

---

## 2. Gezondheid

---



## HEA 1 Daglichttoetreding

### Doel van de credit

Het voorzien in voldoende daglichttoetreding binnen verblijfsgebieden en verblijfsruimten ten behoeve van een voldoende visueel comfort en welbevinden.

### Creditcriteria

Er kan 1 punt als volgt toegekend worden:

Punten	
1	waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat de mate van daglichttoetreding binnen verblijfsruimten en/of verblijfsgebieden voldoet aan de gestelde eisen van visueel comfort.

### Criteria-eisen

Het volgende toont aan dat wordt voldaan:

1. De mate van daglichttoetreding per onderscheiden gebouwfunctie voldoet voor alle verblijfsruimten aan:

- a) Een gemiddelde daglichtfactor hoger dan de minimumwaarden uit Tabel 1.

PLUS (b) OF (c EN d)

- b) Een uniformiteitsverhouding van ten minste 0,4 of een punt-daglichtfactor van minimaal 0,8% (voor ruimten met een transparant dak zoals atria een uniformiteitsverhouding van minimaal 0,7 of een punt-daglichtfactor van minimaal 1,4%)

OF

- c) Op werkvlakniveau (0,7 m) is de hemelkoepel zichtbaar

EN

- d) Er wordt voldaan aan het vertrekdiepte criterium:  $d/w+d/Hw < 2/(1-Ra)$

Waarin:

d = de diepte van het vertrek

w = de breedte van het vertrek

Hw = de hoogte van de bovenzijde van de raamopening gemeten vanaf de vloer

Ra = de gemiddelde reflectie van de schilpervlakte in de achterste helft van het vertrek

Tabel 2 (bij Aanvullende informatie) geeft maximale dieptes voor de vertrekken weer in meters voor verschillende breedtes en raamhoogtes (bovenzijde) voor van de zijkant verlichte ruimtes.

2. De gemiddelde daglichtfactor mag bepaald worden met de BRE-formule (zie Aanvullende informatie).

Bij keuze voor berekening van uniformiteitsverhoudingen en (punt)-daglichtfactoren dient daarvoor een gevalideerd daglichtberekeningsprogramma gebruikt te worden.

Tabel 1: minimum grenswaarden gemiddelde daglichtfactor per onderscheiden gebouwfunctie

Gebouwfunctie	Minimum gemiddelde daglichtfactor (%) per verblijfsruimte	Minimaal percentage van het totaal te beoordelen vloeroppervlak
Kantoorfunctie	2,0%	80%
Onderwijsfunctie	2,0%	80%
Winkelfunctie	2,0%	35%
Bijeenkomstfunctie	2,0%	35%

### Aanvullingen op de criteria-eisen Nieuwbouw

Voor nieuwbouwprojecten zijn geen aanvullende of afwijkende eisen dan de bovenstaande eisen.

### Renovatie

Voor renovatieprojecten zijn geen aanvullende of afwijkende eisen dan de bovenstaande eisen.

Uitbreiding van bestaande gebouwen

Voor uitbreiding van bestaande gebouwen telt bij de beoordeling van deze credit alleen het gedeelte van de uitbreiding.

### Casco

Deze credit kan alleen voor cascobouw toegepast worden als de benodigde gegevens van de daglichtopeningen (o.a. LTA) bekend zijn. Bij nieuwbouw mag voor vloeren, (lichte) wanden en (licht) plafond respectievelijk een forfaitaire reflectiefactor van 0,3, 0,7 en 0,8 worden aangehouden.

### Afbouw/afwerking

Voor afbouw/afwerking zijn geen aanvullende of afwijkende eisen dan de bovenstaande eisen.

### Percentage van het te beoordelen oppervlak

Minimaal deel van het totaal te beoordelen vloeroppervlak van alle verblijfsruimtes dat voldoet aan de eis voor de gemiddelde daglichtfactor. Als in totaal 6 ruimtes van elk 150 m<sup>2</sup> (totaal 900 m<sup>2</sup>) beoordeeld dienen te worden dan moet 720 m<sup>2</sup> aan de daglichtfactoreis voldoen. Dat is gelijk aan 4,8 ruimtes. Het aantal ruimtes dient in dat geval altijd naar boven afgerond te worden; in dit geval dienen 5 ruimtes aan de eis te voldoen.

### Punt daglichtfactoren

Computersimulaties met een gevalideerd daglichtberekeningsprogramma zijn noodzakelijk om punt-daglichtfactoren te berekenen.

### Verblijfsruimten waar het daglicht binnentreedt via andere verblijfsruimten

Verblijfsruimten die uitsluitend daglicht van een andere verblijfsruimte ontvangen (bijv. die aan een vide of atrium liggen), en die van deze andere verblijfsruimte zijn gescheiden door middel van een binnenwand die voor ten minste 50% bestaat uit helder glas of ander lichtdoorlatend materiaal, worden voor de toepassing van deze credit als één verblijfsruimte beschouwd.

### Andere dan of afwijkende vormen van ramen voor daglichttoetreding

Andere dan of afwijkende vormen van ramen voor daglichttoetreding, bijv. dakramen, bovenlichten, gematteerd glas, lichtkoepels, 'solar tubes', 'sun pipes' e.d. tellen mee bij de bepaling van de daglichtfactor en de uniformiteitsverhouding, mits de bijdrage aan de daglichttoetreding integraal is berekend met een gevalideerd daglichtberekeningsprogramma.

### De credit is toepasbaar voor de volgende gebouwtypen:

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	X	X	X	

#### Kantoren

Voor kantoorgebouwen gelden geen afwijkende of aanvullende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Retail

Voor de winkelruimten binnen winkelgebouwen gelden geen afwijkende of aanvullende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Scholen

Voor de verblijfsruimten met onderwijsfunctie binnen schoolgebouwen gelden geen afwijkende of aanvullende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Industriële gebouwen

Deze credit is vooralsnog alleen van toepassing op de kantoor en bijeenkomstfuncties binnen industriële gebouwen.

#### Woningen

Deze credit is nog niet van toepassing voor woningen en woongebouwen.

### Benodigd bewijsmateriaal

#### Ontwerpfase

1. & 2.:

Kopieën van ontwerptekeningen waarin voor elke etage van het gebouw alle verblijfsruimtes met de functie per verblijfsruimte aangegeven zijn.

EN

Daglichtberekeningen die bevestigen dat:

- De daglichttoetreding van alle van toepassing zijnde verblijfsruimtes beoordeeld is
- De noodzakelijke daglichtparameters onderzocht zijn
- De gemiddelde daglichtfactor voor elke van toepassing zijnde verblijfsruimte
- Voldaan wordt aan de eisen met betrekking vertrekdiepte criterium, uniformiteitsverhouding, zicht op de hemelkoepel (indien van toepassing)
- Het percentage van het totaal beoordeelde vloeroppervlak dat voldoet aan een gemiddelde daglichtfactoreisen uit tabel 1.

## Opleveringsfase

1. t/m 4.:

- Een inspectierapport van de assessor dat bevestigt dat raamafmetingen en layout van de verblijfsruimtes overeenkomt met de specificaties uit de ontwerpfase en een brief van het ontwerpteam waarin wordt verklaard dat het gebouw op het moment van oplevering niet is gewijzigd ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp.
- Indien het opgeleverde gebouw tussentijds wel is gewijzigd ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp, dient het bewijsmateriaal dat vereist is voor de ontwerpfase opnieuw te worden overlegd

## Definities

### Gebouwfunctie

De gebruiksfunctie van ruimten in een gebouw, volgens de definities van het Bouwbesluit.

### Gemiddelde daglichtfactor

Verhouding van de gemiddelde verlichtingssterkte (van daglicht) op een werkvlak in de ruimte en de gelijktijdig – in het open veld – optredende verlichtingssterkte buiten op een horizontaal vlak uitgaande van een bewolkte hemelkoepel (overcast sky - Commission Internationale de l'Eclairage).

### Punt-daglichtfactor

De punt-daglichtfactor is verhouding tussen de verlichtingssterkte (van daglicht) in een specifiek punt op het werkvlak in een vertrek en de gelijktijdig – in het open veld – optredende verlichtingssterkte buiten op een horizontaal vlak uitgaande van een bewolkte hemelkoepel (overcast sky - Commission Internationale de l'Eclairage).

### Uniformiteitsverhouding

De verhouding tussen de minimum verlichtingssterkte (van daglicht) op het werkvlak in een verblijfsruimte (of minimum daglichtfactor) en de gemiddelde verlichtingssterkte (van daglicht) op hetzelfde werkvlak (of gemiddelde daglichtfactor).

### Verblijfsruimte

Ruimte bestemd voor het verblijven van mensen gedurende ten minste een gemiddelde periode van 30 minuten per dag dan wel waarin voor de betreffende gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten plaatsvinden. Een verblijfsruimte voldoet aan de minimumcriteria ten aanzien van oppervlakte en hoogte uit het Bouwbesluit.

### Verlichtingssterkte

De hoeveelheid licht die valt op een oppervlakte-eenheid gemeten in Lux.

### Werkvlak

Het horizontale, verticale of hellende vlak waarin de visuele taken uitgevoerd worden. Voor werkvlak wordt normaal gesproken uitgegaan van een horizontaal vlak, voor kantoren op 0,7 m en voor de industrie op 0,85 m boven het vloeroppervlak.

### Zicht op de hemelkoepel

Vanaf het werkvlak is er zicht op de hemelkoepel als er direct licht ontvangen wordt van de hemelkoepel, ofwel de hemelkoepel is zichtbaar van het werkvlak

### Aanvullende informatie

Tabel 2: Geeft de maximale diepte (in meters) van de ruimte weer voor verschillende breedtes en raamhoogtes (hoogte bovenzijde raam vanaf de vloer) voor een van de zijkant verlichte ruimte.

Reflectie (Re)	0,4		0,5		0,6	
Breedte (m)	3,0	10,0	3,0	10,0	3,0	10,0
Raamhoogte (m)						
2,5	4,5	6,7	5,4	8,0	6,8	10,0
3,0	5,0	7,7	6,0	9,2	7,5	11,5
3,5	5,4	8,6	6,5	10,4	8,1	13,0

BRE-formule voor vereenvoudigde bepaling van de gemiddelde daglichtfactor

De eis wordt door de assessor getoetst via de BRE-formule voor de bepaling van de gemiddelde daglichtfactor of middels een door de certificaataanvrager te overleggen berekening van de gemiddelde daglichtfactor van een daartoe speciaal ontworpen en gevalideerd rekenprogramma.

BRE-formule voor vereenvoudigde bepaling van de gemiddelde daglichtfactor:

$$DF_{AV} = \frac{A_{raam} \cdot T_{raam} \cdot \gamma}{A_{schil} \cdot (1 - R_{AV}^2)}$$

Waarin:

$DF_{AV}$  gemiddelde daglichtfactor

$A_{raam}$  raamoppervlak van het vertrek in  $m^2$

$A_{schil}$  schiloppervlak van het vertrek (vloer, plafond, wanden inclusief ramen) in  $m^2$

$T_{raam}$  transmissiefactor raam (LTA) in %

$\gamma$  hemelzichthoek (rekening houdend met overstekken en belemmeringen) in graden ( $^\circ$ )

$R_{AV}$  gemiddelde reflectiefactor van de schil (exclusief de ramen)

### Raamoppervlak (Araam)

Het raamoppervlak betreft de netto daglichtopening, dus exclusief het oppervlak van het kozijn.

### Transmissiefactor raam(Traam)

#### De totale transmissiefactor (LTA)

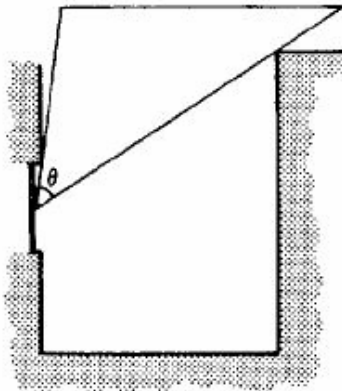
is het product van de transmissiefactoren van alle beglazing tussen het betreffende vertrek en buiten. Bij inpandige ruimtes met licht via een ander vertrek moet de diepte van het andere vertrek worden meegerekend als overstek.

### Gemiddelde reflectiefactor (RAV)

De reflectiefactor wordt bepaald door de kleur en de textuur van het materiaal. Voor vloeren, (lichte) wanden en (licht) plafond in de nieuwbouw mag respectievelijk een forfaitaire reflectiefactor van 0,3, 0,7 en 0,8 worden aangehouden. De gemiddelde reflectiefactor wordt gewogen naar het bijbehorende schiloppervlak.

### Hemelzichthoek ( $\gamma$ )

De hemelzichthoek ( $\gamma$ ) hangt samen met de overstekken (alfa) en de belemmeringen (beta) welke in de Energieprestatienorm (EPN) worden gehanteerd. De hemelzichthoek is namelijk de onbelemmerde blik vanuit een raam (op de hemel) minus de beperking hiervan door overstekken en belemmeringen. Overstekken zijn verbonden aan het gebouw. Belemmeringen worden bepaald door de omgeving. De hemelzichthoek wordt bepaald vanuit het midden van het raam, in een verticaal vlak loodrecht op het raam.



### Bouwbesluit

Het Bouwbesluit stelt voor woningen, kantoren en scholen de volgende eisen:

**Artikel 3.134 lid 1:** Een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte in m<sup>2</sup> waarvan de getalwaarde niet kleiner is dan de getalwaarde van het in tabel 3.133 aangegeven deel van de vloeroppervlakte in m<sup>2</sup> van dat verblijfsgebied.

**Artikel 3.134 lid 2:** Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan de in tabel 3.133 gegeven oppervlakte.

**Artikel 3.134 lid 3:** Een equivalente daglichtoppervlakte als bedoeld in het eerste en tweede lid, wordt niet gerealiseerd door middel van een lichtopening in een inwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt met een aangrenzend verblijfsgebied, een toiletruimte, een badruimte of een technische ruimte.

**Artikel 3.134 lid 4:** Bij het bepalen van een equivalente daglichtoppervlakte als bedoeld in het eerste en tweede lid:

- blijven bouwwerken en daarmee gelijk te stellen belemmeringen, die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing,
- blijven daglichtopeningen in een uitwendige scheidingsconstructie, die op een lood-recht op het projectievlak van die openingen gemeten afstand van minder dan 2 m vanaf de perceelsgrens liggen, buiten beschouwing, waarbij, indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een

openbare weg, openbaar water of openbaar groen, de afstand wordt aangehouden tot het hart van de weg, het openbaar groen of het openbaar water, en

- is de in rekening te brengen belemmeringshoek alpha, bedoeld in NEN 2057, voor elk te onderscheiden segment niet kleiner dan 25 graden.

