



Erasmus MC

Campusontwikkeling

Deelrapport onderzoek Ruimtelijke Kwaliteit

Erasmus MC

1 oktober 2025

Project Erasmus MC Campusontwikkeling
Opdrachtgever Erasmus MC

Document Deelrapport onderzoek Ruimtelijke Kwaliteit
Status Concept 02
Datum 1 oktober 2025
Referentie 146238/25-015.310

Projectcode 146238

Projectleider 2E

Projectdirecteur 2E

Auteur(s) 2E PhD, 2E MSc

Gecontroleerd door 2E

Goedgekeurd door 2E

Paraaf 2E

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
Schenkkade 50, De Haagsche Zwaan
Postbus 85948
2508 CP Den Haag
+31 (0)70 370 07 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden verveelvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	6
1.1	Doel van het deelrapport en MER	6
1.2	Campusontwikkeling Erasmus MC	6
1.3	SPOT-locatie als noodzakelijke eerste ontwikkeling	8
1.4	Leeswijzer	8
2	AANPAK EN UITGANGSPUNTEN	10
2.1	Inleiding	10
2.2	Wetgeving, beleid en richtlijnen	11
2.3	Studiegebied	14
2.4	Alternatieven en varianten	14
2.5	Wijze van beoordeling	15
2.5.1	Landschap en cultuurhistorie	15
2.5.2	Gevoelstemperatuur	16
2.5.3	Zonblootstelling (kwaliteit openbare ruimte)	18
2.5.4	Daglicht (kwaliteit op gebouwen en omgeving)	19
2.5.5	Blootstelling aan wind	19
2.5.6	Verblijfskwaliteit openbare ruimte	21
3	HUIDIGE EN AUTONOME SITUATIE	23
3.1	Inleiding	23
3.2	Huidige situatie	23
3.2.1	Landschap en cultuurhistorie	23
3.2.2	Archeologie	25
3.2.3	Hittestress	25
3.2.4	Bezonning	26
3.2.5	Windklimaat	27
3.2.6	Openbare ruimte	28
3.3	Autonome ontwikkelingen	29
3.3.1	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	29
3.3.2	Hittestress	29
3.3.3	Bezonning	30
3.3.4	Windklimaat	30
3.3.5	Openbare ruimte	30

3.4	Samenvatting van kansen en bedreigingen	30
4	EFFECTEN ALTERNATIEF 1 GEHELE CAMPUSONTWIKKELING	32
4.1	Specifieke kenmerken van het alternatief voor het thema ruimtelijke kwaliteit	32
4.2	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	32
4.2.1	Landschap en cultuurhistorie	32
4.2.2	Archeologie	34
4.3	Hittestress	35
4.3.1	Gevoelstemperatuur	35
4.4	Bezinning	41
4.4.1	Zonblootstelling (kwaliteit openbare ruimte)	41
4.4.2	Daglicht (kwaliteit op gebouwen en omgeving)	45
4.5	Windklimaat	46
4.5.1	Blootstelling aan wind	46
4.6	Openbare ruimte	50
4.6.1	Verblijfskwaliteit openbare ruimte	50
4.7	Samenvatting effecten	53
5	EFFECTEN VAN ALTERNATIEF 2 ONTWIKKELING VAN DE SPOT-LOCATIE	55
5.1	Specifieke kenmerken van het voornemen voor het thema ruimtelijke kwaliteit	55
5.2	Landschap en cultuurhistorie	55
5.2.1	Landschap en cultuurhistorie	55
5.2.2	Archeologie	56
5.3	Hittestress	57
5.3.1	Gevoelstemperatuur	57
5.4	Bezinning	59
5.4.1	Zonblootstelling (kwaliteit openbare ruimte)	59
5.4.2	Daglicht (kwaliteit op gebouwen en omgeving)	60
5.5	Windklimaat	62
5.5.1	Blootstelling aan wind	62
5.6	Openbare ruimte	64
5.6.1	Verblijfskwaliteit openbare ruimte	64
5.7	Samenvatting effecten	66
6	VERGELIJKING ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	68
6.1	Samenvatting effectbeoordelingen	68

7	LEEMTEN IN KENNIS EN MONITORING	70
7.1	Leemten in kennis	70
7.2	Monitoring	71
8	REFERENTIES	73
	Laatste pagina	73
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Bezonningsonderzoek JENG	40
II	PEUTZ windhinderonderzoek	32

INLEIDING

1.1 Doel van het deelrapport en MER

In dit deelrapport worden de effecten beschreven van de gehele campusontwikkeling op het thema ruimtelijke kwaliteit. Het deelrapport is een bijlage bij het MER voor de campusontwikkeling Erasmus MC en het voorgenomen planologisch besluit. In het deelrapport staan alle uitgangspunten die van toepassing zijn op het thema ruimtelijke kwaliteit. Tevens staat in dit deelrapport alle informatie die specifiek voor dit thema van belang is. Voor een nadere toelichting op het project en de algemene uitgangspunten wordt verwezen naar het hoofdrapport MER voor de campusontwikkeling Erasmus MC.

Het MER heeft als doel te zorgen dat het milieubelang volwaardig meegenomen wordt in de plannen en besluiten over de campusontwikkeling en onderdelen daarvan zoals de eerste ontwikkeling, de zogenaamde SPOT-locatie. Om die reden gaat het MER in op de gehele campusontwikkeling. Het planologisch besluit gaat over de eerste ontwikkeling, de SPOT-locatie, waardoor de effecten in het MER ook afzonderlijk wordt onderzocht als een alternatief. Het streven is om het masterplan te realiseren maar door onvoorziene omstandigheden kan alleen de SPOT-locatie ook ontwikkeld worden. Ook wordt in het MER onderzocht of er varianten zijn van het masterplan om de doelen van de campusontwikkeling te bereiken met andere of betere effecten op het milieu. Deels door het uitleggen van de manier waarop het milieubelang is betrokken bij de gemaakte keuzes uit het Masterplan 2050. Deels ook door aanvullende varianten te onderzoeken die een zinvolle bijdrage leveren aan de uitwerking van de campusontwikkeling.

1.2 Campusontwikkeling Erasmus MC

Het Erasmus Medisch Centrum ligt midden in de stad Rotterdam en is een belangrijke zorgvoorziening en werkgever voor de stad, met een grote hoeveelheid medewerkers, patiënten, bezoekers en studenten. Erasmus MC heeft als voornemen om de campus tot 2050 te transformeren tot een innovatieve, open en levendige Health Tech-campus waar gezondheidszorg, technologie en ondernemerschap samenkomen en die in nauwe verbinding staat met de stad Rotterdam.

Het Erasmus MC en de gemeente Rotterdam maken zich samen sterk hiervoor en hebben een Samenwerkingsovereenkomst getekend. Op 20 februari 2025 heeft de gemeenteraad de Herziening Masterplan 2050 goedgekeurd. Het doel is een dynamisch ecosysteem te creëren dat antwoorden biedt op toekomstige gezondheidsvragen. De ambitie uit het masterplan is dat de campus een open innovatieomgeving is waarin bedrijven, instellingen en talenten samenwerken, van onderzoek en ontwikkeling tot implementatie van zorginnovaties. Beoogd is dat de campus daarmee ook de economische positie van Rotterdam kan versterken. De integrale visie op ruimtelijke kwaliteit, met aandacht voor stedelijke verbindingen, duurzaamheid en flexibiliteit, zorgt ervoor dat de campus een dynamische en levendige omgeving wordt, volledig ingebed in het stedelijk weefsel van Rotterdam.

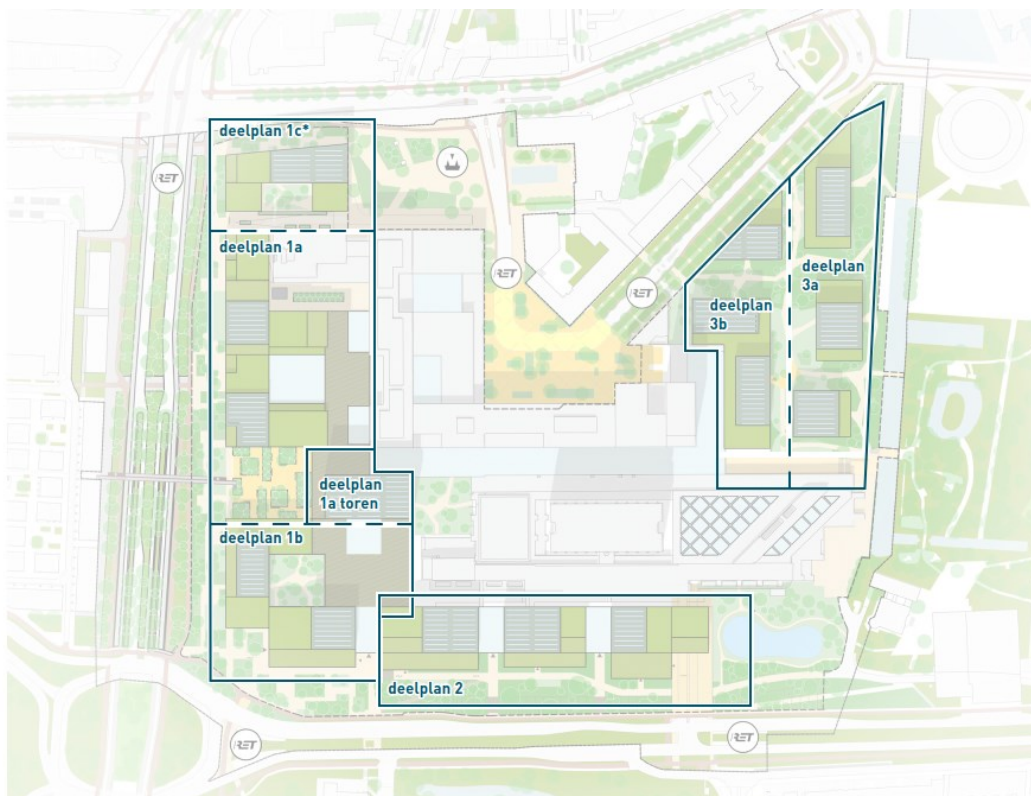
In afbeelding 1.1 is de ligging van het Erasmus MC te zien. De voorgenomen campusontwikkeling vindt in dit gebied en gefaseerd over een lange periode plaats, met een nu in het masterplan geschetste horizon van 2050. In afbeelding 1.2 zijn de beoogde deelplannen van de campusontwikkeling te zien. Deelplannen 1a + 1a toren heten samen de SPOT-locatie.

Dit is de deellocatie waarvan de realisatie als eerste is beoogd en omvat nieuwbouw voor verhuizing van bestaande functies van het Erasmus MC. Binnen de gehele doorontwikkeling van het Erasmus MC complex tot campus is de ontwikkeling van de zogeheten SPOT-locatie noodzakelijk voor een blijvend functionerend en toekomstbestendig Erasmus MC. Met deze verhuizing wordt ook herontwikkeling van latere deelgebieden uit het masterplan mogelijk. De planvorming voor de SPOT-locatie is gestart. In de overige deelplannen van de campusontwikkeling zijn voor de langere termijn middels verdichting nieuwe functies voorzien binnen het Erasmus MC complex.

Afbeelding 1.1 Ligging Erasmus MC binnen Rotterdam (bron: Herziening Masterplan 2050)



Afbeelding 1.2 Deelplannen campusontwikkeling (bron: Herziening Masterplan 2050)



1.3 SPOT-locatie als noodzakelijke eerste ontwikkeling

Binnen de gehele doorontwikkeling van het Erasmus MC complex tot campus is de ontwikkeling van de zogeheten SPOT-locatie noodzakelijk voor een blijvend functionerend en toekomstbestendig Erasmus MC. De SPOT-locatie betreft deelplannen 1a + 1a toren uit afbeelding 1.2. Dit omvat nieuwbouw ten behoeve van de verhuizing van bestaande functies binnen het Erasmus MC complex: het Sophia Kinderziekenhuis (SKZ), de bloedbank en het Centrum voor Bijzondere Tandheelkunde Rijnmond (CBTR), kinder- en jeugdpsychiatrie, de onderzoekstoren en volwassenpsychiatrie.

De vervanging van het SKZ en volwassenpsychiatrie en het renoveren van de onderzoekstoren is dringend nodig vanwege de technische staat van een aantal gebouwen. De functies van SKZ, bloedbank, CBTR, volwassen- en jeugdpsychiatrie verhuizen permanent naar de SPOT-locatie. Hiermee wordt nieuwe huisvesting voor deze bestaande functies gerealiseerd die voldoet aan de huidige gebouweisen. Ook kunnen door combinatie van deze functies in de nieuwbouw synergievoordelen worden behaald. Met deze verhuizing wordt ook herontwikkeling van latere deelgebieden uit het masterplan mogelijk.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten voor het thema ruimtelijke kwaliteit beschreven. Tevens wordt in dit hoofdstuk de relevante wet- en regelgeving uiteengezet en wordt de opzet van het onderzoek beschreven. Daarna wordt in hoofdstuk 3 de huidige situatie in beeld gebracht. In dit hoofdstuk komen ook de autonome ontwikkelingen aan bod die invloed hebben op het thema ruimtelijke kwaliteit.

In hoofdstuk 4 wordt gestart met het thematische onderzoek. De effecten en beoordelingen van alternatief 1, de ontwikkeling van de campusontwikkeling, met de bijbehorende varianten op het thema ruimtelijke kwaliteit worden hier in beeld gebracht. Hoofdstuk 5 toont de effecten van alternatief 2, de ontwikkeling van de SPOT-locatie, op het thema ruimtelijke kwaliteit worden hier in beeld gebracht. Indien nodig, worden mitigerende en compenserende maatregelen benoemd, die een positief effect kunnen hebben op gebleken nadelige effecten van de ontwikkeling van de SPOT-locatie. In hoofdstuk 6 worden de effectbeoordelingen van de alternatieven en varianten vergeleken met elkaar. Tot slot komen in hoofdstuk 7 de leemten in kennis en monitoring aan bod.

2

AANPAK EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten bepaald voor het thema ruimtelijke kwaliteit. Daarnaast wordt de onderzoeksmethodiek en de relevante wet- en regelgeving en het beoordelingskader beschreven. Dit milieuthema inhoudt de volgende aspecten/ indicatoren:

- landschap;
- cultuurhistorie;
- archeologie;
- openbare ruimte;
- hittestress;
- bezonning;
- windklimaat.

Dit milieuthema en de bijbehorende indicatoren worden beoordeeld in het MER en het planologisch besluit omdat zij bepalend zijn voor het waarborgen van een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving. Het landschap en de cultuurhistorie geven een gebied identiteit en/of dragen bij aan het behoud hiervan. Ze verhogen daarnaast de belevingswaarde. Archeologische vindplaatsen verdienen bescherming vanwege hun historische betekenis. De inrichting van de openbare ruimte beïnvloedt het welzijn en de sociale interactie van gebruikers. Daarnaast vraagt klimaatverandering om aandacht voor hittestress, zodat negatieve gezondheidseffecten worden voorkomen. Goede bezonning en een prettig windklimaat zijn eveneens essentieel voor gezondheid en welzijn, doordat zij bijdragen aan het comfort, de bruikbaarheid en veiligheid van binnen- en buitenruimten. Door deze indicatoren integraal te beoordelen, kunnen negatieve effecten tijdig worden onderkend en kan gericht worden gestuurd op een duurzame en toekomstbestendige ontwikkeling van het plangebied.

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de ingreep-effect relaties voor thema ruimtelijke kwaliteit. Deze tabel geeft aan welke onderdelen van de realisatie en het gebruik van de SPOT-locatie en de gehele campusontwikkeling naar verwachting leiden tot effect op één of meerdere aspecten voor het thema ruimtelijke kwaliteit.

Tabel 2.1 Overzicht ingreep-effectrelaties ruimtelijke kwaliteit

Ingreep	Fase	Effect	Plek in beoordelingskader aspect - criterium
extra bebouwing: nieuw vormen en hogere gebouwen	aanlegfase	veranderingen in de lokale zon- en windeffecten en - patronen, wat bepalend kan zijn voor het succes van buitenruimtes (op grond- en dakniveau) bij het bieden van comfort en veiligheid voor gebruikers.	· hittestress - gevoelstemperatuur · bezonning - zonblootstelling · windklimaat - blootstelling aan wind

Ingreep	Fase	Effect	Plek in beoordelingskader aspect - criterium
aanleg autovrij verblijfsplein (Westplein Erasmus MC)	gebruiksfase	vergroting van de verblijfskwaliteit	verblijfskwaliteit openbare ruimte
toevoeging gebruiksdaken in de semiopenbare ruimte	gebruiksfase	vergroting van de verblijfskwaliteit	verblijfskwaliteit openbare ruimte

2.2 Wetgeving, beleid en richtlijnen

Tabel 2.2 geeft een overzicht van de meest relevante, actuele wet- en regelgeving en beleid met betrekking tot het thema ruimtelijke kwaliteit. Alle overige richtlijnen, zoals handboeken en handleidingen uit of van toepassing in Rotterdam, zijn opgenomen in tabel 2.3.

Tabel 2.2 Wettelijk- en beleidskader

Beleidsstuk/wet	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
Omgevingswet	2024	de Omgevingswet vervangt 26 eerdere wetten over de fysieke leefomgeving en bundelt onderwerpen als bodem, water, lucht, natuur, bouwen, afval, klimaatadaptatie en energietransitie. De wet biedt minder regels, meer overzicht, samenhang, ruimte voor lokaal maatwerk en snellere besluitvorming
National Deltaprogramma 2024	2024	nationaal beleidskader, breed gedragen door overheden, vormt de basis voor lokaal beleid en (beleids)afspraken op het gebied van klimaatadaptatie (waaronder hittestress)
Nationale Klimaatadaptatiestrategie	2016 (onder herziening)	de NAS'16 – nationaal programma onder de Omgevingswet – wordt geactualiseerd en aangescherpt in de NAS'26. De NAS heeft als doel een klimaatbestendig Nederland, nu én in de toekomst. De NAS'26 zal hiervoor als overkoepelende strategie een samenhangende aanpak schetsen, met richting, routes en mijlpalen
Windcomfort en Windveiligheid bij gebouwen en openbare ruimte (NEN 8100:2006)	2006	deze norm stelt eisen en methoden vast voor het toetsen van het lokale windklimaat in de gebouwde omgeving op loop- of verblijfsniveau, in relatie tot het effect van wind op voetgangers. De norm is van toepassing bij bouwplannen, met name voor hoogbouw
Rotterdam gaat voor groen: de groenagenda 2023-2026	2023	het actieplan daagt bij aan de vergroening van de stad. Tot 2026 wil de gemeente in totaal 20 ha groen toevoegen. Ook is het een doel om zitplekken met aandacht voor vergroening en toegankelijkheid en aantrekkelijkheid te realiseren
Duurzaamheidsvisie Erasmus MC Campus	2024	de campusvisie dient als uitgangspunt voor de duurzaamheidsambities van bestaand en nieuw vastgoed. Eén van

Beleidsstuk/wet	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
		de vijf leidende pijlers is gezondheid. Dit staat voor een zichtbaar groene, biodiverse omgeving

Tabel 2.3 Aanvullende richtlijnen uit of van toepassing in Rotterdam

Richtlijnen	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
Hitte aanpak 2025	2025	deze aanpak richt zich op één gezamenlijke visie vanuit het Rijk voor het aanpakken van hitteproblemen voor mensen in de gebouwde omgeving, door urgentie te creëren, prioriteiten te stellen en het handelingsperspectief te vergroten
Afwegingskader Bezonnig Rotterdam	2021	het Afwegingskader Bezonnig Rotterdam is een beleidsinstrument waarmee de gemeente toetst of nieuwbouw voldoende zonlicht op bestaande woningen waarborgt, gebaseerd op minimaal 2 uur zon op 21 september. Het biedt duidelijkheid en flexibiliteit, doordat naast vaste normen ook een belangenafweging mogelijk is bij afwijkingen. Dit kader ondersteunt een zorgvuldige balans tussen stedelijke verdichting en het leefklimaat van bewoners
Handleiding Windhinder & Windgevaar	2023	deze handleiding beantwoordt de zes meest gestelde vragen over wind in Rotterdam. Het is een hulpmiddel voor ontwerpers, projectmanagers, ontwikkelaars en andere betrokkenen bij de stedelijke ontwikkeling van Rotterdam
Omgevingsvisie Rotterdam 'De Veranderstad'	2021	een integrale visie op alles wat de fysieke leefomgeving in Rotterdam bepaalt, zoals infrastructuur, natuur en erfgoed. Deze visie verbindt ruimtelijke, sociale en economische ontwikkelingen en beschrijft de belangrijkste opgaven en keuzes voor de stad
Rotterdamse adaptatiestrategie	2013	de Rotterdamse adaptatiestrategie bepaalt de richting waarin Rotterdam zich aanpast aan klimaatverandering. Het doel is een klimaatbestendige stad te creëren
Programmakader Rotterdams WeerWoord 20230	2025	dit programmakader zet in op het versneld en verbreed uitvoeren van klimaatadaptatie, zodat Rotterdam beter voorbereid is op de gevolgen van klimaatverandering. Hierbij worden klimaatmaatregelen gekoppeld aan andere stedelijke opgaven en per wijk uitgewerkt - publiek-private samenwerking
Hoogbouwvisie 2019. Inclusief addendum 2022	2019, 2022	deze visie richt zich op het realiseren van kwalitatief goede, duurzame

Richtlijnen	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
		hoogbouw in Rotterdam die niet alleen de skyline versterkt, maar ook sociale ontmoeting bevordert en veiligheid vergroot, zowel binnen als buiten de binnenstad. De visie legt nadruk op duurzaamheid en houdt rekening met drie schaalniveaus: stad, straat en gebouw. Hoogbouw is benaderd vanuit de verschillende thema's, waaronder wind en zon
De Rotterdamse stijl handboek voor ontwerp en inrichting van de openbare ruimte	2024	de visie beschrijft de belangrijkste uitdagingen voor de komende tien jaar in Rotterdam en richt zich op drie stadsbrede doelen: een groene en duurzame stad, een openbare ruimte die van en voor iedereen is, en een goede balans tussen verschillende vormen van vervoer zoals lopen, fietsen, openbaar vervoer en auto
Naar een Rotterdams daklandschap: programma voor multifunctionele daken	2019	dit programma beschrijft het combineren van verschillende dakfuncties in Rotterdam, zoals vergroening, waterberging, energie, wonen en techniek. De combinatie van deze functies kan de leefbaarheid en economische kansen van de stad vergroten. Het programma biedt inzicht in zeven typen daken en hun meerwaarde voor de stad
Handreiking decentrale regelgeving klimaatadaptief en natuurinclusief bouwen, inrichten en beheren	2022	een geactualiseerde handreiking voor decentrale overheden met voorbeelden van regelgeving en maatregelen voor klimaatadaptief en natuurinclusief bouwen, inrichten en beheren. Het biedt praktische factsheets per thema (zoals hittestress, droogte, overstroming en biodiversiteit) en helpt gemeenten om deze onderwerpen lokaal te regelen. De handreiking is bedoeld als inspiratie en hulpmiddel, geen vast voorschrift
Rotterdams Duurzaamheids-kompas	2020	dit kompas bundelt alle duurzaamheidsambities en relevante beleidsstukken voor Rotterdam, en geeft inzicht in de doelstellingen voor deze collegeperiode, 2030 en 2050. Het document beschrijft hoe de verschillende duurzaamheidstransities worden geïntegreerd en per thema welke stappen worden gezet richting de ambities. Dit is een levend document wordt regelmatig aangevuld met nieuwe speerpunten en afspraken, ook op basis van landelijke ontwikkelingen
Erasmus MC		
Duurzaamheidsvisie Erasmus MC	17 juni 2024	Dit plan bevat doelstellingen op 5 duurzaamheidsthema's: Klimaatadaptatie en biodiversiteit; Gezondheid; Circulariteit en Materialen; Energie en Mobiliteit. Om de ambities en doelstellingen op het gebied van

Richtlijnen	Vastgestelde datum	Uitleg en relevantie
		duurzaamheid in het proces van bouwen en verbouwen te borgen, wordt de BREEAM-methodologie gehanteerd. Voor alle nieuwe ontwikkelingen op de Campus is het streven tenminste 'Very Good' (drie sterren). De scope van de duurzaamheidsvisie is in eerste instantie gericht op de fysieke gebouwde omgeving op campusniveau, en dit is aan verandering onderhevig bij de realisatie van de SPOT-locatie

2.3 Studiegebied

Het plangebied is weergegeven in de inleiding van dit deelrapport (zie afbeelding 1.1). Het studiegebied voor het thema ruimtelijke kwaliteit valt samen met het plangebied, wat het gehele Erasmus MC complex omvat. Dit is het maximale gebied dat moet worden onderzocht voor dit thema.

2.4 Alternatieven en varianten

In het MER worden verschillende alternatieven en varianten onderzocht:

- alternatief 1 gehele campusontwikkeling: Dit betreft de volledige ontwikkeling van de campus conform het masterplan, met het eindbeeld in 2050;
- alternatief 2 ontwikkeling van de SPOT-locatie: Dit betreft alleen de ontwikkeling van de SPOT-locatie, die cruciaal is voor het blijvende functioneren van het ziekenhuis, met behoud van de huidige bebouwing op de campus. Dit minimale alternatief kan onverwachts aan de orde zijn wanneer er belemmeringen optreden bij de uitvoering van het volledige masterplan, zoals onvoorziene milieueffecten of andere (externe) factoren die de ontwikkeling kunnen beïnvloeden. Alternatief 2 biedt een mogelijkheid om de noodzakelijke functies van het ziekenhuis te waarborgen zonder het volledige masterplan uit te voeren.

In aanvulling op de alternatieven worden er diverse varianten overwogen die betrekking hebben op het masterplan, het basisalternatief. Dit betekent dat er geen varianten worden ontwikkeld voor het minimaal alternatief, omdat het plan voor de SPOT-locatie vast staat en al gedetailleerd is uitgewerkt in een stedenbouwkundig plan. Varianten zijn ontworpen om onderscheidende effecten op verschillende thema's in beeld te kunnen brengen en om te optimalisaties te onderzoeken binnen het gekozen alternatief. De nadruk ligt hierbij op het verbeteren van de ambities, zoals mobiliteit en ruimtegebruik.

De vijf varianten zijn:

- **basisvariant:** geen aanpassing aan het masterplan;
- **variant A:** ontwikkeling SPOT-locatie plus heringebruikname van de als gevolg van realisatie SPOT-locatie leegkomende en te renoveren Ee-toren. De Ee-toren wordt ingezet als tijdelijke schuifruimte voor eigen functies Erasmus MC bij renovaties en/of verbouwingen Erasmus MC dan wel voor verhuur aan derden. In deze variant is geen sprake van verdere ontwikkeling van de andere deelplannen van de campusontwikkeling anders dan SPOT;
- **variant B:** richt zich op het minimaliseren van de verkeersgeneratie door een laag bouwprogramma (lage kant van de bandbreedte in het masterplan) waarbij geen woningen zijn toegestaan. Gezien het programma de lage kant van de bandbreedte uit het masterplan betreft, zijn niet de maximale bouwmassa's uit het masterplan nodig;
- **variant C:** richt zich op het minimaliseren van de verkeersgeneratie door een laag bouwprogramma (lage kant van de bandbreedte in het masterplan) waarbij woningen zich bevinden op de locatie van het (huidige) Sophia Kinderziekenhuis in deelgebied 3. De bouwmassa's zijn in deze variant geoptimaliseerd

om effecten te minimaliseren op de omgeving. Dit is een variant met de laagste verkeersgeneratie van gemotoriseerd verkeer vergeleken met de andere varianten en het basisalternatief;

- **variant D:** richt zich op het maximaliseren van de verkeersgeneratie door een hoog bouwprogramma (hoge kant van de bandbreedte in het masterplan) waarbij woningen bevinden in deelgebied 2 langs de Westzeedijk. Dit is een variant met de hoogste verkeersgeneratie van gemotoriseerd verkeer vergeleken met de andere varianten en het basisalternatief. De bouwmassa's zijn qua omvang conform het masterplan, zij het wel met toepassing van optimaliseringsmaatregelen voor microklimaat.

Een overzicht van de verschillen tussen de alternatieven en varianten is opgenomen in het hoofdrapport MER.

2.5 Wijze van beoordeling

Beoordelingskader

In tabel 2.4 is het beoordelingskader voor het thema ruimtelijke kwaliteit opgenomen. Onder tabel 2.5 zijn voor de verschillende beoordelingsaspecten de criteria opgenomen op basis waarvan ruimtelijke kwaliteit beoordeeld wordt in lijn met de NRD voor de campusontwikkeling Erasmus MC.

Tabel 2.4 Beoordelingskader thema ruimtelijke kwaliteit

Aspect	Criterium	Type beoordeling	Methode
landschap en cultuurhistorie	landschappelijke en cultuurhistorische waarden	kwalitatief	expert judgement
hittestress	gevoelstemperatuur (op openbare ruimten en daken)	kwantitatief	digitale modellering
bezonning	zonblootstelling (op openbare ruimten en daken)	kwalitatief op basis van kwantitatief data	digitale modellering expert judgement
	daglicht (op omliggende gebouwen)	kwalitatief op basis van kwantitatief data	digitale modellering expert judgement
windklimaat	blootstelling aan wind (op openbare ruimten en daken)	kwalitatief op basis van kwantitatief data	digitale modellering expert judgement
openbare ruimte	verblijfskwaliteit openbare ruimte	kwalitatief	expert judgement

2.5.1 Landschap en cultuurhistorie

Onder cultuurhistorie wordt verstaan de overblijfselen van de geschiedenis van de door de mens gemaakte en beïnvloede leefomgeving. De effecten op cultuurhistorische waarden zijn op hoofdlijnen inzichtelijk gemaakt aan de hand van de landschappelijke en cultuurhistorische waardenkaart, de archeologische waarden- en verwachtingskaart en de Monumentenkaart.

Tabel 2.5 Beoordelingsschaal voor criterium cultuurhistorie

Score	Toelichting
++	Sterk positief effect: sterke verbetering en/of beleefbaarheid van landschappelijke en cultuurhistorische waarden
+	Positief effect: verbetering van conservering en/of beleefbaarheid van landschappelijke en cultuurhistorische waarden

Score	Toelichting
0	Neutraal, (vrijwel) geen effect en opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect: verslechtering door aantasting en/of verminderde beleefbaarheid van landschappelijke en cultuurhistorische waarden
--	Sterk negatief effect: sterke verslechtering door aantasting en/of verminderde beleefbaarheid van landschappelijke en cultuurhistorische waarden

2.5.2 Gevoelstemperatuur

Omschrijving

Gevoelstemperatuur is de temperatuur zoals mensen deze fysiek ervaren, en is afhankelijk van meerdere factoren, zoals luchttemperatuur, zonstraling, windsnelheid en luchtvochtigheid. In de zomer kan de gevoelstemperatuur op openbare ruimten en daken aanzienlijk hoger zijn dan de gemeten luchttemperatuur. Bijvoorbeeld, 'als de gemeten luchttemperatuur [...] 30 °C is, kan het in de volle zon en uit de wind aanvoelen als 40 °C'¹. Een hoge gevoelstemperatuur heeft negatieve gevolgen voor het thermisch comfort en de gezondheid van gebruikers en, daardoor, voor de bruikbaarheid van de buitenruimte. In het algemeen, 'in de schaduw van bomen of gebouwen is de gevoelstemperatuur [...] lager dan op een versteend plein in de volle zon'. Het criterium **gevoelstemperatuur** richt zich op het beoordelen van hittestress in de zomer op de openbare ruimten en daken van het gebied.

Toetsing

De gevoelstemperatuur wordt kwantitatief beoordeeld op basis van de resultaten van digitale modellering met onze interne hittestress-rekenmodel. De beoordeling is uitgevoerd op basis van het verschil tussen de referentiesituatie (huidige situatie) en de alternatieven. Hier wordt rekening gehouden met een typische zomerdag in Nederland, aangezien in dit seizoen hitte een probleem kan vormen, vooral in het geval van hittegolven: 1 juli 2015 (in lijn met de principes van het KNMI).

Verschillende stappen zijn doorlopen om de benodigde data te verzamelen, te bewerken en geschikt te maken voor het hittestress-rekenmodel. Allereerst zijn relevante data verzameld uit: de AHN-dataset voor het digitaal terreinmodel (DTM) en het digitaal oppervlaktemodel (DSM); handmatig gemaakte shapefiles voor de gebouwvarianten, waarbij SketchUp-modellen als basis dienden; data van het KNMI; en PET-tiles uit eerder door ons uitgevoerde projecten. Door middel van een combinatie van datatransformatie en handmatige bewerking zijn de shapefiles ingericht met vijf PET-categorieën, conform de eisen voor modelinput.

Omdat het model niet is geoptimaliseerd voor het berekenen van gevoelstemperatuur boven een hoogte van 1,2 m, was het noodzakelijk om aanpassingen door te voeren in zowel de brondata als het model zelf. Om de gevoelstemperatuur op dakniveau te kunnen schatten, zijn de hoogtes in zowel AHN-rasters als shapefile-attributen verlaagd, zodat de daktuinen in het model op maaiveldniveau liggen. Dit is gerealiseerd door in QGIS een aangepaste hoogtekaart te genereren, waarbij de hoogtereductie in het DSM tot nul wordt beperkt om negatieve hoogtes voor lage gebouwen te voorkomen. Eventueel reliëf en bomen die in het DSM nog aanwezig zijn, worden eveneens op nul gezet. In de shapefiles is een nieuwe kolom toegevoegd waarin 32 m van de gebouwhoogte wordt afgetrokken; gebouwen met een gecorrigeerde hoogte van nul of lager krijgen het landgebruik 'grey' toegekend, aangezien ze in de aangepaste situatie niet als windobstructie fungeren.

Om het model te voorzien van de juiste informatie zijn aanvullende attributen toegevoegd aan de shapefiles:

- onderscheid tussen bestaande bebouwing, nieuwe ontwerpen en te slopen gebouwen;
- nieuwe elementen krijgen het attribuut 'new', te slopen gebouwen 'del';
- nieuwe groene vlakken, bomen en binnenplaatsen worden gemarkeerd als 'new';

¹ <https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/gevoelstemperatuur>

- bomen en gebouwen krijgen bovendien een hoogteattribuut dat overeenkomt met hun werkelijke of ontworpen hoogte. Voor bomen op daken is uitgegaan van een diameter en hoogte van 5 m, terwijl bomen op maaiveld een diameter en hoogte van 6 m krijgen. Deze parameters kunnen later worden aangepast op basis van het definitieve beplantingsplan.

In het model wordt wind meegenomen als onderdeel van de code voor de gevoelstemperatuur. De windsnelheden zijn aangepast op basis van een logaritmische formule om de waarden van wind op 10 m hoogte om te zetten naar 32 m hoogte. Het schatten van windsnelheden op een andere hoogte vereist het gebruik van een machts- of logaritmische transformatie. Aangezien zowel het KNMI als de gebruikte code een logaritmische transformatie toepassen, is in Excel een vergelijkbare logaritmische transformatie uitgevoerd om de windsnelheden uit de 10 m KNMI-data op te schalen naar 32 m. Tot slot zijn de aangepaste datasets en scripts gebruikt om de verschillende ontwerpvarianten in het model te draaien.

De gehanteerde formule voor de numerieke logaritmische transformatie van windsnelheid op basis van hoogte zijn als volgt:

$$W = (U_* / \kappa) \cdot \ln((32 - d) / z_0)$$

$$w = \frac{U_*}{\kappa} \ln\left(\frac{32 - d}{z_0}\right)$$

$$u_{zw} = (U_* / \kappa) \cdot \ln((z_w - d) / z_0)$$

$$U_{zw} = \frac{U_*}{\kappa} \ln\left(\frac{z_w - d}{z_0}\right)$$

De gegenereerde resultaten zijn uitsluitend geldig voor het niveau waarop de berekeningen zijn uitgevoerd. Indien de gevoelstemperatuur op maaiveldniveau moet worden onderzocht, dient het model opnieuw te worden uitgevoerd met aangepaste ingangsdata. Verder dienen de resultaten van het model als een benadering te worden beschouwd. Deze methode is reproduceerbaar op maaiveldniveau, omdat direct gebruik wordt gemaakt van de PET-kaart Nederland als referentie en omdat het model eerder is gevalideerd aan de hand van resultaten van eerdere projecten. Voor het dakniveau is het model nog niet extern gevalideerd. De geldigheid hiervan is gebaseerd op het aanpassen van het Python-script van de tool op basis van wetenschappelijke kennis^{1,2}.

Om de efficiëntie van deze analyse in ons hittestressmodel te waarborgen, hebben we de aanzienlijke variatie in dak hoogtes teruggebracht tot een gemiddelde hoogte van 30 m. De hieronder beschreven resultaten zijn daarom van toepassing als een algemene indicatie van de effecten.

Bij het beoordelen van de effecten uit het model wordt de schaal uit tabel 2.6 gebruikt. Er worden scores van sterk negatief (--) tot en met sterk positief (++) gehanteerd. Hiermee wordt duidelijk waar de gevoelstemperatuur in juli (zomer) relatief grote, belangrijke effecten vertoont en waar de effecten relatief beperkt zijn. Sterk negatieve effecten treden op wanneer de gevoelstemperatuur in juli sterk verslechtert (hoger waardes dan in de referentiesituatie). Positieve effecten kunnen optreden wanneer er relatief grote verbeteringen zijn (lager waardes dan in de referentiesituatie).

Positieve effecten hebben te maken met verkoeling. Vanaf 2 °C koeler dan de referentiesituatie is er sprake van een positief verkoelingseffect, omdat mensen een temperatuurverschil van minimaal 2 °C kunnen ervaren. Vanaf 4 °C koeler is er sprake van een sterk positief effect, omdat dit minimaal nodig is om van de ene gevoelstemperatuurklasse (die te maken heeft met fysiologische stress - zie afbeelding 2.1) naar een andere te gaan. Dit betekent bijvoorbeeld een overgang van 'extreme hittestress' (49-50 °C) naar 'sterke hittestress' (35-37 °C). Dit geldt ook voor negatieve effecten, waarbij verslechtering te maken heeft met opwarmingeffecten: vanaf 2 °C warmer dan de referentiesituatie is er sprake van een negatief effect; vanaf 4 °C warmer is er sprake van een sterk negatief effect.

¹ Koopmans, S.; Heusinkveld, B. en Steeneveld, G.-J. (2020) *A standardized Physical Equivalent Temperature urban heat map at 1-m spatial resolution to facilitate climate stress tests in the Netherlands*. Building and Environment.

² Koopmans, S.; Droste, A.; Heusinkveld, B.; Steeneveld, G.-J. (2020) *Validatierapport Landelijke Hittekaart*. Wageningen Universiteit.

Tabel 2.6 Beoordelingsschaal voor criterium gevoelstemperatuur

Score	Toelichting
++	Sterk positief effect: verkoelende effecten door het gehele plangebied t.o.v. de referentiesituatie
+	Positief effect: lokale verkoelende effecten t.o.v. de referentiesituatie
0	Neutraal, (vrijwel): geen effect t.o.v. de referentiesituatie
-	Negatief effect: lokale opwarmende effecten t.o.v. de referentiesituatie
--	Sterk negatief effect: opwarmende effecten door het gehele plangebied t.o.v. de referentiesituatie

Afbeelding 2.1 Beoordelingsschaal voor criterium Gevoelstemperatuur (bron: *Klimaat-effectatlas*, 2025)

Gevoelstemperatuur (°C)	Ervaring	Fysiologisch stressniveau
18-23	comfortabel	geen stress
23-29	beetje warm	lichte hittestress
29-35	warm	matige hittestress
35-41	heet	grote hittestress
41-46	zeer heet	extreme hittestress (niveau 1)
46-51	zeer heet	extreme hittestress (niveau 2)
51-56	zeer heet	extreme hittestress (niveau 3)
> 56	zeer heet	extreme hittestress (niveau 4)

2.5.3 Zonblootstelling (kwaliteit openbare ruimte)

Omschrijving

Bezonning verwijst naar de hoeveelheid zonlicht die buitenruimten ontvangen. Bij het inpassen van gebouwen in een hoogstedelijk gebied is bezonning een belangrijk aspect om rekening mee te houden, vanwege de invloed op de leefbaarheid van de openbare ruimte en het welzijn van de gebruikers. Het criterium **zonblootstelling** richt zich op het beoordelen van de bezonning van de openbare ruimte en daken van Erasmus MC.

Toetsing

Dit criterium wordt beoordeeld aan de hand van de resultaten uit de bezonningsstudie¹ die JENG uitvoert. De beoordeling is kwalitatief en uitgevoerd op basis van het verschil tussen de referentiesituatie en de alternatieven. Het bieden van meer zonlicht in buitenruimtes wordt als een overwegend positief effect beschouwd. De Rotterdamse Hoogbouwvisie 2019 wordt hier als referentie gebruikt voor het opstellen van de beoordelingsschaal voor dit criterium. Aangezien de bezonningsstudie geen "sunspot" of "representatieve ruimte" identificeert zoals gedefinieerd in de Hoogbouwvisie, wordt de 'basiskwaliteit' als beoordelingscriterium gehanteerd. De openbare ruimtes zijn in algemene zin meegenomen. In lijn met de bezonningsstudie is hierbij rekening gehouden met de situatie op 21 september.

Bij het beoordelen van de effecten wordt de schaal uit tabel 2.7 gebruikt. Er worden scores van sterk negatief (--) tot en met sterk positief (++) gehanteerd. Hiermee wordt duidelijk waar de zonblootstelling relatief grote, belangrijke effecten vertoont en waar de effecten relatief beperkt zijn. Sterk negatieve effecten treden op wanneer de zonblootstelling sterk verslechtert: minder zonlicht ten opzichte van de referentiesituatie. Positieve effecten kunnen optreden wanneer er relatief grote verbeteringen zijn: meer zonlicht ten opzichte van de referentiesituatie.

¹ Erasmus MC Bezonningsstudie Masterplan. JENG, 25 september 2025

Tabel 2.7 Beoordelingsschaal voor criterium zonblootstelling

Score	Toelichting
++	Sterk positief effect: > 2 meer zonuren t.o.v. de referentiesituatie
+	Positief effect: ≤ 2 meer zonuren t.o.v. de referentiesituatie
0	Neutraal, (vrijwel): behoud van huidige situatie of zeer beperkte veranderingen t.o.v. de referentiesituatie
-	Negatief effect: ≤ 2 minder zonuren t.o.v. de referentiesituatie
--	Sterk negatief effect: > 2 minder zonuren t.o.v. de referentiesituatie

2.5.4 Daglicht (kwaliteit op gebouwen en omgeving)

Omschrijving

Daglicht verwijst naar de hoeveelheid zonlicht die een gebouw ontvangt, wat van invloed is op de leefbaarheid, het energieverbruik en het welzijn van de bewoners. Het criterium **daglicht** richt zich op het beoordelen van de daglichttoetreding in gebouwen in en rond Erasmus MC.

Toetsing

Dit criterium wordt beoordeeld aan de hand van de resultaten uit de bezonningsstudie van JENG¹. Het stappenschema voor het afwegingskader van het gemeentelijk Afwegingskader Bezonnings Rotterdam (2021) wordt hier als referentie gebruikt voor het opstellen van de beoordelingsschaal voor dit criterium. De beoordeling is kwalitatief en uitgevoerd op basis van het verschil tussen de referentiesituatie en de alternatieven. Het bieden van daglicht aan de gebouwen rondom het plangebied wordt als een overwegend positief effect beschouwd. In lijn met de bezonningsstudie is hierbij rekening gehouden met de situatie op 21 september.

Bij het beoordelen van de effecten wordt de schaal uit tabel 2.8 gebruikt. Er worden scores van sterk negatief (--) tot en met sterk positief (++) gehanteerd. Hiermee wordt duidelijk waar de daglicht in september relatief grote, belangrijke effecten vertoont en waar de effecten relatief beperkt zijn. Sterk negatieve effecten treden op wanneer het daglicht op de omliggende gebouwen sterk verslechtert: meer schaduw ten opzichte van de referentiesituatie. Positieve effecten kunnen optreden wanneer er relatief grote verbeteringen zijn: meer daglicht ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 2.8 Beoordelingsschaal voor criterium daglicht

Score	Toelichting
++	Sterk positief effect: > 2 meer zonuren t.o.v. de referentiesituatie
+	Positief effect: ≤ 2 meer zonuren t.o.v. de referentiesituatie
0	Neutraal, (vrijwel): behoud van huidige situatie of zeer beperkte veranderingen t.o.v. de referentiesituatie
-	Negatief effect: ≤ 2 minder zonuren t.o.v. de referentiesituatie
--	Sterk negatief effect: > 2 minder zonuren t.o.v. de referentiesituatie

2.5.5 Blootstelling aan wind

Omschrijving

Blootstelling aan wind beschrijft de mate van ventilatie van buitenruimten op maaiveld- en dakniveau. Het criterium **blootstelling aan wind** richt zich op het beoordelen van het windklimaat op de openbare ruimten en daken van Erasmus MC.

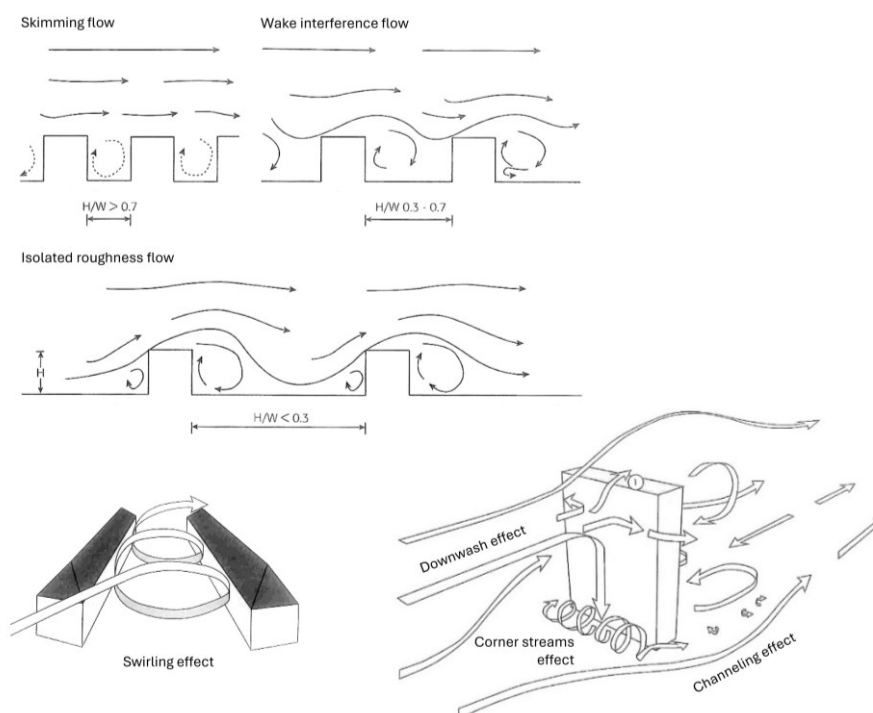
¹ Erasmus MC Bezonningsstudie Masterplan. JENG, 25 september 2025.

Toetsing

Dit criterium wordt kwalitatief beoordeeld aan de hand van de kwantitatieve resultaten uit het windonderzoek uitgevoerd door Peutz¹. Deze beoordeling is uitgevoerd op basis van het verschil tussen de referentiesituatie en de alternatieven. In lijn met het Peutz windonderzoek, wordt er hierbij rekening mee gehouden dat de zuidwestenwind grotendeels bepalend is voor het windklimaat binnen het plangebied. We houden ook rekening met het feit dat het windonderzoek door Peutz is uitgevoerd met jaargemiddelde windsnelheden, en dat er dus niet specifiek naar seizoenen is gekeken.

Het windklimaat wordt beschouwd op basis van de windpatronen en -effecten, geïllustreerd in afbeelding 2.2. Deze windeffecten en -patronen beïnvloeden het buitenmicroklimaat op seizoensbasis op uiteenlopende manieren. Blootstelling aan wind wordt daarom integraal beoordeeld: op de mate van ventilatie van buitenruimten op maaiveld- en dakniveau in zowel de zomer als de winter.

Afbeelding 2.2 Windeffecten en -patronen beschouwd in de windanalyse (bron: Lenzholzer, 2015)²



Windpatronen in stedelijke gebieden worden beïnvloed door veranderingen als gevolg van bebouwing, met name door turbulentie aan de zijzijde van gebouwen. De 'skimming' en 'wake interference' windpatronen hebben betrekking op het leiden en het versnellen of vertragen van de windstroming rondom en over bebouwing. Het 'isolated roughness flow' patroon doet zich voor in zones waar gebouwen geïsoleerd en ver van elkaar staan; het lokale windgedrag lijkt daar meer op dat van open, niet-bebouwde gebieden buiten de stad. Windeffecten hebben betrekking op lokale verschijnselen die ontstaan door de interactie van windrichting en -snelheid met gebouwen. Verhoogde windsnelheid wordt veroorzaakt door de 'downwash', 'corner streams', 'channeling' en 'swirling' windeffecten, waarbij de wind op verschillende manieren wordt gedrukt, geleid en versneld: langs hoge gevels (downwash), op hoeken van gebouwen (corner streams), en langs smalle straten of doorgangen (channeling of swirling).

Bij het beoordelen van de effecten wordt de schaal uit tabel 2.10 gebruikt. Er worden scores van sterk negatief (--) tot en met sterk positief (++) gehanteerd. Hiermee wordt duidelijk waar de blootstelling aan wind relatief grote, belangrijke effecten vertoont en waar de effecten relatief beperkt zijn. Om deze effecten

¹ Masterplan Erasmus MC fase 1 te Rotterdam. Windklimaatonderzoek. Rapportnummer O 17324-3-RA d.d. 3 september 2025.

² Lenzholzer, S. (2025). *Weather in the city*. nai010 publishers.

te beoordelen, wordt rekening gehouden met de norm NEN 8100:2006¹, met name de criteria voor windhinder gepresenteerd in tabel 2.9. Deze norm is verder opgenomen in de Rotterdamse Hoogbouwvisie 2019². Deze criteria houden alleen rekening met windhinder, aangezien windgevaar niet is vastgesteld in het windonderzoek uitgevoerd door Peutz.

Op basis van deze criteria, sterk negatieve effecten treden op wanneer de windklimaat sterk verslechtert (vanaf één 'kwaliteitsklasse' verschil ten opzichte van de referentiesituatie). Positieve effecten kunnen optreden wanneer er relatief grote verbeteringen zijn (vanaf één 'kwaliteitsklasse' verschil ten opzichte van de referentiesituatie). Aan de winterse effecten wordt een hogere prioriteit toegekend: meer wind en windversnelling in de winter worden in deze analyse als een overwegend negatief effect beschouwd. Dit komt doordat windhinder en -gevaar in de winter een groter probleem vormen voor het gebruik van buitenruimtes voor andere activiteiten dan alleen doorlopen. Daarnaast kan in de winter een hoge windsnelheid, in combinatie met lage luchttemperaturen en windversnellende effecten, de gevoelstemperatuur verder verlagen ('windchill effect'). We houden echter rekening met het feit dat windblokkades in de zomer de gevoelstemperatuur kunnen doen stijgen, vooral op windluwe locaties.

Voor het dakniveau wordt de beoordeling van varianten in absolute termen gesteld, dus niet in vergelijking met de referentiesituatie, omdat deze situatie sterk afwijkt en de daken grotendeels niet toegankelijk zijn, in tegenstelling tot het referentiesituatie.

Tabel 2.9 Criteria windhinder volgens de 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

Tabel 2.10 Beoordelingsschaal voor criterium blootstelling aan wind

Score	Toelichting
++	Sterk positief effect: ≥ 1 kwaliteitsklasse verschil ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief effect: ≤ 1 kwaliteitsklasse verschil ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal, (vrijwel): geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect: ≤ 1 kwaliteitsklasse verschil ten opzichte van de referentiesituatie
--	Sterk negatief effect: ≥ 1 kwaliteitsklasse verschil ten opzichte van de referentiesituatie

2.5.6 Verblijfskwaliteit openbare ruimte

Voor het criterium 'verblijfskwaliteit openbare ruimte' wordt gebruik gemaakt van een kwalitatieve beoordeling op basis van de methode expert judgement.

¹ Windcomfort en Windveiligheid bij gebouwen en openbare ruimte.

² Hoogbouwvisie 2019. Inclusief addendum 2022. Gemeente Rotterdam. 2022.

Bij het beoordelen van de effecten wordt de schaal uit tabel 2.11 gebruikt. Er worden scores van sterk negatief (--) tot en met sterk positief (++) gehanteerd. Hiermee wordt duidelijk op welke milieuaspecten relatief grote, belangrijke effecten optreden en waar effecten relatief beperkt zijn. Sterk negatieve effecten treden bijvoorbeeld op als een milieuaspect sterk verslechtert en/of normoverschrijding dreigt. Positieve effecten kunnen optreden als er relatief grote verbeteringen optreden en/of waarbij beleidsdoelen of streefwaarden binnen bereik komen.

