



Bouwplan Woody te Amsterdam

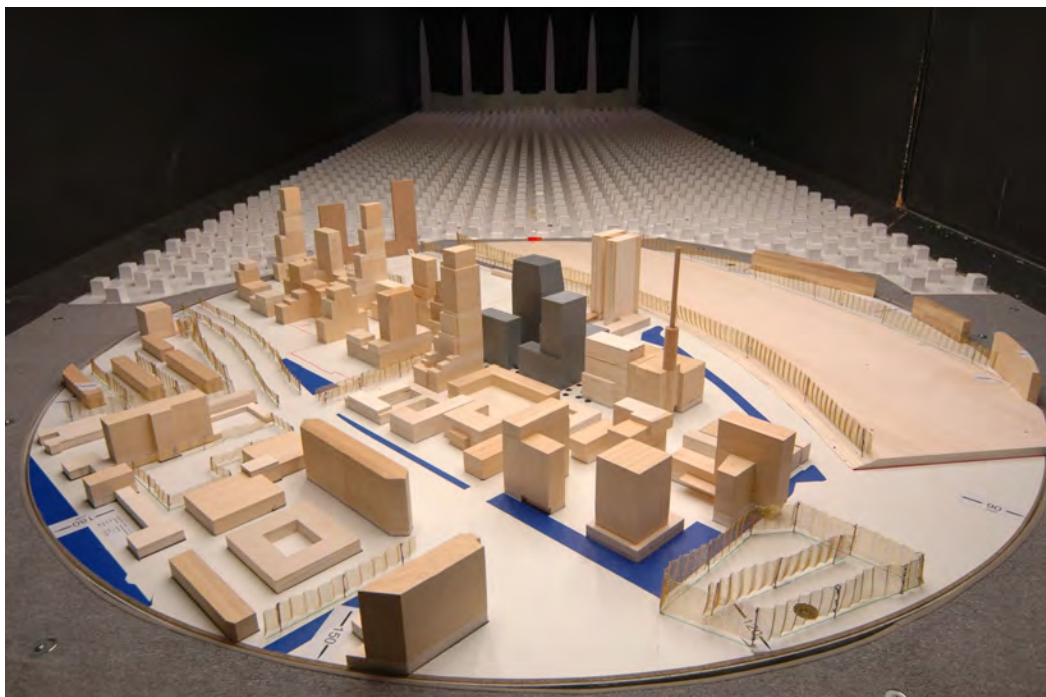
Windklimaatonderzoek met behulp van de windtunnel

Concept

Bouwplan Woody te Amsterdam

Windklimaatonderzoek met behulp van de windtunnel

Concept



opdrachtgever	NSI
rapportnummer	G 18578-4-RA
datum	17 december 2019
referentie	OO/MaV//G 18578-4-RA
verantwoordelijke	O.E. Otten
opsteller	ir. M.A. Verbruggen +31 858 228 623 m.verbruggen@peutz.nl

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 – 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	11
2.7	Norm windhinder bouwvelop	11
3	Resultaten van het onderzoek	12
3.1	Huidige bebouwingssituatie	13
3.2	Geplande bebouwingssituatie fase I	15
3.3	Geplande bebouwingssituatie fase I+II+III	17
4	Samenvatting en conclusies	19

1 Inleiding

In opdracht van NSI is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het nieuwbouwplan Woody aan de Antonio Vivaldistraat te Amsterdam, 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.

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.

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

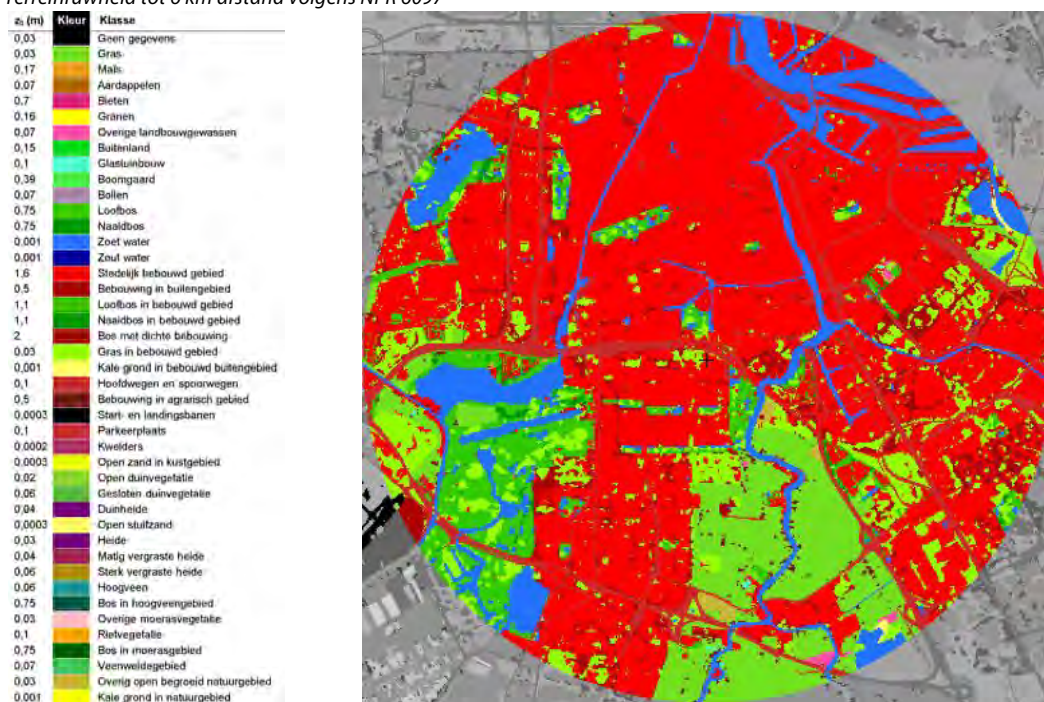
De norm stelt: "Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < p < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteiten klasse I (doorlopen). Voor activiteiten klasse II en III geldt de eis $p \leq 0,05$.

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

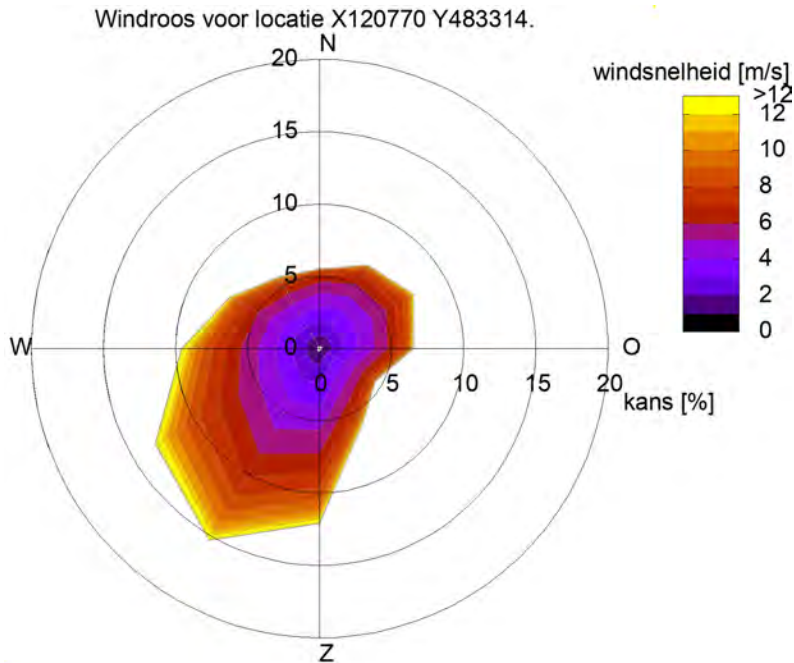
Voor de vertaling van de resultaten van de metingen aan een schaalmodel in de windtunnel naar de werkelijke situatie wordt gebruik gemaakt van een windstatistiek. De NEN 8100 verwijst voor de benodigde meteogegevens naar de NPR 6097:2006 *Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden 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 bouwlocatie met name bij wind uit het zuiden tot westen de hoogste windsnelheden optreden en dat de wind relatief vaak uit het zuiden tot zuidwesten (180°, 210° en 240°) komt. De zuidwestenwind is hiermee het meest bepalend voor het windklimaat op de bouwlocatie.

f2.2 Windroos betreffende locatie volgens NPR 6097



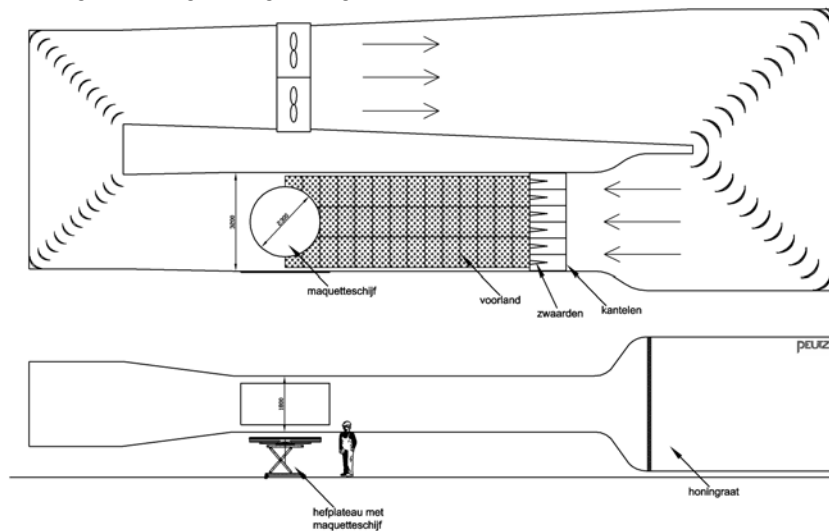
t2.3 Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar											
Positie X120770 Y483314 Jaar 1963-2002											
Wind	totaal aantal uren: 8767.3										
snelheid	gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.3										
	Noord	30°	60°	Oost	120°	150°	Zuid	210°	240°	West	330°
0.0 - 0.9	18.8	17.9	17.6	16.9	13.1	13.6	20.9	22.2	17.7	17.8	19.3
1.0 - 1.9	63.9	61.5	58.2	50.8	38.4	43.6	75.9	71.1	63.0	61.5	63.6
2.0 - 2.9	83.7	84.7	81.8	77.1	61.8	67.4	114.7	118.8	91.3	88.4	84.7
3.0 - 3.9	94.8	108.0	102.4	91.7	66.6	81.5	142.6	161.7	116.4	101.3	94.5
4.0 - 4.9	81.9	95.2	113.4	97.3	63.5	83.3	142.6	190.6	138.9	110.6	94.4
5.0 - 5.9	62.7	85.3	95.2	83.4	55.4	74.9	141.3	176.6	143.3	102.1	78.6
6.0 - 6.9	39.6	59.4	66.4	56.5	40.7	58.0	111.9	161.0	139.6	89.4	68.3
7.0 - 7.9	21.3	34.3	50.5	41.6	26.9	37.1	99.7	133.1	129.2	79.7	49.2
8.0 - 8.9	10.3	21.5	34.7	27.3	17.4	28.0	74.3	107.4	102.6	58.0	33.2
9.0 - 9.9	4.4	11.3	19.1	13.6	6.3	17.8	51.8	77.7	70.8	41.8	20.2
10.0 - 10.9	2.3	4.8	12.2	8.1	2.6	10.6	36.0	52.3	56.5	30.9	11.5
11.0 - 11.9	1.5	2.5	7.2	4.4	1.1	6.3	23.2	34.5	36.8	22.5	7.2
12.0 - 12.9	0.5	1.1	1.8	1.4	0.5	3.1	12.4	18.9	21.9	15.0	2.8
13.0 - 13.9		0.2	0.6	0.8	0.1	1.1	7.6	9.9	13.7	10.6	1.3
14.0 - 14.9		0.1	0.2	0.3		0.5	3.3	4.3	7.1	6.2	0.9
15.0 - 15.9			0.1	0.1		0.3	1.9	2.4	3.5	3.2	0.3
16.0 - 16.9							0.7	1.4	2.2	2.3	0.2
17.0 - 17.9							0.5	0.4	1.2	1.2	0.2
18.0 - 18.9							0.2	0.1	0.5	0.4	0.1
19.0 - 19.9									0.3	0.3	0.1
20.0 - 20.9									0.2	0.1	
21.0 - 21.9									0.1	0.1	
22.0 - 22.9									0.1	0.1	
23.0 - 23.9										0.1	
24.0 - 24.9											
25.0 - 25.9											
26.0 - 26.9											
27.0 - 27.9											
28.0 - 28.9											
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	485.7	587.8	661.4	571.3	394.4	527.1	1061.5	1344.4	1156.9	843.6	630.6
gemiddelde snelheid	4.0	4.5	4.9	4.7	4.5	5.0	5.6	5.9	6.3	5.9	4.9

2.4 Simulatie windsnelheden in de windtunnel

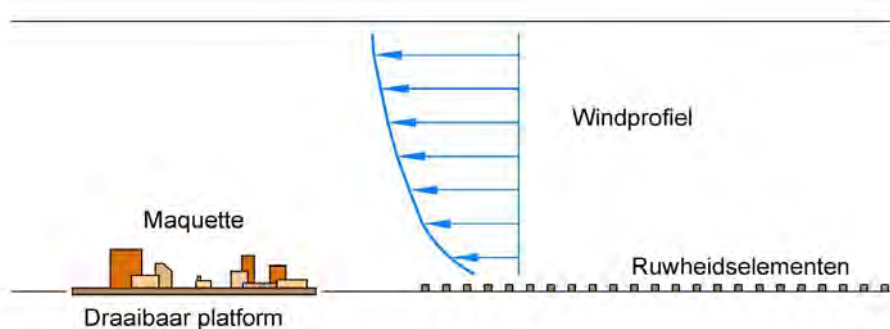
Voor het uitvoeren van een windklimaatonderzoek beschikt Peutz zowel over eigen windtunnel- als rekenfaciliteiten. In deze situatie is gekozen voor simulaties in de windtunnel. Dit betreft een gesloten grenslaagtunnel, speciaal ontworpen voor het simuleren van een atmosferische grenslaag. In figuur 2.3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

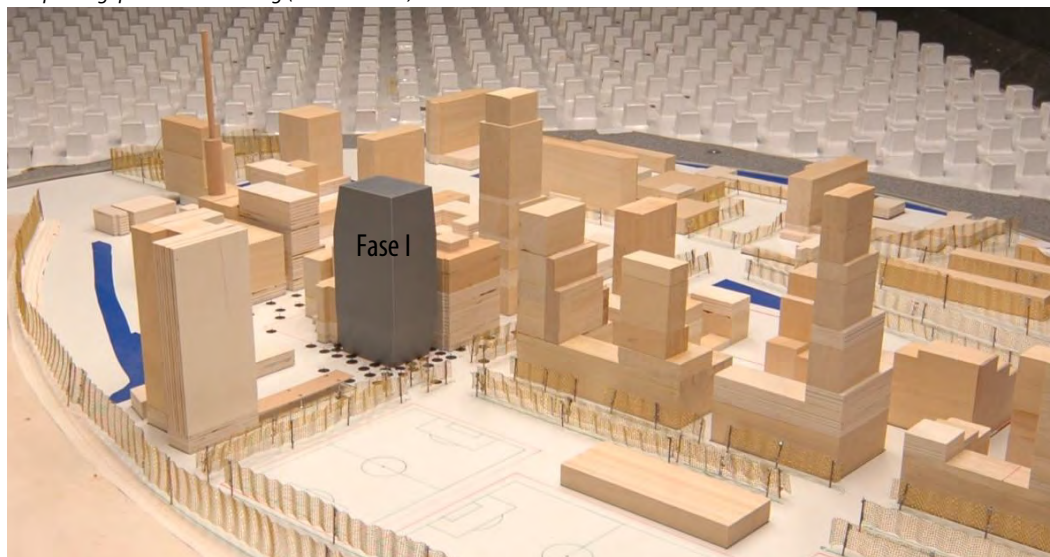


2.5 Schaalmodel

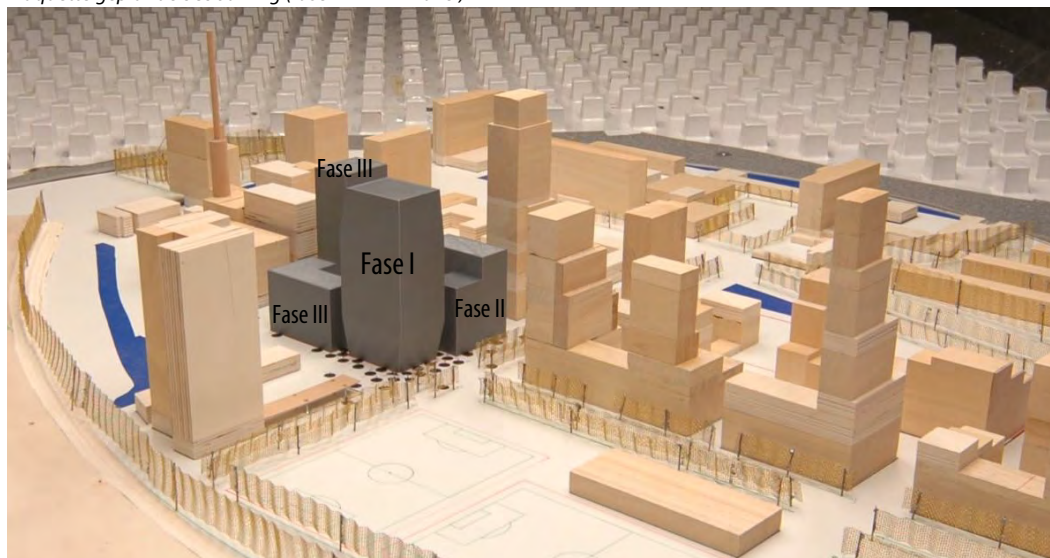
Ten behoeve van het windtunnelonderzoek is een 1:350 schaalmodel van de bouwplannen en de stedenbouwkundige omgeving vervaardigd conform de 3D-modellen van de geplande bebouwing aan de Antonio Vivaldistraat, ontvangen van Dam en Partners Architecten, d.d. 29 oktober 2019. Daarnaast is voor de modellering van de omliggende bebouwing gebruik gemaakt van gegevens uit diverse openbare bronnen, waaronder de BGT en AHN.