**Artikel 3.134 lid 7:** Het tweede lid geldt niet voor een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van meer dan 150 m<sup>2</sup>. Bij het bepalen van de equivalente daglichttoetreding van het verblijfsgebied waarin die verblijfsruimte ligt, blijft, in afwijking van het eerste lid, de vloeroppervlakte van die ruimte buiten beschouwing.

### Referenties

- Average daylight factor: a simple basis for daylight design, Information Paper 15/88, Building Research Establishment, Watford, UK.

## HEA 2 Uitzicht

### Doel van de credit

Stimuleren dat werkplekken in relevante verblijfsruimtes een vrij vrij uitzicht hebben. Dit ten behoeve van visueel comfort en om een eentonig binnenmilieu te doorbreken.

### Creditcriteria

Er kan 1 punt als volgt toegekend worden:

Punten	
1	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat werkplekken in alle relevante werkplekken over voldoende 'vrij uitzicht naar buiten' beschikken.

### Criteria-eisen

Het volgende toont aan dat wordt voldaan:

1. Alle werkplekken bevinden zich binnen 7 meter van een gevel met ramen of permanente gevelopeningen waarbij de onderzijde van het raam of de gevelopening gelegen is op een maximale hoogte van 0,9 meter vanaf de vloer, met een 'vrij uitzicht naar buiten' (zie rubriek Definities voor een omschrijving van het begrip 'vrij uitzicht naar buiten'),
2. Indien het raam of de gevelopening uitziet op een atrium, binnenplaats, binnentuin of binnenplein of op andere gebouwen, dient de afstand, loodrecht gerekend vanaf het raam of de gevelopening tot de achtermuur van het atrium, de binnenplaats, binnentuin of het binnenplein, resp. tot de toegekeerde gevel van het andere gebouw ten minste 10 meter te bedragen. Bij uitzicht op een atrium, binnenplaats, binnentuin of binnenplein dienen deze te zijn voorzien van enige aankleding, zoals groenvoorziening, plantenbakken, meubilair, kunstvoorwerpen en dergelijke.

### Aanvullingen op de criteria-eisen

#### Nieuwbouw

Voor nieuwbouwprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Renovatie

Voor renovatieprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Uitbreiding van bestaande gebouwen

Voor uitbreiding van bestaande projecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Casco

Indien het niet mogelijk is aantoonbaar te maken welke verblijfsruimtes werkplekken bevatten, dienen alle verblijfsgebieden binnen het gebouw te voldoen aan bovenstaande eisen.

### Afbouw/afwerking

Voor afbouw/afwerking zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### De credit is toepasbaar voor de volgende gebouwtypen:

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	X	X	X	-

### Kantoren

Voor kantoorprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Retail

Deze credit is alleen van toepassing op kantoorruimten van retailprojecten.

### Industriële gebouwen

Deze credit is alleen van toepassing op kantoorruimten van industriële projecten.

### Scholen

Voor scholen zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Benodigd bewijsmateriaal

#### Ontwerpfase

1. & 2.:

- Een kopie van ontwerp- resp. bestektekeningen waarin de plaats van de gevelopeningen en informatie over afmetingen/afstanden tot de werkplekken staan aangegeven, incl. eventuele bouwkundige belemmeringen zoals vloerverhogingen, pilaren of binnenmuren. Indien geen definitieve indelingstekening aanwezig is, volstaat een mogelijke indelingstekening van werkplekken.
- Situatietekeningen van de omgeving van het gebouw en de afstand tot de belendingen incl. aanduidingen of omschrijvingen van eventuele belemmeringen.

#### Opleveringsfase

1. & 2.:

- Een rapport van een inspectie op locatie door de assessor en fotografisch bewijsmateriaal dat bevestigt dat wordt voldaan aan de eisen. Wat betreft het fotografisch fotomateriaal kan worden volstaan met een representatieve steekproef van alle aanwezige werkplekken.

OF

- Een schriftelijke verklaring van het ontwerpteam dat het opgeleverde gebouw niet afwijkt van de ontwerp- resp. bestektekeningen. Indien tussentijds wel wijzigingen zijn doorgevoerd, dient het ontwerpteam dit duidelijk aan te geven met behulp van aanvullende tekeningen en bestekken en beoordeelt de assessor in hoeverre alsnog wordt voldaan aan de eisen.

### Definities

#### Relevante verblijfsruimtes

Alle verblijfsruimtes met werkplekken/bureaus voor gebouwgebruikers.

### Vrij uitzicht

Hiervan is sprake indien er een vrij en direct uitzicht is naar buiten, waarbij wordt uitgekeken op:

- landschap (niet alleen de hemelkoepel), *OF*
- objecten incl. gebouwen dichtbij en veraf.

### Aanvullende informatie

Geen.

### Referenties

Geen.

## HEA 3 Tegengaan lichthinder

### Doel van de credit

Het tegengaan van hinder binnen verblijfsruimten als gevolg van reflectie of verblinding door invallend licht door de toepassing van lichtwering.

### Creditcriteria

Er kan 1 punt als volgt toegekend worden:

Punten	
1	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat een door de gebruiker te bedienen lichtwering wordt toegepast in alle verblijfsruimten die op voldoende wijze lichthinder tegengaat.

### Criteria-eisen

Het volgende toont aan dat wordt voldaan:

1. Een door de gebouwgebruiker te bedienen systeem voor lichtwering is toegepast op alle aanwezige glazen delen binnen alle verblijfsruimten die een directe scheiding naar buiten vormen of een scheiding naar een andere ruimte waar direct zonlicht naar binnen kan komen en die overeenkomstig de 'geografische oriëntatie' van het gebouw lichthinder kunnen ondervinden van instralend zonlicht,
2. De toegepaste systemen voor lichtwering laten een traploos regelbare bediening door de individuele gebouwgebruikers toe (gedeeltelijke tot volledige afdekking van de instralingsoppervlakte van het buitenlicht),
3. De toegepaste systemen voor lichtwering voldoen voor wat betreft 'glare control' aan klasse 3 of 4 van EN 14501:2005 (waarbij de transmissiemeting voldoet aan EN 14500:2008).

### Aanvullingen op de criteria-eisen

#### Nieuwbouw

Voor nieuwbouwprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Renovatie

Voor renovatieprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Uitbreiding van bestaande gebouwen

Voor uitbreiding van de bestaande projecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van bovenstaande eisen.

Wanneer de voorzieningen zich bevinden in het bestaande gebouw, moeten deze beoordeeld worden op bovenstaande eisen.

#### Casco

Indien het aantoonbaar is dat een systeem voor lichtwering conform bovenstaande eisen wordt toegepast, kan de credit worden toegekend. Indien de toepassing van een systeem voor lichtwering (nog) niet wordt gespecificeerd, kan de credit evenwel niet worden toegekend.

### Afbouw/afwerking

Voor afbouw/afwerking zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van bovenstaande eisen.

### De credit is toepasbaar voor de volgende gebouwtypen

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	X	X	X	-

### Kantoren

Voor kantoorprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Retail

Deze credit is alleen van toepassing op kantoorruimten van retailprojecten. Voor de overige aanwezige gebouwfuncties behoeft deze credit niet te worden beoordeeld.

### Industriële gebouwen

Deze credit is alleen van toepassing op kantoorruimten van industriële projecten. Voor de overige aanwezige gebouwfuncties behoeft deze credit niet te worden beoordeeld.

### Scholen

Voor leslokalen geldt de individuele bediening door gebruikers alleen voor de leraren in deze ruimten. De eisen zijn niet van toepassing op sportzalen.

## Benodigd bewijsmateriaal

### Ontwerpfase

1. t/m 3.:

- Een kopie van ontwerp- resp. bestektekeningen waarin de diverse gebouwfuncties worden aangegeven.
- Een kopie van het programma van eisen of bestek waarin het systeem voor lichtwering inclusief bediening staat beschreven, alsmede de plekken waar dit is toegepast.

### Opleveringsfase

1. t/m 3.:

- Een rapport van een inspectie op locatie door de assessor en fotografisch bewijsmateriaal dat bevestigt dat de voorgeschreven systemen voor lichtwering zijn aangebracht. Wat betreft het fotografisch fotomateriaal kan worden volstaan met een representatieve steekproef.

## Definities

### Geografische oriëntatie

Geografische oriëntatie kan bij de toepassing van deze credit worden gedefinieerd als de wijze waarop het gebouw is gesitueerd ten opzichte van de oost/westrichting van de opkomst en ondergang van de zon. De oost- en westkant van een gebouw zullen over het algemeen feller worden beschenen door de zon in de ochtend resp. middag en vroege avond. Ook dient rekening gehouden te worden met de lagere en hogere zon in resp. de winter- en zomerperiode.

### Luminantie

De luminantie (helderheid of helderheidsindruk) is een maat voor de indruk van helderheid van een lichtbron of een verlicht oppervlak die het oog waarneemt. Eenheid: Candela per vierkante meter ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ). Deze maat drukt uit dat lichtinstraling met een gegeven lichtsterkte in lumen, in donkere ruimten een veel mindere helderheid uitstralen dan in licht gekleurde ruimten.

### Luminantie van helderheidsverring

Maat voor de mate waarin een voorziening van lichtverring het ingestraalde licht dempt in luminantie. De luminantie betreft de gemeten helderheid van een lichtbron, oppervlakte of voorwerp. Licht met eenzelfde lichtsterkte in lumen zal in een donkere ruimte immers een veel lagere helderheidsindruk geven dan in een ruimte die in lichte kleuren is geschilderd.

### Verblijfsruimte

Ruimte bestemd voor het verblijven van mensen gedurende ten minste een gemiddelde periode van 30 minuten per dag dan wel waarin voor de betreffende gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten plaatsvinden. Een verblijfsruimte voldoet aan de minimumcriteria ten aanzien van oppervlakte en hoogte uit het Bouwbesluit voor het verblijven van mensen gedurende.

### Aanvullende informatie

- Het gaat bij deze credit om het tegengaan van lichthinder. Zonwering kan ook worden toegepast in het kader van energiebesparing (beperking koellast). Dit komt echter terug in credit Ene 1.
- Lichthinder kan ook ontstaan als gevolg van reflectie van kunstlicht op vooral computerschermen. Dit aspect is echter opgenomen in credit Hea 5 Verlichtingsniveaus binnen en buiten.

### Referenties

- NEN-EN 14500:2008: Zonneschermen en luiken - Thermisch en visueel comfort - Beproeving- en berekeningsmethoden
- NEN-EN 14501:2005: Zonneschermen en luiken - Thermisch en visueel comfort - Prestatiekenmerken en classificatie
- CIE 117 Discomfort glare in interior lighting
- SBR Publicatie Praktijkboek gezonde gebouwen, Cahier 2, Binnenmilieu prestatie-eisen kantoorgebouwen

## HEA 4 Hoogfrequente verlichting

### Doel van de credit

Verhoging van het visuele comfort door de toepassing van hoogfrequente fluorescente verlichting in de verblijfsruimten van een gebouw.

### Creditcriteria

Er kan 1 punt als volgt toegekend worden:

Punten	
1	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat alle fluorescente verlichting in de verblijfsruimten van het gebouw is voorzien van hoogfrequente voorschakelapparatuur.

### Criteria-eisen

1. Alle fluorescente en compacte fluorescente verlichting die in de verblijfsruimten van een gebouw wordt toegepast, is voorzien van hoogfrequente voorschakelapparatuur.

### Aanvullingen op de criteria-eisen

#### Nieuwbouw

Voor nieuwbouwprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Renovatie

Voor renovatieprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Uitbreiding van bestaande gebouwen

Wanneer het bestaande gebouw deel uitmaakt van de assessment, dient de verlichting in die bouwdelen betrokken te worden bij de beoordeling van deze credit. Indien alleen de uitbreiding van het gebouw onderwerp is van de assessment, kan de beoordeling van de credit zich tot dit bouwdeel beperken.

#### Casco

Indien door het speculatieve karakter van het gebouw nog niet kan worden aangetoond dat hoogfrequente fluorescente verlichting wordt toegepast, kan de credit niet worden toegekend.

#### Afbouw/afwerking

Voor afbouw/afwerking zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van bovenstaande eisen. Verder idem opmerking casco.

**De credit is toepasbaar voor de volgende gebouwtypen:**

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	X	X	X	-

**Kantoren**

Voor kantoorgebouwen zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

**Retail**

Voor winkelgebouwen zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

**Industriële gebouwen**

Voor industriële gebouwen zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

**Scholen**

Voor schoolgebouwen zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

**Benodigd bewijsmateriaal**

**Ontwerpfase**

1.: Te overleggen:

- Een kopie van het programma van eisen, het bestek of de tekeningen van de elektrotechnische installaties inclusief armaturenlijst of een technisch gespecificeerd verlichtingsplan waarin duidelijk wordt aangegeven dat hoogfrequente voorschakeltechnieken in alle verblijfsruimten worden toegepast op de aanwezige fluorescente verlichting.

**Opleveringsfase**

1.: Te overleggen:

- Een rapport van een inspectie op locatie door de assessor en fotografisch bewijsmateriaal dat hoogfrequente verlichting conform de eisen in de verblijfsruimten is geïnstalleerd, waarbij volstaan kan worden met een representatieve steekproef van de aangebrachte verlichting.

OF

- Een verklaring van het ontwerpteam dat op het moment van oplevering van het gebouw ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp niets is veranderd aan de toegepaste verlichtingstechnieken of, indien daarin tussentijds wel iets is gewijzigd, een kopie van het gewijzigde verlichtingsplan resp. de gewijzigde bestek(tekeningen) of technische specificaties over alle armaturen, waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de crediteisen.

**Definities**

**Hoogfrequente verlichting**

Hoogfrequente verlichting betreft verlichting met fluorescentielampen die zijn voorzien van elektronische voorschakelapparatuur die de frequentie van de stroom uit het elektriciteitsnet (50 Hz) verhoogt tot een frequentie van 30 kHz. Het voordeel van dit type verlichting ten opzichte van reguliere (conventionele) voorschakelapparatuur is dat het stroboscopische effect (lichtflikkering) dat uitgaat van een frequentie van 50 Hz verdwijnt. Daarnaast is een frequentie van 30 kHz niet waarneembaar voor het menselijke gehoor zodat

de bekende bromtoon van oude voorschakelapparatuur ook wegvalt. Ten slotte kent een hoogfrequente lamp ook een veel hogere lichtopbrengst.

### **Verblijfsruimte**

Ruimte bestemd voor het verblijven van mensen gedurende ten minste een gemiddelde periode van 30 minuten per dag dan wel waarin voor de betreffende gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten plaatsvinden. Een verblijfsruimte voldoet aan de minimumcriteria ten aanzien van oppervlakte en hoogte uit het Bouwbesluit.

### **Aanvullende informatie**

Geen aanvullende informatie.