Tabel 2.11 Beoordelingsschaal voor criterium verblijfskwaliteit openbare ruimte

Score	Toelichting
++	Sterk positief effect: sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief effect: verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal, (vrijwel) geen effect en opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect: verslechtering en opzichte van de referentiesituatie
--	Sterk negatief effect: sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

3

HUDIGE EN AUTONOME SITUATIE

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de huidige en referentie situatie beschreven met betrekking tot het thema ruimtelijke kwaliteit. Onder de huidige situatie wordt de situatie beschouwd in 2025. De huidige situatie inclusief autonome ontwikkelingen tot en met 2050 is de referentiesituatie. De algemene omschrijving is opgenomen in het hoofdrapport MER. In dit hoofdstuk komen alleen de aspecten aan bod die van specifiek belang zijn voor ruimtelijke kwaliteit.

3.2 Huidige situatie

De beschrijving van de huidige situatie voor het thema ruimtelijke kwaliteit is omschreven aan de hand van de criteria uit paragraaf 2.5. Per criterium is in onderstaande paragrafen beschreven welke huidige aspecten hier invloed op hebben en wat deze invloed is.

3.2.1 Landschap en cultuurhistorie

Monumenten

Rondom het plangebied zijn wel verschillende Rijks- en gemeentelijke monumenten aanwezig. Zo hebben de tunneltraverse van de 's Gravendijkwal, het Park, het Unileverkantoor en het Museumcomplex de status van rijksmonument. Op het terrein van Erasmus Medisch Centrum hebben het Gymnasium Erasmianum en het Erasmus Medisch Centrum de status van gemeentelijk monument. De Rijks- en gemeentelijke monumenten zijn weergegeven op afbeelding 3.1.

Afbeelding 3.1 Rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten



Landschappelijke structuren en gebieden

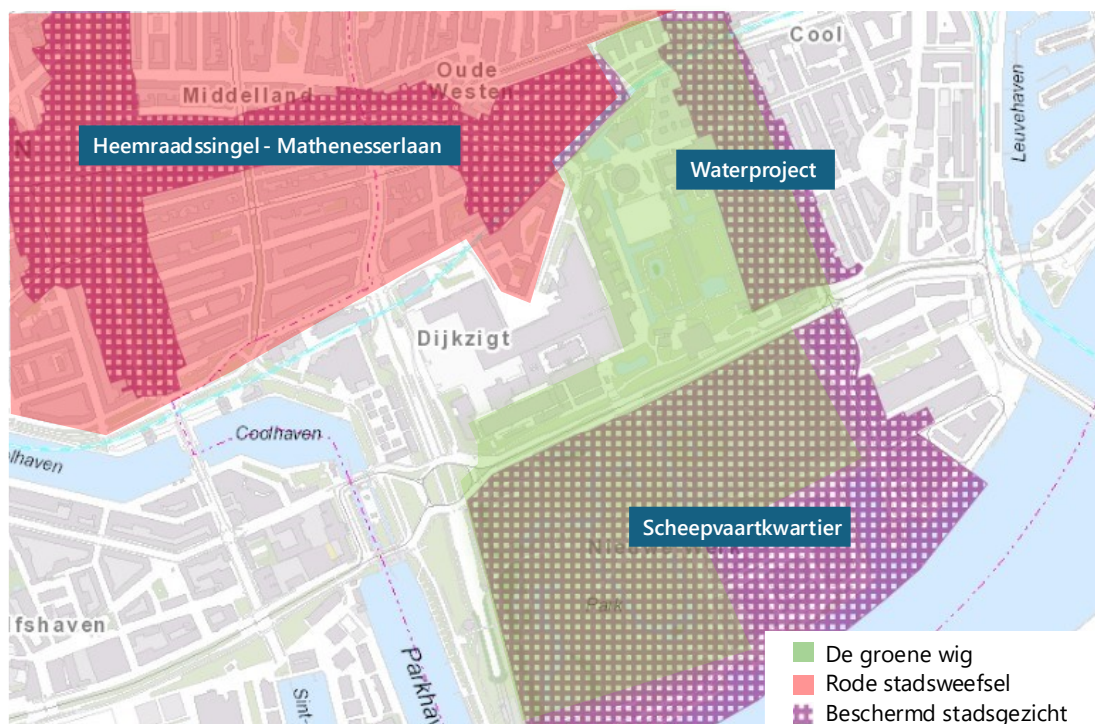
Het plangebied rond het Erasmus MC ligt in een zone met meerdere grote stadsprojecten (Dijkzigt, Museumpark, Maastunnel) die samen historische verbanden en sfeergebieden kennen. De cultuurhistorische kwaliteit van de omgeving wordt voornamelijk bepaald door drie samenhangende structuren:

- de groene wig: een duidelijke groenstructuur die van Het Park via het Museumpark tot het Eendrachtsplein doorloopt;
- de blauwe bekken: havens zoals de Coolhaven en Parkhaven geven de stad een belangrijke open en openbare ruimte;
- het rode stadsweefsel, het klassieke stedelijke weefsel met lange lijnen, lanen en singels die dit deel van de stad structureren¹.

Het plangebied ligt niet in een beschermd stads- of dorpsgezicht of cultuurlandschap. Wel is het omringd door verschillende beschermde stadsgezichten. Aan de zuidzijde van de Westzeedijk ligt het beschermd stadsgezicht Scheepvaartkwartier. De waarde van dit beschermde stadsgezicht schuilt in het unieke midden-19e-eeuwse karakter van de wijk rond de Veerhaven, inclusief het voormalige Lusthovengebied en het Park. Belangrijk zijn de inrichting van het terrein en de zware, dominante beplanting. Verder ligt in de omgeving rond de Heemraadssingel en Mathenesserlaan het beschermd stadsgezicht Heemraadssingel-Mathenesserlaan. Dit gebied is beschermd vanwege de bijzondere en fraaie ruimtelijke opzet, groenaanleg en hoogwaardige bebouwing, welke elementen die nog overwegend gaaf aanwezig en herkenbaar zijn. Aan de oostzijde van het plangebied ligt het beschermd stadsgezicht Waterproject dat van belang is als voorbeeld van het oeuvre van ingenieur-architect en rijksbouwmeester W.N. Rose en de landschapsarchitect J.D. Zocher jr. De beschermde stadsgezichten zijn weergegeven op afbeelding 3.2.

¹ Gebiedsvisie Rotterdam Hoboken 2030, p. 46 en 47, via: <https://www.slideshare.net/beaucom020/gebiedsvisie-rotterdam-hoboken-2030#28>

Afbeelding 3.2 Structuren en beschermde stadsgezichten



3.2.2 Archeologie

Het plangebied maakt deel uit van een archeologisch kansrijk gebied. In het bestemmingsplan 'Dijkzigt' (16 maart 2017), dat is opgenomen in het omgevingsplan Rotterdam, geldt in het plangebied een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie'. Deze gronden zijn mede bestemd voor behoud van de aan de gronden eigen zijnde archeologische waarden. Conform de dubbelbestemming geldt er voor het plangebied een omgevingsvergunningplicht voor bouw- en graafwerkzaamheden die dieper reiken dan 2,5 m beneden NAP en die tevens een oppervlakte beslaan van meer dan 200 m².

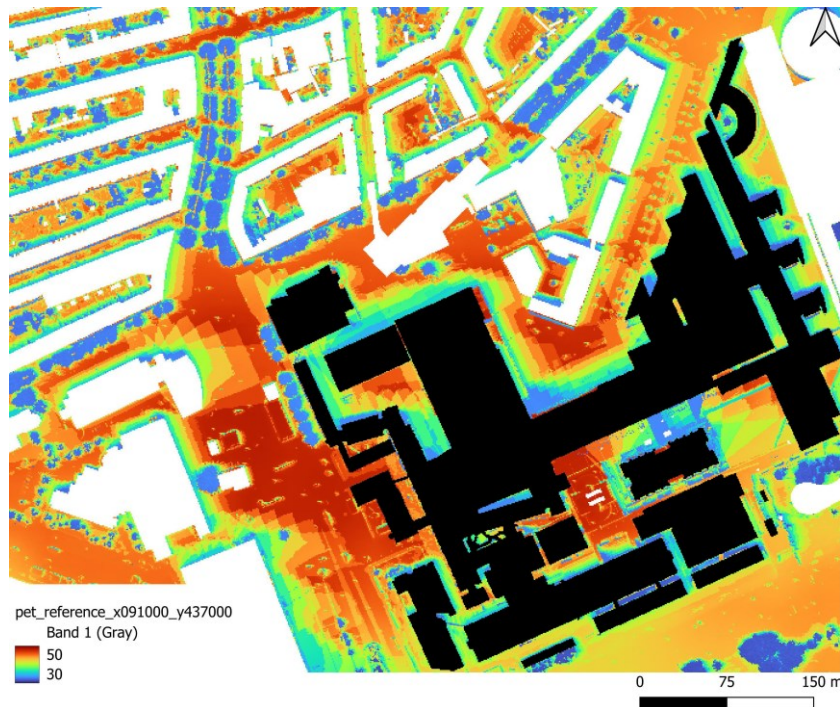
3.2.3 Hittestress

Gevoelstemperatuur

Volgens ons hittestressmodel komen in het gebied in de huidige situatie aanzienlijk hoge gevoelstemperaturen voor (afbeelding 3.3). Het grootste deel van Erasmus MC vertoont op de referentiedag (1 juli 2015) een gevoelstemperatuur tussen de 40 °C en 50 °C. Door de continue schaal van het hittestressmodel op te delen in gevoelstemperatuurklassen (afbeelding 2.1), vallen deze waarden binnen het fysiologisch stressniveau 'extreme hittestress' niveau 1 (41-46 °C) en niveau 2 (46-51 °C). Daarnaast komen er waarden tussen 30 °C en 40 °C voor, die binnen de klasse 'grote hittestress' (35-41 °C) vallen. De laagste temperaturen (rond 30 °C) zijn te vinden aan de luwzijde van gebouwen en onder of aan de luwzijde van grote bomen, wat overeenkomt met de klasse 'matige hittestress' (29-35 °C). Deze waarden betekenen dat het gebied kwetsbaar is voor hittestress en dat de omstandigheden om buiten te verblijven tijdens een warme zomerdag daarom niet optimaal zijn.

Grote, onbeschaduwde gebieden met verharde of kale grond, wat tot extra warmteabsorptie leidt, en het gebrek aan groen en open water spelen de belangrijkste rol in deze situatie. Het Rotterdamse hitte-eilandeffect is hierbij ook van belang. Afbeelding 3.4 laat zien dat een groot deel van de campus samenvalt met het hitte-eilandeffect van Rotterdam, met name binnen de tweede hoogste klasse van hitte (1.8-2.0 °C).

Afbeelding 3.3 Gevoelstemperatuur in Erasmus MC (gebouwen in het zwart) en de omgeving



Afbeelding 3.4 Hitte-eilandeffect met aanduiding van Erasmus MC (blauw punt) (bron: Klimaateffectatlas)¹



3.2.4 Bezinning

Zonblootstelling en daglicht

Uit de bezonningsstudie² blijkt dat in de huidige situatie over het algemeen geen plekken zijn waar de minimale norm van 2 uur bezinning op 21 september niet wordt gehaald, uitgaande van een gemiddelde zonnestand.

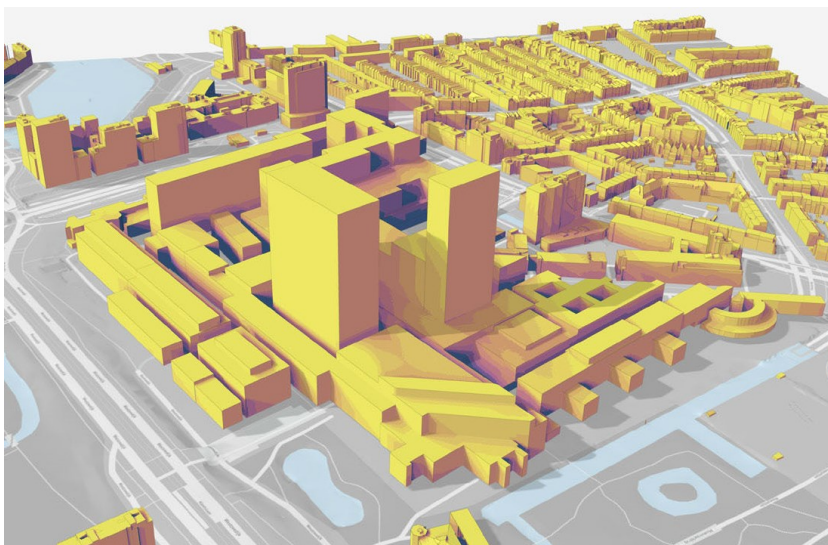
¹ <https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/kaartviewer> (2025)

² *Erasmus MC Bezonningsstudie Masterplan*. JENG. 25 september 2025.

De aanwezigheid van gebouwen in verschillende vormen en maten, evenals diverse open ruimtes op maaiveld- en dakniveau, zorgt voor zonnrijke plekken. De variatie in gebouwen en openbare ruimtes zorgt voor zon-schaduwvariatie tussen zomer en winter, wat belangrijk is om mensen met verschillende comfortbehoeften te kunnen bedienen. Verder zorgt de afstand tussen de gebouwen binnen het Erasmus MC en de omliggende gebouwen ervoor dat zij geen substantieel effect op elkaar hebben, ook niet op maaiveldniveau (openbare ruimtes).

Schaduw binnen Erasmus MC ontstaat aan de lizijde van gebouwen, vooral in het hart van het gebied, terwijl de zuid- en zuidwestgebieden volledig aan de zon zijn blootgesteld. Deze resultaten gelden voor september. In de winter is de zonnestand echter lager en wordt, mede door de hoge bebouwing in het gebied, aangenomen dat er dan aanzienlijk minder zonuren zullen zijn dan in september. Dit kan leiden tot buitenruimtes die last krijgen van overmatige schaduwwerking en daardoor voor de meeste mensen onaantrekkelijk worden, vooral bij hoge windsnelheden.

Afbeelding 3.5 Bezinning voor de huidige situatie (bron: *Bezonningsstudie - Bijlage I*)



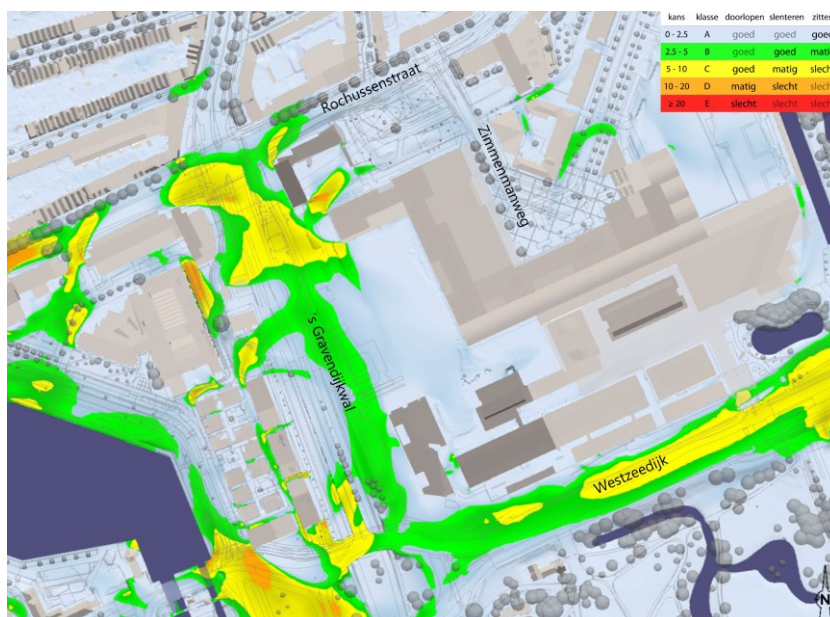
3.2.5 Windklimaat

Blootstelling aan wind

Uit het windonderzoek uitgevoerd door Peutz (afbeelding 3.6) blijkt dat het windklimaat rond het plangebied in de huidige situatie overwegend goed is voor de activiteit doorlopen (kwaliteitsklassen A tot en met C). Bij de kruising 's Gravendijkwal en Rochussenstraat is op meerdere plekken een matig windklimaat vastgesteld (klasse D), door de combinatie van hogere bebouwing en een open ligging. Windhinder of (beperkt) risico op windgevaar is nergens aangetroffen.

Echter, in de winter treden er negatieve effecten op, vooral rondom hoge gebouwen. Aan de oostelijke kant van Erasmus MC kan het 'isolated roughness flow' windpatroon ontstaan, waarbij volledige blootstelling aan open wind plaatsvindt. In het hart van het gebied, waar de bebouwing dichter en hoger is, kan windhinder ontstaan. De hoge gebouwen, torens en elementen zoals passages creëren windcorridors, resulterend uit de 'downwash', 'corner streams', 'channeling' en 'swirling'-effecten.

Afbeelding 3.6 Windonderzoek voor de referentiesituatie (bron: Windonderzoek Peutz¹)



In de zomer blijft het windklimaat overwegend gunstig. Wind heeft in de zomer altijd de voorkeur boven windstilte, zelfs als de lucht warm is, omdat het helpt om warmte kwijt te raken (transpiratie). In het oostelijke deel van Erasmus MC zorgt de verhouding tussen de gebouwen en hun vormen voor voldoende ventilatie. In het hart van het gebied, waar de bebouwing dichter en hoger is, kunnen afhankelijk van windrichting en -snelheid twee situaties ontstaan: óf de wind wordt door de hoge gebouwendichtheid geblokkeerd ('skimming' en 'wake interference' windpatronen), wat kan leiden tot weinig luchtverversing en meer hittestress; óf juist die dichtheid tussen hoge gebouwen versnelt de wind, waardoor ventilatie het thermisch comfort verbetert.

3.2.6 Openbare ruimte

Verblijfskwaliteit openbare ruimte

Op het 's Jacobsplein zijn zitmogelijkheden (banken) over de gehele lengte van de bestrating aanwezig. Bij deze bankjes staan ook vuilnisbakken. Ook zijn er individuele zitmogelijkheden. Parallel aan de bestrating zijn groenstroken met bloemperken aangebracht. Verder is de huidige openbare ruimte versteend. Deze uitstraling - in combinatie met de hitte die door de verharding kan ontstaan en een gebrek aan schaduwmogelijkheden - nodigt niet uit tot verblijf. Bij de hoofdingang van het Erasmus MC staan ook bankjes en vuilnisvakken. Echter is de openbare ruimte ook hier erg versteend en kijken de bankjes uit op parkeerplaatsen. Ook deze locatie is daarmee niet uitnodigend. Aan de zuidoostkant van het terrein van het Erasmus MC ligt het Bananenpark. Het parkje bestaat uit bomen, een vijver en een wandelpad. Er is geen zitmogelijkheid in het Bananenpark. Vanuit het Bananenpark loopt er aan de onderkant van de dijk een trottoir richting de westkant van het Erasmus MC. Er zijn weinig mogelijkheden om te wandelen op het huidige terrein van het Erasmus MC.

In de semiopenbare ruimte in het ziekenhuis zijn op de achtste verdieping daktuinen aanwezig. De daktuinen hebben in totaal een oppervlakte van 3.000 m². Deze daktuinen bieden een hoge mate van verblijfskwaliteit door de groene inrichting en zitmogelijkheden.

¹ Masterplan Erasmus MC fase 1 te Rotterdam. Windklimaatonderzoek. Rapportnummer O 17324-3-RA d.d. 3 september 2025.

3.3 Autonome ontwikkelingen

In het hoofdrapport MER zijn de belangrijkste autonome ontwikkelingen benoemd voor 2050. Hieronder zijn de autonome ontwikkelingen beschreven die relevant zijn voor het thema ruimtelijke kwaliteit.

3.3.1 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Er zijn geen relevante autonome ontwikkelingen voor de aspecten: landschap, cultuurhistorie en archeologie.

3.3.2 Hittestress

Gevoelstemperatuur

Afhankelijk van de wijze waarop geplande en lopende ontwikkelingen rondom Erasmus MC (referentiesituatie) worden gerealiseerd, beheerd en gebruikt, kunnen ze meer of minder invloed hebben op de gevoelstemperatuur in Erasmus MC. Een positieve invloed betekent dat het stedelijk hitte-eilandeffect aanzienlijk wordt verminderd; een negatieve invloed betekent dat dit effect verder wordt versterkt. Voor de horizon van 2050 dienen de klimaatscenario's van het KNMI in ogenschouw te worden genomen om inzicht te krijgen in deze invloeden. De onderstaande tabel laat zien dat volgens deze scenario's de temperatuur en de zonnestraling in 2050 zullen toenemen.

Tabel 3.1 Klimaatscenario's 2050 voor hittestress (bron, KNMI'23)

	Huidig klimaat (1991-2020)	Verandering in 2050 (Hn-scenario)	Verandering in 2050 (Hd-scenario)
jaarlijkse gemiddelde temperatuur	10,5 °C	+ 1,5 °C	+ 1,6 °C
jaarlijkse gemiddelde zonnestraling	120 W/m ²	+ 5,4 W/m ²	+ 2,5 W/m ²
jaarlijkse gemiddelde windsnelheid	4,8 m/s	geen wijziging	geen wijziging

Op mesoklimaschaal (de schaal van de stad) zullen er geen autonome ontwikkelingen of infrastructurele aanpassingen zijn die de gemeente Rotterdam in de komende jaren voorziet, die een significante impact zullen hebben op het plangebied wat betreft gevoelstemperatuur. Dit komt door de afstand tot Erasmus MC en doordat het reeds hoge stedelijke hitte-eilandeffect in het gebied en de voorspelde verdere toename hiervan al zo significant zijn.

Op microklimaschaal (Erasmus MC en directe omgeving), de directe nabijheid van het Park in combinatie met de rivier kan tot verkoelende effecten leiden, aangezien parken een verkoelend effect hebben in een straal van 100-300 m rondom. De enige ontwikkeling die eventueel van invloed zou kunnen zijn, aangezien deze dichtbij Erasmus MC ligt, is Parkhaven. Echter, omdat deze ontwikkeling uit meerdere los van elkaar geplaatste gebouwen bestaat, is de verwachting dat dit geen significant effect op de gevoelstemperatuur zal hebben. De Daniel den Hoed-loopbrug heeft geen impact op de gevoelstemperatuur, maar biedt wel meer mogelijkheden om toegang te krijgen tot koelere gebieden in Delfshaven, zoals de Schiehaven of de Sint Jacobshaven.

3.3.3 Bezinning

Zonblootstelling en daglicht

Op zowel de mesoklimaat- als de microklimaatsschaal is de verwachting dat geen autonome ontwikkelingen en geen van de infrastructurele aanpassingen die de gemeente Rotterdam voor de komende jaren voorziet, invloed zullen hebben op het plangebied in 2050 wat betreft bezinning en daglicht. Dit komt door de afstand van deze ontwikkelingen tot het plangebied.

3.3.4 Windklimaat

Blootstelling aan wind

Op zowel de mesoklimaat- als microklimaatsschaal is de verwachting dat geen van de autonome ontwikkelingen en geen van de infrastructurele aanpassingen die de gemeente Rotterdam voor de komende jaren voorziet, invloed zullen hebben op het plangebied in 2050 wat betreft windklimaat. Dit komt door de afstand van deze ontwikkelingen tot Erasmus MC, waardoor de huidige windpatronen grotendeels onveranderd zullen blijven. Op microklimaatsschaal wordt bovendien verwacht dat de ontwikkeling van Parkhaven geen significant effect op de wind in Erasmus MC zal hebben, doordat de gebouwen los van elkaar staan.

3.3.5 Openbare ruimte

Verblijfskwaliteit openbare ruimte

De gemeente Rotterdam heeft in de groenagenda 2023 - 2026 als doelstelling opgenomen om de openbare ruimte in de stad te vergroenen. Tot 2026 wordt er in totaal 20 ha groen toegevoegd aan de stad. Dit kan bijdragen aan de verbetering van de verblijfskwaliteit op het terrein van Erasmus MC. Ook de duurzaamheidsvisie Erasmus MC Campus heeft tot doel om de omgeving te vergroenen. De overige autonome ontwikkelingen hebben geen invloed op de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte.

3.4 Samenvatting van kansen en bedreigingen

Landschap en cultuurhistorie

Het plangebied rond het Erasmus MC ligt in een zone met meerdere grote stadsprojecten (Dijkzigt, Museumpark, Maastunnel) die samen historische verbanden sfeergebieden kennen. De landschappelijke waarden en cultuurhistorische kwaliteit van de omgeving wordt voornamelijk bepaald door drie samenhangende structuren:

- de groene wig: een duidelijke groenstructuur die van Het Park via het Museumpark tot het Eendrachtsplein doorloopt;
- de blauwe bekken: havens zoals de Coolhaven en Parkhaven geven de stad een belangrijke open en openbare ruimte;
- het rode stadsweefsel, het klassieke stedelijke weefsel met lange lijnen, lanen en singels die dit deel van de stad structureren¹.

Rond het plangebied liggen meerdere rijks- en gemeentelijke monumenten, waaronder de tunneltraverse van de 's Gravendijkwal, Het Park, het Unileverkantoor en het Museumcomplex (rijksmonumenten) en op het terrein van het Erasmus MC het Gymnasium Erasmianum en het Erasmus Medisch Centrum (gemeentelijke monumenten). Het plangebied zelf ligt niet in een beschermd stads- of dorpsgezicht, maar wordt omringd door meerdere beschermde stadsgezichten.

¹ Gebiedsvisie Rotterdam Hoboken 2030, p. 46 en 47, via: <https://www.slideshare.net/beaucom020/gebiedsvisie-rotterdam-hoboken-2030#28>.

Archeologie

In afwachting van archeologisch vooronderzoek.

Hittestress

Hoge gevoelstemperaturen in de zomer, gecombineerd met het lokale stedelijke hitte-eilandeffect, zijn significant op Erasmus MC. Deze condities zullen in de zomer verslechteren door klimaatverandering. Geen autonome ontwikkeling wordt verwacht een significante invloed te hebben op deze situatie in 2050, vanwege hun afstand tot Erasmus MC.

Bezonnig

Naar verwachting zullen de autonome ontwikkelingen geen significante invloed hebben op de bezonnig en daglicht in 2050. Hun afstand tot Erasmus MC is hierbij bepalend.

Windklimaat

Er wordt geen significante invloed op het windklimaat verwacht van stedelijke ontwikkelingen in 2050, vanwege hun afstand tot Erasmus MC.

Openbare ruimte

De verblijfskwaliteit van de openbare ruimte bestaat uit een basisniveau. Er zijn zitmogelijkheden en groenperken aanwezig. De openbare ruimte kan aantrekkelijker worden ingericht om de verblijfskwaliteit te vergroten.

4

EFFECTEN ALTERNATIEF 1 GEHELE CAMPUSONTWIKKELING

In dit hoofdstuk wordt onderzocht wat de milieueffecten zijn van de ontwikkeling voor alternatief 1 'de gehele campusontwikkeling' op het thema ruimtelijke kwaliteit.

4.1 Specifieke kenmerken van het alternatief voor het thema ruimtelijke kwaliteit

Landschap & cultuurhistorie

Voor alle varianten geldt dat de gemeentelijke- dan wel rijksmonumenten binnen het plangebied niet worden aangepast. Het gaat specifiek over de gemeentelijke monumenten de Ee-toren en het Erasmiaans Gymnasium, en het rijksmonument voormalig Unilever-kantoor.

Hittestress, bezonning en windklimaat

Specifiek voor alternatief 1, 'de gehele campusontwikkeling', geldt dat het toevoegen van extra bebouwing, waaronder nieuwe bouwvolumes en hogere gebouwen dan in de huidige situatie, directe gevolgen heeft voor hittestress, bezonning en windklimaat. Deze effecten worden als bepalend aangenomen voor het succes van buitenruimtes in het bieden van comfort en veiligheid aan gebruikers. Voor deze beoordeling wordt uitgegaan van het volgende: (1) het huidige stedenbouwkundig masterplan, wat het gehele campusgebied betreft; (2) bij hittestress is aangenomen dat de beplanting op maaiveld en daken conform het masterplan is om de onderscheidende effecten te tonen; en (3) in het windhinderonderzoek van Peutz is de beplanting niet meegenomen vanuit een conservatieve benadering.

Openbare ruimte

Basisvariant: ontwikkeling conform Masterplan waarin diverse ingrepen zijn opgenomen die de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte vergroten (zoals vergroening door parkachtige landschappen en gebruiksruimten).

Variant A: gedeeltelijke uitvoering van het Masterplan, waardoor een deel van de ingrepen die de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte vergroten komen te vervallen.

Variant B t/m D: ondanks de verschillen tussen de varianten zijn de ingrepen om verblijfskwaliteit van de openbare ruimte te vergroten gelijk aan basisvariant.

Het is belangrijk om op te merken dat hoewel de bouwmassa's verschillen ten opzichte van de basisvariant, de openbare ruimte wordt in elke variant integraal ontwikkeld conform het masterplan.

4.2 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

4.2.1 Landschap en cultuurhistorie

Beschrijving van de effecten

Voor alle varianten geldt dat de effecten op het landschap en cultuurhistorie neutraal zijn. Binnen het Erasmus MC heeft enkel de Ee-toren een monumentale status. Deze toren blijft in elke variant behouden. De rest van de bebouwing binnen het plangebied is nieuwer of is wegens andere redenen niet als monument aangesteld.

In variant A wordt enkel de SPOT-locatie ontwikkeld en wordt de Ee-toren gerenoveerd. Bij de renovatie van de toren wordt rekening gehouden met de eisen die aan gemeentelijke monumenten worden gesteld. In het stedenbouwkundig plan is bij de positionering en bouwhoogte van de SPOT-locatie rekening gehouden met het gehele Erasmus MC-complex, waaronder de Ee-toren. Daarnaast krijgt de toren op de SPOT-locatie een lagere bouwhoogte dan de Ee-toren. De rest van de campus wordt niet ontwikkeld.

In de basisvariant en de varianten B, C, en D wordt het huidige pand van het Erasmus MC aan alle zijden omringd door nieuwbouw. De bouwvolumes verschillen echter per variant. In de basisvariant en in variant D zijn de bouwvolumes het grootst. In deze varianten verandert de aanblik van het ziekenhuis dan ook het meest. In de varianten B, C, en D zijn de bouwvolumes lager, dus verandert de aanblik relatief minder.

Beoordeling van de effecten

Variant A

Variant A heeft geen effect op de aanblik van het ziekenhuis en de landschappelijke & cultuurhistorische waarden, en wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Basisvariant en varianten B t/m D

In de basisvariant en de varianten B, C, en D verandert de aanblik van het ziekenhuis. Echter is de invloed op de landschappelijke & cultuurhistorische waarden minimaal. Het ziekenhuis is gedurende zijn gehele bestaan dynamisch geweest, met een rijke geschiedenis van nieuwbouw en sloop. De herontwikkeling van de basisvariant en de varianten B, C, en D past binnen die traditie. Daarnaast is het zo dat de Ee-toren een gemeentelijk monument is, en de zichtlijnen en aanblik daarop wordt in geen van de varianten aangetast. Voor de overige monumenten, het Erasmiaans Gymnasium en het voormalig Unilevergebouw, geldt dat hun aanblik en omgeving in geen van de varianten wordt aangetast. De herontwikkelingen bevinden zich allen namelijk aan de west, zuid, en oostkant van het plangebied. Daarom wordt voor deze varianten het criterium landschappelijke en cultuurhistorische waarden als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 4.1 Beoordeling van effecten op de landschappelijke en cultuurhistorische waarden (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
landschap en cultuurhistorie	landschappelijke en cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0

Maatregelen

Omdat geen van de varianten effect hebben op de landschappelijke en cultuurhistorische waarden zijn mitigerende maatregelen niet van toepassing.

Tabel 4.2 Beoordeling van effecten op de landschappelijke en cultuurhistorische waarden (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
landschap en cultuurhistorie	landschappelijke en cultuurhistorische waarden	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing

4.2.2 Archeologie

Beschrijving van de effecten

In het plangebied geldt een archeologische verwachtingswaarde. Bij de ontwikkeling van de campus zullen bodemroerende activiteiten plaatsvinden. Mogelijke archeologische waarden die zich in de bodem bevinden zouden hiermee kunnen worden aangetast. Dit hangt af van de precieze aard en omvang van de bodemroerende werkzaamheden. In deze fase van de planvoorbereiding is nog onvoldoende specifieke informatie bekend om vooraf te kunnen aangeven wat eventuele effecten op archeologische waarden kunnen zijn. Afdeling Archeologie van gemeente Rotterdam heeft om die reden in deze fase van planvorming nog geen advies uitgebracht. Wanneer in een latere planvormingsfase meer bekend is over de verwachte bodemingrepen kunnen in het kader van benodigde planologische besluiten voor de campusontwikkeling de effecten op de archeologische waarden verder worden beoordeeld en advies aan afdeling Archeologie van gemeente Rotterdam worden gevraagd.

Beoordeling van de effecten

Doordat er sprake zal zijn van bodemroerende activiteiten in een gebied waar een archeologische verwachtingswaarde geldt, is er sprake van een mogelijk effect op archeologische waarden. De bodem in het gehele plangebied is in de loop der jaren al grootschalig geroerd en verstoord door bouw- en graafwerkzaamheden op het gehele Erasmus MC complex, wat de kans op het nog aantreffen van archeologische waarden verkleint. Het mogelijke effect wordt als neutraal tot negatief beoordeeld. Veiligheidshalve is de effectbeoordeling als negatief (-) aangemerkt.

Tabel 4.3 Beoordeling van effecten op archeologische waarden (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
archeologie	archeologische waarden	-	-	-	-	-

Maatregelen

Wanneer in een latere planvormingsfase meer bekend is over de verwachte aard en omvang van bodemingrepen kan in het kader van voor de campusontwikkeling benodigde planologische besluiten een nadere inschatting van de eventuele effecten op archeologische waarden worden gemaakt. Daarbij kan advies aan afdeling Archeologie van gemeente Rotterdam worden gevraagd over de noodzaak tot het uitvoeren van archeologisch onderzoek. Indien uit nadere beoordeling blijkt dat er geen sprake is van kans op versterking van archeologische waarden, is het effect op archeologische waarden neutraal (0). Indien uit nadere beoordeling blijkt dat archeologische waarden kunnen worden verstoord door de voorgenomen werkzaamheden, kunnen er in aansluiting op de uitkomsten van archeologisch onderzoek maatregelen in het plan worden opgenomen om de effecten te mitigeren. Het effect op archeologische waarden kan daarmee neutraal (0) worden.

Tabel 4.4 Beoordeling van effecten op archeologische waarden (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
archeologie	archeologische waarden	0	0	0	0	0

4.3 Hittestress

4.3.1 Gevoelstemperatuur

Beschrijving van de effecten

Maaiveldniveau

Ten opzichte van de referentiesituatie biedt de basisvariant kansen om hitte gerelateerde knelpunten te verzachten. De vergroening in de openbare ruimtes, looproutes en buitende wachtruimtes op maaiveldniveau verlaagt de gevoelstemperatuur in de zomer door schaduw en evapotranspiratie, met name van bomen. De bebouwing biedt daarnaast ventilatiekanalen, bijvoorbeeld langs passages tussen gebouwen. Dit geeft gebruikers de mogelijkheid te kiezen tussen warmere en koelere plekken. Dit is vooral belangrijk voor kwetsbare groepen, zoals ouderen of mensen met een chronische aandoening, zodat zij beschutting tegen hitte kunnen vinden.

Dakniveau

Volgens ons hittestressmodel biedt de basisvariant kansen voor een gunstige gevoelstemperatuur in de zomer. De groene daken, vooral door bomen, verlagen de gevoelstemperatuur door schaduw en evapotranspiratie. De bebouwing biedt daarnaast natuurlijke ventilatie. Dit geeft gebruikers de mogelijkheid te kiezen tussen warmere en koelere plekken.

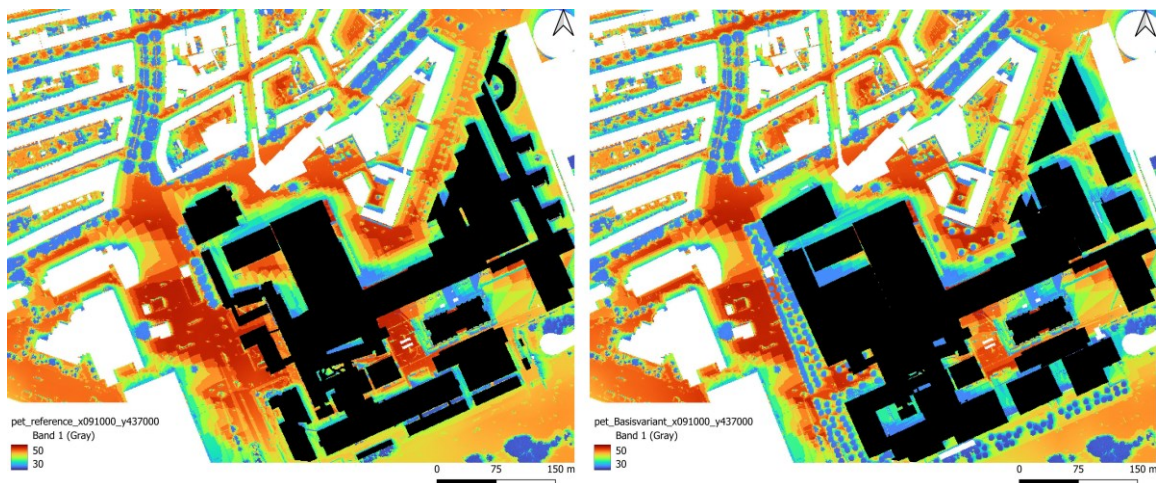
Aangezien thermisch comfort ook deels psychologisch is, levert de toepassing van groen op zowel maaiveld- als dakniveau baten op voor de mentale gezondheid: het bekijken van groen heeft positieve effecten volgens de milieupsychologie, waaronder het concept van een 'helende omgeving'.

Beoordeling van de effecten (maaiveld- en dakniveau)

Basisvariant

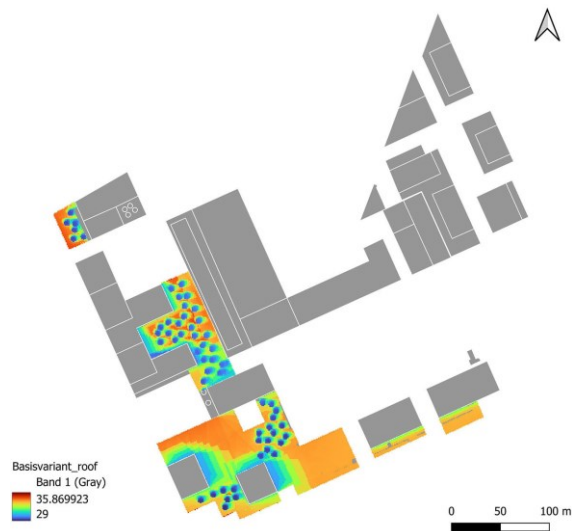
De basisvariant krijgt een score van + (positief effect). Deze variant omvat vormen, hoogte-breedteverhoudingen en volumes van de gebouwen die meer schaduw werpen; vergrote groengebieden die hun omgeving verkoelen; en het gebruik van groene daken. Deze aspecten leiden op het maaiveldniveau tot een afname ten opzichte van de referentiesituatie van 'extreme hittestress' niveau 1 (41-46 °C) en niveau 2 (46-51 °C), en een toename van de klassen 'grote hittestress' (35-41 °C) en vooral 'matige hittestress' (29-35 °C). Afbeelding 4.1 laat zien dat deze lagere waarden vooral voorkomen onder en aan de luwzijde van bomen en gebouwen.

Afbeelding 4.1 Gevoelstemperatuur maaiveld basisvariant (gebouwen in het zwart). Referentiesituatie (links) en basisvariant (rechts)



Op dakniveau biedt de basisvariant een gunstige gevoelstemperatuur. Er is sprake van variatie tussen warmere en koelere plekken. De warmere plekken (oranje en rode plekken in afbeelding 4.2) betreffen waarden tussen 33-35 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door blootstelling aan zon en lagere windsnelheden aan de luwzijde van hoge gebouwen en bomen. De koelere plekken (blauwe en groene plekken in afbeelding 4.2) liggen tussen 29-33 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door de schaduw van bomen en gebouwen en door de ventilatiekanalen tussen en rondom hoge gebouwen.

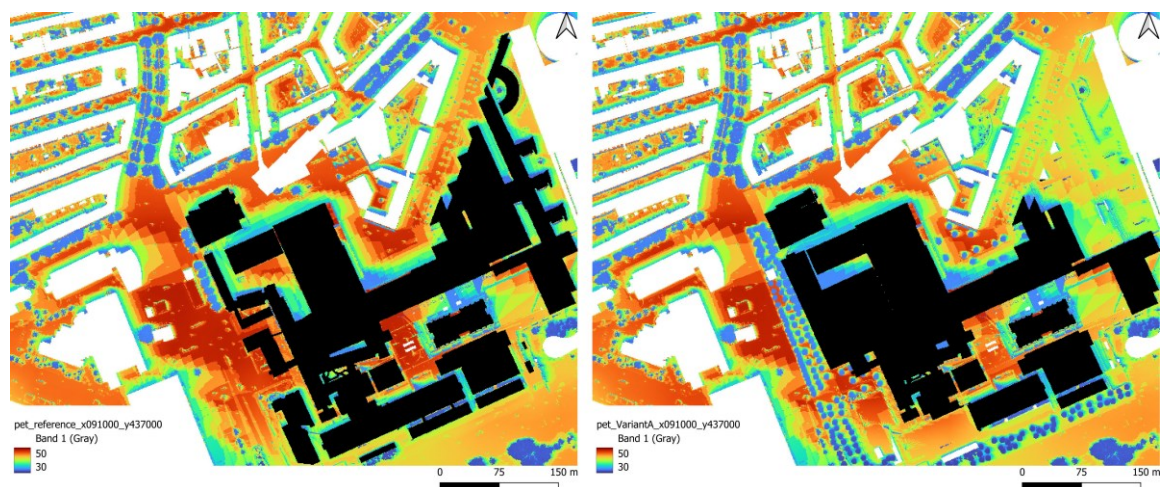
Afbeelding 4.2 Gevoelstemperatuur daken basisvariant



Variant A

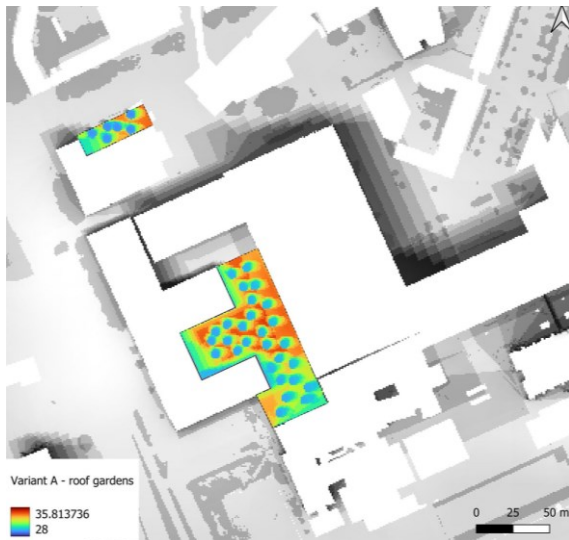
Variant A scoort + (positief effect) vanwege dezelfde redenen als de basisvariant. Het meest significante verschil tussen deze twee varianten is dat de totale bouwmassa in Variant A aanmerkelijk lager is, wat extra ventilatie biedt. Dit zorgt op de maaiveldniveau voor bredere verkoelingseffecten door meer ruimte voor groene gebieden en bomen. In deze variant is er een afname ten opzichte van de referentiesituatie van 'extreme hittestress' niveau 1 (41-46 °C) en niveau 2 (46-51 °C), en een toename van de klassen 'grote hittestress' (35-41 °C) en vooral 'matige hittestress' (29-35 °C). Afbeelding 4.3 laat zien dat deze lagere en bredere waarden vooral voorkomen onder en aan de luwzijde van bomen en gebouwen.

Afbeelding 4.3 Gevoelstemperatuur maaiveld variant A (gebouwen in het zwart). Referentiesituatie (links) en variant A (rechts)



Op dakniveau biedt variant A een gunstige gevoelstemperatuur. Er is sprake van variatie tussen warmere en koelere plekken. De warmere plekken (oranje en rode plekken in afbeelding 4.4) betreffen waarden tussen 33-35 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door blootstelling aan zon en lagere windsnelheden aan de luwzijde van hoge gebouwen en bomen. De koelere plekken (blauwe en groene plekken in afbeelding 4.4) liggen tussen 28-33 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door de schaduw van bomen en gebouwen en door de ventilatiekanalen tussen en rondom hoge gebouwen.

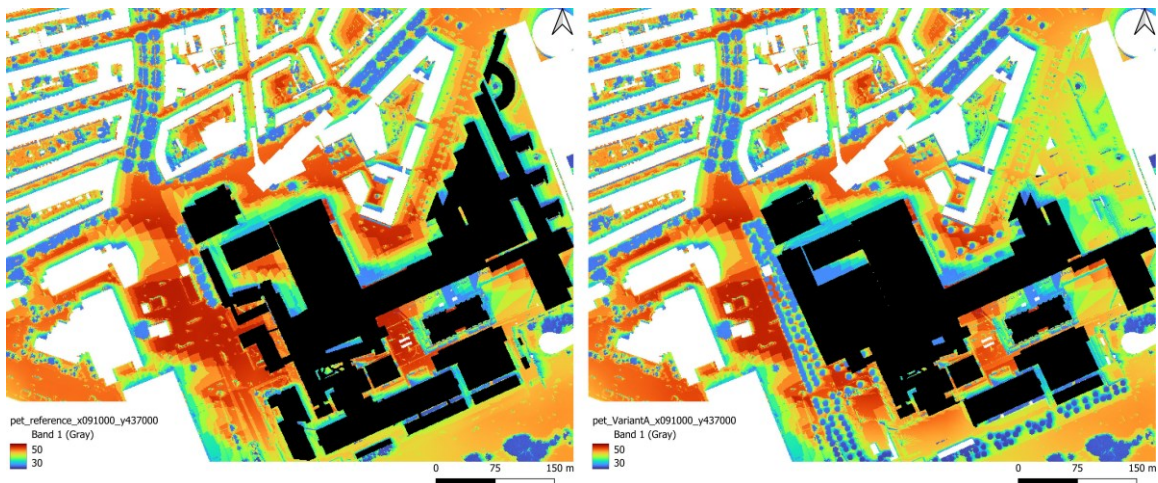
Afbeelding 4.4 Gevoelstemperatuur daken variant A



Variant B

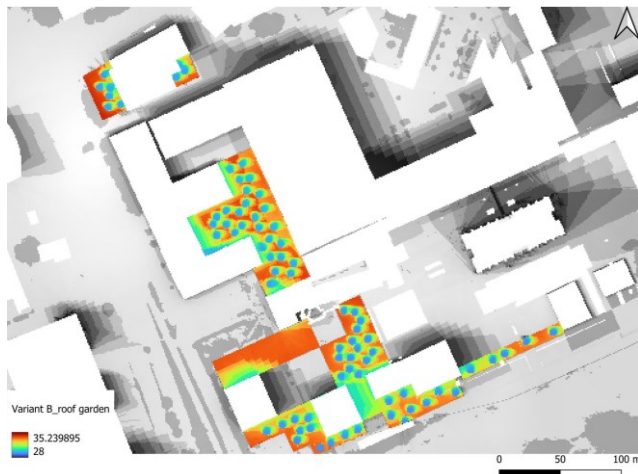
Variant B scoort + (positief effect) vanwege vormen, hoogte-breedteverhoudingen en volumes van de gebouwen die meer schaduw werpen, vergrote groengebieden die hun omgeving verkoelen, en het gebruik van groene daken. Omdat de totale bouwmassa in deze variant aanmerkelijk lager is, is er ook extra ventilatie, wat cruciaal is voor lagere gevoelstemperaturen. Hierdoor is er in deze variant een afname op maaiveldniveau ten opzichte van de referentiesituatie van 'extreme hittestress' niveau 1 (41-46 °C) en niveau 2 (46-51 °C), en een toename van de klassen 'grote hittestress' (35-41 °C) en vooral 'matige hittestress' (29-35 °C). Afbeelding 4.5 laat zien dat deze lagere en bredere waarden vooral voorkomen onder en aan de luwzijde van bomen en gebouwen.

Afbeelding 4.5 Gevoelstemperatuur maaiveld variant B (gebouwen in het zwart). Referentiesituatie (links) en variant B (rechts)



Op dakniveau biedt variant B een gunstige gevoelstemperatuur. De warmere plekken (oranje en rode plekken in afbeelding 4.6) betreffen waarden tussen 33-35 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door blootstelling aan zon en lagere windsnelheden aan de luwzijde van hoge gebouwen en bomen. De koelere plekken (blauwe en groene plekken in afbeelding 4.6) liggen tussen 28-33 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door de schaduw van bomen en gebouwen en door de ventilatiekanalen tussen en rondom hoge gebouwen. Echter, ten opzichte van de basisvariant heeft variant B een hogere ruimtelijke spreiding van waarden aan de hogere kant van deze drempel.

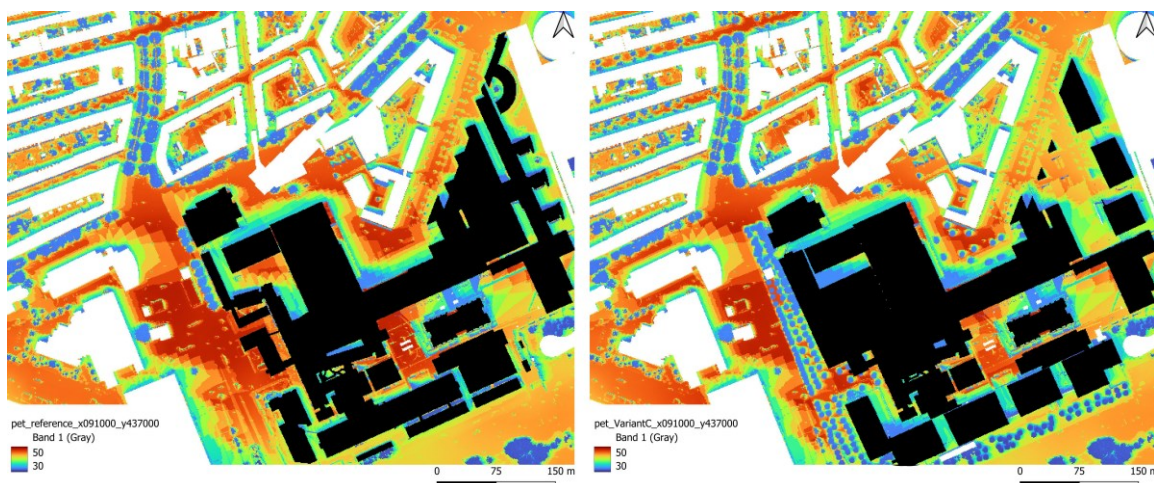
Afbeelding 4.6 Gevoelstemperatuur daken variant B



Variant C

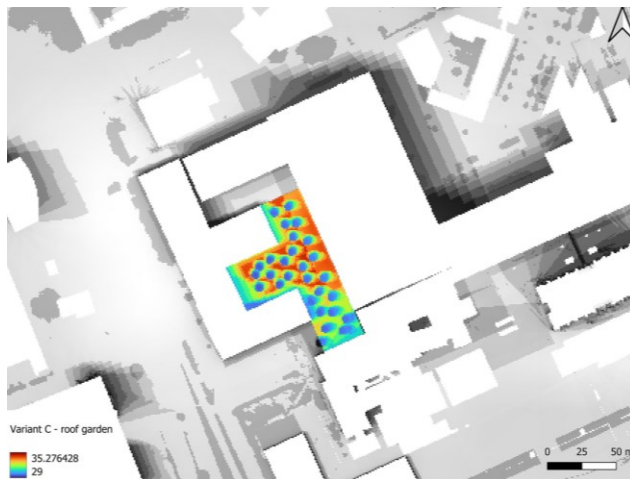
Variant C scoort + (positief effect). De redenen hiervoor zijn dezelfde als voor varianten A en B. In variant C presenteren deelgebieden 1 en 2 wat lagere gevoelstemperatuurwaarden dan in varianten A en B. Dit komt doordat de doorgevoerde microklimaatadaptaties (reductie van bouwmassa en meer terugliggende volumes, geïntroduceerd voor optimalisatie van zonblootstelling en blootstelling aan wind) potentieel leiden tot meer significante verkoelingseffecten, vooral waar meer groene elementen zijn toegevoegd. Deelgebied 3 presenteert wat hogere waarden omdat er minder bebouwing is dan in de eerste varianten. De situatie is echter beter dan in de referentiesituatie: er is een afname van 'extreme hittestress' niveau 1 (41-46 °C) en niveau 2 (46-51 °C), en een toename van de klassen 'grote hittestress' (35-41 °C) en vooral 'matige hittestress' (29-35 °C). Afbeelding 4.7 laat zien dat deze lagere en bredere waarden vooral voorkomen onder en aan de luwzijde van bomen en gebouwen.

