criminaliteitspreventie en veiligheid (www.hetccv.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en Hoofdstuk 7 van deze regeling
Modeldraaiboek Smog	Modeldraaiboek Smog	2023	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Hoofdstuk 15 van deze regeling
MP40-21	Ministeriële Publicatie 40-21, Voorschrift opslag en behandeling ontplofbare stoffen en voorwerpen Defensie	Staatscourant 2011, nr. 21309, 28-11-2011	Ministerie van Defensie (https://puc.overheid.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
MP40-30	Ministeriële Publicatie 40-30, Voorschrift voor de inrichting en het gebruik van schietinrichtingen	Staatscourant 2010, nr. 1619, 5-2-2010	Ministerie van Defensie (https://puc.overheid.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NATO Guidelines for the Storage of Military Ammunition and Explosives	NATO Standardization Agreement 4440 met de daarbij behorende NATO Guidelines for the Storage of Military Ammunition and Explosives	11-12-2015	Noord-Atlantische Verdragsorganisatie (www.nato.int)	Hoofdstuk 5 Bkl
NEN 1006	Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties	2018 + A1: 2018	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 1006	Algemene voorschriften voor drinkwaterinstallaties (AVWI - 1981) (bestaande bouw)	1981 + C1: 1990	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks	2015 + C2: 2016 + A1: 2020	NNI (www.nen.nl)	Bbl

NEN 1010	Veiligheidsvoorschriften voor laagspanningsinstallaties (Installatievoorschriften I) (bestaande bouw)	1962	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 1059	Gasvoorzieningsystemen - Gasdrukregel- en meetstations voor transport en distributie - Nederlandse editie op basis van NEN-EN 12186 en NEN-EN 12279 -	2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN 1078	Voorziening voor gas met een werkdruk tot en met 500 mbar - Prestatie-eisen - Nieuwbouw	2018	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 1087	Ventilatie van gebouwen - Bepalingsmethoden voor nieuwbouw	2001	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 1413	Symbolen voor veiligheidsvoorzieningen op bouwkundige tekeningen en in schema's	2011 + A1:2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 6 Bbl
NEN 1594	Droge blusleidingen in en aan gebouwen	2006 + C2:2015	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 6 Bbl
NEN 1594	Droge blusleidingen in en aan gebouwen (bestaande bouw)	1991 + A1:1997	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 1775	Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van vloeren, inclusief wijzigingsblad (bestaande bouw)	1991 + A1:1997	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 2057	Daglichtopeningen van gebouwen - Bepaling van de equivalente daglichtoppervlakte van een ruimte	2011 + C1:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 2057	Daglichtopeningen van gebouwen - Bepaling van de equivalente daglichtoppervlakte van een ruimte (bestaande bouw)	2001 + C1:2003	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN 2078	Voorschriften voor aardgasinstallaties GAVO 1987 - Deel 2: Aanvullende voorschriften voor grotere bijzondere installaties (bestaande bouw)	1987	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 2535	Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen (bestaande bouw)	1996	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 en Bijlage II Bbl
NEN 2535	Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 en Bijlage II Bbl

NEN 2555	Brandveiligheid van gebouwen - Rookmelders voor woonfuncties	2008	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bbl
NEN 2555	Brandveiligheid van gebouwen - Rookmelders voor woonfuncties (bestaande bouw)	2002 + A1:2006	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 2575	Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen (bestaande bouw)	2000	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 2575-1	Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen - Deel 1: Algemeen	2012	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN 2575-2	Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen - Deel 2: Luidalarm - Ontruimingsalarminstallatie type A	2012 + A1:2018	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 2575-3	Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen - Deel 3: Luidalarm - Ontruimingsalarminstallatie van type B	2012 + A2:2018	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 2575-4	Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen - Deel 4: Stilalarminstallatie, draadloos	2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 2575-5	Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen - Deel 5: Stilalarminstallatie met attentiepanelen	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 2580	Oppervlakten en inhouden van gebouwen - Termen, definities en bepalingmethoden	2007 + C1:2008	NNI (www.nen.nl)	Bijlage I Bbl
NEN 2608	Vlakglas voor gebouwen - Eisen en bepalingmethode	2014	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 2686	Luchtdoorlatendheid van gebouwen - Meetmethode	1988 + A2:2008	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 2690	Luchtdoorlatendheid van gebouwen - Meetmethode	1991 + A2:2008	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl

	voor de specifieke lucht volumestroom tussen kruipruimte en woning			
NEN 2757-1	Bepalingsmethoden van de geschiktheid van systemen voor de afvoer van rookgas van gebouwgebonden installaties - Deel 1: Installaties met een belasting kleiner dan of gelijk aan 130 kW op bovenwaarde	2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 2757-2	Afvoer van rook van gebouwgebonden verbrandingsinstallaties met een belasting groter dan 130 kW op bovenwaarde - Bepalingsmethoden geschiktheid afvoersystemen	2006	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN 2768	Meterruimten en bijbehorende bouwkundige voorzieningen in woningen	2018 + A1:2018	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 2778	Vochtwering in gebouwen	2015	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 4 Bbl
NEN 2826	Luchtkwaliteit - Uitworp door stationaire puntbronnen - Monsterneming en bepaling van het gehalte aan gasvormig ammoniak	1999	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN 2991	Lucht - Bepaling van de asbestconcentraties in de binnenlucht en risicobeoordeling in en rondom bouwwerken, constructies of objecten waarbij asbesthoudende materialen zijn verwerkt	2015	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 6 Bbl
NEN 3011	Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte	2015	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 3011	Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte (bestaande bouw)	2004 + C1:2007	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN 3215	Binnenriolering - Eisen en bepalingmethoden (bestaande bouw)	2007	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 3215	Gebouwriolering en buitenriolering binnen de perceelgrenzen - Bepalingsmethoden voor de afvoercapaciteit, water- en luchtdichtheid en afstand van dakuitmondningen	2018 +C1+A1:2018	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN 5077	Geluidwering in gebouwen - Bepalingsmethoden voor	2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bbl en hoofdstukken 3, 5,

	de grootheden voor geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie en geluidniveaus veroorzaakt door installaties			6 en 8 van deze regeling
NEN 5087	Inbraakveiligheid van woningen - Bereikbaarheid van dak- en gevelementen: deuren, ramen en kozijnen	2013 + A1:2016	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 5096	Inbraakwerendheid - Dak- of gevelementen met deuren, ramen, luiken en vaste vullingen - Eisen, classificatie en beproevingsmethoden	2012 + A1:2015	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN 5707	Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond	Datum of versie zoals vermeld in bijlage D bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 5 en bijlage IIA Bal
NEN 5717	Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek	Datum of versie zoals vermeld in bijlage D bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN 5720	Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek	Datum of versie zoals vermeld in bijlage D bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 7 van deze regeling
NEN 5725	Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek	Datum of versie zoals vermeld in bijlage D bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 5 Bal
NEN 5740	Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond	Datum of versie zoals vermeld in bijlage D bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN 5742	Bodem - Monsterneming van grond en sediment ten behoeve van de bepaling van metalen, anorganische verbindingen, matig-vluchtige organische verbindingen en fysisch-chemische bodemkenmerken	2001	NNI (www.nen.nl)	Bijlage XXXI bij deze regeling
NEN 5753	Bodem - Bepaling van het lutumgehalte en de korrelgrootteverdeling in grond en waterbodem met behulp van zeef en pipet	Datum of versie zoals vermeld in bijlage D bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	NNI (www.nen.nl)	Bijlage XXXI bij deze regeling

NEN 5754	Bodem - Berekening van het gehalte aan organische stof volgens de gloeiverliesmethode	Datum of versie zoals vermeld in bijlage D bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	NNI (www.nen.nl)	Bijlage XXXI bij deze regeling
NEN 5766	Bodem - Plaatsing van peilbuizen ten behoeve van milieukundig bodemonderzoek	2003	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en hoofdstuk 7 van deze regeling
NEN 5897	Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat	Datum of versie zoals vermeld in bijlage D bij de Regeling bodemkwaliteit 2021	NNI (www.nen.nl)	Bijlage IIA Bal
NEN 6060	Brandveiligheid van grote brandcompartimenten	2015	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN 6061	Bepaling van de weerstand tegen het ontstaan van brand bij stookplaatsen	1991 + A3:2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 6 Bbl
NEN 6062	Bepaling van de brandveiligheid van rookgasafvoervoorziening en - Algemeen	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 4 Bbl
NEN 6063	Bepaling van het brandgevaarlijk zijn van daken	2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 6064	Bepaling van de onbrandbaarheid van bouwmaterialen (bestaande bouw)	1991 + A2:2001	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 6 Bbl
NEN 6065	Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van bouw materiaal (combinaties) (bestaande bouw)	1991 + A1:1997	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN 6066	Bepaling van de rookproductie bij brand van bouw materiaal (combinaties) (bestaande bouw)	1991 + A1:1997	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 6068	Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten	2020	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 4 Bbl
NEN 6069	Beproeving en klassering van de brandwerendheid van bouw delen en bouw producten (aangewezen als eerstelijns norm en als tweedelijns norm in NEN 6068)	2019 + A1 + C1:2019	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN 6075	Bepaling van de weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimten	2020	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 4 Bbl
NEN 6079	Brandveiligheid van grote brandcompartimenten - Risicobenadering	2016	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN 6088	Brandveiligheid van	2002	NNI	Bbl

	gebouwen - Vluchtwegaanduiding - Eigenschappen en bepalingsmethoden		(www.nen.nl)	
NEN 6090	Bepaling van de vuurbelasting	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 4 en Bijlage I Bbl
NEN 6265	Bacteriologisch onderzoek van water - Onderzoek naar de aanwezigheid en het aantal kolonievormende eenheden (KVE) van Legionella-bacteriën	1991	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN 6411	Water - Bepaling van de pH	1981	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN 6414	Water en slib - Bepaling van de temperatuur	2008	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN 6480	Water - Titrimetrische bepaling van de gehalten aan vrij beschikbaar en totaal beschikbaar chloor met ijzer(II)- ammoniumsulfaat en 1- amino-4- diethylaminobenzeen- waterstofsulfaat (N,N- diethyl-p-phenyl eendiamine (DPD)- sulfaat) als indicator	1982 + C2: 1984	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15
NEN 6494	Water - Enzymatische bepaling van het gehalte aan ureum in zwemwater	1984	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN 6531	Water - Titrimetrische bepaling van het gehalte aan waterstofcarbonaat in water met een pH lager dan of gelijk aan 8,35	1986	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN 6573	Bacteriologisch onderzoek van water - Onderzoek met behulp van membraanfiltratie naar de aanwezigheid en het aantal kolonievormende eenheden (KVE) van Pseudomonas aeruginosa	1987	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN 6600-1	Water - Monsterneming - Deel 1: Afvalwater	2009	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
NEN 6608	NEN 6608:1996: Water - Fotometrische bepaling van het sulfidegehalte	1996	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN 6633	Water en (zuiverings)slib - Bepaling van het chemisch zuurstofverbruik (CZV)	2007	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
NEN 6646	Water - Fotometrische bepaling van het gehalte aan ammoniumstikstof en van de som van de gehalten aan ammoniumstikstof en organisch gebonden stikstof volgens Kjeldahl, door mineralisatie met seleen, met behulp van	2015 + C1:2015	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6, 7 en 15 Bal

	een doorstroomanalysesysteem - Ontsluiting met zwavelzuur, seleen en kaliumsulfaat			
NEN 6707	Bevestiging van dakbedekkingen - Eisen en bepalingmethoden	2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN 6961	Milieu - Ontsluiting met salpeterzuur en zoutzuur (koningswater) voor de bepaling van geselecteerde elementen	2014	NNI (www.nen.nl)	Bijlage XXXI bij deze regeling
NEN 6965	Milieu - Analyse van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruatens - Atomaire absorptiespectrometrie met vlamtechniek	2005	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XXXI bij deze regeling
NEN 6966	Milieu - Analyse van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruatens - Atomaire emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma	2005 + C1:2006	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN 8062	Brandveiligheid van gebouwen - Methode voor het beoordelen van de brandveiligheid van rookgasafvoervoorziening en van bestaande gebouwen (bestaande bouw)	2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 8078	Voorziening voor gas met een werkdruk tot en met 500 mbar - Prestatie-eisen - Bestaande bouw (bestaande bouw)	2018 + A1:2018	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 8087	Ventilatie van gebouwen - Bepalingmethoden voor bestaande gebouwen (bestaande bouw)	2001	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN 8700	Beoordeling constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren - Grondslagen (bestaande bouw en verbouw)	2011 + A1:2020	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 5 Bbl
NEN 8701	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeuren – Belastingen	2011 + A1:2020	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 5 Bbl In Nen 8700 wordt verwezen naar NEN 8701
NEN 8707	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeur – Geotechnische constructies	2018+ C1:2020	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 5 Bbl In Nen 8700 wordt verwezen naar NEN 8707
NEN 8757	Afvoer van rook van verbrandingstoestellen in gebouwen - Bepalingmethoden voor bestaande bouw	2005	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl

NEN-EN 179	Hang- en sluitwerk - Sluitingen voor nooduitgangen met een deurkruk of een drukplaat, voor gebruik bij vluchtroutes - Eisen en beproevingsmethoden	2008	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 4 Bbl
NEN-EN 858-1	Afscheiders en slibvangputten voor lichte vloeistoffen (bijv. olie en benzine) - Deel 1: Ontwerp, eisen en beproeving, merken en kwaliteitsconstrole	2002 + A1:2004	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN 858-2	Afscheiders en slibvangputten voor lichte vloeistoffen (bijv. olie en benzine) - Deel 2: Bepaling van nominale afmeting, installatie, functionering en onderhoud	2003	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN 872	Water - Bepaling van het gehalte aan onopgeloste stoffen - Methode door filtratie over glasvezelfilters	2005	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
NEN-EN 1125	Hang- en sluitwerk - Panieksluitingen voor vluchtdeuren met een horizontale bedieningsstang voor het gebruik bij vluchtroutes - Eisen en beproevingsmethoden	2008	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3 en 4 Bbl
NEN-EN 1484	Leidraad voor de bepaling van het gehalte aan totaal organische koolstof (TOC) en opgelost organische koolstof (DOC)	1997	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN 1825-1	Vetafscheiders en slibvangputten - Deel 1: Ontwerp, eisen en beproeving, merken en kwaliteitsconstrole	2004 + C1:2006	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN 1825-2	Vetafscheiders en slibvangputten - Deel 2: Bepaling van nominale afmeting, installatie, functionering en onderhoud	2002	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN 1838	Toegepaste verlichtingstechniek - Noodverlichting	2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1838	Toegepaste verlichtingstechniek - Noodverlichting (bestaande bouw en bij toepassing van artikel 4.215, tweede lid, van het Besluit bouwwerken leefomgeving ook voor te bouwen bouwwerken)	1999	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
NEN-EN 1899-1	Water - Bepaling van het biochemisch zuurstofverbruik na n dagen (BODn) - Deel 1:	1998	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal

	Verdunnings- en entmethode met toevoeging van allylthiureum			
NEN-EN 1911	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de massa concentratie van gasvormige chloride van HCl - Standaard referentiemethode	2010	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 1948-1	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de concentratie aan PCDD's/PCDF's en dioxine-achtige PCB's - Deel 1: Monsterneming van PCDD's/PCDF's	2006	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 1948-2	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de concentratie aan PCDD's/PCDF's en dioxine-achtige PCB's - Deel 2: Extractie en opwerking van PCDD's/PCDF's	2006	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 1948-3	Emissie van stationaire bronnen - Bepaling van de concentratie aan PCDD's en PCDF's en dioxine-achtige PCB's - Deel 3: Identificatie en kwantificering van PCDD's en PCDF's	2006	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 1990	Eurocode - Grondslagen van het constructief ontwerp	2019 + A1:2019 C2:2019 + NB:2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-1: Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigengewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen	2019 + C1:2019 + NB:2019	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN-EN 1991-1-2	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-2: Algemene belastingen - Belasting bij brand	2019 + C3:2019 + NB:2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1991-1-3	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-3: Algemene belastingen - Sneeuwbelasting	2019 + C1:2019 + A1:2019 + NB:2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1991-1-4	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting	2019 + A1 + C2:2011 + NB:2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1991-1-5	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-5: Algemene belastingen - Thermische belasting	2011 + C1:2011 + NB:2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1991-1-7	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-7: Algemene belastingen - Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen	2015 + C1+A1:2015 + NB:2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl

NEN-EN 1991-2	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen	2015 + C1:2015 + NB:2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1991-3	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 3: Belastingen veroorzaakt door kranen en machines	2006 + C1:2012 + NB:2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1991-4	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 4: Silo's en opslagtanks	2006 + C1:2012 + NB:2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1992-1-1	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen	2011 + C2:2011 + A1: 2015 + NB:2016 + A1:2020	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1992-1-2	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand	2011+ C1:2011 + C11:2017 + A1:2019 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1992-2	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Betonnen bruggen - Regels voor ontwerp, berekening en detaillering	2011 + C1:2011 + NB:2016	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1992-3	Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 3: Constructies voor keren en opslaan van stoffen	2006 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-1-1	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen	2006 + C2 + A1:2016 + NB: 2016	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-1-2	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand	2005 + C2:2011 + NB:2015	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-1-3	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-3: Algemene regels - Aanvullende regels voor koudgevormde dunwandige profielen en platen	2006 + C3:2009 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-1-4	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-4: Algemene regels - Aanvullende regels voor corrosievaste staalsoorten	2006 + A1:2015 + NB:2012	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN-EN 1993-1-5	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-5: Constructieve plaatvelden	2006 + C1:2012 + A1:2017 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN-EN 1993-1-6	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van	2007 + A1:2017, C1:2009 +	NNI (www.nen.nl)	Bbl

	staalconstructies - Deel 1-6: Algemene regels - Sterkte en Stabiliteit van Schaalconstructies	NB:2011		
NEN-EN 1993-1-7	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-7: Sterkte en stabiliteit haaks op het vlak belaste platen	2008 + C1:2009 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-1-8	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-8: Ontwerp en berekening van verbindingen	2006 + C2:2011 + C11:2016 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-1-9	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-9: Vermoeiing	2006 + C2:2012 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-1-10	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-10: Materiaalbaarheid en eigenschappen in de dikterichting	2006 + C2:2011 + C11:2015 + NB:2007	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-1-11	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-11: Ontwerp en berekening van op trek belaste componenten	2007 + C1:2011 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-1-12	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-12: Aanvullende regels voor de uitbreiding van EN 1993 voor staalsoorten tot en met S 700	2007 + C1:2011 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-2	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 2: Stalen bruggen	2007 + C1:2011 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-3-1	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten	2007 + C1:2009 + NB:2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-3-2	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 3-2: Torens, masten en schoorstenen - Schoorstenen	2007 + NB:2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-4-1	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 4-1: Silo's	2007 + C1:2009 + A1:2017 + NB:2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-4-2	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 4-2: Opslagtanks	2007 + A1:2017, C1:2009 + NB:2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-4-3	Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van	2009 + C1:2009	NNI (www.nen.nl)	Bbl

	staalconstructies - Deel 4-3: Buisleidingen			
NEN-EN 1993-5	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 5: Palen en damwanden	2008 + C1:2009 + NB:2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1993-6	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 6: Kraanbanen	2008 + C1:2009 + NB:2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1994-1-1	Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staalbetonconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen	2011 + C1:2011 + NB:2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1994-1-2	Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staalbetonconstructies - Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand	2011 + C1:2011 + A1:2014 + NB:2007	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1994-2	Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staalbetonconstructies - Deel 2: Algemene regels en regels voor bruggen	2006 + C1:2011 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1995-1-1	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies - Deel 1-1: Algemeen - Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen	2005 + C1 + A1:2011 + C1:2012 + A2:2014 + NB:2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1995-1-2	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies - Deel 1-2: Algemeen - Ontwerp en berekening van constructies bij brand	2005 + C2:2011 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1995-2	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies - Deel 2: Bruggen	2005 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1996-1-1	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk - Deel 1-1: Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk	2006 + A1:2013 + NB:2018	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1996-1-2	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk - Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand	2005 + C1:2011 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1996-2	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk - Deel 2: Ontwerp, materiaalkeuze en uitvoering van constructies van metselwerk	2006 + C1:2011 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl

NEN-EN 1996-3	Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk - Deel 3: Vereenvoudigde berekeningsmodellen voor constructies van ongewapend metselwerk	2006 + C1:2011 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1997-1	Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp - Deel 1: Algemene regels	2005 + C1 + A1:2016 + NB:2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1997-2	Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp - Deel 2: Grondonderzoek en beproeving	2007 + C1:2010 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1999-1-1	Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies - Deel 1-1: Algemene regels	2007 + A1:2011 + A2:2014 + C11:2018 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN-EN 1999-1-2	Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies - Deel 1-2: Ontwerp en berekening van constructies bij brand	2007 + C1:2011 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1999-1-3	Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies - Deel 1-3: Vermoeiing	2007 + A1:2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 1999-1-4	Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies - Deel 1-4: Koudgevormde dunne platen	2007 + C1 + A1:2011 + NB:2011	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN-EN 1999-1-5	Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies - Deel 1-5: Schaalconstructies	2007 + C1:2009	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 12341	Luchtkwaliteit - Algemene gravimetrische referentiemethode voor de bepaling van de PM10 of PM2,5-massafractie van zwevende stof in de buitenlucht	2014	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN 12354-6	Geluidwering in gebouwen - Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van bouwelementen - Deel 6: Geluidabsorptie in gesloten ruimten	2004	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 12566-1	Kleine afvalwaterzuiveringsinstallaties ≤ 50 IE - Deel 1: Geprefabriceerde septictanks	2016	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 6 en 7 Bal
NEN-EN 12619	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de massaconcentratie van totaal gasvormig organisch koolstof in lage	2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal

	concentraties in verbrandingsgassen - Continue methode met vlamionisatiedetector			
NEN-EN 13211	Luchtkwaliteit - Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de concentratie aan totaal kwik	2001 + C1:2007	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 13284-1	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van massaconcentratie van stof in lage concentraties - Deel 1: Manuele gravimetrische methode	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 5, 6 en 7 Bal
NEN-EN 13284-2	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van massaconcentratie van stof in lage concentraties - Deel 2: Geautomatiseerde meetsystemen	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 13501-1	Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag	2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3, 4 en 6 Bbl
NEN-EN 13501-6	Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 6: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag van elektrische kabels	2019	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN-EN 14181	Emissies van stationaire bronnen - Kwaliteitsborging van geautomatiseerde meetsystemen	2014	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 14211	Luchtkwaliteit - Buitenlucht - Standaard methode voor meten van de concentratie stikstofdioxide en stikstofmonoxide door middel van chemoluminescentie	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN 14212	Luchtkwaliteit - Buitenlucht - Standaard methode voor het meten van de concentratie zwaveldioxide door middel van ultraviolette fluorescentie	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN 14385	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de totale emissie van As, CD, Cr, CO, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl en V	2004	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 14625	Luchtkwaliteit - Buitenlucht - Standaard methode voor het meten van de concentratie ozon door middel van ultraviolette fotometrische methode	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal en hoofdstuk 12 van deze regeling

NEN-EN 14626	Luchtkwaliteit - Buitenlucht - Standaard methode voor het meten van de concentratie koolstofmonoxide door middel van niet-dispersieve infraroodspectroscopie	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN 14789	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de volumeconcentratie van zuurstof (O ₂) - Referentiemethode - Paramagnetisme	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 14790	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de waterdamp in leidingen - Standaard referentiemethode	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN 14791	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de massaconcentratie aan zwaveldioxide - referentiemethode	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 14792	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van massaconcentratie aan stikstofoxiden - referentiemethode: Chemiluminescentie	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 14902	Luchtkwaliteit - Standaard methode voor de meting van Pb, Cd, As, and Ni in de PM10 fractie van zwevend stof	2005	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN 14907	Luchtkwaliteit - Algemene gravimetrische referentiemethode voor de bepaling van de PM _{2,5} -massafractie van zwevende stof in de buitenlucht	2005	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN 15001-1	Gasinfrastructuur - Gasinstallatieleidingen met bedrijfsdrukken groter dan 0,5 bar voor industriële en groter dan 5 bar voor industriële en niet-industriële gasinstallaties - Deel 1: Gedetailleerde functionele eisen voor ontwerp, materialen, constructie, inspectie en beproeving	2009	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bbl
NEN-EN 15058	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de massaconcentratie van koolstofmonoxide (CO) - Referentiemethode: Niet-dispersieve infrarood spectrometrie	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN 15204	Kwaliteit van water - Richtlijn voor het tellen van fytoplankton met behulp van omgekeerde microscopie (Utermöhl-techniek)	2006	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal

NEN-EN 15259	Luchtkwaliteit - Meetmethode emissies van stationaire bronnen - Eisen voor meetvlakken en meetlokaties en voor doelstelling, meetplan en rapportage van de meting	2007	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-EN 15549	Luchtkwaliteit - Standaardmethode voor het meten van de concentratie benzo[a]pyreen in buitenlucht	2008	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN 15610	Railtoepassingen - Geluidemissie - Meting van de railruwheid gerelateerd aan generatie van rolgeluid	2019	NNI (www.nen.nl)	Bijlage IVf bij deze regeling
NEN-EN 15841	Luchtkwaliteit - Buitenlucht - Bepaling van de atmosferische depositie van lood, nikkel, arseen en cadmium	2009	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN 15853	Luchtkwaliteit - Standaardmethode voor de bepaling van de depositie van kwik	2010	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN 15934	Slib, behandeld biologisch afval, bodem en afval - Berekening van het droge stofgehalte door de bepaling van de droogrest of het watergehalte	2012	NNI (www.nen.nl)	Bijlage XXXI bij deze regeling
NEN-EN 15980	Luchtkwaliteit - Bepaling van de depositie van benz[a]anthraceen, benzo[b]fluorantheen, benzo[j]fluorantheen, benzo[k]fluorantheen, benzo[a]pyreen, dibenz[a,h]anthraceen en indeno[1,2,3-cd]pyreen	2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN 16179	Slib, behandeld bioafval en bodem - Richtlijn voor monstervoorbehandeling	2012	NNI (www.nen.nl)	Bijlage XXXI bij deze regeling
NEN-EN 16321-1	Terugwinning van benzinedamp tijdens het vullen van motorvoertuigen bij tankstations - Deel 1: Beproevingmethoden voor efficiënte goedkeuring van terugwinningssystemen van benzinedampen	2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN 16321-2	Terugwinning van benzinedamp tijdens het vullen van motorvoertuigen bij tankstations - Deel 2: Beproevingmethoden voor de controle van dampwinningssystemen bij tankstations	2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN 50522	Aarding van hoogspanningsinstallaties van meer dan 1 kV	2010	NNI (www.nen.nl)	Bbl

	wisselspanning			
NEN-EN-IEC 60079-10-2	Explosieve atmosferen - Deel 10-2: Classificatie van gebieden - Explosieve stofatmosferen	2015	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-IEC 60942	Elektro-akoestiek - IJkbronnen voor geluid	2018	NNI (www.nen.nl)	Bijlage IVi bij deze regeling
NEN-EN-IEC 61260-1	Elektro-akoestiek - Octaafband- en gefractioneerde octaafbandfilters	2014	NNI (www.nen.nl)	Bijlagen IVh en IVi bij deze regeling
NEN-EN-IEC 61400-1	Windturbines - Deel 1: Ontwerpeisen	2005	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-IEC 61400-2	Windturbines - Deel 2: Kleine windturbines	2014	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-IEC 61400-22	Generatorsystemen voor windturbines - Deel 22: Conformancebeproeving en certificatie	2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-IEC 61672-1	Elektro-akoestiek - Geluidniveaumeters	2014	NNI (www.nen.nl)	Bijlagen IVh, IVi en XVIIIb bij deze regeling
NEN-EN-IEC 61936-1	Sterkstroombestemmingen met meer dan 1 kV wisselspanning - Deel 1: Algemene bepalingen	2012 + C1: 2012, C11:2011, C12:2013, C13:2013 + A1: 2014	NNI (www.nen.nl)	Bbl
NEN-EN-IEC 62305-1	Bliksembeveiliging - Deel 1: Algemene principes	2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-IEC 62305-2	Bliksembeveiliging - Deel 2: Risicomanagement	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-IEC 62305-4	Bliksembeveiliging - Deel 4: Elektrische en elektronische systemen in objecten	2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO 2813	Verven en vernissen – Bepaling van de glans (spiegelende reflectie) van niet-metallieke verflagen onder 20 graden, 60 graden en 85 graden	2014	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO 3095	Railtoepassingen - Akoestiek - Meting van geluid uitgestraald door railgebonden voertuigen	2013	NNI (www.nen.nl)	Bijlage IVf bij deze regeling
NEN-EN-ISO 3382-2	Akoestiek - Meting van de ruimte akoestische parameters - Deel 2: Nagalmtijd in gewone ruimtes	2008	NNI (www.nen.nl)	Bijlage IVh bij deze regeling
NEN-EN-ISO 5667-3	Water - Monsterneming - Deel 3: Conservering en behandeling van watermonsters	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
NEN-EN-ISO 5814	Water - Bepaling van het gehalte aan opgeloste zuurstof - Elektrochemische methode	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 6878	Water - Bepaling van fosfor -	2004	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 6, 7 en 15 Bal

	Ammoniummolybdaat spectrometrische methode			
NEN-EN-ISO 7027-1	Water - Bepaling van troebelheid - Deel 1: Kwantitatieve methoden	2016	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 7027-2	Waterkwaliteit - Bepaling van de mate van troebelheid - Deel 2: Semi-kwantitatieve methoden for het testen van transparantie van wateren	2019	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 7393-1	Water - Bepaling van het vrije chloorgehalte en het totale chloorgehalte - Deel 1: Titrimetrische methode met gebruik van N,N-diethyl-1,4-phenylenediamine	2000	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 15 Bal
NEN-EN-ISO 7393-2	Water - Bepaling van het vrije chloorgehalte en het totale chloorgehalte - Deel 2: Colorimetrische methode met gebruik van N,N-diethyl-1,4-phenylenediamine, voor routine controledoelinden	2000	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO 7393-3	Water - Bepaling van het vrije chloorgehalte en het totale chloorgehalte - Deel 3: Jodometrische titratiemethode voor de bepaling van het totale chloorgehalte	2000	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO 7888	Water - Bepaling van het elektrisch geleidingsvermogen	1994	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 7899-1	Water- Detectie en telling van enterococcon - Deel 1: Geminiaturiseerde methode (meest waarschijnlijke aantal) voor oppervlaktewater en afvalwater	1998 en correctie 2000	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 15 en 17 Bal en hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN-ISO 7899-2	Water - Detectie en telling van enterococcon - Deel 2: Membraanfiltratiemethode	2000	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 15 en 17 Bal en hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN-ISO 8467	Water - Bepaling van de permanganaatindex	1995	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 9308-1	Water - Telling van Escherichia coli en bacteriën van de coligroep - Deel 1: Methode met membraanfiltratie voor water met een lage achtergrondconcentratie aan bacteriën	2014	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 9308-1	Water - Detectie en enumeratie van Escherichia coli en bacteriën van de coligroep - Deel 1: Methode met membraanfiltratie	2000	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 17 Bal

NEN-EN-ISO ISO 9308-3	Water - Detectie en telling van Escherichia coli en bacteriën van de coligroep in oppervlaktewater en afvalwater - Deel 3: Geminiaturiseerde methode (meest waarschijnlijke aantal) door enting in een vloeibaar medium	1999 en correctie 2000	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal en hoofdstuk 12 van deze regeling
NEN-EN-ISO 9377-2	Water - Bepaling van de minerale-olie-index - Deel 2: Methode met vloeistofextractie en gas-chromatografie	2000	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
NEN-EN-ISO 9562	Water - Bepaling van adsorbeerbare organisch gebonden halogenen (AOX)	2004	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO 9963-1	Water - Bepaling van de alkaliniteit - Deel 1: Bepaling van de totale en de samengestelde alkaliniteit	1996	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 9963-2	Water - Bepaling van de alkaliniteit - Deel 2: Bepaling van de carbonaatakaliniteit	1996	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 10301	Water - Bepaling van zeer vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen - Gaschromatografische methoden	1997	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
NEN-EN-ISO 10304-1	Water - Bepaling van opgeloste anionen met vloeistofionchromatografie - Deel 1: Bepaling van bromide, chloride, fluoride, nitraat, nitriet, fosfaat en sulfaat	2009	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 15 Bal
NEN-EN-ISO 10304-3	Water - Bepaling van opgeloste anionen met vloeistofionchromatografie - Deel 3: Bepaling van chromaat, jodide, sulfiet, thiocynaat en thiosulfaat	1997	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO 10304-4	Water - Bepaling van opgeloste anionen met vloeistofionchromatografie - Deel 4: Bepaling van het gehalte aan chlooraat, chloride en chloriet in water met een lichte verontreiniging	1999	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 10523	Water - Bepaling van de pH	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 15 Bal
NEN-EN-ISO 11731	Water - Telling van Legionella	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 11732	Water - Bepaling van ammonium stikstof - Methode voor doorstroomanalyse (CFA en FIA) en spectrometrische detectie	2005	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6, 7 en 15 Bal
NEN-EN-ISO 11885	Water - Bepaling van	2009	NNI	Hoofdstukken 4, 6

	geselecteerde elementen met atomaire-emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma (ICP-AES)		(www.nen.nl)	en 7 Bal
NEN-EN-ISO 11969	Water - Bepaling van het arseengehalte - Methode met atomaire-absorptiespectrometrie (hydridetechniek)	1997	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO 12354-3	Bouwakoestiek - Bepaling van akoestische performance van gebouwen vanuit de performance van elementen - Deel 3: Isolatie tegen geluid van buiten	2017	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 8 van deze regeling
NEN-EN-ISO 12846	Water - Bepaling van kwik - Methode met atomaire-absorptiespectrometrie met en zonder concentratie	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
NEN-EN-ISO 13395	Water - Bepaling van het stikstofgehalte in de vorm van nitriet en in de vorm van nitraat en de som van beide met doorstroomanalyse (CFA en FIA) en spectrometrische detectie	1997	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6, 7 en 15 Bal
NEN-EN-ISO 14001	Milieu-managementsystemen – Eisen met richtlijnen voor gebruik	2015	NNI (www.nen.nl)	Artikel 4.14aa van deze regeling
NEN-EN-ISO 14051	Milieu-managementsystemen – Kostentoerekening van materiaalstromen – Algemeen raamwerk	2011	NNI (www.nen.nl)	Artikel 4.14aa van deze regeling
NEN-EN-ISO 14403-1	Water - Bepaling van het totale gehalte aan cyanide en het gehalte aan vrij cyanide met doorstroomanalyse (FIA en CFA) - Deel 1: Methode met doorstroominjectie analyse (FIA)	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO 15061	Water - Bepaling van opgelost bromaat - Methode met vloeistofchromatografie van ionen	2001	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 15587-1	Water - Ontsluiting voor de bepaling van geselecteerde elementen in water - Deel 1: Koningswater ontsluiting	2002	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4, 6 en 7 Bal
NEN-EN-ISO 15587-2	Water - Ontsluiting voor de bepaling van geselecteerde elementen in water - Deel 2: Ontsluiting met salpeterzuur	2002	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
NEN-EN-ISO 15680	Water - Gaschromatografische bepaling van een aantal	2003	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6, 7 en 15 Bal

	monocyclische aromatische koolwaterstoffen, naftaleen en verscheidene gechloreerde verbindingen met 'purge-and-trap' en thermische desorptie			
NEN-EN-ISO 15681-1	Water - Bepaling van het gehalte aan orthofosfaat en het totale gehalte aan fosfor met behulp van doorstroomanalyse (FIA en CFA) - Deel 1: Methode met een doorstrooinjectiesysteem (FIA)	2005	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6, 7 en 15 Bal
NEN-EN-ISO 15681-2	Water - Bepaling van het gehalte aan orthofosfaat en het totale gehalte aan fosfor met behulp van doorstroomanalyse (FIA en CFA) - Deel 2: Methode met een continu doorstroomanalysestelsel (CFA)	2018	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6, 7 en 15 Bal
NEN-EN-ISO 15682	Water - Bepaling van het gehalte aan chloride met doorstroomanalyse (CFA en FIA) en fotometrische of potentiometrische detectie	2001	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO 16000-2	Binnenlucht - Deel 2: Monsternemingsstrategie voor formaldehyde	2006	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 6 Bbl
NEN-EN-ISO 16266	Water - Detectie en telling van Pseudomonas aeruginosa - Methode met membraanfiltratie	2008	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-EN-ISO 16911-1	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de stroomsnelheid en het debiet in afgaskanalen - Deel 1: Handmatige referentiemethode	2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO 16911-2	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de stroomsnelheid en het debiet in afgaskanalen - Deel 2: Geautomatiseerde meetsystemen	2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO 17294-2	Water - Toepassing van massaspectrometrie met inductief gekoppeld plasma - Deel 2: Bepaling van geselecteerde elementen inclusief uranium isotopen	2016	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6, 7 en 15 Bal
NEN-EN-ISO 17852	Water - Bepaling van kwik - Methode met atomaire fluorescentiespectrometrie	2008	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
NEN-EN-ISO 17993	Water - Bepaling van 15 polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in water met HPLC met fluorescentiedetectie na vloeistof-vloeistof extractie	2004	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal

NEN-EN-ISO 50001	Energiemanagementsystemen – Eisen met gebruiksrichtlijnen	2018	NNI (www.nen.nl)	Artikel 4.14aa van deze regeling
NEN-EN-ISO/IEC 17020	Conformiteitsbeoordeling - Eisen voor het functioneren van verschillende soorten instellingen die keuringen uitvoeren	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-EN-ISO/IEC 17025	Algemene eisen voor de competentie van beproevings- en kalibratielaboratoria	2018	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 5, 15 en 17 Bal
NEN-EN-ISO/IEC 17065	Conformiteitsbeoordeling - Eisen voor certificatie-instellingen die certificaten toekennen aan producten, processen en diensten	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 5 en 17 Bal
NEN-ISO 1996	Akoestiek - Beschrijving beoordeling en meting van omgevingsgeluid - Deel 2: Bepaling van omgevingsgeluidniveaus	2017	NNI (www.nen.nl)	Bijlage IVf bij deze regeling
NEN-ISO 5663	Water - Bepaling van het gehalte aan Kjeldahl-stikstof - Methode na mineralisatie met seleen	1993	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
NEN-ISO 5664	Water - Bepaling van ammonium - Destillatie en titratie methode	2004	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-ISO 5813	Water - Bepaling van het gehalte aan opgeloste zuurstof - Iodometrische methode	1993	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-ISO 6059	Water - Bepaling van de som van calcium en magnesium - EDTA titrimetrische methode	2005	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-ISO 6461-2	Water - Detectie en telling van de sporen van sulfietreducerende anaerobe micro-organismen (clostridia) - Deel 2: Methode door middel van membraanfiltratie	1993	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-ISO 7027	Water - Bepaling van de troebelheid	1994	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-ISO 7150-1	Water - Bepaling van ammonium - Deel 1: Handmatige spectrometrische methode	2002	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 15 Bal
NEN-ISO 10849	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de concentratie aan stikstofoxiden - Prestatiekenmerken van geautomatiseerde meetsystemen	1998	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-ISO 11083	Water - Bepaling van chroom (VI) - Spectrometrische methode met 1,5-	2006	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal

	difenylicarbazide			
NEN-ISO 11338-1	Emissie van stationaire bronnen - Bepaling van de gas en deeltjesfase van polycyclische aromatische koolwaterstoffen - Deel 1: Monsterneming	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-ISO 11338-2	Emissie van stationaire bronnen - Bepaling van de gas en deeltjesfase van polycyclische aromatische koolwaterstoffen - Deel 2: Monsterbehandeling, reiniging en bepaling	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-ISO 15705	Water - Bepaling van het chemisch zuurstofverbruik (ST-COD) - Kleinschalige gesloten buis methode	2003	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6 en 7 Bal
NEN-ISO 15713	Emissie van stationaire bronnen - Monsterneming en bepaling van het gasvormige fluoridegehalte	2011	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-ISO 15923-1	Waterkwaliteit - Bepaling van de ionen met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie - Deel 1: Ammonium, chloride, nitraat, nitriet, ortho-fosfaat, silicaat en sulfaat	2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4, 6, 7 en 15 Bal
NEN-ISO 16740	Werkplekatmosfeer - Bepaling van van het gehalte aan zeswaardig chroom in deeltjes in lucht - Methode door ion chromatografie en spectrofotometrische metingen met gebruik van difenyl carbazide	2005	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NEN-ISO 16772	Bodem - Bepaling van het gehalte aan kwik in koningswater bodemextracten met behulp van atomaire-absorptiespectrometrie met koude damp of atomaire fluorescentiespectrometrie met koude damp	2004	NNI (www.nen.nl)	Bijlage XXXI bij deze regeling
NEN-ISO 18073	Water - Bepaling van tetra- tot octa-gechloreerde dioxinen en furanen - Methode met isotoopverdunding-HRGC/HRMS	2004	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NEN-ISO 22743	Water - Bepaling van sulfaat met een doorstroomanalysesysteem (CFA)	2006	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NPR 7600	Toepassing van brandbare koudemiddelen in koelinstallaties en warmtepompen	2020	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NPR 7601	Toepassing van kooldioxide als	2020	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal

	koudemiddel in koelinstallaties en warmtepompen.			
NPR-CEN/TR 16891	Railtoepassingen - Akoestiek - Meetmethode voor combinatie van ruwheid van de railkop, mate van spoorverval en overdrachtsfuncties	2016	NNI (www.nen.nl)	Bijlage IVf bij deze regeling
NPR-CEN/TS 13649	Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de massaconcentratie van individuele gasvormige organische componenten - Geactiveerde koolstof en vloeistofmethode	2014	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 4 en 5 Bal
NTA 5755	Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van nader onderzoek - Onderzoek naar de aard en omvang van bodemverontreiniging	2010	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 5 Bal
NTA 8029	Bepaling en registratie van industriële fijnstofemissies	2012 + C1:2013	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 5 Bal
NTA 8800	Energieprestatie van gebouwen - Bepalingmethode	2024	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 3, 4 en 5 Bbl
<u>NTA 8790</u>	<u>Periodieke beoordeling betrouwbaarheid van constructieve veiligheid van bestaande bouwwerken</u>	<u>2023</u>	NNI (www.nen.nl)	<u>Hoofdstuk 5 van deze regeling</u>
NTA 9065	Luchtkwaliteit - Geurmetingen - Meten en rekenen geur	2012	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstukken 6 en 8 van deze regeling
NTA 9766	Veiligheidsaspecten van installaties voor monomestvergisting en vergistingsgasopwerking op boerderijschaal	2014	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
NVN 11400-0	Windturbines - Deel 0: Voorschriften voor typecertificatie - Technische eisen	1999 + A1:2005	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
Overzicht Interventiewaarden	Overzicht Interventiewaarden	2018	RIVM (www.rivm.nl)	Hoofdstuk 8 van deze regeling
PGS 7	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 7, Vaste minerale anorganische meststoffen - Opslag - Richtlijn voor de veilige opslag van vaste minerale anorganische meststoffen	Versie 1.0, februari 2022	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstukken 3 en 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PGS 8	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 8, Organische peroxiden - Opslag - Richtlijn voor het veilig opslaan van organische peroxiden	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PGS 9	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 9, Cryogene gassen -	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl

	Opslag van 0,150 m ³ - 100 m ³ - Richtlijn voor de veilige opslag van cryogene gassen			
PGS 12	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 12, Ammoniak - Opslag en verlading - Richtlijn voor het veilig opslaan en verladen van ammoniak	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Bijlage XVIII Bkl
PGS 13	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 13, Ammoniak als koudemiddel in koelinstallaties en warmtepompen - Richtlijn voor veilig gebruik van ammoniak als koudemiddel in koelinstallaties en warmtepompen	Versie 1.0, september 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PGS 15	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 15, Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen - Richtlijn voor opslag en tijdelijke opslag met betrekking tot brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PGS 16	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 16, LPG: Aflerinstallaties, vulinstallaties en skidinstallaties - Richtlijn voor het veilig opslaan en afleveren van LPG en het veilig vullen van gasflessen en ballonvaarttanks, ingebouwde reservoirs en wisselreservoirs met vulinstallaties	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PGS 18	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 18, LPG: depots, butaan, propaan en hun mengsels	Versie 1.0, 2013	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Bijlage XVIII Bkl
PGS 19	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 19, Propaan - Opslag - Richtlijn voor de veilige opslag van propaan, propeen en butaan en mengsels daarvan	Versie 1.0, september 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PGS 22	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 22, Toepassing van propaan, Richtlijn voor de brandveilige, arbeidsveilige en milieuveilige toepassing van propaan	Versie 1.10, 2008	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Bijlage XVIII Bkl
PGS 25	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 25, Aardgas-aflerinstallaties voor motorvoertuigen - Richtlijn voor de	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl

	arbeidsveilige, milieuveilige en brandveilige toepassing van installaties voor het afleveren van aardgas aan motorvoertuigen			
PGS 26	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 26, CNG en LNG - Richtlijn voor het veilig bedrijfsmatig stallen, onderhouden en repareren van motorvoertuigen	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PGS 28	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 28, Vloeibare brandstoffen in ondergrondse installaties en aflevertoestellen - Richtlijn voor het veilig opslaan en afleveren van vloeibare brandstoffen in/vanuit ondergrondse tanks en voor het veilig verwijderen van ondergrondse opslagtanks	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PGS 29	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 29, Brandbare vloeistoffen - Opslag - Richtlijn voor de veilige bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Bijlage XVIII Bkl
PGS 30	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 30, Vloeibare brandstoffen in bovengrondse tank- en afleverinstallaties - Richtlijn voor het veilig vullen, opslaan, afleveren van vloeibare brandstoffen in en vanuit bovengrondse tanks en het verwijderen van bovengrondse opslagtanks	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PGS 31	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 31, Overige gevaarlijke vloeistoffen: opslag in ondergrondse en bovengrondse tankinstallaties	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PGS 32	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 32, Richtlijn voor de bovengrondse opslag van explosieven voor civiel gebruik	Versie 1.0, 2016	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Bijlage XVIII Bkl
PGS 33-1	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 33-1, Afleverinstallaties van vloeibaar aardgas (LNG) voor voertuigen en werktuigen - Richtlijn voor de veilige aflevering aan voertuigen en werktuigen	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl

PGS 33-2	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 33-2, Aardgas afleverinstallaties van vloeibaar aardgas (LNG) voor vaartuigen en drijvende werktuigen - Bunkeren van vaartuigen en drijvende werktuigen (shore to ship)	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PGS 35	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 35, Waterstofinstallaties voor het afleveren van waterstof aan voertuigen en werktuigen - Richtlijn voor de arbeidsveilige, milieuveilige en brandveilige toepassing van installaties voor het afleveren van waterstof aan voertuigen en werktuigen	Versie 1.0, augustus 2021	PGS (www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl)	Hoofdstuk 4 Bal en bijlage XVIII Bkl
PreSRM	Preprocessor Standaard Rekenmethoden	Versie 1.702, 01-06-2017	TNO (www.presrm.nl)	Hoofdstukken 8 en 12 van deze regeling
Protocol voor meting van ammoniakemissie uit huisvestingssystemen in de veehouderij	Protocol voor meting van ammoniakemissie uit huisvestingssystemen in de veehouderij	Versie 2013a	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (www.rvo.nl)	Hoofdstuk 4 van deze regeling
Protocol voor meting van fijnstofemissie uit huisvestingssystemen in de veehouderij	Protocol voor meting van fijnstofemissie uit huisvestingssystemen in de veehouderij	2010	Wageningen UR Livestock Research (www.research.wur.nl)	Hoofdstuk 4 van deze regeling
Protocol voor meting van geuremissie uit huisvestingssystemen in de veehouderij	Protocol voor meting van geuremissie uit huisvestingssystemen in de veehouderij	2010	Wageningen UR Livestock Research (www.research.wur.nl)	Hoofdstuk 4 van deze regeling
Rekenmodel Vee-combistof	Rekenmodel Vee-combistof	Versie 2.0, 2021	IPLO (www.iplo.nl)	Hoofdstuk 4 van deze regeling
Rekenvoorschrift omgevingsveiligheid	Rekenvoorschrift omgevingsveiligheid	Oktober 2020	RIVM (https://omgevingsveiligheid.rivm.nl)	Hoofdstukken 4, 8 en 12 van deze regeling
Richtlijn Boortechneken en open ontgraving voor kabels en leidingen	Richtlijn Boortechneken en open ontgraving voor kabels en leidingen	Juni 2019	Rijkswaterstaat (http://publicaties.minienm.nl)	Hoofdstuk 8 Bal en Hoofdstuk 7 van deze regeling
Richtlijn decontaminatie apparatuur ziekenhuisafval	Richtlijn decontaminatie apparatuur ziekenhuisafval	Staatscourant 2007, nr. 189, 01-10-2007	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.rijksoverheid.nl)	Bijlage II bij het Bal
Richtlijn drainagesystemen en controlesystemen grondwater voor stort- en opslagplaatsen	Richtlijn drainagesystemen en controlesystemen grondwater voor stort- en opslagplaatsen;	Februari 1993	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Hoofdstuk 9 van deze regeling
Richtlijn geohydrologische isolatie van bestaande stortplaatsen	Richtlijn geohydrologische isolatie van bestaande stortplaatsen	Juli 1997	Vereniging van Afvalverwerkers (www.iplo.nl)	Hoofdstuk 9 van deze regeling
Richtlijn onderafdichtingen voor stort- en opslagplaatsen	Richtlijn onderafdichtingen voor stort- en opslagplaatsen	Februari 1993	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Hoofdstuk 9 van deze regeling
Richtlijn voor dichte eindafwerking op afval- en reststofbergingen	Richtlijn voor dichte eindafwerking op afval- en reststofbergingen	Juli 1991	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Hoofdstuk 9 van deze regeling
Riooloverstorten deel 1:	Riooloverstorten deel 1:	Juni 2001	Ministerie van Infrastructuur en	Bijlage XVIII Bkl

Knelpuntcriteria riooloverstorten	Knelpuntcriteria riooloverstorten		Waterstaat (www.helpdeskwater.nl)	
Riooloverstorten deel 2: Eenduidige basisinspanning	Riooloverstorten deel 2: Eenduidige basisinspanning	Juni 2001	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.helpdeskwater.nl)	Bijlage XVIII Bkl
Riooloverstorten deel 3: Model voor vergunningverlening riooloverstorten	Riooloverstorten deel 3: Model voor vergunningverlening riooloverstorten	Juni 2001	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.helpdeskwater.nl)	Bijlage XVIII Bkl
Riooloverstorten deel 4a: Nadere uitwerking monitoring riooloverstorten, spoor 1	Riooloverstorten deel 4a: Nadere uitwerking monitoring riooloverstorten, spoor 1	September 2002	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.helpdeskwater.nl)	Bijlage XVIII Bkl
Riooloverstorten deel 4b: Nadere uitwerking monitoring riooloverstorten, fase B	Riooloverstorten deel 4b: Nadere uitwerking monitoring riooloverstorten, fase B	April 2003	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.helpdeskwater.nl)	Bijlage XVIII Bkl
Risicotoolbox bodem	Risicotoolbox bodem	Versie 1.0.0	RIVM (www.risicotoolboxbodem.nl)	Hoofdstuk 8 van deze regeling
Safeti-NL	Safeti-NL	Versie 8, 2021	RIVM (www.rivm.nl)	Hoofdstukken 4, 7, 8, 9 en 12 van deze regeling
SBR Handreiking Hoogbouw	Handreiking Brandveiligheid in hoge gebouwen	2014	CROW (www.crow.nl)	Bbl
SIKB Protocol 6802	Protocol WBM-controle, Controle op water/bezinsel/micro-organismen in onder- of bovengrondse tanks	Versie 2.0, 15-02-2018	SIKB (www.sikb.nl)	Hoofdstuk 4 Bal
Standaardrekenmethode luchtkwaliteit 1	Technische beschrijving van standaardrekenmethode 1 (SRM1) voor luchtkwaliteitsberekeningen, RIVM Briefrapport 2014-0127	01-08-2015	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.rivm.nl)	Hoofdstukken 8 en 12 van deze regeling
Standaardrekenmethode luchtkwaliteit 2	Technische beschrijving van standaardrekenmethode 2 (SRM2) voor luchtkwaliteitsberekeningen, RIVM Briefrapport 2014-0109	01-08-2015	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.rivm.nl)	Hoofdstukken 8 en 12 van deze regeling
Standaardrekenmethode luchtkwaliteit 3	Het nieuw nationaal model. Model voor de verspreiding van luchtverontreiniging uit bronnen over korte afstanden en het rapport aanvullende afspraken NNM	01-03-2002	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Hoofdstukken 6, 8 en 12 van deze regeling
<u>Stappenplan beoordeling bestaande gebouwen met breedplaatvloeren</u>	<u>Stappenplan beoordeling bestaande gebouwen met breedplaatvloeren</u>	<u>01-11-2022 + erratum 09-01-2024</u>	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (www.rijksoverheid.nl)	<u>Hoofdstuk 5 van deze regeling</u>
Stappenplan bepalen brandaandachtsgebieden	Stappenplan bepalen brandaandachtsgebieden	Februari 2020	RIVM (https://omgevingsveiligheid.rivm.nl)	Hoofdstukken 4, 8 en 12 van deze regeling
Stappenplan bepalen explosieaandachtsgebieden	Stappenplan bepalen explosieaandachtsgebieden	Februari 2020	RIVM (https://omgevingsveiligheid.rivm.nl)	Hoofdstukken 4, 8 en 12 van deze regeling
Stappenplan bepalen	Stappenplan bepalen	Februari 2020	RIVM	Hoofdstukken 4, 8

gifwolkaandachtsgebieden	gifwolkaandachtsgebieden		(https://omgevingsveiligheid.rivm.nl)	en 12 van deze regeling
Stowa-rapport voor natuurlijke watertypen	Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021, Stowa rapport 2012-31	2012	Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (Stowa)	Hoofdstuk 2 Bkl
Technische Regeling Emissiemeetmethoden Railverkeer 2006	Technische Regeling Emissiemeetmethoden Railverkeer 2006	21 december 2006	CROW (www.rivm.nl)	Bijlage IVf bij deze regeling
Toelichting op toepassen van methoden voor meten en rekenen aan schietgeluid	TNO-rapport. TNO 2014 R10135 1.1. Toelichting op toepassen van methoden voor meten en rekenen aan schietgeluid	11-11-2015	TNO (www.rivm.nl)	Bijlagen XVIIIc en XVIII d bij deze regeling
V 1041	Leidraad voor den aanleg en een veilig bedrijf van elektrische sterkstroominstallaties in fabrieken en werkplaatsen (Fabrieksvoorschriften) - Deel II - Hooge spanning (bestaande bouw)	1942	NNI (www.nen.nl)	Hoofdstuk 3 Bbl
Verspreidingsmodel V-Stacks vergunning	Verspreidingsmodel V-Stacks vergunning	2020	IPLO (www.iplo.nl)	Hoofdstukken 6 en 8 van deze regeling
Verwerking waterfractie gevaarlijke en niet-gevaarlijke afvalstoffen	Verwerking waterfractie gevaarlijke en niet-gevaarlijke afvalstoffen	April 2001	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.helpdeskwater.nl)	Bijlage XVIII Bkl
Voorschrift monitoring veiligheid andere dan primaire waterkeringen in beheer bij het Rijk	Voorschrift monitoring veiligheid andere dan primaire waterkeringen in beheer bij het Rijk	Versie 3, 2020	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (www.iplo.nl)	Hoofdstuk 12 van deze regeling
Voorwaarden en Normen Nationale Hypotheekgarantie	Voorwaarden en Normen	2022-1	Stichting Waarborgfonds Eigen Woningen (www.nhg.nl)	Hoofdstuk 5 Bkl

¹ Bal: Besluit activiteiten leefomgeving; Bbl: Besluit bouwwerken leefomgeving; Bkl: Besluit kwaliteit leefomgeving.

