

Bouwbesluit – Berekeningen

Bouwbesluit – Berekeningen

Colofon

Auteurs

ing. Adriaan de Jong, Adviesburo Nieman bv, Eindhoven

ir. Mariëlle Schoffelen, Adviesburo Nieman bv, Eindhoven

Aan deze uitgave werkten mee:

ir. Lineke van Hooijdonk, Adviesburo Nieman bv, Eindhoven

ing. Lars van de Kamp, Adviesburo Nieman bv, Utrecht

ing. Johan Vreugdenhil, Vreugdenhil Consultancy, De Meern

Vormgeving

Kade 05, Eindhoven

Foto omslag

Herman Zonderland

ISBN 978 90 5254 131 0

NUR 950

UIT 52

ICS 91

© 2008, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft

Auteursrecht voorbehouden. Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van het Nederlands Normalisatie-instituut niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd 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 verveelvoudiging te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden, voor zover deze bevoegdheid niet is overgedragen c.q. rechtens toekomt aan de Stichting Reprorecht.

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.

Praktijkguiden van NEN-Uitgeverij komen tot stand buiten verantwoordelijkheid van de betreffende normcommissies.

NEN

Nederlands Normalisatie-instituut

Vianderweg 6, Postbus 5059, 2600 GB Delft

Telefoon (015) 2 690 390, Fax (015) 2 690 190

www.nen.nl

Voorwoord

Wie in Nederland een bouwplan wil realiseren, moet voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit. Dat klinkt eenvoudig, maar in de praktijk blijkt het nogal eens lastig te zijn. Om te kunnen beoordelen of en hoe aan de eisen kan worden voldaan, verwijst het Bouwbesluit (direct en indirect) naar een groot aantal normen. Gebruikers van bouwnormen (architecten, bouwadviseurs, aannemers, opdrachtgevers en gemeenten) hebben er niet altijd voldoende zicht op welke normen op welke situaties van toepassing zijn. Ook leven er bij hen vaak vragen over wat de juiste versie van een bepaalde norm is of wat de relatie is tussen Nederlandse en Europese normen.

Om aan dit soort vragen tegemoet te komen publiceert NEN een reeks praktijkguiden rond thema's van het Bouwbesluit. De praktijkguiden Bouwbesluit zijn eenvoudige (laagdrempelige) publicaties die voor een bepaald deelgebied duidelijk maken welke normen gelden, wat daarvan voor de praktijk de belangrijkste zijn en hoe die normen moeten worden toegepast. De praktijkguiden zijn gericht op de dagelijkse ontwerp- en bouwpraktijk. Daarnaast zijn ze ook zeer goed te gebruiken in het vakonderwijs.

Onderwerpen voor deze reeks zijn ontleend aan bekende Bouwbesluitthema's als veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid en energiezuinigheid. De reeks bestaat uit de volgende delen:

- *Berekeningen*
- *Brandveiligheid*
- *Constructieve veiligheid*
- *Geluid*
- *Indieningsvereisten*
- *Installaties (nog te verschijnen)*
- *Thermische isolatie en energieprestatie*
- *Veiligheid en bruikbaarheid*
- *Ventilatie*
- *Vocht*

Mede onder invloed van internationale (vooral Europese) ontwikkelingen is er regelmatig aanleiding de bestaande normen aan te passen. De praktijkguiden Bouwbesluit worden daarom regelmatig beoordeeld op geldigheid van de inhoud en zonodig geactualiseerd.

De reeks praktijkgidsen Bouwbesluit staat onder redactie van ing. Eddy van Caulil, *Aronsohn Constructies raadgevende ingenieurs*, Peter Houtman, *Bureau Bouwkunde Rotterdam*, drs. ing. Harry Nieman, *Adviesburo Nieman*, en ir. Pim van der Vliet, *EGM adviseurs*. De praktijkgidsen worden geschreven door auteurs uit de praktijk met ondersteuning van de afdeling Normontwikkeling NEN-Bouw.