### **Referenties**

- NEN-EN 12464 Licht en verlichting – Werkplekverlichting – Deel 1: Werkplekken binnen
- NEN-EN 12665 Licht en verlichting – Basistermen en -criteria voor het vastleggen van eisen aan de verlichting

## HEA 5 Kunstverlichting binnen- en buiten

### Doel van de credit

Verzekeren dat bij de kunstverlichting zowel binnen als op het buitenterrein van het gebouw voldoende verlichtingsniveaus worden toegepast en wordt voldaan aan andere kwaliteiten van een goede verlichting, waardoor een hoge mate van visueel comfort en visuele prestatie wordt bereikt.

### Creditcriteria

Er kan 1 punt als volgt toegekend worden:

Punten	
1	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat de toegepaste verlichtingsniveaus, de mate van beperking van 'verblindingshinder', kleurwaarden en luminantieverhoudingen zowel binnen als op het eigen buitenterrein van het gebouw, voldoen aan de minimale eisen op het gebied van visueel comfort en visuele prestatie.

### Criteria-eisen

Het volgende toont aan dat wordt voldaan:

1. De waarden voor de 'praktijkverlichtingssterkte' (Em in lux), resp. de 'kleurweergave-index' (Ra) van de binnen het gebouw toegepaste verlichting en de waarde voor de beperking van de 'verblindingshinder' (UGRL - Unified Glare Rating) van de binnen het gebouw toegepaste armaturen voldoen per onderscheiden gebouwfunctie en ruimtelfunctie aan de gestelde minimumeisen uit Tabel 1 en worden vastgesteld conform NEN-EN 12464 Licht en verlichting – Werkplekverlichting – Deel 1: Werkplekken binnen resp. NEN 3087 Ergonomie - Visuele ergonomie in relatie tot verlichting - Principes en toepassingen.
2. De 'maximale luminantieverhoudingen' van de 'taakvlakken' ten opzichte van de directe omgeving resp. ten opzichte van de periferie dienen binnen alle kantoorruimten voor alle in Tabel 1 genoemde gebouwfuncties, maximaal 10:3:1 te bedragen en vastgesteld te worden conform NEN 3087 Ergonomie - Visuele ergonomie in relatie tot verlichting - Principes en toepassingen.
3. Ter bevordering van een gelijkmatige lichtverdeling wordt een automatische, daglichtafhankelijke lichtregeling toegepast.
4. De waarden voor resp. de 'gemiddelde verlichtingssterkte' (Em in lux), de 'gelijkmatigheid voor de verlichtingssterkte' (Uo), de 'verblindingsbeperking' (GRL) en de 'kleurwaarde-index' (Ra) van de op het 'buitenterrein van het gebouw' toegepaste verlichting worden vastgesteld aan hand van resp. voldoen aan de hieraan gestelde minimumeisen uit NEN-EN 12464 Licht en verlichting – Werkplekverlichting – Deel 2: Werkplekken buiten.

Tabel 1: eisen aan minimumpraktijkverlichtingssterkte, beperking verblindingshinder en kleurweergave-index.

Gebouwfunctie	Minimumeisen ten aanzien van praktijkverlichtingsniveau, beperking verblindingshinder en kleurweergave-index
Kantoorfunctie	Klasse A uit SBR Praktijkboek gezonde gebouwen, cahier 2 Binnenmilieu Prestatieeisen Kantoorgebouwen
Winkelfunctie	NEN-EN 12464 Licht en verlichting – Werkplekverlichting – Deel 1: Werkplekken binnen
Industriefunctie	NEN-EN 12464 Licht en verlichting – Werkplekverlichting – Deel 1: Werkplekken binnen
Onderwijsfunctie	Klasse A uit de SenterNovem-publicatie Handreiking nieuwe frisse scholen, 2008
Woonfunctie	Klasse A uit SBR Praktijkboek gezonde gebouwen, echter alleen voor kantoorruimten binnen woningen (zie opmerking bij Aanvullingen op criteria-eisen)
Gemeenschappelijke verkeers- en verblijfsruimten binnen woongebouwen	NEN-EN 12464 Licht en verlichting – Werkplekverlichting – Deel 1: Werkplekken binnen

### Aanvullingen op de criteria-eisen Nieuwbouw

Voor nieuwbouwprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Renovatie

Voor renovatieprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Uitbreiding van bestaande gebouwen

Indien het bestaande gebouw valt onder de reikwijdte van de assessment, dient dit bij de beoordeling van de credit te worden betrokken. Indien de assessment alleen de gebouwuuitbreiding zelf betreft, hoeft alleen het nieuwe bouwdeel te worden betrokken bij de beoordeling van de credit.

### Casco

Indien door het speculatieve karakter van het gebouw de interne en externe verlichting nog niet zijn gespecificeerd, waardoor het onbekend is welke verlichtingsniveaus zullen worden toegepast, kan de credit niet worden toegekend.

### Afbouw/afwerking

Voor afbouw/afwerking zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Geen buitenterrein aanwezig met verlichting

Indien bij het gebouw geen buitenterrein aanwezig is waarvoor verlichting noodzakelijk is, blijven de creditvereisten met betrekking tot buitenverlichting buiten beschouwing en kan de credit ten volle worden toegekend indien wordt voldaan aan de creditvereisten ten aanzien van binnenverlichting.

### De credit is toepasbaar voor de volgende gebouwtypen

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	X	X	X	X

#### Kantoren

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen voor kantoorgebouwen dan bovengenoemde.

#### Retail

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen voor winkelgebouwen dan bovengenoemde.

#### Industriële gebouwen

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen voor industriële gebouwen dan bovengenoemde.

#### Scholen

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen voor schoolgebouwen dan bovengenoemde.

#### Woningen

De crediteisen zijn alleen van toepassing op kantoorruimten die volgens ontwerp binnen woningen worden beoogd (bijv. woningen met praktijkruimten) en voor gemeenschappelijke verkeers- en verblijfsruimten binnen woongebouwen. Alle andere ruimtefuncties binnen woningen vallen buiten toepassing van de credit.

### Benodigd bewijsmateriaal

#### Ontwerpfase

1. t/m 4.:

- De tekeningen van de verlichtingsinstallaties inclusief technische specificatie van de per verblijfsruimte/gebied toegepaste verlichting of een technisch gespecificeerd verlichtingsplan, waarin duidelijk wordt aangegeven welke verlichting is toegepast op welke plekken, gespecificeerd naar gebouw/ruimtefunctie en waaruit kan worden opgemaakt of er wordt voldaan aan de eisen met betrekking tot zowel de binnen- als de buitenverlichting.

#### Opleveringsfase

1. t/m 4.:

- Een schriftelijke verklaring van het ontwerpteam dat op het moment van oplevering van het gebouw ten opzichte van het oorspronkelijk ontwerp niets is veranderd aan de toegepaste verlichtingstechnieken resp. het verlichtingsplan.

OF

- Indien daarin tussentijds wel iets is gewijzigd: een kopie van het gewijzigde verlichtingsplan resp. het gewijzigde bestek, de gewijzigde bestektekeningen of technische specificaties over alle armaturen, waaruit blijkt dat wordt voldaan aan de eisen.

## Definities

### Buitenterrein van het gebouw

Hieronder vallen bijv. parkeerterreinen, toegangswegen, looppaden, opstelplekken van buitenmateriaal, fietsshokken en dergelijke. De crediteisen hebben echter alleen betrekking op de verlichting van het buitenterrein van het gebouw voor zover deze in eigen beheer is aangebracht. Openbare straatverlichting valt dus buiten het bestek van deze credit.

### Gelijkmatigheid voor de verlichtingssterkte

Is een getal van maximaal 1, dat berekend wordt door de gemiddelde verlichtingssterkte (of luminantie) te delen op de minimumverlichtingssterkte (of luminantie).

### Gemiddelde verlichtingssterkte

De verlichtingssterkte is de hoeveelheid licht (de lichtstroom in lumen) dat op een object valt per oppervlakte-eenheid ( $m^2$ ). De verlichtingssterkte wordt uitgedrukt in lux (lx).

### Kleurweergave-index

Het vermogen van een lichtbron om kleuren natuurgetrouw weer te geven, zonder verstoring van de oorspronkelijke tint van het object. De kleurweergave wordt uitgedrukt in een index (getal tussen 1 en 100, waarin 1 de slechtste kleurweergave vertegenwoordigt en 100 een 100% perfecte kleurweergave) en geeft dus in die zin in procenten aan hoe goed (of gelijkmatig) de kleurweergave van objecten door de beoordeelde lichtbron is.

### Luminantie

De luminantie (helderheid of helderheidsindruk) is een maat voor de indruk van helderheid van een lichtbron of een verlicht oppervlak die het oog waarneemt. Eenheid: Candela per vierkante meter ( $cd/m^2$ ). Deze maat drukt uit dat lichtinstraling met een gegeven lichtsterkte in lumen, in donkere ruimten een veel mindere helderheid uitstralen dan in licht gekleurde ruimten.

### Maximale luminantieverhoudingen

Een maat om de relatie tussen de helderheden (helderheidscontrasten) van de verschillende zones in de ruimte binnen het gezichtsveld te karakteriseren. Een ruimte die te monotoon is verlicht en waarin dus ook de helderheden van de verschillende vlakken min of meer gelijk zijn, wordt door de mensen die er moeten werken als saai en weinig stimulerend ervaren. In musea worden bijv. juist gelijkmatige luminantieverhoudingen gecreëerd om de aandacht op de tentoongestelde objecten te vestigen. Zijn de helderheidscontrasten in de visuele omgeving daarentegen te groot dan moet het oog zich bij voortdurend aanpassen (adapteren) aan de grote helderheidsverschillen. Dit leidt zeer snel tot vermoeidheid en zeker in een werkomgeving tot productiviteitsverlies. De luminantieverhoudingen worden uitgedrukt als de verhouding in luminantie (zie hierboven) tussen de taakvlakken binnen (zie hieronder), resp. de directe omgeving daarvan, resp. de periferie van de verlichte ruimte en weergegeven in verhoudingsgetallen, bijv. 50:3:1.

### Praktijkverlichtingssterkte ( $E_m$ )

De laagst toelaatbare waarde van de gemiddelde verlichtingssterkte op het gespecificeerde oppervlak op het moment dat normaliter vervanging van de lamp zou moeten plaatsvinden. Dus de gemiddelde minimumlichtstroom per  $m^2$  op het werkgebied na depreciatie (verlies van lichtopbrengst van de lamp door normale slijtage). Als niet bekend is waar in de ruimte de oogtaak zal worden verricht, wordt als taakgebied

dat gedeelte van de ruimte genomen waar de oogtaak zich zou kunnen bevinden. Vaak is dat de gehele ruimte min een randzone rondom van 50 cm.

### Taakvlakken

Taakvlak of taakgebied betreft het oppervlak, gemeten in hoogte ten opzichte van de vloer, waarop de voor een bepaalde verblijfsruimte binnen een gebouw typerende oogtaken worden uitgevoerd. Als niet bekend is waar in de ruimte de oogtaak zal worden verricht, wordt als taakgebied dat gedeelte van de ruimte genomen waar de oogtaak zich zou kunnen bevinden. Vaak is dat de gehele ruimte min een randzone rondom van 50 cm.

### Verblindingsbeperking

Maat voor de beperking van verblinding door het uitstralende licht van een armatuur.

### Verblindingshinder

Hinder veroorzaakt doordat het licht van verlichtingsarmaturen reflecteert op het werkvlak, met name computerschermen. De maat voor verblindingshinder is de zgn. 'Unified Glare Rating' (UGRL), die aangeeft in welke mate armaturen en hun werking in de ruimte lichthinder veroorzaken vanuit de ooghoogte en kijkrichting van de gebruiker. gebaseerd op een in lengte en breedte regelmatig patroon van armaturen. De armaturenfabrikant moet per armatuur een tabel leveren, waarvan de UGRL-waarde kan worden afgelezen.

### Aanvullende informatie

Adequate verlichting op het buitenterrein van het gebouw bevordert ook de sociale veiligheid. Adequate binnenverlichting bevordert ook de veiligheid van het werk (tegenaan struikelgevaar, veilig omgaan met riskante werkzaamheden door een adequate verlichting).

### Referenties

- NEN-EN 12464 "Licht en verlichting – Werkplekverlichting – Deel 1: Werkplekken binnen",
- NEN-EN 12464 "Licht en verlichting – Werkplekverlichting – Deel 2: Werkplekken buiten",
- NEN-EN 12665 "Licht en verlichting - Basistermen en -criteria voor het vastleggen van eisen aan de verlichting",
- NEN 3087 "Ergonomie - Visuele ergonomie in relatie tot verlichting - Principes en toepassingen",
- SBR "Praktijkboek gezonde gebouwen", Cahier A2 "Gezonde verlichting" en Cahier R2 "Binnenmilieu Prestatieeisen voor kantoren"
- SenterNovem "Handreiking nieuwe frisse scholen", 2008.

## HEA 6 Lichtregeling

### Doel van de credit

Verzekeren dat de gebouwgebruikers op eenvoudige en toegankelijke wijze de verlichting kunnen regelen binnen elke relevante ruimte binnen een gebouw.

### Creditcriteria

Er kan 1 punt als volgt toegekend worden:

Punten	
1	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat de de verlichting in alle relevante ruimtes in het gebouw door individuele gebruikers per zone te bedienen is.

### Criteria-eisen

Het volgende toont aan dat wordt voldaan:

1. De lichtregeling in alle ruimtes met de onderstaande gebruiksfuncties is gezoneerd en voor de gebruiker toegankelijk en eenvoudig te bedienen:
  - o Kantoren (individuele kantoorruimten).
  - o In een kantoorgebied (binnen een kantoorruimte of grotere kantoorruimte) zones met niet meer dan 4 werkplekken.
  - o Verkeersruimten.
  - o Werkplekken die vlak bij een atrium of ramen liggen vormen een aparte zone met een eigen lichtregeling.
  - o In bibliotheekruimten zijn de boekstellingen, leeshoeken en de balie apart gezoneerd.
  - o In auditoria, klas-, college- en hoorzalen, zijn het presentatiegedeelte en de toehoordersruimte apart gezoneerd.
  - o Vergaderruimten.
2. De lichtregeling van verkeersruimten is apart gezoneerd maar niet noodzakelijkerwijs door gebruikers toegankelijk en eenvoudig te bedienen.

### Aanvullingen op de criteria-eisen

#### Nieuwbouw

Voor nieuwbouwprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Renovatie

Voor renovatieprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Uitbreiding van bestaande gebouwen

Voor uitbreidingen van bestaande gebouwen zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Casco

Voor casco zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen. Er dient rekening te worden gehouden met het feit dat de verlichtingsinstallaties inclusief de schakelmogelijkheden van de huurder kunnen zijn. De credit kan in een dergelijk geval mogelijk niet bij de oplevering van het bouwwerk worden toegekend. Pas wanneer de huurder zijn intrek heeft genomen in het gebouw en de verlichtingsinstallaties heeft geïnstalleerd en voorzien van voldoende schakelmogelijkheden, kan de credit worden toegekend. Wel dienen in het ontwerp van de cascobouw binnen de verlichtingsinstallatie de capaciteit en mogelijkheid ingebouwd te zijn voor een lichtregeling conform de crediteisen.