Bijlage III. verwijzing naar GML-bestanden voor werkingsgebieden)

LEGENDA: Artikel	Noemer
	Indicatief/exact
	GIO-id ¹
2.2, eerste lid	De geometrische begrenzing van de oppervlaktewaterlichamen in het beheer van het Rijk
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2021/or_oppervlaktewaterlichamen/nld@2024-01-30 /join/id/regdata/mnre1034/2021/or_oppervlaktewaterlichamen/nld@2024-06-27
2.2, tweede lid	Geometrische begrenzing oppervlaktewaterlichamen beheer van de waterkwaliteit
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_waterkwaliteit/nld@2024-01-30 /join/id/regdata/mnre1034/2019/or_waterkwaliteit/nld@2024-06-27
2.2, derde lid	Geometrische begrenzing oppervlaktewaterlichamen beheer van de waterkwantiteit
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_waterkwantiteit/nld@2024-01-30 /join/id/regdata/mnre1034/2019/or_waterkwantiteit/nld@2024-06-27
2.2, vierde lid	Geometrische begrenzing oppervlaktewaterlichamen waterstaatkundig beheer
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_waterstaatkundig_beheer/nld@2024-01-30 /join/id/regdata/mnre1034/2019/or_waterstaatkundig_beheer/nld@2024-06-27
2.3, eerste lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing waterstaatkundig beheer rijkswateren door niet tot het Rijk behorende openbare lichamen
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_rijkswater_niet_beheerRijk/nld@2024-01-30 /join/id/regdata/mnre1034/2019/or_rijkswater_niet_beheerRijk/nld@2024-06-27
2.3, tweede lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing waterstaatkundig beheer rijkswateren voor het voorkomen van schade door muskus en bevratten
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_waterstaatkundig_beheer/nld@2024-01-30
2.4	Geometrische begrenzing primaire waterkeringen en andere dan primaire waterkeringen in beheer bij het Rijk
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2021/or_waterkeringenRijk/nld@2021-07-01 /join/id/regdata/mnre1034/2021/or_waterkeringenRijk/nld@2024-06-27
2.7	Geometrische begrenzing kustfundament
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_kustfundament/nld@2020-10-01
2.8, eerste lid	Geometrische begrenzing rivierbed grote rivieren
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_rivierbed/nld@2024-01-30 /join/id/regdata/mnre1034/2019/or_rivierbed/nld@2024-06-27
2.8, tweede lid	Geometrische begrenzing stroomvoerend deel rivierbed grote rivieren
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_rivierbed_stroomvoerend_deel/nld@2024-01-30

	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_rivierbed_stroomvoerend_deel/nld@2024-06-27
2.8, derde lid	Geometrische begrenzing bergend deel rivierbed grote rivieren
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_rivierbed_bergend_deel/nld@2024-01-30
2.9, eerste lid	Geometrische begrenzing reserveringsgebieden voor de lange termijn Rijntakken
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_reservering_rijntakken/nld@2020-10-01
2.9, tweede lid	Geometrische begrenzing reserveringsgebieden voor de lange termijn Maas
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_reservering_maas/nld@2022-01-15
2.10	Geometrische begrenzing van het IJsselmeergebied
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_ijsselmeergebied/nld@2020-10-01 /join/id/regdata/mnre1034/2019/or_ijsselmeergebied/nld@2024-06-27
2.11, eerste lid	Geometrische begrenzing van de PKB-Waddenzee
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_pkb_waddenzee/nld@2020-10-01
2.11, tweede lid	Geometrische begrenzing van het Waddengebied
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_waddengebied/nld@2020-10-01
2.12	Geometrische begrenzing vrijwaringsgebieden rijksvaarwegen
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_vrijwaringsgebieden_rijksvaarwegen/nld@2024-01-30 /join/id/regdata/mnre1034/2019/or_vrijwaringsgebieden_rijksvaarwegen/nld@2024-06-27
2.13	Aanwijzing en geometrische begrenzing beperkingengebieden oppervlaktewaterlichamen in beheer bij het Rijk, niet zijnde kanalen
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_oppervlaktewaterlichaam_geen_kanalen/nld@2024-01-30
2.14	Aanwijzing en geometrische begrenzing beperkingengebieden kanalen in beheer bij het Rijk
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebieden_kanalen/nld@2024-01-30
2.15	Geometrische begrenzing beperkingengebieden vaarwegen in beheer bij het Rijk
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_vaarwegen/nld@2024-01-30 /join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_vaarwegen/nld@2024-06-27
2.16	Aanwijzing en geometrische begrenzing beperkingengebieden oppervlaktewaterlichamen in beheer bij het Rijk afmeren woonschip of ander drijvend werk
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_rivierbed_stroomvoerend_deel/nld@2024-01-30
2.17	Aanwijzing en geometrische begrenzing beperkingengebieden waterkeringen in beheer bij het Rijk
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_waterkeringen_rijk/nld@2021-07-04 /join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_waterkeringen_rijk/nld@2024-06-27

2.18	Aanwijzing en geometrische begrenzing beperkingengebied Noordzee
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_noordzee/nld@2022-10-01
2.19, eerste lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing beperkingengebied Noordzee - buiten de zone tussen de duinvoet en laagwaterlijn
	Indicatief
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_Noordzee_vanaf_laagwaterlijn/nld@2021-07-01
2.19, tweede lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing beperkingengebied Noordzee - zone tussen duinvoet en laagwaterlijn
	Indicatief
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_duinvoet_laagwaterlijn/nld@2021-07-01
2.20	Aanwijzing en geometrische begrenzing beperkingengebieden installaties in de Noordzee
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_nz_installaties_nietmijnbouw/nld@2024-01-30
2.21	Aanwijzing en geometrische begrenzing gebied zeewaarts van de doorgaande NAP-min 20 meterdieptelijn
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_zeewaarts_gebied/nld@2020-10-01
2.22, eerste lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing in verband met mijnbouwlocatieactiviteiten, oefen- en schietgebieden
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_mijnbouwlocatieactiviteiten_NZ_oefen_schietgebieden/nld@2022-01-15
2.22, tweede lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing in verband met mijnbouwlocatieactiviteiten, drukbevaren delen van de zee
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_mijnbouwlocatieactiviteiten_NZ_drukbevaren_delen/nld@2022-01-15
2.22, derde lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing in verband met mijnbouwlocatieactiviteiten, aanloopgebieden
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_mijnbouwlocatieactiviteiten_NZ_aanloopgebieden/nld@2020-10-01
2.22, vierde lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing in verband met mijnbouwlocatieactiviteiten, ankergebieden in de buurt van aanloophavens
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_mijnbouwlocatieactiviteiten_NZ_ankergebieden/nld@2020-10-01
2.26, eerste lid	Geometrische begrenzing civiele explosieaandachtsgebieden A
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_civiele_explosieaandachtsgebieden_zoneA/nld@2020-10-01
2.26, tweede lid	Geometrische begrenzing civiele explosieaandachtsgebieden B
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_civiele_explosieaandachtsgebieden_zoneB/nld@2020-10-01
2.26, derde lid	Geometrische begrenzing civiele explosieaandachtsgebieden C
	Exact

	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_civiele_explosieaandachtsgebieden_zoneC/nld@2020-10-01
2.26, vierde lid	Geometrische begrenzing civiele opslagplaatsen
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_civiele_opslagplaatsen/nld@2020-10-01
2.27, eerste lid	Geometrische begrenzing militaire explosieaandachtsgebieden A
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2022/or_militaire_explosieaandachtsgebieden/nld@2022-01-15
2.27, tweede lid	Geometrische begrenzing militaire explosieaandachtsgebieden B
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2022/or_militaire_explosieaandachtsgebieden/nld@2022-01-15
2.27, derde lid	Geometrische begrenzing militaire explosieaandachtsgebieden C
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2022/or_militaire_explosieaandachtsgebieden/nld@2022-01-15
2.28, eerste lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing reserveringsgebieden voor de uitbreiding van een autoweg of autosnelweg
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_reserveringsgebieden_uitbreiding_hoofdwegen/nld@2024-01-30
2.28, tweede lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing reserveringsgebieden voor de aanleg van een autoweg of autosnelweg
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_reserveringsgebieden_nieuwe_autowegen/nld@2022-01-15
2.28, derde lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing reserveringsgebieden voor de aanleg van een hoofdspoorweg
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_reserveringsgebieden_nieuwe_hoofdspoorwegen/nld@2020-10-01
2.29, eerste lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing beperkingengebieden wegen in beheer bij het Rijk
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_wegen_rijk/nld@2024-01-30 /join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_wegen_rijk/nld@2024-06-27
2.29, tweede lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing beperkingengebieden wegen in beheer bij het Rijk die horen bij een verzorgingsplaats
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_wegen_rijk_verzorgingsplaatsen/nld@2024-01-30 /join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_wegen_rijk_verzorgingsplaatsen/nld@2024-06-27
2.30, eerste lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing beperkingengebieden hoofdspoorwegen
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_hoofdspoorwegen/nld@2023-07-05 /join/id/regdata/mnre1034/2020/or_beperkingengebied_hoofdspoorwegen/nld@2024-06-27
2.30, tweede lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing kernzones van beperkingengebieden hoofdspoorwegen
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_hoofdspoor_kernzone/nld@2023-07-05 /join/id/regdata/mnre1034/2020/or_hoofdspoor_kernzone/nld@2024-06-27
2.30, derde lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing overwegzones van beperkingengebieden hoofdspoorwegen

	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_hoofdspoor_overwegen/nld@2023-07-05 /join/id/regdata/mnre1034/2020/or_hoofdspoor_overwegen/nld@2024-06-27
2.30, vierde lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing beschermingszones van beperkingengebieden hoofdspoorwegen
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_hoofdspoor_beschermingszone/nld@2023-07-05 /join/id/regdata/mnre1034/2020/or_hoofdspoor_beschermingszone/nld@2024-06-27
2.31, eerste lid	Geometrische begrenzing gebieden waar bouwwerken apparatuur van luchthavens kunnen verstoren
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_verstoringsgebieden_buiten_burgerluchthavens_geen_bouwwerken/nld@2020-10-01
2.31, tweede lid	Geometrische begrenzing maximaal toelaatbare hoogte voor bouwwerken buiten beperkingengebieden luchthavens
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_verstoringsgebieden_buiten_burgerluchthavens_bouwwerken/nld@2020-10-01
2.31, derde lid	Geometrische begrenzing maximaal toelaatbare hoogte voor windturbines buiten beperkingengebieden luchthavens
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_verstoringsgebieden_buiten_burgerluchthavens_windturbines/nld@2020-10-01
2.31, vierde lid	Geometrische begrenzing gebieden waar bouwwerken het civiele radarbeeld kunnen verstoren
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_defensie_radarverstoringsgebied_bouwwerken/nld@2020-10-01
2.31, vijfde lid	Geometrische begrenzing van gebieden waar windturbines het civiele radarbeeld kunnen verstoren
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_defensie_radarverstoringsgebied_windturbines/nld@2020-10-01
2.32, eerste lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing reserveringsgebieden buisleidingen van nationaal belang
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_buisleidingen_reserveringsgebieden/nld@2022-01-15
2.32, tweede lid	Aanwijzing en geometrische begrenzing zoekgebieden buisleidingen van nationaal belang
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_buisleidingen_zoekgebieden/nld@2020-10-01
2.33, eerste lid	Geometrische begrenzing aanleggebied Maasvlakte 2
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_PMR_landaanwinningsgebied_Maasvlakte2/nld@2020-10-01
2.33, tweede lid	Geometrische begrenzing aanleggebied compensatie van open droog duin en natte duinvallei
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_PMR_compensatie_opendroog_duin/nld@2020-10-01
2.33, derde lid	Geometrische begrenzing aanleggebied compensatie van zeenatuur
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_PMR_compensatie_verlies_zeenatuur/nld@2020-10-01
2.34, eerste lid	Geometrische begrenzing openbaar toegankelijk natuur- en recreatiegebied Midden-IJsselmonde

	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_PMR_natuur_recreatie_IJsselmonde/nld@2020-10-01
2.34, tweede lid	Geometrische begrenzing openbaar toegankelijk natuur- en recreatiegebied Schiebroekse en Zuidpolder
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_PMR_natuur_recreatie_Schiebroek_Zuidpolder/nld@2020-10-01
2.34, derde lid	Geometrische begrenzing openbaar toegankelijk natuur- en recreatiegebied Schiezone
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_PMR_natuur_recreatie_Schiezone/nld@2020-10-01
2.36, eerste lid	Geometrische begrenzing locaties voor grootschalige elektriciteitsopwekking
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_elektriciteit_locaties_grootschalige_opwekking/nld@2020-10-01
2.36, tweede lid	Geometrische begrenzing locaties voor een kernenergiecentrale
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_elektriciteit_vestigingsplaats_kernenergie/nld@2020-10-01
2.36, derde lid	Geometrische begrenzing locaties voor het gebied binnen een straal van één km rondom een kernenergiecentrale
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_elektriciteit_waarborgzones_kernenergie/nld@2020-10-01
2.36, vierde lid	Geometrische begrenzing locaties voor een hoogspanningsverbinding met een spanning van ten minste 220 kV
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_elektriciteit_hoogspanningsverbindingen/nld@2020-10-01
2.36a	Geometrische begrenzing van het uitsluitingsgebied hyperscale datacentra
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2023/or_uitsluitingsgebied_hyperscale_datacentra/nld@2023-09-15
2.37	Geometrische begrenzing uitgezonderde locaties niet in betekenende mate luchtkwaliteit
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_uitgezonderde_locaties_luchtkwaliteit/nld@2020-10-01
2.41, eerste lid	Geometrische begrenzing militaire terreinen en terreinen met een militair object
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_defensie_terreinen_objecten/nld@2022-04-01
2.41, tweede lid	Geometrische begrenzing van de onveilige gebieden bij militaire schietbanen
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_defensie_terreinen_schietbanen/nld@2022-01-15
2.41, derde lid	Geometrische begrenzing van de gebieden waar bouwwerken een militaire zend- en ontvangstinstallatie kunnen verstoren
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_defensie_verstoring zend_ontvangstinstallaties/nld@2020-10-01
2.41, vierde lid	Geometrische begrenzing van gebieden waar zich een militaire laagvliegroue bevindt
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_defensie_laagvliegroutes_transportvliegtuigen/nld@2024-04-30
2.41, vijfde lid	Geometrische begrenzing van gebieden waar bouwwerken het militaire radarbeeld kunnen

	verstoren
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_defensie_radarverstoringsgebied_bouwwerken/nld@2020-10-01
2.41, zesde lid	Geometrische begrenzing van gebieden waar windturbines het militaire radarbeeld kunnen verstoren
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_defensie_radarverstoringsgebied_windturbines/nld@2020-10-01
2.42, eerste lid	Geometrische begrenzing van de Droogmakerij de Beemster
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_werelderfgoed_Beemster/nld@2020-10-01
2.42, tweede lid	Geometrische begrenzing van de Stelling van Amsterdam
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_werelderfgoed_Stelling_van_Amsterdam/nld@2020-10-01
2.42, derde lid	Geometrische begrenzing van de Nieuwe Hollandse Waterlinie
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_werelderfgoed_Nieuwe_Hollandse_Waterlinie/nld@2020-10-01
2.42, vierde lid	Geometrische begrenzing van de Romeinse Limes
	Indicatief
	/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_werelderfgoed_Romeinse_Limes/nld@2020-10-01
2.42, vijfde lid	Geometrische begrenzing van de Koloniën van Weldadigheid
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/or_werelderfgoed_Kolonien_van_Weldadigheid/nld@2020-10-01
2.43, eerste lid	Geometrische begrenzing herkomstgebieden mijnsteen en vermengde mijnsteen
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/OrBodemMijnsteenHerkomstgebieden/nld@2020-12-01
2.43, tweede lid	Geometrische begrenzing toepassingsgebieden mijnsteen en vermengde mijnsteen
	Exact
	/join/id/regdata/mnre1034/2020/OrBodemMijnsteenToepassingsgebieden/nld@2020-12-01

¹ Het GML-bestand voor de werkingsgebieden is via Internet raadpleegbaar door de URL <https://identifier.officielebekendmakingen.nl> voor /join/. te zetten (bijvoorbeeld https://identifier.officielebekendmakingen.nl/join/id/regdata/mnre1034/2019/or_waterkwaliteit/nld@2023-01-15).

Bijlage IIIa. (rijksdriehoekscoördinaten begrenzingen dijktrajecten van primaire waterkeringen)

Dijktraject	Beginpunt		Eindpunt		
	X	Y	X	Y	
1-1	209653	610745	206219	609839	
1-2	206219	609839	209653	610745	
2-1	185760	606974	170840	605505	
2-2	170840	605505	185760	606974	
3-1	155445	602424	144741	598119	
3-2	144742	598119	155445	602424	
4-1	133163 133194	589773 589744	134096 134090	590085 590038	
4-2	134096 134090	590085 590038	133163 133194	589773 589744	
5-1	112453 112567	558397 558327	120066 119733	576522 576775	
5-2	120066 119733	576522 576775	112453 112567	558397 558327	
6-1	177262	539619	153258	544493	
6-2	153258	544493	154105	567249	
6-3	154105	567249	179480	592644	
6-4	179480	592644	204405	601934	
6-5	204405	601934	216161	601054	
6-6	216161	601054	253851	603456	
6-7	253851	603456	276791	584521	
7-1	195173	519105	185608	514144	
7-2	185608	514144	177263	539622	
8-1	160680	475073	138779	482584	
8-2	138779	482584	155909	500652	
8-3	155909	500652	171994	513513	
8-4	171994	513513	186770	503645	
8-5	186770	503645	177821	492155	
8-6	177821	492155	167033	486659	
8-7	167033	486659	160680	475073	
9-1	223120	504085	201902	516879	
9-2	201902	516879	195317 195249	519225 519182	
10-1	200190	502567	199187	515698	
10-2	199187	515698	191128	508821	
10-3	191128	508821	200190	502567	
11-1	202099 202254	497836 497760	187519	503868	
11-2	193009	505087	193009	505087	(gesloten traject)
11-3	187519	503868	184503	492932	
12-1	122741 122746	545197 545196	131682	549716	
12-2	131682	549716	135862 135858	531920 531917	
13-1	101293 102162	499175 498527	104710 104555	526556 526714	

13-2	104710 404555	526556 526714	106365 406093	532294 532422	
13-3	106365 406093	532294 532422	110018 440007	550715 550827	
13-4	110018 440007	550715 550827	114979 444952	549689 549745	
13-5	114979 444952	549689 549745	122741 422746	545197 545496	
13-6	135862 435858	531920 534947	147789	522936	
13-7	147789	522936	129685 429694	512796 512795	
13-8	129695 429694	512796 512795	133453 433452	503209 503497	
13-9	133453 433452	503209 503497	126136 426138	488518	
13a-1	129369	484290	129369	484290	(gesloten traject)
13b-1	136234	496309	136234	496309	(gesloten traject)
14-1	109982	446912	99230	436695	
14-2	99230	436695	84432	436197	
14-3	84432	436197	71043	441849	
14-4	71043	441849	67837	444644	
14-5	67837	444644	77756	456910	
14-6	77756	456910	79853	459315	
14-7	79853	459315	86592	467952	
14-8	86592	467952	87622	469672	
14-9	87622	469672	90297	474328	
14-10	90297	474328	102030 404923	497588 497548	
15-1	135883	447236	118596	439655	
15-2	118596	439655	99456	436741	
15-3	99456	436741	109982	446912	
16-1	127067	426810	115089	426090	
16-2	115089	426090	110825	435075	
16-3	110825	435075	126731	441023	
16-4	126731	441023	140327	441632	
16-5	140327	441632	127067	426810	
17-1	103936	429891	87353	429164	
17-2	87353	429164	97847	435094	
17-3	97847	435094	103936	429891	
18-1	85998	432719	85998	432719	(gesloten traject)
19-1	77476	434792	77476	434792	(gesloten traject)
20-1	64432	429234	66654	438200	
20-2	66654	438200	75533	432676	
20-3	75533	432676	79292	424880	
20-4	79292	424880	64432	429234	
21-1	82193	425313	102631	417657	
21-2	102631	417657	82193	425313	
22-1	110911	421984	102666	419360	
22-2	102666	419360	110911	421984	

23-1	119764	424127	119764	424127	(gesloten traject)
24-1	136718	416981	120742	414799	
24-2	120742	414799	119831	424128	
24-3	119831	424128	131431	422736	
25-1	50187	423075	61809	426798	
25-2	61809	426798	81755	413105	
25-3	81755	413105	70445	411726	
25-4	70445	411726	50187	423075	
26-1	47016	417935	39836	409941	
26-2	39836	409941	52832	406943	
26-3	52832	406943	65464	409401	
26-4	65464	409401	47016	417935	
27-1	72311	405585	71261	403770	
27-2	71261	403770	70970	392499	
27-3	70970 71280	392499 401961	71280 70970	401961 392499	
27-4	71280 72311	401961 405585	72311 71280	405585 401961	
28-1	49374	396428	36840	402588	
29-1	36840	402588	20067	394383	
29-2	20067	394383	30488 30502	386511	
29-3	30502	386511	34921	387049	
29-4	39615 34921	384467 387049	34928 39584	387033 384436	
30-1	59277 49557	385939 395609	49557 59287	195609 385942	
30-2	59277 59287	385939 385942	56863 56848	386907 386903	
30-3	56863 56848	386903	38999 39007	383435 383426	
30-4	38999 39007	383435 383426	39615 39584	184467 384436	
31-1	73217 73211	379717 379721	59369 59363	385948	
31-2	73614 59363	383109 385948	59369 73614	385948 383309	
31-3	73217 73614	379717 383309	73614 73211	383309 379721	
32-1	29538 44829	379138 376495	14856 29538	375066 379438	
32-2	39666 29538	374544 379438	29538 39383	379138 374562	
32-3	49087 39383	372961 374562	39666 49087	374544 372961	
32-4	73409 49087	372225 372961	49087 74526	372961 373616	
33-1	75178	385198	74895 74875	378668 378665	
34-1	116711	406448	103347	414028	
34-2	103347	414028	87346	411453	
34-3	87346	411453	85158	407600	
34-4	85158	407600	76741	404715	
34-5	76741	404715	75178	385198	
34a-1	116265	413379	116265	413379	(gesloten traject)
35-1	133353	413856	120590	414313	
35-2	120590	414313	117472	406225	

36-1	194776	406311	188281	418489	
36-2	188281	418489	173995	422801	
36-3	173995	422801	160100	424249	
36-4	160100	424249	147185	416146	
36-5	147185	416146	133353	413856	
36a-1	176268	421159	176268	421159	(gesloten traject)
37-1	136718	416981	141524 441523	417788 417804	
38-1	131982	423063	152240	423529	
38-2	152240	423529	141524 441523	417788 417804	
39-1	151648	422304	151648	422304	(gesloten traject)
40-1	156762	427809	153475	423826	
40-2	153475	423826	157057	426954	
41-1	188437	429004	179024	432495	
41-2	179024	432495	156762	427809	
41-3	157057	426954	174242	423107	
41-4	174242	423107	188549	418869	
42-1	201472	430613	188637	428760	
43-1	140327	441632	152879	440541	
43-2	152879	440541	181026	441462	
43-3	181026	441462	198792	433566	
43-4	198792	433566	179281	433453	
43-5	179281	433453	159698	434666	
43-6	159698	434666	127067	426810	
44-1	159724	445337	135883	447236	
44-2	126138	488518	142448	479755	
44-3	101293 404923	499175 497548	102030 402462	497588 498527	
45-1	174671 474665	441925 441898	170166 470286	440751 440653	
45-2	154906	463364	160892	474315	
45-3	160892	474315	165407	475139	
46-1	147367	476951	146261	470296	
47-1	189183	444062	200034	446939	
48-1	208669	428833	196600	442843	
48-2	196600	442843	206063	446733	
48-3	206063	446733	216660	442082	
49-1	216220	442421	207390	446304	
49-2	207390	446304	212047	457222	
50-1	212047	457222	210107	461154	
50-2	210107	461154	212966	463772	
51-1	219480 212925	473284 463944	212921 219480	463970 473284	
52a-1	202076 202084	487568 487555	202076 202084	487568 487555	(gesloten traject)
52-1	204945	451730	206918 207144	466146 466939	

52-2	206918 207144	4466146 66939	201752 201740	486822 486557	
52-3	201752 201740	486822 486557	202992 202849	494719 494718	
52-4	202992 202849	494719 494718	202099 202254	497836 497760	
53-1	214277	474030	204320	480019	
53-2	204320	480019	200247	502522	
53-3	200247	502522	223095	503033	
54-1	188473 488575	418796 418852	199502	414044	
55-1	196514	408294	196107	412299	
56-1	198600	404749	196906 496965	406964 406916	
57-1	200805	401651	199362	403853	
58-1	197562	402562	196559	403624	
59-1	200592 200244	399194 399885	200592 200353	399194 399664	
60-1	204317	396354	201451	397996	
61-1	202780 204290	393637 394684	200674 200650	396192 396222	
62-1	205214	393015	203433	393936	
63-1	208305 205024	390957 394303	208305 208375	390957 390752	
63-2	205958	392222	205958	392222	
64-1	208924 208814	388985 389363	208170 208375	390198 390752	
65-1	209965	385965	209861	390107	
66-1	208840 208893	385801 385844	209094 209041	386525 386385	
67-1	207901 208098	380744 381024	207982 208059	381629 381628	
68-1	206047	371417	208554	378793	
68-2	208554	378793	209422	383535	
69-1	208277	378117	207921	374808	
70-1	204683	370579	207228	374077	
71-1	205042	369008	205474	369641	
72-1	200430	366239	200544	366331	
73-1	200542 499624	365143 364130	201211 200498	364249 365031	
74-1	196447 496533	363197 363209	198063 498066	363603 363575	
75-1	196240	359983	196463	360760	
76-1	196568	355447	196819 496814	356780 356790	
76-2	196819 496814	356780 356790	197507	357256	
76a-1	196387	355283	196387	355283	(gesloten traject)
77-1	194708	353336	196682	354266	
78-1	190034 488262	353984 354004	191587	355019	
78a-1	192597	355730	192545	356136	
79-1	186609 488222	351576 353922	186609 486634	351576 351562	
80-1	190683	351761	191854	351385	
81-1	186301	348601	186301	348601	(gesloten traject)
82-1	186860 486854	345657 345664	187280 486993	346335 346140	
83-1	182024	335563	186136	344319	

84-1	183885	342125	183885	342125	
85-1	181373	333439	181572	333937	
86-1	179697	331607	179697	331607	(gesloten traject)
87-1	180503	330368	181184	332548	
88-1	179298	325217	180215	326880	
89-1	178661	324033	178792	324312	
90-1	178064	312736	177151 477447	320611 320508	
91-1	177690	322649	177690	322649	(gesloten traject)
92-1	176455	320388	176455	320388	(gesloten traject)
93-1	176764	318968	175495	321230	
94-1	176728	316261	176894	317096	
95-1	177054	309624	177395	310485	
201	154105	567249	131682	549716	
202	195173	519105	195317 495249	519225 519482	
204a	147789 447798	522936 522938	158288	504524	
204b	147789 447798	522936 522938	158288	504524	
205	160680	475073	160892	474315	
206	200190	502567	200247	502522	
208	71046	441844	75202	437260	
209	80598	431187	77484	434797	
210	99456	436741	99230	436695	
211	64432	429234	61801	426806	
212	119764	424127	119831	424128	
213	131982	423063	131431	422736	
214	50187	423075	47016	417935	
215	87357	411458	81758	413108	
216	65464	409401	70445	411726	
217	69881 69404	410150 440732	72311	405585	
218	39836	409941	36840	402588	
219	70970	392499	73614	383309	
221	49557	395609	49374	396428	
222	59277 59287	385939 385942	59363	385948	
223	75465	376811	73217 73214	379717 379724	
224	153475	423826	152240	423529	
225	191128	508821	185608	514144	
226	486686	506469	487005	506622	
227	187519	503868	186770	503645	
228	177077	320626	177151	320611	

Bijlage IIIb. (rijksdriehoekscoördinaten begrenzingen dijktrajecten van andere dan primaire waterkeringen in beheer bij het Rijk)

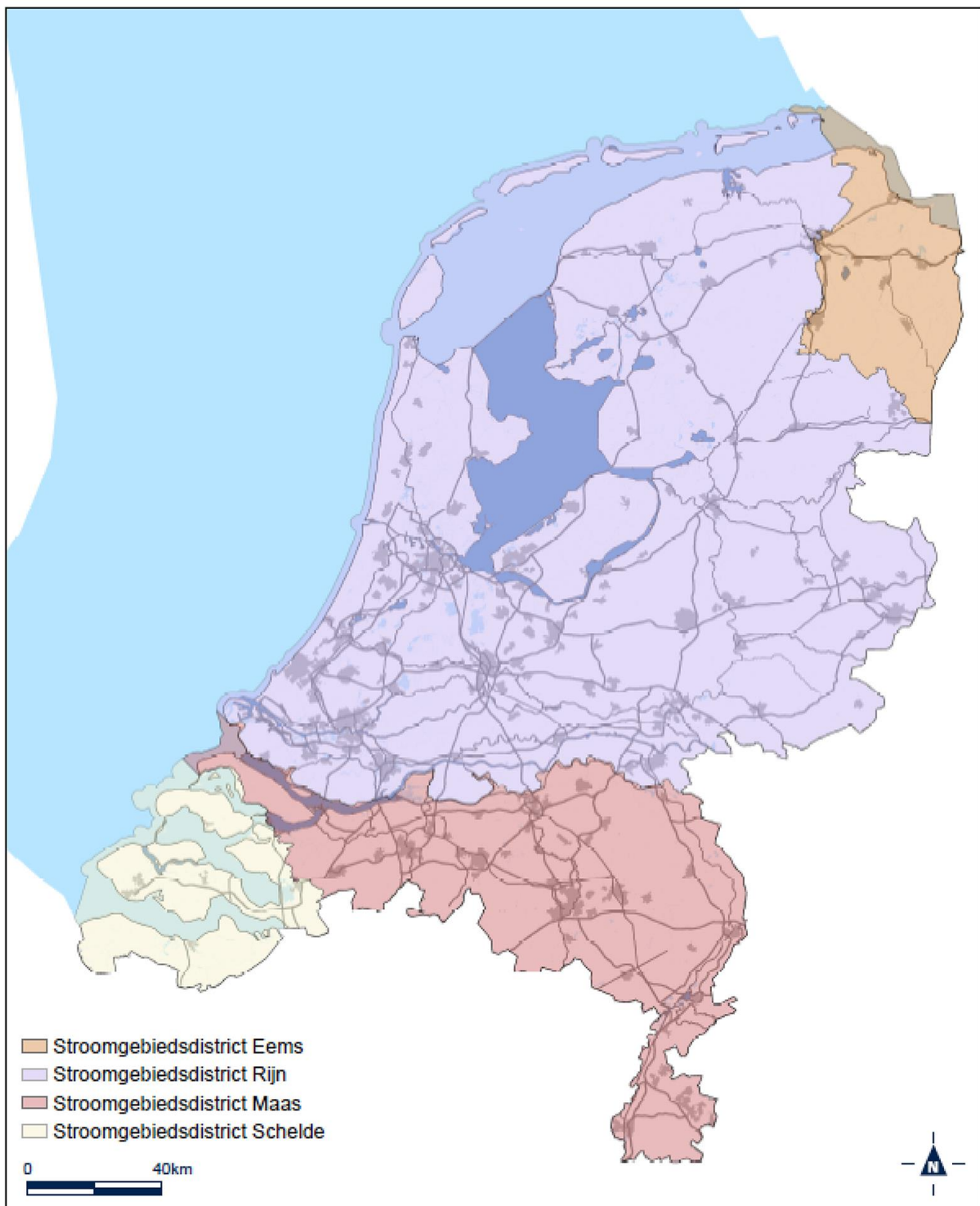
Dijktraject	Beginpunt		Eindpunt	
	X	Y	X	Y
301	128792	483775	129611	482978
302	129659	482881	129864	481920
303	129864	481920	130159	479715
304	130174	479697	130148	476448
305	130019	476392	129169	471663
306	129169	471663	128359	466968
307	128359	466968	128201	464837
308	128202	464829	128486	463324
309	128486	463324	132167	459958
310	153134	440639	159707	434675
311	159638	434592	152869	440528
312	239151	487160	239837	487926
313	241307	473450	239087	487004
314	239865	487952	238939	486082
315	238926	485490	241348	473498
316	243077	473933	244573	474647
317	246046	474659	246275	474658
318	246462	474651	248987	474537
319	251738	474078	253409	473445
320	243120	473866	244569	474599
321	248381	474520	245533	474608
322	253378	473406	251771	474001
323	213092	463941	223927	464804
324	223933	464723	213013	463788
325	186884	420282	184823	429349
326	184955	429400	184620	428639
327	184521	428420	185598	422919
328	185598	422919	187066	420376
329	112030	404672	116488	406747
330	116496	406697	112058	404544
331	117295	405488	117054	406167
332	120168	404499	127579	400982
333	127647	400929	129615	399718
334	129768	399584	121134	404177
335	130618	399305	131310	399189
336	131205	399168	130614	399221
337	134460	398854	134977	398267

338	135866	396697	136850	393973
339	136824	393797	136104	395932
340	139625	391290	141644	390190
341	141538	390205	139608	391259
342	142541	389961	148695	390121
343	148698	390093	142457	389866
344	159968	390603	161584	390684
345	161385	390641	159970	390560
346	162495	390729	167449	391501
347	167449	391501	168620	391628
348	167828	391501	162097	390673
349	169637	391670	170527	391699
350	170828	391677	170429	391657
351	150940	409367	149590	408825
352	151375	416698	154157	410165
353	153921	410335	151260	416645
354	151409	410786	153921	410335
355	154157	410165	154611	409664
356	156121	408035	151299	410760
357	154611	409664	156177	408090
358	159020	406636	163991	403088
359	163971	403065	159003	406566
360	165060	402175	168817	398761
361	168771	398743	165041	402155
362	168895	398658	171341	395359
363	170683	396187	168852	398636
364	171314	395339	170683	396187
365	172151	394255	175432	389212
366	172983	392466	172117	394234
367	171497	391884	172943	392366
368	173416	390588	171603	391880
369	175295	389374	173447	390592
370	176341	386361	176863	380897
371	175941	383990	176281	386350
372	176664	381605	175911	383970
373	176878	380802	178613	378627
374	178599	378588	176840	380798
375	178705	378537	179811	373544
376	179607	375209	178691	378502
377	179799	373543	179674	374611
378	179835	373451	180063	371335

379	180040	371333	179802	373449
380	180080	371231	180390	368448
381	180408	367943	180047	371227
382	191070	370900	193614	372279
383	190871	370791	191053	370894
384	189706	370139	190837	370777
385	193614	372279	189706	370139
386	181122	365499	189636	370083
387	189636	370083	181110	365406
388	181066	365179	181143	365048
389	181021	364977	180804	365012
390	174664	361849	180317	364908
391	180322	364897	177181	363247
392	168677	358598	174572	361798
393	174580	361785	168709	358585
394	183167	361613	188117	354091
395	188066	354010	183113	361586
396	189260	350012	184840	341596
397	182474	335555	189057	350009
398	183939	338580	182526	335527
399	180540	330392	181548	333206
400	179309	325211	180912	328765
401	178666	324029	178801	324304
402	180966	328729	177982	322507
403	177812	322133	177151	320611
404	45856	372704	49373	365467
405	46671	368308	45480	371927
406	44147	359119	46671	368308
407	49374	365468	44422	359397
408	149547	408913	150894	409506
409	125661	486553	125680	486422
410	125680	486422	128487	483809
411	128487	483809	128584	483724
412	128584	483724	129911	479711
413	129911	479711	129906	479689
414	129906	479689	128445	468143
415	128445	468143	128439	468129
416	128439	468129	128081	464855
417	128081	464855	128083	464844
418	128083	464844	130818	460898
419	133679	456818	136131	448171

420	133361	413838	135436	409642
421	74724	385149	77269	376894

Bijlage IV. (aanwijzing nederlandse delen stroomgebiedsdistricten)



Bijlage IVa. (rijkswegen voorbeheersing van geluid)

Amsterdam – Amersfoort – Apeldoorn – Oldenzaal – Duitsland	
A1	knooppunt Watergraafsmeer – knooppunt Diemen – knooppunt Muiderberg – knooppunt Eemnes – knooppunt Hoevelaken – Barneveld – knooppunt Beekbergen – knooppunt Azelo
	Het wegdeel tussen knooppunt Azelo en knooppunt Buren is aangegeven als A35 (zie Rijksweg 35)
A1	knooppunt Buren – Duitse grens
Amsterdam – Utrecht – Eindhoven – Weert – Maastricht – België	
A2	knooppunt Amstel – knooppunt Holendrecht – knooppunt Oudenrijn – knooppunt Everdingen – knooppunt Deil – knooppunt Empel – knooppunt Hintham – knooppunt Vught – knooppunt Ekkersweijer
A2/N2	knooppunt Ekkersweijer – knooppunt Batadorp – knooppunt De Hogt – knooppunt Leenderheide
A2	knooppunt Leenderheide – knooppunt Het Vonderen – knooppunt Kerensheide – knooppunt Kruisdonk – aansluiting Maastricht-Centrum Noord
N2	aansluiting Maastricht-Centrum Noord – aansluiting Maastricht-Centrum Zuid
A2	aansluiting Maastricht-Centrum Zuid – Belgische grens
Papendrecht – Dordrecht	
N3	aansluiting Papendrecht – aansluiting 's-Gravendeel
Amsterdam – 's-Gravenhage – Rotterdam – Bergen op Zoom – België	
A4	knooppunt De Nieuwe Meer – knooppunt Badhoevedorp – knooppunt De Hoek – knooppunt Burgerveen – aansluiting Zoeterwoude-Rijndijk – knooppunt Prins Clausplein – knooppunt Ypenburg – knooppunt Kethelplein – knooppunt Benelux
A29	knooppunt Vaanplein – knooppunt Hellegatsplein
A29/A59	knooppunt Hellegatsplein – knooppunt Sabina
A4/A29	knooppunt Sabina – knooppunt Zoomland
A4/A58	knooppunt Zoomland – knooppunt Markiezaat
A4	knooppunt Markiezaat – Belgische grens
Hoofddorp – Zwanenburg	
A5	knooppunt De Hoek – knooppunt Raasdorp – knooppunt Coenplein
Muiderberg – Lelystad – Emmeloord – Joure	
A6	knooppunt Muiderberg – knooppunt Almere – knooppunt Emmeloord – knooppunt Joure
Zaanstad – Purmerend – Den Oever – Zurich – Groningen – Duitsland	
A7	Zaandam (vanaf kilometer 4,0) – knooppunt Zaandam – aansluiting Den Oever – knooppunt Zurich – aansluiting IJlst
N7	aansluiting IJlst – aansluiting Sneek-Oost
A7	aansluiting Sneek-Oost – knooppunt Joure
A7	knooppunt Joure – knooppunt Heerenveen – aansluiting Drachten – knooppunt Julianaplein
N7	knooppunt Julianaplein – knooppunt Euvelgunne – aansluiting Westerbroek
A7	aansluiting Westerbroek – knooppunt Zuidbroek – Duitse grens

Amsterdam – Zaanstad – Beverwijk	
A8	knooppunt Coenplein – knooppunt Zaandam – aansluiting Zaanstad-Noord
Diemen – Badhoevedorp – Haarlem – Alkmaar – Den Helder	
A9	knooppunt Diemen – knooppunt Holendrecht – knooppunt Badhoevedorp – knooppunt Raasdorp – knooppunt Rottepolderplein – knooppunt Velsen – knooppunt Beverwijk – knooppunt Kooimeer
N9	knooppunt Kooimeer – aansluiting N99
Ringweg Amsterdam	
A10	knooppunt Coenplein – knooppunt Watergraafsmeer – knooppunt Nieuwe Meer
Leiden – Alphen a/d Rijn – Bodegraven	
N11	aansluiting Zoeterwoude-Rijndijk – knooppunt Bodegraven
's-Gravenhage – Utrecht – Arnhem – Duitsland	
A12	's-Gravenhage (vanaf kilometer 3,3) – knooppunt Prins Clausplein – knooppunt Gouwe – knooppunt Bodegraven – knooppunt Oudenrijn – knooppunt Lunetten – knooppunt Maanderbroek – knooppunt Grijsoord
A12/A50	knooppunt Grijsoord – knooppunt Waterberg
A12	knooppunt Waterberg – knooppunt Velperbroek – knooppunt Oud-Dijk – Duitse grens
's-Gravenhage – Rotterdam	
A13	knooppunt Ypenburg – knooppunt Doenkade – knooppunt Kleinpolderplein
Wassenaar – Leidschendam – 's-Gravenhage	
N14	Wittenburgerweg – aansluiting N44 – aansluiting Leidschendam
Oostvoorne – Rotterdam – Rijksweg 12 – Babberich – Doetinchem – Enschede	
A15	aansluiting Oostvoorne (vanaf kilometer 25,1) – aansluiting Brielle – knooppunt Benelux – knooppunt Vaanplein – knooppunt Ridderkerk-Noord
A15/A16	knooppunt Ridderkerk-Noord – knooppunt Ridderkerk-Zuid
A15	knooppunt Ridderkerk-Zuid – aansluiting Papendrecht – knooppunt Gorinchem – knooppunt Deil – knooppunt Valburg – knooppunt Ressen – Rijksweg 12
A18	knooppunt Oud-Dijk – Varsseveld
N18	Varsseveld – aansluiting A35
Rotterdam – Dordrecht – Breda – België	
A16	knooppunt Doenkade – knooppunt Terbregseplein – knooppunt Ridderkerk-Noord
A16/A15	knooppunt Ridderkerk-Noord – knooppunt Ridderkerk-Zuid
A16	knooppunt Ridderkerk-Zuid – aansluiting N3 – knooppunt Klaverpolder
A16/A59	knooppunt Klaverpolder – knooppunt Zonzeel
A16	knooppunt Zonzeel – knooppunt Princeville
A16/A58	knooppunt Princeville – knooppunt Galder

A16	knooppunt Galder – Belgische grens
Moerdijk – Roosendaal	
A17/A59	knooppunt Klaverpolder – knooppunt Noordhoek
A17	knooppunt Noordhoek – knooppunt De Stok
Maasdijk – Rotterdam – Gouda	
A20	aansluiting Westerlee - knooppunt Kethelplein – knooppunt Kleinpolderplein – knooppunt Terbregseplein - knooppunt Gouwe
Velsen – Beverwijk	
A22	knooppunt Velsen – knooppunt Beverwijk
Rotterdam – Vlaardingen	
A24	aansluiting A15 – aansluiting A20
Breda – Gorinchem – Utrecht – Almere	
A27	knooppunt Sint-Annabosch – knooppunt Hooipolder – knooppunt Gorinchem – knooppunt Everdingen – knooppunt Lunetten – knooppunt Rijnsweerd – knooppunt Eemnes – knooppunt Almere
Utrecht – Amersfoort – Zwolle – Assen – Groningen	
A28	knooppunt Rijnsweerd – knooppunt Hoevelaken – knooppunt Hattemerbroek – knooppunt Lankhorst – knooppunt Hoogeveen – knooppunt Assen – knooppunt Julianaplein
Rotterdam – Klaaswaal	
A29	knooppunt Vaanplein – Klaaswaal
	Het wegdeel tussen Klaaswaal en knooppunt Sabina valt onder A4 (zie Rijksweg 4).
Ede – Barneveld	
A30	knooppunt Maanderbroek – aansluiting Barneveld
Zurich – Leeuwarden – Drachten	
N31	knooppunt Zurich – aansluiting Midlum
A31	aansluiting Midlum – aansluiting Marssum
N31	aansluiting Marssum – knooppunt Werpsterhoek – aansluiting Drachten
Meppel – Heerenveen – Leeuwarden	
A32	knooppunt Lankhorst – knooppunt Heerenveen – aansluiting Wirdum
N32	aansluiting Wirdum – knooppunt Werpsterhoek
Assen – Zuidbroek – Eemshaven	
N33	knooppunt Assen – knooppunt Zuidbroek – Eemshaven (tot kilometer 77,2)

Wierden – Enschede – Duitse grens	
N35	de N35 van Zwolle tot Wierden valt onder de administratieve noemer Rijksweg 835, zie verder aldaar.
A35	aansluiting Wierden – aansluiting Almelo-West – knooppunt Azelo
A35/A1	knooppunt Azelo – knooppunt Buren
A35	knooppunt Buren – aansluiting Enschede-West – Enschede
N35	Enschede – Duitse grens
Almelo – Dedemsvaart	
N36	aansluiting Almelo-West – aansluiting N48
Hoogeveen – Duitse grens	
A37	knooppunt Hoogeveen – knooppunt Holsloot – Duitse grens
Ridderkerk – Rotterdam	
–	Ridderkerk Rotterdamseweg – knooppunt Ridderkerk
Burgerveen – Wassenaar – 's-Gravenhage	
A44	knooppunt Burgerveen – Wassenaar
N44	Wassenaar – 's-Gravenhage (tot kilometer 27,4)
Groningen	
N46	knooppunt Euvelgunne – aansluiting Driebond
Ommen – Hoogeveen	
N48	aansluiting N36 – knooppunt Hoogeveen
Eindhoven – Oss – Ravenstein – Arnhem – Apeldoorn – Kampen – Ens	
A50	John F. Kennedylaan Eindhoven (tot Tempellaan) – aansluiting Ekkersrijt
A50	knooppunt Ekkersweijer – aansluiting Ekkersrijt – knooppunt Paalgraven – knooppunt Bankhoef – knooppunt Ewijk – knooppunt Valburg – knooppunt Grijsoord
	Het wegdeel van knooppunt Grijsoord tot knooppunt Waterberg valt onder A12 (zie Rijksweg 12).
A50	knooppunt Waterberg – knooppunt Beekbergen – knooppunt Hattemerbroek
N50	knooppunt Hattemerbroek – aansluiting Ens
N50	Het wegdeel van aansluiting Ens tot knooppunt Emmeloord valt onder de administratieve noemer Rijksweg 838, zie verder aldaar.
Brielle – Haamstede – Middelburg	
N57	aansluiting Brielle – aansluiting N59 – aansluiting Middelburg-Oost
N652	aansluiting N57 – Haamstede
Eindhoven – Breda – Vlissingen	
A58	knooppunt Batadorp – knooppunt De Baars – knooppunt St. Annabosch

A58 knooppunt St. Annabosch – knooppunt Galder

Het wegdeel tussen knooppunt Galder en knooppunt Princeville is aangegeven als A16 (zie Rijksweg 16).

A58 knooppunt Princeville – knooppunt de Stok – knooppunt Zoomland

Het wegdeel tussen knooppunt Zoomland en knooppunt Markiezaat is aangegeven als A4 (zie Rijksweg 4).

A58 knooppunt Markiezaat – Vlissingen (tot kilometer 171,3)

Serooskerke – Zierikzee – Willemstad – Den Bosch – Oss

N59 aansluiting N57 – knooppunt Hellegatsplein

Het wegdeel tussen knooppunt Hellegatsplein en knooppunt Sabina is aangegeven als A4 (zie Rijksweg 4).

A59 knooppunt Sabina – knooppunt Noordhoek

Het wegdeel tussen knooppunt Noordhoek en knooppunt Zonzeel is aangegeven als A16 (zie Rijksweg 16).

A59 knooppunt Zonzeel – knooppunt Hooipolder – knooppunt Empel

Het wegdeel tussen knooppunt Empel en knooppunt Hintham is aangegeven als A2 (zie Rijksweg 2).

A59 knooppunt Hintham – knooppunt Paalgraven

Schoondijke – Terneuzen

N61 Schoondijke (vanaf kilometer 1,2) – aansluiting N290 Terneuzen

's-Hertogenbosch – Tilburg

A65 knooppunt Vught – Vught

N65 Vught – aansluiting Berkel-Enschot

A65 aansluiting Berkel-Enschot – knooppunt De Baars

België – Eindhoven – Venlo – Duitsland

A67 Belgische grens – knooppunt De Hogt

Het wegdeel tussen knooppunt De Hogt en knooppunt Leenderheide is aangegeven als A2 (zie Rijksweg 2).

A67 knooppunt Leenderheide – knooppunt Zaarderheiken – Duitse grens

Echt – Susteren – Maasbracht – Boxmeer – Nijmegen

A73 knooppunt Het Vonderen – knooppunt Tiglia – knooppunt Zaarderheiken – knooppunt Rijkevoort – knooppunt Neerbosch – knooppunt Ewijk

Duitsland – Venlo

A74 Duitse grens- knooppunt Tiglia

België – Geleen – Heerlen – Duitsland

A76 Belgische grens – knooppunt Kerensheide – knooppunt Kunderberg – Duitse grens

Boxmeer – Duitsland

A77 knooppunt Rijkevoort – Duitse grens

Maastricht – Heerlen

A79	knooppunt Kruisdonk – knooppunt Kunderberg
-----	--

Den Helder – Den Oever

N99	aansluiting Rijksweg 9 – aansluiting Den Oever
-----	--

Amsterdam – Haarlem

N200	aansluiting Westerpark – aansluiting Halfweg
------	--

A200	aansluiting Halfweg – knooppunt Rottepolderplein – aansluiting Haarlem-Centrum (tot kilometer 11,8)
------	---

Haarlem-Zuid

A205	aansluiting Haarlem – knooppunt Rottepolderplein
------	--

Santpoort – IJmuiden

A208	aansluiting Velsersbroek (vanaf kilometer 7,3) – knooppunt IJmuiden
------	---

knooppunt Neerbosch – Nijmegen

A73	knooppunt Neerbosch – Nijmegen (tot kilometer 108,6)
-----	--

Zwolle – Wierden

N35	Wijthmen (vanaf kilometer 4,8) – aansluiting Wierden
-----	--

Ens – Emmeloord

N50	aansluiting Ens – knooppunt Emmeloord
-----	---------------------------------------

Ridderkerk – Alblasserdam

N915	aansluiting Hendrik-Ido-Ambacht – aansluiting Alblasserdam
------	--

Bijlage IVb. (hoofdspoorwegen voor beheersing van geluid)

In deze bijlage wordt verstaan onder:

- a. het teken >: komt van locaties links en rechts van het teken / bij elkaar;
- b. het teken <: splitst naar de locaties links en rechts van het teken /.

De volgende spoorwegen, daarbij inbegrepen de niet genoemde verbindingbogen die deze spoorwegen onderling met elkaar verbinden, zijn hoofdspoorwegen als bedoeld in artikel 2.30a:

1. Amsterdam Centraal – Utrecht Centraal – Arnhem – Duitse grens, met de zijtakken:
 - a. Breukelen – Harmelen Aansluiting;
 - b. De Haar Aansluiting – Rhenen;
 - c. Velperbroek Aansluiting – Arnhem Goederenstation;
 - d. IJsselbrug Westzijde – Arnhem Goederenstation;
 - e. Zevenaar – Winterswijk;
2. Den Haag Centraal / Rotterdam Centraal > Gouda – Utrecht Centraal – Amersfoort – Zwolle – Meppel < Leeuwarden / Groningen, met de zijtakken:
 - a. Nootdorp Aansluiting – Leidschendam Werkplaats;
 - b. Gouda – Alphen aan den Rijn;
 - c. Woerden – Leiden;
 - d. Blauwkapel – Utrecht Maliebaan;
 - e. Den Dolder – Baarn;
 - f. Amersfoort – Leusden;
 - g. Zwolle – Kampen;
 - h. Haren – Waterhuizen;
3. Haarlem / Amsterdam Centraal > Uitgeest – Alkmaar – Den Helder, met de zijtakken:
 - a. Heerhugowaard – Hoorn;
 - b. Amsterdam Singelgracht Aansluiting – Amsterdam Westhaven;
 - c. Amsterdam Sloterdijk – Amsterdam Westhaven;
4. Zwolle – Zutphen – Arnhem – Nijmegen – Venlo – Roermond, met de zijtakken:
 - a. Zutphen – Hengelo;
 - b. Zutphen – Winterswijk;
 - c. Venlo – Duitse grens;
5. Harlingen Haven / Stavoren > Leeuwarden – Groningen – Nieuweschan – Duitse grens, met de zijtakken:
 - a. Groningen – Sauwerd < Roodeschool / Delfzijl;
 - b. Zuidbroek – Veendam;
6. Zaandam – Hoorn – Enkhuizen;
7. Dordrecht – Geldermalsen – Elst;
8. Amsterdam Centraal – Amersfoort – Apeldoorn – Almelo – Hengelo < Oldenzaal – Duitse grens/Enschede – Duitse grens, met de zijtakken:
 - a. Hilversum – Blauwkapel;
 - b. Barneveld Aansluiting – Ede-Wageningen;
 - c. Apeldoorn – Apeldoorn Zuid;
 - d. Apeldoorn – Zutphen;
 - e. Wierden – Zwolle;
9. Vlissingen – Roosendaal – Tilburg – 's-Hertogenbosch – Nijmegen, met de zijtakken:
 - a. Lewedorp Aansluiting – Sloehaven;
 - b. Tilburg – Boxtel;
10. Amsterdam Centraal – Haarlem – Leiden – Den Haag HS – Rotterdam Centraal – Dordrecht – Roosendaal – Belgische grens, met de zijtakken:
 - a. Haarlem – Zandvoort;
 - b. Schiedam – Schiedam Parkweg tot coördinaat X:87208.565, Y:437870.059 uitgedrukt in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting;
 - c. Lage Zwaluwe – Made en Drimmelen;
 - d. Lage Zwaluwe – Breda;
11. Leiden – Schiphol – Amsterdam Zuid – Weesp – Almere – Lelystad – Zwolle, met de zijtak Amsterdam Riekerpolder – Amsterdam Singelgracht;
12. Utrecht Centraal – 's-Hertogenbosch – Eindhoven – Weert – Roermond -Sittard < Heerlen – Duitse grens / Maastricht – Eijsden – Belgische grens, met de zijtakken:

- a. Eindhoven – Venlo;
- b. Weert – Belgische grens;
- c. Sittard – Born;
- d. Heerlen – Maastricht;
- e. Landgraaf – Kerkrade Centrum;
- f. Maastricht-Belgische grens;
13. Zwolle – Mariënberg – Emmen, met de zijtak Mariënberg – Almelo;
14. Terneuzen – Sluiskil Aansluiting – Sas van Gent – Belgische grens;
15. Maasvlakte – Kijfhoek;
16. Barendrecht – Belgische grens, inclusief de daarbij horende aansluitingen;
17. Kijfhoek – Zevenaar;
18. Hoofddorp-Rotterdam West, inclusief de daarbij horende aansluitingen.

De volgende spoorwegen zijn hoofdspoorwegen als bedoeld in artikel 2.30a:

1. Lage Zwaluwe-Moerdijk;
2. Made en Drimmelen-Oosterhout Weststad;
3. Sluiskil Aansluiting-Terneuzen Dow Chemical;
4. Terneuzen Aansluiting-Axelse vlakte.

De spoorwegen gelegen op de volgende locaties zijn hoofdspoorwegen als bedoeld in artikel 2.30a:

1. Haven van Rotterdam, Waalhaven;
2. Haven van Rotterdam, Eemhaven;
3. Haven van Rotterdam, Pernis;
4. Haven van Rotterdam, Botlek;
5. Haven van Rotterdam, Europoort;
6. Haven van Rotterdam, Maasvlakte;
7. Haven van Amsterdam, Westelijk havengebied;
8. Haven van Amsterdam, Hemhaven;
9. Haven van Amsterdam, Houtrakpolder;
10. Moerdijk Industrieschap;
11. Utrecht Industrieterrein Lage Weide;
12. Delfzijl, stamlijn Havenschap;
13. Dordrecht, Zeehaven;
14. Dordrecht, Industrieterrein De Staart;
15. Maastricht Beatrixhaven;
16. Roodeschool Eemshaven;
17. Vlissingen Sloehaven;
18. Zwijndrecht, Groote Lindt;
19. Oosterhout, Industrieterrein Weststad;
20. Roosendaal Industrieterrein;
21. Alphen aan de Rijn, Industrieterrein Rijnhaven;
22. Tilburg, De Loven;
23. Born, Franciscushaven;
24. Axel, Axelse Vlakte;
25. Venlo Tradeport;
26. Almelo Dollegoor;
27. Almelo Bedrijvenpark Twente;
28. Arnhem, gemeentelijke stamlijn;
29. Oss-Elzenburg.

Bijlage IVc. (rekenmethode geluidaandachtsgebied)

1. Algemeen

1.1. Rekenmethode

Voor het bepalen van geluidaandachtsgebieden worden berekeningen uitgevoerd volgens bijlage IVe voor wegen, bijlage IVf voor spoorwegen en bijlage IVh (methode II) voor industrieterreinen.

Aanvullend op deze bijlagen gelden de volgende regels voor het berekenen van geluidaandachtsgebieden.

Gebieden waar op voorhand aannemelijk is dat deze onderdeel van het geluidaandachtsgebied zijn kunnen buiten het te berekenen gebied vallen. Deze gebieden worden dan onderdeel van het geluidaandachtsgebied. Wegen of spoorwegen die binnen die gebieden liggen en die invloed kunnen hebben op het geluidaandachtsgebied buiten deze gebieden worden meegenomen bij het berekenen van het geluidaandachtsgebied.

1.2. Modellerings Omgeving

In de berekening van een geluidaandachtsgebied wordt geen rekening gehouden met bestaande bebouwing of afscherpende objecten, met uitzondering van bebouwing en objecten die als geluidbrongegeven voor die geluidbronsort voor de bepaling van geluidproductieplafonds zijn opgenomen in het geluidregister.

1.3. Contourberekening

Geluidaandachtsgebieden worden berekend door middel van een berekening van geluidniveaus op een regelmatig grid. Op basis van lineaire algebraïsche interpolatie wordt de contour bepaald van de standaardwaarde voor die geluidbronsort, waarbij geen afronding wordt gehanteerd. Dit houdt in dat bij een standaardwaarde van bijvoorbeeld 53 dB, de 53,00 contour de grootte van het geluidaandachtsgebied bepaalt.

De grideigenschappen zijn afhankelijk van de geluidbronsort:

Tabel 1.3 Grideigenschappen

Grid	Geluidbronsorten zonder geluidproductieplafonds	Geluidbronsorten met geluidproductieplafonds
Rekenhoogte	10 m	30 m
Onderlinge afstand tussen gridpunten bij een afstand < 50 m van een emissiebron	Ten hoogste 10 m (raster van 10x10 m)	Ten hoogste 20 m (raster van 20x20 m)
Onderlinge afstand tussen gridpunten bij een afstand ≥ 50 m van een emissiebron	Ten hoogste 20 m (raster van 20x20 m)	Ten hoogste 50 m (raster van 50x50 m)

Er kan op aanvullende gridhoogtes worden gerekend. De hoogste waarde op een gridpunt wordt gebruikt voor het bepalen van de contour. Met de onderlinge afstand van gridpunten wordt de afstand bedoeld tussen punten op een regelmatig raster die op een horizontale of verticale lijn liggen. Deze afstand mag niet groter zijn dan de afstand in de tabel. Een kleinere afstand dan de afstand in de tabel is wel toegestaan.