Reacties naar aanleiding van de opzet of de inhoud zijn welkom. U kunt ze richten aan: *Redactie Praktijkgidsen Bouwbesluit* bij NEN of mailen naar info@nen.nl onder vermelding van 'Praktijkgidsen Bouwbesluit'.

Delft, april 2008
Cees Zwinkels, uitgever

Inhoud

	Inleiding	9
1	Gebruiksfuncties	15
2	Gebruiksoppervlakte	23
3	Verblijfsgebied en verblijfsruimte	33
4	Equivalente daglichtoppervlakte	43
5	Ventilatie	61
6	Spuiventilatie	75
7	Energieprestatiecoëfficiënt	85
8	Verdunningsfactor	113
9	Warmteweerstand van de constructie	125
10	Brandoverslag	139
11	Permanente vuurbelasting	151
12	Karakteristieke geluidwering uitwendige scheidingsconstructie	159
13	Geluidabsorptie	179
14	Onderlinge relaties tussen berekeningen	189

Bijlage – Voorbeeldproject

193

(Berekeningen aan de hand van één voorbeeldproject)

Gebruiksfuncties.....	199
Gebruiksoppervlakte.....	201
Verblijfsgebied en verblijfsruimte.....	204
Equivalente daglichtoppervlakte.....	207
Ventilatie.....	213
Spuiventilatie.....	218
Energieprestatiecoëfficiënt.....	221
Verdunningsfactor.....	228
Warmteweerstand van de constructie.....	231
Brandoverslag.....	235
Permanente vuurbelasting.....	237
Karakteristieke geluidwering uitwendige scheidingsconstructie.....	240
Geluidabsorptie.....	247

Inleiding

Bij veel voorschriften in het Bouwbesluit 2003 kunnen drie aspecten worden onderscheiden:

- een functioneel voorschrift, in elke afdeling omschreven in het eerste lid van het stuurartikel;
- een prestatie-eis, aangewezen via de aansturingstabel in elke afdeling;
- een bepalingsmethode om vast te stellen wat in een gegeven situatie de te realiseren prestatie is.

De bepalingsmethode betreft in veel gevallen een NEN-norm. Dit kunnen normen zijn die aangeven hoe berekeningen moeten worden uitgevoerd en welke randvoorwaarden daarbij moeten worden gehanteerd. Voorbeelden daarvan zijn NEN 2057 voor de bepaling van de equivalente daglichttoetreding, NEN 6068 voor de beoordeling van risico op brandoverslag en NEN 1068 voor de bepaling van de warmteweerstand van scheidingsconstructies.

