



NEN 2443 (nl)

Parkeren en stallen van personenauto's op terreinen en in garages

Nederlandse norm

Vervangt NEN 2443:2000; NEN 2443:2000/A1; 2000; NEN 2443:2011 Ontw.

ICS 91.040.99

Maart 2013

Dit document mag slechts op een stand-alone PC worden geïnstalleerd. Gebruik op een netwerk is alleen toegestaan als een aanvullende licentieovereenkomst voor netwerkgebruik met NEN is afgesloten. This document may only be used on a stand-alone PC. Use in a network is only permitted when a supplementary license agreement for use in a network with NEN has been concluded.

NEN

Nederlandse norm

NEN 2443 (nl)

Parkeren en stallen van personenauto's op
terreinen en in garages

Design standards and recommendations on
parking facilities for passenger cars

Vervangt NEN 2443:2000;
NEN 2443:2000/A1:2000;
NEN 2443:2011 Onw.

ICS 91.040.99
maart 2013

Foto omslag: Nationale Beeldbank / H. Siteur
Normcommissie 351 041 "Parkeergarages"



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED
DEZE PUBLICATIE IS AUTEURSRECHTELIJK BESCHERMD

Apart from exceptions provided by the law, nothing from this publication may be duplicated and/or published by means of photocopy, microfilm, storage in computer files or otherwise, which also applies to full or partial processing, without the written consent of the Netherlands Standardization Institute.

The Netherlands Standardization Institute shall, with the exclusion of any other beneficiary, collect payments owed by third parties for duplication and/or act in and out of law, where this authority is not transferred or falls by right to the Reproduction Rights Foundation.

Auteursrecht voorbehouden. Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van het Nederlands Normalisatie-instituut niets uit deze uitgave worden vervoelvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van fotokopie, microfilm, opslag in computerbestanden of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

Het Nederlands Normalisatie-instituut is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor vervoelvuldiging te innen en/of daarop en buiten rechte op te treden, voor zover deze verogheid niet is overgedragen c.q. rechten toekomt aan de Stichting Reprorecht.

Although the utmost care has been taken with this publication, errors and omissions cannot be entirely excluded. The Netherlands Standardization Institute and/or the members of the committees therefore accept no liability, not even for direct or indirect damage, occurring due to or in relation with the application of publications issued by the Netherlands Standardization Institute.

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Het Nederlands Normalisatie-instituut en/of de leden van de commissies aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdend met toepassing van door het Nederlands Normalisatie-instituut gepubliceerde uitgaven.

©2013 Nederlands Normalisatie-instituut
Postbus 9059, 2600 GB Delft
Telefoon (015) 2 690 390, Fax (015) 2 690 190

NEN

6.3	Calamiteitenbestrijding.....	83
6.4	Constructieve veiligheid.....	83
6.4.1	Algemeen.....	83
6.4.2	Waterdichtheid van samenstel van alle constructiedelen.....	83
6.4.3	Voorkomen van schade als gevolg van condensvocht.....	83
6.4.4	Watervoer.....	83
6.4.5	Belasting.....	83
6.5	Ruimteakoestiek.....	85
6.6	Verkeersveiligheid.....	85
6.6.1	Routestructuur voor personenauto's en voetgangers.....	85
6.6.2	Uitvoering van heilingen bij aanwezigheid van voetgangers.....	85
6.6.3	Rijsnelheid autoverkeer.....	85
6.6.4	Siroefheid van open heilingen voor autoverkeer.....	85
6.6.5	Siroefheid van niet-open heilingen en rijbanen.....	87
7	Eisen voor de installaties.....	89
7.1	Algemeen.....	89
7.2	Elektrische installaties in parkeergarages.....	89
7.2.1	Voedingsspanning.....	89
7.2.2	Brandveiligheids- en brandpreventieve installaties.....	89
7.2.3	Voedingskabels.....	89
7.2.4	Noodstroomvoorziening.....	89
7.2.5	Overschakeling van installaties op noodstroomvoorziening.....	89
7.2.6	Inschakeling van noodstroomvoorziening.....	91
7.2.7	Installaties met eigen noodstroomvoorziening.....	91
7.2.8	Bepalingen voor elektrische verlichting.....	91
7.2.9	Standaard verlichtingssterkte, kleurweergave-index en gelijkmatheidsindex.....	91
7.2.10	Verlichtingsarmaturen.....	93
7.2.11	Noodverlichtingsinstallatie.....	93
7.2.12	Vluchtroutesignalering.....	93
7.3	Elektrische installaties op parkeerterreinen.....	93
7.3.1	Veiligheidsbepalingen voor elektrische installaties.....	93
7.3.2	Verlichtingssterkte en gelijkmatheidsindex.....	93
7.4	Ventilatie in parkeergarages.....	95
7.4.1	Algemeen.....	95
7.4.2	Natuurlijke ventilatie: randvoorwaarden.....	95
7.4.3	Mechanisch ventileren.....	97
7.4.4	Luchtverontreiniging door gebruik van de parkeervoorziening.....	97
7.5	Beveiligingsinstallaties.....	99
7.5.1	Deurvaszelinrichtingen.....	99
7.5.2	Detectie van toxische gassen en brand in mechanisch geventileerde parkeergarages.....	99
7.5.3	Detectie van brandbare gassen (LPG-detectie) in mechanisch geventileerde parkeergarages.....	99
7.5.4	Ontruimingsinstallaties.....	101
7.5.5	Droge blusleidingen.....	101
7.5.6	Brandblusmiddelen van niet-bouwkundige aard.....	103
7.5.7	Bliksembeveiliging.....	103
7.6	Milieu-eisen.....	103
7.7	Parkeeroortleapparaat.....	103
7.8	Parkeergaragepoorten.....	103
8	Bewegwijzering, markering en andere aanwijzingen.....	105
8.1	Aanduiding van parkeerterreinen en parkeergarages en interne bewegwijzering.....	105
8.2	Vol-Vrij-indicatie.....	105
8.3	Informatie bij de ingang van de parkeervoorziening.....	105
8.4	Onderscheid in- en uitgang voor personenauto's en voetgangers.....	107
8.5	Informatie in het geval dat in- en uitrit naast elkaar zijn gelegen.....	107
8.6	Markering, verkeersstekens en bebakening op parkeerterreinen en in parkeergarages – Algemeen.....	107
8.7	Aanvullende markering, verkeersstekens en bebakening in parkeergarages.....	107

Inhoud

Voorwoord.....	5
1 Onderwerp en toepassingsgebied.....	7
2 Normatieve verwijzingen.....	11
3 Termen en definities.....	19
3.1 Doel en functie van parkeervoorziening.....	19
3.2 Dimensionering.....	21
3.3 Inrichting.....	25
3.4 Parkeerbewegingen.....	29
3.5 Veiligheid.....	31
4 Symbolen en afkortingen.....	37
4.1 Algemeen.....	37
4.2 Symbolen op bouwtekeningen.....	37
4.3 Afkortingen.....	37
5 Verkeers technische en ruimtelijke ontwerpen.....	39
5.1 Verkeersontwikkeling.....	39
5.1.1 Bewegwijzering.....	39
5.1.2 Gebruik van aanduidingen en aanwijzingen.....	39
5.2 Toegang.....	39
5.2.1 Capaciteit in- en uitritten autoverkeer.....	39
5.2.2 In- en uitritten autoverkeer.....	41
5.2.3 Gecombineerde in- en uitrit bij stallinggarages.....	43
5.2.4 Toegang voetgangers tot de parkeervoorziening.....	45
5.2.5 Toegang fietsers tot de parkeervoorziening.....	45
5.2.6 Zone met in- en uitgangcontrole voor personenauto's d.m.v. parkeerapparaat.....	47
5.3 Afmetingen.....	51
5.3.1 Afmetingen van redresseerstroken.....	51
5.3.2 Afmetingen van rechte rijbanen.....	51
5.3.3 Afmetingen van gebogen rijbanen.....	51
5.3.4 Afmetingen van bochten tussen rijbanen, parkeerwegen en hellingbanen.....	53
5.3.5 Afmetingen van spiraalvormige hellingbanen.....	55
5.3.6 Afmetingen van spiraalvormige hellingbanen voor stallinggarages en niet-openbare parkeergarages.....	55
5.3.7 Afmetingen van voetgangersvoorzieningen.....	57
5.3.8 Afmetingen van parkeervakken, parkeerwegen en parkeerstroken.....	57
5.3.9 Doodlopende parkeerwegen.....	67
5.3.10 Kolommen, zijwanden en andere obstakels.....	69
5.4 Hellingpercentages.....	75
5.4.1 Algemeen.....	75
5.4.2 Hellingen in rijbanen.....	75
5.4.3 Hellingen in parkeerwegen.....	75
5.4.4 Overgangshellingen (niet-openbare parkeergarage en stallinggarage).....	75
5.4.5 Samengestelde hellingen.....	77
5.4.6 Stilstaan op hellingen.....	79
5.4.7 Vrije hoogte aan top en voet van de helling.....	79
5.5 Vrije hoogten.....	81
5.5.1 Vrije hoogte/doorrijhoogte voor autoverkeer.....	81
5.5.2 Hoogtemarkering.....	81
5.5.3 Vrije hoogten in ruimten met voetgangers.....	81
5.5.4 Vrije hoogte aan de top en voet van een hellingbaan.....	81
5.6 Personeelsruimten in openbare parkeergarages.....	81
6 Veiligheidseisen.....	81
6.1 Algemeen.....	81
6.2 Sociale veiligheid.....	81

Figuur 28 — Diepte dubbele parkeerstrook.....	62
Figuur 29 — Lengte van de parkeereenheid bij eenzijdig parkeren, afhankelijk van parkeerhoek.....	64
Figuur 30 — Lengte van de parkeereenheid bij tweezijdig parkeren, afhankelijk van parkeerhoek.....	64
Figuur 31 — Breedteoeslag voor vakken aan het einde van doodlopende parkeervakken.....	66
Figuur 32 — Plaatsing van kolommen tussen parkeervakken.....	68
Figuur 33 — Ruimte waar plaatsen van kolommen tussen parkeervakken mogelijk is zonder een breedteoeslag toe te passen.....	70
Figuur 34 — Ruimte die bij schuin parkeren mag worden benut voor het plaatsen van kolommen of andere objecten.....	72
Figuur 35 — Plaatsing kolommen in parkeervakken.....	72
Figuur 36 — Maximale hellingpercentages per type parkeervoorziening.....	74
Figuur 37 — Mogelijke beschadigingspunten aan de personenauto.....	74
Figuur 38 — Vrije hoogte bij hellingen, in m.....	78
Figuur 39 — Jaloezievormige bescherming.....	94
Figuur 40 — Transparantarmatuur.....	100
Figuur B.1 — Opstellengte afhankelijk van parkeerapparatuur.....	112
Tabel 1 — Relatie tussen de binnenstraat en buitenstraat in bochten van rijbanen bij eenrichtingsverkeer, inclusief speling en redresseerstrook.....	53
Tabel 2 — Relatie tussen de binnenstraat, middenas en buitenstraat in bochten van rijbanen bij tweerichtingsverkeer, inclusief speling en redresseerstrook.....	53
Tabel 3 — Afmetingen van spiraalvormige hellingbanen (inclusief breedte redresseerstrook en obstakelvrije zone).....	55
Tabel 4A — Afmetingen van verschillende onderdelen van openbare parkeerterreinen en openbare parkeergarages bij haaks of schuin parkeren.....	59
Tabel 4B — Afmetingen van verschillende onderdelen van niet-openbare parkeerterreinen en niet-openbare parkeergarages bij haaks of schuin parkeren.....	61
Tabel 4C — Afmetingen van verschillende onderdelen van stallingterreinen en stallinggarages bij haaks of schuin parkeren.....	63
Tabel 5 — Breedteoeslagen bij parkeervakken.....	69
Tabel 6 — Standaard verlichtingssterkten en gelijkmatigheidsindex in verschillende ruimten van de parkeergarage (openbare parkeergarages).....	91
Tabel 7 — Minimale verlichtingssterkte en gelijkmatigheidsindex op verschillende plaatsen op het parkeerterrein.....	95
Tabel 8 — Informatiematrix over informatie bij de ingang van de parkeervoorziening.....	105
Tabel A.1 — Normvoertuig personenauto.....	108
Tabel B.1 — Spitsfactor van in-/uitritten in relatie tot de beschikbare parkeercapaciteit bij verschillende gebruiksfuncties van parkeergarages (in procenten).....	110
Tabel B.2 — Typen parkeercontroleapparatuur en verwerkingscapaciteit.....	111
Tabel C.1 — Controlelijst sociale veiligheid.....	118
Tabel F.1 — Richtlijn voor projectie van de meekoppen.....	123
Tabel F.2 — EU Emission Standards for Passenger Cars (Category M ₁ *) g/km.....	124

Bijlage A (informatief) Normvoertuig personenauto.....	108
Bijlage B (informatief) Capaciteitsbepaling van in- en uitritten.....	109
Bijlage C (informatief) Sociale veiligheid.....	113
Bijlage D (informatief) Additionele voorzieningen: fietsparkeervoorzieningen.....	119
Bijlage E (informatief) Thematisch register naar de aard van de parkeervoorziening.....	120
Bijlage F (informatief) Samenstelling wagenpark.....	123
Bibliografie.....	126
Figuur 1 — Begrippen voor parkeervoorzieningen.....	18
Figuur 2 — Helling en overgangshellingen parkeervoorzieningen, zoals geldend voor alle soorten parkeergarages.....	22
Figuur 3 — d'Humy-helling.....	24
Figuur 4 — De parkeereenheid bij haaks parkeren ($\alpha = 90^\circ$).....	26
Figuur 5 — De parkeereenheid bij parkeren onder een hoek van $\alpha < 90^\circ$	26
Figuur 6 — Parkeervak met autovak en uitstapvak.....	26
Figuur 7 — Enkele en dubbele parkeerstrook bij haaks parkeren ($\alpha = 90^\circ$).....	28
Figuur 8 — Langsparkeren.....	28
Figuur 9 — Theoretische parkeermanoeuvre.....	30
Figuur 10 — Parkeervariant 1 onder een hoek $\alpha = 45^\circ$	30
Figuur 11 — Parkeervariant 2 onder een hoek $\alpha = 45^\circ$	32
Figuur 12 — Parkeren onder een schuine hoek.....	32
Figuur 13 — Voorbeeld van buffer- en opstelruimte.....	40
Figuur 14 — Voorbeeld van een dwarsdoornede helling(en) voor uitrijdend verkeer bij een parkeergarage met meerdere niveaus.....	42
Figuur 15 — Opstelruimte bij een openbare parkeergarage.....	46
Figuur 16 — Opstelruimte bij niet-openbare parkeergarage en stallinggarage.....	48
Figuur 17 — Doornede rijbaanbreedte in parkeergarages bij eenrichtingsverkeer met kantstrook en rijbaan ≤ 30 m.....	48
Figuur 18 — Doornede rijbaanbreedte in parkeergarages bij eenrichtingsverkeer met kantstrook en rijbaan > 30 m.....	48
Figuur 19 — Rijbaanbreedte in parkeergarages bij tweerichtingsverkeer zonder rijbaanscheiding.....	48
Figuur 20 — Rijbaanbreedte in parkeergarages bij tweerichtingsverkeer met rijbaanscheiding.....	50
Figuur 21 — Details redresseerstrook.....	50
Figuur 22 — Speling tussen rijbanen bij tegemoetkomend verkeer.....	52
Figuur 23 — Overgang van parallel gelegen rijbanen.....	54
Figuur 24 — Minimale parkeervaklengte en parkeervakbreedte bij langsparkeren voor openbare parkeergarages.....	56
Figuur 25 — Vermindering parkeervakstrook bij haaks parkeren bij 'oversteek'.....	56
Figuur 26 — Visgraatopstelling (parkeerhoek 45°).....	62
Figuur 27 — Visgraatopstelling (parkeerhoek 60°).....	62

(blanco)

Voorwoord

Voor u ligt NEN 2443:2013. Deze norm vervangt NEN 2443:2000.

Er is gekozen om op de rechterpagina de normtekst weer te geven en op de linkerpagina de toelichting. Hierdoor wordt de gebruiker van de norm geholpen en wordt een uniforme uitleg en toepassing gegeven van de normtekst.

In twaalf jaar tijd is veel gebeurd. Ontwikkelingen binnen de auto-industrie hebben invloed op de norm. Personenauto's zijn in omvang toegenomen, het Bouwbesluit schrijft grotere vrije hoogten voor. Dit zijn kostenverhogende elementen bij de bouw van parkeervoorzieningen. Het parkeerbeleid is gewijzigd: parkeren wordt steeds meer gezien als een van de sturende middelen in de mobiliteitsketen. Bij het maken van keuzes wordt steeds voor de best mogelijke oplossing gekozen, waarmee ook de vraag naar goede kwaliteit van de parkeervoorziening zelf toeneemt. Wat hetzelfde is gebleven, is de wens om 'parkeren' naar een kwalitatief hoger niveau te brengen.

De praktijkervaringen met NEN 2443:2000 waren positief, maar hebben soms geleid tot discussies over interpretaties van en/of omissies in die versie van de norm. Kwaliteit is nader te definiëren in termen van comfort en veiligheid, maar ook in termen van duurzaamheid. Het aspect comfort wordt behandeld in nieuw toegevoegde tabellen en andere normatieve gegevens, maar ook in de ESPA-kwaliteits-toets. Wat betreft het aspect veiligheid: het stuwdrুকuntalitiesysteem is een gekend en erkend systeem, waarmee veilige parkeergebouwen maar ook sociaal veilige parkeergebouwen (grotere compartimenten met goed overzicht) kunnen worden gerealiseerd. Met het aspect duurzaamheid wordt ten aanzien van parkeergarages al heel lang rekening gehouden. Bijvoorbeeld door het concentreren van het parkeren op juist gekozen locaties, die als er ook goed naar wordt verwezen, voor veel minder zoekverkeer zorgen. En daarmee voor beduidend minder milieubelastende effecten als geluidoverlast, fijnstofproductie en uitstoot van schadelijke stoffen. Ontwikkelingen in de bouw-, installatie- en verlichtingstechniek zullen ook positieve invloed hebben op de gebouwde parkeervoorzieningen. De ontwikkeling op deze gebieden gaat dermate snel dat het van belang is die op de voet te blijven volgen.

Was het aanvankelijk de bedoeling om slechts die delen van de norm aan te passen die discussie oproepen, tijdens behandeling in de normcommissie en de werkgroep bleek dat meer onderdelen voor verbetering vatbaar waren. De aanpassing van de norm heeft daardoor meer tijd in beslag genomen dan oorspronkelijk was beoogd.

Deze norm is opgesteld door de normcommissie 351.041 "Parkeergarages". Deze normcommissie is op initiatief van VEXPAN samengesteld, en bestond op het moment van publicatie van deze norm uit de hieronder vermelde leden.

W. van Vlierden (voorzitter), Q-park, Maastricht
 J. Beltman, Keypoint Parking, Enschede
 M. Blankendaal (lid werkgroep), Spark, Leidschendam
 E. Bos (voorzitter werkgroep), Spark, Leidschendam
 L. De Bruijn, Q-park, Maastricht
 H. Domenie, Skidata, Barendrecht
 O. Franssen (lid werkgroep), Grontmij, De Bilt
 H. Golstein (lid werkgroep), Goudappel Coffeng, Deventer
 J. Harder, Wolf Dikken Adviseurs, Wateringen
 F. Jansen, Triflex, Zwolle
 L. van der Kooij, KYMC, Dordrecht
 M. Kruidenberg, P1, Den Haag
 S. van Leeuwen, Dura Vermeer Beton- en Waterbouw, Hoofddorp
 R. Oostendorp, Interparking, Rotterdam
 L. Prikken (lid werkgroep), PranaConsult, Zeist
 J. Rinsma, Keypoint Parking, Enschede
 R. Ruisch, Goudappel Coffeng, Deventer
 J. Schreiber, Ballast Nedam, Bunnik
 K. Veldhuis, Dräger Safety, Zoetermeer
 T. van der Weien (lid werkgroep), HC PS, Waalwijk
 W. Fokkinga (secretaris), NEN, Delft

(blanco)

Parkeren en stallen van personenauto's op terreinen en in garages

1 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze norm geeft functionele eisen, prestatie-eisen en aanbevelingen voor het ontwerpen van parkeervoorzieningen.

Parkeervoorzieningen zijn onder te verdelen in: parkeerterreinen, openbare parkeergarages, niet-openbare parkeergarages en stallinggarages.

De in deze norm gegeven eisen en aanbevelingen zijn gebaseerd op de in bijlage A benoemde maatgevende personenauto.

De norm geeft geen eisen voor het stallen of parkeren van motorfietsen. Omdat dit een groeiende categorie weggebruikers is, wordt aanbevolen per te ontwerpen parkeervoorziening met deze categorie weggebruikers rekening te houden. Afwijkende maatvoeringen en praktische tips staan in de toelichtingen.

Naast eisen en aanbevelingen voor het ontwerp van parkeervoorzieningen, zijn in deze norm ook aanbevelingen opgenomen voor het beheer ervan, onder andere ten aanzien van aspecten als sociale veiligheid en parkeerapparatuur.

De norm is niet van toepassing op parkeervoorzieningen met een capaciteit van minder dan 20 personenauto's. Het wordt desondanks aanbevolen de maatvoeringen die in deze norm worden gegeven ook te hanteren voor het ontwerpen van die categorie parkeervoorzieningen.

De norm is verder niet van toepassing op:

- garages en herstellinrichtingen voor motorvoertuigen als bedoeld in NEN 3122;
- garages en voorzieningen met mechanische transportmogelijkheden voor personenauto's.

De norm is bedoeld als toetsingskader voor betrokkenen bij de totstandkoming van parkeervoorzieningen, zoals: lokale overheid, projectontwikkelaar, architect, ontwerper, opdrachtgever, beheerder, belegger, voorschrijvende en controlerende instantie. De norm is nadrukkelijk geen programma van eisen (PvE). De norm geeft per gekozen type parkeervoorziening de minimale eisen en daarmee het minimale kwaliteitsniveau aan van het gekozen type parkeervoorziening.

Elke opdrachtgever betrokken bij de bouw of aanleg van een parkeervoorziening wordt aangeraden om een PvE op te stellen dat is gebaseerd en/of verwijst naar deze norm, en tevens om het op basis daarvan ontstane ontwerp te toetsen aan deze norm.

Bij het toepassen van de norm wordt ervan uitgegaan dat de locatiekeuze en de planologische situering van de parkeervoorziening door de bevoegde instanties zijn vastgelegd.

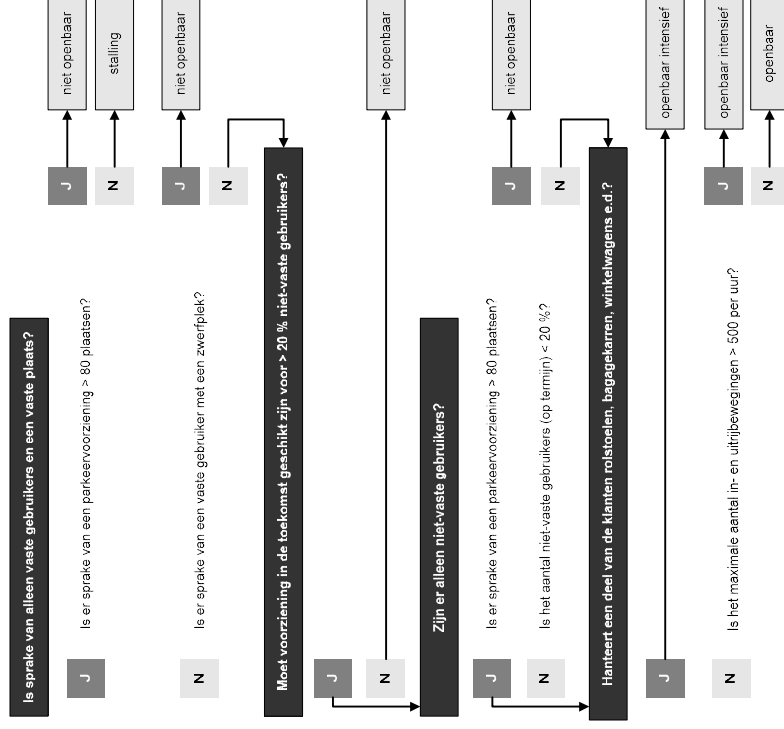
Er kan worden overwogen het stallen van fietsen in een parkeergarage op te nemen. Het stallen van fietsen gecombineerd met het parkeren van personenauto's in een parkeergarage wordt in bijlage D besproken.

De norm onderscheidt naast parkeerterreinen drie typen parkeergarages, namelijk openbare parkeergarage, niet-openbare parkeergarage en stallinggarage.

(blanco)

Met onderstaand schema kan eenvoudig worden vastgesteld welk type garage (typologie) moet worden gehanteerd. De definities van de verschillende soorten parkeervoorzieningen zijn opgenomen in hoofdstuk 3.

Het onderstaande schema gaat ervan uit dat de stelling in hoofdstuk 1 van toepassing is, namelijk dat de norm niet van toepassing is op parkeervoorzieningen met een capaciteit kleiner dan 20 parkeerplaatsen.



In bijlage E is een overzicht opgenomen waarin de van toepassing zijnde paragrafen uit deze norm naar typologie zijn weergegeven.

(blanco)

2 Normatieve verwijzingen

De volgende documenten waarnaar is verwezen zijn onmisbaar voor de toepassing van dit document. Bij gedateerde verwijzingen is alleen de aangehaalde versie van toepassing. Bij ongedateerde verwijzingen is de laatste versie van het document (met inbegrip van wijzigingsbladen) waarnaar is verwezen van toepassing.

NEN 114:1991	<i>Tekeningen in de bouw – Aanduidingen van onderdelen en inrichting van bouwwerken op tekeningen 1:50 en 1:100</i>
NEN 1010:2007+C1:2008 NEN 1010:2007+C1:2008/ A1:2011+C1:2011	<i>Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties</i>
NEN 1014:2009	<i>Bliksembeveiliging – Leidraad bij de NEN-EN-IEC 62305 reeks</i>
NEN 1087:2001	<i>Ventilatie van gebouwen – Bepalingsmethoden voor nieuwbouw</i>
NEN 1594:2006 NEN 1594:2006/C1:2007	<i>Droge blusleidingen in en aan gebouwen</i>
NEN 1814:2001	<i>Toegankelijkheid van buitenruimten, gebouwen en woningen</i>
NEN 1891:1994	<i>Binnenverlichting – Meetmethoden voor verlichtingssterkten en luminanties</i>
NEN 2322:1973	<i>Technische tekeningen – Symbolen voor warmte- en luchttechnische installaties</i>
NEN 2535:2009+C1:2010	<i>Brandveiligheid van gebouwen – Brandmeldinstallaties – Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen</i>
NEN 2575-1:2012	<i>Brandveiligheid van gebouwen – Ontruimingsinstallaties – Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen – Deel 1: Algemeen</i>
NEN 2575-2:2012	<i>Brandveiligheid van gebouwen – Ontruimingsinstallaties – Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen – Deel 2: Geluidalarminstallatie type A</i>
NEN 2575-3:2012	<i>Brandveiligheid van gebouwen – Ontruimingsinstallaties – Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen – Deel 3: Geluidalarminstallatie type B</i>
NEN 2575-5:2012	<i>Brandveiligheid van gebouwen – Ontruimingsinstallaties – Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen – Deel 5: Stil alarm met attentepanelen</i>
NPR 2576	<i>Funcatiebehoud bij brand – Richtlijn voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen</i>
NEN 2580:2007 NEN 2580:2007/C1:2008	<i>Oppervlakten en inhouden van gebouwen – Termen, definities en bepalingsmethoden</i>
NEN 2654-1:2002	<i>Beheer, controle en onderhoud van brandveiligingsinstallaties – Deel 1: Brandmeldinstallaties</i>
NEN 2654-2:2004	<i>Beheer, controle en onderhoud van brandveiligingsinstallaties – Deel 2: Ontruimingsalarminstallaties</i>

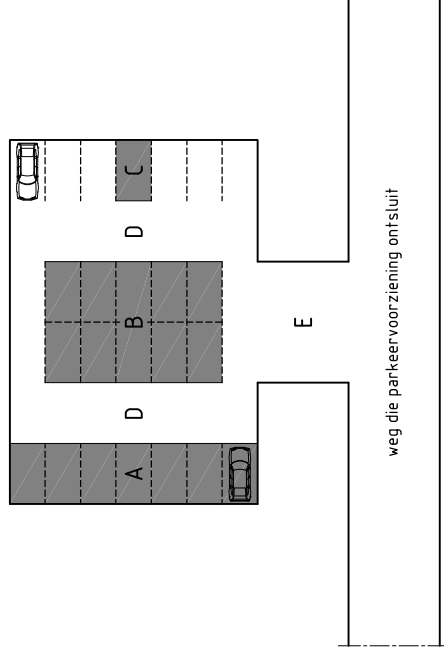
(blanco)

NEN 2654-3:2012	Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties – Deel 3: Rookbeheersingssystemen
NEN 2873:1982	Beproeving van steenachtige materialen – Stroefheidsmeter
NEN 2873:1982/A1:1999	volgens Leroux en bepaling van de stroefheid van oppervlakken
NPR 2877:1991	Beproevingsmethoden voor de waterdichtheid van scheidingsconstructies
NEN 3011:2004	Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte
NEN 3011:2004/C1:2007	
NEN 3157:1985	Technische tekeningen – Symbolen voor de meet- en regeltechniek – Basissymbolen voor de procesinstrumentatie
NEN 3215:2011	Gebouwrisolering en buitenisolering binnen de perceelgrenzen – Bepalingsmethoden voor de afvoercapaciteit, water- en luchtdichtheid en afstand van dekuitsmondningen
NEN 5077+C3:2012	Geluidwering in gebouwen – Bepalingsmethoden voor de grootheden voor geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtsolatie, contactgeluidisolatie, geluidniveaus veroorzaakt door installaties en nagalmtijd
NEN 5152:2009	Technische tekeningen – Elektrotechnische symbolen
NEN 6065:1991	Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van bouwmetaal(combinate)
NEN 6065:1991/A1:1997	
NEN 6088:2002	Brandveiligheid van gebouwen – Vluchtweegaanduiding – Eigenschappen en bepalingsmethoden
NEN 6093:1995	Brandveiligheid van gebouwen – Beoordelingsmethode van rook- en warmteafvoerinstallaties
NEN 6093:1995/A1:2004	
NEN 6098:2012	Rookbeheersingssystemen voor mechanisch geventileerde parkeergarages
NEN 6702:2007	Technische grondslagen voor bouwconstructies – TGB 1990 – Belastingen en vervormingen
NPR 6095-1	Rookbeheersingssystemen – Deel 1: Richtlijnen voor het ontwerpen en installeren van RWA-installaties en rookbeheersingssystemen in parkeergarages
NPR 13201-1:2002	Openbare verlichting – Deel 1: Kwaliteitscriteria
NEN-EN 2:1994	Classification of fires
NEN-EN 2:1994/A1:2004	
NEN-EN 81-1:1998+A3:2010	Safety rules for the construction and installation of lifts – Part 1: Electric lifts
NEN-EN 81-2:1998 + A3:2010	Safety rules for the construction and installation of lifts – Part 1: Hydraulic lifts
NEN-EN 115-1:2008+A1:2010	Veiligheid van roltrappen en rolpaden – Deel 1: Constructie en installatie

(blanco)

NEN-EN 115-2:2010	<i>Safety of escalators and moving walks – Part 2: Rules for the improvement of safety of existing escalators and moving walks</i>
NEN-EN 1436:2007+A1:2008	<i>Wegmarkeringmaterialen – Eisen gesteld aan de wegmarkering ten behoeve van de weggebruiker</i>
NEN-EN 1838:1999	<i>Toegepaste verlichtingstechniek – Noodverlichting</i>
NEN-EN 1990:2002	<i>Eurocode – Grondslagen van het constructief ontwerp</i>
NEN-EN 1991-1-1+C1:2011	<i>Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen</i>
NEN-EN 1991-1-3+C1:2011	<i>Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-3: Algemene belastingen – Sneeuwbelasting</i>
NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/ NB:2011	<i>Nationale bijlage bij NEN-EN 1991-1-3+C1</i>
NEN-EN 1992-2+C1:2011	<i>Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies – Betonnen bruggen-Regels voor ontwerp, berekening en detaillering</i>
NEN-EN 1992-2+C1:2011/ NB 2011	<i>Nationale bijlage bij NEN-EN 1992-2+C1</i>
NEN-EN 1993-1-2:2005+NB:2007	<i>Eurocode 3 – Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-2: Algemene regels – Ontwerp en berekening van constructies bij brand (inclusief C1:2006)</i>
NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011	<i>Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies – Deel 1-1: Algemeen – Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen</i>
NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011/ NB1:2012	<i>Nationale bijlage bij NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011</i>
NEN-EN 1996-3+C1:2011	<i>Eurocode 6: Ontwerp en berekening van constructies en metselwerk – Deel 3: Vereenvoudigde berekeningsmethoden voor constructies van ongewapend metselwerk</i>
NEN-EN 1996-3+C1:2011/ NB:2011	<i>Nationale bijlage bij NEN-EN 1996-3+C1:2011</i>
NEN-EN 12101-6:2005	<i>Installaties voor rook- en warmtebeheersing – Deel 6: Specificatie voor systeemsamenstelling van overdrukinstallaties</i>
NEN-EN 12414:1999	<i>Apparatuur voor de parkeercontrole van wegvoertuigen – Parkeerkaartautomaten – Technische en functionele eisen</i>
NEN-EN 12464-1:2011	<i>Licht en verlichting – Verlichting van werkruimten – Deel 1: Werkruimten binnen</i>
NEN-EN 13201-2:2003	<i>Wegverlichting – Deel 2: Prestatie-eisen</i>
NEN-EN 13241-1:2003+A1:2011	<i>Industriële en commerciële garagedeuren en -poorten – Productnorm – Deel 1: Producten zonder brand- of rookwerende eigenschappen</i>

- 3.1.1 Bij de overige definities en bij de eisen kan voor het begrip 'parkeren' het begrip 'stallen' worden gelezen, tenzij expliciet anders vermeld.
Er wordt in de praktijk onderscheid gemaakt tussen kortparkeerders (bezoekers, winkelend publiek) en langparkeerders (personeel van bedrijven, bewoners).
- 3.1.2 Gemengd gebruik komt voor vanwege een efficiënte benutting van de beschikbare ruimte en financiële middelen (aanleg en exploitatie). Een minder gunstige bezettingsgraad door een van de gebruikersgroepen kan ervoor zorgen dat een aanvulling van het gebruik met een andere parkeergroep nodig is; hiermee wordt een duurzame oplossing voor een parkeerprobleem gerealiseerd.
Om een goede uitwisseling mogelijk te maken tussen gebruikersgroepen, behoort de parkeervoorziening als openbare voorziening te worden ontworpen. Ook ruimtelijk planologische ontwikkelingen kunnen het gemengd gebruik van parkeervoorzieningen beïnvloeden.
- 3.1.3 Typierend voor deze vorm van parkeren is de intensieve gebruiksrelatie tussen de parkeerder en het toegewezen parkeervak.
- 3.1.5 Onderstaande figuur laat een parkeervoorziening met onderverdeling zien.