Als de waarde van een geluidproductieplafond lager is dan de standaardwaarde voor die geluidbronsort en er zijn geen afscherpende voorzieningen aanwezig, dan wordt een aanvullende gridberekening uitgevoerd. Dit grid kent de eigenschappen gelijk aan die voor een grid bij geluidbronsorten zonder geluidproductieplafonds. De minimale afmeting van het grid wordt begrensd door:

- de as van de weg of spoorweg;
- twee lijnen loodrecht op de as van de weg of spoorweg en op de halve afstand tot de in de lengterichting van de weg of spoorweg gezien naastliggende geluidreferentiepunten; en
- een lijn tussen het referentiepunt en de naastgelegen referentiepunten.

Als er geen naastgelegen referentiepunten zijn wordt de minimale afmeting van het grid begrensd door:

- a. de as van de weg of spoorweg en de lijn in het verlengde daarvan;
- b. een lijn loodrecht op de as van de weg of spoorweg of het verlengde daarvan en op de halve afstand tussen het geluidreferentiepunt en het in de lengterichting van de weg of spoorweg gezien naastliggende geluidreferentiepunt; en
- c. een maximale afstand van 50 m tot een bronregisterlijn.

Als een lokale spoorweg op grond van artikel 3.27, tweede lid, van het Besluit kwaliteit leefomgeving als onderdeel van de geluidbronsoort gemeentewegen wordt beschouwd, dan worden beide berekeningen op hetzelfde grid uitgevoerd. Na energetische optelling van de resultaten van de individuele gridpunten vindt de interpolatie plaats voor de bepaling van het geluidaandachtsgebied. De bijdrage van het geluid van stilstaande spoorvoertuigen op spoorwegemplacements wordt op hetzelfde grid uitgevoerd als de berekening van het hoofdspoor. Na energetische optelling van de resultaten van de individuele gridpunten vindt de interpolatie plaats voor het bepalen van het geluidaandachtsgebied.

1.4. Vaststellen contouren wegen zonder geluidproductieplafonds: geen verkeersgegevens

Wanneer voor lokale wegen waarvan een geluidaandachtsgebied moet worden bepaald geen verkeersgegevens bekend zijn en van die wegen de verkeersintensiteit hoger kan zijn dan 1.000 motorvoertuigen per etmaal, worden contouren bepaald met de volgende afstanden van de rand van de contour tot de weg:

- Voor een weg, bestaande uit een of twee rijstroken en een maximumsnelheid van 30 km/u of minder: ten minste 100 m;
- Voor een weg, bestaande uit een of twee rijstroken en een onbekende maximumsnelheid of een maximumsnelheid van meer dan 30 km/u: ten minste 200 m; en
- Voor een weg, bestaande uit drie of meer rijstroken: ten minste 350 m.

1.5. Totale geluidaandachtsgebied

Het totale geluidaandachtsgebied van een geluidbronsoort is het gebied bepaald door de contourberekening en de gebieden waar niet gerekend is omdat op voorhand aannemelijk was dat deze gebieden onderdeel zijn van het geluidaandachtsgebied, dat voor wegen wordt aangevuld met de gebieden uit de contouren van wegen zonder verkeersgegevens.

2. Overdracht

2.1. Sectorhoek

Voor de indeling van de sectoren wordt uitgegaan van een vaste openingshoek van 2°.

2.2. Reflecties

Bij de berekeningen wordt uitgegaan van niet meer dan één reflectie per overdrachtspad.

2.3. Rekenafstanden

In tabel 2.3 zijn maximale rekenafstanden opgenomen. De maximale rekenafstand is de maximale afstand tussen bronpunt en gridpunt dat in de berekening moet worden meegenomen. Alleen als de afstand tussen bronpunt en gridpunt kleiner is dan de maximale rekenafstand, wordt die bron of het bronsegment meegenomen. Deze afstand wordt bepaald aan de hand van het totale overdrachtspad in het horizontale vlak (2D). De te hanteren maximale rekenafstand is voor verschillende geluidbronsoorten in de onderstaande tabel aangegeven.

Tabel 2.3 Maximale rekenafstanden

Geluidbronsoort	Maximale rekenafstand [m]
Wegen en spoorwegen zonder geluidproductieplafonds	1.500
Provinciale wegen met geluidproductieplafonds	3.500

Rijkswegen	5.000
Spoorwegen met geluidproductieplafonds	5.000
Industrieterreinen	Geen beperking

2.4. Hoogtemodellering

2.4.1. Voor wegen en spoorwegen

Voor de berekening van geluidsaandachtsgebieden worden alle objecten (wegen, spoorwegen, schermen en grid) met een maaiveldhoogte 0 gemodelleerd. Voor schermen en geluidwallen wordt de constructiehoogte gebruikt. Er wordt dus geen rekening gehouden met taluds, bruggen, maaiveldverloop van de omgeving of andere hoogteverschillen.

2.4.2. Voor industrieterreinen

Voor industrieterreinen wordt als maaiveldhoogte buiten het industrieterrein de gemiddelde maaiveldhoogte van het industrieterrein aangehouden. Voor de gemiddelde maaiveldhoogte op het industrieterrein kan worden uitgegaan van de werkelijke gemiddelde hoogte of 0 m.

2.5. Afscherming

2.5.1. Voor wegen met geluidproductieplafonds

Voor geluidschermen langs wegen wordt het absorptiespectrum vereenvoudigd tot $\alpha_{i=5}$, de waarde bij 1.000 Hz.

Bij schermen waarvan het reflecterende oppervlak loodrecht, of onder een helling die kleiner is dan 5° , op het aardoppervlak staat, wordt de niveaureductie ΔL_R berekend volgens de formules:

$$\Delta L_{R,i} = -10 \lg (1 - \alpha_{i=5}) \text{ voor } \alpha_{i=5} \leq 0,2$$

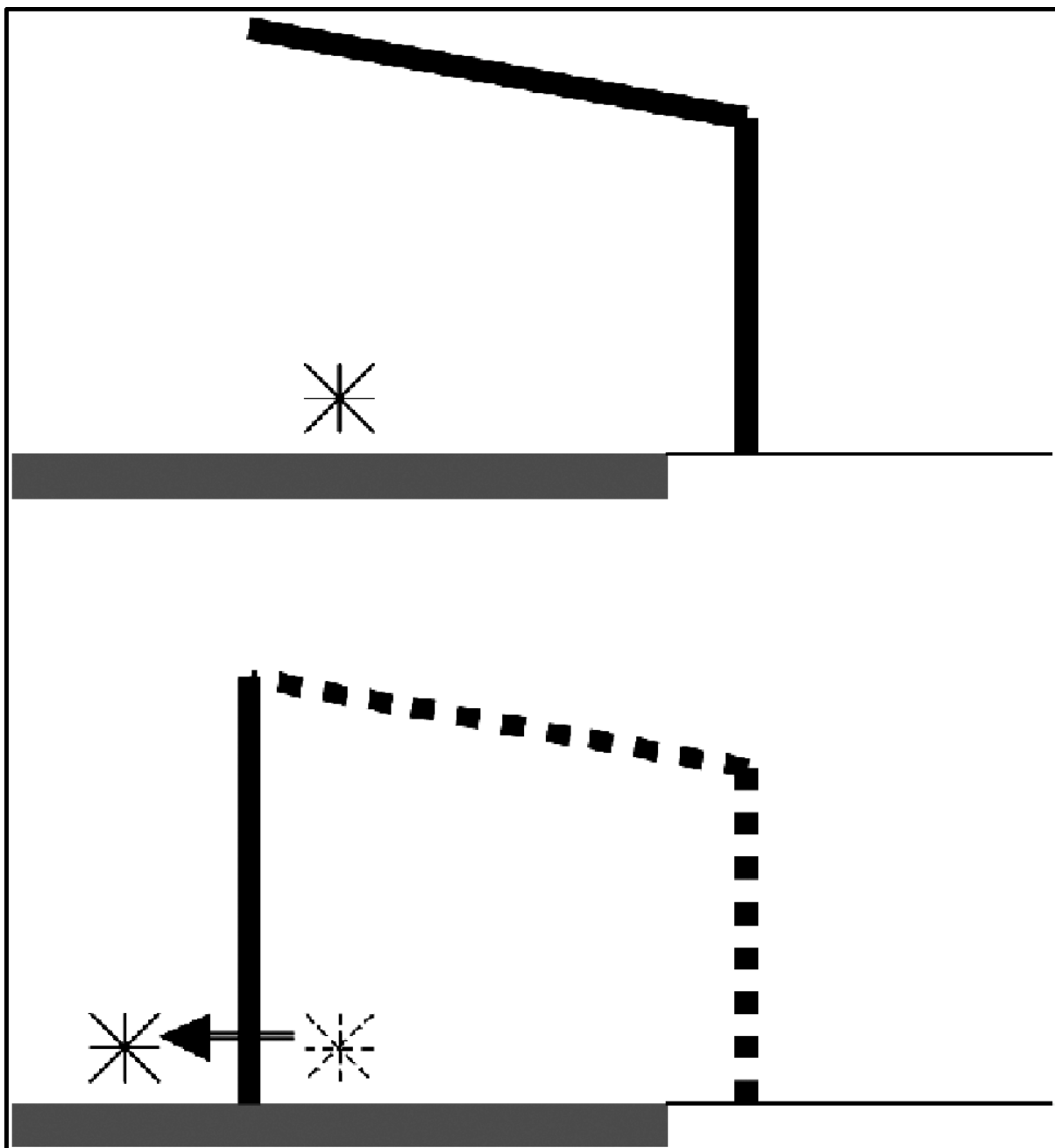
$$\Delta L_{R,i} = -10 \lg [0,8 \cdot (1 - (\alpha_{i=5} - 0,2) / 0,6)] \text{ voor } 0,2 < \alpha_{i=5} < 0,8$$

Voor reflecterende objecten waarvoor geldt dat $\alpha_{i=5} \geq 0,8$ wordt geen reflectiebijdrage in rekening gebracht.

Voor reflecterende objecten die zijn opgebouwd uit onderdelen met verschillende absorptie-eigenschappen wordt de waarde $\alpha_{i=5}$ oppervlakte-gewogen gemiddeld.

Bij schermen die onder een helling van meer dan 5° ten opzichte van het aardoppervlak staan en waarvan uit nader onderzoek is gebleken dat deze als absorberend kunnen worden beschouwd en bij geluidwallen, wordt geen reflectiebijdrage in rekening gebracht.

Gekromde schermen of luifels langs wegen worden gemodelleerd door middel van een vervangend verticaal scherm, waarvan de top overeenkomt met de top van het gekromde scherm of het uiteinde van de luifel. Als dit punt, gezien vanuit de voet van de luifel, voorbij de rijlijn ligt, wordt de rijlijn plaatselijk verschoven. De nieuwe positie van de bron is dan halverwege de binnenste wegrand en het vervangende verticale scherm zoals in onderstaande figuren is weergegeven.



2.5.2. Voor spoorwegen met geluidproductieplafonds

Geluidschermen en geluidwallen worden bij spoorwegen met de werkelijke hoogte gemodelleerd en er wordt geen reflectiebijdrage in rekening gebracht. Het afschermdende effect van een overkapping met dichte zijwanden wordt gemodelleerd identiek aan een tunnel. Van een overkapping zonder dichte zijwanden wordt geen afschermdende werking in rekening gebracht.

2.6. Bodemdemping

2.6.1. Voor wegen met geluidproductieplafonds

Behalve de verharding van de weg wordt, voor het bepalen van het geluidaandachtsgebied van wegen, uitgegaan van een akoestische absorptiefraction van 0,5. Ook (berm)sloten, pech- en vluchthavens, verzorgingsplaatsen met toe- en afritten en andere wegen, parkeerplaatsen en pleinen worden als gebied met een absorptiefraction van 0,5 beschouwd. De bodemdemping van de verharding van de weg wordt bepaald overeenkomstig de methode in bijlage IVe.

2.6.2. Voor spoorwegen met geluidproductieplafonds

Voor het bepalen van het geluidaandachtsgebied van spoorwegen wordt uitgegaan van een akoestische absorptiefractie van 0,5.

2.6.3. Voor industrieterreinen

Behalve de bodem op het industrieterrein, wordt voor het bepalen van het geluidaandachtsgebied van een industrieterrein uitgegaan van een akoestisch absorptiefractie van 0,0.

2.6.4. Voor wegen en spoorwegen zonder geluidproductieplafonds

Bij het bepalen van het geluidaandachtsgebied wordt uitgegaan van een akoestisch absorptiefractie van 0,0.

3. Toelichting

Het doel van deze rekenmethode is om een gebied te definiëren waarbinnen er een kans kan zijn dat er een standaardwaarde wordt overschreden. In beginsel wordt er gerekend. Het kan echter zo zijn dat er gebieden zijn waarvan al vooraf duidelijk is dat er een grote kans is dat deze binnen het geluidaandachtsgebied zullen vallen. Een voorbeeld kan de bebouwde kom van een gemeente zijn. In dat geval hoeft er binnen dat gebied niet te worden gerekend. Buiten dat gebied is dat wel noodzakelijk. Geluidbronnen die binnen een dergelijk gebied liggen waar niet gerekend wordt, maar die wel een invloed kunnen hebben op het geluidaandachtsgebied moeten dan gemodelleerd worden. Als vuistregel kan het afstandscriterium uit tabel 2.3 gebruikt worden.

Het uitgangspunt van de berekening is een worst case benadering, zodat er niet ten onrechte gedetailleerd onderzoek achterwege wordt gelaten. Dit houdt in dat het mogelijk is dat bij realisatie van een geluidgevoelige bestemming binnen het geluidaandachtsgebied alsnog blijkt dat de standaardwaarde niet wordt overschreden.

Er is voor gekozen om uit te gaan van een plat model met betrekking tot het maaiveld. Het veranderen van omgeving rond een bron heeft dan geen gevolgen voor het geluidaandachtsgebied. Daarnaast wordt er uitgegaan van twee gridhoogtes. Voor bronnen met geluidproductieplafonds is de gridhoogte dusdanig gekozen dat er voor hoogbouw langs wegen met geluidschermen of nabij industrieterreinen geen risico is van overschrijding van de standaardwaarde buiten het geluidaandachtsgebied. Bij bronnen zonder geluidproductieplafonds worden geluidafschermbare objecten niet meegenomen en is het niet noodzakelijk om op grotere hoogte te rekenen. Daarnaast kan de contour bij bronnen met relatief lage emissie op een lagere hoogte groter zijn vergeleken met een contour berekend op hogere hoogte. De bepaling dat aanvullende hoogten kunnen worden berekend is voor het geval er bronnen zijn waar dit specifiek voor noodzakelijk wordt geacht.

Als er geluidproductieplafonds zijn in situaties zonder geluidbeperkende werken of bouwwerken die zijn geplaatst om het geluid door de weg op een geluidgevoelig gebouw te beperken, dan kan uit de waarde op het geluidreferentiepunt al blijken dat een gridhoogte van 30 m te hoog is. In dat geval wordt een aanvullende berekening voorgeschreven met een gridhoogte van 10 m en een hogere punt dichtheid.

Bijlage IVd. (rekenmethode basisgeluidemissie en geluidemissie in L_{den})

1. Regels voor het berekenen van de geluidemissie in L_{den}

1.1. Begrippen

rijlijn: lijn die de plaats van de geluidafstraling van een emissietraject van de motorvoertuigen representeert;

bronlijn: lijn die de geluidafstraling van een emissietraject van spoorvoertuigen representeert;

GE_{weg} : basisgeluidemissie of geluidemissie in L_{den} voor de geluidbronsoort wegen;

GE_{spoor} : basisgeluidemissie of geluidemissie in L_{den} voor de geluidbronsoort lokale spoorwegen.

1.2. Geluidemissie van wegen

1.2.1. Deelemissie lokale spoorwegen onderdeel van de weg

Per bronhoogte wordt de emissie bepaald volgens formule 2.1 van bijlage IVf bij deze regeling. De emissie van een bronlijn k voor periode p (dag, avond en nacht) wordt berekend volgens de formule:

$$L_{Rk,p} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{L_{E,i}^{bs}/10} + 10^{L_{E,i}^{as}/10} + 10^{L_{E,i}^{2m}/10} + 10^{L_{E,i}^{4m}/10} + 10^{L_{E,i}^{5m}/10} \right)$$

1.2.2. Deelemissie wegverkeer

De emissie per rijlijn k voor periode p (dag, avond of nacht) wordt bepaald volgens formule 2.3 van bijlage IVe bij deze regeling, waarbij

$$C_{H_m}$$

niet in deze berekening wordt meegenomen. De geluidemissie

$$L_{Rk,p}$$

voor een rijlijn k wordt berekend volgens de formule:

$$L_{Rk,p} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{m=l_v}^{z_w} \sum_{i=i}^8 10^{L_{E,i,m}/10} \right)$$

1.2.3. Geluidemissie van een weg

De geluidemissie van een weg wordt bepaald door de energetische som van de individuele (uurgemiddelde) emissies van rijlijnen of bronlijnen (k) die tot één weg behoren volgens de formule:

$$GE_{weg} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{k=1}^n \left(\frac{12}{24} \cdot 10^{(L_{Rk,dag}/10)} + \frac{4}{24} \cdot 10^{((L_{Rk,avond}+5)/10)} + \frac{8}{24} \cdot 10^{((L_{Rk,nacht}+10)/10)} \right) \right)$$

1.3. Geluidemissie lokale spoorwegen geen onderdeel van de weg

Per bronhoogte wordt de emissie bepaald volgens formule 2.1 van bijlage IVf bij deze regeling. De totale emissie van een bronlijn k voor periode p (dag, avond en nacht) wordt berekend volgens de formule:

$$L_{S_{k,p}} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{L_{E,i}^{bs}/10} + 10^{L_{E,i}^{as}/10} + 10^{L_{E,i}^{2m}/10} + 10^{L_{E,i}^{4m}/10} + 10^{L_{E,i}^{5m}/10} \right)$$

De totale geluidemissie van een spoorweggedeelte bestaat uit de som van de spoorbaandelen k per periode gewogen naar een L_{den} waarde en wordt berekend volgens de formule:

$$GE_{spoor} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{k=1}^n \left(10^{(L_{S_{k,dag}}/10)} + 10^{((L_{S_{k,avond}}+5)/10)} + 10^{((L_{S_{k,nacht}}+10)/10)} \right) \right)$$

2. Kwalitatieve bepaling verschillen geluidemissies

Op grond van artikel 11.47 van het Besluit kwaliteit leefomgeving mag het verschil tussen de geluidemissie in L_{den} en de basisgeluidemissie in bepaalde gevallen worden geschat in plaats van berekend. In artikel 12.71d van deze regeling is bepaald op welke manier het verschil in dat geval geschat moet worden.

3. Detaillering invoergegevens

Voor het bepalen van een geluidemissie in L_{den} wordt voor de modellering van wegdektypen en bovenbouwtype uitgegaan van de representatieve deklaag of bovenbouwconstructie voor dat weg- of spoorgedeelte. Korte onderbrekingen in wegdek of bovenbouw type, zoals een drempel met klinkers in een asfaltweg, worden buiten beschouwing gelaten.

Voor het bepalen van de geluidemissie in L_{den} kan een vereenvoudigde modellering van kruisingen en rotondes worden toegepast.

Bij het bepalen van de geluidemissie in L_{den} kunnen meerdere rijlijnen behorende bij een weg als één rijlijn worden beschouwd. Bij het bepalen van de geluidemissie in L_{den} kunnen meerdere bronlijnen behorende bij een spoorweg of weg als één bronlijn worden beschouwd.

Er wordt geen gebruik gemaakt van standaard invoerwaarden of veronderstellingen, tenzij de verzameling van werkelijke gegevens met onevenredig hoge kosten gepaard gaat.

4. Toelichting

De geluidemissie in L_{den} wordt gebruikt om het verschil met de basisgeluidemissie te monitoren. Alleen parameters die van invloed zijn op de emissie zijn hierbij van belang. Er geldt één geluidemissie in L_{den} voor een wegvak. Een wegvak kan bestaan uit een enkele rijlijn of bronlijn, maar ook uit combinaties van meerdere rijlijnen of bronlijnen.

In veel gevallen zal er bij het bepalen van de geluidemissie in L_{den} alleen een andere verkeersintensiteit zijn ten opzichte van de basisgeluidemissie (voertuigverdeling, snelheden en wegdekverharding blijven gelijk).

Bijlage IVe. (meet- en rekenmethode geluid wegen)

1. Inleiding

Deze meet- en rekenmethode is bedoeld voor het bepalen van het geluid door wegen.

2. Standaardrekenmethode

2.1. Begrippen

In dit hoofdstuk wordt verstaan onder:

brorpunt: snijpunt van een sectorvlak met een rijlijnsegment;

openingshoek van een sector: hoek tussen de begrenzingvlakken van een sector in het horizontale vlak;

rijlijn: lijn, op 0,75 m boven wegdekhoogte, die de plaats van de afstraling van het geluid van een geluidemissietraject of een deel daarvan representeert;

rijlijnsegment: rechte verbindinglijn tussen de snijpunten van een rijlijn met de grensvlakken van een sector;

sector: ruimte begrensd door twee verticale halfvlakken waarvan de grenslijnen samenvallen met de verticaal door het waarneempunt;

sectorvlak: bissectricevlak van de twee grensvlakken van een sector;

totale openingshoek: som van de openingshoeken van alle sectoren die voor het bepalen van het equivalente geluidniveau in dB(A) van belang zijn;

verkeersintensiteit: aantal motorvoertuigen van een categorie motorvoertuigen dat jaarlijks per uur, gemiddeld over een etmaalperiode, passeert;

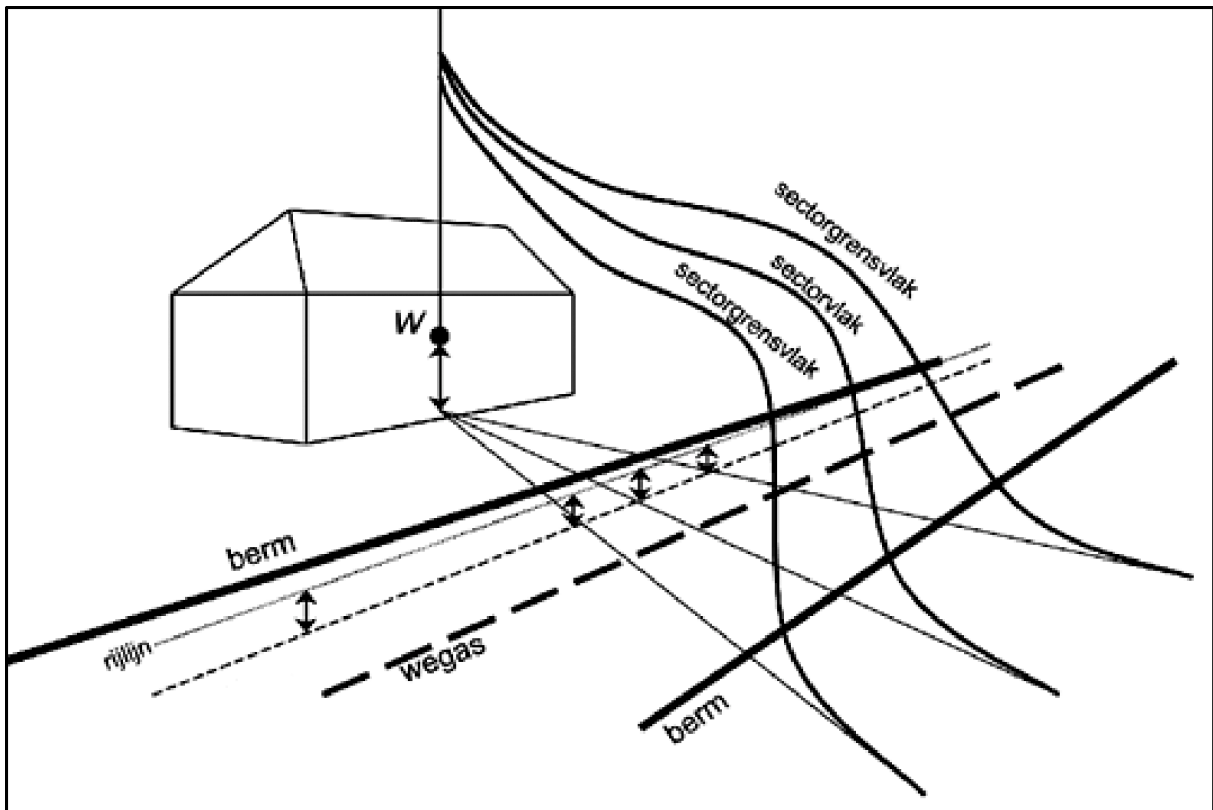
waarneempunt: punt waarvoor het equivalente geluidniveau in dB(A), het L_{Aeq} , bepaald moet worden; als deze bepaling dient ter vaststelling van de geluidbelasting van een gevel, dan ligt dit punt in het betrokken gevelvlak;

zichthoek: hoek waaronder een object (gevel, scherm, weggedeelte en dergelijke) in horizontale projectie wordt gezien vanuit het waarneempunt.

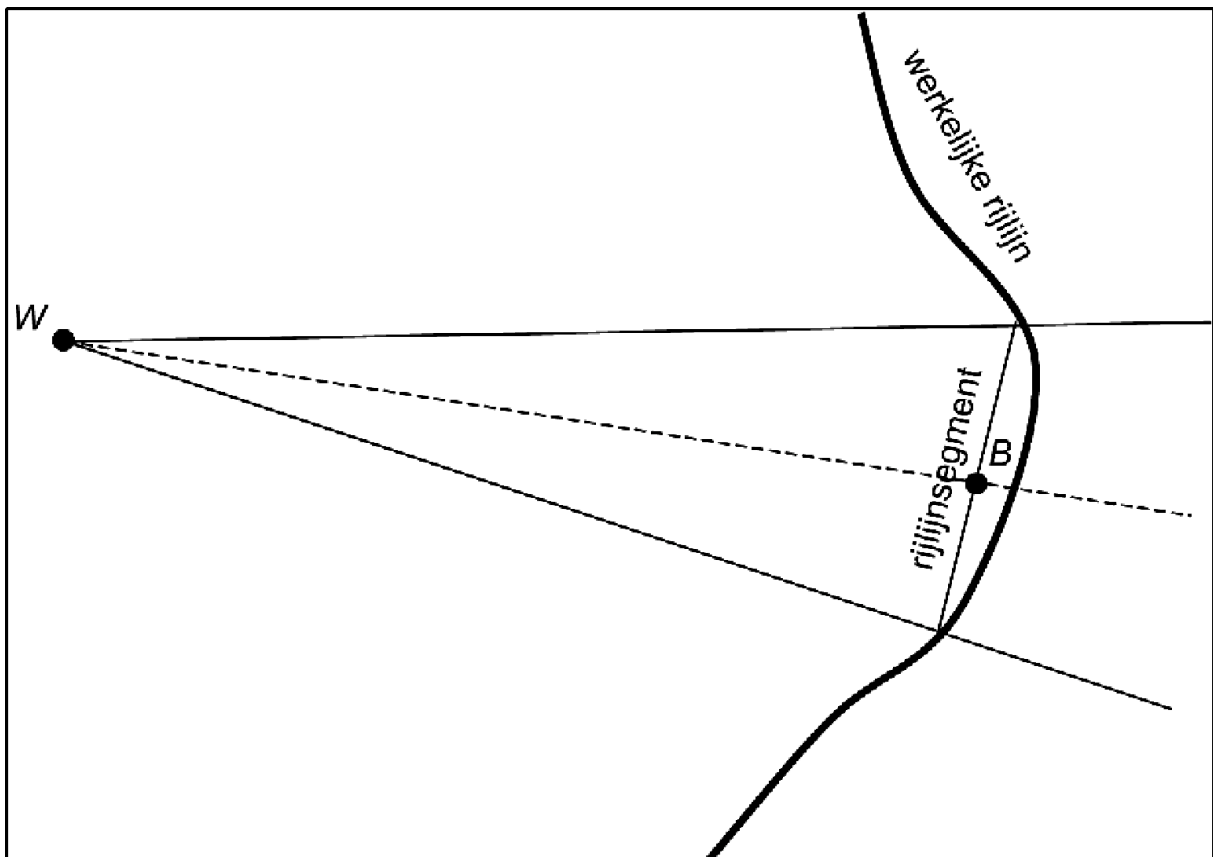
Voor de toepassing van dit hoofdstuk worden de volgende categorieën motorvoertuigen onderscheiden:

- a. categorie lv (lichte motorvoertuigen): motorvoertuigen op drie of meer wielen, met uitzondering van de in categorie mv en categorie zv bedoelde motorvoertuigen;
- b. categorie mv (middelzware motorvoertuigen): gelede en ongelede autobussen, en andere motorvoertuigen die ongeleed zijn en voorzien van een enkele achteras waarop vier banden zijn gemonteerd;
- c. categorie zv (zware motorvoertuigen): gelede motorvoertuigen, en motorvoertuigen die zijn voorzien van een dubbele achteras, met uitzondering van autobussen.

Als gebruik wordt gemaakt van automatische telapparatuur met een andere dan de hierboven genoemde categorie-indeling, zijn deze tellingen toepasbaar als van deze automatische telapparatuur is aangetoond dat het berekende, op tienden van decibellen afgeronde equivalente geluidniveau niet meer dan 0,5 dB afwijkt bij voor de betreffende wegtype representatieve verkeerssamenstelling.



Figuur 2.1 Illustratie bij de begripsbepalingen.



Figuur 2.2 Illustratie bij het begrip rijlijnsegment.

2.2. De hoofdformule

Het equivalente geluidniveau in dB(A), het L_{Aeq} , wordt berekend volgens de

(2.1)

$$L_{Aeq} = 10 \lg \sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^J \sum_{n=1}^N \sum_{m=lv}^{zv} 10^{L_{eq,i,j,n,m}/10}$$

waarbij $L_{eq,i,j,n,m}$ de bijdrage is aan het L_{Aeq} in één octaaf (index i), van één sector (index j), van één bronpunt (index n) en van één voertuigcategorie (index m).

$L_{eq,i,j,n,m}$ wordt berekend volgens de formule:

$$L_{eq,i,j,n,m} = L_E + \Delta L_{OP} + \Delta L_{GU} - \Delta L_L - \Delta L_B - C_M - \Delta L_{SW} - \Delta L_R - 58,6 \quad (2.2)$$

Met:

L_E : het geluidemissiegetal	§ 2.4
ΔL_{OP} : de optrektoeslag ¹	§ 2.5
ΔL_{GU} : de geometrische uitbreidingsterm	§ 2.6
ΔL_L : de luchtdemping	§ 2.7
ΔL_B : de bodemdemping	§ 2.8
C_M : de meteocorrectieterm van de te beschouwen periode ($C_M=C_d$ voor de dagperiode, $C_M=C_{en}$ voor de avond- en nachtperiode):	§ 2.9
ΔL_{SW} : de schermwerking ^{1 2}	§ 2.10
ΔL_R : de niveaureductie ten gevolge van reflecties ^{1 3}	§ 2.11

¹ Als dat van toepassing is.

² Als dat van toepassing is.

³ Als dat van toepassing is.

Er wordt gesommeerd over de octaafbanden met indices $i = 1$ tot en met $i = 8$ en middenfrequenties respectievelijk 63, 125, 250, 500, 1.000, 2.000, 4.000 en 8.000 Hz.

De sectorindeling is zo dat de geometrie en de verkeerssituatie in een sector goed worden beschreven met de geometrie en de verkeerssituatie in het sectorvlak. Hierbij wordt uitgegaan van een vaste openingshoek. Deze openingshoek is 2°. De hoeken van de sectorvlakken worden bepaald door de even hoeken in een windroos (0°, 2°, 4°, etcetera). Bij bronnen met een afmeting kleiner dan een sectorhoek wordt afgeweken van deze sectorindeling (zie 2.6).

Het aantal bronpunten N binnen één sector wordt bepaald door het aantal keer dat het sectorvlak een rijlijn (segment) snijdt.

De sommatie aangegeven met de index m vindt plaats over de drie onderscheiden voertuigcategorieën, te weten: lichte ($m = lv$), middelzware ($m = mv$) en zware ($m = zv$) motorvoertuigen. Als andere categorieën dan de hiervoor genoemde categorieën akoestisch relevant zijn, dan kan de sommatie worden uitgebreid met deze categorieën.

2.3. Reflecties

Als zich binnen een sector objecten met een verticaal, hard oppervlak bevinden, die voldoen aan de hieronder gestelde voorwaarden, dan wordt het L_{Aeq} ook bepaald door het geluid dat via reflecties het waarneempunt bereikt. De bijdrage van deze reflecties aan het L_{Aeq} wordt in rekening gebracht voor het sectordeel dat zich, gezien vanuit het waarneempunt, achter dat reflecterend oppervlak bevindt, te vervangen door zijn spiegelbeeld ten opzichte van het reflecterend oppervlak. Als het reflecterend oppervlak niet verticaal is, dan wordt:

- voor de bodemdemping (paragraaf 2.8) de spiegeling in het horizontale vlak uitgevoerd; de hoogtes van bronpunt en spiegelbronpunt zijn dus gelijk;
- voor de schermwerking van objecten gezien vanuit de spiegelbron (spiegelend oppervlak niet meegenomen) wordt (paragraaf 2.10) de spiegeling in drie dimensies uitgevoerd; de hoogtes van bronpunt en spiegelbronpunt zijn dus niet noodzakelijkerwijs gelijk. De hoogte van de spiegelbron wordt bepaald door een volledige 3D-analyse van de reflectie.

Om als reflecterend oppervlak te worden aangemerkt doorsnijdt het vlak, of een aaneengesloten samenstel van vlakken, de gehele sectorhoek.

Als het reflecterend oppervlak uit een samenstel van vlakken bestaat wordt het vlak dat wordt doorsneden gebruikt voor de spiegeling van het bronpunt. Als het sectorvlak een object of samenstel van objecten precies op de grens tussen twee vlakken of objecten doorsnijdt wordt het bronpunt gespiegeld in het vlak dat het meest haaks staat op het sectorvlak.

Nader onderzoek naar de invloed van reflecties op het L_{Aeq} is vereist als het reflecterend oppervlak oneffenheden bevat waarvan de afmetingen van dezelfde orde van grootte zijn als de afstand van het vlak tot het waarneempunt of de afstand van het vlak tot het bronpunt.

Bij de berekeningen wordt standaard uitgegaan van één reflectie. In geval van berekeningen met meervoudige reflecties wordt de spiegeling herhaald toegepast.

2.4. Het geluidemissiegetal L_E

Bij de bepaling van het geluidemissiegetal L_E wordt gebruik gemaakt van de indeling in voertuigcategorieën als bedoeld in onderdeel 2.1 van deze bijlage. Voor de berekening van L_E zijn de volgende gegevens nodig:

- Q: de gemiddelde intensiteit van de voertuigcategorie [h^{-1}];
- v_m : de representatief te achten gemiddelde snelheid van de voertuigcategorie [km/u];
- v_0 : de referentiesnelheid van de voertuigcategorie, deze bedraagt voor lv 80 km/u en voor mv en zv 70 km/u [km/u];
- C_{wegdek} : de wegdekcorrectie [dB(A)];
- C_H : de hellingcorrectie [dB(A)].

De berekening verloopt volgens de formule:

$$L_{E_{i,m}} = 10 \lg \left(\frac{Q_m}{v_m} \right) + \alpha_{i,m} + \beta_{i,m} \lg \left(\frac{v_m}{v_{0,m}} \right) + C_{wegdek_{i,m}} + C_{H_m} \quad (2.3)$$

waarin:

$\alpha + \beta \cdot \lg(v/v_0)$ het A-gewogen equivalente bronvermogensniveau van de voertuigcategorie is en C_{wegdek} de emissiecorrectie voor verschillende wegdektypen.

2.4.1. Het A-gewogen equivalente bronvermogensniveau.

De waarden van emissiekentallen α en β zijn gegeven in de tabel 2.1 en tabel 2.2 als functie van de octaafband en de voertuigcategorie. De getallen gelden voor horizontale weggedeelten met een wegverharding van dicht asfaltbeton.

Tabel 2.1 Emissiekental α als functie van voertuigcategorie m en octaafband i

Octaafbandindex (i)	α		
	$m = lv$	$m = mv$	$m = zv$

1	69,8	77,9	79,3
2	80,1	87,1	89,1
3	86,6	94,6	96,3
4	94,5	103,8	105,9
5	103,3	105,3	107,6
6	98,5	99,1	100,6
7	89,5	92,9	94,3
8	77,7	83,9	84,6

Tabel 2.2 Emissiekental β als functie van voertuigcategorie m en octaafband i

Octaafbandindex (i)	β		
	$m = lv$	$m = mv$	$m = zv$
1	15,2	29,7	10,8
2	27,6	26,6	18,1
3	23,1	32,2	24,3
4	29,1	44,1	33,0
5	40,4	42,9	36,1
6	40,1	35,9	28,0
7	37,0	29,8	20,2
8	34,8	29,3	17,8

Als het in rekening brengen van motorfietsen en bromfietsen noodzakelijk wordt geacht, kan dit gebeuren door het introduceren van extra voertuigcategorieën in de formule 2.1. De emissiekentallen α en β voor motorfietsen en bromfietsen zijn gegeven in tabel 2.2a en kunnen gebruikt worden in formule 2.3. De referentiesnelheid v_0 is voor motorfietsen 80 km/u voor bromfietsen is de (fictieve) referentiesnelheid 1 km/u.

Tabel 2.2a Emissiekental α en β voor motorfietsen en bromfietsen als functie van octaafband i

Octaafbandindex (i)	Motorfietsen		Bromfietsen	
	α	β	α	β
1	82	29	60	0
2	90	29	75	0
3	97	29	86	0
4	99	29	93	0
5	96	29	97	0
6	96	29	96	0

7	93	29	94	0
8	87	29	91	0

2.4.2. De wegdekcorrectie C_{wegdek}

Voor een wegdektype dat afwijkt van het referentiewegdek (dicht asfaltbeton of SMA 0/11) wordt een correctie op het A-gewogen equivalente bronvermogen in rekening gebracht. De wegdekcorrectie C_{wegdek} is het verschil tussen het geluidemissiegetal dat is gebaseerd op dicht asfaltbeton en het geluidemissiegetal bepaald voor het afwijkende wegdektype. De wegdekcorrectie is in het algemeen afhankelijk van de verkeerssamenstelling en de snelheid en wordt beschreven met de volgende verhouding:

$$C_{\text{wegdek},i,m} = \sigma_{i,m} + \tau_m \lg \left(\frac{v_m}{v_{0,m}} \right) \quad (2.4)$$

met:

v_0 : is de referentiesnelheid in km/u: 80 km/u voor lichte motorvoertuigen ($m = lv$) en 70 km/u voor middelzware en zware motorvoertuigen ($m = mv$, resp. $m = zv$);

$\sigma_{m,i}$: verschil in dB(A) bij de referentiesnelheid v_0 ;

τ_m : snelheidsindex in dB(A) per decade snelheidstoename.

De coëfficiënten $\sigma_{m,i}$ en τ_m zijn gegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3a Coëfficiënten $\sigma_{m,i}$ en τ_m voor de C_{wegdek} voor lichte motorvoertuigen

Vo	Wegdektype	$\sigma_{lv,i}$								τ_{lv}	
		$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$	$i=5$	$i=6$	$i=7$	$i=8$		
1	Referentiewegdek	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	1L ZOAB	0,5	3,3	2,4	3,2	-1,3	-3,5	-2,6	0,5	-6,5	-6,5
3	Akoestisch geoptimaliseerd 1L ZOAB	1,7	2,0	-0,3	1,6	-5,4	-5,9	-4,3	-2,4	-	1 2 , 1
4	2L ZOAB	0,4	2,4	0,2	-3,1	-4,2	-6,3	-4,8	-2,0	-3,0	-3,0
5	2L ZOAB fijn	-1,0	1,7	-1,5	-5,3	-6,3	-8,5	-5,3	-2,4	-0,1	-0,1
6	SMA 0/5	1,1	-1,0	0,2	1,3	-1,9	-2,8	-2,1	-1,4	-1,0	-1,0
7	SMA 0/8	0,3	0,0	0,0	-0,1	-0,7	-1,3	-0,8	-0,8	-1,0	-1,0

7	SMA 0/8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	Akoestisch geoptimaliseerd SMA	-0,2	-0,6	-0,6	-1,4	-1,9	-1,1	-0,6	-1,1	-2,6
9	Uitgeborsteld beton	0,0	1,1	0,4	-0,3	-0,2	-0,7	-1,1	-1,0	4,4
10	Geoptimaliseerd uitgeborsteld beton	-0,3	1,0	-1,7	-1,2	-1,6	-2,4	-1,7	-1,7	-6,6
11	Fijngebezemd beton	0,0	3,3	2,4	1,9	2,0	1,2	0,1	0,0	3,7
12	Oppervlaktbewerking	0,0	2,0	1,8	1,0	-0,7	-2,1	-1,9	-1,7	1,7
13	Elementenverharding keperverband	8,3	8,7	7,8	5,0	3,0	-0,7	0,8	1,8	2,5
14	Elementenverharding niet in keperverband	12,3	11,9	9,7	7,1	7,1	2,8	4,7	4,5	2,9
15	Stille elementenverharding	0,2	0,7	0,7	1,1	1,8	1,2	1,1	0,2	0,0
16	Dunne deklagen A	0,7	-0,1	-0,4	-1,4	-2,7	-2,7	-1,7	-1,9	-8,5
17	Dunne deklagen B	0,7	-0,1	-0,4	-1,4	-2,7	-2,7	-1,7	-1,9	-8,5

In hoofdstuk 4 is de procedure voor het vaststellen van een C_{wegdek} voor een wegdekproduct gegeven. Wegdekproducten worden op basis van deze procedure ingedeeld in één van bovenstaande wegdektypen. Voor het bepalen van nieuwe wegdektypen wordt ook gebruik gemaakt van de procedure in hoofdstuk 4.

2.4.3. De hellingcorrectie C_H

Als het stijgend gedeelte van het verkeer een helling van ten minste 3% moet overwinnen over een hoogteverschil van ten minste 6 m, dan wordt de volgende hellingcorrectie C_H in rekening gebracht:

Tabel 2.4 De hellingcorrectie C_H voor de verschillende voertuigcategorieën

m	C_H
lv	$C_H = 0,25p_h - 0,75$
mv	$C_H = 0,5p_h - 1,5$
zv	

waarin:

p_h het hellingspercentage van het wegvak is.

2.4.4. Stalen kunstwerken

Bij stalen kunstwerken, waarbij redelijkerwijs een verhoogde emissie verwacht wordt, wordt de toename van de emissie ten gevolge van de invloed van het kunstwerk in rekening gebracht met een geluidemissietoeslag. Voor de hoogte van deze toeslag is nader onderzoek noodzakelijk.

2.5. Optrektoeslag ΔL_{OP}

De optrektoeslag ΔL_{OP} is een correctieterm ten gevolge van het afremmen en optrekken van het verkeer door de aanwezigheid van een kruispunt of een situatie die de gemiddelde snelheid van het verkeer sterk beperkt. De optrektoeslag ten gevolge van deze snelheidsbeperkende maatregelen wordt alleen toegepast als ten gevolge van die obstakels de gemiddelde snelheid van de voertuigen ten minste wordt gehalveerd. De correctieterm geeft een toeslag weer ten opzichte van verkeer dat rijdt met een constante snelheid van 50 km/u. De optrektoeslag is het maximum van twee correctietermen, volgens de formule:

$$\Delta L_{OP,m} = \max (\Delta L_{kruispunt,m}; \Delta L_{obstakel,m}) \quad (2.5)$$

met:

$\Delta L_{kruispunt,m}$: de toeslag door een kruispunt;

$\Delta L_{obstakel,m}$: de toeslag door een situatie die de gemiddelde snelheid sterk beperkt.

Bij 'modelleringsnelheden' die afwijken van 50 km/u moet nader onderzoek plaatsvinden naar de hoogte van de optrektoeslag. Bij een modelleringsnelheid van 30 km/u wordt geen optrektoeslag gehanteerd.

2.5.1. De kruispunttoeslag $\Delta L_{kruispunt}$

Bij de berekening van de kruispunttoeslag $\Delta L_{kruispunt}$ wordt onderscheid gemaakt naar verschillende typen kruispunt.

Het type van een kruispunt wordt bepaald met behulp van de volgende drie criteria:

1. de orde van het kruispunt:
 - a. een kruispunt is van de eerste orde als ten minste drie van de op het kruispunt aansluitende weggedeelten een totale intensiteit van 2.500 motorvoertuigen per etmaal hebben;
 - b. een kruispunt is van de tweede orde als twee van de op het kruispunt aansluitende weggedeelten een totale intensiteit van 2.500 motorvoertuigen per etmaal hebben;
2. de verkeersregeling op het kruispunt. Zijn verkeerslichten afwezig of niet in werking, dan spreekt men van een ongeregeld kruispunt. In alle andere gevallen van een geregeld kruispunt;
3. de intensiteitverhouding van de kruisende verkeersstromen. Als deze verhouding tussen de 1/3 en 3 ligt, is er sprake van een gelijkwaardig kruispunt, in alle andere gevallen van een ongelijkwaardig kruispunt. Een voorrangskruising is in alle gevallen ongelijkwaardig.

Voor de berekening van de kruispunttoeslag $\Delta L_{kruispunt}$ zijn de volgende gegevens nodig:

a: de afstand van het waarneempunt tot het snijpunt van de betrokken rijlijn met het verlengde van de dichtstbijzijnde wegrand van het kruisende weggedeelte [m];

q: het type kruispunt (dat wil zeggen de orde, de verkeersregeling en de intensiteitverhouding).

Bij ongeregelde kruispunten wordt geen kruispunttoeslag in rekening gebracht.

De berekening voor geregelde kruispunten gebeurt op de volgende manier.

Voor lichte motorvoertuigen (lv):

$$\Delta L_{kruispunt} = 0 \quad \text{voor } a \leq 150\text{m} \quad (2.6)$$

Voor middelzware (mv) en zware voertuigen (zv):

$$\Delta L_{kruispunt} = q(2,4 - 0,016a) \quad \text{voor } a > 150\text{m} \quad (2.7)$$

waarbij q afhankelijk is van het type kruispunt. De waarde van q volgt uit tabel 2.5.

Voor alle voertuigcategorieën geldt:

$$\Delta L_{\text{kruispunt}} = 0 \quad \text{voor } a > 150\text{m} \quad (2.8)$$

Ligt het waarneempunt in de invloedssfeer van meerdere kruispunten, dan wordt alleen de hoogste kruispunttoeslag in rekening gebracht.

Tabel 2.5 De kruispuntkentallen q als functie van het type kruispunt

Orde van het kruispunt	Gelijkwaardig kruispunt	Ongelijkwaardig kruispunt
Eerste	1	2/3 (1/2 ¹)
Tweede	1 (2/3 ¹)	1/2 ²

¹ In geval van een groene golf.

² Hierin zijn ook met verkeerslichten beveiligde voetgangersoversteekplaatsen begrepen.

2.5.2. Obstakeltoeslag $\Delta L_{\text{obstakel}}$

De toeslag voor de aanwezigheid van een situatie die de snelheid sterk beperkt $\Delta L_{\text{obstakel}}$ wordt toegepast tot 100 m van de oorzaak van de snelheidsbeperking. Deze correctie wordt toegepast als ten gevolge van de obstakel de gemiddelde snelheid van het verkeer ten minste wordt gehalveerd en het verkeer ten gevolge van de obstakel afremt en weer optrekt. Deze toeslag wordt op de volgende manier berekend:

Voor middelzware (mv) en zware motorvoertuigen (zv):

$$\Delta L_{\text{obstakel}} = 0 \quad (2.9)$$

Voor lichte motorvoertuigen (lv):

$$\Delta L_{\text{obstakel}} = 1 - 0,01a \quad (2.10)$$

met: a = de afstand van het waarneempunt tot het midden van de obstakel [m].

Voor alle voertuigcategorieën geldt:

$$\Delta L_{\text{obstakel}} = 0 \quad \text{voor } a > 100\text{m} \quad (2.11)$$

Als meerdere snelheidsbeperkingen in rekening zouden kunnen worden gebracht, wordt alleen de meest dichtstbijzijnde snelheidsbeperking beschouwd.

2.6. De geometrische uitbreidingsterm ΔL_{GU}

Voor de berekening van de geometrische uitbreidingsterm zijn de volgende gegevens nodig:

R_0 : de afstand tussen bron- en waarneempunt, gemeten langs de kortste verbindinglijn (in 3D) [m].

Θ : de hoek die het sectorvlak maakt met het rijlijnsegment (in graden).

Φ : de openingshoek van de sector (in graden).

Voor bronnen met een afmeting groter dan een sectorhoek worden de hoeken Θ en Φ bepaald op basis van het vlak gevormd door het waarneempunt en de snijpunten van de sectorgrensvlakken met de bron. Als het eindpunt van een bron binnen een sector valt wordt het eindpunt van de bron genomen als snijpunt om de hoek Φ te bepalen. Als een rijlijn segment doorloopt tot de volgende sectorhoek, maar daar niet dat volgende sectorvlak doorsnijdt wordt het eindpunt van dat segment genomen om de hoeken Φ te bepalen. Bronnen (met een afmeting groter dan een sectorhoek) hebben geen bijdrage in een sectorhoek als er geen snijpunt is tussen sectorvlak en bron.

Voor bronnen met een afmeting kleiner dan een sectorhoek wordt de bijdrage van de bron berekend door uit te gaan van het midden van die bron voor de bepaling van het sectorvlak. Het begin en eindpunt van de bron wordt gebruikt voor de bepaling van de hoek Φ .

De berekening van ΔL_{GU} verloopt volgens de formule:

$$\Delta L_{GU} = 10 \lg \left(\frac{\Phi}{R_0 \sin(\Theta)} \right) \quad (2.12)$$

Als de hoek Θ een waarde aanneemt die gelijk is aan 0 is nader onderzoek vereist ter bepaling van de term ΔL_{GU} .

2.7. De luchtdemping ΔL_L

Voor de berekening van ΔL_L is het volgende gegeven nodig:

R_0 : de afstand tussen bron- en waarneempunt, gemeten langs de kortste verbindinglijn [m].

De berekening verloopt als volgt:

$$\Delta L_L = R_0 \delta_{lucht_i} \quad (2.13)$$

waarbij δ_{lucht} de luchtdempingscoëfficiënt is. De waarde van δ_{lucht} wordt gegeven in tabel 2.6.

Tabel 2.6 De luchtdempingscoëfficiënt δ_{lucht} als functie van de octaafband i

Octaafbandindex (i)	δ_{lucht} [dB/m]
1	0
2	0
3	0,001
4	0,002
5	0,004
6	0,010
7	0,023
8	0,058

2.8. De bodemdemping ΔL_B

Bij de bepaling van de bodemdemping ΔL_B wordt de horizontaal gemeten afstand tussen bron- en waarneempunt (symbool R) verdeeld in drie afzonderlijke delen:

- een brongebied;
- een waarneemgebied;
- en een middengebied.

Bron- en waarneemgebied hebben elk een lengte van 70 m. Het resterende gedeelte van de afstand R tussen bron- en waarneempunt is het middengebied. Als de afstand R kleiner is dan 140 m, dan is de lengte van het middengebied nihil. Als de afstand R kleiner is dan 70 m, dan zijn de lengtes van bron- en waarneemgebied beide gelijk aan de afstand R .

Voor elk van de drie gebieden wordt de gemiddelde (bodem)absorptiefractione bepaald. De gemiddelde absorptiefractione in een gebied wordt berekend door middeling van de absorptiefractione van de deelgebieden, waarbij een weging wordt toegepast die is gebaseerd op het quotiënt van de lengte van het deelgebied en de lengte van het totale gebied. Als de lengte van het middengebied nihil is, wordt de gemiddelde absorptiefractione van het middengebied op 1,0 gesteld.

Voor akoestisch hard gebied (water, geasfalteerde vlakken en dergelijke) is de absorptiefractione gelijk aan 0,0. Voor akoestisch zacht gebied zoals grasland, akkerland en bos- en duingrond is de absorptiefractione gelijk aan 1,0. Bij een wegdektype dat significant absorberende eigenschappen heeft (zoals ZOAB en (Fijn) tweelaags ZOAB), wordt een absorptiefractione van 0,5 aangehouden. Een diffractor, niet zijnde een diffractor op scherm, heeft een absorptiefractione van 0,0.

In de situatie dat het bronpunt boven een wegdek met significant absorberende eigenschappen ligt, zijn de volgende regels van toepassing bij de bepaling van de gemiddelde absorptiefractione van het brongebied:

- Voor de eerste Y m vanuit het bronpunt wordt een absorptiefractione gelijk aan 0,0 toegepast. De waarde van Y wordt gegeven volgens de formule:

$$Y = \frac{X}{\sin(\Theta)} \quad (2.14)$$

waarbij wordt verstaan onder:

Θ : de hoek die het sectorvlak maakt met het rijlijnsegment (in graden)

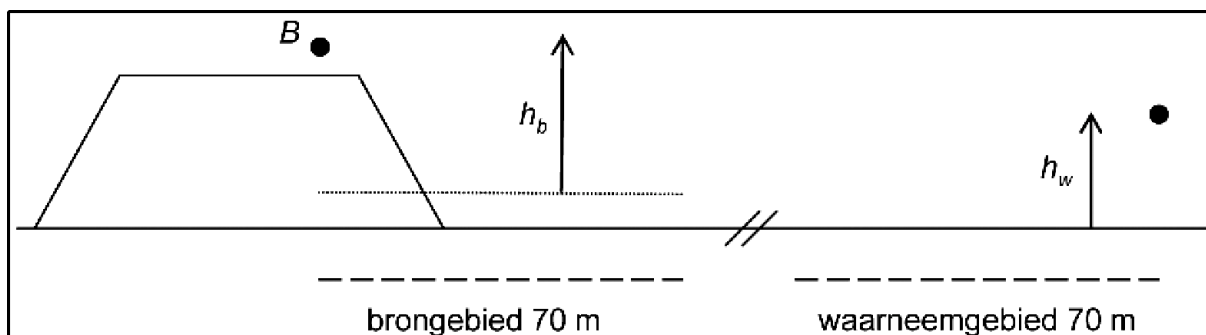
X: 5 m

- De waarde van Y wordt begrensd door de lengte van het brongebied.
- Voor het restant van het brongebied worden de absorptiefractione gebruikt die voor het brongebied zijn gemodelleerd.

Voor de berekening van de bodemdemping zijn de volgende gegevens nodig:

- R : de horizontaal gemeten afstand tussen bron- en waarneempunt [m];
- h_b : de hoogte van het bronpunt boven de gemiddelde maaiveldhoogte in het brongebied [m];
- h_w : de hoogte van het waarneempunt boven de gemiddelde maaiveldhoogte in het waarneemgebied [m];
- B_b : de absorptiefractione van het brongebied [-];
- B_m : de absorptiefractione van het middengebied [-];
- B_w : de absorptiefractione van het waarneemgebied [-];
- S_w : effectiviteit van de bodemdemping in het waarneemgebied [-];
- S_b : effectiviteit van de bodemdemping in het brongebied [-].

Ter verduidelijking van de definitie van h_b en h_w is in figuur 2.3 de ligging van de gemiddelde maaiveldhoogte in het brongebied aangegeven voor een verhoogd aangelegde weg in een willekeurig sectorvlak.



Figuur 2.3 De bron- en waarneemhoogte ten opzichte van het gemiddeld plaatselijk maaiveld. Door de verhoogde ligging van de weg ligt het gemiddelde maaiveld in het brongebied iets boven het maaiveld naast het wegtalud.

Als h_b en/of h_w kleiner is dan 0, wordt voor h_b respectievelijk h_w de waarde 0 aangehouden. Als in de sector geen afscherming in rekening wordt gebracht, geldt dat S_w en S_b beide de waarde 1,0 aannemen. In geval van afscherming worden S_w en S_b berekend volgens formule 2.20 in § 2.10.

De berekening van de bodemdemping verloopt volgens de formules, gegeven in tabel 2.7.

Tabel 2.7 De formules voor de bepaling van bodemdemping ΔL_B als functie van de octaafband i . De cursief gedrukte symbolen vormen de waarden die voor de variabelen x en y moeten worden gesubstitueerd in de functie $\gamma(x, y)$.