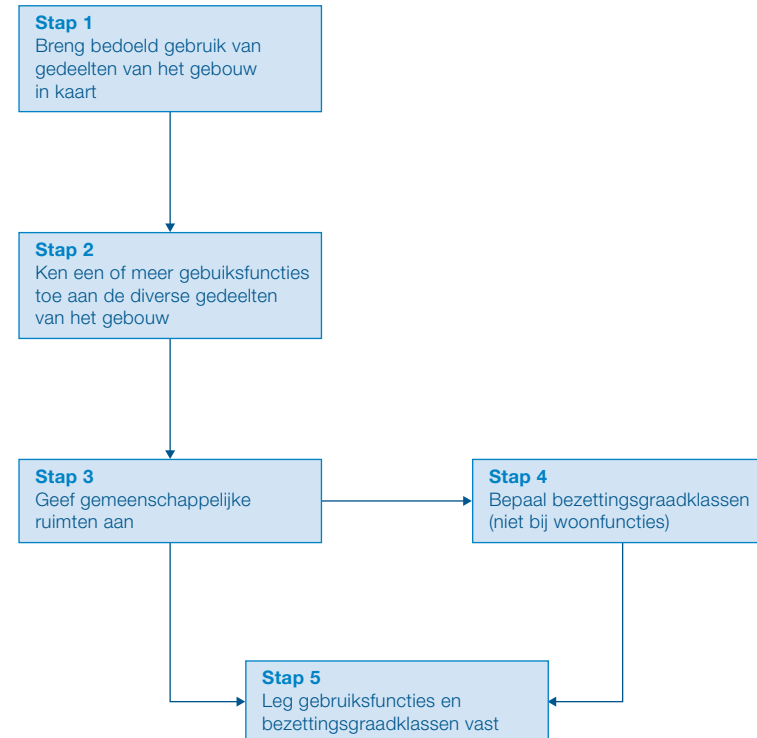
Soms betreft de bepalingsmethode die in het Bouwbesluit 2003 wordt voorgeschreven geen rekenmethode maar een meetmethode, bijvoorbeeld NEN 5077 voor de bepaling van de karakteristieke geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies. Omdat bij een aanvraag voor een bouwvergunning aannemelijk moet worden gemaakt dat aan de voorschriften in het Bouwbesluit wordt voldaan, zal in dat geval met kennis van akoestiek op basis van een berekening een voorspelling moeten worden gedaan. Vaak kan daarbij ook gebruik worden gemaakt van een Nederlandse praktijkrichtlijn (NPR), die NEN uitgeeft.

Besluit indieningsvereisten

In het Besluit indieningsvereisten staat welke informatie moet worden verstrekt bij een bouwaanvraag. De aanvrager van een bouwvergunning moet aannemelijk maken dat aan het Bouwbesluit wordt voldaan. Paragraaf 3.3 van de bijlage van het Besluit indieningsvereisten geeft een toelichting op de wijze van aanleveren van gegevens. In tabel 1 bij deze toelichting is te zien welke informatie op welke wijze (op papier en/of digitaal) aan-geleverd moet worden. Voor een aantal onderwerpen kunnen volgens de tabel 'rapportages en berekeningen' nodig of wenselijk zijn. Er wordt in het Besluit niet aan-gegeven welke berekeningen dat zijn. Daarbij is het overzicht in het Besluit niet uitputtend. Zo kan binnen het onderdeel 'lucht- en waterdichtheid en vochtwerende voorzieningen' een berekening van de f-factor nodig zijn. In tabel 1 staat voor dit onderdeel niet vermeld dat rapportages en berekeningen nodig zijn.

1 Gebruiksfuncties

1.1 Stroonschema



1.2 Inleiding

Gebouwen worden op verschillende manieren gebruikt. Het beoogde gebruik van een gebouw moet bij de bouwaanvraag expliciet worden aangegeven. Het ligt voor de hand dat aan gebouwen die voor verschillende doeleinden worden gebruikt, ook andere eisen worden gesteld. In een woning dient bijvoorbeeld de geluidoverlast van buiten te worden beperkt, terwijl dit in een industriehal minder noodzakelijk is. Daarom worden in het Bouwbesluit 2003 eisen gesteld per gebruiksfunctie. Om te kunnen controleren of een gebouw aan de gestelde eisen voldoet, moet dus eerst worden vastgelegd wat de gebruiksfunctie(s) is (zijn). Welke gebruiksfuncties er zijn, is in het Bouwbesluit 2003 vastgelegd. Elke ruimte van een gebouw is onderdeel van een gebruiksfunctie.

Een ruimte die onderdeel is van meer dan één gebruiksfunctie, bijvoorbeeld een toilet-ruimte waarop zowel een bijeenkomstfunctie als een kantoorfunctie is aangewezen, is een gemeenschappelijke ruimte.

Voorschriften, normen en publicaties

- Bouwbesluit 2003.
- Regeling Bouwbesluit 2003.

Benodigde gegevens

- Plattegronden.
- Bedoeld gebruik van alle ruimten.
- Aantal personen dat tegelijkertijd van een ruimte gebruik kan maken.