Legenda

- A enkele parkeerstrook
- B dubbele parkeerstrook
- C parkeervak
- D parkeerweg
- E rijbaan

Figuur 1 — Begrippen voor parkeervoorzieningen

- 3.1.6 Er kan sprake zijn van een parkeergarage als onderdeel van een gebouw (kantoorgebouw, winkelcentrum en dergelijke).
- 3.1.10 Niet-openbare parkeergarages komen in het algemeen voor bij bedrijfslocaties en kantoren, waarbij voornamelijk vaste gebruikers en een beperkt aantal bezoekers gebruikmaken van de parkeervoorziening.
Tot maximaal 20 % van de plaatsen kan een openbaar karakter hebben en kan bestemd zijn voor niet-vaste gebruikers.
In toenemende mate ontstaat tevens een gebruik buiten werkdagen om, voor openbaar gebruik, is dit gebruik gewenst vanuit duurzaamheidsoverwegingen, dan kan geen sprake zijn van een niet-openbare parkeergarage. Bij het ontwerp behoort hier rekening mee te worden gehouden.

NEN-EN 16361:2012	<i>Automatisch werkende deuren voor voetgangers – Productnorm, prestatie-eisen – Buitendeuren anders dan draaideuren, in eerste instantie ontworpen voor elektrische deuren zonder weerstand tegen brand en rookkenmerken (in voorbereiding)</i>
NEN-EN 45544-1:1999	<i>Werkplekatmosfeer – Elektrische apparatuur gebruikt voor de directe opsporing en directe concentratiemeting van giftige gassen en dampen – Deel 1: Algemene eisen en beproevingsmethoden</i>
NEN-EN 45544-3:1999	<i>Werkplekatmosfeer – Elektrische apparatuur gebruikt voor de directe opsporing en directe concentratiemeting van giftige gassen en dampen – Deel 3: Prestatie-eisen voor apparaten voor meting van concentraties boven toegestane grenswaarden</i>
NEN-EN 45544-4:1999	<i>Werkplekatmosfeer – Elektrische apparatuur gebruikt voor de directe opsporing en directe concentratiemeting van giftige gassen en dampen – Deel 4: Leidraad voor selectie, installatie, gebruik en onderhoud</i>
NEN-EN 50054-1:1998	<i>Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare gassen – Algemene eisen en beproevingsmethoden</i>
NEN-EN 50057:1998	<i>Elektrisch materieel voor de detectie van brandbare gassen – Gebruikseigenschappen van materieel van groep II met een meetgebied tot 100 % van de onderste ontstekingsgrens</i>
NEN-EN 50073:1999	<i>Leidraad voor de keuze, het installeren, het gebruik en het onderhoud van toestellen voor de detectie en meting van brandbare gassen of zuurstof</i>
NEN-EN-IEC 60598-2-22:1998 NEN-EN-IEC 60598-2-22:1998/ A2:2008	<i>Verlichtingsarmaturen – Deel 2-22: Bijzondere eisen – Verlichtingsarmaturen voor noodverlichting</i>

3.1.11

Kenmerkend voor het gebruik van stallingsgarages:

- het gaat om vaste gebruikers met een vaste parkeerplaats;
 - de gebruikers zijn ter plaatse bekend;
 - door de aard van de gebruikers is er sprake van sociale controle die afneemt bij toename van de capaciteit; daarom is een limiet gesteld voor deze categorie van 80 plaatsen;
 - bij parkeergarages wisselen parkeerplaatsgebruikers elkaar af; bij stallingsgarages blijven deze wisselingen achterwege.
- Omdat plaatsen in stallingsgarages vast zijn toegewezen aan gebruikers, is dubbel gebruik van plaatsen door andere doelgroepen (ook op termijn) niet mogelijk. Hierdoor wordt een duurzamer gebruik onmogelijk. Bij het ontwerp behoort hier rekening mee te worden gehouden.

3.2.1

Met de term personenauto wordt bedoeld de maatvoering van het ontwerpvoertuig zoals opgenomen in CROW-publicatie 293. In deze publicatie zijn tevens de maatvoeringen van andere voertuigen opgenomen

3 Termen en definities

3.1 Doel en functie van parkeervoorzieningen

3.1.1 parkeren

het laten stilstaan van een personenauto, anders dan gedurende de tijd die nodig is voor en die wordt gebruikt tot het onmiddellijk in- of uitstappen van passagiers, of voor het onmiddellijk laden en lossen van goederen

3.1.2 gemengd gebruik

gebruik van de parkeervoorziening voor zowel parkeren als stallen

3.1.3 stallen

het (langdurig) laten stilstaan van een voertuig door een vaste groep van gebruikers.

3.1.4 parkeervoorziening

Inrichting bestemd voor het parkeren of stallen van voertuigen.

3.1.5 parkeerterrein

van een rijbaan gescheiden terrein dat is bestemd om op te parkeren of op te stallen

3.1.6 parkeergarage

gebouw of onderdeel daarvan, in een of meer bouwlagen, met het doel daarin personenauto's te parkeren of te stallen, bestaande uit een samenstel van verkeersruimten voor voetgangers en personenauto's voor horizontaal en verticaal transport, parkeervakken en de noodzakelijke nevenruimten

3.1.7 openbare parkeergarage

parkeergarage te gebruiken door meer dan 20 % niet-vaste gebruikers

3.1.8 niet-vaste gebruiker

incidentele parkeerder die nauwelijks of niet op de hoogte is van de lay-out van de parkeergarage en die zich daarom bij gebruik extra moet oriënteren

3.1.9 openbaar intensief gebruik

hoge gebruiksfrequentie waarbij aanvullende maatregelen nodig zijn om een goede doorstroming te garanderen en waarbij de parkeerders gebruik kunnen maken van winkelwagens, bagagekarren of rolstoelen

3.1.10 niet-openbare parkeergarage

parkeergarage hoofdzakelijk bestemd voor vaste gebruikers zonder vaste parkeerplaats (zwerfplek)

3.2.3

De buffercapaciteit komt tot uitdrukking in de formule:

$$C_b = L / 5$$

waarin:

C_b is de buffercapaciteit;

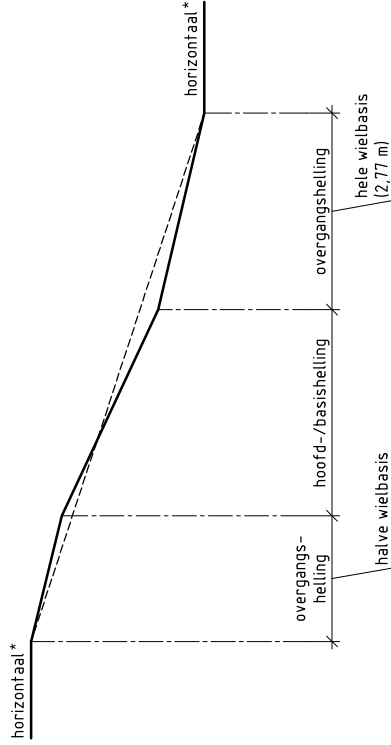
L is de lengte van de bufferruimte, in m.

3.2.4

Bufferruimte is nodig wanneer de verwerkingscapaciteit van de garage onvoldoende is om een goede verkeersafwikkeling van en naar de openbare weg te garanderen. De bufferruimte is ervoor om personenauto's die niet onmiddellijk in de parkeervoorziening een parkeervak kunnen bereiken, of die niet onmiddellijk de openbare weg op kunnen rijden, tijdelijk opstelruimte te bieden.

3.2.5

In figuur 2 wordt het geheel van een helling aangegeven. In de figuur is met de onderbroken lijn de helling aangegeven waarin de overgangshellingen aan de top en de voet van de helling zijn verdisconteerd. In verband met het rijcomfort bedraagt de lengte van de overgangshelling ter plaatse van de voetbasis van de personenauto, en ter plaatse van de topboog de halve wielbasis.



* = max 3 %

Figuur 2 — Helling en overgangshellingen parkeervoorzieningen, zoals geldend voor alle soorten parkeergarages

3.2.9

Het toe te passen hellingpercentage voor de overgangshelling bedraagt in principe de helft van het percentage dat voor de helling wordt gebruikt.

3.2.12

De obstakelvrije zone is afhankelijk van de vorm van het obstakel en van de mate waarin het rijgedrag en de ongestoorde verkeersafwikkeling in nadelige zin kunnen worden beïnvloed.

3.1.11

stallinggarage

gebouw of onderdeel daarvan, in een of meer bouwlagen, met het doel daarin personenauto's te stallen door uitsluitend vaste gebruikers van de voorziening, met een toegewezen parkeerplaats, en daartoe bestaande uit een samenstel van verkeersruimten voor voetgangers en personenauto's voor horizontaal en verticaal transport, stallingplaatsen en de noodzakelijke nevenruimten

3.1.12

zwerfplek

gewone parkeerplaats die voor zowel vaste gebruikers als niet-vaste gebruikers is bestemd

3.2 Dimensionering

3.2.1

personenauto

auto waarvan de eigenschappen representatief of maatgevend zijn voor deze norm

3.2.2

brutovloeroppervlakte

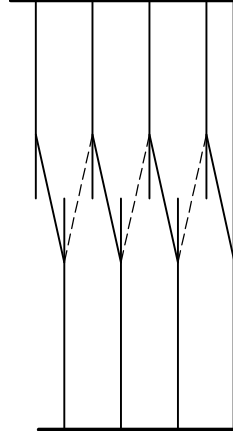
som van de vloeroppervlakten van de parkeerstroken, van de verkeersruimten en van alle overige tot de parkeergarage behorende ruimten en constructiedelen, inclusief opgaande scheidingsconstructie

3.2.15

Bij verwerkingscapaciteit wordt onderscheid gemaakt tussen verwerkingscapaciteit van in- en uitgang, van parkeewegen, rijbanen en hellingen.

3.3.1

In figuur 3 wordt schetsmatig een hellingbaan tussen per half niveau verspringende vloeren aangegeven.



Figuur 3 — d'Humy-helling

3.2.3

buffercapaciteit

C_b aantal personenauto's dat in de bufferruimte kan worden geborgen

3.2.4

bufferruimte

som van de ruimten bestemd voor het opstellen van personenauto's

OPMERKING Dit geldt zowel voor de inrit als de uitrit.

3.2.5

helling(baan)

rijbaan die twee op verschillende hoogte gelegen vloerniveaus met elkaar verbindt

3.2.6

spiraalvormige hellingbaan

hellingbaan die een bocht vormt

3.2.7

hellingpercentage

verhouding van hoogteverschil tussen twee opeenvolgende hoogtepunten en de tussenniggende afstand, vermenigvuldigd met 100

3.2.8

horizontaal vlak

niveau waarvan de helling niet meer dan 3 % afwijkt van het zuivere horizontale vlak

3.2.9

overgangshelling

hellend vlak van gedefinieerde lengte, deel uitmakend van de (vrije) helling, met als doel een geleidelijke overgang te bereiken tussen die (vrije) helling en het horizontale niveau

3.2.10

nettovloeroppervlakte

(globale) oppervlakte gemeten op vloerniveau, tussen de begrenzende opgaande scheidingsconstructies van de afzonderlijke ruimten

3.2.11

redresseerstrook

verharde strook van beperkte breedte, gelegen naast de rijstrook, bedoeld om weggebruikers gelegenheid te geven hun koers te corrigeren

3.2.12

obstakelvrije zone

gebied langs de rijbaan en de parkeeweg waarin geen obstakels voorkomen

3.2.13

parkeercapaciteit

C_s aantal parkeervakken van de parkeervoorziening of van het beschouwde gedeelte van de parkeervoorziening

3.2.14

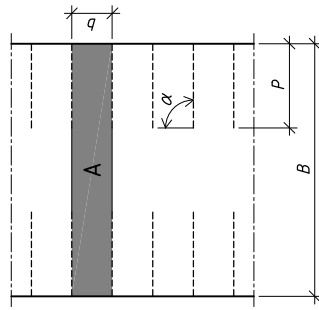
parkeerhoek

α richtingsverandering bij het parkeren als bedoeld in figuur 5, 10 en 11

3.3.5

De parkeereenheid is de basis voor het ontwerp.

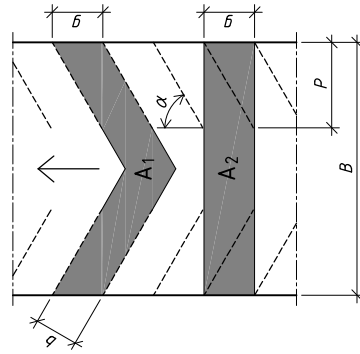
In figuur 4 en 5 is de parkeereenheid afgebeeld bij een hoek α van respectievelijk 90° en kleiner dan 90° .



Legenda

- A parkeereenheid
- B lengte van de parkeereenheid
- b parkeervakbreedte
- P parkeerstrookdiepte
- α parkeerhoek

Figuur 4 — De parkeereenheid bij haaks parkeren ($\alpha = 90^\circ$)



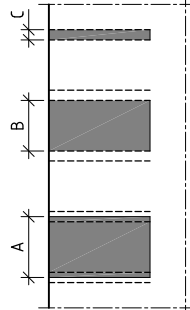
Legenda

- $A_1 - A_2$ parkeereenheid
- B lengte van de parkeereenheid
- b parkeervakbreedte
- g insteekbreedte bij schuin parkeren
- P parkeerstrookdiepte
- α parkeerhoek

Figuur 5 — De parkeereenheid bij parkeren onder een hoek van $\alpha < 90^\circ$

3.3.8

De parkeerstrook kan zijn verdeeld in uitstap- en personenautovakken. Zie figuur 1, 6 en 7.



Legenda

- A parkeervak
- B autovak
- C uitstapvak

Figuur 6 — Parkeervak met autovak en uitstapvak

3.2.15

verwerkingscapaciteit

C_v aantal personenauto's dat per tijdseenheid een bepaald punt kan passeren

3.3 Inrichting

3.3.1 d'Hunny-helling

helling tussen per half niveau verspringende vloeren

3.3.2 garagepoort

al dan niet fysiek afsluitmiddel voor personen of personenauto's, zoals snelvouwhekken, roldeuren en overheaddeuren

3.3.3 Inriteland, uitriteland

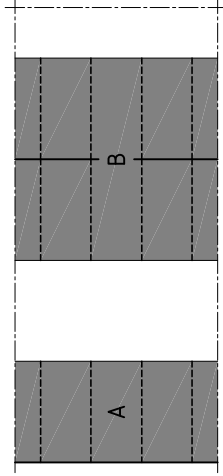
gedeelte tussen twee rijstroken waar de parkeerapparatuur is geplaatst

3.3.4 parkeerapparatuur

installatie die de registratie van parkeerhandelingen en de controle op het in- en uitrijden beoogt

3.3.9/3.3.10

Figuur 7 geeft een voorbeeld van een enkele en een dubbele parkeerstrook



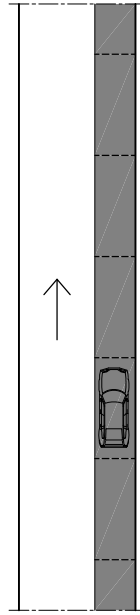
Legenda

- A enkele parkeerstrook
- B dubbele parkeerstrook

Figuur 7 — Enkele en dubbele parkeerstrook bij haaks parkeren ($\alpha = 90^\circ$)

3.4.2

In figuur 8 wordt het parkeren onder een hoek $\alpha = 0^\circ$ afgebeeld.



Figuur 8 — Langsparkeren

3.3.5

parkeereenheid

A rechthoek die wat betreft oppervlakte plaats biedt aan twee geparkeerde personenauto's en het tussenliggende deel van de parkeerweg

3.3.6

parkeerhaven

parkeerkom langs de rijbaan gelegen parkeerstrook die is uitgespaard in een verhoogde vloer (maximaal 0,08 m) of die regelmatig is onderbroken door obstakels (bijvoorbeeld bomen of lichtmasten)

OPMERKING Zie ook 3.3.12.

3.3.7

parkeervak

ruimte, al dan niet gemarkeerd en vrij van kolommen en andere obstakels, bestemd voor het parkeren van één personenauto

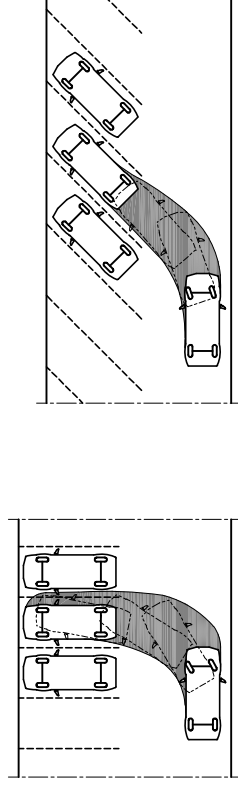
3.3.8

parkeerstrook

langs een parkeerweg gelegen strook bestemd om te parkeren

3.4.3

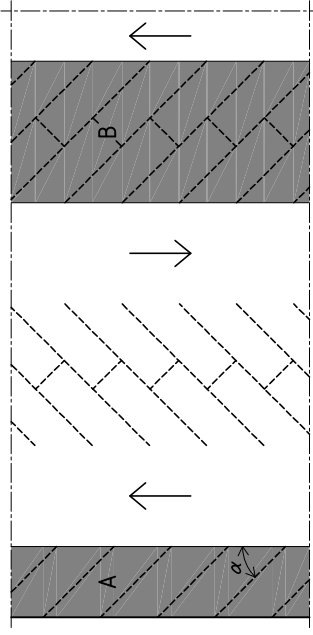
De parkeer manoeuvre van het normvoertuig is afgebeeld in figuur 9. In de linksersituatie is een manoeuvre met constant terugdraaiende wielen bij een hoek van 90° afgebeeld, in de rechtsersituatie bij een hoek van 45°.



Figuur 9 — Theoretische parkeer manoeuvre

3.4.4

In figuur 10 en 11 zijn twee varianten van parkeren onder een hoek $\alpha = 45^\circ$ afgebeeld.



Legenda

- A enkele parkeerstrook
- B dubbele parkeerstrook
- α parkeerhoek

Figuur 10 — Parkeervariant 1 onder een hoek $\alpha = 45^\circ$

3.3.9

dubbele parkeerstrook
twee in de lengterichting aan elkaar grenzende parkeerstroken

3.3.10

enkele parkeerstrook
parkeerstrook voor één rij personenauto's

3.3.11

zijwand
wand die zich evenwijdig (haaks t.o.v. de parkeeweg) langs een parkeevak bevindt

3.3.12

parkeeweg
rijbaan die is bestemd om aan te parkeren

3.3.13

rijbaan
aaneengesloten gedeelte van de weg, in hoofdzaak bestemd voor het rijdend verkeer, al dan niet ingedeeld in rijstroken

3.3.14

rijstrook
al dan niet gemarkeerde rijbaan, bestemd voor het rijdend verkeer

3.3.15

verkanting
dwarshelling van een rijbaan in een bocht

3.3.16

voetgangersstrook
voor voetgangers bestemde en als zodanig aangeduide strook

3.3.17

vrije helling/rijstrook
helling respectievelijk rijstrook, waarop niet mag worden geparkeerd

3.3.18

wisselstrook
rijstrook die afwisselend kan worden bestemd voor in- of uitrijdend verkeer

3.4 Parkeerbewegingen

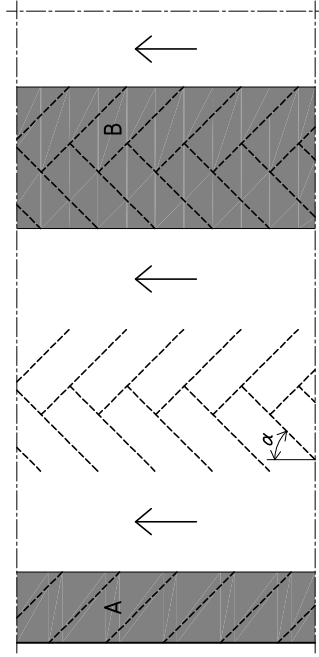
3.4.1

haaks parkeren
parkeren onder een hoek $\alpha = 90^\circ$ met de rijrichting (loodrecht op de rijrichting)

3.4.2

langsparkeren
parkeren onder een hoek $\alpha = 0^\circ$ met de rijrichting (evenwijdig aan de rijrichting)

3.4.4 (vervolg)



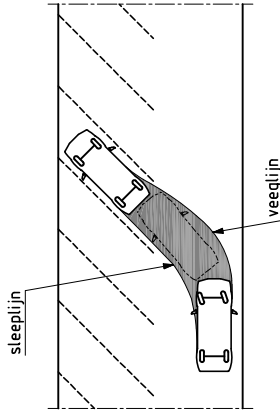
Legenda

- A enkele parkeerstrook
- B dubbele parkeerstrook
- α parkeerhoek

3.4.5/3.4.6

In figuur 12 worden sleep- en veeglijn afgebeeld bij parkeren onder een schuine hoek.

Figuur 11 — Parkeervariant 2 onder een hoek $\alpha = 45^\circ$



Figuur 12 — Parkeren onder een schuine hoek

3.5.13

Een bijzondere toegankelijkheidssector omvat het gedeelte van een toegankelijkheidssector dat mede is bestemd voor gebruik door mensen die zich met een rolstoel voortbewegen.

3.5.14

Het deel van de parkeervoorziening bestemd voor parkeren en verkeer valt niet onder het verblijfsgebied.

3.4.3

parkeermanoeuvr
beweging die een voertuig moet maken om in of uit te parkeren

3.4.4

parkeren onder een hoek
schuin parkeren
parkeren onder een hoek anders dan 0° of 90° ten opzichte van de rijrichting (zowel voorwaarts als achterwaarts)

3.4.5

sleeplijn
boog die de carrosserie aan de binnenkant van de bocht doorloopt als gevolg van stuurverdraaiing bij de vooras

3.4.6

veeglijn
boog die het voorste hoekpunt van de carrosserie aan de buitenkant van de bocht doorloopt als gevolg van stuurverdraaiing bij de vooras

3.4.7

maatgevend uur
uur waarin, in een representatieve week, het hoogste aantal autobewegingen is te verwachten

3.5 Veiligheid

3.5.1

brandcompartiment
het gedeelte van een of meer bouwwerken dat is bestemd als maximaal uitbreidingsgebied van brand

3.5.2

brandweerlift
lift die door een eenvoudige handeling ter beschikking van de brandweer kan worden gesteld en waarbij een veilig gebruik ervan ook bij brand zoveel mogelijk is gewaarborgd

3.5.3

brandpreventieve voorziening
installatie of onderdeel nodig voor de veiligheid van de gebruikers bij een eventuele brand

3.5.4

ventileren
vervangen van de lucht in een ruimte – die om wat voor reden dan ook is vervuld of verontreinigd – door verse lucht

3.5.5

circuleren
verplaatsen van aanwezige lucht in dezelfde ruimte

3.5.6

dode zone
gebied met een luchtsnelheid onder de $0,1$ m/s, waarbij plaatselijk onder een personenauto de luchtsnelheid $0,05$ m/s mag zijn

3.5.19

De vrije hoogte houdt, in tegenstelling tot de netto hoogte, wel rekening met constructiedelen die incidenteel voorkomen. Indien een ruimte een bepaalde vrije hoogte verschaft, betekent dit dat binnen deze ruimte geen bouwdelen voorkomen waarvan de verticale afstand tot de eronder gelegen vloer of het maaiveld geringer is dan deze maat. Ter plaatse van hellingbanen wordt rekening gehouden met de speling tussen de bovenzijde van het voertuig en de bovenliggende constructie volgens 5.4. Zie figuur 38.

3.5.7

gebruiksgebied

is het vrije indeelbare gedeelte van een gebruiksfunctie dat bestaat uit (op dezelfde bouwlaag gelegen) ruimten gelegen in een brandcompartiment die niet door een dragende scheidingconstructie van elkaar zijn gescheiden, waarin de voor die gebruiksfunctie kenmerken activiteiten plaatsvinden.

3.5.8

D-maat

straal van het maximale detectiegebied van een CO- of LPG-detector

3.5.9

gebruiksoppervlakte

zoals bedoeld in NEN 2580 wordt verstaan het totaal van de tussen omsluitende wanden gelegen vloeroppervlakten van in een bepaalde gebruiksfunctie gelegen ruimte.

3.5.10

gemeenschappelijke ruimte

gedeelte van een bouwwerk of een ruimte dat ten dienste staat van meer dan één gebruiksfunctie

3.5.11

noodstroomvoorziening

installatie die ervoor zorgt dat in geval van netuitval de stroomtoevoer gegarandeerd blijft

3.5.12

technische ruimte

ruimte voor het plaatsen van de apparatuur noodzakelijk voor het functioneren van het bouwwerk, waaronder in elk geval begrepen meterruimte, liftmachineruimte en stookruimte

3.5.13

toegankelijkheidssector

voor personen met een fysieke functiebeperking zelfstandig bruikbaar en toegankelijk gedeelte van een gebouw

3.5.14

verblijfsgebied

gebruiksgebied of een gedeelte daarvan voor het verblijven van personen

3.5.15

verblijfsruimte

in een verblijfsgebied gelegen ruimte voor het verblijven van personen

3.5.16

verkeersruimte

ruimte bestemd voor het bereiken van een andere ruimte, niet zijnde een ruimte in een verblijfsgebied of in een functiegebied als bedoeld in het Bouwbesluit, een toiletruimte, een badruimte of een technische ruimte

(blanco)

3.5.17

vluchtmogelijkheid

van rook gevrijwaarde route, uitsluitend voerend over een of meer vloeren, trappen of hellingbanen, langs welke route het aansluitende terrein kan worden bereikt zonder dat ontoegankelijke deuren worden gepasseerd

3.5.18

vluchtweg

van brand gevrijwaarde vluchtmogelijkheid die uitsluitend door een of meer verkeersruimten voert

3.5.19

vrije hoogte

verticale afstand tussen de bovenkant van een afgewerkte vloer of het maaiveld en de onderkant van het laagste, daarboven gelegen constructie-onderdeel

OPMERKING Voor de vrije hoogte boven een trap of gang is het hiervoor gestelde van overeenkomstige toepassing, zij het dat leuningen buiten beschouwing blijven.

3.5.20

vrije vloeroppervlakte

vloeroppervlakte waarboven zich een vrije hoogte bevindt van ten minste 2,10 m

3.5.21

regelinstallaties

geheel van meetorganen, opnemers, regelaars, omvormers, corrigerende organen, bedienende elementen en schakel- en verdeelelementen

5.1 De aansluiting van een parkeervoorziening op de ontsluitende openbare weg behoort te voldoen aan:

- qua locatie: een directe en logische oriëntatie;
- een vlotte verkeersafwikkeling zonder hinder voor het doorgaande verkeer (o.a. door voldoende verwerkingscapaciteit en bufferruimte en door de in- en uitrit duidelijk herkenbaar vorm te geven);
- een goede verkeersveiligheid (o.a. door goed uitzicht van uitrijdende personenauto's op kruisend voetgangers- en fietsverkeer).

5.2.1 De parkeervoorziening behoort zo te worden ingericht dat deze toegankelijk is voor alle type gebruikers met inbegrip van rolstoelgebruikers, gehandicapten, invaliden en dergelijke, zoals aangegeven in NEN 1814.

5.2.1.1 Voor de capaciteitsbepaling wordt naar bijlage B verwezen. Het aantal in- en uitritten is in een situatie met parkeerapparatuur afhankelijk van:

- de capaciteit van de parkeervoorziening;
- de intensiteit van het ingaande verkeer in de maatgevende periode;
- de intensiteit van het uitgaande verkeer in de maatgevende periode;
- de intensiteit van het ingaande en uitgaande verkeer tezamen in de maatgevende periode;
- de intensiteit op de weg waarnaar wordt ontsloten;
- de aanwezigheid van parkeerapparatuur en het toegepaste betalingssysteem.

5.2.1.2 Voor de capaciteitsbepaling wordt naar bijlage B verwezen. Het aantal in- en uitritten is in een situatie zonder parkeerapparatuur afhankelijk van:

- de capaciteit van de parkeervoorziening;
- de intensiteit van het in- en uitgaande verkeer in de maatgevende periode;
- de intensiteit op de weg waarnaar wordt ontsloten.





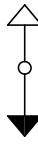



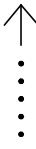



4 Symbolen en afkortingen

4.1 Algemeen

Voor symbolen op bouwtekeningen is NEN 114 van toepassing. Voor symbolen op installatietechnische tekeningen zijn NEN 2322, NEN 3157 en NEN 5152 van toepassing.

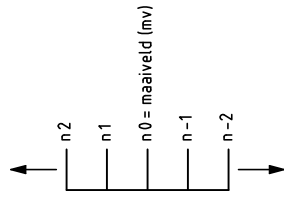
4.2 Symbolen op bouwtekeningen

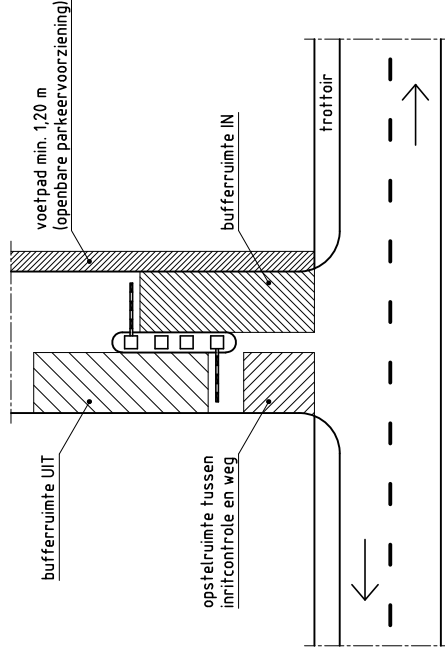
In aanvulling op NEN 114 gelden in deze norm de volgende symbolen:

	inritstrook		slagboom
	uitritstrook		inrij-unit
	wisselstrook, omkeerbaar		uitrij-unit
	rijrichting		betaalautomaat
	voetgangersroute		parkeerapparatuur
	helling		invalideparkeerplaats

4.3 Afkortingen

i	informatie
k	kassa (bemand)
m	parkeervak voor motorfiets
pa	personenauto
pp	parkeervak





Figuur 13 — Voorbeeld van buffer- en opstelruimte

- Factoren die de grootte van de bufferruimte bepalen, zijn:
- de verkeerssituatie op de weg;
 - het aantal in- en uitritten;
 - de capaciteit van de parkeerapparatuur;
 - de omvang van het autoverkeer dat het parkeerterrein en parkeergarage binnenrijdt.