Octaafbandindex (i)	Bodemdemping ΔL_B [dB]
1	$-3 \gamma_0 (h_b + h_w, R)$ -6
2	$[S_b \gamma_1 (h_b, R) + 1] B_b$ $-3[1-B_m] \gamma_0 (h_b + h_w, R)$ $+ [S_w \gamma_1 (h_w, R) + 1] B_w$ -2
3	$[S_b \gamma_2 (h_b, R) + 1] B_b$ $-3[1-B_m] \gamma_0 (h_b + h_w, R)$ $+ [S_w \gamma_2 (h_w, R) + 1] B_w$ -2
4	$[S_b \gamma_3 (h_b, R) + 1] B_b$ $-3[1-B_m] \gamma_0 (h_b + h_w, R)$ $+ [S_w \gamma_3 (h_w, R) + 1] B_w$ -2
5	$[S_b \gamma_4 (h_b, R) + 1] B_b$ $-3[1-B_m] \gamma_0 (h_b + h_w, R)$ $+ [S_w \gamma_4 (h_w, R) + 1] B_w$ -2
6	B_b $-3[1-B_m] \gamma_0 (h_b + h_w, R)$ $+ B_w$ -2
7	B_b $-3[1-B_m] \gamma_0 (h_b + h_w, R)$ $+ B_w$ -2
8	B_b $-3[1-B_m] \gamma_0 (h_b + h_w, R)$ $+ B_w$ -2

De functie γ worden als volgt gedefinieerd:

$$\gamma_0(x, y) = 1 - 30 \frac{x}{y} \quad \text{voor } y \geq 30x \quad (2.15a)$$

$$\gamma_0(x, y) = 0 \quad \text{voor } y < 30x$$

$$\gamma_1(x, y) = 3,0 [1 - e^{-y/50}] e^{-0,12(x-5)^2} + 5,7 [1 - e^{-2,8 \cdot 10^{-6} y^2}] e^{-0,09x^2} \quad (2.15b)$$

$$\gamma_2(x, y) = 8,6 [1 - e^{-y/50}] e^{-0,09x^2} \quad (2.15c)$$

$$\gamma_3(x, y) = 14,0 [1 - e^{-y/50}] e^{-0,46x^2} \quad (2.16d)$$

$$\gamma_4(x, y) = 5,0 [1 - e^{-y/50}] e^{-0,90x^2} \quad (2.15e)$$

Voor de variabelen x en y worden de waarden van de grootheden gesubstitueerd die tussen haakjes in cursieven achter de overeenstemmende functies γ uit de formules als gegeven in tabel 2.7 zijn geplaatst.

2.9. De meteocorrectieterm C_M

Voor de berekening van de meteocorrectieterm C_M zijn de volgende gegevens nodig:

R : de horizontaal gemeten afstand tussen (spiegel)bron- en (spiegel)waarneempunt [m];

ζ : de hoek van de voortplantingsrichting (0° is van Noord naar zuid, 90° is oost naar west, etcetera) gezien in een directe lijn tussen bron en ontvanger zonder rekening te houden met eventuele spiegelbronnen of spiegelontvangers;

h_b : de hoogte van het bronpunt boven de gemiddelde maaiveldhoogte in het brongebied [m];

h_w : de hoogte van het waarneempunt boven de gemiddelde maaiveldhoogte in het waarneembied [m].

Als h_b en/of h_w kleiner is dan 0, wordt voor h_b respectievelijk h_w de waarde 0 aangehouden. De berekening verloopt als volgt:

$$C_d = \max \left\{ (-10 \cdot \lg(0,34 - 0,1 \cdot \sin(\zeta + 35) + 0,045 \cdot \sin^2(\zeta + 35)) - 0,67) \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{h_b + h_w}{r} \right); 0 \right\} \quad (2.16a)$$

$$C_{en} = \max \left\{ (-10 \cdot \lg(0,40 - 0,1 \cdot \sin(\zeta + 60) + 0,035 \cdot \sin^2(\zeta + 60)) - 0,67) \cdot \left(1 - 10 \cdot \frac{h_b + h_w}{r} \right); 0 \right\} \quad (2.16b)$$

2.10. De schermwerking ΔL_{SW} inclusief de termen S_w en S_b uit de bodemdempingsformules als gegeven in tabel 2.7.

Als zich binnen een sector objecten bevinden waarvan de zichthoek ten minste samenvalt met de openingshoek van die sector en waarvan daarnaast in redelijkheid is te verwachten dat die de geluidoverdracht zullen belemmeren, wordt de schermwerking ΔL_{SW} samen met een verminderde bodemdemping (vervat in de termen S_w en S_b , zie tabel 2.7 van § 2.8) in rekening gebracht.

Voor de bepaling van de totale schermwerking wordt onderscheid gemaakt tussen objecten die voldoen aan de definitie van een middenbermscherm als bedoeld in hoofdstuk 6 en alle andere afschermdende objecten.

De totale schermwerking ΔL_{SW} wordt berekend volgens de formule:

$$\Delta L_{SW} = \Delta L_{SWN} + C_{mbs} + C_{diff} \quad (2.17)$$

waarin:

ΔL_{SWN} : de schermwerking van een afschermdend object, niet zijnde een middenbermscherm;

C_{mbs} : de middenbermcorrectie;

C_{diff} : de correctie voor een diffractoreffect voor een ingegraven diffractor.

De waarde van de correctieterm voor een middenbermscherm C_{mbs} volgt uit de methode, beschreven in hoofdstuk 6.

De waarde van de correctieterm voor een diffractor C_{diff} volgt uit de methode, beschreven in hoofdstuk 7.

De berekeningsformule van de schermwerking ΔL_{SWN} van een willekeurig gevormd object (niet zijnde een middenbermscherm of ingegraven diffractor) bevat vier termen, zie formule 2.18:

1. De eerste term beschrijft de afscherming van een equivalent ideaal scherm (een dun, verticaal vlak). De hoogte van het equivalente scherm is gelijk aan de grootste hoogte van het obstakel. De bovenrand van het equivalente scherm valt samen met de bovenrand van het object. Als op grond hiervan meerdere locaties van het equivalente scherm mogelijk zijn, wordt hieruit die locatie gekozen die maximale schermwerking tot gevolg heeft.

2. De tweede, de derde en de vierde term zijn alleen van belang als het profiel, dat wil zeggen de doorsnede in het sectorvlak, van het afschermdend object afwijkt van dat van het ideale scherm;

- Het extra afschermend effect van een diffractor bovenop een geluidscherm wordt in rekening gebracht met een correctieterm $C_{S,diff}$;
- Het extra afschermdende effect van een schermtop – mits deze voldoet aan de in hoofdstuk 5 omschreven eisen – kan in rekening worden gebracht met een correctieterm C_T door een schermtop;
- Het effect van alle andere van het ideale scherm afwijkende profielen wordt in rekening gebracht door het toepassen van een profielafhankelijke correctieterm C_p .

Als er meerdere afschermdende objecten in een sector aanwezig zijn, wordt alleen het object in rekening gebracht dat, bij afwezigheid van de andere objecten, de grootste afscherming zou geven

De schermwerking ΔL_{SWN} wordt berekend volgens de formule:

$$\Delta L_{SWN} = HF(N_f) + C_{S,diff} + C_T - C_p \quad (2.18)$$

waarin:

- H : de effectiviteit van het scherm is;
- $F(N_f)$: een functie met argument N_f (het fresnelgetal);
- $C_{S,diff}$: de correctieterm voor een diffractor als schermtop op een geluidscherm;
- C_T : de correctieterm door een schermtop in de vorm van een T-top;
- C_p : de profielafhankelijke correctieterm.

Als de schermwerking ΔL_{SWN} op grond van formule 2.18 negatief wordt, wordt de waarde $\Delta L_{SW} = 0$ aangehouden.

Definities

Voor de berekening van de afschermdende effecten zijn de volgende gegevens nodig:

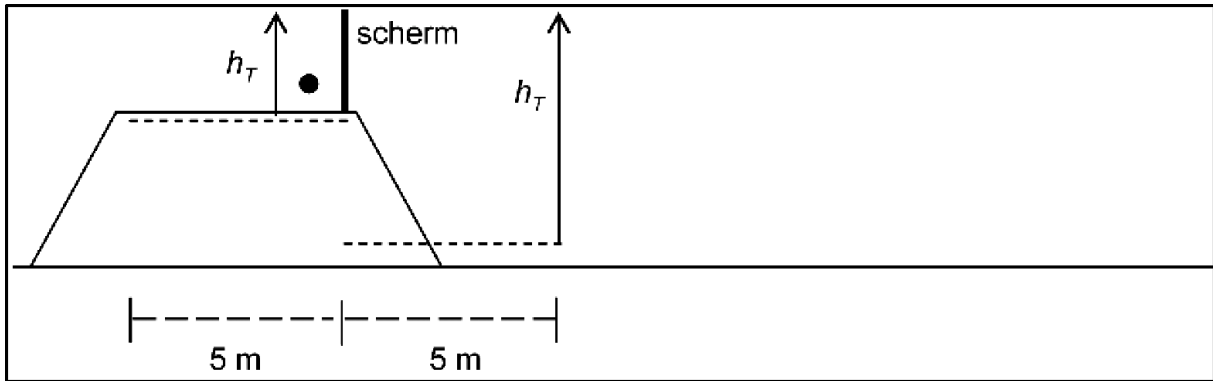
- z_B : de hoogte van de bron ten opzichte van het referentiepeil (= horizontaal vlak waarin $z = 0$) [m];
- z'_B : de rekenhoogte ten behoeve van het bepalen van het Fresnelgetal N_f voor de schermwerking van de bron ten opzichte van het referentiepeil [m];
- z_W : de hoogte van het waarneempunt ten opzichte van het referentiepeil [m];
- z_T : de hoogte van de top van de afscherming ten opzichte van het referentiepeil [m];
- h_b : de hoogte van het bronpunt boven de gemiddelde maaiveldhoogte in het brongebied [m];
- h_w : de hoogte van het waarneempunt boven de gemiddelde maaiveldhoogte in het waarneemgebied [m];
- h_T : de hoogte van de top van de afscherming ten opzichte van het plaatselijk maaiveld. Het plaatselijk maaiveld bij een scherm is de gemiddelde maaiveldhoogte in een strook ter breedte van 5 m aan beide zijden van het scherm. Als aan beide zijden van het scherm de maaiveldhoogte verschillend is, wordt de grootste waarde van h_T genomen, zie figuur 2.4 [m];
- R_0 : de afstand tussen bron- en waarneempunt gemeten langs de kortste verbindinglijn [m];
- R_w : de horizontaal gemeten afstand tussen waarneempunt en scherm [m];
- R : de horizontaal gemeten afstand tussen waarneem- en bronpunt [m]; en
- : het profiel van het afschermdende object.

De rekenhoogte z'_B wordt gegeven door:

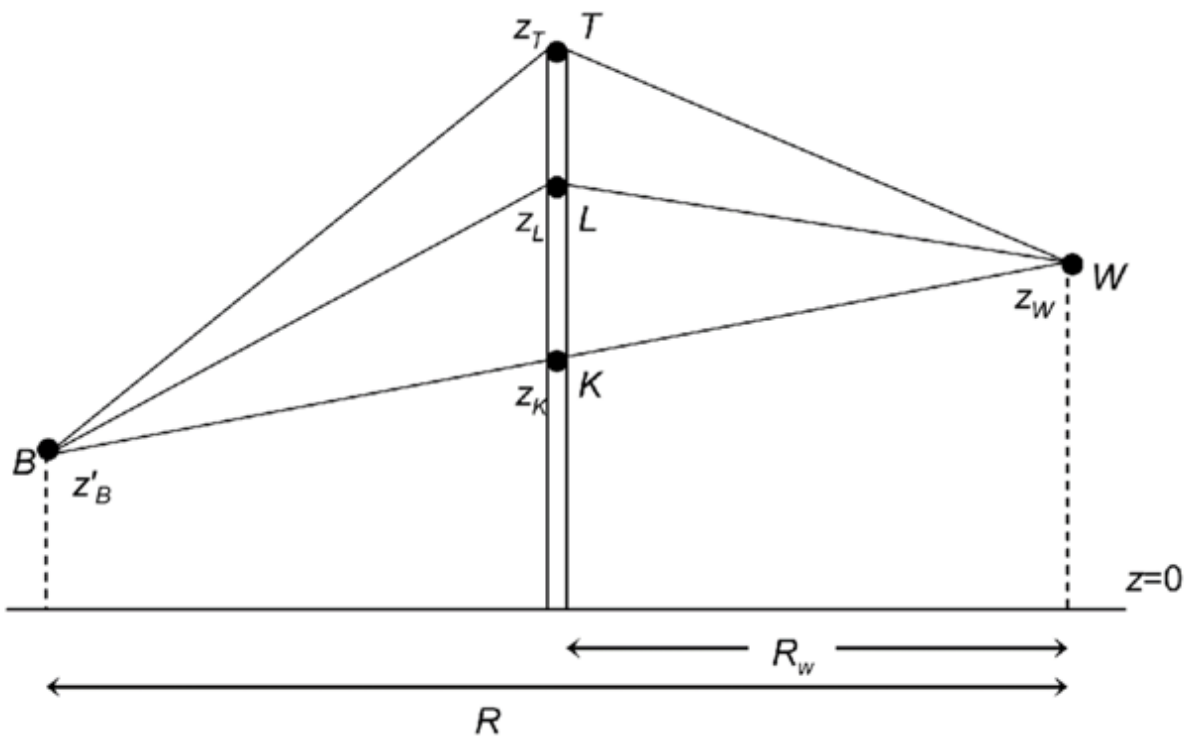
$$z'_B = z_B + \Delta z_B$$

met

$\Delta z_B = 0,65$	als $0,75 (z_B - z_T + 0,25) < 0$	
$\Delta z_B = 0,4625 - 0,75 (z_B - z_T)$	als $0 < 0,75 (z_B - z_T + 0,25) < 0,65$	(2.18a)
$\Delta z_B = 0$	als $0,75 (z_B - z_T + 0,25) > 0$	



Figuur 2.4 De schermhoogte h_T bij een scherm op een verhoogd wegtalud. In dit voorbeeld is de situatie rechts bepalend voor h_T .



Figuur 2.5 Een sectorvlak met een ideaal scherm, waarop de punten K, T en L zijn aangegeven. De gebroken lijn BLW is een schematisering van een gekromde geluidstraal die onder meewindcondities van bron- naar waarneempunt loopt.

Voor de berekening worden op het scherm een drietal punten gedefinieerd (zie figuur 2.5):

- K : het snijpunt van het scherm met de zichtlijn (= de rechte tussen bron- en waarneempunt);
- L : het snijpunt van het scherm met een gekromde geluidstraal die onder meewindcondities van bron- naar waarneempunt loopt; en
- T : de top van het scherm.

Deze drie punten bevinden zich op de respectievelijke hoogten z_K , z_L en z_T boven het referentiepeil. Voor de afstand tussen de punten K en L geldt:

$$z_L - z_K = \frac{R_w(R - R_w)}{26R} \quad (2.19)$$

Verder geldt:

R_L is de som van de lengtes van de lijnstukken BL en LW;

R_T is de som van de lengtes van de lijnstukken BT en TW; en
 R_0 is de som van de lengtes van de lijnstukken BK en KW.

Berekening verminderde bodemdemping

De factoren S_w en S_b uit formules als gegeven in tabel 2.7 (§ 2.8) worden berekend volgens de formules:

$$S_w = 1 - \frac{R - R_w}{R} \frac{3h_e}{3h_e + 3h_w + 1} \quad \text{als } h_e < 0 \text{ dan } S_w = 1 \quad (2.20)$$

$$S_b = 1 - \frac{R_w}{R} \frac{3h_e}{3h_e + 3h_b + 1} \quad \text{als } h_e < 0 \text{ dan } S_b = 1$$

waarin h_e de effectieve schermhoogte is, gedefinieerd als:

$$h_e = Z_T - Z_L \quad (2.21)$$

Berekening schermwerking van ideaal scherm

De schermwerking van een ideaal scherm is gelijk aan $H F(N_f)$.

H wordt als bepaald volgens de formule:

$$H = 0,25h_T 2^{i-1} \quad (2.22)$$

i is hierin de octaafbandindex. De minimale hoogte van de top van het scherm ten opzichte van het plaatselijk maaiveld h_T waarmee wordt gerekend, is 0,5 m. De maximale waarde van H is 1.

N_f wordt als volgt bepaald:

$$N_f = 0,37\epsilon 2^{i-1} \quad (2.23)$$

met ϵ de 'akoestische omweg', die wordt gedefinieerd als:

$$\begin{aligned} \epsilon &= R_T - R_L && \text{voor } Z_T \geq Z_K \\ \epsilon &= 2R_0 - R_T - R_L && \text{voor } Z_T < Z_K \end{aligned} \quad (2.24)$$

De definitie van de functie F is gegeven in de formules 2.25a tot en met f uit tabel 2.8.

Tabel 2.8 De definitie van de functie F met als variabele N_f voor zes intervallen van N_f (formules 2.25a tot en met f)		
Geldig in het interval van N_f	Definitie $F(N_f)$	
van	tot	
$-\infty$	- 0,314	0
- 0,314	- 0,0016	- 3,682-9,288 lg $ N_f $ -4,482 lg ² $ N_f $ -1,170 lg ³ $ N_f $ - 0,128 lg ⁴ $ N_f $
- 0,0016	+ 0,0016	5
+ 0,0016	+ 1	12,909 + 7,495 lg N_f + 2,612 lg ² N_f + 0,073 lg ³ N_f - 0,184 lg ⁴ N_f - 0,032 lg ⁵ N_f
+ 1	+ 16,1845	12,909 + 10 lg N_f
+ 16,1845	+ ∞	25

Berekening van correctietermen voor afwijkende schermprofielen

Diffraactor op scherm

De waarde van de correctieterm voor een diffractor op een scherm $C_{s,diff}$ volgt uit de methode, beschreven in hoofdstuk 7.

Schermtop in de vorm van een T-top

De waarde van de correctieterm voor een schermtop C_T volgt uit de methode beschreven in hoofdstuk 5.

Andere profielen

De waarden van de profielafhankelijke correctieterm C_p volgen uit tabel 2.9.

C_p	object
0 dB	<ul style="list-style-type: none">– Alle gebouwen– Dunne wanden waarvan de hoek met verticaal $\leq 20^\circ$– grondlichamen met $0^\circ \leq T \leq 70^\circ$– alle grondlichamen met daarop een dunne wand, als de totale constructiehoogte minder dan twee maal de hoogte van die wand is, of als de wand hoger is dan 3,5 m– bij toepassing van een diffractor op een scherm, waarvan het effect met de correctieterm $C_{S,diff}$ in rekening wordt gebracht– bij toepassing van een schermtop, waarvan het effect met de correctieterm C_T in rekening wordt gebracht
2 dB	<ul style="list-style-type: none">– randen van weglichamen in ophoging– randen van wegen op een viaduct– alle grondlichamen met daarop een dunne wand, als de totale constructiehoogte meer bedraagt dan twee maal de hoogte van die wand en de wand niet hoger is dan 3,5 m– grondlichamen met $70^\circ < T \leq 165^\circ$

In de gevallen waarin het profiel van het afschermend object niet overeenkomt met een van de in tabel 2.9 genoemde profielen wordt een nader onderzoek naar de schermwerking van dat object verricht.

Als de isolatiewaarde van de afscherming minder dan 10 dB groter is dan de berekende schermwerking ΔL_{SWN} is nader onderzoek vereist naar de totale geluidreducerende werking van de afscherming.

2.11. De niveaureductie ΔL_R bij reflecties

De niveaureductie die optreedt bij reflecties wordt berekend met de volgende formule:

$$\Delta L_R = \Delta L_{R,abs} + \Delta L_F$$

Hierin is:

$\Delta L_{R,abs}$ de niveaureductie op als gevolg van absorptie bij de reflecties;

ΔL_F de niveaureductie als gevolg van de eindige afmetingen van de reflecterende vlakken.

Berekening van $\Delta L_{R,abs}$

Voor de berekening van de niveaureductie ten gevolge van de absorptie bij reflecties is het volgende gegeven nodig:

N_{refl} het aantal reflecties (zie ook § 2.3) tussen bron- en waarneempunt [-].

De berekening verloopt volgens de formule:

$$\Delta L_R = N_{refl} \cdot \bar{\delta}_{refl} \quad (2.26)$$

waarin $\bar{\delta}_{refl}$ de niveaureductie ten gevolge van één reflectie is. Voor gebouwen en reflecterende geluidschermen geldt voor alle octaafbanden $\bar{\delta}_{refl} = 1$ dB. Voor alle andere objecten geldt $\bar{\delta}_{refl} = 0$ dB voor alle octaafbanden, tenzij het object aantoonbaar geluidabsorberend is uitgevoerd. In dat geval geldt per octaafband $\bar{\delta}_{refl} = -10 \lg(1 - \alpha)$, waarin α de geluidabsorptiecoëfficiënt van het object is in de betrokken octaafband.

Berekening van ΔL_F

De berekening van ΔL_F wordt beschreven voor een enkele reflectie. Bij meer dan een reflectie moeten de niveaureducties voor de afzonderlijke reflecties bij elkaar worden opgeteld, waarbij telkens wordt uitgegaan van het geluidpad van de spiegelbron uit de voorgaande reflectie naar de waarnemer.

De niveaureductie ΔL_F wordt berekend volgens de formule:

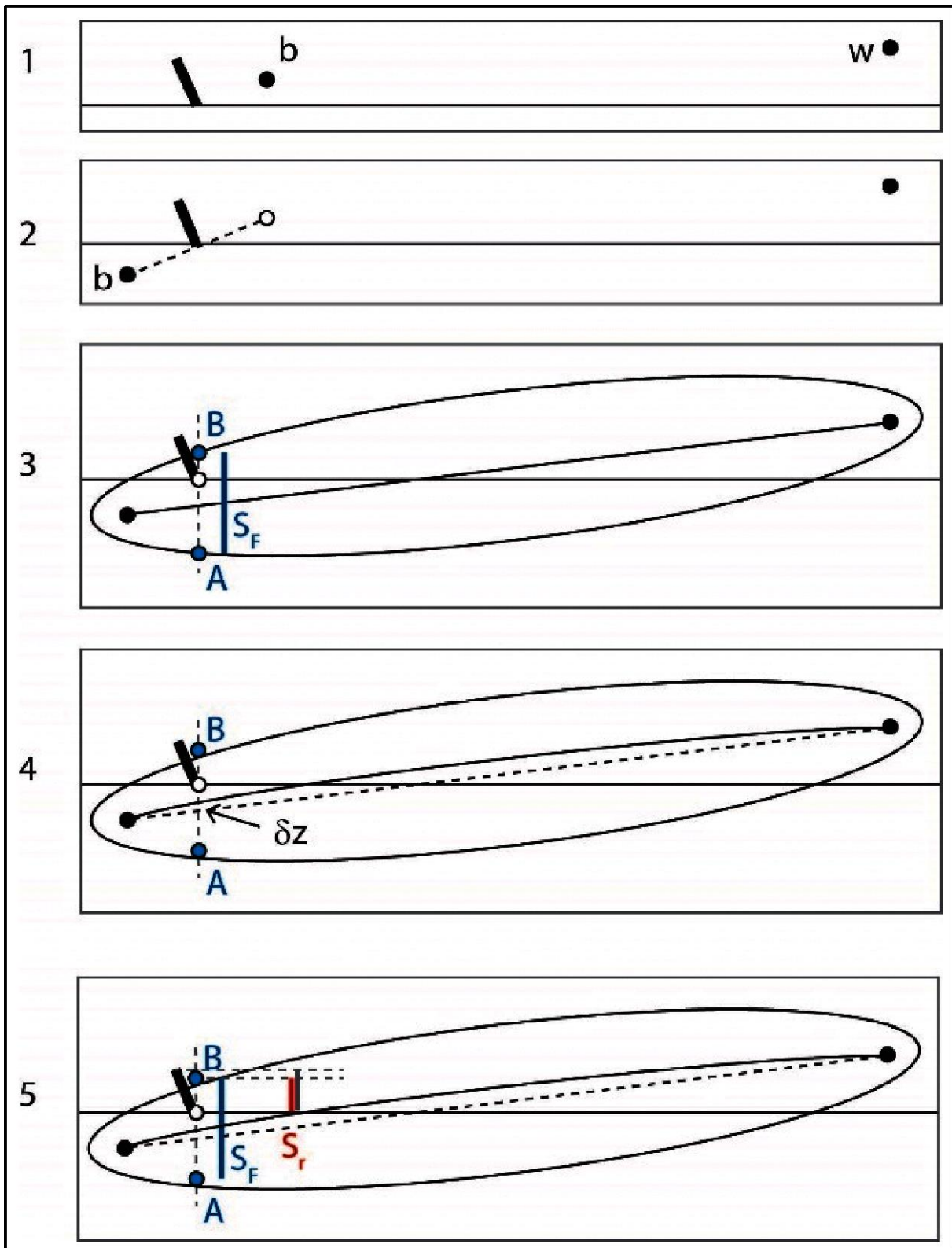
$$\Delta L_F = -20 \lg (S_r / S_F)$$

waarbij wordt verstaan onder:

S_F : een maat voor de verticale afmeting van de Fresnelellipsoïde ter plaatse van (de voet van) het reflecterende oppervlak;

S_r : een maat voor het gedeelte van S_F dat ligt tussen de voet en de top van het reflecterende oppervlak.

De berekening van S_F en S_r bestaat uit vijf stappen, die zijn geïllustreerd in figuur 2.6.



Figuur 2.6 Illustratie van vijf stappen (1-5) voor de berekening van SF en Sr, voor reflectie aan een hellend oppervlak.

Stap 1. De posities van de bron (b), waarnemer (w) en het reflecterende oppervlak (in het verticale sectorvlak) vormen het uitgangspunt van de berekening.

Stap 2. De bron wordt vervangen door de spiegelbron (b), door geometrische spiegeling in het reflecterende vlak.

Stap 3. Punten A en B op de Fresnelellipsoïde worden bepaald, op een loodrechte lijn ter plaatse van de voet van het scherm. Voor punten p op de Fresnelellipsoïde geldt $|bp| + |pw| - |bw| = \lambda/8$, waarin $\lambda = 340/f_i$ de golflengte is bij de middenfrequentie f_i van een octaafband. De waarde van S_F is gelijk aan $|AB|$.

Stap 4. Punten A en B worden omhoog verschoven over afstand $\delta z = r_b r_w / [26(r_b + r_w)]$ door de invloed van stralkromming. Hierin zijn r_b en r_w de horizontale afstanden tussen b respectievelijk w en de voet van het scherm.

Stap 5. De afmeting S_r wordt berekend als de hoogte van het gedeelte van het verticale lijnstuk tussen A en B dat ligt tussen top en voet van het reflecterende oppervlak.

De waarden van S_F en S_r worden aldus berekend voor alle acht octaafbanden, van 63 Hz ($i=1$) tot en met 8 kHz ($i=8$). Op het resulterende spectrum $\Delta L_F(f_i)$ wordt tenslotte een correctie toegepast. Beginnend bij 63 Hz ($i=1$) wordt bij toenemende frequentie een bovengrens van 3 dB per octaafband opgelegd op het verschil $\Delta L_F(f_{i+1}) - \Delta L_F(f_i)$. Dus voor successievelijk $i = 1, \dots, 7$ wordt $\Delta L_F(f_{i+1})$ vervangen door de kleinste van de volgende waarden:

$$\begin{aligned} &\Delta L_F(f_{i+1}), \\ &\Delta L_F(f_i) + 3 \end{aligned}$$

Als geldt $\Delta L_F(f_1) = \infty$, dan worden alle waarden $\Delta L_F(f_i)$ gelijkgesteld aan ∞ . De reflectie kan dan worden verwaarloosd.

2.12. Het octaafbandspectrum van het equivalente geluidniveau

Het A-gewogen equivalente geluidniveau in octaafband i , symbool $L_{eq,i}$, wordt gegeven door:

$$L_{eq,i} = 10 \lg \sum_{j=1}^J \sum_{n=1}^N \sum_{m=l_v}^{z_v} 10^{L_{eq,i,j,n,m}/10} \quad (2.27)$$

waarin de betekenis van de grootheden en de uitwerking ervan analoog zijn aan die van formule 2.1.

3. Standaardmeetmethode

Voor het bepalen van de geluidbelasting met behulp van metingen wordt de aanpak voor L_{den} -metingen gevolgd van de norm NEN-ISO 1996-2:2017, hierna te noemen 'de norm'. Voor de metingen kunnen drie soorten van situaties worden onderscheiden:

1. Een situatie die binnen het toepassingsgebied van de standaardrekenmethode valt. Dat wil zeggen dat de situatie berekend kan worden met de formules uit de standaardrekenmethode. In dat geval kan een gemeten L_{den} worden gebruikt om de geluidbelasting te valideren die met de standaardrekenmethode voor de locatie wordt vastgesteld. Een gemeten L_{den} kan daarmee inzicht bieden in de kwaliteit en betrouwbaarheid van de rekenmethode, mits de metingen ook zelf van voldoende kwaliteit zijn en mits de totale meetonzekerheid correct is bepaald en op navolgbare wijze gerapporteerd. Een gemeten L_{den} kan in deze situatie geen zelfstandige juridische status hebben als 'geluidbelasting' die wordt getoetst aan geluidnormen.
2. Een situatie die gedeeltelijk binnen en gedeeltelijk buiten het toepassingsgebied van de standaardrekenmethode valt. In dit geval kan het nuttig zijn om metingen uit te voeren ter verbetering van de rekenmethode, of om de meetresultaten te gebruiken om rekenresultaten mee te corrigeren. De gehanteerde methode moet worden onderbouwd en moet geschikt zijn voor de specifieke situatie.

3. Een situatie die volledig buiten het toepassingsgebied van de standaardrekenmethode valt. In dat geval kan het noodzakelijk zijn om de geluidbelasting vast te stellen op basis van metingen.

Naast metingen kunnen, met in achtneming van de onder 1, 2 en 3 genoemde criteria, ook alternatieve reken- of meetmethoden worden gebruikt, als een situatie geheel of gedeeltelijk buiten het toepassingsgebied van de standaardrekenmethode valt.

Onder zekere voorwaarden kan van de voorgeschreven werkwijze uit de norm worden afgeweken en kan een eenvoudige methode worden gebruikt. Deze eenvoudige methode is alleen toegestaan voor metingen als bedoeld bij punt 1.

Voor situaties (gedeeltelijk) buiten het toepassingsgebied (punt 2 en 3) is een vereenvoudiging niet aan de orde, omdat dit bijzondere situaties zijn waarvoor per geval naar de meest geschikte mogelijkheden wordt gekeken om een representatieve geluidbelasting te bepalen. Daarbij worden de uitgangspunten gehanteerd van paragraaf 3.3.

3.1. Voorwaarden eenvoudige methode

Voor de meetafstand en meethoogte wordt uitgegaan van een afstand die de invloed van de meteorische condities en bodemreflecties op de meetonzekerheid zo klein mogelijk maakt. De locatie moet zo worden gekozen dat er geen beïnvloeding is van andere of kruisende (spoor)wegen of gevelreflecties. Om volgens de eenvoudige methode een L_{den} te bepalen, moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

- A. Voor de meetafstand D tot de weg geldt: $D \leq 20 (h_s + h_r)$, waarbij h_s de bronhoogte is (source) en h_r de meethoogte (receiver). De bronhoogte is de hoogte van het wegdek boven maaiveld, vermeerderd met 0,75 m. Voor de meethoogte geldt: $h_r \geq 4$ m.
- B. Het gaat om één afzonderlijke weg, met een of meer rijstroken.
- C. Er zijn geen reflecterende objecten binnen een afstand $2D$ tot de microfoon.
- D. De meetgegevens (verstoorde uren niet meegeteld) hebben betrekking op:
 - o. ten minste 720 daguren, 240 avonduren en 480 nachturen;
 - o. met een gelijke verdeling over de weekdays (elke weekday heeft tussen 12% en 17% van het totaal aantal uren);
 - o. waarbij de optreedfrequentie voor de vier meteoklassen ten minste de helft bedraagt van de langtijdgemiddelde optreedfrequentie (zie tabel 3.3);
 - o. waarbij de temperatuur T na middeling over de gehele meetperiode tussen 5 en 15°C ligt; en
 - o. de relatieve luchtvochtigheid RH gemiddeld over de gehele meetperiode tussen 70 en 90% ligt.
- E. Voor de meetapparatuur geldt: IEC-klasse 2 is toegelaten, mits het bronnspectrum naar verwachting breedbandig is (geen tonaal geluid, geen excessief laag- of hoogfrequent geluid, bij twijfel wordt IEC klasse 1 gebruikt); windbol is vereist; meting van ten minste 1 L_{eq} -waarde per seconde (A-gewogen equivalente geluidniveau), of 1 L_E -waarde per event (A-gewogen geluidexpositieniveau). IJking vindt plaats vooraf, achteraf en tussendoor ten minste eens per drie maanden. Verschillen tussen de ijkingen zijn niet groter dan 0,5 dB voor IEC-klasse 1 en 1,5 dB voor IEC-klasse 2 geluidmeters. Als grotere verschillen optreden, worden die in de meetonzekerheid verdisconteerd.

Als aan de criteria onder D niet wordt voldaan, moet de meetperiode worden verlengd.

De metingen worden uitgevoerd volgens de werkwijze van paragraaf 3.2.

3.2. Werkwijze eenvoudige methode

Residueel geluid

De microfoon wordt met zijn gevoeligste richting omhoog georiënteerd. De meetpositie, de omgeving, de meetperiode en apparatuur moeten voldoen aan de voorwaarden uit paragraaf 3.1.

Meetwaarden (L_{eq} per seconde of L_E per event) waarbij kortstondig, dat wil zeggen enkele seconden of minuten, verstoring plaatsvindt door residueel geluid, worden buiten de bepaling van de

uurgemiddelden gehouden. Herkenning van versturende geluiden kan gebeuren op basis van spectrale of temporele kenmerken (fluitende vogels, vliegtuigen, sirenetest luchtalarm, tikkende vlaggenmasten, vuurwerk en dergelijke).

De overige meetwaarden worden verwerkt tot uurwaarden, dat wil zeggen uurgemiddelde A-gewogen ruwe waarden L' en uurgemiddelde waarden voor residueel geluid L_{res} . Voor het niveau van het residuele geluid kan de L_{90} of L_{95} worden gebruikt. Bij een zeer drukke weg zal de L_{90} of L_{95} geen representatief beeld van het residueel geluid geven en in dat geval kan het nodig zijn het residueel geluid te schatten.

Markeren en stratificeren

Uurwaarden worden als verstoord beschouwd en buiten beschouwing gelaten als één of meer van onderstaande situaties zich voordoen:

- Overmatig residueel geluid, dat wil zeggen uurwaarden met $L' - L_{res} < 5$ dB;
- Regen (>1,0 mm neerslag per uur);
- Verstoring door windgeruis (direct of indirect zoals door het ritselen van bladeren);
- Niet-representatieve geluidoverdracht (sneeuwdek, dichte mist, extreem lage of hoge temperaturen).

Als richtlijn voor verstoring door windgeruis op de microfoon met een 90 mm windbol gelden de volgende toegestane windsnelheden W_{max} .

Tabel 3.1 Toegestane windsnelheid op microfoonhoogte (richtwaarden)					
Passageniveau ($L_{A,max}$) groter dan:	[dB(A)]	40	50	60	70
W_{max}	[m/s]	4	6	8	11

Uren waarbij een hogere uurgemiddelde windsnelheid dan W_{max} aanwezig is, worden als verstoord beschouwd. Om W_{max} uit de tabel af te kunnen lezen moet het (gemiddelde) passageniveau ($L_{A,max}$) voor de microfoonpositie op de meetlocatie bekend zijn. Als dat passageniveau niet uit de meetgegevens zelf kan worden afgeleid, kan het geschat worden, bijvoorbeeld met behulp van vergelijkbare metingen van elders of met berekeningen op basis van een geschikt rekenmodel. De volgende meteogegevens zijn van belang: windrichting, windsnelheid, neerslag, temperatuur en relatieve luchtvochtigheid. Deze worden bij voorkeur van een eigen meetstation op de meetlocatie betrokken. Als geen eigen neerslagwaarden beschikbaar zijn, worden registraties van de KNMI-neerslagradars gebruikt. Als ook die niet beschikbaar zijn, worden urengegevens van de twee of drie meest nabije KNMI-weerstations of gelijkwaardig gebruikt, waarbij voor elk uur het maximale neerslagniveau (mm) van die weerstations wordt gebruikt, als worst-case benadering voor de geluidmeetlocatie.

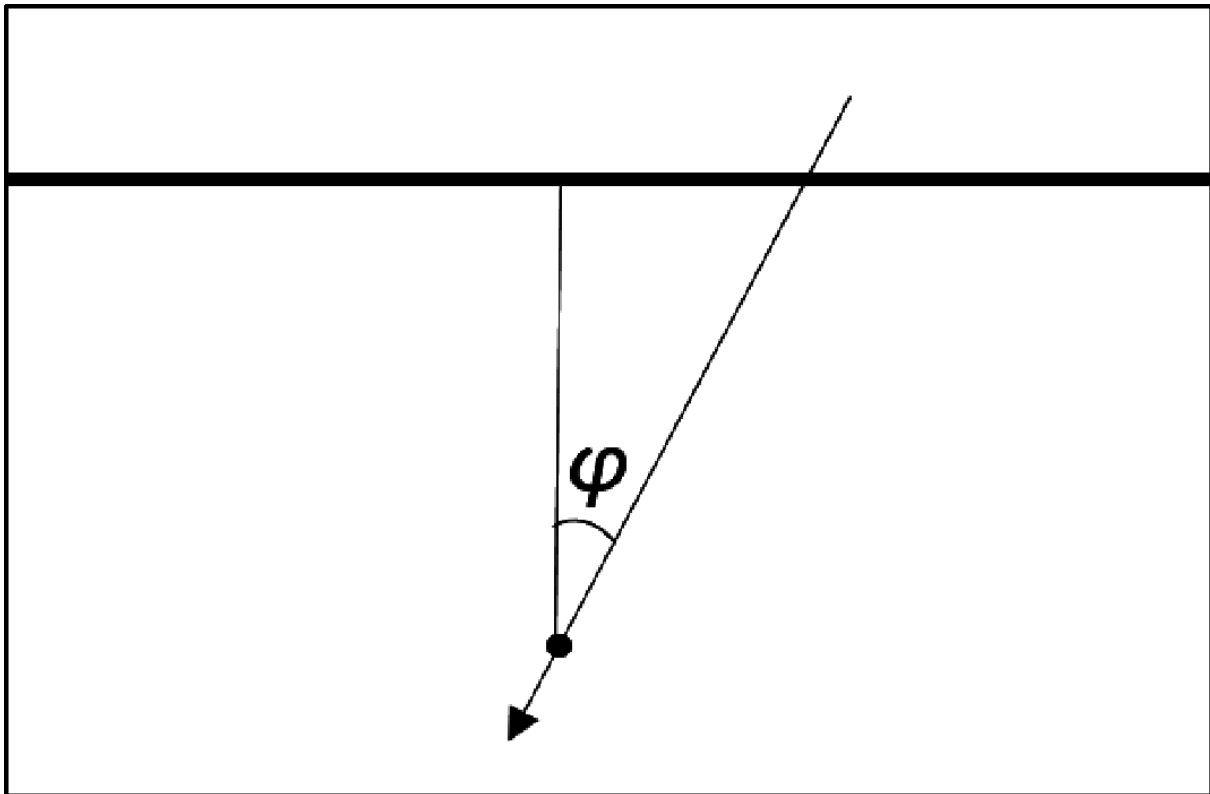
De uurwaarden voor L' en L_{res} die worden meegenomen in de analyse worden gecorrigeerd voor het aandeel residueel geluid volgens de formule:

$$L = L' + 10 \lg\left(1 - 10^{\frac{L_{res}-L'}{10}}\right) \quad (3.1)$$

Meteostratificatie

Op basis van de meewindcomponent V_{mee} van de windsnelheid V_{wind} , gemeten op 10 m hoogte, moet per uur worden bepaald van welke meteoklasse M1 tot en met M4 sprake is. Als φ de hoek is tussen de windrichting en dominante voortplantingsrichting vanuit de geluidbron (dat is meestal de kortste verbindingsslijn tussen de weg en de meetpositie), wordt deze component gegeven door:

$$V_{mee} = V_{wind} \cos(\varphi) \quad (3.2)$$



Figuur 3.1 Bepaling van de hoek φ .

De meteoklassen hangen af van de meteorologische dag en nacht, en van de meewindcomponent zoals in tabel 3.2 aangegeven.

Tabel 3.2 Meteoklassen eenvoudige methode.			
Meteoklasse	Omschrijving	Overdag	's Nachts
M1	ongunstig	$V_{mee} < 1 \text{ m/s}$	$V_{mee} < -1 \text{ m/s}$
M2	homogeen	$1 \text{ m/s} \leq V_{mee} < 3 \text{ m/s}$	niet van toepassing
M3	gunstig	$3 \text{ m/s} \leq V_{mee} \leq 6 \text{ m/s}$	niet van toepassing
M4	zeer gunstig	$V_{mee} > 6 \text{ m/s}$	$V_{mee} \geq -1 \text{ m/s}$

De mate waarin deze meteoklassen tijdens de meetperiode optreden, zal in het algemeen afwijken van de langtijdgemiddelde optreedfrequentie van deze meteoklassen. Om een representatieve L_{den} -waarde te bepalen is het nodig om de metingen te corrigeren voor het verschil tussen de optreedfrequentie in de meetperiode en de langtijdgemiddelde optreedfrequentie. Daartoe wordt van elke meetdag k het energetisch gemiddelde geluidniveau $L_{p,m,k}$ per etmaalperiode en per meteoklasse bepaald over de uurwaarden. Daarin geeft de index p de drie etmaalperioden aan (dag 7-19 uur, avond 19-23 uur, nacht 23-7 uur) en de index m de vier meteoklassen (M1, M2, M3, M4). Daarnaast wordt de fractie $q_{p,m,k}$ berekend. Deze is gedefinieerd als het aantal geldige meeturen per meteoklasse m , gedeeld door het aantal geldige uren van die etmaalperiode. Per etmaalperiode (p) van elke meetdag (k) geldt $\sum_m q_{p,m,k} = 1$.

Het equivalente geluidrukniveau per etmaalperiode en per meteoklasse, aangeduid met $L_{p,m}$, wordt over de gehele meetperiode bepaald met weging naar $q_{p,m,k}$.

$$L_{p,m} = 10 \lg \left(\frac{1}{Q_{p,m}} \sum_k q_{p,m,k} 10^{\frac{L_{p,m,k}}{10}} \right) \text{ dB} \quad (3.3)$$

waarin $Q_{p,m}$ als volgt is gedefinieerd:

$$Q_{p,m} = \sum_k q_{p,m,k}$$

Deze met $q_{p,m,k}$ gewogen energetische middeling van geluidwaarden is nodig om de bijdragen van onafhankelijke metingen correct te verwerken. Alleen metingen afkomstig uit verschillende etmalen gelden meteorologisch als onafhankelijk van elkaar. Het totale aantal bijdragende etmalen kan worden berekend door $Q_{p,m}$ te sommeren over de meteoklassen: $\sum_m Q_{p,m}$.

Voor de standaardafwijking $u_{p,m}$ die de onzekerheid in de emissie representeert voor $L_{p,m}$, geldt dat alle $L_{p,m,k}$ onafhankelijke metingen betreffen. De standaardafwijking u_m kan daarom worden berekend volgens de formule:

$$u_{p,m} = 10 \lg \left(10^{\frac{L_{p,m}}{10}} + S_{p,m} \right) - L_{p,m} \quad \text{dB} \quad (3.4)$$

waarin $S_{p,m}$ wordt bepaald door

$$S_{p,m}^2 = \frac{1}{Q_{p,m}} \sum_k q_{p,m,k} \left(10^{\frac{L_{p,m,k}}{10}} - 10^{\frac{L_{p,m}}{10}} \right)^2 \quad (3.5)$$

Verwerking meetresultaat per periode

Voor het extrapoleren van de meetresultaten naar een jaargemiddelde waarde is het noodzakelijk de langtijdgemiddelde optreedfrequenties $f_{\text{optreed},p,m}$ van de verschillende meteoklassen in elke etmaalperiode te kennen. De optreedfrequentie wordt in tabel 3.3 opgezocht bij de betrokken etmaalperiode p en bij de sectorhoek die van toepassing is op de meetsituatie. Voor meetlocaties op grotere afstand van De Bilt kan een eigen langtijdgemiddelde worden bepaald op basis van uurgegevens van een nabijgelegen KNMI-meetstation over een recente periode van ten minste 20 jaar.

Tabel 3.3 Optreedfrequentie f_{optreed} per sectorhoek van de meewindcomponent in De Bilt (1989-2018). Hier representeert 0° een meewindrichting van noord naar zuid, 90° van oost naar west, enz.

sectorhoek ($^\circ$)	p=dag				p=avond; p=nacht			
	M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4
'van' - 't/m'								
350 - 10	0,7	0,2	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5
10 - 30	0,7	0,2	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5
30 - 50	0,8	0,1	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5
50 - 70	0,8	0,1	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5
70 - 90	0,8	0,1	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5
90 - 110	0,7	0,2	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,6
110 - 130	0,7	0,2	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,6
130 - 150	0,6	0,2	0,1	0,1	0,3	0,0	0,0	0,7
150 - 170	0,6	0,2	0,1	0,1	0,3	0,0	0,0	0,7
170 - 190	0,5	0,2	0,2	0,1	0,3	0,0	0,0	0,7
190 - 210	0,5	0,2	0,2	0,1	0,3	0,0	0,0	0,7
210 - 230	0,5	0,2	0,2	0,1	0,3	0,0	0,0	0,7
230 - 250	0,5	0,2	0,2	0,1	0,3	0,0	0,0	0,7
250 - 270	0,5	0,2	0,2	0,1	0,3	0,0	0,0	0,7
270 - 290	0,5	0,2	0,2	0,1	0,3	0,0	0,0	0,7

290 – 310	0,5	0,2	0,2	0,1	0,3	0,0	0,0	0,7
310 – 330	0,7	0,2	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,6
330 – 350	0,7	0,2	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,6

Het jaargemiddelde geluidniveau per etmaalperiode, L_p , wordt als volgt bepaald:

$$L_p = 10 \lg \left(\sum_m f_{\text{optreed},p,m} 10^{\frac{L_{p,m}}{10}} \right) \text{ dB} \quad (3.6)$$

De totale meetonzekerheid voor L_p bedraagt:

$$u_p = \sqrt{\sum_m c_{p,m}^2 u_{p,m}^2 + u_{\text{wind}}^2 + u_{\text{nat}}^2 + u_{\text{meteo}}^2 + u_{\text{res}}^2 + u_{\text{slm}}^2} \quad (3.7)$$

waarin de gevoeligheidscoëfficiënten $c_{p,m}$ zijn gedefinieerd als

$$c_{p,m} = \frac{f_{\text{optreed},p,m} 10^{\frac{L_{p,m}}{10}}}{10^{\frac{L_p}{10}}} \quad (3.8)$$

en waarin de overige bronnen van meetonzekerheid als volgt zijn bepaald:

- u_{wind} is de onzekerheid door het schrappen van uurwaarden met te harde wind. Ook het geluid in die geschrapte periodes draagt bij aan het totale geluid in de gemeten situatie. Hiervoor geldt: $u_{\text{wind}} = (6/W_{\text{max}})^2$ [dB].
- u_{nat} is de onzekerheid als gevolg van het meten tijdens periodes met een natte windbol. Een natte windbol kan tot enkele uren na de regenbui een effect hebben van enkele dB's. Voor een langdurige meetperiode, zoals bij de eenvoudige methode, is het percentage natte uren niet variabel en is het effect te schatten op $u_{\text{nat}} = 0,3$ dB. Op basis van artikel 8.3 van de ISO-norm kan de meetonzekerheid nauwkeuriger worden bepaald, als het geluideffect voor het type microfoon en windbol afhankelijk van de neerslagwaarde en opdroogtijd in detail bekend is.
- u_{meteo} is de onzekerheid in het bepalen van de juiste meteoklasse. Deze wordt geschat op 0,3 dB. Met annex F.1 van de ISO-norm kan het effect nauwkeuriger worden bepaald.
- u_{res} is de onzekerheid in het bepalen van het residueel geluid op basis van L_{90} of L_{95} tijdens onbemande metingen. Deze wordt geschat op 0,5 dB. Met annex F.2 van de ISO-norm kan het effect nauwkeuriger worden bepaald.
- u_{slm} is de meetonzekerheid van de meetketen. Deze bedraagt 0,5 dB voor IEC-klasse 1 en 1,5 dB voor IEC-klasse 2 geluidmeters. De bij de ijkingen gevonden afwijkingen kunnen aanleiding geven om hogere onzekerheden in rekening te brengen.

Bepaling L_{den}

De resultaten van dag, avond en nacht worden samengenomen om de L_{den} met de bijbehorende meetonzekerheid te bepalen. De L_{den} wordt berekend met:

$$L_{\text{den}} = 10 \lg \left(\frac{12}{24} 10^{L_{\text{dag}}/10} + \frac{4}{24} 10^{(L_{\text{avond}}+5)/10} + \frac{8}{24} 10^{(L_{\text{nacht}}+10)/10} \right) \text{ dB} \quad (3.9)$$

De totale meetonzekerheid voor L_p bedraagt:

$$u_{\text{den}} = \sqrt{\left[\left(\frac{12}{24} 10^{\frac{L_{\text{dag}}}{10}} \right)^2 u_{\text{dag}}^2 + \left(\frac{4}{24} 10^{\frac{L_{\text{avond}}+5}{10}} \right)^2 u_{\text{avond}}^2 + \left(\frac{8}{24} 10^{\frac{L_{\text{nacht}}+10}{10}} \right)^2 u_{\text{nacht}}^2 \right] / 10^{\frac{L_{\text{den}}}{10}}} \quad (3.10)$$

Het eindresultaat wordt genoteerd met 95% betrouwbaarheidsinterval. De grootte van dat interval is tweemaal de standaard meetonzekerheid. De notatie is ' $L_{den} = [L_{den}] \pm 2 \cdot [u_{den}]$ dB (95% BI)', waarin de rechte haken de getalswaarden aangeven.

Vergelijking met standaardrekenmethode

Als de gemeten L_{den} wordt vergeleken met een L_{den} -waarde die voor de onderzochte situatie is bepaald met de standaardrekenmethode, zijn er aanvullende factoren waar rekening mee gehouden moet worden:

- Komt de gemodelleerde omgeving in het rekenmodel overeen met die bij de metingen?
- Komt het wegdektype in het model overeen met die bij de metingen?
- Komen de verkeersgegevens (intensiteiten en snelheden per voertuigcategorie) overeen, voor zover bekend?
- Betreft de berekende L_{den} -waarde de actuele situatie of een plafondsituatie/basisgeluidemissie?

Bij een vergelijking van berekende en gemeten L_{den} -waarde moet in elk geval rekening worden gehouden met het potentiële verschil tussen de momentane en gemiddelde emissie over de levensduur voor wegdekken. Akoestisch is dit een effect met een zaagtandverloop in de tijd, waarbij de cyclus ten minste enkele jaren bedraagt. Daarnaast moet rekening worden gehouden met het emissieverhogend effect van een nat wegdek, dat wel in de meetwaarden aanwezig zal zijn maar niet in de berekende waarden. Ook wordt de temperatuurcorrectie betrokken bij een vergelijking van metingen en berekeningen. De correctiemethode daarvoor houdt in dat formule 3.1 wordt gecorrigeerd met $C_{temp}(\text{uur}) = 0,05 (T_{lucht}(\text{uur}) - 20)$, waarna nogmaals de formules 3.3, 3.6 en 3.9 worden toegepast. De te rapporteren waarde van de temperatuurcorrectie is gelijk aan het verschil tussen de L_{den} met en zonder toepassing van deze correctiemethode.

Rapportage eenvoudige methode

1. Het doel van de metingen.
2. Naam en adres van de instantie en naam van de personen die de meting hebben uitgevoerd.
4. Datum en plaats van de metingen.
5. Gegevens van de weg: aantal rijstroken, type wegdekverharding, de aanwezige geluidmaatregelen, de verkeerintensiteiten en snelheden volgens opgave van de bronbeheerder, en (als die beschikbaar is) de met de standaardrekenmethode berekende L_{den} voor de meetpositie en een bronverwijzing (naam, datum en kenmerk van het akoestisch onderzoek waarin die berekeningen zijn opgenomen).
6. Omschrijving en foto's van de meetlocatie: omgeving, bodem met eventuele begroeiing, meetpositie.
7. Een lijst van de gebruikte meetapparatuur en type microfoons en analyseapparatuur/software met serienummers en de laatste kalibratiedatum, als dat van toepassing is.
8. Het verloop van de temperatuur en luchtvochtigheid tijdens de gehele meetperiode, apart voor alle dagperioden en voor alle nachtperioden; het verloop van de uurwaarde L (uit formule 3.1) over het etmaal, apart per weekdag, als energetisch gemiddelde over de gehele meetperiode.
9. Een kwantitatieve onderbouwing waaruit blijkt dat aan de voorwaarden voor eenvoudige methode is voldaan. Een lijst van eventuele afwijkingen van de voorgeschreven methode die mogelijk van invloed zijn op het resultaat.
10. Het percentage van de ongeldige uren op het totaal aantal (geldige en ongeldige) uren, uitgesplitst naar oorzaak van verstoring (overmatig residueel geluid, regen, wind, niet-representatieve geluidoverdracht); de gehanteerde maximale waarde van de windsnelheid W_{max} met een toelichting van die keuze.
11. Meetonzekerheidsberekening voor dag, avond en nacht.
12. De L_{den} en het 95%-betrouwbaarheidsinterval, de schatting van de temperatuurcorrectie.
13. Bij vergelijking van gemeten en berekende L_{den} : een beschrijving van overeenkomsten en verschillen in uitgangspunten en waar mogelijk een kwantitatieve inschatting daarvan; een

kwantitatieve inschatting van het effect van eventuele afwijkingen van de voorgeschreven meetsituatie en meetperiode ten opzichte van de werkelijke meetsituatie en meetperiode.

14. Als voor de meetsituatie een eigen langtijdgemiddelde optreedfrequentie is bepaald: een beschrijving van de gebruikte gegevens en de wijze van verwerking tot een langtijdgemiddelde.

3.3. Uitgangspunten bepaling geluidbelasting

Voor metingen met het doel een geluidbelasting of correctiewaarde vast te stellen (in situaties geheel of gedeeltelijk buiten het toepassingsgebied van de standaardrekenmethode) gelden de eisen en werkwijzen van de ISO-norm met inachtneming van de volgende bijzondere uitgangspunten:

1. Instrumentatie: volgens artikel 5 van de norm, met als aanvulling dat in tertsbanden van 25 Hz tot 10 kHz wordt gemeten.
2. Als het onvermijdelijk is om te meten op locaties met geluid van meerdere wegen en/of spoorwegen, worden de bijdragen per weg of spoorweg eerst uitgesplitst, voordat de overige bewerkingen, controles en correcties worden uitgevoerd. Voor het uitsplitsen kan afhankelijk van de lokale situatie worden gebruik gemaakt van bijvoorbeeld detectielussen, lichtsluizen of hulpmicrofoons dichtbij elke bron.
3. De geluidbelasting kan op drie manieren wordt bepaald, volgens artikel 10.6.1, 10.6.2 of 10.6.3 van de norm.
4. Er wordt gestreefd naar een totale meetonzekerheid van niet meer dan ± 1 dB. De meetonzekerheid binnen het 95%-betrouwbaarheidsinterval is per definitie tweemaal zo groot, dus bij voorkeur niet meer dan ± 2 dB.
5. Het resultaat van de meting is een L_{den} die met bijbehorende meetonzekerheid binnen het 95%-betrouwbaarheidsinterval wordt opgegeven, met de volgende notatiewijze: $L_{den} = 61,2 \pm 1,8$ dB (95% BI). De uiteindelijke geluidbelasting (voor juridische context) wordt op hele dB's afgerond en zonder marge opgegeven, in dit voorbeeld 61 dB.
6. Residueel geluid ('achtergrondgeluid') wordt verwerkt volgens annex I van de norm.
7. Meteostratificatie (M1, M2, M3 en M4) is nodig voor inzicht in representativiteit en voor correctie naar de langtijdgemiddelde situatie. In sommige gevallen moet een geschikt overdrachtsmodel worden gebruikt voor deze correctie. Bij de meteostratificatie kan het nodig zijn de aanpak van annex A van de norm te volgen. In dat geval zijn de optreedfrequenties van tabel 3.3 niet van toepassing, omdat deze op basis van eenvoudige uitgangspunten zijn vastgesteld. Meteogegevens voor wind, temperatuur en luchtvochtigheid worden bij voorkeur op de meetlocatie geregistreerd, maar kunnen worden betrokken van nabije KNMI-stations. Voor neerslag moeten eigen registraties op de meetlocatie worden gebruikt.
8. Correctie voor de luchtdemping volgens annex D.1 van de norm, naar 10°C en 80% RH voor Nederland.
9. Emissiestratificatie is nodig voor inzicht in representativiteit en voor correctie naar de maatgevende emissie of referentiesituatie. Deze correctie is volgens annex D.2 van de norm. Voor wegdekken wordt gecorrigeerd naar 20°C volgens paragraaf 4.1.5 van het rekenvoorschrift.
10. Als daar aanleiding voor is, moeten de meetwaarden ook worden gecorrigeerd voor het verschil tussen de wegdekkwaliteit tijdens de meetperiode en de gemiddelde kwaliteit over de levensduur.
11. Meetwaarden tijdens en na neerslag: volgens artikel 8.3 van de norm. Voor meetwaarden tijdens de opdroogperiode van de windbol wordt rekening gehouden met extra meetonzekerheid. Meetwaarden tijdens uren met te harde wind worden geschrapt, zo ook meetwaarden bij een nat wegdek. Meetwaarden tijdens uren met een sneeuwdek, dichte mist, extreem lage of hoge temperaturen worden geschrapt vanwege niet-representatieve geluidoverdracht.
12. Rapportage zoals bij de eenvoudige methode, met aanvullend: tabellen met gemiddelde meetwaarden per meetdag (gesplitst per etmaalperiode en meteoklasse), een analyse van de meetonzekerheid volgens annex F van de norm.

