

Belevenis op hoog niveau

Ontwerpregels voor een kwalitatief hoogwaardige buitenruimte

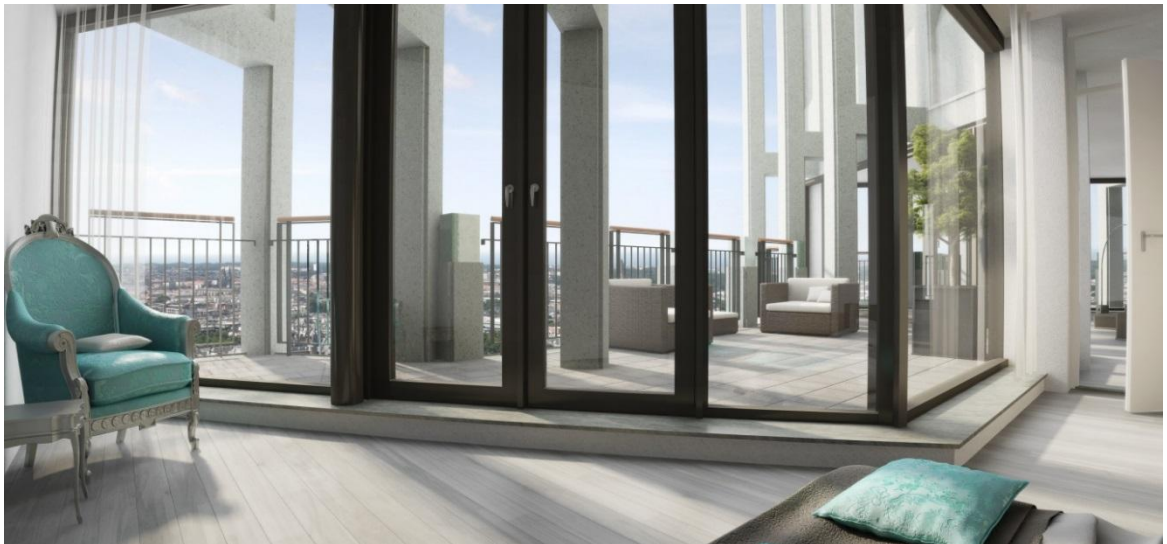


Foto: Zes X Zes Visuele Communicatie

White paper

ir. D. (Dimitri) van der Werff
ir. P.W. (Pieter) Doeswijk

DGMR Raadgevende Ingenieurs
september 2016

Genieten van een mooi uitzicht, gezellig dineren of relaxen op het terras, even de schuifdeuren openen voor wat frisse lucht. Voor buitenruimtes bij woningen in hoogbouwprojecten zijn dit voor bewoners realistische verwachtingen. Maar hoe maak je een goede buitenruimte voor een woning als bijvoorbeeld de wind vrij spel heeft? Heb je niet veel last van verkeerslawaaï op je balkon in de drukke stad en komt er nog wel voldoende licht in de woning? Concrete eisen in het Bouwbesluit ontbreken, maar door vast te houden aan een aantal vuistregels in een ontwerp kan de beleving op buitenruimtes worden verbeterd. Beter nog is om de kwaliteit van de buitenruimte in een vroeg stadium te laten onderzoeken. In deze white paper bespreken we een aantal aspecten.

Gezien de bevolkingsgroei, de heersende woningkrapte en de schaarse en dure grond in de grote steden van de Randstad zullen hoogbouwprojecten voor woningbouw de komende jaren zeer interessant blijven voor investeerders. Bovendien stelt het Bouwbesluit 2012 dat nieuwe woningen een buitenruimte moeten hebben.

DGMR heeft de afgelopen jaren voor meerdere hoogbouwprojecten met een woonfunctie bouw fysisch advies gegeven. Een aantal van deze projecten is ook voorzien van buitenruimtes. Aspecten waaraan gedacht moet worden zijn: bezonning, daglicht, geluid van wegverkeer, windhinder, luchtkwaliteit en windgeïnduceerd geluid (fluiten, trillen).

Samen met de architect kan een buitenruimte worden ontworpen die voldoet aan de esthetische verwachting met een beperkt risico op wind- en comfortproblemen.



Foto: Zes X Zes Visuele Communicatie



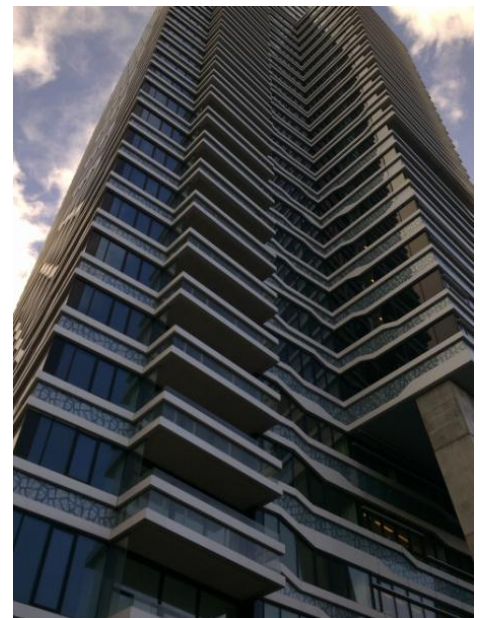
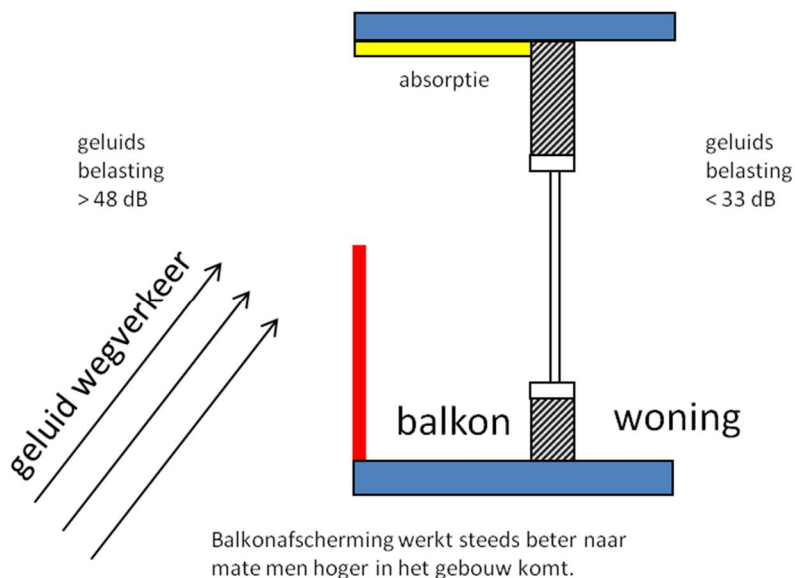
Foto: Dimitri van der Werff

Geluid van wegverkeer

Op de locaties waar hoogbouwprojecten worden gerealiseerd, is vaak sprake van druk wegverkeer met als gevolg een hoge geluidsbelasting. In die gevallen wordt eigenlijk altijd de zogenoemde voorkeursgrenswaarde overschreden uit de Wet geluidhinder. Dit betekent dat door de gemeente een “Hogere Grenswaarde” aangevraagd moet worden. Veel gemeenten hebben hiervoor een beleid ontwikkeld met regels en voorwaarden. Vaak stelt de gemeente de voorwaarde dat de woning ten minste één geluidluwe gevel heeft.

Met deze geluidluwe gevel is het voor de bewoners mogelijk om bijvoorbeeld 's nachts een raam te openen zonder dat er sprake is van geluidsoverlast. De definitie van een geluidluwe gevel verschilt overigens per gemeente. In Amsterdam is de eis voor een geluidluwe gevel bijvoorbeeld 5 dB strenger dan in Den Haag. Een beperkt aantal gemeenten heeft daarnaast ook de eis dat de buitenruimte geluidsluw moet zijn.