Voor parkeerterreinen en parkeergarages geldt dat de voor de inritten) wachtende personenauto's de afwikkeling van het verkeer buiten de garage niet mogen verstoren (dit mag ook op de openbare weg met bijvoorbeeld een uitvoegstrook worden gerealiseerd). In de te realiseren (externe) bufferruimte kunnen de wachtende personenauto's worden opgevangen.

Voor een berekening van de benodigde bufferruimte wordt verwezen naar bijlage B. Doorgaans is een bufferruimte met een capaciteit van 1 % à 2 % van het aantal personenauto's dat in een maatgevende uur de garage in- en uitrijdt, voldoende. In situaties waarin personenauto's gelijktijdig aankomen of vertrekken, zoals bij schouwburgbezoek het geval is, zal een grotere bufferruimte nodig zijn.

5 Verkeerstechnische en ruimtelijke ontwerpvoorschriften

5.1 Verkeersafwikkeling

5.1.1 Bewegwijzering

De route naar de parkeervoorziening wordt door bewegwijzering aangegeven, zowel voor personenautoverkeer als voor voetgangers.

Het autoverkeer dat de parkeervoorziening verlaat, wordt naar het hoofdwegennet terugverwezen.

Bij stallinggarages en niet-openbare parkeergarages is deze bewegwijzering niet noodzakelijk.

5.1.2 Gebruik van aanduidingen en aanwijzingen

Met aanduidingen en andere aanwijzingen moeten de rijrichting, de looproutes en de vluchtwegen duidelijk en eenduidig zijn aangegeven. Een en ander volgens hoofdstuk 8 en volgens NEN 6088.

5.2 Toegang

5.2.1 Capaciteit in- en uitritten autoverkeer

5.2.1.1 In- en uitritten met parkeerapparatuur

Het minimaal noodzakelijke aantal in- en uitritten moet worden bepaald aan de hand van:

- het maximale aantal aankomende personenauto's in het maatgevende uur (m.b.t. inrijden);
- het maximale aantal vertrekkende personenauto's in het maatgevende uur (m.b.t. uitrijden);
- het maximale aantal aankomende en vertrekkende personenauto's tezamen in het maatgevende uur (inrijden + uitrijden);
- de verwerkingscapaciteit van de toe te passen parkeerapparatuur.

De uitkomst van de maatgevende opstelling voor het aantal in- en uitritten met parkeerapparatuur is bepalend voor het aantal personenauto's dat hier kan passeren. Zie ook bijlage B.

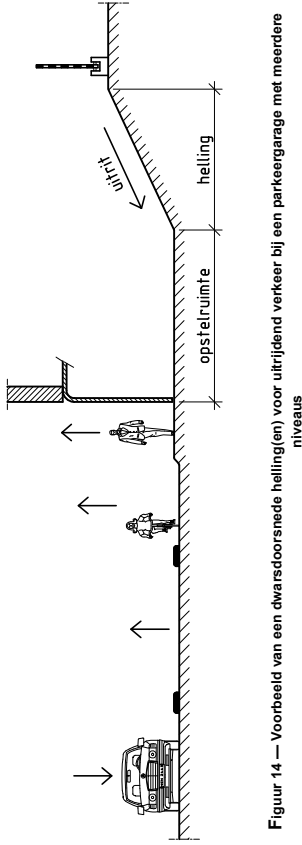
5.2.1.2 In- en uitritten zonder parkeerapparatuur

Bij in- en uitritten zonder parkeerapparatuur moet het aantal in- en uitritten worden bepaald aan de hand van het maximale aantal aankomende en vertrekkende personenauto's in het maatgevende uur.

5.2.2 (vervolg)

Ter plaatse van de parkeerapparatuur, waar de bestuurder de toegangshandeling moet verrichten, is de rijbaan over een lengte van 5 m horizontaal. De aandacht van de bestuurder kan worden afgeleid en dat kan de bediening van de rem onderbreken. In figuur 14 en 16 is dit afgebeeld.

Parkeergarages hebben bij voorkeur gescheiden rijstroken voor inrijdende en uitrijdende personenauto's. Bij parkeergarages met 400 tot 600 parkeerplaatsen behoort rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van een wisselstrook. Indien er sprake is van veel personenauto's die 's ochtends de garage in rijden en deze 's avonds weer verlaten kan met de toepassing van een of meer wisselstroken binnen een beperkte ruimte toch een goede verwerkingscapaciteit worden bereikt. Een wisselstrook is bovendien eigenlijk onmisbaar: in geval van storingen in de apparatuur kan de wisselstrook de verwerking van personenauto's overnemen, waardoor stuwefecten binnen en buiten de garage worden voorkomen.



Figuur 14 — Voorbeeld van een dwarsdoorsnede helling(en) voor uitrijdend verkeer bij een parkeergarage met meerdere niveaus

Overige aandachtspunten zijn de volgende.

- Ter voorkoming van overbelasting van de inrit in spitsperiodes en eventuele hinder van het verkeer op de openbare weg, kan het noodzakelijk zijn om extra bufferruimte aan te brengen. Een mogelijkheid is de aanleg van een extra wisselstrook, die naar behoefte kan worden ingezet voor het inrijden of het uitrijden. Zie ook 5.2.6 en figuur 15.
 - In overleg met de lokale overheid kan ook worden bekeken of een opstelruimte buiten de parkeervoorziening een oplossing kan bieden voor de vereiste bufferruimte.
 - De in- en uitritten voor personenauto's worden bij openbare parkeervoorzieningen gescheiden van de in- en uitgangen voor voetgangers.
 - Voor een goed gebruiks- en onderhoudsgemak, ter verkleining van de kans op storing en ter voorkoming van vandalisme, wordt geadviseerd de parkeerapparatuur bij parkeergarages in het overdekte gedeelte van de parkeervoorziening op te stellen.
 - Uit verkeersveiligheidsoverwegingen is het wenselijk om te voorkomen dat vanuit het inrij- en uitrijland terugstuwings plaatsvindt van inrijdend verkeer stroomopwaarts op de rijbaan bestemd voor het doorgaande verkeer. Het verder terugleggen van de inrij- en uitrij-ellanden in de parkeergarage komt het doelmattig gebruik van de parkeervoer niet ten goede. Indien de ellanden met de parkeerapparatuur in een bocht liggen, is de apparatuur voor de gebruikers moeilijker bereikbaar, waardoor vertraging ontstaat bij het in- en uitrijden, en waardoor de verwerkingscapaciteit aanzienlijk lager kan liggen dan in bijlage B is vermeld.
- 5.2.2.3 De lengte van de opstelruimte bij de uitrit bedraagt bij openbare garages bij voorkeur ten minste 6 m en bij de niet-openbare parkeergarage en stallinggarage ten minste 5 m. De eis dat de opstelruimte bij de uitrit nagenoeg vlak moet zijn, wordt gesteld in verband met het vanuit stilstand uitzicht op het verkeer van de aansluitende weg.
- De grootte van de zichtafstand is afhankelijk van de verkeersfunctie van de hoofweg. Het nagenoeg horizontale vlak is noodzakelijk uit verkeersveiligheidsoverwegingen en voor het comfort voor het opstellen van uitrijdend verkeer.

5.2.3 Als een gecombineerde in- en uitrit wordt toegepast, behoren aanvullende voorzieningen te worden gerealiseerd, zoals een voorrangregeling (bij voorkeur een voorrangregeling ondersteund door een rood/groen licht, dat aangeeft in welke richting de rijbaan mag worden gebruikt) en opstelplaatsen waar automobilisten kunnen wachten tot ze de rijbaan op mogen rijden. Deze opstelplaatsen behoren zo te zijn gestueerd dat wachtende personenauto's de doorstroming naar de garage en op de openbare weg niet blokkeren. Bij voorkeur wordt ook de doorstroming in de stallinggarage niet gehinderd.

5.2.2 In- en uitritten autoverkeer

5.2.2.1 Horizontaal vlak bij inrit

Tussen (het trottoir van) de weg die de parkeervoorziening ontsluit en inrithellingen van meer dan 3 % moet bij parkeervoorzieningen voor openbaar gebruik een horizontaal vlak van ten minste 5 m lengte aanwezig zijn.

Dit geldt niet voor niet-openbare parkeergarages en stallinggarages.

5.2.2.2 Bufferruimte bij inrit

Indien op de inrit naar de parkeervoorziening parkeerapparatuur staat of indien de toegang op een andere wijze wordt gecontroleerd, moet er voor de parkeerapparatuur een bufferruimte voor wachtende personenauto's worden gerealiseerd, waar door hinder voor het doorgaande verkeer op de openbare weg wordt voorkomen. De lengte van deze bufferruimte is afhankelijk van:

- het aantal aankomende personenauto's in het maatgevende uur;
- de verwerkingscapaciteit van de parkeerapparatuur (zie bijlage B).

Zie ook 5.2.6.1 en figuur 13.

- 5.2.4 Het ontwerp van de parkeervoorziening behoort voor voetgangers
- logisch vindbare toegangen naar entree- resp. stijlpunten, betaalaapparaat en de beheerdersruimte te hebben;
 - de bereikbaarheid van vluchtwegen en nooduitgangen te waarborgen;
 - de veiligheid van het werkzame personeel te waarborgen.

Op parkeerterreinen met veel parkeerswisselingen, zoals bij winkelcentra, verdient de afwikkeling van het voetgangersverkeer bijzondere aandacht. Overwogen kan worden een voetpad aan te brengen tussen twee aan elkaar grenzende parkeerstroken, of om de parkeerstroken regelmatig te onderbreken.

- Het creëren van veilige kruisingsmogelijkheden tussen parkeewegen en geconcentreerde looproutes kan plaatsvinden
- door beperking van het aantal oversteekplaatsen tot de minimaal benodigde hoeveelheid, om het aantal potentiële conflict-situaties zoveel mogelijk te reduceren;
 - door oversteekplaatsen goed te markeren en te bekaken;
 - door oversteekplaatsen niet bij onoverzichtelijke bochten te situeren.

5.2.4.4 Met het oog op de locatie van parkeervakken voor invaliden, wordt geadviseerd om hoogteverschillen tussen het parkeerniveau voor invaliden en de voetgangersingang en -uitgang zoveel mogelijk te vermijden. Het aanleggen van gehandicaptenparkeerplaatsen op het begane grondniveau in het zicht van de beheerdersruimte verdient in de praktijk de voorkeur indien er geen liftvoorziening aanwezig is.

5.2.2.3 Opstelruimte bij uitrit

Bij de uitrit van een parkeervoorziening moet t.b.v. de verkeersveiligheid een opstelruimte voor een uitrijdende personenauto aanwezig zijn van 6 m voor de weg, waarbij het trottoir wordt geacht deel uit te maken van de weg.

Deze opstelruimte tussen de fysieke uitritcontrole en de weg mag een hellingpercentage hebben van:

- bij openbaar gebruik: maximaal 3 %;
- bij niet-openbaar en stallinggebruik: maximaal 6 %.

Indien de in/uit-helling samenvalt, dan geldt uiteraard de 'zwaarste' eis.

5.2.2.4 Bufferruimte bij uitrit

Indien op de uitrit van de parkeervoorziening parkeerapparatuur staat of indien de uitgang op een andere wijze wordt gecontroleerd, moet er een bufferruimte tussen de apparatuur en het interne circuit van de parkeervoorziening aanwezig zijn om te voorkomen dat de interne circulatie stagneert.

De grootte van deze bufferruimte is afhankelijk van:

- het aantal uitrijdende personenauto's in het maatgevende uur;
- de verwerkingscapaciteit van de parkeerapparatuur (zie bijlage B);
- de opnamecapaciteit van de openbare weg.

Een stijgende hellingbaan is bruikbaar als bufferruimte indien het hellingpercentage 6 % of minder bedraagt. Een dalende hellingbaan is bruikbaar als bufferruimte indien het hellingpercentage 10 % of minder bedraagt.

Bij niet-openbaar en stallinggebruik gelden bij gebruik als bufferruimte maximale hellingpercentages van 10 %, voor zowel stijgende als dalende hellingbanen.

5.2.3 Gecombineerde in- en uitrit bij stallinggarages

Bij stallinggarages kan worden volstaan met één gecombineerde in- en uitrit, in de vorm van een rijstrook die afwisselend in twee richtingen wordt bereden.

5.2.6 In verband met bereikbaarheid van de parkeerapparatuur vanuit de personenauto wordt aanbevolen de rijbaanbreedte af te stemmen op een maat van 2,30 m à 2,50 m. Een versmalling van de rijbaan ter plaatse van de parkeerapparatuur wordt aanbevolen om de voertuigen beter te geleiden. Een te krap gekozen rijbaanbreedte leidt ertoe dat de automobilist bovenmatig voorzichtig de opstelplaats nabij de parkeerapparatuur zal naderen, waardoor de doorstroming van het verkeer wordt vertraagd. Een te ruime rijbaanbreedte kan leiden tot een te grote afstand tussen de bestuurder en de parkeerapparatuur. Hierdoor zal de bestuurder meer tijd dan strikt noodzakelijk is nodig hebben om een handeling bij de parkeerapparatuur te verrichten; dit verlaagt de doorstromingscapaciteit.

Een juiste opstelling van de parkeerapparatuur op een goed vormgegeven eiland voorkomt dat de bestuurders met hun personenauto de parkeerapparatuur raken en daarmee zowel schade aan hun personenauto als aan de parkeerapparatuur toebrengen.

Het advies luidt om naast het gedeelte ter plaatse van de parkeerapparatuur ook de aanrijroute een vlak verloop te geven, om zo de oriëntatie op de parkeerapparatuur te bevorderen en een ongehinderte verkeersafwikkeling te verkrijgen.

In verband met de bereikbaarheid van de parkeerapparatuur vanuit de personenauto is het gewenst de parkeerapparatuur niet in een bocht te plaatsen, maar op minimaal 5 m afstand na het tangenpunt. Indien bochten niet te vermijden zijn, kan beter een bocht naar links worden gepland. Bij een bocht naar links wordt de afstand van de bestuurder tot de kaarapparatuur kleiner, bij een bocht naar rechts groter. Overigens is het ook uit het oogpunt van schade beter om geen parkeerapparatuur in bochten te plaatsen.

Houd bij parkeerapparatuur met een afsluitende functie rekening met de ruimte die nodig is voor de constructie en de bewegende delen.

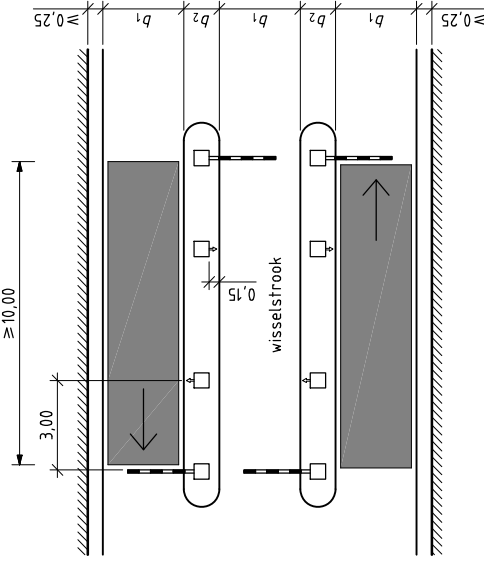
De maatvoering en positionering behoren te worden afgestemd met de leverancier van de parkeerapparatuur.

Voor de afmetingen van parkeerapparatuur en de daaraan gestelde technische en functionele eisen, zie NEN-EN 12414.

5.2.6.1 Als de parkeerapparatuur vanuit de personenauto of motorfiets zonder pas voorhouden of ticket uithemen kan worden bediend, of als er sprake is van kentekenherkenning, hoeft geen rekening te worden gehouden met een afstand tot de barrière anders dan de reikwijdte van de gekozen apparatuur.

De configuratie van figuur 15 kan worden geoptimaliseerd door in de wisselstrook één slagboom te plaatsen. Aan beide zijden van de slagboom behoort dan 10 m opstelruimte aanwezig te zijn.

Afmetingen in m



Legenda

- b₁ rijbaanbreedte: min. 2,30 m, aanbevolen: 2,40 m, max. 2,50 m
- b₂ eilandbreedte: min. 0,80 m, aanbevolen: > 1,00 m

Figuur 15 — Opstelruimte bij een openbare parkeergarage

5.2.4 Toegang voetgangers tot de parkeervoorziening

5.2.4.1 Hoofdtoegang

Bij openbaar gebruik moet de hoofdtoegang voor voetgangers fysiek zijn gescheiden van de in- en uitritten voor personenauto's, maar moet altijd voldoen aan NEN 1814.

Ter plaatse van een rijbaan voor personenauto's bij de hoofdtoegang van de parkeervoorziening waar voetgangers zijn toegelaten, moet een afzonderlijke voetgangersvoorziening worden gesitueerd, met een breedte van ten minste 1,20 m, bijvoorbeeld door middel van een trottoir (hoogte ten minste 0,12 m) of door middel van een fysieke afscheiding.

5.2.4.2 Hellingen

Indien in een parkeervoorziening voor openbaar gebruik voetgangers niet op hellingen zijn toegelaten, moet dit met een verbod zijn aangegeven.

Indien de voetgangersvoorziening in een helling ligt met een hellingpercentage van 10 % of meer, is een trap nodig i.p.v. een heilingbaan.

5.2.4.3 Stijlpunten

Voor het overbruggen van hoogteverschillen geldt het Bouwbesluit.

De breedte van trappen moet minimaal voldoen aan het Bouwbesluit.

In afwijking daarvan moet de breedte in een openbare parkeergarage minimaal 1,20 m zijn, gemeten tussen de leuningen.

In parkeergarages van het type 'openbaar intensief' geldt voor trappen een breedte van 1,50 m gemeten tussen de leuningen.

In een parkeervoorziening met twee of meer parkeerniveaus boven of onder maaiveld, is een lift verplicht (zie C.6.1). Deze lift moet een capaciteit hebben van ten minste acht personen. Een lift in een niet-openbare parkeergarage en stallinggarage moet een capaciteit hebben van ten minste vier personen.

5.2.4.4 Gehandicaptenparkeerplaats

In een openbare parkeervoorziening moet altijd minimaal één parkeerplaats zijn uitgevoerd als gehandicaptenparkeerplaats. Deze plaats moet voldoen aan de normbreedte van 3,50 m. Indien binnen een afstand van 200 m van de voegaangstoegang van een openbare parkeergarage geen gehandicaptenparkeerplaatsen op de openbare weg aanwezig zijn, moet 1 % van de parkeerplaatsen in de parkeervoorziening worden ingericht voor invaliden.

Hiervoor geldt de volgende eis uit NEN 1814.

Parkeervakken voor invaliden moeten binnen 50 m liggen van:

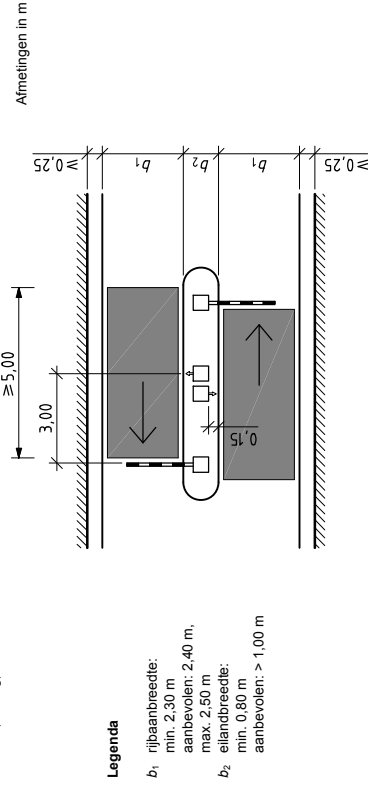
- de belangrijkste in- en uitgang van de parkeervoorziening die geschikt zijn voor invaliden;
- de lift in parkeergarages.

5.2.5 Toegang fietsers tot de parkeervoorziening

Indien in een openbare parkeervoorziening een parkeergedeelte voor fietsen wordt opgenomen, moet de toegang daarvan altijd fysiek zijn gescheiden van die van het autoverkeer. Zie bijlage D.

In niet-openbare parkeergarages en stallinggarages geldt deze eis niet.

5.2.6.1 (vervolg)



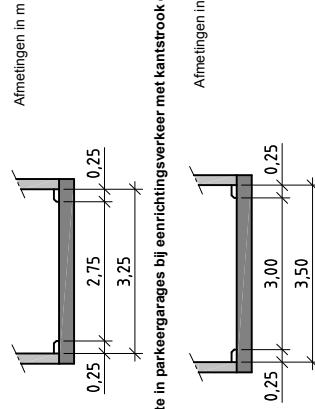
Figuur 16 — Opstelruimte bij niet-openbare parkeergarage en stallinggarage

5.2.6.4 Het tussen twee verticale elementen door rijden vraagt extra aandacht van de bestuurder en gebeurt terwijl de personenauto versnelt. Om die reden is hier meer afstand in de vorm van obstakelvrije ruimte nodig dan op de plaats waar de parkeerapparatuur moet worden bediend.

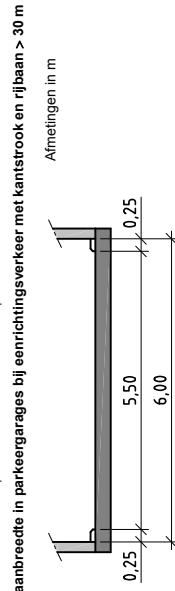
Het is sterk aan te raden om in een vroeg stadium van ontwerp al rekening te houden met de benodigde ruimte voor afsluitende voorzieningen, zowel in de breedtemaat als in de hoogtemaat.

De afbeeldingen hieronder illustreren in doorsnede de benodigde breedte bij in- en uitgangen van parkeergarages. Figuur 17 geeft een rijbaan weer met een maximale lengte van 30 m, figuur 18 een rijbaan met een lengte groter dan 30 m.

Voor de overige rijbanen is in onderstaande figuren een aantal situaties toegelicht in dwarsdoorsneden van de garage: een rijbaan in één richting met een kantstrook of een schampstrook, ook wel redresseerstrook (zie figuur 17 en 18), een rijbaan in twee richtingen zonder rijbaanscheiding (zie figuur 19) en een rijbaan in twee richtingen met rijbaanscheiding (zie figuur 20). Deze situaties zijn van toepassing in parkeergarages. Figuur 21 toont de principes die voor de redresseerstrook kunnen worden toegepast.



Figuur 17 — Doorsnede rijbaanbreedte in parkeergarages bij eenrichtingsverkeer met kantstrook en rijbaan ≤ 30 m



Figuur 18 — Doorsnede rijbaanbreedte in parkeergarages bij eenrichtingsverkeer met kantstrook en rijbaan > 30 m

Figuur 19 — Rijbaanbreedte in parkeergarages bij tweerichtingsverkeer zonder rijbaanscheiding

5.2.6 Zone met in- en uitgangscntrole voor personenauto's d.m.v. parkeerapparatuur

5.2.6.1 Opstelruimte bij parkeerapparatuur

Bij parkeerveorzieningen met parkeerapparatuur moet het gedeelte waar deze apparatuur fysiek moet worden bediend, horizontaal zijn en in een rechtstand liggen.

Hiervoor gelden de volgende afstanden tussen de plaats van het bedienen van het toe- en uitgangscntroleapparaat en de barrière:

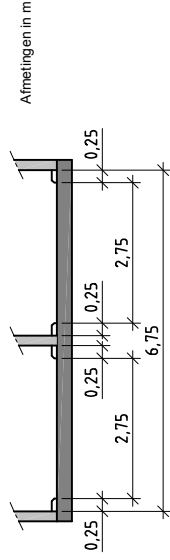
- slagboom: 3 m;
- garagepoort: 3,50 m.

De lengte van het horizontale gedeelte moet ten minste bedragen:

- bij openbare garages: 10 m;
- bij niet-openbare parkeergarage of stallinggarages: 5 m.

Zie figuur 15 en 16.

5.2.6.4 (vervolg)

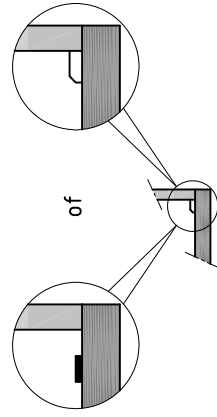


Figuur 20 — Rijbaanbreedte in parkeergarages bij tweerichtingsverkeer met rijbaanscheiding

5.3.1.2 In verband met de 'tunnelwerking' behoort bij lange rijbanen de minimale breedte te worden vermind met een extra obstakelafstands-marge.

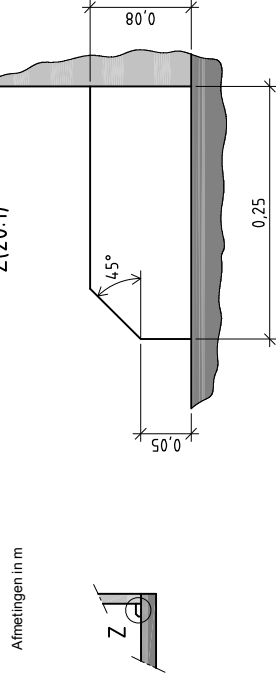
Rechte parkeewegen met een lengte van meer dan 100 m zijn sterk af te raden. Voor de verkeersveiligheid zijn snelheidsremmende maatregelen of onderbrekingen van de rechtstand (bijvoorbeeld zijwegen) met een tussenliggende afstand van 30 m tot 50 m hart-op-hart gewenst bij parkeewegen met een lengte van meer dan 60 m.

Aanvullend kunnen snelheidsbeperkende aanduidingen worden aangebracht en indien nodig worden herhaald.



a) Markering (links) of schuine band (rechts)

Z(20:1)



b) Vergrote weergave van de schuine band

Figuur 21 — Details redresseerstrook

5.3.2.2 Langs parkeewegen waar veel voetgangers worden verwacht, is het te overwegen om aan één zijde van de parkeeweg een gedeelte van de weg te markeren als voetgangersvoorziening (de benodigde wegbreedte neemt hierdoor dus niet toe). Deze voetgangersvoorziening behoort een minimale breedte te hebben van 0,90 m, zich te bevinden op hetzelfde niveau als de parkeeweg en overrijdbaar te zijn. Dit geldt ook voor het hellende vlak.

5.3.2.3 Bij een totale intensiteit van meer dan 250 personenauto's per uur als som van beide richtingen is de kans dat automobilisten een tegenligger tegenkomen groot. Daarom geldt voor niet-openbare parkeervoorzieningen en stallingvoorzieningen vanaf deze intensiteit de eis dat een rijbaan met twee rijrichtingen minimaal 5,50 m breed is, zodat tegenliggers elkaar ongehinderd kunnen passeren.

5.2.6.2 Breedte van de in- en uitritstroken bij parkeerapparatuur

In de zone met de parkeerapparatuur bedraagt de aanbevolen rijbaanbreedte ter plaatse van deze apparatuur 2,40 m, maar ten minste 2,30 m en niet meer dan 2,50 m.

5.2.6.3 Inrichting van de zone met parkeerapparatuur

De eilanden voor de parkeerapparatuur en de plaatsing van de apparatuur/voorzieningen moeten zo worden vormgegeven, dat de verwerkingscapaciteit van de individuele rijstroken van de in- en uitritten niet wordt verstoord.

De opstelplaats voor parkeerapparatuur heeft een breedte van bij voorkeur 1 m en ten minste 0,80 m. Een en ander is afhankelijk van de te plaatsen parkeerapparatuur (maximale breedte apparatuur plus tweemaal 0,15 m).

De afstand tussen het bedieningspaneel van de parkeerapparatuur en de rijbaan moet 0,15 m bedragen.

5.2.6.4 Doorrijbreedte van de fysieke afsluiting

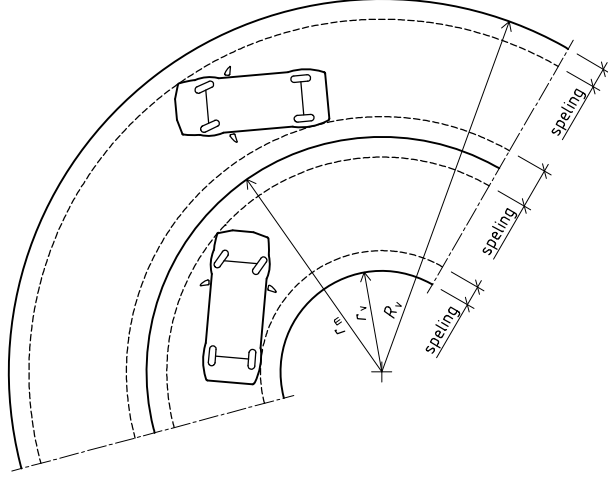
Bij fysieke afsluitingen van de parkeervoorziening moet de doorrijbreedte op spiegelniveau (recht door rijdend) netto ten minste bedragen:

- 3,25 m in een openbare parkeervoorziening;
- 2,80 m in een openbare parkeervoorziening ter hoogte van de parkeerapparatuur;
- 2,60 m in een niet-openbare parkeer- of stallingvoorziening.

Bij ligging van de afsluiting in een bocht moeten deze afstanden worden verhoogd met de voor die bocht noodzakelijke maat (zie 5.3.3.3 en de daarin getoonde tabellen).

5.3.3.3 De tussenmaten worden via interpolatie verkregen. Bochten met een binnenstraal groter dan 10 m behoren een minimale breedte van 4,45 m te hebben bij eenrichtingsverkeer en een minimale breedte van 3,95 m voor beide rijbanen bij tweerichtingsverkeer.

In figuur 22 wordt voor twee rijbanen met tegemoetkomend verkeer de tussenmaten tussen personenauto en constructie van de zijbeveiliging en tussen de personenauto's onderling geïllustreerd.



Legenda

- r_o obstakelvrije binnenstraal
- r_m middenstraal
- R_v obstakelvrije buitenstraal

Figuur 22 — Speling tussen rijbanen bij tegemoetkomend verkeer

Het voor niet-openbare parkeergarages en stallinggarages toepassen van de eisen m.b.t. tweerichtingsverkeer (indien aanwezig) zal de benijdbaarheid van de bochten verbeteren, doordat elkaar tegemoet komende automobilisten tegelijkertijd de bocht kunnen maken.

5.3 Afmetingen

5.3.1 Afmetingen van redresseerstroken

5.3.1.1 Redresseerstroken moeten worden toegepast in parkeergarages. In niet-openbare parkeergarages en stallinggarages is de toepassing van redresseerstroken alleen vereist bij enkele rijbanen.

5.3.1.2 De breedte van de redresseerstrook bedraagt 0,25 m aan weerszijden van een rijstrook of rijbaan. De redresseerstrook dient tevens als obstakelvrije zone. Een redresseerstrook kan zijn uitgevoerd als gemarkeerde zone of als verhoging.

In verband met het effect van visuele vernauwing moet bij rijbanen die langer zijn dan 30 m de minimale breedte van de redresseerstrook worden veruimd door middel van markering tot 0,50 m, aan beide zijden van de rijbaan.

Indien een verhoogde redresseerstrook wordt toegepast mag de hoogte daarvan maximaal 0,08 m bedragen.

5.3.2 Afmetingen van rechte rijbanen

5.3.2.1 De breedte van een rechte rijbaan wordt gemeten tussen de redresseerstroken of obstakelvrije zones en is gelijk voor garages en terreinen. Voor een rechte helling gelden dezelfde eisen als voor een rijbaan.

5.3.2.2 De breedte van een rechte rijbaan voor eenrichtingsverkeer is ten minste 2,75 m. De breedte van een rijbaan bestaande uit twee rijstroken is ten minste 5,50 m.

5.3.2.3 Bij niet-openbare parkeergarages en stallinggarages bedraagt de breedte van een rechte rijbaan bij verkeer in twee rijrichtingen ten minste 5 m indien de gebruiksintensiteit in het maatgevende uur niet meer dan 250 personenauto's per uur in beide richtingen tezamen bedraagt.