Afbeelding 4.7 Gevoelstemperatuur maaiveld variant C (gebouwen in het zwart). Referentiesituatie (links) en variant C (rechts)



Op dakniveau biedt variant C een gunstige gevoelstemperatuur. De warmere plekken (oranje en rode plekken in afbeelding 4.8) betreffen waarden tussen 33-35 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door blootstelling aan zon en lagere windsnelheden aan de luwzijde van hoge gebouwen en bomen. De koelere plekken (blauwe en groene plekken in afbeelding 4.8) liggen tussen 29-33 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door de schaduw van bomen en gebouwen en door de ventilatiekanalen tussen en rondom hoge gebouwen. Echter, ten opzichte van de basisvariant en varianten A en B, presenteert deze variant hogere waarden, vooral aan de luwzijde van bomen en gebouwen. Dit komt door minder ventilatie als gevolg van de aanwezigheid van hoge gebouwen.

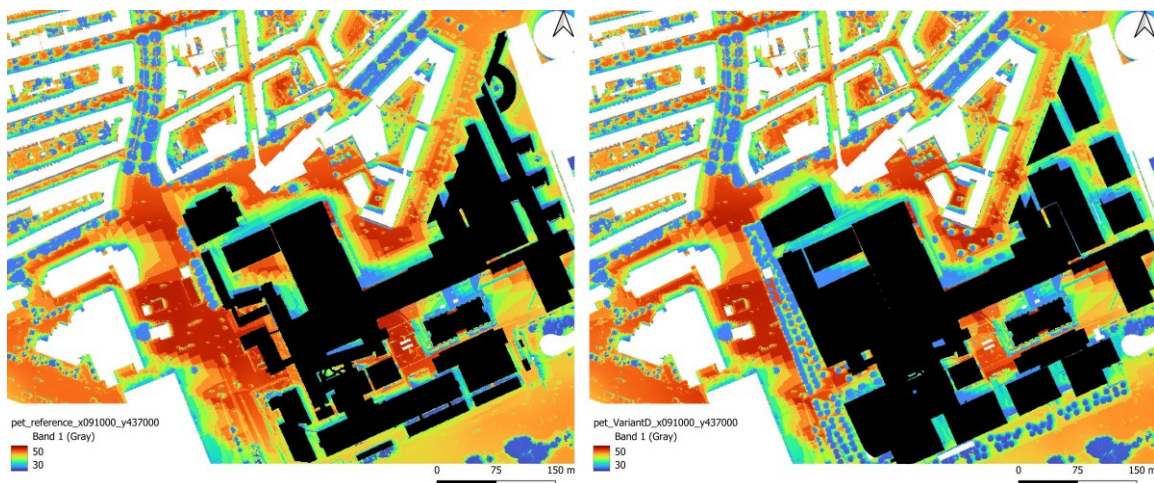
Afbeelding 4.8 Gevoelstemperatuur daken variant C



Variant D

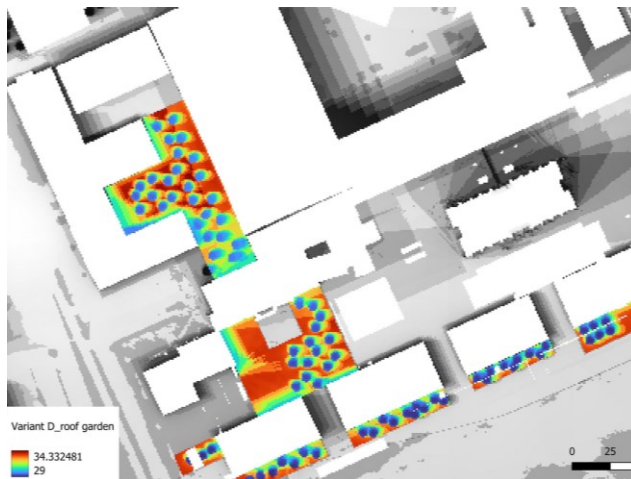
Variant D scoort + (positief effect) om dezelfde redenen en waarden als de basisvariant (afbeelding 4.9), omdat de doorgevoerde microklimaataanpassingen (reductie van bouwmassa en meer terugliggende volumes, geïntroduceerd voor optimalisatie van zonblootstelling en blootstelling aan wind) niet significant genoeg zijn om tot een totaal andere situatie qua gevoelstemperatuur te leiden ten opzichte van de basisvariant, maar wel ten opzichte van de referentiesituatie.

Afbeelding 4.9 Gevoelstemperatuur maaiveld variant D (gebouwen in het zwart). Referentiesituatie (links) en variant D (rechts)



Op dakniveau biedt variant D een gunstige gevoelstemperatuur. De warmere plekken (oranje en rode kleuren in afbeelding 4.10) betreffen waarden tussen 33-34 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door blootstelling aan zon en lagere windsnelheden aan de luwzijde van hoge gebouwen en bomen. De koelere plekken (blauwe en groene kleuren in afbeelding 4.10) liggen tussen 29-33 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door de schaduw van bomen en gebouwen en door de ventilatiekanalen tussen en rondom hoge gebouwen. Echter, ten opzichte van de basisvariant en de eerdere varianten, presenteert deze variant de breedste verspreiding van hoge waarden. Dit komt door een hogere zonblootstelling als gevolg van de lagere bouwmassa.

Afbeelding 4.10 Gevoelstemperatuur daken variant D



Tabel 4.5 Beoordeling van effecten op gevoelstemperatuur (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score basisvariant				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
hittestress	gevoelstemperatuur	+	+	+	+	+

Maatregelen

De volgende maatregelen zijn voorgesteld om de gevoelstemperatuur in het campusgebied te verbeteren:

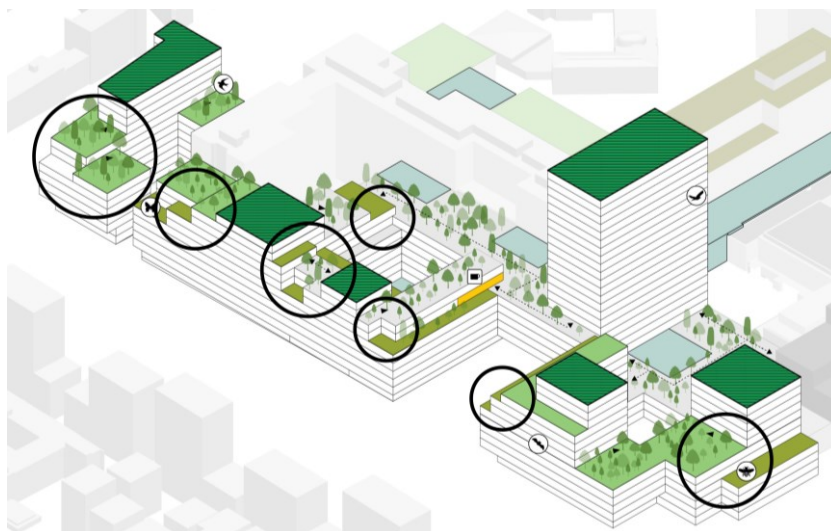
- hoge gebouwen (boven 7 lagen) nader verfijnen met meer terugliggende bouwlagen, zoals reeds op verschillende gebouwen in het masterplan is toegepast (afbeelding 4.11);
- meer variatie aanbrengen in de bouwhoogte tussen aangrenzende hoge gebouwen en het aanleggen van meer groendaken;
- meer variatie in beplanting op de maaiveld en toegankelijke daken toepassen om verkoelingseffecten in de zomer te maximaliseren en beschutting tegen wind in de winter te bevorderen, vooral bij extreme wind. Dichte beplanting afwisselen met minder dichte vegetatie of windbrekers (bijvoorbeeld panelen, overkappingen en glasmuren) waar beplanting niet mogelijk is;
- het behouden van de bestaande bomen die al in het masterplan langs de 's Gravendijkwal zijn opgenomen (in afstemming met het waterschap);
- het gebruik van materialen en kleuren die zoveel mogelijk zonnestraling reflecteren, om warmteverlies te bevorderen in zowel de gebouwen als de open ruimtes eromheen.

Deze maatregelen zijn in lijn met meerdere gangbare normen en kaders in Nederland en hebben dus het potentieel om te helpen voldoen aan de eisen met betrekking tot verkoelingseffecten en het afnemen van het stedelijke hitte-eilandeffect. Enkele voorbeelden van deze normen zijn het 'Nationaal Deltaprogramma 2024', de 'Hitteaanpak 2025' en de 'Handreiking decentrale regelgeving klimaatadaptief en natuurinclusief bouwen, inrichten en beheren'.

Tabel 4.6 Beoordeling van effecten op gevoelstemperatuur (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score basisvariant				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
hittestress	gevoelstemperatuur	+	+	++	++	+

Afbeelding 4.11 Terugliggende bouwlagen (zwarte cirkels) cf. masterplan (bron: *Stedenbouwkundig Plan*¹)



4.4 Bezinning

4.4.1 Zonblootstelling (kwaliteit openbare ruimte)

Beschrijving van de effecten

Volgens de bezonningsstudie is er sprake van een redelijk goed bezonningsklimaat. Alle alternatieven bieden ruime zonblootstelling op openbare ruimtes, zowel op maaiveld- als dakniveau. Op sommige plekken neemt het aantal zonuren af met meer dan 2 uur. De afname van het aantal zonuren vindt vooral plaats naast of achter hoge gebouwen. De geplande toren in deelgebied 1 is de enige locatie die als hoogbouw wordt aangeduid.

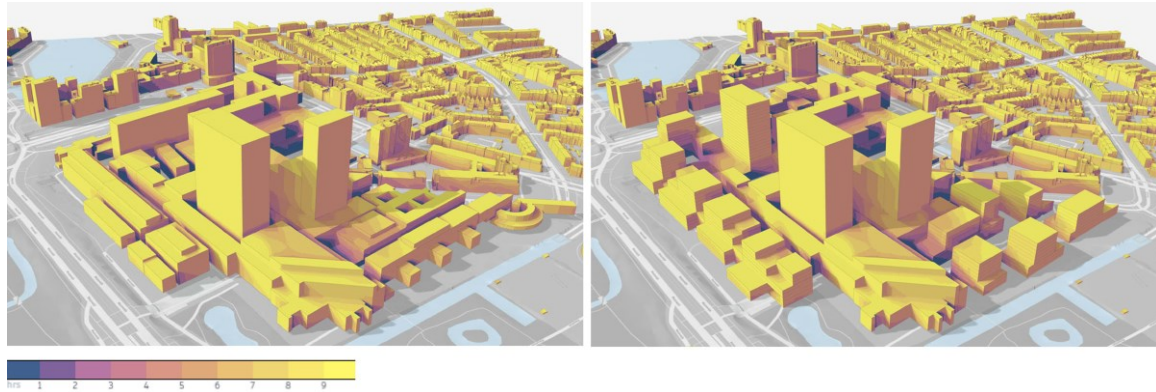
Beoordeling van de effecten

Basisvariant

De basisvariant scoort 0 (neutraal effect). Er is een geringe verbetering van zonblootstelling (≤ 2 meer zonuren) op openbare ruimtes (afbeelding 4.12), vanwege de grotere variatie in bouwmassa ten opzichte van de referentiesituatie, wat meer zonnrijke plekken (7-9 zonuren) op maaiveld- en dakniveau creëert. Er is echter een lichte afname in zonuren; deze afname is gering, maar op sommige plekken hoger dan de maximaal gestelde 15 %, vooral achter hoge gebouwen. In het algemeen zijn de veranderingen zeer beperkt.

¹ Deelgebied 's-Gravendijkwal. Stedenbouwkundig plan. Conceptversie 30 juli 2025

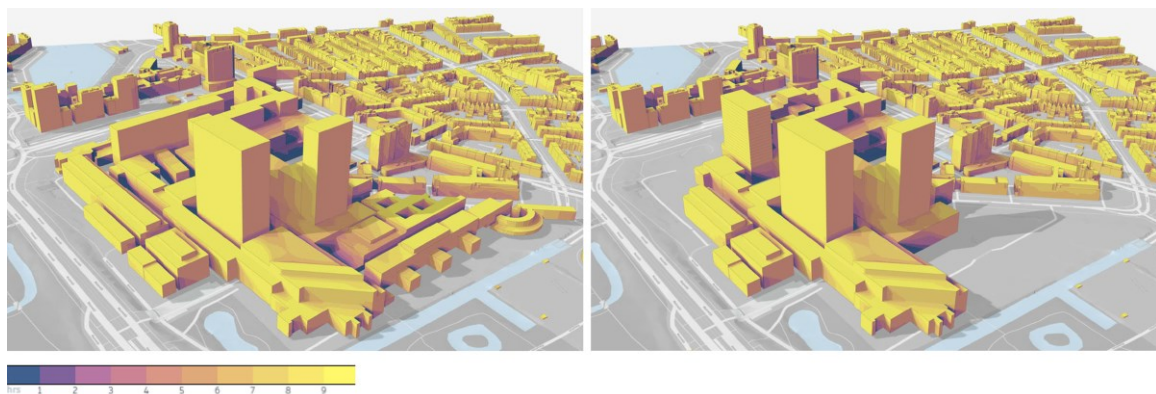
Afbeelding 4.12 Referentiesituatie (links) en basisvariant (rechts) (bron: *Bezonningsstudie*)



Variant A

Variant A scoort + (positief effect). In deze variant zijn er geen situaties waarin het bezonningsklimaat niet voldoet aan de gestelde norm. Deze variant voegt nieuwe gebouwen toe op de SPOT-locatie, waarbij het bezonningsklimaat op openbare ruimtes overwegend onveranderd blijft ten opzichte van de referentiesituatie. Het slopen van de gebouwen in deelgebied 3 resulteert in een substantiële toename van zoonblootstelling (≥ 2 meer zonuren) op openbare ruimtes (afbeelding 4.13);

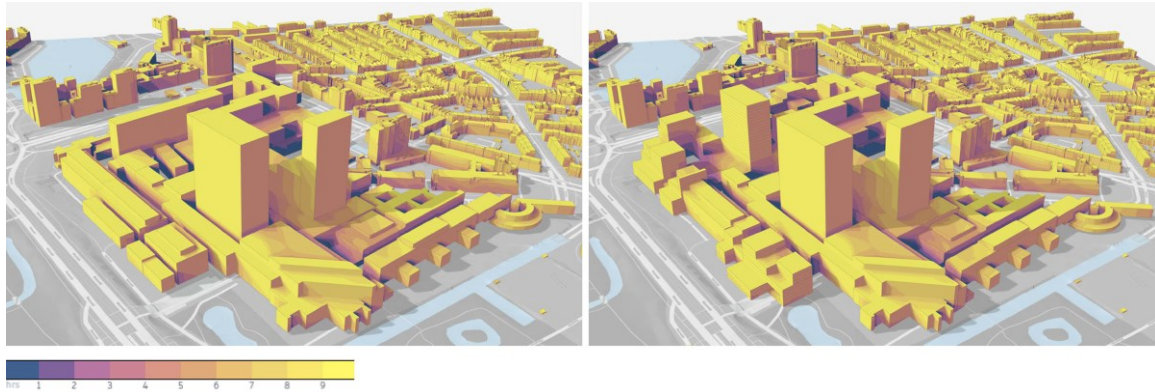
Afbeelding 4.13 Referentiesituatie (links) en variant A (rechts) (bron: *Bezonningsstudie*)



Variant B

Deze variant scoort 0 (neutraal effect) vanwege een geringe verbetering van zoonblootstelling (≤ 2 meer zonuren) op openbare ruimtes (afbeelding 4.14). De verschillen tussen deze variant en de referentiesituatie zijn minimaal wat betreft het bezonningsklimaat. Er zijn meer zonrijke plekken (7-9 zonuren) op maaiveld- en dakniveau, maar dit is zeer beperkt. Op geen punt wordt de minimale norm van 2 uur onderschreden. Er is wel een geringe afname van zonuren, hoewel deze op sommige plekken hoger is dan de maximaal gestelde 15 %, vooral achter hoge gebouwen;

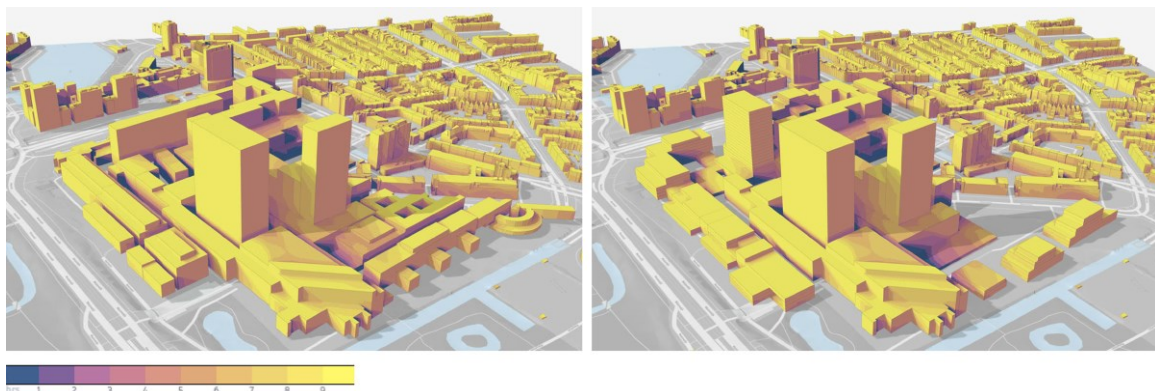
Afbeelding 4.14 Referentiesituatie (links) en variant B (rechts) (bron: *Bezonningsstudie*)



Variant C

Variant C scoort + (positief effect), omdat er sprake is van een toename van zonnrijke plekken op maaiveld- en dakeniveau (7-9 uur zon per dag) als gevolg van de microklimaat-geoptimaliseerde bouwmassa voor omgeving en campus, met een verlaging van de hoeveelheid bruto vloeroppervlak naar 620.000 m². Op sommige plekken resulteert dit in een toename van het aantal zonuren van 2-4 naar 7-9 uur (≤ 2 meer zonuren), vooral in deelgebied 2 langs de Westzeedijk en in deelgebied 3, waar de meest substantiële reducties van bouwmassa hebben plaatsgevonden (afbeelding 4.15). Dit is een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie. Op andere plekken resulteert deze variant echter in een afname van zonuren met meer dan 15 %, vooral in deelgebied 1.

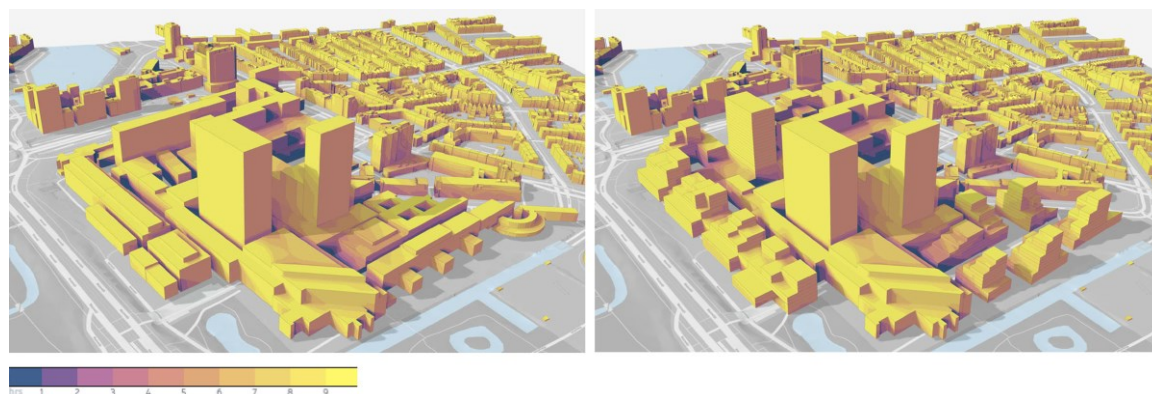
Afbeelding 4.15 Referentiesituatie (links) en variant C (rechts) (bron: *Bezonningsstudie*)



Variant D

Variant D scoort + (positief effect), omdat op meerdere openbare ruimtes en daken sprake is van een toename van zonnrijke plekken (7-9 uur zon per dag, dus ≤ 2 meer zonuren) als gevolg van de microklimaat-geoptimaliseerde bouwmassa voor omgeving en campus, met behoud van de hoeveelheid bruto vloeroppervlak van 700.000 m². Op sommige plekken resulteert dit in een toename van het aantal zonuren van 2-4 naar 7-9 uur, vooral in deelgebied 2 langs de Westzeedijk en in deelgebied 3 (afbeelding 4.16). Dit is een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie. Op andere plekken resulteert dit echter in een afname van zonuren met meer dan 15 %, vooral in deelgebied 1, waar de meer gevarieerde vorm van de gebouwen leidt tot het afnemen van het aantal plekken waar niet aan de criteria wordt voldaan ten opzichte van de basisvariant (masterplan).

Afbeelding 4.16 Referentiesituatie (links) en variant D (rechts) (bron: *Bezonningsstudie*)



Tabel 4.7 Beoordeling van effecten op zonblootstelling (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
bezonning	zonblootstelling	0	+	0	+	+

Maatregelen

De volgende maatregelen zijn voorgesteld om de bezonning in het campusgebied verder te verbeteren:

- hoge gebouwen (boven 7 lagen) verfijnen met meer terugliggende bouwlagen;
- meer variatie aanbrengen in de bouwhoogte tussen aangrenzende hoge gebouwen;
- verschillende gevelementen toepassen (zoals verticale en horizontale schaduwendende oplossingen) op gevels die volledig blootgesteld zijn aan zon in de zomer;
- meer variatie in beplanting op maaiveld en toegankelijke daken toepassen om schaduw in de zomer te waarborgen op plekken waar extreme zonblootstelling kan ontstaan, terwijl voldoende zonlicht in september en in de winter behouden blijft. Dichte beplanting afwisselen met minder dichte vegetatie of schaduwelementen (bijvoorbeeld, overkappingen en pergola's) waar beplanting niet mogelijk is.

Met de toevoeging van deze maatregelen kan dit alternatief naar verwachting tot positieve effecten leiden (≤ 2 meer zonuren ten opzichte van de referentiesituatie). Het is wenselijk dat de implementatie van deze maatregelen in het ontwerp van de openbare ruimtes gericht is op zon-schaduwvariatie: in de zomer is voldoende schaduw gewenst vanwege hittestress, terwijl plekken in de zon ook aantrekkelijk blijven in de winter.

Tabel 4.8 Beoordeling van effecten op zonblootstelling (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
bezonning	zonblootstelling	+	++	+	++	++

4.4.2 Daglicht (kwaliteit op gebouwen en omgeving)

Beschrijving van de effecten

Alle alternatieven bieden ruime zonblootstelling aan de gebouwen binnen en rondom het plangebied. Uit de bezonningsstudie blijkt dat geen variant situaties creëert waarbij er minder dan 2 uur zonuren zijn. Echter, in enkele gevallen neemt het aantal zonuren met meer dan 15 % af.

Beoordeling van de effecten

Basisvariant

De basisvariant krijgt een score van 0 (neutraal effect) vanwege een geringe verbetering van daglicht (≤ 2 meer zonuren), vooral in deelgebied 3 (afbeelding 4.12). Dit komt door een hogere bouwdichtheid met hoogte-breedteverhoudingen en volumes van de gebouwen die voldoende zonlicht bevorderen (deelgebied 1 en 2), meer afstand tussen gebouwen (deelgebied 3) en het verschuiven van bouwmassa (gehele masterplan). Op geen enkel punt wordt de minimale norm van 2 uur onderschreden. Er is echter een lichte afname in zonuren, hoewel dit op sommige plekken hoger is dan de maximaal gestelde 15 %, vooral achter hoge gebouwen. In het algemeen blijft de huidige situatie behouden of zijn de veranderingen zeer beperkt.

Variant A

Variant A krijgt een score van + (positief effect). In deze variant zijn er geen situaties waarin het bezonningsklimaat niet voldoet aan de gestelde norm. Deze variant voegt nieuwe gebouwen toe op de SPOT-locatie, waarbij de bezonning overwegend onveranderd blijft ten opzichte van de referentiesituatie. Het slopen van de gebouwen in deelgebied 3 resulteert in een substantiële toename van zonuren (≥ 2 meer zonuren) voor omliggende gebouwen (afbeelding 4.13).

Variant B

Deze variant krijgt een score van 0 (neutraal effect) vanwege een geringe verbetering van daglicht (≤ 2 meer zonuren) (afbeelding 4.14). Dit komt door een hogere bouwdichtheid, maar met hoogte-breedteverhoudingen en volumes van de gebouwen die voldoende zonlicht toelaten. De verschillen tussen deze variant, de referentiesituatie en de basisvariant zijn minimaal wat bezonning betreft. Op geen punt wordt de minimale norm van 2 uur onderschreden. Er is echter een lichte afname in zonuren, hoewel dit op sommige plekken hoger is dan de maximaal gestelde 15 %, vooral achter hoge gebouwen.

Variant C

Variant C krijgt een score van + (positief effect) vanwege een verbetering van daglicht (≤ 2 meer zonuren) (afbeelding 4.15). Dit komt door de microklimaat-geoptimaliseerde bouwmassa, met een verlaging van de hoeveelheid bruto vloeroppervlak naar 620.000 m² ten opzichte van de basisvariant. Op andere plekken resulteert de microklimaat-geoptimaliseerde bouwmassa echter in een afname van zonuren met meer dan 15 %, vooral achter hoge gebouwen in deelgebied 1.

Variant D

Variant D krijgt een score van + (positief effect) vanwege een verbetering van daglicht (≤ 2 meer zonuren) (afbeelding 4.16). Dit komt door de microklimaat-geoptimaliseerde bouwmassa. Op andere plekken resulteert de microklimaat-geoptimaliseerde bouwmassa echter in een afname van zonuren met meer dan 15 %, vooral achter hoge gebouwen in deelgebied 1, waar de meer gevarieerde vorm van de gebouwen leidt tot het afnemen van het aantal plekken waar niet aan de criteria wordt voldaan ten opzichte van de basisvariant.

Tabel 4.9 Beoordeling van effecten op daglicht (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
bezonning	daglicht	0	+	0	+	+

Maatregelen

De volgende maatregelen zijn voorgesteld om de bezonning in het campusgebied verder te verbeteren:

- hoge gebouwen (boven 7 lagen) verfijnen met meer terugliggende bouwlagen;
- meer variatie aanbrengen in de bouwhoogte tussen aangrenzende hoge gebouwen;
- verschillende gevelelementen toepassen (zoals verticale en horizontale schaduwende oplossingen) op gevels die volledig blootgesteld zijn aan zon in de zomer.

Met de toevoeging van deze maatregelen kan dit alternatief naar verwachting tot positieve effecten leiden (≤ 2 meer zonuren ten opzichte van de referentiesituatie). Het is wenselijk dat de implementatie van deze maatregelen in het ontwerp van de openbare ruimtes gericht is op zon-schaduwvariatie: in de zomer is voldoende schaduw gewenst vanwege hittestress, terwijl plekken in de zon ook aantrekkelijk blijven in de winter.

Tabel 4.10 Beoordeling van effecten op daglicht (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
bezonning	daglicht	+	++	+	++	++

4.5 Windklimaat

4.5.1 Blootstelling aan wind

Beschrijving van de effecten

Maaiveldniveau

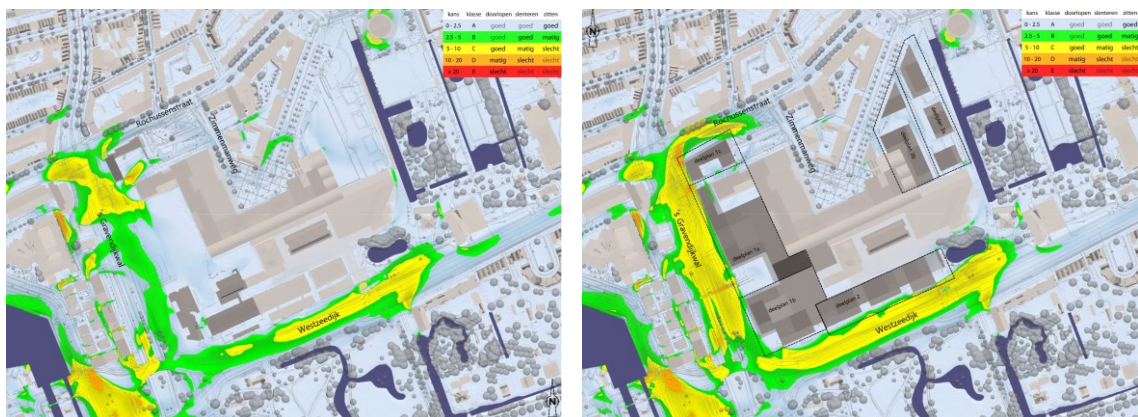
Ten opzichte van de referentiesituatie is er in alle varianten overwegend sprake van een goed windklimaat. Er is nergens sprake van een slecht windklimaat voor de activiteit doorlopen en er is geen windgevaar. Echter, omdat de toename van hogere gebouwen ten opzichte van de referentiesituatie tot windversnellingen (en eventueel windgevaar) leidt, hebben alle varianten in het algemeen negatieve effecten in de winter. Het toepassen van het laagste bouwprogramma en het doorvoeren van de meeste microklimatologische aanpassingen is niet voldoende om deze situatie te voorkomen of te verbeteren.

Omdat het in de winter vaker waait, zal de meeste windhinder gedurende deze periode worden ondervonden. In de winter wordt verwacht dat het windklimaat in het algemeen verslechtert, zowel door hogere windsnelheden als door een grotere ruimtelijke verspreiding hiervan (afbeelding 4.17). De combinatie van wind en schaduw kan leiden tot koudestress, met name doordat de lage zonnestand in de winter zorgt voor overlappende schaduwrijke en winderige zones in het gebied. Dit vergroot het windchill effect, waardoor de gevoelstemperatuur aanzienlijk lager kan uitvallen. Hierdoor zullen drie locaties die bedoeld zijn als fijne verblijfsplekken (plekken 2, 3 en 4) niet aan hun comfortdoel voldoen (afbeelding 4.18).

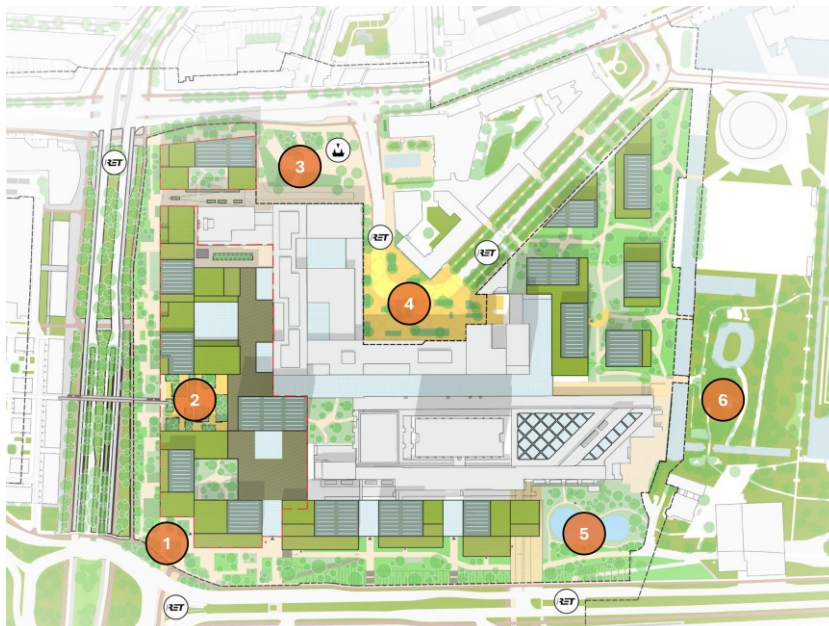
Verder kunnen er in de winter windversnellende effecten optreden, zoals 'isolated roughness flow', 'channeling', 'downwash' en 'corner stream'-effecten langs gevels, doorgangen, atria, daken en binnenhoven. Ook is er kans op 'swirling' windeffecten in ruimten die schuin liggen ten opzichte van de overheersende zuidwestenwind. Dit is het geval aan de oostelijke kant van het campusgebied, waar bij hoge windsnelheden (≥ 5 m/s) het 'isolated roughness flow' windpatroon kan ontstaan. In het hart van het campusgebied en bij deelgebied 3 kan bij hoge windsnelheden windhinder (en zelfs gevaar) ontstaan door de hoge gebouwen, torens en elementen zoals passages die windcorridors creëren. Op drie aangewezen plekken die zijn bedoeld als fijne verblijfsplekken (afbeelding 4.18, plekken 1, 5 en 6), worden deze doelen waarschijnlijk wel behaald doordat deze locaties beschut zijn tegen de wind door de aanwezigheid van bomen. In het hart van het campusgebied, waar de bebouwing dichter en hoger is, en bij deelgebied 3, dat achter het hart van het gebied ligt, kan windbeschutting ontstaan bij lage windsnelheden ($< 2,5$ m/s).

In de zomer ontstaan, dankzij de positionering van gebouwen en bomen, natuurlijke ventilatiekanalen waardoor hittestress tijdens warme periodes waarschijnlijk kan worden voorkomen. In de aangewezen verblijfsgebieden met behoefte aan prettige openbare ruimte wordt dit doel gerealiseerd. Daarnaast biedt het ontwerp een diversiteit aan windklimaten, waardoor gebruikers kunnen kiezen voor een plek die past bij hun persoonlijke thermische voorkeur. Een aandachtspunt is de mogelijke windblokkade in het hart van het gebied. Hoewel dit op normale zomerdagen in het oostelijke deel van het gebied waarschijnlijk geen probleem is, kan tijdens een hittegolf hittestress optreden als gevolg van lage windsnelheden ($< 2,5$ m/s). Deze lage windsnelheden kunnen ontstaan doordat hogere gebouwen de windstroom blokkeren, wat leidt tot 'skimming' en 'wake interference' windpatronen, weinig luchtverversing en dus meer hittestress, vooral in beschutte zones. Bij hogere windsnelheden (≥ 5 m/s) kunnen hoge gebouwen en passages de wind juist versnellen ('downwash', 'corner streams', 'channeling' en 'swirling' windeffecten), waardoor ventilatie het thermisch comfort verbetert.

Afbeelding 4.17 Resultaten windonderzoek voor de referentiesituatie (links) en basisvariant (rechts) (bron: Windonderzoek Peutz¹)



Afbeelding 4.18 Plekken aangegeven als 'behoefte aan fijne openbare ruimte met zonnige verblijfsplekken' (op basis van het stedenbouwkundig plan²)



¹ Masterplan Erasmus MC fase 1 te Rotterdam. Windklimaatonderzoek. Rapportnummer O 17324-3-RA d.d. 3 september 2025.

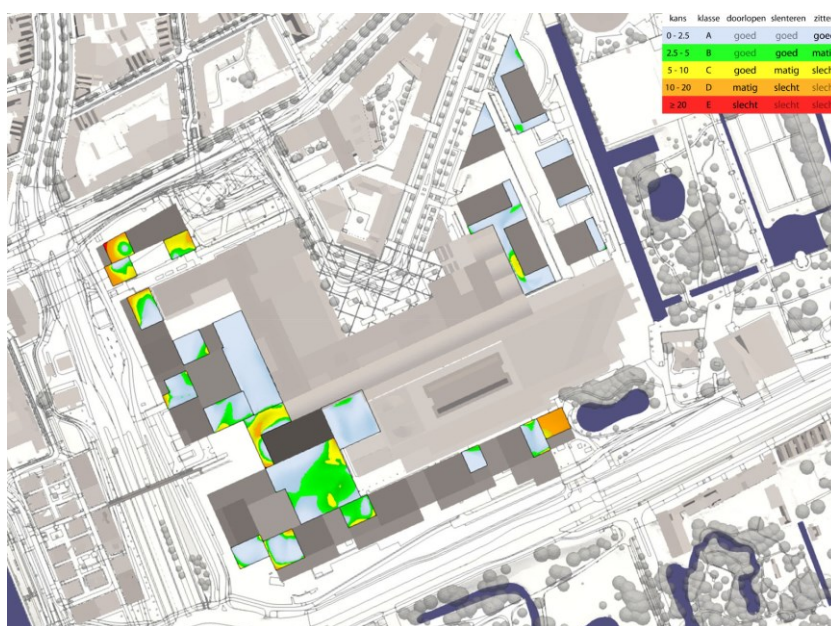
² Deelgebied 's-Gravendijkwal. Stedenbouwkundig plan. Conceptversie 30 juli 2025.

Dakniveau

Voor het dakniveau wordt de beoordeling van varianten in absolute termen gesteld, dus niet in vergelijking met de referentiesituatie, omdat deze sterk afwijkt en de bestaande daken grotendeels niet toegankelijk zijn.

Op basis van het PEUTZ-windonderzoek is er op een groot deel van de geplande dakterrassen sprake van een gunstig windklimaat. Wel zijn er enkele locaties waar sprake is van een hogere hinderkans in de winter, waardoor deze locaties op voorhand minder geschikt zijn als verblijfsruimte (afbeelding 4.19). Dit gebeurt vooral door een hoge dichtheid van hoge gebouwen (met name aan de luwzijde van gebouwen, door de effecten beschreven in afbeelding 2.3) en doordat de daken zich op een hoogte bevinden waar de windsnelheid altijd hoger is dan op maaiveldniveau.

Afbeelding 4.19 Windhinder dakniveau basisvariant



Beoordeling van de effecten (maaiveld- en dakniveau)

Basisvariant

De basisvariant scoort - (negatief effect). Volgens het windonderzoek, de kwaliteitsklassen (volgens de NEN 8100) voor de referentiesituatie blijven onveranderd in het basisvariant. Hogere klassen breiden uit en gebeuren op meerdere plekken (klasse C en D) en de lagere klasse (klasse B) neemt af. Dit effect is vooral zichtbaar langs de 's Gravendijkwal en de Rochussenstraat, maar ook langs de Westzeedijk. Klasse C breidt het meest uit, gevolgd door klasse D op specifieke punten (veroorzaakt door 'cornerstream' effecten van hoge gebouwen). De meest voorkomende klasse verandering vindt plaats in de mate van één klasse (van B naar C), wordt de basisvariant als negatief beoordeeld.

Variant A

Variant A scoort - (negatief effect) omdat hoewel de bouwmassa aanmerkelijk lager is dan in de basisvariant, de toename van hogere gebouwen ten opzichte van de referentiesituatie leidt in ieder geval tot windversnellingen (en eventueel windgevaar). Daarnaast zorgt het feit dat er minder en lagere gebouwen zijn in de rest van het campusgebied er weliswaar voor dat er mogelijk minder plekken met windversnellingen ontstaan, maar dit betekent in de winter ook minder beschutting tegen hoge windsnelheden. De meest voorkomende klasse verandering vindt plaats in de mate van één klasse (van B naar C), wordt deze variant als negatief beoordeeld.

Variant B

Variant B scoort - (negatief effect) om dezelfde redenen als bij de basisvariant. De situatie blijft wat betreft windklimaat vergelijkbaar met de basisvariant, aangezien de bouwmassa's in beide varianten niet aanzienlijk van elkaar verschillen.

Variant C

Variant C scoort - (negatief effect) omdat hoewel de bouwmassa aanmerkelijk lager is dan in de basisvariant, de toename van hogere gebouwen ten opzichte van de referentiesituatie leidt in ieder geval tot windversnellingen (en eventueel windgevaar). Daarnaast zorgt het feit dat er minder en lagere gebouwen zijn in de rest van het campusgebied er weliswaar voor dat er mogelijk minder plekken met windversnellingen ontstaan, maar dit betekent in de winter ook minder beschutting tegen hoge windsnelheden. Vermindering van windhinder door de doorgevoerde aanpassingen heeft de meeste potentie om eventueel tot minder windhinder te leiden, vooral in deelgebied 2 langs de Westzeedijk en in deelgebied 3. In deze gebieden hebben de meest substantiële reducties van bouwmassa plaatsgevonden en zijn meer terugliggende volumes in elk gebouw geïntroduceerd voor de optimalisatie van zonblootstelling en blootstelling aan wind. De meest voorkomende klasse verandering vindt plaats in de mate van één klasse (van B naar C en in enkele plekken van C naar D).

Variant D

Variant D scoort - (negatief effect) omdat de doorgevoerde aanpassingen niet leiden tot een significante vermindering van windhinder, vooral bij hoge windsnelheden - de toename van hogere gebouwen ten opzichte van de referentiesituatie leidt in ieder geval tot windversnellingen (en eventueel windgevaar). Het toevoegen van meer terugliggende volumes heeft de potentie om vooral de 'downwash'-effecten van hoge gebouwen te verminderen en/of te voorkomen, maar in het algemeen is dit niet genoeg om de situatie veel te veranderen ten opzichte van de basisvariant. De meest voorkomende klasse verandering vindt plaats in de mate van één klasse (van B naar C en in enkele plekken van C naar D).

Tabel 4.11 Beoordeling van effecten op blootstelling aan wind (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
windklimaat	blootstelling aan wind	-	-	-	-	-

Maatregelen

De volgende maatregelen zijn voorgesteld om de windklimaat in het campusgebied te verbeteren. Deze maatregelen zijn gericht op het zoveel mogelijk beperken van windhinder en windgevaar in de winter, zodat ten opzichte van de referentiesituatie weinig verandering optreedt. Dit is een realistischer doel dan het daadwerkelijk verbeteren van het windklimaat op het campusgebied, omdat een toename van de windsnelheid bij meer hoge gebouwen vrijwel onvermijdelijk is:

- overweeg om lagere gebouwen te realiseren;
- hoge gebouwen (boven 7 lagen) verfijnen met meer terugliggende bouwlagen;
- meer variatie aanbrengen in de bouwhoogte tussen aangrenzende hoge gebouwen en het aanleggen van meer groendaken;
- waar nodig en mogelijk de verfijnde bouwmassa's koppelen aan lokale windafschermende maatregelen in de maaiveld- en dakenniveau (bijvoorbeeld, panelen, muren, grondverhogingen en beplanting), vooral op plekken waar entrees worden gepland;
- integratie van meer verticale en horizontale elementen in de gevels (zoals uitstulpingen of terugliggende entrees);
- toepassen van hoge windbrekers rond de omtrek van alle daken (zoals glasmuren);
- verplaatsen van toegangen tot bruikbare daken naar locaties die niet gevoelig zijn voor windhinder, waar nodig en mogelijk.

Deze maatregelen zijn in lijn met de norm NEN 8100¹ en hebben dus het potentieel om te helpen voldoen aan de eisen met betrekking tot natuurlijke ventilatie in open ruimten en gebouwen. De uitvoering van deze maatregelen zal naar verwachting niet leiden tot een grote verandering in het windklimaat vanwege het aantal hoge gebouwen. De beoordeling 'neutraal' betekent dat door het toepassen van deze maatregelen het windklimaat in ieder geval niet verslechtert ten opzichte van de referentiesituatie. Alleen grootschalige toepassing van al deze maatregelen zou tot positieve effecten kunnen leiden.

Tabel 4.12 Beoordeling van effecten op blootstelling aan wind (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score basisvariant				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
windklimaat	blootstelling aan wind	0	0	0	0	0

4.6 Openbare ruimte

4.6.1 Verblijfskwaliteit openbare ruimte

Beschrijving van de effecten

Basisvariant

Er worden ingrepen gedaan om de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte te vergroten. Zo wordt er een nieuw autovrij verblijfsplein (Westplein Erasmus MC) aan de 's-Gravendijkwal gerealiseerd in een parklandschap door de aanleg van groen. Op het plein worden daghoreca en publieksgerichte functies toegevoegd. Vanaf dit plein is de nieuw aan te leggen Daniel den Hoed-loopbrug te bereiken. Ook wordt er groen toegevoegd aan het Drooglever Fortuynplein. Het doel is om het Drooglever Fortuynplein te ontwikkelen tot een 'stedelijke ontvangstruimte', mede door de vestiging van eigen adressen. De 's-Gravendijkwal zelf wordt een brede voetgangersboulevard. Op de daken aan de oostzijde van de SPOT-locatie worden er gebruiksduiken toegevoegd aan de semi-openbare ruimte. De gebruiksduiken grenzen tenminste aan een gevel om voldoende beschutting te bieden. Aangenomen kan worden dat op de daken ook zitmogelijkheden en groen worden aangebracht. Ook wordt er groen toegevoegd aan de binnenruimten van het ziekenhuis.

Daarnaast wordt de Westzeedijk beter aangesloten op het terrein van het Erasmus MC. Dit gebeurt door het dijklichaam te integreren in een brede, parkachtige zone met wandelpaden. De parkachtige zone wordt gerealiseerd door de mogelijke plaatsing van bomen aan de bovenzijde van de dijk. De plaatsing van bomen moet nog wel nader onderzocht worden op haalbaarheid. Aanvullend heeft de gemeente de ambitie om het Museumpark beter te verbinden door de aanleg van een landschappelijke corridor en mogelijk ook met twee verbindingen over het water (exacte positie nader te bepalen). De gebouwen aan de oostzijde worden ontworpen rondom een centrale groene ruimte die verschillende routes tussen de gebouwen met elkaar, de Wytemaweg, het Museumpark en het Depot verbindt. De groene openbare ruimte aan deze oostzijde wordt ook parkachtig ingericht, met veel groen en wandelpaden. Aangenomen kan worden dat er in deze gebieden ook zitmogelijkheden worden aangebracht. De ingrepen dragen bij aan de verblijfskwaliteit. Er liggen kansen nog wel kansen in de uitwerking van het beheer en onderhoud van de openbare ruimte om de verblijfskwaliteit te borgen.

Variant A

In variant A wordt de herontwikkeling beperkt tot de ontwikkeling van de SPOT-locatie en de heringebruikname van de Ee-toren. Dit betekent dat een groot deel van de ingrepen uit het masterplan die leiden tot een verhoogde verblijfskwaliteit niet worden geïmplementeerd. Desondanks worden ook in deze variant ingrepen gedaan om de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte te vergroten. Zo wordt er een

¹ Windcomfort en Windveiligheid bij gebouwen en openbare ruimte (2006).

nieuw autovrij verblijfsplein (Westplein Erasmus MC) aan de 's-Gravendijkwal gerealiseerd in een parklandschap door de aanleg van groen. Op het plein worden daghoreca en publieksgerichte functies toegevoegd. Vanaf dit plein is de nieuw aan te leggen Daniel den Hoed-loopbrug te bereiken. Op de daken aan de oostzijde van de SPOT-locatie worden er gebruiksduken toegevoegd aan de semi-openbare ruimte. De gebruiksduken grenzen tenminste aan een gevel om voldoende beschutting te bieden. Aangenomen kan worden dat op de daken ook zitmogelijkheden en groen worden aangebracht. Ook wordt er groen toegevoegd aan de binnenruimten van het ziekenhuis.

De ontwikkeling draagt hierdoor bij aan de verblijfskwaliteit. Wel liggen er kansen in vergroening en de uitwerking van het beheer en onderhoud van de openbare ruimte om de verblijfskwaliteit te borgen. Ook liggen er kansen in de benutting van de openbare ruimte door de ontwikkeling van de voormalige bebouwing.

Variant B t/m D

Variant B t/m D verschillen in bepaalde aspecten (mobiliteitsbeleid derden, optimalisatie bouwmassa). Deze aspecten leiden echter niet tot een verschil in ingrepen voor de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte. Voor variant B t/m D kan daarom worden aangenomen dat de effecten gelijk zijn aan de basisvariant.

Beoordeling van de effecten

Basisvariant

Er worden verschillende ingrepen geïmplementeerd die leiden tot een verbetering van de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte. Het gaat om de aanleg van een nieuw verblijfsplein en semipublieke gebruiksduken en forse vergroening aan zowel de Westzeedijk als het Museumpark. De openbare ruimte wordt vergroend en er zijn zitmogelijkheden. Dit leidt tot een positief effect, namelijk een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.

Variant A

De ingrepen leiden tot een verbetering van de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte door de aanleg van een nieuw verblijfsplein en semipublieke gebruiksduken. De openbare ruimte wordt vergroend en er zijn zitmogelijkheden. Dit leidt tot een positief effect, namelijk een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.

Variant B t/m D

Gelijk aan de beoordeling van de basisvariant. Er is sprake van een positief effect, namelijk een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 4.13 Beoordeling van effecten op verblijfskwaliteit openbare ruimte (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
openbare ruimte	verblijfskwaliteit openbare ruimte	+	+	+	+	+

Maatregelen

Basisvariant

Er is in deze variant al sprake van een positief effect. Dit effect kan worden uitgebreid tot een nog sterker effect door de overweging van de volgende maatregelen:

- er is nog geen uitwerking beschikbaar voor het beheer en onderhoud van de openbare ruimte. Deze uitwerking zorgt ervoor dat de verblijfskwaliteit in stand gehouden wordt. Bijvoorbeeld door het aangaan van onderhoudscontracten voor snoei- en irrigatiebeheer;

- monitoren van de verblijfskwaliteit: bezoekersenquête uitzetten (bijvoorbeeld met een QR-code in de openbare ruimte) om op te halen aan welke toevoegingen verdere behoefte is (zoals type zitgelegenheden);
- variatie aanbrengen in de type zitmogelijkheden (lange banken, individuele zitjes, picknicktafels);
- openstellen van aanvullende semipublieke gebruiksruimten;
- extra vergroening van het 's Jacobsplein, waardoor het zitcomfort en de verblijfskwaliteit toeneemt.

Variant A

Er is door de realisatie van de SPOT-locatie al sprake van een positief effect. Dit effect kan worden uitgebreid tot een nog sterker effect door de overweging van de volgende maatregelen:

- er is nog geen uitwerking beschikbaar voor het beheer en onderhoud van de openbare ruimte. Deze uitwerking zorgt ervoor dat de verblijfskwaliteit in stand gehouden wordt. Bijvoorbeeld door het aangaan van onderhoudscontracten voor snoei- en irrigatiebeheer;
- monitoren van de verblijfskwaliteit: bezoekersenquête uitzetten (bijvoorbeeld met een QR-code in de openbare ruimte) om op te halen aan welke toevoegingen verdere behoefte is (zoals type zitgelegenheden);
- variatie aanbrengen in de type zitmogelijkheden (lange banken, individuele zitjes, picknicktafels);
- door de verdere ontwikkeling van de campus kunnen er meer semipublieke gebruiksruimten worden gerealiseerd;
- herinrichten van de 's Gravendijkwal en de weg benedendijks de Westzeedijk om de kwaliteit van de openbare ruimte te verbeteren;
- extra vergroening van het 's Jacobsplein, waardoor het zitcomfort en de verblijfskwaliteit toeneemt.

Afbeelding 4.20 Verblijfskwaliteit bij het Ter Gooi Ziekenhuis (bron: [Contracten voor 2024 met alle zorgverzekeraars - Tergooi MC](#))



Variant B t/m D

Voor variant B t/m D worden dezelfde maatregelen als voor de basisvariant voorgesteld. De implementatie van deze maatregelen leidt tot een sterk positief effect.

Tabel 4.14 Beoordeling van effecten op verblijfskwaliteit openbare ruimte (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
openbare ruimte	verblijfskwaliteit openbare ruimte	++	++	++	++	++

4.7 Samenvatting effecten

Samenvatting effecten zonder inzet mitigerende maatregelen

Landschap en cultuurhistorie

Er worden geen directe fysieke effecten verwacht op rijks- of gemeentelijke monumenten, op de omliggende beschermde stadsgezichten, of op de grotere cultuurhistorische en landschappelijke structuren.

Archeologie

Het mogelijke effect voor archeologie wordt als neutraal tot negatief beoordeeld. Veiligheidshalve is de effectbeoordeling als negatief (-) aangemerkt. Wanneer in een latere planvormingsfase meer bekend is over de verwachte aard en omvang van bodemingrepen een nadere inschatting van de eventuele effecten op archeologische waarden worden gemaakt en advies aan afdeling Archeologie van gemeente Rotterdam worden gevraagd. Afhankelijk van de uitkomsten daarvan en eventuele mitigerende maatregelen kan het effect neutraal worden.

Hittestress

De beoordeling laat zien dat er qua hittestress over het algemeen sprake is van een verbetering op de gevoelstemperatuur ten opzichte van de referentiesituatie op zowel de maaiveld- als de dakniveau, door de toename van groen en extra schaduw van gebouwen. De gevoelstemperatuur op het dakniveau is in het algemeen lager dan op het maaiveld, omdat er op 30 m hoogte meer wind is.

Bezonnning

Uit de bezonningsstudie blijkt dat alle alternatieven zorgen voor voldoende zonlicht op openbare ruimtes en gebouwen. Alleen naast hoge gebouwen, zoals de geplande toren in deelgebied 1, neemt het aantal zonuren beperkt af, maar nergens tot minder dan 2 uur per dag. In enkele gevallen daalt het aantal zonuren met meer dan 15 %.