4. Wegdekcorrectie

4.1. Metingen

4.1.1

Om de wegdekcorrectie voor een bepaald product te bepalen, worden metingen uitgevoerd op ten minste vijf verschillende, geografisch gescheiden werken¹⁾ met hetzelfde product volgens de Statistical Pass-By-methode (SPB-methode), beschreven in NEN-EN-ISO 11819-1:2001. Volgens de SPB-methode worden de geluidniveaus gemeten van afzonderlijke voertuigpassages. Het meetpunt ligt op 7,5 m uit het hart van de rijstrook waarop de te meten voertuigen passeren. Naast het geluidniveau wordt ook de voertuigsnelheid gemeten.

1) Een wegvak met aaneensluitende dagproducties wordt beschouwd als één werk

4.1.2

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de drie voertuigcategorieën: lichte motorvoertuigen, middelzware en zware motorvoertuigen. Voor het bepalen van de wegdekcorrectie zijn alleen de gemeten geluidniveaus L_{Amax} van passages van lichte en zware motorvoertuigen van belang. De wegdekcorrectie voor middelzware motorvoertuigen wordt gelijkgesteld aan de wegdekcorrectie voor zware motorvoertuigen. Bij de lichte voertuigen worden de voertuigen, bedoeld in categorie 1b in annex B van NEN-EN-ISO 11819-1:2001, buiten beschouwing gelaten.

4.1.3

In afwijking van NEN-EN-ISO 11819-1:2001 geldt het volgende:

- De meethoogte bedraagt 3,0 m.
- De in NEN-EN-ISO 11819-1:2001 gestelde eisen aan de akoestische eigenschappen van het bodemgebied op de meetlocatie hoeven niet strikt te worden gevolgd, wel wordt aanbevolen om bij de keuze van de meetlocaties zoveel mogelijk met deze eisen rekening te houden.
- Als richtlijn geldt dat op elke locatie metingen aan ten minste 100 lichte en 50 zware motorvoertuigen beschikbaar moeten zijn. Het kan voorkomen dat deze aantallen op een locatie niet zijn gehaald, bijvoorbeeld omdat er onvoldoende vrachtwagens passeren. Het resultaat van die locatie kan dan wel worden meegenomen bij de verdere analyse voor het vaststellen van de wegdekcorrectie. Uiteindelijk bepaalt de grootte van het 95%-betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde over alle meetlocaties of het eindresultaat betrouwbaar genoeg is.

4.1.4

Op het moment van publicatie van de wegdekcorrectie van een wegdekproduct zijn de achterliggende meetgegevens niet ouder dan tien jaar. Bij wijziging van een referentiespectrum uit tabel 4.1 of de referentiewaarden uit 4.3.5 moeten de wegdekcorrecties opnieuw worden vastgesteld met inachtneming van de termijn van tien jaar

4.1.5

De luchttemperatuur op 1,2 m boven het wegoppervlak ligt tijdens de metingen tussen 5°C en 30°C. Bij de gemeten geluidniveaus wordt een temperatuurcorrectie opgeteld, waarmee alle meetresultaten worden genormaliseerd naar een referentietemperatuur van 20°C. De temperatuurcorrecties $C_{temp,m}$ voor $m = 1$ (lichte motorvoertuigen) en $m = 3$ (zware motorvoertuigen) worden bepaald uit de luchttemperatuur T_{lucht} (in°C op 1,2 m hoogte boven het wegdek) volgens de formules:

$C_{temp, 1} = 0,05 \cdot (T_{lucht} - 20)$	(voor lichte motorvoertuigen)	(4.1)
$C_{temp, 3} = 0,03 \cdot (T_{lucht} - 20)$	(voor zware motorvoertuigen)	(4.2)

4.2. Bepalen van het gemiddelde geluidniveau per voertuigcategorie en per meetlocatie

4.2.1

Per meetlocatie worden de lineaire regressielijnen voor lichte en zware motorvoertuigen bepaald van het A-gewogen gemeten geluidniveau (na temperatuurcorrectie) als functie van $\lg(v_m)$, waarin v_m de snelheid is van voertuigcategorie m . Er wordt onderscheid gemaakt tussen lichte motorvoertuigen ($m = 1$) en zware motorvoertuigen ($m = 3$).

4.2.2

De SPB-meting voor lichte of zware motorvoertuigen is niet bruikbaar voor het vaststellen van de wegdekcorrectie als bij de gemiddelde snelheid van de gemeten lichte of zware motorvoertuigen de helft van het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de regressielijn, na afronding op één decimaal, groter is dan

$$0,3 \cdot \sqrt{\left(\frac{99}{N_1} - 1\right)} \quad (4.3)$$

en

$$0,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{49}{N_3} - 1\right)} \quad (4.4)$$

Hierin is N_1 het aantal gemeten lichte motorvoertuigen en N_3 het aantal gemeten zware motorvoertuigen op de meetlocatie. Als voor een voertuigcategorie na uitsluiting van een of meer locaties op grond van deze eis minder dan vijf locaties over blijven, kan voor die voertuigcategorie geen wegdekcorrectie (of verouderingscorrectie, zie 4.4.2) worden bepaald.

4.2.3

Uit de regressielijn volgt voor discrete waarden van de snelheid van 30, 40, ..., 130 km/u (in stappen van 10 km/u, voor zware motorvoertuigen tot en met 100 km/u), het gemiddelde A-gewogen geluidniveau en het 95%-betrouwbaarheidsinterval van dat gemiddelde.

4.2.4

Bij N_1 lichte en N_3 zware motorvoertuigen wordt een gemiddeld A-gewogen geluidniveau uit 4.2.3 als 'betrouwbaar' gekwalificeerd als de helft van het 95%-betrouwbaarheidsinterval, na afronding op één decimaal, kleiner is dan of gelijk is aan:

$$0,3 \cdot \sqrt{\left(\frac{99}{N_1} - 1\right)} \quad (4.5)$$

en

$$0,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{49}{N_3} - 1\right)} \quad (4.6)$$

4.3. Bepalen van de initiële wegdekcorrectie uit middeling over verschillende locaties

4.3.1

Met het gemiddelde geluidniveau per voertuigcategorie en per meetlocatie, bepaald volgens paragraaf 4.2, zijn er bij elke discrete waarde van de snelheid v_m (in stappen van 10 km/u) per voertuigcategorie m ten minste vijf gemiddelde waarden van op verschillende locaties k ($k = 1, 2, \dots$) gemeten totale A-gewogen geluidniveaus $L_{k,m}(v_m)$ van voertuigpassages. Van de beschikbare waarden bij iedere snelheid is een deel als 'betrouwbaar' gekwalificeerd op basis van de grenzen aan het 95%-betrouwbaarheidsinterval in 4.2.4. Vervolgens wordt bij iedere snelheid gecontroleerd of van deze als betrouwbaar gekwalificeerde waarden de maximale spreiding tussen de verschillende locaties kleiner is dan 2,0 dB(A). Als de spreiding groter is, dan wordt de locatie met de waarde die het meeste afwijkt van het gemiddelde van de als betrouwbaar gekwalificeerde waarden voor de betrokken voertuigcategorie buiten beschouwing gelaten. Zo nodig wordt dit proces herhaald totdat de spreiding kleiner is dan 2,0 dB(A). Blijven er voor een voertuigcategorie minder dan vijf locaties over, dan kan voor die voertuigcategorie geen wegdekcorrectie worden bepaald.

4.3.2

Per voertuigcategorie m wordt van de (ten minste vijf) gemiddelde geluidniveaus $L_{k,m}(v_m)$ van de afzonderlijke meetlocaties bij snelheid v_m (in stappen van 10 km/u) een gewogen gemiddelde $L_{gem,m}(v_m)$ berekend op basis van de grootte van het 95%-betrouwbaarheidsinterval, volgens de formule:

$$L_{gem,m}(v_m) = \frac{\sum_i \frac{L_{k,m}(v_m)}{\Delta 95\% ci_{k,m}(v_m)^2}}{\sum_i \frac{1}{\Delta 95\% ci_{k,m}(v_m)^2}} \quad (4.7)$$

Hierin is $\Delta 95\% ci_{k,m}$ de helft van het 95%-betrouwbaarheidsinterval voor locatie k en voertuigcategorie m . In het gemiddelde worden alle waarden $L_{k,m}(v_m)$ meegenomen, dus niet alleen de waarden die op basis van 4.2.4 als betrouwbaar zijn gekwalificeerd.

4.3.3

Bij de gemiddelde waarden over de locaties bij snelheid v_m , $L_{gem,m}(v_m)$, wordt $\Delta 95\% ci_{gem,m}(v_m)$, de helft van de grootte van het bijbehorende betrouwbaarheidsinterval, bepaald, volgens:

$$\Delta 95\% ci_{gem,m}(v_m) = \frac{1}{\sqrt{\sum_i \frac{1}{\Delta 95\% ci_{k,m}(v_m)^2}}} \quad (4.8)$$

4.3.4

Uit de gemiddelde waarden over alle locaties $L_{gem,m}(v_m)$ bij discrete waarden van de snelheid v_m (in stappen van 10 km/u) wordt per voertuigcategorie m het verband afgeleid tussen het totale A-gewogen geluidniveau en de logaritme van de snelheid, met lineaire regressie volgens $a_m + b_m \lg(v_m/v_{0,m})$. De lineaire regressie wordt gebaseerd op de gemiddelde waarden bij snelheid v_m die voldoen aan de volgende eisen:

- lichte motorvoertuigen ($m = 1$): snelheidsbereik 30-130 km/u en $\Delta 95\% ci_{gem,1}(v_m)$ (na afronding op één decimaal) $\leq 0,3$
- zware motorvoertuigen ($m = 3$): snelheidsbereik 30-100 km/u en $\Delta 95\% ci_{gem,3}(v_m)$ (na afronding op één decimaal) $\leq 0,8$.

De referentiesnelheid $v_{0,m}$ is gelijk aan 80 km/u voor lichte motorvoertuigen ($m = 1$) en 70 km/u voor zware motorvoertuigen ($m = 3$).

4.3.5

Uit het verschil tussen de waarden a_m en b_m uit de regressie volgens 4.3.4 en de waarden $a_{ref,m}$ en $b_{ref,m}$ van het referentiewegdek worden de waarden ΔL_m en τ_m bepaald volgens de formules:

$$\Delta L_m = a_m - a_{ref,m} \quad (4.9)$$

$$\tau_m = b_m - b_{ref,m} \quad (4.10)$$

waarin:

$a_{ref,1} = 77,5$ en $b_{ref,1} = 36,8$ voor lichte motorvoertuigen ($m = 1$) bij metingen op 3,0 m hoogte;

$a_{ref,3} = 83,6$ en $b_{ref,3} = 29,9$ voor zware motorvoertuigen ($m = 3$) bij metingen op 3,0 m hoogte.

4.3.6

Per meetlocatie en per voertuigcategorie wordt het (lineair of rekenkundig) gemiddelde frequentiespectrum in acht octaafbanden (met middenfrequenties van 63 tot en met 8.000 Hz) berekend over alle gemeten frequentiespectra van individuele voertuigpassages op het moment dat het maximum geluidniveau tijdens de passage optreedt. Vervolgens wordt per octaafband lineair gemiddeld over de locaties, zonder weging op grond van betrouwbaarheid. Als een locatie op grond van 4.2.2 of 4.3.1 buiten beschouwing is gelaten, wordt het frequentiespectrum van die locatie ook in de middeling van de octaafbandwaarden niet meegenomen. Van de octaafbandwaarden van dit over de meetlocaties gemiddelde spectrum wordt de energetische som bepaald. Vervolgens wordt de energetische som van alle octaafbandwaarden afgetrokken, waarna de energetische som over de octaafbanden van het 'genormeerde' spectrum gelijk is aan 0 dB(A).

4.3.7

Van de genormeerde octaafbandwaarden uit 4.3.6 worden de octaafbandwaarden $a_{nref,i,m}$ van het genormeerde spectrum van het referentiewegdek uit tabel 4.1 afgetrokken. Bij iedere octaafbandwaarde van het verschil wordt vervolgens de waarde ΔL_m uit 4.3.5 opgeteld. Dit levert de octaafbandwaarden van de snelheidsonafhankelijke term van de initiële wegdekcorrectie $\Delta L_{i,m}$, waarin i het nummer is van de octaafband ($i = 1, 2 \dots 8$, voor de octaafbanden van 63 Hz tot en met 8.000 Hz).

Tabel 4.1 Octaafbandwaarden $a_{nref,i,m}$ van de genormeerde frequentiespectra van het geluidniveau in het meetpunt bij het referentiewegdek

Voertuigcategorie	Middenfrequentie octaafband (Hz)							
	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Lichte motorvoertuigen ($m = 1$)	0,7	0,2	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5
Zware motorvoertuigen ($m = 3$)	0,7	0,2	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5

4.3.8

De waarden $\Delta L_{i,m}$ en τ_m , leggen de initiële wegdekcorrectie $C_{initieel,i,m}$ in octaafbanden vast volgens de formule:

$$C_{initieel,i,m}(v_m) = \Delta L_{i,m} + \tau_m \lg(v_m/v_{0m}) \quad (4.11)$$

De initiële wegdekcorrectie is alleen geldig voor die snelheden waarbij $\Delta 95\%c_{igem,m}(v_m)$, na afronding op één decimaal, kleiner is dan of gelijk is aan 0,1 voor lichte motorvoertuigen ($m = 1$) en kleiner of gelijk is aan 0,4 dB(A) voor zware motorvoertuigen ($m = 3$). Het geldige snelheidsbereik voor de wegdekcorrectie zal in het algemeen voor lichte en zware motorvoertuigen verschillend zijn.

4.4. Bepalen van de verouderingscorrectie (C_{tijd})

4.4.1

De verouderingscorrectie $C_{\text{tijd},i,m}$ van een specifiek product volgt per octaafband i en voertuigcategorie m uit het verschil tussen het gemiddelde resultaat van SPB-metingen op locaties met een nieuw wegdek ($SPB_{\text{nieuw},i,m}$) en het gemiddelde resultaat van SPB-metingen op locaties waar hetzelfde wegdektype of -product langer in gebruik is dan 75% van de verwachte levensduur ($SPB_{>75\%\text{levensduur},i,m}$) volgens de formule:

$$C_{\text{tijd},i,m} = (SPB_{>75\%\text{levensduur},i,m} - SPB_{\text{nieuw},i,m})/2 \quad (4.12)$$

waarin:

$$SPB_{\text{nieuw},i,m} = a_{\text{ref},m} + b_{\text{ref},m} \lg(v_{x,m}/v_{0,m}) + a_{\text{nref},i,m} + C_{\text{initieel},i,m}(v_{x,m}) \quad (4.13)$$

met de waarden $a_{\text{ref},m}$ en $b_{\text{ref},m}$ uit 4.3.5, $a_{\text{nref},i,m}$ volgens tabel 4.1 en $C_{\text{initieel},i,m}$ zoals bepaald in 4.3.8. De verouderingscorrectie wordt een vaste waarde van de snelheid $v_{x,m}$. Voor snelheid $v_{x,m}$ moet gelden dat deze binnen het snelheidsbereik ligt waarvoor de initiële wegdekcorrectie C_{initieel} geldig is volgens 4.3.8.

De waarden voor $SPB_{>75\%\text{levensduur},i,m}$ kunnen op drie manieren worden verkregen. Het heeft de voorkeur om de waarden voor $SPB_{>75\%\text{levensduur},i,m}$ vast te stellen op basis van SPB-metingen aan wegvakken aan het einde van de levensduur van het betrokken wegdektype of product. Deze methode staat beschreven in 4.4.2. Als er wel SPB-metingen beschikbaar zijn aan oudere wegvakken maar onvoldoende of geen daarvan betreffen wegvakken aan het einde van de levensduur, kan op basis van de extrapolatiemethode (zie 4.4.3) ook een $SPB_{>75\%\text{levensduur},i,m}$ worden vastgesteld. Bij nieuwe wegdektypen of -producten zijn er logischerwijs geen meetgegevens aan oudere wegvakken beschikbaar. In dat geval kan tijdelijk de $SPB_{>75\%\text{levensduur},i,m}$ worden gebaseerd op de waarden van een standaard wegdektype (zie 4.4.4). Zodra er voldoende oudere wegvakken beschikbaar zijn, kan de verouderingscorrectie worden vervangen en worden gebaseerd op metingen.

4.4.2

De waarden $SPB_{>75\%\text{levensduur},i,m}$ worden bepaald uit de resultaten van SPB-metingen op ten minste vijf verschillende locaties waar het wegdek ouder is dan 75% van de verwachte levensduur. Na temperatuurcorrectie volgens 4.1.5 worden per meetlocatie en per voertuigcategorie de regressielijnen bepaald volgens 4.2.1 en wordt $\Delta 95\%ci_{k,m}$ (de helft van het 95%-betrouwbaarheidsinterval) getoetst bij snelheid $v_{x,m}$ (in plaats van bij de gemiddelde snelheid). De $\Delta 95\%ci_{k,m}$ moet kleiner of gelijk zijn aan 0,3 dB voor lichte motorvoertuigen of 0,8 dB voor zware motorvoertuigen. Na eventuele uitsluiting van meetlocaties op grond van deze toets zijn per voertuigcategorie ten minste vijf locaties beschikbaar om de verouderingscorrectie te kunnen bepalen. Van die locaties wordt:

- het gemiddelde A-gewogen geluidniveau $L_{\text{rgem},m}(v_{x,m})$ bepaald door de waarden van de regressielijnen bij snelheid $v_{x,m}$ rekenkundig te middelen; en
- het gemiddelde frequentiespectrum berekend over de gemeten individuele voertuigpassages (per voertuigcategorie afzonderlijk) en genormeerd volgens 4.3.6, zodat de energetische som over de octaafbanden van het genormeerde spectrum gelijk is aan 0 dB(A).

Sommatie van $L_{\text{rgem},m}(v_{x,m})$ en de octaafbandwaarden van het genormeerde spectrum levert $SPB_{>75\%\text{levensduur},i,m}$.

4.4.3

Als er nog geen wegdekken beschikbaar zijn die al langer in gebruik zijn dan 75% van de verwachte gemiddelde levensduur, is er de mogelijkheid om de waarden $SPB_{>75\%\text{levensduur},i,m}$ via extrapolatie af te leiden uit de resultaten van SPB-metingen op (ten minste) vijf locaties met wegdekken die ten minste vier jaar in gebruik zijn. Daarbij moet van elke locatie met een ten minste vier jaar oud wegdek bekend zijn hoe lang het wegdek al op die locatie in gebruik is. Van de locaties worden (na

temperatuurcorrectie volgens paragraaf 4.1.5) per voertuigcategorie de regressielijnen bepaald volgens 4.2.1 en wordt $\Delta 95\%_{cik,m}$ (de helft van het 95%-betrouwbaarheidsinterval) getoetst bij snelheid $v_{x,m}$ (in plaats van bij de gemiddelde snelheid). Na eventuele uitsluiting van meetlocaties op grond van deze toets moeten per voertuigcategorie ten minste vijf locaties beschikbaar zijn. Van elke locatie wordt de SPB-waarde bij $v_{x,m}$ en het bijbehorende octaafbandspectrum bepaald. Van deze resultaten wordt het rekenkundig gemiddeld octaafbandspectrum vastgesteld wat resulteert in de $SPB_{>4jaar,i,m}$. Het verloop tussen $SPB_{nieuw,i,m}$ en $SPB_{>4jaar,i,m}$ wordt geëxtrapoleerd van de gemiddelde gebruiksduur T_{ggd} van de meetlocaties met ten minste vier jaar oude wegdekken naar 80% van de verwachte gemiddelde levensduur $T_{80\%}$ van het betrokken wegdek volgens de formule:

$$SPB_{>75\%levensduur,i,m} = SPB_{nieuw,i,m} + (SPB_{>4jaar,i,m} - SPB_{nieuw,i,m}) \cdot \left(\frac{T_{80\%}}{T_{ggd}}\right) \quad (4.14)$$

4.4.4

Als van een specifiek product geen wegdekken voorhanden zijn om de verouderingscorrectie C_{tijd} vast te stellen, kan deze worden gebaseerd op de gegevens van het standaard (generieke) wegdektype waartoe het wegdek behoort. In dat geval wordt $SPB_{>75\%levensduur,i,m}$ overgenomen van het betrokken wegdektype en op basis daarvan wordt de verouderingscorrectie $C_{tijd,i,m}$ vastgelegd met behulp van formule 4.12.

De $SPB_{>75\%levensduur,i,m}$ voor een bepaald wegdektype kan voor snelheid $v_{x,m}$ worden bepaald uit tabel 4.2a met de regressieparameters $a_{>75\%levensduur,i,m}$ en $b_{>75\%levensduur,i,m}$ en onderstaande vergelijking:

$$SPB_{>75\%levensduur,i,m} = a_{>75\%levensduur,i,m} + b_{>75\%levensduur,i,m} \log(v_{x,m}/v_0) \quad (4.15)$$

De waarden voor $a_{>75\%levensduur,i,m}$ en $b_{>75\%levensduur,i,m}$ zijn opgenomen in tabel 4.2.

Tabel 4.2a Coëfficiënten voor $a_{>75\%levensduur,i,m}$ en $b_{>75\%levensduur,i,m}$ voor lichte motorvoertuigen										
Volgnr.	Wegdektype	$a_{>75\%levensduur,i,m}$								b >75%
		$i=1$	$i=20$	$i=3$	$i=4$	$i=5$	$i=6$	$i=7$	$i=8$	
1	Referentiewegdek	40,0	48,2	58,1	66,9	75,6	71,0	61,1	50,8	36,8
2	1L ZOAB	40,1	51,8	60,8	70,3	77,0	69,1	60,0	52,9	30,3
3	Akoestisch geoptimaliseerd 1L ZOAB	40,5	51,1	59,5	70,6	73,2	66,2	57,7	50,0	33,8
4	2L ZOAB	40,5	51,1	59,5	65,6	73,2	66,2	57,7	50,0	33,8
5	2L ZOAB fijn	39,0	50,5	57,8	63,8	71,1	64,2	57,5	50,1	36,7
6	SMA 0/5	42,2	48,3	59,4	69,3	74,8	69,3	60,1	50,1	35,8
7	SMA 0/8	41,4	49,3	59,2	67,9	76,0	70,8	61,4	51,4	35,8
8	Akoestisch geoptimaliseerd SMA	41,4	49,3	59,2	67,9	76,0	70,8	61,4	51,4	35,8
9	Uitgeborsteld beton	42,2	48,9	60,5	70,2	79,2	72,9	62,0	51,8	38,2
10	Geoptim. uitgeborsteld beton	40,9	48,6	59,8	69,0	77,8	70,6	60,2	50,1	37,8
11	Fijngbezemd beton	42,2	48,8	61,9	70,1	78,3	74,8	63,5	51,5	44,5
12	Oppervlak- bewerking	42,2	50,3	61,8	72,0	80,7	72,2	61,2	51,1	36,6
13	Elementen- verharding keperverband	48,5	57,6	66,6	73,0	80,4	71,5	63,0	52,8	39,3
14	Elementen- verharding niet in keperverband	52,5	60,8	68,5	75,1	84,5	75,0	66,9	55,5	39,7
15	Stille elementen- verharding	48,0	55,2	64,0	70,8	75,5	66,2	59,2	50,9	35,1
16	Dunne deklagen A	44,6	49,34	56,8	66,9	74,6	68,9	59,9	49,4	28,6
17	Dunne deklagen B	44,4	49,14	56,4	66,6	74,6	69,3	60,4	49,3	27,0

Tabel 4.2a Coëfficiënten voor $a_{>75\%levensduur,i,m}$ en $b_{>75\%levensduur,i,m}$ voor (middel)zware motorvoertuigen										
Volgnr.	Wegdektype	$a_{>75\%levensduur,i,m}$								b >75%
		$i=1$	$i=20$	$i=3$	$i=4$	$i=5$	$i=6$	$i=7$	$i=8$	
1	Referentiewegdek	51,6	58,9	67,7	79,0	80,7	74,1	66,4	57,7	29,9

2	1L ZOAB	52,2	60,5	69,9	79,9	77,5	70,5	64,6	58,0	29,7
3	Akoestisch geoptimaliseerd 1L ZOAB	52,1	59,9	68,2	80,0	75,7	68,6	62,5	54,8	34,5
4	2L ZOAB	52,1	59,9	68,2	75,0	75,7	68,6	62,5	54,8	34,5
5	2L ZOAB fijn	52,1	59,3	66,5	74,5	75,4	67,6	61,7	54,5	29,1
6	SMA 0/5	51,6	58,9	67,7	79,0	80,7	74,1	66,4	57,7	29,9
7	SMA 0/8	51,6	58,9	67,7	79,0	80,7	74,1	66,4	57,7	29,9
8	Akoestisch geoptimaliseerd SMA	51,6	58,9	67,7	79,0	80,7	74,1	66,4	57,7	29,9
9	Uitgeborsteld beton	51,6	60,0	68,1	78,7	80,5	73,4	65,3	56,7	34,3
10	Geoptim. uitgeborsteld beton	51,3	59,9	66,0	77,8	79,1	71,7	64,7	56,0	23,2
11	Fijngbezemd beton	51,6	62,2	70,1	80,9	82,7	75,3	66,5	57,7	33,6
12	Oppervlak- bewerking	51,6	60,9	69,5	80,0	80,0	72,0	64,5	56,0	31,4
13	Elementen- verharding keperverband	60,1	68,3	76,2	85,1	85,5	74,6	68,3	59,7	32,4
14	Elementen- verharding niet in keperverband	64,1	71,5	78,1	87,2	89,6	78,1	72,2	62,4	32,6
15	Stille elementen- verharding	52,0	60,3	69,1	81,2	84,3	76,5	68,6	58,1	29,9
16	Dunne deklagen A	52,5	59,4	67,6	79,4	81,2	72,3	64,6	56,0	21,4
17	Dunne deklagen B	52,5	59,4	67,6	79,4	81,2	72,3	64,6	56,0	21,4

4.5. Bepalen van de wegdekcorrectie uit de initiële wegdekcorrectie en C_{tijd}

4.5.1

De wegdekcorrectie voor octaafband i , voertuigcategorie m en snelheid v_m volgt uit $\Delta L_{i,m}$, τ_m en $C_{tijd,i,m}$ volgens:

$$C_{wegdek,i,m}(v_m) = \sigma_{i,m} + \tau_m \log v_m/v_{0,m} \quad (4.16)$$

Met

$$\sigma_{i,m} = \Delta L_{i,m} + C_{tijd,i,m} \quad (4.17)$$

De referentiesnelheid $v_{0,m}$ is gelijk aan 80 km/u voor lichte motorvoertuigen ($m = 1$) en 70 km/u voor middelzware en zware motorvoertuigen ($m = 2$ of $m = 3$).

4.5.2

Voor middelzware voertuigen ($m = 2$) wordt de wegdekcorrectie gelijkgesteld aan de wegdekcorrectie voor zware voertuigen.

4.5.3

Om het effect van het wegdek op de geluidniveaus te kunnen beoordelen of te kunnen vergelijken met andere wegdektypen, is het wenselijk dat deze als ééngetalswaarde kan worden uitgedrukt. Om tot deze ééngetalswaarde te komen wordt gebruikgemaakt van een standaardspectrum voor wegverkeersgeluid. Het resultaat is een inschatting van het wegdekeffect in geluidberekeningen, maar geldt derhalve als indicatief.

De wegdekcorrectie, $C_{wegdek,m}$, in dB(A) wordt berekend volgens de formule:

$$C_{wegdek,m} = \sigma_m + \tau_m \log(v_m/v_{0,m}) \quad (4.18)$$

De waarde σ_m volgt uit $\sigma_{i,m}$ en de octaafbandwaarden van het genormeerde standaardspectrum voor het geluid van wegverkeer, $L_{weg,i,m}$, uit tabel 4.3:

$$\sigma_m = 10 \log \left(\sum 10^{((\sigma_{i,m} + L_{weg,i,m})/10)} \right) \quad (4.19)$$

Tabel 4.3 Octaafbandwaarden $L_{weg,i,m}$ voor octaafband i en voertuigcategorie m van het genormeerde standaardspectrum voor wegverkeersgeluid

$i=$	1	2	3	4	5	6	7	8
Middenfrequentie octaafband [Hz]	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
$L_{weg,i,1}$ (lichte motorvoertuigen)	-24	-23	-21	-13	-2,5	-5	-13	-27
$L_{weg,i,3}$ (zware motorvoertuigen)	-17	-17	-15	-8	-3	-6,5	-14	-27

4.6. Indeling wegdek in categorie

Een wegdekproduct wordt ingedeeld in een wegdektype gebaseerd op civieltechnische eigenschappen en de gemeten wegdekcorrectie. Bij het indelen in een wegdektype geldt de volgende op de eengetalswaarde geluidreductie gebaseerde, voorwaarde: $C_{wegdek,lv,categorie} - C_{wegdek,lv,product} > 0,0$ als de indeling plaats vindt op basis van alleen lichte motorvoertuigen en $C_{wegdek,m,categorie} - C_{wegdek,m,product} > -0,5$ als de indeling plaatsvindt voor zowel lichte als zware motorvoertuigen.

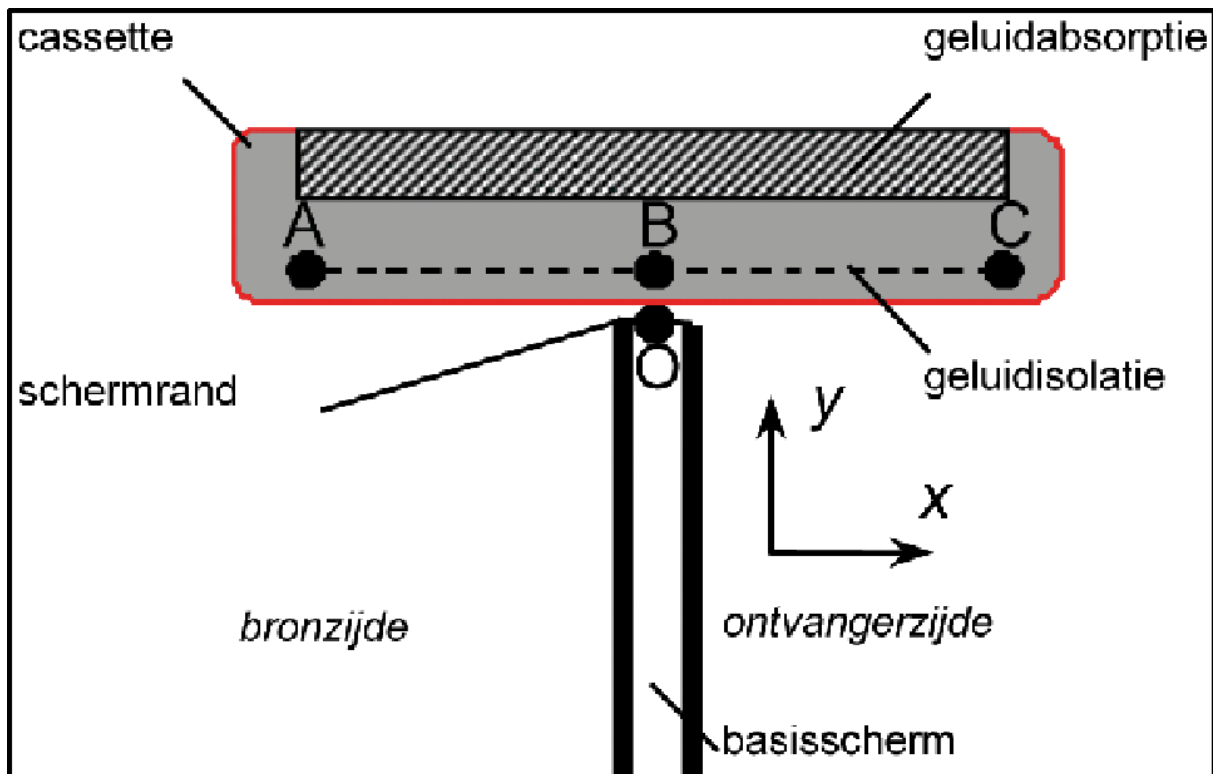
5. Rekenregel schermtop

5.1. Definitie

In dit hoofdstuk wordt de rekenregel beschreven voor de bepaling van de waarde van de correctieterm van een schermtop (C_7) als bedoeld in paragraaf 2.10 van hoofdstuk 2 van deze bijlage.

De in dit hoofdstuk beschreven rekenregel is alleen toepasbaar voor een zogenaamde 'T-top', die voldoet aan de volgende geometrische randvoorwaarden (zie figuur 5.1):

- punt A ligt aan de weg- of bronzijde van het scherm. De (horizontale) afstand tussen punt A en punt B is ten minste 1,0 m. Punt A ligt ten minste op gelijke hoogte als punt B met een tolerantie van $\pm 0,1$ m;
- bij de aansluiting van de T-top op het verticale scherm bij het punt O zijn spleten tot niet meer dan 10 mm toelaatbaar;
- punt C ligt aan de ontvangerzijde van het scherm. De (horizontale) afstand tussen punt B en punt C is ten minste 1,0 m. Punt C ligt ten minste op gelijke hoogte als punt B $\pm 0,1$ m.



Figuur 5.1 Schematische weergave van de T-top.

Daarnaast gelden de volgende eisen aan geluidisolatie en -absorptie:

- Geluidisolatie van de T-top: Tussen punten A en B en tussen punten B en C is geluidisolierend materiaal aanwezig, waarvan de geluidisolatie (DL_R) ten minste 20 dB(A) is, bepaald volgens NEN-EN 1793-2 voor het standaard-wegverkeersgeluidsspectrum. Voor gesloten (niet poreuze) panelen is hieraan voldaan als het oppervlaktegewicht op de lichtste plaats ten minste 15 kg/m² is.
- Geluidabsorptie van de T-top: Het geluidabsorberend materiaal is over de gehele breedte tussen punten A en C aanwezig boven de geluidisolerende panelen. Het geluidabsorberende materiaal bevindt zich niet onder de denkbeeldige lijn tussen punten A en C. De initiële geluidabsorptie van een nieuwe T-top is zodanig dat de niveaureductie door absorptie DL_a , zoals bepaald volgens NEN-EN 1793-1 ten minste 9 dB(A) is voor wegverkeerslawaai.

5.2. Rekenregel

De waarde van de correctieterm C_T is onafhankelijk van de frequentie en wordt voor iedere bronpunt – waarneempunt verhouding afzonderlijk berekend. De berekening gebeurt in twee stappen.

1. De eerste stap bepaalt een kromme C in het verticale vlak door een bronpunt en een waarneempunt. De kromme start voor elk sectorvlak in het punt op de rand van de schermtop aan de bronzijde. De kromme wordt beschreven volgens de formule

$$z_C(r_{TW}) = z_0(r_{TW}) - \frac{r_{TW}}{C_1} - \left(\frac{r_{TW}}{C_2}\right)^2 \quad (5.1)$$

waarbij wordt verstaan onder:

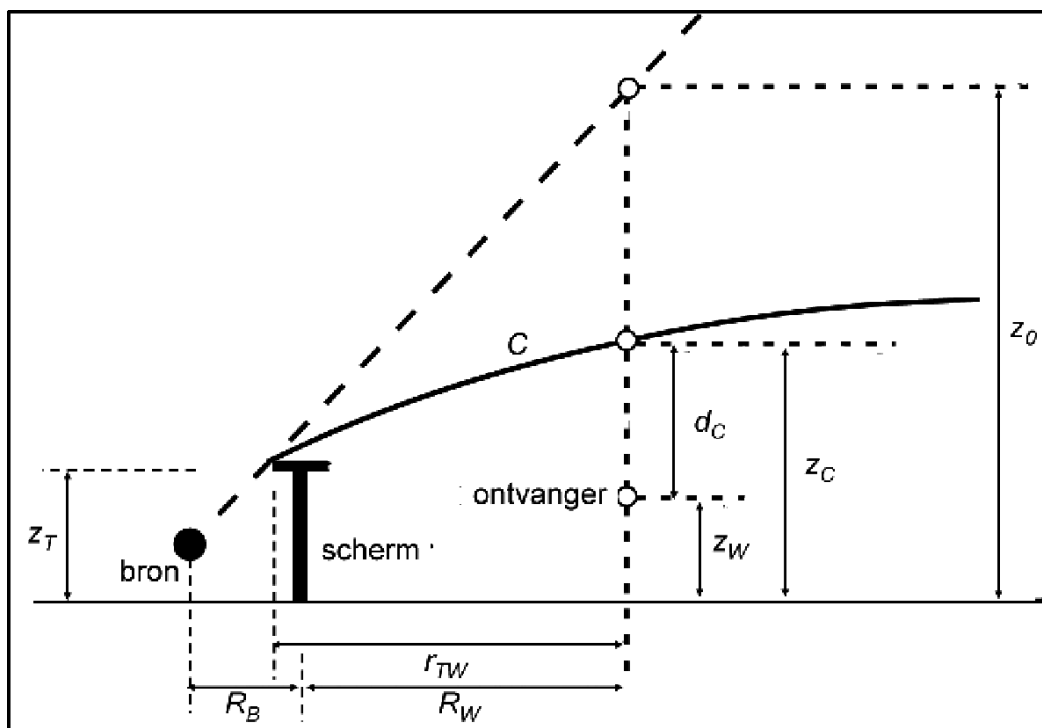
$z_C(r_{TW})$: de hoogte van de kromme C van de bron ter plaatse van het waarneempunt;

$z_0(r_{TW})$: de hoogte van de zichtlijn van de bron ter plaatse van het waarneempunt;

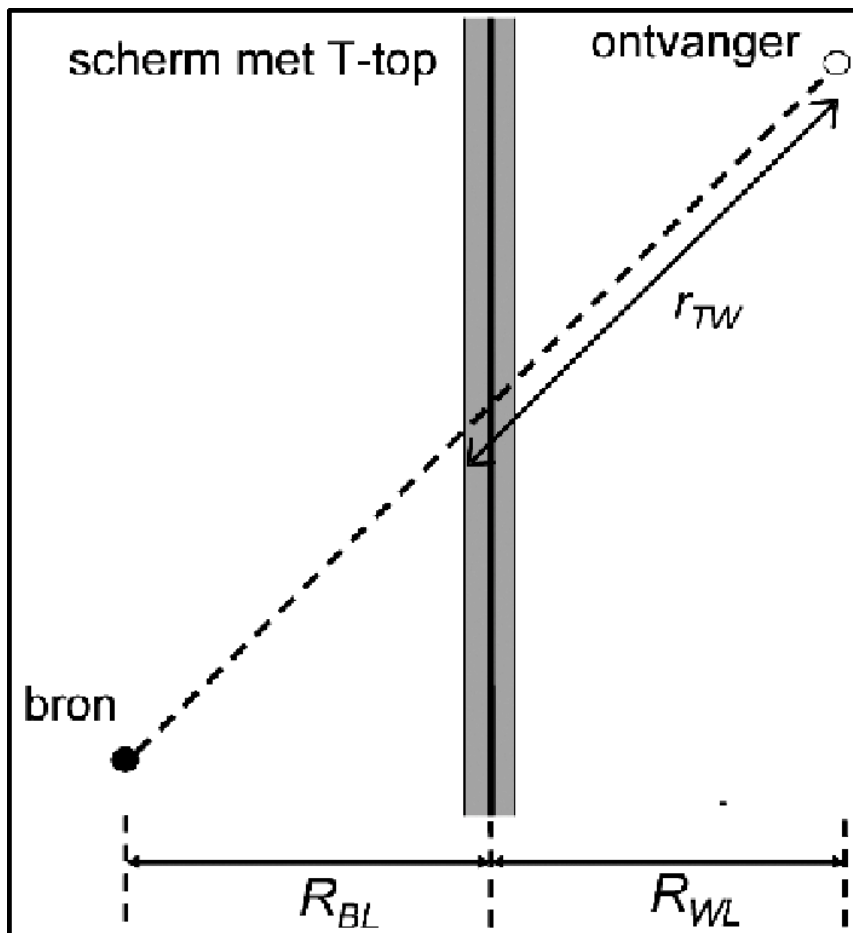
r_{TW} : de horizontale afstand tussen de rand van de schermtop (aan de bronzijde) en de ontvanger;

C_1 en C_2 : constanten.

De parameters zijn grafisch weergegeven in figuur 5.2 en figuur 5.3.



Figuur 5.2 Dwarsdoorsnede van de berekening van de verticale afstand d_C tussen de kromme C en de ontvanger.



Figuur 5.3 Bovenaanzicht van de berekening van de afstand r_{TW} tussen het scherm en de ontvanger.

De verticale afstand d_C tussen de kromme C en het waarneempunt wordt berekend volgens de formule:

$$d_C = z_W - z_C \quad (5.2)$$

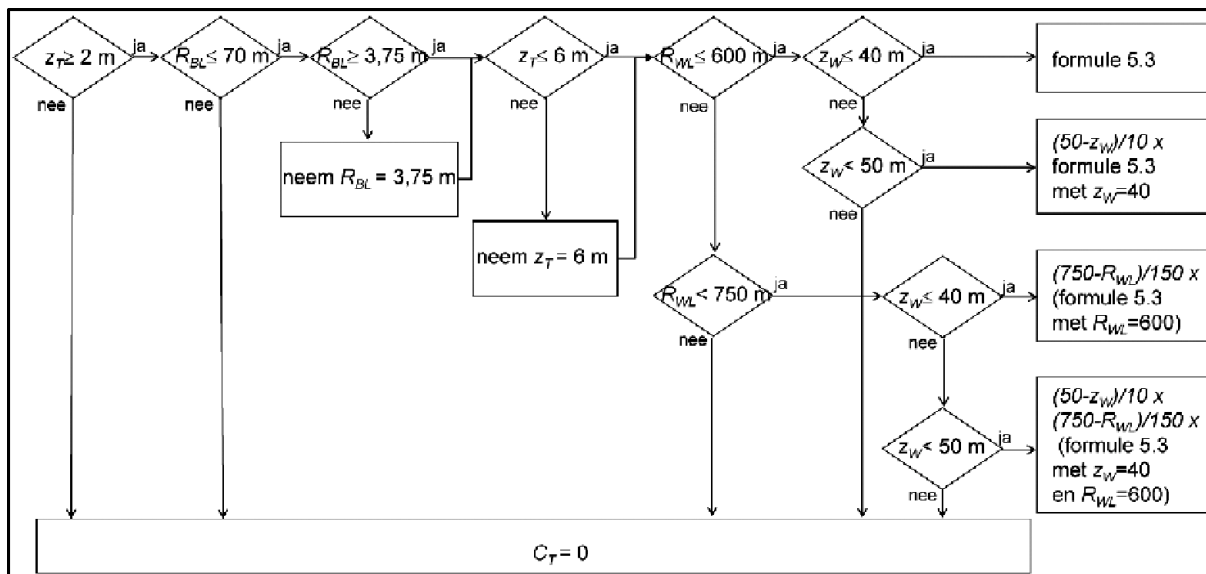
waarbij:

z_W : de hoogte is van het waarneempunt ten opzichte van het referentiepeil (horizontaal vlak waarin $z=0$) [m];

z_C : de hoogte is van de kromme C ten opzichte van het referentiepeil ter plaatse van het waarneempunt [m]; en

de term d_C negatief als het waarneempunt lager is dan de kromme C .

2. In de tweede stap wordt de waarde van C_T bepaald volgens de in figuur 5.4 weergegeven procedure. Naast de al vermelde parameters d_C en r_{TW} , zijn de volgende gegevens nodig:
 - R_B : de horizontaal gemeten afstand tussen de bron en het geluidscherm langs een bepaald bron-waarneempunt-pad [m];
 - R_W : de horizontaal gemeten afstand tussen waarneempunt en scherm langs een bepaald bron-waarneempunt-pad [m];
 - R_{BL} : de afstand tussen bron en geluidscherm gemeten langs de kortste verbindinglijn [m];
 - R_{WL} : de afstand tussen geluidscherm en waarneempunt gemeten langs de kortste verbindinglijn [m];
 - z_T : de hoogte van de top van de afscherming ten opzichte van het referentiepeil [m];
 - z_W : de hoogte van het waarneempunt ten opzichte van het referentiepeil [m].
 Ook deze parameters zijn grafisch weergegeven in figuur 5.2 of figuur 5.3. Voor de bepaling van de waarde van de correctieterm van een schermtop (C_T) ligt het referentiepeil op de hoogte van het maaiveld ter plaatse van de bron.



Figuur 5.4 Procedure voor de bepaling van de waarde van C_T .

De basisberekening van CT is verloopt volgens de formule:

$$C_T = \begin{cases} A & d_c \leq -C_3 r_{TW} \\ A \frac{C_3 r_{TW} - d_c}{2C_3 r_{TW}} & -C_3 r_{TW} < d_c < C_3 r_{TW} \\ 0 & d_c \geq C_3 r_{TW} \end{cases} \quad (5.3)$$

met:

C_3 en A : constanten.

De waarden van de constanten voor de in paragraaf 5.1 beschreven T-top zijn weergegeven in de onderstaande tabel. De constante C_0 heeft als waarde de breedte van de rand van de T-top aan de wegzijde ten opzichte van het midden van het scherm.

Tabel 5.1 Waarden van de constanten ter bepaling van de correctieterm voor een schermtop

Constante	C_0	C_1	C_2	C_3	A
Waarde voor T-top	1,0	8,3	150	0,13	5,0

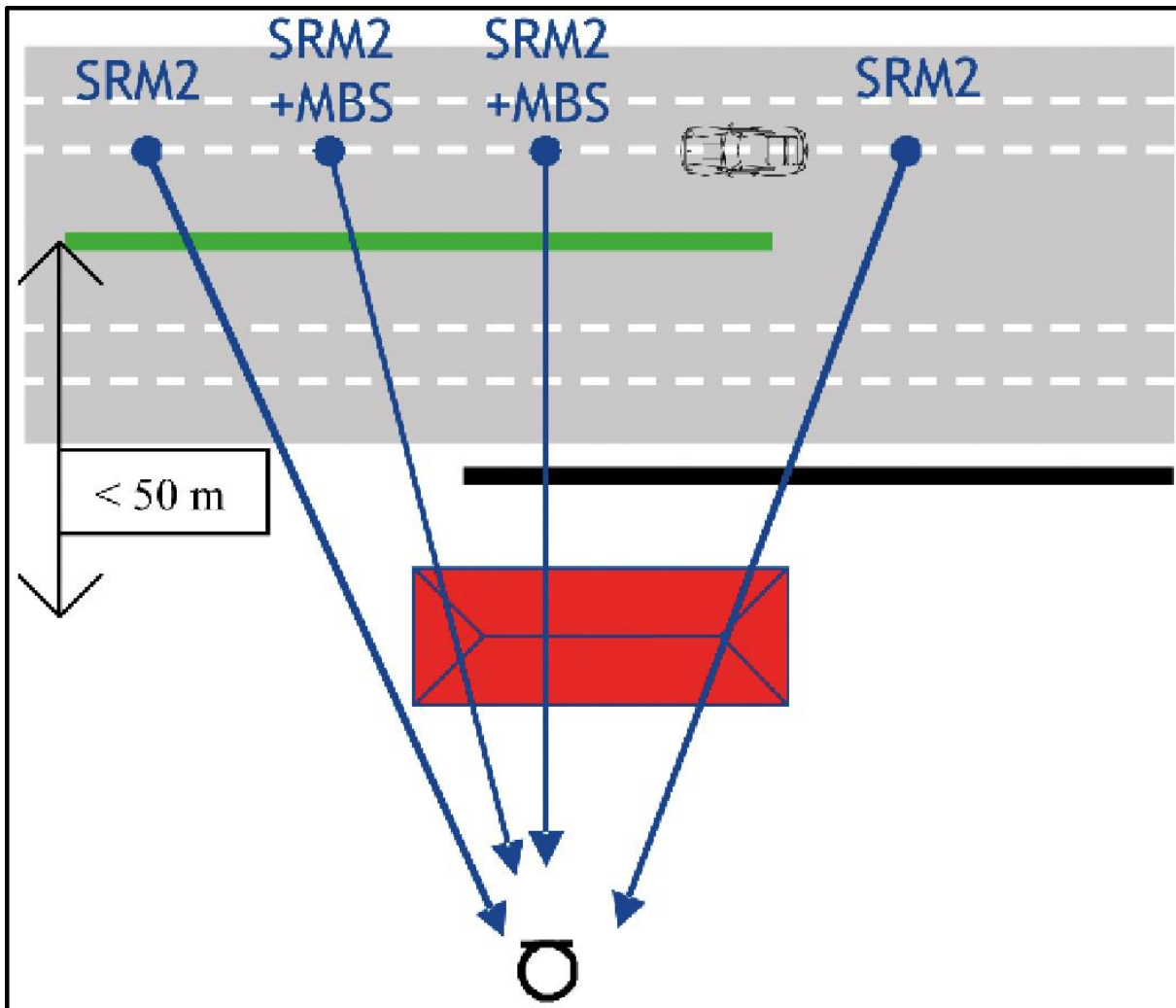
6. Rekenregel middenbermscherm

6.1. Definitie

In dit hoofdstuk wordt de rekenregel beschreven voor de bepaling van de waarde van de correctieterm voor een middenbermscherm als bedoeld in paragraaf 2.10 van deze bijlage.

De in dit hoofdstuk beschreven rekenregel is alleen toepasbaar voor een zogenaamd middenbermscherm dat voldoet aan de volgende voorwaarden.

De middenbermscorrectie, C_{mbs} , is van toepassing op die afschermende objecten die bestaan uit dunne wanden en waarvoor geldt dat in het pad tussen bron- en waarneempunt zich behalve het genoemde afschermende object een tweede afschermend object bevindt op een afstand van, loodrecht gemeten, ten hoogste 50 m en waarvan de hoogte ten minste gelijk is aan de bronhoogte. Daarnaast bevindt zich tussen beide afschermende objecten ten minste één rijlijn. Als niet aan deze voorwaarden voldaan is, dan wordt de afschermende werking van het 'middenbermscherm' op eenzelfde manier bepaald als van andere afschermende objecten, zoals beschreven in paragraaf 2.10 van deze bijlage.



Figuur 6.1 Schematische weergave van situaties waarbij het effect van een middenbermscherm wordt bepaald volgens de rekenregel middenbermscherm.

Als het tweede afscherpende object een gebouw is, dan bevindt dat gebouw zich ook op een afstand van het middenbermscherm van ten hoogste 50 m. Deze afstand is gemeten loodrecht op het middenbermscherm en is de afstand tussen beide voor de afscherming bepalende diffracteranden. Zie figuur 6.1.

Het effect van een wand tussen de beide rijbanen in tunnelbakken, een soort middenbermscherm, wordt niet op deze wijze bepaald omdat deze situatie extra complex is en vooralsnog niet is geverifieerd of de effecten op een juiste wijze worden beschreven. Een weg wordt geacht in een tunnelbak te liggen als er sprake is van een betonnen bakconstructie waarbij het niveau van het wegdek ten minste 2 m onder het maaiveld ligt. Nader onderzoek naar toepassingsmogelijkheden voor tunnelbakken wordt nog uitgevoerd.

6.2. Rekenregel

De correctieterm voor een middenbermscherm, C_{mbs} , wordt bepaald in twee stappen:

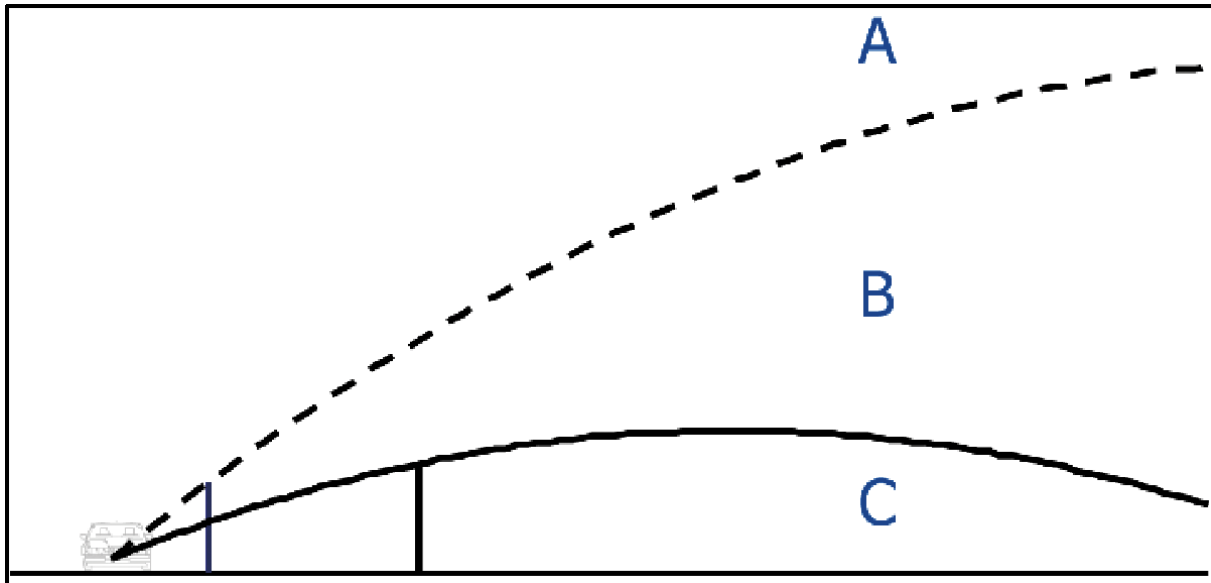
1. Er worden drie gebieden onderscheiden waarin het waarneempunt zich kan bevinden;
2. Per gebied wordt aangegeven hoe de middenbermcorrectie moet worden bepaald.

De middenbermcorrectie voor een waarneempunt is gelijk aan de middenbermcorrectie zoals die wordt bepaald voor het gebied waarin het waarneempunt zich bevindt.

Stap 1: de te onderscheiden gebieden

Er wordt onderscheid gemaakt in drie gebieden zoals weergegeven in figuur 6.2. De lijnen zijn respectievelijk de lijn van het bronpunt over het dichtstbijzijnde afscherpende object gebogen volgens

de straal met een kromming als aangegeven in paragraaf 2.10 en de gebogen lijn over het verst afgelegde afschermd object met eenzelfde kromming.



Figuur 6.2 Indeling van de gebieden ter bepaling van effect middenbermscherm; gebied A: het gebied boven beide lijnen; gebied B: het gebied tussen de twee lijnen; gebied C: het gebied onder beide lijnen.

Het waarneempunt ligt boven de gekromde lijn door de top van het middenbermscherm als:

$$z_w > z_b + \frac{R}{R_{mbs}} \left[z_{mbs} - \frac{R_{mbs}(R - R_{mbs})}{26R} - z_b \right] \quad (6.1)$$

Het waarneempunt ligt boven de gekromde lijn door de top van het zijscherm als:

$$z_w > z_b + \frac{R}{R_{zs}} \left[z_{zs} - \frac{R_{zs}(R - R_{zs})}{26R} - z_b \right] \quad (6.2)$$

waarbij:

z_w : de hoogte van het waarneempunt ten opzichte van het referentiepeil;

z_b : de hoogte van de bron ten opzichte van het referentiepeil;

z_{mbs} : de hoogte van het middenbermscherm ten opzichte van het referentiepeil;

z_{zs} : de hoogte van het zijscherm ten opzichte van het referentiepeil;

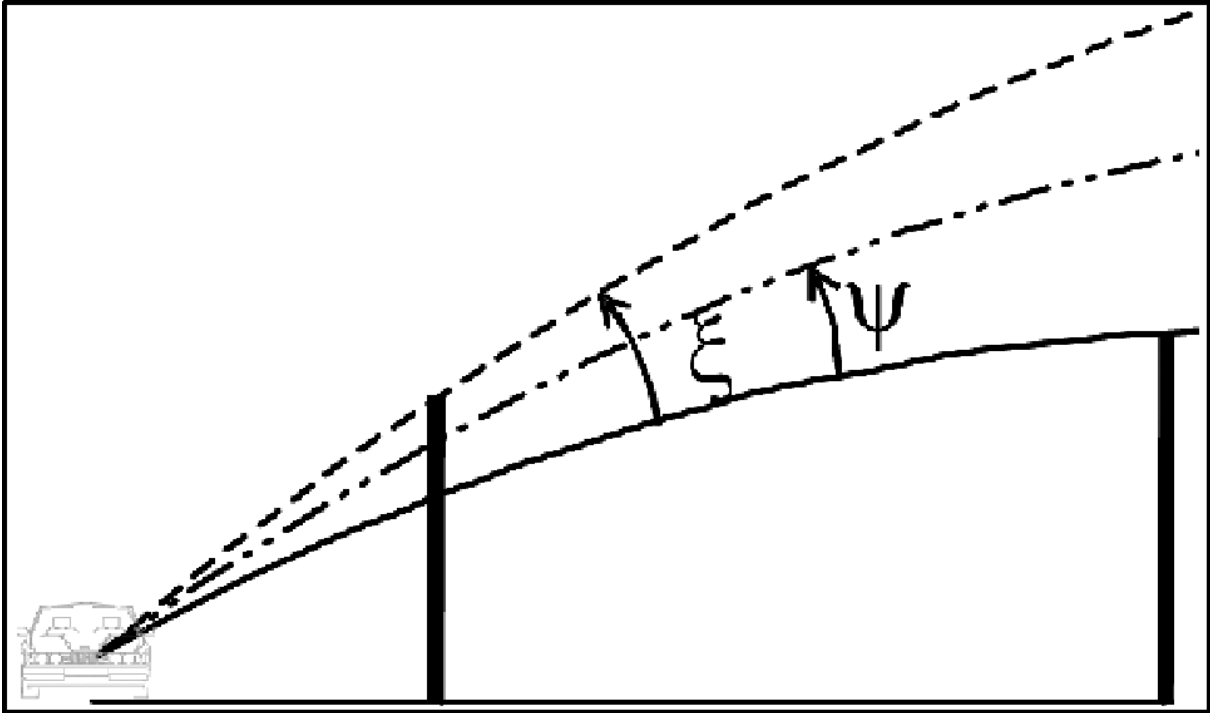
R_{mbs} : de horizontale afstand tussen bron en middenbermscherm;

R_{zs} : de horizontale afstand tussen bron en zijbermscherm;

R : de horizontale afstand tussen waarneempunt en bronpunt.