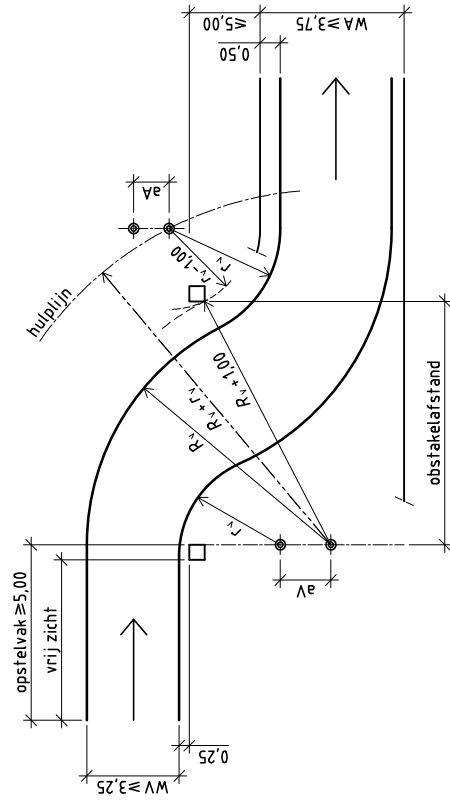
5.3.3 Afmetingen van gebogen rijbanen

5.3.3.1 In bochten moet de minimale breedte van een rijbaan worden vergroot met een maat voor bochtverbreding bij het doorrijden van de boog, die afhankelijk is van de boogstraal. Voor hellingen waarin bochten voorkomen, zie 5.3.5 en 5.3.6.

5.3.3.2 In openbare parkeervoorzieningen moet in bochten minimaal 0,50 m horizontale speling aanwezig zijn tussen de personenauto en de constructie of andere fysieke obstakels (bijvoorbeeld geleiderail, ventilatie, prullenbakken enz.). Bij tweerichtingsverkeer moet er ook voldoende speling zijn tussen twee elkaar tegemoetkomende personenauto's. Hiervoor moet minimaal 1 m worden aangehouden. Zie figuur 22.

5.3.4.2

Afmetingen in m



Legenda

- aV door formule bepaald
- aA door formule bepaald

Figuur 23 — Overgang van parallel gelegen rijbanen

5.3.3.3 Bij een enkele rijstrook moet de bochtstraal in parkeergarages een binnenmaat hebben van ten minste 3 m en een buitenmaat van ten minste 7,80 m. Bij de gegeven maten is een redresseerstrook met een breedte van 0,25 m aan beide zijden van de rijbaan inbegrepen.

In de rijbaanbreedte is tevens rekening gehouden met de veeg- en sleeplijn. Een vergroting van de bochtstralen zal de berijdbaarheid verbeteren. In tabel 1 en 2 is voor een aantal maten zowel voor eenrichtingsverkeer als tweerichtingsverkeer de relatie tussen binnenstraal en buitenstraal weergegeven. Zie ook figuur 22.

Bij niet-openbare parkeergarages en stallinggarages mag hiervan worden afgeweken.

Tabel 1 — Relatie tussen de binnenstraal en buitenstraal in bochten van rijbanen bij eenrichtingsverkeer, inclusief speling en redresseerstroken

Obstakelvrije binnenstraal r_v m	Obstakelvrije buitenstraal R_v m
3,00	7,80
4,00	8,75
5,00	9,70
6,00	10,65
7,00	11,60
8,00	12,55
9,00	13,50
10,00	14,45

Tabel 2 — Relatie tussen de binnenstraal, middenas en buitenstraal in bochten van rijbanen bij tweerichtingsverkeer, inclusief speling en redresseerstroken

Obstakelvrije binnenstraal r_v m	Middenstraal r_m m	Obstakelvrije buitenstraal R_v m
3,00	7,50	11,60
4,00	8,45	12,50
5,00	9,35	13,40
6,00	10,30	14,30
7,00	11,25	15,20
8,00	12,20	16,10
9,00	13,10	17,00
10,00	14,05	17,90

5.3.4 Afmetingen van bochten tussen rijbanen, parkeerwegen en heilingbanen

5.3.4.1 Algemeen

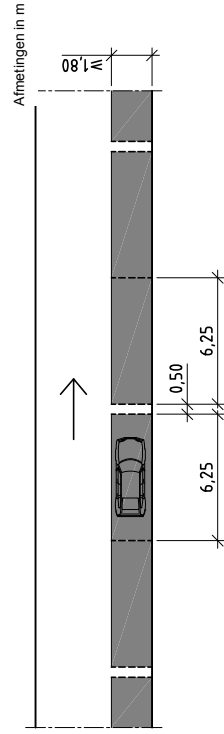
Ter plaatse van bochten tussen rijbanen en een parkeerweg is het in openbare parkeervoorzieningen vereist dat de bochten tegelijkertijd in beide richtingen kunnen worden gemaakt. Daarom moeten de bochten bij dergelijke aansluitingen voldoen aan de eisen uit tabel 2.

In niet-openbare parkeergarages en stallinggarages is het niet vereist dat de bochten tegelijkertijd in beide richtingen kunnen worden gemaakt. Hier gelden alleen de eisen m.b.t. eenrichtingsverkeer uit tabel 1.

5.3.3.1 Conform NEN 1814 moet ten minste één gehandicaptenparkeerplaats met een normbreedte van 3,50 m worden aangebracht. De andere maten behoren te voldoen aan de eisen die in tabel 4A worden gesteld. Dit betekent dat niet alle parkeervakken bestemd voor invaliden de breedte van een parkeervak bestemd voor rolstoelgebruikers hoeven te hebben. Zie ook 5.2.4.4.

Bij de bepaling van schuine parkeervakken kan bij enkele parkeerstroken de achterkant van het parkeervak niet volledig voor het parkeren worden gebruikt. Daarom is het op deze plaatsen toegelaten om kolommen of andere objecten in de parkeerstrook aan te brengen. Zie figuur 33 t.m. 35.

5.3.3.2 Indien er sprake is van gehandicaptenparkeerplaatsen is het te overwegen om bij het langsparkeren rekening te houden met het achter-in- en uitschappen van rolstoelgebruikers via op- en afrijgaten. In dergelijke gevallen is een parkeervaklengte van 7 m nodig.

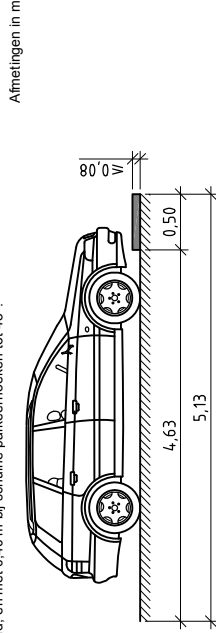


Figuur 24 — Minimale parkeervaklengte en parkeervakbreedte bij langsparkeren voor openbare parkeergarages

5.3.3.3 In 5.3.10 zijn regels opgenomen voor het plaatsen van constructie delen in parkeerstroken en -vakken, aangezien de in de tabellen aangegeven afmetingen vrij behoren te zijn van kolommen, wanden en andere obstakels.

Bij voorkeur moet worden uitgegaan van vooruit inparkeren om achteropkomende automobilisten niet tot achteruit rijden te dwingen of ze te hinderen. Achteruit inparkeren kost minder ruimte, maar leidt in het algemeen tot een minder comfortabele parkeermanoeuvre en/of een langere onderbreking van de doorstroming bij parkeren onder een scherpe of stompe hoek, en bij langsparkeren. Voor de maatvoering, zie tabel 4A, 4B en 4C.

Indien het te parkeren voertuig over een lage rand (maximaal 0,08 m hoog) 'oversteekt', mag de parkeerstrookdiepte bij haaks parkeren met 0,50 m worden vermindert, en met 0,40 m bij schuine parkeerhoeken tot 45°.



Figuur 25 — Vermindering parkeervakstrook bij haaks parkeren bij 'oversteek'

In 5.3.10 is vermeld dat het ontwerpen van parkeergarages met kolomvrije overspanningen de voorkeur geniet. Ter ondersteuning en onderbouwing van deze stellingname wordt erop gewezen dat flexibiliteit in de ontwerpfasen ruim aanwezig blijft, ondanks de in de laatste kolom van tabel 4A genoemde grote overspanningen.

Ter illustratie wordt hierna een vergelijk gemaakt tussen verschillende constructieve oplossingen met als uitgangspunt een gelijk parkeervakbreedte en gelijk parkeercorfoort.

Constructief en qua ruimtegebruik zijn behoorlijke besparingen te behalen door één van de mogelijkheden uit onderstaand schema en de bijbehorende voorbeelden I, II en III toe te passen. In voorbeeld III: een besparing van bijna 8 % op de benodigde vloeroppervlakte en 0,80 m op de overspanning. Besparing op vloeroppervlakte houdt tevens in: besparing op investeringen als ventilatie, verlichting en atwerkingen.

5.3.4.2 S-bocht

Bij de overgang van twee parallel aan elkaar gelegen rijbanen geldt een afstand van $\leq 5,00$ m tussen deze twee rijbanen. Onder parallel wordt in dit verband ook verstaan rijbanen die aansluiten onder een hoek van maximaal 20° . Bij het overgaan van parallel lopende rijbanen gevormd door bijvoorbeeld een hellingbaan, een inrit of uitrit en een parkeeweg/rijbaan, ontstaat een S-bocht. Deze S-bocht ontstaat bij invoegend en uitvoegend verkeer. Bijzondere aandacht is nodig bij het ontwerpen van een dergelijke S-bocht. Zicht op andere automobilisten en op de obstakelvrije zones is een belangrijk ontwerpelement. De minimale breedte van de rijbaan waarop wordt ingevoegd – de aankomst – moet 3,75 m zijn. Voordat de overgang van rijbaan wordt ingezet is een vlak opstelvak van 5 m lengte nodig waarbij vrij zicht wordt geboden op de parallel gelegen rijbaan waarop wordt ingevoegd. Bouwkundige obstakels bieden voldoende vrije doorlaat voor de S-bocht. Hierbij wordt een obstakelvrije zone van $\geq 0,50$ m aangehouden.

De in 5.3.3 en tabel 1 genoemde afmetingen kunnen worden toegepast. Voor bepaling van de centerpunten van de bochtstralen, zie figuur 23.

5.3.5 Afmetingen van spiraalvormige hellingbanen

5.3.5.1 De afmetingen van een spiraalvormige hellingbaan bij openbare parkeergarages moeten ten minste voldoen aan de in tabel 3 genoemde maatvoeringen. In de rijbaanbreedte is tevens rekening gehouden met de veeg- en sleeprijn en is de breedte van de redresseerstroken meegenomen. Van een hellingbaan met een bocht wordt de bocht altijd als een spiraalvormige hellingbaan ontworpen.

Tabel 3 — Afmetingen van spiraalvormige hellingbanen (inclusief breedte redresseerstrook en obstakelvrije zone)

	Obstakelvrije binnenstraat r_i m	Middenstraat r_m m	Obstakelvrije buitenstraat R_o m
Eénrichting minimaal	4,50	N.v.t.	9,00
Eénrichting aanbevolen	6,00	N.v.t.	10,50
Tweeërchtig minimaal	4,50	9,00	13,30
Tweeërchtig aanbevolen	6,00	10,50	14,80

5.3.5.2 Spiraalvormige (vrije) hellingen in parkeergarages moeten uit het oogpunt van rijcomfort een verkanting van 3 % hebben.

5.3.6 Afmetingen van spiraalvormige hellingbanen voor stallinggarages en niet-openbare parkeergarages

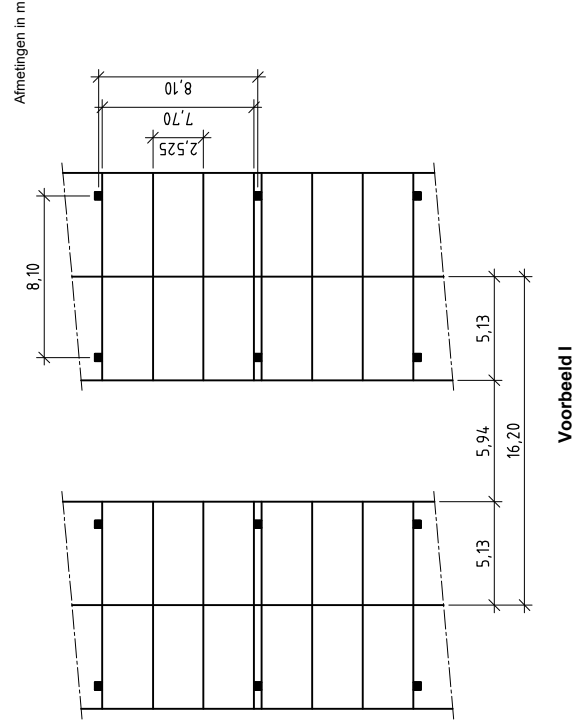
Voor stallinggarages en niet-openbare parkeergarages gelden bij spiraalvormige hellingbanen minimaal de maten zoals aangegeven in tabel 1 en 2.

5.3.8.3 (vervolg)
Indien de meerwaarde van kolomvrij parkeren en de flexibiliteit bij herindelen als gevolg van eventuele toekomstige wijzigingen van de voertuigafmetingen hieraan worden toegevoegd dan wordt duidelijk dat met kolomvrij ontwerpen ook duurzaam wordt ontworpen.

VOORBEELDEN

	I	II	III
Kolomvrij	Nee	Ja ^a	Ja
X-as, in m	8,10	5,05	5,24
Y-as, in m	8,10	16,20	15,40
Vloerveld, in m ²	65,61	81,80	80,70
Kolom, in m	0,40 x 0,40	R = 0,50	0,40 x 0,50
Parkeerhoek, in graden	90	90	74,42
Parkeervakbreedte, in m	2,525	2,525	2,525
Parkeereenheid, in m	16,20	16,20	15,00
Parkeervakdiepte, in m	5,13	5,13	5,44
Parkeewegbreedte, in m	5,94	5,94	4,12
m ² per parkeevak	21,87	20,45	20,17
Reductie vloeroppervlakte	0 %	6,5 %	7,8 %
Reductie op overspanning, in m	—	-8,10	-7,30

^a Kolommen staan in het vak volgens figuur 35.



5.3.7 Afmetingen van voetgangersvoorzieningen

Voetgangersvoorzieningen gesitueerd langs rijbanen moeten op parkeerterreinen en in parkeergarages ten minste 0,90 m breed zijn.

5.3.8 Afmetingen van parkeervakken, parkeewegen en parkeerstroken

5.3.8.1 De afmetingen van de parkeervakken, parkeewegen en parkeerstroken zijn afhankelijk van het gebruik, de gebruiksduur en het gebruiksprofiel. Voor parkeergarages moet de parkeervakbreedte voor openbaar intensief gebruik ten minste 2,50 m bedragen, voor openbare parkeergarages ten minste 2,40 m en voor niet-openbare parkeergarages en stallinggarages ten minste 2,30 m. Dit is de netto maat gemeten tussen de constructiedelen plus de eventuele toeslagen zoals aangegeven in figuur 31 tot en met 35.

5.3.8.2 De parkeervakbreedte bij langsparkeren moet ten minste 1,80 m bedragen indien een uitstapruimte naast de parkeestrook aanwezig is, en ten minste 2 m bij aanwezigheid van wanden. Bij links gelegen langsparkkeervakken met zijwanden moet de parkeervakbreedte ten minste 2,50 m bedragen.

De parkeervaklengte bij langsparkeren moet ten minste 6,25 m bedragen op parkeerterreinen en in openbare parkeergarages.

In niet-openbare parkeergarages en stallinggarages moet de parkeevaklengte ten minste 5,75 m bedragen.

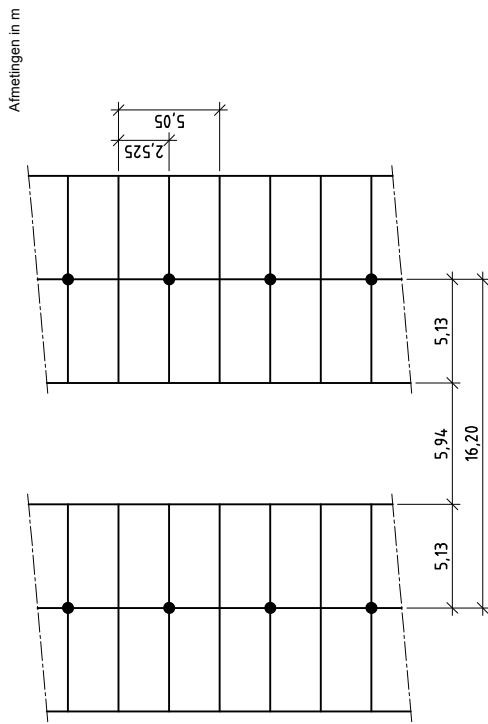
Voor langsparkkeervakken waar vooruit in moet worden gereden geldt een lengteboeslag van 0,50 m.

5.3.8.3 Afmetingen van parkeewegen en -stroken en lengte parkeereenheid

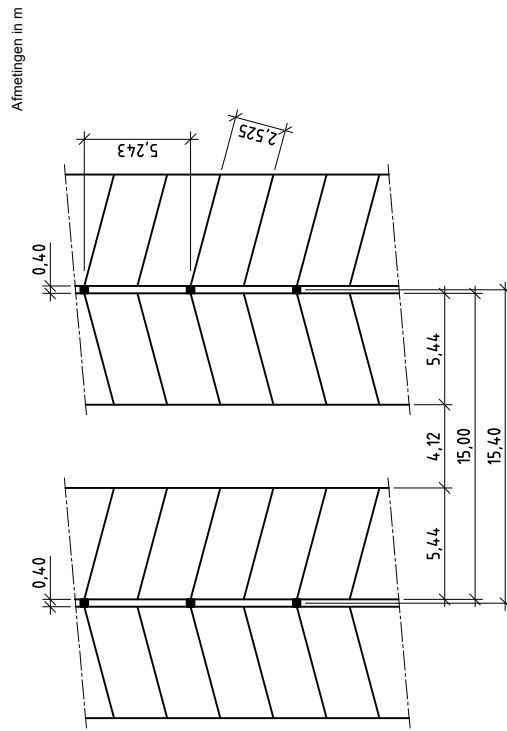
De aan te houden breedte van parkeewegen en de minimale diepte van parkeerstroken zijn per type voorziening afhankelijk van de hoek waaronder wordt geparkeerd en de breedte van de parkeevakken. Deze afmetingen hangen met elkaar samen en zijn opgenomen in tabel 4A, 4B en 4C. De lengte van de parkeereenheid kan ook uit deze tabellen worden afgeleid.

Bij langsparkeren moet de breedte van de parkeeweg in een parkeervoorziening ten minste 4 m bedragen. Bij stallingvoorzieningen en niet-openbare voorzieningen moet deze breedte ten minste 3,50 m bedragen.

5.3.3.3 (vervolg)



Voorbeeld II



Voorbeeld III

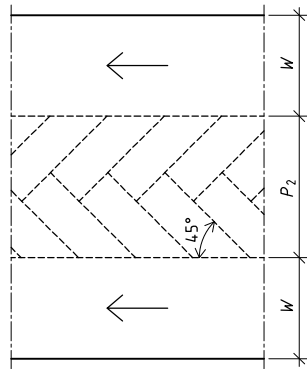
Tabel 4A — Afmetingen van verschillende onderdelen van openbare parkeerterreinen en openbare parkeergarages bij haaks of schuin parkeren

Parkeerhoek (α)	Diepte van de enkele parkeerstrook (P_1)		Diepte van de dubbele parkeerstrook (P_2)		Diepte van de dubbele parkeerstrook bij visgraatopstelling (P_2)		Parkeerwegbreedte (W)		Parkeervakbreedte (b)		Lengte van de parkeer-eenheid bij eenzijdig parkeren (B_1)		Lengte van de parkeer-eenheid bij tweezijdig parkeren (B_2)	
	Figuur 29	m	Figuur 28	m	Figuur 26 en 27	m	Figuur 26 t.m. 30	m	Figuur 29 en 30	m	Figuur 29	m	Figuur 30	m
30,00	4,19	6,80	7,30	3,80	2,40	7,99	3,80	2,40	7,99	12,18	12,18	12,18	12,18	
30,00	4,19	6,80	7,30	3,80	2,40	7,99	3,80	2,40	7,99	12,18	12,18	12,18	12,18	
30,00	4,19	6,80	7,30	3,80	2,40	7,99	3,80	2,40	7,99	12,18	12,18	12,18	12,18	
45,00	4,95	8,61	8,40	3,80	2,40	8,75	3,80	2,40	8,75	13,70	13,70	13,70	13,70	
45,00	4,95	8,61	8,37	3,80	2,40	8,75	3,80	2,40	8,75	13,70	13,70	13,70	13,70	
60,00	5,38	9,85	11,36	3,80	2,40	9,18	3,80	2,40	9,18	14,56	14,56	14,56	14,56	
60,00	5,38	9,85	11,37	3,80	2,40	9,18	3,80	2,40	9,18	14,56	14,56	14,56	14,56	
60,00	5,38	9,85	11,39	3,80	2,40	9,18	3,80	2,40	9,18	14,56	14,56	14,56	14,56	
60,00	5,38	9,85	11,40	3,80	2,40	9,18	3,80	2,40	9,18	14,56	14,56	14,56	14,56	
65,00	5,44	10,11	11,39	3,80	2,40	9,31	3,80	2,40	9,31	14,75	14,75	14,75	14,75	
65,00	5,44	10,11	11,40	3,80	2,40	9,31	3,80	2,40	9,31	14,75	14,75	14,75	14,75	
65,00	5,44	10,11	11,41	3,80	2,40	9,31	3,80	2,40	9,31	14,75	14,75	14,75	14,75	
65,00	5,44	10,11	11,42	3,80	2,40	9,31	3,80	2,40	9,31	14,75	14,75	14,75	14,75	
70,00	5,46	10,29	11,33	4,43	2,40	9,89	4,43	2,40	9,89	15,35	15,35	15,35	15,35	
70,00	5,46	10,29	11,34	4,08	2,40	9,54	4,08	2,40	9,54	15,00	15,00	15,00	15,00	
70,00	5,46	10,29	11,35	3,82	2,40	9,28	3,82	2,40	9,28	14,74	14,74	14,74	14,74	
70,00	5,46	10,29	11,36	3,80	2,40	9,26	3,80	2,40	9,26	14,72	14,72	14,72	14,72	
80,00	5,37	10,44	N.v.t.	5,53	2,40	10,90	5,53	2,40	10,90	16,27	16,27	16,27	16,27	
80,00	5,37	10,44	N.v.t.	5,23	2,40	10,60	5,23	2,40	10,60	15,97	15,97	15,97	15,97	
80,00	5,37	10,44	N.v.t.	4,87	2,40	10,24	4,87	2,40	10,24	15,61	15,61	15,61	15,61	
80,00	5,37	10,44	N.v.t.	4,47	2,40	9,84	4,47	2,40	9,84	15,21	15,21	15,21	15,21	
90,00	5,13	10,26	N.v.t.	6,67	2,40	11,80	6,67	2,40	11,80	16,93	16,93	16,93	16,93	
90,00	5,13	10,26	N.v.t.	6,33	2,40	11,46	6,33	2,40	11,46	16,59	16,59	16,59	16,59	
90,00	5,13	10,26	N.v.t.	6,00	2,40	11,13	6,00	2,40	11,13	16,26	16,26	16,26	16,26	
90,00	5,13	10,26	N.v.t.	5,67	2,40	10,80	5,67	2,40	10,80	15,93	15,93	15,93	15,93	

Bij openbaar intensief geldt een minimale vakbreedte van 2,5 m.

5.3.3.3 (vervolg)

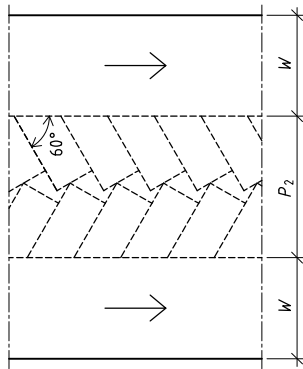
In figuur 26 (m. 28) wordt de minimale diepte van een dubbele parkeerstrook bij verschillende opstellingen geïllustreerd. In figuur 26 is een visgraatopstelling met een parkeerhoek van 45° afgebeeld. Met het symbool P_2 wordt in de figuren de diepte van de dubbele parkeerstrook aangegeven. Figuur 27 toont een visgraatopstelling met een parkeerhoek van 60°.



Legenda

P_2 diepte van de dubbele parkeerstrook bij visgraatopstelling
 W parkeerwegbreedte

Figuur 26 — Visgraatopstelling (parkeerhoek 45°)

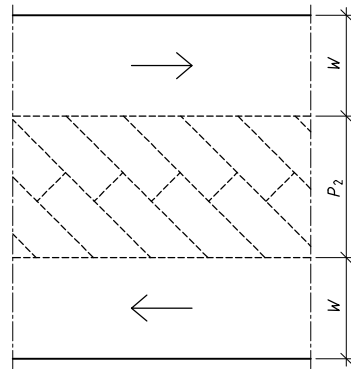


Legenda

P_2 diepte van de dubbele parkeerstrook bij visgraatopstelling
 W parkeerwegbreedte

Figuur 27 — Visgraatopstelling (parkeerhoek 60°)

In figuur 28 wordt de minimale diepte van een dubbele parkeerstrook bij schuin parkeren afgebeeld.



Legenda

P_2 diepte van de dubbele parkeerstrook bij visgraatopstelling
 W parkeerwegbreedte

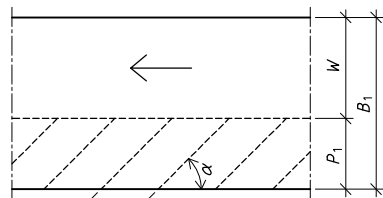
Figuur 28 — Diepte dubbele parkeerstrook

Tabel 4B — Afmetingen van verschillende onderdelen van niet-openbare parkeerterreinen en niet-openbare parkeergarages bij haaks of schuin parkeren

Parkeerhoek (α)	Diepte van de enkele parkeerstrook (P_1)		Diepte van de dubbele parkeerstrook (P_2)		Diepte van de dubbele parkeerstrook bij visgraatopstelling (P_2)		Parkeerwegbreedte (W)		Parkeervakbreedte (b)		Lengte van de parkeer-eenheid bij eenzijdig parkeren (B_1)		Lengte van de parkeer-eenheid bij tweezijdig parkeren (B_2)	
	Figuur 29		Figuur 28		Figuur 26 en 27		Figuur 26 t.m. 30		Figuur 29 en 30		Figuur 29		Figuur 30	
Graden	m		m		m		m		m		m		m	
30,00	4,19	6,80	6,80	7,30	3,00	2,30	3,00	2,30	7,19	11,38	7,19	11,38	7,19	11,38
30,00	4,19	6,80	6,80	7,30	3,00	2,30	3,00	2,30	7,19	11,38	7,19	11,38	7,19	11,38
30,00	4,19	6,80	6,80	7,30	3,00	2,45	3,00	2,45	7,19	11,38	7,19	11,38	7,19	11,38
30,00	4,19	6,80	6,80	7,30	3,00	2,50	3,00	2,50	7,19	11,38	7,19	11,38	7,19	11,38
45,00	4,95	8,61	8,61	8,40	3,00	2,30	3,00	2,30	7,95	12,90	7,95	12,90	7,95	12,90
45,00	4,95	8,61	8,61	8,40	3,00	2,35	3,00	2,35	7,95	12,90	7,95	12,90	7,95	12,90
45,00	4,95	8,61	8,61	8,40	3,00	2,40	3,00	2,40	7,95	12,90	7,95	12,90	7,95	12,90
45,00	4,95	8,61	8,61	8,39	3,00	2,45	3,00	2,45	7,95	12,90	7,95	12,90	7,95	12,90
45,00	4,95	8,61	8,61	8,37	3,00	2,50	3,00	2,50	7,95	12,90	7,95	12,90	7,95	12,90
60,00	5,38	9,85	9,85	11,36	3,70	2,30	3,40	3,70	9,08	14,46	9,08	14,46	9,08	14,46
60,00	5,38	9,85	9,85	11,36	3,40	2,35	3,40	3,40	8,78	14,16	8,78	14,16	8,78	14,16
60,00	5,38	9,85	9,85	11,36	3,10	2,40	3,10	3,10	8,48	13,86	8,48	13,86	8,48	13,86
60,00	5,38	9,85	9,85	11,37	3,00	2,45	3,00	3,00	8,38	13,76	8,38	13,76	8,38	13,76
60,00	5,38	9,85	9,85	11,39	3,00	2,50	3,00	3,00	8,38	13,76	8,38	13,76	8,38	13,76
65,00	5,44	10,11	10,11	11,39	4,17	2,30	3,60	4,17	9,61	15,05	9,61	15,05	9,61	15,05
65,00	5,44	10,11	10,11	11,39	3,80	2,35	3,60	3,80	9,24	14,68	9,24	14,68	9,24	14,68
65,00	5,44	10,11	10,11	11,39	3,60	2,40	3,60	3,60	9,04	14,48	9,04	14,48	9,04	14,48
65,00	5,44	10,11	10,11	11,40	3,20	2,45	3,20	3,20	8,64	14,08	8,64	14,08	8,64	14,08
65,00	5,44	10,11	10,11	11,41	3,00	2,50	3,00	3,00	8,44	13,88	8,44	13,88	8,44	13,88
70,00	5,46	10,29	10,29	11,33	4,66	2,30	4,66	4,66	10,12	15,58	10,12	15,58	10,12	15,58
70,00	5,46	10,29	10,29	11,33	4,36	2,35	4,36	4,36	9,82	15,28	9,82	15,28	9,82	15,28
70,00	5,46	10,29	10,29	11,33	4,07	2,40	4,07	4,07	9,53	14,99	9,53	14,99	9,53	14,99
70,00	5,46	10,29	10,29	11,34	3,80	2,45	3,80	3,80	9,26	14,72	9,26	14,72	9,26	14,72
70,00	5,46	10,29	10,29	11,35	3,50	2,50	3,50	3,50	8,96	14,42	8,96	14,42	8,96	14,42
80,00	5,38	10,44	10,44	N.v.t.	5,86	2,30	5,86	5,86	11,24	16,62	11,24	16,62	11,24	16,62
80,00	5,38	10,44	10,44	N.v.t.	5,47	2,35	5,47	5,47	10,85	16,23	10,85	16,23	10,85	16,23
80,00	5,37	10,44	10,44	N.v.t.	5,16	2,40	5,16	5,16	10,53	15,90	10,53	15,90	10,53	15,90
80,00	5,37	10,44	10,44	N.v.t.	4,85	2,45	4,85	4,85	10,22	15,59	10,22	15,59	10,22	15,59
80,00	5,37	10,44	10,44	N.v.t.	4,55	2,50	4,55	4,55	9,92	15,29	9,92	15,29	9,92	15,29
90,00	5,13	10,26	10,26	N.v.t.	7,00	2,30	7,00	7,00	12,13	17,26	12,13	17,26	12,13	17,26
90,00	5,13	10,26	10,26	N.v.t.	6,66	2,35	6,66	6,66	11,79	16,92	11,79	16,92	11,79	16,92
90,00	5,13	10,26	10,26	N.v.t.	6,33	2,40	6,33	6,33	11,46	16,59	11,46	16,59	11,46	16,59
90,00	5,13	10,26	10,26	N.v.t.	6,00	2,45	6,00	6,00	11,13	16,26	11,13	16,26	11,13	16,26
90,00	5,13	10,26	10,26	N.v.t.	5,66	2,50	5,66	5,66	10,79	15,92	10,79	15,92	10,79	15,92

Tabel 4C — Afmetingen van verschillende onderdelen van stallingterreinen en stallinggarages bij haaks of schuin parkeren

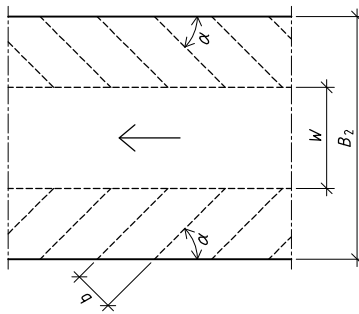
Parkeer- hoek (α)	Diepte van de enkele parkeerstrook (P_1)	Diepte van de dubbele parkeerstrook (P_2)	Diepte van de dubbele parkeerstrook bij visgraat- opstelling (P_2)	Parkeeweg- breedte (W)	Parkeervak- breedte (b)	Lengte van de parkeer- eenheid bij tweezijdig parkeren (B_1)	Lengte van de parkeer- eenheid bij tweezijdig parkeren (B_2)
	Figuur 29 m	Figuur 28 m	Figuur 26 en 27 m	Figuur 26 t.m. 30 m	Figuur 29 en 30 m	Figuur 29 m	Figuur 30 m
Graden							
30,00	4,19	6,80	7,30	2,75	2,30	6,94	11,13
30,00	4,19	6,80	7,30	2,75	2,35	6,94	11,13
30,00	4,19	6,80	7,30	2,75	2,40	6,94	11,13
30,00	4,19	6,80	7,30	2,75	2,45	6,94	11,13
30,00	4,19	6,80	7,30	2,75	2,50	6,94	11,13
45,00	4,95	8,61	8,40	2,75	2,30	7,70	12,65
45,00	4,95	8,61	8,40	2,75	2,35	7,70	12,65
45,00	4,95	8,61	8,40	2,75	2,40	7,70	12,65
45,00	4,95	8,61	8,39	2,75	2,45	7,70	12,65
45,00	4,95	8,61	8,37	2,75	2,50	7,70	12,65
60,00	5,38	9,85	11,36	3,40	2,30	8,78	14,16
60,00	5,38	9,85	11,36	3,10	2,35	8,48	13,86
60,00	5,38	9,85	11,36	2,90	2,40	8,28	13,66
60,00	5,38	9,85	11,37	2,75	2,45	8,13	13,51
60,00	5,38	9,85	11,39	2,75	2,50	8,13	13,51
65,00	5,44	10,11	11,39	3,86	2,30	9,30	14,74
65,00	5,44	10,11	11,39	3,60	2,35	9,04	14,48
65,00	5,44	10,11	11,39	3,30	2,40	8,74	14,18
65,00	5,44	10,11	11,40	3,00	2,45	8,44	13,88
65,00	5,44	10,11	11,41	2,75	2,50	8,19	13,63
70,00	5,46	10,29	11,33	4,41	2,30	9,87	15,33
70,00	5,46	10,29	11,33	4,11	2,35	9,57	15,03
70,00	5,46	10,29	11,33	3,80	2,40	9,26	14,72
70,00	5,46	10,29	11,34	3,50	2,45	8,96	14,42
70,00	5,46	10,29	11,35	3,20	2,50	8,66	14,12
80,00	5,38	10,44	N.v.t.	5,50	2,30	10,88	16,26
80,00	5,38	10,44	N.v.t.	5,17	2,35	10,55	15,93
80,00	5,37	10,44	N.v.t.	4,85	2,40	10,22	15,59
80,00	5,37	10,44	N.v.t.	4,54	2,45	9,91	15,28
80,00	5,37	10,44	N.v.t.	4,17	2,50	9,54	14,91
90,00	5,13	10,26	N.v.t.	6,62	2,30	11,75	16,88
90,00	5,13	10,26	N.v.t.	6,29	2,35	11,42	16,55
90,00	5,13	10,26	N.v.t.	5,95	2,40	11,08	16,21
90,00	5,13	10,26	N.v.t.	5,62	2,45	10,75	15,88
90,00	5,13	10,26	N.v.t.	5,29	2,50	10,42	15,55



Legenda

- B_1 lengte van de parkeereenheid bij eenzijdig parkeren
- b parkeervakbreedte
- P_1 diepte van de enkele parkeerstrook
- W parkeewegbreedte
- α parkeerhoek

Figuur 29 — Lengte van de parkeereenheid bij eenzijdig parkeren, afhankelijk van parkeerhoek



Legenda

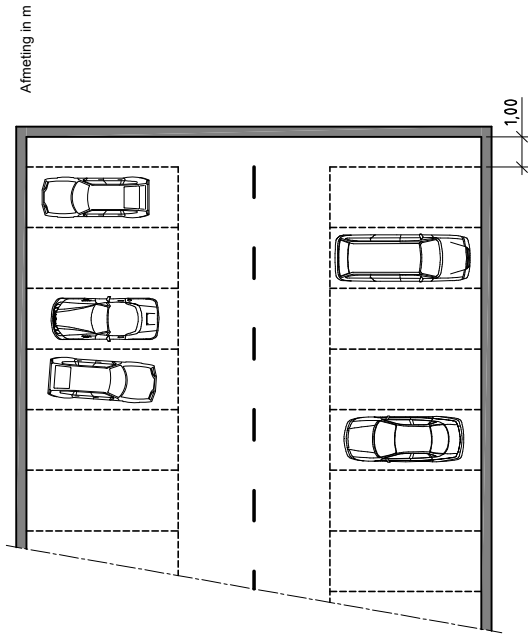
- B_2 lengte van de parkeereenheid bij tweezijdig parkeren
- b parkeervakbreedte
- W parkeewegbreedte
- α parkeerhoek

Figuur 30 — Lengte van de parkeereenheid bij tweezijdig parkeren, afhankelijk van parkeerhoek

Voor de maatvoering, zie label 4A, 4B en 4C.