De maquette beslaat een cirkelvormig gebied met een diameter van circa 800 meter.

f2.5 Maquette geplande bebouwing (fase I + Ravel)



f2.6 Maquette geplande bebouwing (fase I+II+III + Ravel)



2.6 Onderzoek in de windtunnel

In de basissituatie zijn in totaal op 84 plaatsen rondom het project de gemiddelde windsnelheden op loop- en verblijfsniveau gemeten, dat wil zeggen op een hoogte overeenkomend met ca. 1,75 meter boven plaatselijk niveau in werkelijkheid.

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 bouwlocatie, 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.

2.7 Norm windhinder bouwenvelop

In de conceptversie van de bouwenvelop voor de nieuwbouwlocatie (2019 11 22 Bouwenvelop_NSI_DEF CONCEPT.pdf, d.d. 22-11-2019) is het volgende opgenomen betreft windhinder:

"Boven de 30 meter kwalificeert bebouwing zich in Amsterdam tot hoogbouw en dient het gebouw zo te worden vormgegeven dat er op maaiveld geen last is van windhinder. Conform de windcriteria NEN 8100 wordt rondom de hoogbouw slenter-, loop- of fietskwaliteit geëist. Binnen deze criteria wordt ook rekening gehouden met de in de nabijheid gelegen fietsroutes.

Zodra het definitief toe te voegen gebouwvolume bekend is, wordt door de ontwikkelaar voorafgaande aan de indiening van het voorlopig ontwerp een windhinderstudie uitgevoerd. Daar waar nadelige windeffecten op maaiveldniveau optreden worden deze op gebouwniveau opgelost. Hierbij geldt het uitgangspunt dat er sprake is van minimaal een goed windklimaat. Dit houdt in een score 'goed' in de categorie II (slentergebied)."

3 Resultaten van het onderzoek

Onderstaand wordt een omschrijving gegeven van een selectie van de doorgemeten situaties en worden de meetresultaten weergegeven. Een volledig overzicht van de meetresultaten is gegeven in bijlage 2.

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 zijn de meetpunten zowel beoordeeld met het criterium voor doorlopen (categorie I) als met het criterium voor slenteren (categorie II). Het criterium voor langdurig zitten (categorie III) is niet toegepast.

Teneinde de te verwachten windklimaatssituatie te kunnen relateren aan het momenteel heersende windklimaat is tevens de huidige bebouwingssituatie in de windtunnel onderzocht.

3.1 Huidige bebouwingssituatie

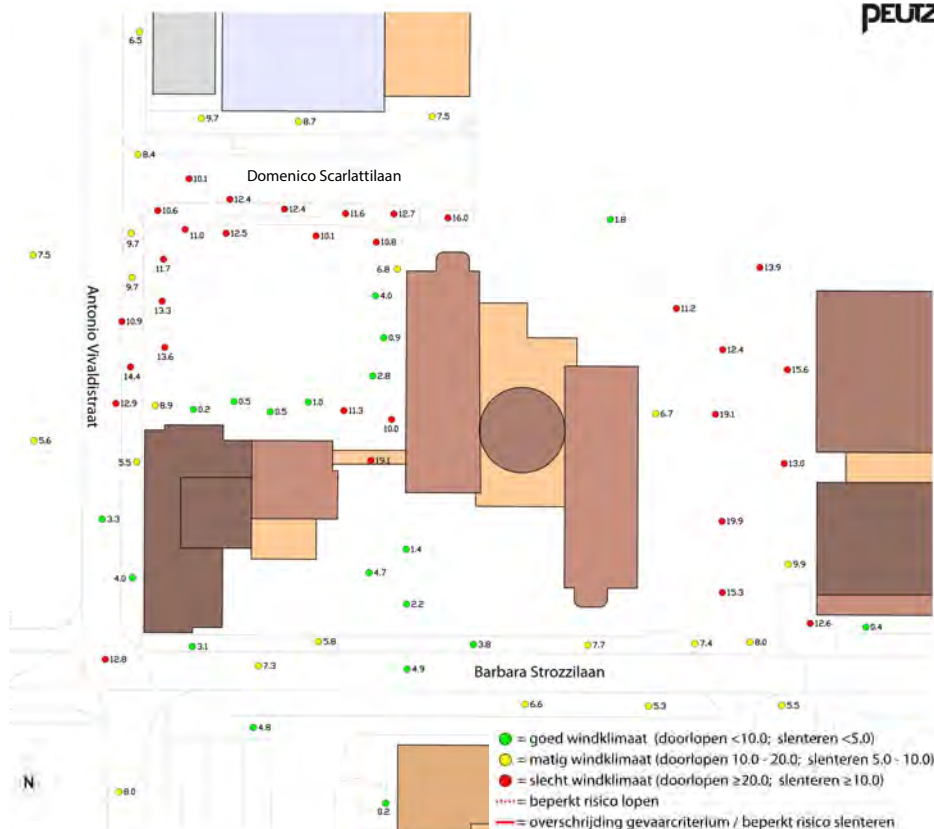
f3.1 Maquette huidige bebouwingssituatie



f3.2 Hinderkans en beoordeling windklimaat huidige bebouwingssituatie, criterium voor doorlopen



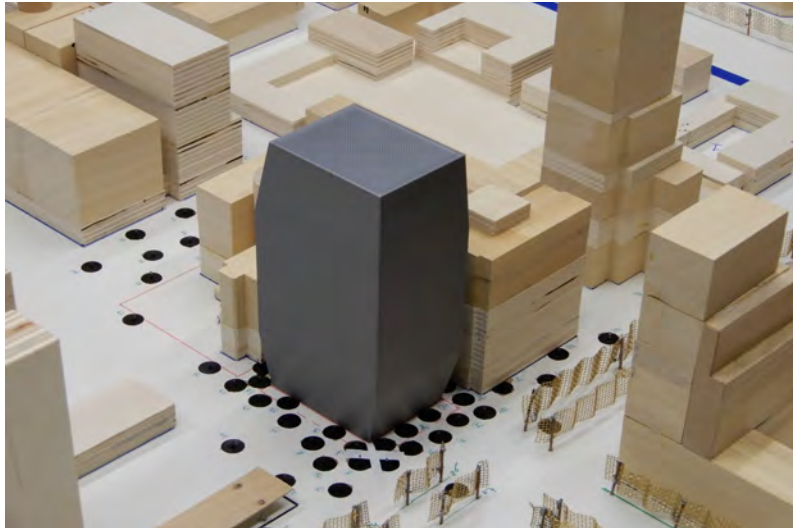
f3.3 Hinderkans en beoordeling windklimaat huidige bebouwingssituatie, criterium voor slenteren



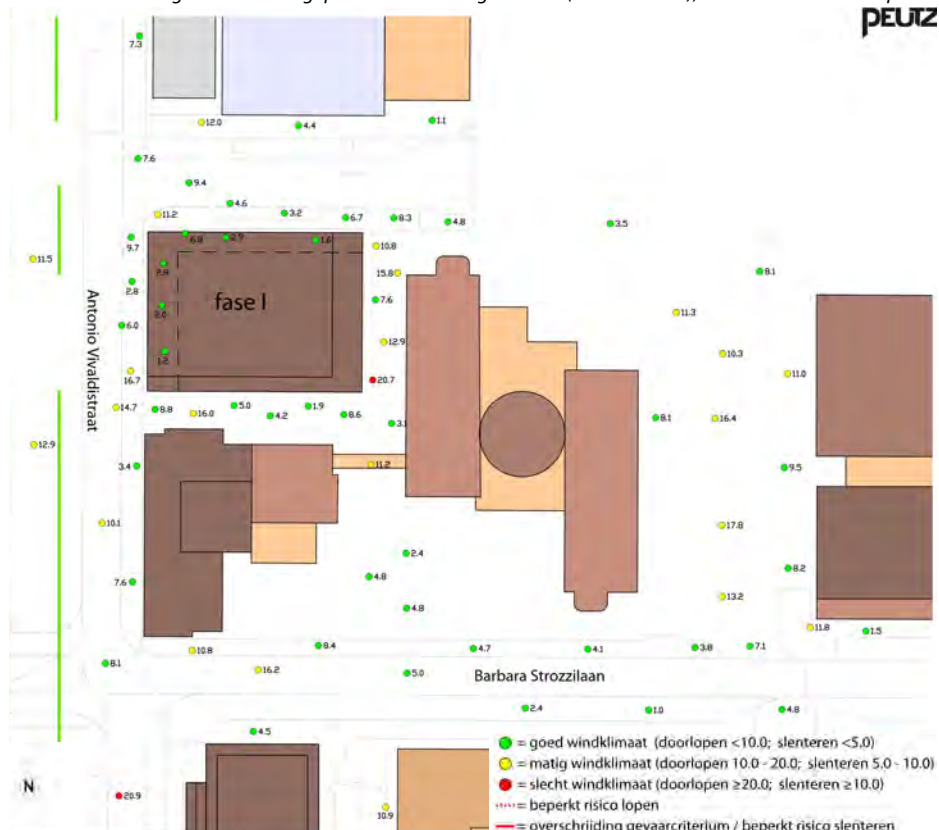
Uit het onderzoek blijkt dat in de huidige situatie sprake is van een goed tot matig windklimaat voor het criterium doorlopen. Voor het criterium slenteren is een goed tot slecht windklimaat vastgesteld. Een slecht windklimaat is voornamelijk vastgesteld rond de hoek Antonio Vivaldistraat en Domenico Scarlattiilaan, alsmede ten oosten van het plangebied. Hiermee sluit het windklimaat in de huidige situatie niet aan bij de norm gesteld in de bouwenvolp (paragraaf 2.7), welke een goed windklimaat met het criterium slenteren voorschrijft. Er is geen sprake van een overschrijding van het gevaaarcriterium.

3.2 Geplande bebouwingssituatie fase I

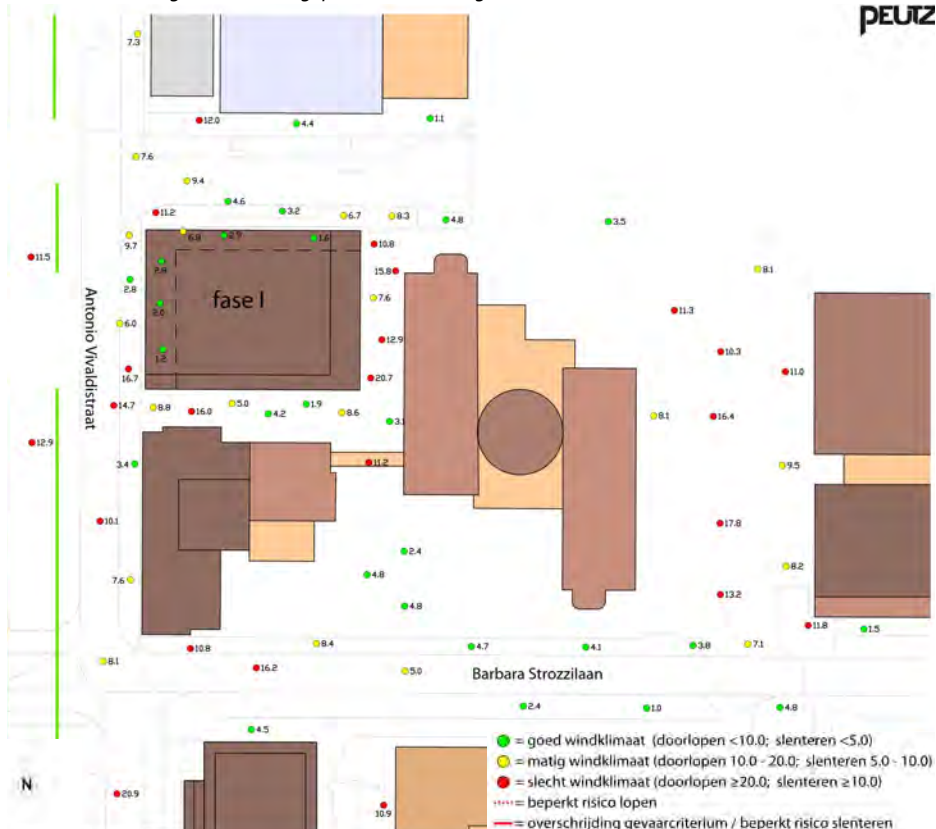
f3.4 Maquette geplande bebouwingssituatie (fase I + Ravel)



f3.5 Hinderkans en beoordeling windklimaat geplande bebouwingssituatie (fase I + Ravel), criterium voor doorlopen



f3.6 Hinderkans en beoordeling windklimaat geplande bebouwingssituatie (fase I + Ravel), criterium voor slenteren



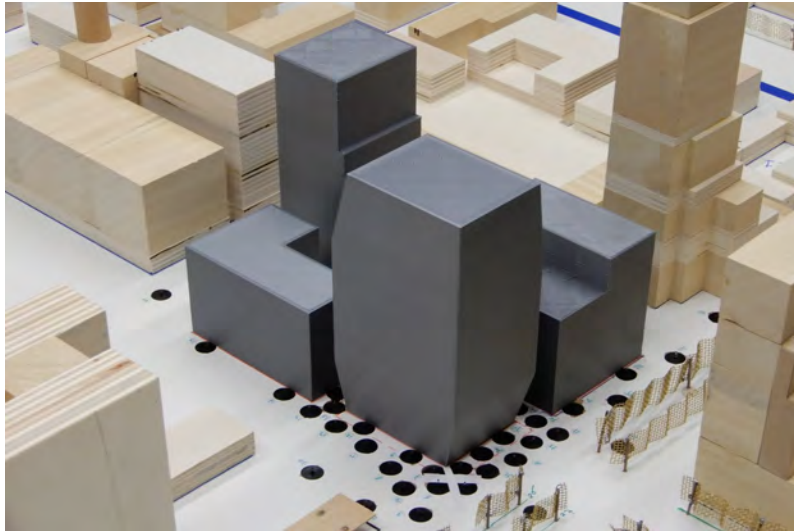
Uit het onderzoek blijkt dat voor fase I van de geplande bebouwing sprake is van een overwegend goed tot matig windklimaat voor het criterium doorlopen. Ten oosten van fase I is een lichte overschrijding van de drempelwaarde, waardoor het windklimaat zeer plaatselijk slecht wordt. Dit is ook het geval op de Antonio Vivaldistraat, echter dit is ten gevolge van de toekomstige omgevingsbebouwing ten zuiden van het bouwplan. Voor het criterium slenteren is een goed tot zeer lokaal slecht windklimaat vastgesteld. Hiermee sluit het windklimaat in fase I van de geplande situatie, net als de huidige situatie, niet aan bij de norm gesteld in de bouwvelop (paragraaf 2.7), welke een goed windklimaat met het criterium slenteren voorschrijft. Er is geen sprake van een overschrijding van het gevaaarcriterium.

In het onderzoek is geen begroeiing meegenomen ter plaatse van het plangebied, waardoor sprake is van een worst-case scenario. Wanneer ook de terreininrichting is gerealiseerd zal het windklimaat gunstiger zijn.

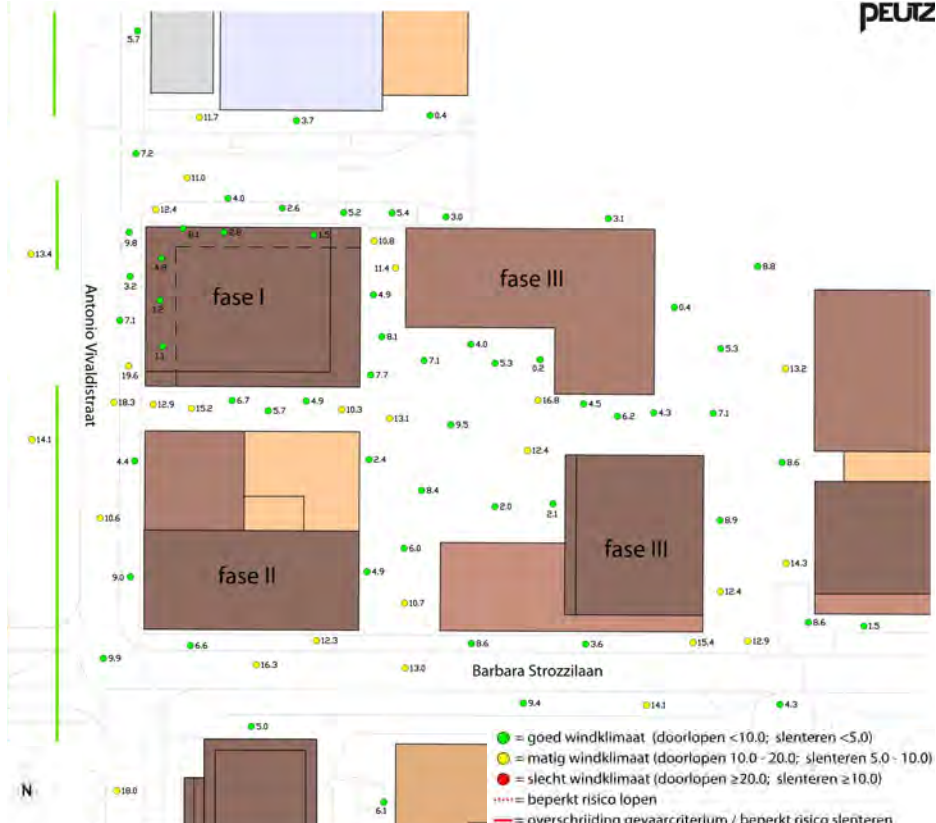
Voor de volledigheid is er ook een meting verricht waarbij de toekomstige omgevingsbebouwing, waaronder bouwplan Ravel, niet is meegenomen. Hieruit blijkt dat als gevolg van de open ligging van het bouwplan het windklimaat rondom fase I ongunstiger zou zijn. Deze resultaten zijn opgenomen in bijlage 2.