Binnen de gebieden B en C wordt C_{mbs} berekend op basis van de hoek ξ tussen de twee lijnen die gebied B begrenzen. Voor ontvangers binnen gebied B moet ook de hoek ψ tussen de gekromde lijn van de bron naar de ontvanger en de gekromde lijn van de bron door de top van het zijscherm worden

bepaald, zie figuur 6.3.



Figuur 6.3 Illustratie van de hoeken ξ en ψ .

ξ : de hoek tussen de raaklijnen in het bronpunt aan de gekromde lijnen van de bron over het maatgevende diffractiepoint van beide afschermende objecten;
 ψ : de hoek tussen de raaklijnen in het bronpunt aan de gekromde lijnen van de bron over het maatgevende diffractiepoint van het zijbermscherm en de gekromde lijn tussen het bronpunt en het waarneempunt.

De hoeken ξ en ψ worden berekend volgens de formules:

$$\xi = \xi_{mbs} - \xi_{zs} \quad (6.3)$$

$$\xi_{mbs} = \arctan \left\{ \frac{1}{R_{mbs}} \left[z_{mbs} - \frac{R_{mbs}(R - R_{mbs})}{R} - z_b \right] + \frac{1}{26} \right\} \frac{180}{\pi} \quad (6.4)$$

$$\xi_{zs} = \arctan \left\{ \frac{1}{R_{zs}} \left[z_{zs} - \frac{R_{zs}(R - R_{zs})}{R} - z_b \right] + \frac{1}{26} \right\} \frac{180}{\pi} \quad (6.5)$$

$$\psi = \arctan \left\{ \frac{z_w - z_b}{R} + \frac{1}{26} \right\} \frac{180}{\pi} - \xi_{zs} \quad (6.6)$$

Stap 2: Berekening van C_{mbs}

De waarde van C_{mbs} wordt als volgt bepaald:

$C_{mbs} = C_{mbs(A)}$ als het waarneempunt zich in gebied A bevindt;

$C_{mbs} = C_{mbs(B)}$ als het waarneempunt zich in gebied B bevindt;

$C_{mbs} = C_{mbs(C)}$ als het waarneempunt zich in gebied C bevindt.

Bepaling $C_{mbs(A)}$

Voor waarneempunten in gebied A wordt $C_{mbs(A)}$ bepaald volgens de methode zoals beschreven in paragraaf 2.10 volgens de formule:

$$C_{mbs(A)} = HF(N_f) \quad (6.7)$$

waarbij:

H de effectiviteit van het scherm is,

$F(N_f)$ een functie met argument N_f (het fresnelgetal) is;

Bepaling $C_{mbs(C)}$

Voor waarneempunten in gebied C geldt een vaste waarde die wordt berekend aan de hand van hoek ξ (in graden) tussen de twee lijnen die gebied B begrenzen. Hoek ξ wordt ter plaatse van de bron bepaald. De correctie wordt gegeven door:

$$\text{als } \xi \leq 0 : \quad C_{mbs(C)} = 5 + \frac{5\xi}{6} \quad \text{met } C_{mbs(C)} \geq 0 \quad (6.8)$$

$$\text{als } \xi > 0 : \quad C_{mbs(C),i} = 5 + \frac{5\xi}{3} \left(\frac{i}{8}\right) \quad \text{met} \quad C_{mbs(C),i} \leq 5 + 5 \left(\frac{i}{8}\right) \quad (6.9)$$

waarbij i de octaafbandindex is.

Bepaling $C_{mbs(B)}$

Voor waarneempunten in gebied B is de correctie afhankelijk van de ligging van het waarneempunt. Deze wordt uitgedrukt in de hoek ψ (in graden) tussen de gekromde lijn van de bron naar de ontvanger en de gekromde lijn van de bron naar het zijscherm. $C_{mbs(B)}$ wordt bepaald volgens de formules:

$$\text{als} \quad (6.10)$$

$$C_{mbs(B),i} = C_{mbs(C),i} + \left(\frac{2\psi}{\xi}\right) \left[5 + 2\xi \left(\frac{i}{8}\right) - C_{mbs(C),i}\right]$$

$$\text{als} \quad (6.11)$$

$$C_{mbs(B),i} = 5 + 4\xi \left(1 - \frac{\psi}{\xi}\right) \left(\frac{i}{8}\right)$$

met

$$C_{mbs(B),i} \leq 5 + 20 \left(\frac{i}{8}\right)$$

waarbij i de octaafbandindex is.

De correctie in gebied B wordt alleen toegepast als de lijn door de top van het middenbermscherm hoger ligt dan die door de top van het zijscherm. De hoek ξ heeft dan een positieve waarde. In situaties waarin de hoek ξ negatief is (bij een relatief laag middenbermscherm) worden waarneempunten binnen gebied B behandeld zoals in gebied C.

7. Reken- en meetvoorschrift diffractor

7.1. Definitie

In dit hoofdstuk wordt de rekenregel beschreven voor de bepaling van de correctieterm voor een diffractor als bedoeld in paragraaf 2.10 van deze bijlage. De in dit hoofdstuk beschreven rekenregel voor C_{diff} is alleen toepasbaar voor een diffractor die op maaiveldniveau is ingegraven. Deze is niet toepasbaar bij een diffractor op een afschermend object of grondlichaam. De rekenregel voor $C_{S,diff}$ is alleen bedoeld voor een diffractor die op een geluidscherm als schermtop is toegepast.

7.2. Rekenregel C_{diff}

Het effect van een diffractor die op maaiveldniveau is ingegraven wordt berekend volgens de formule:

$$C_{diff} = C_{i,diff,hard} \cdot \max(1 - 0,6 \cdot B_{voor} - 0,6 \cdot B_{na}) \cdot \max\min[1 + 10 \cdot (N_f + 0,1); 1]; 0 \quad (7.1)$$

waarbij wordt verstaan onder:

- $C_{i,diff,hard}$: het diffractoreffect met een nabijgelegen volledig harde bodem voor octaafbandindex i ;
- B_{voor} : de gemiddelde absorptiefractie tussen de diffractor en de bron met een maximum horizontale afstand van 10 m (vanaf de rand diffractor);
- B_{na} : de gemiddelde absorptiefractie tussen de diffractor en de ontvanger met een maximum horizontale afstand van 10 m (vanaf de rand van de diffractor);
- N_f : het fresnelgetal.

Het fresnelgetal N_f wordt bepaald volgens de methode beschreven in hoofdstuk 2.10. Hierbij geldt:

$z_B = z'_B + \Delta h$	(7.2a)
$z_T = z'_T + \Delta h$	(7.2b)
$z_W = z'_W$	(7.2c)

waarbij wordt verstaan onder:

z'_B : de hoogte van de bron ten opzichte van het referentiepeil [m];

z'_T : de hoogte van het midden van de diffractor, vermeerderd met 65 cm, ten opzichte van het referentiepeil met een maximum waarde gelijk aan $z'_B - 10$ cm [m];

z'_W : de hoogte van het waarneempunt ten opzichte van het referentiepeil [m]; en

$\Delta h = \max; 2 \cdot \min[15; R - 5]/15$	voor $i \leq 5$	(7.3a)
$\Delta h = \max; 2 \cdot \min[30; R - 5]/30$	voor $i \geq 6$	(7.3b)

waarbij wordt verstaan onder:

R : de horizontaal gemeten afstand tussen bron- en waarneempunt [m].

In het geval van afscherming achter de diffractor, vanuit de bron gezien, wordt het fresnelgetal bepaald door de positie van de top van het maatgevende scherm als waarneempunt te beschouwen.

In het geval van afscherming voor de diffractor wordt het fresnelgetal bepaald door de positie van de top van dit scherm als bronpositie te beschouwen.

$C_{i,diff,hard}$ wordt berekend volgens de formules:

$C_{i,diff,hard} = \max \{ 0; -0,7 \cdot \max [r_d - 1,7 - d_d/2; 0] \cdot \cos(\min[\theta ; 60]) + A_{i,diff} \}$	voor $A_{i,diff} > 0$	(7.4a)
$C_{i,diff,hard} = \min \{ 0; +0,3 \cdot \max [r_d - 1,7 - d_d/2; 0] \cdot \cos(\min[\theta ; 60]) + A_{i,diff} \}$	voor $A_{i,diff} < 0$	(7.4b)
$C_{i,diff,hard} = 0$	voor $i = 1, 7$ en 8	(7.4c)

waarbij wordt verstaan onder:

$A_{i,diff}$: de producteigenschap van de diffractor voor octaafbandindex [dB];

d_d : de totale breedte van de diffractor [m];

r_d : de afstand van het rijlijnsegment tot het midden van de diffractor [m];

θ : de hoek, beschouwd in het horizontale platte vlak, van de zichtlijn met de normaal van de diffractor [°].

7.3. Rekenregel $C_{S,diff}$

Bij het toepassen van de diffractor op een scherm wordt de hoogte van de top van de afscherming (z_T) bepaald door de hoogte van het scherm inclusief de extra hoogte van de diffractor.

Het diffractoreffect wordt berekend met de volgende formule:

$$C_{S,diff} = \begin{cases} 0,20 A_{i,S,diff} D_{scherm}(N_f) & \text{als } A_{i,S,diff} < 0 \\ 0,05 A_{i,S,diff} D_{scherm}(N_f) & \text{als } A_{i,S,diff} \geq 0 \end{cases} \quad (7.5)$$

en

$$D_{scherm}(N_f) = 10 \lg[\max(1; 20N_f + 3)] \quad (7.6)$$

Met:

$A_{i,S,diff}$: de producteigenschap van de diffractor voor octaafbandindex i , bepaald volgens de meetmethode uit 7.5

N_f : het fresnelgetal

Het fresnelgetal N_f wordt bepaald volgens de methode, beschreven in hoofdstuk 2.10. Hierbij geldt:

z_B : de hoogte van de bron ten opzichte van het referentiepeil.

z_T : de hoogte van het scherm inclusief diffractor, ter plaatste van het diffractiepunt, vermeerderd met 65 cm ten opzichte van het referentiepeil

z_W : de hoogte van het waarneempunt ten opzichte van het referentiepeil.

7.4. Meettechnische bepaling producteigenschappen van een ingegraven diffractor

7.4.1. Algemeen

De producteigenschappen $A_{i,diff}$ worden volgens de regels in dit hoofdstuk bepaald.

Deze methode is geschikt voor het bepalen van akoestische eigenschappen van een diffractor onder de volgende voorwaarden:

De diffractor is bedoeld om langs een weg geplaatst te worden op dezelfde hoogte als de weg.

Metingen van de geluiddruk worden uitgevoerd met een afgedekte en onafgedekte diffractor.

Een geluidbron, zoals een luidspreker, wordt dicht bij de grond gebruikt.

Een akoestisch harde bodem is aanwezig tussen de geluidbron en de microfoonpositie.

De akoestische eigenschappen worden bepaald in 1/3 octaafbanden van 100 tot en met 2.500 Hz.

De omrekening naar octaafbanden vindt plaats door toepassing van het standaard geluidsspectrum voor wegverkeer zoals opgenomen is in NEN-EN 1793-3:1997.

7.4.2. Meetopstelling en omstandigheden

Eisen meetopstelling:

- Harde, vlakke bodem;
- Ingegraven diffractor;
- Geen reflecterende objecten in de omgeving;
- Minimale lengte diffractor van 30 m;
- Afdekplaten met voldoende massa om een akoestisch harde bodem te representeren (kunststof rijplaten).

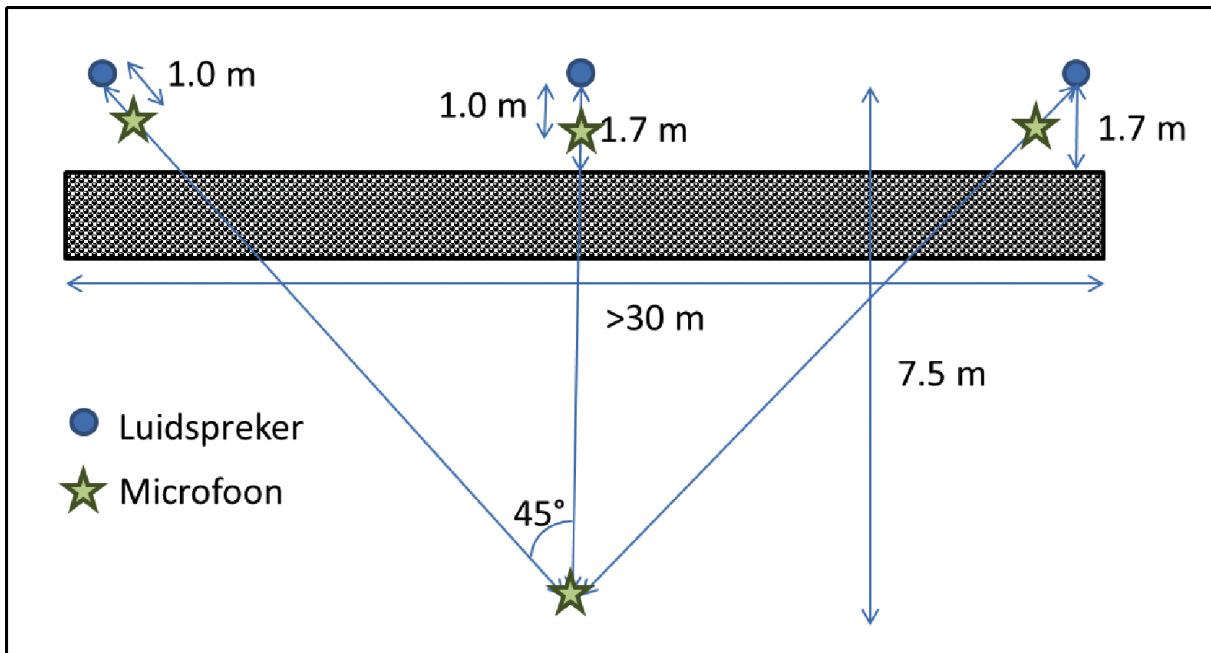
De metingen voldoen aan NEN-EN 1793-4:2015 op de volgende aspecten:

- Meetapparatuur;
- Testsignaal;
- Achtergrondgeluid;
- Wind;
- Temperatuur.

Metingen worden uitgevoerd met een luidspreker met een hoogte tussen 10 en 20 cm boven de bodem (het wegdek), op een afstand van 1,70 m tot de voorste rand van de diffractor. De microfoon bevindt zich op 1,20 m hoogte en op 7,5 m afstand van de luidspreker. Daarnaast wordt er gemeten met twee aanvullende luidsprekerposities. Deze metingen vinden plaats onder een hoek van $+45^\circ$ en -45° . De afstand tussen microfoon en luidspreker is hier $7,5 \cdot \sqrt{2} = 10,6$ m. Eventueel kan alleen onder een hoek van $+45^\circ$ of -45° gemeten worden waarbij het meetresultaat voor beide hoeken geldt. Dan reduceert de minimale lengte van de diffractor tot 22,5 m.

Een tweede (referentie) microfoon voor het bepalen van de bronsterkte wordt op 1 m van de luidspreker geplaatst.

De bron- en meetposities zijn weergegeven in figuur 7.1.



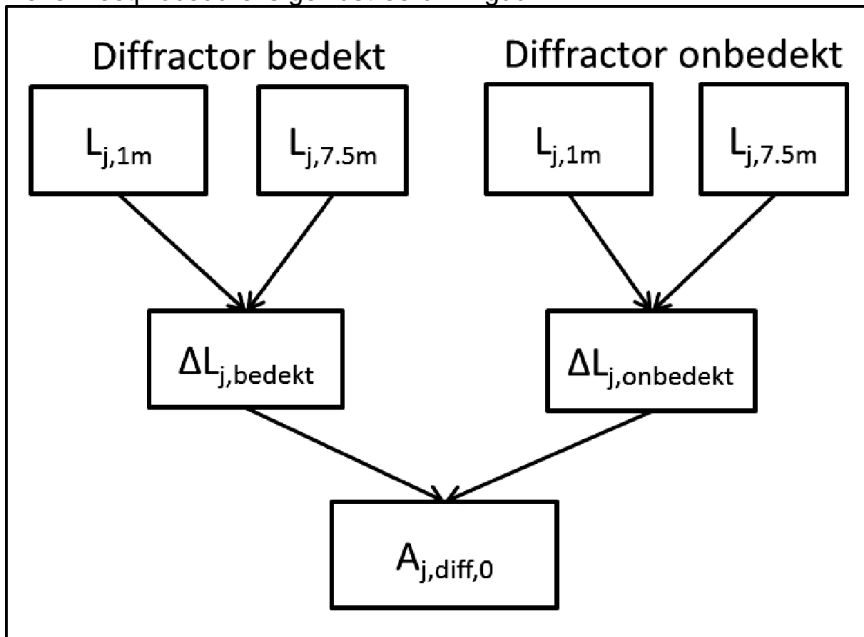
Figuur 7.1 Schematische voorstelling van de meetposities met hoeken θ van -45° , 0° en 45° .

7.4.3. Meetprocedure

Voor iedere meetpositie wordt een geluidsoverdrachtmeting uitgevoerd met zowel een afgedekte als onafgedekte diffractor. Voor het volledige frequentiebereik van 100 tot en met 2.500 Hz wordt, per 1/3 octaafband, het verschil in niveau op de referentiepositie (1 m van de luidspreker) en op de testmicrofoon bepaald.

Voorafgaand aan de metingen met afgedekte diffractor wordt, met dezelfde procedure, een meting op een vlakke volledig harde bodem uitgevoerd. De meetopstelling met afgedekte diffractor is geschikt voor gebruik als voor iedere 1/3 octaafband het verschil tussen de meting op harde bodem en die met de afgedekte diffractor kleiner is dan 2dB.

Deze meetprocedure is geïllustreerd in figuur 7.2



Figuur 7.2 Bepaling van het diffractoreffect per 1/3 octaafband $A_{j,diff,0}$ bij één hoek (hier 0°).

Per 1/3 octaafband j wordt $A_{j,diff,0}$ berekend volgens de formule:

$$A_{i,diff,0} = \Delta L_{j,onbedekt} - \Delta L_{j,bedekt} \quad (7.7)$$

waarbij:

$$\Delta L_j = L_{j,7.5m} - L_{j,1m} \quad (7.8)$$

De meetprocedure wordt herhaald voor -45° en $+45^\circ$.

* Het is toegestaan om, naast de meting onder 0° , alleen onder 45° of -45° te meten en het meetresultaat voor zowel -45° als $+45^\circ$ te gebruiken

Vervolgens wordt per 1/3 octaafband het effect van de drie hoeken energetisch gemiddeld door

$$A_{j,diff} = -10 \lg \left(\frac{10^{(A_{j,diff,-45}/10)}}{3} + \frac{10^{(A_{j,diff,0}/10)}}{3} + \frac{10^{(A_{j,diff,45}/10)}}{3} \right) \quad (7.9)$$

Het effect per octaafband, $A_{i,diff}$, wordt berekend door de bijdrage van het diffractoreffect van de 3 1/3 octaafband waarden in het betrokken octaafband te wegen met het wegveerspectrum uit NEN=EN 1793-3:1997.

7.4.4. Akoestisch rapport

Van de metingen wordt een akoestisch rapport opgesteld. In dit rapport zijn ten minste de volgende gegevens opgenomen:

- Naam van het meetbureau;
- Datum en locatie testmetingen;
- Omschrijving resultaat controlemeting bij harde bodem en afgedekte diffractor;
- Omschrijving van de meetlocatie;
- Beschrijving van de gebruikte meetapparatuur;
- Foto's van de meetopstelling en geteste diffractor zowel bedekt als onbedekt;
- Omschrijving van de diffractor, waaronder type, afmetingen, waaronder de breedte, en fabrikant;
- Meteorologische omstandigheden;
- Resultaten van de metingen in 1/3 octaafbanden;
- Rapportage van $A_{i,diff}$ in 1/3 octaafbanden en in 1/1 octaafbanden.

7.5. Meettechnische bepaling producteigenschappen van een diffractor op scherm

7.5.1. Meetmethode

De producteigenschappen $A_{i,S,diff}$ worden bepaald door metingen uit te voeren volgens de norm NEN-EN 1793-4:2015. Dit betreft het uitvoeren van geluidoverdrachtmetingen aan een testopstelling met een 4 meter hoog geluidsscherf, met en zonder de diffractor.

Bij de meting met de diffractor op het scherm moet de geometrie van bron- en ontvangerposities worden opgehoogd met de extra hoogte van de diffractor. Deze extra hoogte moet expliciet worden opgenomen in de meetrapportage.

Het resultaat van de metingen is een zogenoemde diffractie index, die een maat is voor het extra effect van de schermtop, ten opzichte van het basisscherf zonder top.

Ten opzichte van NEN-EN 1793-4:2015 worden de volgende afwijkingen toegepast:

- Metingen worden alleen uitgevoerd met een reflecterend scherm
- De uiteindelijke middeling van het diffractoreffect voor de verschillende meetposities wordt lineair in plaats van energetisch uitgevoerd.

Voor het middelen van de posities geldt het volgende. Eerst wordt voor elke 1/3 octaafband (j) per hoek ($h=0$ of $h=45$) graden voor elk van de meetposities ($k=1$ t/m 5) en bronhoogte ($b=1$ t/m 2) voor het scherm met diffractor ($t=1$) en scherm zonder diffractor ($t=2$) de diffractie index bepaald volgens onderstaande formule.

$$Dl_{j,k,b,h,t} = -10 \lg \left(\frac{\int_{\Delta f_j} |F[h_{dkbh}(t)w_{dkbh}(t)]|^2 df}{\int_{\Delta f_j} |F[h_{ikbh}(t)w_{ikbh}(t)]|^2 df} \right) \quad (7.10)$$

Vervolgens wordt per meetpunt k het verschil bepaald tussen $Dl_{j,k}$ voor het scherm met diffractor en zonder diffractor volgens:

$$Dl_{j,k,b,h} = Dl_{j,k,b,h,t=1} - Dl_{j,k,b,h,t=2} \quad (7.11)$$

Vervolgens vindt lineaire middeling plaats over alle meetposities k (5), hoeken h (2) en bronhoogtes b (2) volgens:

$$Dl_j = \frac{1}{20} \sum_{b=1}^2 \sum_{h=1}^2 \sum_{k=1}^5 Dl_{j,k,b,h} \quad (7.12)$$

Het effect per octaafband, $A_{i,S,diff}$, wordt berekend door de bijdrage van het diffractoreffect van de 1/3 octaafband waarden in de betrokken octaafband te wegen met het wegverkeerspectrum uit NEN=EN 1793-3:1997.

7.5.2. Akoestisch rapport

Van de metingen wordt een akoestisch rapport opgesteld volgens de vereisten in de meetnorm EN 1793-4. Aanvullend wordt de extra hoogte van bron- en ontvangerposities die is aangehouden bij de meting met de diffractor op het scherm vermeld.

8. Toelichting

8.1. Begrippen

In de definitie van maatgevende verkeersintensiteit worden de termen 'het voor de geluidbelasting bepalende jaar' en 'een representatief tijdvak' gebruikt. Het akoestisch onderzoek richt zich, voor wegen zonder geluidproductieplafond, op het maatgevende (dat wil zeggen het voor de geluidbelasting bepalende) jaar en (in dat jaar) op een periode die in akoestische zin, voor het gehele jaar representatief is. Voor zulk een periode (het representatieve tijdvak) wordt het zogenaamde langtijdig equivalente geluidniveau bepaald. Als de ene dag ten aanzien van verkeersintensiteiten en verkeerssamenstelling niet significant verschilt van een andere dag, dan hoeft het representatieve tijdvak niet langer dan een dag te zijn. Daar waar periodieke verschijnselen optreden met betrekking tot het verkeersbeeld, moeten langere tijdvakken worden beschouwd. De in het tijdvak van het voor de geluidbelasting bepalende jaar optredende variabele intensiteiten worden rekenkundig gemiddeld tot een representatieve verkeersintensiteit: de maatgevende verkeersintensiteit.

Voor wegen die op de met een geluidproductie, is het akoestisch onderzoek niet gericht op het maatgevende jaar, maar op het geldende geluidproductieplafond. Alle benodigde gegevens voor het opnemen van de bron in het akoestisch onderzoek zijn te vinden in een openbaar geluidregister. Bij gebruik van de geluidbrongegevens kan het nodig zijn om nadere detaillering in te voeren. Zo kan in de geluidbrongegevens er één lijn per rijbaan zijn gehanteerd terwijl dit voor de berekening op woningniveau moet worden opgesplitst in meerdere rijlijnen.

Als de representatief te achten snelheid kan in principe de maximale wettelijke snelheid worden aangehouden. Als echter wordt aangetoond dat deze wettelijke snelheid niet overeenkomt met de gemiddelde snelheid op het geluidemissietraject, dan kan hiervan gemotiveerd worden afgeweken.

In het tweede lid zijn categorieën motorvoertuigen onderscheiden. Gebleken is dat motorrijwielen niet meer dan een zo gering deel uitmaken van de totale verkeersstroom, dat ze doorgaans ook geen significante invloed hebben op het equivalente geluidniveau. Ze zijn daarom niet opgenomen in de in ogenschouw te nemen categorieën motorvoertuigen. Overigens wordt geen uitspraak gedaan over de hinderlijkheid van motorrijwielen. Door bepaald rijgedrag en de staat van onderhoud kunnen motorrijwielen soms als bijzonder hinderlijk worden ervaren.

De gegeven categorie-indeling is gekozen om visuele verkeerstellingen mogelijk te maken. Automatische telapparatuur is vaak gebaseerd op een afwijkende categorie-indeling (bv met als onderscheidend criterium de lengte van de voertuigen). De categorie-indeling van de automatische tellingen kan meestal niet een op een worden 'terugvertaald' naar de categorie-indeling van deze bijlage. De verschillen in het equivalente geluidniveau die hierdoor zullen optreden, zijn meestal gering, zodat het gebruik van de geautomatiseerde telcijfers geen bezwaar hoeft te ontmoeten. Er moet wel een verantwoording worden gegeven waaruit blijkt dat het verschil bij de gebruikte telmethode op het betrokken wegtype gering is (minder dan een halve decibel). Deze verantwoording hoeft niet voor ieder individueel akoestisch onderzoek te worden afgelegd. Volstaan kan worden met een verantwoording per telmethode, zo nodig uitgesplitst naar de verschillende verkeerssamenstellingen die kunnen voorkomen op de wegen waarop de automatische telling wordt uitgevoerd.

8.2. Standaardrekenmethode

8.2.1. Algemeen

De standaardrekenmethode kent een zeker toepassingsgebied. Omdat het onmogelijk is om in deze regeling een methode te geven die in alle mogelijke gevallen toepasbaar is, wordt per onderdeel van de rekenmethode aangegeven onder welke omstandigheden nader onderzoek op dat onderdeel noodzakelijk is.

8.2.2. De hoofdformule

De gegeven formules 2.1 en 2.2 zijn afgeleid uit de definitie van het equivalente geluidniveau L_{Aeq} die volgens NEN-ISO 1996-1:2016 luidt:

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{p_A(t)}{p_0} \right)^2 dt \right] \quad (8.1)$$

waarin t_1 en t_2 respectievelijk de begin- en eindtijd zijn van een gespecificeerd tijdinterval in seconden, $p_A(t)$ de momentane A-gewogen geluidsdruk (in Pa) en p_0 de referentiegeluidsdruk van 20 μ Pa is.

De totale openingshoek van het waarneempunt kan twee waarden hebben, te weten:

- 180° als L_{Aeq} dient voor het berekenen van het geluid op een geluidgevoelig gebouw; of
- 360° in andere situaties.

8.2.3. Reflecties

Bij oneffenheden van het reflecterende oppervlak moet bij gevels worden gedacht aan balkons, galerijen, trappenhuisen en dergelijke. Als het bron- of waarneempunt zich op korte afstand hiervan bevindt, kan het verstrooiend effect van de oneffenheden leiden tot geluidniveaus die niet overeenkomen met de uitkomsten van deze rekenmethode. Een nader onderzoek, bijvoorbeeld praktijk- of schaalmodelmetingen, kan hierin uitkomst brengen. Als het waarneempunt zich op de gevel bevindt (dit is het geval wanneer de geluidbelasting van de gevel moet worden vastgesteld), is bovenstaande uiteraard niet van toepassing op het waarneempunt.

In sommige gevallen hebben gebruikte databestanden een hoge mate van detaillering. Hierdoor kan het zijn dat een object uit een groot aantal zeer kleine vlakjes bestaat, of dat meerdere aaneengesloten objecten een groter object vormen. In dit geval wordt er gekeken of het samenstel van objecten of vlakken groot genoeg is. Vervolgens wordt alleen gerekend met het vlak dat door de zichtlijn wordt doorsneden alsof dit vlak met al de bijbehorende eigenschappen de gehele sectorhoek doorsnijdt. In de praktijk kan voor de toets of een object groot genoeg is in een 2D vlak gekeken worden of meerdere objecten elkaar raken. Dan worden deze objecten als 1 object beschouwd en wordt gekeken of dit object de gehele sectorhoek doorsnijdt.

Bij reflecties in hellende objecten wordt de spiegelbron in het schuine scherm gespiegeld. Hierbij krijgt deze spiegelbron een andere hoogte. Dit heeft effect op de verdere overdracht. Voor het bepalen van de bodemdemping zou in feite het bodemverloop mee moeten worden gespiegeld. Het handhaven van de bronhoogte voor de bodemdemping heeft echter hetzelfde effect. De mate van reflectie wordt ook bepaald door de hoogte van het reflecterend oppervlak. Om dit te bepalen wordt de overlap van de Fresnelzone met het scherm berekend.

8.2.4. Het geluidgeluidemissiegetal L_E

De geluidemissiegetallen zijn gewijzigd ten opzichte van de geluidemissiegetallen in het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. De emissies zijn bepaald op basis van emissiemetingen in 2020.

Er is een logaritmisches verband aangenomen tussen het bronvermogen en de snelheid, dat naar onderen extrapoleerbaar is tot 30 km/u en naar boven tot 110 km/u in geval van de middelzware en zware motorvoertuigen en tot 160 km/u in geval van lichte motorvoertuigen.

Op het geluidemissiegetal wordt een correctie voor het wegdektype toegepast. In het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 werd voor de wegdekcorrectiefactoren van standaard wegdektypen en producten van producenten verwezen naar de website www.stillerverkeer.nl. In deze regeling wordt niet naar deze website verwezen, maar zijn de wegdekcorrecties opgenomen in deze bijlage. Dit zijn alleen wegdekcorrecties voor standaardwegdekken die ook als wegdektype beschouwd kunnen worden. Dit houdt in dat er bij berekeningen gebruik moet worden gemaakt van deze correcties. Op deze manier wordt bij de berekening van het geluid van een weg van min of meer stabiele waarden uitgegaan. Dit past beter bij het stelsel van geluidproductieplafonds als omgevingswaarden en de basisgeluidemissie. De correcties worden toegepast bij wegdektypen en niet bij wegdekproducten, omdat de gerapporteerde wegdekcorrecties bij wegdekproducten regelmatig kunnen wijzigen. Een dergelijke wijziging kan gevolgen hebben voor de monitoring van de geluidproductieplafonds als omgevingswaarden. Er zou een overschrijding of onderschrijding kunnen worden geconstateerd, alleen omdat de wegdekcorrecties zijn aangepast terwijl het wegdek zelf niet is gewijzigd. Een wegdekproduct, dat wil zeggen een producentenspecifiek product, zal, gebaseerd op metingen, in een van de wegdektypen ingedeeld worden op basis van de procedure in hoofdstuk 4.

8.2.5. De optrektoeslag ΔL_{OP}

Dat in de omgeving van kruispunten en andere punten waar sprake is van afremmen en optrekken een andere geluidbelasting wordt gevonden dan bij vrij doorstromend verkeer, is voornamelijk een gevolg van een toenemende geluidemissie bij het accelereren van de individuele voertuigen. Op grond hiervan zou dus eigenlijk sectorgewijs een optrektoeslag bij het geluidemissiegetal L_E (§ 2.4) moeten worden opgeteld. Een goed rekenmodel ter bepaling van deze optrektoeslag vereist echter zoveel – vaak niet voorhanden zijnde – invoergegevens, dat hier is gekozen voor een sterk geschematiseerd model.

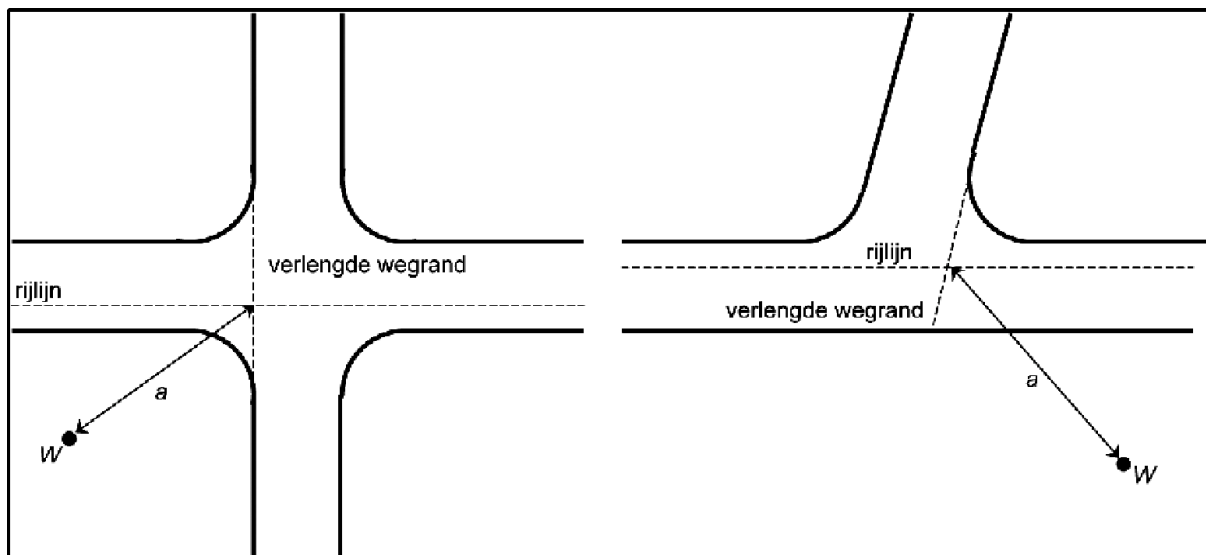
Door de in formule 2.2 gekozen rekenwijze te volgen moet in iedere sector en iedere octaafband een optrektoeslag in rekening worden gebracht. De correctie is afhankelijk van de voertuigcategorie.

De optrektoeslag ΔL_{OP} brengt het effect in rekening van afremmend en optrekkend verkeer nabij kruisingen van wegen en het effect van snelheidsbeperkende obstakels zoals minirotondes, verkeersdrempels en dergelijke. Het is niet bedoeld voor de modellering van verkeer in files of verkeersopstoppingen.

De met de gegeven formules te berekenen toeslagen geven de toeslag op het geluidniveau weer ten opzichte van een situatie waar het verkeer met een constante snelheid van 50 km/u rijdt. Voor wegen met een rijsnelheid van 30 km/u geldt geen optrektoeslag. Bij die wegen is het optrekken zeer beperkt tot de lage snelheid. Ook zal er meestal geen sprake zijn van een significante afname van rijsnelheid door obstakels.

8.2.6. De kruispunttoeslag $\Delta L_{\text{kruispunt}}$

In figuur 8.1 wordt aan de hand van een voorbeeld toegelicht hoe de afstand a wordt bepaald in het geval van een kruispunt. Bij de berekening zijn alleen de afstand a van het waarneempunt tot de rand van het kruispunt en het type kruispunt van belang.



Figuur 8.1 Twee voorbeelden van de bepaling van de afstand a . In de punten W wordt het L_{Aeq} vanwege de geschetste rijlijnen berekend.

8.2.7. De bodemdemping ΔL_B

Het absorberende effect van geluidabsorberende wegdektypen op de overdracht wordt in de berekeningen meegenomen. Dit is relevant voor brede wegverhardingen, zoals meerstrooks auto(snel) wegen. Omdat de methode voor bepaling van de wegdekcorrectie (ook) rekening houdt met de absorberende eigenschappen van het wegdek, wordt het weggedeelte onder de rijlijn als akoestisch hard gemodelleerd.

Voor de bepaling van de absorptie in het brongebied wordt een vaste strook hard bodemgebied onder de rijlijn gedefinieerd, waardoor het eerste deel van de geluidoverdracht altijd over een reflecterende bodem plaatsvindt. De lengte van dit gedeelte is voor elke sector verschillend. De lengte X is proportioneel gemaakt ten opzichte van lengte Y , via de formulering $X/\sin(\theta)$.

De gekozen aanpak (met een vaste afstand van 5 m loodrecht op de rijlijn met akoestisch harde bodem) wordt alleen gebruikt als er onder een bronpunt een significant absorberend wegdektype aanwezig is (ZOAB, (Fijn) tweelaags ZOAB). Voor de overige situaties wijzigt de methode voor het bepalen van de gemiddelde absorptiefractie niet. Het vlak onder het bronpunt (dat gemodelleerd is op basis van de werkelijke grenzen van het wegdek) heeft een absorptiefractie van 0.

8.2.8. De schermwerking ΔL_{sw}

In paragraaf 2.10 is de mogelijkheid opgenomen om rekening te houden met het (positieve) effect van een zogenaamde schermtop op de schermwerking. Dit effect is met een aparte term in de formule voor de bepaling van de schermwerking beschreven. Omdat er strikt genomen overlap bestaat tussen deze correctieterm (C_T) en de profielafhankelijke correctieterm (C_P) wordt in tabel 2.9 bepaald dat de laatste term 0 is als gebruikt wordt gemaakt van de correctie voor een schermtop.

De rekenregel om de waarde van deze correctieterm te kunnen bepalen is opgenomen in hoofdstuk 5 van deze bijlage. Deze rekenregel is toepasbaar voor alle gangbare schermtypen, waarbij in het geval van reflecterende schermen wordt gewerkt met een spiegelbron.

Van tabel 2.9 afwijkende profielen zijn onder andere overhuivingen, gehele of gedeeltelijke overkappingen, wegen in ingravingen met een tophoek tussen de 165° en 180° .

Wanneer een weg aan beide zijden wordt voorzien van een (hoog) reflecterend geluidscherm, ontstaat door reflectie en interferentie in de ingesloten ruimte een zeer complex geluidsveld, waardoor de met het afschermingsmodel berekende geluidniveaus vooral op waarneempunten gelegen in de buurt van de zichtlijnen van het scherm, niet altijd voldoende betrouwbaar kunnen zijn. Dit geldt ook voor specifieke schermconstructies, zoals luifels en overkappingen. Als de situatie daartoe aanleiding geeft, kan met meerdere reflecties gerekend worden. In dergelijke gevallen kan nader onderzoek met meer geavanceerde modellen nodig zijn.

8.2.9. De niveaureductie bij reflecties

Bij reflectie op een scherm wordt gekeken naar de overlap van de Fresnel zone op de scherm. Dit geeft een maat van het percentage geluid dat wordt gereflecteerd. Hiermee heeft het formaat van een scherm ook invloed op de mate van reflectie. Daarnaast hebben de schermeigenschappen gevolgen voor de mate van reflectie. Er wordt alleen gekeken in het 2D vlak bij de zichtlijn voor het bepalen van de overlap.

Bij reflectie op een geluidabsorberend scherm kan de frequentieafhankelijke absorptieterm α (in paragraaf 2.11) worden afgeleid uit een door de fabrikant van de constructie te verstrekken absorptiespectrum. De bepaling van een dergelijk absorptiespectrum moet hebben plaatsgevonden in een onafhankelijk, gespecialiseerd laboratorium en volgens een aangegeven verifieerbare methode.

8.2.10. De meteocorrectieterm

Ten opzichte van het Reken en meetvoorschrift geluid 2012 is de wijze waarop rekening wordt gehouden met de meteocorrectieterm gewijzigd. In het verleden werd geen rekening gehouden met de richting van het geluid. In navolging van de Europese methode Cnossos-EU is gekeken naar het effect van verschillende richtingen in een windroos bij de voortplanting van geluid. Hierop is de maximale waarde van de meteocorrectieterm aangepast. Deze is nu afhankelijk van de richting en van de etmaalperiode. Uit onderzoek is gebleken dat er, jaargemiddeld, geen significant verschil is tussen de avond- en nachtperiode. Ook blijkt de locatie in Nederland geen invloed te hebben op de mate van gunstige overdracht per richting. Hierdoor kan voor heel Nederland worden volstaan met de in paragraaf 2.9 genoemde formules.

8.3. Standaardmeetmethode

Bij het uitvoeren van metingen volgens de standaardmeetmethode moet er inzicht zijn in de rol en het doel van de metingen. Als het om toetsing aan normen gaat, binnen het kader van deze bijlage, dan kunnen metingen een rol hebben als rekenmodellen tekortschieten. Deze schieten tekort als ze gebruikt worden buiten het toepassingsgebied waar ze voor bedoeld zijn. In sommige gevallen is er een klein deel van de berekening die buiten het toepassingsgebied valt. In dat geval kan voor die deelbijdrage worden gedacht aan metingen.

Een exacte beschrijving van het toepassingsgebied van de rekenmethode is niet gegeven. Buiten het toepassingsgebied vallen bijvoorbeeld de gevallen waarvan is aangegeven dat nader onderzoek noodzakelijk is en situaties waarin de standaardrekenmethode niet voorziet.

Het kan ook voorkomen dat er gebruik wordt gemaakt van een specialistische rekenmethode, als een specifieke situatie buiten het toepassingsgebied valt van de meet- en rekenmethode. Een dergelijke methode is niet voor te schrijven, omdat deze afhankelijk is van de situatie.

Het meten van een L_{den} volgens de ISO-norm (NEN-ISO 1996-2:2017) is in het algemeen complex, omdat over een groot aantal variabelen moet worden nagedacht bij het plannen en uitvoeren van de metingen. De uitwerking van de metingen is erop gericht inzicht te geven in de representativiteit en betrouwbaarheid van de L_{den} -waarde. Vooral bij langdurige onbemande metingen is een systematische en zorgvuldige analyse van de meetonzekerheid van belang, omdat de resultaten door tal van factoren onbedoeld kunnen worden beïnvloed. Toch is langdurig meten vaak juist nodig om een resultaat te verkrijgen dat een representatief beeld geeft.

De eenvoudige meetmethode kan onder zekere voorwaarden worden gebruikt om met onbemande langdurige metingen een indicatie te verkrijgen van L_{den} . De meteorologische criteria onder punt D van de eenvoudige methode worden gebruikt om een representatief jaargemiddelde te bepalen zonder dat correcties nodig zijn voor afwijkingen in de overdracht en de emissie. In het algemeen geldt met deze criteria, die zijn gebaseerd op een minimale meetperiode van twee maanden, dat metingen in enkel de wintermaanden of enkel de zomermaanden niet voldoen. Als aan een van deze criteria niet wordt voldaan, moet langer worden gemeten. Bij het besluit om wel of niet langer door te meten kan gebruik worden gemaakt van KNMI-data die daags na elke meetdag beschikbaar komen (toetsing aan de meteorologische criteria). Opmerking: KNMI-uurgegevens zijn opgegeven in Universal Time. Deze moeten worden omgezet naar de tijdrekening van het geluidmeetstation.

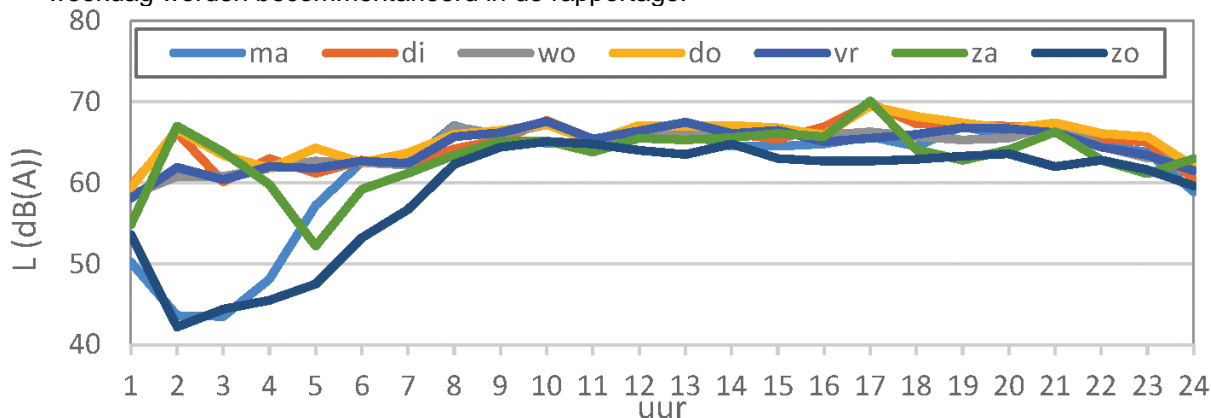
De verwerking van meetresultaten kan deels worden geautomatiseerd met spreadsheets met draaitabellen, of met scripts. Om de verwerking in goede banen te leiden, vooral de bepaling van de

meetonzekerheid, moet de in het voorschrift aangegeven volgorde worden gevolgd. Hoewel het daarbij gaat om een vereenvoudigde aanpak ten opzichte van de ISO-norm, kan men bij grote aantallen meetgegevens gemakkelijk het spoor bijster raken. Als leidraad voor de verwerking worden in onderstaande paragraaf voorbeelden geven.

8.3.1. Leidraad verwerking metingen eenvoudige methode

Voor de verwerking van de ruwe meetwaarden, dat wil zeggen de L_{eq} per seconde of L_E per event, kunnen de volgende stappen worden gehanteerd:

1. Verwijder L_{eq} -waarden en L_E -waarden met kortdurende verstoringen, dit wil zeggen stoorgeluid dat enkele seconden tot enkele minuten aanhoudt.
2. Bepaal uurgemiddelde waarden L' en L_{res} . Maak daartoe een lange tabel met uurwaarden L' en L_{res} , voor de gehele meetperiode. Dus één regel per uur, 24 regels voor elke meetdag.
3. Markeer de uren met achtereenvolgens *overmatig residueel geluid* (het gaat dan om residueel geluid dat min of meer continu aanwezig is, want kortdurend stoorgeluid is al verwijderd), met *regen*, met *harde wind*, of met *niet-representatieve geluidoverdracht*. Van elk van deze vier oorzaken van verstoringen wordt het percentage uren ten opzichte van het geheel gerapporteerd. Als een uur door meerdere oorzaken is verstoord, telt het uur mee bij de eerste daarvan uit dit rijtje. Bijvoorbeeld wanneer een uur wordt verstoord door zowel harde wind als regen, telt dit mee bij *regen*.
4. Vul de lange tabel aan met een kolom voor de waarde L die wordt berekend met formule 3.1.
5. Om inzicht te geven in het verloop van het geluid over het etmaal, wordt een grafiek gemaakt van L per uur van het etmaal, waarbij energetisch wordt gemiddeld over de gehele meetperiode. Zie het onderstaande voorbeeld. Deze grafiek is een tussenresultaat: ze wordt in de rapportage opgenomen maar niet verder gebruikt in de stappen hierna. Opvallende zaken in het verloop per weekdag worden becommentarieerd in de rapportage.



6. Vul de lange tabel uit stap 4 aan met een kolom voor de meteostratificatie. Bepaal voor elk uur de meteoklasse M1 tot en met M4 op basis van de windsnelheid en -richting.
7. Maak hulptabellen per etmaalperiode met op elke regel een meetdag, zie onderstaande voorbeeldtabel. De getoonde waarden voor elke meetdag zijn $L_{p= \text{dag}, m, k}$ en $q_{p= \text{dag}, m, k}$. De totalen $L_{p= \text{dag}, m}$ worden berekend met formule 3.3.

Tabel 8.3.1a Hulptabel dagperiode

Meetdag k	Dag (7-19 uur)							
	L_{M1}	q_{M1}	L_{M2}	q_{M2}	L_{M3}	q_{M3}	L_{M4}	q_{M4}
8-jun			72,5	0,09	65,8	0,91		
9-jun	65,5	1,00						
10-jun	63,3	0,17	66,1	0,67	67,8	0,17		
11-jun	61,0	0,17	63,8	0,50	66,8	0,33		
12-jun	65,4	0,92	68,1	0,08				
13-jun	66,6	1,00						
14-jun	66,4	0,58	65,5	0,42				

15-jun	68,6	0,42	63,0	0,33	67,9	0,25
16-jun	66,5	1,00				
17-jun	67,6	0,75	63,2	0,25		
18-jun	65,5	0,83	64,8	0,17		
19-jun	65,1	0,42	66,2	0,58		
20-jun	68,6	1,00				
$Q_{p=dag,m}$		8,25		3,09		1,66
$L_{p=dag,m}$	66,6		65,8		66,6	
$U_{p=dag,m}$	1,22		2,29		0,85	

8. Maak een meetonzekerheidsberekening per etmaalperiode. Zie onderstaand voorbeeld. De ISO-norm noemt dit het 'meetonzekerheidsbudget'. In het voorbeeld is de meewindrichting 140° (van het zuidoosten naar het noordwesten).

Tabel 8.3.1b Meetonzekerheidsbudget dagperiode

	Herkomst	M1	M2	M3	M4	Resultaat
$f_{optreed}$ bij 140°	Uit tabel 3.3	0,6	0,2	0,1	0,1	
$L_{p=dag,m}$	Overnemen uit hulptabel dagperiode	66,6	65,8	66,6		
$U_{p=dag,m}$		1,22	2,29	0,85		
$L_{p=dag}$	Formule 3.6					66,0
$C_{p=dag,m}$	Formule 3.8	0,69	0,19	0,12		
$\sqrt{(u_{wind}^2 + u_{nat}^2 + u_{meteo}^2 + u_{res}^2 + u_{slm}^2)}$						1,7
$U_{p=dag}$	Formule 3.7					2,0

9. Bepaal de L_{den} en de bijbehorende meetonzekerheid. Zie het voorbeeld hieronder.

Tabel 8.1.3c Meetonzekerheid

		$p=dag$	$p=avond$	$p=nacht$	Resultaat
L_p	Neem over uit tabellen meetonzekerheidsbudget	66,0	62,1	62,9	
U_p		2,0	2,6	2,3	
L_{den}	Formule 3.9				69,7
U_{den}	Formule 3.10				1,7

- 10 Geef het eindresultaat als volgt op: $L_{den} = 69,7 \pm 3,4$ dB (95% BI).

Bij een vergelijking van een berekende L_{den} met de gemeten L_{den} wordt altijd dit betrouwbaarheidsinterval betrokken. Daarnaast worden, voor zover mogelijk, de uitgangspunten van de rekenmethode betrokken die kunnen leiden tot verschillen tussen rekenen en meten. Dat laatste is nodig omdat van de berekende waarde geen betrouwbaarheidsinterval bekend is.

8.3.2. Metingen in afwijkende situaties

In situaties die afwijken van de voorwaarden voor de eenvoudige methode uit paragraaf 3.1, is het soms mogelijk om met enkele controles of aanpassingen toch de aanpak van de eenvoudige methode te volgen. Bij rapportage-items 8 en 12 moet daarop worden ingegaan. Het gaat dan bijvoorbeeld om metingen op korte afstand voor een reflecterende gevel. Annex B van de ISO-norm geeft aan op welke wijze zulke metingen worden gecorrigeerd en welke aanvullende meetonzekerheid daarvoor geldt. Een ander voorbeeld betreft situaties waarin de meetafstand D (veel) groter is dan $20(h_s + h_r)$.

In dat geval kan de eenvoudige meteostratificatie van tabel 3.2 en tabel 3.3 niet worden gebruikt. Annex A van de ISO-norm geeft aan hoe de meteostratificatie dan moet gebeuren en annex F.1 laat zien welke onzekerheid daarmee gepaard gaat.

In situaties die geheel of gedeeltelijk buiten het toepassingsgebied van de standaardrekenmethode vallen, wordt de ISO-norm onverkort gevolgd, zij het dat daarbij enkele specifieke uitgangspunten gelden voor de Nederlandse situatie. In paragraaf 3.3 zijn deze uitgangspunten vermeld.

8.4. Methode bepaling wegdekcorrectie

De wegdekcorrectie is de in dB(A) of in dB(A) per octaafband uitgedrukte toename van de geluidemissie ten opzichte van het referentiewegdek (zoals dicht asfaltbeton en SMA 0/11). In dit geactualiseerde voorschrift is de methode voor de bepaling van de wegdekcorrectie gewijzigd ten opzichte van het Reken en meetvoorschrift geluid 2012. De achtergrond daarvoor is het inzicht dat het gebruik van een verouderingsterm (C_{tijd}) van een standaard wegdektype voor een specifiek wegdekproduct tot een overschatting van de geluidreductie van stille wegdekken kan leiden. Door uit te gaan van eenzelfde eindreductie als een standaard wegdektype wordt dit hersteld. Het is altijd mogelijk om voor een specifiek wegdekproduct een eigen verouderingsterm vast te stellen.

Met de aanpassing van de verouderingscorrectie (C_{tijd}) kunnen de effecten van wegdektypen op het equivalente geluidniveau nauwkeurig bij de berekeningen worden meegenomen. De in dit voorschrift beschreven wegdekcorrectie kan worden gezien als de beste schatting van de gemiddelde geluideigenschappen van een wegdektype gedurende de gehele gebruiksperiode. Daarnaast is in de methode het effect van recente emissiemetingen op de referentie verwerkt, waardoor zowel de emissie als de wegdekcorrectie is gebaseerd op de resultaten van dezelfde meetcampagne.

In de methode is nu expliciet vastgelegd dat bij vaststellen van een nieuwe referentiewaarde van het referentiewegdek de C_{wegdek} opnieuw moet worden vastgesteld op basis van relatief recente metingen. De aanleiding is dat als de emissie van voertuigen verandert de werkelijke geluidreductie van wegdekken ook kan veranderen.

Hoofdstuk 4 beschrijft de methode om de wegdekcorrectie te bepalen. Hiermee kan worden aangetoond dat een bepaald wegdekproduct binnen een wegdektype valt. Het gaat hier niet alleen om de geluidreducerende werking, maar ook om de globale civieltechnische eigenschappen. Zo zal een elementenverharding niet in een asfaltverharding-categorie passen. Omdat de civieltechnische eigenschappen globaal overeen moeten komen met het wegdektype is het uitgangspunt dat de spectrale geluidreductie ook globaal overeenkomt. Daarom is het voldoende het wegdek te beoordelen op de eengetalswaarde van de wegdekcorrectie. In veel gevallen is alleen een wegdekcorrectie voor lichte motorvoertuigen bekend. In dat geval moet de geluidreductie ten minste even groot zijn als die van het wegdektype. Als er zowel voor lichte als zware motorvoertuigen een wegdekcorrectie bekend is, is de toetsing minder strikt. In dat geval is er 0,5 dB marge. Als een wegdekproduct wel civieltechnische overeenkomsten toont met een van de standaardwegdektypen, maar niet voldoet aan de geluideis, moet het wegdekproduct bij een ander wegdektype ingedeeld worden. Hierbij wordt gekeken naar een zo goed mogelijke civieltechnische overeenkomst. Daarbij kan worden gedacht aan gradering, oppervlaktetextuur en percentage holle ruimte.

Als door nieuwe ontwikkelingen blijkt dat er aanvullende wegdektypen nodig zijn, kan dit blijken uit de verschillende rapportages met gemeten wegdekcorrecties. Uitgangspunt is wel dat voor een nieuw wegdektype de eigenschappen zowel voor lichte als (middel)zware motorvoertuigen is bepaald. Aan de hand van rapportages over de productspecifieke wegdekcorrecties kan het product worden ingedeeld in een wegdektype.

