

VERANTWOORDING

HOOGTEACCENT PALAZZO (BLOK F) PALEISKWARTIER, 'S-HERTOGENBOSCH

VOLGENS DE 10-PUNTEN-LIJST NOTA HOOGBOUW



SEPTEMBER 2021

Shyam Khandekar ICONS

BNTHMCRWL

In opdracht van:
B.V. Ontwikkelingsmaatschappij Paleiskwartier

Dit document is opgesteld door:

BNTHMCRWL

Generaal Vetterstraat 61
1059 BT Amsterdam
020 642 01 05

www.benthemcrouwel.com

VERANTWOORDING

HOOGTEACCENT PALAZZO (BLOK F) PALEISKWARTIER, 'S-HERTOGENBOSCH

VOLGENS DE 10-PUNTEN-LIJST NOTA HOOGBOUW

INHOUDSOPGAVE

•	Inleiding	5
•	Stap 1: Waardevolle zichtlijnen / zones	7
•	Stap 2: De zones	7
•	Stap 3: Het ruimtelijke onderzoek	9
	1. De slankheidsbepaling	9
	2. Maatwerk	11
	3. Silhouet	13
	4. Architectuur	15
	5. Beëindiging van het gebouw	17
	6. Plint van het gebouw	19
	7. De omgevingskwaliteit	21
	8. Milieuaspecten	23
	9. Bezonningsaspecten	25
	10. Windhinder	27
•	Bijlagen	29
	1. Windtunnelonderzoek	31



INLEIDING

Blok F

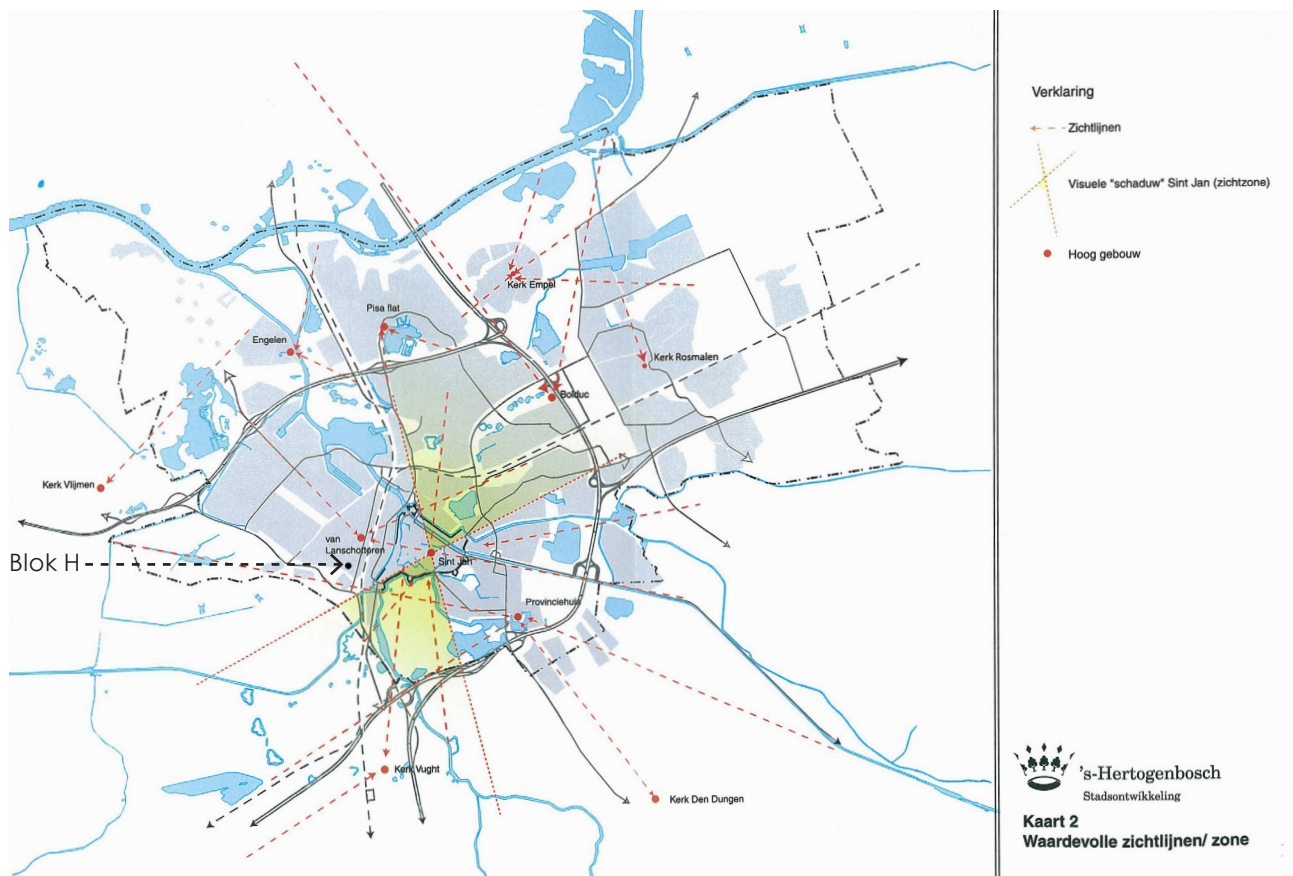
In dit document kunt u de verantwoording vinden voor het hoogte-accent van Blok F (Palazzo), gesitueerd in het Paleiskwartier, aan de hand van de Nota Hoogbouw. Blok F heeft op de hoek van het gebouw, aan de kant van de Onderwijsboulevard en het Residentieplein, een hoogteaccent van circa 40 meter. In dit document kunt u de onderbouwing vinden voor dit hoogteaccent.

In de Nota Hoogbouw is een methodiek ontwikkeld om te bepalen of, waar en onder welke voorwaarden hoogbouwinitiatieven een vervolg kunnen krijgen.

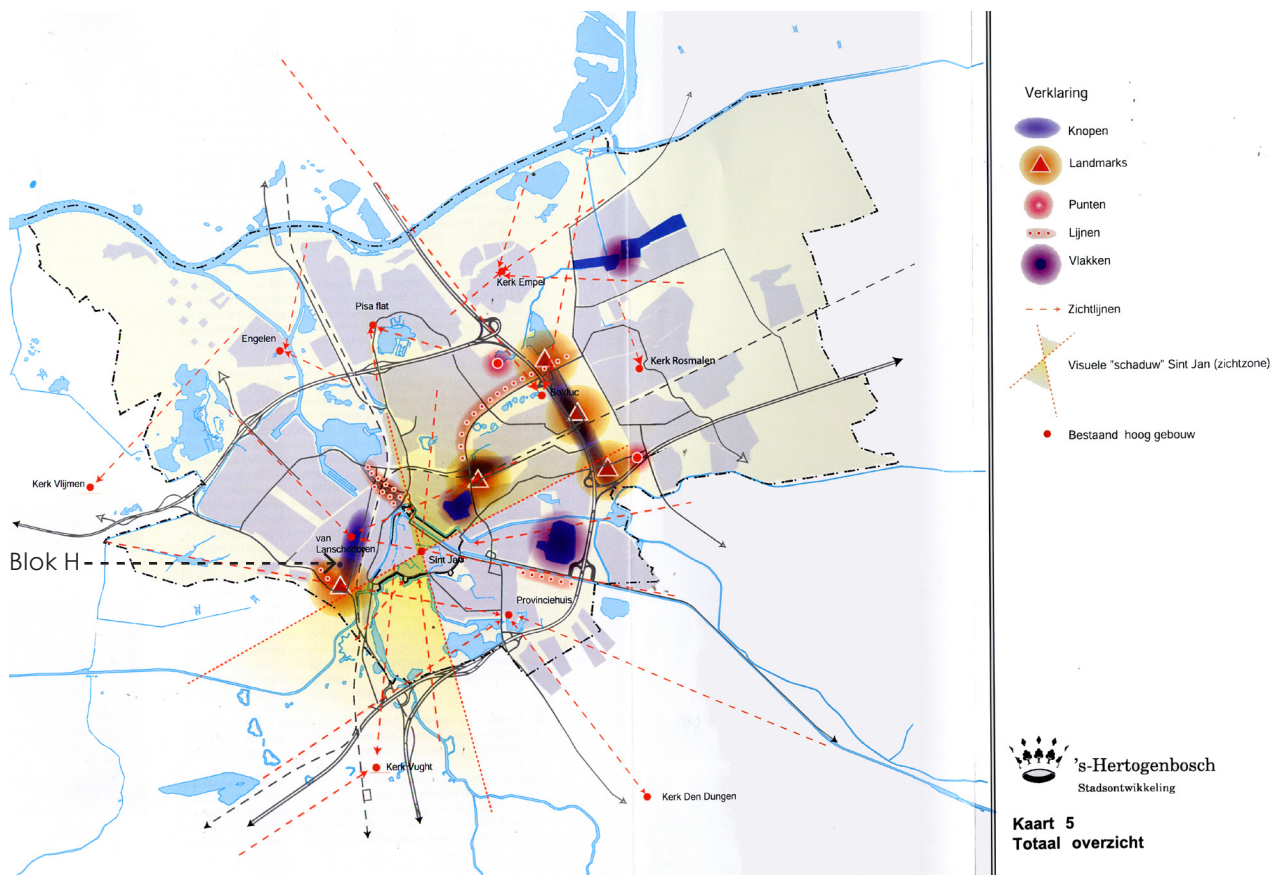
In de Nota Hoogbouw is eerst bepaald waar bepaalde hoogbouw mag komen (stap 1 en 2).

Het bestaande silhouet van de stad is bestudeerd en beoordeeld om te komen tot een aantal beeldbepalende skylines. Hier zijn waardevolle zichtlijnen en zones aangegeven waar hoogbouw in 's-Hertogenbosch vermeden dient te worden om de bestaande kwaliteit te beschermen. Op basis van deze analyse, is een filosofie ontwikkeld in welke zones hoogbouwpotenties aanwezig zijn en in welke richting deze ontwikkeld dienen te worden.

Vervolgens is bepaald aan welke voorwaarden de hoogbouw moet voldoen (stap 3). De eisen waar de hoogbouw aan moet voldoen is opgebouwd uit de onderdelen van tal van aspecten die van belang zijn voor hoogbouw: de zichtlijn benadering alsook de effecten van een initiatief op de skyline en op de St. Jan waarborgen het cultuurhistorische belang. Andere belangrijke aspecten zijn onder andere bezonning, schaduwval, kwaliteit van de omgeving en windhinder.



Afbeelding "waardevolle zichtlijnen / zone", uit Nota Hoogbouw



Afbeelding "totaal overzicht", uit Nota Hoogbouw

ANALYSE N.A.V. RUIMTELIJKE ONDERZOEK NOTA HOOGBOUW

Stap 1: Waardevolle zichtlijnen/zones

In de Nota Hoogbouw zijn kaarten opgenomen waarop belangrijke zichtlijnen en zones zijn aangegeven. Op de kaart “waardevolle zichtlijnen/zones” (links afgebeeld) is Blok F aangegeven. Hieruit blijkt dat het gebouw geen belangrijke zichtlijnen doorsnijdt en ook dat het zicht naar de St. Jan door de toren van Blok F niet wordt verstoord.

Stap 2: De zones

Op de kaart “totaaloverzicht” uit de Nota Hoogbouw zijn verschillende zones aangeduid. Er zijn knopen, lijnen, vlakken en punten. Blok F valt binnen de knoop in het Paleiskwartier bij het knooppunt van het Centraal Station. In deze gebieden is een hoge stedelijkheid gewenst. Het gebruik van hoogbouw op deze locatie is daarbij zeer vanzelfsprekend. Het intensiveren van deze knopen kan een positieve bijdrage leveren aan het terugdringen van de automobiliteit. Volgens de definities van de Nota Hoogbouw mag er in een ‘knoop’ een verzameling van gebouwen in de categorie XL (60-80 meter) komen met één of enkele hogere accenten (categorie XXL: hoger dan 80 meter) in het zuidelijk deel van het Paleiskwartier.

Een gebouw vallend in de categorie L (25-60 meter) past zonder probleem binnen deze knoop. De hoogbouw behorend bij Blok F is ca. 40 meter hoog en dus past in dit context.

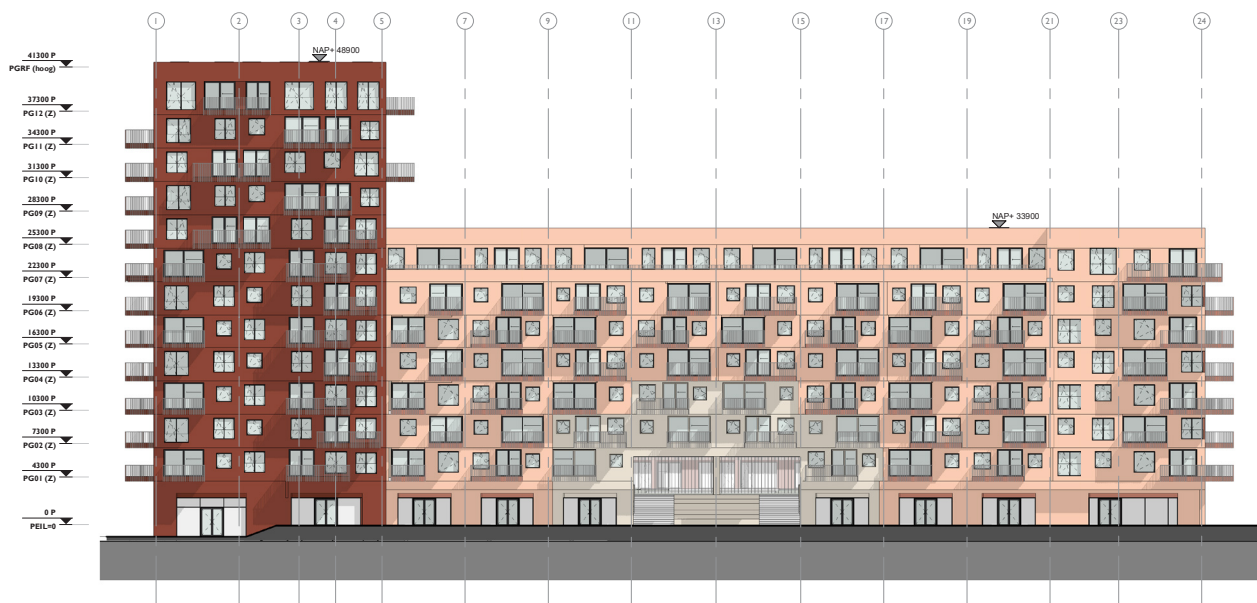
Stap 3 Het ruimtelijke onderzoek

Bij stap 3 wordt gekeken naar de inpasbaarheid in de omgeving en in het stads-silhouet. Om dit te onderzoeken zijn er 10 onderdelen bepaald, waarbij randvoorwaarden horen. De tien onderdelen zijn:

1. De slankheidsbepaling
2. Maatwerk
3. Silhouet
4. Architectuur
5. Beëindiging van het gebouw
6. Plint van het gebouw
7. De omgevingskwaliteit
8. Milieuaspecten
9. Bezonningsaspecten
10. Windhinder

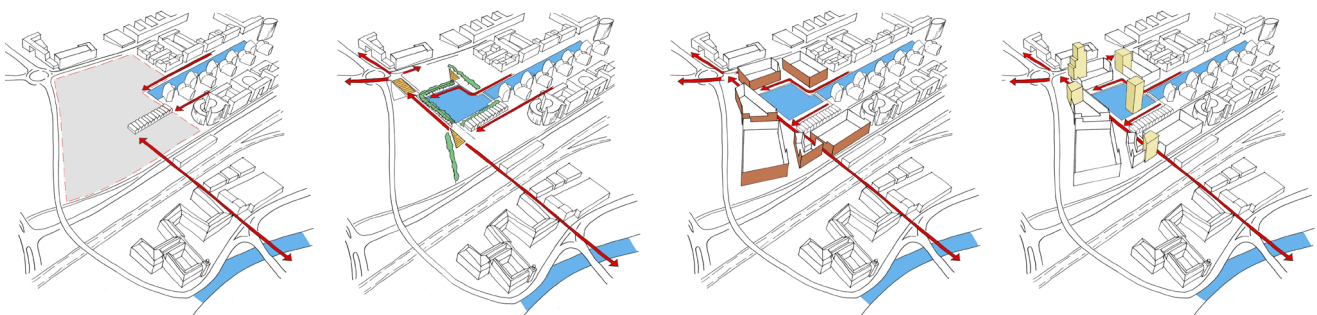
Op de volgende pagina's staat per onderdeel een beoordeling van de toren van Blok F ten aanzien van dat onderdeel. Hierbij wordt eerst geciteerd uit de Nota Hoogbouw en vervolgens uitgelegd hoe het ontwerp van het accent van Blok F hieraan voldoet.

GE07 - zuid gevelaanzicht



De hoogte en breedte van het accent

Concept Paleiskwartier:

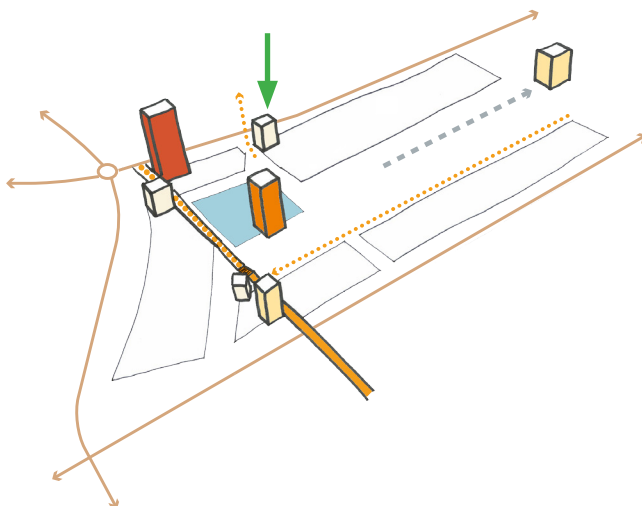


belangrijkste routes

openbare ruimte langs de Hofvijver

begrenzing openbare ruimte

accenten als oriëntatiepunten



I. De slankheidsbepaling

Voor de beleving van hoogbouw is slankheid een belangrijk begrip. Het kan uitgedrukt worden doormiddel van het quotiënt van de grootste breedtemaat van het grondvlak en de hoogte. Uit de inventarisatie blijkt dan slanke torens een slankheidscoëfficiënt hebben van 2,2 of meer. Daarbij moet aangetekend worden dat goede vormgeving, detaillering en materialisering ertoe kunnen leiden dat een lager slankheidscoëfficiënt toch tot een goed resultaat kan leiden.

Slankheid is met name van belang bij gebouwen, hoger dan 50m. Slankheid bij hoge gebouwen tot 50m is sterk afhankelijk van de vorm van de plattegrond en de hoek waaronder het gebouw wordt waargenomen. Dat wil niet altijd zeggen dat gebouwen met een lage coëfficiënt geen slanke indruk kunnen maken.

Het hoogteaccent van Blok F heeft een vierkante plattegrond van 21 bij 21 meter.

De slankheidcoëfficiënt voor de toren in Blok F is:

Vooraanzicht: $\text{hoogte} / \text{breedte} = 41,50 / 21 = 1,98$

Zijaanzicht: $\text{hoogte} / (\text{max.}) \text{ breedte} = 42,80 / 21 = 2,04$

Het verschil in de hoogte van de toren bij voor en bij zijaanzicht is te verklaren door het feit dat het straatpeil aan de Onderwijsboulevard 1,30 meter lager is dan aan de Hofvijverzijde.

De slankheidscoëfficiënt van het gebouw varieert afhankelijk vanuit welke positie het gebouw bekeken wordt. Voor het zijaanzicht van het gebouw (gezien vanaf de Onderwijsboulevard) geldt een hogere slankheidscoëfficiënt dan voor het vooraanzicht. In zijn geheel is de toren als een hoogteaccent waarneembaar, mede door zijn eenvoudige vorm en massa.



Masterplan van Paleiskwartier met hierop enkele belangrijke accenten

2. Maatwerk

Elke locatie vraagt om maatwerk, er zal een analyse gemaakt worden van het bestaande stedelijke weefsel, om van daaruit tot oplossingen te komen. Dit laatste geldt deze te meer voor landmarks die om een zorgvuldige plaatsing vragen. De wijze waarop het provinciehuis op diverse schaalniveaus als landmark 'goed werkt' is daarvoor een voorbeeld.

Het accent van Blok F wordt beschreven in het Masterplan : Paleiskwartier-Zuid, Scharnierpunt tussen binnenstad en West, februari 2008, BDP.Khandekar. De afbeeldingen op de vorige pagina zijn hieruit afkomstig (concept tekeningen en hoogbouwaccenten). In het Masterplan van het Paleiskwartier wordt verondersteld dat belangrijke routes, aansluitingen of plekken doormiddel van hoogbouwaccenten worden gemarkeerd. De torens werken als oriëntatiepunten in de omgeving en werken op verschillende schaal-niveaus. Het accent behorend bij Blok F heeft een hoogte van 40 meter, maar behoort nog steeds bij de belangrijke/hogere accenten. Alleen de Jheronimus toren, aan de overkant van de vijver, en de toren behorend bij Blok G zijn hoger.

Zoals eerder genoemd, staat in het Masterplan dat wordt verondersteld dat belangrijke routes, aansluitingen of plekken door hoogteaccenten worden gemarkeerd. Het accent van Blok F ligt tpv een knik in de Onderwijsboulevard en op een plek waar de belangrijke voetgangersroute vanaf de noordzijde van de Hofvijver naar Westerpark de Onderwijsboulevard kruist.

Het begin van de Onderwijsboulevard aan de noordzijde wordt gemarkeerd door een ca.35 hoog accent terwijl aan de zuidzijde de beeindiging van de Onderwijsboulevard wordt gemarkeerd door de hoogteaccent van Blok G. Over zijn ca. 750 meter lengte is de Onderwijsboulevard kaarsrecht , met een kleine knik ter hoogte van de zuidelijke punt van Blok F. het is hier dat de hoogteaccent van Blok F is geplaatst.



Toekomstige skyline van 's-Hertogenbosch

3. Silhouet

Zoals in de inleiding van de nota is aangegeven is de nota Hoogbouw een uitwerking van de Ruimtelijke Structuurvisie. In deze visie zijn, met als vertrekpunt de lagenbenadering, de zichtlijnen bepaald. Als lagen zijn onderscheiden: de natuurlijke laag of onderlegger bestaande uit de aspecten geomorfologie, water/bodem en de cultuurhistorie, de infrastructuurlaag en de occupatie - of verstedelijkingslaag. De ruimtelijke, visuele en cultuurhistorische consequenties van hoogbouwinitiatieven op het silhouet van de stad zullen via 3D presentaties dan wel fotomontages worden gevisualiseerd. Vanuit verschillende zichthoeken zal het effect van de plaatsing worden nagegaan. Tenminste wordt een beeld gegeven vanaf de hoofdwegen, bijzondere openruimten, vanuit het buitengebied en de relatie met de St. Jan.

Hiernaast is een montage weergegeven van het accent van Blok F geplaatst in het silhouet van de stad, gezien vanuit het zuiden.

Op de montagefoto's is de relatie te zien met de omliggende bebouwing.

Het verwachte silhouet van Paleiskwartier-Zuid is wat veranderd ten opzichte van de verwachtingen een aantal jaar geleden. Uitgangspunt was een silhouet met meerdere middelhoge accenten rond de 40 meter en een aantal extra hoge accenten tussen de 75 en 90 meter. Extra hoge accenten waren voorzien ter plekke van blok G (90 meter), blok O3 (75 meter) en blok L/M (Jheronimus toren) (75 meter). In het huidige plan ontstaat er een rustiger beeld, waarbij de meeste torens eenzelfde hoogte krijgen van rond de 40/50 meter. Hier bovenuit steekt het hoogteaccent van het toekomstige hotel van circa 60 meter en de Jheronimus toren, met een hoogte van 75 meter, die het grootste accent van Paleiskwartier en omgeving vormt.



Het opdeling van de toren in drie delen wordt op een subtiële wijze geëffectueerd.



De gelaagdheid van de verspringende balkons en de versieringen in het metselwerk worden van dichtbij zichtbaar

4. Architectuur

Architectonisch zal het plan aansprekend moeten zijn, met aandacht voor gevelontwerp, afwerking, textuur, reliëf. De architectuur dient een gelaagdheid te krijgen, zodat het gebouw op grote afstand boeit, maar ook van dichtbij een geraffineerde schoonheid biedt. De torens met een geleiding in de opbouw spreken vaak meer aan.

Volgens het Beeldkwaliteitplan moet blok F qua sfeer aansluiten op de omliggende blok-ken. Blok F bestaat uit basis van 25 tot 30 meter, waarbij het hoogteaccent nog uitsteekt tot ca. 40 meter. Het hoogteaccent is gepositioneerd op de zuidwestelijke hoek van de blok, en steekt aan de zuidzijde uit met enkele meters. Door het gebruik van donkere stenen voor het hoogteaccent is het ook als een aparte element waarneembaar.

Het hoogteaccent is eenvoudig van vorm en massa – ontworpen als een solide bakstenen kolom met verspringende vierkant gaten daarin. Een reeks van verspringende balkons geven de strenge basis vorm van de toren een extra laag van identiteit. De toepassing van deze verspringende balkons aan de rest van de Blok F zorgt ervoor dat de hoogteaccent, hoewel afzonderlijk waarneembaar, ook deel van de gehele blok wordt.

Het opdeling van de toren in drie delen – met name, de plint, het middendeel en de beeindiging aan de top wordt op een subtiele wijze geëffectueerd. Deels door het toepassen van extra hoogtes voor de onderste en de bovenste verdiepingen, en deels door het toepassen van grotere puien. Tevens wordt door het gebruik van versieringen in de metselwerk in de plint en in de bovenste laag de driedeling van de toren op een subtiele wijze aangegeven.

De simpele en robuuste hoofdvorm van de toren is op afstand te onderscheiden, terwijl bij benadering dichterbij de gelaagdheid door verspringende balkons en versieringen in de metselwerk aanspreken.



Mede door de keuze van een eenvoudige vorm en massa, wordt de beeindiging van de toren op een subtiële wijze bereikt.

5. Beëindiging van het gebouw

Bijzondere aandacht is vereist voor de top van het gebouw. Er worden niet alleen hoge eisen gesteld aan de beëindiging van de toren als silhouet, maar ook de “vijfde gevel” moet ontworpen zijn. Het moet duidelijk meer zijn dan een dak met een opbouw voor een technische ruimte zoals de lift en/of andere installaties. Ook zal aangetoond moeten worden op welke wijze de glazenwasinstallatie in het ontwerp is meegenomen. Er zal tevens aandacht besteed moeten worden aan de bruikbaarheid van de buitenruimte op grotere hoogte.

Mede door de keuze van een eenvoudige vorm en massa, wordt de beëindiging van de toren op een subtiele wijze bereikt. De bovenste verdieping is van een grotere hoogte dan de lagere verdiepingen (4 meter ipv de standaard 3 meter) en mede door de brede rand van metselwerk bovenaan oogt visueel 5 meter hoog. Dit hoogte verschil is ook waarneembaar in de grotere hoogten van de glaspuien toegepast op de bovenste verdieping.

Ook verbijzondert de topverdieping zich door het feit dat daar 2 penthouses, in plaats van de 3 appartementen op de lagere verdiepingen, zich bevinden. Dit is ook terug te zien in de aantal en maat van debalkons.

Een glazenwasinstallatie is bij het accent van Blok F niet aan de orde. Alle ramen zullen van binnenuit bewasbaar zijn.



De entreepartij aan de woningen aan de onderwijsboulevard is open en licht door het vele glas



Een groot deel van de plint wordt door commerciële functies ingenomen met mogelijkheden tot terrassen op het plein

6. Plint van het gebouw

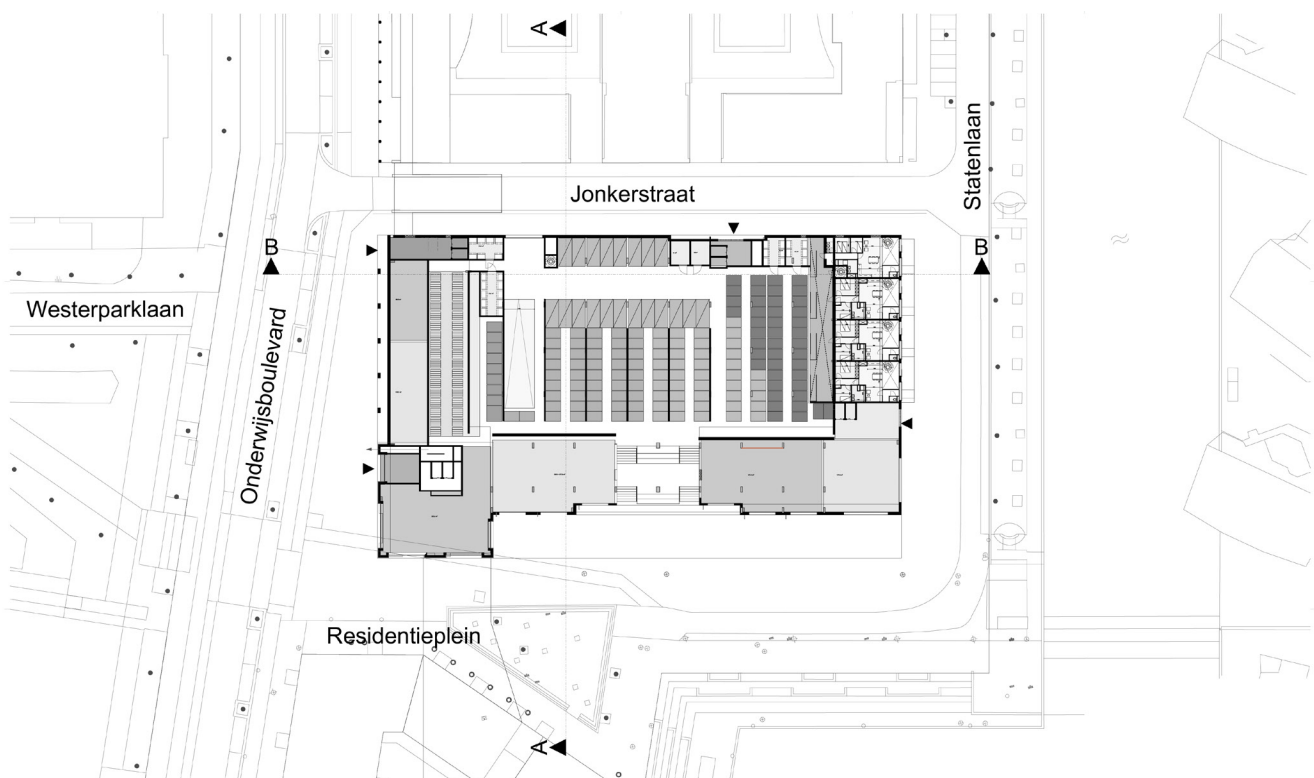
Er dient veel aandacht te worden geschonken aan de plint van het gebouw, deze bestaat uit een of meerdere lagen en dient waar mogelijk stedelijke functies te herbergen, waardoor de toegankelijkheid van het begane grondniveau vergroot wordt. Deze plint-lagen dienen een grotere hoogte te krijgen, omdat de toren anders visueel lijkt weg te zakken in het maaiveld. Ook de aansluiting van de hoogbouw op het maaiveld is zeer belangrijk, zoals de vormgeving van de direct aanliggende openbare ruimte, de entreepartij, facilitaire ruimten, de parkeervoorziening. Het parkeren zal uiteraard op eigen erf opgelost dienen te worden, c.q. in gebouwde voorziening onder maaiveld.

Het accent heeft een extra hoge plint van ongeveer 4 meter. Op de begane grond aan de Onderwijsboulevard is de entreepartij van de woningen gesitueerd, die open en licht is door het gebruik van veel glas.

Een groot deel van de begane grond wordt door commerciële functies ingenomen. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan kleinschalige, publieksgerichte voorzieningen, detailhandel of horeca.

De woningen in het gehele Blok F liggen tot ongeveer 4 meter hoger dan de Onderwijsboulevard. Onder het blok is een laag met autoparkeerplaatsen en bergingen. De vloer van de garage ligt onder het maaiveld, aan de vijverzijde ligt het Residentieplein 7,1m+NAP. De auto's rijden binnen aan de noordzijde van het blok, via de Jonkerstraat. Tussen het accent en de Onderwijsboulevard en Residentieplein ligt een trappartij in de openbare ruimte om het niveauverschil (circa 1,25m) te overbruggen.

De bezoekers van de woningen en de commerciële ruimtes kunnen parkeren in de openbare parkeergarage van het Paleiskwartier. Langs de Onderwijsboulevard zijn tevens betaald parkeervakken opgenomen.



7. De omgevingskwaliteit

De inrichting van de omgeving dient van hoge kwaliteit te zijn. Juist de aanlanding van de toren op het maaiveld in zijn omgeving zal extra aandacht behoeven. Een apart plan voor de inrichting van het maaiveld zal dat moeten aantonen. Het parkeren voor de gebruikers zal zoveel mogelijk ondergronds plaatsvinden.

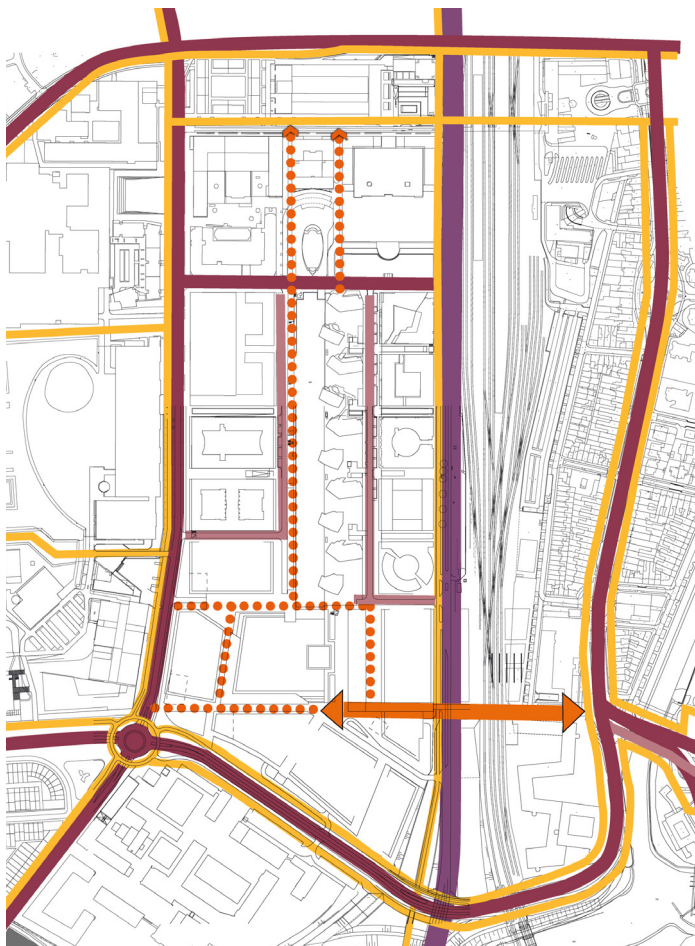
Blok F is onderdeel van het Masterplan Paleiskwartier. Door ICONS-NL.Khandekar wordt voor het Paleiskwartier tevens een inrichtingsplan gemaakt. Het ontwerp van het maaiveld rondom Blok F is onderdeel van dit inrichtingsplan. Hierin wordt de materialisering en inrichting van het overige deel van Paleiskwartier zoveel mogelijk doorgezet. Voor de inrichting van het Residentieplein dient nog nadere afstemming plaats te vinden met gemeente 's-Hertogenbosch aangezien zij dit willen voor kleinschalige evenementen.

De stoep langs de Statenlaan, Jonkerstraat en Onderwijsboulevard wordt over de gehele lengte in gebakken klinkers uitgevoerd.

De openbare ruimte aan de westzijde van het blok is onderdeel van het nieuwe inrichtingsplan voor de Onderwijsboulevard, waarin het gebied meer voor gebruik van voetgangers wordt ingericht. Nagenoeg direct ter hoogte van het hoogbouwaccent is een brede voetgangersoversteek over de Onderwijsboulevard gepland.

Het Residentieplein ten zuiden van het blok – tot aan de vijver – wordt ook ingericht als een primair voetgangersgebied met ruimte voor terrassen direct langs de commerciële ruimten en op specifieke dagen ruimte voor kleinere evenementen. Hoewel het definitieve ontwerp voor het Residentieplein nog niet af is, wordt thans gedacht aan een grotendeels open ruimte met bomen vooral aan de zuid en de oostranden.

Bedienende verkeer zal ruimte worden geboden vooral langs de oostelijke en zuidelijke randen van het plein.

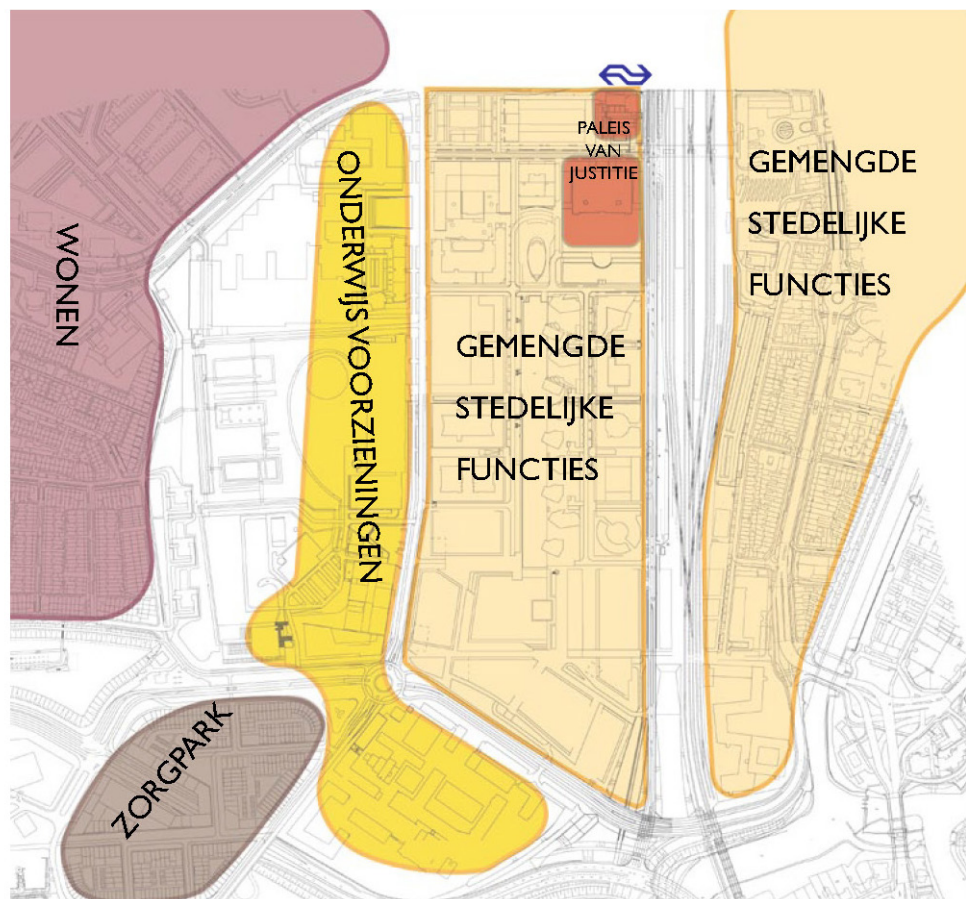


Hoofdverkeersstructuur

- Doorstroomas
- Wijkontsluiting
- Gebiedsontsluiting
- Langzaam verkeersroutes buiten PK
- ←

→

 Verbinding en route Paleisbrug
- Langzaam verkeersroute



Kernprogramma

8. Milieuaspecten

Hoogbouw heeft grotere ruimtelijk/functionele impact dan gebruikelijk. Gelet op de hogere investeringen en de meestal langere economische levensduur worden bij hoogbouwinitiatieven ook bijzondere milieueisen gesteld.

Er zal worden gestreefd naar een goede koppeling met openbaar vervoer, zeker wanneer het gaat om werkfuncties. Dit is met name goed mogelijk in de knopen. Ook wordt aandacht gevraagd voor het inbouwen van flexibiliteit voor meervoudig functiegebruik. In het algemeen wordt verder verwezen naar het Nationaal Pakket duurzame stedenbouw (NP) dat bij hoogbouw kan worden geraadpleegd. Via het NP kan inzicht worden verkregen in de duurzaamheidsconsequenties van de keuzen die tijdens het stedenbouwkundig proces worden gemaakt.

De punten die in de Nota Hoogbouw zijn aangegeven zijn voornamelijk middelen die ingaan op de stedenbouwkundige ingrepen. Hoe het stedelijke ontwerp hier mee om gaat is terug te vinden in het Masterplan van Khandekar.

In het noorden van het Paleiskwartier ligt het trein- en busstation van 's-Hertogenbosch. Omdat het gebied zo goed bereikbaar is met openbaar vervoer is ervoor gekozen om het gebied in hoge dichtheid te bebouwen.

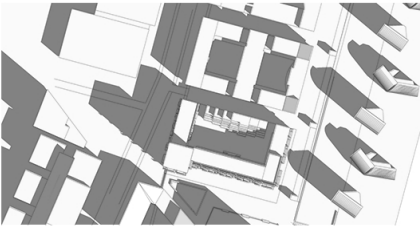
De basis van het concept van het Paleiskwartier zijn de langzaamverkeersroutes vanaf het station (de Passerelle) maar ook vanaf de binnenstad via de Paleisbrug. Deze zijn bepalend geweest voor de structuur van het gebied. Dit is bijvoorbeeld duidelijk terug te zien in de hofvijver, die deze vorm gekregen heeft door het samenkomen van langzaam-verkeersroutes. Ook de hoogteaccenten zijn gelinkt aan het samenkomen van verschillende routes. In het gebied zijn verschillende functies ondergebracht. Zo zijn er kantoren en woningen, maar ook bijvoorbeeld commerciële functies (winkels en horeca) en culturele functies (bioscoop of hotel). Hierdoor wordt het een multifunctioneel gebied. Door de nabijheid van het station van 's-Hertogenbosch, bevindt het accent van Blok F, gesitueerd in het Paleiskwartier, zich dus in een gebied met een goede koppeling met het openbaar vervoer. Tevens zijn de verschillende functies, zoals werken, onderwijs en uitgaansgelegenheden, allemaal binnen loopafstand van de toren te vinden. Deze aspecten dragen bij aan de duurzaamheid van het gebied en daarmee aan het accent van Blok F.

PALAZZO_BEZONNING

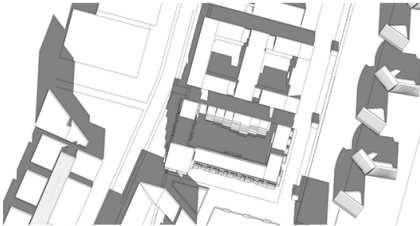


21 MAART

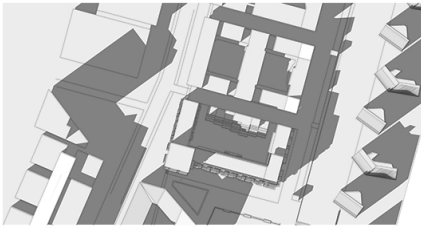
9:00



12:00

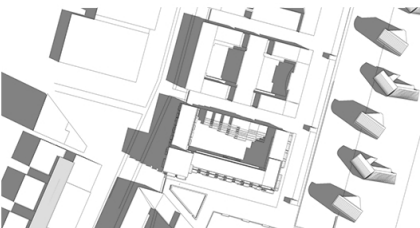


15:00



21 JUNI

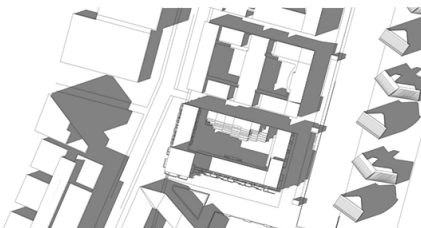
9:00



12:00

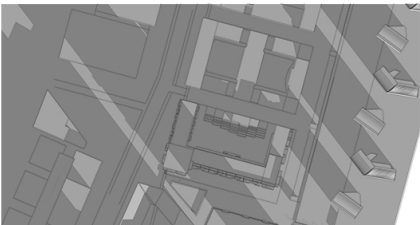


15:00

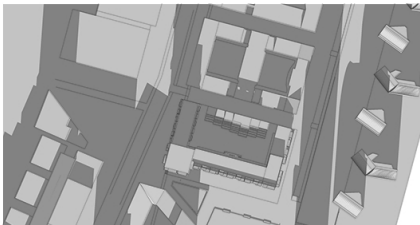


21 DECEMBER

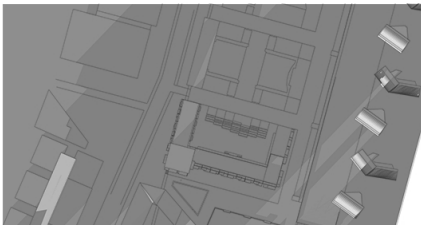
9:00



12:00



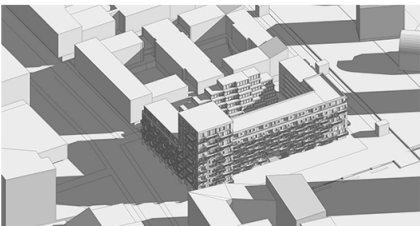
15:00



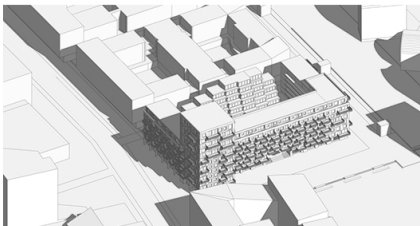
PALAZZO_BEZONNING

21 MAART

9:00



12:00

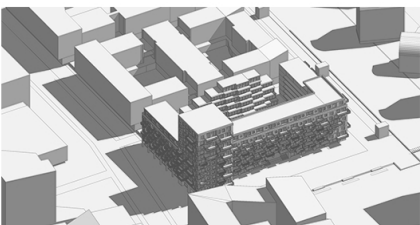


15:00

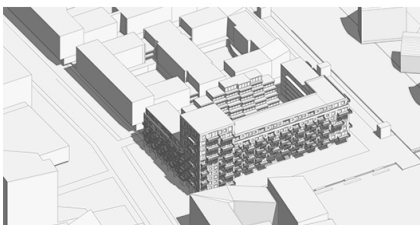


21 JUNI

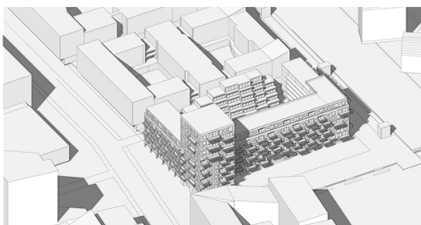
9:00



12:00

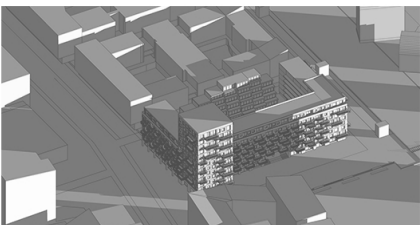


15:00

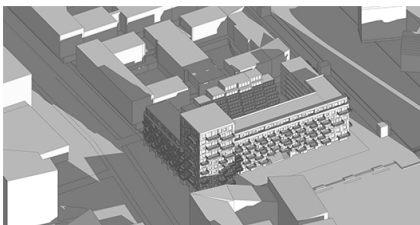


21 DECEMBER

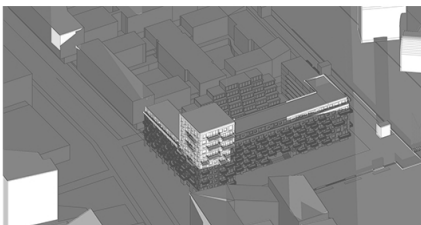
9:00



12:00



15:00



9. Bezonningsaspecten

Er wordt onderzoek gedaan naar de bezonningsaspecten van het hoogbouwinitiatief. Als voorwaarde wordt gesteld dat tussen 19 februari en 21 november bij een zonnestand van meer dan 10° sprake is van 2 uur zon.

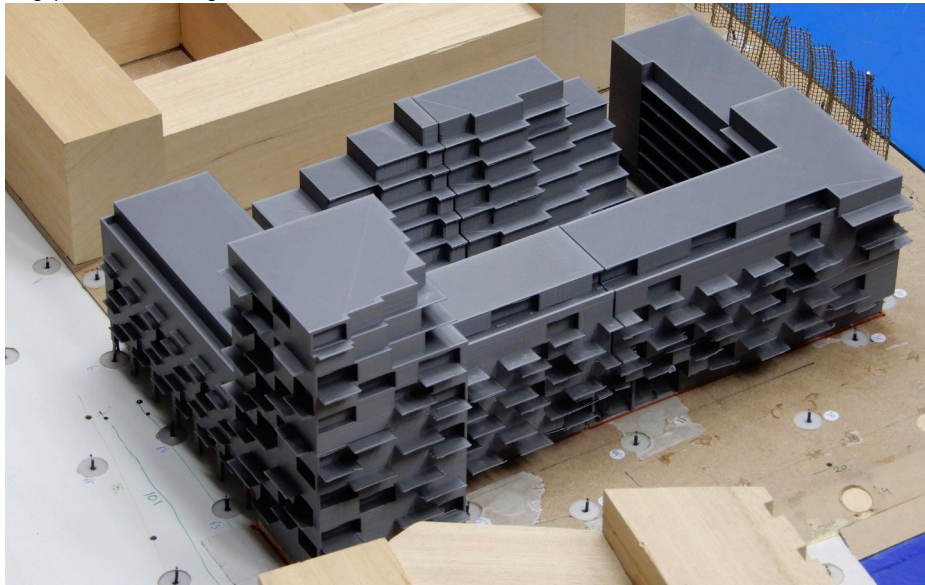
Op de linker pagina is een bezonningsstudie te zien van Blok F met hierbij het accent aan de westzijde. Er is voor gekozen om op vier verschillende data en tijden onderzoek te doen. De data zijn zo uitgekozen dat er een helder overzicht is van de bezonning het gehele jaar door. De bezonningsdiagrammen zijn tevens toegevoegd als bijlage bij dit stuk.

In een dicht bebouwd gebied als Paleiskwartier, is er meer schaduwwerking dan in een gebied waar gebouwen lager zijn en verder uit elkaar staan. Van belang is dat de schaduwwerking van het accent op de omliggende bebouwing beperkt is.

Door de plaatsing van de hoogbouw op de zuidwest hoek van het middelhoog blok van Palazzo, werpt het hoogteaccent deels zijn schaduw op de openbare ruimte van de Onderwijsboulevard (vooral s'ochtends) en deels in het binnenhof (vooral s'middags). De bijgevoegde tekeningen laten de omvang van de schaduwvlakken op verschillende tijden van het jaar zien.

3.1 Geplande bebouwingssituatie

f3.2 Maquette geplande bebouwingssituatie



f3.3 Hinderkans en beoordeling windklimaat geplande bebouwingssituatie



10. Windhinder

Er zal onderzoek worden gedaan naar mogelijke valwinden en turbulentie rekening houdend met de windstatistiek op locatie. In sommige gevallen zal windtunnelonderzoek vereist zijn. Met name entreepartij en hoeken van gebouwen kunnen lijden onder windeffecten. Door deze problematiek vroegtijdig te onderkennen kunnen in een stedenbouwkundig stadium maatregelen worden genomen, zoals de vorm en situering van het gebouw ten opzichte van de heersende windrichting, het plaatsen van bomen etc.

In opdracht van BV Ontwikkelingsmaatschappij Paleiskwartier is in een vroeg stadium van het ontwerp een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het nieuwbouwplan Palazzo te 's-Hertogenbosch. Doel van het onderzoek was het inzichtelijk maken van het windklimaat in het invloedsgebied van de geplande nieuwbouw en deze te kwantificeren. De adviezen uit het onderzoek zijn in het verdere ontwerp van het gebouw opgevolgd om het windklimaat rondom het accent te verbeteren.

De adviezen en conclusies die uit het onderzoek komen luiden als volgt:

- Op het merendeel rondom het gebouw is het te verwachten windklimaat goed.
- In de geplande doorgang in de zuidgevel van het gebouw is het te verwachten windklimaat goed tot matig.
- Bij de entree van het hoogbouwdeel is het windklimaat goed.
- Op de geplande terraslocaties bij de zuidgevels van het plan is het te verwachten windklimaat goed tot matig. Ten einde een goed windklimaat voor terrasgebruik te realiseren is het plaatsen van lokale wind afschermende maatregelen in de vorm van bijvoorbeeld terrasschermen noodzakelijk. Naar aanleiding van dit advies wordt in het ontwerp ermee rekening gehouden dat er terrasschermen rondom eventuele terrassen geplaatst kunnen worden.
- Op geen van de meetpunten is er sprake van een overschrijding van het criterium voor windgevaar.

Het complete onderzoek is terug te vinden in Bijlage I

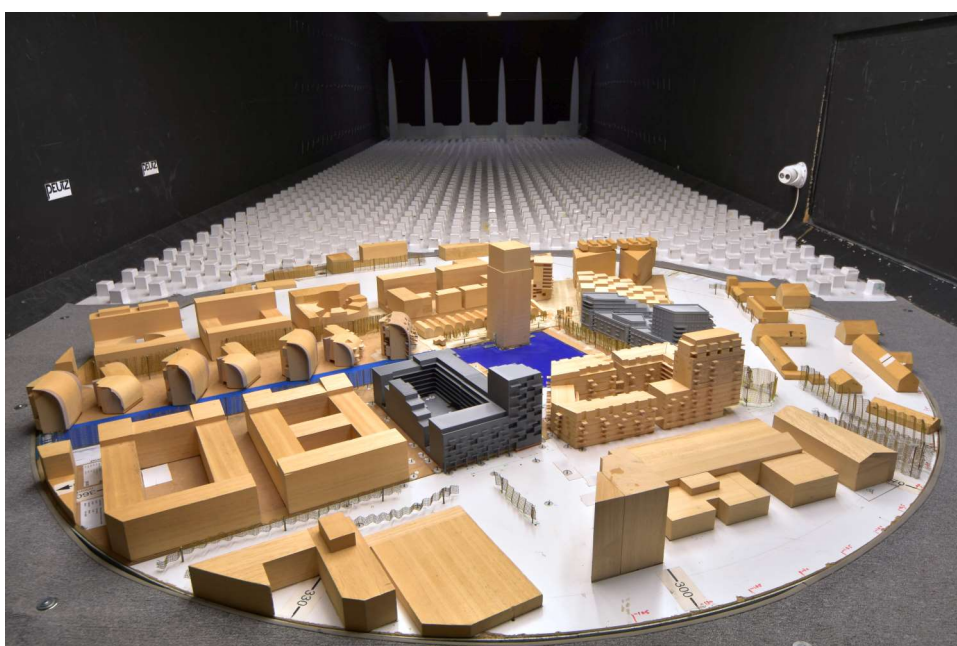


Deelplan F Paleiskwartier Den Bosch

Windklimaatonderzoek met behulp van de windtunnel

Deelplan F Paleiskwartier Den Bosch

Windklimaatonderzoek met behulp van de windtunnel



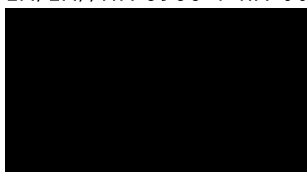
opdrachtgever BV Ontwikkelingsmaatschappij Paleiskwartier

rapportnummer HA 6966-1-RA-001

datum 2 juni 2021

referentie LA/LA//HA 6966-1-RA-001

verantwoordelijke
opsteller



peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 85 822 86 00, mook@peutz.nl, www.peutz.nl

kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – nürnberg – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Normstelling en opzet van het onderzoek	5
2.1	Beslismodel NEN 8100	5
2.2	Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100	5
2.2.1	Windhinder	5
2.2.2	Windgevaar	6
2.3	Windklimaat op de locatie	7
2.4	Simulatie windsnelheden in de windtunnel	9
2.5	Schaalmodel	10
2.6	Onderzoek in de windtunnel	10
3	Resultaten van het onderzoek	12
3.1	Geplande bebouwingssituatie	13
3.2	Situatie met begroeiing	15
4	Samenvatting en conclusies	17

1 Inleiding

In opdracht van BV Ontwikkelingsmaatschappij Paleiskwartier is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het nieuwbouwplan Deelplan F Paleiskwartier Den Bosch, inclusief de stedenbouwkundige omgeving van het project.

Het doel van het onderzoek was het inzichtelijk maken en beoordelen van het windklimaat in het invloedsgebied van de geplande nieuwbouw. Naar aanleiding van de eerste meetresultaten is vervolgonderzoek uitgevoerd naar het effect van de geplande begroeiing rond het bouwplan op het windklimaat.

Voor de opzet van het onderzoek en de beoordeling van het windklimaat is uitgegaan van de Nederlandse norm NEN 8100:2006 *Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving*.

In dit rapport wordt verslag gedaan van het windtunnelonderzoek waarbij de volgende indeling is gehanteerd.

In hoofdstuk 2 wordt de normstelling toegelicht en de opzet van het onderzoek beschreven.

In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd.

In hoofdstuk 4 is een samenvatting van het onderzoek opgenomen en worden conclusies gegeven.

2 Normstelling en opzet van het onderzoek

2.1 Beslismodel NEN 8100

De beoordeling van het windklimaat met betrekking tot windhinder en windgevaar, is in Nederland vastgelegd in de norm NEN 8100. Om te bepalen of windhinder en/of windgevaar te verwachten is kan in eerste instantie gebruik worden gemaakt van het beslismodel in de NEN 8100. Hierin wordt onder meer beschreven in welke situaties een windklimaatonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 meter, zoals in de geplande nieuwbouwsituatie, wordt nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie als noodzakelijk gezien.

2.2 Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100

De gevoeligheid van de mens voor wind is sterk afhankelijk van de activiteit waarmee men bezig is. Bij een laag activiteitsniveau (bijvoorbeeld wachten bij een bushalte, op een terrasje zitten) zullen lagere windsnelheden als hinderlijk ervaren kunnen worden dan bij een hoger activiteitsniveau. In de NEN 8100 wordt voor de beoordeling van het windklimaat derhalve onderscheid gemaakt tussen verschillende activiteitenklassen. Bij hogere windsnelheden kan tevens sprake zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken en dergelijke. Hiervoor wordt getoetst aan het specifieke gevaarcriterium.

2.2.1 Windhinder

Windhinder is iets wat in geen geval geheel te voorkomen is: als het stormt is de wind hinderlijk, wat voor maatregelen er ook getroffen worden. Het is daarom ook de kans op windhinder, die maatgevend gehouden wordt voor de beoordeling van het windklimaat. Voor windhinder wordt een drempelwaarde $v_{DR,H}$ aangehouden van 5 m/s uurgemiddelde windsnelheid op loop- of verblijfsniveau. Bij deze windsnelheid gaan mechanische effecten bij de ervaring van het windklimaat een rol spelen zoals bijvoorbeeld het omslaan van paraplu's, in de ogen waaien van stof en in meer extreme vorm het dichtwaaien van een autoportier en dergelijke.

Aan de hand van onderstaande tabel 2.1, afkomstig uit de NEN 8100, wordt een beoordeling gegeven van de te verwachten mate van windhinder.

t2.1 Criteria windhinder volgens NEN 8100

Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR,H}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteit		
		I. Doorlopen	II. Slenteren	III. Langdurig zitten
< 2,5	A	Goed	Goed	Goed
2,5 – 5	B	Goed	Goed	Matig
5 – 10	C	Goed	Matig	Slecht
10 – 20	D	Matig	Slecht	Slecht
≥ 20	E	Slecht	Slecht	Slecht

Afhankelijk van de activiteitenklasse wordt de waardering van het lokale windklimaat gekwalificeerd met 'goed', 'matig' of 'slecht' (zie tabel 2.1). Bij een goed windklimaat ondervindt men geen overmatige windhinder. In een situatie zonder overmatige windhinder heeft het merendeel van het publiek onder normale omstandigheden geen last van windhinder. Bij een matig windklimaat ervaart men af en toe overmatige windhinder. In een slecht windklimaat ervaart men regelmatig overmatige windhinder. In een dergelijke situatie heeft het merendeel van het publiek last van windhinder.

Er wordt doorgaans naar gestreefd, om binnen de verschillende activiteitenklassen, een goed, eventueel nog matig windklimaat te realiseren.

Activiteitenklasse 'langdurig zitten' is dusdanig kritisch dat deze met terughoudendheid wordt toegepast. Op terrassen en buitenruimten wordt om deze reden vaak uitgegaan van het criterium voor slenteren in plaats van langdurig zitten, met een streefwaarde van minder dan 5%.

2.2.2 Windgevaar

Voor windgevaar wordt 15 m/s uurgemiddelde windsnelheid als drempelwaarde $v_{\text{DR,G}}$ gehanteerd. Op basis van tabel 2.2, afkomstig uit de NEN 8100, wordt bepaald of sprake is van windgevaar.

t2.2 Criteria windgevaar volgens NEN 8100

Overschrijdingskans $p(v_{\text{LOK}} > v_{\text{DR,G}})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
$0,05 < p < 0,30$	Beperkt risico
$p \geq 0,30$	Gevaarlijk

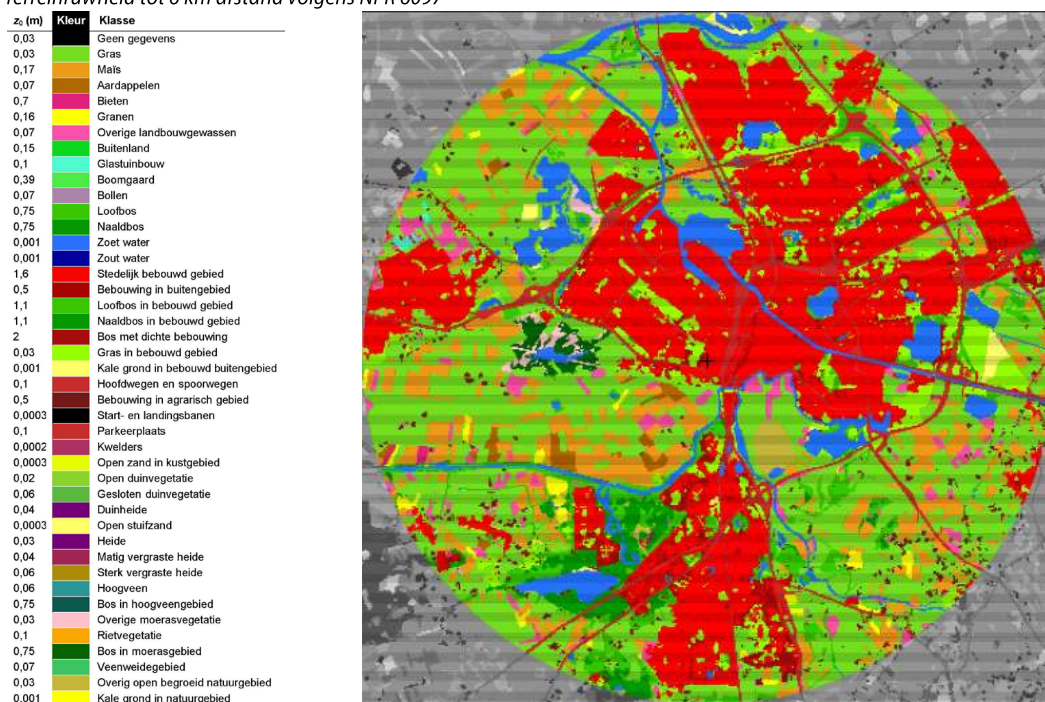
De norm stelt: "Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < p < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteiten klasse I (doorlopen). Voor activiteiten klasse II en III geldt de eis $p \leq 0,05$.

Situaties met een overschrijdingskans van $p \geq 0,30$ zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld."

2.3 Windklimaat op de locatie

Voor de vertaling van de resultaten van de metingen aan een schaalmodel in de windtunnel naar de werkelijke situatie wordt gebruik gemaakt van een windstatistiek. De NEN 8100 verwijst voor de benodigde meteogegevens naar de NPR 6097:2006 *Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland*. Met behulp van de bijbehorende software wordt voor de specifieke locatie een windstatistiek berekend op basis van meteogegevens van een groot aantal meteostations en gegevens omtrent terreinruwheden tot 6 km afstand van het project. De terreinruwheden van het omliggend gebied worden per categorie weergegeven in figuur 2.1. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied.

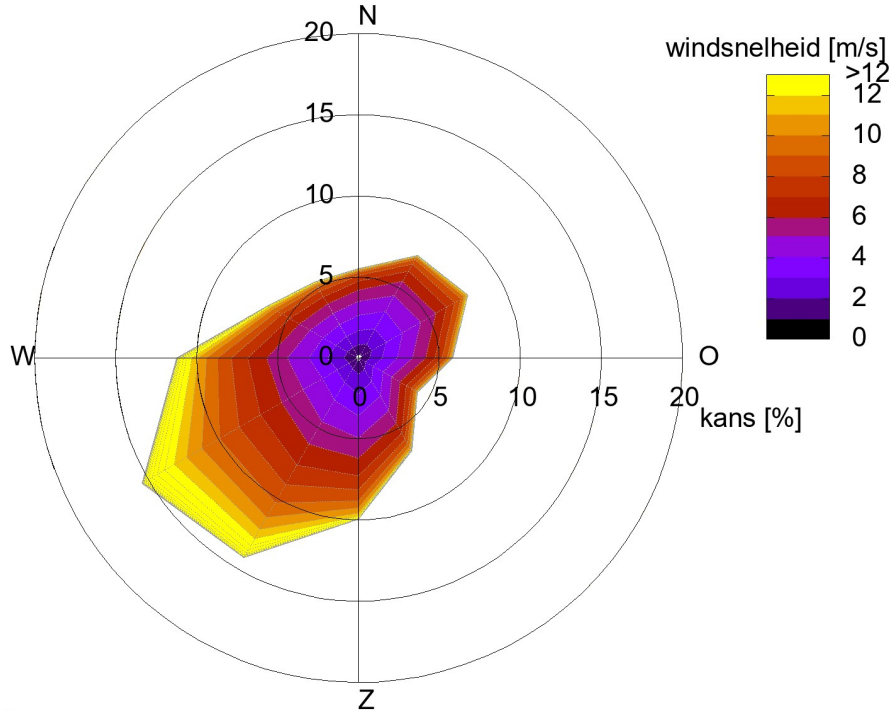
f2.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097



In figuur 2.2 is de op basis van de NPR 6097 berekende windroos op 60 meter hoogte boven de betreffende locatie weergegeven. In de windroos wordt de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting weergegeven alsmede de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen. Uit de windroos en onderstaande windstatistiek (tabel 2.3) blijkt dat op de planlocatie met name bij wind uit het zuiden tot westen de hoogste windsnelheden optreden en dat de wind relatief vaak uit het zuidwesten (210° en 240°) komt. De zuidwestenwind is hiermee het meest bepalend voor het windklimaat op de planlocatie. Verder kan opgemerkt worden dat door de ligging aan de zuidwestzijde van de stad de windsnelheden vanuit het zuidwesten relatief hoog zijn.

f2.2 Windroos betreffende locatie volgens NPR 6097

Windroos voor locatie X148106 Y410894.



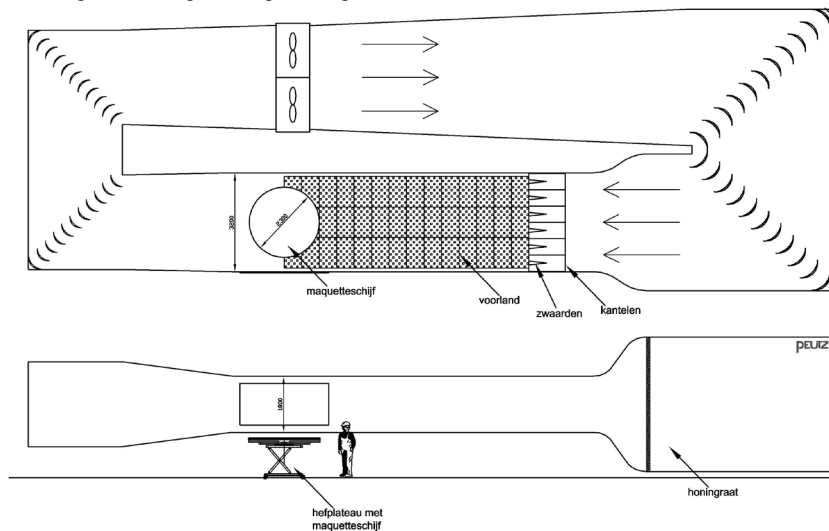
t2.3 Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097

Distributie overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar													totaal aantal uren: 8766.4	
Positie X148106 Y410894 Jaar 1963-2002													gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.8	
wind snelheid	Noord 0°	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°		
0.0 - 0.9	18.2	22.4	21.8	16.3	10.5	17.1	20.3	14.6	13.0	19.0	16.4	16.9		
1.0 - 1.9	56.4	67.1	62.6	46.2	32.1	54.2	70.0	53.2	47.7	60.7	53.5	50.7		
2.0 - 2.9	76.6	92.6	91.4	68.3	50.0	75.7	104.1	88.3	74.3	89.4	72.8	67.8		
3.0 - 3.9	81.6	109.8	100.9	80.3	61.3	90.6	121.1	109.8	93.3	101.3	80.4	75.3		
4.0 - 4.9	75.4	98.9	112.1	81.9	55.5	93.8	118.9	133.4	118.3	115.1	80.8	68.3		
5.0 - 5.9	61.9	88.0	95.4	71.6	52.5	78.4	107.9	140.9	136.2	112.3	68.5	60.6		
6.0 - 6.9	47.2	65.3	68.5	52.3	38.6	60.1	96.3	129.5	133.6	103.7	57.5	44.8		
7.0 - 7.9	29.8	42.3	51.5	38.4	29.8	37.4	72.4	122.3	132.5	87.5	46.2	34.0		
8.0 - 8.9	16.1	25.9	36.0	25.2	18.5	28.4	61.6	110.7	123.5	76.6	33.0	22.6		
9.0 - 9.9	9.1	16.0	20.1	14.9	11.5	19.3	38.5	92.6	109.7	60.0	23.7	15.7		
10.0 - 10.9	5.2	7.0	13.7	8.2	5.4	11.3	28.0	75.6	94.4	45.8	15.4	9.3		
11.0 - 11.9	3.0	2.8	7.0	4.3	2.5	6.2	18.5	59.2	77.2	33.5	10.3	4.6		
12.0 - 12.9	1.5	1.9	2.5	1.9	1.0	2.9	9.4	39.0	59.6	24.8	5.8	2.7		
13.0 - 13.9	0.9	0.4	0.4	0.9	0.3	1.1	5.2	30.0	47.5	17.1	2.4	1.8		
14.0 - 14.9	0.2		0.3	0.4	0.2	0.4	2.5	17.7	32.0	13.9	1.1	0.8		
15.0 - 15.9			0.1	0.1	0.1	0.4	1.0	11.9	20.7	8.8	0.8	0.4		
16.0 - 16.9						0.1	0.5	7.1	15.3	5.8	0.3	0.2		
17.0 - 17.9							0.6	4.3	9.6	3.3	0.2	0.1		
18.0 - 18.9							0.2	1.8	5.5	2.3	0.1			
19.0 - 19.9								1.2	3.4	1.3	0.1			
20.0 - 20.9								1.1	2.1	0.7				
21.0 - 21.9								0.3	1.1	0.8				
22.0 - 22.9								0.1	0.9	0.1				
23.0 - 23.9									0.4	0.2				
24.0 - 24.9									0.2	0.1				
25.0 - 25.9									0.1	0.1				
26.0 - 26.9									0.2					
27.0 - 27.9										0.1				
28.0 - 28.9									0.1					
29.0 - 29.9														
30.0 - 30.9														
31.0 - 31.9														
32.0 - 32.9														
33.0 - 33.9														
34.0 - 34.9														
35.0 - 35.9														
36.0 - 36.9														
37.0 - 37.9														
38.0 - 38.9														
39.0 - 39.9														
aantal uren	483.1	640.4	684.3	511.2	369.8	577.4	873.0	1244.6	1352.4	984.3	569.3	476.6		
gemiddelde snelheid	4.4	4.5	4.8	4.8	4.8	4.8	5.4	7.0	7.8	6.5	5.2	4.8		

2.4 Simulatie windsnelheden in de windtunnel

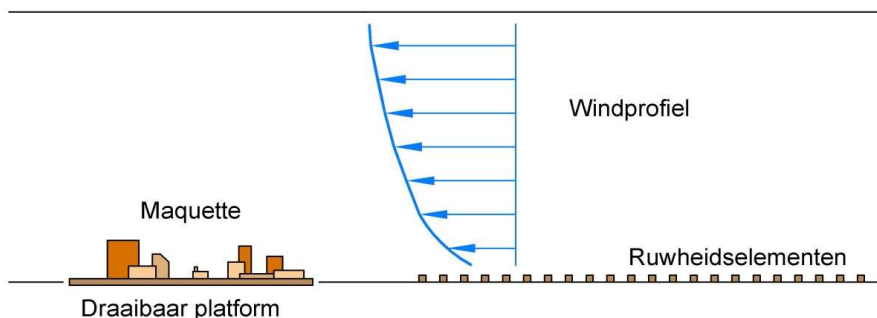
Voor het uitvoeren van een windklimaatonderzoek beschikt Peutz zowel over eigen windtunnel- als rekenfaciliteiten. In deze situatie is gekozen voor simulaties in de windtunnel. Dit betreft een gesloten grenslaagtunnel, speciaal ontworpen voor het simuleren van een atmosferische grenslaag. In figuur 2.3 is een schematische weergave van de windtunnel opgenomen.

f2.3 Schematische weergave van de gesloten grenslaagtunnel



In de windtunnel wordt de grenslaagstroming die in de praktijk (bij neutrale stabiliteit t.a.v. het temperatuurprofiel) aanwezig is, op schaal opgewekt, zodat aan de rand van het schaalmodel het juiste windprofiel (afhankelijk van de terreinruwheid) wordt gesimuleerd. Verfijning van de lokale windsituatie vindt plaats door het mee modelleren van de direct omliggende bebouwing. Zie figuur 2.4.

f2.4 Opwekken windprofiel in de windtunnel



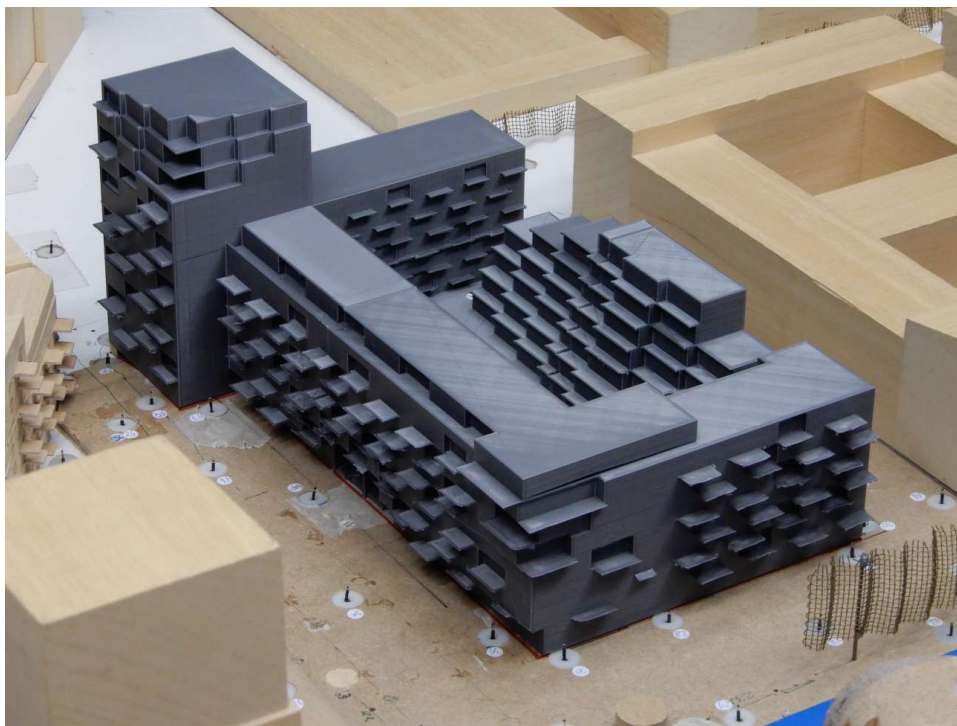
2.5 Schaalmodel

Ten behoeve van het windtunnelonderzoek is een 1:250 schaalmodel van de bouwplannen en de stedenbouwkundige omgeving vervaardigd conform de volgende gegevens:

- een IFC-model van het plan d.d. 29 maart 2021;
- gegevens uit diverse openbare bronnen, waaronder de BGT en AHN.

Het model van de nieuwbouw is geplaatst in een reeds bij Peuts aanwezige maquette van de omgeving net het plan. De maquette beslaat een cirkelvormig gebied met een diameter van circa 575 meter.

f2.5 Maquette basissituatie



2.6 Onderzoek in de windtunnel

Rondom het project en in de omgeving zijn diverse meetpunten geplaatst, waar de gemiddelde windsnelheden op loop- en verblijfsniveau is gemeten, op een hoogte overeenkomend met 1,75 meter boven plaatselijk niveau in werkelijkheid. Per punt is bekeken of het ligt in een gebied dat gezien wordt als doorloopgebied of als slentergebied.

Met behulp van de windtunnelmetingen zijn voor 12 verschillende windrichtingen voor alle meetpunten windsnelheidscoëfficiënten c_v bepaald, zijnde de verhouding tussen de windsnelheden op loop- en verblijfsniveau en de windsnelheid op 60 meter hoogte.

Met deze windsnelheidscoëfficiënten kan per windrichting bepaald worden bij welke snelheden op 60 meter hoogte de kritische uurgemiddelde windsnelheden van 5 en 15 m/s voor respectievelijk windhinder en windgevaar op de meetposities worden overschreden.

Aan de hand van de windstatistiek voor de planlocatie, zoals berekend volgens de NPR 6097, die eveneens uitgaat van een referentiehoogte van 60 meter, wordt vervolgens per windrichting de overschrijdingskans voor deze kritische windsnelheid bepaald. De totale overschrijdingskans is de som van de overschrijdingskansen per windrichting, ook wel de hinderkans en de gevaarkans genoemd. Deze worden vervolgens getoetst aan de NEN 8100 om het lokale windklimaat te kunnen beoordelen.

3 Resultaten van het onderzoek

Onderstaand wordt een omschrijving gegeven van de doorgemeten situaties en worden de meetresultaten weergegeven. Het windklimaat wordt beoordeeld op basis van de meetgegevens uit de windtunnel, de windstatistiek van de betreffende locatie en de grenswaarden zoals beschreven in de paragrafen 2.2.1 en 2.2.2 betreffende windhinder en windgevaar. Hierbij worden de meetpunten bij de verschillende hoofdentrees beoordeeld met het criterium voor slenteren (categorie II). Hier wordt een hinderkans van minder dan 5%, overeenkomend met een beoordeling goed, nagestreefd. De overige meetpunten worden beoordeeld met het criterium voor doorlopen (categorie I). Het criterium voor langdurig zitten (categorie III) is niet toegepast.

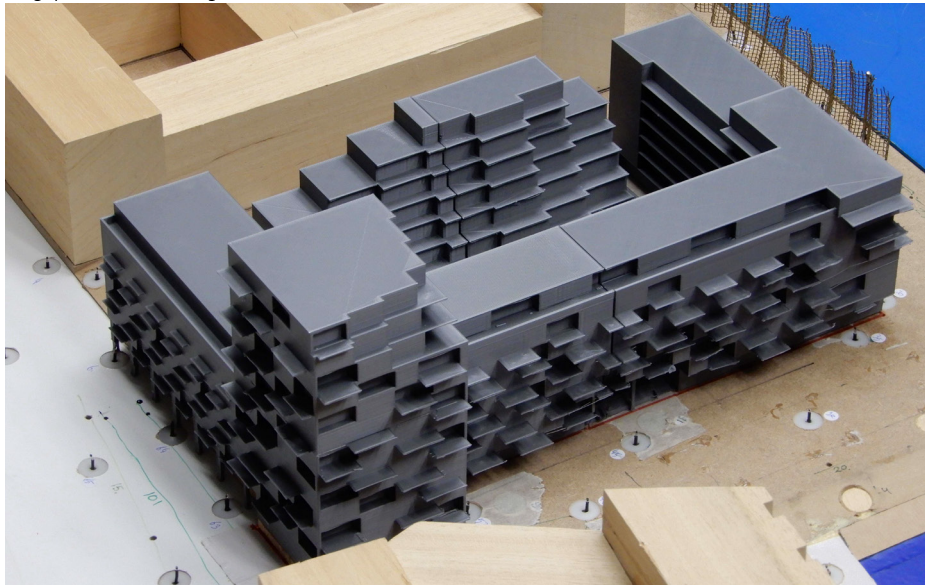
Een overzicht van de categorie-indeling van meetpunten is opgenomen in figuur 3.1.

f3.1 Nummering en categorie-indeling meetpunten



3.1 Geplande bebouwingssituatie

f3.2 Maquette geplande bebouwingssituatie



f3.3 Hinderkans en beoordeling windklimaat geplande bebouwingssituatie



Uit de resultaten blijkt dat het windklimaat rond het gebouw over het algemeen gunstig is. Op de meeste punten direct rond het gebouw mag een voor de van toepassing zijnde activiteitenklassen een goed windklimaat verwacht worden.

Ten zuidwesten van het plan is een gebied waarin het te verwachten windklimaat matig is, met op een aantal punten een beperkt risico op windgevaar. Dit gebied ligt echter buiten de directe invloedssfeer van het gebouw. Als het gebouw al invloed heeft is dit positief door de afschermende werking bij een aantal windrichtingen en door het beperken van de windafvoer westelijke richting.