5.3.9 De eis dat bij doodlopende parkeerwegen met een lengte van meer dan 8 m moet worden voldaan aan de eisen die gelden voor tweerichtingsverkeer, houdt in dat parkeerwegen met schuine parkeervakken de breedte van haakse parkeervakken moet worden aangehouden. Bij de bepaling van de benodigde parkeewegbreedte moet worden uitgegaan van de haakse parkeervakken die even breed zijn als de schuine parkeervakken die worden toegepast.

Wanneer als gevolg van de plaatsing van de kolommen (en zijwanden en andere obstakels) een breedteoeslag nodig is, moet deze worden toegevoegd aan de vakbreedte die in tabel 4A, 4B en 4C is vermeld.



Figuur 31 — Breedteoeslag voor vakken aan het einde van doodlopende parkeerwegen

Doodlopende parkeerwegen langer dan 8 m in openbare parkeergarages behoren bij voorkeur een keermogelijkheid te hebben.

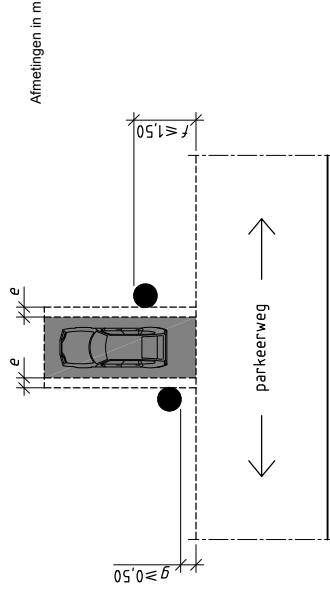
5.3.10 De breedteoelag is afhankelijk van de plaats van de kolommen ten opzichte van de parkeerweg voor parkeervakken die onder een hoek van 45° tot en met 90° zijn aangebracht. Bij parkeervakken die onder een hoek van minder dan 45° zijn aangebracht is altijd een breedteoelag nodig indien er een kolom naast het vak wordt aangebracht.
Bij parkeerterreinen is de breedteoelag afhankelijk van de aanwezigheid van bijvoorbeeld muren, lichtmasten, bomen of straatmeubilair.

Bij het ontwerp van parkeergarages luidt het advies de mogelijkheid tot het maken van kolomvrije parkeestroken te onderzoeken. Uit het oogpunt van gebruiksgemak en de mogelijkheden om de parkeervakken in de toekomst te verbreden zonder aanzienlijk capaciteitsverlies, geniet een kolomvrije overspanning de voorkeur.

Indien het plaatsen van kolommen onvermijdelijk is, behoort naar een zo minimaal mogelijke kolomdoorsnede te worden gestreefd, om de kans op schade aan de personenauto en de subjectieve onveiligheid te verminderen. Ronde, ovale of afgeronde kolommen hebben de voorkeur boven kolommen met rechte hoeken, terwijl kolommen die niet rond zijn bij voorkeur evenwijdig aan de lengterichting van het parkeervak behoren te worden aangebracht. Indien het niet mogelijk is de kolommen op de beschreven voorkeursposities te plaatsen, dan heeft het de sterke voorkeur deze in elk geval niet direct langs de rijbaan te plaatsen.

Direct langs de parkeerweg geplaatste kolommen kunnen het indraaien van de parkeervakken hinderen. Het plaatsen van de kolommen op het midden van de parkeervaklengte is af te raden vanwege de problemen die in dit geval ontstaan bij het openen van de autoportieren, tenzij bij de desbetreffende parkeervakken een grotere breedte wordt aangehouden.

5.3.10.1 Indien f groter is dan 1,50 m dan behoort 0,15 m aan de parkeervakbreedte te worden toegevoegd. Indien g kleiner is dan 0,50 m dan behoort 0,15 m aan de parkeervakbreedte te worden toegevoegd. Indien links en rechts van het parkeervak een kolom staat dan behoort 0,35 m aan de parkeervakbreedte te worden toegevoegd.



Legenda

- e extra toegevoegde ruimte bij plaatsing kolommen
- f afstand van de achterkant van de kolom tot de parkeerweg
- g afstand van de voorkant van de kolom tot de parkeerweg

Figuur 32 — Plaatsing van kolommen tussen parkeervakken

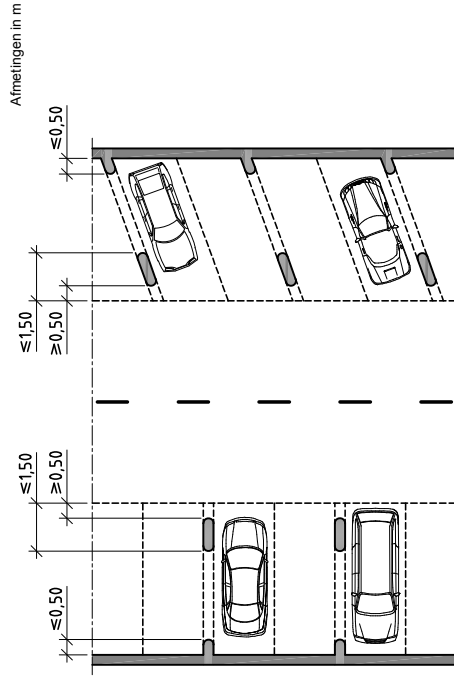
5.3.10.2 Bij de plaats van de kolommen tussen twee parkeervakken luidt het advies ook rekening te houden met de uitslag van de autoportieren bij het in- en uitstappen.

5.3.9 Doodlopende parkeervegen

Op doodlopende parkeervegen is altijd sprake van tweerichtingsverkeer, waardoor de parkeewegbreedte in parkeervoorzieningen altijd minimaal moet voldoen aan de eisen die in tabel 4A, 4B en 4C voor parkeervegen met tweerichtingsverkeer en haakse parkeervakken worden gesteld.

Aan het uiteinde van doodlopende parkeervegen moet rekening worden gehouden met een breedteoelag van 1 m op de parkeervakken om het in- en uitrijden van deze vakken mogelijk te maken. Dit geldt niet voor parkeervegen met een lengte van minder dan 8 m.

5.3.10.2/5.3.10.3 (vervolg)



Figuur 33 — Ruimte waar plaatsen van kolommen tussen parkeervakken mogelijk is zonder een breedtoeslag toe te passen

5.3.10 Kolommen, zijwanden en andere obstakels

Bij de breedtevaststelling van de parkeervakken in parkeergarages moet rekening worden gehouden met de plaats van eventuele kolommen, zijwanden en andere obstakels, in het vervolg van deze paragraaf aangeduid als 'kolommen'.

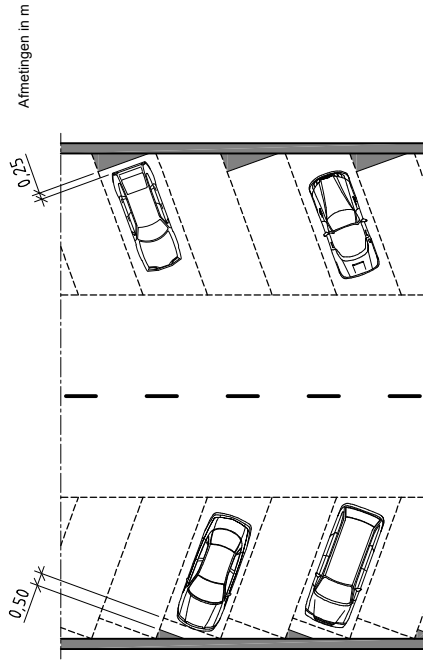
5.3.10.1 Indien een kolom aan het begin van het parkeervak noodzakelijk is, dan moet de afstand van de voorkant van de kolom tot de parkeerweg ten minste 0,50 m bedragen, in verband met de parkeermanoeuvre. De afstand van de achterkant van de kolom tot de parkeerweg moet maximaal 1,50 m bedragen in verband met het kunnen openen van de autoportieren. Zie figuur 32.

5.3.10.2 Indien een kolom aan het einde van het parkeervak noodzakelijk is, dan moet de afstand van de voorkant van deze kolom tot het einde van het parkeervak maximaal 0,50 m bedragen. Zie figuur 33.

5.3.10.3 Indien bij parkeergarages de plaatsing van kolommen niet aan de eisen uit 5.3.10.1 en/of 5.3.10.2 voldoet, moet voor de parkeer manoeuvre van de personenauto rekening worden gehouden met een breedtoeslag op het parkeervak volgens tabel 5. In deze tabel zijn de breedtoeslagen bij parkeervakken aangegeven, in het geval één of twee kolommen aanwezig zijn. Zie ook figuur 32 t.m. 35.

Tabel 5 — Breedtoeslagen bij parkeervakken

Breedtoeslagen van parkeervakken	
Bij één kolom aan één zijde van het vak	0,15 m
Bij kolommen aan weerszijden van het vak	0,35 m



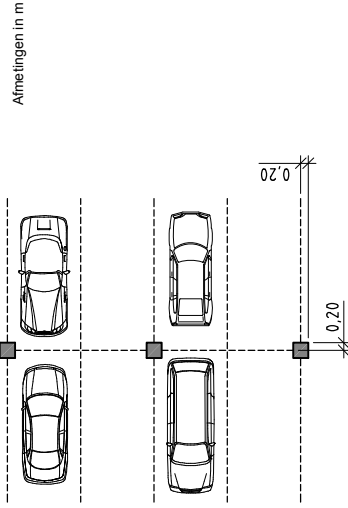
Figuur 34 — Ruimte die bij schuin parkeren mag worden benut voor het plaatsen van kolommen of andere objecten

Links is de situatie voor een openbare parkeervoorziening (0,50 m speling) afgebeeld, rechts de situatie voor een niet-openbare voorziening of stallingvoorziening (0,25 m speling). Het gearceerde gedeelte is beschikbaar voor kolommen of andere objecten.

De ruimte waarin kolommen of andere objecten in de parkeerstrook mogen worden aangebracht wordt als volgt bepaald (zie figuur 34 en 35).

- 1) Tekenen een lijn loodrecht op de plaats waar de belijning van het parkeervak die in lengterichting is aangebracht, het einde van de parkeerstrook raakt.
- 2) Houd ten opzichte van deze lijn een marge van 0,50 m aan bij openbare parkeervoorzieningen of van 0,25 m bij niet-openbare parkeervoorzieningen of stallingvoorzieningen.
- 3) De resulterende driehoek die zich bevindt tussen het einde van de parkeerstrook en de lijn die bij punt 2 is getekend, mag worden benut voor het plaatsen van kolommen of andere objecten.

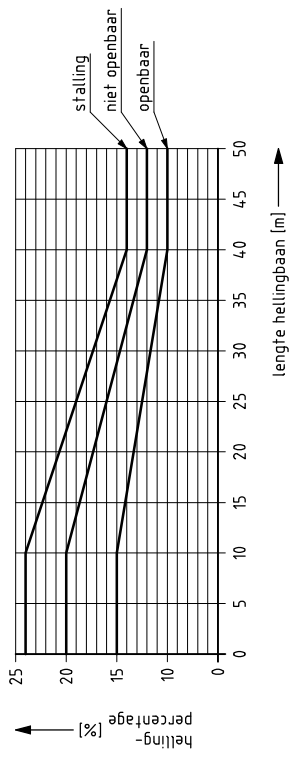
De maatvoering in tabel 4A, 4B en 4C houdt netto maten in, dus het is niet toegelaten om binnen deze maatvoeringen kolommen of andere objecten aan te brengen. Een uitzondering daarop vormen de plaatsen waar vier parkeervakken aan één kolomgrenzen; daar is het toegelaten om de kolom zowel in lengte- als in breedterichting maximaal 0,20 m in de betrokken parkeerplaatsen te laten doorlopen. Figuur 35 illustreert dit.



Figuur 35 — Plaatsing kolommen in parkeervakken

5.4.2

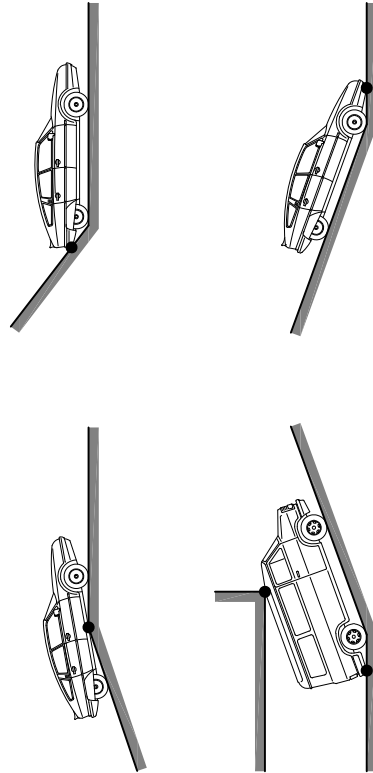
(blanco)



Figuur 36 — Maximale hellingpercentages per type parkeervoorziening

5.4.3 De aanbevolen hellingpercentages liggen tussen de 3,5 % en 5 % wanneer niet haaks op de hellingrichting wordt geparkeerd.

5.4.4 Bij de overgangen naar, en vanaf horizontale gedeeltes kunnen op verschillende punten beschadigingen aan de personenauto optreden.



Figuur 37 — Mogelijke beschadigingspunten aan de personenauto

5.4.5 Bij het overwinnen van grote hoogteverschillen (> 4 m, bijvoorbeeld bij parkeren op een parkeerdek boven een winkelvestiging) wordt soms de lengte van de hellingbaan beperkt door twee of meer steilere hellingen achter elkaar toe te passen. Dit is toegelaten, mits de bestuurder van de personenauto na het overwinnen van de eerste helling de gelegenheid krijgt al rijdend te anticiperen op de komende (tweede) helling. Daartoe is een horizontale tussenruimte tussen beide hellingen noodzakelijk.

5.4 Hellingpercentages

5.4.1 Algemeen

Het toe te passen hellingpercentage bij hellingbanen in parkeerterreinen of parkeergarages is afhankelijk van:

- het te overbruggen hoogteverschil;
- de beschikbare horizontale lengte;
- of het een rijbaan of een parkeerweg betreft;
- het gebruiksprofiel van de parkeervoorziening.

Het hellingpercentage wordt bij rechte hellingbanen gemeten in de as van de rijstrook. Bij gebogen hellingbanen moet tevens worden gemeten in de as van de rijbaan. Bij tweerichtingsverkeer wordt gemeten in de as van de binnenbocht.

5.4.2 Hellingen in rijbanen

Het hellingpercentage in rijbanen bedraagt per type parkeervoorziening:

- openbare parkeergarage: maximaal 14 %;
- openbare parkeergarage met d'Huymy-helling: 15 %;
- niet-openbare parkeergarage: maximaal 20 %;
- stallinggarage: maximaal 24 %.

5.4.3 Hellingen in parkeewegen

Bij een parkeerweg die in een helling ligt, mag het hellingpercentage daarvan niet meer bedragen dan:

- maximaal 3 % bij openbare parkeergarages voor intensief gebruik
- maximaal 6 % bij openbare parkeergarages;
- maximaal 7 % bij niet-openbare parkeergarages en stallinggarages.

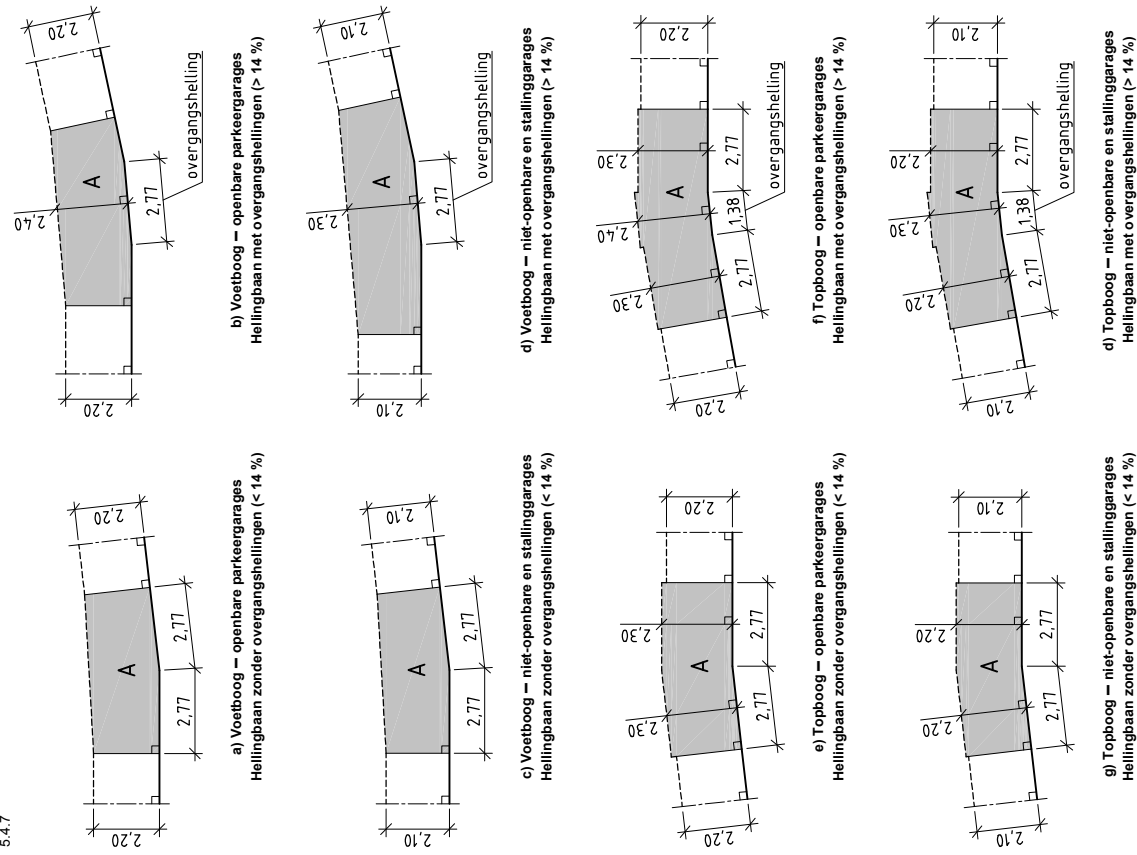
5.4.4 Overgangshellingen (niet-openbare parkeergarage en stallinggarage)

Bij het ontwerp van hellingen in parkeervoorzieningen moet bij de overgangen naar en vanaf de horizontale gedeeltes worden gelet op het gevaar van personenautobeschadiging aan de onderzijde en voor- en achterzijde van de carrosserie.

Bij hellingen steiler dan 14 % moeten overgangshellingen worden toegepast. In verband met het rijcomfort bedraagt de in de helling gemeten lengte van de overgangshelling ter plaatse van de voetboog 2,77 m (hele wielbasis van de personenauto). Ter plaatse van de topboog is dit 1,385 m (halve wielbasis). Zie figuur 2.

Het hellingpercentage van de overgangshelling bedraagt maximaal $0,5 \times$ het percentage van de hoofdhelling. De hoofdhelling is hierbij de helling met het grootste hellingpercentage.

5.4.7



Figuur 38 — Vrije hoogte bij hellingen, in m

5.4.5 Samengestelde hellingen

Bij toepassing van twee of meer hellingen achter elkaar moeten die hellingen van elkaar zijn gescheiden door een horizontaal vlak. De lengte van dit vlak bedraagt ten minste:

- bij openbare parkeergarages: 10 m;
- bij niet-openbare parkeergarages: 7,50 m;
- bij stallinggarages: 5 m.

5.5.1 De vrije hoogte voor het rijdende verkeer is tevens bepalend voor de doornijhoogte (vrije hoogtespeling) die bij de ingang van de parkeergarage moet worden vermeld (zie 5.5.3 en hoofdstuk 8).
Bij het vaststellen van de hoogteaanwijzing is het raadzaam enige speling aan te houden tussen de werkelijke hoogte en de op te geven hoogte. Een speling van 5 cm à 10 cm is veelal toereikend.
Hiermee wordt voorkomen dat tijdelijke oneffenheden, doorbuigingen van leidingen en het naderhand ophangen van bewegwijzeringsborden tot problemen leiden. Ook zal de automobilist niet altijd precies de hoogtemaat weten en kunnen verschillen ontstaan als gevolg van belading en bandenspanning.

5.5.2 De hoogtemarkering kan eventueel aan infraroodmetingen worden gekoppeld.

Als er voldoende ruimte is, luidt het advies om bij de hoogtemarkering een keergelegenheid aan te leggen, waardoor het overige verkeer niet onnodig wordt gehinderd door achteruit rijdende personenauto's.

5.5.3 Aanbevolen wordt om discontinuïteiten in hoogte goed herkenbaar en veilig uit te voeren, bijvoorbeeld door het aanbrengen van een opvallende hoogtemarkering in een afwijkende kleur en een afgeronde vorm.

5.6 Een personeelsruimte wordt bij voorkeur zo gesitueerd dat deze:

- zichtbaar is voor automobilisten bij binnenkomst van de parkeervoorziening
- of
- onderdeel is van de hoofdentree voor voetgangers.

Ook bij parkeergarages die (vooralnog) gratis zijn, is het goed om bij de bouw rekening te houden met een personeelsruimte die voldoet aan Arbo-eisen. Bij het ontwerp kan rekening worden gehouden met een locatie waar zo mogelijk daglicht toetreedt en waar sanitaire voorzieningen kunnen worden aangelegd. Ook de bouw van een pantry is wenselijk. Om onnodige warmteontwikkeling van apparatuur enz. te voorkomen, is het raadzaam om apparatuur in een afzonderlijke ruimte onder te brengen.

6.2 Voor aanbevelingen over sociale veiligheid wordt naar bijlage C verwezen. Toetsingscriteria voor het ontwerp van de voorziening hebben betrekking op zichtbaarheid, toegankelijkheid, zonerings en attractiviteit.

5.4.6 Stilstaan op hellingen

Indien het bij normale verkeersafwikkeling kan gebeuren dat personenauto's stilstaan op een helling, bedraagt het hellingpercentage bij openbaar gebruik maximaal:

- in stijgende richting: 6 %;
- in dalende richting: 10 %.

Bij niet-openbaar en stallinggebruik zijn deze percentages beide 10 %.

5.4.7 Vrije hoogte aan top en voet van de helling

5.4.7.1 Algemeen

Ter plaatse van overgangen tussen hellingen en horizontale gedeeltes is een grotere vrije hoogte nodig dan op vlakke vloeren en op de helling zelf, dit om personenautobeschadiging aan de bovenzijde van de carrosserie en schade aan (onderdelen van) de parkeergarage te voorkomen.

Ter plaatse van overgangen tussen hellingen en horizontale gedeeltes moet de vrije hoogte voldoen aan de profielen van vrije ruimte zoals weergegeven in figuur 38. Binnen het profiel van vrije ruimte mogen zich geen constructieve elementen, leidingen, verlichtingsarmaturen en dergelijke bevinden.

De vrije hoogten worden loodrecht op de rijbaan gemeten.

5.4.7.2 Construeren van het profiel van vrije ruimte

Het profiel van vrije ruimte moet worden geconstrueerd zoals hieronder aangegeven.

- Onder aan een hellingbaan zonder overgangshellingen: zet op een afstand van 2,77 m aan beide zijden van de knik een hoogte van minimaal 2,20 m uit voor openbare parkeergarages, of minimaal 2,10 m voor niet-openbare parkeergarages en stallinggarages. Deze hoogten worden loodrecht op de rijbaan gemeten. Trek tussen deze punten een rechte lijn. Buiten de zone van 2,77 m aan beide zijden van de knik geldt de vrije hoogte zoals omschreven in 5.5.1.
- Onder aan een hellingbaan met overgangshellingen: zet een lijn uit evenwijdig aan de overgangshelling, de afstand tussen de overgangshelling en de lijn is 2,30 m (loodrecht op de lijnen gemeten). De overgang naar een vrije hoogte van 2,10 m is daar waar deze lijnen elkaar snijden.
- Boven aan een hellingbaan zonder overgangshellingen: in de zone van 2,77 m aan beide zijden van de knik is de vrije hoogte 2,30 m voor openbare parkeergarages of 2,20 m voor niet-openbare parkeergarages en stallinggarages. Deze vrije hoogten worden loodrecht op de rijbaan gemeten. Buiten de zone van 2,77 m aan beide zijden van de knik geldt de vrije hoogte zoals omschreven in 5.5.1.
- Boven aan een hellingbaan met overgangshellingen: in de zone van de overgangshelling plus 2,77 m aan beide zijden van de overgangshelling is de vrije hoogte 2,20 m. Deze vrije hoogten worden loodrecht op de rijbaan gemeten. Buiten deze zone geldt de vrije hoogte zoals omschreven in 5.5.1.

- 6.3 Leidraad voor de toetsing van ondergrondse parkeergarages vormt het *Veiligheidsconcept voor ondergrondse parkeergarages* van het COB. Deze leidraad is ook richtinggevend voor bovengrondse parkeergarages.
- 6.4.2 Langs de omtrek en bij doorbrekingen moeten de vloeren zijn voorzien van opstanden, en wel zo dat (brandbare) vloeistoffen niet op lagergelegen niveaus en in de stijlpunten terecht kunnen komen.
- Bij trappen en hellingen kunnen onder- en bovenroosters met opvangputten worden aangebracht, zodat (brandbare) vloeistoffen niet op lagergelegen niveaus terecht kunnen komen.
- 6.4.4 Plasmvorming is hinderlijk voor het autoverkeer (slippen) en voor voetgangers (gladheid bij vorst). Door het creëren van voldoende afschot (ten minste 5 mm per m naar de waterafvoerpunten) wordt plasmvorming op rijwegen en looproutes vermeden.
- Het advies luidt het afschot zo vorm te geven dat ingereeden regen- of smeltwater steeds adequaat wordt afgevoerd.

5.5 Vrije hoogten

5.5.1 Vrije hoogte/doorrijhoogte voor autoverkeer

De vrije hoogte in parkeergarages bedraagt op plaatsen die bestemd zijn voor rijdend autoverkeer ten minste:

- bij openbaar gebruik: 2,30 m en incidenteel (onder balken of leidingen) 2,20 m;
- bij niet-openbaar en stallinggebruik: 2,20 m en incidenteel 2,10 m.

5.5.2 Hoogtemarkering

Bij de auto-ingang van een parkeergarage moeten een hoogtebeperking met het RVV-bord C19 (RVV is *Reglement verkeersregels en verkeerstekens*) en een hoogtemarkering die de maximaal vrij beschikbare doorrijhoogte op rijbanen en hellingen aangeeft, worden aangebracht. De hoogtebegrenzer moet worden aangebracht op het laatste beslispunt, direct bij de inrit van de parkeergarage vanaf de openbare weg. De hoogtebegrenzer mag niet op het tangentpunt van hellingen worden aangebracht.

5.5.3 Vrije hoogten in ruimten met voetgangers

De ruimten in openbare parkeergarages die bestemd zijn voor voetgangers moeten vanaf de onderkant van bovenliggende vloer een vrije hoogte hebben van ten minste 2,30 m en incidenteel (ter plaatse van leidingen en andere voorwerpen onder de constructie) ten minste 2,20 m.

Voor niet-openbare parkeergarages en stallinggarages geldt een vrije hoogte van ten minste 2,30 m en incidenteel ten minste 2,20 m.

5.5.4 Vrije hoogte aan de top en voet van een hellingbaan

Zie 5.4.7.

5.6 Personeelsruimten in openbare parkeergarages

Indien er toezichthoudend resp. bedienend personeel bij de parkeervoorziening aanwezig is, moet daarvoor een werkruimte aanwezig zijn die voldoet aan de wettelijke eisen voor werkruimten.

6 Veiligheidseisen

6.1 Algemeen

In verband met de veiligheid van gebruikers, goederen en constructies worden aan parkeergarages eisen gesteld die betrekking hebben op sociale veiligheid, calamiteitenbestrijding, constructieve veiligheid, ruimteakoestiek en verkeersveiligheid.

6.2 Sociale veiligheid

Parkeergarages en parkeerterreinen moeten zo zijn gesitueerd en ontworpen dat gebruikers zich zonder een direct gevoel voor dreiging of gevaar voor confrontatie met geweld of sociale daad, kunnen bewegen. Aanleidingen voor het oneigenlijk en/of niet-doelmatig gebruik van het parkeerterrein of van de parkeergarage moeten worden vermeden, zodat de veiligheid en het gevoel van veilig zijn bij het beoogd gebruik van het parkeerterrein of de parkeergarage optimaal zijn gewaarborgd.