8.5. Rekenregel middenbermscherm

Algemeen

Met de methode uit hoofdstuk 2 van deze bijlage is altijd het effect van een scherm te bepalen. Als er meerdere diffractieranden zijn, zal het effect van de meest bepalend diffractierand in rekening worden gebracht. Het effect van een dubbele diffractie wordt op deze manier niet verdisconteerd. Met behulp van methoden uit HARMONOISE zijn de effecten van dubbele diffractieranden bepaald en vervolgens geverifieerd met BEM-PE rekenmodellen. De uitkomsten bleken goed overeen te komen.

Omdat het effect niet zondermeer toepasbaar is in de Meakawa-formules is gekozen om het effect

van een middenbermscherm op de volgende wijze in rekening te brengen. Per rijlijn wordt het effect bepaald van het scherm in de zijberm of een ander afschermend object naast de weg. Voor de rijlijnen die tussen een geluidscherm in de middenberm en het afschermend object naast de weg zijn gesitueerd, wordt ook de reflectie tegen het middenbermscherm in rekening gebracht. Voor de rijlijnen die, gezien vanuit het afschermend object naast de weg, achter het middenbermscherm liggen wordt een octaafbandafhankelijke correctie toegepast C_{mbs} op de schermwerking van het object naast de weg.

C_{mbs} wordt voor iedere bron, per sector en per octaafband bepaald. De toetsing of een afschermend object in de middenberm voldoet aan de voorwaarden zoals in hoofdstuk 6 wordt beschreven, wordt ook per bron-waarneempunt-pad uitgevoerd.

Onderscheiden gebieden

Er wordt een drietal gebieden onderscheiden. De schermwerking van het middenbermscherm in gebied A wordt met de bestaande formules van hoofdstuk 2 berekend, met uitzondering van de correctie voor een schermtop en de profielafhankelijke correctie. Voor gebied B is de schermwerking afhankelijk van de hoek tussen de lijnen over beide schermen en de situatie van de lijn van bron naar waarnemer. Voor gebied C geldt een constante waarde die ook afhankelijk is van de van de hoek tussen de lijnen over beide schermen.

8.6. Rekenregel diffractor

Een diffractor is een nieuw type overdrachtsmaatregel dat op een andere manier werkt dan een geluidscherm. Er zijn twee type diffractoren opgenomen in het rekenvoorschrift. Een type diffractor, bedoeld om direct langs een weg te worden ingegraven in het maaiveld, waarbij de diffractor niet boven de weg uitsteekt, en een ander type diffractor dat wordt toegepast als schermtop bovenop een geluidscherm.

8.6.1. Ingegraven diffractor langs een weg

Op basis van metingen en numerieke berekeningen (FEM-PE) is het effect van de diffractor op korte en grote afstand bepaald. Aan de hand van deze resultaten is een rekenregel opgesteld die geschikt is binnen het toepassingsgebied van de standaardrekenmethode.

Op basis van de schermwerkingsformules uit hoofdstuk 2 wordt een schaduwzone berekend waarbinnen de diffractor effect heeft. Daarbij kan een ingegraven diffractor een aanvullend effect geven ten opzichte van alleen een scherm mits de top van het maatgevend scherm zich in de schaduwzone bevindt. Ten opzichte van de eerste implementatie is de methode iets gewijzigd. Het gebied waar het diffractor effect heeft is iets groter geworden. De schaduwzone is nu met niet meer dan 2 m opgehoogd. De aanleiding is dat op relatief korte afstand (ca 20 m uit de bron) de schaduwzone erg laag was. Om meer overeenstemming te krijgen met metingen is het effect hier opgehoogd. Voor 1.000 Hz en lager is de schaduwzone lineair met 2 m opgehoogd tussen de 5 en 20 m uit de bron. Voor 2.000 Hz en hoger gaat dat geleidelijk tussen de 5 en 35 m uit de bron.

Het totale effect van de diffractor is afhankelijk van de afstand van het bronpunt tot de diffractor en van de absorptiefraction van de bodem vlak voor en na de diffractor. Het diffractoreffect wordt voor iedere bron, per sector en per octaafband bepaald.

De rekenregel voorziet in een methode om de akoestische eigenschappen van de diffractor vast te stellen met geluidoverdrachtmetingen. Deze ingemeten eigenschappen worden gebruikt in de formules van de rekenregel. De meetmethode maakt gebruik van een kunstmatige bron waarbij een vergelijking wordt gemaakt tussen een afgedekte diffractor om een harde bodem te simuleren en een niet afgedekte diffractor. Om te controleren of de afdekking geschikt is en of er geen andere neveneffecten worden gemeten wordt eerst de meetopstelling van de afgedekte diffractor vergeleken met een volledig harde, vlakke bodem. Uiteindelijk wordt per 1/3 octaafband een diffractoreffect gemeten. Omdat het rekenvoorschrift uitgaat van emissie en overdracht in octaafbanden worden deze 1/3 octaafband waarden omgerekend naar hele octaafbanden. Hierbij wordt rekening gehouden met het standaard geluidsspectrum voor wegverkeer uit NEN-EN 1793-3.

8.6.2. Diffractor op een geluidscherm

Op basis van metingen en numerieke berekeningen (FEM-PE) is het effect van de diffractor op korte en grote afstand bepaald. Aan de hand van deze resultaten is een rekenregel opgesteld die geschikt

is binnen het toepassingsgebied van de standaardrekenmethode.

Uit de FEM-PE sommen bleek een relatie te liggen tussen het extra effect van de diffractor en het Fresnelgetal (N_f). De relatie is onderzocht voor verschillende typen diffractoren, die op verschillende frequenties waren afgesteld. Deze relatie bleek nauwelijks af te hangen van de octaafband: wel was er een verschil al naar gelang er een versterking optreedt vanwege de diffractor of een verzwakking.

Voor wegverkeer is in de FEM-PE berekeningen uitgegaan van een bronhoogte van 10 cm. Dit is in de rekenregel verwerkt door bij de bepaling van het Fresnelgetal (alleen voor het diffractoreffect en niet voor de schermwerking zelf) de hoogte van het diffractiepunt op te hogen met 65 cm. Met deze ophoging wordt een goede overeenstemming bereikt met metingen vlak achter een scherm en met de resultaten uit FEM-PE op grotere afstand.

Bij het toepassen van een diffractoreffect op een scherm wordt geen profielcorrectieterm of effect T-top in rekening gebracht. Het toepassingsbereik van de methode bij een diffractor op scherm beperkt zich tot schermen waarvan de profielcorrectie CP gelijk is aan 0 in de situatie dat op dat object de diffractor zelf niet zou zijn toegepast.

Naast een rekenregel is tevens een meetmethode voor het bepalen van het diffractoreffect vastgelegd. Als basis voor deze meetmethode wordt NEN-EN 1793-4 gebruikt. Er is wel gebleken dat er ten opzichte van deze methode een kleine aanpassing noodzakelijk was. De norm gaat uit van een energetische middeling van het diffractoreffect van alle meetposities. Het blijkt dat de bovenste meetposities ertoe leiden dat er een relatief klein diffractoreffect wordt gemeten waardoor de relatie met het Fresnelgetal niet goed te leggen is. Met een lineaire middeling over de meetpunten is er wel een goede relatie.

8.7. Lijst van symbolen

Symbool	Eenheid	Omschrijving	paragraaf
α	–	Geluidabsorptiecoëfficiënt van het object in de octaafband	2.11
α	dB(A)	Emissiekental	2.4
β	dB(A)	Emissiekental	2.4
ζ	Graden	De hoek van de voortplantingsrichting van het geluid tov een windroos (0° is van Noord naar zuid, 90° is oost naar west, etcetera)	2.9
δ_{lucht}	dB/m	De luchtdempingscoëfficiënt	2.7
δ_{refl}	dB(A)	De niveaureductie ten gevolge van één reflectie	2.11
ϵ	m	Akoestische omweg	2.10
σ_m	dB(A)	Verskil bij referentiesnelheid v_0	4.5
$\sigma_{m,i}$	dB(A)	Verskil voor een octaafband bij de referentiesnelheid v_0	2.4; 4.5
Φ	°	De openingshoek van de sector	2.6
Φ	°	De gemiddelde hoek tussen de gemiddelde windrichting tijdens de meting en de kortste verbindinglijn tussen het waarneempunt en de weg	3.3
Θ	°	De hoek die het sectorvlak maakt met het rijlijnsegment	2.6
θ	°	De hoek, beschouwd in het horizontale platte vlak, van de zichtlijn met de normaal van de diffractor	7.2
γ	-	Functies die worden gebruikt om de bodemdemping te berekenen	2.8
a	m	De afstand van het waarneempunt tot het midden van het obstakel	2.5
$A_{i,diff}$	dB	De producteigenschap van de ingegraven diffractor voor octaafbandindex i	7.2
$A_{i,S,diff}$	dB	De producteigenschap van de diffractor op een geluidscherm voor octaafbandindex i	7.3
B_b	–	De absorptiefractie van het brongebied	2.8
B_m	–	De absorptiefractie van het middengebied	2.8

B_w	–	De absorptiefractie van het waarneemgebied	2.8
B_{na}	–	De gemiddelde absorptiefractie tussen de diffractor en de ontvanger met een maximum horizontale afstand van 10 m (vanaf de rand van de diffractor)	7.2
B_{voor}	–	De gemiddelde absorptiefractie tussen de diffractor en de bron met een maximum horizontale afstand van 10 m (vanaf de rand diffractor)	7.2
b_m	dB(A)	Snelheidsindex per decade snelheidstoename	2.4; 5.1
C_H	dB(A)	De hellingscorrectie	2.4
C_M	dB(A)	De meteocorrectieterm	2.9
C_d	dB(A)	De meteocorrectieterm voor de dag- en avondperiode	2.9
C_{en}	dB(A)	De meteocorrectieterm voor de nachtperiode	2.9
$C_{i,diff,hard}$	dB	Het diffractoreffect met een nabijgelegen volledig harde bodem voor octaafbandindex i .	7.2
C_p	dB(A)	De profielafhankelijke correctieterm	2.10
$C_{p,m}$		Gevoeligheidscoëfficiënten voor de meetonzekerheid u_p	3.1
$C_{S,diff}$	dB	Correctieterm voor een diffractor op een geluidsscherf	2.10; 7.3
C_T	dB(A)	Correctieterm vanwege een schermtop	2.10; 6.1; 6.2
$C_{temp,licht}$	dB(A)	Temperatuurcorrectie voor lichte motorvoertuigen	5.4
$C_{temp,zwaar}$	dB(A)	Temperatuurcorrectie voor (middel)zware motorvoertuigen	5.4
C_{wegdek}	dB(A)	De wegdekcorrectie	1.5; 2.4; 5.1; 5.3
95% $c.i.$	dB(A)	95%-confidentie-interval van een SPB-meting	5.4
$DI_{j,k,b,h,t}$	dB	Diffractie index voor 1/3 octaafband j , meetpositie k , hoek h en hoogte bron b .	7.3
DI_j	dB	Diffractie index van een diffractor op een geluidsscherf voor 1/3 octaafband j	7.3
DL_R	dB(A)	Niveaureductie door geluidisolatie	6.1
DL_α	dB(A)	Niveaureductie door geluidabsorptie	6.1
d_C	m	Verticale afstand tussen de kromme C en de ontvanger	6.2
d_d	m	De totale breedte van de diffractor	7.2
$f_{optreed}$		Optreedfrequentie per sectorhoek van de meewindcomponent in De Bilt	3.1
H	–	De effectiviteit van het scherm	2.10
h_b	m	De hoogte van het bronpunt boven de gemiddelde maaiveldhoogte in het brongebied	2.8; 2.9; 2.10
h_e	m	De effectieve schermhoogte	2.10
h_T	m	De hoogte van de top van de afscherming ten opzichte van het plaatselijke maaiveld	2.10
h_w	m	De hoogte van het waarneempunten boven de gemiddelde maaiveldhoogte in het waarneemgebied	2.8; 2.9; 2.10
i	–	Octaafbandindex	2.4; 2.10; 2.12
j	–	Aanduiding van een sector	2.2; 2.12
K	–	Het snijpunt van het scherm met de zichtlijn	2.10
L	–	Het snijpunt van het scherm met een gekromde geluidstraal die onder meewindcondities van bron- naar waarneempunt loopt	2.10
L'	dB(A)	Uurgemiddelde ruwe meetwaarde	3.1
L_{res}	dB(A)	Uurgemiddelde waarde voor residueel geluid	3.1
L	dB(A)	Uurgemiddelde voor residueel geluid gecorrigeerde meetwaarde	3.1

L_p	dB(A)	Jaargemiddeld geluidniveau per etmaalperiode gebaseerd op metingen	3.1
lv	–	Categorie lichte motorvoertuigen	2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 4.1
L_{Aeq}	dB(A)	Het equivalente geluidniveau	2.2; 2.3
$L_{A,max}$	dB(A)	Maximale A-gewogen geluidniveau	4.1 L'_{Aeq}
ΔL_B	dB(A)	De bodemdemping	2.2; 2.8
L_E	dB(A)	Het geluidemissiegetal	2.2; 2.4
$L_{eq,i}$	dB(A)	Het A-gewogen equivalente geluidniveau in octaafband i	2.12
$L_{Aeq,i}$	dB(A)	Bijdrage aan het L_{Aeq} in 1 octaaf, van 1 sector, van 1 bronpunt en van 1 voertuigcategorie	2.2
ΔL_F	dB(A)	De niveaureductie als gevolg van de eindige afmetingen van de reflecterende vlakken.	2.11
ΔL_{GU}	dB(A)	De geometrische uitbreidingsterm	2.2; 2.6
$\Delta L_{kruispunt,m}$	dB(A)	De toeslag wegens een kruispunt	2.5
ΔL_L	dB(A)	De luchtdemping	2.2; 2.7
$\Delta L_{obstakel,m}$	dB(A)	De toeslag wegens een situatie die de gemiddelde snelheid sterk beperkt	2.5
ΔL_{OP}	dB(A)	De optrektoeslag	2.2; 2.5
ΔL_{SW}	dB(A)	De schermwerking	2.2; 2.10
ΔL_R	dB(A)	De niveaureductie als gevolg van reflecties	2.2; 2.11
$\Delta L_{R,abs}$	dB(A)	De niveaureductie als gevolg van absorptie bij de reflecties	2.11
m	–	Voertuigcategorie	2.2; 2.4
mv	–	Categorie middelzware motorvoertuigen	2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 4.1
N	–	Het aantal bronpunten	2.2
N_f	–	Het fresnelgetal	2.10; 7.2
N_{refl}	–	Het aantal reflecties tussen bron- en waarneempunt	2.11
n	–	Bronpunt	2.2; 2.12
n	–	Aantal gemeten voertuigen	5.4
p_h	%	Het hellingspercentage van het wegvak	2.4
Q	h^1	De gemiddelde intensiteit van de voertuigcategorie	2.4
q	–	Het type kruispunt	2.5
R_0	m	De afstand tussen bron- en waarneempunt, gemeten langs de kortste verbindinglijn	2.6; 2.7; 2.10
R	m	De horizontaal gemeten afstand tussen bron- en waarneempunt	2.8; 2.9; 2.10; 7.2
R_B	m	De horizontaal gemeten afstand tussen de bron en het geluidscherm	6.2
R_L	m	De som van de lengtes van de lijnstukken BL en LW	2.10
R_T	m	De som van de lengtes van de lijnstukken BT en TW	2.10
R_w	m	De horizontaal gemeten afstand tussen waarneempunt en scherm	2.10; 6.2
R_{BL}	m	De afstand tussen bron en geluidscherm gemeten langs de kortste verbindinglijn	6.2
R_{WL}	m	De afstand tussen geluidscherm en waarneempunt gemeten langs de kortste verbindinglijn	6.2
r_d	m	De afstand van het rijlijnsegment tot het midden van de diffractor	7.2
r_{TW}	m	De horizontale afstand tussen de rand van de schermtop (aan de bronzijde) en de ontvanger	6.2

S_b	–	De effectiviteit van de bodemdemping in het brongebied	2.8; 2.10
S_w	–	De effectiviteit van de bodemdemping in het waarneembied	2.8; 2.10
S_F	m	Maat voor de verticale afmeting van de Fresnelellipsoïde ter plaatse van (de voet van) het reflecterende oppervlak	2.11
S_r	m	Maat voor het gedeelte van S_F dat ligt tussen de voet en de top van het reflecterende oppervlak	2.11
T	°	De tophoek van het scherm	2.10
u_p	dB(A)	De totale meetonzekerheid voor L_p	3.1
$u_{p,m}$	dB(A)	Standaardafwijking die de gecombineerde onzekerheid in emissie en meteorologische omstandigheden representeert	3.1
u_{wind}	dB(A)	De onzekerheid door het schrappen van uurwaarden met te harde wind	3.1
u_{nat}	dB(A)	De onzekerheid als gevolg van het meten tijdens periodes met een natte windbol	3.1
u_{meteo}	dB(A)	De onzekerheid in het bepalen van de juiste meteoklasse	3.1
u_{res}	dB(A)	De onzekerheid in het bepalen van het residueel geluid op basis van L_{90} of L_{95} tijdens onbemande metingen	3.1
u_{slm}	dB(A)	De meetonzekerheid van de meetketen	3.1
u_{den}	dB(A)	De meetonzekerheid van door metingen vastgesteld L_{den}	3.1
v_0	km/u	De referentiesnelheid van de voertuigcategorie	2.4; 5.1
V_{wind}	m/s	Uurgemiddelde windsnelheid	3.1
V_{mee}		Uurgemiddelde meewindcomponent windsnelheid	3.1
W	–	Waarneempunt/waarnemer	2.10
W_{max}	m/s	Toegestane windsnelheden	3.1
Y	m	Gedeelte van het wegdek dat in het brongebied bij bepaling van absorptiefraction altijd als akoestisch hard wordt gerekend	2.8
ZV	–	Categorie zware motorvoertuigen	2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 4.1
Z_0	m	De hoogte van de zichtlijn van de bron ter plaatse van het waarneempunt	6.2
Z_B	m	De hoogte van de bron ten opzichte van het referentiepeil	2.10
Z_C	m	De hoogte van de kromme C ten opzichte van het referentiepeil ter plaatse van het waarneempunt	6.2
Z_K	m	De hoogte van punt K (snijpunt scherm en zichtlijn) ten opzichte van het referentiepeil	2.10
Z_L	m	De hoogte van punt L (snijpunt scherm en gekromde geluidstraal) ten opzichte van het referentiepeil	2.10
Z_T	m	De hoogte van de top van de afscherming ten opzichte van het referentiepeil	2.10; 6.2
Z_W	m	De hoogte van het waarneempunt ten opzichte van het referentiepeil	2.10; 6.2
z'_B	m	De hoogte van de bron ten opzichte van het referentiepeil	7.2
z'_T	m	De hoogte van het midden van de diffractor, vermeerderd met 65 cm, ten opzichte van het referentiepeil met een maximum waarde gelijk aan $z'_B - 10$ cm	7.2
z'_W	m	De hoogte van het waarneempunt ten opzichte van het referentiepeil	7.2

Bijlage XVc. (kosteneffectiviteit) Methodiek en afwegingsgebied

Om te bepalen of bij een maatregel om emissies naar de lucht te verlagen sprake is van buitensporig hogere kosten wordt een berekening uitgevoerd volgens de methodiek in deze bijlage. Bij een maatregel om emissies van stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO₂), vluchtige organische stoffen (VOS) of totaal stof te verlagen is sprake van buitensporig hogere kosten als de totale jaarlijkse kosten hoger zijn dan de hoogste waarde van het afwegingsgebied weergegeven in tabel 1. Is de kosteneffectiviteit lager dan de hoogste waarde van het afwegingsgebied, dan is de maatregel in beginsel kosteneffectief. Voor stoffen waarvoor geen afwegingsgebied is vastgesteld dient de kosteneffectiviteitsmethodiek ook te worden toegepast. Het bevoegd gezag beoordeelt in die gevallen aan de hand van de uitkomsten van de kosteneffectiviteitsberekening uit deze bijlage of sprake is van buitensporig hoge kosten. Met uitzondering van het afwegingsgebied zoals opgenomen in tabel 1, wordt de methodiek in deze bijlage tevens gebruikt bij het beoordelen van de kosten en het rendement van technieken bij het opstellen van vermijdings- en reductieprogramma's om te voldoen aan de minimalisatieverplichting voor zeer zorgwekkende stoffen. Het bevoegd gezag beoordeelt op basis van de kostenberekening of de maatregel ten behoeve van de minimalisatieverplichting kosteneffectief is voor zeer zorgwekkende stoffen.

A. Berekening kosteneffectiviteit

Kosteneffectiviteit = totale netto jaarlijkse kosten/ totale jaarlijkse emissiereductie

B. Berekening totale netto jaarlijkse kosten

De totale netto jaarlijkse kosten is een optelsom van de kapitaalkosten, de bouwkundige kapitaalkosten, de vaste operationele kosten en de variabele operationele kosten verminderd met de opbrengsten en besparingen.

De kapitaalkosten worden berekend door:

$$K_k = (A_{prijs} + I_{bijk} + I_{eenm} + K_{des}) \times AN_{elek}$$

Waarin: *A* Aanschaffingsprijs
prijs

*I*_{bijk} Bijkomende investeringen

*I*_{eenm} Eenmalige investeringen

*K*_{des} Kapitaalvernietiging door desinvesteringen

*AN*_{elek} Annuïteit elektromechanisch

De bouwkundige kapitaalkosten worden berekend door:

$$K_b = B_i \times AN_{bouw}$$

Waarin: *B* Bouwkundige investeringen
i

*AN*_{bouw} Annuïteit bouwkundig

De vaste operationele kosten worden berekend door:

de kosten voor onderhoud, bediening en de overige operationele kosten bij elkaar op te tellen.

De variabele operationele kosten worden berekend door:

de voorzieningen voor gas, elektriciteit, water, stroom, etc., op te tellen bij de kosten voor reststoffenverwerking en lozingsheffingen en de overige variabele operationele kosten.

C. Berekening totale jaarlijkse emissiereductie

De totale jaarlijkse emissiereductie wordt berekend door de jaarlijkse ongereinigde vracht te verminderen met de jaarlijkse restemissie, jaarlijkse emissies tijdens storingen en de jaarlijkse emissies tijdens onderhoud.

Standaardwaarden

Som bijkomende en eenmalige investeringen*: 30–250% van aanschaffingsprijs

Eenmalige investeringen*: 25% van aanschaffingsprijs

Vaste operationele kosten*: 3–5% van de aanschaffingsprijs en bijkomende investeringen

Voorzieningen-prijzen: uit DACE-prijzenboekje (24)

Tijdsduur storingen en onderhoud: 2% van de bedrijfstijd

* De bijkomende en eenmalige investeringskosten en vaste operationele kosten moeten worden afgeleid uit het verkennend ontwerp. Als het verkennend ontwerp niet genoeg houvast biedt, kan met de standaardwaarden worden gewerkt.

Berekening annuïteit

De annuïteit is de factor die uitdrukt wat de jaarlijkse kosten zijn van een eenmalige investering.

De annuïteit wordt uit rente plus afschrijving berekend volgens:

Waarin: i Rentevoet (dimensieloos)

n Afschrijvingstermijn (in jaar)

Voor een rentevoet van 5% ($i = 0,05$) is de annuïteit bij een afschrijvingstermijn van 10 jaar gelijk aan 0,130 en bij een afschrijvingstermijn van 25 jaar gelijk aan 0,071.

De afschrijvingstermijn vangt aan op het moment dat de installatie in bedrijf wordt genomen. Kapitaalskosten die worden gemaakt voor dit tijdstip vallen onder het begrip "bouwrente" en maken onderdeel uit van de eenmalige investeringen.

Rentevoet (i)

De vaste rentevoet is gesteld op 5%. Bij een rentevoet van 5% ($i=0,05$) geldt de weergegeven annuïteit.

Tabel 1. Afwegingsgebied

	Afschrijvingstermijn (jaar)	Annuïteit
Elektromechanisch	10	0,130
Bouwkundig	25	0,071

Afschrijvingstermijn (n)

In de methodiek worden de volgende afschrijvingstermijnen gehanteerd:

- 10 jaar voor het elektromechanische deel van de milieu-investering;
- 25 jaar voor het bouwkundig deel van de milieu-investering.

Onder het elektromechanische deel wordt alle apparatuur verstaan, compleet met instrumentatie en dergelijke. Onder het bouwkundige deel worden vaak de hallen, loodsen, funderingen, leidingbruggen en dergelijke verstaan. De reden dat deze bouwkundige investeringen over een langere termijn worden afgeschreven is dat de levensduur veelal langer is dan 10 jaar en dat deze voorzieningen ook bruikbaar blijven als de huidige apparatuur wordt vervangen. Echter, in praktijk zijn (delen van) de bouwkundige investeringen toch installatiespecifiek en moeten deze worden verwijderd als de apparatuur is afgeschreven, wordt ontmanteld en niet meer wordt vervangen. Als dit wordt voorzien, dan moeten deze installatiespecifieke bouwkundige voorzieningen worden gerekend tot het elektromechanische gedeelte en dus worden afgeschreven over 10 jaar.

Tabel 1. Afwegingsgebied

	Afwegingsgebied (€/kg)
NO _x	5 – 20
SO ₂	5 – 10
VOS	8 – 15
Stof	8 – 15

Bijlage XVd (openbaarmaking gegevens energie-efficiëntie datacentra)

In deze bijlage behorend bij artikel 4.14c, tweede lid, van de Omgevingsregeling zijn de uitvoeringstechnische regels opgenomen die in acht moeten worden genomen bij het verzamelen en openbaar maken van informatie over de categorieën van gegevens, bedoeld in artikel 5.16b, tweede lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving. De kernprestatie-indicatoren en de wijze waarop deze worden bepaald, gemeten en openbaar gemaakt zijn hieronder opgenomen.

1. Geïnstalleerde vermogen in kilowatt

Het geïnstalleerde vermogen in kilowatt, bedoeld in artikel 5.16b, tweede lid, onder d, van het Besluit activiteiten leefomgeving wordt gemonitord, gemeten en openbaargemaakt aan de hand van de volgende kernprestatie-indicator:

De vermogensvraag van de geïnstalleerde informatietechnologieapparatuur in kW.

Deze kernprestatie-indicator meet de vermogensvraag van de geïnstalleerde informatietechnologieapparatuur in de computerruimte van het rekencentrum of datacentrum in kilowatt. Het gaat hierbij om de som van het nominaal vermogen, in kW, van het netwerk of de netwerken, de servers en de opslagapparatuur die geïnstalleerd zijn in de computerruimte van het rekencentrum of datacentrum.

Wanneer de vermogensvraag van de geïnstalleerde informatietechnologieapparatuur is veranderd tijdens het voorafgaande kalenderjaar, wordt een gewogen gemiddelde gebruikt.

Wanneer de vermogensvraag van de geïnstalleerde informatietechnologieapparatuur niet bepaald kan worden, moet de nominale vermogensvraag van de geïnstalleerde informatietechnologieapparatuur gebruikt worden. Wanneer de nominale vermogensvraag van de geïnstalleerde informatietechnologieapparatuur is veranderd tijdens het voorafgaande kalenderjaar, wordt een gewogen gemiddelde gebruikt.

In de rapportage wordt aangegeven of deze kernprestatie-indicator gemonitord en openbaar gemaakt wordt op basis van de vermogensvraag van de geïnstalleerde informatietechnologieapparatuur of de nominale vermogensvraag van de geïnstalleerde informatietechnologieapparatuur.

2. Vloeroppervlakte in vierkante meters

De vloeroppervlakte in vierkante meters, bedoeld in artikel 5.16b, tweede lid, onder e, van het Besluit activiteiten leefomgeving wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt aan de hand van de volgende kernprestatie-indicatoren:

2.1 Totale vloeroppervlakte in m²

De totale vloeroppervlakte van het rekencentrum of datacentrum, bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving, wordt gemeten en openbaar gemaakt in m². Het gaat hierbij om de som van de vloeroppervlakte die wordt ingenomen door de computerruimte(n) van het rekencentrum of datacentrum en de vloeroppervlakte die wordt ingenomen door de apparatuur die nodig is voor de goede werking van het rekencentrum of datacentrum.

Als op de locatie van de milieubelastende activiteit gebruik gemaakt wordt van apparatuur, die ook gebruikt wordt voor andere functies binnen hetzelfde gebouw (bijvoorbeeld een gezamenlijk koelingssysteem voor een gebouw), wordt de totale vloeroppervlakte van de milieubelastende activiteit, bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving, berekend door een percentage van de vloeroppervlakte die door deze apparatuur wordt ingenomen op te tellen bij de vloeroppervlakte van het rekencentrum of datacentrum. Het percentage van de vloeroppervlakte die door deze apparatuur wordt ingenomen reflecteert de nominale vermogensbehoefte van de computerruimte(n) binnen de milieubelastende activiteit.

2.2 Vloeroppervlak van de computerruimte in m2

De vloeroppervlakte van de computerruimte wordt gemeten en openbaar gemaakt in m2. Als het rekencentrum of datacentrum, bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving, uit meerdere structuren bestaat, wordt de waarde van de totale vloeroppervlakte van de computerruimtes opgegeven.

3. Gegevens over het rekencentrum of datacentrum

Tot de gegevens over het rekencentrum of datacentrum die moeten worden verzameld en openbaar gemaakt op grond van artikel 5.16b, tweede lid, onder f, van het Besluit activiteiten leefomgeving behoort informatie over de exploitatie van het rekencentrum of datacentrum, bestaande uit:

3.1 Informatie over het type datacentrum

Er wordt een keuze gemaakt uit:

- Enterprise datacentrum;
- Colocatie datacentrum; of
- Co-hosting datacentrum.

Indien een colocatie datacentrum ook co-hosting diensten aanbiedt of indien een co-hosting datacentrum ook colocatiediensten aanbiedt, wordt dit in de rapportage aangegeven. In de rapportage wordt de structuur van het datacentrum indien nodig verduidelijkt.

3.2 Informatie over redundantie:

Het gaat hierbij om de volgende informatie:

1. Het redundantieniveau van elektrische infrastructuur op:
 - a. hoogspanningsniveau;
 - b. laagspanningsniveau (inregeling); en
 - c. rackniveau.
2. Het redundantieniveau van koelinfrastructuur op:
 - a. ruimteniveau;
 - b. rackniveau.

4. Energiegebruik

Het energiegebruik, bedoeld in artikel 5.16b, tweede lid, onder f, onder 1°, van het Besluit activiteiten leefomgeving wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt aan de hand van de volgende kernprestatie-indicatoren:

4.1 Totaal energiegebruik in kWh

Het totaal energiegebruik wordt in kilowattuur gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt.

Gebruikte energie die geproduceerd wordt door noodaggregaten wordt apart gemeten.

Het totale energieverbruik wordt gemeten bij de ingang van het rekencentrum of datacentrumsysteem vóór de schakelinrichting voor stroomoverbrenging. De meetpunten worden ingesteld bij de primaire en secundaire energievoorziening en bij elke aanvullende voorziening, bijvoorbeeld bij noodaggregaten. In geval van een warmtekrachtkoppeling of absorptiekoeler binnen het systeem, moet het meetpunt zich aan de ingang daarvan bevinden. In het geval van een warmtekrachtkoppeling buiten het systeem, moeten de meetpunten zich bij de elektriciteits- en warmte-afgifte bevinden, en in het geval van een absorptiekoelmachine buiten het systeem, moet het meetpunt bij de koelafgifte liggen.

4.2 Totaal energiegebruik van informatietechnologieapparatuur in kWh

Het totaal energiegebruik van informatietechnologieapparatuur wordt in kWh gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt.

Deze kernprestatie-indicator wordt gemeten bij elk systeem voor niet-onderbreekbare stroomvoorziening dat is aangesloten op informatietechnologieapparatuur.

Als er geen sprake is van een systeem voor niet-onderbreekbare stroomvoorziening, bijvoorbeeld wanneer er gebruik gemaakt wordt van gelijkstroom, wordt de kernprestatie-indicator op een van de volgende manieren gemeten:

- bij de stroomverdelingseenheid (PDU) die is aangesloten op de informatietechnologieapparatuur;
- overeenkomstig een gangbare standaardisatiemethode; of
- bij een meetpunt dat door de exploitant van een rekencentrum of datacentrum zelf wordt gespecificeerd.

4.3 Functies in het elektriciteitsnet

Bij deze kernprestatie-indicator wordt openbaar gemaakt welke functies het rekencentrum of datacentrum vervult die de stabiliteit, betrouwbaarheid en veerkracht van het elektriciteitsnet ondersteunen.

4.4 Gemiddelde batterijcapaciteit in kW

Bij deze kernprestatie-indicator wordt de gemiddelde capaciteit in kW van de rekencentrum- of datacentrumbatterijen die via een relevante markt of contracten voor functies van het elektriciteitsnet beschikbaar wordt gesteld, openbaar gemaakt.

5. Waterverbruik in kubieke meters

Het waterverbruik, bedoeld in artikel 5.16b, tweede lid, onder f, onder 2°, van het Besluit activiteiten leefomgeving wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt aan de hand van de volgende kernprestatie-indicatoren:

- het totale waterverbruik in kubieke meters; en
- het totale drinkwaterverbruik in kubieke meters.

6. Restwarmtegebruik

Het restwarmtegebruik, bedoeld in artikel 5.16b, tweede lid, onder f, onder 3°, van het Besluit activiteiten leefomgeving wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt aan de hand van de volgende kernprestatie-indicatoren:

6.1 (Her)gebruikte restwarmte in kWh

De (her)gebruikte restwarmte wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt in kWh. Het gaat hierbij om de (her)gebruikte restwarmte buiten de locatie van de milieubelastende activiteit, bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving.

6.2 Gemiddelde restwarmtetemperatuur in graden Celsius

De gemiddelde restwarmtetemperatuur van de milieubelastende activiteit wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt in graden Celsius. Deze kernprestatie-indicator wordt gemeten als de temperatuur van de vloeistof waarmee de informatie- en communicatietechnologieapparatuur in de computerruimte wordt gekoeld, die wordt berekend als jaargemiddelde op elk meetpunt.

De restwarmtetemperatuur wordt gemeten op het punt waar de verwarmde vloeistof de warmtewisselaar binnengaat op de grens van de computerruimte van het rekencentrum of datacentrum. Voor een rekencentrum of datacentrum met warmteterugwinning is dat bij de warmteterugwinningswisselaar. Als er geen sprake is van warmteterugwinning, dan wordt de meting uitgevoerd bij elke warmtewisselaar bij de grens van de computerruimte die de warmte van de informatietechnologieapparatuur geleidt.

6.3 Soorten koelmiddelen

Het gaat hier om de soorten koelmiddelen die worden gebruikt in de koel- en klimaatregelingsapparatuur van de computerruimte van het rekencentrum of datacentrum. Bij deze kernprestatie-indicator wordt de gangbare naam of industriële benaming van elk soort koelmiddel, dat wordt gebruikt in overeenstemming met de bijlagen bij Verordening (EU) nr. 517/2014 van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 betreffende gefluoreerde broeikasgassen en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 842/2006 (PbEU 2014, L 150), openbaar gemaakt.

6.4 Koeldagen in graaddagen

De koeldagen in graaddagen worden gemeten als het aantal koeldagen in graaddagen voor de locatie van de milieubelastende activiteit over het voorafgaande kalenderjaar. Voor het bepalen van de graaddagen wordt uitgegaan van een basistemperatuur van 21 graden Celsius.

7. Temperatuurinstelpunten

De temperatuurinstelpunten, bedoeld in artikel 5.16b, tweede lid, onder f, onder 4°, van het Besluit activiteiten leefomgeving worden gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt aan de hand van de gemiddelde insteltemperatuur van de inlaatlucht van de informatietechnologieapparatuur in graden Celsius. Deze kernprestatie-indicator wordt gemeten als de gemiddelde insteltemperatuur in alle computerruimten van het rekencentrum of datacentrum, die wordt berekend als jaargemiddelde en overeenkomt met de instelwaarde van het koelsysteem dat wordt gebruikt voor de informatie- en communicatietechnologieapparatuur in deze computerruimten.

8. Gebruik van hernieuwbare energie in kilowattuur

Het gebruik van hernieuwbare energie, bedoeld in artikel 5.16b, tweede lid, onder f, onder 5°, van het Besluit activiteiten leefomgeving wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt aan de hand van kernprestatie-indicatoren in kWh. Deze kernprestatie-indicator bestaat uit de som van de volgende drie kernprestatie-indicatoren die ook gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt worden:

- a. totale hernieuwbare energieconsumptie met een garantie van oorsprong¹ in kWh;
- b. totale hernieuwbare energieconsumptie uit stroomafnameovereenkomsten in kWh; en
- c. totale consumptie van hernieuwbare energie die is geproduceerd binnen de locatie van de milieubelastende activiteit in kWh.

9. De hoeveelheid in het rekencentrum of datacentrum opgeslagen en verwerkte data

De hoeveelheid in het rekencentrum of datacentrum opgeslagen en verwerkte data, bedoeld in artikel 5.16b, tweede lid, onder g, van het Besluit activiteiten leefomgeving wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt aan de hand van de volgende kernprestatie-indicatoren:

9.1 ICT-capaciteit voor servers

De kernprestatie-indicator is de som van de prestaties in actieve modus voor alle servers. De ICT-capaciteit van een server wordt beoordeeld aan de hand van de prestaties in actieve modus zoals aangegeven in de informatie van de fabrikant overeenkomstig Verordening (EU) 2019/424 van de Commissie van 15 maart 2019 tot vaststelling van eisen inzake ecologisch ontwerp voor servers en gegevensopslagproducten overeenkomstig Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad en tot wijziging van Verordening (EU) nr. 617/2013 van de Commissie (PbEU 2019, L 74).

De waarde van de prestaties in actieve modus voor de geconfigureerde server of groep servers in een computerruimte van een rekencentrum of datacentrum wordt ofwel geïnterpoleerd uit de opgegeven prestatie in actieve modus voor een configuratie die is opgegeven op grond van Verordening (EU) 2019/424 van de Commissie van 15 maart 2019 tot vaststelling van eisen inzake ecologisch ontwerp voor servers en gegevensopslagproducten overeenkomstig Richtlijn 2009/125/EG van het Europees Parlement en de Raad en tot wijziging van Verordening (EU) nr. 617/2013 van de Commissie (PbEU 2019, L 74). De waarde zoals verstrekt door een serverfabrikant, of afgeleid uit een tabel met waarden voor CPU-onderdeelnummers die is opgesteld aan de hand van een grote dataset, of, als er een erkende berekeningsmethode bestaat, geschat op basis van een grote dataset van gemeten waarden. Als er geen erkende berekeningsmethode bestaat, wordt gebruikgemaakt van de prestaties van de opgegeven configuratie die het best overeenstemt met de geconfigureerde server.

Er wordt gerapporteerd over de apparatuur die aanwezig is op 31 december van het voorafgaande kalenderjaar.

Als de ICT-capaciteit voor servers niet volledig bekend is, wordt ten minste gerapporteerd over deze kernprestatie-indicator voor alle nieuwe servers die binnen de milieubelastende activiteit, bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving, geïnstalleerd worden na 15 juni 2024. Degene die de milieubelastende activiteit verricht, maakt een schatting van het percentage van de vloeroppervlakte van de computerruimte van het rekencentrum of datacentrum waar de kernprestatie-indicator betrekking op heeft.

Wanneer er sprake is van een colocationdatacentrum, als bedoeld in onderdeel 3 van deze bijlage, en degene die de activiteit verricht onvoldoende zicht heeft op de capaciteit van de servers binnen de milieubelastende activiteit, bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving, wordt deze kernprestatie-indicator als volgt berekend. De indicator is de extrapolatie van de waarde die overeenkomt met ten minste 90% van het stroomverbruik van de geïnstalleerde informatietechnologie van alle servers die binnen de milieubelastende activiteit bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving, geïnstalleerd zijn na de datum van inwerkingtreding van deze bijlage.

9.2 ICT-capaciteit voor opslagapparatuur in petabytes

De kernprestatie-indicator ICT-capaciteit voor opslagapparatuur wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt in petabytes. Deze kernprestatie-indicator is de som van de ruwe (adresseerbare) capaciteit van alle SSD- en HDD-opslagapparaten die in alle opslagapparatuur zijn geïnstalleerd, zoals opgegeven door de fabrikant van de opslagapparatuur.

Er wordt gerapporteerd over de apparatuur die aanwezig is op 31 december van het voorafgaande kalenderjaar.

Indien de ICT-capaciteit voor opslagapparatuur niet volledig bekend is, wordt ten minste gerapporteerd over deze kernprestatie-indicator voor alle apparaten die binnen de milieubelastende activiteit bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving, geïnstalleerd zijn na 15 juni 2024. Degene die de milieubelastende activiteit verricht, maakt een schatting van het percentage van de vloeroppervlakte van de computerruimte van het rekencentrum of datacentrum waar de kernprestatie-indicator betrekking op heeft.

Wanneer er sprake is van een colocationdatacentrum, als bedoeld in onderdeel 3 van deze bijlage, en degene die de activiteit verricht onvoldoende zicht heeft op de capaciteit van de opslagapparatuur binnen de milieubelastende activiteit, bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving, wordt deze kernprestatie-indicator als volgt berekend. De indicator is de extrapolatie van de waarde die overeenkomt met ten minste 90% van het stroomverbruik van de geïnstalleerde informatietechnologie van alle opslagapparatuur die binnen de milieubelastende activiteit bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving, geïnstalleerd is na 15 juni 2024.

10. Jaarlijks inkomende en uitgaande dataverkeer

Het jaarlijks inkomende en uitgaande dataverkeer, bedoeld in artikel 5.16b, tweede lid, onder h, van het Besluit activiteiten leefomgeving wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt aan de hand van de volgende kernprestatie-indicatoren:

10.1 Bandbreedte voor het inkomende dataverkeer in gigabytes per seconde

De kernprestatie-indicator bandbreedte voor inkomend verkeer wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt in gigabytes per seconde. Deze kernprestatie-indicator wordt gemeten als de totale voorziene bandbreedte voor het inkomende verkeer in de computerruimte van het rekencentrum of datacentrum, gemiddeld over het jaar voor de totale connectiviteitscapaciteit.

10.2 Bandbreedte voor het uitgaande dataverkeer in gigabytes per seconde

De kernprestatie-indicator bandbreedte voor het uitgaande verkeer wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt in gigabytes per seconde. Deze kernprestatie-indicator wordt gemeten als de totale voorziene bandbreedte voor het uitgaande verkeer vanuit de computerruimte van het rekencentrum of datacentrum, gemiddeld over het jaar voor de totale connectiviteitscapaciteit.

10.3 Inkomende dataverkeer in exabytes

De kernprestatie-indicator voor het inkomende dataverkeer wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt in exabytes. Deze kernprestatie-indicator wordt gemeten als de totale inkomende gegevens in de computerruimte van het rekencentrum of datacentrum, geaggregeerd over de loop van het verslagjaar, ongeacht het aantal aansluitingen van de milieubelastende activiteit bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving.

10.4 Uitgaande dataverkeer in exabytes

De kernprestatie-indicator voor het uitgaande dataverkeer wordt gemonitord, gemeten en openbaar gemaakt in exabytes. Deze kernprestatie-indicator wordt gemeten als de totale uitgaande gegevens vanuit de computerruimte van het rekencentrum of datacentrum, geaggregeerd in de loop van het verslagjaar, ongeacht het aantal aansluitingen van de milieubelastende activiteit, bedoeld in artikel 3.235, eerste lid, van het Besluit activiteiten leefomgeving.

Degene die de activiteit verricht mag de monitoring en meting van de kernprestatie-indicatoren zoals opgenomen in onderdeel 10 van deze bijlage baseren op elke beschikbare afdoende betrouwbare gegevensbron of een combinatie van gegevensbronnen, waaronder:

- gegevens die rechtstreeks door de exploitant gemeten zijn;
- gegevens die door klanten van het rekencentrum of datacentrum gerapporteerd worden; of
- gegevens verstrekt door telecombedrijven of serviceproviders.

BIJLAGE XVI (beperking oververhitting)

Uitgangspunten dynamische rekenmethodiek oververhitting in de zomerperiode

Er wordt gebruikgemaakt van een dynamisch rekenmodel dat is getest conform BESTEST of ASHRAE 140.

PMV is Predicted Mean Vote, dit is een index die de mate van thermisch comfort aangeeft.

GTO is het aantal gewogen overschrijdingsuren.

Parameters PMV

De PMV is afhankelijk van een aantal parameters en wordt per uur bepaald. De belangrijkste parameters daarbij zijn:

- het metabolisme of activiteitsniveau van de personen. Hierbij wordt uitgegaan van (afhankelijk van het toegepaste rekenmodel c.q. de eenheid waarop de invoer wordt gevraagd) een metabolisme van 64 W/m^2 of 1,1 met, waarbij 'met' staat voor een eenheid voor de warmteproductie van het menselijk lichaam;
- de kledingweerstand, een factor die afhankelijk is van de zwaarte van de kleding, uitgedrukt in clo. Hierbij wordt uitgegaan van 0,5 clo;
- de luchtsnelheid. Hierbij wordt uitgegaan van 0,15 m/s;
- verder wordt rekening gehouden met de parameters luchttemperatuur, stralingstemperatuur en relatieve luchtvochtigheid; deze parameters worden in het dynamische model zelf berekend.

De PMV wordt bepaald in het midden van de ruimte. De stralingstemperatuur mag bepaald worden op basis van de gemiddelde oppervlaktegewogen, oppervlaktetemperatuur van alle omwandelingen.

De vochtproductie wordt op nul gesteld.

Weegfactor uren

De uren worden geteld wanneer de PMV groter wordt dan 0,5.

Als het dynamisch rekenmodel niet zelf de GTO berekent, dan moeten de uren met $0,5 \leq \text{PMV} < 2,5$ worden gewogen volgens de formule: $0,47 + 0,22 * \text{PMV} + 1,3 * \text{PMV}^2 + 0,97 * \text{PMV}^3 - 0,39 * \text{PMV}^4$, waarbij uren met een PMV van 2,5 of hoger een factor van 10 krijgen.

Buitenklimaat

Voor het buitenklimaat wordt uitgegaan van het referentiejaar voor temperatuuroverschrijdingen uit NEN 5060:2018 met 5% overschrijdingskans.

Rekenperiode voor het bepalen van de overschrijdingsuren

Het aantal GTO-uren wordt bepaald voor alle verblijfsruimten in de woonfunctie over de rekenperiode van 30 april t/m 28 september, gedurende 24 uren per dag.

Indeling van de woonfunctie

Voor de indeling van de woonfunctie in verschillende ruimten in het rekenmodel is de indeling zoals bij de vergunningaanvraag is ingediend de basis. Voor de modellering ten behoeve van de temperatuuroverschrijdingsberekening gelden de volgende criteria:

Daarbij moeten ten minste de volgende zones apart worden gemodelleerd:

- elke verdieping;
- verblijfsruimten met een gevel op van elkaar verschillende oriëntaties;
- verblijfsruimten aan dezelfde buitengevel gelegen, waarvan de percentages glasoppervlak ten opzichte van het vloeroppervlak in die verblijfsruimten onderling meer dan 20% verschillen;
- verblijfsruimten met een verschillend gebruik (woonkamer/keuken/overige verblijfsruimten).
Nota bene: als de tekening(en) geen aanduiding geven waar de keukens respectievelijk

woonkamer zijn gesitueerd, moet de ruimte met een opstelplaats voor een kooktoestel als gecombineerde woonkamer/keuken worden aangehouden, tenzij het gebruiksoppervlakte van deze ruimte kleiner is dan die van de grootste verblijfsruimte in de woonfunctie. In dat geval moet de ruimte met een opstelplaats voor een kooktoestel als keuken worden aangehouden, en de verblijfsruimte met de grootste vloeroppervlakte in de woonfunctie als woonkamer.

Inpandige ruimten die geen verblijfsruimte zijn mogen worden gecombineerd met een verblijfsruimte als de vloeroppervlakte van de inpandige ruimten niet meer dan 20% bedraagt van de vloeroppervlakte van de verblijfsruimte waar ze mee worden gecombineerd. Aan een gevel gelegen ruimten die geen verblijfsruimte zijn mogen worden gecombineerd met een verblijfsruimte die aan dezelfde gevel is gelegen, mits het percentage glasoppervlak ten opzichte van het vloeroppervlak in de verblijfsruimte kleiner is dan of gelijk is aan die van de niet-verblijfsruimte.

Bij een woongebouw moet de woonfunctie in dat woongebouw met de hoogst berekende TO_{juli} worden doorgerekend op temperatuuroverschrijdingen.

Onder vloeroppervlakte wordt verstaan de gebruiksoppervlakte van de betreffende ruimte. Bij een verblijfsruimte betreft het de gebruiksoppervlakte van de besloten ruimte waarvan de verblijfsruimte geheel of gedeeltelijk deel uitmaakt.

Nota bene: voor alle zones waarin zich verblijfsruimten bevinden moet het aantal GTO-uren bepaald worden.

Bouwkundige eigenschappen

De in het rekenmodel ingevoerde bouwkundige eigenschappen (samenstelling bouwconstructies: R_c , U_w , dikte, soortelijke massa, warmtecapaciteit, afmetingen, en dergelijke) zijn volgens de tekeningen/bestekken etc. die ten behoeve van de vergunningaanvraag zijn ingediend en ook conform de invoergegevens bij de NTA 8800-berekening.

Hierbij geldt voor lineaire en puntvormige thermische bruggen het volgende: Thermische bruggen moeten bepaald conform NTA 8800, par. 8.2.3 en 8.2.4 in het rekenmodel worden opgenomen. De thermische bruggen mogen dus niet met een forfaitaire berekening als bedoeld in par. 8.2.1 en 8.3.3 van de NTA in het rekenmodel worden opgenomen. Thermische bruggen worden toebedeeld aan de uitwendige scheidingsconstructies waarvan zij deel uitmaken. Wanneer een thermische brug een combinatie van verschillende vloer-, gevel- of dakdelen betreft moet de thermische brug evenredig aan de verschillende bouwdelen worden toebedeeld. Thermische bruggen van vloeren met funderingsaansluitingen worden niet aan andere uitwendige scheidingsconstructies toebedeeld.

Het totale warmteverlies van de thermische bruggen (in W/K) van vloeren met funderingsaansluitingen respectievelijk van de overige uitwendige scheidingsconstructies is niet meer dan het totale warmteverlies van de thermische bruggen die in de energieprestatie-berekening voor de energetische nieuwbouweisen voor de vergunningaanvraag zijn ingevoerd. Voor de kozijnfracties gelden de werkelijke waarden: $A_{\text{glas}}/A_{\text{raam}}$ (conform methode A uit paragraaf 7.6.6.2 in NTA 8800).

Wanneer een berekening wordt opgesteld in het kader van de omgevingsvergunning mag worden uitgegaan van methode B.

Infiltratie en ventilatie

Het infiltratievoud bedraagt $0,21 \times q_{v10; \text{lea}; \text{ref}}$ $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$ (zoals ook ingevoerd in de NTA 8800 berekening).

De ventilatiecapaciteit wordt uitgedrukt in dm^3/s en voldoet ten minste aan de minimumeisen in de bouwregelgeving (zoals ook ingevoerd in de NTA 8800 berekening).

De ventilatiecapaciteit moet worden gecorrigeerd voor het regelsysteem met de factor: f_{ctrl} uit de tabellen 11.5 en 11.6 van NTA 8800. Van het bovenstaande kan op basis van een door het College van gelijkwaardigheid energieprestatie (Bureau CRG) gecontroleerde en goedgekeurde verklaring worden afgeweken, met inachtneming van de relevante eisen uit de bouwregelgeving.

Warmte van de (toevoer)ventilatoren

Voor de ophoging van de ventilatielucht door warmteafgifte van de ventilatoren (dissipatie) wordt 0,7 K aangehouden.

Spuiventilatie

De spuiventilatiecapaciteit waarmee moet worden gerekend bedraagt $3 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 van de verblijfsruimte. Er mag worden gerekend met de werkelijk aanwezige spuiventilatiecapaciteit, mits bepaald volgens NEN 1087:2019, met een maximum van $6 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 van de verblijfsruimte. Hierbij geldt de randvoorwaarde dat een spuivoorziening maar een keer in rekening mag worden gebracht, dit in afwijking van NEN1087. Een spuivoorziening mag dus niet voor meer dan een verblijfsruimte in rekening worden gebracht. Dit betekent dat alleen een luchtsnelheid van 0,4 m/s voor een spuivoorziening in de gevel of dak van een verblijfsruimten mag worden aangehouden als hier een nog niet voor een andere verblijfsruimte gebruikt oppervlak aan spuivoorziening (die voor deze situatie voldoet aan de voorwaarde uit NEN1087 voor het aanhouden van een luchtsnelheid van 0,4 m/s) tegenover staat.

De maximale spuitijd bedraagt 4 uur per dag. Spuien mag tussen 7:00 uur en 8:00 uur en tussen 20:00 uur en 23:00 uur. Spuien vindt plaats als de binnenluchttemperatuur hoger is dan $24 \text{ }^\circ\text{C}$ en de buitenluchttemperatuur hoger is dan $13 \text{ }^\circ\text{C}$, maar lager is dan de binnentemperatuur.

Zomernachtventilatie

Er mag worden gerekend met zomernachtventilatie als de voorzieningen voldoen aan voorwaarden in NTA 8800. De capaciteit van de zomernachtventilatie is conform de berekende capaciteit in NTA 8800. De locatie van de zomernachtventilatievoorzieningen is conform vergunningaanvraag/-tekeningen; de spuicapaciteit mag alleen worden toegekend aan de ruimten met een toevoercomponent g voor zomernachtventilatie; de totale capaciteit van zomernacht-ventilatie wordt oppervlaktegewogen verdeeld over de ruimten met een toevoervoorziening. De spuitijd voor zomernachtventilatie is of tussen 22:00 uur en 6:00 uur of 24 uur per dag en vindt plaats als de binnentemperatuur hoger is dan $24 \text{ }^\circ\text{C}$ en de buitentemperatuur hoger is dan $13 \text{ }^\circ\text{C}$. Als in NTA 8800 is gerekend met een automatische regeling op temperatuur, gaat de zomernacht-ventilatie uit wanneer de buitenluchttemperatuur hoger is dan de binnenluchttemperatuur.

Zonwering

De F_c -waarde van de zonwering is conform de opgegeven waarde in de NTA 8800-berekening. Er wordt aangetoond dat met de ingevoerde eigenschappen van de glas-zonweringscombinatie in het gebouwsimulatieprogramma $g_{gl;sh;wi} / g_{gl}$ gelijk is aan de F_c -waarde. De zonwering treedt in werking bij een zonbelasting van $150 \text{ W}/\text{m}^2$ en hoger.

Interne warmtelast

De totale interne warmtelast wordt bepaald conform paragraaf 7.5.2.1 van NTA 8800, in formule: $180 \times N_{P;woon}W$.

Vervolgens wordt de rekenwaarde van de interne warmtelast bepaald met de volgende formule: rekenwaarde = totale interne warmtelast / (2 x vloeroppervlakte woonkamer en keuken + som van de vloeroppervlakte van de overige verblijfsruimten).

Vervolgens wordt de interne warmtelast als volgt verdeeld:

- woonkamer en keuken krijgen 2 maal de rekenwaarde x de vloeroppervlakte als interne warmtelast (W);
- Overige verblijfsruimten krijgen 1 maal de rekenwaarde x de vloeroppervlakte als interne warmtelast (W).

De hierboven berekende warmtelast wordt 24 uur per dag aangehouden.

Nota bene: als de tekening(en) geen aanduiding geven waar de keuken respectievelijk woonkamer zijn gesitueerd, wordt de ruimte met een opstelplaats voor kooktoestel als gecombineerde woonkamer/keuken aangehouden, tenzij het gebruiksoppervlakte van deze ruimte kleiner is dan die van de grootste verblijfsruimte in de woonfunctie. In dat geval wordt de ruimte met opstelplaats voor kooktoestel als keuken aangehouden, en de verblijfsruimte met de grootste vloeroppervlakte in de woonfunctie als woonkamer.

Onder vloeroppervlakte wordt verstaan de gebruiksoppervlakte van de betreffende ruimte. Bij een verblijfsruimte betreft het de gebruiksoppervlakte van de besloten ruimte waarvan de verblijfsruimte geheel of gedeeltelijk deel uitmaakt.

Minimale temperatuur

In geen van de zones van de woonfunctie mag de operationele temperatuur lager worden dan 20 °C.

Aangrenzende woonfuncties

Er wordt vanuit gegaan dat via woningscheidende constructies geen warmte-uitwisseling plaatsvindt met een aangrenzende woonfunctie of ander gebouw.

Grondtemperatuur

Er wordt uitgegaan van een temperatuur van de grond onder of naast een woonfunctie van 12 °C. Voor de grond wordt aan de grondzijde van de vloerconstructie en van een wandconstructie die aan de grond of de kruipruimte grenzen een warmteweerstand in rekening gebracht van 1,5 m²K/W. Grond wordt niet apart in de berekening gemodelleerd.

