

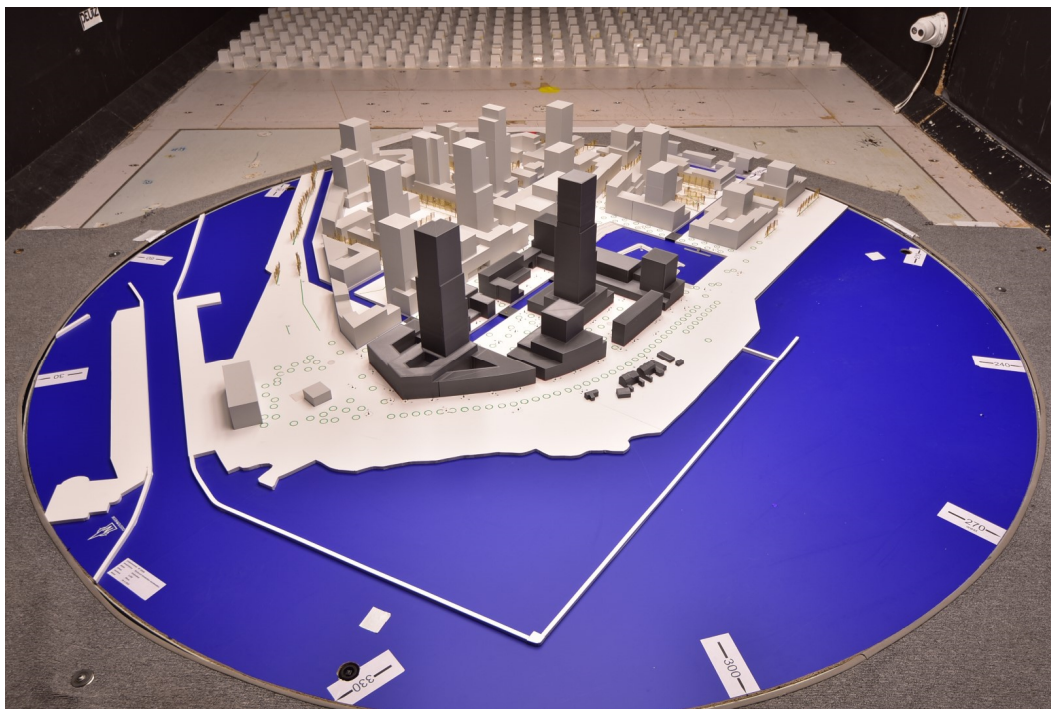


Noordwestkwadrant Sluisbuurt te Amsterdam

Windklimaatonderzoek

Noordwestkwadrant Sluisbuurt te Amsterdam

Windklimaatonderzoek



Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam
Rapportnummer: OF 15698-3-RA-001
Datum: 8 september 2023
Referentie: OO/MaV/ /OF 15698-3-RA-001
Verantwoordelijke: O.E. Otten / ir. M.A. Verbruggen
Opsteller: ir. M.A. Verbruggen
+31 858 228 623
m.verbruggen@peutz.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Normstelling en opzet van het onderzoek	5
2.1	Gemeente Amsterdam	5
2.1.1	Vigerende bestemmingsplan Sluisbuurt	5
2.1.2	Voorstel in Sluisbuurt-bouwenvelop	5
2.2	Beslismodel NEN 8100	5
2.3	Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100	6
2.3.1	Windhinder	6
2.3.2	Windgevaar	7
2.4	Windklimaat op de locatie	7
2.5	Simulatie windsnelheden met de windtunnel	10
2.6	Schaalmodel	11
3	Resultaten van het onderzoek	12
3.1	Overzicht metingen	12
3.2	Oorspronkelijk geplande bebouwingssituatie zonder begroeiing	13
3.3	Oorspronkelijk geplande bebouwingssituatie met begroeiing	16
3.4	Eindvariant	18
3.5	Kanttekeningen bij de eindvariant	21
	Plint bouwdeel 9B	21
	Toren bouwdeel 10B1	21
	Brug H1	21
4	Samenvatting en conclusies	22

1 Inleiding

Als aanvulling op het eerder uitgevoerde windklimaatonderzoek voor het bestemmingsplan heeft een nieuw onderzoek plaatsgevonden voor het noordwestkwadrant van de Sluisbuurt te Amsterdam.

Het doel van het onderzoek was het inzichtelijk maken en beoordelen van het windklimaat in het plangebied en de invloed naar de omgeving. Naar aanleiding van de eerste meetresultaten is vervolgonderzoek uitgevoerd naar mogelijkheden om het windklimaat te verbeteren.

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.

2 Normstelling en opzet van het onderzoek

2.1 Gemeente Amsterdam

2.1.1 Vigerende bestemmingsplan Sluisbuurt

De situatie is zonder bomen berekend. Verbetering van het windklimaat is mogelijk door het plaatsen van (bestendige) begroeiing, zoals de geplande volwassen bomen. Uit de resultaten blijkt onder meer dat op een aantal plaatsen een als matig of slecht te beoordelen windklimaat voor loopgebied te verwachten is. Op enkele plaatsen gaat dit samen met een beperkt risico op windgevaar. Bij de hoekpunt van noordelijke gebouwdeel en bij de onderdoorgang van het zuidelijke bouwdeel wordt lokaal de gevaardrempel overschreden. Deze windsituatie is het directe gevolg van de situering aan het water en de bouwhoogte. In dat perspectief gezien is de vastgestelde windsituatie, ondanks plaatselijk hogere waarden, relatief gunstig. Bij gebouwentrees of andere windgevoelige functies kunnen lokale windafschermende maatregelen nodig zijn. Voorbeelden hiervan zijn het plaatsen van schermen of een in de gevel terugliggende situering van gebouwentrees.

2.1.2 Voorstel in Sluisbuurt-bouwenvelop

In de Sluisbuurt, een woonmilieu met hoogbouw aan het waterfront van het IJ, wordt extra aandacht besteed aan een prettig verblijfsklimaat op maaiveld. Daarom zijn de zoekgebieden voor de torens zodanig gesitueerd dat de torens minimaal drie meter terugliggen ten opzichte van de gevellijn, onder andere om windhinder op straat te voorkomen.

Een windhinderstudie moet tijdens het schetsontwerp (SO) of voorlopig ontwerp (VO) worden uitgevoerd.

Uitgangspunt is geen wezenlijke verslechtering van het windklimaat ten opzichte van het stedenbouwkundig plan zoals verwerkt in het Peutz windklimaatonderzoek, waarbij het effect van additionele terreininrichting buiten beschouwing wordt gelaten. Rondom het gehele gebouw is het streven een zo goed mogelijk windklimaat. Bij windgevoelige functies als gebouwentrees of gebieden met een verblijfsfunctie dient er extra aandacht besteed te worden.

Op basis van de bepalingen in het bestemmingsplan Sluisbuurt kan het College van B&W nadere eisen stellen aan bouwplannen, voor wat betreft plaatsing en vormgeving.

2.2 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.

2.3 Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100

De gevoeligheid van de mens voor wind is sterk afhankelijk van de activiteit waarmee men bezig is. Bij bijvoorbeeld het wachten bij een bushalte of het zitten op een terrasje zullen lagere windsnelheden eerder als hinderlijk worden ervaren dan bij stevig doorlopen. In de NEN 8100 wordt daarom voor de beoordeling van windhinder onderscheid gemaakt tussen verschillende activiteitenklassen. Bij hogere windsnelheden kan daarnaast sprake zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken en dergelijke. Hiervoor wordt getoetst op windgevaar.

Het windklimaat wordt vastgesteld bij 12 windrichtingen. De beoordelingshoogte is 1,75 meter.

2.3.1 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 is 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 een rol spelen, zoals het verwaaien van haar, het wapperen van kleding en bij toenemende windsnelheid het bewaren van het evenwicht.

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

t 2.1 Criteria windhinder volgens NEN 8100

Overschrijdingskans $p(v_{LOK} > v_{DR,H})$ 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

De overschrijdingskans van de drempelwaarde voor windhinder wordt ook wel de hinderkans genoemd. In de meetresultaten wordt de hinderkans met de kleur volgens t 2.1 weergegeven.

Afhankelijk van de activiteitenklasse wordt het lokale windklimaat beoordeeld als 'goed', 'matig' of 'slecht' (zie t 2.1).

- Bij een goed windklimaat ondervindt wordt geen overmatige windhinder ervaren. In een situatie zonder overmatige windhinder heeft het merendeel van het publiek onder normale omstandigheden geen last van windhinder.

- Bij een matig windklimaat worst af en toe overmatige windhinder ervaren.
- Bij een slecht windklimaat wordt regelmatig overmatige windhinder ervaren. In een dergelijke situatie heeft het merendeel van het publiek last van windhinder.

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

2.3.2 Windgevaar

Voor windgevaar wordt 15 m/s uurgemiddelde windsnelheid als drempelwaarde $v_{DR,G}$ gehanteerd. Het windklimaat krijgt een kwalificatie op basis van t 2.2.

t 2.2 Criteria windgevaar volgens NEN 8100

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

De overschrijdingskans van de drempelwaarde voor windgevaar wordt ook wel de gevaarkans genoemd. In de meetresultaten wordt bij een overschrijding de tekst 'beperkt risico' of 'gevaar' samen met de gevaarkans op het meetpunt aangegeven. Daarnaast worden deze meetpunten gemarkeerd met een dikke rand.

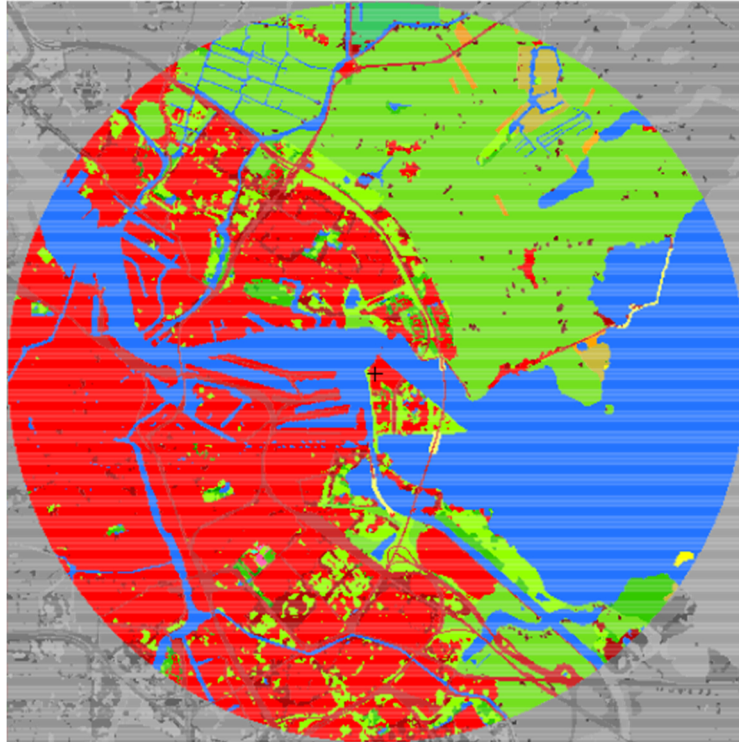
De norm stelt: "Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < p < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteiten klasse I (doorlopen). Voor activiteiten klasse II en III geldt de eis $p \leq 0,05$.

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."

2.4 Windklimaat op de locatie

Voor de vertaling van de resultaten van de berekeningen 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 over terreinruwheden tot 6 km afstand van het plan. De terreinruwheden van het omliggend gebied worden per categorie weergegeven in f 2.1. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied.