3.3 Geplande bebouwingssituatie fase I+II+III

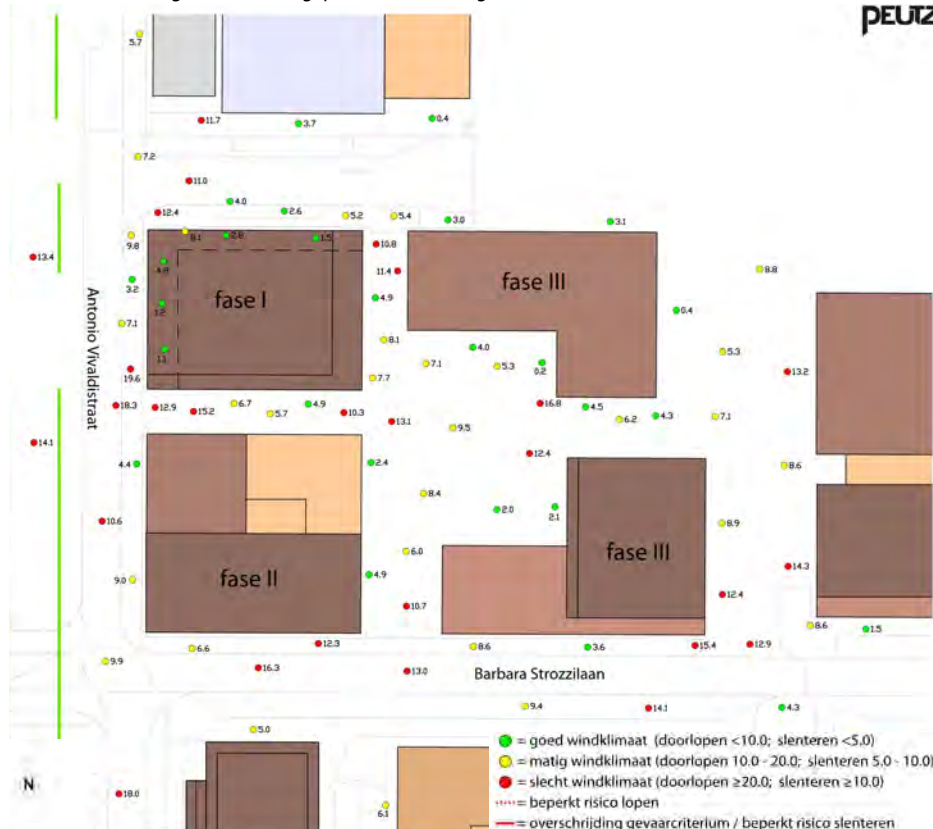
f3.7 Maquette geplande bebouwingssituatie (fase I+II+III + Ravel)



f3.8 Hinderkans en beoordeling windklimaat geplande bebouwingssituatie (fase I+II+III + Ravel), criterium voor doorlopen



f3.9 Hinderkans en beoordeling windklimaat geplande bebouwingssituatie (fase I+II+III + Ravel), criterium voor slenteren



Door de realisatie van fase II en III zal het windklimaat licht verbeteren ten opzichte van fase I. Er is nu sprake van een goed tot matig windklimaat voor het criterium doorlopen, waarbij geen sprake is van een overschrijding van het gevaaarcriterium. Voor het criterium slenteren is een matig tot lokaal slecht, en ter hoogte van de hoofdentrees overwegend goed windklimaat voor slenteren vastgesteld. Hiermee sluit het windklimaat in de eindfase van de geplande situatie, net als de huidige situatie, niet aan bij de norm gesteld in de bouwenvolp (paragraaf 2.7), welke een goed windklimaat met het criterium slenteren voorschrijft.

4 Samenvatting en conclusies

In opdracht van NSI is een windtunnelonderzoek uitgevoerd aan een schaalmodel van het nieuwbouwplan Woody aan de Antonio Vivaldistraat te Amsterdam, inclusief de stedenbouwkundige omgeving van het project. De toekomstige omgevingsbebouwing, waaronder plangebied Ravel, is als gerealiseerd meegenomen.

Het doel van het onderzoek was het inzichtelijk maken en beoordelen van het windklimaat in het invloedsgebied van de geplande nieuwbouw.

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

- Voor de huidige bebouwing is een goed tot matig windklimaat voor het criterium doorlopen vastgesteld. Voor het criterium slenteren is een goed tot slecht windklimaat vastgesteld. Hierbij is geen sprake van een overschrijding van het gevaarcriterium.
- Voor fase I van de geplande bebouwing is rondom de bouwlocatie eveneens een overwegend goed tot matig windklimaat voor het criterium doorlopen vastgesteld. Ten oosten van fase I is een lichte overschrijding van de drempelwaarde, waardoor het windklimaat zeer plaatselijk slecht wordt. Voor het criterium slenteren is een goed tot zeer lokaal slecht, en ter hoogte van de hoofdentrees goed windklimaat te verwachten. Hierbij is geen sprake van een overschrijding van het gevaarcriterium.
- Door de realisatie van fase II en III zal het windklimaat licht verbeteren ten opzichte van fase I. Er is dan sprake van een goed tot matig windklimaat voor het criterium doorlopen, waarbij geen sprake is van een beoordeling slecht of een overschrijding van het gevaarcriterium. Voor het criterium slenteren is een matig tot lokaal slecht, en ter hoogte van de hoofdentrees overwegend goed windklimaat voor slenteren vastgesteld.
- Voor de volledigheid is er ook een meting verricht waarbij de toekomstige omgevingsbebouwing, waaronder bouwplan Ravel, niet is meegenomen. De open ligging van het bouwplan leidt in dat geval tot een ongunstiger windklimaat.
- In het onderzoek is geen begroeiing meegenomen ter plaatse van het plangebied, waardoor sprake is van een worst-case scenario. Wanneer ook de terreininrichting is gerealiseerd zal het windklimaat gunstiger zijn.
- De norm voor het windklimaat, gesteld in de concept bouwvelop (paragraaf 2.7), stelt dat het windklimaat rond het bouwplan goed moet zijn voor de categorie slenteren. Dit sluit echter niet aan bij de functie van het plangebied. Een beter aansluitende norm zou zijn het windklimaat af te stemmen op de betreffende functie; slenteren voor gebieden met een windgevoelige functie, zoals hoofdentrees en verblijfsgebieden, en doorlopen voor gebieden die geen verblijfsfunctie kennen. Deze voorgestelde norm sluit beter aan bij zowel de bestaande als de geplande situatie. De eindvariant van het bouwplan voldoet aan deze norm.



Mook,

Dit rapport bevat 20 pagina's

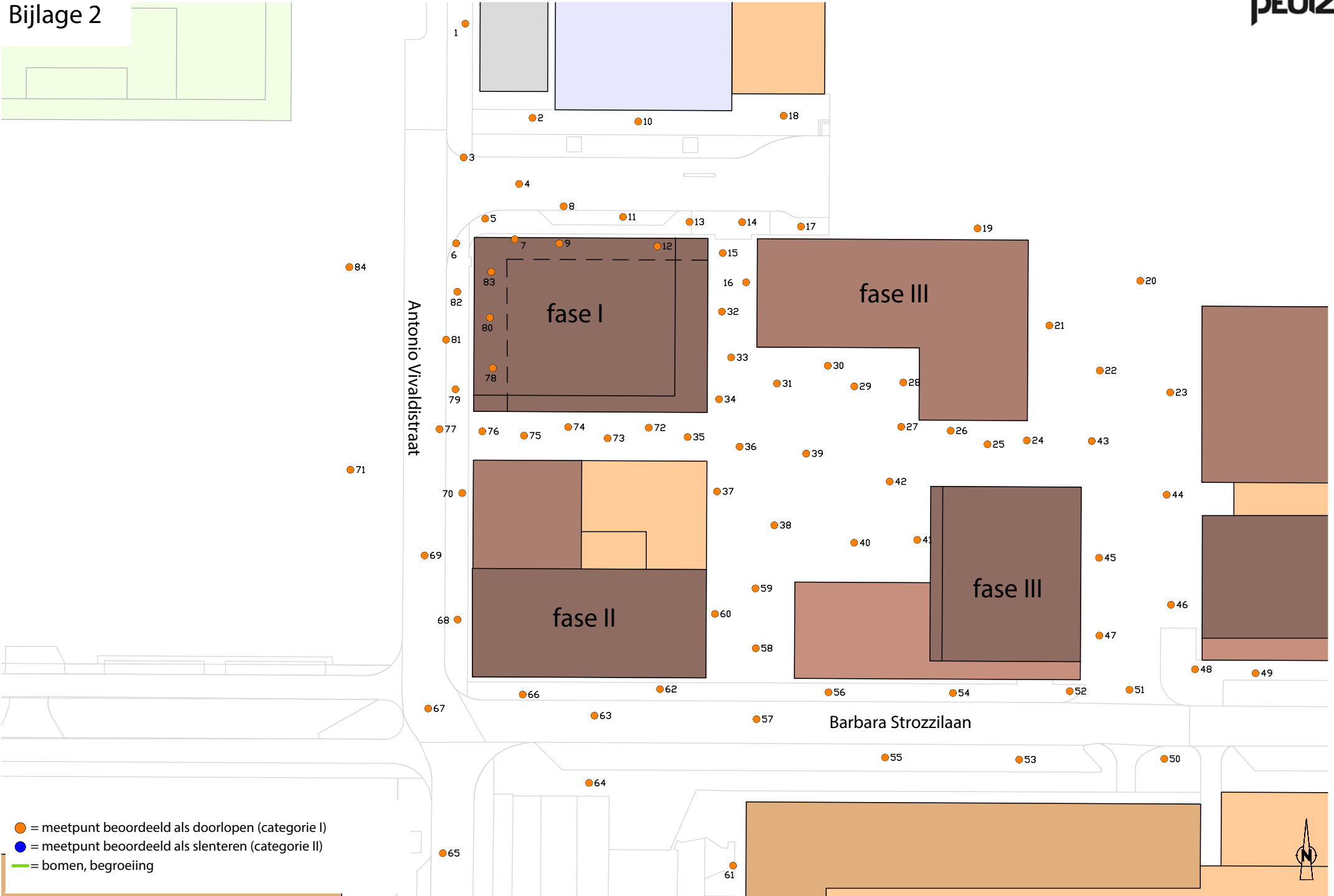
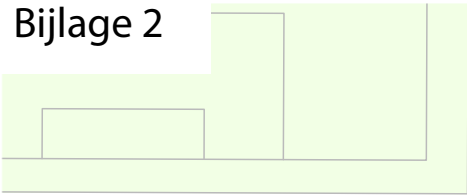
Bijlage 1: Technisch inlegvel windtunnelsimulatie.