Woonfunctie met rekenzones die gekoeld en rekenzones die niet gekoeld worden

Als een woonfunctie naast rekenzones die niet gekoeld worden ook een of meer rekenzones heeft die voorzien zijn van een actief koelsysteem conform de toelichting in nta8800 dan mogen de gekoelde zones ook als zodanig in het dynamisch rekenmodel worden opgenomen. De koeling in de gekoelde zones wordt in het rekenmodel opgenomen als voelbare koeling van een bepaalde capaciteit in de ruimten die gekoeld worden. 100% van de koelcapaciteit wordt aan de lucht in de ruimte afgegeven. De koelcapaciteit wordt geregeld op basis van de ruimteluchttemperatuur. Het setpoint van de ruimteluchttemperatuur bedraagt 25 oc. De aan te houden maximale koelcapaciteit bedraagt 25 W/m² vloeroppervlakte (gemeten als gebruiksoppervlakte).

Bijlage XVIa (weegfactoren en milieuprestatie)

Milieueffect	Eenheid	CO ₂ -hoog
Klimaatverandering	€/kg CO ₂ equivalent	n.v.t.
Klimaatverandering: fossiel	€/kg CO ₂ equivalent	0,116
Klimaatverandering: biogeen	€/kg CO ₂ equivalent	0,116
Klimaatverandering: landgebruik en landsgebruiksveranderingen	€/kg CO ₂ equivalent	0,116
Ozonlaagaantasting	€/kg CFK11- equivalent ¹⁾	32
Verzuring	€/Mol H ⁺ equivalent	0,39
Vermesting: zoetwater	€/kg PO ₄ - equivalent	1,96
Vermesting: zoutwater	€/kg N- equivalent	3,28
Vermesting: land	€/Mol N- equivalent	0,36
Somgvorming	€/kg NMVOC- equivalent ²⁾	1,22
Grondstofuitputting: metalen en mineralen	€/kg Sb- equivalent	0,3
Grondstofuitputting: energiedragers	€/MJ	0,00033
Waterschaarste	€/m ³ water equivalent	0,00506
Fijnstofvorming	€/ziektegevallen	575.838
Straling	€/kg kBq U235- equivalent	0,049
Ecotoxiciteit: aquatisch zoetwater	€/CTUe ³⁾	0,00013
Humane toxiciteit: kankerverwekkend effect	€/CTUh ⁴⁾	1.096.368
Humane toxiciteit: niet-kankerverwekkend effect	€/CTUh ⁴⁾	147.588
Landgebruik	€/Pt ⁵⁾	0,000178

- 1) Chloorfluorkoolstofverbindingen (CFK's) zijn synthetische koudemiddelen die worden gebruikt in koelinstallaties of warmtepompen. Deze CFK's vallen onder de verzamelnaam F-gassen. Dit zijn stoffen die van nature niet voorkomen die de aarde doen opwarmen en de ozonlaag afbreken. CFC-11, ook bekend als trichloorfluormethaan maakt deel uit van deze groep chloorfluorkoolstofverbindingen.
- 2) Non-methane volatile organic compounds (NMVOC), ook wel vluchtige organische stoffen met uitzondering van methaan genoemd worden uitgestoten door activiteiten zoals verbranding. Ze dragen bij aan de vorming van ozon op grondniveau (grondniveau is het belangrijkste bestanddeel van smog) wat schadelijk kan zijn voor de menselijke gezondheid.
- 3) Sommige stoffen hebben de neiging om te accumuleren in levende organismen. De eenheid van meting voor deze stoffen is (afgeleid van het Engels: Potential Comparative Toxic unit) voor ecosystemen de: potentiële vergelijkende toxische eenheid voor ecosystemen (CTUe)
- 4) Potentiële vergelijkende toxische eenheid voor mensen (afgeleid van het Engels staat de h in CTUh voor humans).
- 5) Pt staat voor punten (van het Engelse Points) en is een dimensie loos getal dat het totaal is van de uitkomst van vijf karakteriseringsfactoren (in dit geval bodemfuncties) om de (negatieve) impact van landgebruik te beoordelen. Deze karakteriseringsfactoren worden volgens de Potential Soil quality index (SQP) berekend waarbij rekening wordt gehouden met zowel landgebruik als landtransformatie-interventies. Deze karakteriseringsfactoren (ook wel CF's genoemd) zijn 1) biotische productie (BP), 2) grondwateraanvulling (GR), 3) erosiebestendigheid (ER), 4) mechanische filtratie (MF) en 5) fysiochemische filtratie (PF).

Bijlage XXXIV (kostenverhaal met tijdvak)

Tabel 1. Producten en activiteiten en de berekeningswijze van de ten hoogste te verhalen plankosten per kostenverhaalsgebied

	Product of activiteit	Onderdeel	Berekeningswijze (hoeveelheid x prijs)		Nadere bepalingen	Complexiteitsfactor kostenverhaal van toepassing? (tabellen 4 en 5)			
			Aantallen eenheden en werkuren per kostenverhaalsgebied	Tariefgroep die van toepassing is (uurtarieven in tabel 3) of vaste prijs exclusief BTW					
1	Omgevingsplan, projectbesluit of omgevingsvergunning voor het kostenverhaalsgebied								
1.1a	Opstellen en vaststellen gedetailleerd omgevingsplan	Opstellen en vaststellen omgevingsplan	Uitwerken omgevingsplan, met inbegrip van digitalisering en kaartmateriaal	100% van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 3: Omgevingsrecht	De plankosten zijn het resultaat van de vermenigvuldiging aantal x percentage x uurtarief.	Ja, algemene complexiteitsfactor		
			Projectmanagement	7,5% van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 7a: Projectmanagement				
			Stedenbouw	10% van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 2: Stedenbouw				
			Planeconomie	1% van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 8: Planeconomie				
			Beleidsafdelingen	10% van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 4: Beleidsafdelingen				
			Communicatie	5% van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 6: Communicatie				
		Opstellen regels kostenverhaal	Grondzaken en Planeconomie	100% van het aantal werkuren volgens tabel 2, derde kolom	Tariefgroepen 1 en 8: Grondzaken en Planeconomie			De plankosten zijn het resultaat van de vermenigvuldiging aantal x percentage x uurtarief.	Ja, algemene complexiteitsfactor
			Projectmanagement	10% van het aantal werkuren volgens tabel 2, derde kolom	Tariefgroep 7a: Projectmanagement				
1.1b	Opstellen en vaststellen projectbesluit of verlenen omgevingsvergunning	Opstellen en vaststellen projectbesluit of verlenen omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit	Uitwerken projectbesluit of omgevingsvergunning, met inbegrip van digitalisering en kaartmateriaal	100% van het aantal werkuren volgens tabel 2, vierde kolom	Tariefgroep 3: Omgevingsrecht	De plankosten zijn het resultaat van de vermenigvuldiging aantal x percentage x uurtarief.	Ja, algemene complexiteitsfactor		

	voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit		Projectmanagement	7,5% van het aantal werkuren volgens tabel 2, vierde kolom	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Stedenbouw	10% van het aantal werkuren volgens tabel 2, vierde kolom	Tariefgroep 2: Stedenbouw		
			Planeconomie	1% van het aantal werkuren volgens tabel 2, vierde kolom	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Beleidsafdelingen	10% van het aantal werkuren volgens tabel 2, vierde kolom	Tariefgroep 4: Beleidsafdelingen		
			Communicatie	5% van het aantal werkuren volgens tabel 2, vierde kolom	Tariefgroep 6: Communicatie		
	Opstellen regels kostenverhaal	Grondzaken en Planeconomie	100% van het aantal werkuren volgens tabel 2, vijfde kolom	Tariefgroepen 1 en 8: Grondzaken en Planeconomie	De plankosten zijn het resultaat van de vermenigvuldiging aantal x percentage x uurtarief.	Ja, algemene complexiteitsfactor	
		Projectmanagement	10% van het aantal werkuren volgens tabel 2, vijfde kolom	Tariefgroep 7a: Projectmanagement			
1.2	Stedenbouwkundig plan	Opstellen stedenbouwkundig plan	Per woonfunctie	2,5 uur	Tariefgroep 2: Stedenbouw		Ja, complexiteitsfactor Stedenbouw
			Per 100 m ² uitgeefbare grond met een lichte industriefunctie en per 100 m ² bruto vloeroppervlak voor andere kostenverhaalsplichtige bouwactiviteiten dan woningbouw	0,5 uur	Tariefgroep 2: Stedenbouw		
			Opslag bij kostenverhaalsgebied met maatschappelijke functies	40 uur	Tariefgroep 2: Stedenbouw		
			Projectmanagement	15% van het op basis van het bouwprogramma berekende aantal uren, met inbegrip van de eventuele	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		

				opslag voor maatschappelijke functies			
			Planeconomie	10% van het aantal op basis van het bouwprogramma berekende uren, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Communicatie	7,5% van het op basis van het bouwprogramma berekende aantal uren, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 6: Communicatie		
			Civiele techniek	10% van het op basis van het bouwprogramma berekende aantal uren, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het op basis van het bouwprogramma berekende aantal uren, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
1.3	Beeldkwaliteitsplan	Opstellen beeldkwaliteitsplan	Per gebouw met een woonfunctie	1 uur	Tariefgroep 2: Stedenbouw		Nee
			Per 100 m ² uitgeefbare grond met een lichte industriefunctie en per 100 m ² bruto vloeroppervlak voor andere kostenverhaalsplichtige	0,25 uur	Tariefgroep 2: Stedenbouw		

			bouwactiviteiten dan woningbouw				
			Opslag bij maatschappelijk programma	40 uur	Tariefgroep 2: Stedenbouw		
			Projectmanagement	10% van het op basis van het bouwprogramma berekende aantal uren, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Planeconomie	2,5% van het op basis van het bouwprogramma berekende aantal uren, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het op basis van het bouwprogramma berekende aantal uren, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
2	Werkzaamheden ten behoeve van het uitvoeren van het omgevingsplan						
2.1	Taxatie inbrengwaarde percelen	Eerste taxatie inbrengwaarde via onafhankelijke taxatie	Per onbebouwd perceel	1 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken	Ambtelijke begeleiding meetellen. In het totaal minimaal 20 uren.	Nee
Per bebouwd perceel			2 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken			
Begeleiding planeconoom			16 uur	Tariefgroep 8: Planeconomie			
Begeleiding projectmanage			5% van het berekende aantal uren, met inbegrip van de uren van de planeconoom	Tariefgroep 7a: Projectmanagement			
Landmeten en vastgoedinformatie		1% van het berekende aantal uren, met inbegrip van de uren van de planeconoom	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie				
		Eerste taxatie inbrengwaarde via Wet	Per onbebouwd perceel	0,25 uur	Tariefgroepen 1 en 8: Grondzaken en Planeconomie		Nee

		waardering onroerende zaken	Per bebouwd perceel	0,25 uur	Tariefgroepen 1 en 8: Grondzaken en Planeconomie		
			Projectmanagement	5% van het berekende aantal uren, met inbegrip van de uren van de planeconoom	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het totaal aantal uren, met inbegrip van de uren van de planeconoom	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
		Hertaxatie inbrengwaarde	100% van de werkuren van de eerste taxatie; bij onafhankelijke taxatie inclusief de ambtelijke begeleidingsuren, projectmanagement, planeconomie en landmeten/vastgoedinformatie	n.v.t.		Uitgangspunt is dat gedurende de looptijd één maal per 5 jaar een hertaxatie plaatsvindt.	Nee
2.2	Taxatie en aankopen onroerende zaken		Per onbebouwd perceel	24 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		Nee
			Per gebouw met een woonfunctie	48 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		
			Per te ontbinden huur of pachtovereenkomst	48 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		
			Per gebouw met een industriefunctie, winkelfunctie of kantoorfunctie	80 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		
			Per bijzonder object	80 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		
			Per gebouw met een industriefunctie, winkelfunctie of kantoorfunctie of een bijzonder object in een herstructureringsgebied	100 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		
			Begeleiding projectmanager	10% van het totaal berekende aantal uren	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Begeleiding planeconoom	5% van het totaal berekende aantal uren	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het totaal berekende aantal uren	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
2.3	Onteigening van onroerende zaken	Onteigening	Per administratieve procedure	134 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		Nee
			Per gerechtelijke procedure	50 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		
			Advocaatkosten		Vaste prijs van € 38.056 per gerechtelijke procedure		

			Begeleiding projectmanager	10% van het aantal berekende werkuren voor de administratieve en gerechtelijke procedure	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Begeleiding planeconoom	5% van het berekende aantal werkuren voor de administratieve en gerechtelijke procedure	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het berekende aantal werkuren voor de administratieve en gerechtelijke procedure	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
2.4	Vestigen voorkeursrecht	Vestigen voorkeursrecht	Per kostenverhaalsgebied met één of meer voorkeursrechten	60 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		Nee
			Begeleiding projectmanager	10% van het totaal aantal berekende uren	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Begeleiding planeconoom	5% van het totaal aantal berekende uren	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het totaal aantal berekende werkuren	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
2.5	Inrichtingsplan openbare ruimte	Ontwerpen inrichtingsplan	Per 100 m ² verharding	1,5 uur	Tariefgroepen 2 en 9: Stedenbouw en Civieltechnisch projectleiden		Nee
			Per 100 m ² groenvoorzieningen of water	1 uur	Tariefgroepen 2 en 9: Stedenbouw en Civieltechnisch projectleiden		
			Begeleiding projectmanager	5% van het totaal aantal uren voor verharding, groenvoorzieningen of water	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Begeleiding planeconoom	2,5% van het totaal aantal uren voor verharding, groenvoorzieningen of water	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het totaal aantal uren voor	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		

				verharding, groenvoorzieningen of water			
			Communicatie	5% van het totaal aantal uren voor verharding, groenvoorzieningen of water	Tariefgroep 6: Communicatie		
2.6	Voorbereiding, toezicht en directievoering bij civieltechnische werken						
2.6a	Slopen	Voorbereiding, aanbesteding en gunning	Per bestek	12 uur vermenigvuldigd met de verrekenfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6	Tariefgroep 11: Bestek schrijven/calculeren	Het bevoegd gezag bepaalt hoeveel bestekken nodig zijn.	Ja, algemene complexiteitsfactor
		Directievoeren	Per week uitvoeringstijd	1 uur vermenigvuldigd met de verrekenfactoren aanbestedingsvorm, type te slopen onroerende zaak en aanwezigheid van asbest uit tabel 6	Tariefgroep 13: Directievoeren	De uitvoeringstijd is 8 uur per 300 m ³ te slopen vastgoed. Een werkweek heeft 40 uren.	
		Toezichthouden	Per week uitvoeringstijd	4 uur vermenigvuldigd met de verrekenfactoren aanbestedingsvorm, type te slopen onroerende zaak en aanwezigheid asbest uit tabel 6	Tariefgroep 14: Toezichthouden	De uitvoeringstijd is 8 uur per 300 m ³ te slopen vastgoed. Een werkweek heeft 40 uren.	
		Projectleiding: aanbesteding	Per bestek	4 uur vermenigvuldigd met de verrekenfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6	Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden	Het bevoegd gezag bepaalt hoeveel bestekken nodig zijn.	
		Projectleiding: begeleiding werkzaamheden tijdens de uitvoering	Per week gedurende uitvoeringstijd	0,25 uur vermenigvuldigd met de verrekenfactor en type te slopen onroerende zaak en aanwezigheid asbest uit tabel 6	Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden	De uitvoeringstijd is 8 uur per 300 m ³ te slopen vastgoed.	

2.6b	Integraal ophogen en voorbelasten	Bestek schrijven	Zie tabel 7		Het minimumbedrag is vermeld in tabel 7.	Nee	
		Rapportage	Zie tabel 7		Het minimumbedrag is vermeld in tabel 7.		
		Veldonderzoek	Per hectare		€ 2537		Het minimumbedrag is € 5074,- per omgevingsplan, projectbesluit of omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplan-activiteit.
		Inmeten	Per hectare		€ 634		Het minimumbedrag is € 1269,- per omgevingsplan, projectbesluit of omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplan-activiteit.
		Directievoeren	Per week gedurende de aanbreng- en verwijderijd	4 uur	Tariefgroep 13: Directievoeren		Het aantal weken aanbrengen verwijderijd bedraagt 1/5.000 van het aantal m ³ grond dat wordt opgebracht of verwijderd.
		Toezichthouden	Per week aanbreng- en verwijderijd	4 uur	Tariefgroep 14: Toezichthouden		Het aantal weken aanbrengen verwijderijd bedraagt 1/5.000 van het aantal m ³ grond dat wordt opgebracht of verwijderd.
		Monitoren	Per jaar zettingstijd per hectare		€ 1586		Het minimumbedrag is € 3171,- per omgevingsplan, projectbesluit of omgevingsvergunning.
2.6c	Partieel ophogen en voorbelasten	Bestek schrijven	150% van de kosten van bestek bij integraal ophogen en voorbelasten		Het minimumbedrag is 150% van het minimum dat is vermeld in tabel 7.	Nee	
		Rapportage	100% van de kosten van rapportage bij integraal ophogen en voorbelasten		Het minimumbedrag is 100% van het minimum dat is vermeld in tabel 7.		
		Veldonderzoek	35% van de kosten van veldonderzoek bij integraal ophogen en voorbelasten		Het minimumbedrag is 35% van het minimum bij integraal ophogen en voorbelasten.		
		Inmeten	35% van de kosten van inmeten bij integraal ophogen en voorbelasten		Het minimumbedrag is 35% van het minimum bij integraal ophogen en voorbelasten.		
		Directievoeren	35% van de kosten van directievoeren bij integraal ophogen				
		Toezichthouden	35% van de kosten van toezichthouden bij integraal ophogen en voorbelasten				
		Monitoren	35% van de kosten van monitoren bij integraal ophogen en voorbelasten		Het minimumbedrag is 35% van het minimum bij		

						integraal ophogen en voorbelasten.	
2.6c	Bouw- en woonrijp maken	Opstellen voorlopig en definitief ontwerp (VO en DO)	Per ontwerp voor een kostenverhaalsdeelgebied	160 uur	Tariefgroep 10: Civieltechnisch ontwerpen	Het VO en DO zijn samen een ontwerp. Het aantal kostenverhaalsdeelgebieden is 2,5 per hectare kostenverhaalsgebied. In een kostenverhaalsgebied met meer dan 40% openbaar gebied wordt het aantal kostenverhaalsdeelgebieden verhoogd zoals aangegeven in tabel 8.	Ja, algemene complexiteitsfactor
		Opstellen rioleringsplan	Per hectare kostenverhaalsgebied	7,5 uur	Tariefgroep 10: Civieltechnisch ontwerpen		
		Aanbesteden en gunnen	Per bestek	40 uur bestek schrijven/calculeren en 24 uur tekenen vermenigvuldigd met de verrekentfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6	Tariefgroepen 11 en 12: Bestek schrijven/Calculeren en Tekenen	Bij uitleg- en uitbreidingslocaties 2 bestekken per kostenverhaalsdeelgebied en bij overige gebieden 1,5 bestek. Het aantal kostenverhaalsdeelgebieden wordt berekend zoals aangegeven in tabel 8.	
		Tekenen	Per bestek	24 uur vermenigvuldigd met de verrekentfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6	Tariefgroep 12: Tekenen	Er zijn 2 bestekken per kostenverhaalsdeelgebied openbaar gebied op uitleg- en uitbreidingslocaties en 1,5 bestek per kostenverhaalsdeelgebied openbaar gebied in overige gebieden. Het aantal kostenverhaalsdeelgebieden per ha. openbaar gebied wordt berekend zoals aangegeven in tabel 8	
		Directievoeren	Per week uitvoeringstijd	5 uur vermenigvuldigd met verrekentfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6	Tariefgroep 13: Directievoeren	De uitvoeringstijd is 24 weken per bestek. Als bodemsanering nodig is, wordt de uitvoeringstijd maximaal 32 weken per bestek. Het aantal bestekken is 2 bij uitleg- en uitbreidingslocaties en 1,5 bestek bij de overige locaties.	

		<p>Toezichhouden</p> <p>Per week uitvoeringstijd</p> <p>10 uur vermenigvuldigd met verrekencfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6</p>	<p>Per week uitvoeringstijd</p>	<p>10 uur vermenigvuldigd met verrekencfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6</p>	<p>Tariefgroep 14: Toezichhouden</p>	<p>De uitvoeringstijd is 24 weken per bestek. Als bodemsanering nodig is, wordt de uitvoeringstijd maximaal 32 weken per bestek. Het aantal bestekken is 2 bij uitleg- en uitbreidingslocaties en 1,5 bestek bij de overige locaties.</p>	
		<p>Projectleiding: begeleiding ontwerpwerkzaamheden</p>	<p>Per ontwerp voor een kostenverhaaldeelgebied</p>	<p>24 uur</p>	<p>Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden</p>	<p>Het VO en DO zijn samen een ontwerp. Het aantal kostenverhaaldeelgebieden wordt berekend zoals is aangegeven in tabel 8.</p>	
		<p>Projectleiding: begeleiding aanbesteding</p>	<p>Per bestek</p>	<p>16 uur vermenigvuldigd met de verrekencfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6</p>	<p>Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden</p>	<p>Bij uitbreiding en uitleg 2 bestekken per kostenverhaaldeelgebied en bij overige gebieden 1,5 bestek. Het aantal kostenverhaaldeelgebieden wordt berekend zoals is aangegeven in tabel 8.</p>	
		<p>Projectleiding: begeleiding uitvoeringswerkzaamheden</p>	<p>Per week uitvoeringstijd</p>	<p>1 uur</p>	<p>Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden</p>	<p>De uitvoeringstijd is 24 weken per bestek. Als bodemsanering nodig is, wordt de uitvoeringstijd maximaal 32 weken per bestek. Het aantal bestekken is 2 bij uitleg- en uitbreidingslocaties en 1,5 bestek bij de overige locaties.</p>	
2.7	<p>Algemene financiële verantwoording en aansturing van het project, inclusief bestuurlijke besluitvorming</p>	<p>Projectmanager</p>	<p>Per jaar gedurende de looptijd van het project</p>	<p>30 uur</p>	<p>Tariefgroep 7a: Projectmanagement</p>	<p>De looptijd is het aantal jaren vanaf de vaststelling van het besluit door het bevoegd gezag plus de historische looptijd. De historische looptijd is afhankelijk van de complexiteit van het project, minimaal 2 jaar en maximaal 4 jaar.</p>	<p>Ja, algemene complexiteitsfactor</p>
		<p>Projectmanagementassistent</p>	<p>Per jaar gedurende de looptijd van het project</p>	<p>100 uur</p>	<p>Tariefgroep 7b: Projectmanagementassistent</p>	<p>De werkuren voor de projectmanagementassistent zijn alleen van toepassing als de algemene</p>	

						<p>complexiteitsfactor hoger is dan 130%.</p> <p>De looptijd is het aantal jaren vanaf de vaststelling van het besluit door het bevoegd gezag plus de historische looptijd. De historische looptijd is afhankelijk van de complexiteit van het project, minimaal 2 jaar en maximaal 4 jaar.</p>	
		Planeconoom	Per jaar gedurende de looptijd van het project	64 uur	Tariefgroep 8: Planeconomie	<p>De looptijd is het aantal jaren vanaf de vaststelling van het besluit door het bevoegd gezag plus de historische looptijd. De historische looptijd is afhankelijk van de complexiteit van het project, minimaal 2 jaar en maximaal 4 jaar.</p>	

Tabel 2. Aantal werkuren omgevingsplan, projectbesluit en kostenverhaalregels

Oppervlakte kostenverhaalsgebied	Aantal werkuren omgevingsplan voor omgevingsrecht, inclusief digitalisering en kaartmateriaal	Aantal werkuren regels kostenverhaal omgevingsplan voor grondzaken en planeconomie	Aantal werkuren projectbesluit en omgevingsvergunning voor jurist omgevingsrecht, inclusief digitalisering en kaartmateriaal	Aantal werkuren regels kostenverhaal omgevingsplan voor planeconoom en Grondzaken bij projectbesluit en omgevingsvergunning voor een buiteplanse omgevingsplanactiviteit
< 0,5 ha	100 uur	38 uur	60 uur	25 uur
0,5 – 1 ha	200 uur	75 uur	120 uur	50 uur
1 – 3 ha	300 uur	113 uur	200 uur	75 uur
3 – 5 ha	400 uur	150 uur	300 uur	100 uur
5 – 10 ha	450 uur	173 uur	350 uur	115 uur
10 – 15 ha	500 uur	188 uur	400 uur	125 uur

15 – 20 ha	550 uur	300 uur	450 uur	200 uur
20 – 50 ha	600 uur	375 uur	500 uur	250 r
> 50 ha	700 uur	450 uur	550 uur	300 uur

Tabel 3. Tarieven

Tariefgroep	Deskundigheid	€ per uur van 1 januari 2024 tot 1 oktober 2024	Salarisschaal Cao Gemeenten
1	Grondzaken	149	11
2	Stedenbouw	149	11
3	Omgevingsrecht	149	11
4	Beleidsafdelingen	149	11
5	Landmeten/Vastgoedinformatie	118	9
6	Communicatie	130	10
7a	Projectmanagement	169	12
7b	Projectmanagementassistentie	118	9
8	Planeconomie	149	11
9	Civieltechnisch projectleiden	149	11
10	Civieltechnisch ontwerpen	149	11
11	Bestek schrijven/Calculeren	118	9
12	Tekenen	106	8
13	Directievoeren	130	10
14	Toezichhouden	106	8

Tabel 4. Samenstelling Complexiteitsfactoren

Algemene complexiteitsfactor	Complexiteitsfactor Stedenbouw
Ligging kostenverhaalsgebied	Ligging kostenverhaalsgebied
Type opgave	Type opgave
Verwervingssituatie	Onderzoeken
Type programma	Woon- en werkmilieu
Onderzoeken	

Tabel 5. Indicatoren voor complexiteit

Indicator en categorieën	Opslagpercentage
--------------------------	------------------

<i>I. Ligging kostenverhaalsgebied</i>	
Uitleglocatie (locatie buiten de bebouwde kom, waar ten minste 70% van de grondoppervlakte onbebouwd is, waarbij kassen als onbebouwd gebied worden beschouwd) ¹	0 %
Uitbreidingslocatie (locatie buiten de bebouwde kom, waar minder dan 70% van de grondoppervlakte onbebouwd is, waarbij kassen als onbebouwd gebied worden beschouwd) ¹	0 %
Inbreidingslocatie (locatie binnen de bebouwde kom, waar ten minste 70% van de grondoppervlakte onbebouwd is) ¹	25 %
Binnenstedelijke locatie (locatie binnen de bebouwde kom, waar minder dan 70% van de grondoppervlakte onbebouwd is) ¹	50 %
Historische locatie waarvan: a. meer dan 10% van de grondoppervlakte behoort tot monumenten of archeologische monumenten, of b. de grondoppervlakte die ander cultureel erfgoed betreft, voor zover dat is beschermd op grond van artikel 4.2 of artikel 2.34, vierde lid, van de Omgevingswet, tezamen met de grondoppervlakte die behoort tot monumenten of archeologische monumenten, meer dan 50% van de totale grondoppervlakte omvat.	100 %
<i>II. Type opgave</i>	
Geen herstructureringsgebied	0 %
Herstructureringsgebied: kostenverhaalsgebied waarin voor meer dan 50% van de grondoppervlakte, waarop kostenverhaalplichtige bouwactiviteiten worden gerealiseerd, sprake is van functieverandering van de bestaande bebouwing, van sloop met vervangende nieuwbouw of van ingrijpende renovatie van de bebouwing, waarbij ook de verkaveling en de openbare ruimte worden gewijzigd.	150 %
<i>III. Verwervingssituatie</i>	
Geen bekrachtigingsprocedure onteigeningsbeschikking	0 %
Bekrachtigingsprocedure onteigeningsbeschikking	10% per bekrachtigingsprocedure met een maximum van 20%.
<i>IV. Ruimtelijk programma</i>	
Alleen bedrijvigheid	- 25 %
Alleen woningbouw	0 %
Bijeenkomstfunctie/kantoorfunctie/logiesfunctie/sportfunctie/winkelfunctie ²	10 %
Celfunctie/gezondheidszorgfunctie/onderwijsfunctie ²	25 %
Bedrijvigheid of woningbouw samen met een of meer van de voornoemde gebruiksfuncties	10% plus het percentage van de van de van toepassing zijnde functie(s)
<i>V. Onderzoeken</i>	

Geen van de hierna genoemde onderzoeken	0 %
Het hoogste van toepassing zijnde percentage van:	
Milieu-effectrapportage	50 %
Nader onderzoek luchtkwaliteit	40 %
Nader archeologisch onderzoek	30 %
Bodemsanering	20 %
<i>VI. Woon- en werkmilieu³</i>	
0 - 30 woningen per hectare (suburbaan)	0 %
30 - 100 woningen per hectare (stedelijk)	- 100 %
> 100 woningen per hectare (hoogstedelijk)	- 150 %
¹ Alleen van toepassing als geen sprake is van een historische locatie. ² Deze percentages worden bij elkaar opgeteld als ze van toepassing zijn op het project. ³ In kostenverhaalsgebieden waar ook andere functies dan wonen voorkomen, wordt het bruto vloeroppervlak daarvan omgerekend in woonequivalenten. Daarbij geldt dat 1 woonequivalent gelijk staat aan 100 vierkante meter bruto vloeroppervlak en 100 m ² uitgeefbare grond.	

Tabel 6. Verrekenfactoren bij slopen en bouw- en woonrijp maken

$\text{verrekenfactor aanbestedingsvorm} = 1 + \frac{(\text{procentueel aandeel onderhands} \times 0\%) + (\text{procentueel aandeel openbaar} \times 25\%) + (\text{procentueel aandeel Europees} \times 100\%)}{3}$
Verrekenfactor type te slopen onroerende zaak = 100% - (0,5 x percentage agrarische bedrijfsgebouwen en kassen)
Verrekenfactor aanwezigheid asbest = 100% + het percentage asbestvervuiling afgerond op gehele getallen
Verrekenfactor slopen = verrekenfactor aanbestedingsvorm x verrekenfactor type te slopen onroerende zaak x verrekenfactor asbest

Tabel 7. Bestek en rapportage bij ophogen en voorbelasten

Grootte van het op te hogen of voor te belasten gebied*		Percentage	Bestek			Rapportage		
Ten minste opp. in ha	Ten hoogste opp. in ha		Ten minste	Ten hoogste	Per ha	Ten minste	Ten hoogste	Per ha
Groter dan 0	10	100	€ 12.685	€ 12.685	€ 1275	€ 6343	€ 6343	€ 650
Groter dan 10	15	90	€ 12.685	€ 17.213	€ 1150	€ 6343	€ 8775	€ 600
Groter dan 15	50	75	€ 17.213	€ 47.813	€ 975	€ 8775	€ 24.375	€ 500
Groter dan 50	100	50	€ 47.813	€ 63.750	€ 600	€ 24.375	€ 32.500	€ 325

Groter dan 100	Geen limiet	Vast bedrag	€ 63.750	€ 63.750		€ 32.500	€ 32.500	
* Als sprake is van kostenverhaalsdeelgebieden, wordt onder de grootte verstaan de gemiddelde grootte van de kostenverhaalsdeelgebieden die wordt berekend door de totale oppervlakte van het kostenverhaalsgebied te delen door het feitelijke aantal kostenverhaalsdeelgebieden.								

Tabel 8. Verhoging aantal deelgebieden bij bouw- en woonrijp maken in kostenverhaalsgebieden met meer dan 40% openbaar gebied

Norm: 1 deelgebied per 2,5 hectare kostenverhaalsgebied	
Als het openbaar gebied meer dan 40% van het oppervlak van het kostenverhaalsgebied omvat: 1 procentpunt meer openbaar gebied = 1% meer deelgebieden	
<i>Percentage openbaar gebied</i>	<i>Verrekenfactor aantal kostenverhaalsdeelgebieden</i>
40 %	1,00
41 %	1,01
42 %	1,02
...	...
≥ 60%	1,20

Bijlage XXXIVa (kostenverhaal zonder tijdvak)

Tabel 1. Producten en de berekeningswijze van de ten hoogste te verhalen plankosten per kostenverhaalsgebied

	Product of activiteit	Onderdeel	Berekeningswijze (hoeveelheid x prijs)		Nadere bepalingen	Complexiteitsfactor kostenverhaal van toepassing? (tabellen 4 en 5)	
			Aantallen eenheden en werkuren per kostenverhaalsgebied	Uurtarief dat van toepassing is op basis van tabel 3 of vaste prijs exclusief BTW			
1	Omgevingsplan						
1.1	Scenario ten behoeve van vaststellen kostenplafond	Opstellen scenario	Kostenverhaalsgebied < 5 ha	56 uur als een stedenbouwkundig plan beschikbaar is, 132 uur zonder stedenbouwkundig plan	Tariefgroepen 2, 3 en 9: Stedenbouw, Jurist Omgevingsrecht en Civieltechnisch projectleiden	De plankosten zijn het resultaat van de vermenigvuldiging aantal x percentage x uurtarief	Ja, algemene complexiteitsfactor
Kostenverhaalsgebied 5 - 20 ha			84 uur als een stedenbouwkundig plan beschikbaar is, 160 uur zonder stedenbouwkundig plan				
Kostenverhaalsgebied > 20 ha			100 uur als een stedenbouwkundig plan beschikbaar is, 192 uur zonder stedenbouwkundig plan				
Projectmanagement		10% van het aantal werkuren op basis van de omvang van het kostenverhaalsgebied	Tariefgroep 7a: Projectmanagement				
Landmeten en vastgoedinformatie		1% van het aantal werkuren op basis van de omvang van het kostenverhaalsgebied	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie				
1.2	Opstellen en vaststellen omgevingsplan	Opstellen omgevingsplan	Uitwerken omgevingsplan, met inbegrip van digitalisering en kaartmateriaal	100% van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 3: Omgevingsrecht		Ja, algemene complexiteitsfactor
Projectmanagement			7,5% van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 7a: Projectmanagement			
Stedenbouw			10% van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 2: Stedenbouw			
Planeconomie			1% van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 8: Planeconomie			

			Beleidsafdelingen	10 % van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 4: Beleidsafdelingen		
			Communicatie	5% van het aantal werkuren volgens tabel 2, tweede kolom	Tariefgroep 6: Communicatie		
		Opstellen regels kostenverhaal	Planeconomie en Grondzaken	100% van het aantal werkuren volgens tabel 2, derde kolom	Tariefgroepen 1 en 8: Grondzaken en Planeconomie		Ja, algemene complexiteitsfactor
			Projectmanagement	10% van het aantal werkuren volgens tabel 2, derde kolom	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
1.3	Stedenbouwkundig plan	Opstellen stedenbouwkundig plan	Per woonfunctie	1,5 uur	Tariefgroep 2: Stedenbouw		Ja, complexiteitsfactor Stedenbouw
			Per 100 m ² uitgeefbare grond met een lichte industrie functie en per 100 m ² bruto vloeroppervlak voor andere kostenverhaalsplichtige bouwactiviteiten dan woningbouw	0,25 uur	Tariefgroep 2: Stedenbouw		
			Opslag bij kostenverhaalsgebied met maatschappelijke functies	40 uur	Tariefgroep 2: Stedenbouw		
			Projectmanagement	15% van het aantal werkuren op basis van het bouwprogramma, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Planeconomie	10% van het aantal werkuren op basis van het bouwprogramma, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Communicatie	7,5% van het aantal werkuren op basis van het bouwprogramma, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 6: Communicatie		

			Civiele techniek	10% van het aantal werkuren op basis van het bouwprogramma, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het op basis van het bouwprogramma berekende aantal werkuren, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
1.4	Beeldkwaliteitsplan	Opstellen beeldkwaliteitsplan	Per woonfunctie	0,5 uur	Tariefgroep 2: Stedenbouw		Nee
			Per 100 m ² uitgeefbare grond met een lichte industriefunctie en per 100 m ² bruto vloeroppervlak voor andere kostenverhaalsplichtige bouwactiviteiten dan woningbouw	0,25 uur			
			Opslag bij maatschappelijk programma	40 uur			
			Projectmanagement	10% van het op basis van het bouwprogramma berekende aantal werkuren, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Planeconomie	2,5% van het op basis van het bouwprogramma berekende aantal werkuren, met inbegrip van de eventuele opslag voor maatschappelijke functies	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het op basis van het bouwprogramma berekende aantal werkuren, met inbegrip van de eventuele opslag	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		

					voor maatschappelijke functies		
2	Verwerving						
2.1	Taxatie inbrengwaarde percelen	Eerste taxatie inbrengwaarde via onafhankelijke taxatie	Per onbebouwd perceel	1 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken	Ambtelijke begeleiding meetellen; in het totaal ten minste 20 uren.	Nee
			Per bebouwd perceel	2 uur			
			Ambtelijke begeleiding door planeconoom	16 uur	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Projectmanagement	5% van het berekende aantal werkuren, met inbegrip van de ambtelijke begeleiding	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het berekende aantal werkuren, met inbegrip van de ambtelijke begeleiding door de planeconoom	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
		Eerste taxatie inbrengwaarde via Wet waardering onroerende zaken	Per onbebouwd perceel	0,25 uur	Tariefgroepen 1 en 8: Grondzaken en Planeconomie		Nee
			Per bebouwd perceel	0,25 uur	Tariefgroepen 1 en 8: Grondzaken en Planeconomie		
			Projectmanagement	5% van het berekende aantal werkuren	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het berekende aantal werkuren	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
		Hertaxatie inbrengwaarde	100% van de werkuren van de eerste taxatie van bebouwde en onbebouwde percelen; bij onafhankelijke taxatie inclusief de ambtelijke begeleidingsuren, projectmanagement en landmeten/vastgoedinformatie		tariefgroepen als vermeld bij de eerste taxaties	Uitgangspunt is dat gedurende de looptijd één maal per 5 jaar een hertaxatie plaatsvindt.	Nee
2.2	Taxatie en aankopen onroerende zaken		Per onbebouwd perceel	24 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		Nee
			Per gebouw met een woonfunctie	48 uur			
			Per te ontbinden huur of pachtovereenkomst	48 uur			
			Per gebouw met een industriefunctie, winkelfunctie of kantoorfunctie	80 uur			
			Per bijzonder object	80 uur			
			Per gebouw met een industriefunctie, winkelfunctie of kantoorfunctie of een bijzonder object in een herstructureringsgebied	100 uur			

			Projectmanagement	10% van het aantal werkuren per verwerving	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Planeconomie	5% van het aantal werkuren per verwerving	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het aantal werkuren per verwerving	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
2.3	Onteigening van onroerende zaken	Onteigening	Per procedure van de voorbereiding van een onteigeningsbeschikking	134 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		Nee
			Per gerechtelijke procedure	50 uur			
			Advocaatkosten		Vaste prijs van € 38.056 per gerechtelijke procedure		
			Projectmanagement	10% van het aantal werkuren voor de voorbereiding van de onteigeningsbeschikking en de gerechtelijke procedure	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Planeconomie	5% van het aantal werkuren voor de voorbereiding van de onteigeningsbeschikking en de gerechtelijke procedure	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het aantal werkuren voor de voorbereiding van de onteigeningsbeschikking en de gerechtelijke procedure	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
2.4	Vestigen voorkeursrecht	Vestigen voorkeursrecht	Per kostenverhaalsgebied met één of meer voorkeursrechten	60 uur	Tariefgroep 1: Grondzaken		Nee
			Begeleiding projectmanager	10% van het totaal aantal berekende werkuren per voorkeursrecht	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Begeleiding planeconoom	5% van het totaal aantal berekende werkuren per voorkeursrecht	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het totaal aantal berekende werkuren per voorkeursrecht	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		

2.5	Inrichtingsplan openbare ruimte	Ontwerp inrichtingsplan voor openbare voorzieningen die door de gemeente worden aangelegd	Per 100 m ² verharding	1,5 uur	Tariefgroepen 2 en 9: Stedenbouw en Civieltechnisch projectleiden		Nee
			Per 100 m ² groen en water	1 uur	Tariefgroepen 2 en 9: Stedenbouw en Civieltechnisch projectleiden		
			Projectmanagement	5% van het totaal aantal werkuren voor verharding, groenvoorzieningen of water	Tariefgroep 7a: Projectmanagement		
			Planeconomie	2,5% van het totaal aantal werkuren voor verharding, groenvoorzieningen of water	Tariefgroep 8: Planeconomie		
			Communicatie	5% van het totaal aantal werkuren voor verharding, groenvoorzieningen of water	Tariefgroep 6: Communicatie		
			Landmeten en vastgoedinformatie	1% van het totaal aantal werkuren voor verharding, groenvoorzieningen of water	Tariefgroep 5: Landmeten/vastgoedinformatie		
2.6	Vorbereiding, directievoering en toezicht, inclusief civieltechnische werken						
2.6a	Slopen	Vorbereiding, aanbesteding en gunning	Per bestek	12 uur vermenigvuldigd met de verrekentfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6	Tariefgroep 11: Bestek schrijven/calculeren	Het bevoegd gezag bepaalt hoeveel bestekken nodig zijn.	Ja, algemene complexiteitsfactor
		Directievoeren	Per week gedurende de uitvoeringstijd	1 uur vermenigvuldigd met de verrekentfactoren aanbestedingsvorm, type te slopen onroerende zaak en aanwezigheid van asbest uit tabel 6	Tariefgroep 13: Directievoeren	De uitvoeringstijd is 8 uur per 300 m ³ te slopen vastgoed. Een werkweek heeft 40 werkuren.	
		Toezichthouden	Per week gedurende de uitvoeringstijd	4 uur vermenigvuldigd met de verrekentfactoren aanbestedingsvorm, type te slopen onroerende zaak en aanwezigheid asbest uit tabel 6	Tariefgroep 14: Toezichthouden	De uitvoeringstijd is 8 uur per 300 m ³ te slopen vastgoed. Een werkweek heeft 40 werkuren.	
		Projectleiding: begeleiding en aanbesteding	Per bestek	4 uur vermenigvuldigd met de verrekentfactor	Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden	Het bevoegd gezag bepaalt hoeveel bestekken nodig zijn.	

				aanbestedingsvorm uit tabel 6				
		Projectleiding: begeleiding werkzaamheden tijdens de uitvoering	Per week gedurende uitvoeringstijd	0,25 uur vermenigvuldigd met de verrekencfactoren type te slopen onroerende zaak en aanwezigheid asbest uit tabel 6	Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden	De uitvoeringstijd is 8 uur per 300 m³ te slopen vastgoed.		
2.6b	Ophogen en voorbelasten	Bestek schrijven	Zie tabel 7				Het minimumbedrag is vermeld in tabel 7.	Nee
		Rapportage	Zie tabel 7				Het minimumbedrag is vermeld in tabel 7.	
		Veldonderzoek	Per hectare			€ 2537	Het minimumbedrag is € 5074,- per omgevingsplan, projectbesluit of omgevingsvergunning.	
		Inmeten	Per hectare			€ 634	Het minimumbedrag is € 1269,- per omgevingsplan, projectbesluit of omgevingsvergunning.	
		Directievoeren	Per week gedurende de aanbreng- en verwijderstijd	4 uur		Tariefgroep 13: Directievoeren	Het aantal weken aanbrengen verwijderstijd bedraagt 1/5.000 van het aantal m³ grond dat wordt opgebracht of verwijderd.	
		Toezichthouden	Per week aanbreng- en verwijderstijd	4 uur		Tariefgroep 14: Toezichthouden	Het aantal weken aanbrengen verwijderstijd bedraagt 1/5.000 van het aantal m³ grond dat wordt opgebracht of verwijderd.	
		Monitoren	Per jaar zettingstijd per hectare				€ 1586	
2.6c	Bouw- en woonrijp maken	Opstellen voorlopig en definitief ontwerp (VO en DO)	Per ontwerp voor een kostenverhaalsdeelgebied openbaar gebied	160 uur		Tariefgroep 10: Civieltechnisch ontwerpen	Het voorlopig en definitief ontwerp worden samen als één ontwerp aangemerkt. Het aantal kostenverhaalsdeelgebieden openbaar gebied wordt berekend zoals aangegeven in tabel 8.	Ja, algemene complexiteitsfactor
		Opstellen rioleringsplan	Per hectare kostenverhaalsgebied	7,5 uur		Tariefgroep 10: Civieltechnisch ontwerpen		Ja, algemene complexiteitsfactor
		Aanbesteden en gunnen	Per bestek	40 uur bestek schrijven/calculeren en 24 uur tekenen		Tariefgroepen 11 en 12: Bestek schrijven/Calculeren en Tekenen	Er zijn 2 bestekken per kostenverhaalsgebied openbaar gebied op uitleg- en	Ja, algemene complexiteitsfactor

				vermenigvuldigd met de verrekentfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6		uitbreidingslocaties en 1,5 bestek per kostenverhaalsgebied in overige gebieden. Het aantal kostenverhaalsgebieden per hectare openbaar gebied wordt berekend zoals aangegeven in tabel 8.	
		Tekenen	Per bestek	24 uur vermenigvuldigd met de verrekentfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6	Tariefgroep 12: Tekenen		
		Directievoeren	Per week uitvoeringstijd	5 uur vermenigvuldigd met verrekentfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6	Tariefgroep 13: Directievoeren	De uitvoeringstijd is 24 weken per bestek. Als bodemsanering nodig is, is de uitvoeringstijd maximaal 32 weken per bestek. Het aantal bestekken is 2 per kostenverhaalsdeelgebied openbaar gebied op uitleg- en uitbreidingslocaties en 1,5 bestek op andere locaties. Het aantal kostenverhaalsdeelgebieden per hectare openbaar gebied wordt berekend zoals aangegeven in tabel 8.	Ja, algemene complexiteitsfactor
		Toezichthouden	Per week uitvoeringstijd	10 uur vermenigvuldigd met verrekentfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6	Tariefgroep 14: Toezichthouden	Het aantal weken uitvoeringstijd bedraagt 24 weken per bestek. Als bodemsanering nodig is, is de uitvoeringstijd maximaal 32 weken extra per bestek. Het aantal bestekken is 2 per kostenverhaalsdeelgebied openbaar gebied voor uitleg- en uitbreidingslocaties en 1,5 bestek bij andere locaties. Het aantal kostenverhaalsdeelgebieden openbaar gebied wordt berekend zoals is aangegeven in tabel 8.	Ja, algemene complexiteitsfactor
		Projectleiding: Begeleiding ontwerpwerkzaamheden	Per ontwerp voor een kostenverhaalsdeelgebied	24 uur	Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden	Het voorlopig en het definitief ontwerp worden samen als één ontwerp aangemerkt. Het aantal kostenverhaalsdeelgebieden wordt berekend zoals is aangegeven in tabel 8.	Ja, algemene complexiteitsfactor

		Projectleiding: Begeleiding aanbesteding	Per bestek	16 uur vermenigvuldigd met de verrekenfactor aanbestedingsvorm uit tabel 6	Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden	Het aantal weken uitvoeringstijd bedraagt 24 weken per bestek en ten hoogste 8 weken extra bij bodemsanering. Het aantal bestekken is 2 per kostenverhaalsdeelgebied openbaar gebied voor uitlegen uitbreidingslocaties en 1,5 bestek bij andere locaties. Het aantal kostenverhaalsdeelgebieden openbaar gebied wordt berekend zoals aangegeven in tabel 8.	Ja, algemene complexiteitsfactor
		Projectleiding: Begeleiding uitvoeringswerkzaamheden	Per week uitvoeringstijd	1 uur	Tariefgroep 9: Civieltechnisch projectleiden	Het aantal weken uitvoeringstijd bedraagt 24 weken per bestek en ten hoogste 8 weken extra bij bodemsanering. Het aantal bestekken is 2 per kostenverhaalsdeelgebied openbaar gebied voor uitlegen uitbreidingslocaties en 1,5 bestek bij andere locaties. Het aantal kostenverhaalsdeelgebieden openbaar gebied wordt berekend zoals aangegeven in tabel 8.	Ja, algemene complexiteitsfactor
2.7	Algemene financiële aansturing en verantwoording van het project, inclusief bestuurlijke besluitvorming						
2.7	Projectmanagement	Vaste jaarlijkse kosten	Per jaar gedurende de looptijd	30 uur	Tariefgroep 7a: Projectmanagement	De looptijd is het aantal jaren vanaf de vaststelling van het besluit door het bevoegd gezag plus de historische looptijd. De historische looptijd is afhankelijk van de complexiteit van het project, minimaal 2 jaar en maximaal 4 jaar.	Ja, algemene complexiteitsfactor
	Projectmanagementassistentie	Vaste jaarlijkse kosten	Per jaar gedurende de looptijd	100 uur	Tariefgroep 7b: Projectmanagementassistent	De werkuren voor de projectmanagementassistentie zijn alleen van toepassing als de algemene complexiteitsfactor hoger is dan 130%. De looptijd van het	

						<p>project wordt door het bevoegd gezag bepaald.</p> <p>De looptijd is het aantal jaren vanaf de vaststelling van het besluit door het bevoegd gezag plus de historische looptijd. De historische looptijd is afhankelijk van de complexiteit van het project, minimaal 2 jaar en maximaal 4 jaar.</p>
	Planeconomie	Vaste jaarlijkse kosten	Per jaar gedurende de looptijd	64 uur	Tariefgroep 8: Planeconomie	<p>De looptijd is het aantal jaren vanaf de vaststelling van het besluit door het bevoegd gezag plus de historische looptijd. De historische looptijd is afhankelijk van de complexiteit van het project, minimaal 2 jaar en maximaal 4 jaar.</p>

Tabel 2. Aantal werkuren omgevingsplan

Oppervlakte kostenverhaalsgebied	Aantal werkuren omgevingsplan voor omgevingsrecht, inclusief digitalisering en kaartmateriaal	Aantal werkuren regels kostenverhaal omgevingsplan voor grondzaken en planeconomie
< 0,5 ha	60 uur	38 uur
0,5 – 1 ha	120 uur	75 uur
1 – 3 ha	200 uur	113 uur
3 – 5 ha	300 uur	150 uur
5 – 10 ha	350 uur	173 uur
10 – 15 ha	400 uur	188 uur
15 – 20 ha	450 uur	300 uur
20 – 50 ha	500 uur	375 uur
> 50 ha	550 uur	450 uur

Tabel 3. Tarieven

Tariefgroep	Deskundigheid	€ per uur van 1 januari 2024 tot 1 oktober 2024	Salarisschaal Cao Gemeenten
1	Grondzaken	149	11
2	Stedenbouw	149	11
3	Omgevingsrecht	149	11
4	Beleidsafdelingen	149	11
5	Landmeten/Vastgoedinformatie	118	9
6	Communicatie	130	10
7a	Projectmanagement	169	12
7b	Projectmanagementassistentie	118	9
8	Planeconomie	149	11
9	Civieltechnisch projectleiden	149	11
10	Civieltechnisch ontwerpen	149	11
11	Bestek schrijven/Calculeren	118	9
12	Tekenen	106	8
13	Directievoeren	130	10
14	Toezichhouden	106	8

Tabel 4. omplexiteitsfactoren

Algemene complexiteitsfactor	Complexiteitsfactor Stedenbouw
Ligging kostenverhaalsgebied	Ligging kostenverhaalsgebied
Type opgave	Type opgave
Verwervingssituatie	Onderzoeken
Type programma	Woon- en werkmilieu
Onderzoeken	

Tabel 5. Indicatoren voor complexiteit

Indicator en categorieën	Opslagpercentage
<i>1. Ligging kostenverhaalsgebied</i>	
Uitleglocatie (locatie buiten de bebouwde kom, waar ten minste 70% van de grondoppervlakte onbebouwd is, waarbij kassen als onbebouwd gebied worden beschouwd) ¹	0 %

Uitbreidingslocatie (locatie buiten de bebouwde kom, waar minder dan 70% van de grondoppervlakte onbebouwd is, waarbij kassen als onbebouwd gebied worden beschouwd) ¹	0 %
Inbreidingslocatie (locatie binnen de bebouwde kom, waar ten minste 70% van de grondoppervlakte onbebouwd is) ¹	25 %
Binnenstedelijke locatie (locatie binnen de bebouwde kom, waar minder dan 70% van de grondoppervlakte onbebouwd is) ¹	50 %
Historische locatie waarvan: a. meer dan 10% van de grondoppervlakte behoort tot monumenten of archeologische monumenten, of b. de grondoppervlakte die ander cultureel erfgoed betreft, voor zover dat is beschermd op grond van artikel 4.2 of artikel 2.34, vierde lid, van de Omgevingswet, tezamen met de grondoppervlakte die behoort tot monumenten of archeologische monumenten, meer dan 50% van de totale grondoppervlakte omvat.	100 %
<i>II. Type opgave</i>	
Geen herstructureringsgebied	0 %
Herstructureringsgebied: kostenverhaalsgebied waarin voor meer dan 50% van de uitgeefbare grondoppervlakte sprake is van functieverandering van de bestaande bebouwing, van sloop met vervangende nieuwbouw of van ingrijpende renovatie van de bebouwing, waarbij ook de verkaveling en de openbare ruimte worden gewijzigd.	150 %
<i>III. Verwervingssituatie</i>	
Geen bekrachtigingsprocedure onteigeningsbeschikking	0 %
Bekrachtigingsprocedure onteigeningsbeschikking	10% per bekrachtigingsprocedure met een maximum van 20%.
<i>IV. Ruimtelijk programma</i>	
Alleen bedrijvigheid	- 25 %
Alleen woningbouw	0 %
Bijeenkomstfunctie/kantoorfunctie/logiesfunctie/sportfunctie/winkelfunctie ²	10 %
Celfunctie/gezondheidszorgfunctie/onderwijsfunctie ²	25 %
Bedrijvigheid of woningbouw samen met een andere functie met een of meer van de voornoemde gebruiksfuncties als bedoeld in bijlage I bij het Besluit bouwwerken leefomgeving	10% plus het percentage van de van de van toepassing zijnde functie(s)
<i>V. Onderzoeken</i>	
Geen van de hierna genoemde onderzoeken	0 %
Het hoogste van toepassing zijnde percentage van:	
Milieueffectrapportage	50 %
Nader onderzoek luchtkwaliteit	40 %

Nader archeologisch onderzoek	30 %
Bodemsanering	20 %
<i>VI. Woon- en werkmilieu³</i>	
0 - 30 woningen per hectare (suburbaan)	0 %
30 - 100 woningen per hectare (stedelijk)	- 100 %
> 100 woningen per hectare (hoogstedelijk)	- 150 %
¹ Alleen van toepassing als geen sprake is van een historische locatie. ² Deze percentages worden bij elkaar opgeteld als ze van toepassing zijn op het project. ³ In kostenverhaalsgebieden waar ook andere functies dan wonen voorkomen, wordt het bruto vloeroppervlak daarvan omgerekend in woonequivalenten. Daarbij geldt dat 1 woonequivalent gelijk staat aan 100 vierkante meter bruto vloeroppervlak en 100 m ² uitgeefbare grond.	

Tabel 6. Verrekenfactoren bij slopen en bouw- en woonrijp maken

$\text{verrekenfactor aanbestedingsvorm} = 1 + \frac{(\text{procentueel aandeel onderhands} \times 0\%) + (\text{procentueel aandeel openbaar incl. opslag} \times 25\%) + (\text{procentueel aandeel Europees} \times 100\%)}{3}$
Verrekenfactor type te slopen onroerende zaak = 100% - (0,5 x percentage agrarische bedrijfsgebouwen en kassen)
Verrekenfactor aanwezigheid asbest = 100% + het percentage asbestvervuiling afgerond op gehele getallen
Verrekenfactor slopen = verrekenfactor aanbestedingsvorm x verrekenfactor type te slopen onroerende zaak x verrekenfactor asbest

Tabel 7. Bestek en rapportage bij ophogen en voorbelasten

Grootte van het op te hogen of voor te belasten gebied*		Percentage	Bestek			Rapportage		
Ten minste opp. in ha	Ten hoogste opp. in ha		Ten minste	Ten hoogste	Per ha	Ten minste	Ten hoogste	Per ha
Groter dan 0	10	100	€ 12.685	€ 12.685	€ 1275	€ 6343	€ 6343	€ 650
Groter dan 10	15	90	€ 12.685	€ 17.213	€ 1150	€ 6343	€ 8775	€ 600
Groter dan 15	50	75	€ 17.213	€ 47.813	€ 975	€ 8775	€ 24.375	€ 500
Groter dan 50	100	50	€ 47.813	€ 63.750	€ 600	€ 24.375	€ 32.500	€ 325
Groter dan 100	Geen limiet	Vast bedrag	€ 63.750	€ 63.750		€ 32.500	€ 32.500	

* Als sprake is van kostenverhaalsdeelgebieden, wordt onder de grootte verstaan de gemiddelde grootte van de kostenverhaalsdeelgebieden die wordt berekend door de totale oppervlakte van het kostenverhaalsgebied te delen door het feitelijke aantal kostenverhaalsdeelgebieden.

Tabel 8. Verhoging aantal deelgebieden bij bouw- en woonrijp maken in kostenverhaalsgebieden met meer dan 40% openbaar gebied

Norm: 1 kostenverhaalsdeelgebied heeft 2 hectare openbaar gebied	
Als het openbaar gebied meer dan 40% van het oppervlak van het kostenverhaalsgebied omvat: 1 procentpunt meer openbaar gebied = 1% meer kostenverhaalsdeelgebieden	
<i>Percentage openbaar gebied</i>	<i>Verrekenfactor aantal kostenverhaalsdeelgebieden</i>
40 %	1,00
41 %	1,01
42 %	1,02
...	...
≥ 60%	1,20