6.5 De nagalmijd kan worden beperkt door het toepassen van geluidabsorberend materiaal (bijvoorbeeld aan het plafond). Het verdient de voorkeur om absorptiematerialen toe te passen met een lage brandvoortplantingsklasse.

- 6.6.1 Het ontwerp van de parkeervoorziening moet bij voorkeur gebaseerd zijn op:
- linksom draaiend eenrichtingsverkeer;
 - het zoveel mogelijk uitsluiten van kruisende verkeersbewegingen;
 - een overeenkomende routing per parkeerlaag.

Indien in het maatgevende uur het aantal aankomende en vertrekkende personenauto's het aantal van 500 overschrijdt, is een eenrichtingscircuit gewenst. Eenrichtingscircuits zijn bij voorkeur linksom draaiend. Indien er sprake is van een tweerichtingscircuit, is het ingaande circuit bij voorkeur ook linksom draaiend. Ingaande circuits lopen in principe langs alle parkeervakken, afhankelijk van de uitvoeringsvorm van de parkeergarage. Bij sommige parkeergarages van het type split-level is dit niet mogelijk.

Bij niet-openbare parkeergarages en stallinggarages zijn deze kenmerken niet noodzakelijk.

De bruikbaarheid van de vluchtwegen kan worden gewaarborgd door:

- een zodanige situering dat congestie in de bufferruimte eventueel vluchtwegverkeer te voet niet hindert;
- vluchtwegen direct aan te laten sluiten op goed bereikbare externe looproutes.

6.6.2 Zo mogelijk worden de hellingen ter plaatse door traptraden vervangen.

Zie 5.2.4.2.

6.6.4 Bij open hellingen met een hellingpercentage van 10 % of meer wordt bij voorkeur wegdekverwarming aangebracht. Het is raadzaam parkeerhellingen in parkeergarages met een overkapping tegen gladheid te beschermen. Met een overkapping valt minder neerslag op de helling, waardoor de kans op gladheid wordt beperkt.

6.3 Calamiteitenbestrijding

In verband met veiligheid van gebruikers, hulpverlening en bestrijding van calamiteiten moet het ontwerp van de parkeervoorziening tijdens alle momenten van de tostandkoming, integraal op objectieve veiligheidsaspecten worden getoetst aan het Bouwbesluit.

6.4 Constructieve veiligheid

6.4.1 Algemeen

In verband met de veiligheid die aan parkeervoorzieningen wordt gesteld, moet rekening worden gehouden met Eurocodes 1, 2, 3, 5 en 6.

6.4.2 Waterdichtheid van samenstel van alle constructiedelen

Het samenstel van alle constructiedelen moet ook zonder afwerking vloeistofkerend zijn; dit volgens NPR 2877.

6.4.3 Voorkomen van schade als gevolg van condensvocht

De plafonds mogen geen vochtplekken vertonen. Er moeten in de parkeergarage maatregelen worden getroffen om schade aan geparkeerde personenauto's als gevolg van condensvorming op de constructie te voorkomen (geen veiligheidseis).

6.4.4 Waterafvoer

De dakvloer, de bovengronds liggende parkeervloeren en de verharding van een parkeerterrein van parkeergarages moeten aan redelijke eisen voor de afwatering voldoen. De verharding moet een plasvorming van meer dan 5 % van de oppervlakte van het parkeerterrein verhinderen. In parkeergarages moet, voor de bestrijding van wateroverlast door calamiteiten, op het laagste parkeerniveau en/of onder maaiveld ten minste één waterverzamelpunt aanwezig zijn voor het inhangen van een klokpomp.

Voor daken en vloeren moet in een waterafvoer zijn voorzien. Op het laagste punt van hellingbanen, geheel of gedeeltelijk in de openlucht, moet een wateropvanggoot aanwezig zijn, aangesloten op een riolering.

Afvoeren van parkeervloeren of hellingbanen moeten voor de aansluiting op een openbaar riool via een sifvraag van voldoende capaciteit zijn geleid, zie ook NEN 3215.

6.4.5 Botsingsbelasting

Indien bij aanrijdingen voor derden en/of inzittenden gevaar ontstaat door omvallen of bezwijken van de constructie, moeten kolommen, binnenwanden, hoofddraagconstructie, buitenwanden, wanden van liftschachten, borstweringen en leuning (inclusief verbindingsmiddelen) of botsbeschermende voorzieningen (zoals palen) worden berekend op een afzonderlijke botsingsbelasting, zoals omschreven in Eurocode 1 (NEN-EN 1991).

6.6.5 Voor de stroefheid buiten rijbanen en parkeerwegen is het voldoende dat wordt voldaan aan NTA 7909. Daarbij geldt een gemeten waarde voor de stroefheid van minimaal 0,45, gemeten met bij voorkeur het FSC3-toestel als vervanger en opvolger van het FSC2000-toestel. Dit nieuwe FSC3-toestel is goedgekeurd om volgens DIN 51131 metingen te verrichten. Indien gebruik wordt gemaakt van een van de meetmethoden beschreven in 6.6.4, geldt voor de stroefheid buiten rijbanen en parkeerwegen een gemeten stroefheid die groter is dan of gelijk is aan 35.

6.5 Ruimteakoestiek

Bij het ontwerp van parkeergarages moet rekening worden gehouden met de ruimteakoestiek. Hieronder wordt verstaan: het beperken van de nagalmtijd tot een acceptabel niveau volgens NEN 5077.

De nagalmtijd wordt gedefinieerd als de tijdsduur waarin een opgewekt geluid na onderbreking 60 dB in niveau is gedaald. De gemiddelde nagalmtijd wordt bepaald door het rekenkundig gemiddelde van de nagalmtijden in de octaafbanden met middenfrequenties van 250 Hz, 500 Hz, 1 000 Hz en 2 000 Hz.

Het advies luidt de volgende gemiddelde nagalmtijden aan te houden:

- parkeergarages met open gevels: 3 s;
- parkeergarages met gesloten gevels: 2 s;
- parkeergarages onder of naast woningen en andere functies voor verblijf: 1,5 s.

6.6 Verkeersveiligheid

6.6.1 Routestructuur voor personenauto's en voetgangers

De routestructuur voor personenauto's en voetgangers moet overzichtelijk, zichtbaar, begrijpbaar, bereikbaar en beloopbaar zijn. Mogelijke conflictpunten en kruisingen van gebruikers (personenauto's en voetgangers) onderling moeten zoveel mogelijk worden voorkomen.

Het verloop van de parkeerweg en de aanwezigheid van kortsluitverbindingen voor zowel personenauto's als voetgangers moeten tijdig kunnen worden waargenomen.

De parkeerstructuur in openbare parkeergarages moet ten allen tijde duidelijk zijn.

6.6.2 Uitvoering van hellingen bij aanwezigheid van voetgangers

Indien in parkeergarages voetgangers zijn toegelaten op hellingen, moeten die hellingen een stroefheid bezitten volgens 6.6.4.

6.6.3 Rijsnelheid autoverkeer

De rijsnelheid van het autoverkeer moet worden afgestemd op het medegebruik door voetgangers.

6.6.4 Stroefheid van open hellingen voor autoverkeer

Open hellingen bij parkeervoorzieningen moeten voldoende stroef zijn. Hier moeten dusdanige maatregelen worden getroffen dat de hellingen ook bij ongunstige klimatologische omstandigheden kunnen worden bereden.

De stroefheid van hellingen wordt gemeten volgens een van de volgende meetmethoden:

- a) de meetmethode met het SRT-toestel (Skid Resistance Tester), waarbij het stroefheidsgetal gelijk moet zijn aan of groter moet zijn dan 65;
- b) de meetmethode met het toestel van Leroux volgens NEN 2873, waarbij de gemeten waarde gelijk moet zijn aan of groter moet zijn dan 65.

7.2.1 Indien de uitvoering op basis van gelijkwaardigheid geschiedt, zie het Bouwbesluit, dan kan in overleg met de betrokken vergunningverlenende instantie tot een afwijkende uitvoering worden besloten.

Gebouwbonden installaties zijn onder andere:

- telefooninstallatie;
 - licht-/krachtinstallaties (NEN 1010);
 - liften/rolltrappen en rolpaden;
 - ventilatie-installatie, zie 7.4.
- Brandveiligheids- en brandpreventieve installaties zijn onder andere:
- brandmeldinstallatie (NEN 2535);
 - rookbeheersingsventilatie, deze eventueel in combinatie met de ventilatie-installatie;
 - ontruimingsalarminstallatie (NEN 2575);
 - brandbusinstallaties (sprinklerinstallatie, brandpomp, hydro-uit), (NEN-EN 12845+A2+NEN 1073);
 - schakelingen met zelfstandige automatische rookdetectie, bijvoorbeeld deurvastzeleininstallaties (NEN 2535);
 - landelijk door de hulpdiensten gebruikt communicatiesysteem t.b.v. het direct onderling kunnen communiceren van deze diensten.

Parkeergebonden installaties zijn onder andere:

- garagepoorten en detectielussen;
- betaalapparatuur;
- aan- en afmeidapparatuur;
- CCTV / intercom;
- interne parkeerwijnsinstallatie;
- centrale computer;
- extern parkeerwijnsysteem;
- zie NEN-EN 16361 en NEN-EN 12414.

7.2.3 Functiebehoudens de transmissiewegen worden beschreven in NPR 2576.

7.2.4 Bij een noodstroomaggregaat als noodstroomvoorziening moet worden voldaan aan het Bouwbesluit. Indien de ventilatie-installatie wordt uitgevoerd conform NEN 6098, is het noodzakelijk dat de installatie blijft functioneren gedurende 60 min, conform NPR 6095-1.

Ter voorkoming van discontinuïteit in het gebruik van de parkeervoorzieningen, wordt nadrukkelijk aanbevolen een noodstroomvoorziening aan te brengen.

Indien een dergelijke noodstroomvoorziening niet is aangebracht, behoort in mechanisch geventileerde parkeergarages bij spanningsval het ontruimingsstelsel in werking te treden; in dit geval moet worden voorkomen door de inritslagboom of garagepoort te blokkeren. Deze moeten (in dit geval ook) zijn voorzien van een noodstroomvoorziening.

6.6.5 Stroefheid van niet-open hellingen en rijbanen

Niet-open hellingen en rijbanen moeten voldoende stroef zijn voor het berijden door personenauto's bij de in de desbetreffende ruimte geldende maximale maximumsnelheid. Hierbij moeten dusdanige voorzieningen worden getroffen dat ook bij ongunstige klimatologische omstandigheden, waarbij vocht en sneeuw door personenauto's mee naar binnen worden genomen, de helling of vloer nog kan worden bereden. De stroefheid van een parkeervloer en niet-open helling wordt gemeten volgens de in 6.6.4 beschreven methode; hierbij moet de gemeten waarde gelijk zijn aan of groter zijn dan 45.

7.2.8 Het advies luidt voor de verlichtingssterkte uit te gaan van NEN 1891.

7.2.9 De lichtsterkte en kleurweergave-index voor stallinggarages behoren overeenkomstig de minimumeisen van het Politiekeurmerk 2008 te zijn. De eisen voor verlichting van openbaar toegankelijke parkeervoorzieningen zijn gebaseerd op de NSV-richtlijn 1990 (Nederlandse stichting voor verlichtingskunde), NEN-EN 12464-1 en NPR 13201-1.

Het advies luidt om ook rekening te houden met het aantrekken van voetgangers, door het kiezen van een hoge verticale verlichting. Dit bevordert het herkennen van gezichten en daardoor het veiligheidsgevoel.

Ook wordt geadviseerd om verblinding te voorkomen.

Bij kassa's behoren reflecties op de ruit zoveel mogelijk te worden vermeden.

Als nieuwwaarde-index kan worden gehanteerd:

- bij schoonmaken eens per halfjaar 1,3;
- bij schoonmaken eens per jaar 1,4;
- bij niet-schoonmaken 1,5.

Bij bovengrondse parkeergarages behoort lichteinval voor de omgeving te worden voorkomen. Voor lichteinval ten gevolge van de gebouwverlichting ligt de grenswaarde op 2 lux gemeten op het raam van de eerste verdieping, of op 10 lux op een blinde muur tijdens de avonduren en de nachtelijke uren.

Lichteinval ten gevolge van de koplampverlichting van rijdende personenauto's behoort eveneens te worden voorkomen.

7 Eisen voor de installaties

7.1 Algemeen

Voor zover niet geregeld in het Bouwbesluit moeten installaties voldoen aan de in dit hoofdstuk gestelde eisen.

7.2 Elektrische installaties in parkeergarages

7.2.1 Voedingsspanning

De voedingsspanning naar de volgende installaties moet als veiligheidsvoorziening volgens NEN 1010 worden uitgevoerd.

Indien aanwezig:

- gebouwgebonden installaties;
- brandveiligheids- en brandpreventieve installaties;
- parkeergebonden installaties.

7.2.2 Brandveiligheids- en brandpreventieve installaties

Bij de brandveiligheids- en brandpreventieve installaties moeten alle groeps-, hoofd- en eventuele werkschakelaars waarmee de voeding kan worden onderbroken, zijn voorzien van een bordje met de tekst:

'NIET UITSCHAKELEN BRANDVEILIGHEIDSIINSTALLATIE'

7.2.3 Voedingskabels

Voedingskabels van de brandveiligheids- en brandpreventieve installaties moeten bij brand ten minste 60 min kunnen blijven functioneren.

7.2.4 Noodstroomvoorziening

Indien de ventilatie-installatie is uitgevoerd conform NEN 6098, moet bij spanningsuitval dit systeem blijven functioneren conform de voorwaarden uit NPR 6095-1.

Voor ondergrondse parkeergarages (openbare en niet-openbare parkeergarages en stallinggarages) is een noodstroomvoorziening ten behoeve van noodverlichting verplicht (volgens het Bouwbesluit).

Indien bij spanningsuitval de parkeerexploitatie moet doorgaan, dan moeten alle noodzakelijke installaties die aanwezig zijn t.b.v. het veilig en functioneel kunnen exploiteren van de parkeergarage op de noodstroomvoorziening worden aangesloten.

7.2.5 Overschakeling van installaties op noodstroomvoorziening

Indien er een noodstroomvoorziening aanwezig is, moeten de gebouwgebonden installaties, de brandveiligheidsinstallaties en de brandpreventieve installaties automatisch op een noodstroomvoorziening worden overschakeld (zie toelichting 7.2.1). De brandmeld- en ontruimingsinstallatie hebben een eigen noodstroominstallatie conform NEN 2535 en NEN 2575.

7.2.10 De algemene verlichtingsarmaturen in het parkeergeedeelte behoren te worden geplaatst:

- boven de parkeervakken nabij de rijbaan;
- evenwijdig aan de rijstroken.

Verlichtingsarmaturen boven parkeervakken behoren zo te worden geplaatst dat op de rijstroken wordt voldaan aan de in tabel 6 gegeven waarden.

Toepassen van nieuwe typen lichtbron zoals LED vereisen bijzondere aandacht.

Bij voorkeur zijn de armaturen gemaakt van slagvast materiaal.

7.2.11 Een noodverlichtingsinstallatie kan bestaan uit een centraal of decentraal noodverlichtingssysteem.

Het advies luidt om armaturen voor de noodverlichting van slagvast materiaal te kiezen.

7.3 De in tabel 6 gegeven waarden refereren aan de waarden uit NEN-EN 13201-2 en NEN-EN 12464-1.

Het is raadzaam om bij parkeerterreinen in een lichtere omgeving de genoemde waarden met 25 % à 50 % te verhogen, met uitzondering van de verlichtingssterkte bij betaalautomaten.

7.3.2 Voor parkeerterreinen nabij woningen gelden de aanbevelingen volgens het Handboek Politiekeurmerk Veilig Wonen 2008. Onderdeel O1 (www.nop.nl).

7.2.6 Inschakeling van noodstroomvoorziening

Bij het uitvallen van de netspanning of bij een verlaging van ten minste 30 % moet de noodstroomvoorziening automatisch worden ingeschakeld en moeten installaties na ten hoogste 15 s hierop zijn overgeschakeld.

Bij terugkerende netspanning van ten minste 90 % moet de noodstroomvoorziening weer worden uitgeschakeld. Indien een noodstroomvoorziening aanwezig is, moeten in geval van stroomuitval de gebouwgebonden installaties, de brandveiligheidsinstallaties en de brandpreventieve installaties automatisch worden overgeschakeld op de noodstroomvoorziening.

7.2.7 Installaties met eigen noodstroomvoorziening

Brandveiligheidsinstallaties, ontruimingsalarminstallaties, detectie-installaties voor brandbare en toxische gassen (CO- en LPG-detectiesystemen) en regelinstallaties moeten zijn voorzien van een eigen onderbrekingsvrije noodstroomvoorziening.

De capaciteit van de noodstroomvoorziening moet toereikend zijn voor detectie-installaties voor brandbare en toxische gassen (CO en LPG) en moet 30 min in alarmtoestand bij volledige belasting en 12 h in normale bedrijfstoestand bedragen.

7.2.8 Bepalingen voor elektrische verlichting

De algemene elektrische verlichtingssterkte en veiligheidssignalering moeten voldoen aan het Bouwbesluit.

7.2.9 Standaard verlichtingssterkte, kleurweergave-index en gelijkmatigheidsindex

De elektrische verlichting in parkeergarages moet van voldoende sterkte zijn.

Er moet ten minste worden voldaan aan de in tabel 6 vermelde standaard verlichtingssterkte, kleurweergave-index en gelijkmatigheidsindex.

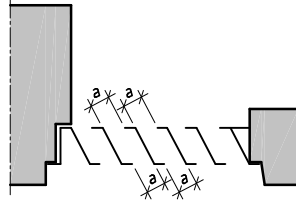
Tabel 6 — Standaard verlichtingssterkten en gelijkmatigheidsindex in verschillende ruimten van de parkeergarage (openbare parkeergarages)

Ruimten	Gebied/werkvlak	Minimale verlichtingssterkte \bar{E}_m	Kleurweergave-index R_a	Gelijkmatigheidsindex U_o
Rijstroken	Gehele gebied	75 op vloer	50	0,50
Parkeerplaatsen	Gehele gebied	75 op vloer	50	0,50
Kassa's, balies	Randzone van 1 m hoogte	200 op 1 m	80	0,80
Betaalautomaten	Randzone van 1 m hoogte	200 op 1 m	80	0,80
Beheerdersloge	Gehele gebied	350 op 1 m hoogte	80	0,80
Liften	Gehele gebied	100 op vloer	50	0,50
Trappenhuizen	Gehele gebied	100 op vloer	50	0,50
In- en uitritten (dagsituatie)	Minimaal bij parkeercontroleapparatuur	200 op 1 m hoogte	50	0,50
In- en uitritten (nachtsituatie)	Minimaal bij parkeercontroleapparatuur	100 op 1 m hoogte	50	0,50

7.4.2 Natuurlijke dwarsventilatie wordt toegelaten indien is voldaan aan de randvoorwaarden betreffende maximale afstand tussen de tegenover elkaar staande buitenwanden en minimale netto doornlaat van de niet voor lucht afsluitbare openingen. Bouwkundige en eventuele constructieve bouwdelen op de parkeerverloer mogen deze netto vrije doornlaat niet belemmeren. Indien dergelijke bouwdelen niet zijn te vermijden, dan behoort de netto doornlaat rond die obstakels ten minste 75 % van de som van de netto doornlaat van de tegenover elkaar gelegen gevels te bedragen. De vorm, de afmeting en de locatie van deze bouwdelen mogen geen dode hoeken in de ventilatie veroorzaken. Bij twijfel behoort de gelijkwaardigheid te worden aangehouden.

De genoemde voorwaarden worden gesteld in verband met de vrije boetreding van lucht en een goede afvoer van warmte en rookgassen bij brand. De voorwaarde beoogt geen garantie te geven voor de brandveiligheid van belendingen.

Bij jaloezievormige horizontaal geplaatste bescherming waarvan geen aerodynamische doornlaat bekend is, kan de netto doornlaat met figuur 39 worden bepaald.



Legenda

a de netto-opening per jaloezie voor de ventilatie

Figuur 39 — Jaloezievormige bescherming

Voor niet-openbare parkeergarages en stallinggarages gelden de volgende verlichtingssterkten:

- de horizontale verlichtingssterkte op rijstroken en parkeerplaatsen is minimaal E_m , 75 lux gemeten op de vloer, de R_p -waarde > 50 en de gelijkmatigheidsindex is ten minste 0,50 U_0 ;
- bij gemengd gebruik en compartimentering per doelgroep voor stalling en ander gebruik gelden de waarden voor openbaar gebruik voor alle compartimenten. Bij volledig fysiek gescheiden delen in de parkeergarage moet het verlichtingsniveau per deel minimaal zijn afgestemd op de eisen aan het type parkeergarage.

7.2.10 Verlichtingsarmaturen

De algemene verlichtingsarmaturen boven de rijstroken en parkeervakken moeten over ten minste twee groepen zijn verdeeld.

7.2.11 Noodverlichtingsinstallatie

7.2.11.1 Een noodverlichtingsinstallatie moet aanwezig zijn en moet voldoen aan het Bouwbesluit.

De oriëntatieverlichting moet voldoen aan NEN 1010 en NEN-EN 1838 en is van toepassing op de toegangen, vluchtwegen, blusmiddelen, beheerdersloge, laagspanningsruimte, noodstroomaggregaatuimte en liftkooi(en).

De vluchtroutesignalering, waarvan de afmetingen en lichtsterkte afhankelijk zijn van de plaats en zichtlengte, moet voldoen aan NEN 6088.

7.2.11.2 Indien de noodverlichting als decentraal systeem wordt uitgevoerd, moeten de armaturen voldoen aan NEN-EN 60598-2-22.

7.2.11.3 Bij (nood)uitgangen moet de standaardverlichtingssterkte van de algemene noodverlichting ten minste 1 lux bedragen, bepaald volgens NEN 1838 en uitgevoerd volgens NEN 6088.

7.2.12 Vluchtroutesignalering

De vluchtroutesignalering volgens NEN 6088 als onderdeel van de noodverlichtingsinstallatie in het kader van vluchtwegen moet zijn ingeschakeld wanneer personen aanwezig kunnen zijn.

7.3 Elektrische installaties op parkeerterreinen

7.3.1 Veiligheidsbepalingen voor elektrische installaties

Elektrische installaties moeten voldoen aan NEN 1010.

7.3.2 Verlichtingssterkte en gelijkmatigheidsindex

De elektrische verlichting op parkeerterreinen moet van voldoende sterkte zijn. Er moet ten minste worden voldaan aan de in tabel 7 vermelde gemiddelde verlichtingssterkte en gelijkmatigheidsindex.

7.4.3 Het advies luidt de afgewerkte lucht verticaal te laten uitblazen, met een luchtsnelheid van circa 10 m/s op een hoogte van ongeveer 5 m boven straatniveau. Hierbij behoort te worden gelet op de gevolgen voor de eromheen liggende bebouwing. Indien de parkeergarage deel uitmaakt van een (gecombineerd) gebouw, behoort volgens de Wet milieubeheer (Activiteitenbesluit) te worden uitgeblazen boven het dak van het desbetreffende gebouw.

De lucht in parkeergarages mag geen onacceptabele effecten hebben op de gezondheid van de mensen die daar (tijdelijk) verblijven. Om dat te bereiken, is, afhankelijk van de specifieke kenmerken van de parkeergarage, een adequaat functionerende mechanische ventilatie noodzakelijk.

Het wordt aanbevolen om bij mechanische ventilatie uit te gaan van een richtwaarde van minimaal 3 dm³/s per m² gebruiksovervlakte.

Indien gasdetectie wordt toegepast kan de ventilatie in stappen worden geschikt (variabel ventileren).

Het is raadzaam de ventilatie-inrichtingen te schakelen op indicatie van verontreiniging.

In geval van koolstofdioxide (CO):

- a) > 60 ppm: 0,6 × maximale ventilatie;
- b) > 100 ppm: maximale ventilatie;
- c) > 150 ppm: ontruimen.

(maximale ventilatie zoals bepaald in 7.4.1)

Het vereiste ventilatievoud wordt verkregen door meer eenheden of toerentalen van de ventilatoren te kiezen. Traploze toerenregeling kan uit energetisch oogpunt voordelen bieden.

Tabel 7 — Minimale verlichtingssterkte en gelijkmatigheidsindex op verschillende plaatsen op het parkeerterrein

Ruimten	Gemiddelde verlichtingssterkte E_m Lux	Kleurweergave-index R_a	Gelijkmatigheidsindex U_o
Rijstroken en parkeervakken	2 op de grond	50	0,5
In- en uitritten	25 op 1 m hoogte	50	0,5
Betaalautomaten	40 op 1 m hoogte	80	0,5

Bij gecombineerd in de openlucht en overdekt parkeren moet de parkeerveroorziening een heldere, niet-verblindende en gelijkmatige verlichting hebben over de gehele oppervlakte, met een gemiddelde minimale verlichtingssterkte van 40 lux gemeten op de vloer een gelijkmatigheidsindex van ten minste 0,50 U_o , en een R_a -waarde van ten minste 60.

7.4 Ventilatie in parkeergarages

7.4.1 Algemeen

Bij permanent ventileren wordt een richtwaarde van minimaal 3 dm³/s per m² gebruiksovervlakte gehanteerd. Dit in verband met gezondheidsrisico's en explosiegevaar.

7.4.2 Natuurlijke ventilatie: randvoorwaarden

In natuurlijk geventileerde parkeergarages is CO- en LPG-detectie niet vereist.

Voor een natuurlijk geventileerde parkeergarage gelden zowel bij oplevering als gedurende de levensduur van de parkeergarage de volgende randvoorwaarden:

- a) ten minste twee tegenover elkaar staande wanden moeten buitenwanden zijn en moeten zijn voorzien van niet voor lucht afsluitbare openingen;
- b) de tegenover elkaar staande buitenwanden, waarin niet voor lucht afsluitbare openingen voorkomen, mogen bij ten minste twee zijden van de parkeergarage niet meer dan 54 m van elkaar zijn verwijderd;
- c) de laagste vloer van de parkeergarage mag ten hoogste 1,30 m onder het maaiveld zijn gelegen;
- d) binnenwanden mogen voor de ventilatie geen beperking opleveren;
- e) bovendien moet aan één van de volgende eisen worden voldaan:
 - alle niet voor lucht afsluitbare openingen in de buitenwanden moeten per compartiment samen 1/3 gedeelte of meer uitmaken van de totale oppervlakte van buiten- en binnenwanden die het compartiment begrenzen;
 - alle niet voor lucht afsluitbare openingen in twee tegenover elkaar staande buitenwanden moeten per compartiment en voor elk van deze buitenwanden ten minste 2,5 % bedragen van de bruto vloeroppervlakte van de garagevloer in het compartiment.

- 7.5.2 De CO-detectie-installatie moet worden onderhouden volgens NEN-EN 50545. Er moet een haalbaarheidskalibratiesysteem worden toegepast.
- 7.5.2.3 Het normvoertuig is gebaseerd op een samenstelling van het wagenpark zoals in 2010 door het CBS is vastgelegd (79,7 % benzine, 16,9 % diesel, 2,9 % LPG en 0,5 % elektriciteit). Zie bijlage F.
- 7.5.2.6 De werking van de detectie behoort gewaarborgd te blijven. Bij voorkeur in een luchtstromingsluwe omgeving en beschermd tegen aanrijding door personenauto's.
- 7.5.3 De LPG-detectie-installatie moet worden onderhouden volgens NEN-EN 45544-4. Er moet een haalbaarheidskalibratiesysteem worden toegepast.

Open gedeelten van buitenwanden worden pas als open beschouwd indien de afstand tot de belendende bebouwing ten minste 5 m bedraagt.

Indien een bescherming tegen weersinvloeden is aangebracht, is de netto oppervlakte maatgevend.

7.4.3 Mechanisch ventileren

Indien niet kan worden voldaan aan natuurlijke ventilatie-eisen moet een installatie voor mechanische ventilatie worden aangebracht. Indien de ventilatie-installatie wordt ingezet bij brand, dan moet deze worden ontworpen volgens NEN 6098.

In gedeelten van de parkeergarage waarvan kan worden verwacht dat personen daar verblijven, moet het CO-gehalte van de lucht worden verlaagd en wel tot de gemiddelde waarde van ten hoogste 29 mg/m³ (25 ppm) bij een verblijfsduur tot 8 h.

Stap 1: CO-concentratie lager dan 60 ppm; ventilatie 0,3 x maximale ventilatie.

Stap 2: CO-concentratie hoger dan 60 ppm en lager dan 100 ppm; ventilatie 0,6 x maximale ventilatie.

Stap 3: CO-concentratie hoger dan 100 ppm; maximale ventilatie.

Stap 4: CO-concentratie boven 150 ppm; ontruiming en maximale ventilatie.

7.4.4 Luchterontreiniging door gebruik van de parkeerveroorziening

7.4.4.1 Met betrekking tot de productie van schadelijke stoffen zijn van toepassing de Milieuwet, de Wet luchtkwaliteit, het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer* en de *Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer*.

7.4.4.2 Installaties voor mechanische ventilatie moeten beschikken over ten minste twee nagenoeg gelijkwaardige ventilatie-eenheden, die samen de totale buitenluchtcapaciteit kunnen leveren. De ventilatie-eenheden moeten zo worden geschakeld dat, indien tijdelijk één ventilatie-eenheid in bedrijf is, de andere ventilatie-eenheden bij uitvallen van de eerst automatisch wordt ingeschakeld. Bij het uitvallen van één van de ventilatie-eenheden moet tevens een storingssignalering in werking treden.

7.4.4.3 De (mechanische) toevoer van buitenlucht moet zo worden uitgevoerd dat verversing van de parkeergarage is gewaarborgd.

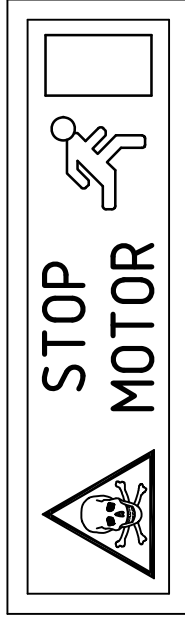
De ventilatie-installatie moet zo zijn ontworpen dat dode zones worden voorkomen. Hierbij is het toegelaten om de lucht in de ruimte te laten circuleren.

7.4.4.4 De locaties van openingen voor de toe te voeren buitenlucht moeten zo zijn gesitueerd dat zij geen nadelige invloed hebben op het gehalte van verontreiniging van de binnenkomende lucht.

7.4.4.5 De plaatsen van de uitblaasopeningen van de afgewerkte lucht moeten zo zijn gesitueerd dat deze geen overschrijding veroorzaken van de ter plaatse geldende grenswaarden luchtkwaliteit en andere wettelijke milieunormen, gericht op bescherming van de gezondheid van de mens en zijn leefmilieu. Zie Milieuwet en Wet luchtkwaliteit.

7.4.4.6 De beheersloge en overige technische ruimten waarin personen langer dan een uur verblijven, moeten afzonderlijk worden geventileerd met buitenlucht. Bovendien moet de ventilatie-installatie van de genoemde ruimten een overdruk realiseren van ten minste +10 Pa en ten hoogste +50 Pa ten opzichte van de aangrenzende ruimten, bij gesloten ramen en deuren.

7.5.4.3 De transparantarmaturen kunnen zowel in een uitvoering worden toegepast met één tekstregel ("STOP MOTOR") als in een uitvoering met twee tekstregels. Hieraan kan worden toegevoegd de tekst "LUTO": (Licht Uit, Tekst Onzichtbaar).



Figuur 40 — Transparantarmatuur

7.5 Beveiligingsinstallaties

7.5.1 Deurvezetinrichtingen

Beveegbare constructieonderdelen in brand- en/of rookwerende scheidingen moeten overeenkomstig het Bouwbesluit zelfsluitend zijn. Onder de voorwaarde dat bij brand en/of rook deze scheidingen worden gesloten, is het toegelaten om (met het oog op comfort) voorzieningen als deurvezetinrichtingen aan te brengen. De daarmee samenhangende schakeling met behulp van rookmelders moet voldoen aan bijlage C van NEN 2535.

7.5.2 Detectie van toxische gassen en brand in mechanisch geventileerde parkeergarages

7.5.2.1 Branddetectie moet worden toegepast conform het Bouwbesluit en NEN 2535.

7.5.2.2 Sturingen vanuit een detectiecentrale van toxische gassen en brand moeten op kortsluiting en draadbreuk worden bewaakt of als 'fail-safe' worden uitgevoerd. Bij storingen moet het ventilatiesysteem worden gestart (maximale ventilatie) en moet een storingsmelding worden doorgemeld naar een 24 uur bezet ontvangststation, van waaruit de nodige corrigerende maatregelen in gang kunnen worden gezet. Sturingen naar de transparantarmaturen, optische en akoestische signaalgevers moeten worden bewaakt op draadbreuk en kortsluiting (é.e.a. volgens NEN 2575).