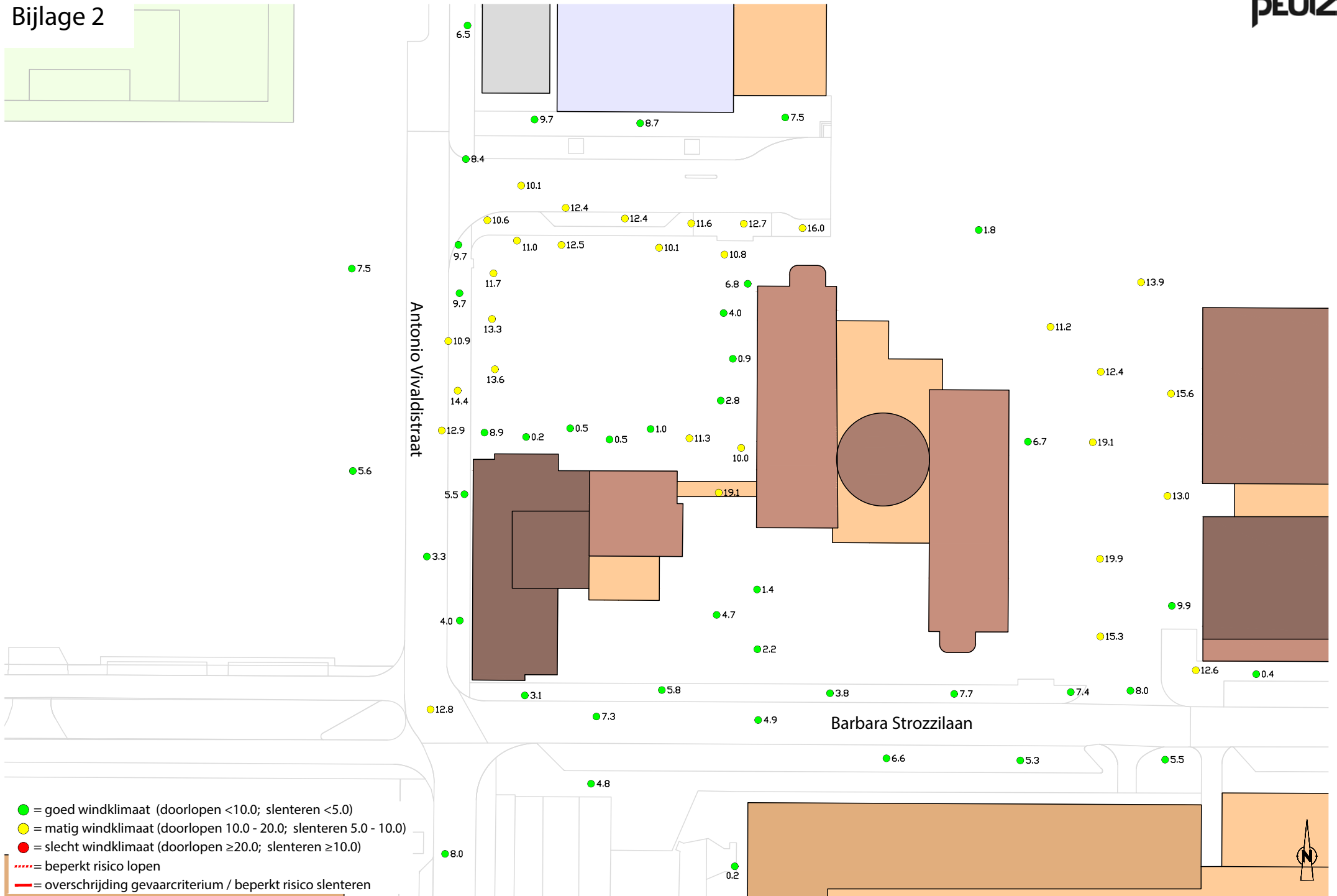
Bijlage 2: Meetresultaten en foto's

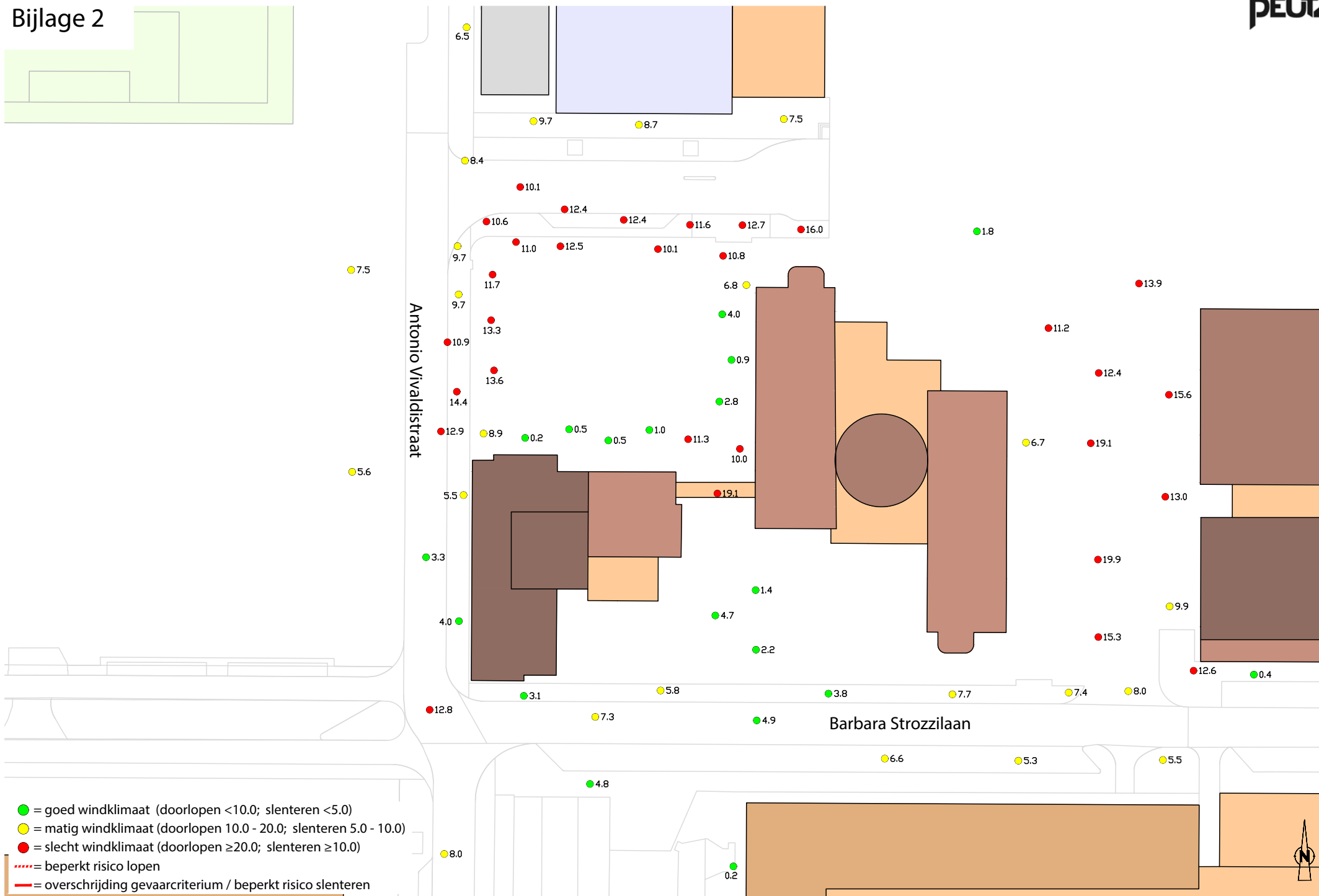
Bijlage 1

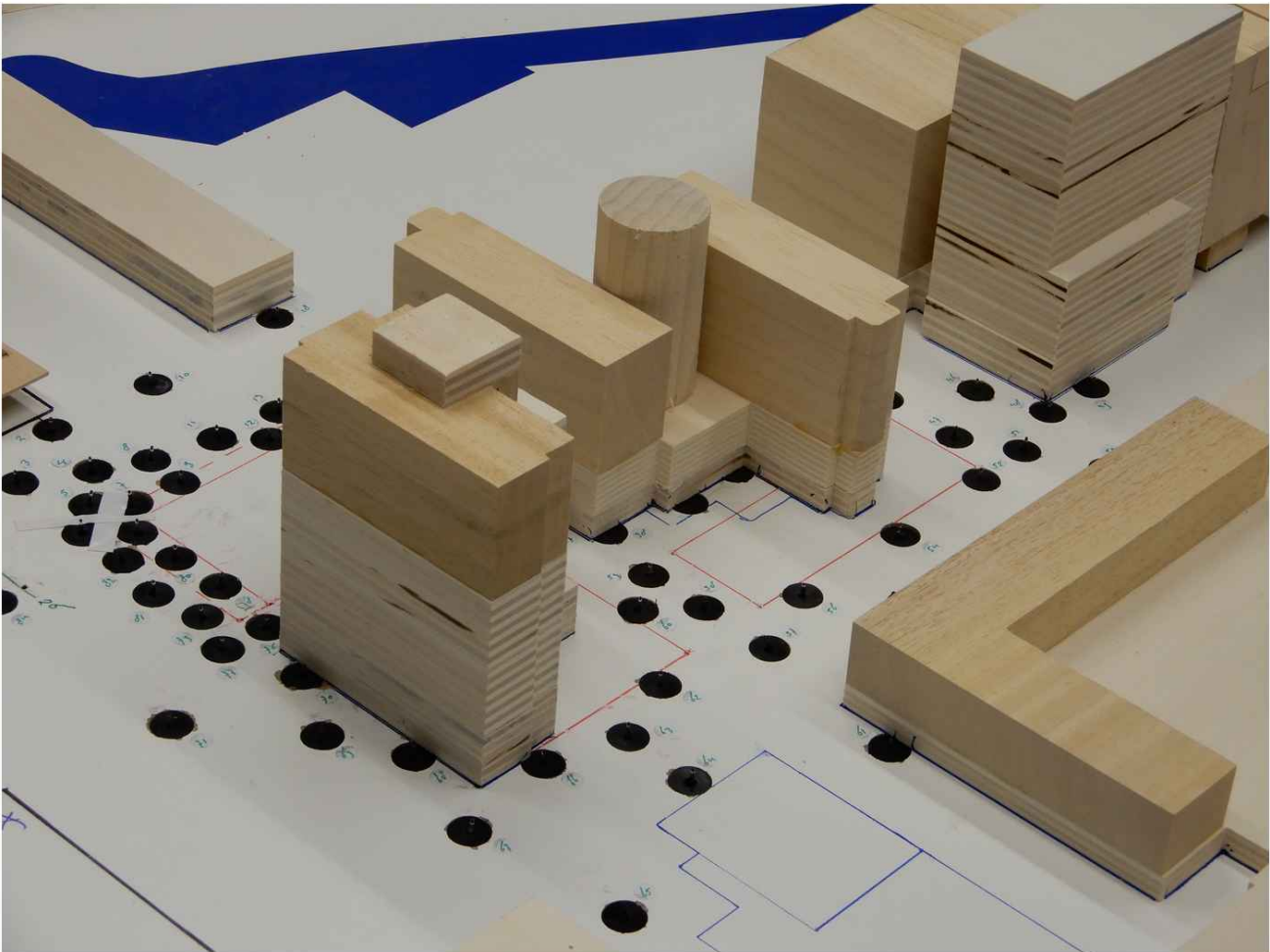
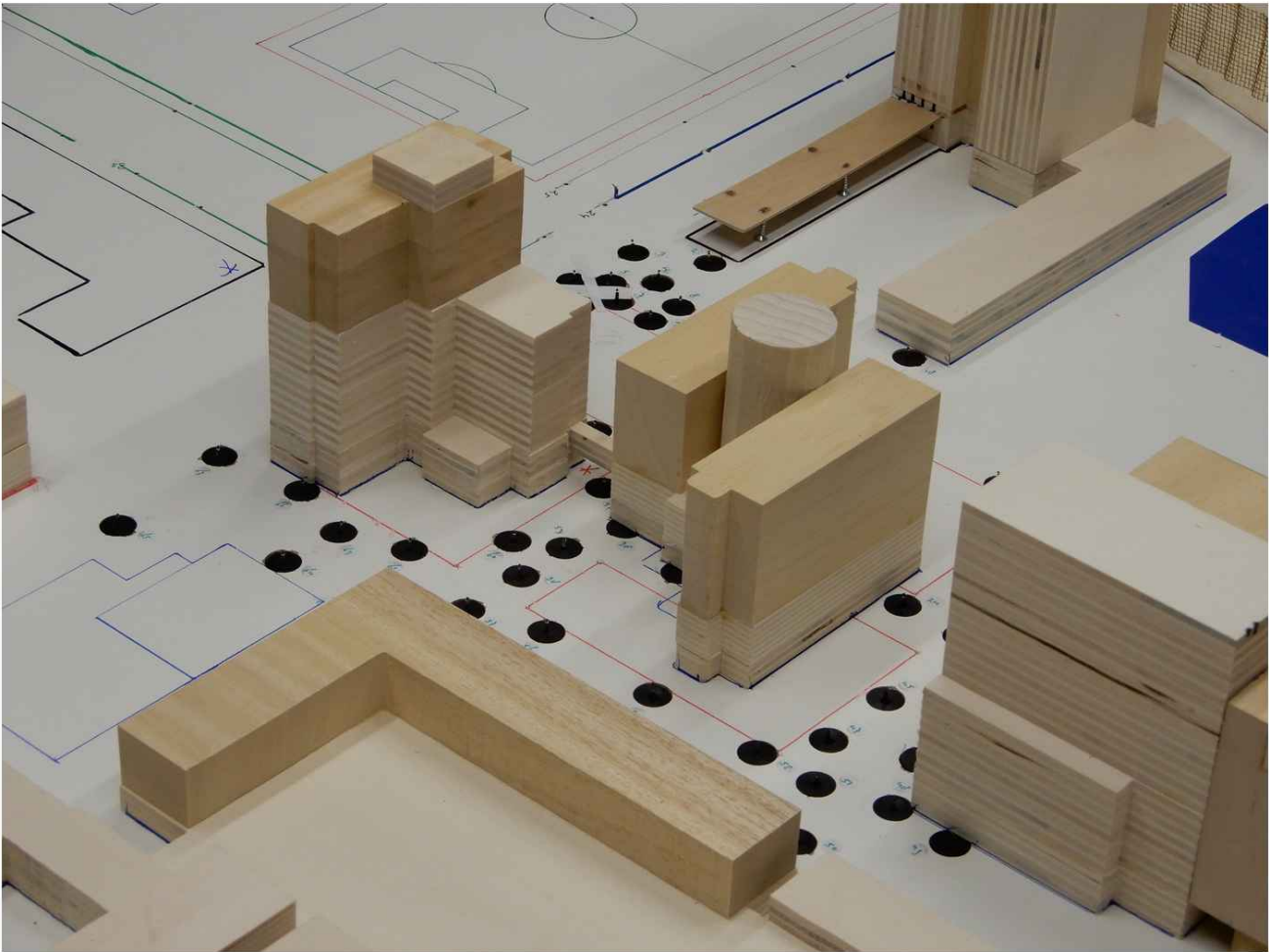
Technisch inlegvel windtunnelsimulatie

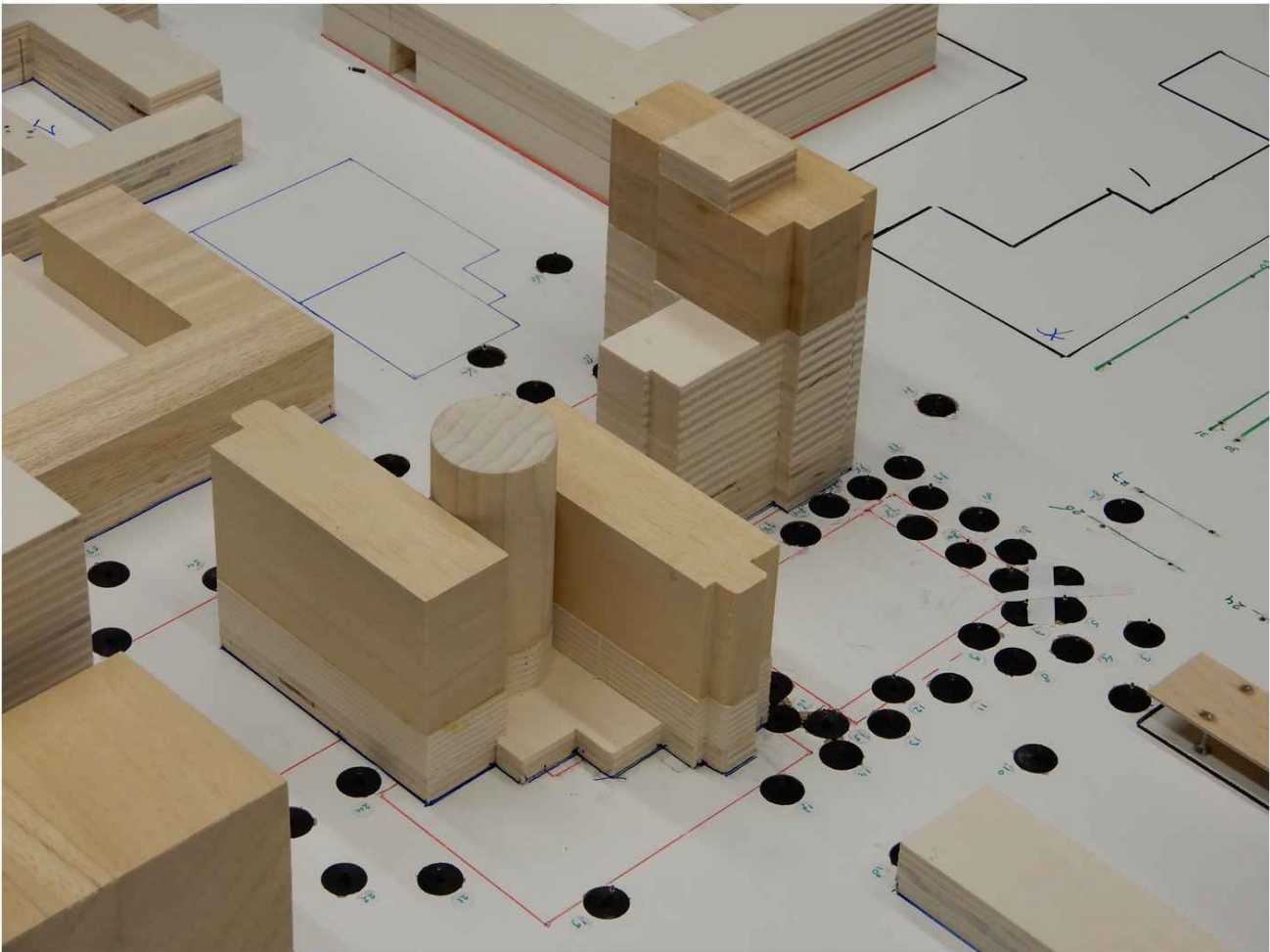
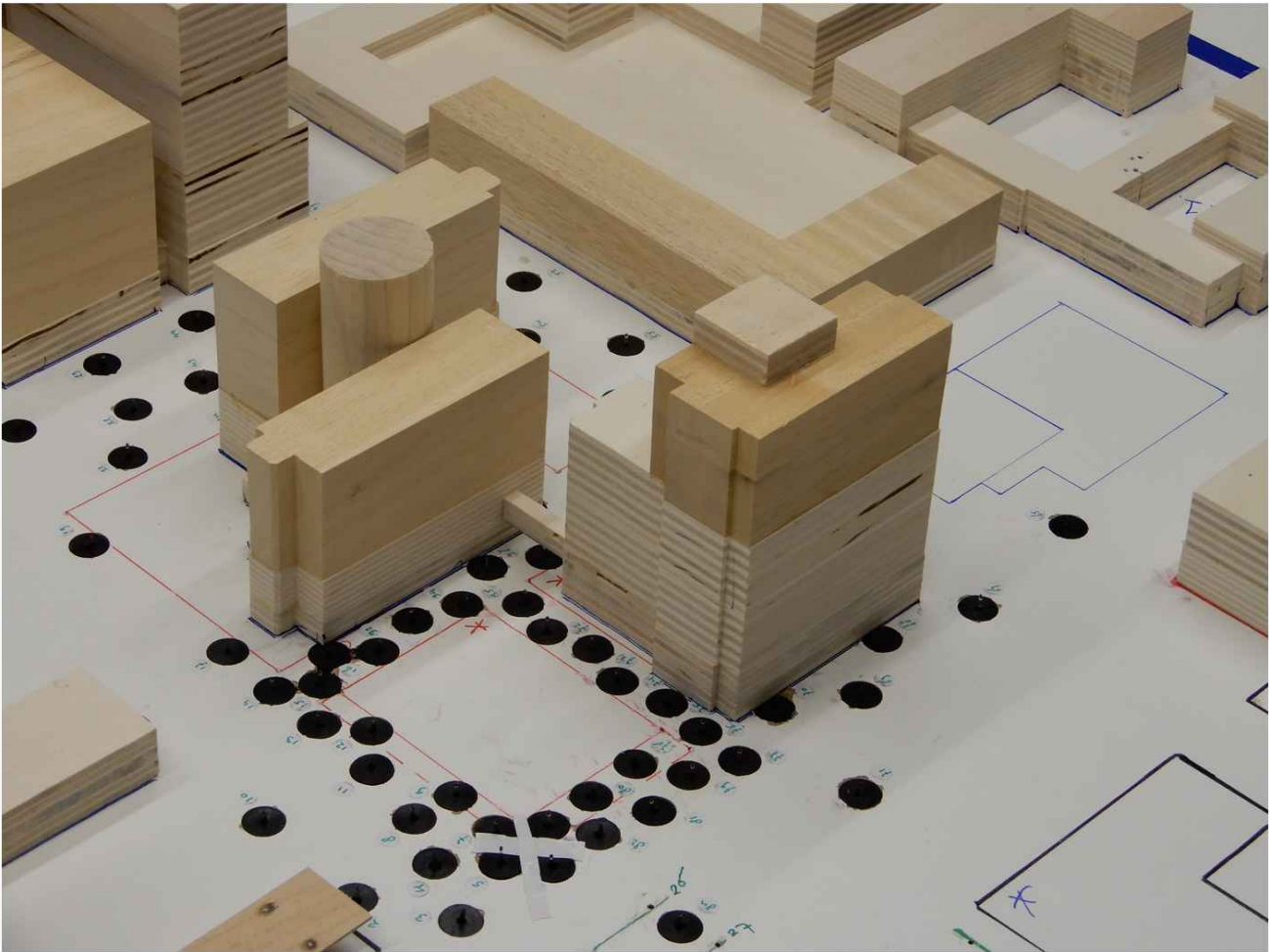
Project	Projectgegevens			
Projectnaam	Bouwplan Woody te Amsterdam			
Opdrachtgever	NSI			
Projectleider	O.E. Otten / ir. M.A. Verbruggen			
Datum	17 december 2019			
Model	Algemene gegevens van het model			
Schaal	1 : 350			
Blokkeringsgraad	< 5%			
Omvang gemodelleerd gebied	een cirkel met een diameter van 805 meter			
Kerngebied	het gebied rondom de geplande nieuwbouw			
Omgeving	stedelijk bebouwd gebied			
Gemodelleerd groen	jaargemiddelde situatie d.m.v. gevouwen gaas			
Onderzochte configuraties	- Huidige bebouwingssituatie 4 varianten van de geplande bebouwingssituatie			
Meetopstelling	Informatie over de meetopstelling			
Gesimuleerde grenslaag	stedelijke bebouwing			
kalibratiedatum	ijking conform kwaliteitssysteem			
Meetpunten en meethoogte	in totaal 84 meetpunten (basismetring); meethoogte 1,75 m.			
Onderzochte windrichtingen	12 (rondom in stappen van 30 graden)			
(minimaal 12 over de windroos)				
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 = 120770 Y = 483314			
Toegepaste eisen	v_{DR} m/s	Gewenste kwaliteitsklasse	Overschrijdingskans %	Beoordeling
Voor comfort			$p(v_{LOK} > v_{DR,H})$	
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				