Begrippenlijst

Gebruiksfunctie: de gedeelten van een of meer bouwwerken op een perceel of standplaats, die dezelfde gebruiksbestemming hebben en die samen een gebruikseenheid vormen.

Bezettingsgraad van gebruiksoppervlakte: het aantal m² gebruiksoppervlakte per persoon.

Bezettingsgraad van vloeroppervlakte: het aantal m² vloeroppervlakte van een verblijfsgebied per persoon.

Bezettingsgraadklasse: klasse die de bezettingsgraad van een gebruiksoppervlakte en de bezettingsgraad van een vloeroppervlakte aan verblijfsgebied aangeeft.

Nevenfunctie: gebruiksfunctie die ten dienste staat van een andere gebruiksfunctie.

Gemeenschappelijke ruimte: een ruimte (of gedeelte van een ruimte) die ten dienste staat van meer dan één gebruiksfunctie, met uitzondering van (gedeelten van) een nevenfunctie.

Fasering

Tabel 1.1

	Gebruiksfuncties
Programma van eisen	1
Schetsontwerp	1
Voorlopig ontwerp	2
Definitief ontwerp	2
Bouwaanvraagstukken	3

1 Omdat veel Bouwbesluiteisen afhankelijk zijn van de gebruiksfuncties, moet hierover vroeg in het ontwerpproces duidelijkheid bestaan.
2 Als gebruiksfuncties gedurende het ontwerpproces worden gewijzigd, dan moet worden gecontroleerd of nog wordt voldaan aan alle (gewijzigde) eisen.
3 Bij de bouwaanvraag moet duidelijk zijn aangegeven tot welke gebruiksfunctie(s) alle delen van een gebouw behoren.

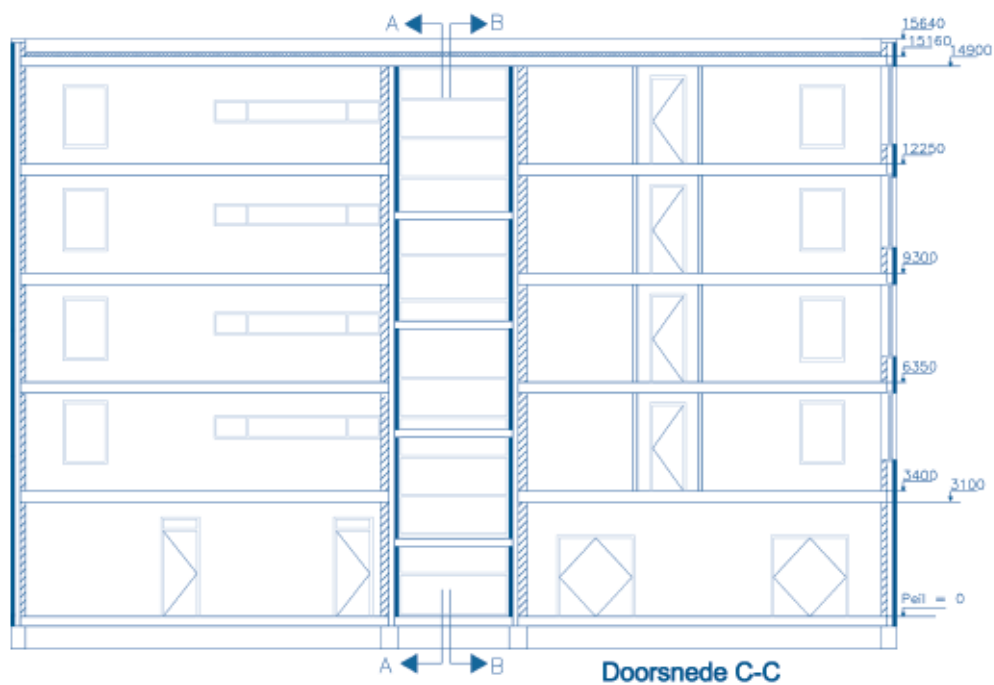
1.3 Plan van aanpak

- 1 Inventariseren wat het bedoelde gebruik van alle ruimten is.
- 2 Toekennen van een gebruiksfunctie aan iedere ruimte of groep van ruimten.
- 3 Aangeven van gemeenschappelijke ruimten.
- 4 Toekennen van een bezettingsgraadklasse aan ruimten.
- 5 Vastleggen van de gebruiksfuncties.