### Afbouw/afwerking

Voor afbouw/afwerking zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van bovenstaande eisen. Verder idem opmerking casco.

### De inrichting en indeling van de werkplekken zijn nog niet bekend

Indien de inrichting en indeling van de werkplekken nog niet bekend zijn, wordt de lichtregeling gezoneerd conform een ruimtelijk grid van eenheden van 40 m<sup>2</sup> elk, met aanname van één gebruiker per 10 m<sup>2</sup> gebruiksruimte.

### Het gebouw bestaat uitsluitend uit kleine kantoorruimten

Indien een gebouw uitsluitend bestaat uit kleine kantoorruimten (dat wil zeggen dat de vloeroppervlakte per ruimte minder dan 40 m<sup>2</sup> bedraagt) die verder geen onderverdeling in lichtzones vereisen, kan de credit bij verstek worden toegekend, mits elk van deze ruimten is voorzien van een lichtregeling die voldoet aan de crediteisen.

### De credit is toepasbaar voor de volgende gebouwtypen:

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	X	X	X	-

### Kantoren

Geen aanvullende of gewijzigde eisen voor kantoorgebouwen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Scholen

Geen aanvullende of gewijzigde eisen voor kantoorgebouwen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Retail

Deze credit is alleen van toepassing op kantoorruimten van retailprojecten.

### Industrie

Deze credit is alleen van toepassing op kantoorruimten van industriële projecten.

## Benodigd bewijsmateriaal

### Ontwerpfase

1&2.: Te overleggen:

- Een kopie van het programma van eisen, definitief ontwerp (DO), bestek of tekeningen van de elektrotechnische installaties waarin duidelijk wordt aangegeven dat voldoende schakelmogelijkheden worden aangebracht zodat de verlichting in de verschillende ruimten van het gebouw individueel bediend kan worden.

### Opleveringsfase

1&2.: Te overleggen:

- Een rapport van een inspectie op locatie door de assessor waaruit blijkt dat aan de eisen wordt voldaan, waarbij kan worden volstaan met een inspectie waarbij een representatieve steekproef van alle gebouwruimten wordt gecheckt.

OF

- Een schriftelijke verklaring van het ontwerpteam dat de lichtregeling bij oplevering van het gebouw niet is gewijzigd ten opzichte van het ontwerp dan wel een technische specificatie van eventuele wijzigingen die tussentijds hebben plaatsgevonden. De assessor beoordeelt of deze wijzigingen voldoen aan de eisen.

### Definities

Geen.

### Aanvullende informatie

Geen aanvullende informatie.

### Referenties

- ISSO/SBR Publicatie 807 Daglichtsystemen en visueel comfort, 2000
- Daglicht in het ontwerp van utiliteitsgebouwen, kennis- en informatiebron voor de architect, 2003
- SBR Publicatie Gezonde verlichting in gebouwen

## HEA 7 Natuurlijke ventilatie

### Doel van de credit

Een extra mogelijkheid voor de gebruikers om (tijdelijk) direct naar de buitenlucht te ventileren, in aanvulling op de in het gebouw aanwezige basisventilatie.

### Creditcriteria

Er kan 1 punt als volgt toegekend worden:

Punten	
1	Waar aangetoond wordt dat verblijfsruimten op natuurlijke wijze voldoende geventileerd kunnen worden met verse buitenlucht doordat ramen geopend kunnen worden door de gebruikers.

### Criteria-eisen

Er wordt voldaan aan de creditcriteria indien verblijfsruimten kunnen worden geventileerd door middel van spui ventilatie.

1. Elke verblijfsruimte bevat ten minste één te openen raam en/of één te openen raam voor elke 3,6 meter gevallengte.
2. De te openen ramen geven minimaal een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit voor spui ventilatie voor een verblijfsgebied en voor een verblijfsruimte als vermeld in Tabel 1.
3. In verblijfsruimten waarin zich werkplekken bevinden die meer dan 7 meter af liggen van de meest nabijgelegen ventilatievoorziening moeten zich in de tegenovergelegen gevel eveneens te openen ramen of dergelijke gelijkwaardige voorzieningen van spui ventilatie bevinden, waarbij de verdeling over beide gevels hiervan een afdoende doorstroming van ventilatielucht garandeert.
4. De ramen moeten eenvoudig door de gebruiker kunnen worden bediend. Deze bediening voorziet in een traploze regeling of in een regeling met ten minste drie standen, waarvan één kierstand.

Tabel 1: Minimum capaciteit spui ventilatie verblijfsgebieden en verblijfsruimten per gebruiksfunctie

Gebruiksfunctie	Minimum capaciteit per verblijfsgebied (dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> vloeroppervlakte verblijfsgebied)	Minimum capaciteit per verblijfsruimte (dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> vloeroppervlakte verblijfsruimte)
Kantoorfunctie	9 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup>	5 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup>
Onderwijsfunctie	18 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup>	9 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup>
Woonfunctie	9 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup>	5 dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup>

### Aanvullingen op de criteria-eisen

#### Nieuwbouw

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen specifiek voor nieuwbouwprojecten.

#### Renovatie

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen specifiek voor renovatieprojecten.

Uitbreiding van bestaande gebouwen

Als ook het bestaande gedeelte onderwerp is van de assessment, dan gelden de eisen ook voor dit gedeelte. Indien dit niet het geval is, dan gelden de eisen alleen voor de uitbreiding.

#### **Casco**

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen specifiek voor de beoordeling van alleen cascobouw.

#### **Afbouw/afwerking**

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen specifiek voor de beoordeling van alleen afbouw/afwerking.

#### **Atrium of 2e-huidgevels**

Te openen ramen naar atria of 2e-huidgevels voldoen bij de toepassing van deze credit ook als afdoende voorziening voor spui-ventilatie mits de temperatuur in de aangrenzende ruimte (het atrium of de dubbele gevel), indien de temperatuur buiten ( $T_{\text{buiten}}$ ) meer dan  $20^{\circ}\text{C}$  bedraagt, niet méér dan  $T_{\text{buiten}} + 3^{\circ}\text{C}$  bedraagt en voor het overige voldoet aan de creditcriteria.

#### **Mechanisch geventileerde/gekoelde gebouwen**

Het doel van deze credit is te borgen dat gebruikers verblijfsruimten natuurlijk kunnen ventileren met te openen ramen. Als aan de hieraan gestelde eisen voldaan wordt, kan deze credit ook toegekend worden aan mechanisch geventileerde/gekoelde gebouwen.

#### **Hoge gebouwen**

Hoge gebouwen (met een verblijfsgebied of verblijfsruimten hoger dan 12 meter gelegen) dienen te worden uitgevoerd met hybride ventilatie, dus een samenstel van natuurlijke en mechanische ventilatie, waarbij de natuurlijke component voldoet aan de creditvereisten en de mechanische component voorzien is van een automatische capaciteitsregeling op basis van een automatische overschrijdingssignalering indien het  $\text{CO}_2$ -gehalte in de binnenlucht te hoog oploopt. Dit laatste om te borgen dat indien de gebruikers de voorzieningen van natuurlijke ventilatie geheel afsluiten bij te hoge windkracht of bij luchtverontreiniging, voldoende luchtverversing wordt gegarandeerd doordat deze automatisch wordt overgenomen door de mechanische ventilatie. Zie verder de toelichting onder de rubriek Nadere informatie.

Hoge gebouwen waar de toepassing van natuurlijke ventilatie overwegende bezwaren van bouwtechnische of bouwfysische aard oproept, blijven bij de beoordeling van de credit buiten beschouwing (de credit wordt weggefilterd uit de creditlijst). De bouwtechnische/fysische bezwaren dienen dan echter wel te worden aangetoond door de gebouwwontwerper in een schriftelijke, technisch onderbouwde toelichting.

#### **Gebouwen in een geluidsbelaste omgeving of in een omgeving met een verhoogde luchtverontreiniging**

Gebouwen in een geluidsbelaste omgeving of in een omgeving met een verhoogde luchtverontreiniging, bijv. gebouwen in een binnenstad of vlak bij drukke verkeerswegen, dienen te worden uitgevoerd met hybride ventilatie, dus een samenstel van natuurlijke en mechanische ventilatie, waarbij de natuurlijke component voldoet aan de creditvereisten en de mechanische component voorzien is van een automatische capaciteitsregeling op basis van een automatische overschrijdingssignalering indien het  $\text{CO}_2$ -gehalte in de binnenlucht te hoog oploopt. Dit laatste om te borgen dat indien de gebruikers de voorzieningen van

natuurlijke ventilatie geheel afsluiten bij te hoge windkracht of bij luchtverontreiniging, een voldoende luchtverversing wordt gegarandeerd doordat deze automatisch wordt overgenomen door de mechanische ventilatie. Zie verder de toelichting onder de rubriek Nadere informatie.

#### De credit is toepasbaar voor de volgende gebouwtypen

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	X	X	X	X

#### Kantoren

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen voor kantoren dan hierboven opgenomen.

#### Retail

Voor winkels gelden de eisen alleen voor de verblijfsgebieden met kantoorfunctie in het gebouw.

#### Industriële gebouwen

Voor industriële gebouwen gelden de eisen alleen voor de verblijfsgebieden met kantoorfunctie in het gebouw.

#### Scholen

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen voor schoolgebouwen dan hierboven opgenomen.

#### Woningen

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen voor woningen dan hierboven opgenomen.

### Benodigd bewijsmateriaal

#### Ontwerpfase

##### 1. t/m 4.:

- Plattegronden en gevelaanzichten, met daarin aangegeven:
  - Afmetingen van verblijfsgebieden en verblijfsruimten.
  - Plaats van de te openen ramen.
  - Capaciteit van te openen ramen.
- Een berekening van de capaciteit van spuitventilatie volgens NEN 1087.
- Indien noodzakelijk een schriftelijke, technisch onderbouwde toelichting door de gebouwwontwerper op het niet toepassen van natuurlijke ventilatie uit overwegingen van bouwtechnische en/of bouwfysische aard.

#### Opleveringsfase

##### 1. t/m 4.:

- Een rapport van een inspectie op locatie door de assessor en fotografisch bewijsmateriaal dat bevestigt dat de vereiste voorzieningen voor natuurlijke ventilatie zijn aangebracht in alle verblijfsruimten. Wat betreft het fotomateriaal kan worden volstaan met een representatieve steekproef van de aanwezige verblijfsruimten.
- Resultaten van praktijkmetingen volgens NEN 1087.

## Definities

### Verblijfsgebied

Het gedeelte van een gebruiksfunctie met ten minste één verblijfsruimte, bestaande uit een of meer op dezelfde bouwlaag gelegen aan elkaar grenzende ruimten anders dan een toiletruimte, een badruimte, een technische ruimte of een verkeersruimte.

### Verblijfsruimte

Ruimte bestemd voor het verblijven van mensen gedurende ten minste een gemiddelde periode van 30 minuten per dag dan wel waarin voor de betreffende gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten plaatsvinden. Een verblijfsruimte voldoet aan de minimumcriteria ten aanzien van oppervlakte en hoogte uit het Bouwbesluit.

## Aanvullende informatie

### Belang van natuurlijke ventilatie

In gebouwen met louter mechanische luchtbehandeling blijken de aanwezigen bijna twee keer zo gevoelig zijn voor temperatuurveranderingen dan in natuurlijk geventileerde gebouwen en zullen (natuurlijke) temperatuurwisselingen veel sneller leiden tot een gevoel van onbehagen.

### Hoge gebouwen

Hoge gebouwen kunnen ook op de hogere etages worden voorzien van mogelijkheden tot natuurlijke ventilatie, mits de ramen draaiend worden uitgevoerd. Dit geldt niet als toepassing van te openen ramen stuit op overwegende bouwfysische en/of bouwtechnische bezwaren. Als extra crediteis staat immers opgenomen dat de gebruikers zelf invloed kunnen uitoefenen op de aanwezigheid en de mate van natuurlijke ventilatie. Bij te veel windhinder kan en zal de gebruiker de toevoer van natuurlijke ventilatie immers stopzetten. In dat geval is dan wel nodig dat de luchtverversing automatisch wordt overgenomen door een mechanisch ventilatiesysteem.

### Gebouwen in gebieden met hoge geluidslast of een hoge mate van luchtverontreiniging

Gebouwen in gebieden met hoge geluidslast of een hoge mate van luchtverontreiniging kunnen ook worden voorzien van mogelijkheden tot natuurlijke ventilatie. Argumenten tegen natuurlijke ventilatie in dergelijke situaties zijn dat dit afbreuk zou doen aan de interne luchtkwaliteit (inname verontreinigde lucht) of te veel geluidsoverlast zou veroorzaken. Ten aanzien van de interne luchtkwaliteit geldt dat de meeste mechanische ventilatiesystemen geen filters bevatten die de belangrijkste bronnen van buitenluchtverontreiniging, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>, afvangen. De interne luchtkwaliteit van gebouwen blijkt uit veelvuldig onderzoek dan ook vaker slechter dan de buitenluchtkwaliteit.

Als extra crediteis staat bovendien opgenomen dat de gebruikers zelf invloed kunnen uitoefenen op de aanwezigheid en de mate van natuurlijke ventilatie. In geval van verontreinigde lucht of geluidsoverlast kan en zal de gebruiker de toevoer van natuurlijke ventilatie immers stopzetten. In dat geval is dan wel nodig dat de luchtverversing automatisch wordt overgenomen door een mechanisch ventilatiesysteem.

## Bouwbesluit

Het Bouwbesluit stelt voor woningen en bijeenkomstfuncties voor kinderopvang de volgende eisen:

**Artikel 3.61 lid 1: De uitwendige scheidingsconstructie heeft beweegbare onderdelen voor het snel kunnen afvoeren van sterk verontreinigde binnenlucht.**

**Artikel 3.61 lid 2:** Het eerste lid is niet van toepassing indien de in artikel 3.47 bedoelde voorziening voor luchtverversing een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit heeft van 6 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte van het verblijfsgebied en 3 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte van de verblijfsruimte.

**Artikel 3.62 lid 1:** Beweegbare onderdelen als bedoeld in artikel 3.61, geven een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van de spuiventilatie voor een verblijfsgebied van ten minste 6 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte van dat gebied. Voor een verblijfsruimte is de capaciteit ten minste 3 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte van die ruimte.

**Artikel 3.61 lid 2:** Het eerste lid geldt niet voor een gemeenschappelijk verblijfsgebied of een gemeenschappelijke verblijfsruimte.