Windklimaat

Het PEUTZ-windonderzoek toont aan dat alle varianten overwegend een goed windklimaat hebben, zonder windgevaar. In de winter ontstaan echter in alle varianten, zowel op maaiveld- als dakniveau, door de aanwezigheid van hogere gebouwen negatieve windeffecten die niet volledig te voorkomen zijn, ook niet met microklimatologische aanpassingen. De verschillen tussen de varianten zijn gering.

Openbare ruimte

De varianten bevatten diverse maatregelen die leiden tot een verbetering van de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte. Bijvoorbeeld de aanleg van gebruiksdaken, vergroening en de toevoeging van een nieuwe entree. Er zijn maatregelen denkbaar om het positieve effect uit te bouwen tot een nog sterker effect.

Overzichtstabel effectbeoordeling

Tabel 4.15 Effectbeoordeling thema ruimtelijke kwaliteit zonder inzet maatregelen

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
landschap cultuurhistorie	landschappelijke en cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0
archeologie	archeologie	-	-	-	-	-
hittestress	gevoelstemperatuur	+	+	+	+	+
bezonnning	zonblootstelling	0	+	0	+	+
	daglicht	0	+	0	+	+

windklimaat	blootstelling aan wind	-	-	-	-	-
openbare ruimte	verblijfskwaliteit openbare ruimte	+	+	+	+	+

Overzichtstabel effectbeoordeling met inzet maatregelen

Tabel 4.16 Effectbeoordeling thema ruimtelijke kwaliteit met inzet maatregelen

Aspect	Criterium	Score				
		Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D
landschap cultuurhistorie	landschappelijke en cultuurhistorische waarden	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing
archeologie	archeologie	0	0	0	0	0
hittestress	gevoelstemperatuur	+	+	++	++	+
bezonning	zonblootstelling	+	++	+	++	++
	daglicht	+	++	+	++	++
windklimaat	blootstelling aan wind	0	0	0	0	0
openbare ruimte	verblijfskwaliteit openbare ruimte	++	++	++	++	++

5

EFFECTEN VAN ALTERNATIEF 2 ONTWIKKELING VAN DE SPOT-LOCATIE

In dit hoofdstuk wordt onderzocht wat de milieueffecten zijn van de ontwikkeling van alternatief 2 'ontwikkeling van de SPOT-locatie' op het thema ruimtelijke kwaliteit.

5.1 Specifieke kenmerken van het voornemen voor het thema ruimtelijke kwaliteit

Hittestress, bezonning en windklimaat

Specifiek voor alternatief 2 geldt dat het toevoegen van bebouwing, waaronder nieuwe bouwvolumes en hogere gebouwen dan in de huidige situatie, directe gevolgen heeft voor hittestress, bezonning en windklimaat. De toevoeging van hogere bebouwing op de SPOT-locatie kan de lokale zon- en windeffecten beïnvloeden. Voor deze beoordeling wordt uitgegaan van het huidige stedenbouwkundig plan, waarbij alleen de SPOT-locatie is ontwikkeld.

Openbare ruimte:

- het gaat om een verhuizing van bestaande functies zonder dat er functies weggaan of bij komen;
- op de publieke gebruiksruimten worden tenminste zitmogelijkheden en groen toegepast;
- bij de zitmogelijkheden worden afvalbakken geplaatst.

5.2 Landschap en cultuurhistorie

5.2.1 Landschap en cultuurhistorie

Beschrijving van de effecten

Het plan voor de SPOT-locatie bestaat uit het verplaatsen van functies binnen het bestaande Erasmus MC-complex. Er worden geen monumenten of andere beschermde gebouwen gesloopt of aangetast. De gevel van de Ee-toren in het plangebied is monumentaal. De ontwikkeling staat los van de Ee-toren en heeft daarom geen direct effect op de Ee-toren. In het stedenbouwkundig plan is bij de positionering en bouwhoogte rekening gehouden met het gehele Erasmus MC-complex, waaronder de Ee-toren. Daarnaast krijgt de toren op de SPOT-locatie een lagere bouwhoogte dan de Ee-toren.

Er worden geen directe fysieke effecten verwacht op rijks- of gemeentelijke monumenten, op de omliggende beschermde stadsgezichten, of op de grotere cultuurhistorische en landschappelijke structuren. De nieuwe bebouwing verandert geen zichtlijnen en heeft geen impact op de cultuurhistorische beleving van het gebied.

Beoordeling van de effecten

Het plan heeft geen effect op de (beleving van de) cultuurhistorische en landschappelijke waarden in het gebied. Dit aspect is neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 5.1 Beoordeling van effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
landschap en cultuurhistorie	landschappelijke en cultuurhistorische waarden	0

Maatregelen

Er zijn geen negatieve effecten om te mitigeren.

Tabel 5.2 Beoordeling van effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
landschap en cultuurhistorie	landschappelijke en cultuurhistorische waarden	niet van toepassing

5.2.2 Archeologie

Beschrijving van de effecten

In het plangebied geldt een archeologische verwachtingswaarde. Bij de ontwikkeling van de SPOT-locatie zullen bodemroerende activiteiten plaatsvinden. Mogelijke archeologische waarden die zich in de bodem bevinden zouden hiermee kunnen worden aangetast. Aan afdeling Archeologie van gemeente Rotterdam is daarom advies gevraagd over de noodzaak tot het uitvoeren van archeologisch onderzoek. Afdeling Archeologie heeft geadviseerd dat een archeologisch vooronderzoek nodig is voor de SPOT-locatie. Dit archeologisch vooronderzoek wordt uitgevoerd in het kader van het benodigd planologisch besluit voor de SPOT-locatie.

Beoordeling van de effecten

Doordat er sprake zal zijn van bodemroerende activiteiten in een gebied waar een archeologische verwachtingswaarde geldt, is er sprake van een mogelijk effect op archeologische waarden. De bodem in het gehele plangebied is in de loop der jaren al grootschalig geroerd en verstoord door bouw- en graafwerkzaamheden op het gehele Erasmus MC complex, wat de kans op het nog aantreffen van archeologische waarden verkleint. Het mogelijke effect wordt als neutraal tot negatief beoordeeld. Veiligheidshalve is de effectbeoordeling als negatief (-) aangemerkt.

Tabel 5.3 Beoordeling van effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
archeologie	archeologische waarden	-

Maatregelen

Afhankelijk van de uitkomsten van het in uitvoering zijnde archeologisch vooronderzoek, kan blijken dat er geen sprake is van een kans op aantasting van archeologische waarden of dat er nader onderzoek en/of maatregelen nodig zijn in de uitvoering van het plan om de effecten op archeologische waarden te mitigeren. Het effect op archeologische waarden kan daarmee neutraal (0) worden.

Tabel 5.4 Beoordeling van effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
archeologie	archeologische waarden	0

5.3 Hittestress

5.3.1 Gevoelstemperatuur

Beschrijving van de effecten

Maaiveldniveau

Ten opzichte van de referentiesituatie biedt alternatief 2 op lokale schaal kansen om hitte gerelateerde knelpunten te verzachten. De vergroening in de openbare ruimtes rondom de gebouwen op maaiveldniveau, looproutes en buitende wachtruimtes verlaagt de gevoelstemperatuur in de zomer door schaduw en evapotranspiratie, met name van bomen. De bebouwing biedt daarnaast ventilatiekanalen. Dit geeft gebruikers de mogelijkheid te kiezen tussen warmere en koelere plekken. In de winter kunnen echter windversnellingen en een windchill effect optreden, vooral op plekken waar de combinatie van schaduw en hoge windsnelheid de beschutting tegen kou beperkt en het verblijf onaangenaam maakt.

Dakniveau

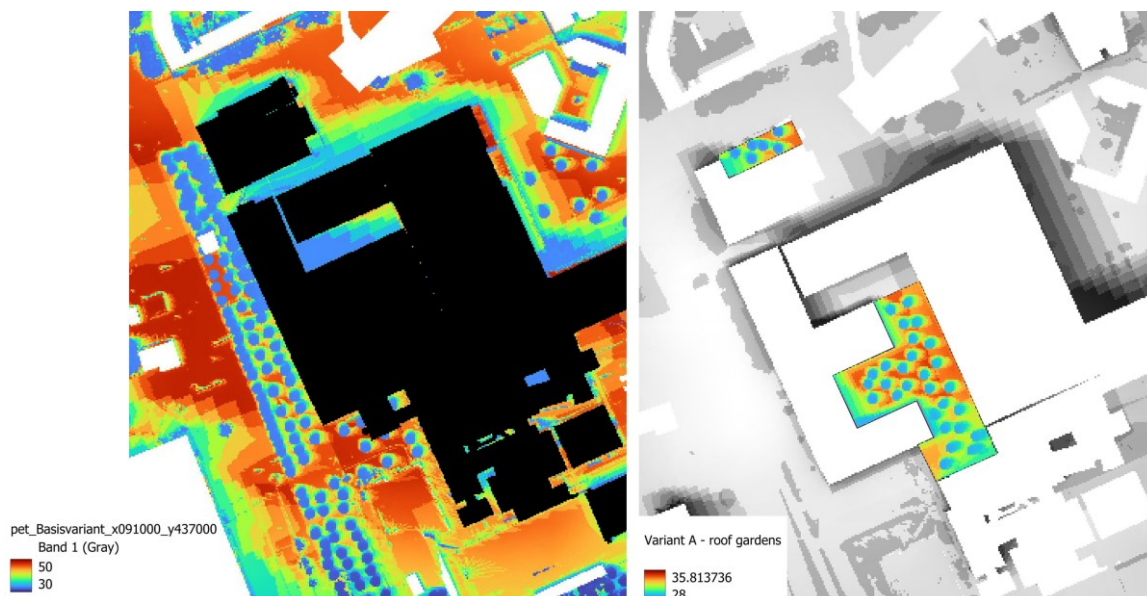
Alternatief 2 biedt op dakniveau, op lokale schaal kansen om hitte gerelateerde knelpunten te verzachten. De groene daken, vooral door bomen, verlagen de gevoelstemperatuur door schaduw en evapotranspiratie. De bebouwing biedt daarnaast natuurlijke ventilatie. Deze twee factoren geven gebruikers de mogelijkheid te kiezen tussen warmere en koelere plekken. In de winter kunnen op enkele locaties windversnellingen en windchill effect optreden door schaduwwerking en kanaalvorming, vooral rondom hoge gebouwen.

Beoordeling van de effecten

Dit alternatief krijgt een score van + (positief effect) door vormen, hoogte-breedteverhoudingen en volumes van de gebouwen die meer schaduw werpen; vergrote groengebieden en bomen die hun omgeving verkoelen; en het gebruik van groene daken. Dit leidt tot een afname ten opzichte van de referentiesituatie van 'extreme hittestress' niveau 1 (41-46 °C) en niveau 2 (46-51 °C), en een toename van de klassen 'grote hittestress' (35-41 °C) en vooral 'matige hittestress' (29-35 °C). Afbeelding 5.1 laat zien dat deze lagere waarden vooral voorkomen onder en aan de luwzijde van bomen en gebouwen. Deze waardes betekenen meer kansen op thermisch comfort op maaiveldniveau in vergelijking met de referentiesituatie.

Op dakniveau krijgt dit alternatief ook een score van + (positief effect) omdat het een gunstige gevoelstemperatuur in de zomer biedt. In het bijzonder is er sprake van variatie tussen warmere en koelere plekken. De warmere plekken (oranje en rode kleuren in afbeelding 5.1) betreffen waarden tussen 33-35 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door blootstelling aan zon en lagere windsnelheden aan de luwzijde van hoge gebouwen en bomen. De koelere plekken (blauwe en groene kleuren in afbeelding 5.1) liggen tussen 28-33 °C ('matige hittestress') en ontstaan vooral door de schaduw van bomen en gebouwen en door de ventilatiekanalen tussen en rondom hoge gebouwen. Het doel om verblijfsplekken op dakniveau te creëren kan worden gerealiseerd, omdat deze ruimtes het thermisch comfort van gebruikers bevorderen.

Afbeelding 5.1 Gevoelstemperatuur SPOT-locatie op maaiveldniveau (links) en dakniveau (rechts)



Tabel 5.5 Beoordeling van effecten op gevoelstemperatuur SPOT-locatie op maaiveld- en dakniveau (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
hittestress	gevoelstemperatuur	+

Maatregelen

De volgende maatregelen zijn voorgesteld om de verkoelingseffecten van dit alternatief te vergroten:

- hoge gebouwen (boven 7 lagen) verfijnen met meer terugliggende bouwlagen;
- meer variatie aanbrengen in de bouwhoogte tussen aangrenzende hoge gebouwen en het aanleggen van meer groendaken;
- meer variatie in beplanting op de maaiveld en toegankelijke daken toepassen om verkoelingseffecten in de zomer te maximaliseren en beschutting tegen wind in de winter te bevorderen, vooral bij extreme wind. Dichte beplanting afwisselen met minder dichte vegetatie of windbrekers (bijvoorbeeld panelen, overkappingen en glasmuren) waar beplanting niet mogelijk is;
- het behouden van de bestaande bomen die al in het masterplan langs de 's Gravendijkwal zijn opgenomen (in afstemming met het waterschap);
- het gebruik van materialen en kleuren die zoveel mogelijk zonnestraling reflecteren, om warmteverlies te bevorderen in zowel de gebouwen als de open ruimtes eromheen.

Deze maatregelen zijn in lijn met meerdere gangbare normen en kaders in Nederland en hebben daarmee het potentieel om te helpen voldoen aan de eisen met betrekking tot verkoelingseffecten en het verminderen van het stedelijk hitte-eilandeffect. Enkele voorbeelden van deze normen zijn het 'Nationaal Deltaprogramma 2024', de 'Hitteaanpak 2025' en de 'Handreiking decentrale regelgeving klimaatadaptief en natuurinclusief bouwen, inrichten en beheren'.

Tabel 5.6 Beoordeling van effecten op gevoelstemperatuur (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
hittestress	gevoelstemperatuur	++

5.4 Bezinning

5.4.1 Zonblootstelling (kwaliteit openbare ruimte)

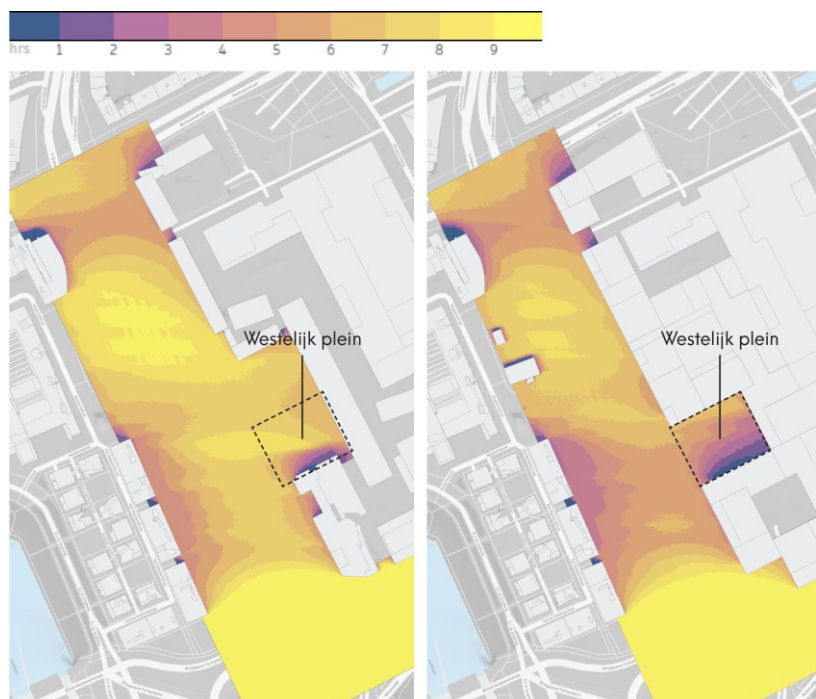
Beschrijving van de effecten

Uit de bezonningsstudie blijkt dat er over het algemeen sprake is van een redelijk bezonningsklimaat in de openbare ruimtes langs de 's-Gravendijkwal. De geplande toren bij de SPOT-locatie werpt zijn schaduw voornamelijk op de 's-Gravendijkwal en het te realiseren Westelijk plein.

Beoordeling van de effecten

Alternatief 2 scoort 0 (neutraal effect). Uit de bezonningsstudie (afbeelding 5.2) blijkt dat op de 's-Gravendijkwal niet veel meer schaduwwerking ontstaat ten opzichte van de referentiesituatie; alleen aan de voet van Little C is gedurende de dag sprake van een lichte toename van schaduw. Voor het Westelijk plein zal er een situatie ontstaan waarbij voornamelijk langs de randen de hoeveelheid schaduw gedurende de dag toeneemt. In de bezonningsstudie wordt ervan uitgegaan dat het plein op 21 september bij een gemiddelde zonnestand voor het overgrote deel minimaal 4 zonuren ontvangt.

Afbeelding 5.2 Zonblootstelling op referentiesituatie (links) en alternatief 2 (rechts) (bron: *Bezonningsstudie*)



Tabel 5.7 Beoordeling van effecten op zonblootstelling (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
bezinning	zonblootstelling	0

Maatregelen

De volgende maatregelen zijn voorgesteld om de zonblootstelling van dit alternatief verder te verbeteren:

- hoge gebouwen (boven 7 lagen) verfijnen met meer terugliggende bouwlagen;
- meer variatie aanbrengen in de bouwhoogte tussen aangrenzende hoge gebouwen;
- verschillende gevelementen toepassen (zoals verticale en horizontale schaduwendende oplossingen) op gevels die volledig blootgesteld zijn aan zon in de zomer;

- meer variatie in beplanting op maaiveld en toegankelijke daken toepassen om schaduw in de zomer te waarborgen op plekken waar extreme zonblootstelling kan ontstaan, terwijl voldoende zonlicht in september en in de winter behouden blijft. Dichte beplanting afwisselen met minder dichte vegetatie of schaduwelementen (bijvoorbeeld, overkappingen en pergola's) waar beplanting niet mogelijk is;
- het behouden van de bestaande bomen die al in het masterplan langs de 's Gravendijkwal zijn opgenomen (in afstemming met het waterschap).

Met de toevoeging van deze maatregelen kan dit alternatief naar verwachting tot positieve effecten leiden (≤ 2 meer zonuren ten opzichte van de referentiesituatie). Het is wenselijk dat de implementatie van deze maatregelen in het ontwerp van de openbare ruimtes gericht is op zon-schaduwvariatie: in de zomer is voldoende schaduw gewenst vanwege hittestress, terwijl plekken in de zon ook aantrekkelijk blijven in de winter.

Tabel 5.8 Beoordeling van effecten op zonblootstelling (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
bezonning	zonblootstelling	+

5.4.2 Daglicht (kwaliteit op gebouwen en omgeving)

Beschrijving van de effecten

Volgens de bezonningsstudie blijft de SPOT-locatie langs de 's-Gravendijkwal onveranderd ten opzichte van alternatief 1, met name de basisvariant (conform het masterplan). Alternatief 2 past de volumes aan op de plekken die in het stedenbouwkundig plan zijn geïdentificeerd als belangrijk voor de bezonning van de bebouwing in de omgeving en de openbare ruimte. Een aanzienlijk lager volume langs de Rochussenstraat creëert een situatie waarbij geen toetsingspunt langs de Rochussenstraat een slechtere bezonningsituatie heeft ten opzichte van de referentiesituatie. Bij dit alternatief is sprake van een redelijk goed bezonningsklimaat, want er is ruime zonblootstelling op openbare ruimtes op maaiveld- en dakniveau (afbeelding 5.3).

Er zijn wel enkele plekken waar slechts 0-1 of 1-2 zonuren worden ontvangen als gevolg van de toevoeging van hoge gebouwen, zoals de geplande toren in dit deelgebied. In de winter, door de lage zonnestand en de langere schaduwen van gebouwen, bestaat de kans dat deze buitenruimtes worden overschaduwd. Eén van de plekken die is aangemerkt als 'behoefte aan fijne openbare ruimte met zonnige verblijfsplekken' zal dit doel waarschijnlijk bereiken, omdat deze voldoende aan de zon wordt blootgesteld en tegelijkertijd tegen wind wordt beschermd door bomen (afbeelding 4.18, plek 1). Plek 2/Westelijk plein (afbeelding 4.18) zal dit doel waarschijnlijk niet bereiken, doordat het wordt overschaduwd door de omliggende hoge gebouwen.

Beoordeling van de effecten

Alternatief 2 krijgt een score van 0 (neutraal effect). In dit alternatief voldoet het bezonningsklimaat aan de gestelde norm. De toegevoegde gebouwen in dit alternatief zorgen ervoor dat het bezonningsklimaat op openbare ruimtes overwegend onveranderd blijft ten opzichte van de referentiesituatie.

Afbeelding 5.3 Daglicht in alternatief 2 (bron: *Bezonningsstudie*)



Tabel 5.9 Beoordeling van effecten op daglicht (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
bezonning	daglicht	0

Maatregelen

De volgende maatregelen zijn voorgesteld om de zonblootstelling van dit alternatief verder te verbeteren:

- hoge gebouwen (boven 7 lagen) verfijnen met meer terugliggende bouwlagen;
- meer variatie aanbrengen in de bouwhoogte tussen aangrenzende hoge gebouwen;
- verschillende gevelelementen toepassen (zoals verticale en horizontale schaduwendende oplossingen) op gevels die volledig blootgesteld zijn aan zon in de zomer;
- het behouden van de bestaande bomen die al in het masterplan langs de 's Gravendijkwal zijn opgenomen (in afstemming met het waterschap).

Met de toevoeging van deze maatregelen kan dit alternatief naar verwachting tot positieve effecten leiden (≤ 2 meer zonuren ten opzichte van de referentiesituatie). Het is wenselijk dat de implementatie van deze maatregelen in het ontwerp van de openbare ruimtes gericht is op zon-schaduwvariatie: in de zomer is voldoende schaduw gewenst vanwege hittestress, terwijl plekken in de zon ook aantrekkelijk blijven in de winter.

Tabel 5.10 Beoordeling van effecten op daglicht (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
bezonning	daglicht	+

5.5 Windklimaat

5.5.1 Blootstelling aan wind

Beschrijving van de effecten

Maaiveldniveau

Op basis van het PEUTZ-windonderzoek blijft het windklimaat in alternatief 2, ten opzichte van de referentiesituatie, overwegend gunstig voor de activiteit doorlopen op maaiveldniveau (bij jaargemiddelde windsnelheden). In de herfst en winter waait het echter vaker en kan het windklimaat verslechteren, omdat hoge gebouwen leiden tot windversnellingen en daardoor tot windhinder en -gevaar.

Windversnellingseffecten ontstaan vooral aan de luwzijde van hoge gebouwen, door de effecten beschreven in afbeelding 2.3. Bij hogere windsnelheden (≥ 5 m/s) kunnen hoge gebouwen en passages de wind versnellen ('downwash', 'corner streams', 'channeling' en 'swirling' windeffecten), waardoor windchill effect kan optreden. Op deze plekken is er sprake van hoge windsnelheden, vaak ten minste één klasse hoger. Op de 's Gravendijkwal en Westzeedijk neemt de windhinder toe. Bij de kruising van de 's Gravendijkwal met de Rochussenstraat komt op meerdere plekken een matig windklimaat voor, vergelijkbaar met de huidige situatie. Rondom de geplande bebouwing is nergens sprake van een slecht windklimaat voor de activiteit doorlopen; er is geen risico op windgevaar of kwalificatie 'gevaarlijk'. Langs de gevels van de geplande nieuwbouw aan de 's Gravendijkwal zijn hogere hinderkansen vastgesteld (klasse C), waardoor deze niet geschikt zijn voor windgevoelige functies. Andere gevels zijn als goed geclassificeerd (klasse A of B). Bij de bestaande woningen aan de Rochussenlaan is eveneens sprake van toegenomen windhinder, maar de activiteit doorlopen blijft goed beoordeeld. Hoewel het goed mogelijk is om hier te doorlopen, geldt dit niet voor zitten of slenteren.

In de zomer zorgt de positionering van de gebouwen op de SPOT-locatie voor ventilatiekanalen, waardoor hittestress kan worden voorkomen. In de aangewezen verblijfsgebieden met behoefte aan een prettige openbare ruimte wordt dit doel gerealiseerd voor plekken 1-3 (afbeelding 4.18).

Dakniveau

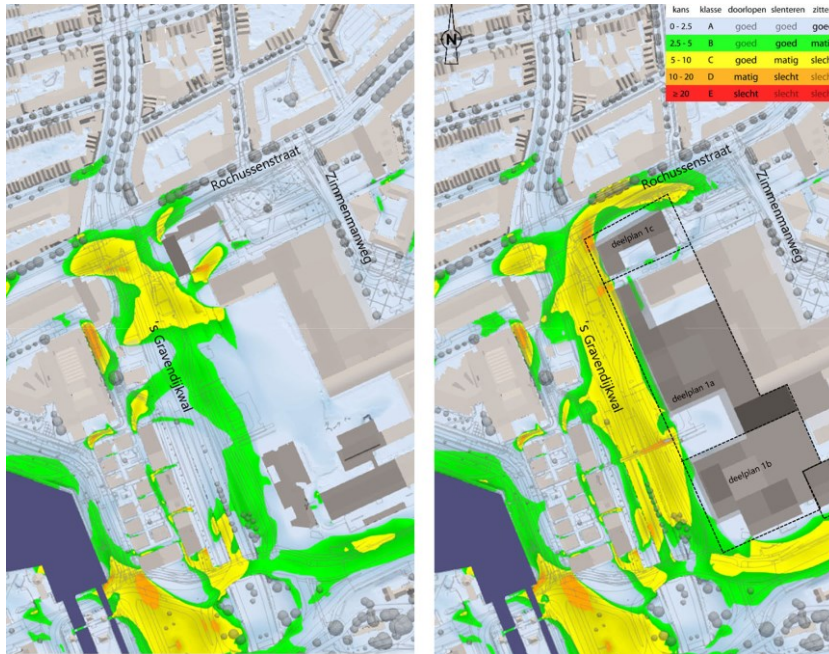
Er zijn enkele locaties op de geplande dakterrassen met hoog windhinder- en gevaarkans in de winter, vooral rondom hoge gebouwen. Dit komt door de aanwezigheid van hoge gebouwen, die leiden tot windversnellingen en daardoor tot windhinder en -gevaar, en doordat de daken zich op een hoogte bevinden waar de windsnelheid altijd hoger is dan op maaiveldniveau. Windversnellingseffecten ontstaan vooral aan de luwzijde van hoge gebouwen, door de effecten beschreven in afbeelding 2.3. Bij hogere windsnelheden (≥ 5 m/s) kunnen hoge gebouwen en passages de wind versnellen, waardoor windchill effect kan optreden. Op deze plekken is er sprake van hoge windsnelheden, vaak ten minste één klasse hoger.

In de zomer is op een groot deel van de geplande dakterrassen sprake van een gunstig windklimaat. In dit seizoen zijn juist de hogere windsnelheden op dakniveau wenselijk om hittestress te voorkomen.

Beoordeling van de effecten

Alternatief 2 scoort - (negatief effect), omdat de toename van hogere gebouwen ten opzichte van de referentiesituatie in ieder geval leidt tot windversnellingen (en eventueel windgevaar). De meest voorkomende klasse verandering op maaiveldniveau en opzichte van de referentiesituatie vindt plaats in de mate van één klasse, van B naar C (afbeelding 5.4). In de winter kan dit, in combinatie met schaduw, op de SPOT-locatie tot koudestress leiden, vooral bij hoge windsnelheden (≥ 5 m/s). Deze situatie komt door de effecten beschreven in Afbeelding 2.3 langs gevels, doorgangen, atria en binnenhoven. Dit kan het creëren van fijne verblijfsplekken op maaiveld- en dakniveau beperken. Echter, op één van de aangewezen plekken die bedoeld zijn als fijne verblijfsplek (afbeelding 4.18, plek 1), wordt dit doel behaald, omdat deze locatie blootgesteld is aan zon en redelijk beschut is tegen de wind door de aanwezigheid van bomen.

Afbeelding 5.4 Windklimaat op de SPOT-locatie op maaiveldniveau. Referentiesituatie (links); masterplan (rechts)



Op dakniveau is op een groot deel van de geplande dakterrassen sprake van een gunstig windklimaat (afbeelding 5.5). Wel zijn er enkele locaties waar sprake is van een hogere hinderkans in de winter, waardoor deze locaties op voorhand minder geschikt zijn als verblijfsruimte. Dit gebeurt vooral aan de luwzijde van hoge gebouwen, door de effecten beschreven in afbeelding 2.3.

Afbeelding 5.5 Windklimaat op de SPOT-locatie op dakniveau



Tabel 5.11 Beoordeling van effecten op blootstelling aan wind (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
windklimaat	blootstelling aan wind	-

Maatregelen

De volgende maatregelen zijn gericht op het beperken van windversnellende effecten in de winter ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is een realistischer doel dan het daadwerkelijk verbeteren van het windklimaat, omdat een toename van de windsnelheid bij meer hoge gebouwen onvermijdelijk is:

- overweeg om lagere gebouwen te realiseren;
- hoge gebouwen (boven 7 lagen) verfijnen met meer terugliggende bouwlagen;
- meer variatie aanbrengen in de bouwhoogte tussen aangrenzende hoge gebouwen en het aanleggen van meer groendaken;
- waar nodig en mogelijk de verfijnde bouwmassa's koppelen aan lokale windafschermende maatregelen in de maaiveld- en dakenniveau (bijvoorbeeld, panelen, muren, grondverhogingen en beplanting), vooral op plekken waar entrees worden gepland;
- integratie van meer verticale en horizontale elementen in de gevels (zoals uitstulpingen of terugliggende entrees);
- toepassen van hoge windbrekers rond de omtrek van alle daken (zoals glasmuren);
- verplaatsen van toegangen tot bruikbare daken naar locaties die niet gevoelig zijn voor windhinder, waar nodig en mogelijk;
- het behouden van de bestaande bomen die al in het masterplan langs de 's Gravendijkwal zijn opgenomen (in afstemming met het waterschap).

Deze maatregelen zijn in lijn met de norm NEN 8100¹ en hebben dus het potentieel om te helpen voldoen aan de eisen met betrekking tot natuurlijke ventilatie in open ruimten en gebouwen. Het aanbrengen van meer variatie in de bouwhoogte kan tot de meest significante verbeteringen leiden. De uitvoering van deze maatregelen zal naar verwachting niet leiden tot een grote verandering in het windklimaat vanwege de gepland hoge gebouwen. De beoordeling 'neutraal' betekent dat door het toepassen van deze maatregelen het windklimaat in ieder geval niet verslechtert ten opzichte van de referentiesituatie. Alleen grootschalige toepassing van al deze maatregelen zou tot positieve effecten kunnen leiden.

Tabel 5.12 Beoordeling van effecten op blootstelling aan wind (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
windklimaat	blootstelling aan wind	0

5.6 Openbare ruimte

5.6.1 Verblijfskwaliteit openbare ruimte

Beschrijving van de effecten

Er worden ingrepen gedaan om de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte te vergroten. Zo wordt er een nieuw autovrij verblijfsplein (Westplein Erasmus MC) aan de 's-Gravendijkwal gerealiseerd in een parklandschap door de aanleg van groen. Op het plein worden daghoreca en publieksgerichte functies toegevoegd. Vanaf dit plein is de nieuw aan te leggen Daniel den Hoed-loopbrug te bereiken. Op de daken aan de oostzijde van de SPOT-locatie worden er gebruiks-daken toegevoegd aan de semi-openbare ruimte. De gebruiks-daken grenzen tenminste aan een gevel om voldoende beschutting te bieden. Aangenomen kan

¹ Windcomfort en Windveiligheid bij gebouwen en openbare ruimte.

worden dat op de daken ook zitmogelijkheden en groen worden aangebracht. Ook wordt er groen toegevoegd aan de binnenruimten van het ziekenhuis.

De ontwikkeling draagt hierdoor bij aan de verblijfskwaliteit. Er liggen kansen in vergroening en de uitwerking van het beheer en onderhoud van de openbare ruimte om de verblijfskwaliteit te borgen. Ook liggen er kansen in de benutting van de openbare ruimte door de ontwikkeling van de voormalige bebouwing.

Beoordeling van de effecten

De ingrepen leiden tot een nieuw verblijfsplein en semipublieke gebruiksdaken. De openbare ruimte wordt vergroend en er zijn zitmogelijkheden. Dit leidt tot een positief effect, namelijk een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 5.13 Beoordeling van effecten op verblijfskwaliteit openbare ruimte (zonder inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
openbare ruimte	verblijfskwaliteit openbare ruimte	+

Maatregelen

Er is door de realisatie van de SPOT-locatie al sprake van een positief effect. Dit effect kan worden uitgebreid tot een nog sterker effect door de overweging van de volgende maatregelen:

- er is nog geen uitwerking beschikbaar voor het beheer en onderhoud van de openbare ruimte. Deze uitwerking zorgt ervoor dat de verblijfskwaliteit in stand gehouden wordt. Bijvoorbeeld door het aangaan van onderhoudscontracten voor snoei- en irrigatiebeheer;
- monitoren van de verblijfskwaliteit: bezoekersenquête uitzetten (bijvoorbeeld met een QR-code in de openbare ruimte) om op te halen aan welke toevoegingen verdere behoefte is (zoals type zitgelegenheden);
- variatie aanbrengen in de type zitmogelijkheden (lange banken, individuele zitjes, picknicktafels);
- door de herinrichting van de voormalige bebouwing en de verdere ontwikkeling van de campus kunnen er meer semipublieke gebruiksdaken worden gerealiseerd;
- herinrichten van de 's Gravendijkwal en de weg benedendijks de Westzeedijk om de kwaliteit van de openbare ruimte te verbeteren;
- extra vergroening van het 's Jacobsplein, waardoor het zitcomfort en de verblijfskwaliteit toeneemt.

Afbeelding 5.6 Verblijfskwaliteit bij het Ter Gooi Ziekenhuis (bron: [Contracten voor 2024 met alle zorgverzekeraars - Tergooi MC](#))



Tabel 5.14 Beoordeling van effecten op ontmoetingsmogelijkheden en toegankelijkheid openbare ruimte (met inzet van mitigerende maatregelen)

Aspect	Criterium	Score
openbare ruimte	verblijfskwaliteit openbare ruimte	++

5.7 Samenvatting effecten

Tabel 5.15 Effectbeoordeling thema ruimtelijke kwaliteit

Beoordeling			
Aspect	Criterium	Zonder maatregel	Met maatregel
landschap en cultuurhistorie	landschappelijke en cultuurhistorische waarden	0	niet van toepassing
archeologie	archeologie	-	0
hittestress	gevoelstemperatuur	+	++
bezonning	zonblootstelling	0	+
	daglicht	0	+
windklimaat	blootstelling aan wind	-	0
openbare ruimte	verblijfskwaliteit openbare ruimte	+	++

Landschap en cultuurhistorie

Bij de ontwikkeling van het masterplan is voor het bouwvolume en de positionering van de SPOT-locatie rekening gehouden met het gemeentelijk monument de Ee-toren. Er is verder geen aantasting van monumenten dan wel beschermde stadsgezichten. Daarom is er geen effect op het criterium landschappelijke en cultuurhistorische waarde, en zijn maatregelen niet nodig.

Hittestress

Alternatief 2 biedt op zowel maaiveld- als dakniveau kansen om hittestress te verminderen. Vergroening, vooral door bomen en groene daken, zorgt voor meer schaduw en verdamping, waardoor de gevoelstemperatuur daalt. Ventilatiekanalen tussen gebouwen zorgen voor temperatuurvariatie, waardoor gebruikers kunnen kiezen tussen warmere en koelere plekken.

Archeologie

De bodem in het gehele plangebied is in de loop der jaren al grootschalig geroerd en verstoord door bouw- en graafwerkzaamheden op het gehele Erasmus MC complex, wat de kans op het nog aantreffen van archeologische waarden verkleint. Het mogelijke effect wordt als neutraal tot negatief beoordeeld. Veiligheidshalve is de effectbeoordeling als negatief (-) aangemerkt.

Bezonning

De bezonningsstudie toont aan dat het bezonningsklimaat langs de 's-Gravendijkwal over het algemeen redelijk is. Echter, de geplande toren bij de SPOT-locatie kan een significante impact hebben op de omliggende openbare ruimtes, met name op het Westelijk plein. Vooral in de winter kunnen hier overschaduwplekken ontstaan (locaties met slechts 0-2 zonuren op een dag).

Windklimaat

In de winter kunnen op maaiveld- en dakniveau in alternatief 2 windversnellingen optreden door de aanwezigheid van hoge gebouwen, wat leidt tot meer windhinder en windchill effect. Vooral aan de luwzijde

van gebouwen en op hogere daken neemt de kans op hinder toe, waardoor deze plekken minder geschikt zijn als verblijfsruimte in de winter. Het windklimaat blijft echter overal veilig voor het doorlopen, maar het verblijf op deze plekken wordt minder aantrekkelijk.

Openbare ruimte

Het alternatief zorgt voor een verbetering van de verblijfskwaliteit van de openbare ruimte door de aanleg van een nieuw verblijfsplein en een semiopenbaar daktuin. Het effect kan worden versterkt door de implementatie van de maatregelen (zoals het aanbrengen van extra vergroening en variatie in zitmogelijkheden).

6

VERGELIJKING ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

6.1 Samenvatting effectbeoordelingen

Landschap en cultuurhistorie

- alternatief 1: geen van de varianten heeft een significant effect op de landschappelijke of cultuurhistorische waarden. De Ee-toren, als gemeentelijk monument, blijft behouden en wordt niet aangetast. De herontwikkeling past binnen de dynamische geschiedenis van het Erasmus MC-complex. Alle varianten scoren neutraal (0);
- alternatief 2: ook dit alternatief heeft geen effect op monumenten of beschermde stadsgezichten. De nieuwe bebouwing verandert geen zichtlijnen en tast de cultuurhistorische beleving niet aan. Score: neutraal (0).

Archeologie

Alternatief 1 en 2: Doordat er sprake zal zijn van bodemroerende activiteiten in een gebied waar een archeologische verwachtingswaarde geldt, is er sprake van een mogelijk effect op archeologische waarden. De bodem in het gehele plangebied is in de loop der jaren al grootschalig geroerd en verstoord door bouw- en graafwerkzaamheden op het gehele Erasmus MC complex, wat de kans op het nog aantreffen van archeologische waarden verkleint. Het mogelijke effect wordt als neutraal tot negatief beoordeeld. Veiligheidshalve is de effectbeoordeling als negatief (-) aangemerkt.

Hittestress

- alternatief 1: alle varianten leiden tot een verbetering van de gevoelstemperatuur op maaiveld- en dakniveau. Door vergroening, schaduw van gebouwen en ventilatiekanalen neemt de hittestress af.
- alternatief 2: ook hier zorgen vergroening en ventilatie voor een lagere gevoelstemperatuur. Er is sprake van een duidelijke afname van extreme hittestress.

Bezonnning

- alternatief 1: de varianten hebben een positief of neutraal effect. Alle alternatieven zorgen voor voldoende zonlicht op openbare ruimtes en gebouwen. Echter, nabij hoge gebouwen kan het aantal zonuren beperkt worden, maar nergens tot minder dan 2 uur per dag. In enkele gevallen daalt het aantal zonuren met meer dan 15 %;
- alternatief 2: de ontwikkeling van de SPOT-locatie leidt niet tot grote wijzigingen ten opzichte van de referentiesituatie.

Windklimaat

- alternatief 1: alle varianten leiden tot een toename van windhinder in de winter, vooral door hogere gebouwen. Hoewel het windklimaat veilig blijft voor doorlopen, neemt het comfort af;
- alternatief 2: ook hier ontstaan windversnellingen, vooral aan de luwzijde van gebouwen en op daken. Dit kan leiden tot koudestress in de winter.

Openbare ruimte

- alternatief 1: alle varianten verbeteren de verblijfskwaliteit door vergroening, nieuwe verblijfsplekken, en gebruiksdaken. De basisvariant en varianten B t/m D realiseren ook verbeteringen aan de Westzeedijk en

het Museumpark. Voor variant A geldt dat de vrijgekomen openbare ruimte wordt vergroend en er zitmogelijkheden worden toegevoegd;

- alternatief 2: de SPOT-locatie draagt bij aan de verblijfskwaliteit via een nieuw verblijfsplein en vergroende gebruiksdaken.

Tabel 6.1 Effectbeoordeling thema ruimtelijke kwaliteit zonder inzet maatregelen

Beoordeling							
		Score					
Aspect	Criterium	Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D	Alternatief SPOT-locatie
landschap en cultuurhistorie	landschappelijke en cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0	0
archeologie	archeologie	-	-	-	-	-	-
hittestress	gevoelstemperatuur	+	+	+	+	+	+
bezonning	zonblootstelling	0	+	0	+	+	0
	daglicht	0	+	0	+	+	0
windklimaat	blootstelling aan wind	-	-	-	-	-	-
openbare ruimte	verblijfskwaliteit openbare ruimte	+	+	+	+	+	+

Tabel 6.2 Effectbeoordeling thema ruimtelijke kwaliteit met inzet maatregelen

Beoordeling							
		Score					
Aspect	Criterium	Basisvariant	Variant A	Variant B	Variant C	Variant D	Alternatief SPOT-locatie
landschap en cultuurhistorie	landschappelijke en cultuurhistorische waarden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
archeologie	archeologie	0	0	0	0	0	0
hittestress	gevoelstemperatuur	+	+	++	++	+	++
bezonning	zonblootstelling	+	++	+	++	++	+
	daglicht	+	++	+	++	++	+
windklimaat	blootstelling aan wind	0	0	0	0	0	0
openbare ruimte	verblijfskwaliteit openbare ruimte	++	++	++	++	++	++

LEEMTEN IN KENNIS EN MONITORING

In dit hoofdstuk komen eventuele onzekerheden met betrekking tot het thema ruimtelijke kwaliteit naar voren. Daarnaast wordt beoordeeld wat het gevolg is van deze onzekerheden.

7.1 Leemten in kennis

Landschap en cultuurhistorie

Er zijn geen leemten in kennis bekend voor het criterium landschap en cultuurhistorie.

Archeologie

Mogelijke archeologische waarden die zich in de bodem bevinden zouden kunnen worden aangetast in alternatief 1. Dit hangt af van de precieze aard en omvang van de bodemroerende werkzaamheden. In deze fase van de planvoorbereiding is nog onvoldoende specifieke informatie bekend om vooraf te kunnen aangeven wat eventuele effecten op archeologische waarden kunnen zijn. Afdeling Archeologie van gemeente Rotterdam heeft om die reden in deze fase van planvorming nog geen advies uitgebracht.

Afdeling Archeologie heeft geadviseerd dat een archeologisch vooronderzoek nodig is voor de SPOT-locatie (alternatief 2). Dit archeologisch vooronderzoek wordt uitgevoerd in het kader van het benodigd planologisch besluit voor de SPOT-locatie. Dit vooronderzoek is ten tijde van het opstellen van het MER niet gereed.

Hittestress

- het interne hittestressmodel van Witteveen+Bos is weliswaar gevalideerd voor maaiveldniveau, maar voor het dakniveau zijn modelaanpassingen toegepast die nog niet extern zijn gevalideerd. Hierdoor zijn de uitkomsten voor gevoelstemperatuur op daken indicatief;
- het verkoelende effect van vergroening, zoals bomen en groene daken, is afhankelijk van het uiteindelijke beplantingsplan, de groeisnelheid van vegetatie en het beheer op lange termijn, onder andere factoren. Ook zijn de modellen gebaseerd op een typische zomerdag en houden zij beperkt rekening met extreme hittegolven of toekomstige klimaatverandering. Bestaande klimaatscenario's zijn hooguit een inschatting, en de mate waarin de beoogde verkoeling daadwerkelijk wordt gerealiseerd is meer indicatief dan een vaststaand feit;
- de subjectieve beleving van thermisch comfort in buitenruimtes speelt een cruciale rol in de ervaring van het buitenmicroklimaat, zeker op een ziekenhuislocatie waar kwetsbare groepen voor hittestress aanwezig zijn. Deze subjectiviteit verschilt per gebruiker en kan door de modellen slechts beperkt worden voorspeld.

Bezonning

- de mate waarin toekomstige ontwikkelingen, zoals veranderingen in bouwmassa, beplanting en stedelijke morfologie, zullen bijdragen aan of afdoen aan de hoeveelheid zonlicht op openbare ruimten en gebouwen, is afhankelijk van de daadwerkelijke keuzes die op deze parameters, onder andere, worden gemaakt;
- de bezonningsstudie is gebaseerd op modelaannames voor zonnestand, gemiddeld weer en huidige en geplande bouwvolumes op 21 september. Er is beperkt rekening gehouden met toekomstige veranderingen in de openbare ruimte, beplantingsgroei of onverwachte obstakels. Ook zijn seizoens- en

ruimtelijke variaties beperkt onderzocht, waardoor vooral de effecten in de winter minder nauwkeurig zijn. Hierdoor kan de daadwerkelijke bezonning afwijken van de modelresultaten.

Windklimaat

- de windonderzoek en beoordeling zijn gebaseerd op modellering van de huidige en geplande bebouwing, waarbij gebruik wordt gemaakt van jaargemiddelde windsnelheden en -richtingen volgens de norm NEN 8100. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt naar seizoensinvloeden, terwijl juist in de winter hogere windsnelheden en meer windhinder of -gevaar kunnen optreden, en wind in de zomer juist wenselijk kan zijn;
- de windmodellering houdt beperkt rekening met de daadwerkelijke beplanting, tijdelijke obstakels, toekomstige groei van bomen en de dynamiek van het gebruik van de openbare ruimte. Deze factoren kunnen lokaal een grote invloed hebben op windpatronen;
- de effecten van klimaatverandering zijn niet expliciet meegenomen in de analyses. Dit leidt tot onzekerheid over de mate van windhinder of -comfort op specifieke plekken, zowel op maaiveld- als dakniveau, in de toekomst. Denk bijvoorbeeld aan de toename van extreme fenomenen zoals stormen of zware neerslag. Het gevolg hiervan kan zijn dat bepaalde verblijfsplekken in de praktijk onaangener of juist comfortabeler uitvallen dan nu wordt verwacht, en dat aanvullende mitigerende maatregelen nodig blijken zodra de situatie is gerealiseerd.

Verblijfskwaliteit openbare ruimte

- er is nog geen uitwerking beschikbaar voor het beheer en onderhoud van de openbare ruimte. Deze uitwerking zorgt ervoor dat de verblijfskwaliteit in stand gehouden wordt. Bijvoorbeeld door het aangaan van onderhoudscontracten voor snoei- en irrigatiebeheer;
- uitwerking van de inrichting van de semi-openbare gebruiksruimten (inrichting en zitmogelijkheden);
- uitwerken van en daarmee mogelijk meer variatie aanbrengen in de type zitmogelijkheden (lange banken, individuele zitjes, picknicktafels).

7.2 Monitoring

Landschap en cultuurhistorie

Het is belangrijk dat tijdens het ontwikkelingsproces rekening wordt gehouden met de monumenten in en nabij het plangebied. Mochten er toch ontwikkelingen plaatsvinden aan de noordzijde van het Erasmus MC kan dat mogelijk gevolg hebben voor de landschappelijke en cultuurhistorische waarden omdat zich daar twee monumenten bevinden.

Archeologie

Het is belangrijk dat tijdens het ontwikkelingsproces rekening wordt gehouden met de archeologische waarden in het gebied.

Hittestress

De bovenstaande onzekerheden betekenen dat de werkelijke hittestress in de praktijk zowel gunstiger als ongunstiger kan uitvallen dan in deze rapportage is weergegeven. Het is daarom van belang om tijdens de verdere planuitwerking en na realisatie te monitoren of de verkoelende maatregelen het gewenste effect hebben en waar nodig bij te sturen. Monitoring kan op verschillende manieren worden uitgevoerd, waaronder in-situ metingen met draagbare of vaste meteorologische stations, digitale modellering en/of evaluaties na ingebruikname.

Bezonning

Bij de uitwerking van het ontwerp en tijdens de uitvoeringsfase is het aan te bevelen om rekening te houden met de bovenstaande onzekerheden voor dit aspect, door periodiek aanvullende bezonningsstudies uit te voeren en het ontwerp zo nodig bij te stellen.

Windklimaat

Bij de verdere uitwerking van het ontwerp, en na realisatie, is het aan te bevelen om aanvullende windonderzoeken en monitoring uit te voeren, zodat tijdig kan worden bijgestuurd op plekken waar windhinder of -gevaar zich onverwacht voordoet. Idealiter wordt dit gedaan met digitale modellering (Computational Fluid Dynamics).

Verblijfskwaliteit openbare ruimte

- monitoren van de verblijfskwaliteit: bezoekersenquête uitzetten (bijvoorbeeld met een QR-code in de openbare ruimte) om op te halen aan welke toevoegingen verdere behoefte is (zoals type zitgelegenheden). Aan de hand van deze gegevens kan de verblijfskwaliteit nog passender worden gemaakt aan het publiek en daarmee verbeteren.

8

REFERENTIES

- 1 Gemeente Rotterdam. (2023) . Rotterdam gaat voor groen: de groenagenda 2023-2026. Verkregen van [Document RotterdamRaad - \[23bb004220\] Bijlage behorende bij 23bb004219 over Rotterdam gaat voor groen: de groenagenda 2023 - 2026 - iBabs Publieksporaal](#).

Bijlage(n)



BIJLAGE: BEZONNINGSONDERZOEK JENG

Erasmus MC

Bezonningsstudie Masterplan

25 september 2025

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Eisen	6
3	Resultaten oude situatie	8
4	Resultaten toekomstige situatie masterplan	10
5	Resultaten toekomstige situatie masterplan - Variant A	12
6	Resultaten toekomstige situatie masterplan - Variant B	14
7	Resultaten toekomstige situatie masterplan - Variant C	16
8	Resultaten toekomstige situatie masterplan - Variant D	18
9	Resultaten toekomstige situatie masterplan - Alternatief 2	20
10	<u>Bezonning openbare ruimte - Hoogbouwvisie</u>	22
11	Conclusie	24
	Bijlagen	26

1. Inleiding

Doelstelling

In opdracht van het Erasmus MC is er een bezonningsstudie uitgevoerd voor de ontwikkeling van het project Erasmus MC Campus in Rotterdam. De bezonningsstudie wordt uitgevoerd ten aanzien van het te doorlopen MER-traject.

De komende decennia wil het Erasmus MC zich uitbreiden en innoveren. Daardoor wordt aan de randen van het complex ontwikkeld en verdeeld over drie fases; 's-Gravendijkwal, Westzeedijk en Museumpark. De doelen en ambities van deze ontwikkeling zijn vastgelegd in een masterplan, met aansluitend een stedenbouwkundig plan.

Het effect van deze ontwikkeling, ten aanzien van het bezonningsklimaat op de directe omgeving, wordt aan de hand van zes scenario's inzichtelijk gemaakt. Aan de hand van deze bezonningsstudie kan het bezonningsklimaat rondom de Erasmus MC Campus worden beoordeeld, afgewogen en eventuele acties worden geagendeerd.

Bepalingsmethode

Voor deze analyse is gebruikgemaakt van het programma Autodesk Forma, om de bezonningssituatie voor de verschillende scenario's inzichtelijk te maken. Van de voorgestelde situaties en de omliggende bebouwing is een 3D-model gemaakt.

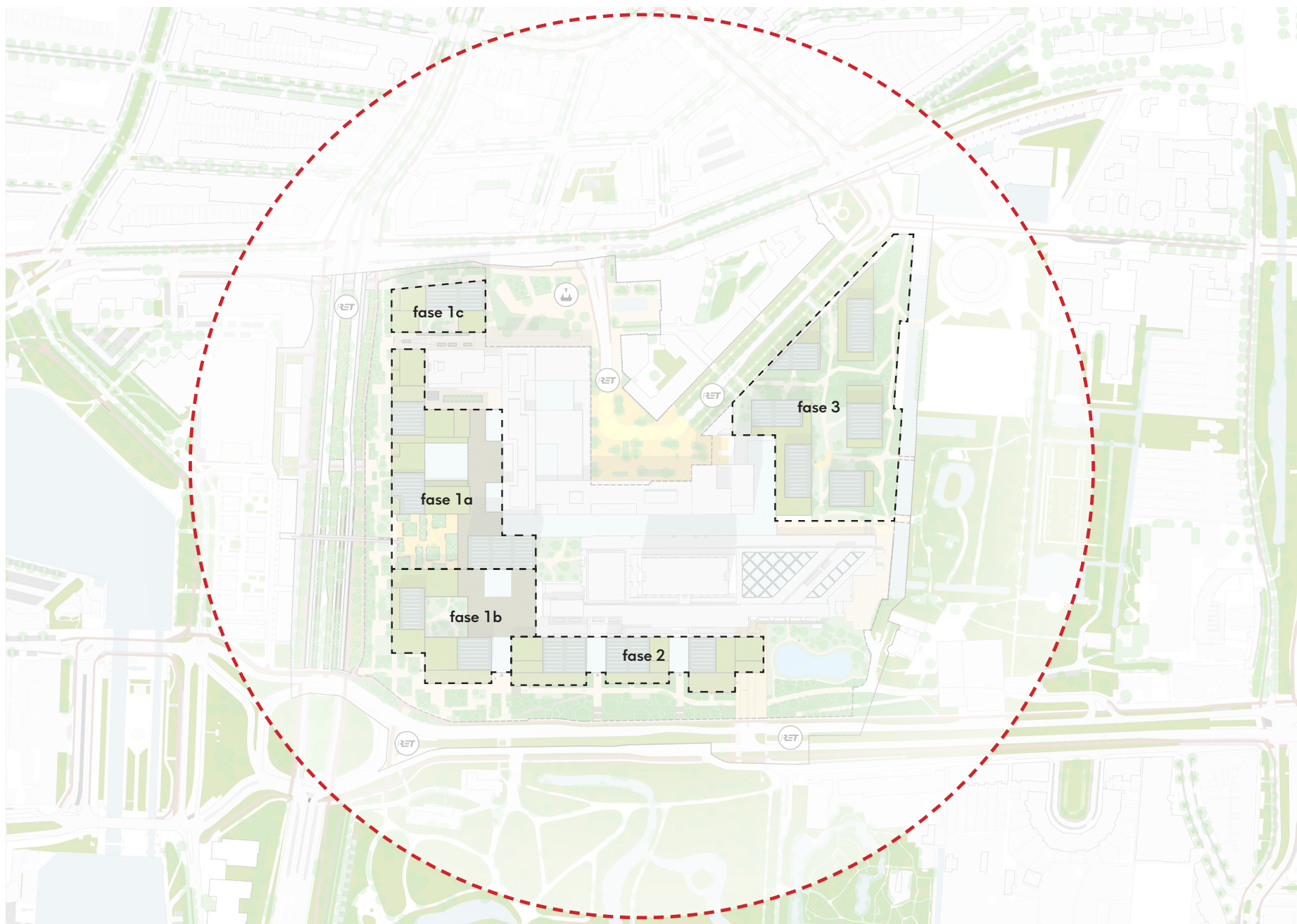
In het afwegingskader bezonning van de gemeente Rotterdam zijn criteria opgenomen voor de toetsing van de invloed van de geplande bebouwing op bezonning van bestaande woningen. Het afwegingskader bezonning biedt naast een kwantitatieve beoordeling de ruimte om de gevolgen van de afname van de bezonning af te zetten tegen het belang van de nieuwbouw.

De bezonningsduur op de gevels van de maatgevende woning(en) en grondgebieden is beschouwd en getoetst aan de hoogbouwregels van de gemeente Rotterdam.

Een ander belangrijk toetsingskader ten aanzien van bezonning is de Hoogbouwvisie van de gemeente Rotterdam. Het toetsingskader geldt voor de realisatie van "hoogbouw", dat in de Hoogbouwvisie wordt gedefinieerd vanaf 70 meter bouwhoogte. Bij het nieuw te ontwikkelen initiatief tot Erasmus MC Campus wordt deze 70 meter slechts op één plek overschreden. Het gaat om de geplande toren in deelgebied 1a (SPOT-locatie) die in zowel het Masterplan als Stedenbouwkundig plan is aangeduid met een maximale bouwhoogte van 98 meter.

Voor de SPOT-locatie is verder geen "sunspot" gedefinieerd, ook geen "representatieve ruimte". Er hoeft dus niet aan de criteria van deze twee categorieën worden voldaan, conform de Hoogbouwvisie. Wel aan de in de Hoogbouwvisie gedefinieerde basiskwaliteit, waarbij maximaal 2 uur verslechtering van het bezonningsklimaat in de openbare ruimte mag optreden.

De plekken in de openbare ruimte, waarop de nieuw te realiseren toren zijn schaduw werpt zijn zeer beperkt en betreffen de 's-Gravendijkwal en het nieuw te ontwikkelen Westelijk plein. Het westelijk plein is echter geen openbaar gebied, maar een plein op het dak van de parkeergarage. Daarbij is het een nieuw te realiseren plek en valt de toekomstige situatie dus niet te vergelijken met oude situatie. Alhoewel de criteria uit de Hoogbouwvisie dus niet van toepassing zijn, is in deze bezonningsstudie toch het aantal bezonningsuren inzichtelijk gemaakt. Verder zijn project-specifieke eisen opgesteld in het Stedenbouwkundig plan, die een zekere kwaliteit van deze ruimte waarborgen.

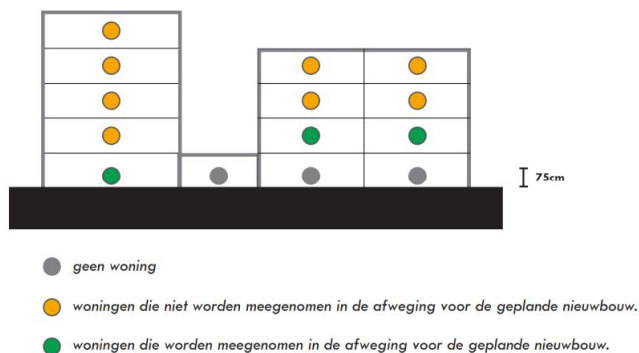


2. Eisen

Uitgangspunten Rotterdamse Afwegingskader bezonning

De gemeente Rotterdam hanteert het Rotterdamse Afwegingskader Bezonning als toetsingsinstrument om bouwinitiatieven met betrekking tot zonuren op de gevels van gebouwen in de bestaande omgeving te beoordelen. Het afwegingskader definieert de volgende uitgangspunten om tot een redelijke afweging te komen:

- Alle bouwinitiatieven hoger dan 1,5x met betrekking tot de directe omgeving (te meten in een straal van 1x de hoogte van het bouwinitiatief) moeten getoetst worden aan het afwegingskader en alle bouwinitiatieven die op binnenterreinen worden gebouwd moeten getoetst worden vanaf 10 meter hoog.
- Alle woningen op de begane grond (of eerste woonlaag) worden meegenomen in de toetsing tot maximaal 3x de hoogte van het nieuw te bouwen initiatief (tot maximaal 500 m de afstand).
- Er wordt gemeten op 0,75 cm op maaiveld (of 0,75 cm vanaf de onderste woonlaag) in het midden van de gevel.
- De meetdatum van het afwegingskader is 21 september (deze is gelijkgetrokken met de hoogbouwvisie).
- Het afwegingskader kent 3 stappen. Bij stap 1 en 2 is er sprake van een kwantitatieve afweging, bij stap 3 kan er op basis van verdichting, proportionaliteit en typologie een kwalitatieve afweging gemaakt worden.



Toepassing toetspunten op gevels

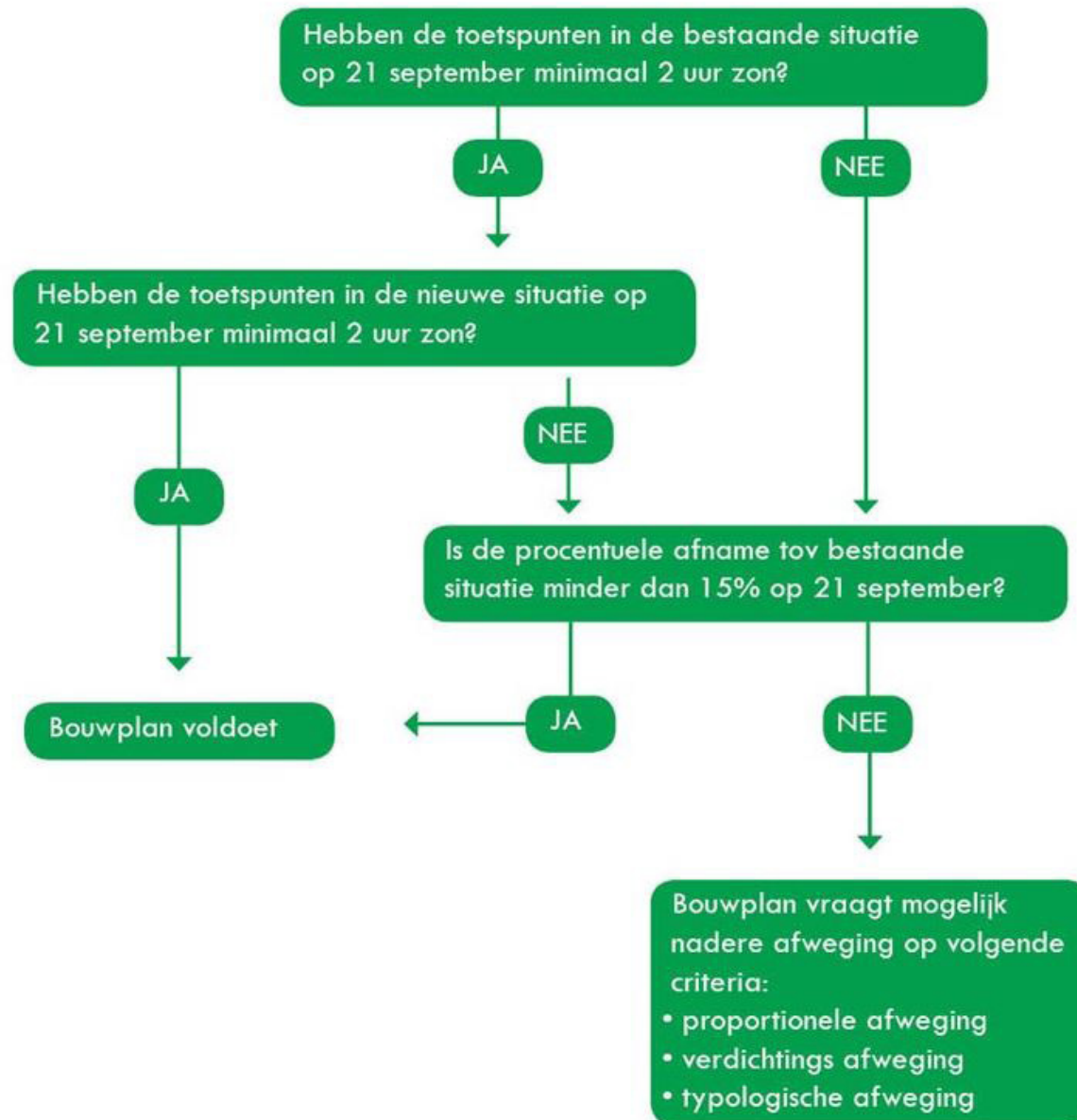
Stappenplan

Het stappenplan dat in het Afwegingskader is aangegeven, wordt gebruikt om de oude situatie en opvolgende 6 scenario's te analyseren. In het afwegingskader zijn de volgende stappen beschreven:

- Stap 1: er wordt bekeken of de toetspunten in de omgeving van de nieuwbouw op 21 september in de oorspronkelijke situatie minimaal 2 uur zon hebben. Als alle toetspunten op 21 september minimaal 2 uren zon op de gevels blijven houden na realisatie van het bouwplan, dan voldoet het bouwplan.
- Stap 2: Als er toetspunten zijn die niet voldoen aan stap 1, moet er nader onderzoek gedaan worden. Als er sprake is van minder dan 15% afname van de bezonningsduur ten opzichte van de bestaande situatie dan voldoet het bouwplan.
- Stap 3: Is de bezonningsafname groter dan 15% ten opzichte van de bestaande situatie, dan zal er een afweging gemaakt moeten worden of de voordelen van de nieuwbouwplan opwegen tegen de afname van bezonning van de bestaande woningen. Hiervoor geeft het bezonningskader drie mogelijke afwegingen, namelijk:
 - proportionele afweging
 - verdichtingsafweging
 - typologische afweging

Calculatie parameter voor het project Erasmus MC Campus

Voor de bezonningsstudie geldt in de basis een onderzoeksstraal van drie keer de hoogte van het hoogste gebouw, zoals aangegeven in het Rotterdamse afwegingskader Bezonning, in dit geval 300 meter. In de situatie van de Erasmus MC Campus kan echter worden gemotiveerd dat een kleinere onderzoeksstraal volstaat. Het project bevindt zich in een stedelijke context, waar vooral de directe omgeving invloed ondervindt van de nieuwe bebouwing. De bezonningseffecten reiken in de praktijk niet verder dan de eerste rang van omliggende bebouwing, aan de 's-Gravendijkwal en Rochussenstraat. Daarom is het verantwoord en doelmatig om de studie te beperken tot deze directe rand, zodat de analyse zich richt op de werkelijk relevante effecten voor de omgeving.

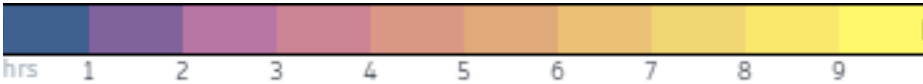


3. Resultaten oude situatie

De beelden tonen de bezonningssituatie van de oude situatie (voordat de sloopwerkzaamheden startten in 2022). De beelden geven het aantal zonuren op de gevels weer. De oude situatie vormt een belangrijke benchmark voor de gehele bezonningsstudie als referentiekader voor de toetsing van de scenario's.

De toetspunten tonen in de basis geen plekken waar de minimale norm van 2 uur bezonning niet gehaald wordt, op 21 september met een gemiddelde zonnestand. Voor de toetsing gelden specifiek de onderste woonlagen, waarbij de bebouwing langs de 's-Gravendijkwal en Rochussenstraat in de eerste rang in acht zijn genomen.

De bijlagen tonen de resultaten van de schaduwanalyse.

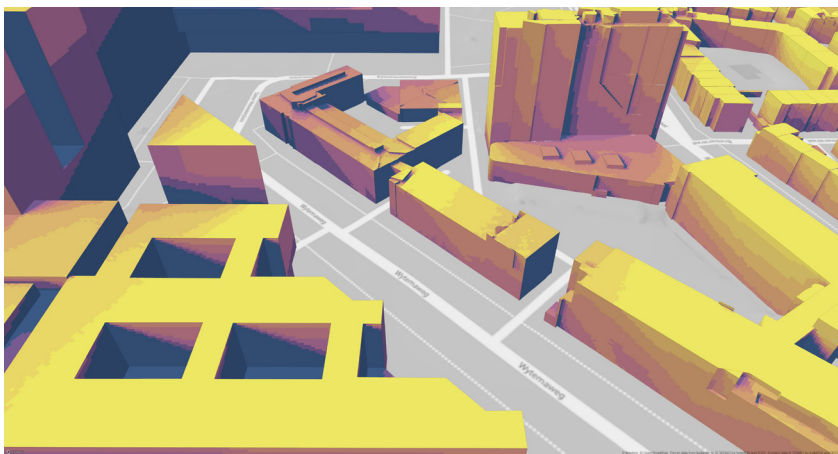
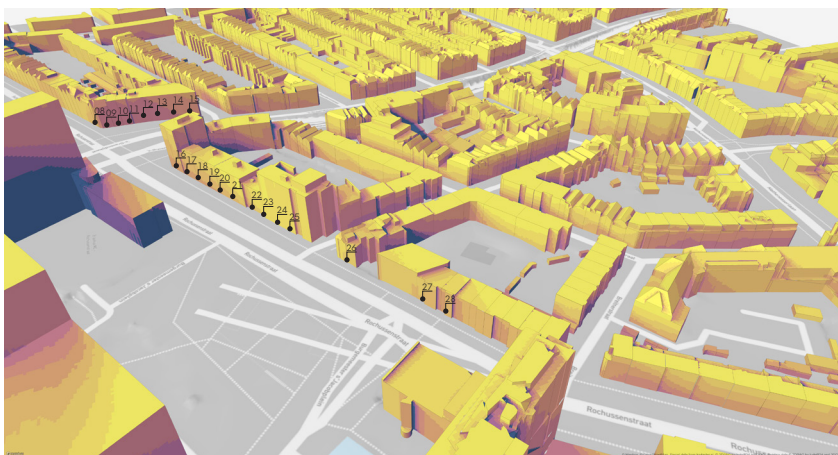
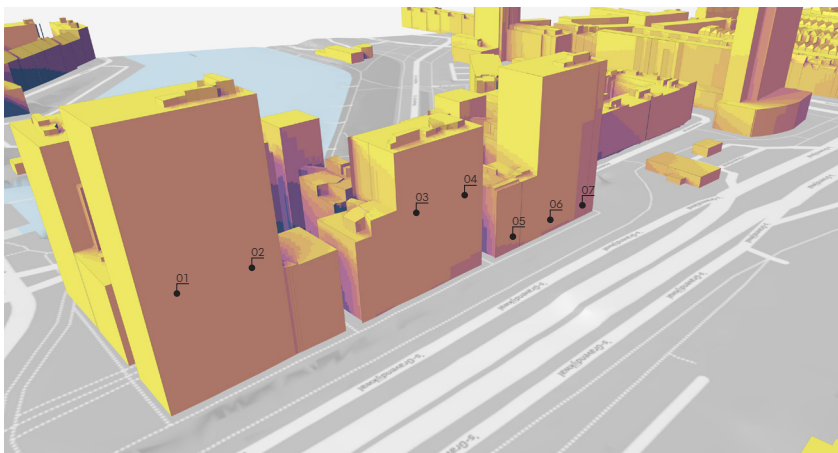


Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie
1	Wonen	4.5
2	Wonen	4.5
3	Short-stay	4.5
4	Short-stay	4.5
5	Wonen	4.5
6	Wonen	4.5
7	Wonen	3.5

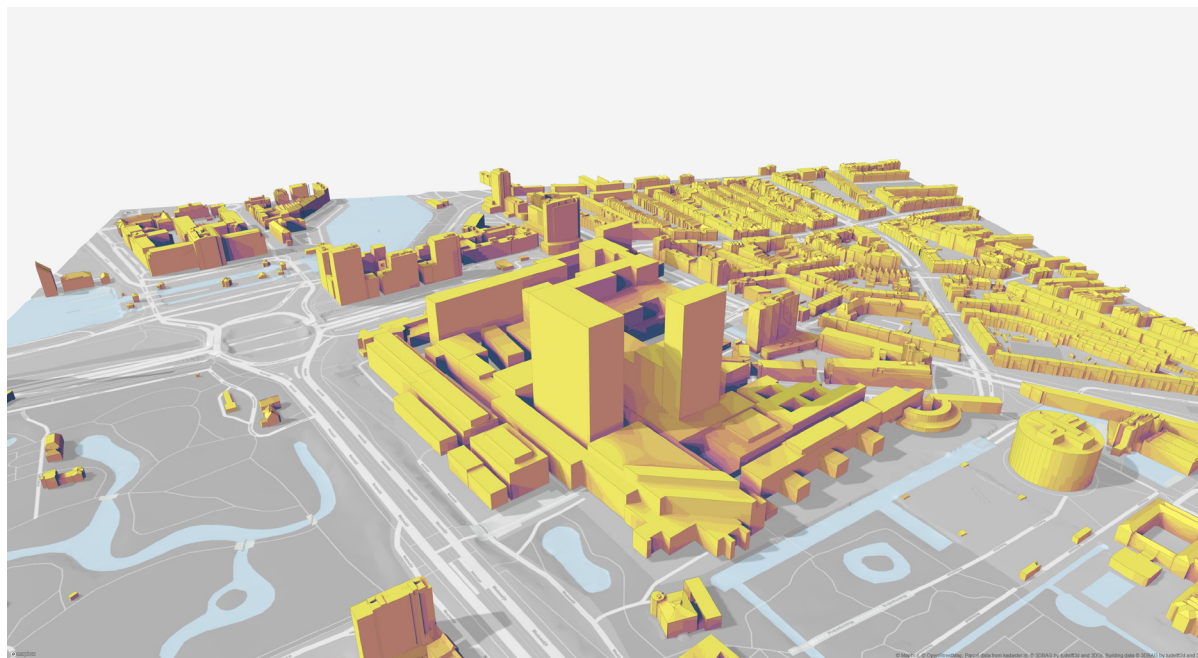
Bezonning woningen 's-Gravendijkwal

Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie
8	Wonen	6.5
9	Wonen	3.5
10	Wonen	3.5
11	Wonen	3.5
12	Wonen	3.5
13	Wonen	3.5
14	Wonen	4.5
15	Wonen	4.5
16	Wonen	5.5
17	Wonen	5.5
18	Wonen	5.5
19	Wonen	5.5
20	Wonen	6.5
21	Wonen	6.5
22	Wonen	7.5
23	Wonen	8.5
24	Wonen	8.5
25	Wonen	8.5
26	Wonen	7.5
27	Wonen	6.5
28	Wonen	6.5

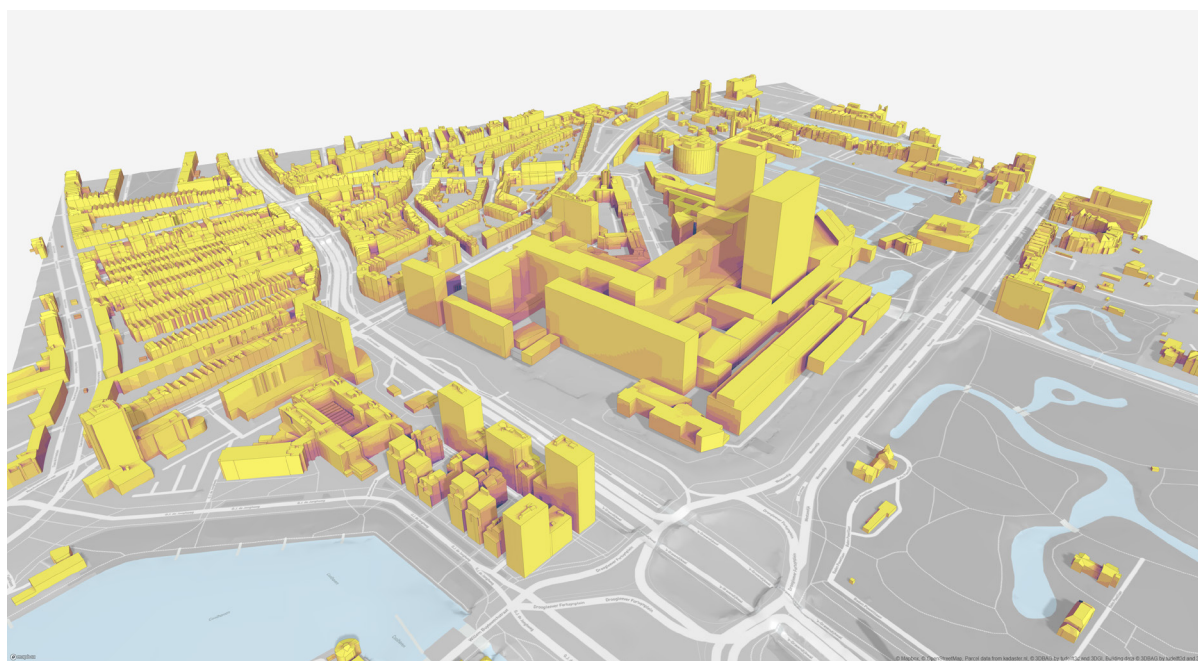
Bezonning woningen Rochussenstraat



Oude situatie Little C, Rochussenstraat en Wytemaweg



Oude situatie; vanuit zuidoostelijke richting



Oude situatie; vanuit zuidwestelijke richting

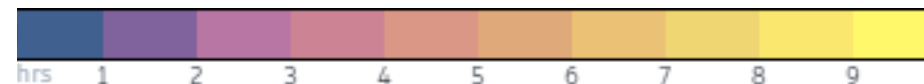
4. Resultaten toekomstige situatie masterplan

De beelden tonen de bezonningssituatie uitgaande van het scenario waarbij de plannen worden uitgevoerd conform het Masterplan. Voor het toetsingskader is alleen het effect op de gevels van woningen in de eerste rang aan de 's-Gravendijkwal en Rochussenstraat relevant. Hiervoor zijn enkele toetsingspunten aangewezen.

Door de ontwikkeling van de Erasmus MC Campus valt er te spreken van een zeer geringe afname van het aantal zonuren op de aangewezen toetsingspunten. Allereerst valt er te stellen dat op geen enkel punt de minimale norm van 2 uur wordt onderschreden. Er valt wel een lichte afname in zonuren te constateren, zowel langs de 's-Gravendijkwal als de Rochussenstraat. Alhoewel deze afname slechts gering is, is de afname in 8 gevallen hoger dan de maximaal gestelde 15%.

Dit zou betekenen dat er een afweging moet worden gemaakt of de voordelen van de nieuwbouwplan opwegen tegen de afname van bezonning van de bestaande woningen.

De bijlagen tonen de resultaten van de schaduwanalyse.

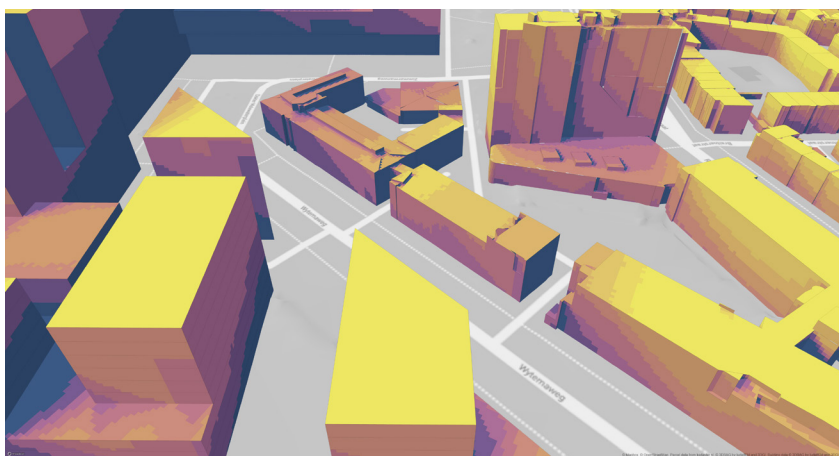
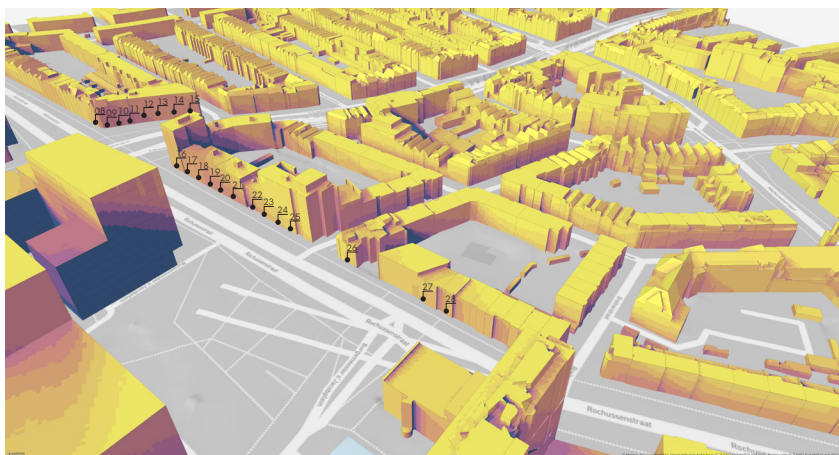
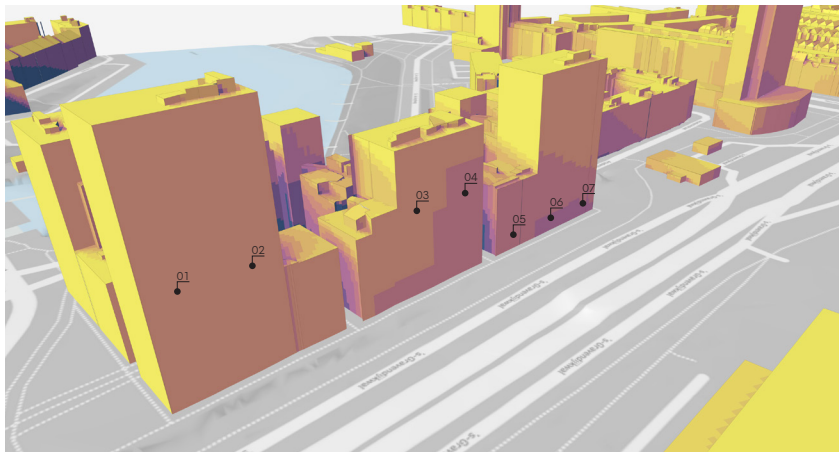


Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
1	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
2	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
3	Short-stay	4.5	4.5	0%	Voldoet
4	Short-stay	4.5	3.5	-22%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
5	Wonen	4.5	3.5	-22%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
6	Wonen	4.5	2.5	-44%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
7	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet

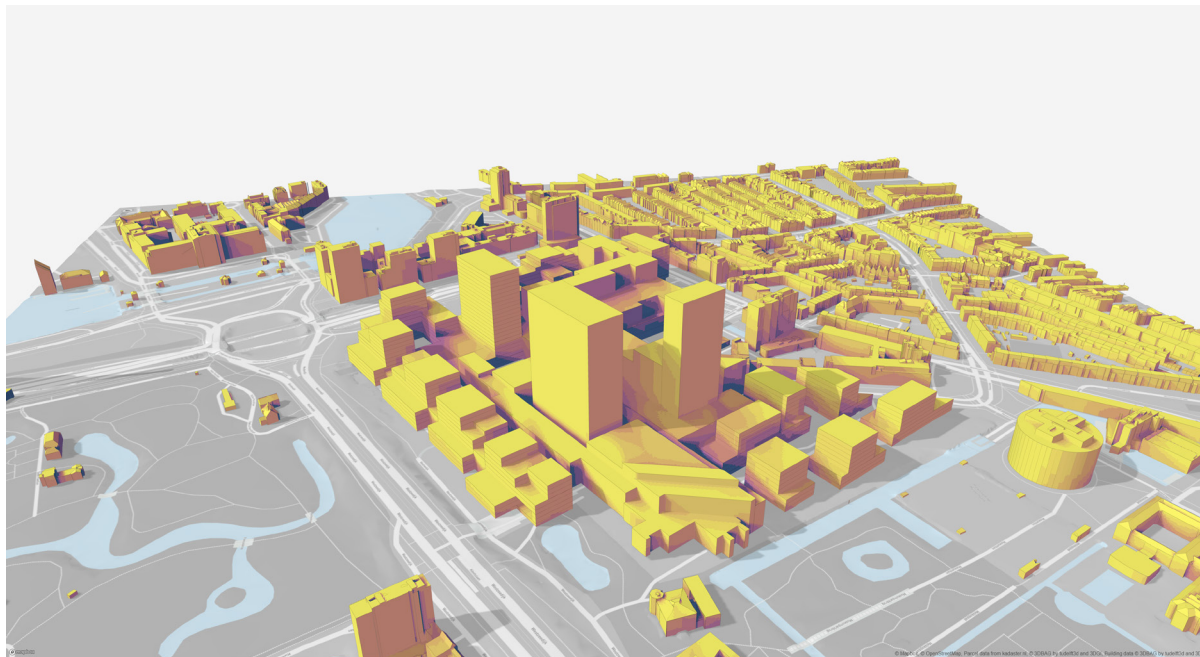
Bezonning woningen 's-Gravendijkwal

Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
8	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
9	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
10	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
11	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
12	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
13	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
14	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
15	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
16	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
17	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
18	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
19	Wonen	5.5	4.5	-18%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
20	Wonen	6.5	4.5	-31%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
21	Wonen	6.5	4.5	-31%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
22	Wonen	7.5	5.5	-27%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
23	Wonen	8.5	6.5	-24%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
24	Wonen	8.5	7.5	-12%	Voldoet
25	Wonen	8.5	7.5	-12%	Voldoet
26	Wonen	7.5	7.5	0%	Voldoet
27	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
28	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet

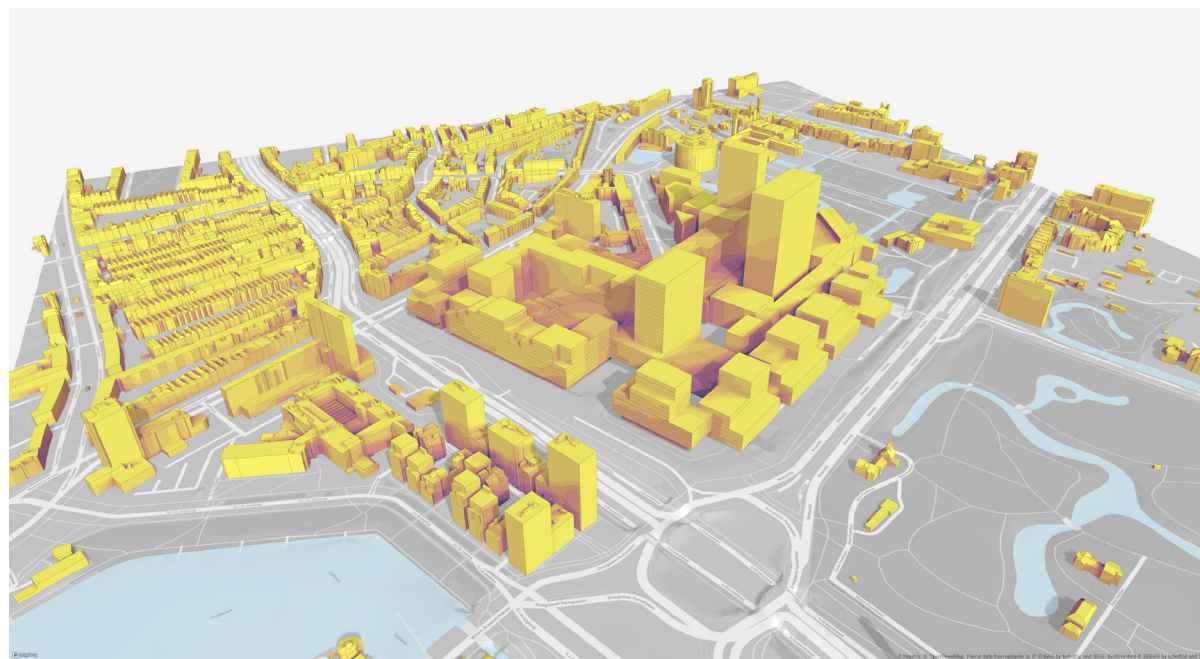
Bezonning woningen Rochussenstraat



Nieuwe situatie Little C, Rochussenstraat en Wytewaweg



Nieuwe situatie; vanuit zuidoostelijke richting



Nieuwe situatie; vanuit zuidwestelijke richting

5. Resultaten toekomstige situatie masterplan - Variant A

Scenario A, vormt een alternatief op het plan conform het Masterplan met de volgende kenmerken:

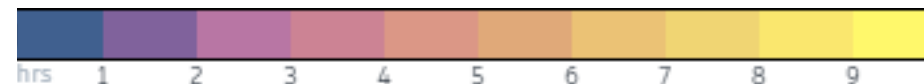
- Uitsluitend de uitvoering van SPOT conform het Masterplan
- Sloop van de volgende bebouwing:
 - deelgebied 3: SKZ
 - deelgebied 1b: Dp gebouw
 - gedeelte deelgebied 2: Ba en Ad gebouwen

Wegens de keuze om de gebouwdelen Dp, Ba en Ad te slopen en hier niets voor terug te bouwen in dit scenario, valt het op dat het bezonningsklimaat langs de 's-Gravendijkwal vrijwel gelijk blijft en het aantal zonuren op één toetspunt zelfs toeneemt.

De situatie langs de Rochussenstraat blijft ongewijzigd en de realisatie van SPOT is niet van invloed op het bezonningsklimaat aldaar. Dit resulteert in een onveranderd bezonningsklimaat langs de Rochussenstraat.

In dit scenario doen zich geen situaties voor waar het bezonningsklimaat niet voldoet aan de toetsingscriteria.

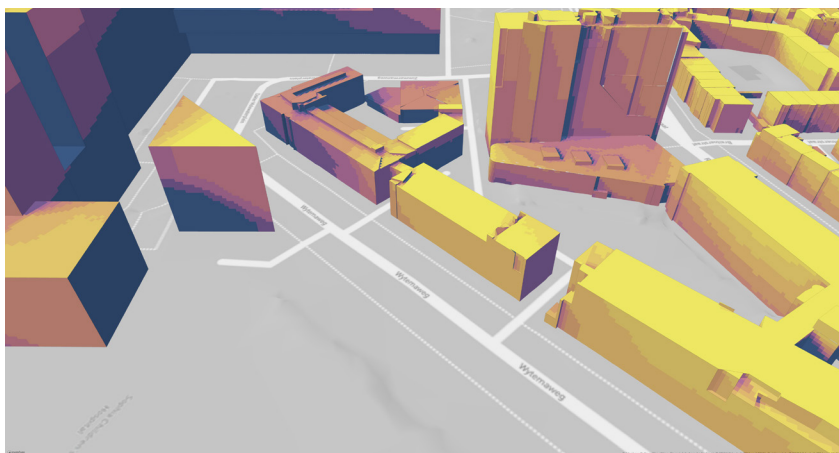
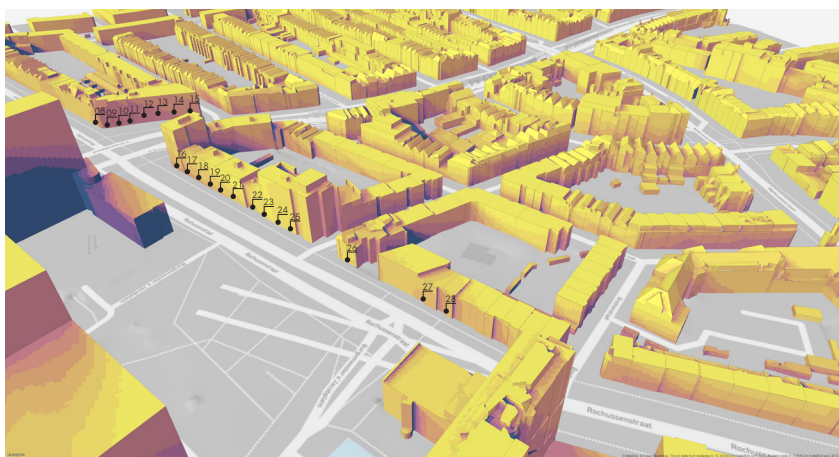
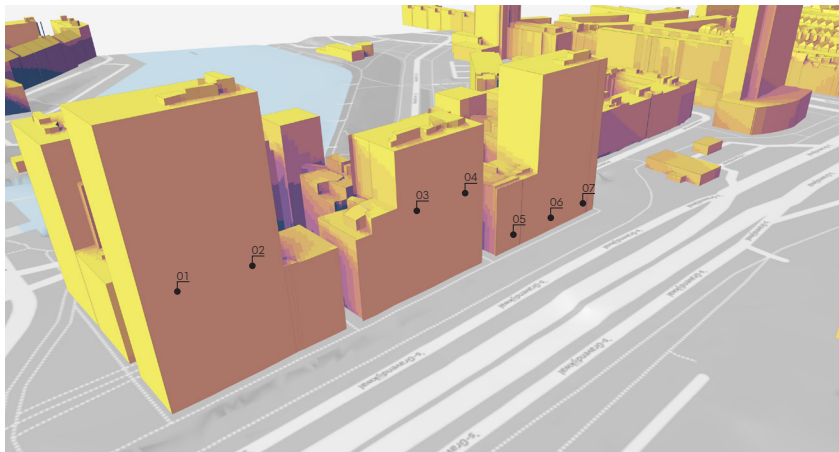
De bijlagen tonen de resultaten van de schaduwanalyse.



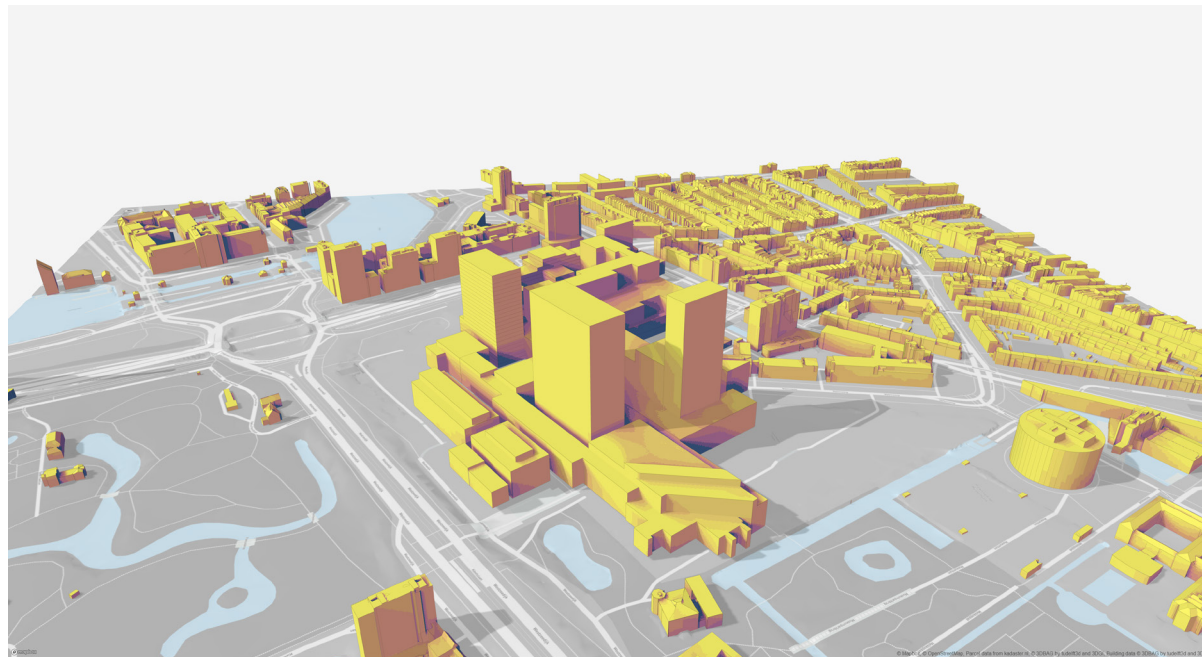
Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
1	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
2	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
3	Short-stay	4.5	4.5	0%	Voldoet
4	Short-stay	4.5	4.5	0%	Voldoet
5	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
6	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
7	Wonen	3.5	4.5	29%	Voldoet

Bezonning woningen 's-Gravendijkwal

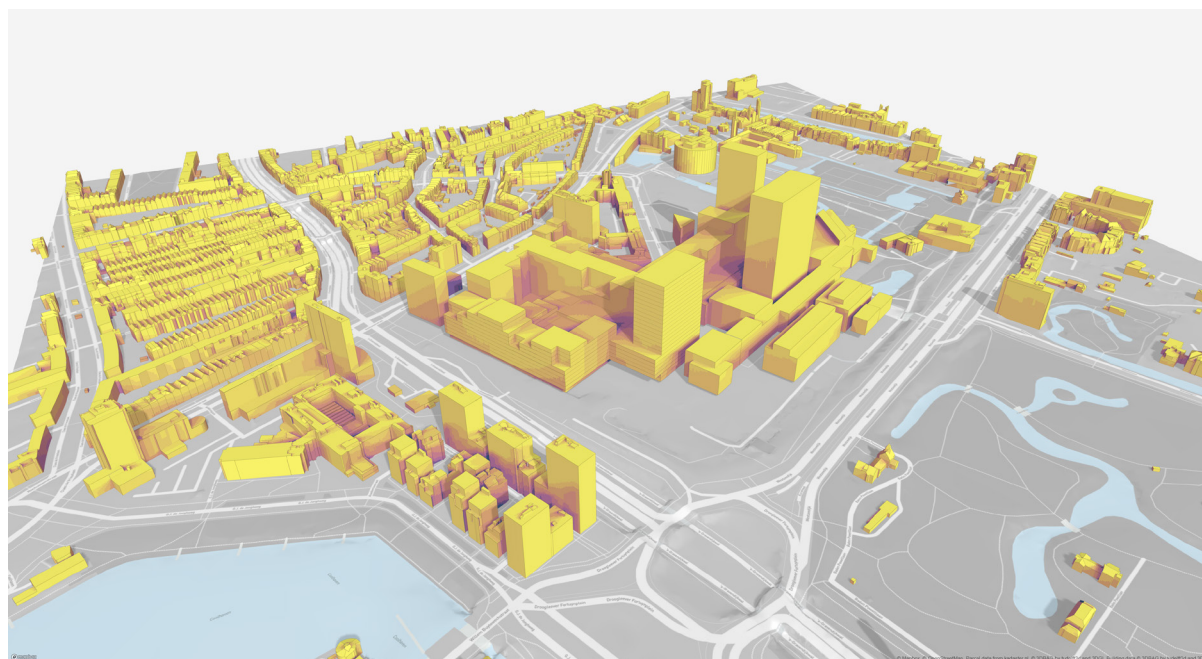
Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
8	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
9	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
10	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
11	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
12	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
13	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
14	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
15	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
16	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
17	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
18	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
19	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
20	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
21	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
22	Wonen	7.5	7.5	0%	Voldoet
23	Wonen	8.5	8.5	0%	Voldoet
24	Wonen	8.5	8.5	0%	Voldoet
25	Wonen	8.5	8.5	0%	Voldoet
26	Wonen	7.5	7.5	0%	Voldoet
27	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
28	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet



Nieuwe situatie Little C, Rochussenstraat en Wytemaweg



Nieuwe situatie; vanuit zuidoostelijke richting



Nieuwe situatie; vanuit zuidwestelijke richting

6. Resultaten toekomstige situatie masterplan - Variant B

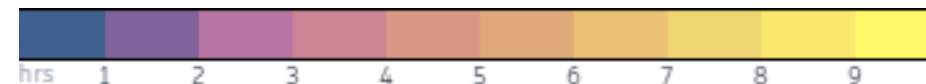
Scenario B, vormt een alternatief op het plan conform het Masterplan met de volgende kenmerken:

- De ontwikkeling van deelgebied 3 en deels deelgebied 2 gaan niet door

Dit scenario toont in de resultaten op de toetsingspunten geen verschil met het scenario waarbij de plannen conform het Masterplan worden uitgevoerd. Het gaat wederom om 8 toetsingspunten waar de afname van het aantal zonuren op de gevel hoger is dan 15%, en er dus een afweging moet worden gemaakt.

Duidelijk wordt hieruit dat enkel de realisatie van deelgebied 1 en 2 van invloed zijn op het bezonningsklimaat langs de 's-Gravendijkwal en Rochussenstraat.

De bijlagen tonen de resultaten van de schaduwanalyse.

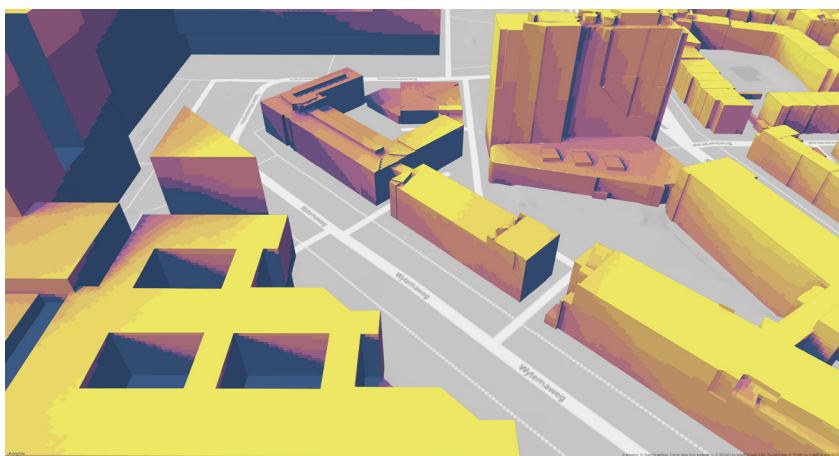
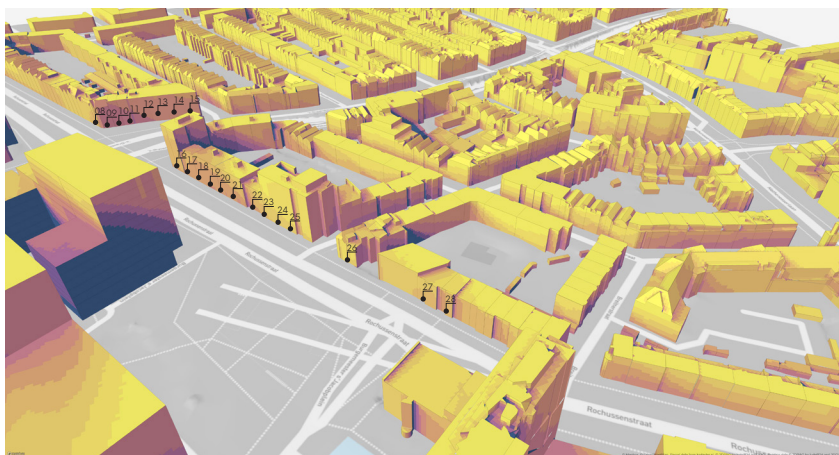
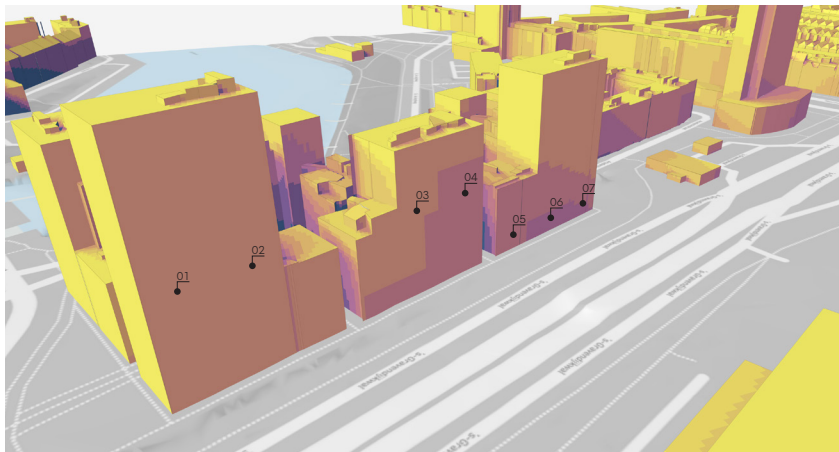


Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
1	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
2	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
3	Short-stay	4.5	4.5	0%	Voldoet
4	Short-stay	4.5	3.5	-22%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
5	Wonen	4.5	3.5	-22%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
6	Wonen	4.5	2.5	-44%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
7	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet

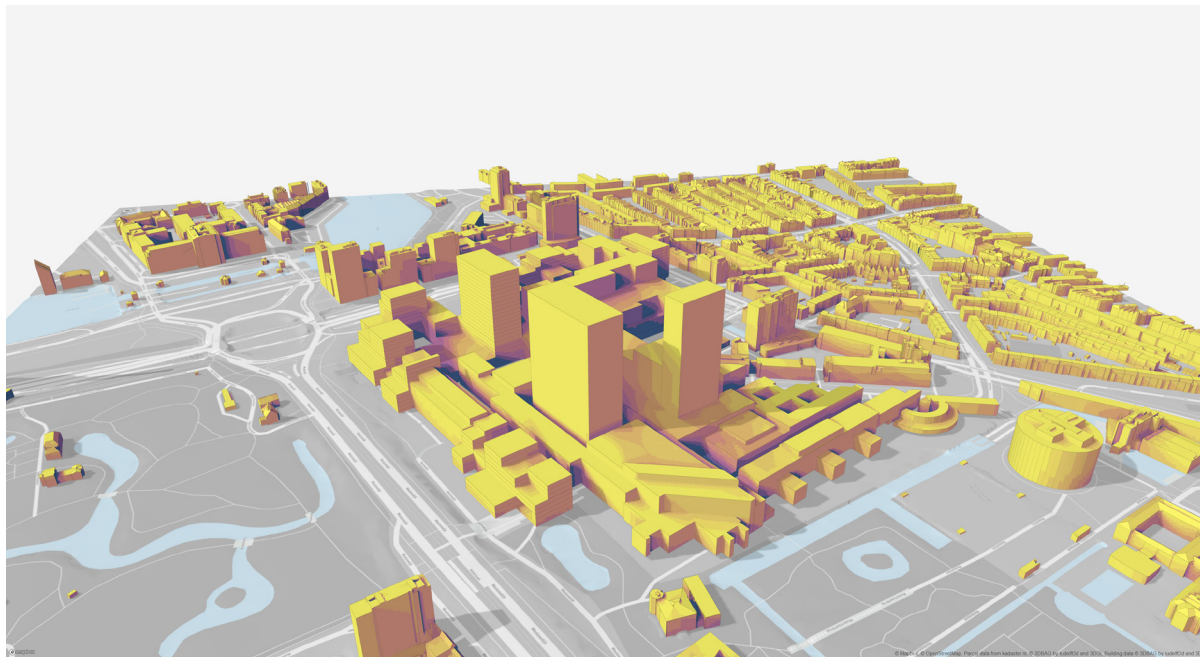
Bezonning woningen 's-Gravendijkwal

Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
8	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
9	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
10	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
11	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
12	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
13	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
14	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
15	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
16	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
17	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
18	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
19	Wonen	5.5	4.5	-18%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
20	Wonen	6.5	4.5	-31%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
21	Wonen	6.5	4.5	-31%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
22	Wonen	7.5	5.5	-27%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
23	Wonen	8.5	6.5	-24%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
24	Wonen	8.5	7.5	-12%	Voldoet
25	Wonen	8.5	7.5	-12%	Voldoet
26	Wonen	7.5	7.5	0%	Voldoet
27	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
28	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet

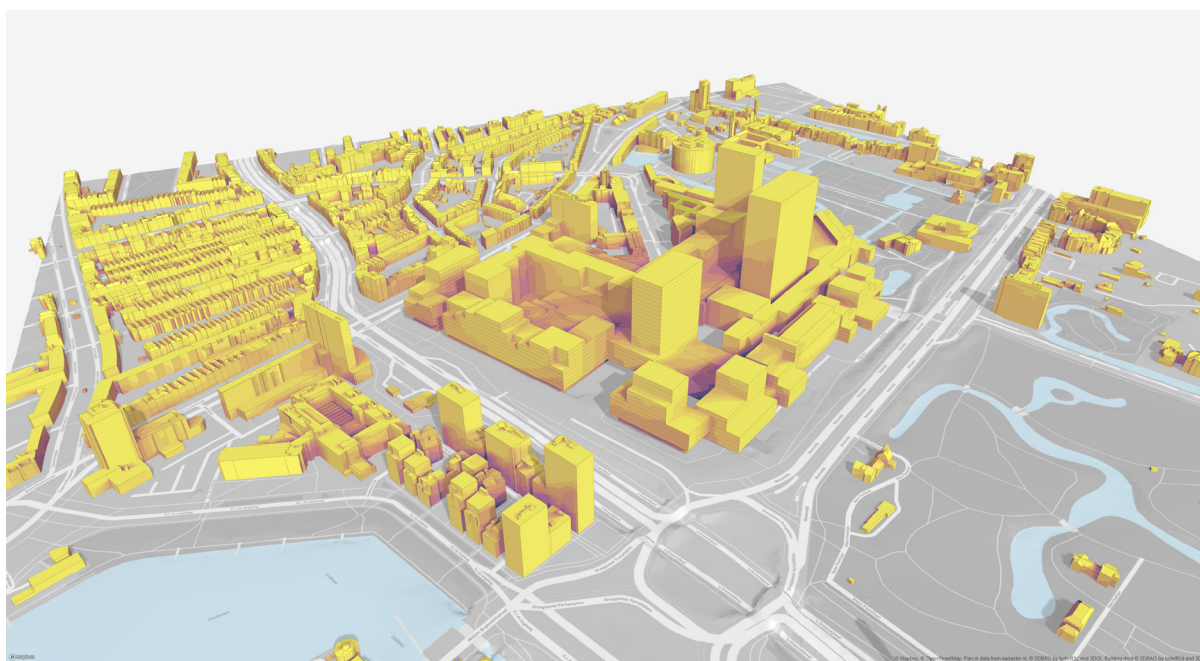
Bezonning woningen Rochussenstraat



Nieuwe situatie Little C, Rochussenstraat en Wytemaweg



Nieuwe situatie; vanuit zuidoostelijke richting



Nieuwe situatie; vanuit zuidwestelijke richting

7. Resultaten toekomstige situatie masterplan - Variant C

Scenario C, vormt een alternatief op het plan conform het Masterplan met de volgende kenmerken:

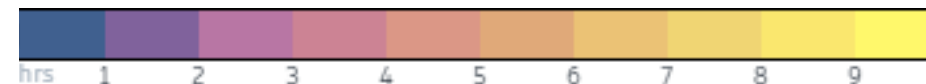
- Qua microklimaat geoptimaliseerde bouwmassa voor omgeving en campus met met een verlaging van de hoeveelheid bruto vloeroppervlak als uitgangspunt

De ontwikkeling vormt in dit scenario een lichte variant van het plan conform het masterplan. Hierdoor zijn de toppen van de bebouwing lager uitgevoerd, voornamelijk langs de Westzeedijk.

Duidelijk wordt dat deze variant een lichtere hoeveelheid schaduw werpt op de gevels in de omgeving gedurende de dag. Langs de 's-Gravendijkwal zijn er twee toetspunten waarbij het aantal zonuren met meer dan 15% afneemt, en er dus een afweging gemaakt moet worden. Dit is een verbetering ten opzichte van het scenario waarbij de ontwikkeling volledig conform het Masterplan uitgevoerd worden, daarbij gold het bovenstaande voor drie toetsingspunten langs de 's-Gravendijkwal. Desalniettemin blijft het een verslechtering ten opzichte van de oude situatie.

De toetsingspunten langs de Rochussenstraat geven dezelfde resultaten als het scenario waarbij de plannen volledig conform het Masterplan worden uitgevoerd.

De bijlagen tonen de resultaten van de schaduwanalyse.

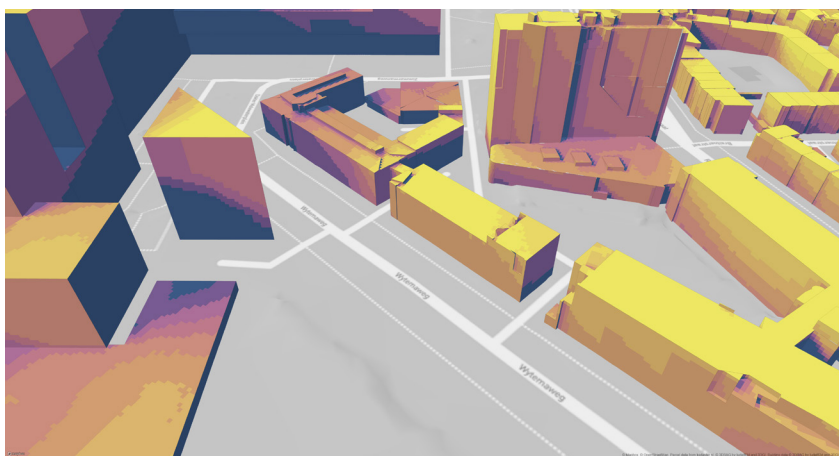
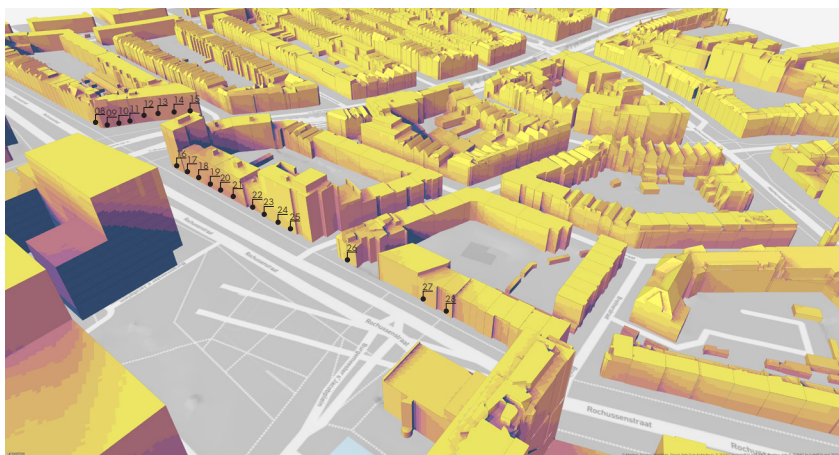
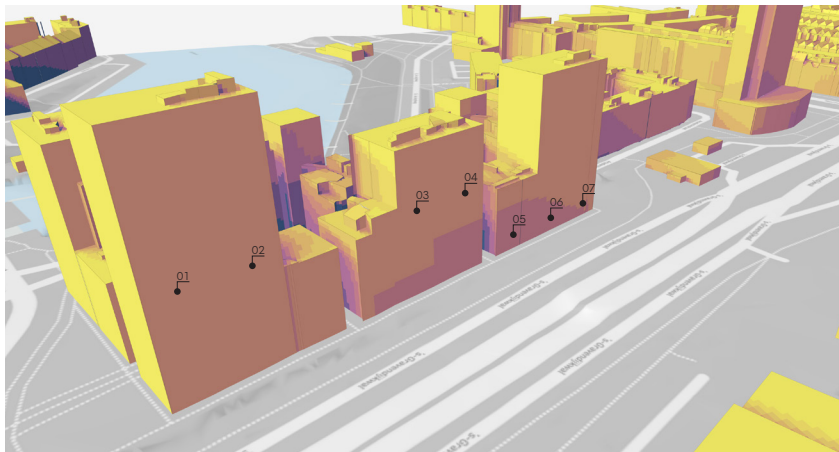


Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
1	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
2	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
3	Short-stay	4.5	4.5	0%	Voldoet
4	Short-stay	4.5	4.5	0%	Voldoet
5	Wonen	4.5	3.5	-22%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
6	Wonen	4.5	3.5	-22%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
7	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet

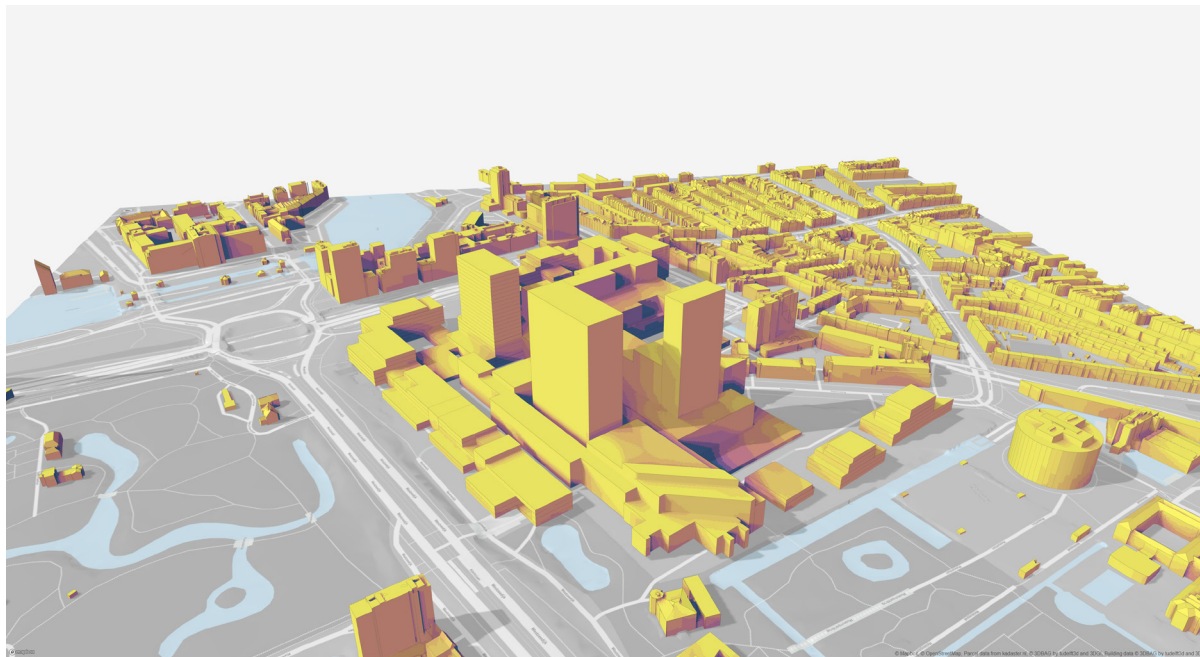
Bezonning woningen 's-Gravendijkwal

Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
8	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
9	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
10	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
11	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
12	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
13	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
14	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
15	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
16	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
17	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
18	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
19	Wonen	5.5	4.5	-18%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
20	Wonen	6.5	4.5	-31%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
21	Wonen	6.5	4.5	-31%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
22	Wonen	7.5	5.5	-27%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
23	Wonen	8.5	6.5	-24%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
24	Wonen	8.5	7.5	-12%	Voldoet
25	Wonen	8.5	7.5	-12%	Voldoet
26	Wonen	7.5	7.5	0%	Voldoet
27	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
28	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet

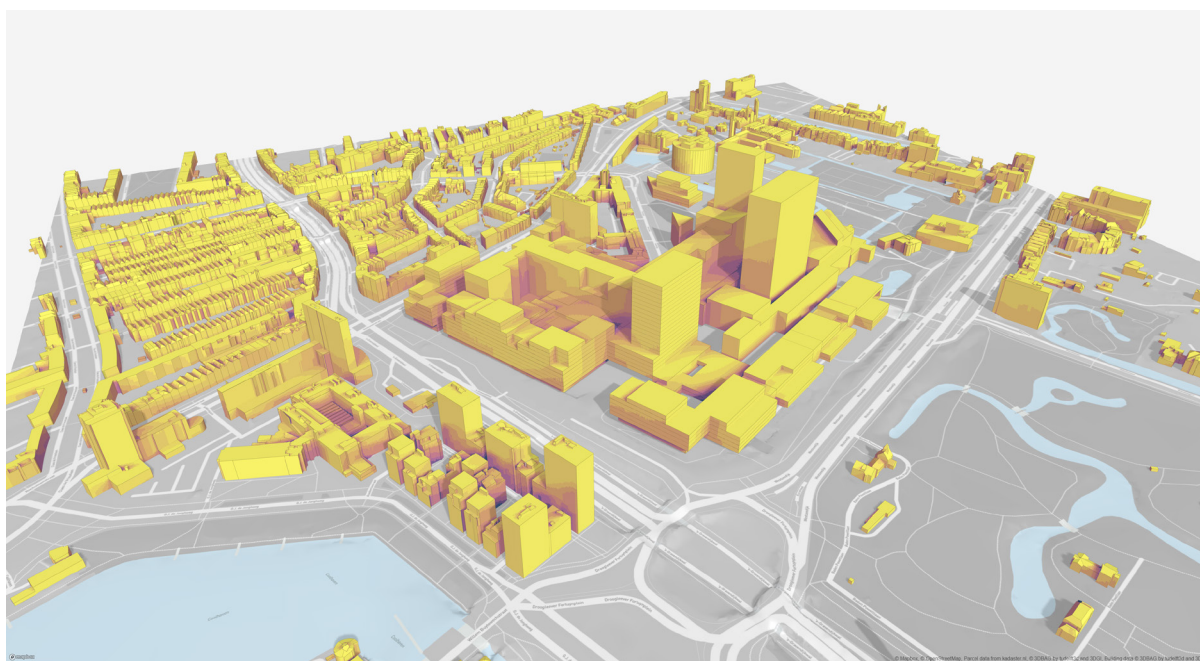
Bezonning woningen Rochussenstraat



Nieuwe situatie Little C, Rochussenstraat en Wytemaweg



Nieuwe situatie; vanuit zuidoostelijke richting



Nieuwe situatie; vanuit zuidwestelijke richting

8. Resultaten toekomstige situatie masterplan - Variant D

Scenario D, vormt een alternatief op het plan conform het Masterplan met de volgende kenmerken:

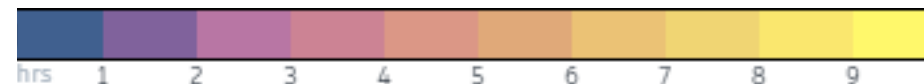
- Qua microklimaat geoptimaliseerde bouwmassa voor omgeving en campus met een hogere hoeveelheid bruto vloeroppervlak als uitgangspunt

De ontwikkeling vormt in dit scenario een zwaardere variant van het plan conform het masterplan. Hierdoor zijn de toppen van de bebouwing op sommige plekken hoger uitgevoerd, en neemt de hoeveelheid bruto vloeroppervlak in het algemeen toe.

Langs de 's-Gravendijkwal doen zich 3 toetsingspunten voor waarbij het aantal zonuren afneemt met meer dan 15%, en hiermee vergelijkbaar is met het scenario waarbij de uitvoering van de plannen volledig conform het Masterplan is. Enkel valt op dat toetsingspunten waarbij dit het geval is verschuiven.

Ondanks hogere toppen en meer bruto oppervlak neemt het aantal toetsingspunten langs de Rochussenstraat waarbij niet aan de criteria wordt voldaan af, ten opzichte van het scenario waarbij de uitvoering van de plannen volledig conform het Masterplan is. Dit valt te wijten aan van het voorgestelde volume langs de Rochussenstraat, en deze een meer gesculpteerde vorm aanneemt in dit scenario.

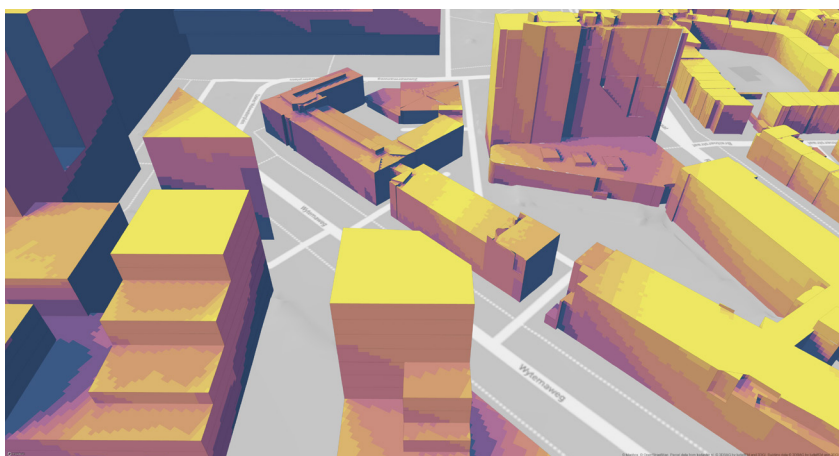
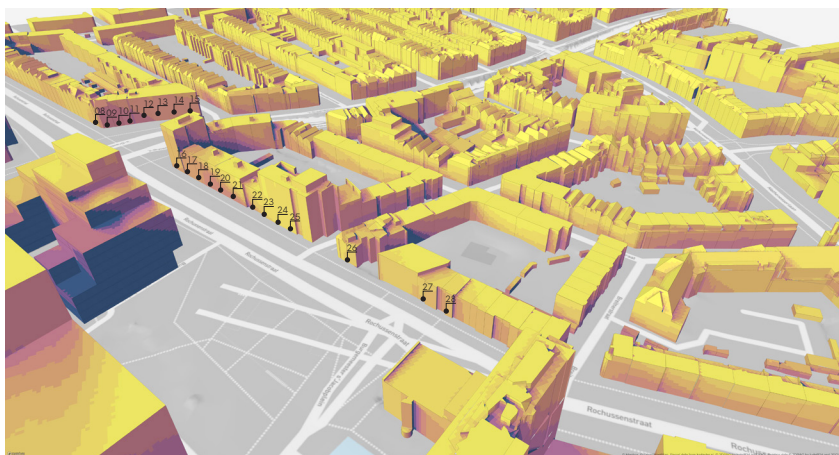
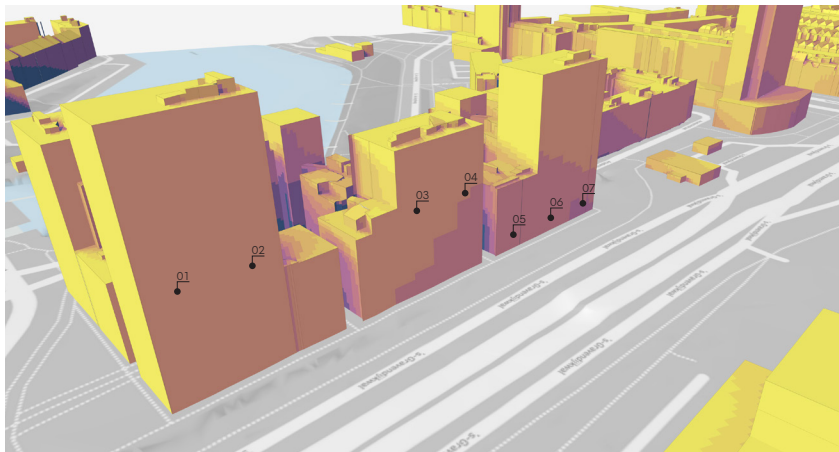
De bijlagen tonen de resultaten van de schaduwanalyse.



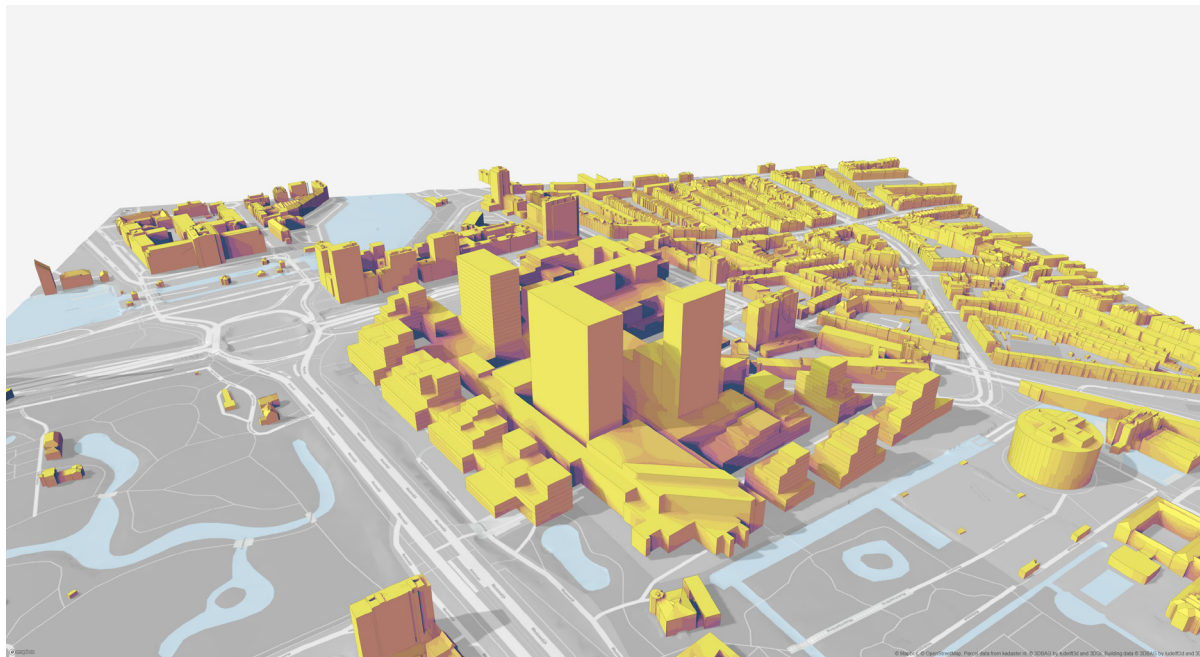
Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
1	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
2	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
3	Short-stay	4.5	4.5	0%	Voldoet
4	Short-stay	4.5	4.5	0%	Voldoet
5	Wonen	4.5	3.5	-22%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
6	Wonen	4.5	3.5	-22%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
7	Wonen	3.5	2.5	-29%	Voldoet niet door plan, afname > 15%

Bezonning woningen 's-Gravendijkwal

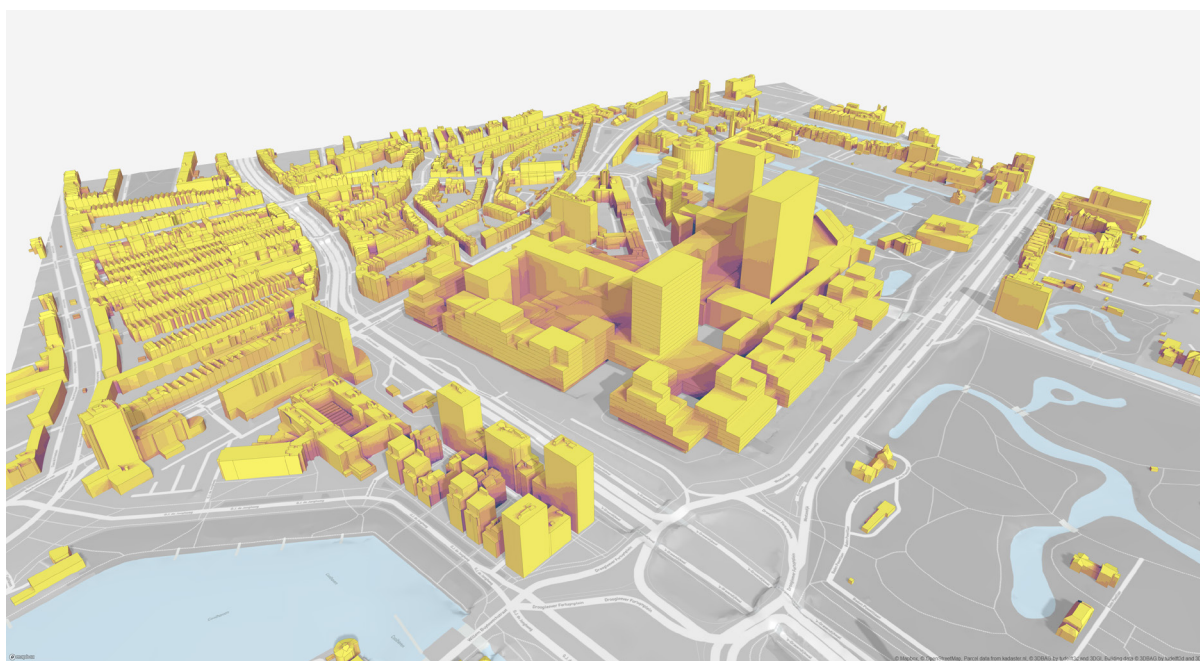
Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
8	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
9	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
10	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
11	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
12	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
13	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
14	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
15	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
16	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
17	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
18	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
19	Wonen	5.5	4.5	-18%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
20	Wonen	6.5	4.5	-31%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
21	Wonen	6.5	4.5	-31%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
22	Wonen	7.5	6.5	-13%	Voldoet
23	Wonen	8.5	7.5	-12%	Voldoet
24	Wonen	8.5	8.5	0%	Voldoet
25	Wonen	8.5	8.5	0%	Voldoet
26	Wonen	7.5	7.5	0%	Voldoet
27	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
28	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet



Nieuwe situatie Little C, Rochussenstraat en Wytemaweg



Nieuwe situatie; vanuit zuidoostelijke richting



Nieuwe situatie; vanuit zuidwestelijke richting

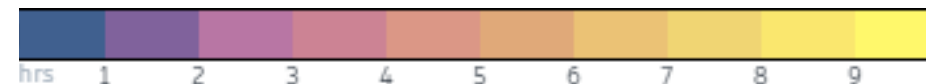
9. Resultaten toekomstige situatie masterplan - Alternatief (SPOT)

Dit scenario toont een alternatief op de ontwikkeling van deelgebied 1. De ontwikkeling van deelgebied 1 past zijn volumes aan op de plekken die in het stedenbouwkundig plan zijn geïdentificeerd als belangrijk voor de bezonning van de bebouwing in de omgeving en openbare ruimte. De ontwikkeling is in deze variant haast conform het masterplan uitgevoerd. Deelgebied 1, waaronder de SPOT-locatie, is uitgevoerd met lagere toppen en minder bruto vloeroppervlak.

De bezonningssituatie op de toetspunten langs de 's-Gravendijkwal is in dit scenario onveranderd, ten opzichte van het scenario waarbij het volledige plan wordt uitgevoerd conform het Masterplan.

Een aanzienlijk lager volume langs de Rochussenstraat creëert een scenario waarbij geen enkel toetsingspunt langs de Rochussenstraat een slechtere bezonningssituatie tegemoet ziet ten opzichte van de oude situatie. Op 1 toetsingspunt neemt het aantal zonuren zelfs toe.

De bijlagen tonen de resultaten van de schaduwanalyse.

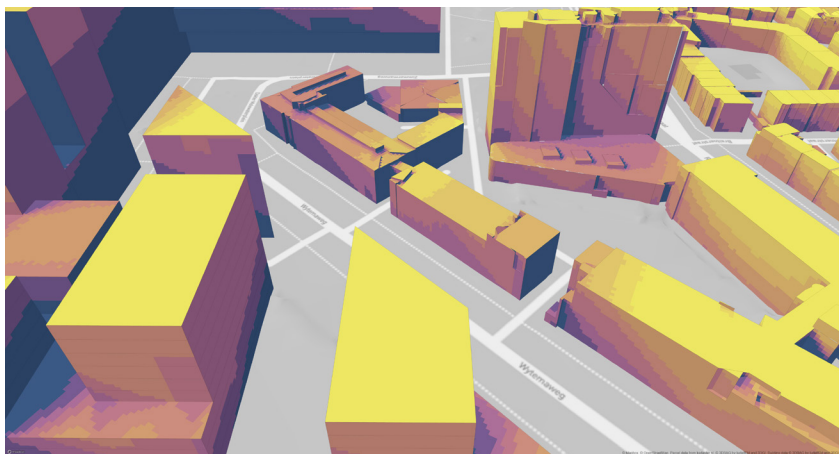
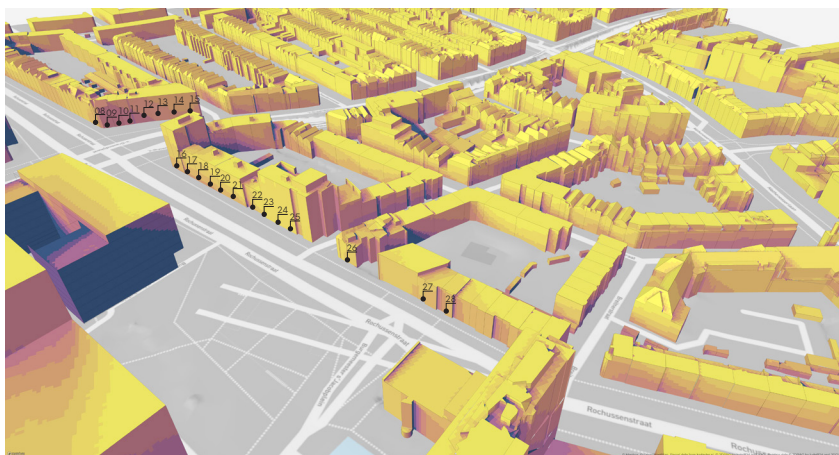
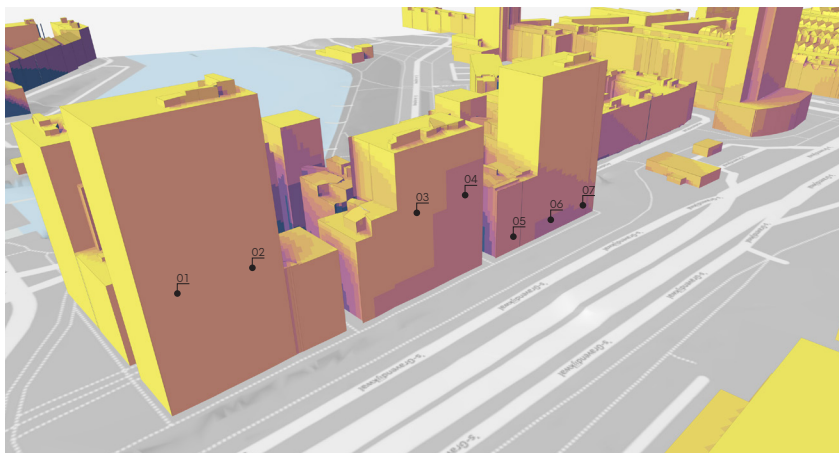


Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
1	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
2	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
3	Short-stay	4.5	4.5	0%	Voldoet
4	Short-stay	4.5	3.5	-22%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
5	Wonen	4.5	3.5	-22%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
6	Wonen	4.5	2.5	-44%	Voldoet niet door plan, afname > 15%
7	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet

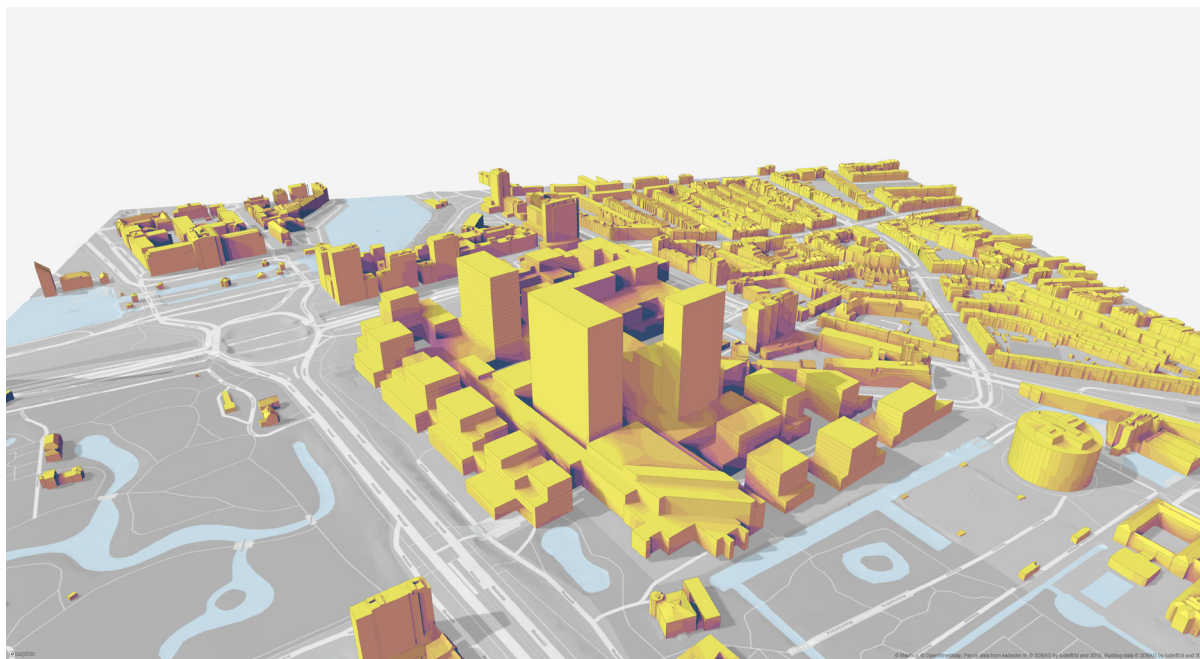
Bezonning woningen 's-Gravendijkwal

Meetpunt	Functie	Zonuren oude situatie	Zonuren nieuwe situatie	Toename/afname	Beoordeling
8	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
9	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
10	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
11	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
12	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
13	Wonen	3.5	3.5	0%	Voldoet
14	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
15	Wonen	4.5	4.5	0%	Voldoet
16	Wonen	5.5	6.5	18%	Voldoet
17	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
18	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
19	Wonen	5.5	5.5	0%	Voldoet
20	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
21	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
22	Wonen	7.5	7.5	0%	Voldoet
23	Wonen	8.5	8.5	0%	Voldoet
24	Wonen	8.5	8.5	0%	Voldoet
25	Wonen	8.5	8.5	0%	Voldoet
26	Wonen	7.5	7.5	0%	Voldoet
27	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet
28	Wonen	6.5	6.5	0%	Voldoet

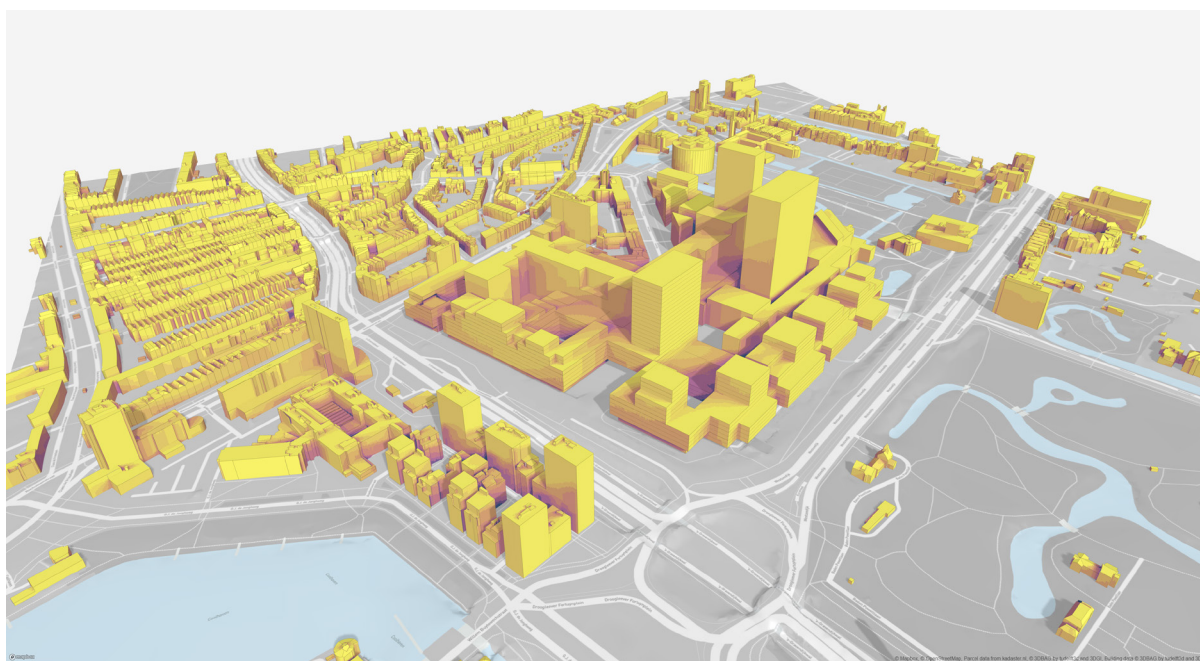
Bezonning woningen Rochussenstraat



Nieuwe situatie Little C, Rochussenstraat en Wylmaweg



Nieuwe situatie; vanuit zuidoostelijke richting



Nieuwe situatie; vanuit zuidwestelijke richting

10. Bezinning openbare ruimte - Hoogbouwvisie

De nieuwe geplande toren als onderdeel van de ontwikkeling van deelgebied 1 werpt zijn schaduw voornamelijk op de 's-Gravendijkwal en het toekomstig te realiseren Westelijk plein. Het Westelijk plein is moeilijk te vergelijken met de oude situatie, omdat het om een nieuw te creëren plek gaat.

Aangezien het hier niet om een, zoals in de Hoogbouwvisie gedefinieerde, "sunspot" of "representatieve ruimte" gaat, is de beschreven basiskwaliteit hierop van kracht als toetsingscriterium. De basiskwaliteit gaat uit van een maximale toename van 2 uur aan schaduw in de openbare ruimte ten opzichte van de referentiesituatie.

Op de 's-Gravendijkwal blijkt niet veel meer schaduwwerking te ontstaan. Slechts aan de voeten van Little C ontstaat gedurende de dag een lichte toename in de hoeveelheid schaduw. Voor het Westelijk plein zal er een situatie ontstaan waarbij voornamelijk langs de randen de hoeveelheid schaduw gedurende de dag zal toenemen. De twee situaties zijn lastig te vergelijken met elkaar, voornamelijk vanwege de veranderende context en van de plek. Toch mag er vanuit worden gegaan dat ook op 21 september bij een gemiddelde zonnestand, het plein voor het overgrote deel minimaal 4 zonuren op een dag ontvangt.

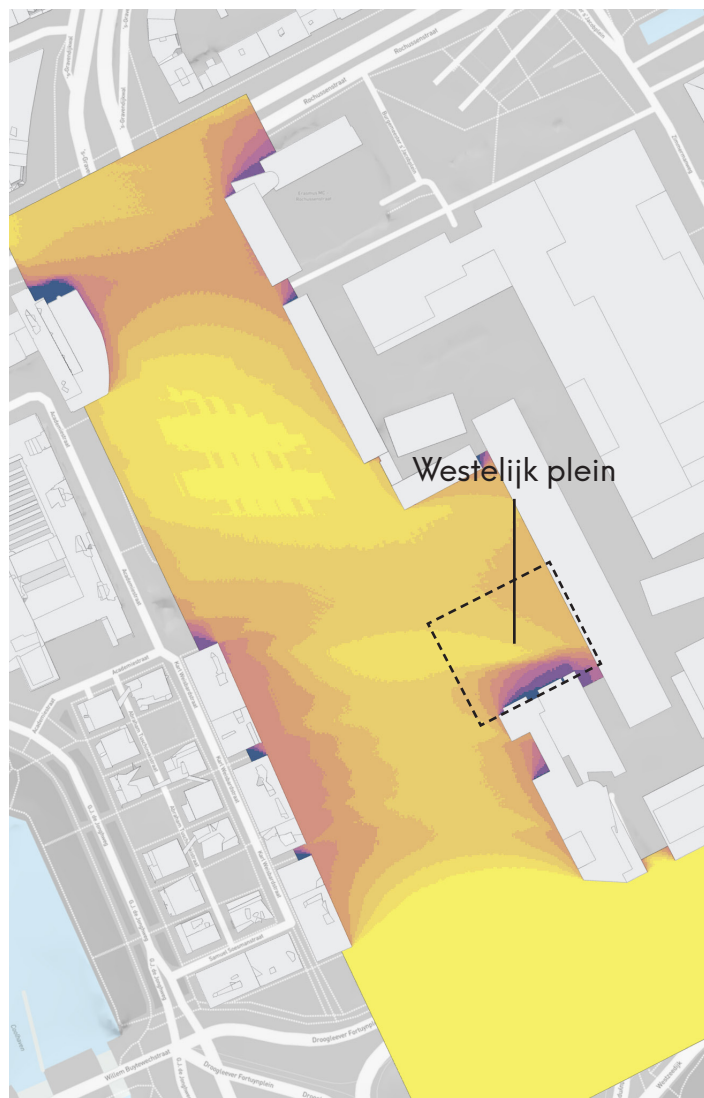
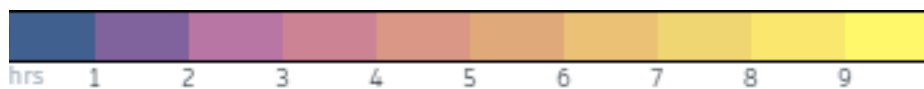
Wanneer er specifieke toetsingspunten zouden worden geplaatst valt er te spreken over plaatselijke toenames in de hoeveelheid schaduw van meer dan 2 uur. Toch mag er overwogen gesproken worden van een redelijk bezonningsklimaat van zowel de 's-Gravendijkwal als het Westelijk plein.



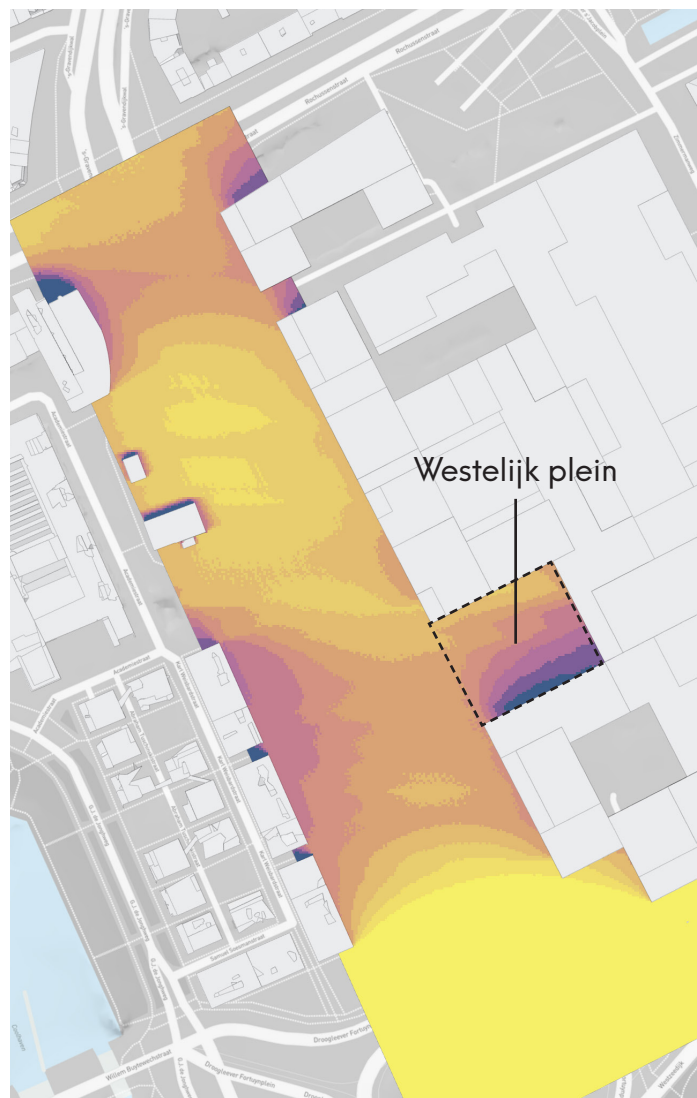
Bezinning openbare ruimte oude situatie; 21 juni



Bezinning openbare ruimte situatie Masterplan; 21 juni



Bezonning openbare ruimte oude situatie; 21 september



Bezonning openbare ruimte situatie Masterplan; 21 september

11. Conclusie

Het doel van het onderzoek is de invloed van het nieuwbouwplan Erasmus MC Campus op de bezonning in de omgeving vast te stellen.

Het bezonningsonderzoek is uitgevoerd voor zeven situaties aan de hand van het Afwegingskader Bezonning Rotterdam. Daarnaast is gekeken naar de bezonningssituatie van de 's-Gravendijkwal en het te realiseren Westelijk plein, in de oude situatie en een situatie waarbij het plan wordt uitgevoerd conform het Masterplan. Uit het onderzoek volgt:

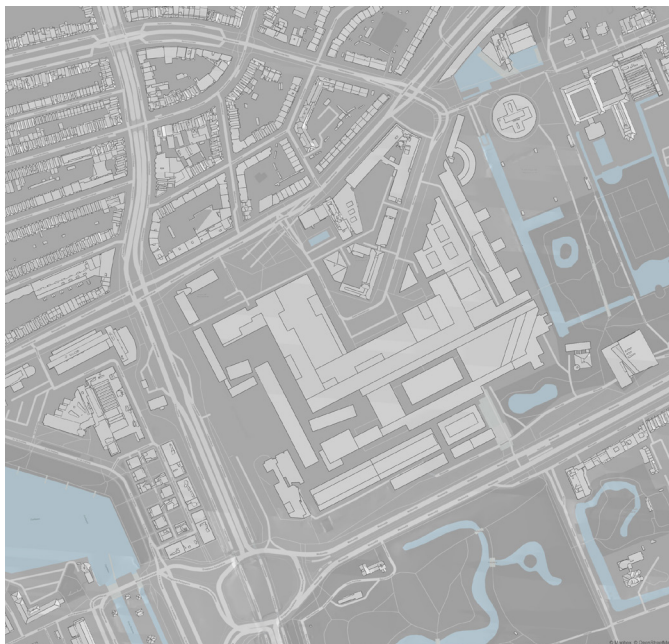
Afwegingskader Bezonning Rotterdam

- Uit de analyse van de oude situatie blijken er zich geen situaties voor te doen waarbij er sprake is van minder dan twee uur aan zonuren op de aangewezen toetsingspunten.
- Uit de analyse van de opvolgende scenario's blijkt tevens dat er geen situaties ontstaan waarbij er sprake is van minder dan twee uur aan zonuren op de aangewezen toetsingspunten.
- In de gepresenteerde scenario's doen er zich enkele situaties voor waarbij het aantal zonuren met meer dan 15% afneemt, als gevolg van de planontwikkelingen. Voor deze situaties dient een afweging te worden gemaakt op basis van het Afwegingskader Bezonning Rotterdam. Dit varieert tussen de 3 en 8 situaties per scenario:
 - Scenario masterplan: 8 situaties
 - Scenario A: 0 situaties
 - Scenario B: 8 situaties
 - Scenario C: 7 situaties
 - Scenario D: 6 situaties
 - Scenario alternatief SPOT: 3 situaties

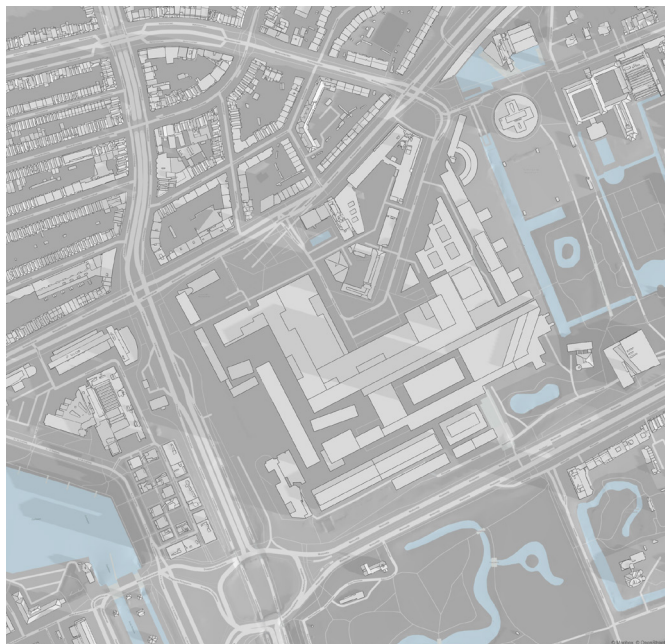
Hoogbouwvisie - bezonning openbare ruimte ('s-Gravendijkwal en Westelijk plein)

- De geplande toren als onderdeel van deelgebied 1, is de enige plek die aangeduid kan worden als hoogbouw. Hiermee is de toren onderhevig aan de toetsingscriteria van de Hoogbouwvisie.
- Binnen het plangebied en in de omgeving doen zich geen "sunspots" of "representatieve ruimtes" voor.
- Het criterium "basiskwaliteit" is van toepassing.
- De plekken binnen de invloedssfeer van de schduwwerking van de toren, zijn de 's-Gravendijkwal en het toekomstige Westelijk plein. Hiervan valt het Westelijk plein onder het eigendom van het Erasmus MC.
- Op enkele plekken neemt de schaduwwerking toe met minimaal 2 uur. Dit is echter zeer beperkt, en lastig te beoordelen op basis van de referentiesituatie. Er is namelijk sprake van een veranderende context en functie. Over het algemeen valt er te spreken van een redelijk goed bezonningsklimaat.

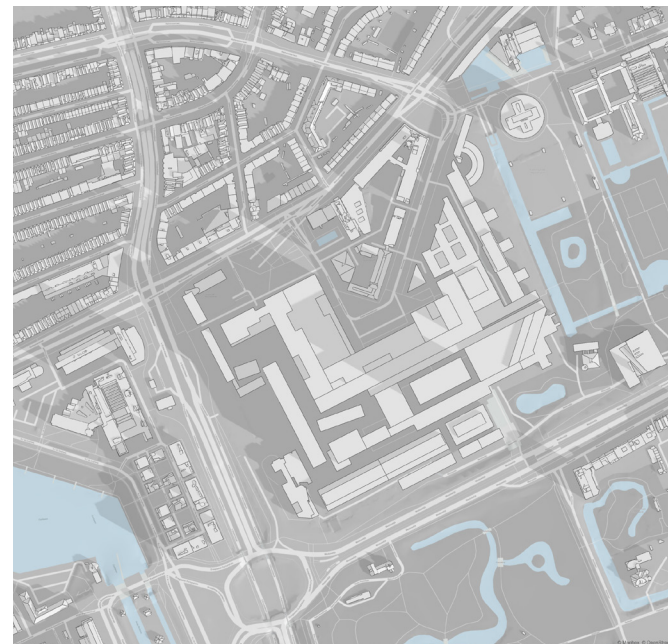
Bijlage 1 - beschaduwing 21 september oude situatie



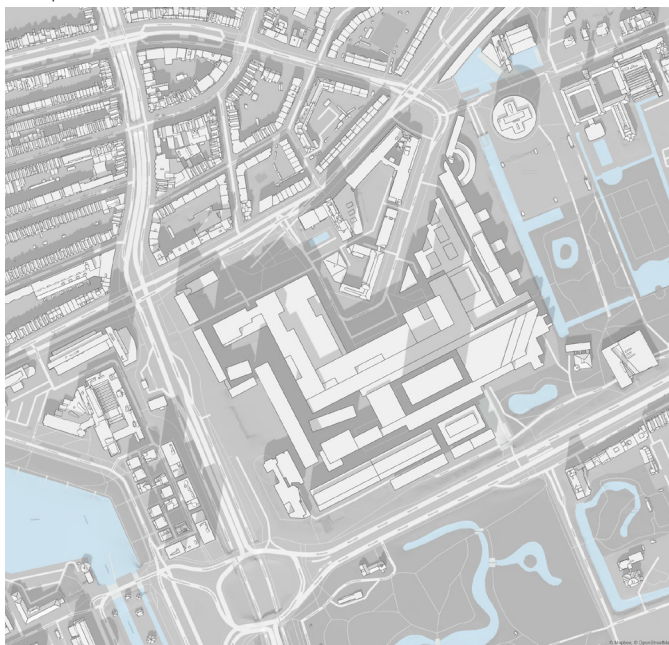
21 september 08:00



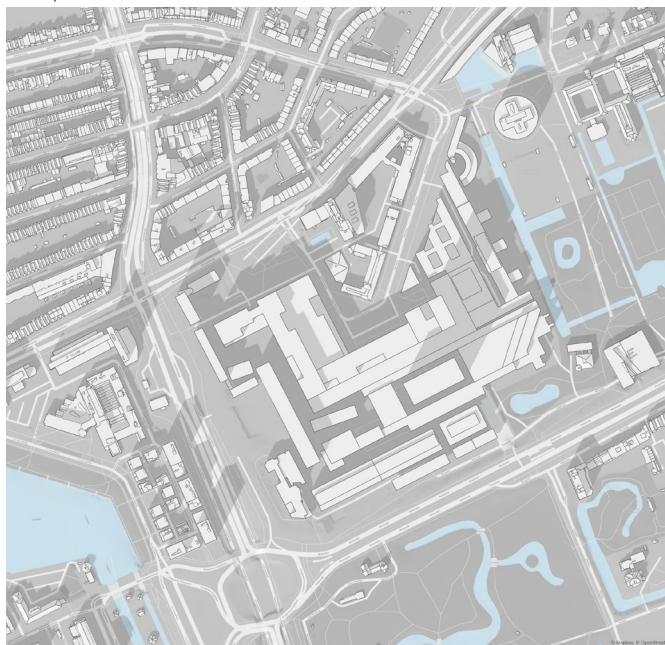
21 september 09:00



21 september 10:00



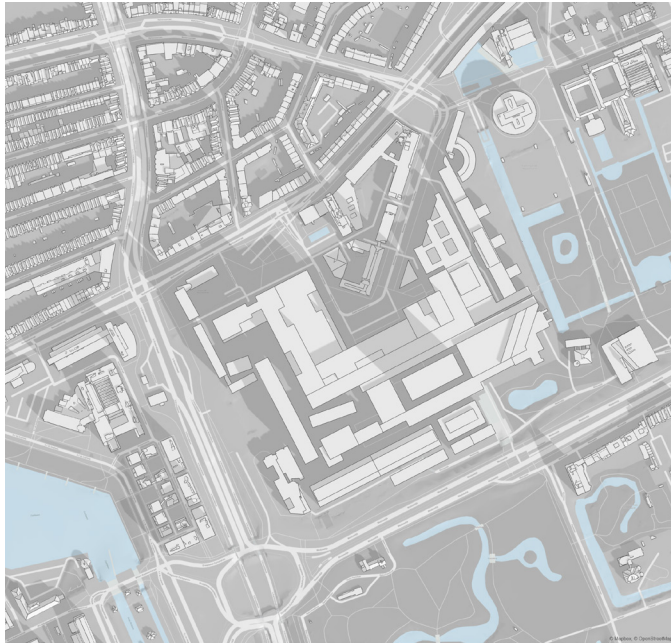
26 21 september 14:00



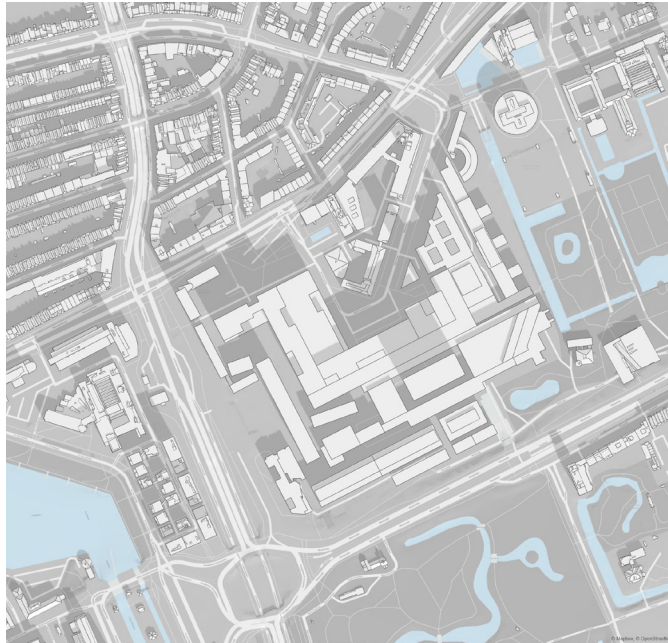
21 september 15:00



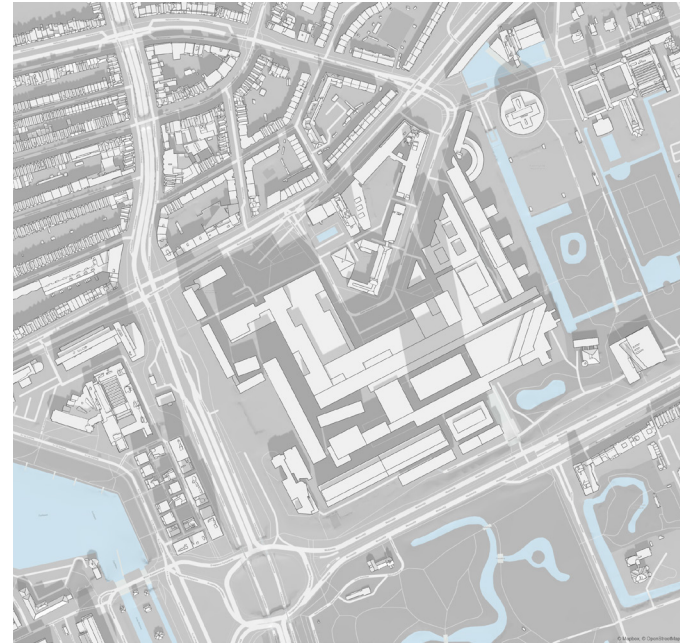
21 september 16:00



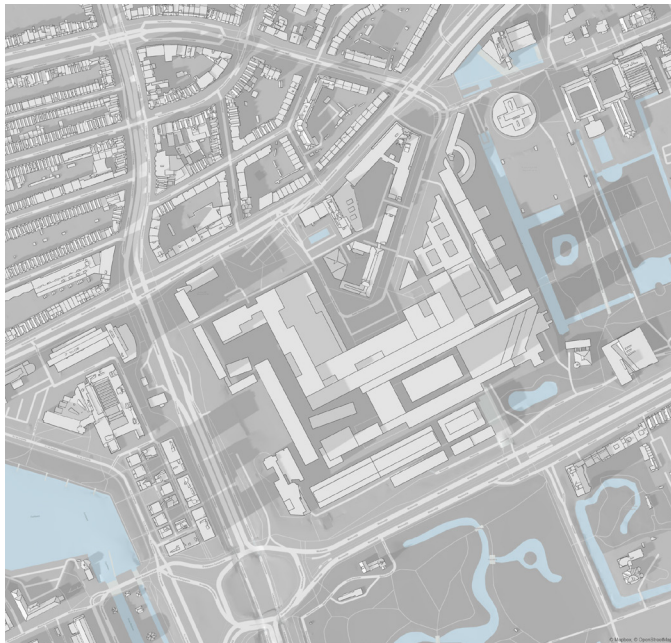
21 september 11:00



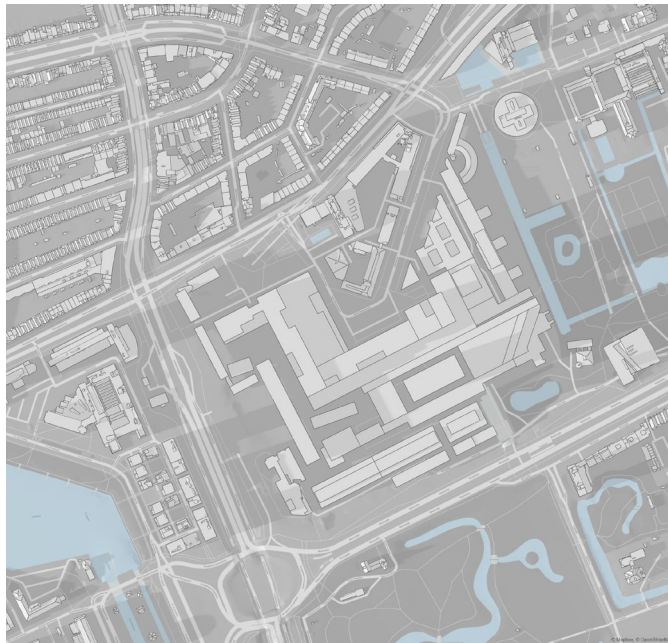
21 september 12:00



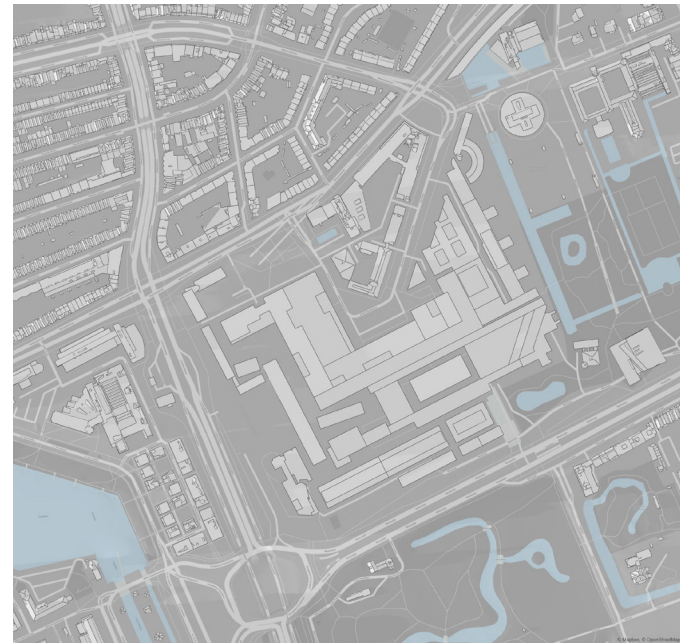
21 september 13:00



21 september 17:00

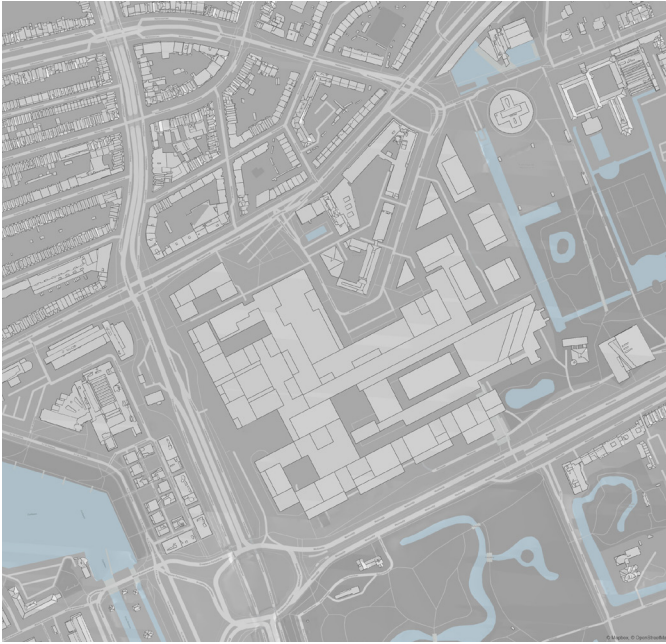


21 september 18:00

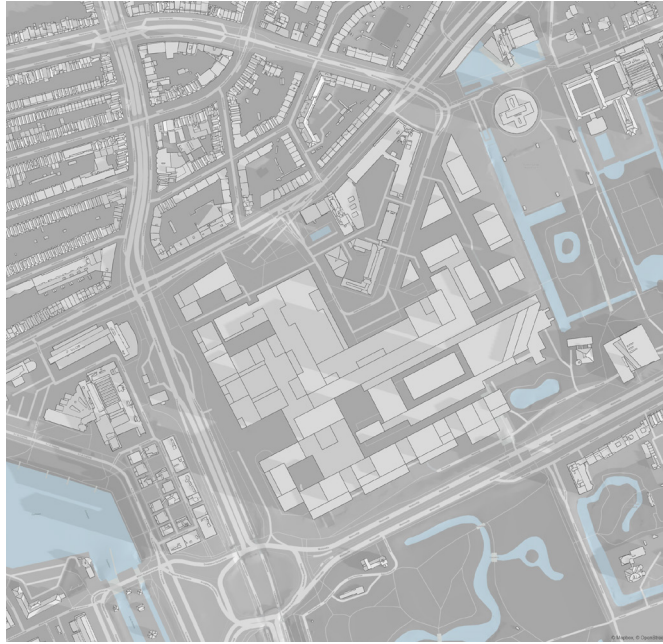


21 september 19:00

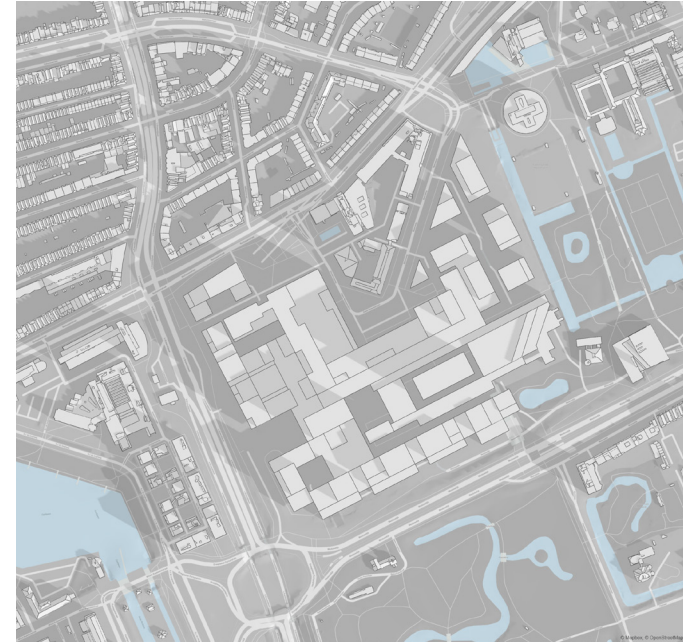
Bijlage 2 - beschaduwing 21 september masterplan



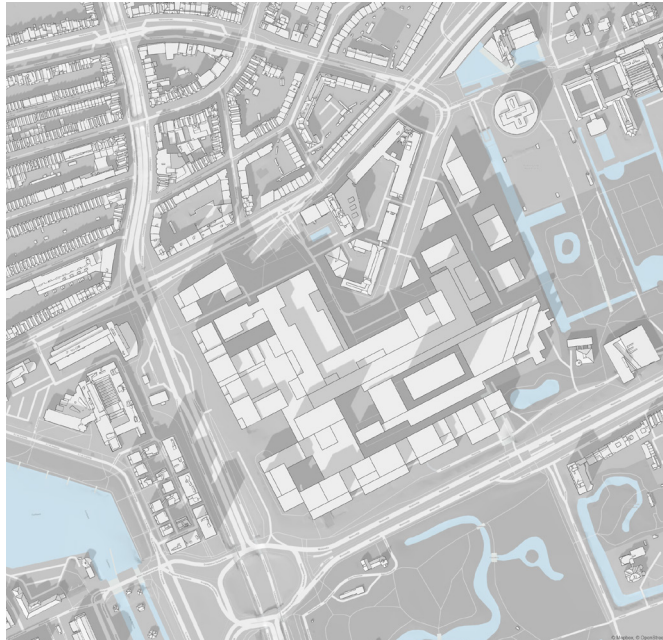
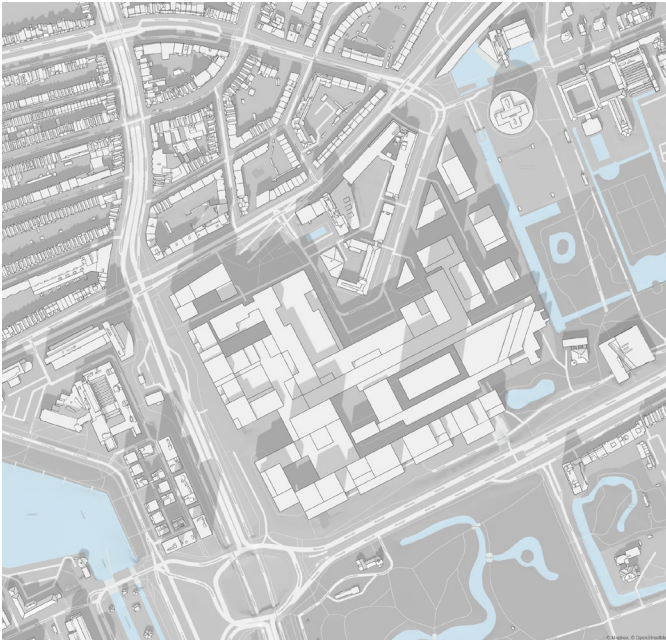
21 september 08:00



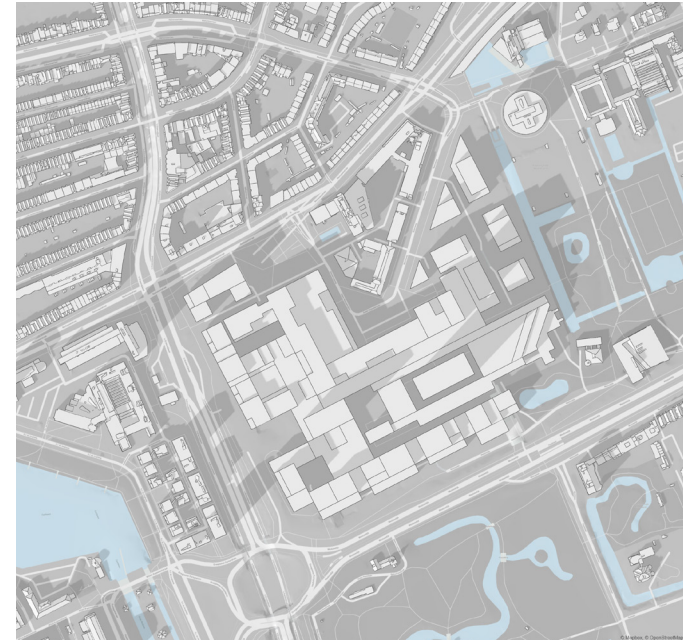
21 september 09:00



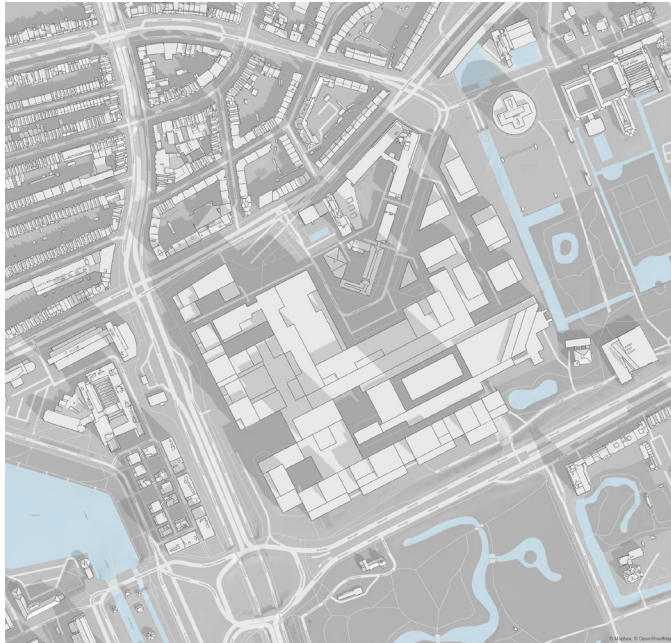
21 september 10:00



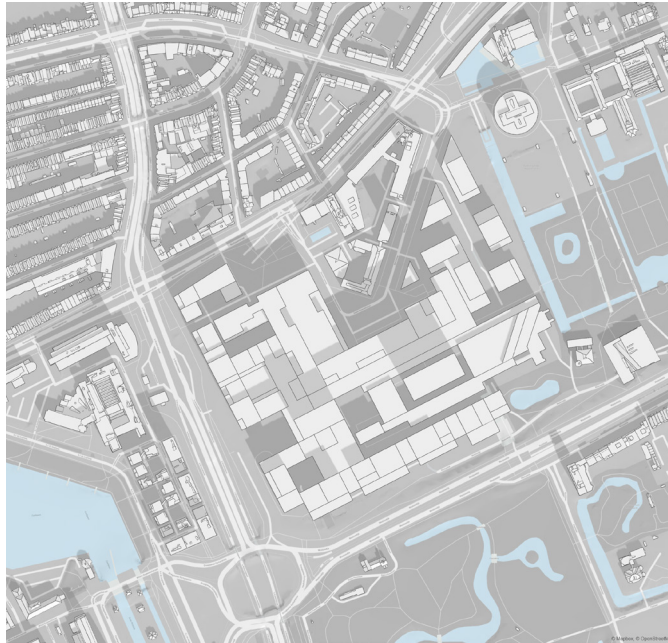
21 september 15:00



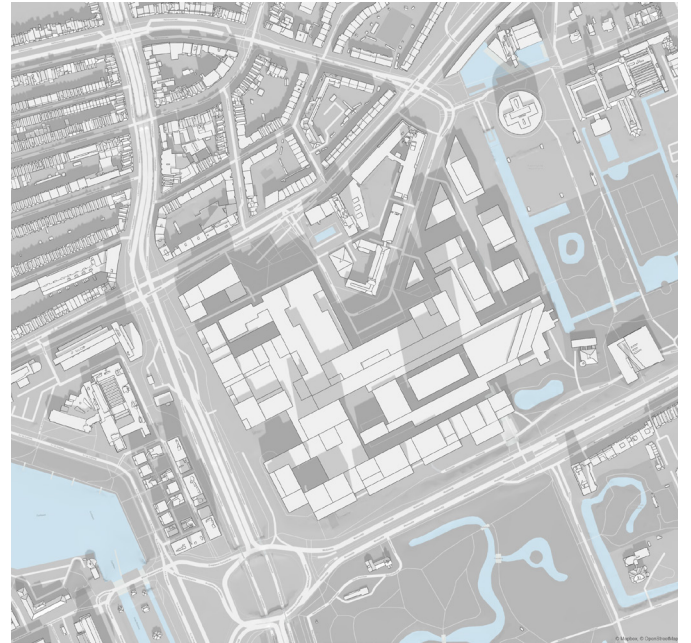
21 september 16:00



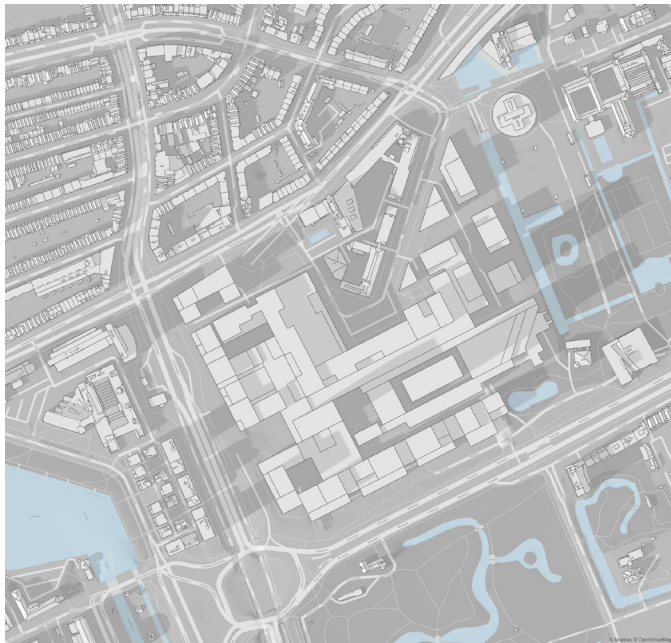
21 september 11:00



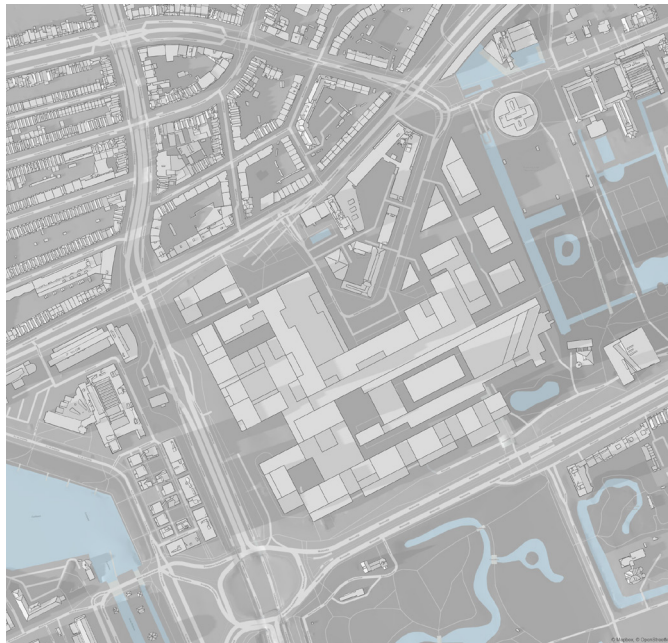
21 september 12:00



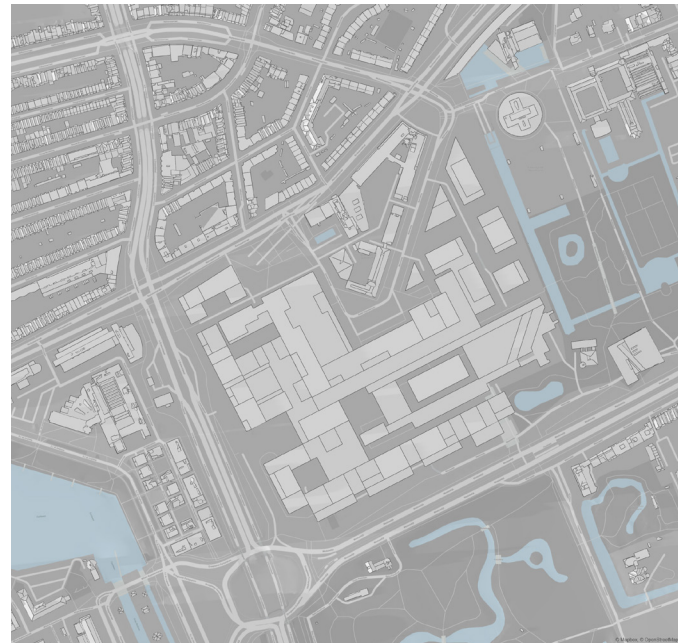
21 september 13:00



21 september 17:00

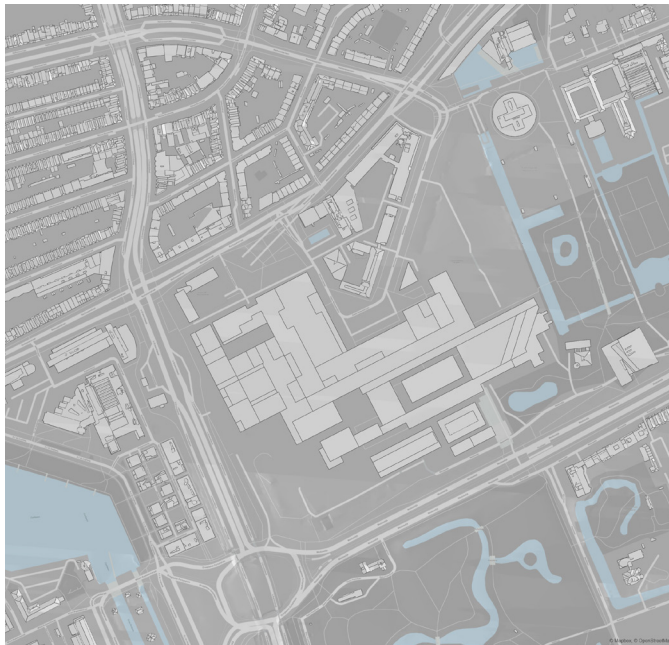


21 september 18:00

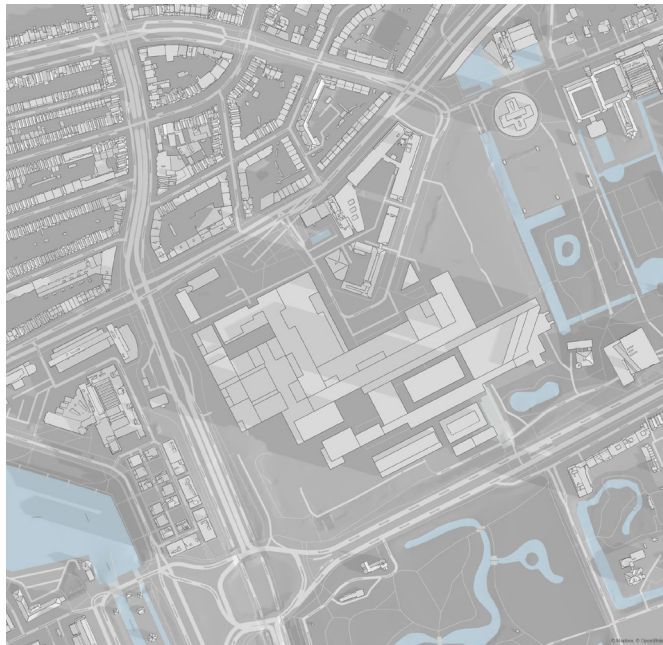


21 september 19:00

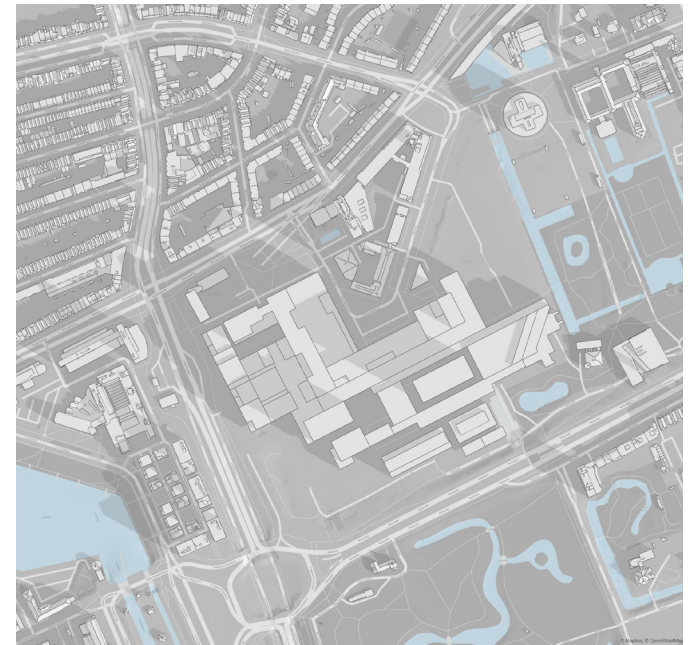
Bijlage 3 - beschaduwing 21 september variant A



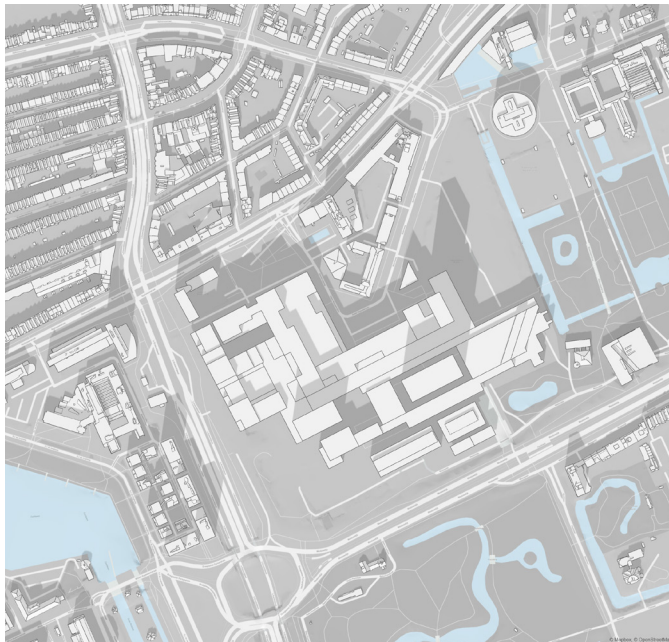
21 september 08:00



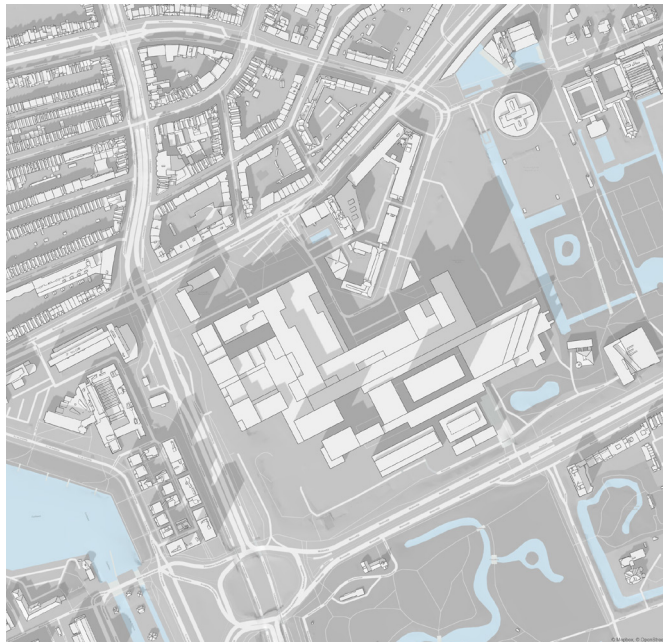
21 september 09:00



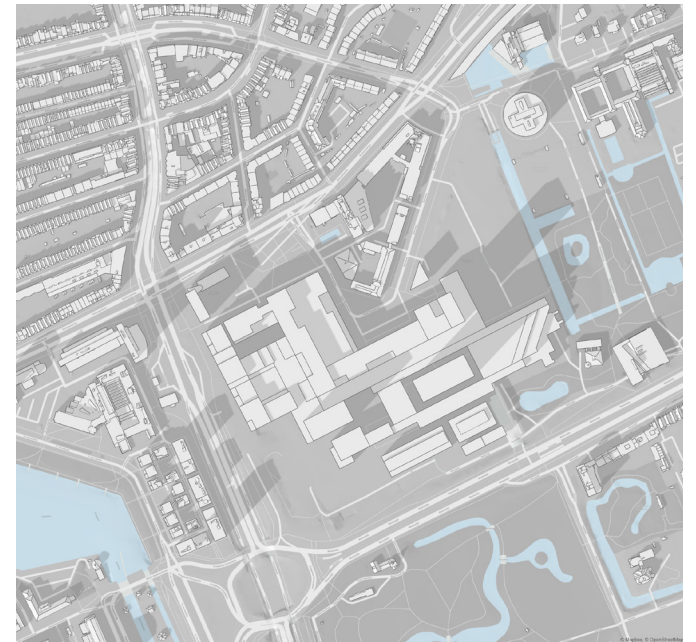
21 september 10:00



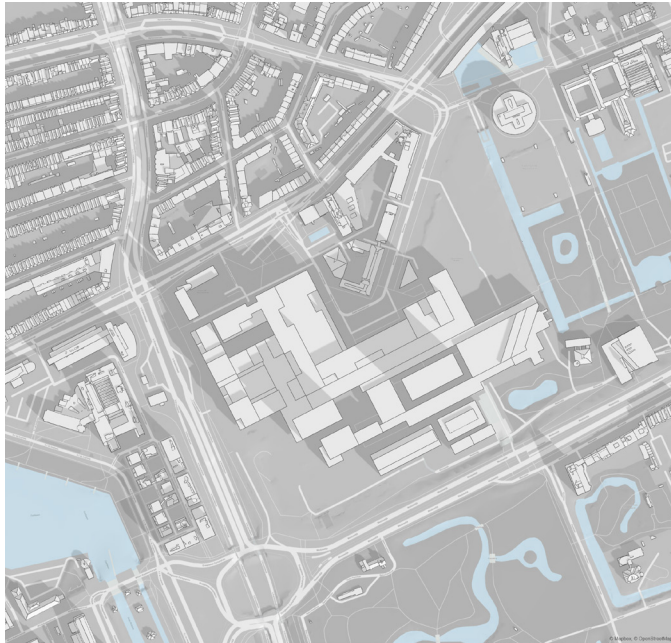
30 21 september 14:00



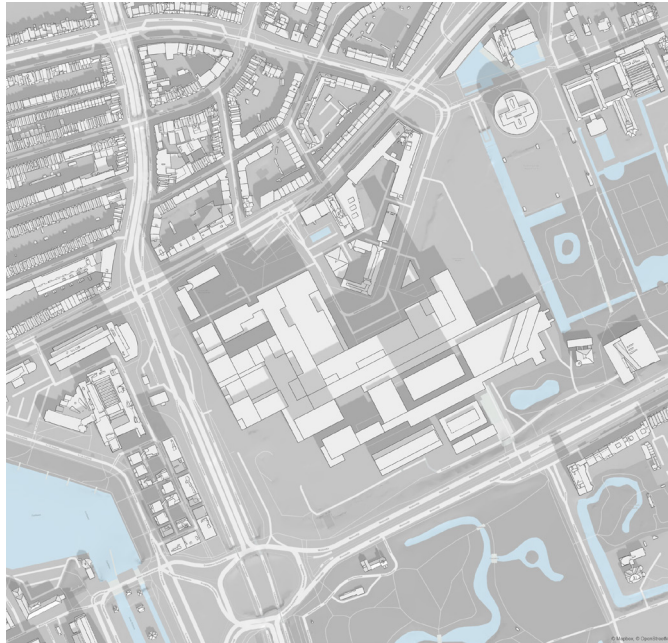
21 september 15:00



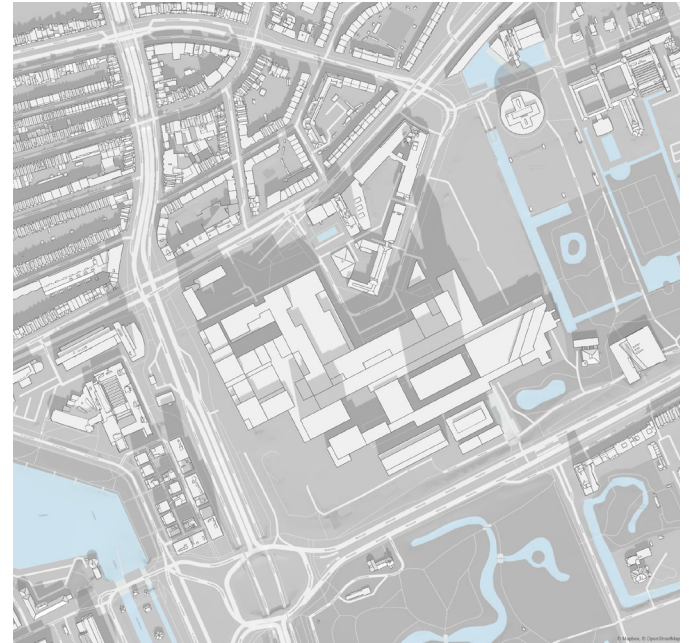
21 september 16:00



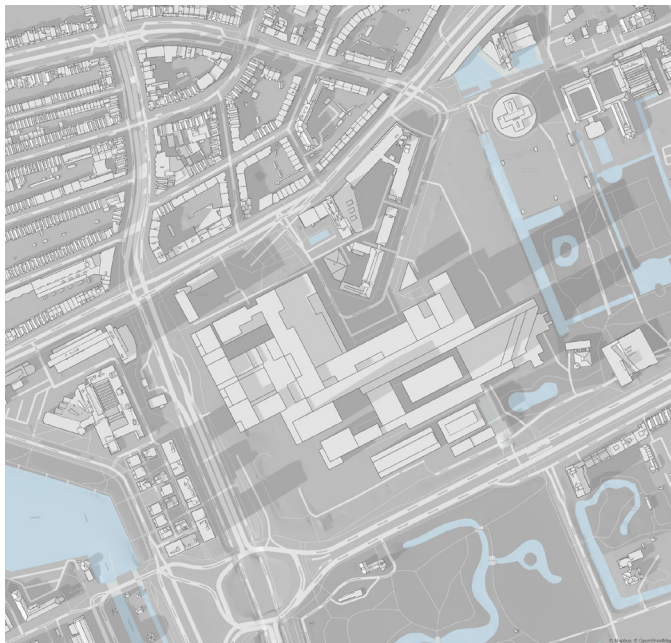
21 september 11:00



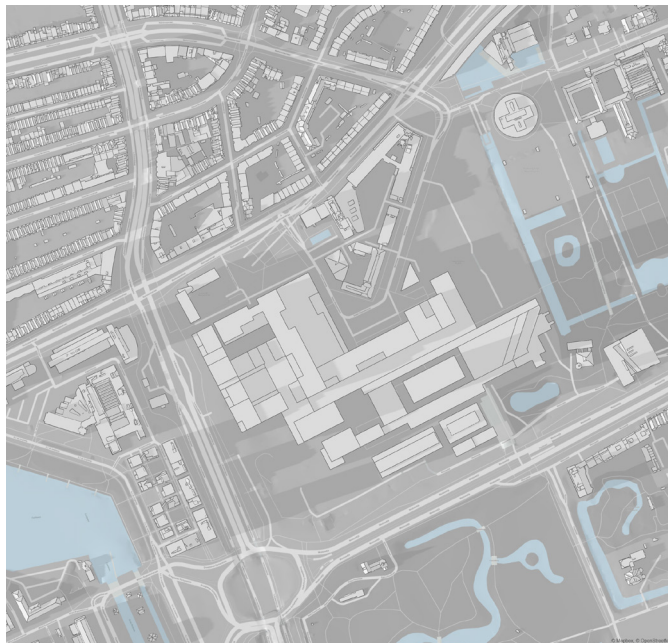
21 september 12:00



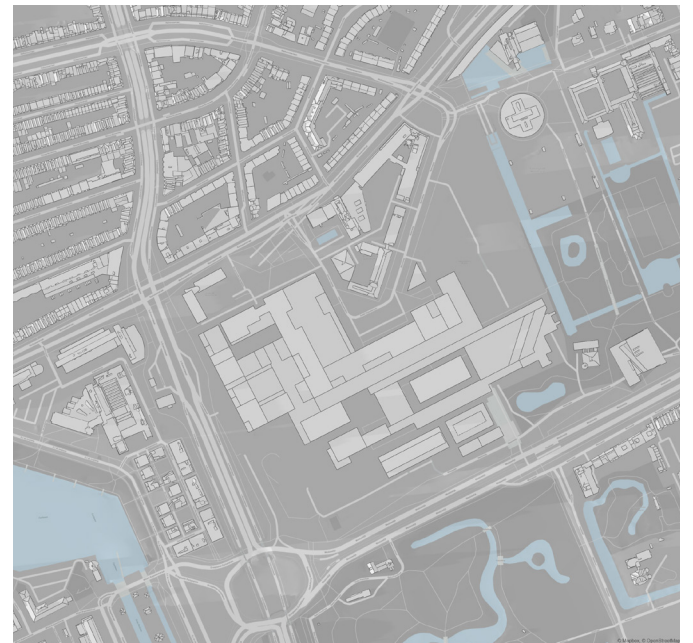
21 september 13:00



21 september 17:00

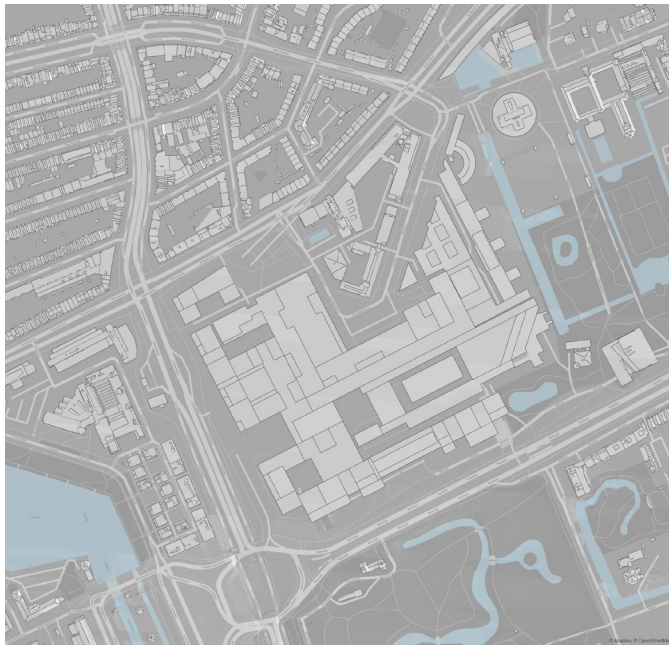


21 september 18:00

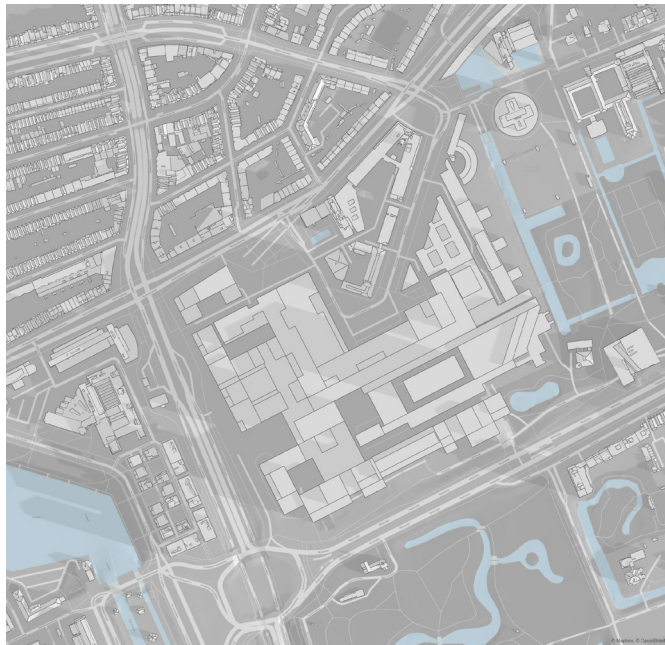


21 september 19:00

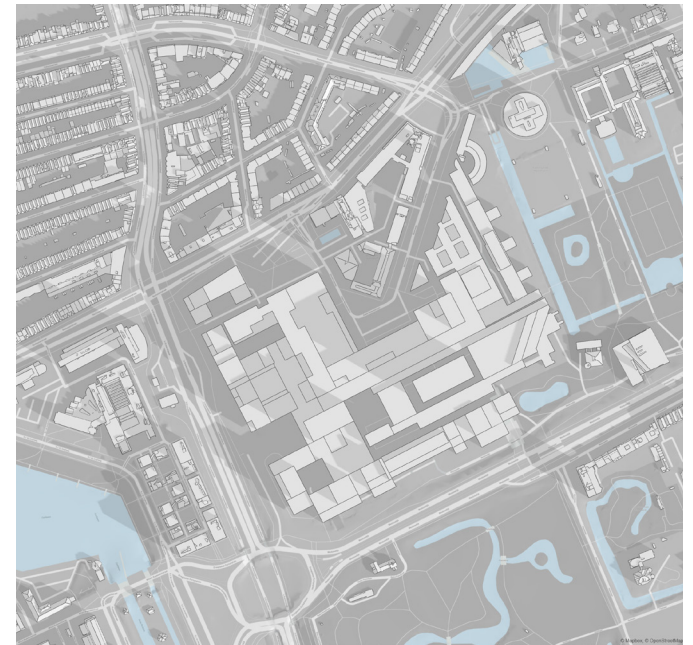
Bijlage 4 – beschaduwing 21 september variant B