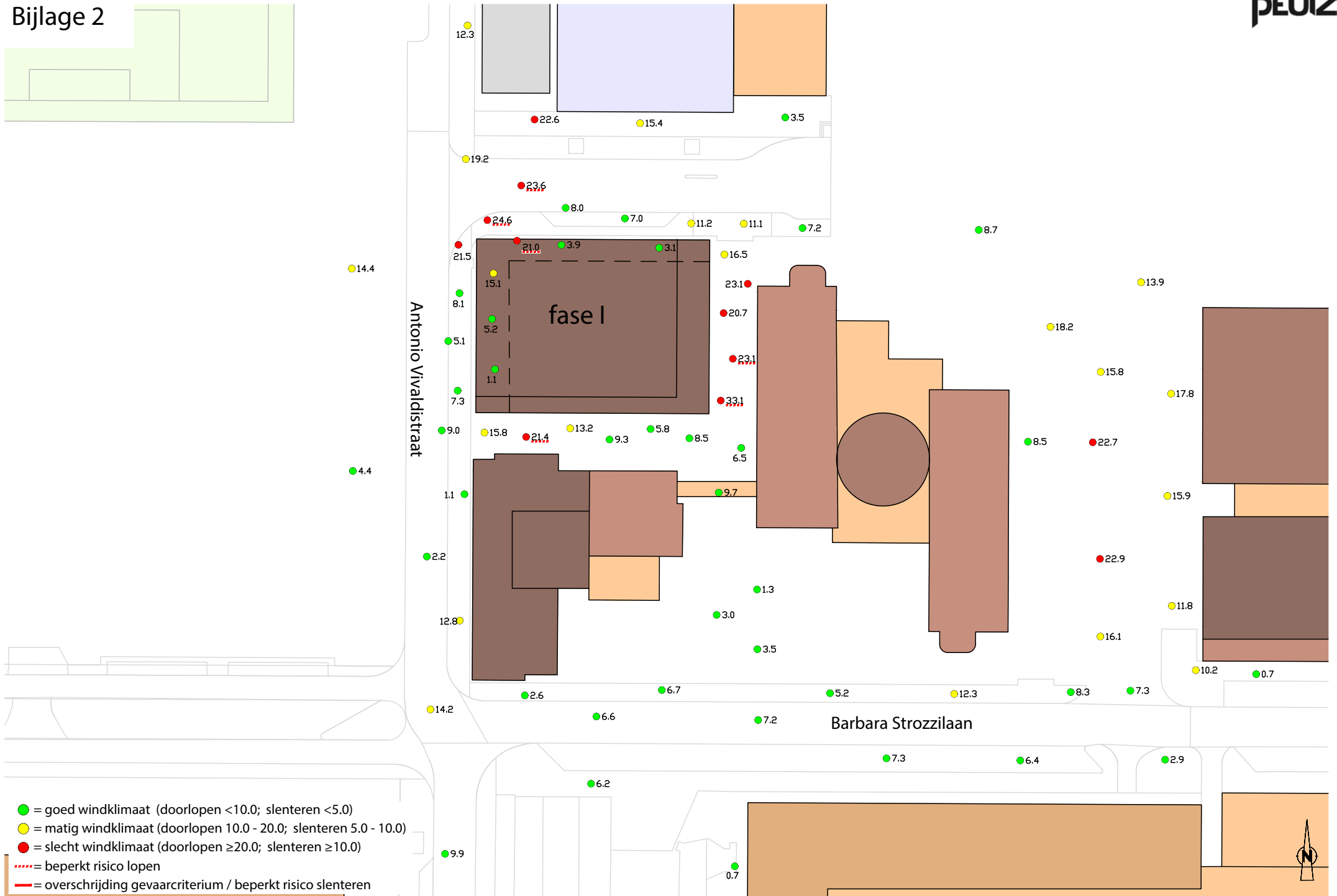




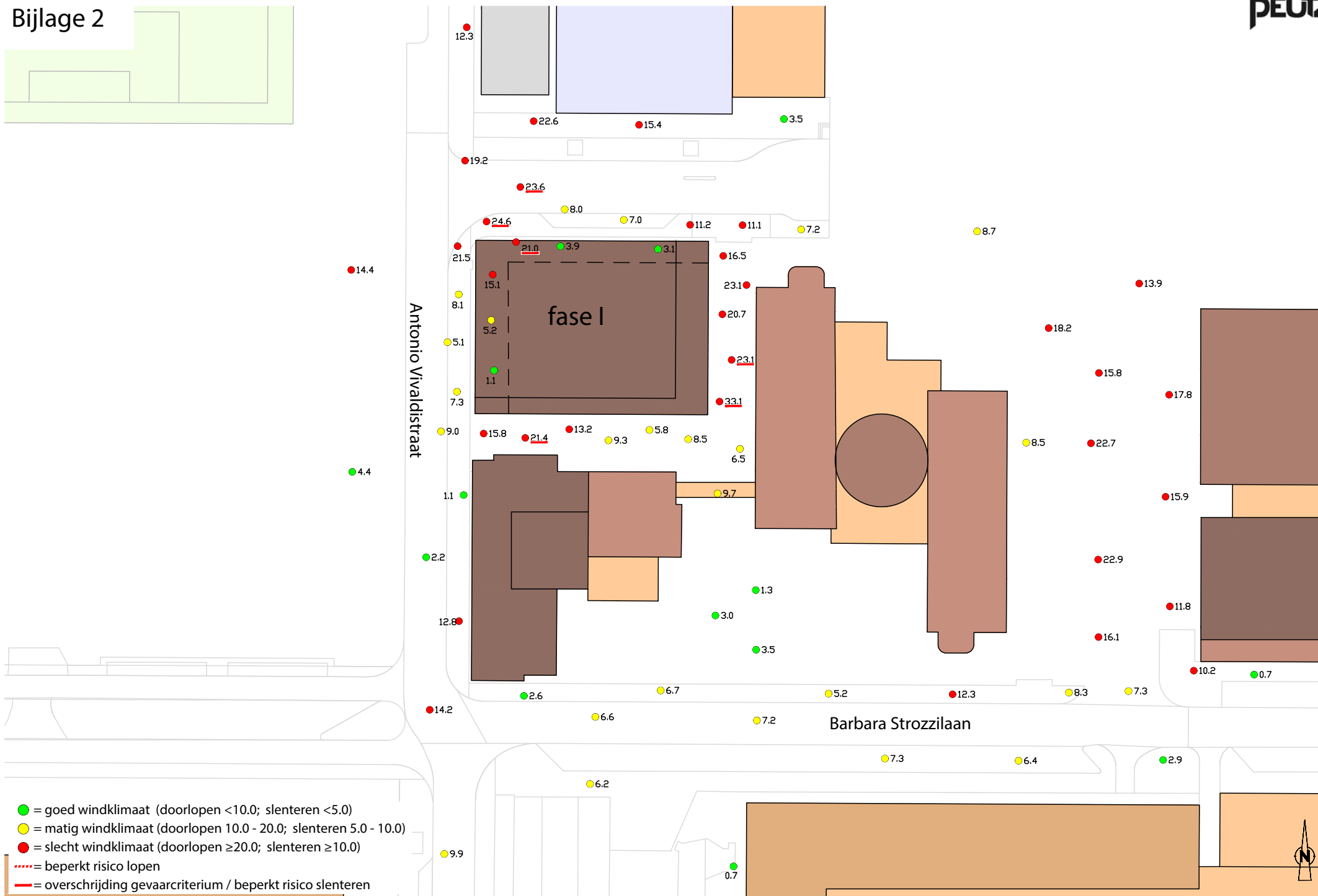




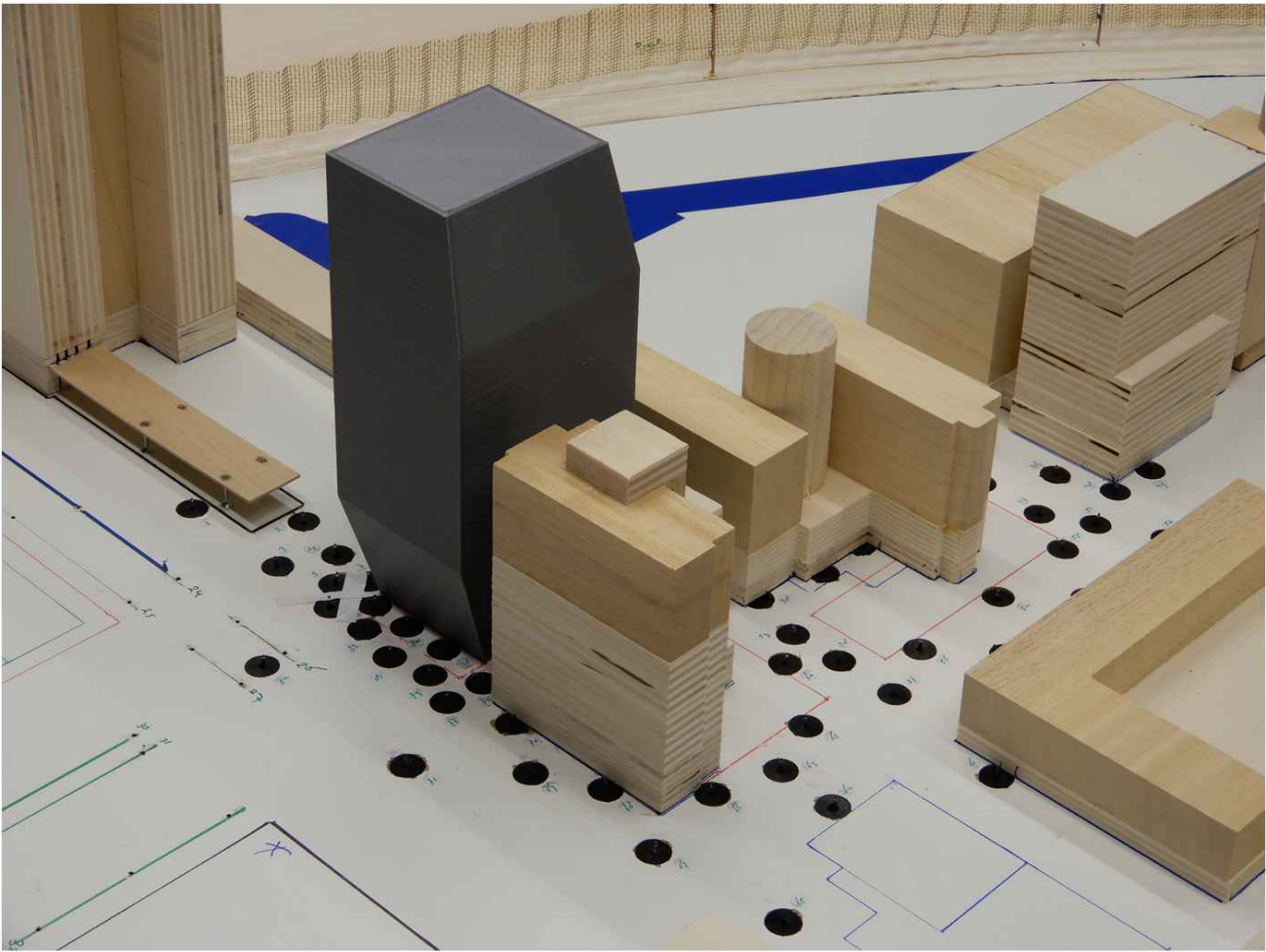
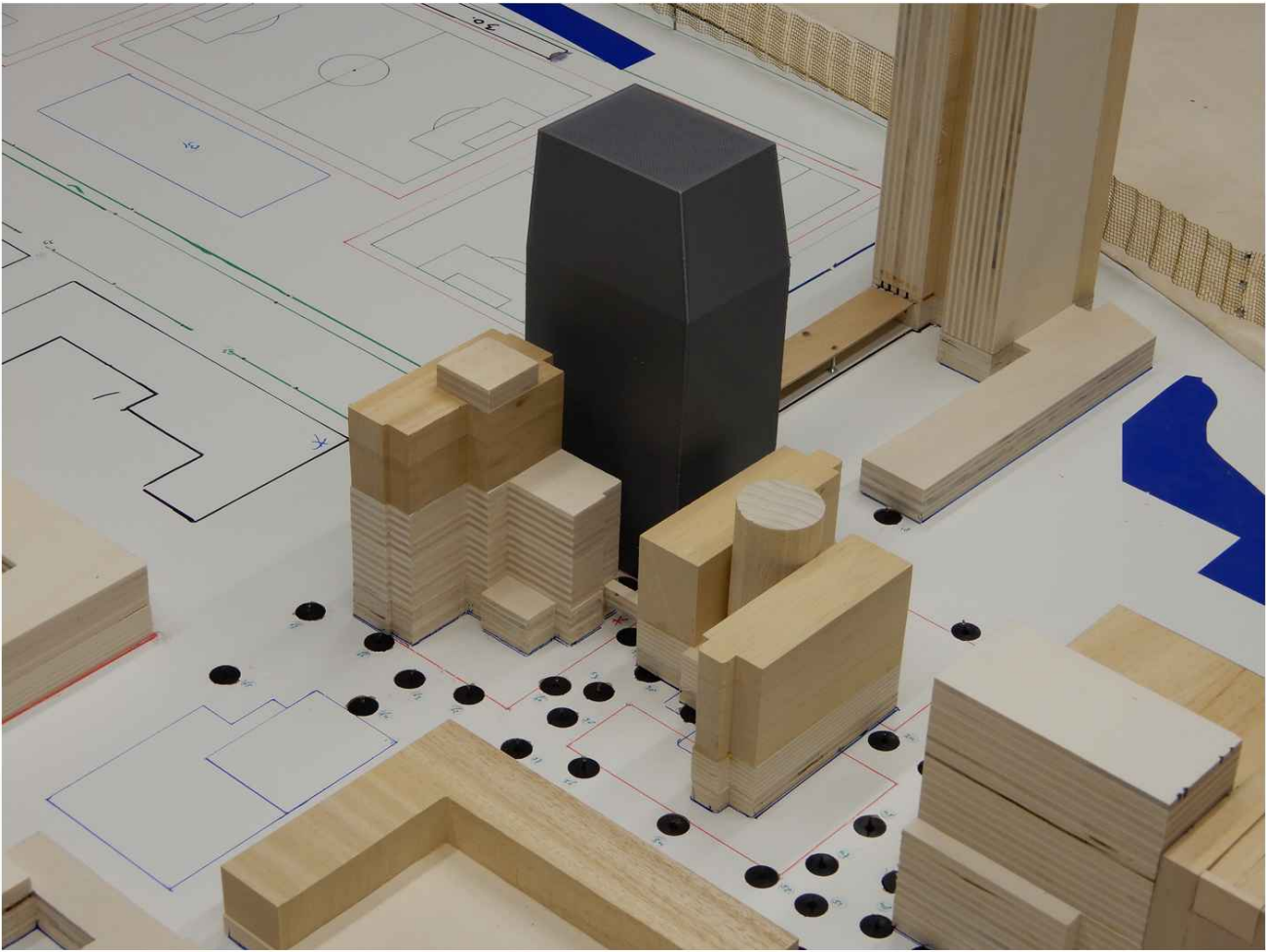


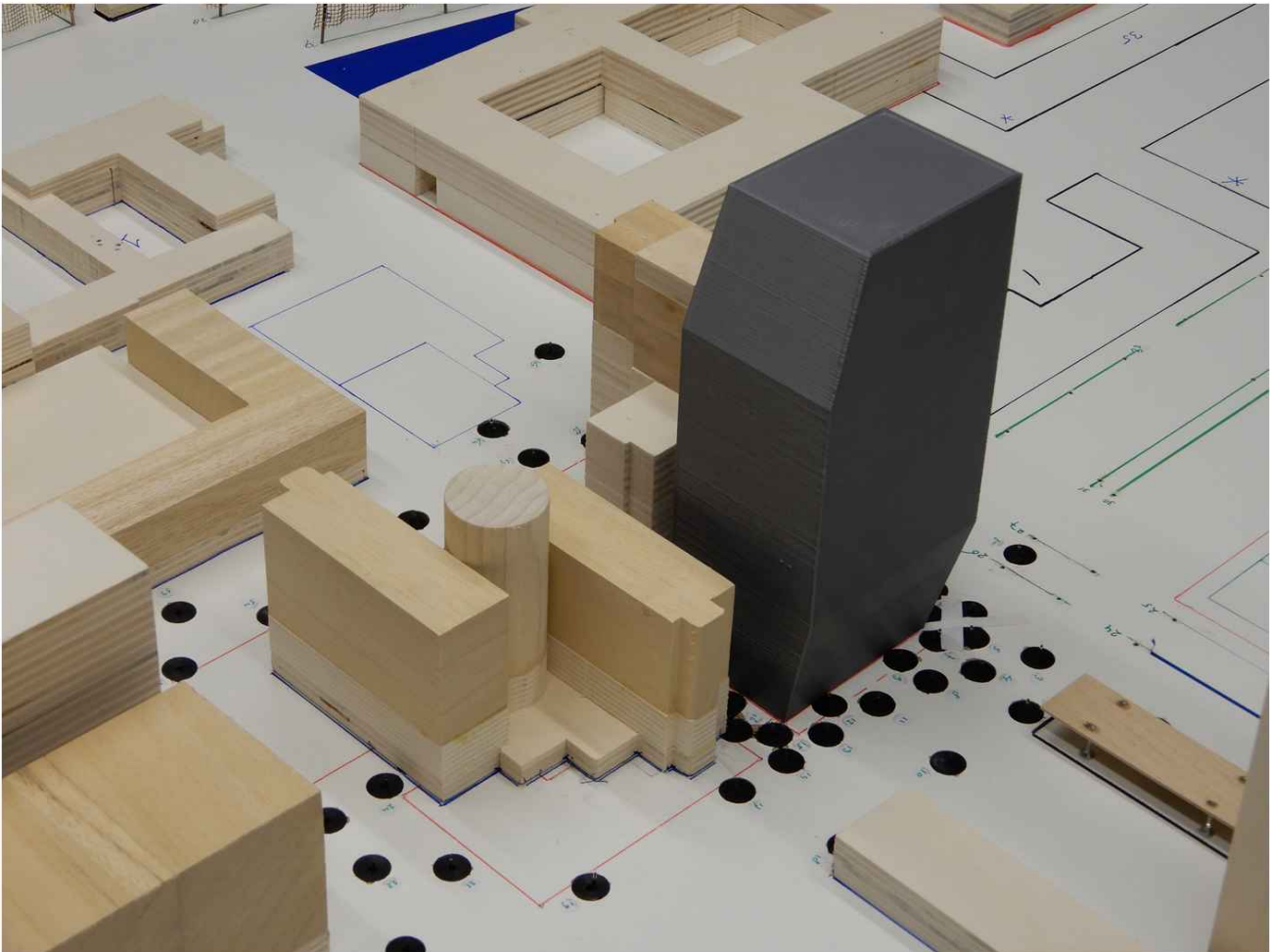
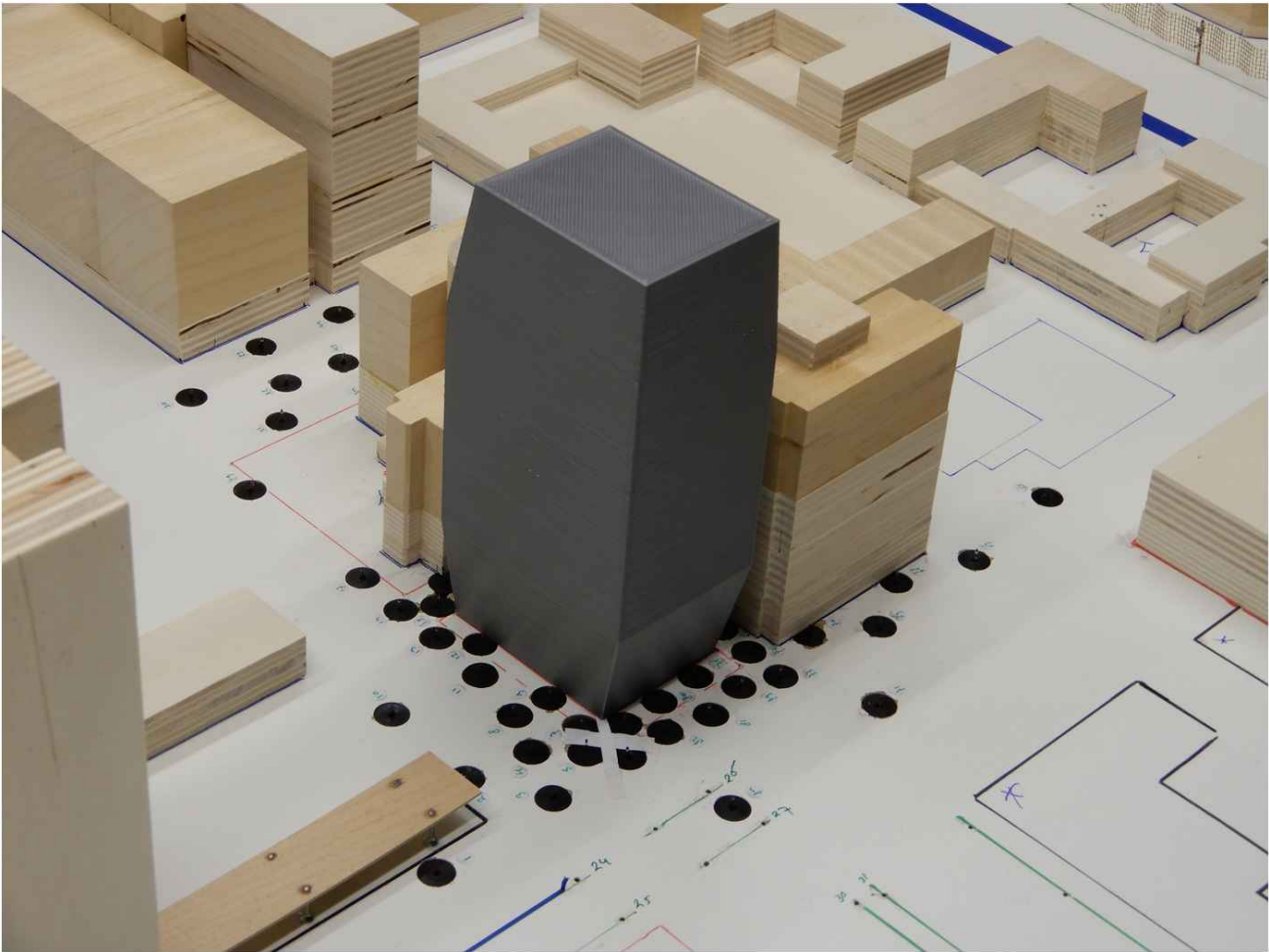


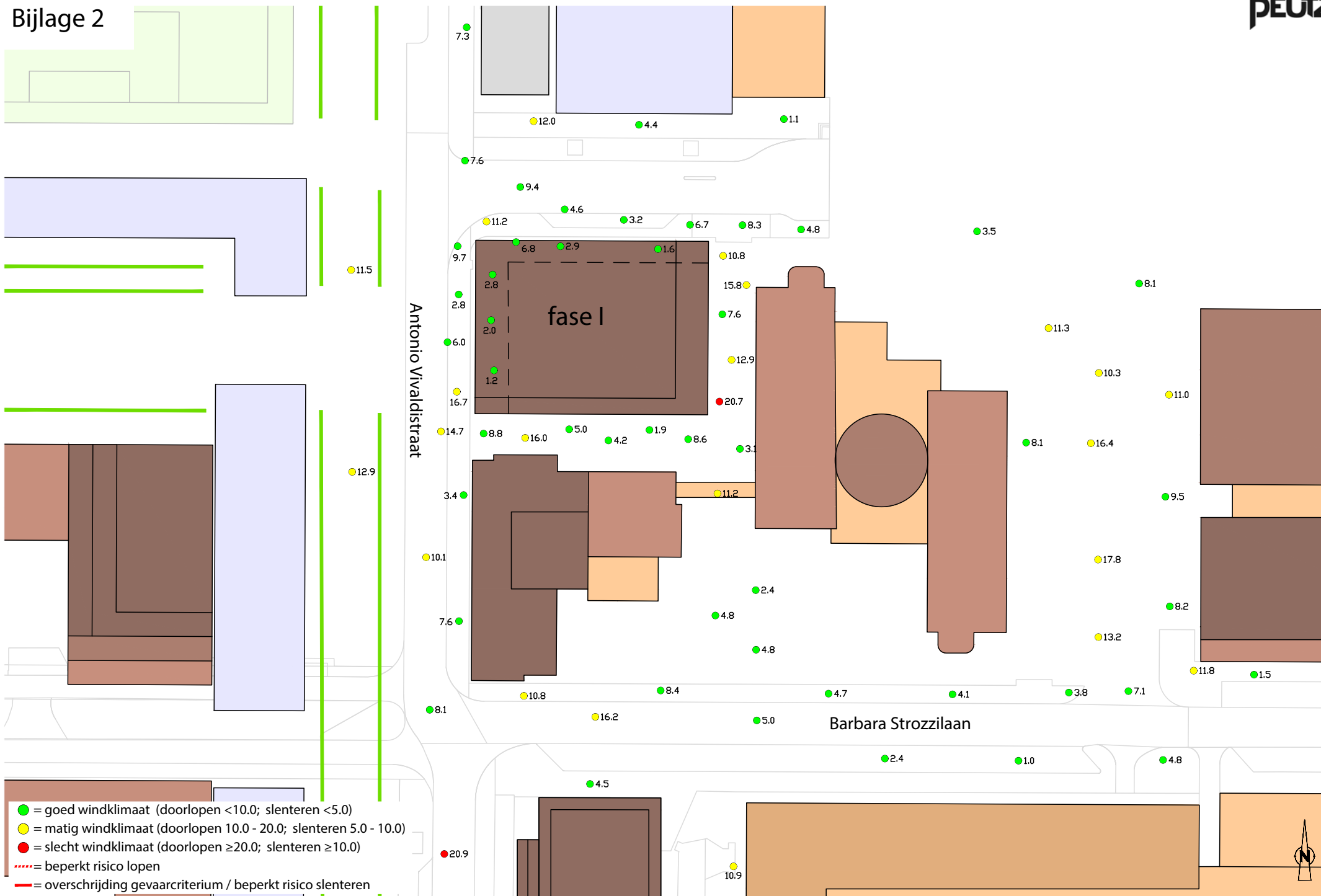
Geplande bebouwingssituatie fase I zonder Ravel



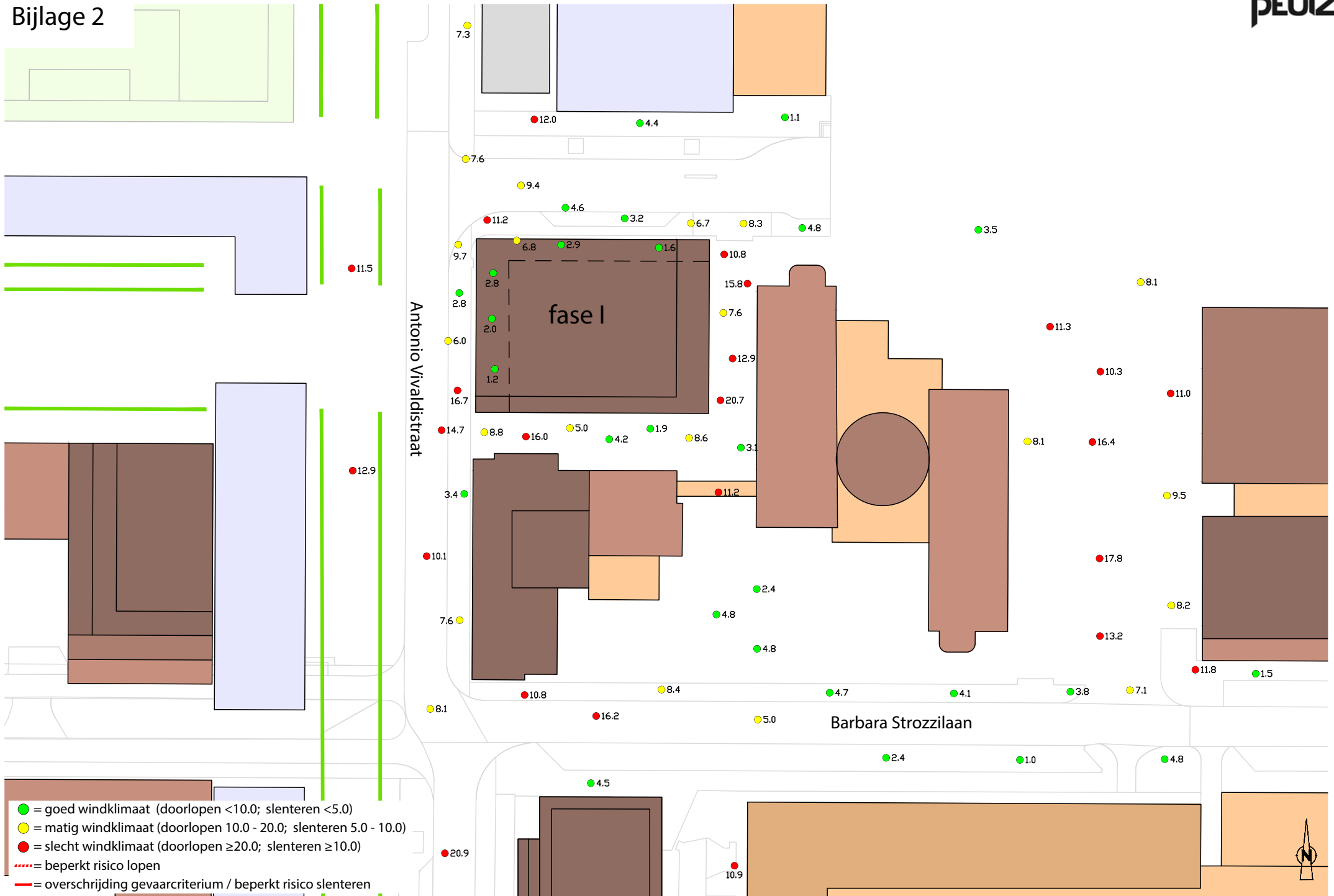
Geplande bebouwingssituatie fase I zonder Ravel (slenters)