Stap 1: Inventariseren wat het bedoelde gebruik van alle ruimten is

Een gebouw wordt ontworpen aan de hand van een programma van eisen (PVE), waarin onder andere is vastgelegd welke ruimten zich in het gebouw moeten bevinden. Bij het ontwerp van een schoolgebouw is bijvoorbeeld duidelijk welke ruimten als klaslokalen, gymzaal of kantoor bedoeld zijn. Voor deze verschillende functies kunnen andere eisen gelden. Daarom is het van belang vast te leggen op welke manier het gebouw gebruikt zal worden. Als op het moment van aanvraag van de bouwvergunning nog niet bekend is wat het gebruik van ruimten zal worden, moet een reële aanname worden gedaan.

Het Bouwbesluit 2003 kent een beperkt aantal gebruiksfuncties. Bij het in kaart brengen van het gebruik van het gebouw is het handig om deze gebruiksfuncties alvast in gedachten te houden.



Gebruiksfuncties

Stap 1: Het betreft een woongebouw. Op de begane grond zijn functies gesitueerd die de woningen ondersteunen.

Stap 2: Er bevinden zich in het woongebouw acht woonfuncties. De parkeergarage en de bergingen zijn overige gebruiksfuncties.

Stap 3: Het centrale trappenhuis is een gemeenschappelijke verkeersruimte waarop de afzonderlijke woonfuncties zijn aangewezen.

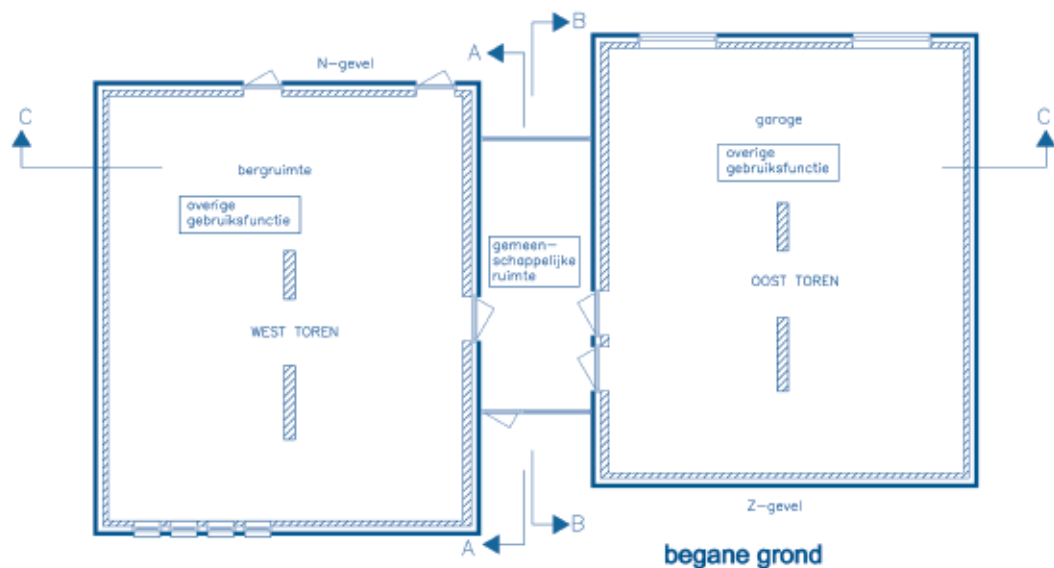
Stap 4: Voor de overige gebruiksfuncties op de begane grond moet de bezettingsgraadklasse worden bepaald. De gebruiksoppervlakte van beide gebruiksfuncties bedraagt circa 110 m². In tabel B.1 staat per bezettingsgraadklasse het aantal personen in de berging of de parkeergarage weergegeven.