**Artikel 3.63:** Een beweegbaar onderdeel als bedoeld in artikel 3.61, ligt, gemeten loodrecht op de uitwendige scheidingsconstructie van de gebruiksfunctie, op een afstand van ten minste 2 m van de perceelsgrens. Indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, wordt de afstand aangehouden tot het hart van die weg, dat water of dat groen.

#### Referenties

- Bouwbesluit, actuele versie, artikel 3.62
- NEN 1087 Ventilatie van gebouwen – Bepalingsmethoden voor nieuwbouw
- NEN 8087 Ventilatie van gebouwen – Bepalingsmethoden voor bestaande gebouwen
- NEN-EN 15242 Ventilatie van gebouwen – Berekeningsmethoden lucht volumestroom en infiltratie in gebouwen
- REHVA Guidebook 10 Computational fluid dynamics in ventilation design

## HEA 8 Interne luchtkwaliteit

### Doel van de credit

Het bevorderen van een gezond leef- en verblijfklimaat door ervoor te zorgen dat in elke ruimte voldoende luchtverversing is door middel van aanvoer van schone buitenlucht en afvoer van gebruikte binnenlucht en de binnenlucht in het gebouw vrij is van verontreinigingen van bronnen binnen en buiten het gebouw. Doel is het waarborgen dat, door voldoende verse luchttoevoer (tijdens aanwezigheid van personen), de CO<sub>2</sub>-concentratie onder de 800 ppm blijft (bij standaard bezettingsgraad en bij een buitenlucht concentratie van 350 ppm). Op dit moment worden eisen gesteld aan de capaciteit van de luchtverversing. Zodra standaards beschikbaar komen op basis waarvan in de ontwerpfase prestatie-eisen aan de CO<sub>2</sub>-concentratie gesteld kunnen worden zullen deze in Breeam-NL opgenomen worden.

### Creditcriteria

Er kunnen 2 punten als volgt toegekend worden:

Punten	
2	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat de hoeveelheid verse luchttoevoer voldoende voor een gezond binnenklimaat EN dat de toegevoerde buitenlucht niet vervuild wordt door externe of interne bronnen van verontreiniging en waar de binnenlucht van het gebouw wordt beschermd tegen interne bronnen van luchtverontreiniging.

### Criteria-eisen

2 punten:

Het is niet mogelijk slechts één punt te behalen bij deze credit.

Ten aanzien van een voldoende mate van luchtverversing:

1. Alle verblijfsruimten hebben een voorziening voor luchtverversing, bestaande uit een component voor de toevoer van verse lucht en een component voor de afvoer van binnenlucht. De (gebruikte) binnenlucht wordt binnen alle verblijfsruimten, afhankelijk van de gebruiksfunctie, de vloeroppervlakte, het maximaal aantal aanwezige personen en de bezettingsgraad, ten minste ververst in een mate zoals aangegeven in Tabel 1. De bepaling van de in Tabel 1 genoemde capaciteit van de voorzieningen voor luchtverversing vindt plaats conform NEN 1087 Ventilatie van gebouwen – Bepalingsmethoden voor nieuwbouw, resp. conform NEN 8078 Ventilatie van gebouwen – Bepalingsmethoden voor bestaande bouw.
2. In verblijfsruimten met een sterk wisselende bezetting (bijeenkomstfuncties, sportfuncties en winkelfuncties) is een automatisch monitoringssysteem aanwezig dat het gehalte aan CO<sub>2</sub> in de binnenlucht meet en dat, in geval van mechanische ventilatie, het debiet van de luchtverversing automatisch aanstuurt op een wijze dat de hoeveelheid CO<sub>2</sub> in de binnenlucht niet de concentratie van 0,08 vol % (800 ppm) overschrijdt. Indien het gebouw op natuurlijke wijze wordt geventileerd, dient een alarmsignaal uit te gaan naar het verantwoordelijke (technische) gebouwbeheer, zodat adequate maatregelen kunnen worden getroffen ten aanzien van het luchten van het gebouw.

Toelichting bij 2: In de genoemde verblijfsruimten wisselt de bezetting in de praktijk sterk, zodat er veel tijden zijn waarbinnen kan worden volstaan met een beperkte ventilatie. Voorbeelden van deze ruimten zijn: vergaderzalen, auditoria, hoorzalen, wachtruimten, restaurants, kantines en fitness- en gymnastiekruimten.

gebruiksfunctie	grenswaarde capaciteit luchtverversing verblijfsruimte	
	[m <sup>3</sup> /h pp]	[m <sup>3</sup> /h per m <sup>2</sup> ]
Bijeenkomstfunctie - bezettingsgraad > 0,5 personen per m <sup>2</sup> - bezettingsgraad tussen 0,125 en 0,5 personen per m <sup>2</sup> - bezettingsgraad ≤ 0,125 personen per m <sup>2</sup>	- 50 interpoleren 35	
Industriefunctie	45	
Kantoorfunctie - bezettingsgraad > 0,5 personen per m <sup>2</sup> - bezettingsgraad tussen 0,125 en 0,5 personen per m <sup>2</sup> - bezettingsgraad ≤ 0,125 personen per m <sup>2</sup>	- 50 interpoleren 35	
Onderwijsfunctie		22,5

Ten aanzien van het voorkomen dat verontreinigde of gebruikte lucht wordt ingenomen:

3. Alle luchtinlaten van de mechanische ventilatiesystemen van het gebouw zijn ten minste 10 meter verwijderd van luchtuitlaten van enig ander mechanisch ventilatiesysteem van het gebouw ter voorkoming van recirculatie van gebruikte lucht.
4. Alle luchtinlaten van de mechanische ventilatiesystemen van het gebouw zijn ten minste 20 meter verwijderd van 'externe bronnen van luchtverontreiniging'.
5. Alle ventilatieroosters voor spuiventilatie en alle te openen ramen binnen het gebouw zijn ten minste 10 meter verwijderd van 'externe bronnen van luchtverontreiniging'.
6. Binnen de mechanische ventilatiesystemen van het gebouw wordt geen systeem van recirculatie toegepast, geen interne isolatie van luchtkanalen en geen luchtbevochtiging dan wel uitsluitend een systeem van stoombevochtiging.
7. Binnen mechanische ventilatiesystemen worden filters toegepast van een minimale kwaliteit en klasse zodat wordt voldaan aan NEN-EN 13779 Ventilatie voor utiliteitsgebouwen – Prestatie-eisen voor ventilatie- en luchtbehandelingsystemen.
8. Ruimten waarin zich een interne bron van luchtverontreiniging bevindt, zoals speciale, aangewezen rookruimten en ruimten bestemd voor printers en/of kopieermachines, wordt de lucht van deze ruimten apart afgezogen waarbij wordt voorkomen dat de afgevoerde lucht uit deze ruimten wordt vermengd met lucht die elders in het gebouw wordt gebruikt voor de luchtverversing.

## Aanvullingen op de criteria-eisen

### Nieuwbouw

Voor nieuwbouwprojecten gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen behalve dat NEN 1087 wordt toegepast.

### Renovaties

Voor renovatieprojecten gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen behalve dat NEN 8087 wordt toegepast.

#### Uitbreiding van bestaande bouw

Voor uitbreiding van bestaande gebouwen telt alleen het gedeelte van de uitbreiding en gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Casco

Voor cascoprojecten gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen. Indien de gebouwfunctie bij ingebruikname is veranderd ten opzichte van het oorspronkelijke casco-ontwerp (bijv. een paar winkels erbij in wat oorspronkelijk als kantoorgebouw is ontworpen), dient gecontroleerd te worden of de eisen ten aanzien van luchtverversing en luchtkwaliteit nog steeds gehaald worden voor de nieuwe (gemengde) functie(s).

#### Afbouw/afwerking

Voor afbouw/afwerking gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Luchtfilters

De toepassing van luchtfilters wordt niet beschouwd als een voldoende bescherming tegen interne of externe bronnen van luchtverontreiniging. Zij kunnen bij de toepassing van deze credit daarom niet als alternatief worden gewaardeerd voor de eisen uit crediteis 6 bij het tweede creditpunt.

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	X	X	X	X

#### Kantoren

Voor kantoorgebouwen gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Retail

Voor retail gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Industriële gebouwen

Voor industriële gebouwen gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Scholen

Voor schoolgebouwen gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Woningen

Voor woningen en woongebouwen gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Benodigd bewijsmateriaal

##### Ontwerpfase

1. Een kopie van het programma van eisen of bestek waarin per verblijfsruimte de eisen ten aanzien van de luchtverversingscapaciteit van de in het gebouw opgenomen voorzieningen zijn opgenomen

conform NEN 1078 resp. NEN 8087, gedifferentieerd naar de in de criteria-eisen genoemde gebruiksfuncties.

2. Een kopie van het programma van eisen of een bestek waaruit blijkt dat binnen het gebouw een automatisch monitoringsysteem voor het CO<sub>2</sub>-gehalte van de binnenlucht wordt geïnstalleerd dat, indien aanwezig, het debiet van de mechanische luchtverversing automatisch regelt of, indien het gebouw op natuurlijke wijze wordt geventileerd, gekoppeld is aan signaleringssysteem voor de gebouwbeheerder.
- 3 t/m 5: Bouwtekeningen van het gebouw resp. een situatietekening van het perceel waarop de in- en uitlaat van voorzieningen van luchtverversing, de locatie van te openen ramen en/of andere voorzieningen voor natuurlijke ventilatie zijn aangegeven, alsmede van eventueel aanwezige bronnen van luchtverontreiniging op het eigen perceel en in de nabije omgeving van het perceel (tot een omtrek van 30 meter) alsmede de afstandsbepaling van de inlaten van de voorzieningen van luchtverversing en natuurlijke ventilatie ten opzichte van deze 'bronnen van luchtverontreiniging'.
6. Een kopie van het programma van eisen, ontwerp of bestek waaruit blijkt dat geen systeem van recirculatie, geen interne isolatie van luchtkanalen en geen luchtbevochtiging dan wel uitsluitend een systeem van stoombevochtiging worden toegepast.
7. Een kopie van het programma van eisen, bestek of een officiële productspecificatie van de fabrikant, waaruit blijkt dat de filters in de mechanische installatie voor luchtverversing voldoen aan de eisen NEN-EN 13779.
8. Ontwerptekeningen waaruit blijkt dat de lucht van ruimten met een interne bron van luchtverontreiniging apart afgezogen wordt en zich niet kan vermengen met verversingslucht elders in het gebouw.

### Opleveringsfase

1 & 2:

- Een schriftelijke verklaring van het ontwerpteam dat bij oplevering de specificaties van de ventilatiesystemen zoals vereist voor deze credit niet gewijzigd zijn ten opzichte van de ontwerpfase. Indien tussentijdse wijzigingen hebben plaatsgevonden dient het bewijsmateriaal zoals beschreven voor de ontwerpfase voor de gewijzigde onderdelen opnieuw aangeleverd te worden voor de nieuwe situatie en beoordeeld te worden.

3 t/m 6 en 8:

Een inspectierapport van de assessor dat bevestigd:

- dat de aan- en afvoeropeningen en te openen ramen voor de luchtverversing op de juiste afstand ten opzichte van elkaar en van externe bronnen van verontreiniging zijn geplaatst.
- dat de installatie voldoet aan de gestelde hygiëne en reinheidseisen
- dat ruimten met een interne bron van luchtverontreiniging apart afgezogen worden.

7:

- Een schriftelijke verklaring van het ontwerpteam dat bij oplevering de specificaties van de toegepaste filters zoals vereist voor deze credit niet gewijzigd zijn ten opzichte van de ontwerpfase. Indien tussentijdse wijzigingen hebben plaatsgevonden dient het bewijsmateriaal zoals beschreven voor de ontwerpfase voor de gewijzigde onderdelen opnieuw aangeleverd te worden voor de nieuwe situatie en beoordeeld te worden.

## Definities

### Externe bronnen van luchtverontreiniging

Dit betreft:

- Uitmondingen van afvoer van rookgassen.
- Uitmondingen van afvoer van gebruikte binnenlucht.
- Nabijgelegen verkeerswegen.
- Aanpalende parkeerplaatsen.
- Laad- en losperrons.
- Nabijgelegen uitmondingen van industriële of landbouwbedrijven en dergelijke.

### Verblijfsruimte

Ruimte bestemd voor het verblijven van mensen gedurende ten minste een gemiddelde periode van 30 minuten per dag dan wel waarin voor de betreffende gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten plaatsvinden. Een verblijfsruimte voldoet aan de minimumcriteria ten aanzien van oppervlakte en hoogte uit het Bouwbesluit.

Ruimten met een onvoorspelbaar of sterk variabel bezettingspatroon

Dit betreft ruimten zoals:

- Auditoria.
- Fitness- en gymnastiekruimten.
- Winkelruimten.
- Vergaderzalen, auditoria en hoorzalen.
- Wachtruimten.
- Restaurants/kantines.

### Aanvullende informatie

Geen.

### Bouwbesluit

Afdeling 3.10 'Luchtverversing van een verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte en bad-ruimte'.

### Referenties

- NEN-EN 13779 Ventilatie voor utiliteitsgebouwen – Prestatie-eisen voor ventilatie- en luchtbehandelingsystemen
- Arbobeleidsregels: Beleidsregel 6.2 Luchtverversing
- Arbo Informatieblad 24 Binnenmilieu
- Bouwbesluit, actuele versie
- GWI/ISSO Ontwerp- en montageadviezen. Nieuwbouw eengezinswoningen en appartementgebouwen, 2008
- NEN-EN 15243 Ventilatie van gebouwen
- NEN-EN 15251 Binnenmilieu gerelateerde input parameters voor ontwerp en beoordeling van energieprestatie van gebouwen voor de kwaliteit van binnenlucht, het thermisch comfort, de verlichting en akoestiek
- NEN-EN 1886 Ventilatie van gebouwen – Luchtbehandelingskasten
- NEN 1087 Ventilatie van gebouwen – Bepalingsmethoden voor nieuwbouw
- NEN 1089 Ventilatie van schoolgebouwen – Eisen

- NEN 8087 Ventilatie van gebouwen – Bepalingsmethoden voor bestaande gebouwen
- NEN-EN 13779 Ventilatie voor utiliteitsgebouwen – Prestatie-eisen voor ventilatie- en luchtbehandelingsystemen
- NPR-CR 1752 Ventilatie van gebouwen – Ontwerpcriteria voor de binnenomstandigheden
- ISSO publicatie 61 Ontwerptechnische kwaliteitseisen voor woningventilatiesystemen
- ISSO publicatie 62 Kwaliteitseisen voor gebalanceerde ventilatie met warmterugwinning in woningen
- REHVA Guidebook 8 Cleanliness of ventilation systems, Federation of European Heating and Air-conditioning Associations
- REHVA Guidebook 9 Hygiene requirement for ventilation and air-conditioning, Federation of European Heating and Air-conditioning Associations
- VDI 6022 Hygienische Anforderungen an Raumlufttechnische Anlagen und Geräte, Verein Deutscher Ingenieure

## HEA 9 Vluchtige organische verbindingen

### Doel van de credit

Het bevorderen van een gezonde en goede kwaliteit van de binnenlucht doordat de gebruikte bouw- en afwerkingsmaterialen een lage emissie van schadelijke, 'vluchtige organische verbindingen' en andere schadelijke stoffen veroorzaken.

### Creditcriteria

Er kan 1 punt als volgt toegekend worden:

Punten	
1	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat een gezonde en goede kwaliteit van de binnenlucht wordt bereikt doordat de gebruikte afwerkings- en bouwmaterialen een lage emissie van schadelijke, 'vluchtige organische verbindingen' kennen.

### Criteria-eisen

Het volgende toont aan dat wordt voldaan:

1. De emissie van 'vluchtige organische verbindingen' uit de binnen het gebouw toegepaste 'bouw- en afwerkingsmaterialen' voldoet aan de volgende vereisten:
  - o Spaanderplaten, MDF, vezelplaten, houtwolplaten, triplex, multiplex, hardboard, massiefhoutplaten en geluidsisolerend board voldoen aan de emissienormen van categorie E1 uit EN 13986, waarbij de emissieconcentratie is bepaald volgens EN 717-1 of, als alternatief hiervoor, een algemeen erkend gezondheidslabel kan worden overlegd.
  - o Verlijmd houtdelen en -laminaten voldoen aan de emissienormen van categorie E1 uit EN 14080, waarbij de emissieconcentratie is bepaald volgens EN 717-1 of, als alternatief hiervoor, een algemeen erkend gezondheidslabel kan worden overlegd.
  - o Parketvloeren en verlijmd vloerdelen voldoen aan de emissienormen van categorie E1 uit EN 14342, waarbij de emissieconcentratie is bepaald volgens EN 717-1 of, als alternatief hiervoor, een algemeen erkend gezondheidslabel kan worden overlegd.
  - o Veerkrachtige, stoffen (textiel) of gelamineerde vloerbedekkingen, zoals vinyl, linoleum, kurk, rubber, tapijten, vloerlaminaat, voldoen aan de emissienormen van categorie E1 uit EN 14041, waarbij de emissieconcentratie is bepaald volgens EN 717-1 of, als alternatief hiervoor, een algemeen erkend gezondheidslabel kan worden overlegd.
  - o Plafondtegels voldoen aan de emissienormen van categorie E1 uit EN 13964, waarbij de emissieconcentratie is bepaald volgens EN 717-1 of, als alternatief hiervoor, een algemeen erkend gezondheidslabel kan worden overlegd.
  - o Vloerlijmen en -kitten voldoen aan de emissienormen uit EN 13999, waarbij de emissieconcentratie is bepaald volgens EN 13999-2/4.
  - o Verven, vernissen en lakken voldoen aan de emissienormen voor organische oplosmiddelen uit EN 13300, waarbij de emissieconcentratie is bepaald volgens EN-ISO 11890-2.

### Aanvullingen op de criteria-eisen

#### Nieuwbouw

Voor nieuwbouwprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Renovatie

Voor renovatieprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Uitbreiding van bestaande gebouwen

Voor uitbreiding van bestaande projecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Casco

Voor cascobouw gelden bovenstaande eisen alleen voor de ten tijde van het assessment voorgescheven of toegepaste bouw- en afwerkingsmaterialen.

#### Afbouw/afwerking

Voor afbouw/afwerking zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Inrichting

Deze credit is niet van toepassing op de inrichting van gebouwen, zoals ameublement, maar alleen op de bouw- en afwerkingsmaterialen van bouwtechnische aard.

#### De credit is toepasbaar voor de volgende gebouwtypen:

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	X	X	X	X

#### Kantoren

Geen nadere of afwijkende aanvullingen voor het toepassen van deze credit voor kantoorgebouwen.

#### Retail

Geen nadere of afwijkende aanvullingen voor het toepassen van deze credit voor retailgebouwen.

#### Industriële gebouwen

Geen nadere of afwijkende aanvullingen voor het toepassen van deze credit voor industriële gebouwen.

#### Scholen

Geen nadere of afwijkende aanvullingen voor het toepassen van deze credit voor schoolgebouwen.

#### Woningen

Binnen woningen zal de afwerking gedeeltelijk worden gedaan door de bewoners zelf. De credit wordt wel beoordeeld voor de afwerkingsmaterialen die wel worden toegepast, bijv. bouwbehang.

## Benodigd bewijsmateriaal

### Ontwerpfase

1. Een kopie van het programma van eisen of een bestek waarin de specificatie staat opgenomen dat de toe te passen bouw- en afwerkingsmaterialen moeten voldoen aan de relevante eisen op het gebied van emissie van vluchtige organische verbindingen, gespecificeerd per relevant materiaal.

### Opleveringsfase

1. Voor elk toegepast bouw- of afwerkingsmateriaal een kopie van de door de fabrikant of leverancier aangeleverde specificaties waaruit blijkt:
  - volgens welke standaard de emissie van vluchtige organische verbindingen bepaald is
  - de gerelateerde emissie van vluchtige organische verbindingen
  - een bevestiging dat emissie aan de gestelde normen voldoet.

Als alternatief een kopie van een internationaal erkend gezondheidslabel, dat door de fabrikant of leverancier voor elk toegepast bouw- of afwerkingsmateriaal aangeleverd wordt.

## Definities

### Bouw- en afwerkingsmaterialen

Onder bouw- en afwerkingsmaterialen wordt bij de bepaling van deze credit verstaan alle (ruw)bouwmaterialen (beton, hout, kisten en harsen, gips en bouwplaten enz.) en materialen gebruikt bij de afwerking van het gebouw (behang, vloerbedekking, verven e.d.).

### Vluchtige organische stoffen (VOS)

Vluchtige organische stoffen (VOS) betreffen een veelheid aan stoffen die aangetroffen kunnen worden in gebouwen en die afkomstig zijn van gebruikte bouwmaterialen inclusief afwerkingsmaterialen als stofferingen, wand- en vloerbedekking, gebruikte lijmen en kisten, verven en lakken. Van deze stoffen is aangetoond dat zij in bepaalde concentraties irritaties kunnen veroorzaken bij inademing en boven bepaalde concentraties zelfs gezondheidsproblemen, zoals het 'sick building syndrome'. Bij de bepaling van deze credit worden onder VOS de stoffen verstaan die genoemd zijn in de EU 1999/13/CE Richtlijn oplosmiddelen. Onder VOS worden hier ook verstaan de sVOC, ofwel de 'semi volatile organic compounds'.

### Aanvullende informatie

Geen.

### Referenties

- EN 717-1 Houtachtige plaatmaterialen – Bepaling van de emissie van formaldehyde door middel van de kamermethode
- EN 13986 Houtachtige plaatmaterialen voor gebruik in de bouw – Eigenschappen, conformiteitbepalingen en merken
- EN 14080 Houtconstructies, gelijmd gelamineerd hout – Eisen
- EN 14342 Houten vloeren – Eigenschappen, conformiteitbepalingen en merken
- EN 14041 Veerkrachtige textielen en laminaatvloeren - Essentiële eigenschappen
- EN 13964 Verlaagde plafonds – Essentiële eigenschappen
- EN 13999-1/4 Lijmen – Kortstondige methoden voor het meten van emissie-eigenschappen van lijmen met weinig of geen oplosmiddelen na behandeling
- EN 13300 Verven en vernissen, watergedragen verf en verfsystemen voor wanden en plafonds binnen - Indeling

- Richtlijn 2004/42/CE Gevaarlijke stoffen van de Europese Unie betreffende de beperking van de emissie van vluchtige organische verbindingen als gevolg van het gebruik van organische oplosmiddelen in verven, vernissen en spuitlakken
- Richtlijn 2004/67/CE Europese Stoffenrichtlijn van de Europese Unie betreffende de classificatie van chemische stoffen en preparaten
- Richtlijn 1999/13/CE Richtlijn oplosmiddelen van de Europese Unie betreffende het beperkt gebruik van organische oplosmiddelen

## HEA 10 Thermisch comfort

### Doel van de credit

Verzekeren van een goed thermisch comfort door toepassing dynamische thermische gebouwsimulatie in de ontwerfase.

### Creditcriteria

Er kunnen maximaal 2 punten als volgt toegekend worden:

Punten	
2	Indien wordt aangetoond dat in de ontwerfase het gebouwwontwerp voor alle verblijfsgebieden met behulp van een dynamische thermische gebouwsimulatie zodanig geoptimaliseerd is dat een goed thermisch comfort gewaardborgd is.

### Criteria-eisen

Het volgende toont aan dat wordt voldaan:

Voor 1 punt:

1. Berekeningen met een gevalideerd dynamisch gebouwsimulatieprogramma zijn gemaakt met als doel het thermisch comfort van verblijfsruimten te optimaliseren. Bij deze thermische simulatie wordt met behulp van het gehanteerde model rekening gehouden met de volgende factoren:
  - o De basisvorm van het gebouw en de geografische oriëntatie.
  - o De gebouwindeling.
  - o Het effect van schaduwvorming door bomen en omliggende gebouwen op de opwarmende instraling van zonlicht en de effecten op de transportverliezen.
  - o Balanceren tussen maximale daglichttoetreding (vermindering energiegebruik verlichting) en toenemende koellast in verhouding tot het thermische comfort.
  - o Het risico voor oververhitting (in de zomerperiode).
  - o Het risico voor koudeval (in de winterperiode).
  - o Bij de berekening van de 'gewogen temperatuuroverschrijdingen' (GTO) worden aannames gedaan ten aanzien van de kledingweerstand (Clo) en het metabolisme (Met) voor de voor betreffende gebouwfunctie representatieve werkzaamheden/bezigheden.
2. Het gebruikte simulatiemodel moet een volledig dynamische thermische temperatuursimulatie zijn en daarnaast ten minste voldoen aan de eisen die hieraan gesteld zijn in NEN-EN-ISO 13792 Thermische eigenschappen van gebouwen – Berekening van de binnentemperatuur van een ruimte onder zomercondities, zonder mechanische koeling – Eenvoudige methoden, alsmede aan óf de eisen uit ISSO publicatie 32 (Uitgangspunten temperatuursimulatieberekeningen) óf aan ISSO publicatie 74 (Thermische behaaglijkheid - eisen voor de binnentemperatuur in gebouwen). Het ontwerpteam dient aan te tonen dat het gebruikte simulatiemodel voldoet aan of geschikt is voor simulaties volgens deze richtlijnen.
3. De simulatieberekeningen worden conform NEN 5060 Hygrothermische eigenschappen van gebouwen – Referentieklimaatgegevens uitgevoerd met als referentie klimaatjaar 1995.
4. Het thermische comfortniveau in de verblijfsgebieden voldoet in de zomer- en in de winterperiode, per onderscheiden gebruiksfunctie, aan de eisen volgens de temperatuuroverschrijdingsmethode volgens

NEN7730/ISSO32 óf aan de eisen volgens de adaptieve temperatuurmethode volgens ISSO74/NEN-EN 15251 zoals opgenomen in onderstaande tabel:

Gebbruiksfunctie	Minimumeis ten aanzien van thermisch comfortniveau
Kantoren	Klasse B klimaat conform NEN 7730 met maximaal 150 overschrijdingsuren (GTO < 150) of: Adaptief Klasse B klimaat conform ISSO 74* - ATG methode (categorie II eis Annex A2 NEN-EN 15251)
Onderwijs	Klasse B ('goed') voor thermisch comfort conform SenterNovem Handreiking 'Nieuwe, frisse scholen' of: Adaptief Klasse B klimaat conform ISSO 74* - ATG methode (categorie II eis Annex A2 NEN-EN 15251).
Winkel	Klasse B klimaat conform NEN 7730 met maximaal 300 overschrijdingsuren (GTO < 300) of: Adaptief Klasse C klimaat conform ISSO 74* - ATG methode (categorie III eis Annex A2 NEN-EN 15251)
Industrie	Klasse B klimaat conform NEN 7730 met maximaal 300 overschrijdingsuren (GTO < 300) of: Adaptief Klasse C klimaat conform ISSO 74* - ATG methode (categorie III Annex A2 NEN-EN 15251)
Woningen	Eisen uit GWI/ISSO Installatie-eisen voor nieuwbouw eengezinswoningen en appartementen, met een PMV < +0,5 en TO < 300 of: Adaptief Klasse C klimaat conform ISSO 74* - ATG methode (categorie III Annex A2 NEN-EN 15251)

(\*) Alleen toegestaan indien de desbetreffende verblijfsruimten zijn voorzien van vrijelijk te openen ramen en er niet sprake is van een strikt kledingprotocol (jasje uit 's zomers toegestaan)

Voor 2 punten:

1. Er wordt voldaan aan de methodologische eisen onder punten 1. t/m 3. hierboven.
2. Het thermische comfortniveau in de verblijfsgebieden voldoet in de zomer- en in de winterperiode, per onderscheiden gebruiksfunctie, aan de eisen volgens de temperatuuroverschrijdingsmethode volgens NEN7730/ISSO32 óf aan de eisen volgens de adaptieve temperatuurmethode volgens ISSO74/NEN-EN 15251 zoals opgenomen in onderstaande tabel:

Gebbruiksfunctie	Minimumeis ten aanzien van thermisch comfortniveau
Kantoren	Klasse A klimaat conform NEN 7730, met maximaal 125 overschrijdingsuren (GTO < 125) of: Adaptief Klasse A klimaat conform ISSO 74* - ATG methode (categorie I eis Annex A2 NEN-EN 15251).
Scholen	Klasse A ('zeer goed') voor thermisch comfort conform SenterNovem Handreiking 'Nieuwe, frisse scholen' of: Adaptief Klasse A klimaat conform ISSO 74* - ATG methode (categorie I eis Annex A2 NEN-EN 15251).
Winkel	Klasse A klimaat conform NEN 7730 met maximaal 250 overschrijdingsuren (GTO < 250) of: Adaptief Klasse B klimaat conform ISSO 74* - ATG methode (categorie II eis Annex A2 NEN-EN 15251).

Industrie	Klasse A klimaat conform NEN 7730 met maximaal 250 overschrijdingsuren (GTO < 250) of: Adaptief Klasse B klimaat conform ISSO 74* - ATG methode (categorie II eis Annex A2 NEN-EN 15251).
Woningen	Eisen uit GWI/ISSO Installatie-eisen voor nieuwbouw eengezinswoningen en appartementen, met een PMV < +0,3 en TO < 250 of: Adaptief Klasse B klimaat conform ISSO 74* - ATG methode (categorie II eis Annex A2 NEN-EN 15251).

(\*) Alleen toegestaan indien de desbetreffende verblijfsruimten zijn voorzien van vrijelijk te openen ramen en er niet sprake is van een strikt kledingprotocol (jasje uit 's zomers toegestaan)

Voor een omschrijving van de termen 'PMV' en 'GTO' zie rubriek Definities.

### Aanvullingen op de criteria-eisen

#### Nieuwbouw

Voor nieuwbouwprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Renovatie

Het optimaliseren van het thermisch comfort door het aanpassen van de geografische oriëntatie is niet mogelijk voor bestaande bouw. Dat hoeft voor renovatie niet meegenomen te worden bij de simulatie. Voor de overige aspecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Uitbreiding van bestaande gebouwen

Alleen nieuwbouw beoordelen als overige ruimten intact worden gelaten. Bij wijziging bestaande bebouwing deze eveneens meenemen.

#### Casco

Uitgaan van een zo realistisch mogelijk geprojecteerde standaardindeling bij de simulatieberekeningen is voor de toekenning van deze credit acceptabel. Indien de simulatieberekeningen niet of onvolledig konden worden uitgevoerd als gevolg van het speculatieve karakter van het gebouw, wordt de credit niet toegepast.

#### Afbouw/afwerking

Voor afbouw/afwerking zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### De credit is toepasbaar voor de volgende gebouwtypen:

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	X	X	X	X

#### Kantoren

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen voor kantoorgebouwen dan de bovenstaande eisen.

#### Retail

Aanvullingen voor het toepassen van deze credit voor retail: behalve bovenvermelde, algemene vereisten geldt binnen winkels en winkelgebouwen nog als toegevoegde eis dat bij elke kassa een split unit airco is aangebracht ter verhoging van het thermische comfort van de caissières tijdens hun werkzaamheden.

### **Industriële gebouwen**

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen voor industriële gebouwen dan de bovenstaande eisen.

### **Scholen**

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen voor schoolgebouwen dan de bovenstaande eisen.

### **Woningen**

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen voor woningen dan de bovenstaande eisen. Binnen woningen worden geen gewogen temperatuuroverschrijdingsuren berekend (GTO), maar ongewogen temperatuuroverschrijdingsuren (TO).

### **Benodigd bewijsmateriaal**

#### **Ontwerpfase**

Een kopie van het rapport dat bevestigt dat:

- een temperatuursimulatieberekeningsonderzoek heeft plaatsgevonden volgens de crediteisen,
- resultaten van het onderzoek zijn toegepast in het ontwerp (d.m.v. indicatieve voorbeelden)
- de naam en beschrijving van het type software dat gebruikt is.

#### **Opleveringsfase**

Een bevestiging dat er op het moment van oplevering geen wijzigingen zijn opgetreden ten opzichte van de ontwerpfase en, indien wel wijzigingen zijn aangebracht in het oorspronkelijke ontwerp, een hernieuwde simulatieberekening waaruit blijkt dat nog steeds wordt voldaan aan de creditvereisten.

### **Definities**

#### **Aanvaardbare niveaus van thermisch comfort**

Hieronder wordt verstaan dat het thermisch comfort beantwoordt aan de algemeen aanvaarde eisen, zoals bijv. verwoord in NEN 7730, maar ook aan de specifieke eisen die de gebouwgebruiker hieraan stelt (i.c. bij een te ontwikkelen gebouw het ambitieniveau van de opdrachtgever/eigenaar).

#### **Dynamische thermische simulatie**

Een rekenmodel dat de warmtehuishouding van een gebouw dynamisch simuleert in relatie tot de toekomstige warmtebehoefte, gegeven de ingevoerde parameters ten aanzien van warmteopwekking, gebouwschil, toegepaste klimaatinstallaties en andere relevante invoer. Voorbeelden van dynamische simulatierekenmodellen zijn TRNSYS, IDA-ICE (Indoor Climate and Energy), TASE, Energy+ WEI-model (ECN) en DYWAG (DYnamisch WArMtegebruik in Gebouwen).

#### **GTO**

GTO is de afkorting van het aantal gewogen temperatuuroverschrijdingsuren. Deze maat staat voor het gewogen aantal uren per jaar waarin binnen een gebouw de comfortgrenzen worden overschreden. Dit kan gebeuren bij extreem weer of bij installatiedefecten. De GTO moet binnen een bepaalde maximumwaarde blijven als maat voor de kwaliteit van het thermische binnenklimaat binnen een gebouw. Voor kantoren geldt meestal een aantal van 150 als aanvaardbaar, voor woningen 300. Bij woningen worden geen gewogen (GTO) maar ongewogen (TO) temperatuuroverschrijdingsuren berekend.

### **PMV**

PMV is de afkorting voor 'Predicted Mean Vote'; dit is de met een temperatuursimulatiemodel voorspelde (geprognosticeerde) gemiddelde beleving van het binnenklimaat van een grote groep mensen en doet in die zin een voorspelling over de thermische gewaarwording van hun (gebouw)omgeving. De PMV dient binnen een bepaald bereik te blijven, meestal  $-0,5 < PMV < +0,5$  voor niet-woningen en  $PMV < +0,5$  voor woningen. Daarnaast bestaat het aandeel personen die zich naar verwachting, indien het gebouw binnen deze PMV-grenzen blijft, onbehaaglijk zullen voelen binnen dat klimaat. Dit laatste wordt tot uitdrukking gebracht in de zgn. PPD-waarde.

### **PPD**

PPD is de afkorting voor 'Predicted Percentage Dissatisfied'; dit is het met een temperatuursimulatiemodel voorspelde (geprognosticeerde) percentage mensen dat de gesimuleerde binnenklimatologische omstandigheden als onbehaaglijk zal ervaren.

### **Stralingstemperatuurasymmetrie**

Verskil tussen afkoeling van de twee verschillende zijden van het lichaam (de kant die toegewend is naar een warmtebron resp. naar een koudebron en de andere zijde).

### **Thermisch comfort**

De toestand waarin de mens tevreden is over zijn thermische omgeving, geen behoefte heeft aan een warmere of koudere omgeving en dus niet of zo min mogelijk wordt gehinderd in zijn normale activiteiten (wonen, verrichten arbeid, ontspanning, slapen enz.). Hierbij speelt de thermoregulatie van een mens een centrale rol. Deze thermoregulatie wordt door zowel persoonsgebonden factoren (activiteiten, kleding, lichamelijk basismetabolisme) als thermische omgevingsfactoren (luchttemperatuur, stralingstemperatuur, luchtsnelheid, luchtvochtigheid) bepaald. Daarnaast spelen verschillende adaptatiemechanismen een rol. Het belangrijkste hierbij is de verwachting die men heeft van het klimaat in het gebouw, op basis van de heersende buitentemperatuur en die van de voorgaande dagen.

### **Verblijfsruimte**

Ruimte bestemd voor het verblijven van mensen gedurende ten minste een gemiddelde periode van 30 minuten per dag dan wel waarin voor de betreffende gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten plaatsvinden. Een verblijfsruimte voldoet aan de minimumcriteria ten aanzien van oppervlakte en hoogte uit het Bouwbesluit.

### **Verblijfsgebied**

Het gedeelte van een gebruiksfunctie met ten minste één verblijfsruimte, bestaande uit een of meer op dezelfde bouwlaag gelegen aan elkaar grenzende ruimten anders dan een toiletruimte, een badruimte, een technische ruimte of een verkeersruimte.

### **Aanvullende informatie**

Geen.

## Referenties

- NEN 5060 Hygrothermische eigenschappen van gebouwen – Referentieklimaatgegevens
- NEN 7726 Ergonomie van de thermische omgeving – Instrumenten voor het meten van fysische grootheden
- NEN-EN-ISO 7730 Gematigde thermische binnenomstandigheden. Bepalingen van de PMV- en de PPD-waarde en specificaties van de voorwaarden voor thermische behaaglijkheid
- NEN-EN-ISO 13792 Thermische eigenschappen van gebouwen – Berekening van de binnentemperatuur van een ruimte onder zomercondities, zonder mechanische koeling – Eenvoudige methoden
- NEN-EN 15251 Binnenmilieu gerelateerde input parameters voor ontwerp en beoordeling van energieprestatie van gebouwen voor de kwaliteit van binnenlucht, het thermisch comfort, de verlichting en akoestiek
- NPR-CR 1752 Ventilatie van gebouwen – Ontwerpcriteria voor de binnenomstandigheden
- GIW/ISSO Publicatie Installatie-eisen voor nieuwbouw eengezinswoningen en appartementen
- ISSO Publicatie 32 Uitgangspunten temperatuursimulatieberekeningen
- ISSO Publicatie 74 Thermische behaaglijkheid – Eisen voor de binnentemperatuur in gebouwen
- ISSO-richtlijn Kleintje Binnenklimaat
- SBR Publicatie Praktijkboek gezonde gebouwen, Cahier 2, Binnenmilieu prestatie-eisen kantoorgebouwen
- SenterNovem Handreiking nieuwe, frisse scholen, 2008

## HEA 11 Temperatuurregeling

### Doel van de credit

Het voorzien in voldoende mogelijkheid voor temperatuurregeling (warmte en koeling) binnen verblijfsruimten door de individuele gebouwgebruikers zelf.

### Creditcriteria

Er kan 1 punt als volgt toegekend worden:

Punten	
1	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat binnen elke verblijfsruimte voorzieningen aanwezig zijn waarmee de gebouwgebruiker de omgevingstemperatuur kan instellen naar de individuele behoefte en comfortvereisten.

### Criteria-eisen

Het volgende toont aan dat wordt voldaan:

1. De verwarmings- en koelinstallaties zijn zo ontworpen dat de omgevingstemperatuur door de individuele gebouwgebruikers zowel in de warme (koeling) als in de koude seizoenen (verwarming) kan worden aangepast binnen zones (zoals hieronder gedefinieerd) voor alle aanwezige verblijfsruimten met een temperatuursbereik van ten minste  $-2^{\circ}\text{C}$  tot  $+2^{\circ}\text{C}$ . Voor de per gebruiksfunctie onderscheiden zonering gelden de volgende definities:
  - o Kantoren: als zone geldt elk segment van een verblijfsruimte van 3,6 meter over de breedte van de gevel gemeten en 7,2 meter diep.
  - o Woningen: als zone geldt elke verblijfsruimte.
  - o Scholen: als zone geldt elk lokaal waarin les wordt gegeven en elke aanwezige kantoorruimte.
2. De temperatuurregeling moet voor de gemiddelde gebruiker eenvoudig en begrijpelijk te bedienen zijn.

### Aanvullingen op de criteria-eisen

#### Nieuwbouw

Voor nieuwbouwprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Renovatie

Voor renovatieprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Uitbreiding van bestaande gebouwen

Voor uitbreiding van bestaande gebouwen geldt dat indien het bestaande gebouw meegaat in de assessment, het gehele gebouw moet voldoen aan de vereiste specificaties. Indien alleen de nieuwe aanbouw meegaat, hoeft alleen dat gedeelte te voldoen aan de vereiste specificaties.

### Casco

Voor cascobouw geldt dat de credit alleen kan worden toegekend indien de verwarmings- en koelinstallaties zijn opgenomen in de gebouwbesteden of het gebouwontwerp en voldoen aan de onder 'Crediteria' opgenomen vereisten. Indien de regeling van de koel- en verwarmingsinstallaties nog niet bekend is als gevolg van het speculatieve karakter van het gebouw, kan de credit niet worden toegekend.

### Afbouw/afwerking

Voor afbouw/afwerking zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### LTV-verwarmingssystemen

Bij laagtemperatuurverwarmingssystemen (LTV) vindt warmteafgifte plaats via de bouwconstructiedelen van het gebouw. Een voorbeeld hiervan is vloerverwarming, waarbij de vloer wordt gebruikt om de warmte gelijkmatig te verspreiden. De warmteafgifte vindt hier vertraagd plaats. Een gevolg hiervan is dat een dergelijk systeem ook niet direct reageert op de individuele temperatuurregeling binnen zones van gebruiksruidten door de gebouwgebruikers.

Deze credit kan in dergelijke situaties alleen worden toegekend indien het LTV-systeem voorziet in de basale warmtebehoefte en per ruimte secundaire verwarmingselementen zijn aangebracht die wel individueel geregeld kunnen worden overeenkomstig de vereisten van onderhavige credit.

### De credit is toepasbaar voor de volgende gebouwtypen:

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	-	-	X	X

### Kantoren

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Scholen

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Woningen

Er zijn geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Benodigd bewijsmateriaal

#### Ontwerpfase

1. & 2.:

- Een kopie van het programma van eisen of bestek waaruit blijkt dat de verwarmings- en koelinstallatie(s) is/zijn voorzien van temperatuurregeling per onderscheiden gebouwfunctie gedefinieerde zones, die door de individuele gebouwgebruiker kunnen worden bediend, conform de vereisten onder 'Criteria-eisen' hierboven opgenomen.
- Een specificatie binnen het bestek of door de leverancier van het type temperatuurregeling dat daarbij wordt toegepast.
- Bij cascobouw waar niet is voorzien in standaard aanbrengen van een verwarmingsinstallatie en waar dit wordt overgelaten aan de toekomstige gebruiker, een schriftelijke verklaring van de toekomstige gebruiker dat bij de afbouw zal worden voldaan aan de vereiste specificaties.

## Opleveringsfase

1. & 2.:

- Een verslag van een inspectie door de assessor van het gebouw met daarin opgenomen fotomateriaal waaruit duidelijk blijkt dat wordt voldaan aan de vereisten onder 'Criteria-eisen' hierboven opgenomen. Indien het een groot gebouw betreft, hoeft niet van elke ruimte een foto gemaakt te worden maar kan worden volstaan met een representatieve steekproef.

## Definities

### Temperatuurregeling

In het kader van deze credit worden hiermee de volgende systemen van temperatuurregeling bedoeld:

- Thermostaatkranen op radiatoren en convectoren.
- Regelknoppen op elektrische kachels en verwarmingstoestellen.
- Regelknoppen van airco's en andere koeltoestellen.
- Schuifregelaars of regelbare luchtonderbrekers op verwarmings- of koeltoestellen of ventilatiesystemen.

### Verblijfsruimte

Ruimte bestemd voor het verblijven van mensen gedurende ten minste een gemiddelde periode van 30 minuten per dag dan wel waarin voor de betreffende gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten plaatsvinden. Een verblijfsruimte voldoet aan de minimumcriteria ten aanzien van oppervlakte en hoogte uit het Bouwbesluit.

### Aanvullende informatie

Geen.