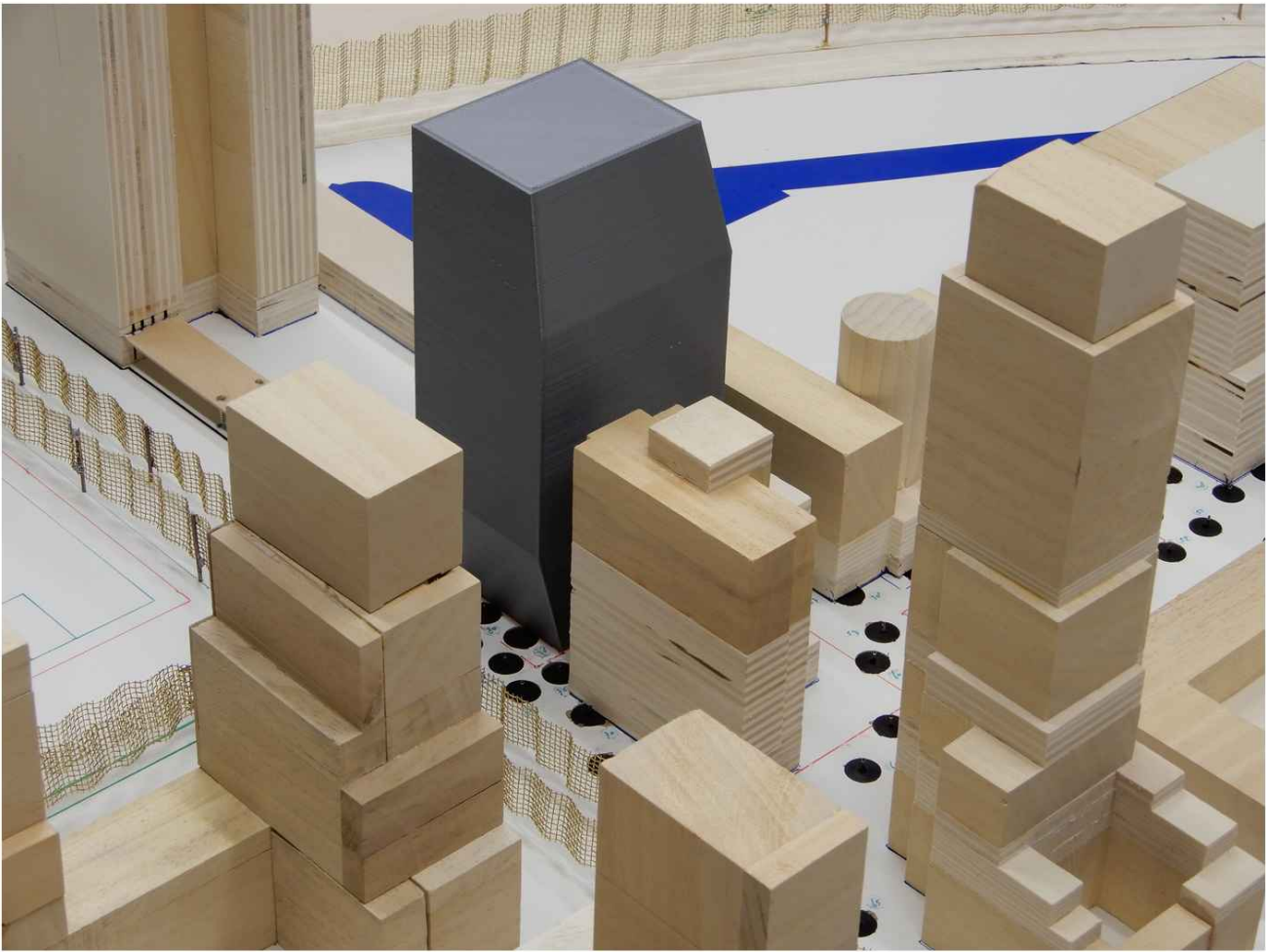
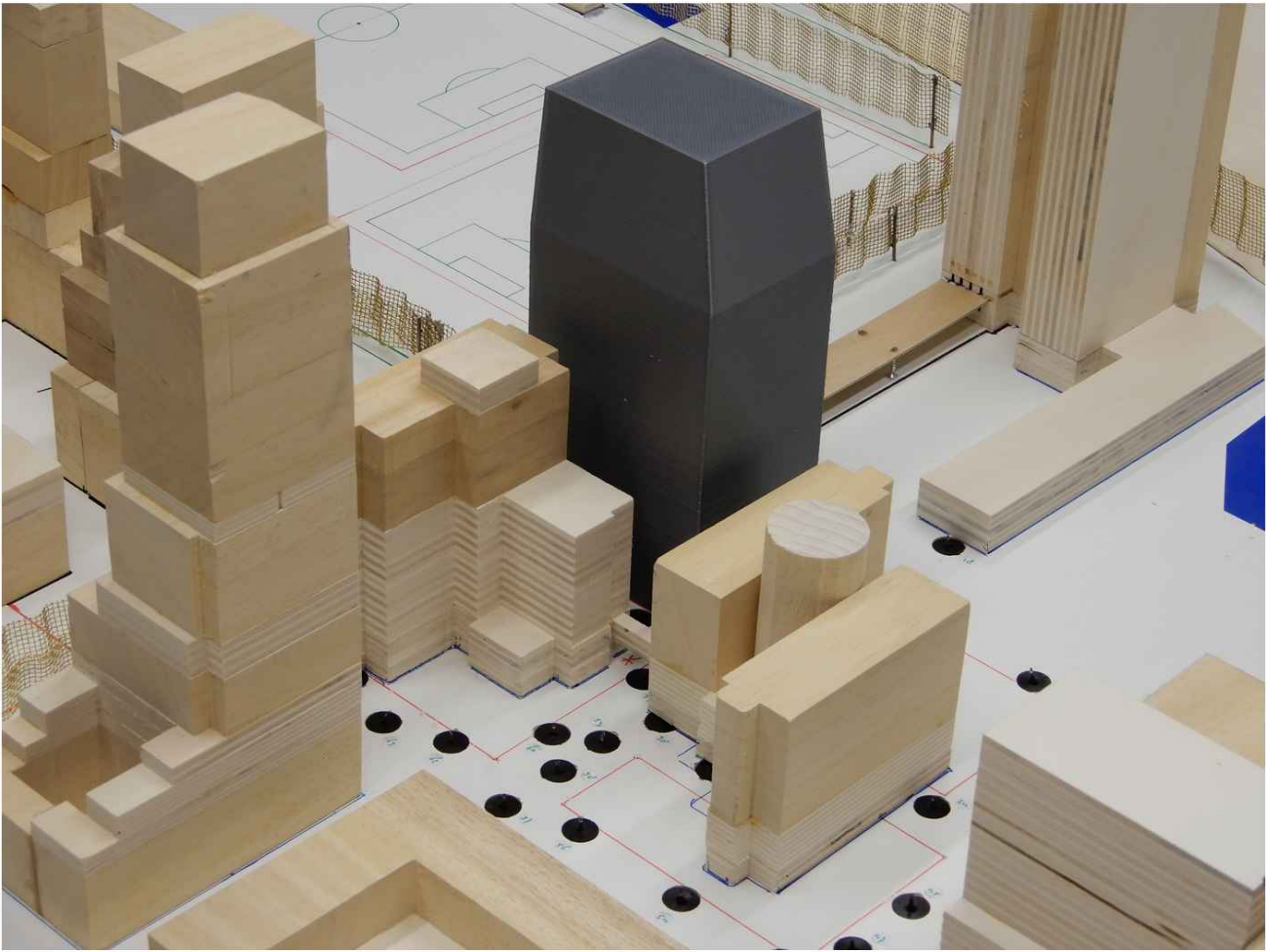


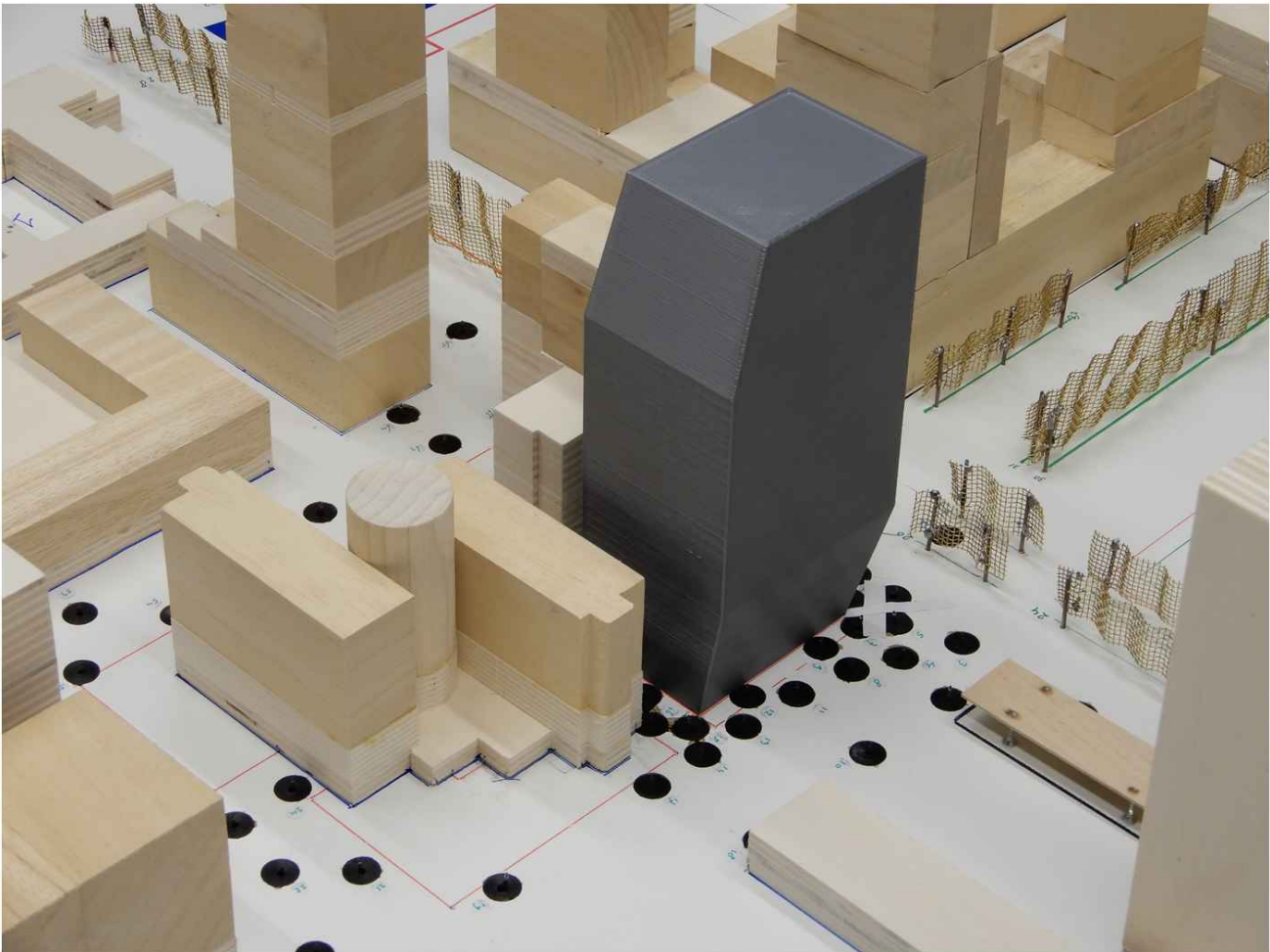


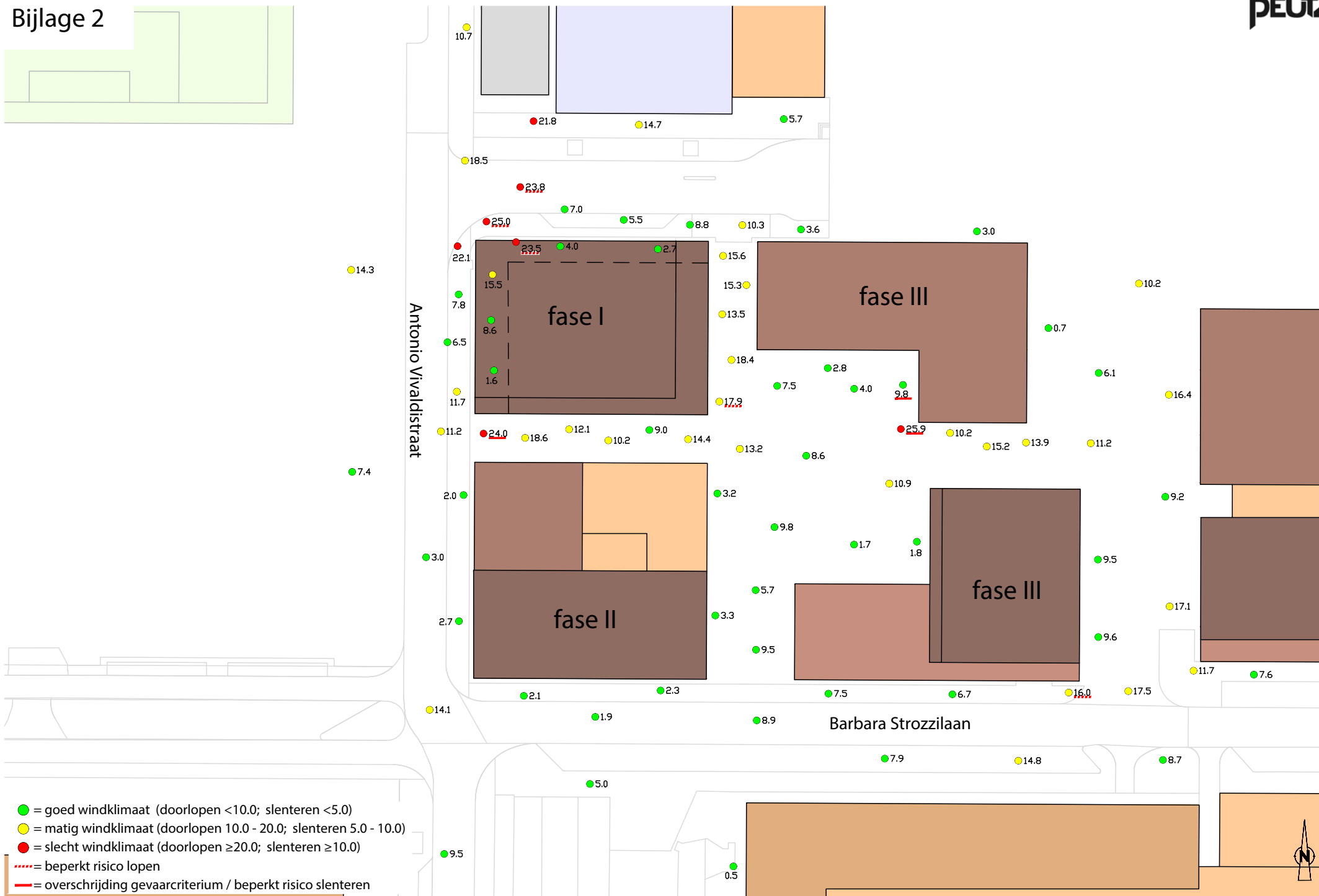
Geplande bebouwingssituatie fase I met Ravel

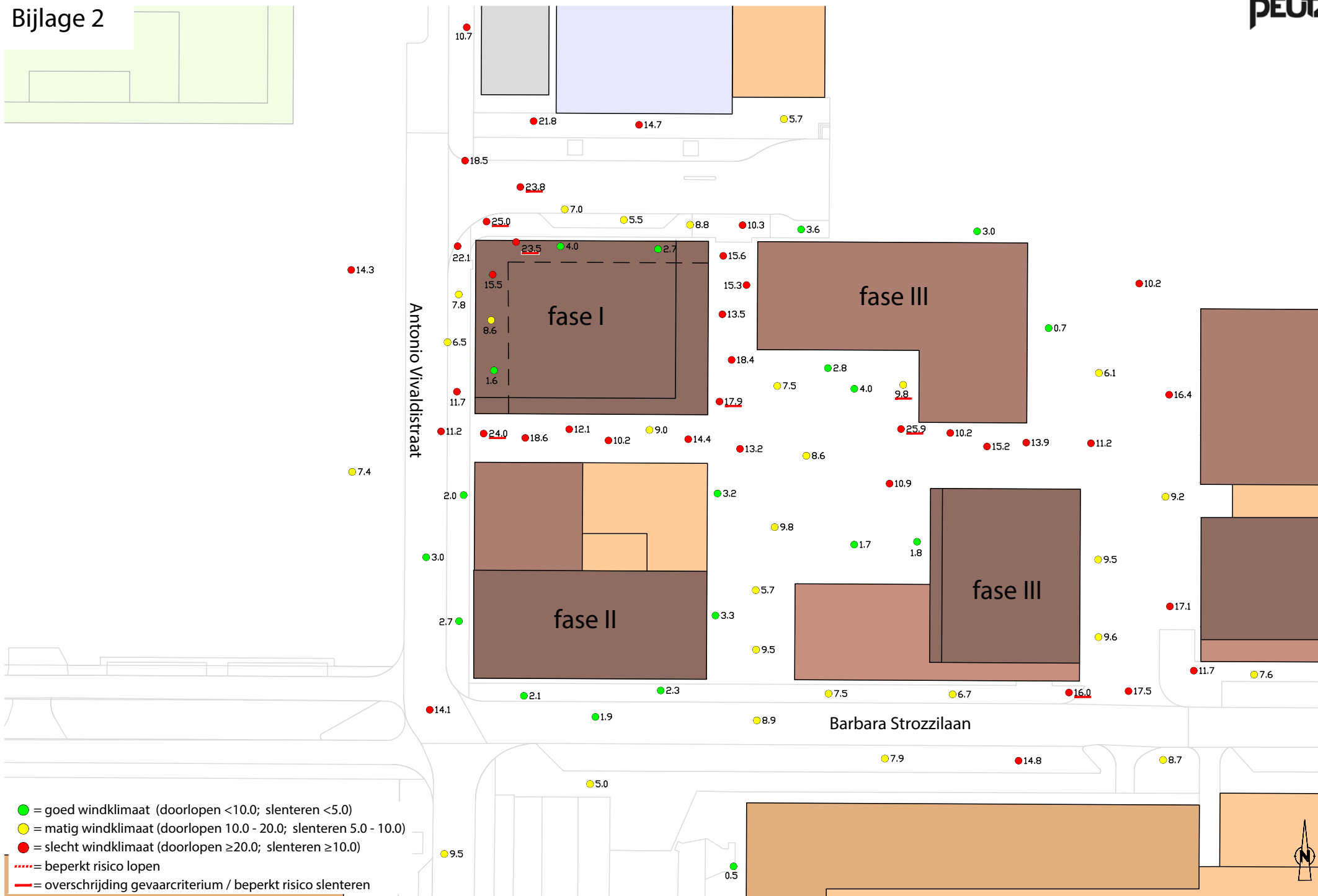


Geplande bebouwingssituatie fase I met Ravel (slenters)