Tabel B.1 Aantal personen per bezettingsgraadklasse.

Bezettingsgraadklasse	m ² gebruiksoppervlakte per persoon	Aantal personen
B1	> 0,8 en ≤ 2	≥ 55 en < 138
B2	> 2 en ≤ 5	≥ 22 en < 55
B3	> 5 en ≤ 12	≥ 9 en < 22
B4	> 12 en ≤ 30	≥ 3 en < 10
B5	> 30	< 3

Voor de overige gebruiksfuncties zal veelal van bezettingsgraadklasse B4 of B5 kunnen worden uitgegaan. Als niet duidelijk is welke bezettingsgraadklasse gehanteerd moet worden, is het verstandig uit te gaan van bezettingsgraadklasse B3. Diverse voorschriften bijvoorbeeld in relatie met vluchtveiligheid zijn namelijk bij B3 gelijk aan B2 en B1.

Stap 5: De gebruiksfuncties zijn aangegeven in de hierna volgende tekeningen.



Gebruiksoppervlakte

Stap 1: De gebruiksfuncties zijn aangegeven in de hiervoor opgenomen tekeningen bij 'Gebruiksfuncties'.

Stap 2: Om te beginnen wordt de oppervlakte tussen de scheidingsconstructies voor de verschillende gebruiksfuncties bepaald:

$A_{\text{overige gebruiksfunctie (bergruimte)}}$	$= 9,615 \cdot 11,5$	$= 110,57 \text{ m}^2$
$A_{\text{overige gebruiksfunctie (garage)}}$	$= 9,615 \cdot 11,5$	$= 110,57 \text{ m}^2$
$A_{\text{woonfunctie west}}$	$= 9,615 \cdot 9,186 + 2,314 \cdot 4,575$	$= 98,91 \text{ m}^2 \text{ (per verdieping)}$
$A_{\text{woonfunctie oost}}$	$= 9,615 \cdot 9,1 + 2,4 \cdot 4,555$	$= 98,43 \text{ m}^2 \text{ (per verdieping)}$
$A_{\text{gemeenschappelijke ruimte}}$	$= 7,272 \cdot 3,0$	$= 21,82 \text{ m}^2 \text{ (per verdieping)}$

Zoals in de tekeningen is te zien, bevindt zich nabij de deuren op een aantal plaatsen een nis. Deze is echter nergens groter dan $0,5 \text{ m}^2$. Deze nissen zijn dan ook buiten beschouwing gelaten bij het bepalen van de oppervlakten.

De woonfuncties hebben een balkon. Deze ruimten blijven bij het bepalen van de gebruiksoppervlakte eveneens buiten beschouwing.



Stap 3: Vervolgens moet worden bepaald welke oppervlakten niet worden meegenomen bij de bepaling van de gebruiksoppervlakte. Er bevindt zich in de overige gebruiksfuncties en de woonfuncties een aantal vrijstaande bouwconstructies. Alleen vrijstaande bouwconstructies met een horizontale doorsnede van meer dan $0,5 \text{ m}^2$ moeten worden afgetrokken van de hiervoor bepaalde oppervlakte.

Er zijn verder op de tekeningen geen dragende binnenwanden of schachten aangegeven.

In de gemeenschappelijke ruimte bevindt zich een trapgat. De oppervlakte van dit gat bedraagt meer dan 4 m^2 (namelijk $9,39 \text{ m}^2$) en moet dus op alle verdiepingen behalve de begane grond in mindering worden gebracht op de berekende oppervlakte.

De oppervlakten die niet mogen worden meegenomen bij de bepaling van de gebruiksoppervlakten, zijn: