

Notitie 06211-52374-04
Project 'Max Euwe Quartier' in Rotterdam;
windhinder (quickscan)

Bezoekadres:
De Waal 18
5684 PH Best
Postadres:
Hoofdweg 70
3067 GH Rotterdam

T +31 (0)88-5152505
E info@cauberg Huygen.nl
W <http://www.cauberg Huygen.nl>

K.V.K. 58792562
IBAN NL71RABO0112075584

Datum	Referentie	Behandeld door
3 februari 2021	06211-52374-04	T.H.A.M. Taris/LCr

1 Inleiding

In opdracht van Bakkers Hommen Waerdevast is door Cauberg Huygen B.V. een theoretisch onderzoek uitgevoerd naar de optredende windhinder of windgevaar ten behoeve van de ontwikkeling van het bouwplan 'Max Euwe Quartier fase 1' en 'Max Euwe Quartier fase 2' te Rotterdam.

In de Nederlandse bouwregelgeving worden tot op heden geen eisen gesteld ter voorkoming van windhinder of windgevaar. Dit betekent niet dat bij het opstellen van ruimtelijke plannen windhinder of windgevaar niet hoeft te worden meegenomen in de afwegingen. De grondslag voor de beoordeling van het aspect windhinder vindt zijn grondslag in art. 3.1 Wro, de zorg voor een goede ruimtelijke ordening. Daarvoor is het in kaart brengen van mogelijke windhinder of windgevaar en deze betrekken in de beoordeling noodzakelijk.

In 2006 is NEN 8100 'Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving' uitgekomen. NEN 8100 is een privaatrechtelijke norm en niet aangewezen in het Bouwbesluit of andere wetgeving, maar in Nederland wel de meest gebruikte norm voor het onderzoeken en beoordelen van het windklimaat. NEN 8100:2006 geeft richtlijnen zowel ten aanzien van wanneer uitgebreid windonderzoek uitgevoerd dient te worden, als hoe het windklimaat eenduidig beoordeeld dient te worden.

De gemeente Rotterdam volgt voor windonderzoek NEN 8100. Hierin is aangegeven dat bij plannen hoger dan 30 meter altijd uitgebreider en nauwkeuriger windonderzoek (met de wintunnel of middels CFD-simulaties) uitgevoerd dient te worden.

De voorliggende beoordeling is een 'theoretische quickscan' om een eerste beeld van het windklimaat en de kritische plekken en aandachtspunten te geven. Bij dit theoretisch onderzoek is op basis van de binnen ons bureau aanwezige expertise, literatuur en kentallen een eerste inschatting gemaakt van het te verwachten windklimaat rondom het bouwplan.

2 Beoordeling windklimaat

Voor de beoordeling van het windklimaat op maaiveld is NEN 8100:2006 gehanteerd. In deze norm wordt onderscheid gemaakt tussen windhinder en windgevaar voor personen ten gevolge van wind.

2.1 Beoordeling windhinder conform NEN 8100

In NEN 8100 is 'windhinder' gedefinieerd als 'het ondervinden van hinder ten gevolge van wind'. Hierbij valt te denken aan wapperende kleding, verwaaide haren, gehinderd worden bij het lezen van een krant of gehinderd worden bij het lopen. Het ervaren van windhinder is afhankelijk van de activiteit die men op dat moment onderneemt, waarbij de kans dat bij een willekeurige snelheid windhinder ervaren wordt groter is bij stilzitten dan bij stevig doorlopen. Het criterium voor de beoordeling van windhinder is daarom als volgt opgebouwd:

1. *Een drempelsnelheid en overschrijding van de drempelsnelheid*

De drempelsnelheid voor het beoordelen van windhinder is 5 m/s. Het blijkt dat bij windsnelheden boven circa 5 m/s mechanische effecten een rol gaan spelen: het haar verwaait, kleding en paraplu's worden door de wind bewogen. Hoe vaker de drempelsnelheid van 5 m/s overschreden wordt, hoe slechter het windklimaat ervaren zal worden.

2. *Kwaliteitsklasse*

Aan de overschrijdingskans dat de drempelsnelheid van 5 m/s overschreden wordt, zijn de kwaliteitsklassen A tot en met E gekoppeld.

Klasse A staat voor de hoogste comfortklasse en klasse E voor het laagste kwaliteitsniveau.

3. *Activiteiten en de windhindergevoeligheid van de activiteit*

Ook wordt er bij de beoordeling ten aanzien van windhinder rekening mee gehouden dat de gevoeligheid van personen voor windhinder afhankelijk is van de activiteit die men op een zeker moment onderneemt. Er worden bij de beoordeling van windhinder drie 'activiteiten' onderscheiden:

- Doorlopen Niet/ nauwelijks windhinder gevoelig, bijvoorbeeld: parkeerterrein, trottoir.
- Slenteren Wel windhinder gevoelig, bijvoorbeeld: entree, park, winkelstraat.
- Langdurig zitten Meest windhinder gevoelig, bijvoorbeeld: terras, bankje in park, balkon.

Afhankelijk van de activiteit wordt aangegeven of het lokale windklimaat, bij een bepaalde overschrijding van de drempelsnelheid (= kwaliteitsklasse) als goed, matig of slecht voor de activiteit beoordeeld moet worden, zoals aangegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Criteria voor windhinder

Kans dat de drempelsnelheid (5 m/s) overschreden wordt [% van aantal uren per jaar]	Kwaliteitsklasse	Activiteiten		
		Doorlopen (niet windhinder gevoelig)	Slenteren (wel windhinder gevoelig)	Langdurig zitten (meest windhinder gevoelig)
< 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

2.2 Beoordeling gevaaarcriterium conform NEN 8100

In NEN 8100 is 'windgevaar' gedefinieerd als 'het optreden van een zodanige windsnelheid dat bij personen in ernstige mate problemen (evenwichtsverlies) optreden bij het lopen'.

Naar analogie voor de beoordeling van windhinder wordt het criterium ter beoordeling van windgevaar opgebouwd. Hierbij wordt een drempelsnelheid van 15 m/s (uurgemiddelde windsnelheid) aangehouden. Met 'windgevaar' worden zodanig hoge windsnelheden bedoeld dat mensen ernstige problemen ondervinden tijdens het lopen, zoals vallen. Bij windvlagen neemt de snelheid in korte tijd toe tot ruim 1,5 maal de uurgemiddelde windsnelheid. Ten aanzien van het beoordelen van windgevaar wordt de indeling zoals aangegeven in tabel 2.2 aangehouden.

Tabel 2.2: Criteria voor windgevaar

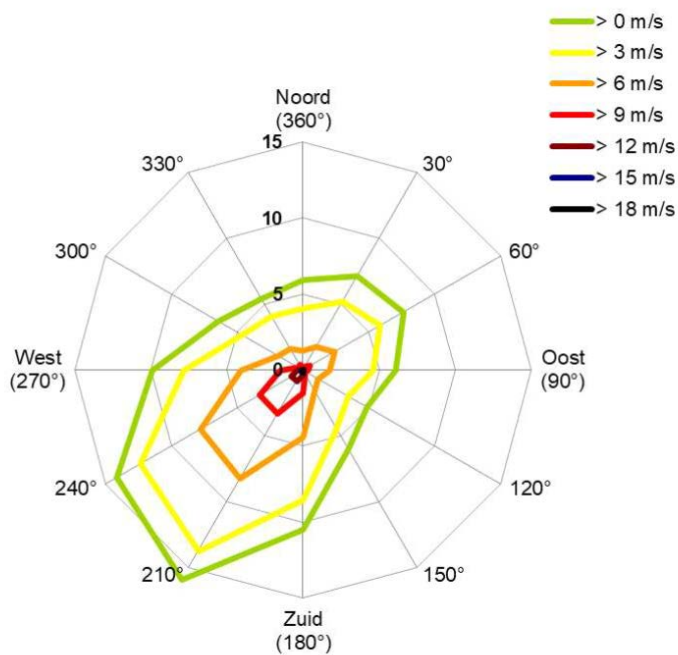
Kans dat de drempelsnelheid (15 m/s) overschreden wordt [% van aantal uren per jaar]	Kwalificatie
$\leq 0,05\%$	Geen risico
0,05 - 0,30%	Beperkt Risico
$\geq 0,30\%$	Gevaarlijk

Een 'beperkt risico' is slechts acceptabel bij niet windhinder gevoelig gebruik, te weten de activiteit 'doorlopen'. Voor de activiteiten slenteren en langdurig zitten is een beperkt risico op gevaar niet acceptabel. Alle situaties met een overschrijdingskans van groter dan 0,30% van de tijd zijn gevaarlijk en behoren te worden vermeden, het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld.

3 Plangebied

3.1 Windstatistiek op de locatie

De Rotterdamse coördinaten voor het plangebied zijn: X = 51.9178 en Y = 4.530099. Voor het bepalen van de lokale windstatistiek wordt – zoals voorgeschreven in NEN 8100 – gebruik gemaakt van NPR 6097. Zoals op de meeste locaties binnen Nederland is de overheersende windrichting zuidwest (zuidzuidwest en westzuidwest).



Figuur 3.1: Windsnelheid op locatie (per sector) op 60 meter hoogte

3.2 Beoordeling van het windklimaat rondom het bouwplan

Met de resultaten van het CFD-onderzoek kan beoordeeld worden of het windklimaat rondom het bouwplan geschikt is voor de beoogde functies. Voor de openbare buitenruimten kan de normstelling uit de onderstaande tabel, conform hoofdstuk 2 en NEN 8100, aangehouden worden.

Tabel 3.1: Normstelling conform NEN 8100

Type gebied	Classificatie	Windhinder		Windgevaar
		Ambitieniveau	Minimaal/ acceptabel niveau	
Openbaar gebied rondom de toren (trottoirs, voetpaden, fietsroutes en dergelijke)	Doorloopgebied	Goed windklimaat voor doorlopen = Klasse A, B of C	Matig windklimaat voor doorlopen = Klasse D	<i>Beperkte overschrijding van het gevaarcriterium toegestaan</i>
Gebied nabij hoofdentrees én entree van de fietsenstalling	Slentergebied	Goed voor slenteren = Klasse A of B	Matig windklimaat voor slenteren = Klasse C	<i>Overschrijding van het gevaarcriterium <u>niet</u> toegestaan</i>
Het veld voor buitensport	Slentergebied	Goed voor slenteren = Klasse A of B	Matig windklimaat voor slenteren = Klasse C	<i>Overschrijding van het gevaarcriterium <u>niet</u> toegestaan</i>
Gebied voor terras	Gebied voor langdurig zitten	Goed voor langdurig zitten = Klasse A	Matig windklimaat voor langdurig zitten = Klasse B	<i>Overschrijding van het gevaarcriterium <u>niet</u> toegestaan</i>

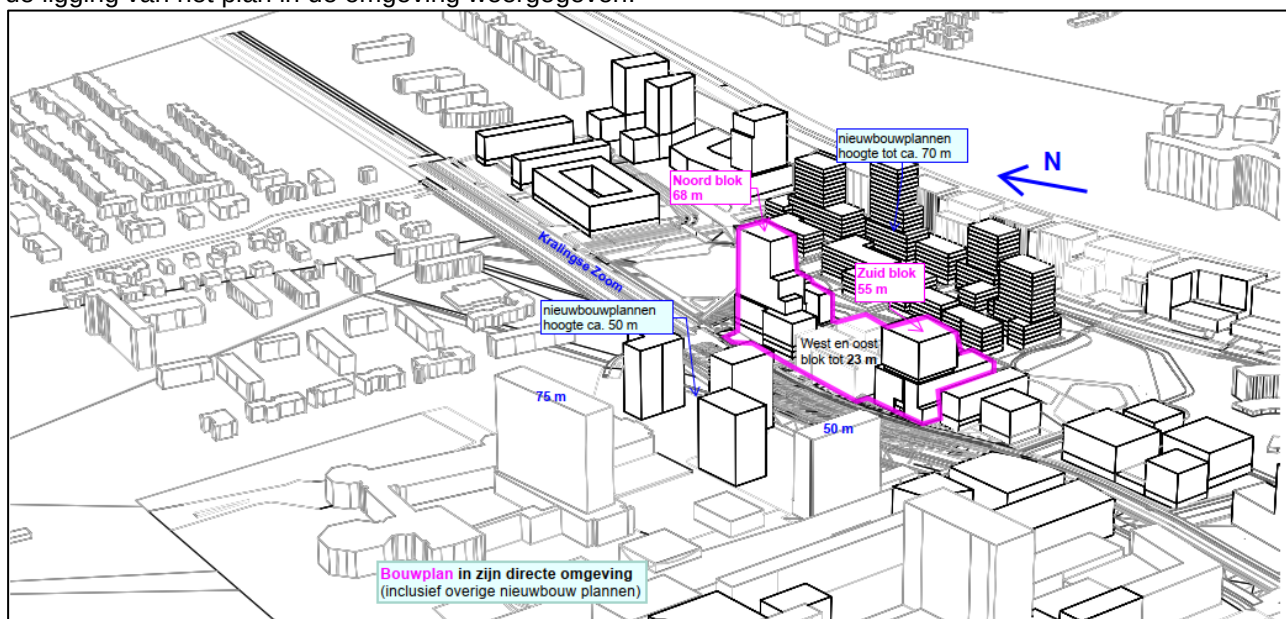
Let wel op: een theoretisch onderzoek kan nooit even nauwkeurig zijn als een windtunnelonderzoek of een windonderzoek met behulp van computersimulaties (CFD).

Gezien de bouwhoogtes en het te verwachten windklimaat, adviseren wij, de NEN 8100 volgend, een uitgebreider windonderzoek uit te laten voeren teneinde het windklimaat nauwkeurig en betrouwbaar in kaart te brengen. Tevens kunnen maatregelen ter verbetering van het windklimaat gedetailleerd onderzocht worden.

4 Bouwplan 'Max Euwe Quartier fase 1'

4.1 De ruimere omgeving van het bouwplan

Het plangebied is gelegen in de gemeente Rotterdam, ten oosten van het centrum. In onderstaande figuren is de ligging van het plan in de omgeving weergegeven.

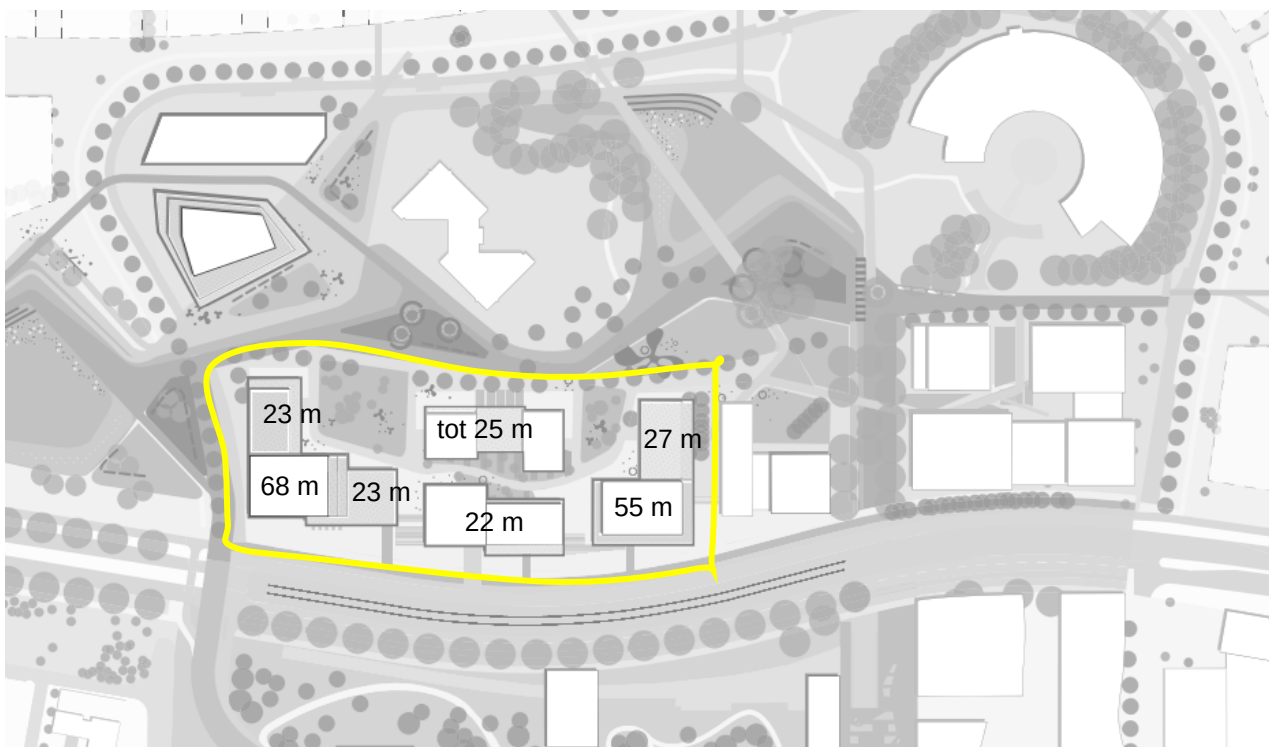


Figuur 4.1: Het bouwplan in zijn directe omgeving

In de bovenstaande figuur is te zien dat het bouwplan overwegend is omringd door stedelijk gebied. In de directe omgeving van het gebouw is bebouwing tot 75 meter hoogte aanwezig en meerdere hoogbouw bebouwing van circa 50 meter. Aan de noordoostzijde van het plan liggen nieuwbouwplannen met een hoogte tot circa 70 meter.

4.2 Bouwplan

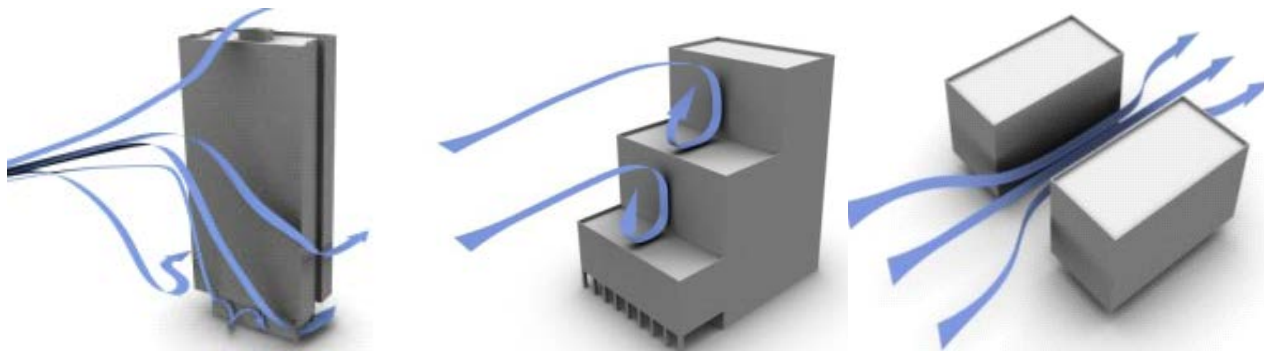
Het plan bestaat uit vier gebouwen. Aan de noordzijde van het plan bevindt zich een toren van 68 meter hoogte. Daarnaast zijn er twee gebouwen tot 23 meter hoogte en aan de zuidkant van het project een gebouw van 55 meter hoog. De begane grond van de gebouwen is grotendeels bestemd voor commerciële voorzieningen. De 1^e tot en met de bovenste (13^e) verdiepingen is bestemd voor wonen. Figuur 4.2 geeft de situatie weer.



Figuur 4.2: Situatietekening fase 1

Wind uit richtingen ZZW en WZW zal op de gevels van het Noord- (68 meter hoog) en Zuid- (55 meter hoog) blok aanstromen, langs de gevels naar beneden afstromen, waardoor op maaiveld en op de dakterrassen wervels ontstaan en bij de gebouwhoeken cornerstreams ontstaan. Deze effecten geven een ongunstig windklimaat langs de zuid- en westgevels en bij de gebouwhoeken.

Daarnaast speelt tussen twee dicht bij elkaar geplaatste gebouwen het Venturi-effect op. Wanneer er een vernauwing plaats vindt kan de wind in snelheid toenemen in de passage. Of het Venturi-effect optreedt is afhankelijk van gebouwhoogtes, breedte van de passage en de situering van de gebouwen. De wind uit de westelijke windrichtingen wordt 'getrechterd' tussen de blokken en dat de wind uit de zuidelijke windrichtingen vrij door de weg Kralingse Zoom kan stromen. Deze effecten hebben een negatieve invloed op het lokale windklimaat tussen de blokken en langs de westgevels liggend aan de Kralingse Zoom.



Figuur 4.3: Wind aanstroming op gevels: cornerstreams en wervelwinden op maaiveld, wervelvinden op dakterrassen en het Venturi-effect ('getrechterd wind'). Bron: ©RWDI

4.3 ME01

ME01 is het gebouw gesitueerd aan de noordzijde van het plan. Het is een gebouw met meerdere volumes, bestaande uit een toren van 68 meter hoogte. Aan de zuidzijde van de toren zijn trapsgewijs 3 volumes geplaatst met een hoogte van circa 44, 32 en 23 meter hoogte. Aan de oostzijde is een L-vormig gebouw geplaatst met een hoogte van respectievelijk 23 en 20 meter hoogte. De plint is voornamelijk bedoeld voor commerciële functies. Figuur 4.4 geeft een sfeerimpressie van het gebouw weer. Daarnaast geeft figuur 4.5 een bovenaanzicht weer met de hoogtes van de gebouwen en het windklimaat.



Figuur 4.4: Sfeerimpressie ME01

4.3.1 Windklimaat

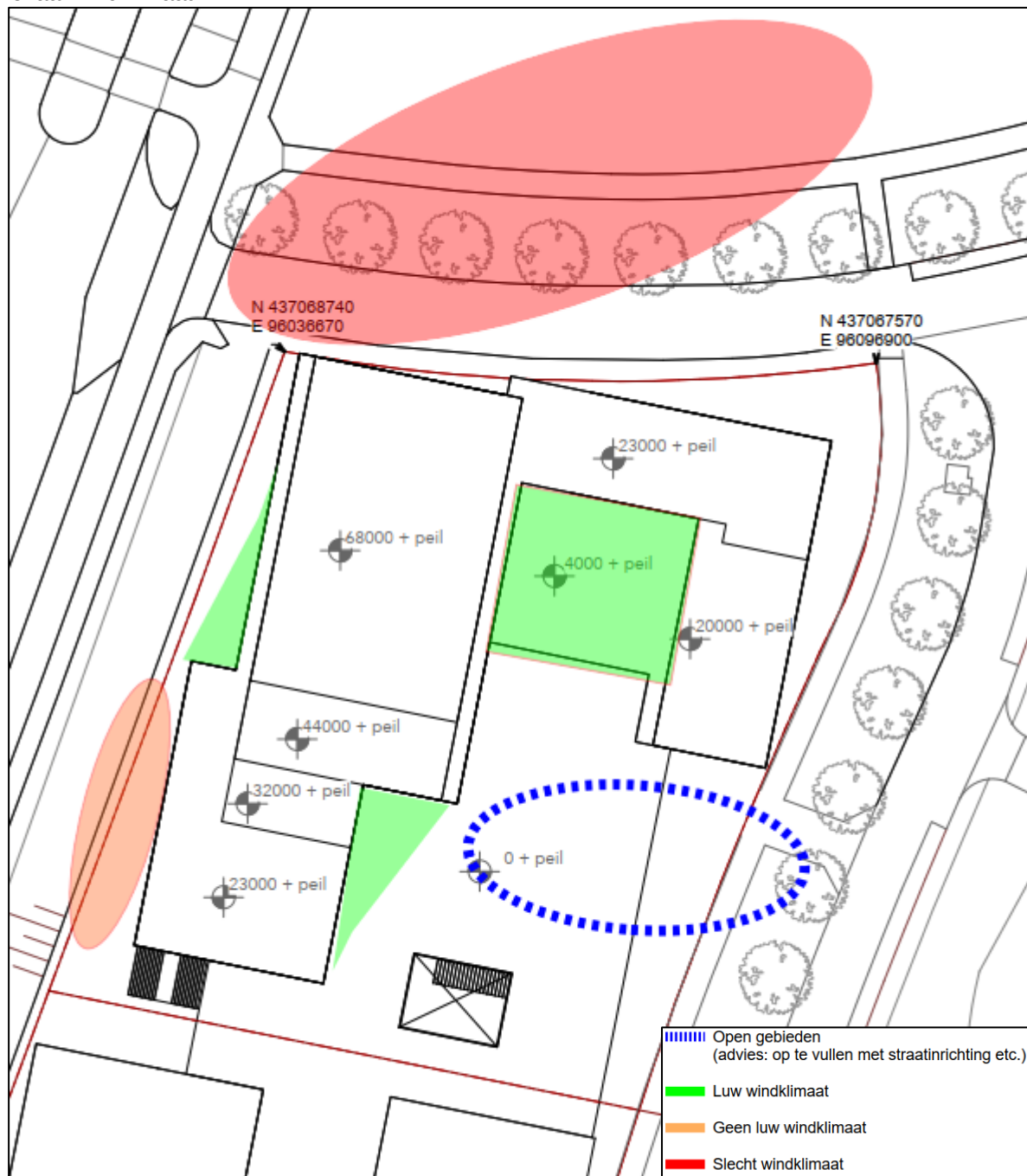
Het windklimaat rondom het ME01-gebouw wordt weergegeven in figuur 4.5. Op de groen gearceerde gebieden bevindt zich een luw windklimaat, daarentegen is er geen luw windklimaat waar de gebieden oranje zijn gearceerd, de rode gebieden geven een slecht windklimaat weer. Zo geeft figuur 4.5 aan dat aan de noordgevel van het gebouw een slecht windklimaat zal ontstaan.

Zoals eerder werd aangegeven zal de wind uit de zuidzuidwestelijke richting op de zuidgevel van de ME01 naar beneden slaan en zullen de dakterrassen van het noordblok zonder aanvullende voorzieningen niet geschikt zijn om langdurig comfortabel te zitten. Mogelijke verbeteringen zijn:

- luifels of pergola's om de van de gevel afstromende wind (downwash) op te vangen;
- schermen 2,0 m hoog aan de randen van de terrassen, een verhoogde borstwering (1,5 m hoog);
- én verdere inrichting van terrassen (meubilair, stevige beplanting).

Gezien de onbeschutte ligging is de kans aanwezig dat het windklimaat langs de westgevel onvoldoende comfortabel is voor entrées of andere windgevoelige activiteiten. In het geval dat hier entrées gerealiseerd worden, adviseren wij de entree in een nis te plaatsen, zodat lokaal bij de deur een luwer windklimaat aanwezig is. Het plaatsen van bomen met dichte kruin, struiken en aanvullende straatinrichting langs deze gevels zal een (beperkt) positief effect hebben op het windklimaat langs de gevels.

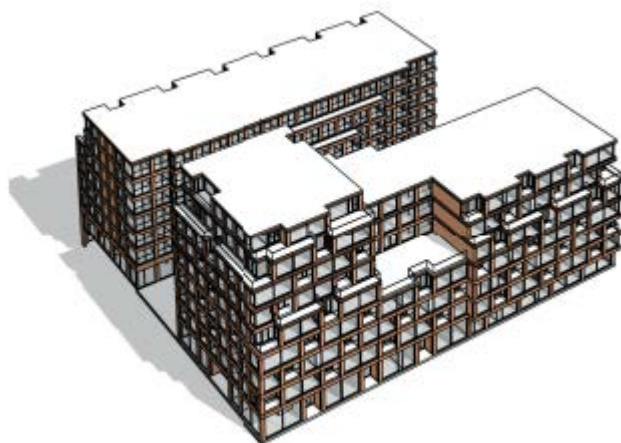
Daarnaast wordt er geadviseerd om open gebieden (blauwe stippellijn) op te vullen met straatinrichting, denk aan schermen en pergola's, bomen met dichte kronen (blad houdend in de winter) en plantenbakken. Hierdoor zullen zowel de horizontale (ZZW) en schuine (WZW) windstromingen afremmen en resulteren in een beter lokaal windklimaat.



Figuur 4.5: Windklimaat ME01

4.4 ME21

ME21 zijn de twee gebouwen gesitueerd in het midden van het plan. Het gebouw gesitueerd aan de oostzijde heeft een respectievelijke hoogte van 25 en 19 meter. Het gebouw gesitueerd aan de westzijde van het plan heeft een hoogte van 22 meter. Beide gebouwen hebben commerciële functies in de plint en de verdiepingen erboven zijn bedoeld voor wonen. Figuur 4.6 geeft een sfeerimpressie van beide gebouwen weer, daarnaast geeft figuur 4.7 een bovenaanzicht weer met de hoogtes van de gebouwen en het windklimaat.



Figuur 4.6: Sfeerimpressie ME21

4.4.1 Windklimaat

Het windklimaat rondom de ME21-gebouwen wordt weergegeven in figuur 4.7. Op de groen gearceerde gebieden bevindt zich een luw windklimaat, daarentegen is er geen luw windklimaat waar de gebieden oranje zijn gearceerd. Zo geeft figuur 4.7 aan dat er voornamelijk een luw windklimaat is rondom het gebouw.

Gezien de onbeschutte ligging is de kans aanwezig dat het windklimaat langs de westgevel onvoldoende comfortabel is voor entrées of andere windgevoelige activiteiten. In het geval dat hier entrées gerealiseerd worden, adviseren wij de entree in een nis te plaatsen, zodat lokaal bij de deur een luwer windklimaat aanwezig is. Het plaatsen van bomen met dichte kruin, struiken en aanvullende straatinrichting langs deze gevels zal een (beperkt) positief effect hebben op het windklimaat langs de gevels.

In de doorgang aan de zuidzijde van het gebouw zal geen luw windklimaat aanwezig zijn. Het windklimaat is zonder aanvullende maatregelen niet geschikt om hier entrees te situeren. Wanneer er bredere doorgangen van west naar oost tussen de bouwblokken aanwezig zijn, is de kans aanwezig dat wind tussen de bouwblokken 'getrechted' wordt en met hoge snelheid van het gebied met hoge druk (Kralingse Zoom) naar het achterliggende gebied zal stromen, wat windhinder zal veroorzaken (het Venturi-effect).