In veel hoogbouwprojecten is sprake van eenzijdig georiënteerd woningen of hoekwoningen met op beide gevels een hoge geluidsbelasting. Dit betekent dat voor deze woningen de geluidsbelasting op de buitengevel verlaagd moet worden om een geluidluwe gevel te krijgen. Een buitenruimte (balkon, loggia) kan goed gebruikt worden om dat te realiseren. Door een gesloten glazen balustrade te maken rondom het balkon, wordt het geluid tegengehouden en ontstaat er een geluidluwe gevel.



Figuur en foto: Principe geluidafscherming door dichte balustrade balkon.

In de figuur is te zien hoe dit werkt. Omdat het geluid steeds schuiner van beneden komt, werkt dit afscherpende principe steeds beter naar mate je hoger in de toren komt. Bij de lagere woonlagen kan het zijn dat een dichte balustrade gemaakt moet worden die hoger is dan 1.20 m, maar bij de hogere verdiepingen kan meestal worden volstaan met de balustrade van 1.20 m, de ondergrens voor doorvalveiligheid.

Een en ander is wel afhankelijk van de situatie ter plekke, namelijk op welke afstand de geluidsbronnen van het gebouw liggen. Hoe dichter de geluidsbron bij het gebouw ligt, hoe beter de afscherming werkt. Om te voorkomen dat het geluid via de onderzijde van het bovenliggende balkon wordt gereflecteerd, wordt het plafond voorzien van een akoestisch absorberend materiaal.

Vuistregels bij geluid van wegverkeer

- ü Afscherming van geluid door middel van een dichte balustrade op het balkon, werkt beter hoog in een gebouw dan laag in een gebouw.
- ü Pas een absorberend plafond toe op het balkon om reflecties van geluid naar de woning toe te voorkomen.

Daglichttoetreding

De aanwezigheid van een balkon belemmert de daglichttoetreding in een ruimte. Hierbij maakt het een groot verschil of gekozen wordt voor een geheel uitpandig balkon of juist een inpandige loggia. In de eerste situatie is er alleen sprake van een overstek, terwijl in de tweede situatie ook nog rekening gehouden moet worden met belemmeringen van de zijkanten van de buitenruimte.



Voor een standaard slaapkamer van 8m² blijkt dat de buitenruimte bij een balkon ongeveer 50% dieper kan zijn dan bij een loggia om dezelfde daglichtkwaliteit te geven (3 meter diep bij balkon en iets meer dan 2 meter diepte bij een loggia). In beleving en in kwaliteit van de buitenruimte is dit voor de bewoners een enorm verschil. Ook is bij een balkon het uitzicht beter omdat minder vanuit een koker wordt gekeken. Je krijgt letterlijk een bredere blik.

Vuistregel bij daglichttoetreding

- ü Voor een goede daglichttoetreding en goed uitzicht liever balkons toepassen dan loggia's.