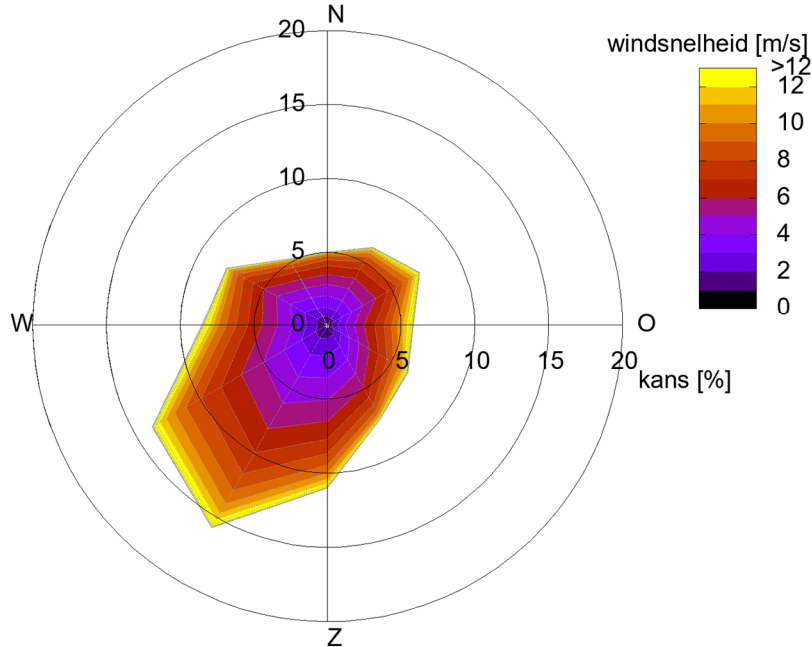
z ₀ (m)	Kleur	Klasse
0,03		Geen gegevens
0,03		Gras
0,17		Maïs
0,07		Aardappelen
0,7		Bieten
0,16		Granen
0,07		Overige landbouwgewassen
0,15		Buitenland
0,1		Glastuinbouw
0,39		Boomgaard
0,07		Bollen
0,75		Looibos
0,75		Naaldbos
0,001		Zoet water
0,001		Zout water
1,6		Stedelijk bebouwd gebied
0,5		Bebouwing in buitengebied
1,1		Looibos in bebouwd gebied
1,1		Naaldbos in bebouwd gebied
2		Bos met dichte bebouwing
0,03		Gras in bebouwd gebied
0,001		Kale grond in bebouwd buitengebied
0,1		Hoofdvegen en spoorwegen
0,5		Bebouwing in agrarisch gebied
0,0003		Start- en landingsbanen
0,1		Parkeerplaats
0,0002		Kwelders
0,0003		Open zand in kustgebied
0,02		Open duinvegetatie
0,06		Gesloten duinvegetatie
0,04		Duinheide
0,0003		Open stuifzand
0,03		Heide
0,04		Matig vergraste heide
0,06		Sterk vergraste heide
0,06		Hoogveen
0,75		Bos in hoogveengebied
0,03		Overige moerasvegetatie
0,1		Rietvegetatie
0,75		Bos in moerasgebied
0,07		Veenweidegebied
0,03		Overig open begroeid natuurgebied
0,001		Kale grond in natuurgebied



f 2.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097

In f 2.2 is de op basis van de NPR 6097 berekende windroos op 60 meter hoogte boven de betreffende locatie te zien. De windroos geeft de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting weer. Met kleuren wordt de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen aangeduid. Uit de windroos en onderstaande windstatistiek (t 2.3) blijkt dat op de planlocatie de wind relatief vaak uit het uit het zuidwesten (210° en 240°) komt. Bij deze windrichtingen treden ook de hoogste windsnelheden op. De zuidwestenwind is hiermee voor een groot deel bepalend voor het windklimaat op de bouwlocatie.

Windroos voor locatie X125770 Y487834.



f 2.2 Windroos betreffende locatie volgens NPR 6097

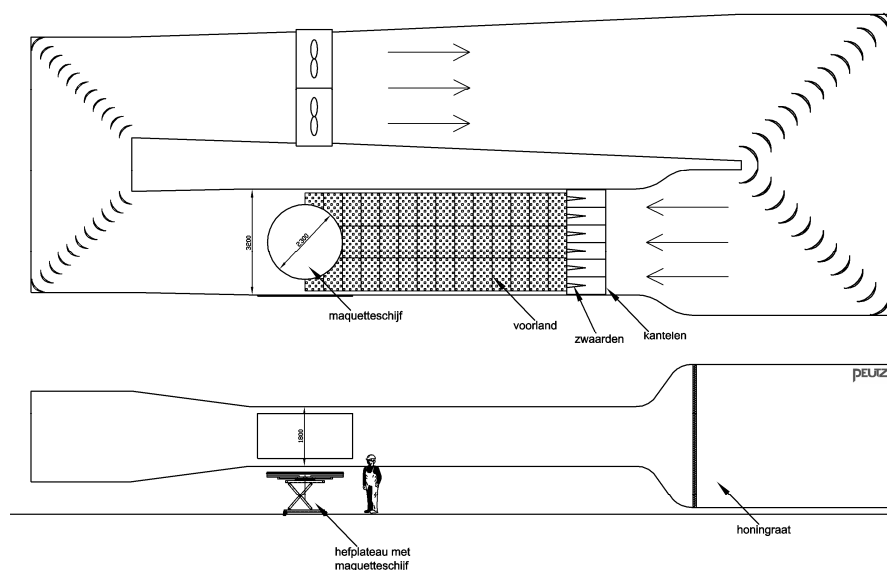
t 2.3 Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097

Distributief overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar											
Positie X125770 Y487834 Jaar 1963-2002											
wind snelheid	Noord 0°	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	330°
0.0 - 0.9	10.9	10.6	10.5	5.9	10.6	16.9	17.3	20.8	19.0	12.3	18.3
1.0 - 1.9	41.7	37.4	35.3	22.1	31.5	50.2	63.3	69.8	65.9	46.5	59.3
2.0 - 2.9	59.2	55.4	53.5	33.2	48.0	78.6	104.5	117.2	94.9	66.9	83.4
3.0 - 3.9	68.9	72.6	67.0	47.0	62.3	93.7	130.3	146.6	120.4	80.3	97.4
4.0 - 4.9	68.7	80.9	80.3	53.0	64.3	97.3	130.9	179.8	142.3	91.6	95.1
5.0 - 5.9	59.4	69.6	86.4	59.2	71.3	88.4	123.0	175.2	148.1	92.5	88.7
6.0 - 6.9	50.1	64.0	78.9	62.7	64.5	70.4	104.9	161.9	143.9	84.6	73.0
7.0 - 7.9	33.6	51.7	63.0	55.5	57.8	48.8	86.5	141.7	131.4	68.8	60.5
8.0 - 8.9	22.3	36.0	46.1	44.7	44.3	37.0	66.8	116.5	108.0	57.3	41.8
9.0 - 9.9	11.7	23.5	36.7	34.0	34.5	26.2	47.5	88.0	75.3	47.1	30.0
10.0 - 10.9	6.0	16.5	27.5	29.9	25.0	14.9	34.7	64.3	59.2	28.6	18.9
11.0 - 11.9	3.8	9.2	20.2	22.0	17.7	8.2	23.6	43.1	39.9	24.2	11.2
12.0 - 12.9	2.2	5.6	11.6	14.1	9.3	4.6	13.4	26.7	24.0	17.5	7.7
13.0 - 13.9	1.2	2.8	8.4	9.6	5.8	1.7	8.1	15.4	15.4	10.8	3.8
14.0 - 14.9	1.1	1.8	5.3	7.6	2.5	0.8	3.9	7.6	7.3	7.7	1.8
15.0 - 15.9	0.3	0.9	2.6	5.1	1.6	0.4	1.8	4.0	4.1	4.7	0.9
16.0 - 16.9		0.3	1.0	2.1	1.1	0.2	0.9	1.8	2.5	3.1	0.7
17.0 - 17.9			0.3	1.1	0.6	0.1	0.6	1.1	1.3	1.7	0.2
18.0 - 18.9			0.1	0.3	0.4		0.3	0.4	0.6	0.8	0.1
19.0 - 19.9			0.1	0.4	0.2			0.1	0.3	0.3	0.2
20.0 - 20.9				0.2	0.1				0.2	0.2	0.1
21.0 - 21.9				0.1	0.1				0.1	0.1	0.1
22.0 - 22.9				0.1					0.1		
23.0 - 23.9										0.1	
24.0 - 24.9										0.1	
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	441.1	538.8	634.8	509.9	553.5	638.4	962.3	1382.0	1204.2	747.8	693.2
gemiddelde snelheid	4.9	5.5	6.2	6.9	6.1	5.1	5.7	6.2	6.3	6.3	5.3

2.5 Simulatie windsnelheden met de windtunnel

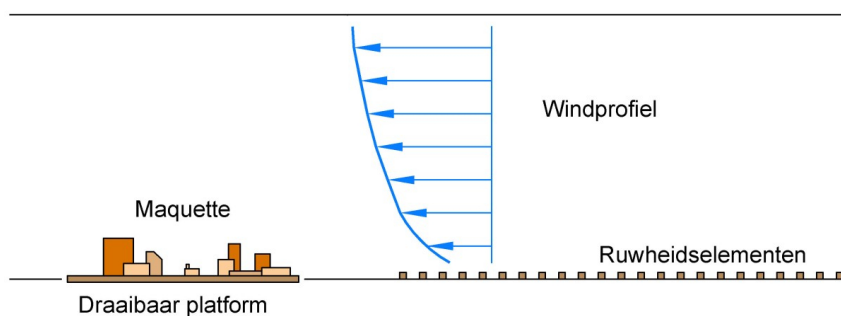
Voor het uitvoeren van een windklimaatonderzoek beschikt Peutz zowel over eigen windtunnel- als rekenfaciliteiten. In eerdere fases van de planontwikkeling is het te verwachten windklimaat in de Sluisbuurt onderzocht aan de hand van CFD-computersimulaties. Voor het huidige windklimaatonderzoek voor het noordwestkwadrant is gekozen voor simulaties in de windtunnel. De invloed van de optredende interactie tussen de verschillende torens wordt in de windtunnel met echte turbulente luchtstromingen meegenomen, waardoor de onderzoeksresultaten beter overeenkomen met de werkelijk te verwachten situatie.

De windtunnel is een gesloten grenslaagtunnel, speciaal ontworpen voor het simuleren van een atmosferische grenslaag. In f 2.3 is een schematische weergave van de windtunnel opgenomen.



f 2.3 Schematische weergave van de gesloten grenslaagtunnel

In de praktijk is bij neutrale stabiliteit ten aanzien van het temperatuurprofiel een grenslaagstroming aanwezig. Deze wordt aan de rand van het schaalmodel opgewekt zodat 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 f 2.4. De ligging aan het water is in het aanstroomprofiel is op generieke wijze meegenomen.



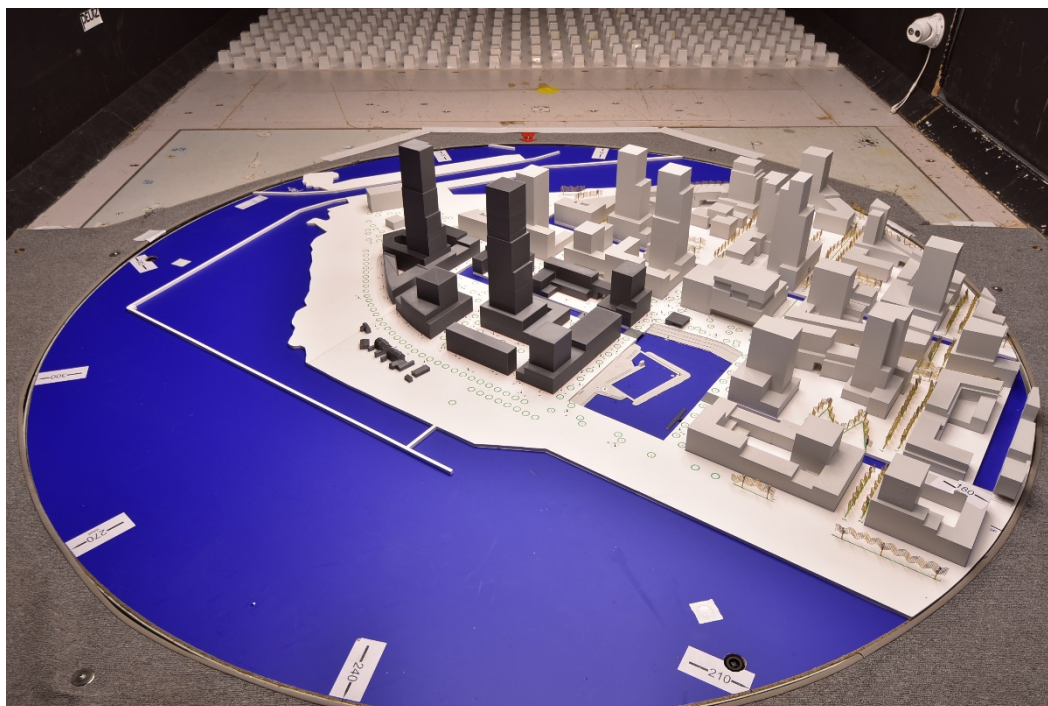
f 2.4 Opwekken windprofiel in de windtunnel

2.6 Schaalmodel

Ten behoeve van het windtunnelonderzoek is een 1:350 schaalmodel van het plangebied en de geplande stedenbouwkundige omgeving vervaardigd conform de 3D-modellen van het stedenbouwkundig plan, zoals ontvangen van de Gemeente Amsterdam, status november 2022.