7.5.2.3 In mechanisch geventileerde openbare en niet-openbare parkeergarages moet CO-detectie en/of LPG-detectie (indien personenauto's met LPG worden toegelaten) worden toegepast. Dit systeem moet bestaan uit een autonome installatie.

7.5.2.4 Bij een gemeten CO-gehalte van de lucht groter dan 174 mg/m^3 (150 ppm) moet het inrijden in de parkeergarage worden voorkomen.

7.5.2.5 De CO-detectie-installatie moet bestaan uit detectoren aangesloten op een centrale en moet voldoen aan minimumeisen voor CO-detectoren volgens NEN-EN 50545.

7.5.2.6 De CO-detectoren moeten worden geplaatst op 1,50 m boven de vloer en mogen per CO-detectoren ten hoogste 400 m^2 vloeroppervlakte detecteren. Ook moet er een maximale D-maat vanuit elke CO-detectoren worden aangehouden van 15 m.

7.5.3 Detectie van brandbare gassen (LPG-detectie) in mechanisch geventileerde parkeergarages

7.5.3.1 Indien geen verbod wordt ingesteld voor personenauto's met een LPG-installatie, gelden de hieronder opgenomen eisen.

7.5.3.2 In een mechanisch geventileerde parkeergarage moet LPG-detectie worden toegepast. Dit systeem moet bestaan uit een met CO-detectie gecombineerde installatie, of uit een autonome installatie.

7.5.3.3 Bij een gemeten LPG-gehalte van de lucht groter dan een volumefractie van 10 % LEL/LPG¹⁾ moet de maximale ventilatie worden ingeschakeld.

7.5.3.4 Bij een gemeten LPG-gehalte van de lucht groter dan een volumefractie van 20 % LEL/LPG¹⁾ moet de ontruimingsalarminstallatie, zoals beschreven bij 7.5.4, worden ingeschakeld.

7.5.3.5 De LPG-detectie-installatie moet bestaan uit detectoren aangesloten op een centrale en moet voldoen aan de minimumeisen volgens NEN-EN 60079-29-2.

7.5.3.6 De LPG-detectoren moeten worden geplaatst op 0,15 m boven de vloer in een luchtstromingsluwe omgeving en mogen per LPG-detectoren ten hoogste 400 m^2 vloeroppervlakte detecteren. Ook moet er een maximale D-maat vanuit elke LPG-detectoren worden aangehouden van 15 m.

1) Explosiegrenzen.

(blanco)

7.5.4 Ontruimingsinstallaties

7.5.4.1 Indien in de parkeergarage een ontruimingsinstallatie is vereist conform het Bouwbesluit, moet deze conform NEN 2575 worden aangelegd. De akoestische en optische signaalgevers t.b.v. de alarmeringscomponenten van de CO-/LPG-installatie mogen dan worden geïntegreerd in de melderlus van de aanwezige ontruimingsinstallatie en worden geactiveerd bij een alarm (150 ppm CO of 20 % LEL) vanuit de CO-/LPG-installatie. In dat geval moeten de aanleg en montage van de bekabeling wel voldoen aan de voorwaarden van functiebehoud, zoals gesteld in NEN 2575 en NPR 2576.

7.5.4.2 Indien in de parkeergarage een CO-/LPG-installatie is vereist, moet deze tevens voorzien zijn van alarmeringscomponenten, die door de CO-/LPG-installatie worden aangestuurd.

De waarschuwingsborden bestaan uit:

- transparantarmaturen (zie 7.5.4.3);
- akoestische signaalgevers (zie 7.5.4.4);
- optische signaalgevers (zie 7.5.4.5).

De aansturing van de alarmeringscomponenten moet worden bewaakt op kortsluiting en draadbreuk.

Bij een overschrijding van de onderstaande waarden moeten de alarmeringscomponenten in werking treden:

CO-alarm : 150 ppm;

LPG-alarm : 20 % LEL.

7.5.4.3 Er moeten transparantarmaturen worden aangebracht. Deze moeten worden uitgevoerd als pictogram. Zie figuur 40.

Letterhoogte tekst : 80 mm.

Letterdikte tekst: 7 mm.

Letterdikte symbolen : randen: 5 mm, details: 3 mm.

7.5.4.4 De akoestische signaalgevers moeten voldoen aan NEN-EN 2654-3 en moeten een 'slow-whoop signaal produceren.

7.5.4.5 De optische signaalgevers moeten een fel rood licht uitstralen met een minimale lichtsterkte van 200 candela en een maximale lichtsterkte van 1 000 candela. De flitserhalving moet tussen de 20 en 180 keer per minuut liggen. De optische signaalgevers moeten binnen 1 meter van het transparantarmatuur worden bevestigd of mogen in het transparantarmatuur geïntegreerd zijn.

7.5.4.6 De transparantarmaturen en optische signaalgevers moeten vanaf 30 m duidelijk herkenbaar zijn.

7.5.4.7 Indien de hoogste of laagste parkeervloer ten minste 5 m boven of onder het aansluitend wegdek ligt, moeten de ontruimingsalarminstallaties ook met de hand kunnen worden ingeschakeld.

7.5.4.8 Noodstroomvoorziening CO-/LPG-detectie-installatie

Vanwege het doel en de (mogelijke) integratie of koppeling van de CO-/LPG-detectie-installatie met een brandmeldinstallatie, moet de capaciteit van de noodstroomvoorziening ten minste gelijk zijn aan de capaciteit van de brandmeldinstallatie volgens NEN 2535, zijnde 30 minuten in alarmtoestand bij een volledige belasting. Storingen aan deze noodstroomvoorziening moeten op dezelfde manier worden gesignaleerd en doorgemerkt als storingen aan de brandmeldinstallatie.

7.5.5 Droge blusleidingen

7.5.5.1 Indien een parkeerlaag ten minste 20 m boven het aansluitend terrein ligt of indien de penetratiediepte (ten opzichte van het beoogde aansluitpunt van de droge blusleiding) ten minste 60 m bedraagt, moet deze van droge blusleidingen volgens NEN 1594 zijn voorzien.

8.1 Indien er meer parkeervoorzieningen bij elkaar liggen, wordt geadviseerd om de terreinen en de parkeergarages een naam te geven of deze te nummeren. Een naam verbonden aan een straat of een bekend gebouw heeft daarbij de voorkeur.

De bereikbaarheid en vindbaarheid van de parkeervoorziening kunnen worden bevorderd door toepassing van een parkeerverwijssysteem, waarbij op ruime afstand wordt aangegeven waar nog lege parkeervakken beschikbaar zijn. Soms wordt ook een indicatie gegeven over het aantal lege parkeervakken.

Het advies luidt om zowel voor de bewegwijzering naar de parkeerterreinen of parkeergarages als voor de terugverwijzing naar het hoofdwegnet, aansluiting te zoeken bij de lokale (ANWB-)bewegwijzering voor plaatsen, wijken en stedelijke objecten.

7.5.5.2 Tenzij andere gelijkwaardige voorzieningen zijn aangebracht, moeten blusvoertuigen de voedingspunten tot een afstand van ten hoogste 15 m kunnen naderen.

7.5.6 Brandblusmiddelen van niet-bouwkundige aard

7.5.6.1 In de beheerderslogé moet een draagbare brandblusser met een inhoud van ten minste 6 kg poeder aanwezig zijn of een gelijkwaardig blusmiddel geschikt voor B- en C- branden, volgens de NEN-EN 2.

7.5.6.2 In de ruimte waarin het noodstroomaggregaat staat opgesteld, moet een draagbare brandblusser met een inhoud van ten minste 6 kg poeder aanwezig zijn of een gelijkwaardig blusmiddel geschikt voor B- en C- branden.

7.5.7 Bliksembeveiliging

Indien een bliksemafleiderinstallatie is vereist, moet deze voldoen aan NEN 1014.

7.6 Milieu-eisen

De geluidproductie van technische installaties moet, gemeten op de geluidbelaste gevel, tot een acceptabel niveau worden beperkt. De grenswaarden moeten voldoen aan de Wet milieubeheer.

7.7 Parkeercontroleapparatuur

Parkeercontroleapparatuur moet voldoen aan NEN-EN 12414.

7.8 Parkeergaragepoorten

Parkeergaragepoorten moeten voldoen aan NEN-EN 13241-1+A1.

Automatisch werkende deuren voor voetgangers moeten voldoen aan NEN-EN 16361.

(blanco)

8 Bewegwijzering, markering en andere aanwijzingen

8.1 Aanduiding van parkeerterreinen en parkeergarages en interne bewegwijzering

Op of aan de parkeergarage en bij het parkeerterrein moet een herkenbare en functionele aanduiding worden aangebracht, waaruit blijkt dat er geparkeerd kan worden. De interne bewegwijzering moet ook herkenbaar en functioneel zijn.

Verwijzingen naar en aanduidingen van openbaar toegankelijke parkeerterreinen en parkeergarages zonder afsluitmiddelen of parkeerapparatuur moeten voldoen aan de RVV-eisen volgens de wegenverkeerswet.

8.2 Vol-/vrij-indicatie

Openbare parkeervoorzieningen moeten worden voorzien van een vol-/vrij-indicatie (zie tabel 8).

8.3 Informatie bij de ingang van de parkeervoorziening

Bij de ingang van de parkeergarage moet, indien van toepassing, de volgende informatie aanwezig zijn:

- een hoogtemarkering die de maximale doorrijhoogte in de parkeergarage aangeeft, rekening houdend met plaatselijke hoogteverminderingen;
- een rijstrooksignalering die rood licht geeft wanneer inrijden niet is toegelaten en die groen licht geeft wanneer inrijden wel is toegelaten;
- geslotenverklaring voor bepaalde voertuigen, bijvoorbeeld aanhangwagens, indien van toepassing;
- de sluitingstijd op de betrokken dag of vermelding van een 24 uursopening gedurende alle dagen van de week;
- de parkeertarieven per tijdseenheid en het maximale dagtarief;
- de algemene voorwaarden die gelden voor het parkeren in de parkeergarage;
- bij het ontbreken van een dynamisch parkeerverwijssysteem, een vol-/vrij-indicatie.

Tabel 8 — Informatiematrix over informatie bij de ingang van de parkeervoorziening

Informatie	Openbaar	Niet-openbaar	Stalling
a)	Ja	Ja	Aan te bevelen
b)	Ja	Ja	Aan te bevelen
c)	Ja	Aan te bevelen	Aan te bevelen
d)	Ja	Aan te bevelen	N.v.t.
e)	Ja	N.v.t.	N.v.t.
f)	Ja	N.v.t.	N.v.t.
g)	Ja	Aan te bevelen	N.v.t.

Indien bij een mechanisch geventileerde parkeergarage een rook- en vuurverbod van toepassing is, moet dit met duidelijk zichtbare aanduidingen volgens NEN 3011 worden aangegeven en moet dit op elke parkeerlaag worden herhaald.

Bijlage A (informatief)

Normvoertuig personenauto

Voor de maatvoering van de personenauto die als uitgangspunt dient voor het ontwerp van parkeergarages, wordt verwezen naar het normvoertuig zoals CROW dat in 2011 heeft gedefinieerd.

CROW definieert een personenauto als volgt:

"Een personenauto is een motorrijtuig op vier of meer wielen, niet zijnde een landbouwtrekker, een gehandicaptenvoertuig of een vierwielige bromfiet, ingericht voor het vervoer van personen, met niet meer dan acht zitplaatsen, de bestuurderszitplaats niet meegerekend, of een kampeerauto."

In tabel A.1 staan de kenmerken van de personenauto genoemd. Het gaat hier om een normvoertuig, waarvan de eigenschappen representatief of maatgevend worden geacht voor deze norm.

Tabel A.1 — Normvoertuig personenauto

Voertuigkenmerk	Waarde	Percentiel
Lengte	4,88 m	95 %
Breedte zonder spiegels	1,83 m	95 %
Hoogte	1,73 m	95 %
Aantal assen	2	
Aantal wielen	4	
Wielbasis	2,77 m	95 %
Spoorbreedte	1,56 m	95 %
Draaicirkel (tussen wanden)	11,58 m	95 %
Massa leeg	1 491 kg	95 %
Massa maximaal	2 189 kg	95 %
Vermogen	110 kW/150 pk	95 %
Remvertraging	5,2 m/s ²	

Ten aanzien van de hoogte is in deze norm afgeweken van de hoogte die CROW opgeeft. Hogere typen personenauto's die op de markt zijn, hebben een hoogte tot 1,88 m. De hoogte van 1,90 m is daarom de minimale hoogte waarop een parkeervoorziening behoort te worden gedimensioneerd. Indien hogere personenauto's moeten worden gefaciliteerd, behoort dit in het programma van eisen voor de parkeervoorziening te worden vermeld.

Voor de dimensionering van de ontwerpelementen van de parkeervoorzieningen worden afhankelijk van de gewenste verkeersafwikkeling aan de afmetingen van het ontwerpvoertuig marges toegevoegd. Deze marges staan in relatie tot het gebruiksdoel van de parkeergarage.

Bij parkeergarages wordt aan de voorwaartse inparkeermanoeuvres van de theoretische baanbeschrijving (veeg- en sleeprijn) een marge van 0,15 m toegevoegd, om een vlotte verkeersafwikkeling op de parkeerwegen te waarborgen. Bij niet-openbare parkeergarages en stallinggarages wordt een parkeermanoeuvre waarbij meer keren moet worden gestoken, toegelaten.

8.4 Onderscheid in- en uitgang voor personenauto's en voetgangers

De in- of uitgang voor personenauto's en de in- of uitgang voor voetgangers moeten bij parkeergarages als zodanig herkenbaar zijn aangegeven.

8.5 Informatie in het geval dat in- en uitrit naast elkaar zijn gelegen

Het ontwerp van de in- en uitrit moet ten behoeve van het gebruik duidelijk zijn. Indien hieraan in onvoldoende mate kan worden voldaan, moet met een RVV-bord C2 (Verboden in te rijden), of met een zogenoemde rijstrooksignalering, meer duidelijkheid worden gegeven.

8.6 Markering, verkeerstekens en bebakening op parkeerterreinen en in parkeergarages – Algemeen

- De parkeergarage moet herkenbaar en eenduidig worden voorzien van bewegwijzering. Voor de betekenis van borden en aanduidingen moet waar mogelijk van het RVV worden uitgegaan.
- Rijstroken en parkeervakken moeten blijvend duidelijk met markeringen zijn aangegeven.
- Gedeelten die niet voor het rijden en het parkeren zijn bestemd, moeten blijvend duidelijk worden bebakend.
- De rijroute voor in- en uitrijdend verkeer moet duidelijk zijn gemarkeerd door borden en markering op de ribaan. Borden en markering kunnen achterwege blijven indien de in- en uitgang duidelijk herkenbaar zijn vanaf alle parkeervakken.
- De looproute en eventuele geconcentreerde oversteekplaatsen voor voetgangers moeten duidelijk herkenbaar zijn.
- In parkeergarages kunnen separate voetgangersstroken worden aangelegd, al dan niet deel uitmakend van de breedte van de parkeerweg en de rijbaan bestemd voor het rijdend verkeer. Dergelijke voetgangersstroken hebben geen verkeersjuridische status.
- De parkeervakken voor gehandicapten moeten met het RVV-bord E6 worden aangegeven (zie NEN 6088).
- Alle markeringen en bebakeningen, inclusief de verkeersborden en de bewegwijzering, moeten zo zijn aangebracht dat hierdoor de duidelijkheid en veiligheid worden bevorderd. De markeringen die zijn blootgesteld aan weersinvloeden, zoals bij parkeerterreinen en parkeerdekken, moeten voldoen aan NEN-EN 1436.

8.7 Aanvullende markering, verkeerstekens en bebakening in parkeergarages

- De vluchtwegen voor voetgangers moeten eenduidig worden aangegeven (NEN 6088).
- De bewegwijzering voor voetgangers en de bewegwijzering voor personenauto's moeten in kleur afwijken van de kleur voor vluchtwegen.
- In de parkeergarage moeten herkenningspunten of borden aanwezig zijn die het terugvinden van de geparkeerde personenauto vergemakkelijken.
- De voetgangersuitgangen moeten blijvend duidelijk zijn aangegeven en zo nodig in de bewegwijzering zijn opgenomen of van grote afstand als zodanig herkenbaar zijn.
- De toegang voor voetgangers en/of personenauto's moet worden verboden op die gedeelten die bij het ontwerp van de parkeergarage voor die categorieën zijn uitgesloten.

Tabel B.1 — Spitsfactor van in-/uitritten in relatie tot de beschikbare parkeercapaciteit bij verschillende gebruiksfuncties van parkeergarages (in procenten)

Gebruiksfunctie	Inrit in h ⁻¹	Uitrit in h ⁻¹	Wisselstroom in h ⁻¹
Algemeen openbare gebruiksfunctie ^b			
— werkdag	30 t.m. 60	35 t.m. 65	
— piekdag	40 t.m. 70	40 t.m. 70	
Warenhuis	70	75	
Winkelcentrum ^c :			
— vrijdag	40 t.m. 60	40 t.m. 60	65 t.m. 110
— zaterdag	65 t.m. 90	65 t.m. 90	100 t.m. 160 ^a
Parkeergarage voor werknemers	tot 100	tot 100	
Evenementen:			
— sport	70 t.m. 80	140 t.m. 250	
— tentoonstelling	70	50	
— theater	90	100 t.m. 250	
Park + ride	45	50	
Woningen	25 t.m. 60	25 t.m. 60	

^a Een waarde meer dan 100 % geeft aan dat de beschikbare parkeerruimte in een tijdsbestek van minder dan 1 h vol of leeg komt te staan.

^b Lagere waarden voor grotere parkeervoorzieningen, bijvoorbeeld in het stadscentrum. Hogere waarden voor kleinere parkeervoorzieningen, bijvoorbeeld aan de rand van de stad.

^c Lage waarden voor grote winkelcentra (≥ 25 000 m² vloeroppervlakte). Hoge waarden voor kleinere winkelcentra (< 4 000 m² vloeroppervlakte).
OPMERKING Bron: SN 640607a.

Bijlage B (informatief)

Capaciteitsbepaling van in- en uitritten

B.1 Algemeen

In deze bijlage is de capaciteitsbepaling van in- en uitritten aangegeven voor openbare en niet-openbare parkeergarages.

In een parkeergarage met een in- en uitrit met elk 1 rijstrook kunnen niet meer dan circa 400 parkeerplaatsen worden ondergebracht.

Parkeergarages met 400 tot 600 parkeerplaatsen kunnen – afhankelijk van het gebruiksdoel – worden voorzien van 1 inritstrook, 1 uitritstrook en 1 wisselstrook.

Voor parkeergarages vanaf 600 parkeerplaatsen zullen ten minste 2 inritstroken en 2 uitritstroken nodig zijn.

B.2 Berekenen spitsaanbod personenauto's

Het aantal personenauto's dat in het maatgevende spitsuur aankomt bij een inrit of een uitrit van een parkeergarage kan globaal worden bepaald met de benaderingsformule:

$$I_{\max} = \delta \times T$$

waarin:

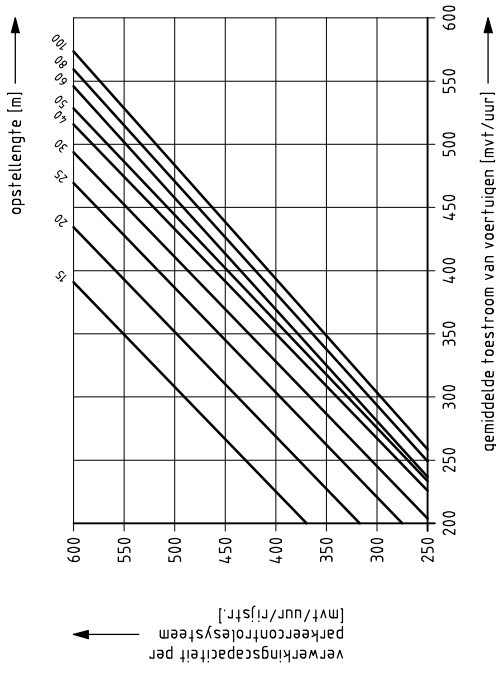
I_{\max} is de maatgevende intensiteit in personenauto's per uur per richting (aankomst of vertrek);

δ is de spitsfactor, in procenten (zie tabel B.1);

T is het totaal aantal parkeerplaatsen (meer dan 20).

De bepaling moet voor beide richtingen (aankomst en vertrek) apart worden gedaan. Meestal zal het inkomende spitsuur in een parkeergarage qua tijdstip verschillen van het uitgaande spitsuur, maar het is ook mogelijk dat beide tijdstippen samenvallen en dat daardoor bijvoorbeeld de toepassing van een wisselstrook niet mogelijk is. Indien er sprake is van verschillende doelgroepen parkeerders in dezelfde parkeergarage (bijvoorbeeld bewoners van een bovenliggend appartementencomplex naast personeel van een kantoorvestiging), worden per doelgroep het tijdstip en de omvang van het maatgevende spitsuur bepaald.

In tabel B.1 wordt per gebruiksfunctie resp. doelgroep parkeerders het percentage in- en uitrijdende auto's in het maatgevende spitsuur (aantal auto's/uur/richting) voor de in- en uitritten weergegeven, dit in relatie tot de voor die groep beschikbare parkeercapaciteit (in aantal parkeerplaatsen). De waarden in deze tabel zijn uitgedrukt in procenten.



Legenda

mvt motorvoertuigen per uur

Figuur B.1 — Opstellengte afhankelijk van parkeerapparatuur

B.3 Richtgetallen voor verwerkingscapaciteit parkeercontroleapparatuur

In tabel B.2 zijn richtwaarden voor de verwerkingscapaciteit van enkele typen parkeercontroleapparatuur weergegeven.

Tabel B.2 — Typen parkeercontroleapparatuur en verwerkingscapaciteit

Parkeercontroleapparatuur	Aantal personenauto's per uur per inrit of uitrit
Inrit met slagboom of snelle garagepoort: — met kaartuigifte — met voorhoudpas — met creditcard/bankpas	270 – 300 300 – 350 240 – 270
Uitrit met slagboom of snelle garagepoort: — met betaling vanuit de personenauto — met betaling van een vast bedrag vanuit de personenauto — met vooraf betaalde uitrijkaart — met voorhoudpas — met creditcard/bankpas	≤ 200 ≤ 250 ≤ 300 ≤ 350 ≤ 270
Uitrit met geopende slagboom of snelle garagepoort: zonder stoppende personenauto's ('automatische' bediening op afstand – vanuit de personenauto of via detectie)	≤ 700

C.3 Verlichting

C.3.1 De elektrische verlichting moet in de parkeergarage van voldoende sterkte zijn volgens 7.2.9 (tabel 6). Ter verhoging van de lichtopbrengst en ter versterking van het veiligheidsgevoel kunnen de wanden en plafonds een lichte kleur krijgen, bij voorkeur met gebruik van antigratitverf en -materialen.

Hoewel daglicht als vriendelijker wordt ervaren dan kunstlicht, is het raadzaam om voorzichtig om te gaan met daglichttoetreding in de parkeergarage. Ongewenst verblijf van personen behoort te worden voorkomen; een transparant ontwerp waarbij verschuilen niet mogelijk is draagt hier aan bij. Vooral in bovengrondse parkeergarages kan daglichttoetreding zorgen voor overstraling en daarmee verblinding van de automobilist waardoor verkeersonveilige situaties kunnen ontstaan. Aanbevolen wordt met het ontwerp van de gevel hiermee rekening te houden.

In het voorwoord en in de verwijzing naar de toe te passen normen wordt verwezen naar de LED-verlichtingsbron. Aan LED-verlichting wordt nog veel ontwikkeling verricht. Kleur, spreiding van licht en meten van effectiviteit zijn onderwerpen die nog volop in ontwikkeling zijn. Dat voor toepassen van LED als hoofdverlichting veel specifieke maar ook afwijkende eisen gesteld worden en nieuwe normen gelden is bij veel belanghebbenden onvoldoende tot niet bekend. Met het verwijzen naar NEN-EN 1838 en NEN-EN 12464-1 (zie ook hoofdstuk 2) is hiertoe een stap gezet in de goede richting.

C.4 In-/uitgangen

C.4.1 Voor in- en uitgangen wordt het volgende geadviseerd:

- mogelijkheid tot afsluiten;
- voldoende breedte;
- zichtbaarheid vanuit de (woon)omgeving;
- bewakingsmogelijkheden door personen of met camera's;
- toegangsmogelijkheden tot overzichtelijke externe (loop)routes;
- beschikbaarheid van deuren en verticale afsluitmiddelen van een stevige constructie, die reiken van de grond tot aan het plafond, die zowel in open als in gesloten positie kunnen worden vastgezet, met daarin (glas)openingen voor doorzicht.

C.4.2 Het advies luidt het openen van nooduitgangen van buitenaf onmogelijk te maken. Voor een goed beheer is het raadzaam om het gebruik van de nooduitgangen in de gaten te houden.

C.5 Parkeervloer

C.5.1 Het advies luidt om bij het ontwerp rekening te houden met doorzicht-, schoonmaak- en toezichtmogelijkheden over het geheel van alle parkeervloeren.

C.5.2 Het advies luidt om bij het ontwerp van halve verdiepingen, zoals deze zijn te vinden bij split-levelgarages, rekening te houden met doorzichtmogelijkheden.

C.5.3 Bij het ontwerp van parkeergarages heeft het de voorkeur om het gebruik van kolommen zoveel mogelijk te vermijden. Indien het gebruik van kolommen onvermijdelijk is, dan is het van belang de plaats met de nodige zorgvuldigheid te bepalen. Het gevaar dreigt dat kolommen het in- en uitrijden van de parkeerplaats bemoeilijken. Er zal behalve met het in- en uitrijden rekening behoren te worden gehouden met het in- en uitstappen van de personenauto. Ronde of afgeronde kolommen hebben de voorkeur boven kolommen met rechte hoeken. Hoeken en uitsparingen kunnen het beste worden vermeden.

Bijlage C

(informatief)

Sociale veiligheid

C.1 Inleiding

Bij een parkeergarage is het belangrijk dat voor de beheerder en de gebruiker voldoende sociale veiligheid wordt geboden. Belangrijke aspecten hierbij zijn de onveiligheidsgevoelens; deze kunnen door een aantal maatregelen worden weggenomen of verminderd. De basis hiervoor wordt gelegd in het ontwerp van de parkeergarage. In tabel C.1 is een controlelijst van toetsingsaspecten opgenomen. Onveilige situaties door een verkeerd ontwerp zijn achteraf vaak niet of slechts tegen hoge kosten te verbeteren.

In de hierna volgende hoofdstukken staan de belangrijkste aandachtspunten.

C.2 Algemeen

C.2.1 Volgens 8.3 d) moeten de openingstijden van parkeergarages duidelijk worden aangegeven, zowel bij de auto-ingang(en) als bij de uitgangen voor voetgangers. Het is wenselijk om de openingstijden van de parkeergarage niet alleen bij de auto-ingang, maar ook al duidelijk aan de straatzijde te vermelden. Verder kunnen openingstijden goed worden herhaald op de route van de auto-ingang naar de parkeervloer. Het is van belang wijzigingen in de normale openingstijden duidelijk herkenbaar aan te geven. De voorkeur gaat uit naar een bord waarop de sluitingstijd voor de specifieke dag wordt aangegeven.

C.2.2 Volgens 8.3 e) moeten de parkeertarieven per tijdseenheid en het maximale dagtarief duidelijk worden vermeld. Het advies luidt om de tarieven bij elke rijstrook van de ingang te vermelden. Dit kan eventueel verkort worden weergegeven. Verder is het wenselijk om de tarieven per tijdseenheid en het maximale dagtarief bij de voetgangersin- en uitgang of het trappenhuis en bij de betaalautomaten te herhalen.

C.2.3 Bij gebruik van prullenbakken zal moeten worden gelet op het materiaal en de constructie hiervan. Om het gevaar van brand zoveel mogelijk tegen te gaan zijn prullenbakken van onbrandbaar materiaal en van een vlamdovende constructie nodig.

C.2.4 Om het goed functioneren van de parkeergarage te bevorderen, is een professioneel en voor de gebruiker herkenbaar beheer van wezenlijk belang. De aanwezigheid van geïnformeerde personeel of anderszins als toezichthouder herkenbaar personeel heeft de voorkeur. Bij beheer hoort ook de zorg voor een sfeervolle stemming in de parkeergarage. Geschikte achtergrondmuziek kan de kwaliteit van de ambiance in de parkeergarage verhogen en daarmee het veiligheidsgevoel, de holle leegte wordt er door gevuld. Planten en bloemen, ook (schone) kunstmatige, geven de parkeergarage of in het bijzonder de entree of trappenhuisen de indruk van goede verzorging en goed beheer. Het gebruik van lichte en aantrekkelijke kleuren in de entree, trappenhuisen en liftpoortalen, en op wanden, kolommen en plafonds is zeer wenselijk. Ter verfraaiing kunnen (functionele) decoraties worden toegepast, bijvoorbeeld op wanden en kolommen.

C.7.2 Waar van toepassing, kunnen brede deuren worden gebruikt die direct van de overlopen toegang geven tot de parkeervloeren zonder verdere trappen of gangen. De deuren kunnen geheel of voor een deel van glas zijn voorzien, zodat vanuit de parkeervloer een duidelijk zicht op overloop/trappenhuis bestaat.

C.7.3 Door trappenhuis- en overloopopeningen naar de buitenkant van de parkeergarage van glas te voorzien, kunnen inval van buitenlicht en toezicht van buiten mogelijk worden. Hoeken en uitsparingen kunnen het beste worden vermeden.

C.8 Veiligheid

C.8.1 Het toezicht in alle voor het publiek bestemde ruimten kan worden verbeterd door het gebruik van een gesloten tv-circuit. Een goede kwaliteit van beeld en installatie is daarbij een vereiste. De tv-beelden kunnen eventueel, volgens de daarvoor geldende richtlijnen, worden opgeslagen voor reconstructie. Bij gebruik van videoapparatuur moet kenbaar worden gemaakt dat er in de parkeergarage videoapparatuur aanwezig is. Om de ruimten automatisch of met handbediening goed te kunnen observeren, is het van belang dat de videoapparatuur voldoende flexibel is. Het is daarbij wenselijk de monitoren te laten bewaken door daartoe opgeleid personeel. De centrale moet zich bij voorkeur in de parkeergarage bevinden. Indien dat niet mogelijk is, dan is een rechtstreekse communicatieverbinding tussen personeel in de parkeergarage en de centrale noodzakelijk.

Een tv-observatie is wenselijk voor de volgende locaties:

- ingangen voor personenauto's;
- uitgangen voor personenauto's;
- betaalautomaten;
- liftportalen;
- trappenhuizen;
- in- en uitgangen voor voetgangers.

Bij gebruik van videoapparatuur is slagvaste behuizing van belang.

C.8.2 De veiligheid wordt verhoogd indien tijdens de openingsuren personeelsleden gemakkelijk bereikbaar, beschikbaar en goed herkenbaar zijn voor gebruikers van parkeergarages. Het advies luidt om de bewakingsloges zo te situeren dat ze voor het publiek herkenbaar zijn.

C.8.3 Parkeerplaatsen bestemd voor langparkeerders moeten vanwege criminaliteitspreventie niet kunnen worden geïdentificeerd door aanduidingen, tenzij deze parkeerplaatsen in het zicht liggen van een bemande parkeewachtersruimte.

C.8.4 Indien parkeerbeheerapparatuur wordt gebruikt voor de registratie van binnenkomst en vertrek, of voor het betalen, dan is zichtbaarheid vanaf de parkeerplaatsen een prioriteit. Een aandachtspunt is de verificatie van de betaalapparatuur en ook de omgeving daarvan. Bij het leegmaken van de betaalapparatuur vormen veiligheidsmaatregelen een apart aandachtspunt.

C.8.5 De veiligheid van bemande parkeewachtersruimten kan met een daartoe bevoegde beveiligingsdeskundige worden besproken. Onderwerpen die aan de orde kunnen komen, zijn:

- de installatie van een gesloten tv-circuit;
- telefoonlijnen;
- persoonlijke alarminstallatie;
- het bedienen van slagbomen vanuit de parkeewachtersruimte;

C.5.4 Voor het overzicht van de parkeervloer is het gewenst om parkeerplaatsen in rechte lijnen aan te leggen en om onoverzichtelijke bochten en parkeerplaatsen te vermijden. Ook een ongehinderde verkeerscirculatie bevordert het overzicht.