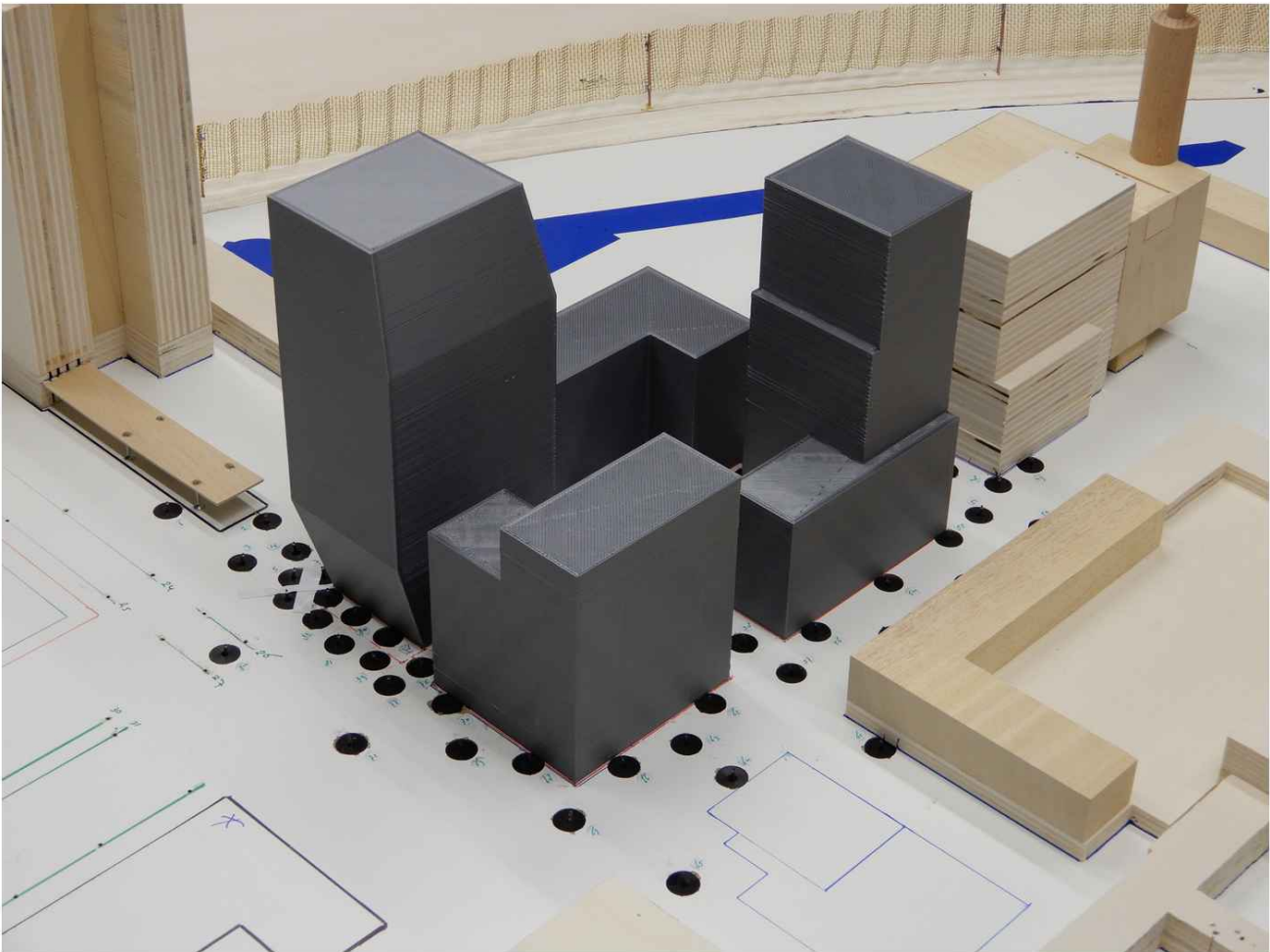
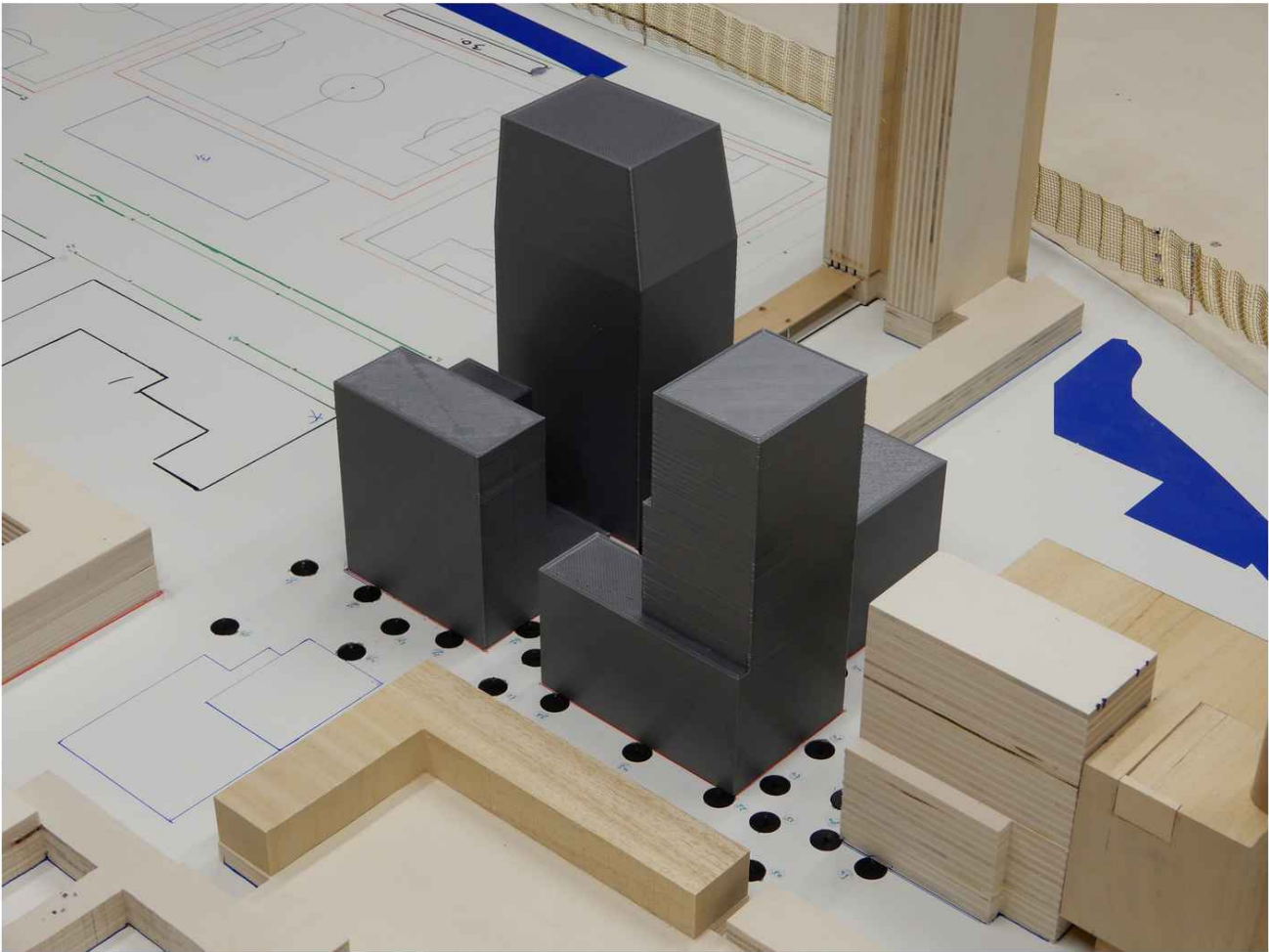


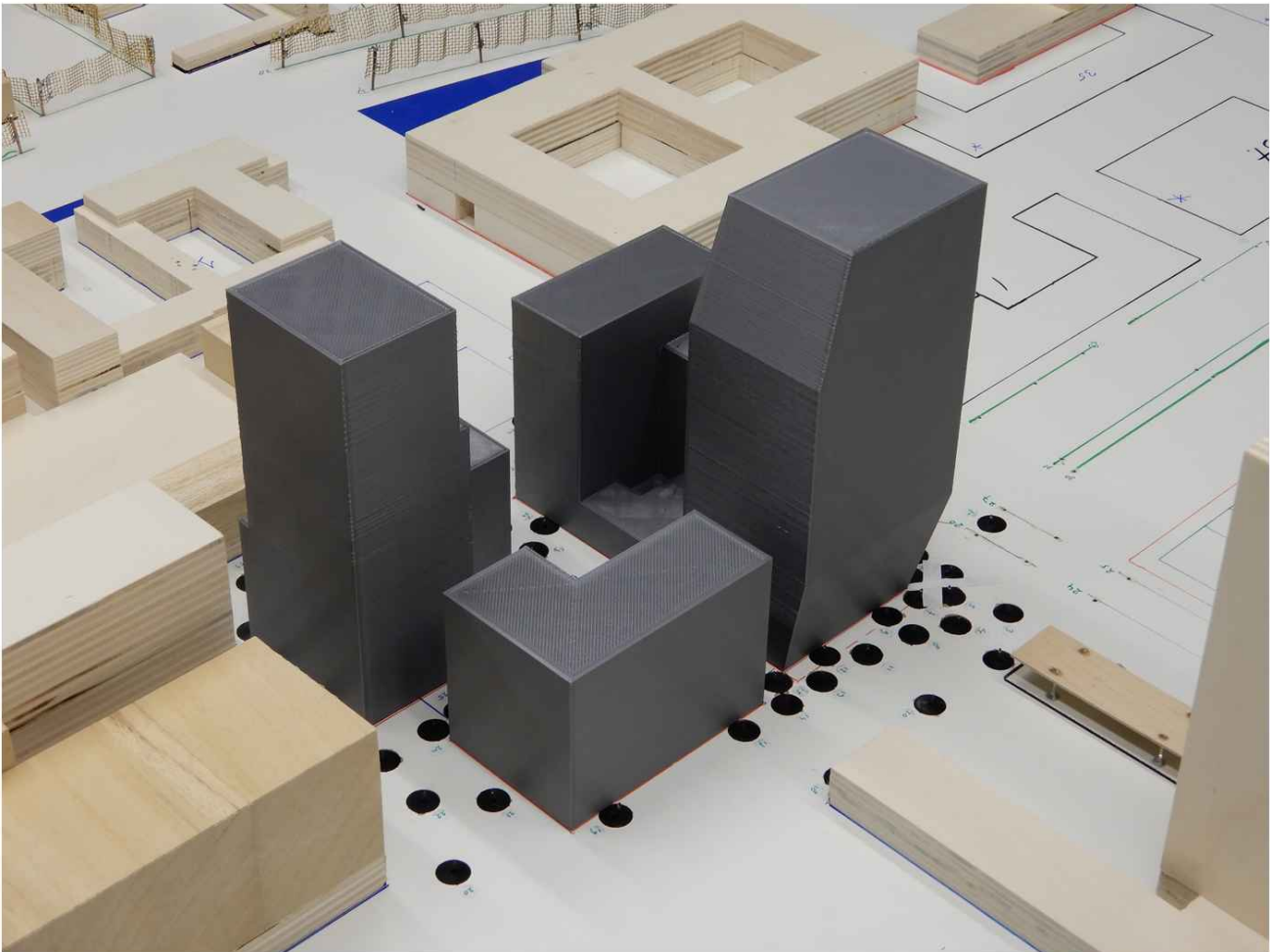
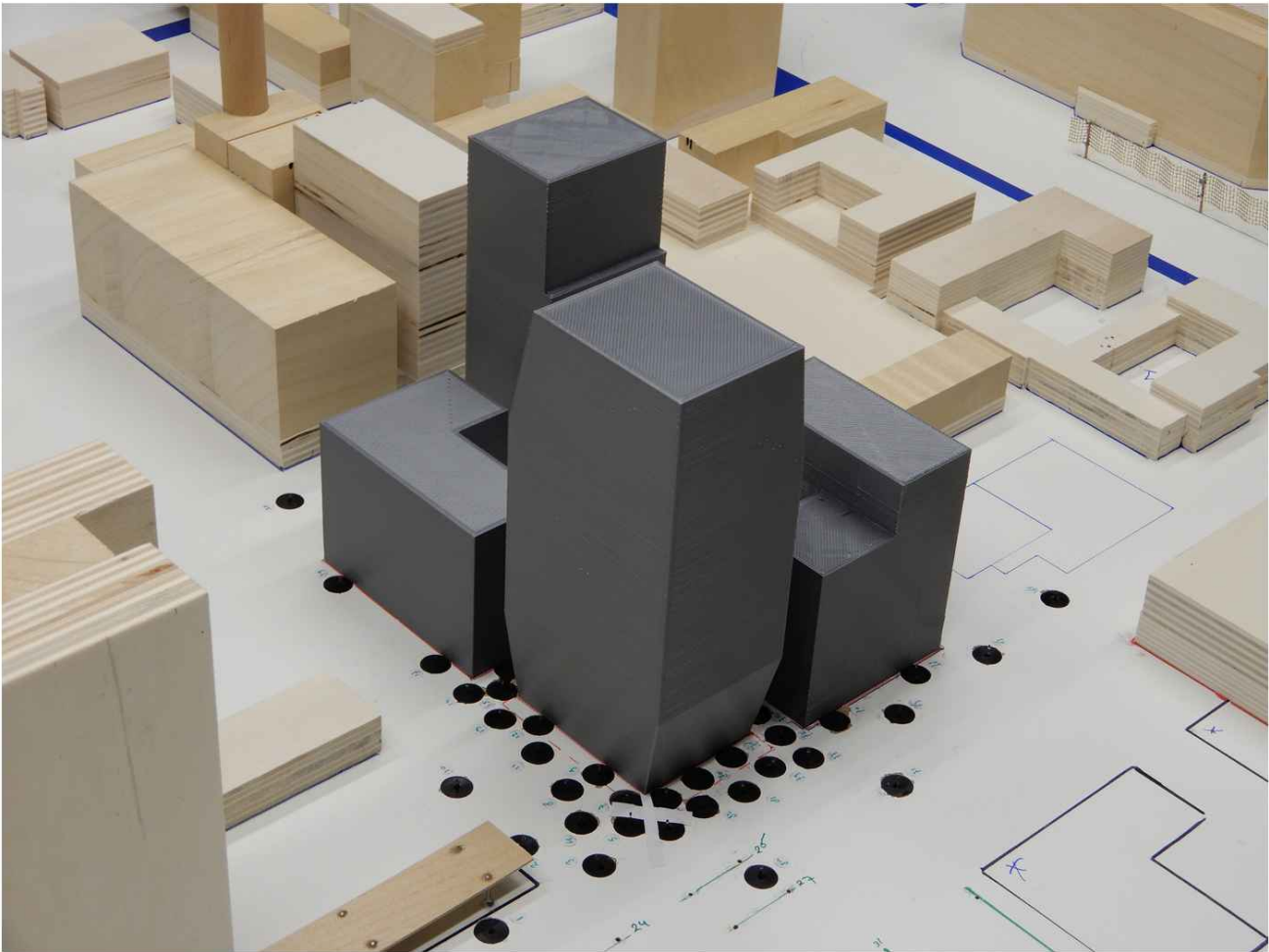


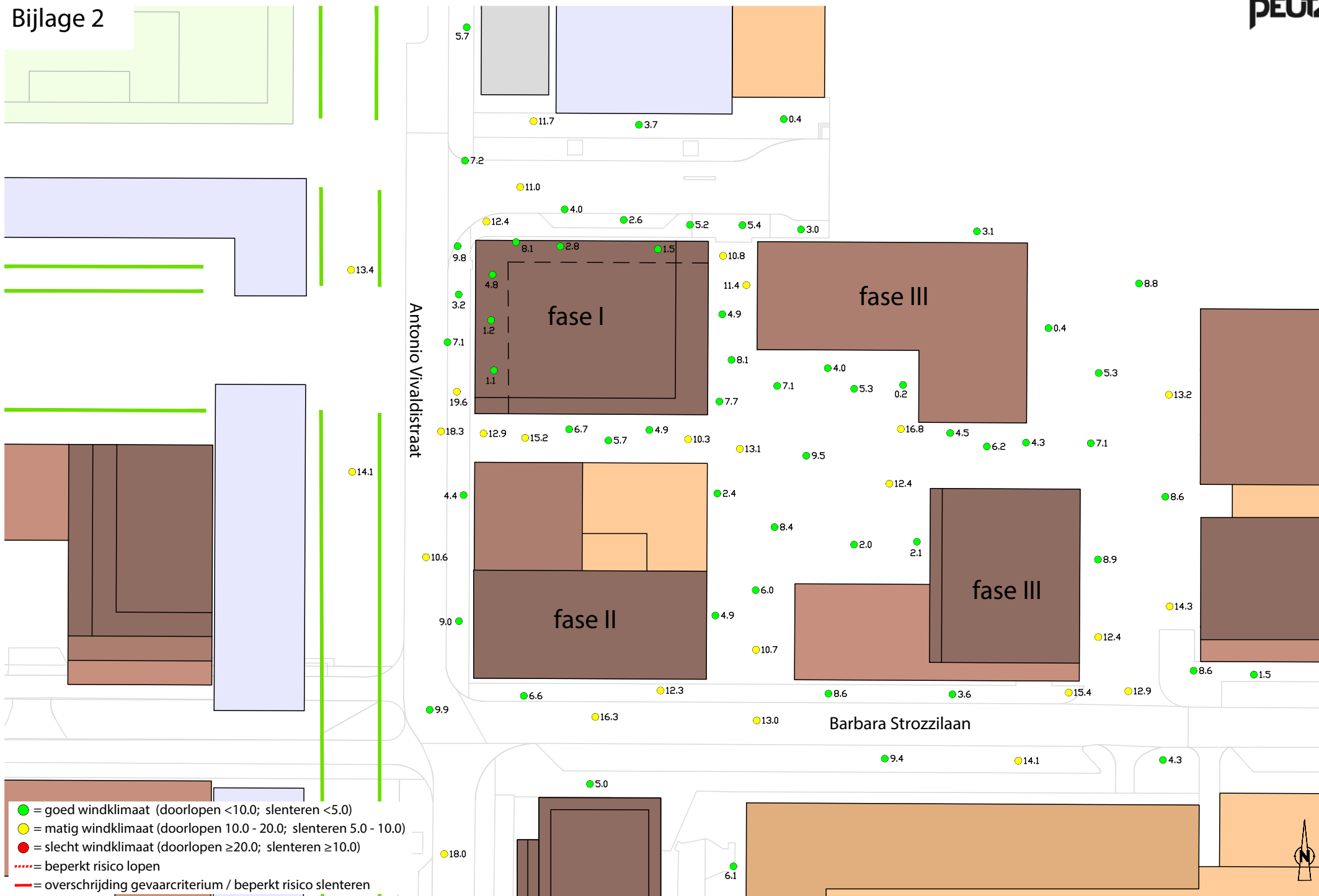




Geplande bebouwingssituatie fase I + II + III zonder Ravel (slenteren)







Geplande bebouwingssituatie fase I + II + III met Ravel