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

In het plangebied en de directe omgeving is een groot aantal meetpunten geplaatst.



f 2.5 Maquette basissituatie

3 Resultaten van het onderzoek

Tijdens het onderzoek is het windklimaat voor diverse situaties inzichtelijk gemaakt. In paragraaf 3.1 zijn de onderzochte situaties beschreven en voorzien van een beknopte beoordeling van het windklimaat. De bijbehorende resultaten en foto's van het schaalmodel zijn opgenomen in bijlage 2. Daarnaast worden enkele varianten uitvoeriger besproken in paragrafen 3.2 t/m 3.4.

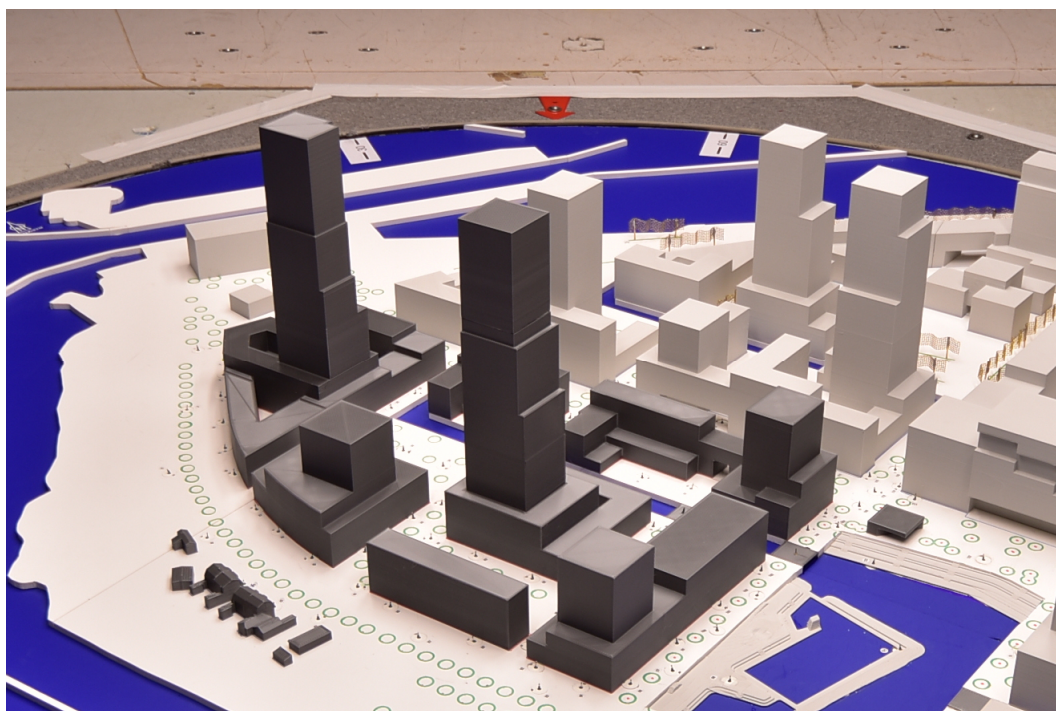
3.1 Overzicht metingen

Bijlage/ paragraaf	Situatie	Beoordeling
bijlage 2.1 paragraaf 3.2	Oorspronkelijke geplande situatie zonder begroeiing.	Het windklimaat is overwegend goed tot matig voor de activiteit doorlopen, klasse A t/m D. Op diverse plaatsen is een slecht windklimaat, klasse E, vastgesteld en beperkt risico op windgevaar of kwalificatie gevaarlijk.
bijlage 2.2 paragraaf 3.3	Oorspronkelijk geplande situatie met begroeiing.	De begroeiing heeft een sterke positief effect op het windklimaat. Enkel aan de noordzijde van het plangebied blijft lokaal een slecht windklimaat met beperkt risico op windgevaar aanwezig.
bijlage 2.3	<u>Variant A</u> - Toevoegen arcade deel 9A. - Verschuiven bouwmassa deel 9B. - Toevoegen schermen brug H1.	- De arcade heeft een positief effect op het windklimaat. Dit is met name ten gevolge van de plaatselijke uitkraging die de windstroming langs de gevel breekt, zoals blijkt uit variant E. - Het verschuiven van bouwmassa van deel 9B heeft een beperkt positief effect aan de zuidzijde, en een sterk negatief effect aan de noordzijde. - De schermen langs de brug hebben een positief effect.
bijlage 2.4	<u>Variant B</u> - Bouwdeel 9B terug op oorspronkelijke positie. - Verwijderen schermen brug H1. - Aanpassing doorgang in noordoostkwadrant naast 10C. - Extra bomen tussen 10A1 en 10A2. - Extra bomen tussen 9A en 9C.	- Het aanpassen van de doorgang naast 10C heeft zeer lokaal een positief effect. - De extra bomen in het plangebied hebben op beide locaties een positief effect. Op brug H1 blijft echter sprake van een matig windklimaat.
bijlage 2.5	<u>Variant C</u> - Verlagen plint deel 9A. - Verschuiven toren deel 10B1 in zuidoostelijke richting.	- De aanpassing van de plint van 9A heeft niet het gewenste effect. - Het verschuiven van toren 10B1 heeft aan de noordzijde een positieve, en aan de zuidzijde een negatieve invloed.
bijlage 2.6	<u>Variant D</u> - Bouwdeel 9A terug in situatie van variant A. - Toevoegen overbouwing over straat tussen bouwdelen 9A1 en 9B. - Verschuiven toren in noordoostkwadrant naast 9C. - Toren 10B1 terug op oorspronkelijke positie en plint verlaagd. - Aanpassing paviljoen waterplein.	- Het toevoegen van de overbouwing tussen delen 9A1 en 9B heeft niet het gewenste effect. - Het verschuiven van de toren in het noordoost-kwadrant heeft geen wezenlijke invloed. - Het verlagen van de plint van 10B1 heeft met name aan de noordzijde een positief effect op het windklimaat. - De aanpassing van het paviljoen aan het waterplein geeft geen fundamentele verandering van het windklimaat.

bijlage 2.7 paragraaf 3.4	<u>Variant E</u>	-	Door de arcade van bouwdeel 9A naar binnen te verplaatsen vervalt de verwachte positieve werking hiervan. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het positieve effect zoals verkregen in variant A een gevolg is van de uitkraging aan het gebouw, en in mindere mate van de arcade. Als ook afscherming door kolommen wordt meegenomen kan naar verwachting toch een verbetering worden bereikt.
	- Paviljoen waterplein terug naar oorspronkelijke situatie.	-	
	- Bouwdeel ten oosten van 9C terug naar oorspronkelijke situatie.	-	De vergroting van het paviljoen heeft brengt vrijwel geen verandering van het windklimaat teweeg.
	- Overbouwing tussen 9A en 9B verwijderd.	-	
	- Aanpassing arcade bouwdeel 9A.	-	
	- Vergroting paviljoen ten noorden van plangebied.	-	Het verlagen van de plint van 9B heeft niet het gewenste effect.
	- Verlagen plint bouwdeel 9B	-	

3.2 Oorspronkelijk geplande bebouwingssituatie zonder begroeiing

Dit is de geplande bebouwingssituatie, waarbij de geplande begroeiing in het plangebied niet is meegenomen.



f 3.1 Maquette oorspronkelijk geplande bebouwingssituatie zonder begroeiing

Een overzicht van de resultaten is opgenomen in f 3.2. Uit de resultaten blijkt dat het windklimaat in het plangebied overwegend goed tot matig is voor de activiteit doorlopen, overeenkomend met kwaliteitsklasse A t/m D. Op diverse plaatsen is een hogere hinderkans vastgesteld, waardoor het windklimaat als slecht wordt beoordeeld. Dit is met name ten gevolge van de zeer open ligging van het plangebied aan het IJ.

Gebied 1

Dit gebied is de meest noordelijke hoek van het plangebied, en daarmee de locatie van de omstroming van het gehele plangebied voor de dominante zuidwestenwind. Hierdoor is in dit gebied met windklasse E sprake van een hoge hinderkans, aangeduid met rood. Ook krijgt het windklimaat plaatselijk de kwalificatie gevaarlijk, in de figuren weergegeven met een dikke rand. Naast de aanduiding van de hinderkans wordt bij deze meetpunten ook de gevaarkans aangegeven.

Gebied 2

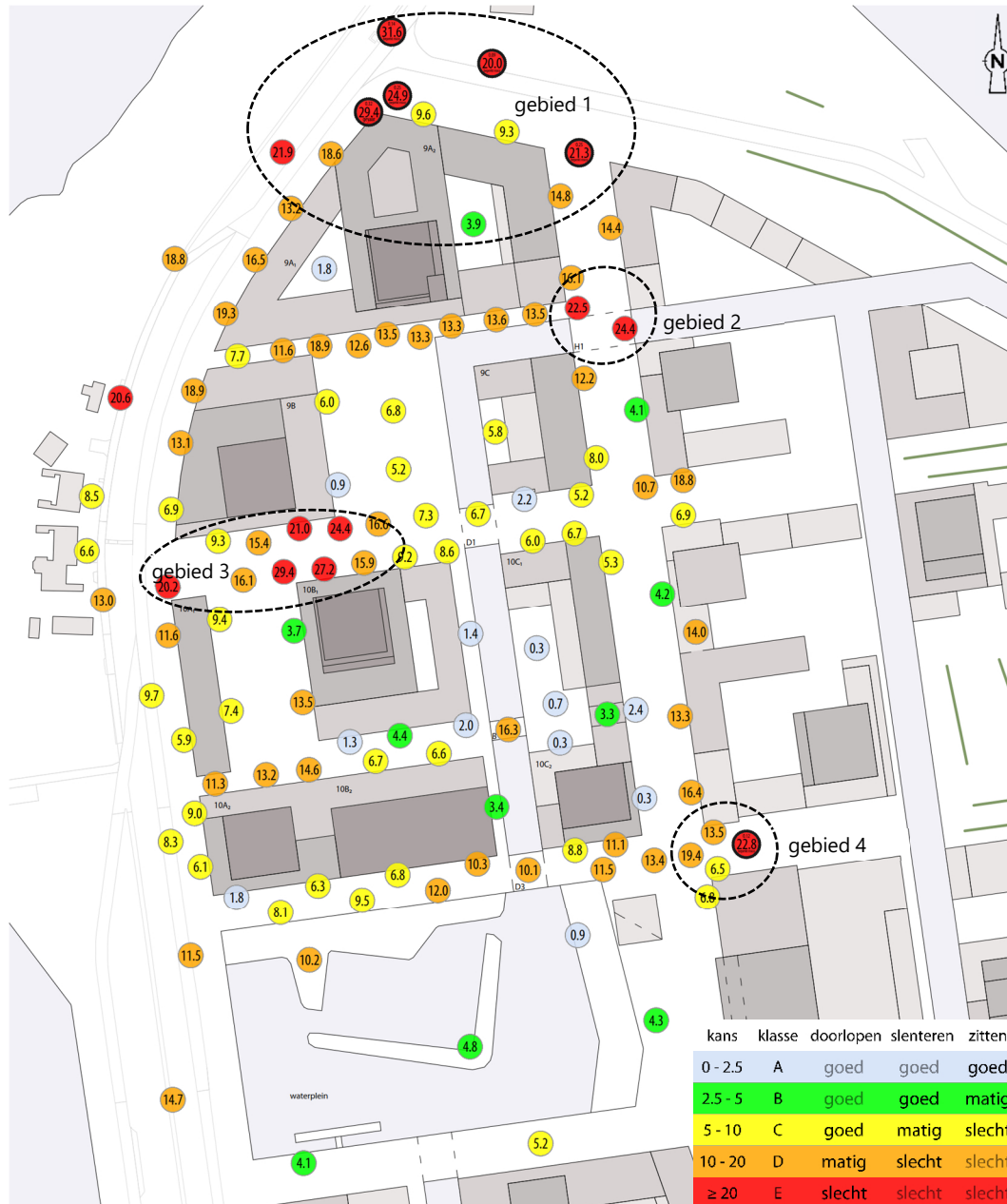
Door de relatief open ligging van de brug is plaatselijke een hogere hinderkans vastgesteld, waardoor het windklimaat wordt beoordeeld als slecht, windklasse E.