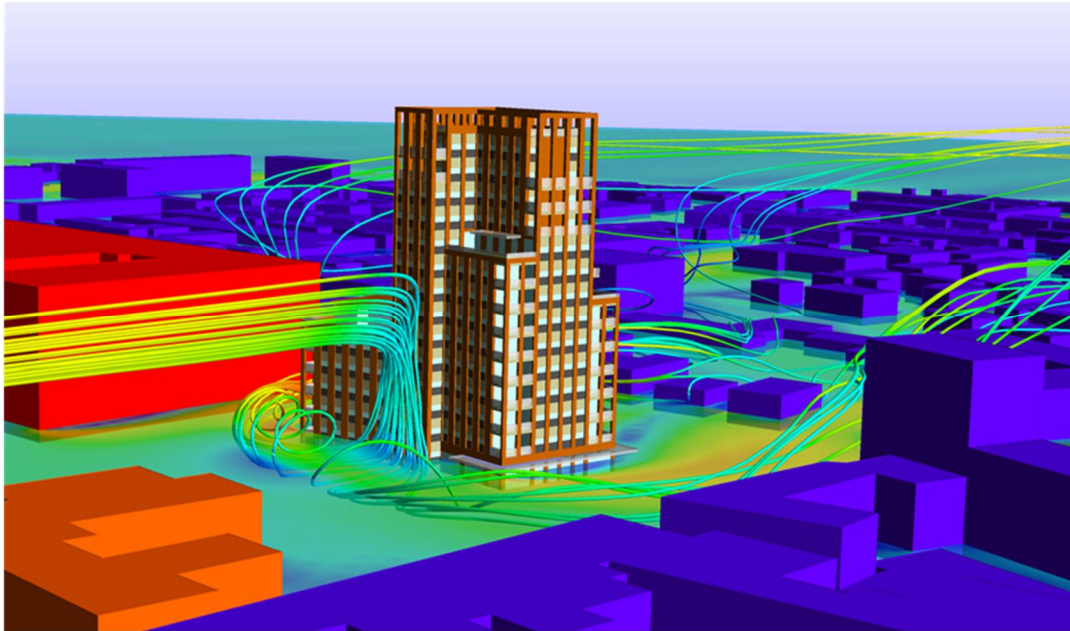
Wind

Buitenruimtes zoals (dak)terrassen, balkons en loggia's zijn zeker aandachtspunten vanuit windoogpunt. Voor het beoordelen van het windklimaat op buitenruimtes zijn er momenteel geen duidelijke criteria. De norm NEN 8100 'Windhinder in de bebouwde omgeving' geeft alleen criteria voor windhinder en windgevaar op maaiveld. Sommige gemeenten stellen eigen windcriteria voor buitenruimtes. Deze zijn veelal vastgelegd in het Hoogbouwbeleid.

DGMR adviseert bij een nieuw hoogbouwproject (gebouwen hoger dan 30 meter, conform NEN 8100 de risicogroep) altijd een windonderzoek te doen, ook al vraagt de gemeente dit niet in een Hoogbouwbeleid of bestaat dit beleid simpelweg niet. De meeste gemeenten in de Randstad hebben een hoogbouwbeleid en zullen een windonderzoek dan ook in de bestemmingsplanprocedure of voor de aanvraag omgevingsvergunning eisen.

Windhinderonderzoek gebeurt steeds vaker met computersimulaties en minder met windtunnelonderzoek. Sinds 2008 heeft DGMR veel advies uitgebracht met computersimulaties om het windklimaat in kaart te brengen zowel naar de omgeving, maar ook op de balkons en terrassen.

In het verleden werd alleen de windtunnel gebruikt voor onderzoek waarbij veelal eerst een massastudie (voor de bestemmingsplanprocedure) en vervolgens het definitieve ontwerp in de windtunnel werd onderzocht. Door de toenemende kennis en computerkracht zijn het afgelopen decennium computersimulaties snel in opkomst gekomen. Dit maakt het mogelijk om gedurende het ontwerpproces van een project het windklimaat te beoordelen zonder dat steeds het windtunnelonderzoek opnieuw moet worden uitgevoerd.



Figuur: Windonderzoek voor het project de Rosatoren te Sittard

Maatregelen vanwege de wind kunnen in het ontwerp geïntegreerd worden, waardoor esthetisch gezien minder fraaie oplossingen (meestal noodgrepen als luifels en schermen) minder noodzakelijk zijn. Bij computersimulaties (schaal 1:1) is het detailniveau nauwkeuriger dan bij windtunnelonderzoek (veelal schaal 1:300).