Wanneer het aangrenzend gebouw aansluit op het bouwplan of er slechts een nauwe steeg tussen de beide bouwblokken aanwezig is, zal dit effect niet of in mindere mate optreden en zal de kans op windhinder op maaiveld ook beperkt zijn.



Figuur 4.7: Windklimaat ME21

4.5 ME31

ME31 is een gebouw dat bestaat uit twee volumes. Een toren van 55 meter hoog en aan de oostzijde hieraan een gebouw van 27 meter hoogte gevestigd. De plint is bedoeld voor commerciële functies en de verdiepingen erboven zijn voor wonen. Figuur 4.8 geeft een sfeerimpressie van het gebouw weer, daarnaast geeft figuur 4.9 een bovenaanzicht weer met de hoogtes en het windklimaat.



Figuur 4.8: Sfeerimpressie ME31

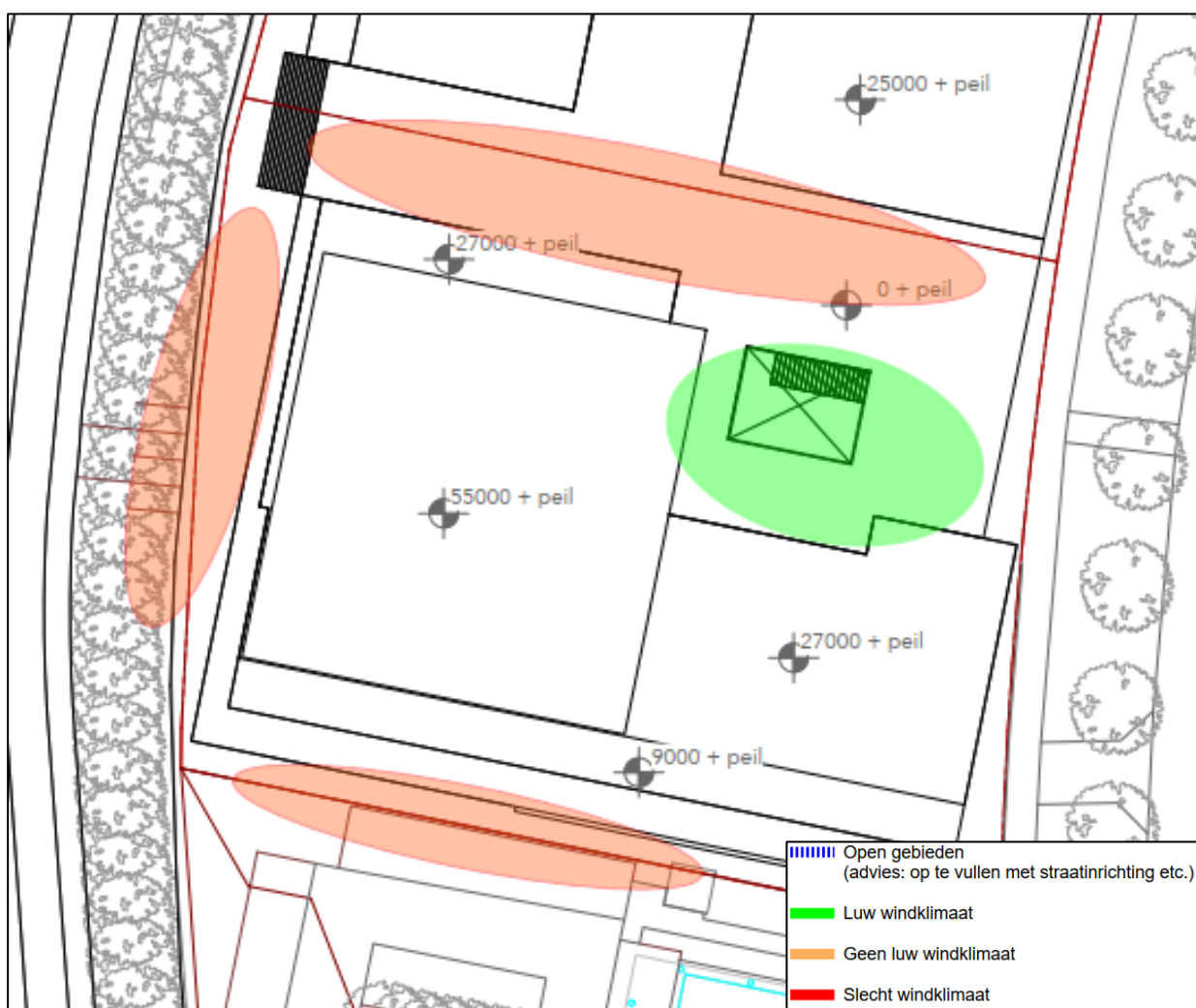
4.5.1 Windklimaat

Het windklimaat rondom de ME31-gebouwen wordt weergegeven in figuur 4.9. Op de groen gearceerde gebieden bevindt zich een luw windklimaat, daarentegen is er geen luw windklimaat waar de gebieden oranje zijn gearceerd. Zo geeft figuur 4.9 aan dat er voornamelijk geen luw windklimaat aanwezig zal zijn rondom het gebouw.

Gezien de onbeschutte ligging is de kans aanwezig dat het windklimaat langs de westgevel onvoldoende comfortabel is voor entrées of andere windgevoelige activiteiten. In het geval dat hier entrées gerealiseerd worden, adviseren wij de entree in een nis te plaatsen, zodat lokaal bij de deur een luwer windklimaat aanwezig is. Het plaatsen van bomen met dichte kruin, struiken en aanvullende straatinrichting langs deze gevels zal een (beperkt) positief effect hebben op het windklimaat langs de gevels.

In de doorgang aan de noordzijde van het gebouw zal geen luw windklimaat aanwezig zijn. Het windklimaat is zonder aanvullende maatregelen niet geschikt om hier entrees te situeren. Wanneer er bredere doorgangen van west naar oost tussen de bouwblokken aanwezig zijn, is de kans aanwezig dat wind tussen de bouwblokken 'getrechterd' wordt en met hoge snelheid van het gebied met hoge druk (Kralingse Zoom) naar het achterliggende gebied zal stromen, wat windhinder zal veroorzaken (het Venturi-effect).

Wanneer het aangrenzend gebouw aansluit op het bouwplan of er slechts een nauwe steeg tussen de beide bouwblokken aanwezig is, zal dit effect niet of in mindere mate optreden en zal de kans op windhinder op maaiveld ook beperkt zijn.



Figuur 4.9: Windklimaat ME31

4.6 Conclusie bouwplan 'Max Euwe Quartier fase 1'

Gezien de onbeschutte ligging is de kans aanwezig dat het windklimaat langs de westgevels onvoldoende comfortabel is voor entrées of andere windgevoelige activiteiten. In het geval dat hier entrées gerealiseerd worden, adviseren wij de entree in een nis te plaatsen, zodat lokaal bij de deur een luwer windklimaat aanwezig is. Het plaatsen van bomen met dichte kruin, struiken en aanvullende straatinrichting langs deze gevels zal een (beperkt) positief effect hebben op het windklimaat langs de gevels.

In de doorgang tussen ME21 en ME31 zal geen luw windklimaat aanwezig zijn. Het windklimaat is zonder aanvullende maatregelen niet geschikt om hier entrees te situeren. Wanneer er bredere doorgangen van west naar oost tussen de bouwblokken aanwezig zijn, is de kans aanwezig dat wind tussen de bouwblokken 'getrechterd' wordt en met hoge snelheid van het gebied met hoge druk (Kralingse Zoom) naar het achterliggende gebied zal stromen, wat windhinder zal veroorzaken (het Venturi-effect).

Wanneer het aangrenzende gebouw aansluit op het bouwplan of er slechts een nauwe steeg tussen de beide bouwblokken aanwezig is, zal dit effect niet of in mindere mate optreden en zal de kans op windhinder op maaiveld ook beperkt zijn.

De wind uit de zuidzuidwestelijke richting zal op de zuidgevel van de ME01 naar beneden slaan en zullen de dakterrassen van het noordblok zonder aanvullende voorzieningen niet geschikt zijn om langdurig comfortabel te zitten. Mogelijke verbeteringen zijn:

- luifels of pergola's om de van de gevel afstromende wind (downwash) op te vangen;
- schermen 2,0 m hoog aan de randen van de terrassen, een verhoogde borstwering (1,5 m hoog);
- én verdere inrichting van terrassen (meubilair, stevige beplanting).

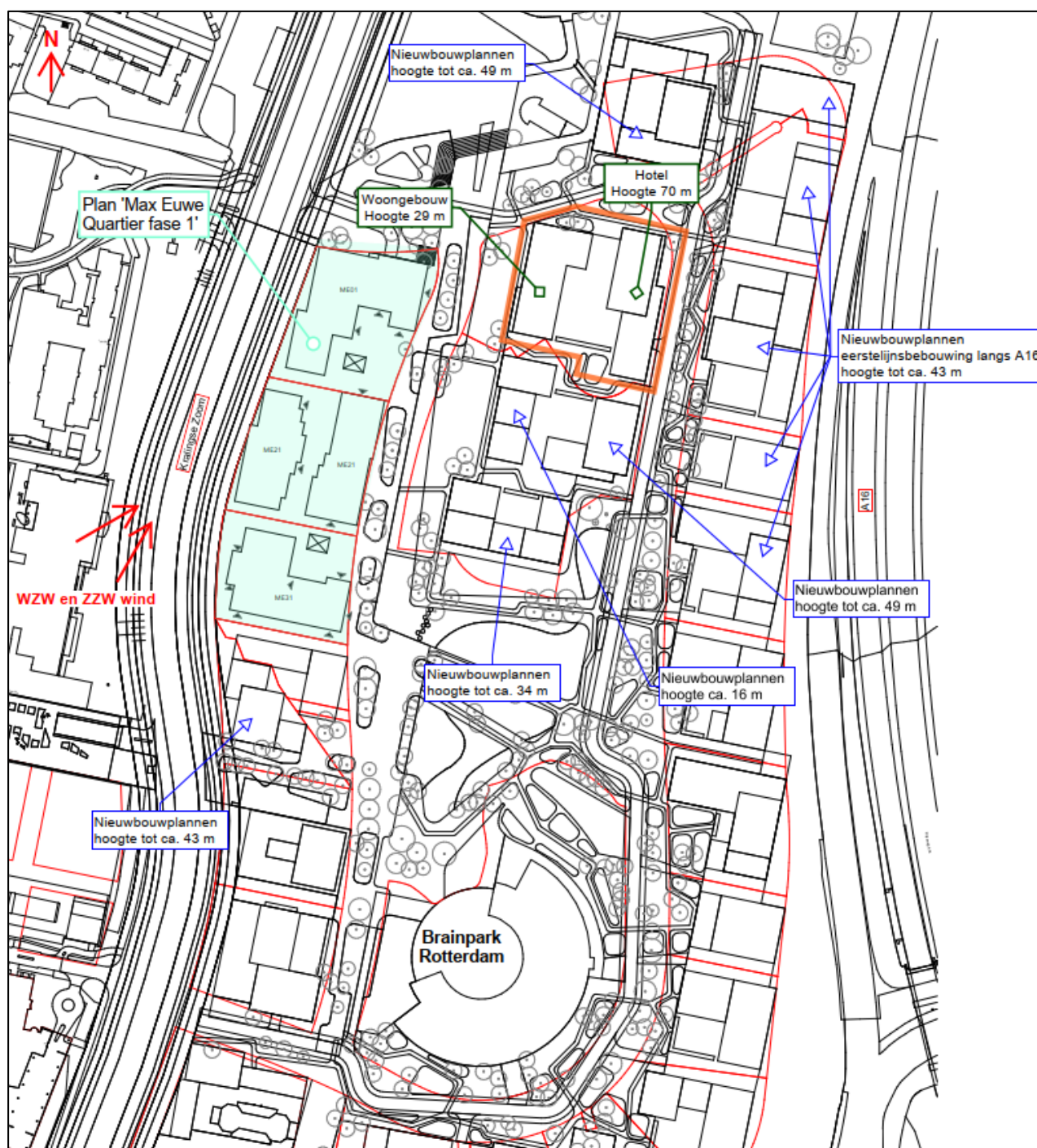
Daarnaast wordt er geadviseerd om open gebieden op te vullen met straatinrichting, denk aan schermen en pergola's, bomen met dichte kronen (blad houdend in de winter) en plantenbakken. Hierdoor zullen zowel de horizontale (ZZW) en schuine (WZW) windstromingen afremmen en resulteren in een beter lokaal windklimaat.

Gezien de bouwhoogtes en het te verwachten windklimaat, adviseren wij, NEN 8100 volgend, een uitgebreider windonderzoek uit te laten voeren om het windklimaat nauwkeurig en betrouwbaar in kaart te brengen. Tevens kunnen maatregelen ter verbetering van het windklimaat gedetailleerd onderzocht worden.

5 Bouwplan 'Max Euwe Quartier fase 2'

5.1 De ruimere omgeving van het bouwplan

Het plangebied is gelegen in de gemeente Rotterdam, ten oosten van het centrum. In onderstaande figuren is de ligging van het plan in de omgeving weergegeven.

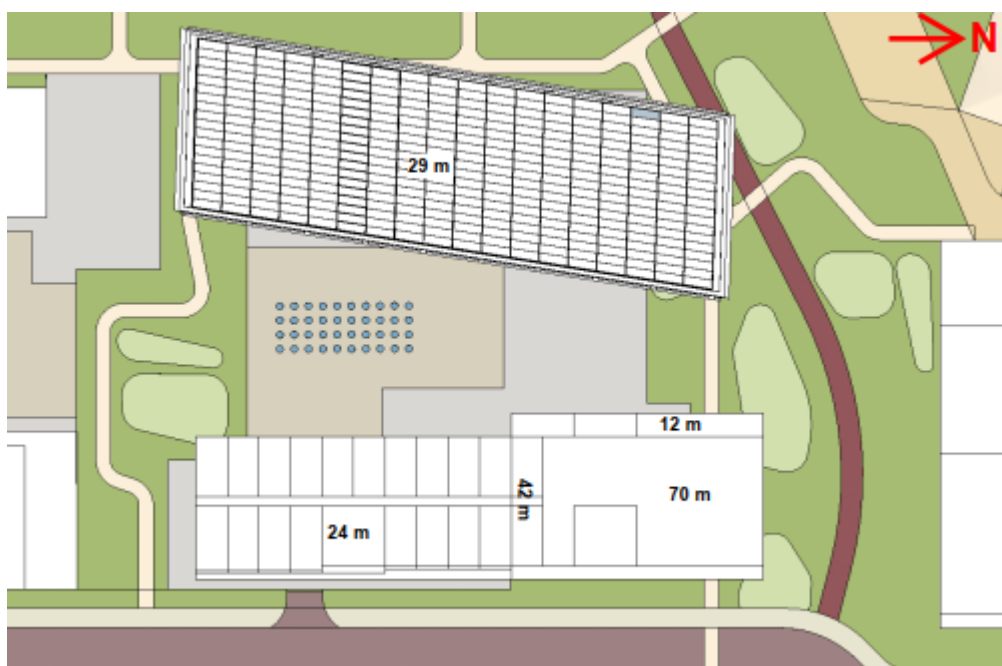


Figuur 5.1: Het bouwplan in zijn directe omgeving

In de bovenstaande figuur is te zien dat het bouwplan overwegend is omringd door stedelijk gebied. In de directe omgeving van het gebouw is er ten westen het MEQ01-gebouw van 68 meter hoogte. Daarnaast is er aan de noord-, noordoost-, oost-, zuidoost-, en zuidzijde bebouwing met een hoogte tussen de 40 en 50 meter hoogte. Aan de zuidzijde zit er naast het pand van circa 49 meter hoogte een pand met een hoogte van circa 16 meter. Ten zuiden van deze twee panden wordt het plan afgesloten met bebouwing van circa 34 meter hoogte.

5.2 Bouwplan

Fase 2 van het Max Euwe Quartier bestaat uit twee gebouwen. Aan de westzijde van het plan staat een gebouw bestemd voor wonen met een hoogte van circa 29 meter. Figuur 5.2 geeft de situatie weer. Aan de oostzijde van het plan staat een gebouw bestaande uit 4 volumes met een hoogte van circa 12, 24, 42 en 70 meter hoogte. In dit gebouw zal zich een hotel vestigen.



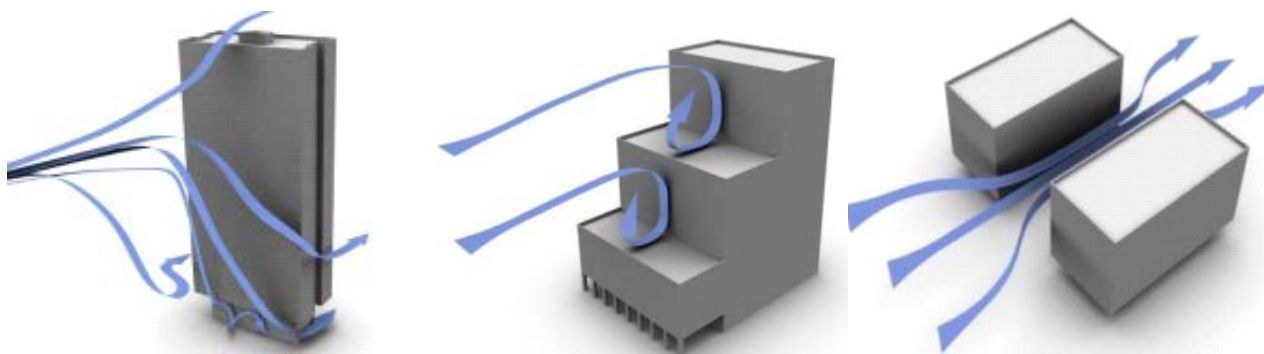
Figuur 5.2: Bouwplan fase 2

Wind uit richtingen ZZW en WZW zal op de gevels van het hotel (70 meter hoog) aanstromen, langs de gevels naar beneden afstromen, waardoor op maaiveld en op de 'setbacks' wervels ontstaan en bij de gebouwhoeken cornerstreams ontstaan. Deze effecten geven een ongunstig windklimaat langs de noordgevel en bij de gebouwhoeken.

Het woongebouw is lager dan 30 m maar heeft brede gevels waardoor deze gevels verhoudingsgewijs nog veel wind zullen vangen. De wind zal langs deze brede gevels afstromen en cornerstreams veroorzaken. Hierdoor is bij de gebouwhoeken een kans aanwezig op een minder gunstig windklimaat.

Het hof (tussen laagbouw en hoogbouw) ligt beschut vanuit de maatgevende windrichtingen. Er is echter een hoogteverschil tussen de laag- en hoogbouw (ca. 40 m). Door dit hoogteverschil kan de wind vanuit (zuid)westelijke richting aanstromen op de westgevel van de hoogbouw en een wervel creëren binnen het hof. Echter door de gebouwwolume van 12 meter hoogte aan de westzijde van het hotel wordt een wervel op maaiveldniveau voorkomen en wordt er geen hinderlijke situatie verwacht en is het mogelijk om hier entrées of andere windgevoelige activiteiten in de plint te situeren.

Daarnaast speelt tussen twee dicht bij elkaar geplaatste gebouwen het Venturi-effect op. Wanneer er een vernauwing plaats vindt kan de wind in snelheid toenemen in de passage. Of het Venturi-effect optreedt is afhankelijk van gebouwhoogtes, breedte van de passage en de situering van de gebouwen. De wind uit de westelijke windrichtingen zal 'getrechterd' worden tussen de blokken van Max Euwe Quartier fase 2 en de blokken van het nieuwbouwplan aan de zuidzijde. Dit effect heeft ter plaatse een negatieve invloed op het lokale windklimaat.



Figuur 5.3: Wind aanstroming op gevels: cornerstreams en wervelwinds op maaiveld, wervelvinden op dakterrassen en het Venturi-effect ('getrechterd wind'). Bron: ©RWDI

5.3 Windklimaat directe omgeving

Het windklimaat rondom de 'Max Euwe Quartier fase 2' gebouwen wordt weergegeven in figuur 5.4. Op de groen gearceerde gebieden bevindt zich een luw windklimaat, daarentegen is er geen luw windklimaat waar de gebieden oranje zijn gearceerd en waar de gebieden rood zijn gearceerd wordt een slecht windklimaat verwacht. Zo geeft figuur 5.4 een wisselend beeld af van het windklimaat.

Het woongebouw is lager dan 30 meter maar heeft brede gevels waardoor deze gevels verhoudingsgewijs nog veel wind zullen vangen. Gezien de onbeschutte ligging van de westgevel zal de wind langs deze brede gevels afstromen en lokaal cornerstreams veroorzaken. Hierdoor is bij de gebouwhoeken een kans aanwezig op een minder gunstig windklimaat. Daarentegen wordt langs de westgevel van het woongebouw een luw windklimaat verwacht. Het plaatsen van bomen met dichte kruin, struiken en aanvullende straatinrichting in het park zal een (beperkt) positief effect hebben op het windklimaat langs de westgevel.

In de doorgang tussen de bebouwing van de 'Max Euwe Quartier fase 2' en de nieuwbouw aan de zuidzijde van het plan zal geen luw windklimaat aanwezig zijn, naar verwachting zal de wind uit de westelijke windrichting 'getrechterd' worden. Het windklimaat is zonder aanvullende maatregelen niet geschikt om hier entrees te situeren. Echter zal het plaatsen van bomen met dichte kruin (hele jaar groenblijvend), struiken en aanvullende straatinrichting in het binnengebied een (beperkt) positief effect hebben op het lokaal windklimaat in het binnenhof en in de doorgang tussen de blokken.

Het binnengebied is een aandachtsgebied en een uitgebreider windonderzoek (CFD) geeft meer inzicht in de situatie en eventuele benodigde maatregelen ter verbetering van het windklimaat. Doordat de noord-opening half zo breed als de zuid-opening is, is het mogelijk dat de wind hier 'getrechterd' wordt met als gevolg een slechter windklimaat. Ook de westzuidwestelijke wind die vanaf de westgevel van de hoogbouw langs de gevel naar het maaiveld afstroomt en vervolgens langs de gevel naar het noorden uitstroomt, speelt mee. Mogelijk vormt dit een risicogebied. Het plaatsen van bomen met dichte kruin (bladhoudend in de winter), struiken en aanvullende straatinrichting boven op het parkeerdek zal een positief effect hebben op het windklimaat in het middengebied.

Door de beschutte ligging van de oostgevel van het hotel zal er grotendeels een luw windklimaat worden verwacht en is het mogelijk om hier entrees of andere windgevoelige activiteiten te situeren.

Daarentegen zal er aan de noordgevel van het hotel een slecht windklimaat worden verwacht. Hierbij dient opgelet te worden met de loop- en fietspaden aan de noordzijde van het plan, gezien het verwachte slechte windklimaat ter plaatse. Dichte begroeiing aan de noordzijde geeft een (beperkte) verbetering van het windklimaat ter plaatse.



Figuur 5.4: Windklimaat bouwplan 'Max Euwe Quartier fase 2'

5.4 Conclusie 'Max Euwe Quartier fase 2'

Naar verwachting zal geen windgevaar in het plangebied aanwezig zijn, m.u.v. de noordwesthoek van de toren waar mogelijk het gevaarcriterium beperkt wordt overschreden in een lokaal, klein gebied.

Daarnaast moet er opgelet worden dat er lokaal bij gebouwhoeken een minder gunstig winklimaat wordt verwacht. Advies is om hier geen entrées te plaatsen of andere windgevoelige activiteiten. In het geval dat hier entrées gerealiseerd worden, adviseren wij de entree in een nis te plaatsen, zodat lokaal bij de deur een luwer windklimaat aanwezig is. Het plaatsen van bomen met dichte kruin, struiken en aanvullende straatinrichting langs deze gevels zal een (beperkt) positief effect hebben op het windklimaat langs de gevels en gebouwhoeken.

In de doorgang tussen de bebouwing van de 'Max Euwe Quartier fase 2' en de bebouwing aan de zuidzijde van dit plan zal geen luw windklimaat aanwezig zijn. Het windklimaat is zonder aanvullende maatregelen niet geschikt om hier entrees te situeren. Wanneer er bredere doorgangen van west naar oost tussen de bouwblokken aanwezig zijn, is de kans aanwezig dat wind tussen de bouwblokken 'getrechterd' wordt en met hoge snelheid van het gebied naar het achterliggende gebied zal stromen, wat windhinder zal veroorzaken (het Venturi-effect).

Wanneer het aangrenzend gebouw aansluit op het bouwplan of er slechts een nauwe steeg tussen de beide bouwblokken aanwezig is, zal dit effect niet of in mindere mate optreden en zal de kans op windhinder op maaiveld ook beperkt zijn.

Het binnengebied is een aandachtsgebied en een uitgebreider windonderzoek (CFD) geeft meer inzicht in de situatie en eventuele benodigde maatregelen ter verbetering van het windklimaat. Doordat de noord-opening half zo breed als de zuid-opening is, is het mogelijk dat de wind hier 'getrechterd' wordt met als gevolg een slechter windklimaat. Ook de westzuidwestelijke wind die vanaf de westgevel van de hoogbouw langs de gevel naar het maaiveld afstroomt en vervolgens langs de gevel naar het noorden uitstroomt, speelt mee. Mogelijk vormt dit een risicogebied. Het plaatsen van bomen met dichte kruin (bladhoudend in de winter), struiken en aanvullende straatinrichting boven op het parkeerdek zal een positief effect hebben op het windklimaat in het middengebied.

Daarnaast wordt er geadviseerd om open gebieden op te vullen met straatinrichting, denk aan schermen en pergola's, bomen met dichte kronen (blad houdend in de winter) en plantenbakken. Hierdoor zullen zowel de horizontale (ZZW) en schuine (WZW) windstromingen afremmen en resulteren in een beter lokaal windklimaat.

Gezien de bouwhoogtes en het te verwachten windklimaat, adviseren wij, NEN 8100 volgend, een uitgebreider windonderzoek uit te laten voeren om het windklimaat nauwkeurig en betrouwbaar in kaart te brengen. Tevens kunnen maatregelen ter verbetering van het windklimaat gedetailleerd onderzocht worden.

6 Conclusie

Gezien de onbeschutte ligging is de kans aanwezig dat het windklimaat langs de westgevels van de bebouwing van fase 1 onvoldoende comfortabel is voor entrées of andere windgevoelige activiteiten.

In de doorgang tussen ME21 en ME31 en in de doorgang tussen de bebouwing van de 'Max Euwe Quartier fase 2' en de bebouwing aan de zuidzijde van dit plan zal geen luw windklimaat aanwezig zijn. Het windklimaat is zonder aanvullende maatregelen niet geschikt om hier entrees te situeren. Wanneer er bredere doorgangen aanwezig zijn, is de kans aanwezig dat wind tussen de bouwblokken 'getrechterd' wordt en met hoge snelheid van het gebied met hoge druk naar het achterliggende gebied zal stromen, wat windhinder zal veroorzaken (het Venturi-effect).

Wanneer het aangrenzend gebouw aansluit op het bouwplan of er slechts een nauwe steeg tussen de beide bouwblokken aanwezig is, zal dit effect niet of in mindere mate optreden en zal de kans op windhinder op maaiveld ook beperkt zijn.

Het binnengebied van fase 2 is een aandachtsgebied, doordat de noord-opening half zo breed als de zuid-opening is, is het mogelijk dat de wind hier 'getrechterd' wordt met als gevolg een slechter windklimaat. Ook de westzuidwestelijke wind die vanaf de westgevel van de hoogbouw langs de gevel naar het maaiveld afstroomt en vervolgens langs de gevel naar het noorden uitstroomt, speelt mee. Mogelijk vormt dit een risicogebied.

De wind uit de zuidzuidwestelijke richting zal op de zuidgevel van de ME01 naar beneden slaan en zullen de dakterrassen van het noordblok zonder aanvullende voorzieningen niet geschikt zijn om langdurig comfortabel te zitten. Mogelijke verbeteringen zijn:

- luifels of pergola's om de van de gevel afstromende wind (downwash) op te vangen;
- schermen 2,0 m hoog aan de randen van de terrassen, een verhoogde borstwering (1,5 m hoog);
- én verdere inrichting van terrassen (meubilair, stevige beplanting).

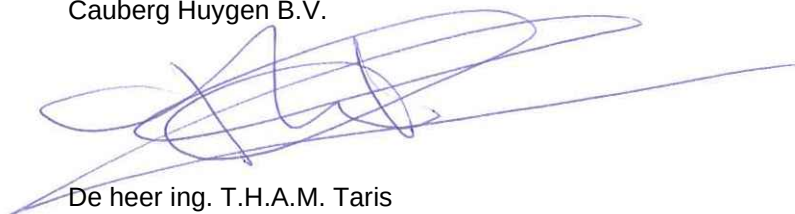
Daarnaast moet er opgelet worden dat er lokaal bij gebouwhoeken een minder gunstig windklimaat wordt verwacht. Advies is om hier geen entrées te plaatsen of andere windgevoelige activiteiten.

In het geval dat entrées worden gerealiseerd langs gevels waar geen luw wind klimaat heerst, adviseren wij de entree in een nis te plaatsen, zodat lokaal bij de deur een luwer windklimaat aanwezig is. Het plaatsen van bomen met dichte kruin, struiken en aanvullende straatinrichting langs deze gevels zal een (beperkt) positief effect hebben op het windklimaat langs de gevels.

Daarnaast wordt er geadviseerd om open gebieden op te vullen met straatinrichting, denk aan schermen en pergola's, bomen met dichte kronen (blad houdend in de winter) en plantenbakken. Hierdoor zullen zowel de horizontale (ZZW) en schuine (WZW) windstromingen afremmen en resulteren in een beter lokaal windklimaat.

Gezien de bouwhoogtes en het te verwachten windklimaat, adviseren wij, NEN 8100 volgende, een uitgebreider windonderzoek uit te laten voeren om het windklimaat nauwkeurig en betrouwbaar in kaart te brengen. Tevens kunnen maatregelen ter verbetering van het windklimaat gedetailleerd onderzocht worden.

Cauberg Huygen B.V.



De heer ing. T.H.A.M. Taris
Senior adviseur