Het matige windklimaat voor doorlopen te zuiden van het plan (meetpunten 46 en 52) is waarschijnlijk wel het gevolg van valwinden van het hoogbouwdeel van het plan. Gezien de relatief lage overschrijdingen van de hinderkans voor het criterium goed is het mogelijk met relatief beperkte middelen hier een goed windklimaat voor doorlopen te realiseren, bijvoorbeeld door het plaatsen van groen in het gebied. Hierbij kan opgemerkt worden dat in de basismeting de geplande terreininrichting nog niet is meegenomen.

Bij de noordwesthoek van het gebouw is het windklimaat op een tweetal punten matig ten gevolge van de interactie tussen de verschillende bouwblokken. Hierbij is op één punt sprake van een beperkt risico op windgevaar. Ook hier zal geplande begroeiing nog een positieve invloed hebben.

De hoogste hinderkans wordt gevonden in de doorgang in het zuidelijke deel van het gebouw. Dit wordt verklaard doordat er bij een aantal windrichtingen drukverschillen over dit bouwdeel ontstaan, waardoor er in de doorgang hogere luchtsnelheden optreden. De enige manier om dit te voorkomen is door voldoende weerstand voor doorstromende wind aan te brengen. De luchtstroom door de doorgang leidt ook tot een matig windklimaat voor slenteren op een deel van het binnen terrein. Verkleinen of vergroten van de doorgang heeft slechts een marginale invloed op het windklimaat in de doorgang.

Bij de verschillende hoofdentrees is het te verwachten windklimaat goed voor slenteren.

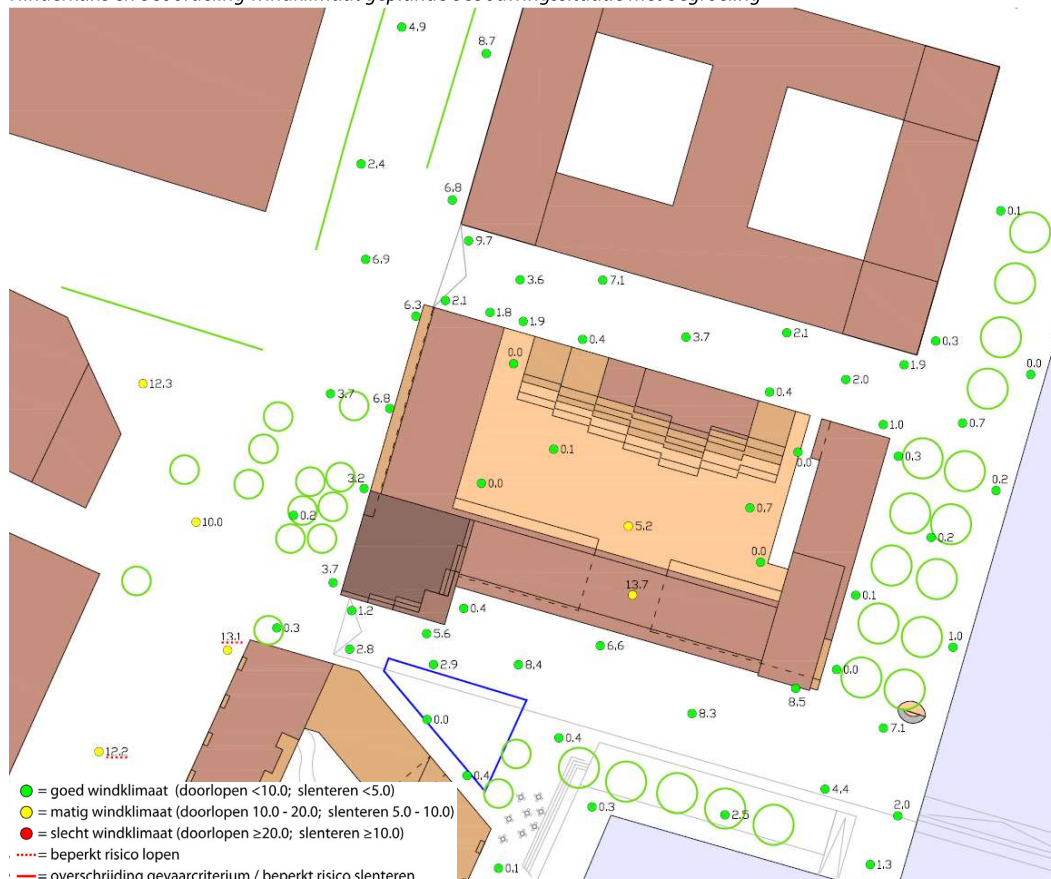
Op geen van de punten is er sprake van een overschrijding van het criterium voor windgevaar.

3.2 Situatie met begroeiing

f3.4 Maquette geplande bebouwingssituatie met begroeiing



f3.5 Hinderkans en beoordeling windklimaat geplande bebouwingssituatie met begroeiing



Teneinde het te verwachten windklimaat in de te verwachten eindsituatie in kaart te brengen is het model uitgebreid met het inrichtingsplan. Hierin is de geplande begroeiing en is de speelplaats bij de zuidwesthoek van het plan (in de vorm van een halfdoorlatend scherm) gemodelleerd.

Uit de resultaten blijkt dat in deze situatie het windklimaat op alle punten direct rond het gebouw goed is.

Het windklimaat in de doorgang wordt niet sterk beïnvloed door de inrichting van het maaiveld.

4 Samenvatting en conclusies

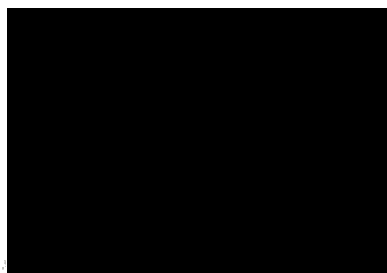
In opdracht van BV Ontwikkelingsmaatschappij Paleiskwartier is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het nieuwbouwplan Deelplan F Paleiskwartier Den Bosch. Doel van het onderzoek was het inzichtelijk maken en beoordelen van het windklimaat in het invloedsgebied van de geplande nieuwbouw. Naar aanleiding van de eerste meetresultaten is vervolgonderzoek uitgevoerd naar het effect van de geplande begroeiing rond het bouwplan op het windklimaat.

Uit de resultaten van het onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Op de meeste punten direct rond het gebouw mag een voor de van toepassing zijnde activiteitenklassen een goed windklimaat verwacht worden.
- Ten zuidwesten van het plan is een gebied waarin het te verwachten windklimaat matig is, met op een aantal punten een beperkt risico op windgevaar. Dit gebied ligt echter buiten de directe invloedsfeer van het gebouw.
- Het matige windklimaat voor doorlopen te zuiden van het plan het gevolg van valwinden van het hoogbouwdeel van het plan. In de eindsituatie met terreininrichting is het windklimaat hier echter goed voor doorlopen.
- Bij de noordwesthoek van het gebouw is het windklimaat op een tweetal punten matigwaarbij op één punt sprake van een beperkt risico op windgevaar. Ook hier is in de eindsituatie met terreininrichting het windklimaat hier echter goed voor doorlopen.
- De hoogste hinderkans wordt gevonden in de doorgang in het zuidelijke deel van het gebouw en een gedeelte van het binnen terrein. De enige manier om dit te voorkomen is door voldoende weerstand voor doorstromende wind aan te brengen. Verkleinen of vergroten van de doorgang heeft slechts een marginale invloed op het windklimaat in de doorgang.
- Bij de verschillende hoofdentrees is het te verwachten windklimaat goed voor slenteren.
- Op geen van de punten is er sprake van een overschrijding van het criterium voor windgevaar.

Dit rapport bevat 17 pagina's

Bijlage 1: Technisch inlegvel windtunnelsimulatie.



Bijlage 1

Technisch inlegvel windtunnelsimulatie

Project	Projectgegevens																																											
Projectnaam	Deelplan F Paleiskwartier Den Bosch																																											
Opdrachtgever	BV Ontwikkelingsmaatschappij Paleiskwartier																																											
Projectleider	dr. ir. L. Aanen																																											
Datum	2 juni 2021																																											
Model	Algemene gegevens van het model																																											
Schaal	1 : 250																																											
Blokkeringsgraad	< 5%																																											
Omvang gemodelleerd gebied	een cirkel met een diameter van 575 meter																																											
Kerngebied	het gebied rondom de geplande nieuwbouw																																											
Omgeving	stedelijk bebouwd gebied/begroeiing																																											
Gemodelleerd groen	jaargemiddelde situatie d.m.v. gevouwen gaas																																											
Onderzochte configuraties	- Geplande bebouwingssituatie - Geplande bebouwingssituatie inclusief terreininrichting																																											
Meetopstelling	Informatie over de meetopstelling																																											
Gesimuleerde grenslaag kalibratiedatum	stedelijke bebouwing ijking conform kwaliteitssysteem																																											
Meetpunten en meethoogte	in totaal 66 meetpunten (basismeting); meethoogte 1,75 m. Een aantal punten is op het binnen terrein aangebracht																																											
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	12 (rondom in stappen van 30 graden)																																											
Tunnelregeling - kalibratiedatum - kalibratie-instantie	meetapparatuur wordt periodiek gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem intern																																											
Instrumenten kalibratiedatum	meetapparatuur wordt jaarlijks gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem																																											
Gegevensverwerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat																																											
Amersfoortse coördinaten van de locatie	X = 148106 Y = 410894																																											
Toegepaste eisen	<table><tr><td>v_{DR} m/s</td><td>Gewenste kwaliteitsklasse</td><td>Overschrijdingskans %</td><td>Beoordeling</td></tr><tr><td colspan="4">$p(v_{LOK} > v_{DR,H})$</td></tr><tr><td>Doorlopen</td><td>5,0</td><td>≤ D</td><td>< 20</td><td>≤ matig</td></tr><tr><td>Slenteren</td><td>5,0</td><td>≤ C</td><td>< 10</td><td>≤ matig</td></tr><tr><td>Zitten</td><td>5,0</td><td>≤ B</td><td>< 5</td><td>≤ matig</td></tr><tr><td>Regionale correctie</td><td colspan="4">Geen correctie</td></tr><tr><td>Voor gevaar</td><td colspan="4">$p(v_{LOK} > v_{DR,G})$</td></tr><tr><td></td><td>15</td><td>n.v.t.</td><td>0,05 < p < 0,30</td><td>beperkt risico</td></tr><tr><td></td><td>15</td><td>n.v.t.</td><td>p ≥ 0,30</td><td>gevaarlijk</td></tr></table>	v_{DR} m/s	Gewenste kwaliteitsklasse	Overschrijdingskans %	Beoordeling	$p(v_{LOK} > v_{DR,H})$				Doorlopen	5,0	≤ D	< 20	≤ matig	Slenteren	5,0	≤ C	< 10	≤ matig	Zitten	5,0	≤ B	< 5	≤ matig	Regionale correctie	Geen correctie				Voor gevaar	$p(v_{LOK} > v_{DR,G})$					15	n.v.t.	0,05 < p < 0,30	beperkt risico		15	n.v.t.	p ≥ 0,30	gevaarlijk
v_{DR} m/s	Gewenste kwaliteitsklasse	Overschrijdingskans %	Beoordeling																																									
$p(v_{LOK} > v_{DR,H})$																																												
Doorlopen	5,0	≤ D	< 20	≤ matig																																								
Slenteren	5,0	≤ C	< 10	≤ matig																																								
Zitten	5,0	≤ B	< 5	≤ matig																																								
Regionale correctie	Geen correctie																																											
Voor gevaar	$p(v_{LOK} > v_{DR,G})$																																											
	15	n.v.t.	0,05 < p < 0,30	beperkt risico																																								
	15	n.v.t.	p ≥ 0,30	gevaarlijk																																								
Gepresenteerde resultaten	meetresultaten worden per meting in figuurvorm gepresenteerd																																											
Opmerkingen en eventuele conclusies van proef overschrijdend belang																																												