C.5.5 Openingen in muren van parkeergarages kunnen worden afgesloten met daartoe geschikte roosters, met hekwerk of met glas. Dit kan van toepassing zijn op de begane grond en op alle hogere verdiepingen waar toegang tot de parkeergarage mogelijk is. Het afsluiten van deze openingen is uit het oogpunt van criminaliteitspreventie zonder meer noodzakelijk, zie NEN 5089. Openingen die groter zijn dan 0,15 m moeten worden vermeden. Bij aanwezigheid van openingen vormen voorzieningen voor afvoer van hemelwater een aandachtspunt. Waterplassen geven de parkeervloer een onverzorgde indruk, belemmeren het voetgangersverkeer en het in- en uitstappen.

C.5.6 Volgens 8.6 en 8.7 moeten de markering en bebakening als zodanig herkenbaar en in voldoende mate aanwezig zijn. Bijzondere aandacht is nodig bij het aangeven van de rijroute met pijlen en verkeersborden, met name bij eenrichtingsverkeer. Het aangeven van de uitgang voor personenauto's moet op alle punten van de parkeervloer duidelijk zichtbaar zijn om 'spookrijden' te voorkomen en om de doorstrooming te bevorderen. Het advies luidt om pictogrammen te gebruiken.

C.5.7 De gebruiksvriendelijkheid van parkeergarages wordt verhoogd indien elke parkeervloer goed herkenbaar is. Het advies luidt om kleuren in combinatie met letters en/of cijfers te gebruiken, waarbij cijfers voor verdiepingen en letters voor vakken op een verdieping de voorkeur hebben.

C.5.8 Afhankelijk van het type parkeergarage verdient het overweging om onnodig zoeken naar lege parkeerplaatsen te voorkomen. Een vol-/vrij-indicatie per parkeervloer is hiervoor een gebruiksvriendelijke methode, die ook zal bijdragen tot een vermindering van uitlaatgassen.

C.6 Liften

C.6.1 Parkeergarages moeten over ten minste één lift beschikken in de gevallen dat er twee of meer boven of onder elkaar liggende parkeervloeren zijn gesitueerd op een ander niveau dan waar de voetgangersuitgangen zich bevinden.

C.6.2 Volgens 5.2.4.3 moeten de liften ruim zijn en in parkeergarages ten minste aan acht personen plaats bieden. In stallinggarages moeten liften ten minste vier personen kunnen bevatten.

C.6.3 Om het toezicht in de binnenkant van de lift van buitenaf te vergroten, kan gebruik worden gemaakt van doorzichtig materiaal aan de zijpanelen en/of deuren van de lift, en ook van spiegels in de lift.

C.6.4 De gebruiksvriendelijkheid van liften wordt vergroot indien deze uitkomen op brede, goed verlichte overlopen zonder obstakels, die groot genoeg zijn voor de opvang van de behoefte van het liftgebruik. Het advies luidt om in het liftportaal brede deuren toe te passen die direct toegang verlenen tot de parkeervloer, waarbij lage trapjes of gangen zoveel mogelijk worden vermeden.

C.6.5 De gebruiksvriendelijkheid van liften wordt tevens vergroot door het aangeven van de verdiepingen in de lift, daarbij hebben cijfers de voorkeur boven letters. In liften die naar beneden voeren vanaf de begane grond geeft een minteken voor het verdiepingscijfer meer duidelijkheid.

C.6.6 Voor hulp van buitenaf is het van belang liftstoringen kenbaar te kunnen maken.

C.7 Trappenhuizen

C.7.1 Indien trappen breed en met open balustrades worden uitgevoerd, is een goed zicht op de overlopen mogelijk. De breedte van de trap is afhankelijk van het type parkeergarage. Met name bij trappen in winkelgebieden is het raadzaam rekening te houden met frequent tweerichtingsverkeer en het meevoeren van boodschappen.

Tabel C.1 — Controlelijst sociale veiligheid

Aandachtspunten sociale veiligheid	Status van aandachtspunt	
	Norm	Aan te bevelen
Algemeen Gebruik van onbrandbaar materiaal voor prullenbakken Voeren van professioneel en voor gebruiker herkenbaar beheer		X
Verlichting Standaardverlichting in parkeergarage en op terreinen	X	
In-/uitgangen Overzichtelijke in- en uitgangen Veiligheidsontsluiting van nooduitgangen van binnenuit		X X
Parkeerfloer Doorzicht-, schoonmaak- en toezichtmogelijkheden Doorzichtmogelijkheden bij halve verdiepingen Vermijden van kolommen Aanleg van parkeerplaatsen in rechte lijnen Afsluiting van openingen in muren van parkeergarages Aanwezigheid van bewegwijzering Herkenbaarheid van parkeervloeren Vol-/vrij-indicatie van parkeerplaatsen		X X X X X X
Liften Aanwezigheid van liften bij parkeergarages Minimaal aantal personen per lift Toezicht in de binnenkant van de lift Toegang van liften op overlopen Aanduiding van verdiepingen in liften Kenbaar maken van liftstoringen	X X	
Trappenhuizen Breedte van trappen met open balustrades en zicht op overlopen Toepassing van brede deuren tussen overlopen en parkeervloeren Beglazing van trappenhuis- en overlooppopeningen		X X
Veiligheid Toezicht met een gesloten tv-circuit Bereikbaarheid en beschikbaarheid van personeelslid Ontbreken van identificatiemogelijkheden van parkeerplaatsen bestemd voor langparkeren Zichtbaarheid van parkeerapparatuur Veiligheid van bemande parkeerwachtersruimten Schema voor controle van veiligheidsvoorzieningen Aanwezigheid van intercomverbinding op publieksapparatuur Afscherming van niveaoverschillen		X X X X X X
Beheer Opstellen van een beheerplan en planmatig onderhoud Voorkomen en tegengaan van installatietechnische storingen Controle van apparatuur Verwijderen van grof (zwerfvuil) Plaatsing van prullenbakken Schema voor het verwijderen van graffiti en gebruik van antigraffiti materialen		X X X X X
Bevorderlijk voor de sociale veiligheid zijn: — aanwezigheid van achtergrondmuziek in de parkeergarage; — voorzieningen t.b.v. bedrijfshulpverlening (onder andere een defibrillator, EHBO-set); — mobiele telefoondekking in de gehele parkeergarage.		X

- adequate sloten op de deur;
- geen deurklink aan de buitenkant;
- veiligheidsglas.

C.8.6 Het wordt geadviseerd een schema op te stellen voor het controleren van de veiligheidsvoorzieningen.

C.8.7 Op alle door het publiek te gebruiken apparatuur (zoals parkeercontroleapparatuur en liften) kan een intercomverbinding worden aangebracht. Bij gebruik van de intercom moet bij de beheerder een akoestisch signaal overgaan, eventueel gekoppeld aan het activeren van het bij de desbetreffende intercom behorende videobeeld op de monitor.

C.8.8 Voor het inroepen van hulp waarvoor geen beroep kan worden gedaan op het personeel van de parkeergarage, of voor het doorgeven van berichten door gebruikers van de parkeergarage, kan worden overwogen een intercomverbinding aan te leggen.

C.8.9 Indien er in de parkeergarage sprake is van parkeervoeren met niveaoverschillen, dan is het noodzakelijk dat deze niveaoverschillen worden afgeschermd met een roosterwerk, met spijlen of anderszins. Door de openingen kleiner te houden dan 0,10 m wordt voorkomen dat met name kinderen naar beneden kunnen vallen.

C.9 Beheer

C.9.1 Het is raadzaam om voor de ingebruikname van de parkeergarage onderstaande plannen op te stellen:

- een beheerplan met planmatig onderhoud;
- een ontruimingsplan bij calamiteiten;
- een bedrijfsnoodplan.

C.9.2 Het is van belang om installatietechnische storingen zoveel mogelijk te voorkomen en om bij eventuele aanwezigheid hiervan deze zo spoedig mogelijk te herstellen.

C.9.3 Het is raadzaam om de apparatuur regelmatig te controleren en deze door onderhoud en eventuele gehele of gedeeltelijke vervanging dusdanig op peil te houden dat de apparatuur goed blijft werken.

C.9.4 De gebruiksvriendelijkheid wordt groter indien er geregeld wordt schoongemaakt en indien grof (zwerfvuil) wordt verwijderd.

C.9.5 Op boorputtes en op andere plaatsen in de parkeergarage waar naar verwachting vuil wordt achtergelaten, kunnen zelfdoovende prullenbakken worden geplaatst.

C.9.6 Waar mogelijk moeten bij de inrichting vandalismebestendige en/of antigraffiti materialen worden gebruikt. Het is raadzaam een schema op te stellen dat kan worden gevolgd voor het verwijderen van graffiti.

Bijlage E
(informatief)

Thematisch register naar de aard van de parkeervoorziening

	Stelling	Niet openbaar	Openbaar	Openbaar	Intensief	Figuur	Zie ook
5	Verkeerstechnische en ruimtelijke ontwerpen	x	x	x	x		
5.1	Verkeersontwikkeling	x	x	x	x		
5.1.1	Bewegwijzering						
5.1.2	Gebruik van aanduidingen en aanwijzingen						NEN 6088
5.2	Toegang	x	x	x	x		
5.2.1	Capaciteit in- en uitritten autoverkeer	x	x	x	x		
5.2.1.1	In- en uitritten met parkeerapparatuur	x	x	x	x		
5.2.1.2	In- en uitritten zonder parkeerapparatuur	x	x	x	x		Bijlage B
5.2.2	In- en uitritten autoverkeer	x	x	x	x		
5.2.2.1	Horizontaal viak bij inrit	x	x	x	x		
5.2.2.2	Bufferruimte bij inrit	x	x	x	x	13	Bijlage B
5.2.2.3	Opstelruimte bij uitrit	x	x	x	x	13 en 14	
5.2.2.4	Bufferruimte bij uitrit	x	x	x	x		
5.2.3	Gecombineerde in- en uitrit bij stallinggarages	x	x	x	x		
5.2.4	Toegang voetgangers tot de parkeervoorziening	x	x	x	x		
5.2.4.1	Hoofdbegang						
5.2.4.2	Hellingen						
5.2.4.3	Stilpunten	x	x	x	x		
5.2.4.4	Gehandicaptenparkeerplaats	x	x	x	x		NEN 1814
5.2.5	Toegang fietsers tot de parkeervoorziening	x	x	x	x		Bijlage D
5.2.6	Zone met in- en uitgangscntrole voor personenauto's d.m.v. parkeerapparatuur					15 en 16	
5.2.6.1	Opstelruimte bij parkeerapparatuur	x	x	x	x		
5.2.6.2	Breedte van de in- en uitritstroken bij parkeerapparatuur	x	x	x	x		
5.2.6.3	Inrichting van de zone met parkeerapparatuur	x	x	x	x		
5.2.6.4	Doortjreedte van de fysieke afsluiting	x	x	x	x	17 t.m. 20	
5.3	Almeingen	x	x	x	x		
5.3.1	Almeingen van redresseerstroken	x	x	x	x	21	
5.3.2	Almeingen van rechte rijbanen	x	x	x	x		
5.3.3	Almeingen van gebogen rijbanen	x	x	x	x	22	
5.3.4	Almeingen van bochten tussen rijbanen, parkeervenegen en hellingbanen	x	x	x	x		
5.3.4.1	Algemeen						
5.3.4.2	S-bocht	x	x	x	x	23	
5.3.5	Almeingen van spiraalvormige hellingbanen	x	x	x	x		
5.3.6	Almeingen van spiraalvormige hellingbanen voor stallinggarages en niet-openbare parkeergarages	x	x	x	x		
5.3.7	Almeingen van voetgangersvoorzieningen	x	x	x	x	24 t.m. 30	
5.3.8	Almeingen van parkeervakken, parkeervenegen en parkeerstroken	x	x	x	x		
5.3.9	Doodlopende parkeervenegen	x	x	x	x	31	
5.3.10	Kolommen, zijwanden en andere obstakels	x	x	x	x	32 t.m. 35	
5.4	Hellingpercentages	x	x	x	x		

Zie vervolg

Bijlage D
(informatief)

Additionele voorzieningen: fietsparkeervoorzieningen

Bij een combinatie van parkeervoorzieningen voor de personenauto met fietsparkeervoorzieningen is het belangrijk dat erop wordt toegezien dat:

- de fietsparkeervoorziening dicht bij de fietsroute wordt geplaatst;
- bij de fietsparkeervoorziening wordt afgezien van hellingen (bij voorkeur op de begane grond);
- de fietsen volledig gescheiden van het autoverkeer aan- en af kunnen rijden;
- de fietsparkeervoorziening in een aparte ruimte wordt ondergebracht;
- het beheer van de auto- en fietsparkeervoorziening strikt gescheiden zijn in zelfstandig functionerende eenheden.

Aandachtspunten bij de fietsparkeervoorziening zijn:

- toegangscontrole/betaalsysteem;
- sociale controle.

Bij de keuze voor een fietsparkeervoorziening is de kans op fietsdiefstal een belangrijk aandachtspunt. Om de kans op fietsdiefstal te minimaliseren, is het wenselijk om op plaatsen waar de fiets voor langere tijd staat, een afgesloten of beveiligde stalling te hebben. Waar gebouwde voorzieningen ontbreken, kunnen kant-en-klaar afsluitbare ruimten, waarvan de gebruikers sleutels hebben, worden overwogen. Indien afgesloten ruimten ontbreken, hebben fietsrekken of standaardis die een preventieve voorziening bieden tegen fietsdiefstal de voorkeur.

Het is altijd plezieriger indien fietsparkeerplaatsen zijn overkapt; bij regen blijven de fietsen dan droog. Het belang van de overkapping neemt toe indien de fietsen regelmatig gedurende langere tijd op dezelfde plaats zijn geparkeerd, bijvoorbeeld bij carpoolpleinen.

Het is raadzaam de fietsenstalling in een afzonderlijke ruimte van een parkeer- of stallinggarage te concentreren. Uit het oogpunt van sociale veiligheid verdient een doorzichtige afscheiding van de fietsenstalling van het autogedeelte de voorkeur.

De bereikbaarheid van de fietsenstalling vanuit de openbare weg is goed te noemen wanneer de stalling conflictvrij, direct en zonder omwegen bereikbaar is. De herkenbaarheid van in- en uitgang van de fietsenstalling is belangrijk. De herkenbaarheid van de ingang zal 's avonds bij een goede verlichting worden verbeterd.

Het verdient aanbeveling om servicevoorzieningen als fietspomp, bandenreparatiesets en regenkleedkluisjes beschikbaar te stellen.

Voor het stallen van de fiets kan de *Ortwerwijzer fietsverkeer* van CROW (publicatie 230) worden geraadpleegd voor informatie op planniveau en ontwerpniveau. Deel 1 heeft het oogmerk gemeentelijke bestuurders informatie op planniveau te verschaffen over het nut van fietsenstallingen. Dit deel richt zich op de probleemanalyse, argumenten voor oplossingen en aanbevelingen voor de uitwerking op ontwerpniveau. Deel 2 verstrekt vooral op ontwerpniveau informatie. Daarbij moet onder andere worden gedacht aan de exacte locatie van een stalling, de grootte van de stalling en nadere uitwerking van het type stalling.

Tabel (einde)

Tabel (vervolg)

	Stalling	Niet openbaar	Openbaar	Openbaar	Intensief	Figuur	Zie ook	Stalling	Niet openbaar	Openbaar	Openbaar	Intensief	Figuur	Zie ook
7.2.12	Vluchtroutesignalering	x	x	x	x		NEN 6088	5.4.1	Algemeen	x	x	x		
7.3	Elektrische installaties op parkeerreinen	x	x	x	x		NEN 1010	5.4.2	Hellingen in rijbanen	x	x	x	36	
7.3.1	Veiligheidsbepalingen voor elektrische installaties	x	x	x	x			5.4.3	Hellingen in parkeerwegen	x	x	x		
7.3.2	Verichtingssterkte en gelijkmatigheidsindex	x	x	x	x			5.4.4	Overgangshellingen (niet-openbare parkeergarage en stallinggarage)	x	x	x	37	
7.4	Ventilatie in parkeergarages	x	x	x	x			5.4.5	Samengestelde hellingen	x	x	x		
7.4.1	Algemeen	x	x	x	x			5.4.6	Stilstaan op hellingen	x	x	x		
7.4.2	Natuurlijke ventilatie: randvoorwaarden	x	x	x	x			5.4.7	Vrije hoogte aan top en voet van de helling	x	x	x		
7.4.3	Mechanisch ventileren	x	x	x	x			5.4.7.1	Algemeen	x	x	x		
7.4.4	Luchtverontreiniging door gebruik van de parkeervoorziening	x	x	x	x		NEN 6098	5.4.7.2	Construeren van het profiel van vrije ruimte	x	x	x		
7.5	Beveiligingsinstallaties	x	x	x	x			5.5	Vrije hoogten	x	x	x		
7.5.1	Deurvaszelmotelingen	x	x	x	x			5.5.1	Vrije hoogte/doorrijhoogte voor autoverkeer	x	x	x		
7.5.2	Detectie van toxische gassen en brand in mechanisch geventileerde parkeergarages	x	x	x	x			5.5.2	Hoogtemarkering	x	x	x		
7.5.3	Detectie van brandbare gassen (LPG-detectie) in mechanisch geventileerde parkeergarages	x	x	x	x			5.5.3	Vrije hoogten in ruimten met voetgangers	x	x	x		
7.5.4	Ontruimingsinstallaties	x	x	x	x			5.5.4	Vrije hoogte aan de top en voet van een hellingbaan	x	x	x		
7.5.5	Droge blusleidingen	x	x	x	x			5.6	Personeelsruimten in openbare parkeergarages	x	x	x		
7.5.6	Brandblusmiddelen van niet-bouwkundige aard	x	x	x	x			6	Veiligheidseisen	x	x	x		
7.5.7	Bliksembeveiliging	x	x	x	x		NEN 1594	6.1	Algemeen	x	x	x		
7.6	Milieu-eisen	x	x	x	x			6.2	Sociale veiligheid	x	x	x		
7.7	Parkeercontroleapparatuur	x	x	x	x		NEN 1014	6.3	Calamiteitenbestrijding	x	x	x		
7.8	Parkeergaragepoorten	x	x	x	x			6.4	Constructieve veiligheid	x	x	x		
8	Bewegwijzeling, markering en andere aanwijzingen	x	x	x	x			6.4.1	Algemeen	x	x	x		NPR 2877
8.1	Aanduiding van parkeerterreinen en parkeergarages en interne bewegwijzering	x	x	x	x			6.4.2	Waterdichtheid van samenstel van alle constructiedelen	x	x	x		
8.2	Vol-vrij-indicatie	x	x	x	x			6.4.3	Voorkomen van schade als gevolg van condensvocht	x	x	x		
8.3	Informatie bij de ingang van de parkeervoorziening	x	x	x	x			6.4.4	Waterafvoer	x	x	x		
8.4	Onterscheid in- en uitgang voor personenauto's en voetgangers	x	x	x	x			6.4.5	Botsingsbelasting	x	x	x		NEN 6702
8.5	Informatie in het geval dat in- en uitrit naast elkaar zijn gelegen	x	x	x	x			6.5	Ruimtekoestiek	x	x	x		
8.6	Markering, verkeerstekens en bekakening op parkeerterreinen en in parkeergarages – Algemeen	x	x	x	x			6.6	Verkeersveiligheid	x	x	x		
8.7	Aanvullende markering, verkeerstekens en bekakening in parkeergarages	x	x	x	x			6.6.1	Routestructuur voor personenauto's en voetgangers	x	x	x		
								6.6.2	Uitvoering van hellingen bij aanwezigheid van voetgangers	x	x	x		
								6.6.3	Rijsnelheid autoverkeer	x	x	x		
								6.6.4	Siroefheid van open hellingen voor autoverkeer	x	x	x		
								6.6.5	Siroefheid van niet-open hellingen en rijbanen	x	x	x		
								7	Eisen voor de installaties	x	x	x		
								7.1	Algemeen	x	x	x		
								7.2	Elektrische installaties in parkeergarages	x	x	x		
								7.2.1	Voedingsspanning	x	x	x		NEN 1010
								7.2.2	Brandveiligheids- en brandpreventieve installaties	x	x	x		
								7.2.3	Voedingskabels	x	x	x		
								7.2.4	Noodstroomvoorziening	x	x	x		
								7.2.5	Overschakeling van installaties op noodstroomvoorziening	x	x	x		
								7.2.6	Inschakeling van noodstroomvoorziening	x	x	x		
								7.2.7	Installaties met eigen noodstroomvoorziening	x	x	x		
								7.2.8	Bepalingen voor elektrische verlichting	x	x	x		
								7.2.9	Standaard verlichtingssterkte, kleurweergave-index en gelijkmatigheidsindex	x	x	x		
								7.2.10	Verlichtingsarmaturen	x	x	x		
								7.2.11	Noodverlichtingsinstallatie	x	x	x		

Zie vervolg

koolwaterstoffen om te zetten in koolstofdioxide en water. Sinds de introductie van de Euro-standaard begin jaren negentig zijn jaarlijks bescheiden reducties bereikt voor koolwaterstoffen en fijnstof (PM10), echter niet voor koolstofdioxide en in mindere mate NOx, aangezien deze stoffen geen significante bedreiging vormen voor het milieu (Wet luchtkwaliteit).

Tabel F.2 — EU Emission Standards for Passenger Cars (Category M1*), g/km

Tier	Date	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
Compression Ignition (Diesel)						
Euro 1†	1992.07	2,72 (3,16)	—	0,97 (1,13)	—	0,14 (0,18)
Euro 2, IDI	1996.01	1,0	—	0,7	—	0,08
Euro 2, DI	1996.01 ^a	1,0	—	0,9	—	0,10
Euro 3	2000.01	0,64	—	0,56	0,50	0,05
Euro 4	2005.01	0,50	—	0,30	0,25	0,025
Euro 5	2009.09 ^b	0,50	—	0,23	0,18	0,005 ^e
Euro 6	2014.09	0,50	—	0,17	0,08	0,005 ^e
Positive Ignition (Gasoline)						
ECE 15/04	1982	16,5	—	5,1	—	—
Euro 1†	1992.07	2,72 (3,16)	—	0,97 (1,13)	—	—
Euro 2	1996.01	2,2	—	0,5	—	—
Euro 3	2000.01	2,30	0,20	—	0,15	—
Euro 4	2005.01	1,0	0,10	—	0,08	—
Euro 5	2009.09 ^b	1,0	0,10 ^c	—	0,06	0,005 ^{d,e}
Euro 6	2014.09	1,0	0,10 ^c	—	0,06	0,005 ^{d,e}

* At the Euro 1..4 stages, passenger vehicles > 2.500 kg were type approved as Category N1 vehicles.
† Values in brackets are conformity of production (COP) limits.
^a Until 1999.09.30 (after that date DI engines must meet the IDI limits).
^b 2011.01 for all models.
^c And NMHC = 0,068 g/km.
^d Applicable only to vehicles using DI engines.
^e 0,0045 g/km using the PMP measurement procedure.

Ofschoon de Europese emissiestandaard het probleem aangaande luchtkwaliteit vermindert, kunnen deze waarden niet worden gebruikt voor het bepalen van de mate van vervuiling van personenauto's in parkeergarages. De testcyclus afgenomen in deze standaard komt niet overeen met rijden onder 'normale' omstandigheden en gaat uit van warme motoren. Bij een koude motor werkt de katalysator nog niet, waardoor een hogere emissie door de personenauto wordt afgegeven. Pas als de katalysator goed is opgewarmd, zo rond de 300 °C, zal deze zijn werk doen. Ook is veroudering en dus een toename van de vervuiling niet meegenomen in deze test. Wel kunnen deze waarden worden gezien als indicatoren.

F.3 Het ontwerpvoertuig

In deze norm is het ontwerpvoertuig omschreven. Onderzoek bij BOVAG en RDW heeft uitgewezen dat personenauto's gemiddeld groter en zwaarder zijn geworden en dat dit van directe invloed is op het parkeergaragewerpt, maar ook dat de toename van het gewicht invloed heeft op het verbruik. Weliswaar zijn de motoren de afgelopen jaren zuiniger geworden, maar de toename in gewicht door technische snufjes en veiligheid (airbags) heeft dit grotendeels tenietgedaan. In vergelijking met de uitgangspunten van

Bijlage F (informatief)

Samenstelling wagenpark

F.1 Samenstelling wagenpark

De samenstelling van het wagenpark is in het jaar 2000 voor motoren met als brandstof benzine 82,2 %, diesel 12,6 % en LPG 5,2 %. Het aantal personenauto's op gas of elektriciteit is nihil. Voor het jaar 2010 is de samenstelling voor benzine 79,7 %, diesel 16,9 %, LPG 2,9 %, elektrisch 0,5 %. Duidelijk is de toename van het aantal met dieselmotoren aangedreven personenauto's ten opzichte van het jaar 2000.

Dieselmotoren produceren over het algemeen minder CO dan benzinemotoren. Het nadeel is echter dat dieselmotoren meer stikstofdioxide en roetdeeltjes produceren ten opzichte van benzinemotoren. Stikstofdioxide is toxisch en veroorzaker van o.a. ademhalingsproblemen en longkanker. De vraag is dan ook of de productie van stikstofdioxide maatgevender is dan de CO-productie en of het gemiddelde wagenpark representatief is voor alle parkeergarages zonder kans op onaangename risico's. Een pasklaar antwoord is zeer moeilijk te geven, gezien de complexiteit van het probleem, maar buiten Nederland is er informatie die wat meer helderheid geeft. Zo geeft ASHRAE in het *Handbook: HVAC Applications* als regel dat, als het aandeel dieselmotoren de 20 % niet overschrijdt, koolstofdioxide nog steeds als maatgevend moet worden beschouwd. Dit wordt min of meer onderschreven door onze oosterburen. De VDI 2053 omschrijft dat de CO-waarde als indicator kan worden gezien voor de andere stoffen mits de pieken van CO-concentratie de grenswaarde van 60 ppm niet overschrijden. Het is echter onduidelijk op welke samenstelling van het wagenpark dit uitgangspunt is gebaseerd. Men kan dus stellen, uitgaande van het wagenpark van prognosejaar 2010, dat de CO-concentratie maatgevend is. Voor parkeergarages onder kantoren is het echter aanmerkelijk dat het aantal dieselmotoren hoger is, zoals blijkt uit recent onderzoek van het MKB. Volgens dat onderzoek rijdt 50 % op benzine, 47 % op diesel, 1,7 % elektrisch en 1,7 % op LPG. Op basis van deze gegevens is het dus raadzaam de benodigde ventilatie te dimensioneren op stikstofdioxide (NO₂).

Als op andere stoffen wordt gedetecteerd, kan onderstaande richtlijn worden aangehouden voor projectie van de meetkoppelen.

Tabel F.1 — Richtlijn voor projectie van de meetkoppelen

Stof	Chemische benaming	1 meetkop per m ²	Montagehoogte m
Aardgas (methaan)	CH ₄	400	2,00
Waterstof	H ₂	400	2,00
Stikstofdioxide	NO ₂	400	0,70
Stikstofmonoxide	NO	400	0,70
CO	CO	400	1,50
LPG	Mengsel van propaan (C ₃ H ₈) en butaan (C ₄ H ₁₀)	400	0,15

Zie ook NEN-EN 50545-1.

F.2 Genormeerde emissiewaarden van personenauto's

De overheid en industrie hebben de afgelopen 25 jaar grote vooruitgang geboekt in het terugdringen van emissie door voertuigen. Door het introduceren van de katalysator in de jaren zeventig is de productie van koolwaterstof en koolstofdioxide aanzienlijk afgenomen. Een voordeel daarbij is dat katalysatoren alleen functioneren in combinatie met ongelode benzine (lood deactiveert de katalytische werking). De drijvegkatalysator, ontwikkeld in de jaren tachtig, maakte het mogelijk om koolstofdioxide en

Bibliografie

- NPR 2576:2005, *Funcatiebehoud bij brand – Richtlijn voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen*
- NTA 7909:2003, *Wrijvingseigenschappen van vloeren – Protocol voor beproeving en eisen*
- NEN-EN 12845:2004+A2:2009+NEN 1073:2010, *Vaste brandblusinstallaties – Automatische sprinklerinstallaties – Ontwerp, installatie en onderhoud*
- NEN-EN 13201-2:2003, *Wegverlichting – Deel 2: Prestatie-eisen*
- NEN-EN 16361:2012, *Automatisch werkende deuren voor voetgangers – Productnorm, prestatie-eisen – Buitendeuren anders dan draaideuren, in eerste instantie ontworpen voor elektrische deuren zonder weerstand tegen brand en rookkenmerken (in voorbereiding)*
- DIN 51131, *Testing of floor coverings – Determination of the anti-slip property – Method for measurement of the sliding friction coefficient*
- 2011 ASHRAE Handbook: HVAC Applications
- CROW-publicatie ASVV, *Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom*, Ede, 2004
- CROW-publicatie 134, *Richtlijn parkeerbebording*, Ede, 1999
- CROW-publicatie 203, *Ontwerprijzer fietsverkeer*, Ede, 2006
- CROW-publicatie 207, *Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen*, Ede, 2005
- CROW-publicatie 293, *Ontwerprijzer parkeergarages*, Ede, 2010
- Design recommendations for Multi-storey and underground car parks*, 2002, 3e editie, The Institution of Structural Engineers (UK)
- Een brandveilig gebouw bouwen*, SDU, 2006
- Handboek Politiekeurmerk Veilig Wonen 2008*, Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV)
- Handboek voor Toegankelijkheid*, Reed Business, 2010
- Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid*, Brandweer Nederland, 2012
- Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 (RVV 1990)*, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag, 1990
- Schweizer Norm 640607a: 1992 Parkieren: Betrieb*
- Standaard R.A.W.-bepalingen 2010*, CROW, Ede, 2011
- Veiligheidsconcept voor ondergrondse parkeergarages*, COB, eindrapport C100-E-03-115, Ministerie van Binnenlandse zaken en Koninkrijksrelaties, ISBN 90-77374-02-7

NEN 2443:2000 is het ledig gewicht zelfs met 50 % toegenomen (Kormaat 1 000 kg; ontwerpvoertuig ledig gewicht 1 491 kg).

F.4 De wettelijke grenswaarden

In NEN 2443 uit april 2000 wordt een aantal grenswaarden genoemd voor koolstofmonoxide: voor een verblijfsduur van 30 min 139 mg/m³ (120 ppm) en voor een verblijfsduur van 8 uur 29 mg/m³ (25 ppm). Deze twee waarden zijn bedoeld voor verschillende groepen gebruikers. Bezoekers van de parkeergarage zijn over het algemeen kortstondig aanwezig en dan is dus een grenswaarde van 120 ppm van toepassing; dit is echter sinds 2007 geen wettelijke grenswaarde meer. Voor de groep gebruikers die langer aanwezig is dan een halfuur geldt een tijdgewogen gemiddelde bij 8 uur van 25 ppm. Over het algemeen is deze groep beroepsmatig aanwezig en is dus de Arbobwet van toepassing.

F.5 De emissie van personenauto's

NEN 2443:2000 schrijft een CO-emissie voor van 0,35 m³/h beschreven als een gemiddelde voor warme motoren. Daarbij nemen we aan dat factoren voor veroudering en brandstoftype zijn meegenomen. Het wagenpark van het jaar 2000 bestond uit personenauto's die voor het grootste deel voldeden aan Euro 1 en Euro 2 en de voorlopers daarvan, o.a. de ECE 15/03. Vergeleken met het wagenpark van 2010, is in verhouding het aantal personenauto's met een Euro 3-norm of ouder afgenomen. De CO-emissie voor benzineauto's is na de Euro 3-norm echter nauwelijks afgenomen (van 0,64 g/km naar 0,5 g/km). Het aandeel benzineauto's van het Nederlandse wagenpark is zoals eerder genoemd 79,7 %. Voor dieselauto's is sinds de Euro 3-norm de CO-emissie meer dan gehalveerd. Het aandeel van dieselauto's van het Nederlandse wagenpark is 16,9 %.

Tot slot kunnen we concluderen dat de waarde van gemiddelde CO-emissie voor personenauto's zoals omschreven in de NEN 2443 nog steeds een veilige waarde is voor warme motoren. Onderzoek in 2008 door de Arbo- en Milieudienst in opdracht van de Drager Safety onderstreept dit. Indien het benodigde buitenluchtaandeel wordt berekend is het te overwegen het aandeel koude motoren en warme motoren vast te stellen voor het type parkeergarage en het gebruik. Bij koude motoren is de CO-emissie hoger (circa 2 tot 2,5 maal).



NEN Uitgeverij

Postbus 5059
2600 GB Delft
Vlinderweg 6
2623 AX Delft
T +31 (0)15 2 690 390
F +31 (0)15 2 690 190
info@nen.nl
www.nen.nl