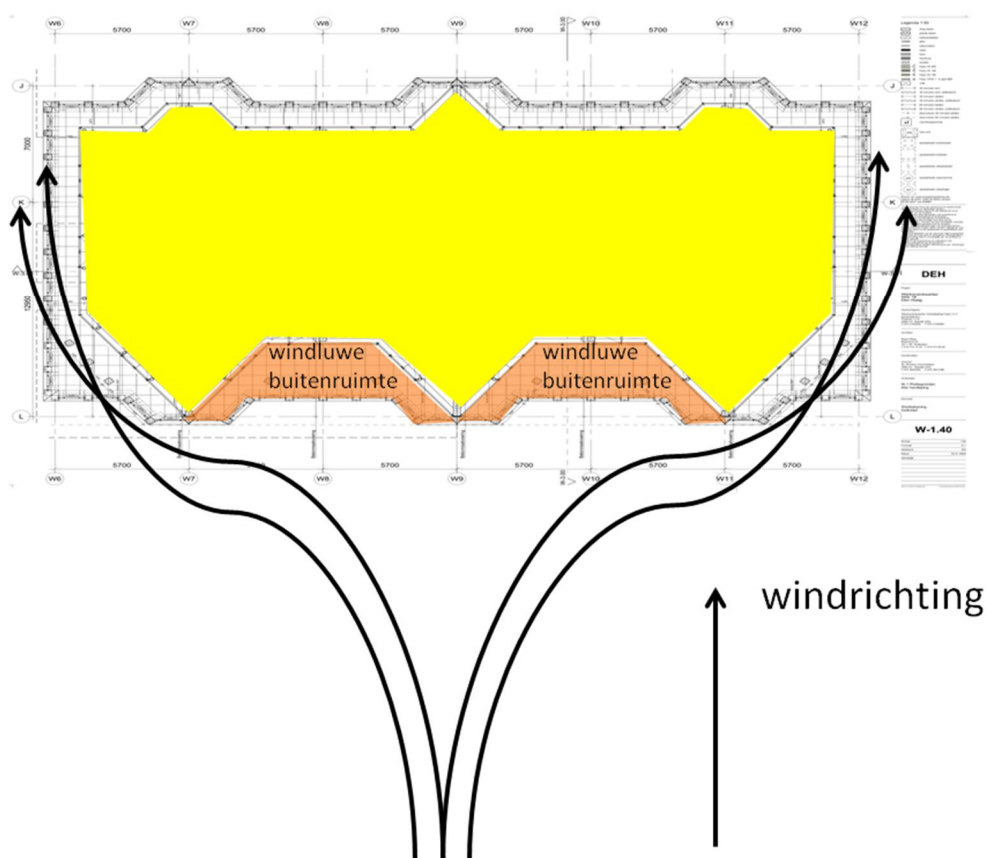
Zoals gezegd zijn voor hoger gelegen terrassen of balkons geen criteria opgesteld. Hoe hoger des te harder waait het over het algemeen. Het hanteren van criteria die op maaiveld gelden is daarom erg onrealistisch. Hierbij speelt ook de verwachting en gedrag van de bewoner. Wat verwacht men op een terras gelegen op 120 meter hoog? Wanneer zal men buiten gaan zitten? Om het windklimaat aangenamer te maken kunnen onderstaande vuistregels worden gehanteerd.

Vuistregels bij wind

- ü Liefst geen balkons of terrassen op de hoeken van een gebouw, het midden van de gevel geeft vaak het beste windklimaat.
- ü Oriëntatie is belangrijk, in Nederland overheerst zuidwestenwind. De zijden van de balkons of terrassen die hierop zijn gericht kunnen met verhoogde schermen (of doorgetrokken balustrades) worden uitgevoerd om de windhinder te beperken.
- ü Het beste windklimaat wordt gerealiseerd met zogenaamde inpandige buitenruimtes waarbij weerzijden verdiepingshoog zijn afgeschermd, de voorzijde een (gesloten) balustrade heeft van ten minste 1,2 meter hoog en het balkon of terras van boven is afgeschermd.

Dit zijn simpele ontwerpregels die kunnen worden gehanteerd. Een andere optie is het gebouwontwerp aanpassen aan het windklimaat. Door gebruik te maken van de aerodynamische vorm van het gebouw kan het windklimaat tot op zekere mate geregeld worden in het ontwerp. Bijvoorbeeld door inkepingen te maken, kunnen windluwe plekken worden gecreëerd.

DGMR heeft bouwfysische ondersteuning verleend bij de totstandkoming van de Kroon in Den Haag. Hier valt te zien dat bij de penthouses op ca. 120 meter hoogte de gevel op bepaalde punten terug ligt, waardoor gebieden ontstaan die meer windluw zijn.



Figuur: Terugspringen van de gevel ter plaatse van de Penthouses op de 40ste verdieping van De Kroon

Natuurlijk ventileren op hoogte

Heel goed voor te stellen is dat bewoners hun appartement in de nieuwe hoogbouw lekker willen ventileren door een raam of schuifdeur open te zetten. Aangezien op grotere hoogte de windsnelheid behoorlijk toeneemt, zal dit sneller leiden tot comfortklachten dan bij laagbouw. Het Bouwbesluit houdt geen rekening met het hoogte-effect, waardoor ramen soms moeilijk te openen kunnen zijn. Dit vraagt om een nadere beschouwing en eventueel het inzetten van een gelijkwaardigheid.

De schermen van buitenruimtes kunnen hieraan een positieve bijdrage leveren omdat hiermee de winddruk bij de achterliggende pui kan worden verminderd. Bij hoogbouw is een goede luchtdichtheid van groot belang om comfortklachten te voorkomen. Ook zal de bewoner ervaren dat ventilatie middels één gevel vaak comfortabeler is dan via twee tegenoverliggende gevels.

In hoogbouw is het mogelijk om ventilatieroosters toe te passen. Er zijn fabrikanten die tot een hoogte van 70 m aangeven dat hun ventilatieroosters normaal zullen werken. Het gaat daarbij altijd om zogenoemde zelfregelende of gestuurde roosters.

Een risico op nog grote hoogte is dat de roosters door snelle drukfluctuaties snel achter elkaar open en dicht gaan. Dit geeft een klepperend geluid in het rooster en levert hinder op voor de bewoner. In de praktijk wordt dat vaak opgelost door de roosters alsnog vast te zetten. Probleem opgelost, maar dat oplossen geldt dan ook voor het positieve effect van de zelfregelende roosters dat in de EPC was meegenomen. Boven de 70 m heeft het toepassen van gebalanceerde ventilatie daarom de voorkeur, maar ook daaronder dient een goede integrale afweging te worden gemaakt.

Vuistregels bij natuurlijk ventileren

- ü Gebalanceerde ventilatie boven de 70 meter.
- ü Gestuurde roosters tot 70 meter mogelijk, maar meestal met compromissen qua functionaliteit.

Windgeïnduceerd geluid

Onder windgeïnduceerd geluid (beter bekend als fluitgeluid) wordt verstaan geluid dat ontstaat door interactie van de wind met vaste structuren in de gebouwde omgeving. Over het algemeen zijn de spijlen van hekwerken (rond terrassen) en roosters (bijvoorbeeld bij technische ruimtes op het dak) de grootste opwekkers van geluid door toedoen van de wind. Ook worden spookgeluiden gehoord bij gebouwen met een groot oppervlakte aan gespannen geveldoek (zonwering), onbedoelde gaten in de kozijnen of bij spleten of ventilatieroosters.

Lastig punt is dat vooraf testen alleen mogelijk is met een 1:1 proefmodel en dan nog zijn het vaak specifieke windrichtingen of wervels die het probleem veroorzaken. Een risico-analyse vooraf is wel zinvol. Op basis van natuurkundige kennis en ervaring kunnen onze experts dit uitvoeren.

Bij het project De Kroon in Den Haag worden zogenaamde Franse balkons toegepast tot en met de 17de verdieping. Als doorvalbescherming van de Franse balkons en als begrenzing van alle dakterrassen op de 7^{de}, 11^{de}, 17^{de} en 40^{ste} verdieping is hier een spijlen hekwerk toegepast. Deze zijn vooraf allemaal beoordeeld op het risico van windgeluid waardoor het windgeïnduceerde geluid door toedoen van de spijlen is geminimaliseerd.

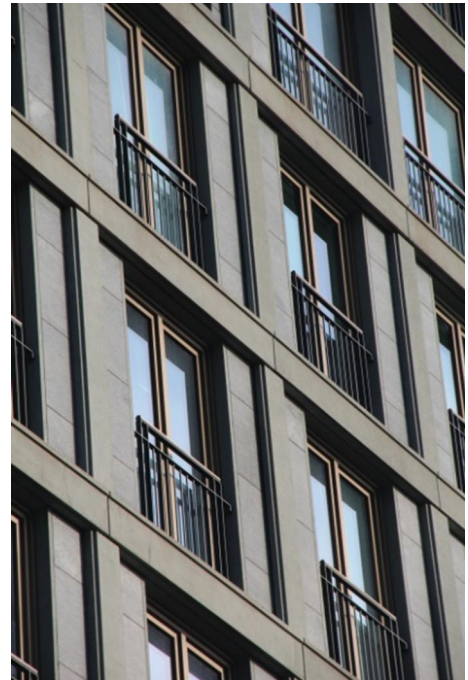


Foto: Dimitri van der Werff

Vuistregels bij windgeïnduceerd geluid

- ü Wees voorzichtig met persroosters, spijlen, gespannen doek en luchtdichtingen.
- ü Laat vooraf een risicoanalyse uitvoeren en bekijk/test voor installatie alle mogelijke details die windgeïnduceerd geluid kunnen opwekken.

Conclusie

Hoogbouwprojecten in de grote steden blijven in de komende jaren interessant voor investeerders. De reden hiervoor ligt met name in de aantrekkingskracht van de grote steden op mensen, de beperkte leegstand van woningen en de dure en schaarse grond in deze steden. Daar komt bij dat het Bouwbesluit 2012 heeft opgenomen dat iedere nieuwe woning dient te worden voorzien van een buitenruimte.

Technische eisen hieraan ontbreken echter. Bewustwording van welke aspecten een rol spelen bij de kwaliteit van de buitenruimte in hoogbouwprojecten en deze te integreren in de ontwerpkeuzes kan de beleving aanzienlijk verhogen. Inzoomend op deze beleving is het een interessante vraag wat iemand als het ultieme klimaat op zijn terras ervaart. Waarschijnlijk is dat ook afhankelijk van het moment van de dag en hoe een persoon zich voelt.

Bouwfysische aspecten hebben invloed op de beleving van het klimaat van de buitenruimte. Zo zal teveel wind, belemmering van daglicht, fluitende geluiden van roosters of hekwerken of wegverkeerlawaaï over het algemeen door mensen als hinderlijk worden ervaren.

Al deze aspecten kunnen door DGMR integraal worden geadviseerd in de ontwerpfase. In eerste instantie kan worden gewerkt met een aantal vuistregels. Belangrijk is om de vuistregels zo vroeg mogelijk in het ontwerp van de buitenruimtes bij hoogbouwprojecten mee te nemen. Toepassen van de vuistregels en advisering geven de beste garantie op een hoge kwaliteit van de beleving en uitstraling van deze buitenruimtes. Zo wordt belevenis op hoogte ook kwaliteit op hoogte en kan de bewoner volop genieten van zijn (dure) appartement.

DGMR

DGMR Raadgevende Ingenieurs is een toonaangevend ingenieurs- en adviesbureau in Nederland. Onze overtuiging is dat mensen het beste tot hun recht komen in een duurzame, veilige en gezonde omgeving. We dagen onszelf elke dag uit met onverwachte oplossingen te komen. Onopvallend voor bewoners. Vernieuwend voor opdrachtgevers. Cruciaal voor comfortabele gebouwen van vandaag én morgen.

Specifieke vragen over ontwerpregels voor hoogwaardige buitenruimte

- ü Dimitri van der Werff, adviseur Stromingsgedrag
06 13 12 74 59 | dwr@dgmr.nl
- ü Gertjan Verbaan, senior adviseur Bouwfysica/akoestiek
06 52 49 25 40 | vb@dgmr.nl