Gebied 3

Tussen de bouwdelen 9B en 10B is plaatselijk een slecht windklimaat, windklasse E, vastgesteld. Dit ontstaat ten gevolge van de relatief open ligging aan de westelijke rand van het plangebied, in combinatie met de geplande bouwhoogte van met name deel 10B.

Gebied 4

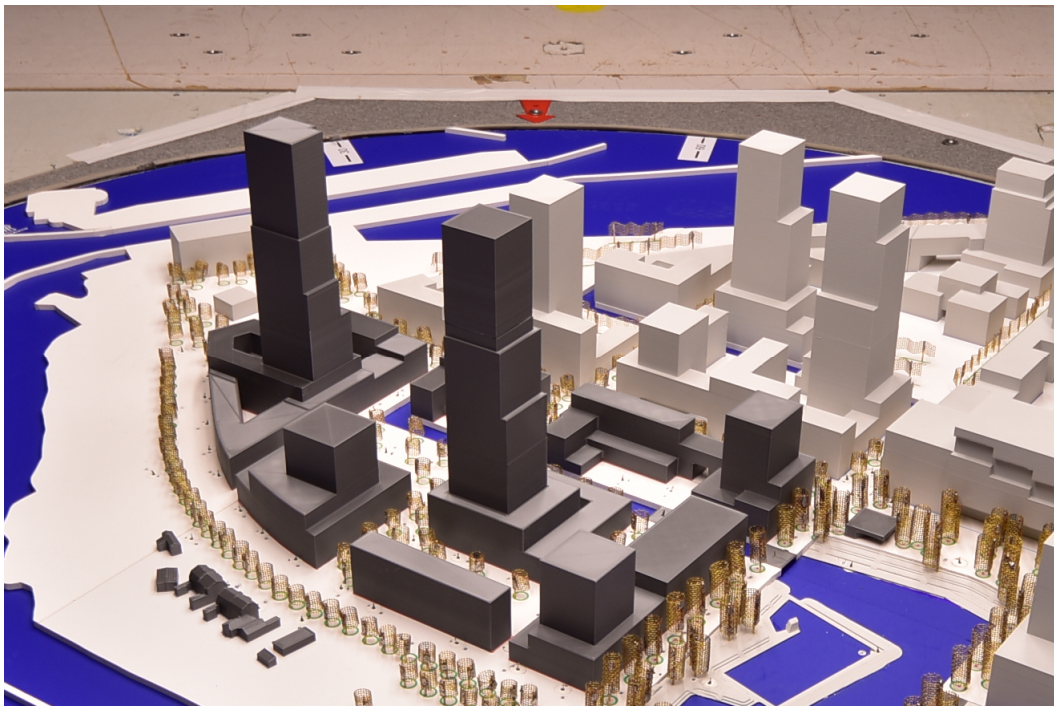
Met name ten gevolge van de open ligging van deze locatie aan het waterplein ontstaat zeer plaatselijke een slecht windklimaat met een beperkt risico op windgevaar.



f 3.2 Windhinder en windgevaar in de oorspronkelijk geplande bebouwingssituatie zonder begroeiing

3.3 Oorspronkelijk geplande bebouwingssituatie met begroeiing

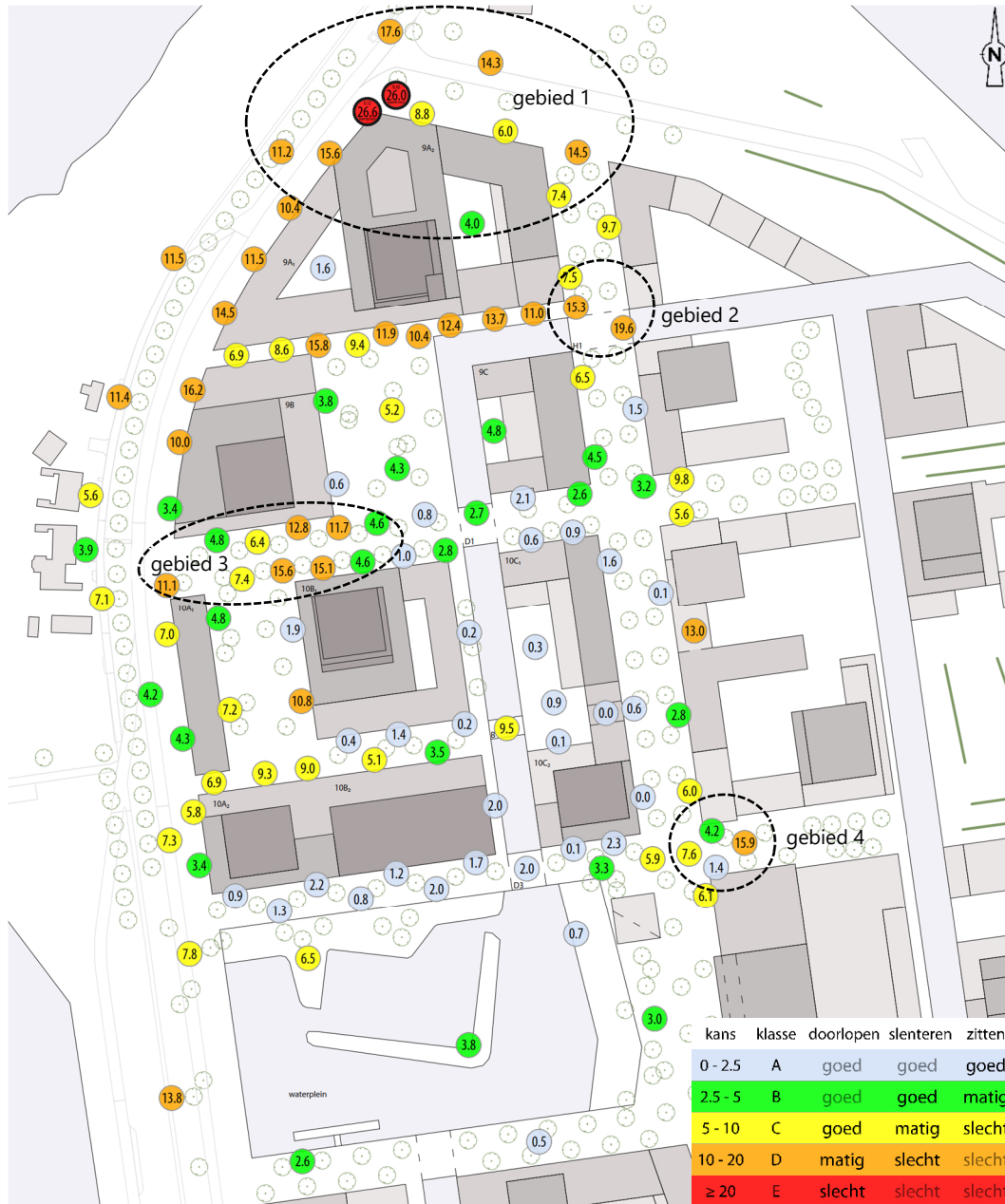
Dit is de geplande bebouwingssituatie, waarbij de begroeiing conform het aanleverde groenplan is gemodelleerd.



f 3.3 Maquette oorspronkelijk geplande bebouwingssituatie met begroeiing

Een overzicht van de resultaten is opgenomen in f 3.4. Uit de resultaten blijkt dat het toevoegen van de bomen een sterk positief effect heeft op het windklimaat in het plangebied. Hierdoor is in het plangebied nu overwegend sprake van een goed windklimaat voor de activiteit doorlopen, en goed tot matig voor slenteren. Dit komt overeen met kwaliteitsklasse A t/m C en wordt aangegeven met de kleuren blauw, groen en geel.

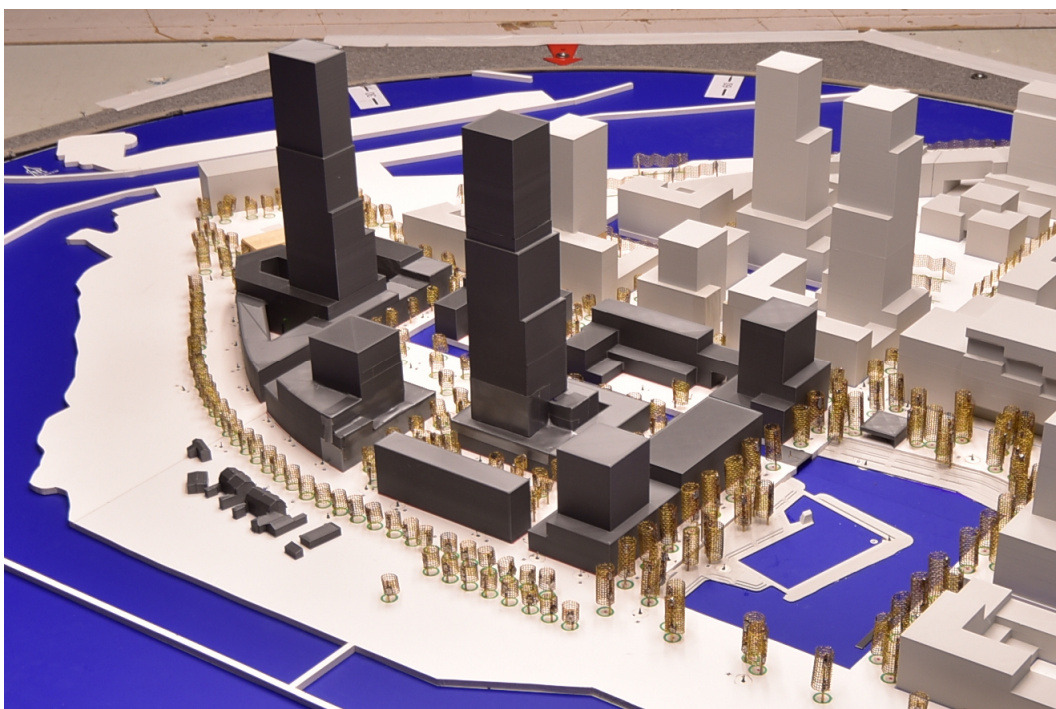
In aandachtsgebied 1 is, ondanks een verbetering van het windklimaat, zeer plaatselijk nog sprake van een slecht windklimaat met een beperkt risico op windgevaar. De kwalificatie gevaarlijk kan dankzij de begroeiing worden voorkomen. In de andere aandachtsgebieden is niet langer een slecht windklimaat of een beperkt risico op windgevaar vastgesteld.



f 3.4 Windhinder en windgevaar in de oorspronkelijk geplande bebouwingssituatie met begroeiing

3.4 Eindvariant

Naar aanleiding van de uitkomsten zijn de mogelijkheden onderzocht om het windklimaat te verbeteren. Dit aanvullend onderzoek is uitgevoerd in samenspraak met de gemeente Amsterdam. Hierbij zijn verscheidene varianten van de bebouwingsopzet gemeten. De laatste variant, in bijlage 2 terug te vinden als variant E, is gekozen als eindvariant.



f 3.5 Maquette geplande bebouwingssituatie met windafschermende maatregelen, variant E

Een overzicht van de resultaten is opgenomen in f 3.6. Ten gevolge van de aanpassingen in de stedenbouwkundige opzet en het toevoegen van additionele begroeiing is het windklimaat op diverse plaatsen duidelijk verbeterd.

Gebied 1

Door de arcade van bouwdeel 9A naar binnen te verplaatsen vervalt de verwachte positieve werking hiervan. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het positieve effect zoals verkregen in variant A een gevolg is van de uitkraging aan het gebouw, en in mindere mate van de arcade. Als ook afscherming door kolommen wordt meegenomen kan naar verwachting toch een verbetering worden bereikt.

Gebied 2

Het toevoegen van de bomen ten zuiden van bouwdeel 9A heeft een sterk positief effect op het windklimaat, wat doorwerkt tot op brug H1. Hier is echter nog wel sprake van een beoordeling matig.

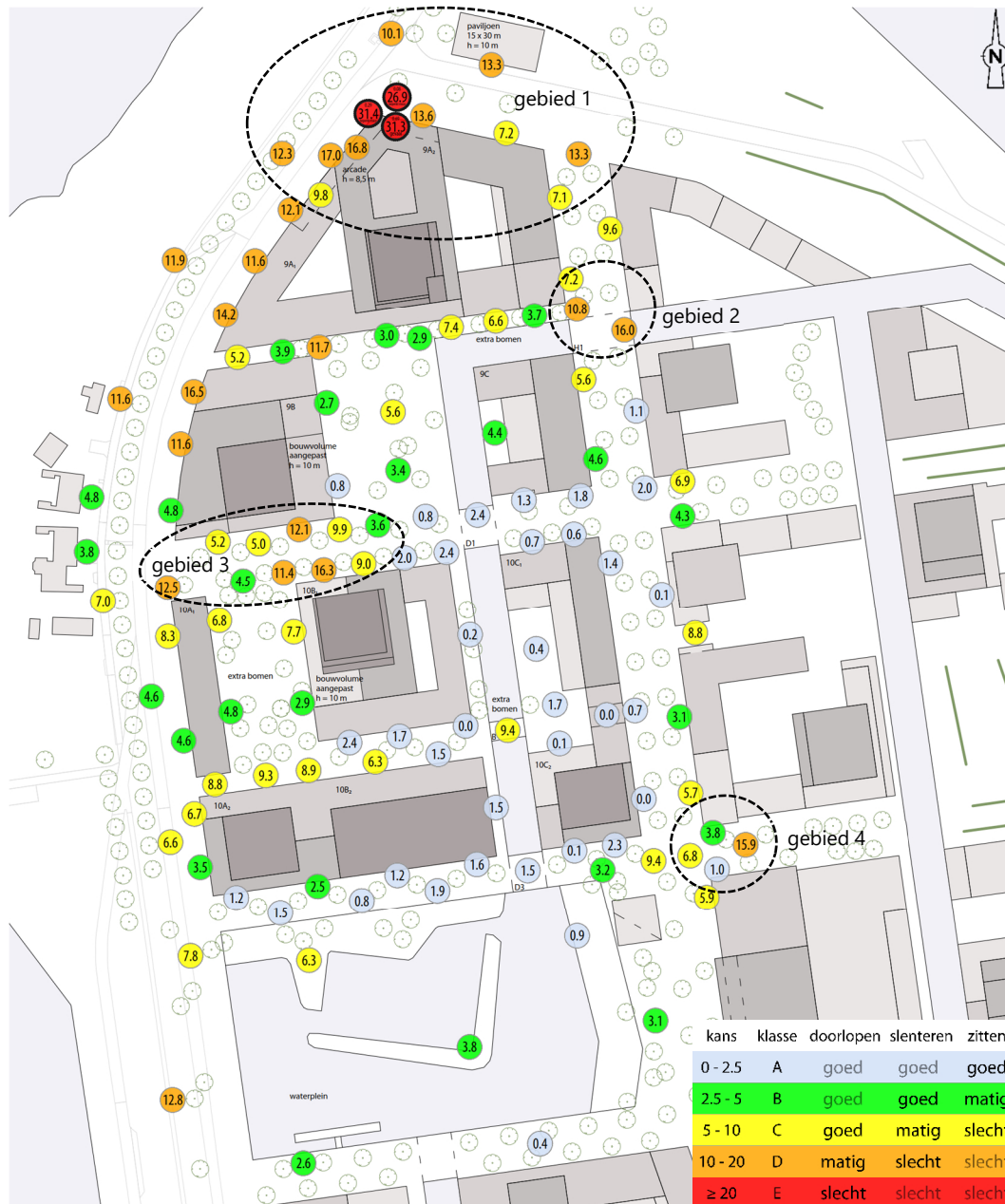
Gebied 3

Het verlagen van de plint van bouwdeel 9B heeft niet het gewenste effect op het windklimaat, zoals blijkt dat een vergelijking met variant D, te vinden in de bijlage. De lagere plint van bouwdeel 10B1 heeft een positief effect aan de noordzijde.

Gebied 4

Door het toevoegen van begroeiing is het windklimaat hier sterk verbeterd, waardoor nog slechts lokaal sprake is van een matig windklimaat.

De extra bomen op het plein tussen bouwdelen 10A1 en 10B1 hebben tevens een duidelijk positief effect, waardoor het windklimaat hier nu maximaal klasse C is, wat als goed wordt beoordeeld voor de activiteit doorlopen.



f 3.6 Windhinder en windgevaar in de geplande bebouwingssituatie met windafschermende maatregelen, variant E

3.5 Kanttekeningen bij de eindvariant

Naar aanleiding van de resultaten van het onderzoek worden bij de eindvariant door de gemeente Amsterdam enkele kanttekeningen geplaatst:

- De plint van bouwdeel 9B hoeft niet verlaagd te worden naar 10 meter. De oorspronkelijke hoogte kan worden gehanteerd.
- De gemeente overweegt om de toren van bouwdeel 10B1 in zuidoostelijke richting te verplaatsen, zoals bij variant C.
- Ook wordt overwogen om schermen te plaatsen rond de bruggen, in elk geval bij brug H1, zoals bij variant A.

Plint bouwdeel 9B

Uit het onderzoek is gebleken dat het verlagen van de plint van bouwdeel 9B niet het gewenste effecte heeft op het windklimaat. Deze wijziging zal derhalve niet worden doorgevoerd in het ontwerp.

Toren bouwdeel 10B1

Indien de toren van bouwdeel 10B1 in zuidoostelijke richting wordt verschoven zal het windklimaat aan de noordzijde verder verbeteren. Aan de zuidzijde, waar een beperkte verslechtering is vastgesteld ten gevolge van deze verplaatsing, zal ook nog sprake zijn van een goed windklimaat voor de activiteit doorlopen.

Brug H1

Overwogen wordt om hier schermen te plaatsen conform variant A, waardoor de hinderkans nog verder zal afnemen.

4 Samenvatting en conclusies

Als aanvulling op het eerder uitgevoerde windklimaatonderzoek voor het bestemmingsplan heeft een nieuw onderzoek plaatsgevonden voor het noordwest-kwadrant van de Sluisbuurt te Amsterdam. Het doel van het onderzoek was het inzichtelijk maken en beoordelen van het windklimaat in het plangebied en de invloed naar de omgeving.

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

- In de geplande situatie zonder de geplande begroeiing is het windklimaat overwegend goed tot matig voor de activiteit doorlopen, klasse A t/m D. Op diverse plaatsen is een slecht windklimaat, klasse E, vastgesteld en beperkt risico op windgevaar of kwalificatie gevaarlijk. Dit is met name ten gevolge van de zeer open ligging van het plangebied aan het IJ.
- De begroeiing heeft een sterke positief effect op het windklimaat. Enkel aan noordzijde plangebied blijft lokaal een slecht windklimaat met beperkt risico op windgevaar aanwezig.
- In de eindsituatie, variant E, is het windklimaat door wijzigingen in de bebouwingsopzet en het toevoegen van extra begroeiing op de meeste plaatsen verder verbeterd. Uitzondering hierop is het gebied aan de noordzijde van het plangebied. Door de arcade van bouwdeel 9A naar binnen te verplaatsen vervalt de in variant A verkregen positieve werking hiervan. Hieruit kan worden geconcludeerd dat dit positieve effect een gevolg is van de uitkraging aan het gebouw, en in mindere mate van de arcade. Als ook afscherming door kolommen wordt meegenomen kan naar verwachting toch een verbetering worden bereikt met de arcade.
- Door de gemeente zijn een aantal kanttekeningen geplaatst bij de eindvariant. De plint van bouwdeel 9B hoeft niet verlaagd te worden naar 10 meter, aangezien dit niet het gewenste effect had. Daarnaast wordt overwogen om de toren van bouwdeel 10B1 in zuidoostelijke richting te verplaatsen, zoals bij variant C. Hierdoor zal het windklimaat aan de noordzijde verder verbeteren. Aan de zuidzijde zal ondanks de vastgestelde beperkte verslechtering sprake zijn van een goed windklimaat voor de activiteit doorlopen. Daarnaast wordt overwogen om schermen te plaatsen rond de bruggen, in elk geval bij brug H1, zoals bij variant A. Hierdoor zal het windklimaat verder verbeteren.



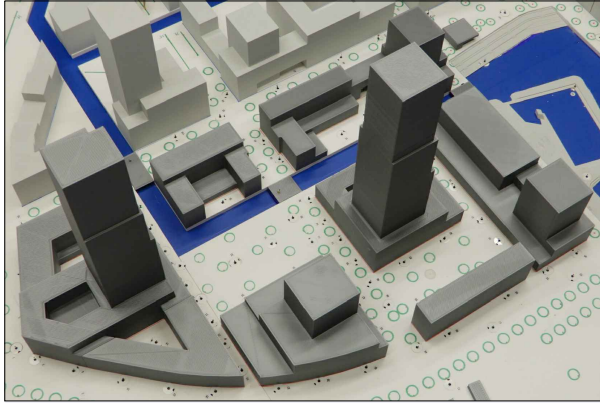
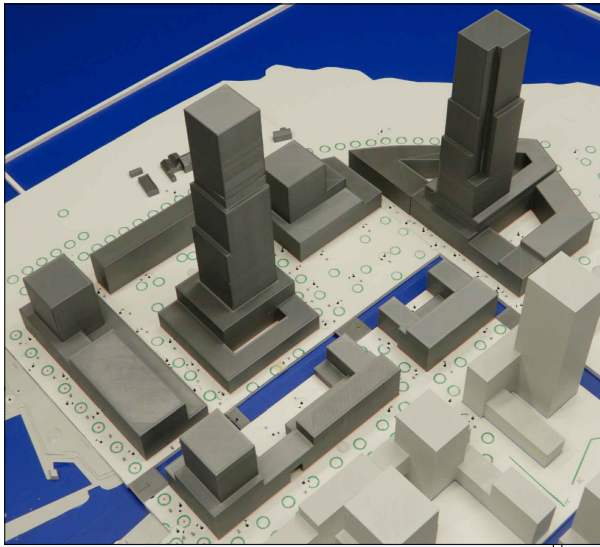
Dit rapport bevat 22 pagina's

Bijlage 1: Technisch inlegvel windtunnelsimulatie

Bijlage 2: Resultaten en foto's metingen

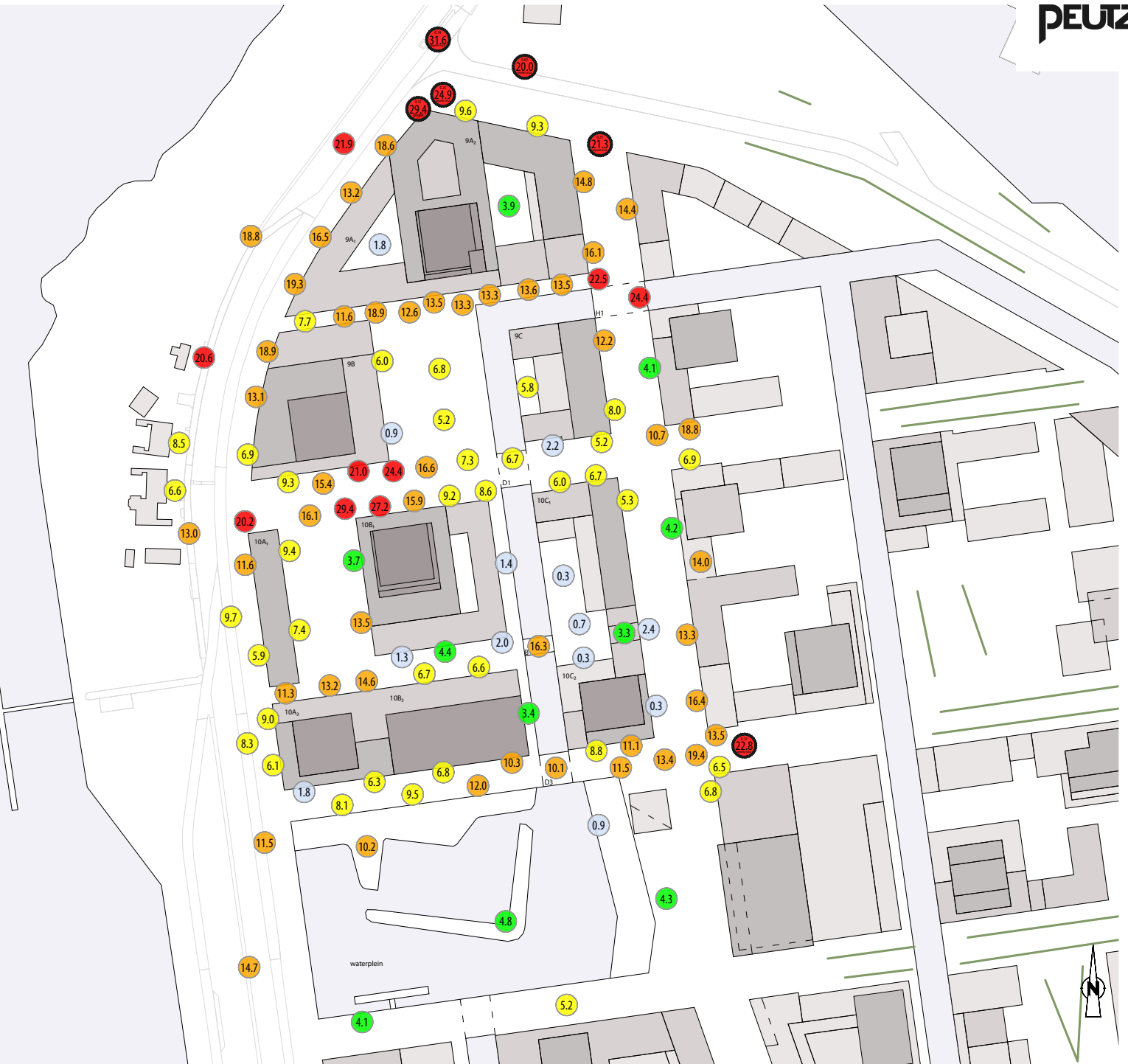
Bijlage 1 Technisch inlegvel windtunnelsimulatie

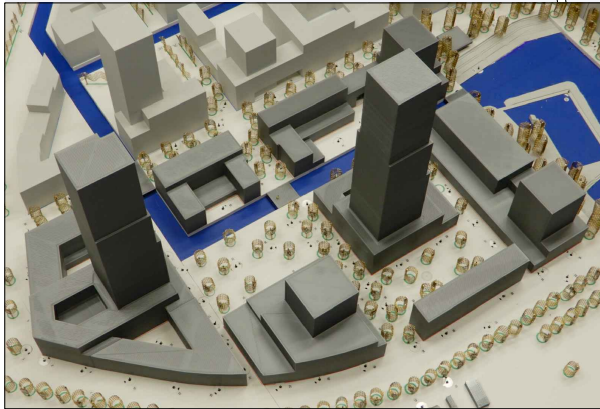
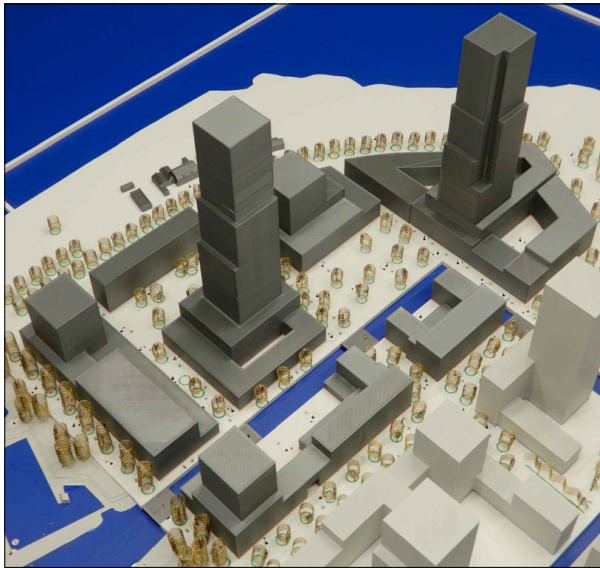
Project	Projectgegevens
Projectnaam	Noordwestkwadrant Sluisbuurt te Amsterdam
Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam
Projectleider	O.E. Otten / ir. M.A. Verbruggen
Datum	8 september 2023
Model	Algemene gegevens van het model
Schaal	1:350
Blokkeringsgraad	< 5%
Omvang gemodelleerd gebied	een cirkel met een diameter 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	- stedenbouwkundig bouwplan zonder en met toekomstige bomen - 5 aanvullende metingen m.b.t. bebouwingswijzigingen
Meetopstelling	Informatie over de meetopstelling
Gesimuleerde grenslaag	stedelijke bebouwing
- kalibratiedatum	ijking conform kwaliteitssysteem
Meetpunten en meethoogte	in totaal 120 meetpunten (basismeting); meethoogte 1,75 m
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	12 (rondom in stappen van 30 graden)
Tunnelregeling	
- kalibratiedatum	meetapparatuur wordt periodiek gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem
- kalibratie-instantie	intern
Instrumenten	
- kalibratiedatum	meetapparatuur wordt jaarlijks gecontroleerd cq geijkt conform kwaliteitssysteem
Gegevensverwerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat
Amersfoortse coörd. locatie	X = 125898 Y = 487665
Toegepaste eisen	V _{DR} [m/s] Gewenste kwaliteitskl. 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	windhinder: figuren met p (V _{LOK} > V _{DR,H})-waarden, gevaar: tekstueel
Opmerkingen en eventuele conclusies van proef	
overschrijdend belang	



kans	klasse	doorlopen	slenteren	zitten
0 - 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

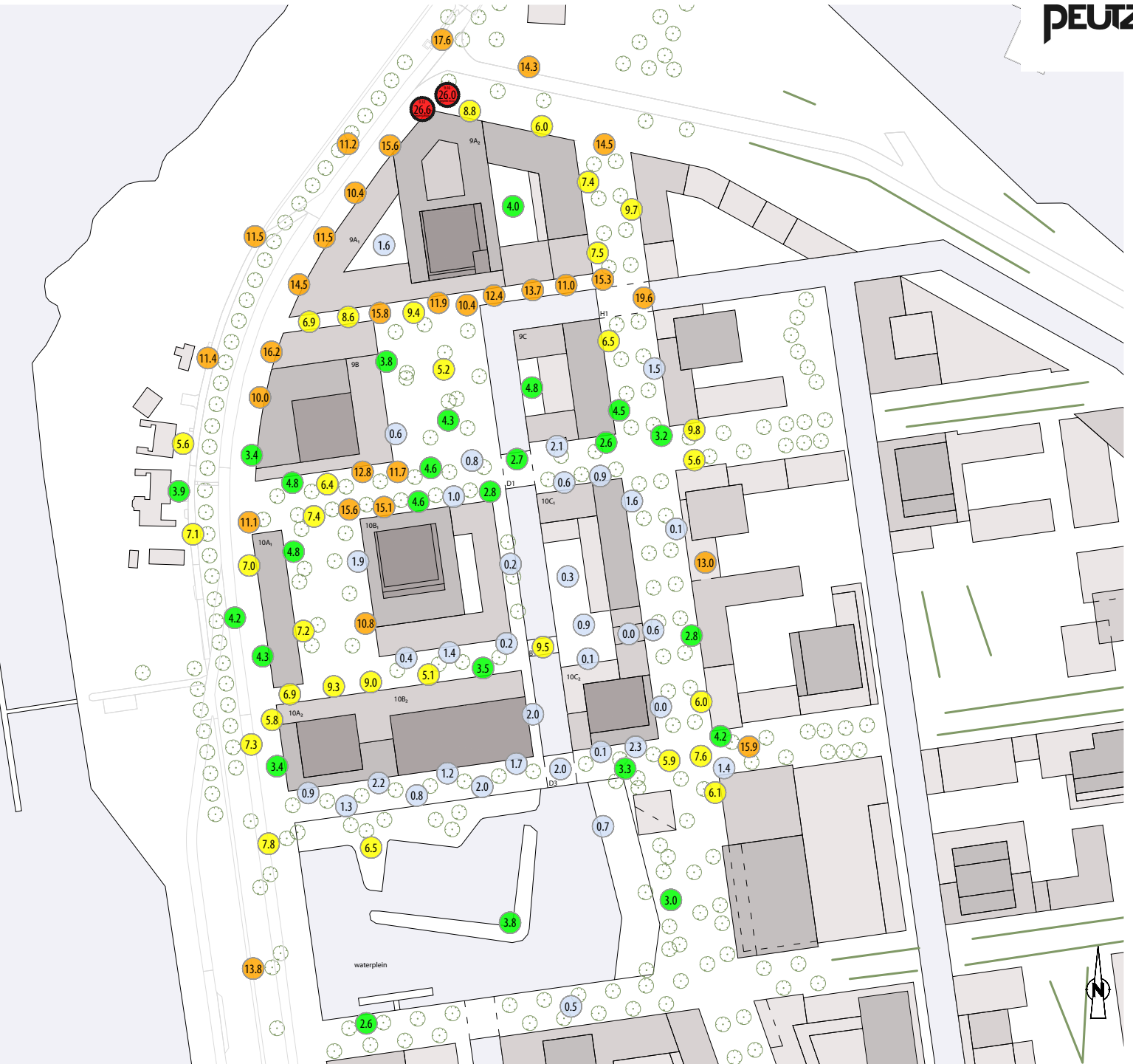
Basismetring zonder bomen in plangebied

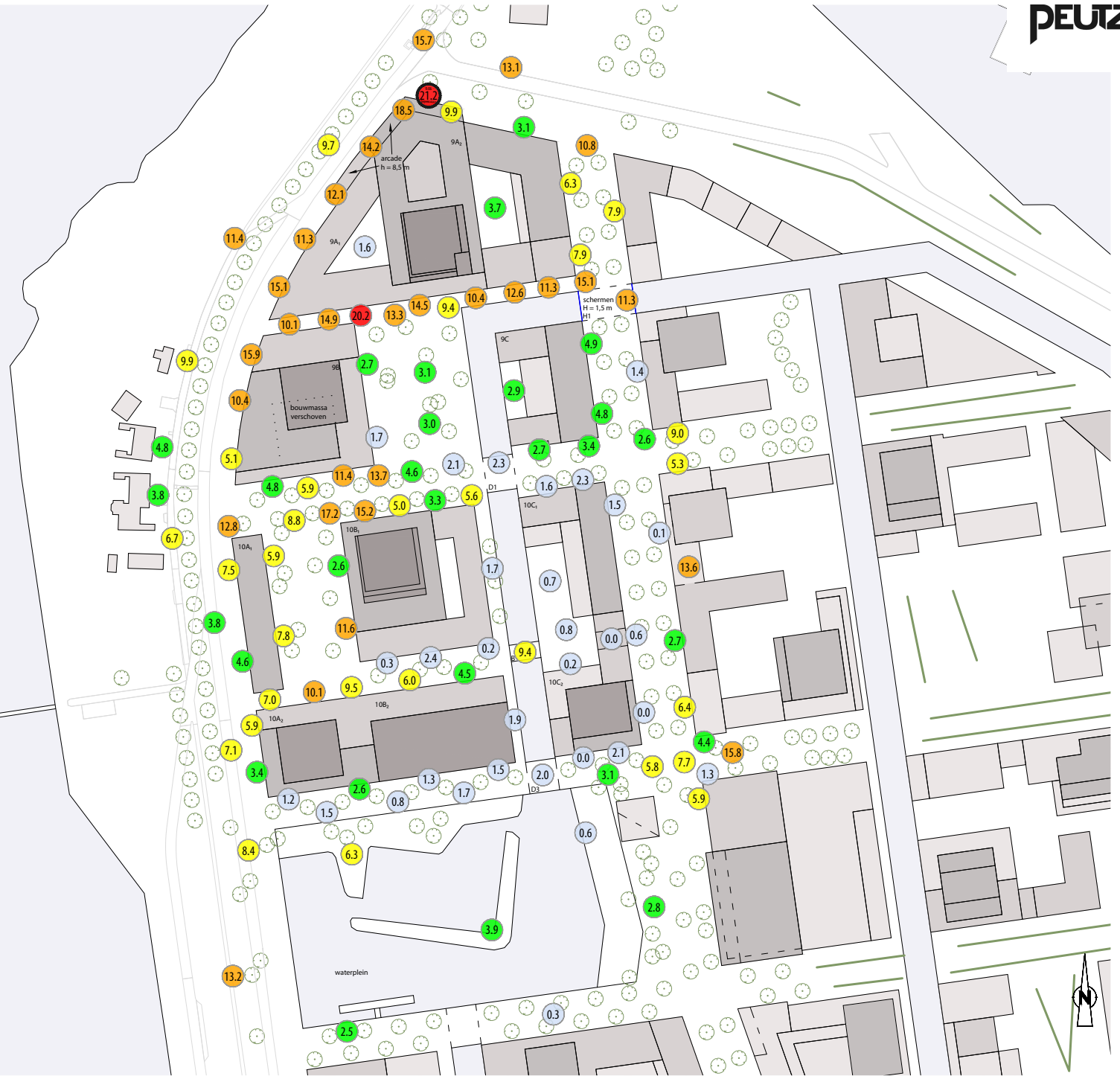
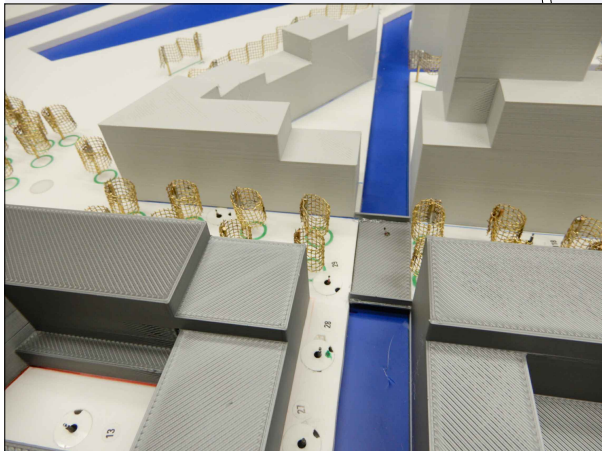
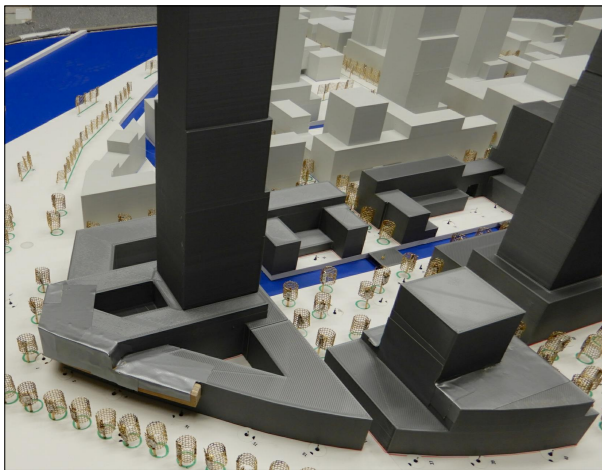




kans	klasse	doorlopen	slenteren	zitten
0 - 2.5	A	goed	goed	goed
2.5 - 5	B	goed	goed	matig
5 - 10	C	goed	matig	slecht
10 - 20	D	matig	slecht	slecht
≥ 20	E	slecht	slecht	slecht

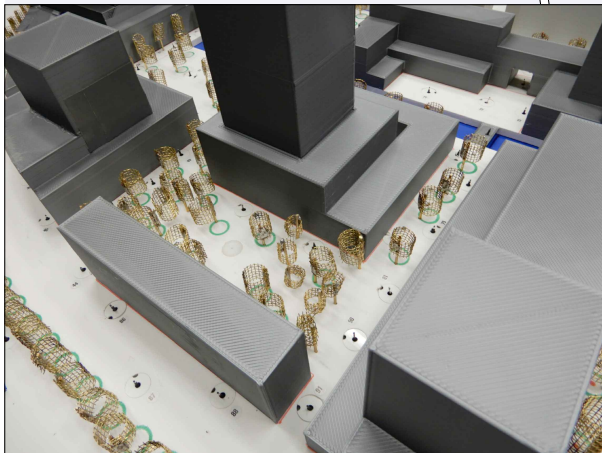
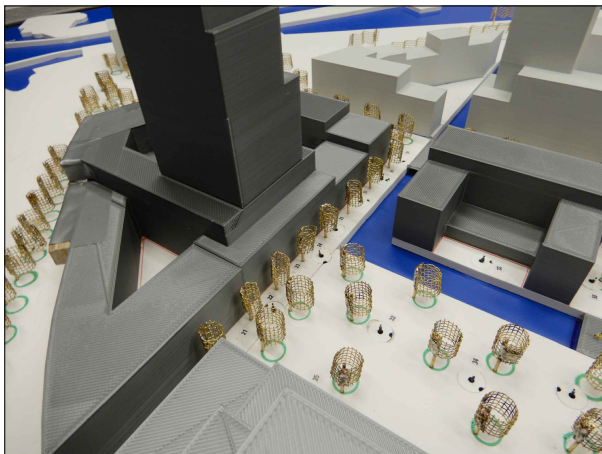
Basismetring met bomen in plangebied





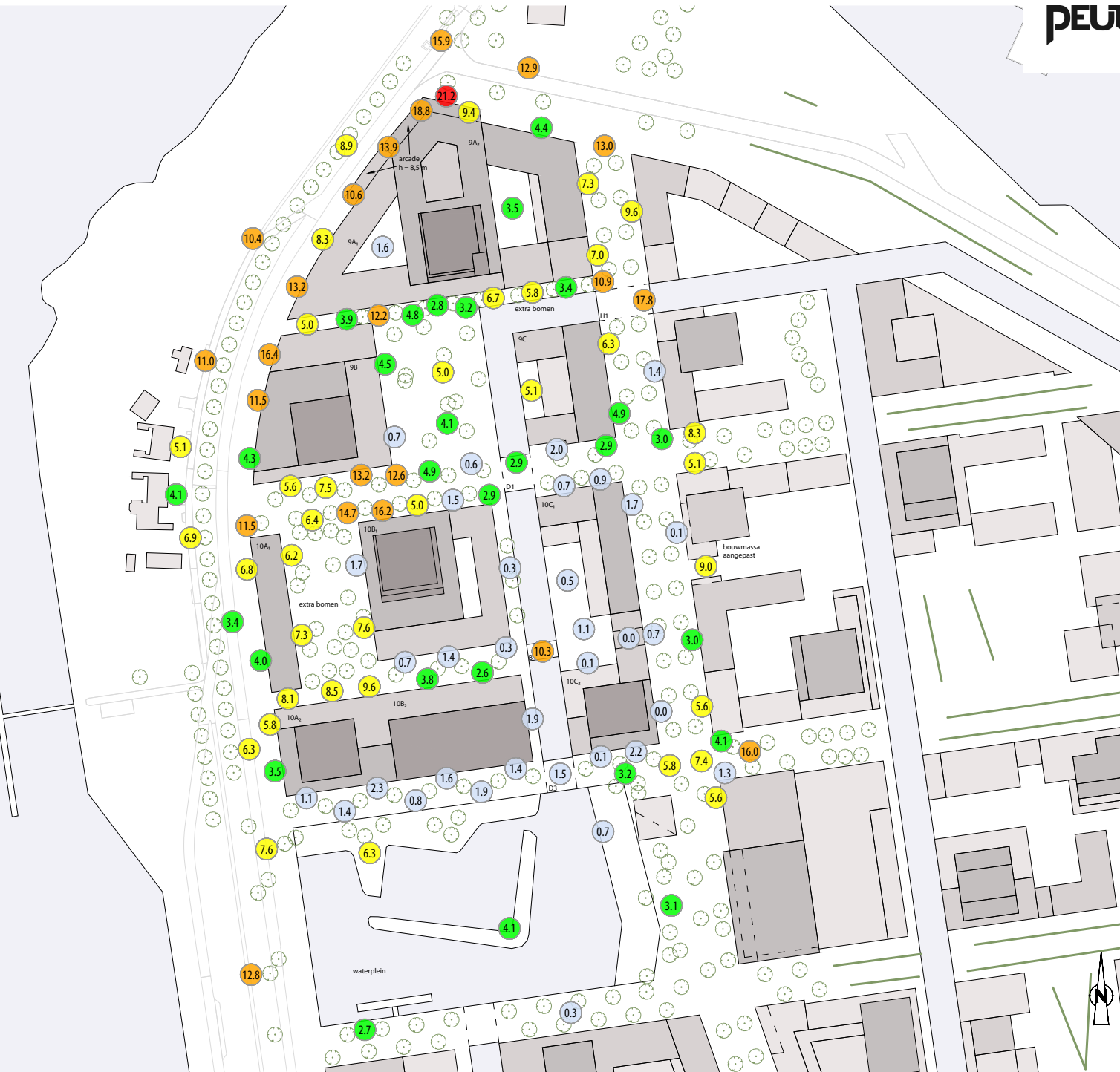
kans	klasse	doorlopen	slenteren	zitten
0 - 2.5	A	goed	goed	goed
2.5 - 5	B	goed	goed	matig
5 - 10	C	goed	matig	slecht
10 - 20	D	matig	slecht	slecht
≥ 20	E	slecht	slecht	slecht

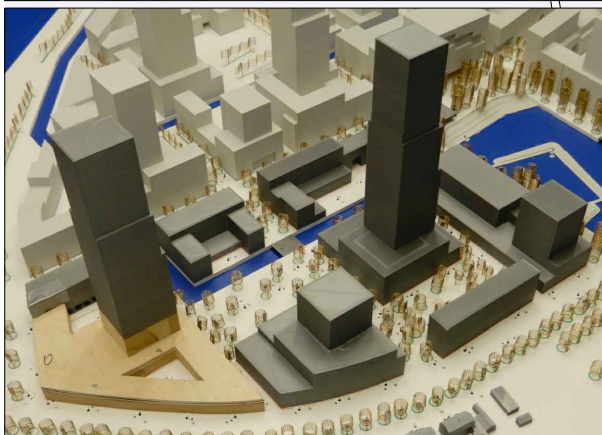
Variant A



kans	klasse	doorlopen	slenteren	zitten
0 - 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

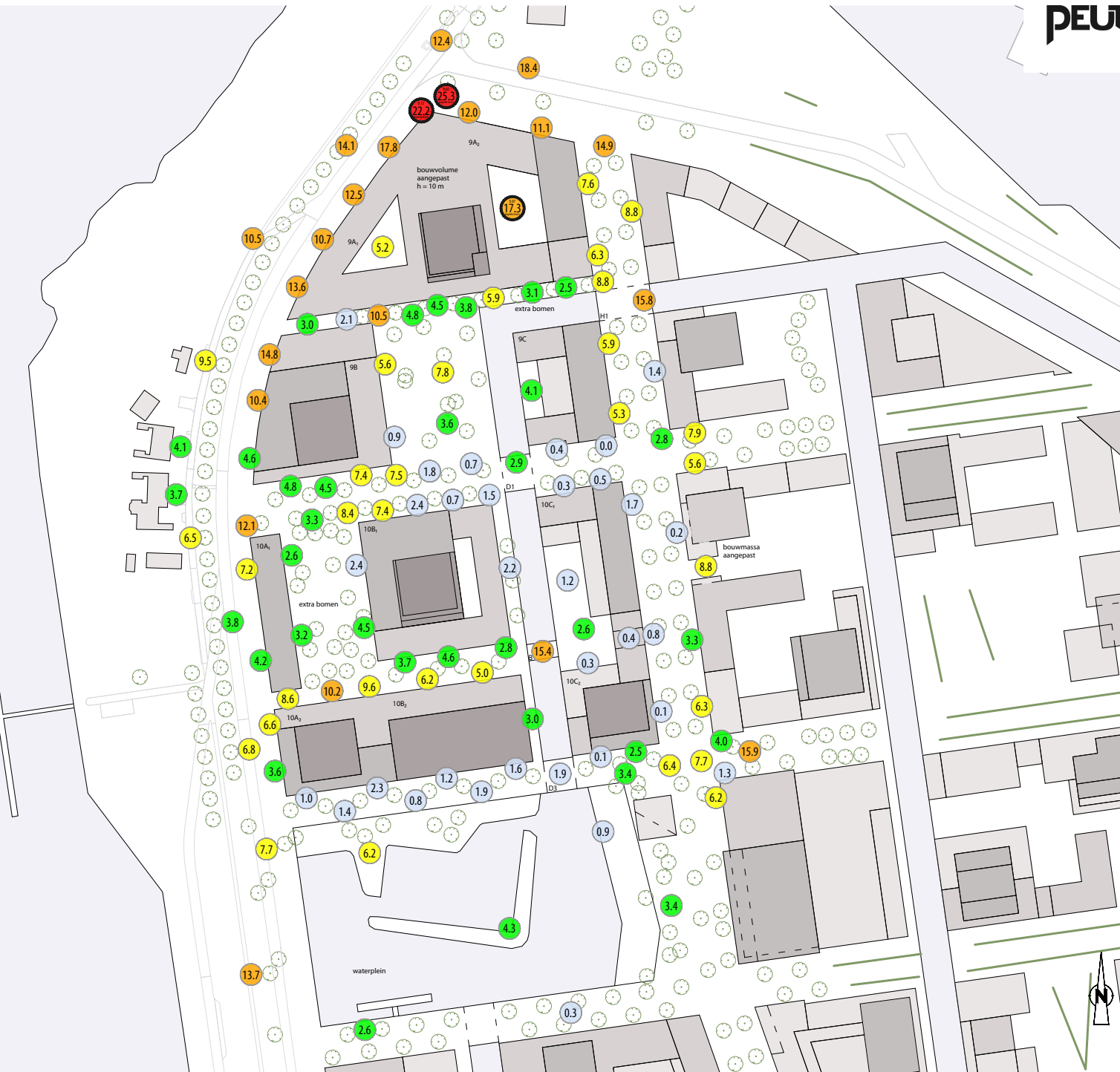
Variant B





kans	klasse	doorlopen	slenteren	zitten
0 - 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

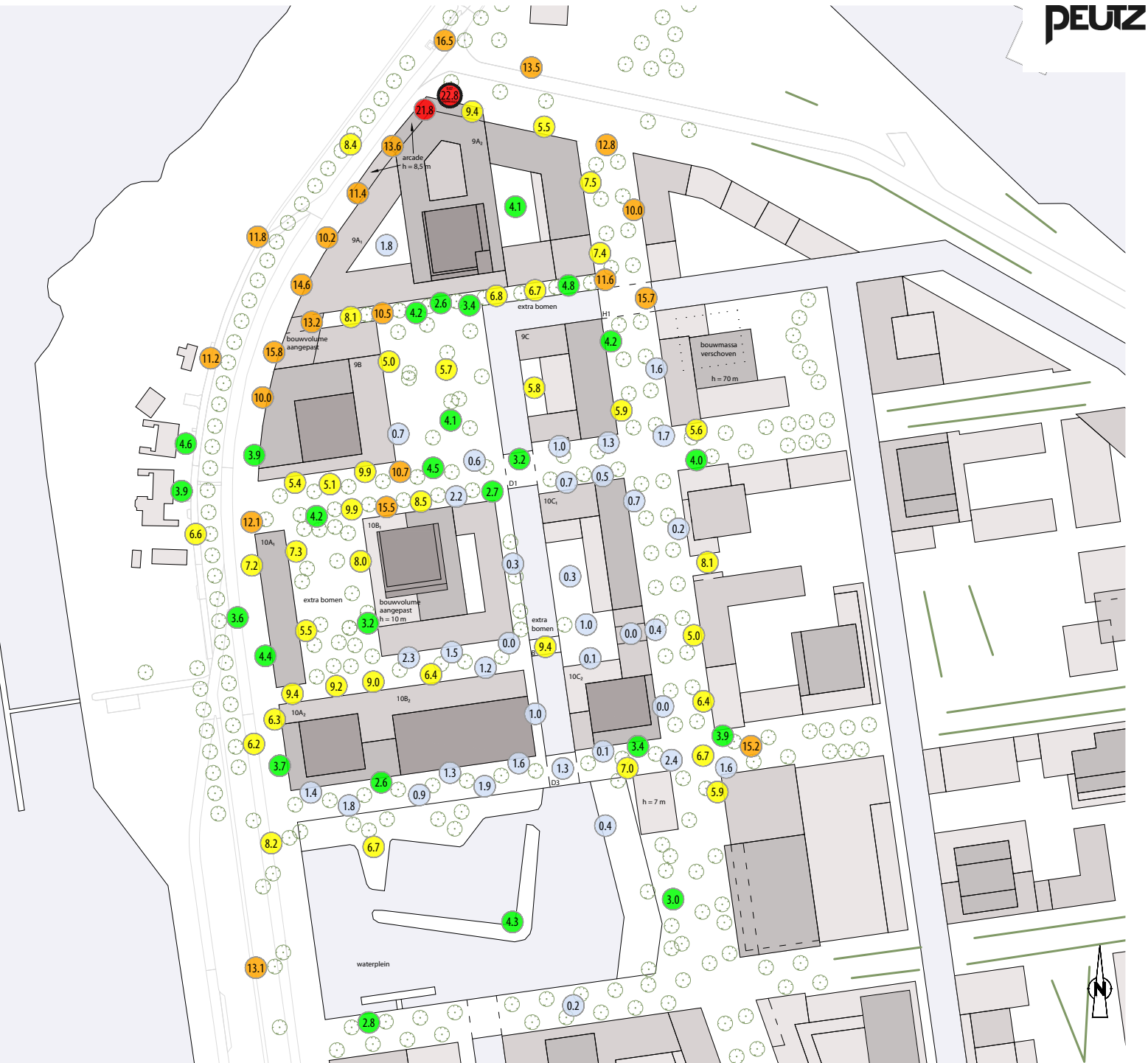
Variant C

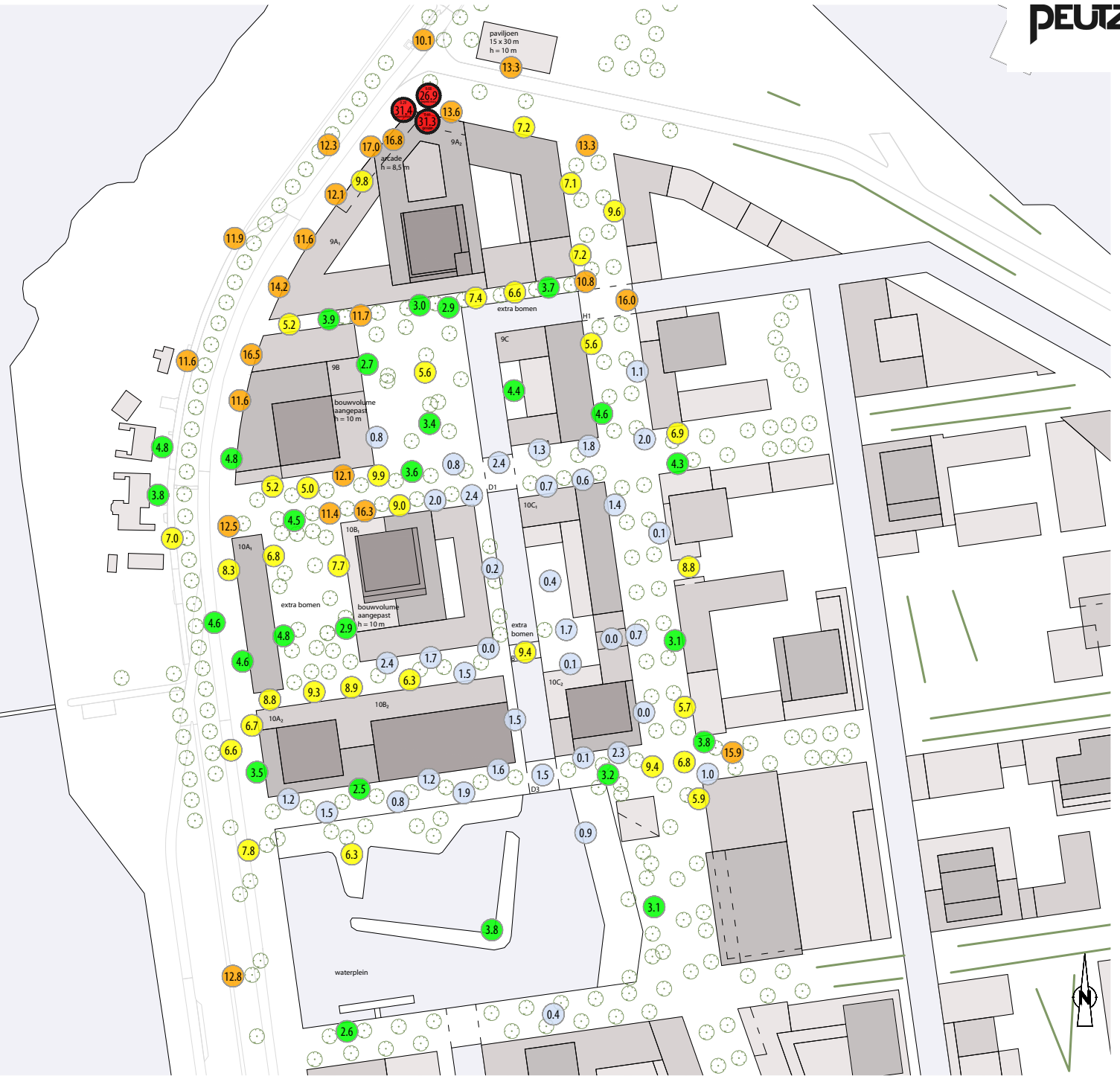
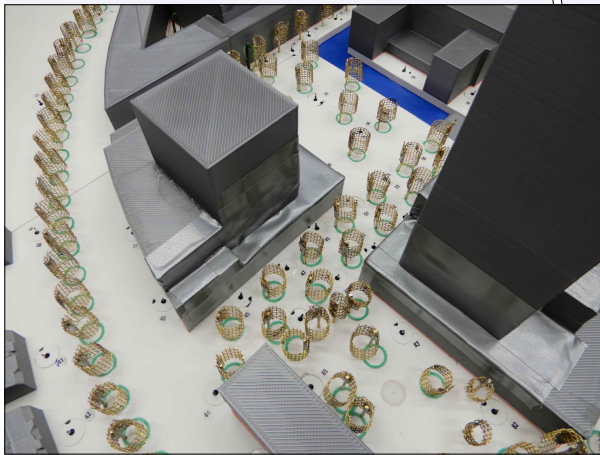




kans	klasse	doorlopen	slenteren	zitten
0 - 2.5	A	goed	goed	goed
2.5 - 5	B	goed	goed	matig
5 - 10	C	goed	matig	slecht
10 - 20	D	matig	slecht	slecht
≥ 20	E	slecht	slecht	slecht

Variant D





kans	klasse	doorlopen	slenteren	zitten
0 - 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

Variant E