### Referenties

SBR/ISSO Publicatie 354 Binnenmilieufactoren voor kantoren

## HEA 13 Akoestiek

### Doel van de credit

Door een goede geluidisolatie en geluidwering het zo veel mogelijk voorkomen van geluidhinder en geluidoverlast binnen een gebouw terugbrengen tot een aanvaardbaar niveau waardoor een hoge mate van geluidcomfort binnen het gebouw wordt bereikt.

### Creditcriteria

Er kan 1 punt als volgt toegekend worden:

Punten	
1	Waar de geleverde bewijsvoering aantoont dat binnen het gebouw een goede geluidisolatie en geluidwering worden aangebracht, waardoor binnen alle verblijfsruimten van het gebouw aanvaardbare geluidniveaus worden bereikt op het gebied van luchtgeluid en contactgeluid. Tussen geluidgevoelige verblijfsruimten en de overige verblijfsruimten is voldoende geluidwering aangebracht, waardoor voldoende privacy is gewaarborgd.

### Criteria-eisen

Het volgende toont aan dat wordt voldaan:

- Voor het gebouw heeft in de ontwerpfase een akoestische berekening plaatsgevonden conform NEN-EN 12354 delen 1-4 en 6, waarin de volgende aspecten zijn doorgerekend:
  - De karakteristieke geluidwering van de gevel ( $G_{a,k}$ ) tegen geluid van buitenaf binnen alle verblijfsgebieden binnen het gebouw, waarbij dient te worden uitgegaan van NEN 5077. De geluidbelasting door onderscheiden externe bronnen van geluidoverlast, zoals gedefinieerd in de Wet geluidhinder moet worden berekend volgens het "Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006".
  - Het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil ( $D_{nT,Ak}$ ) tussen alle binnen het gebouw aanwezige verblijfsruimten onderling.
  - Het gewogen contactgeluidniveau ( $L_{nT,A}$ ) tussen alle binnen het gebouw aanwezige verblijfsruimten onderling.
  - Het karakteristiek installatiegeluidniveau ( $L_{AI}$ ) van binnen en buiten het gebouw aanwezige bedieningsinstallaties.
- Het niveau van de karakteristieke geluidwering ( $G_{a,k}$ ) tegen geluid van buiten het gebouw, het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil ( $D_{nT,Ak}$ ) tussen verblijfsruimten onderling, het gewogen contactgeluidniveau ( $L_{nT,A}$ ) tussen verblijfsruimten onderling en het karakteristiek installatiegeluidniveau ( $L_{AI}$ ) van binnen en buiten het gebouw aanwezige bedieningsinstallaties voldoen aan de normwaarden zoals opgenomen in Tabel 1.
- In de opleveringsfase van het gebouw wordt een geluidmeting uitgevoerd conform NEN-EN 140 OF conform NEN 5077 waarin wordt aangetoond dat de onder punt 2 genoemde normwaarden daadwerkelijk worden gehaald.
- De berekeningen en metingen worden uitgevoerd door een daartoe opgeleid en gekwalificeerd akoestisch adviseur.

Tabel 1: grenswaarden voor karakteristieke geluidwering, karakteristieke luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatiewaarde en geluidbelastingniveau van installaties per onderscheiden gebouw- en/of ruimtetfunctie

Gebruiksfunctie	Karakteristieke geluidwering ( $G_{a,k}$ )	Karakteristieke luchtgeluidniveaoverschil ( $D_{nT,AK}$ )	Gewogen contactgeluidniveau ( $L_{nT,A}$ )	Karakteristieke installatiegeluidniveau ( $L_{AI}$ )
Kantoorfunctie	5 dB beter dan normen uit art. 3.2 en 3.3 van het Bouwbesluit	> 38 dB tussen alle binnen het gebouw aanwezige verblijfsruimten	> 59 dB tussen alle binnen het gebouw aanwezige verblijfsruimten	< 25 dB(A)
Onderwijsfunctie	5 dB beter dan vereiste normen uit art. 3.2 en 3.3 van het Bouwbesluit	> 38 dB tussen alle binnen het gebouw aanwezige verblijfsruimten	> 59 dB tussen alle binnen het gebouw aanwezige verblijfsruimten	< 25 dB(A)
Woonfunctie	5 dB beter dan vereiste normen uit art. 3.2 en 3.3 van het Bouwbesluit	> 42 dB tussen alle binnen het gebouw aanwezige verblijfsruimten	> 59 dB tussen alle binnen het gebouw aanwezige verblijfsruimten	< 25 dB(A)

### Aanvullingen op de criteria-eisen

#### Nieuwbouw

Voor nieuwbouwprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Renovatie

Voor renovatieprojecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

#### Uitbreiding van bestaande gebouwen

Voor uitbreiding van bestaande projecten zijn er geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

Wanneer de voorzieningen zich bevinden in het bestaande gebouw, moeten deze beoordeeld worden op de bovenstaande eisen.

#### Casco

Indien het toekomstige gebruik van het gebouw nog niet is ingevuld, wordt bij kantoorgebouwen uitgegaan van een open verblijfsruimte met een bezetting van 1 persoon per 10 m<sup>2</sup>.

#### Afbouw/afwerking

Voor afbouw/afwerking gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van bovenstaande eisen.

**De credit is toepasbaar voor de volgende gebouwtypen:**

Kantoren	Retail	Industriële gebouwen	Scholen	Woningen
X	X	X	X	X

### Kantoren

Voor kantoorgebouwen waarin geen aanvullende of afwijkende eisen gelden ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Retail

Voor winkelgebouwen geldt dat alleen kantoorruimten worden meegenomen in de beoordeling van deze credit.

### Industrie

Voor industriële gebouwen geldt dat alleen kantoorruimten worden meegenomen in de beoordeling van deze credit.

### Scholen

Voor schoolgebouwen gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

### Woningen

Voor woningen gelden geen aanvullende of afwijkende eisen ten opzichte van de bovenstaande eisen.

## Benodigd bewijsmateriaal

### Ontwerpfase

1., 2. & 4.:

- Een kopie van het programma van eisen of het bestek waarin de eisen ten aanzien van de geluidbelastingen resp. isolatie-indexen conform NEN-EN 12354 of NEN 5077 zijn opgenomen en waaruit expliciet blijkt dat wordt voldaan aan de vereisten onder de punten 1 en 2 uit de 'Criteria-eisen' en waaruit opgemaakt kan worden dat berekeningen worden uitgevoerd door een daartoe opgeleid en gekwalificeerd akoestisch adviseur conform crediteis 4.

### Opleveringsfase

3. & 4.:

- Een kopie van een geluidmeting conform NEN-EN 140 of conform NEN 5077 (incl. NPR 5092 en NPR 5097) en waaruit expliciet blijkt dat wordt voldaan aan de vereisten onder punt 3 uit de 'Criteria-eisen', alsmede dat deze metingen zijn uitgevoerd door een daartoe opgeleid en gekwalificeerd akoestisch adviseur conform crediteis 4.

## Definities

### Bedieningsinstallaties

Bedieningsinstallaties betreffen de volgende geluidproducerende installaties binnen gebouwen: toiletten met waterspoeling, kranen, mechanische ventilatiesystemen, warmwatertoestellen, installaties voor het verhogen van waterdruk, liften.

### **Gewogen contact-geluidniveau (LnT,A)**

Grootheid die het geluidniveau, genormeerd voor de referentienagalmtijd en het desbetreffende spectrum, in één getal weergeeft.

### **Karakteristiek installatie-geluidniveau (LAI)**

Grootheid die het geluidniveau in de ontvangruimte, veroorzaakt door een in werking zijnde installatie en herleid naar genormeerde afmetingen van de ontvangruimte, in één getal weergeeft.

### **Karakteristiek lucht-geluidniveauverschil (DnT,Ak)**

Grootheid die het verschil tussen twee geluidniveaus, genormeerd voor de referentienagalmtijd, het desbetreffende spectrum en herleid naar genormeerde afmetingen van de ontvangruimte, in één getal weergeeft.

### **Karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie (GA,k)**

Grootheid die het verschil tussen het geluidniveau van het invallende geluid aan de buitenzijde van een uitwendige scheidingsconstructie en het geluidniveau in een ruimte achter deze scheidingsconstructie, herleid naar genormeerde afmetingen van de ontvangruimte, in één getal weergeeft.

### **Verblijfsgebied**

Het gedeelte van een gebruiksfunctie met ten minste één verblijfsruimte, bestaande uit een of meer op dezelfde bouwlaag gelegen aan elkaar grenzende ruimten anders dan een toiletruimte, een badruimte, een technische ruimte of een verkeersruimte.

### **Verblijfsruimten**

Ruimte bestemd voor het verblijven van mensen gedurende ten minste een gemiddelde periode van 30 minuten per dag dan wel waarin voor de betreffende gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten plaatsvinden. Een verblijfsruimte voldoet aan de minimumcriteria ten aanzien van oppervlakte en hoogte uit het Bouwbesluit.

### **Aanvullende informatie**

Geen.

### **Bouwbesluit**

Vijf verschillende afdelingen hebben aansluiting met deze credit:

- Afdeling 3.1 'Bescherming tegen geluid van buiten, nieuwbouw'
- Afdeling 3.2 'Bescherming tegen geluid van installaties, nieuwbouw'
- Afdeling 3.3 'Geluidwering tussen verblijfsruimten van dezelfde gebruiksfunctie, nieuwbouw'
- Afdeling 3.5 'Geluidwering tussen ruimten van verschillende gebruiksfuncties, nieuw-bouw'

### **Referenties**

- Bouwbesluit, actuele versie
- NEN-ISO 140-2 Akoestiek – Het meten van geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen – Deel 2: Opgave van meetnauwkeurigheidseisen
- NEN-EN-ISO 140-4 Akoestiek – Het meten van geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen – Deel 4: Praktijkmeting van de luchtgeluidisolatie tussen ruimten

- NEN-EN-ISO 140-5 Akoestiek – Het meten van geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen – Deel 5: Praktijkmeting van de luchtgeluidisolatie van gevelelementen en gevels
- NEN-EN-ISO 140-7 Akoestiek – Het meten van geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen – Deel 7: Praktijkmeting van de contactgeluidisolatie van vloeren
- ISO/TR 140-13 Akoestiek – Het meten van geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen – Deel 13: Richtlijnen
- NEN-EN-ISO 140-14 Akoestiek – Het meten van geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen – Deel 14: Richtlijnen voor bijzondere praktijksituaties
- NEN-EN-ISO 717 Akoestiek – Eengetal-aanduiding voor de geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen
- NEN 1070 Geluidwering in gebouwen; Specificatie en beoordeling van de kwaliteit
- NEN-EN-ISO 3382 Akoestiek – Meting van de ruimte akoestische parameters – Deel 2: Nagalmtijd in gewone ruimtes
- NEN 5077 Geluidwering in gebouwen – Bepalingsmethoden voor de grootheden voor geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidniveaus veroorzaakt door installaties en nagalmtijd
- NEN 5078 Geluidwering in gebouwen; Rekenmethode voor de bepaling van geluidabsorptie in ruimte, en aanvulling A1
- NEN-EN 12354-1 Geluidwering in gebouwen – Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van de bouwelementen - Deel 1: Luchtgeluidisolatie tussen ruimten
- NEN-EN 12354-2 Geluidwering in gebouwen – Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van de bouwelementen - Deel 2: Contactgeluidisolatie tussen ruimten
- NEN-EN 12354-3 Geluidwering in gebouwen – Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van bouwelementen – Deel 3: Luchtgeluidisolatie tegen geluiden van buitenaf
- NEN-EN 12354-4 Geluidwering in gebouwen – Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van de bouwelementen – Deel 4: Geluidtransmissie van binnen naar buiten
- NEN-EN 12354-5 Geluidwering in gebouwen – Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van bouwelementen – Deel 5: Geluidniveau veroorzaakt door bedieningsapparatuur
- NEN-EN 12354-5 Geluidwering in gebouwen – Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van bouwelementen – Deel 5: Geluidniveau veroorzaakt door bedieningsapparatuur
- NEN-EN 12354-6 Geluidwering in gebouwen – Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van bouwelementen – Deel 6: Geluidabsorptie in gesloten ruimten
- NEN-EN 12758 Glas voor gebouwen – Beglazing en luchtgeluidisolatie – Product beschrijvingen en bepaling van eigenschappen
- NEN-ISO 15186 Akoestiek – Het meten van geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen met gebruik van geluidintensiteiten
- NEN-EN-ISO 15712 Geluidwering in gebouwen – Berekening van de akoestische eigenschappen van gebouwen met de eigenschappen van bouwelementen

- NEN-EN-ISO 16032 Akoestiek – Meting van het geluidrukniveau van installaties in gebouwen – Praktijkmethode
- NEN-EN-ISO 18233 Akoestiek – Toepassing van nieuwe meetmethoden in gebouw- en ruimte-akoestiek
- ISO 6242-3 Building construction – Expression of users' requirements – Part 3: Acoustical requirements
- NPR 5070 Geluidwering in woongebouwen; voorbeelden van wanden en vloerconstructies in steenachtige draagconstructies
- NPR 5071 Geluidwering in woongebouwen; voorbeelden van maatregelen tegen galm, lawaai door slaande deuren en dergelijke in gemeenschappelijke ruimten afgestemd op NEN 1070, incl. aanvullingen A1 en C1
- NPR 5072 Geluidwering in woningen en woongebouwen; luchtafvoersysteem, incl. aanvulling C1
- NPR 5073 Geluidwering in woongebouwen; liftinstallaties, incl. aanvulling C1
- NPR 5074 Geluidwering in woningen en woongebouwen; centrale verwarmingsinstallaties met radiatoren en of convectoren, incl. aanvulling C1
- NPR 5075 Geluidwering in woningen en woongebouwen; sanitaire toestellen en installaties voor de aan- en afvoer van water, incl. aanvulling C1
- NPR 5079 Geluidwering in gebouwen; het bepalen en hanteren van eengetalsaanduidingen voor de geluidwering in woongebouwen en gebouwelementen
- NPR 5086 Geluidwering in woongebouwen – Geluidwering van lichte, woningscheidende wanden
- NPR 5092 Geluidwering in gebouwen – Beoordeling van de resultaten van geluidmetingen conform NEN 5077
- NPR 5097 Geluidwering in gebouwen – Toelichting op de bepalingsmethoden voor de grootheden voor de geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidniveaus veroorzaakt door installaties en nagalmtijd
- NPR 5272 Geluidwering in gebouwen – Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3
- UIT 38-Bouwbesluit Geluid Praktijkids Bouwbesluit Geluid, 2004
- GIW/ISSO Publicatie 24 Installatiegeluid
- GIW/ISSO Publicatie 30 Leidingwaterinstallaties in woningen
- GIW/ISSO Publicatie 55 Tapwaterinstallaties in woon- en utiliteitsgebouwen
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006
- SenterNovem Handreiking nieuwe, frisse scholen, 2008