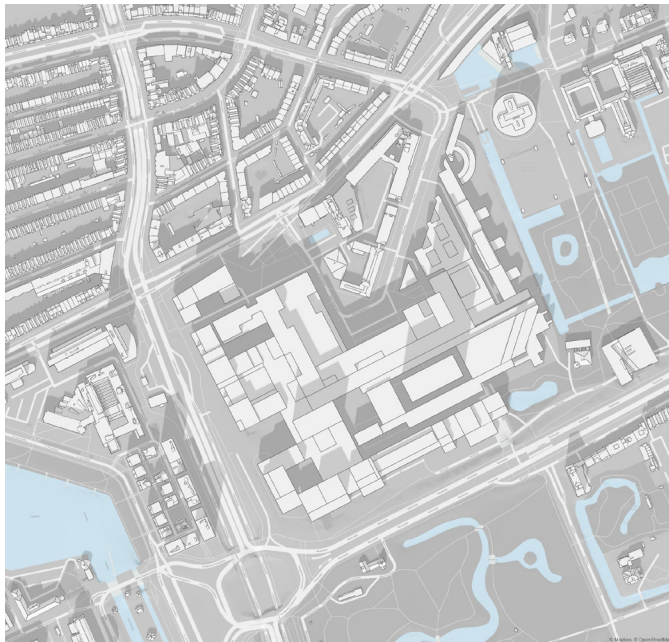
21 september 08:00



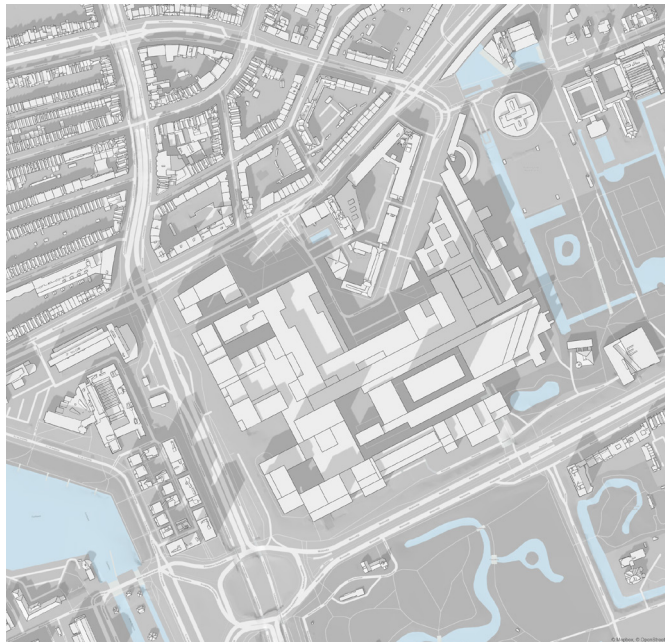
21 september 09:00



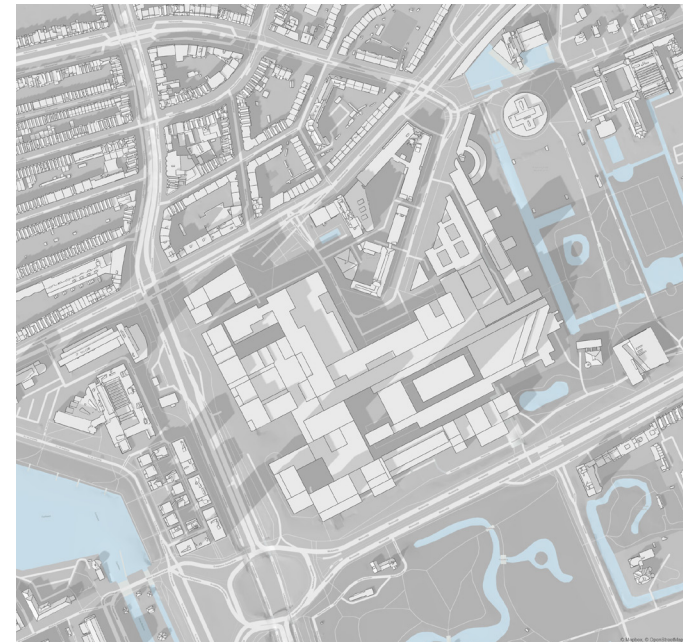
21 september 10:00



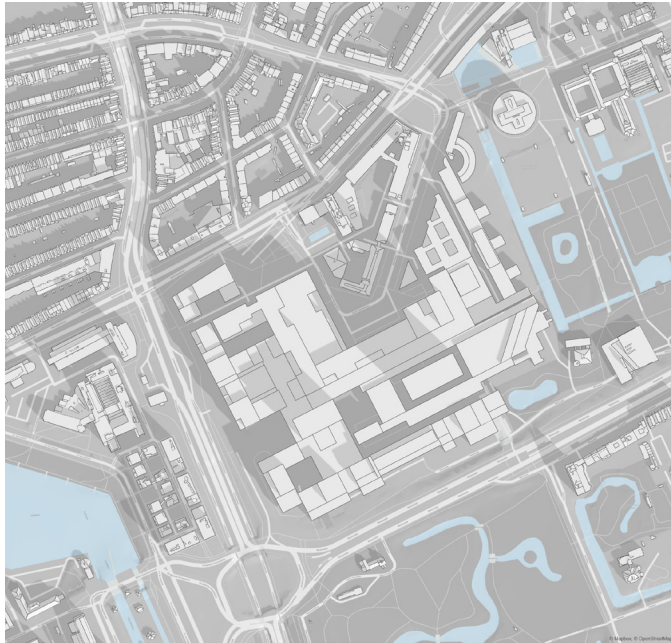
32 21 september 14:00



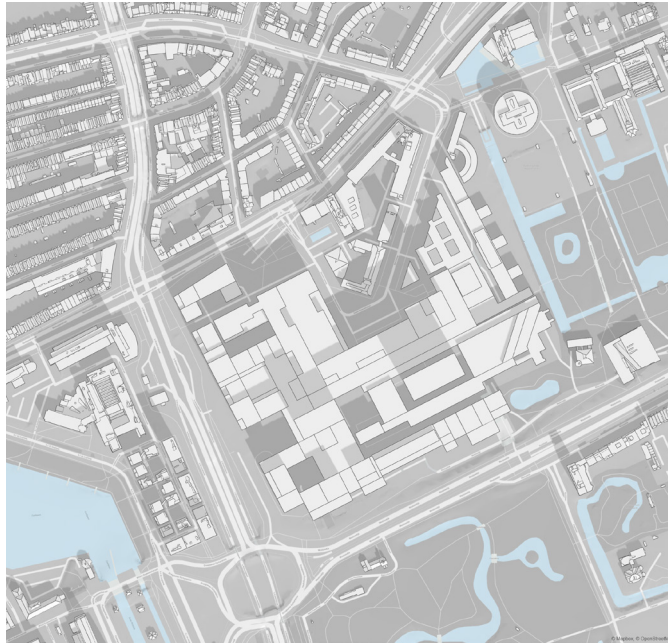
21 september 15:00



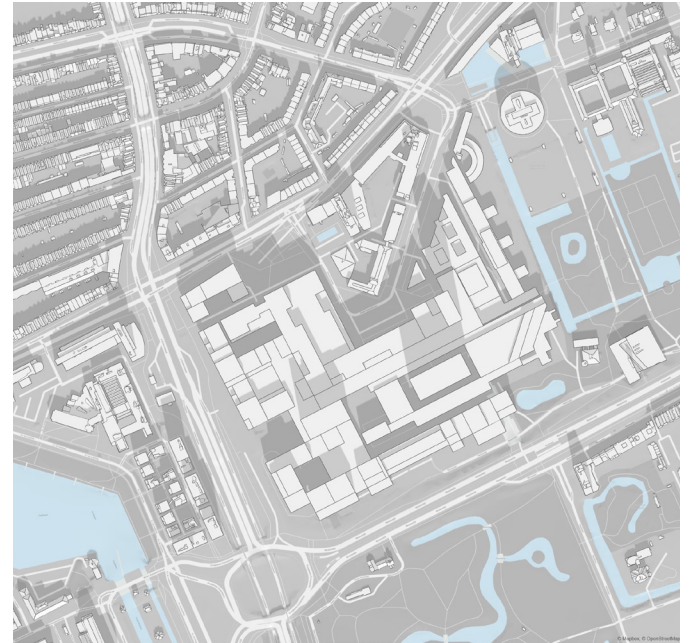
21 september 16:00



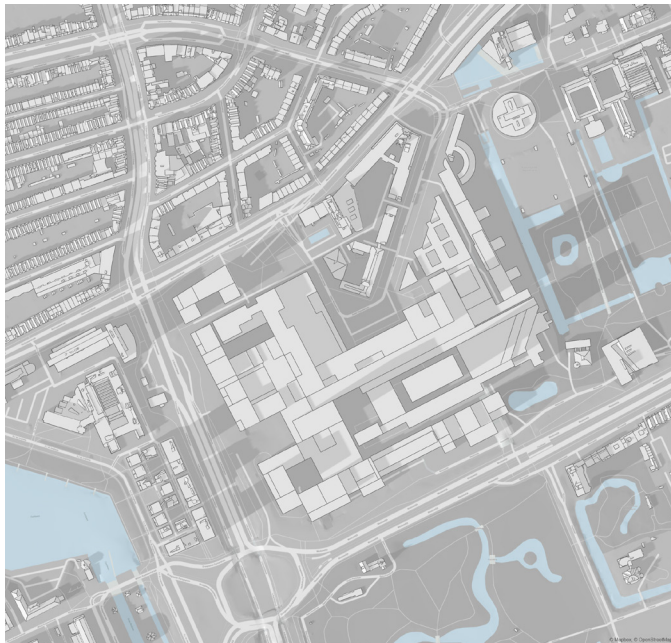
21 september 11:00



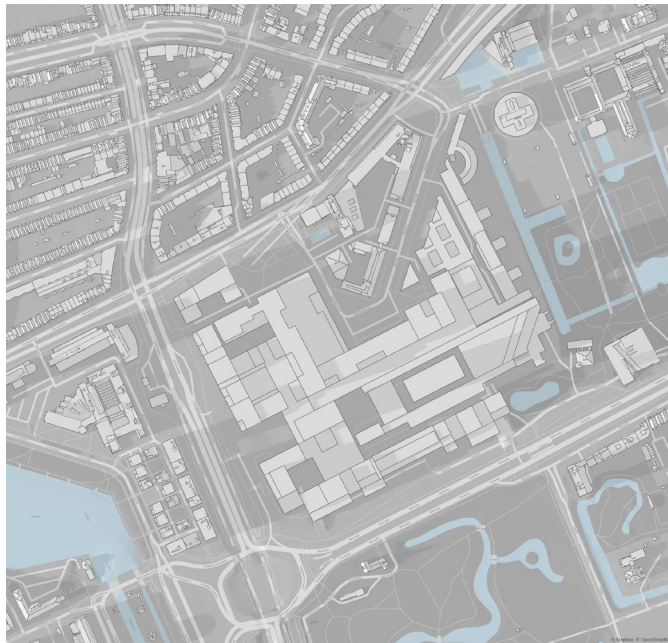
21 september 12:00



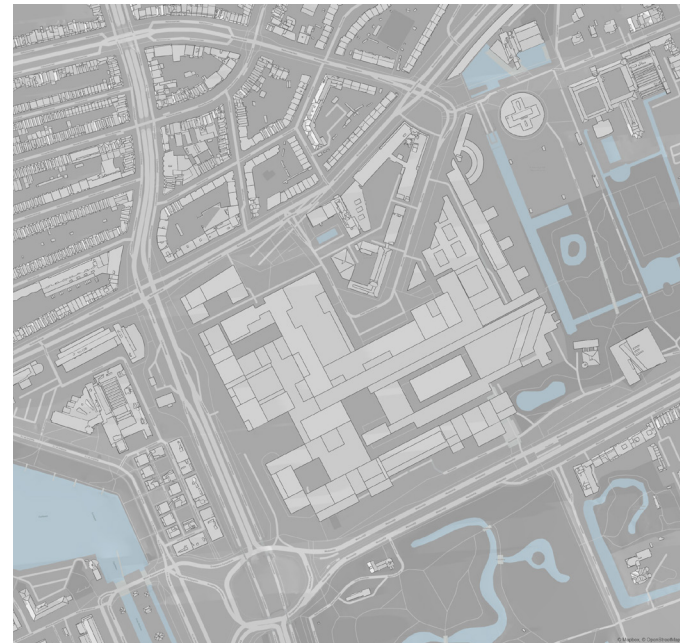
21 september 13:00



21 september 17:00

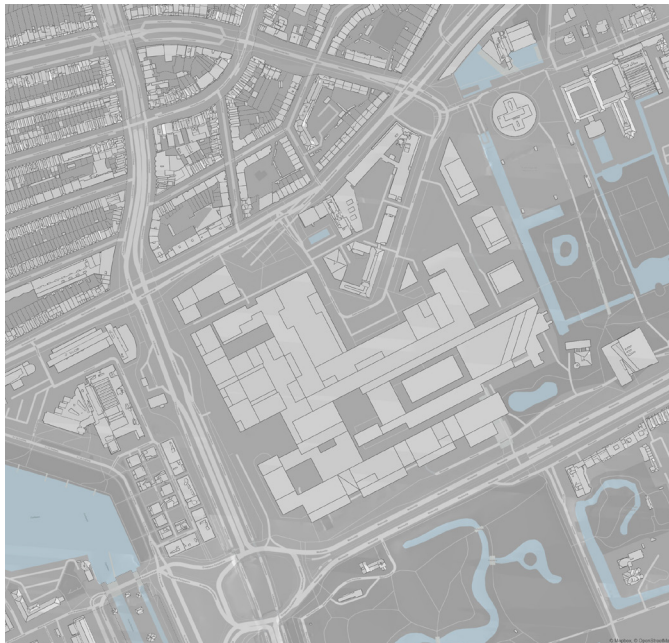


21 september 18:00

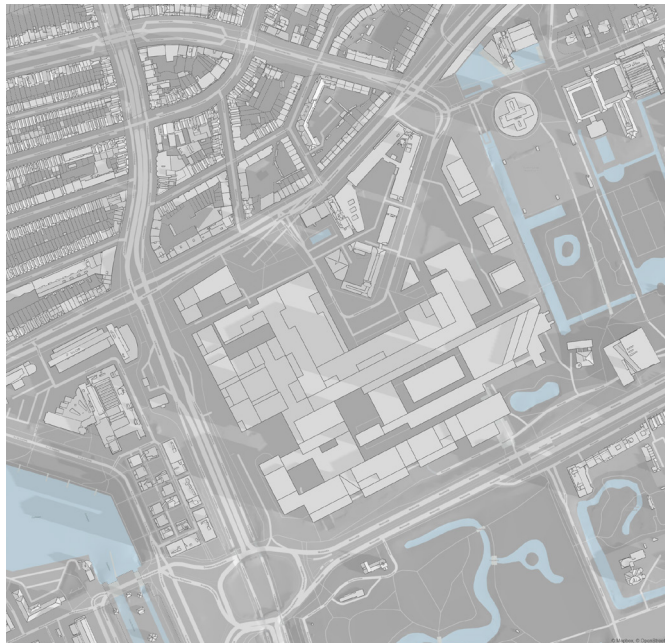


21 september 19:00

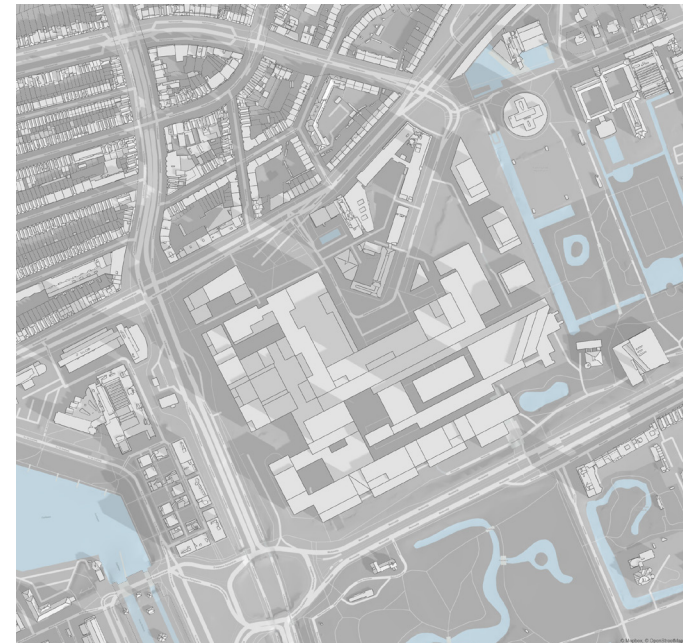
Bijlage 5 - beschaduwing 21 september variant C



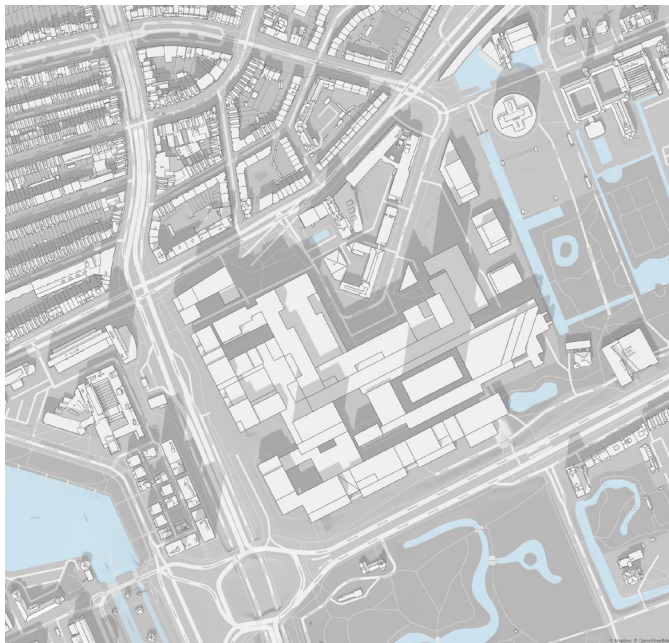
21 september 08:00



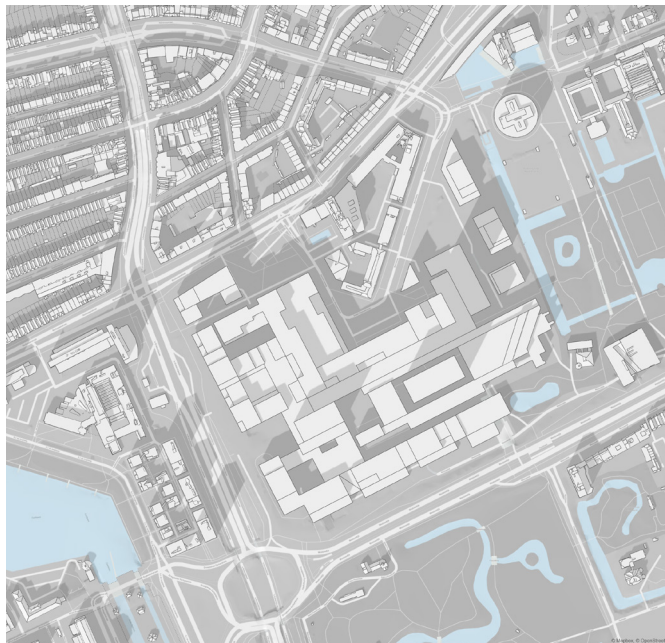
21 september 09:00



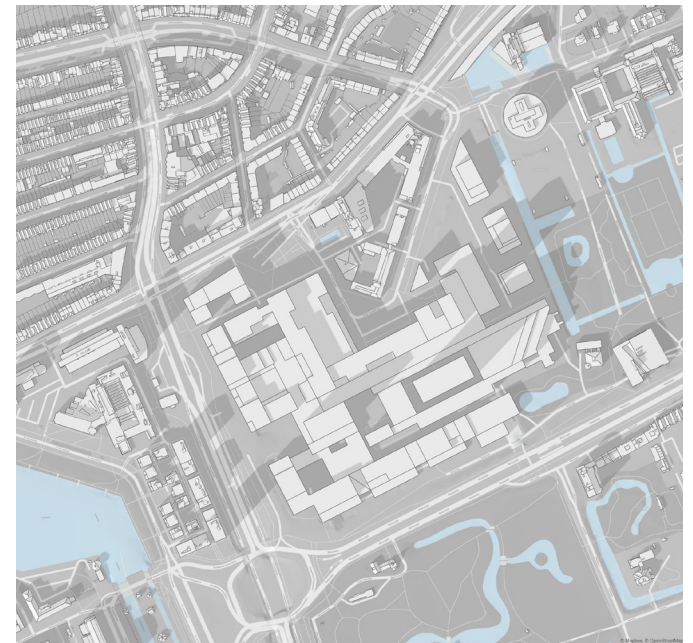
21 september 10:00



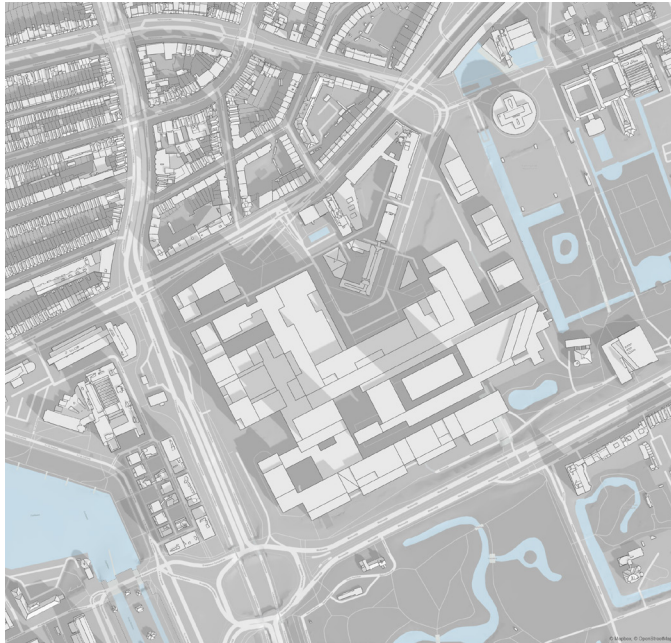
34 21 september 14:00



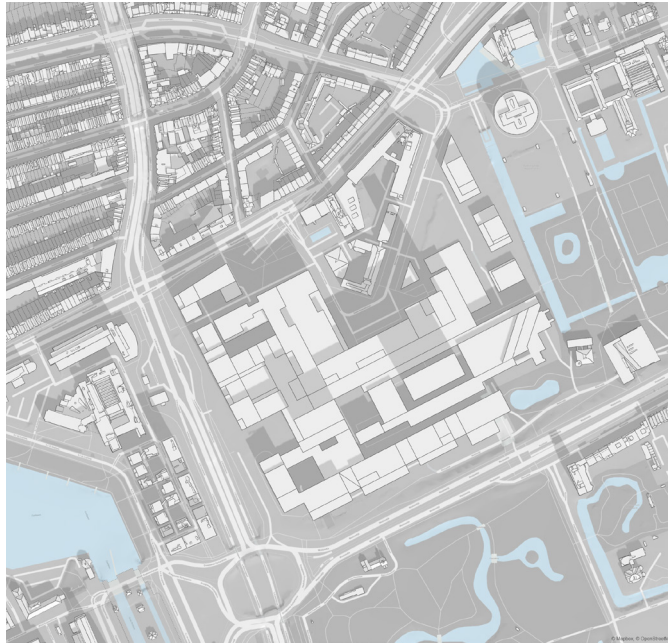
21 september 15:00



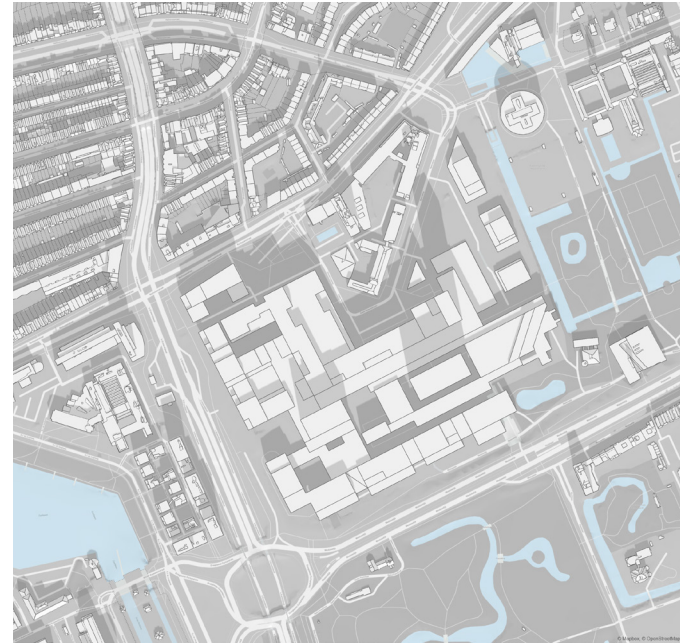
21 september 16:00



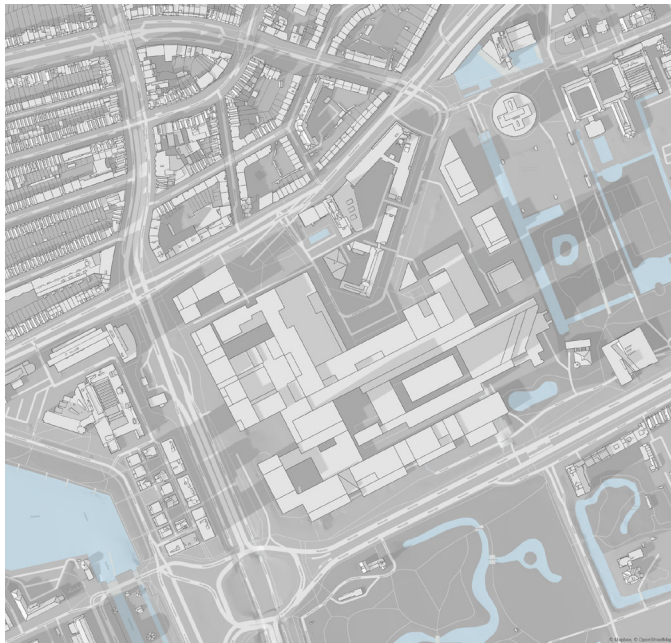
21 september 11:00



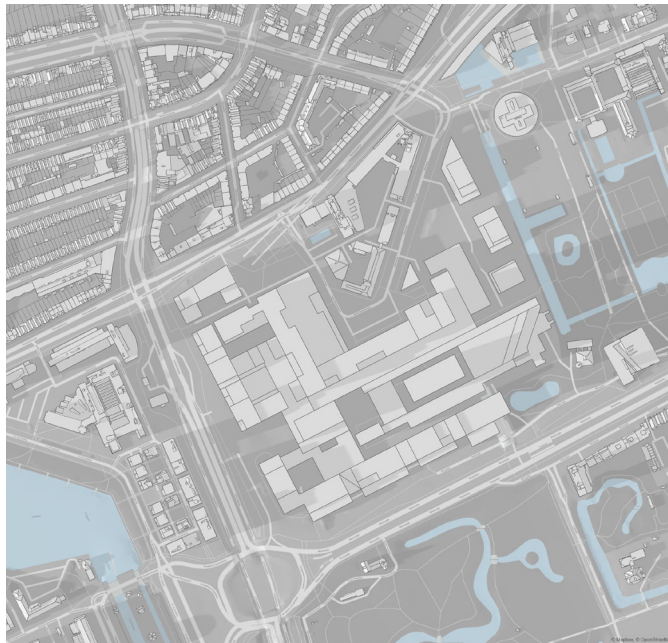
21 september 12:00



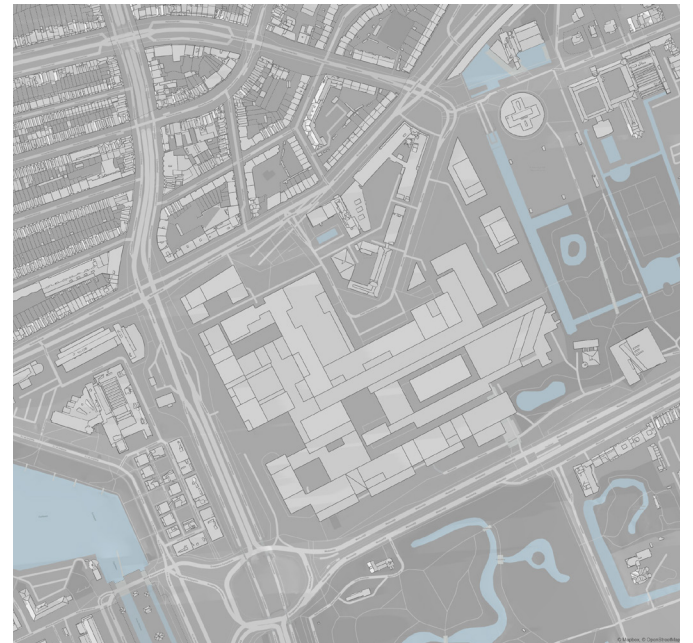
21 september 13:00



21 september 17:00

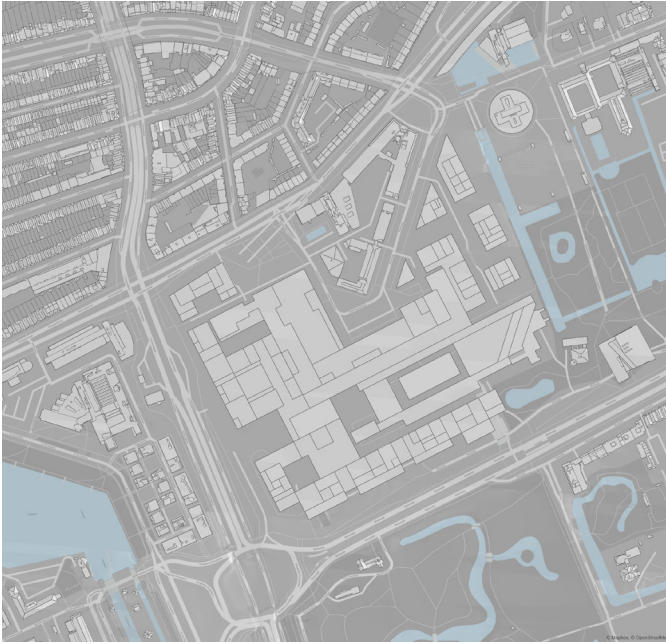


21 september 18:00

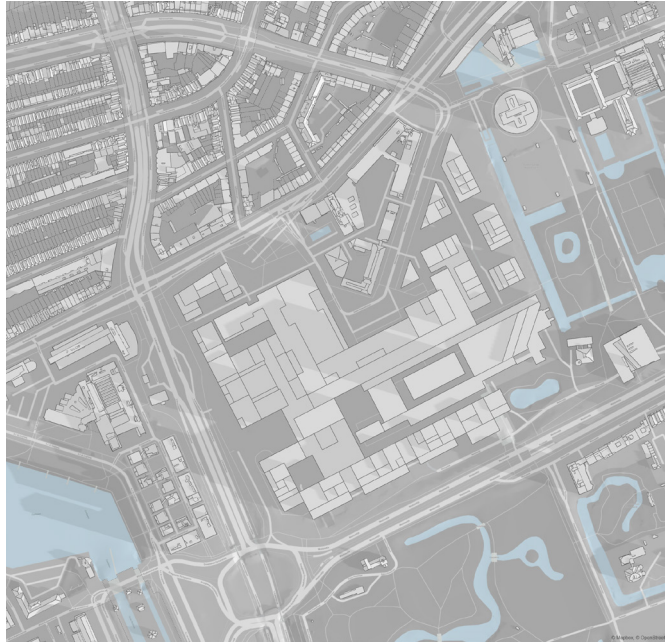


21 september 19:00

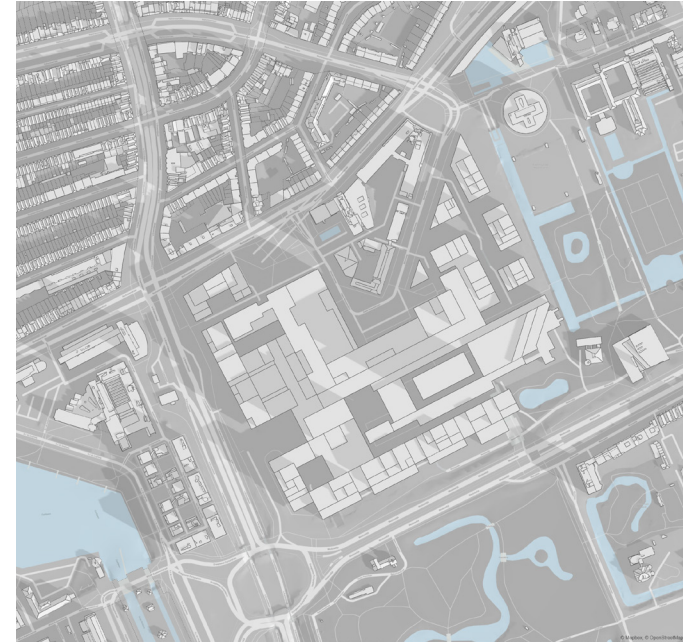
Bijlage 6 – beschaduwing 21 september variant D



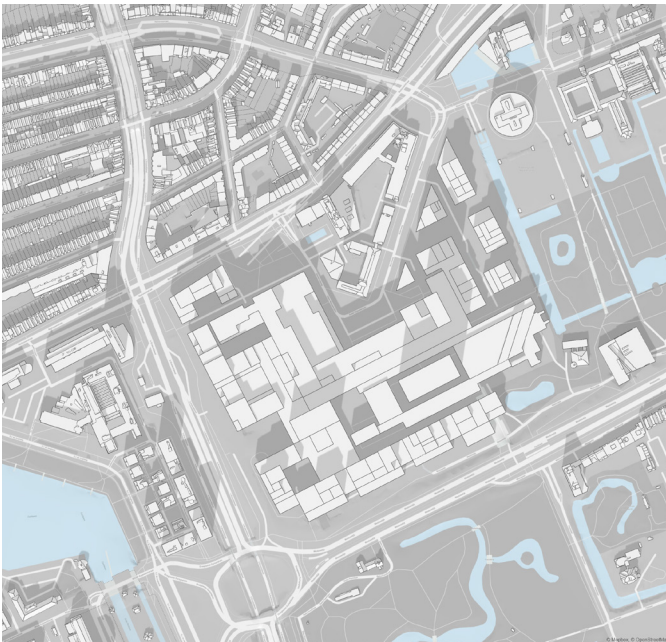
21 september 08:00



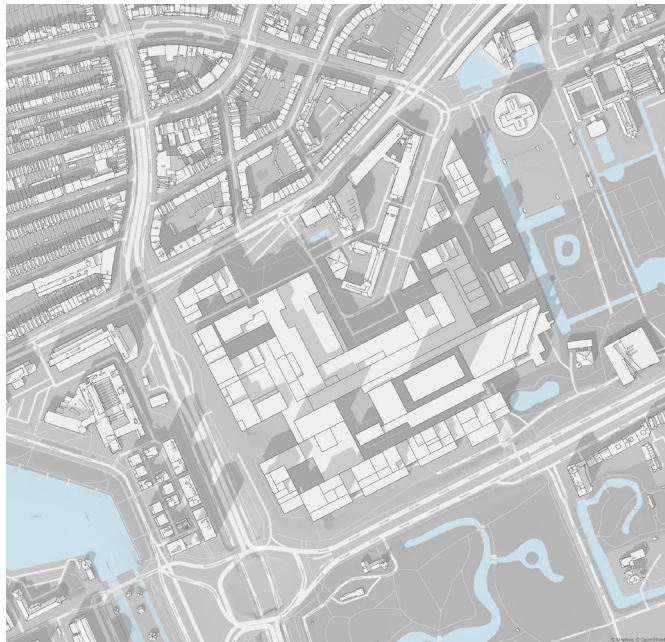
21 september 09:00



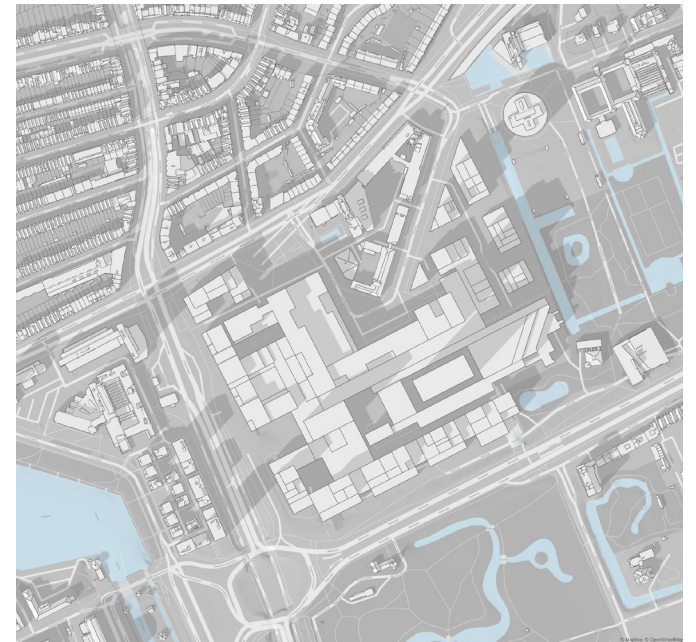
21 september 10:00



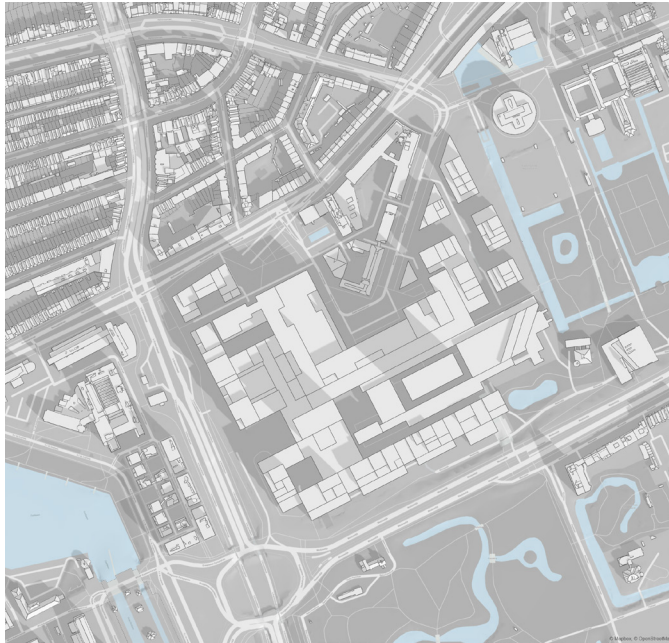
36 21 september 14:00



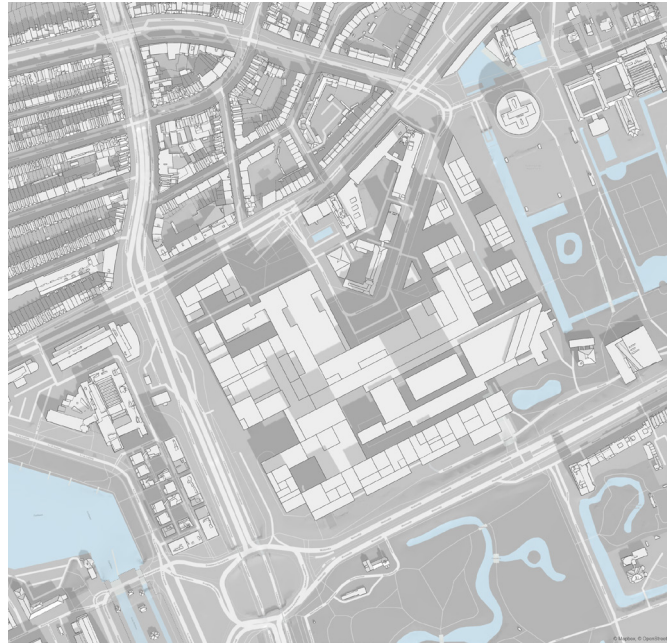
21 september 15:00



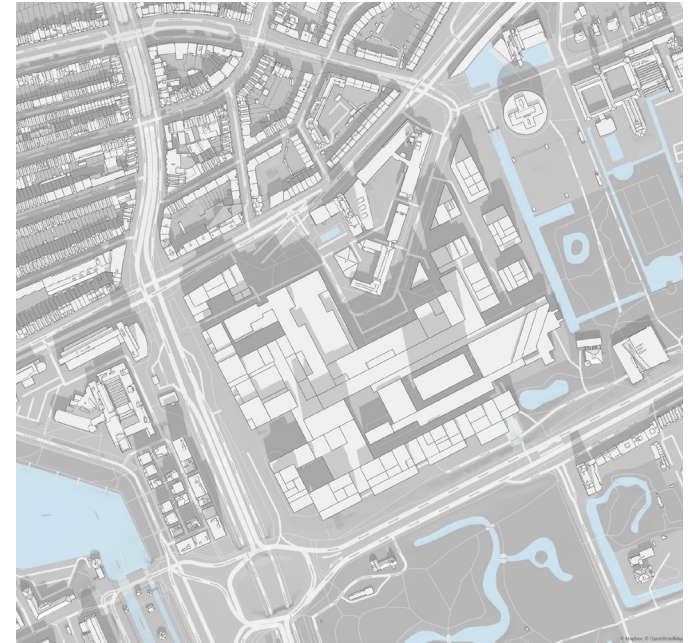
21 september 16:00



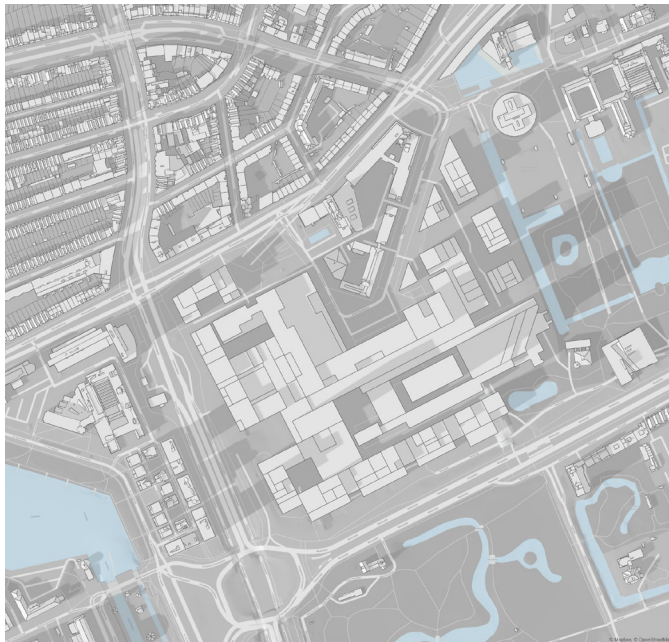
21 september 11:00



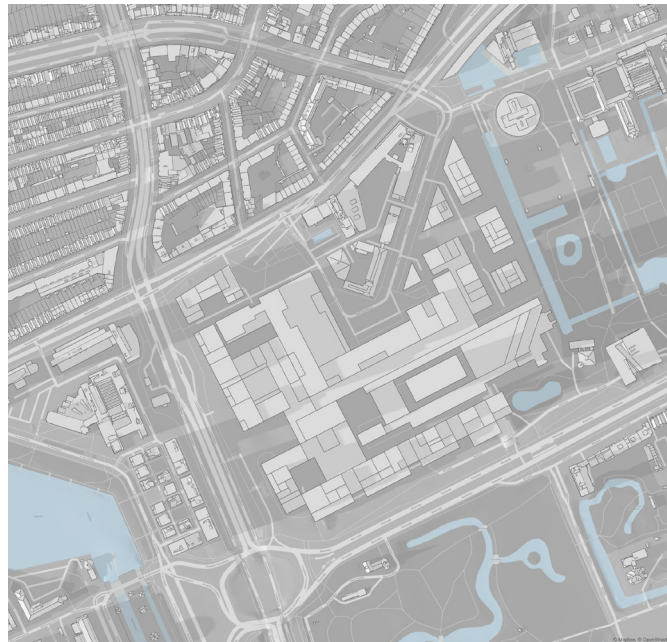
21 september 12:00



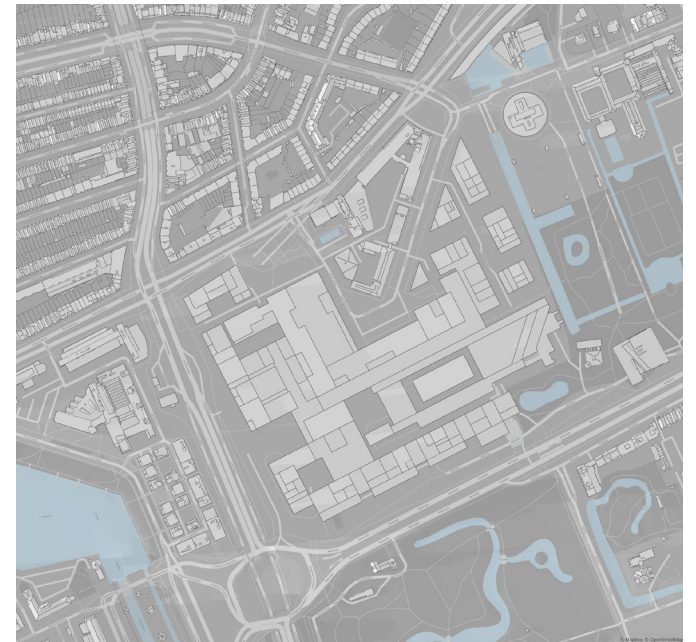
21 september 13:00



21 september 17:00

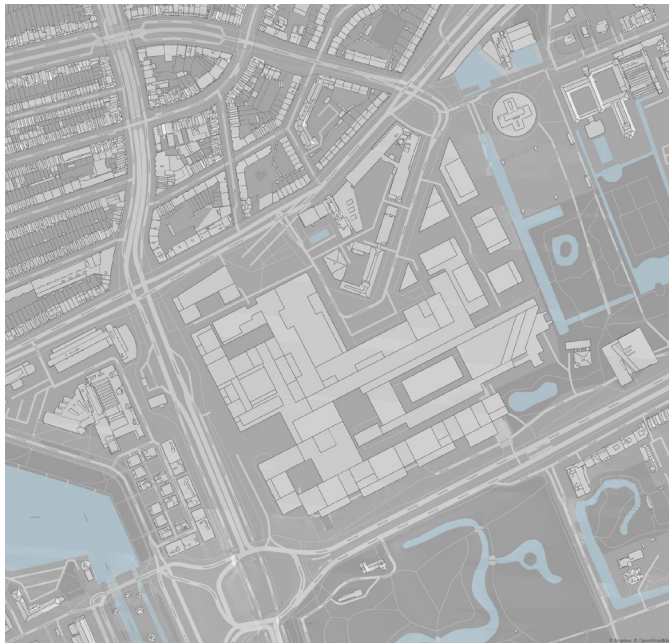


21 september 18:00

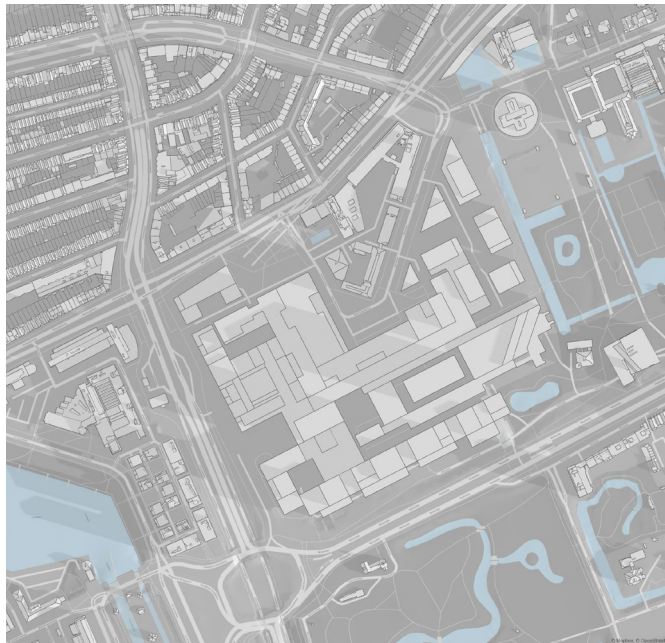


21 september 19:00

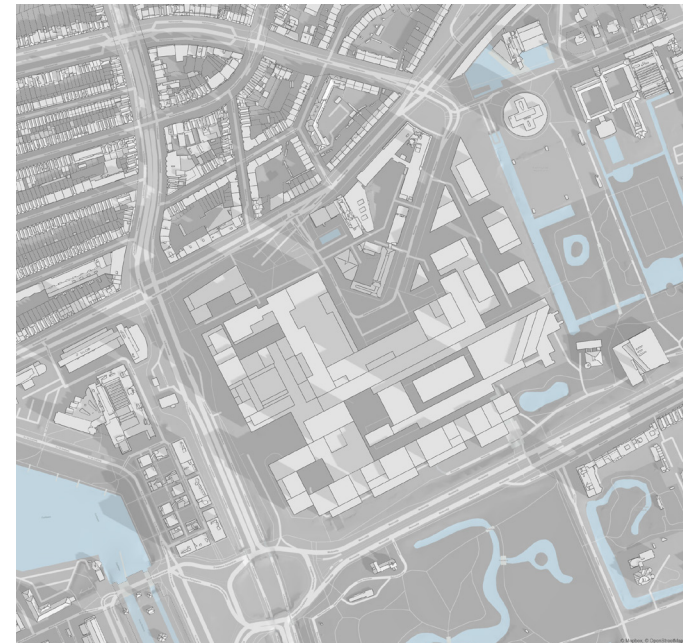
Bijlage 7 - beschaduwing 21 september - Alternatief (SPOT)



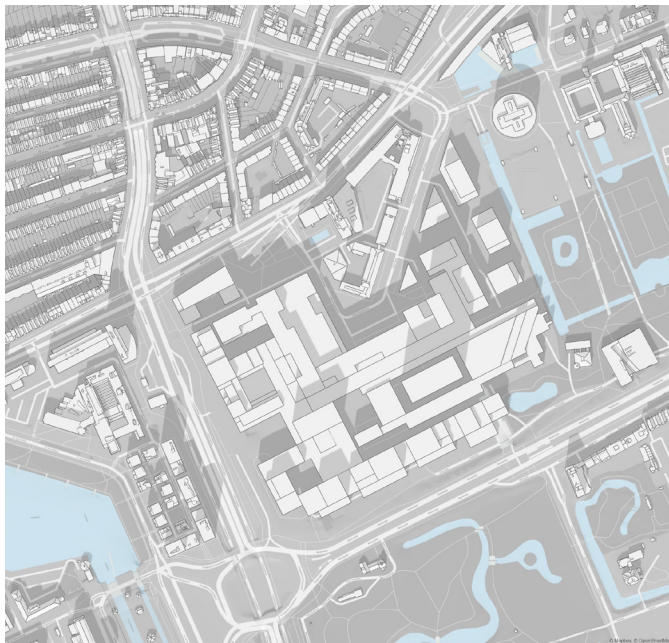
21 september 08:00



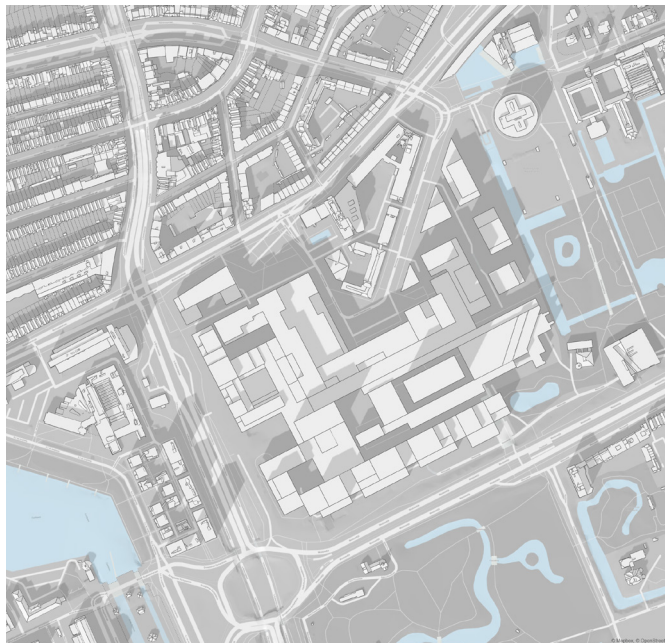
21 september 09:00



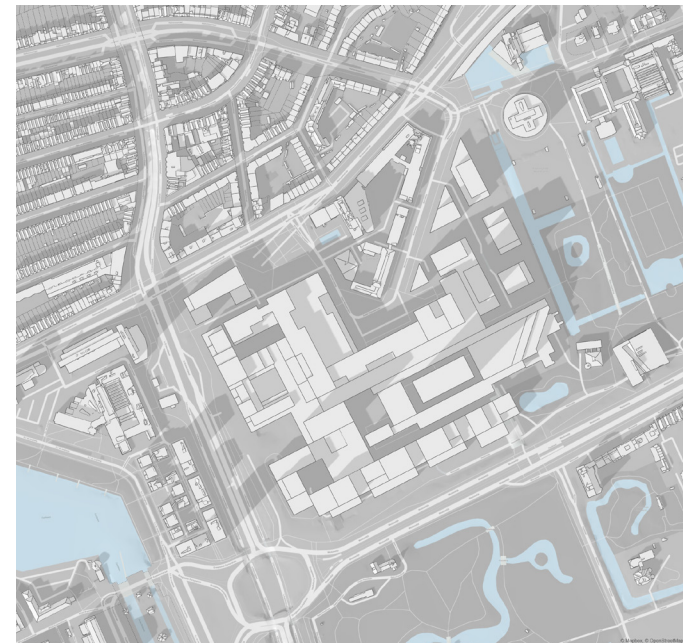
21 september 10:00



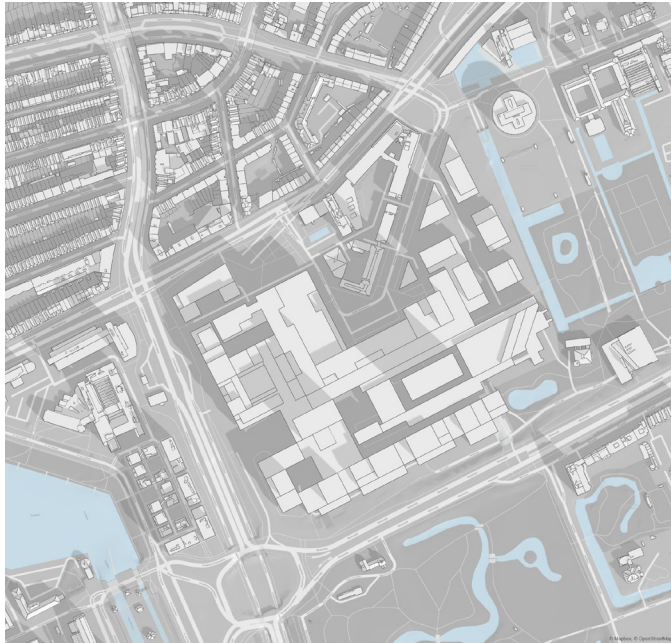
38 21 september 14:00



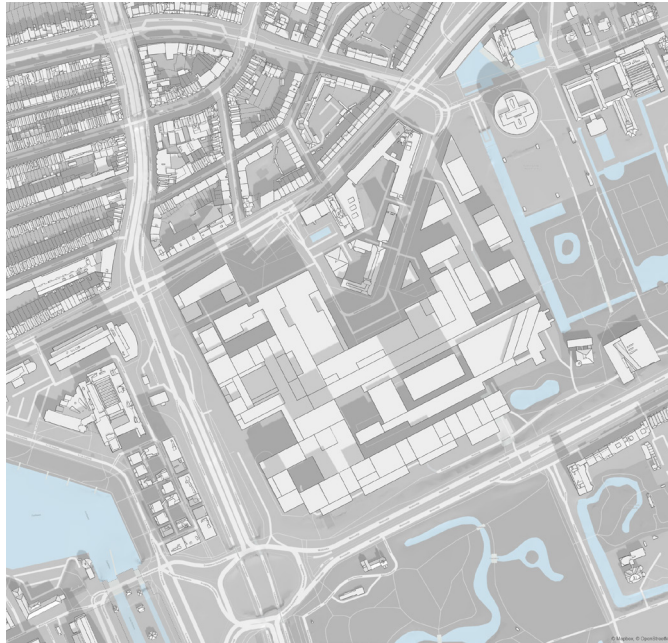
21 september 15:00



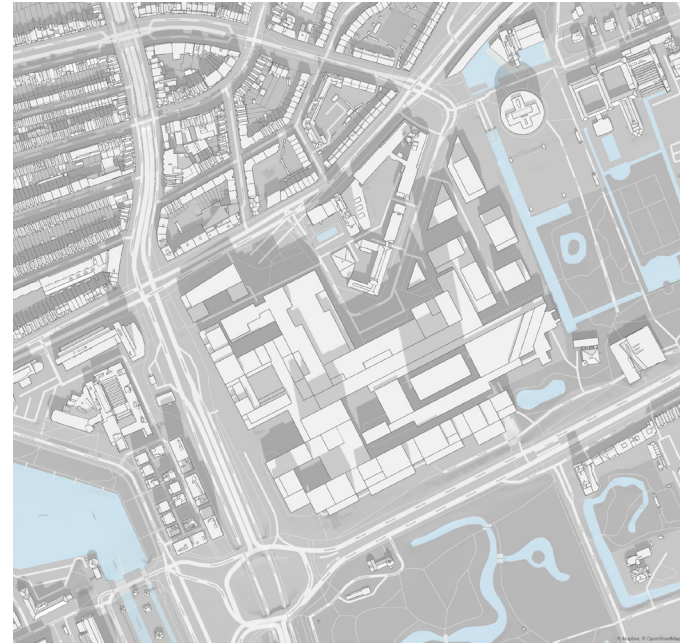
21 september 16:00



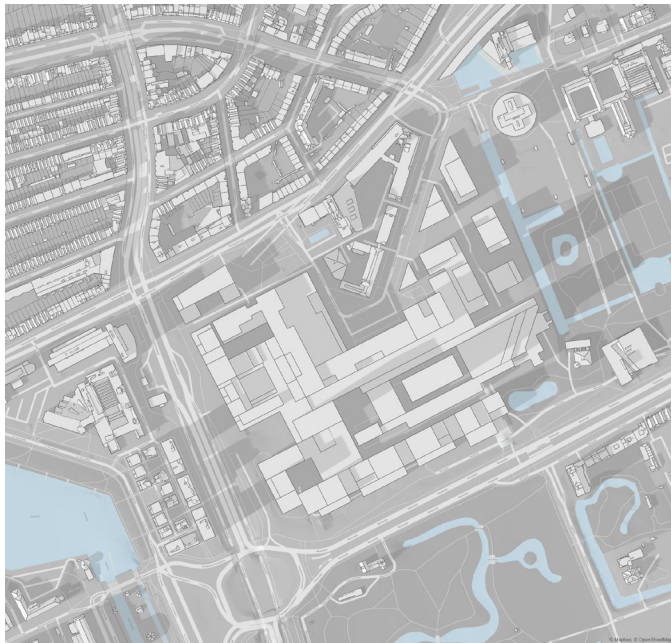
21 september 11:00



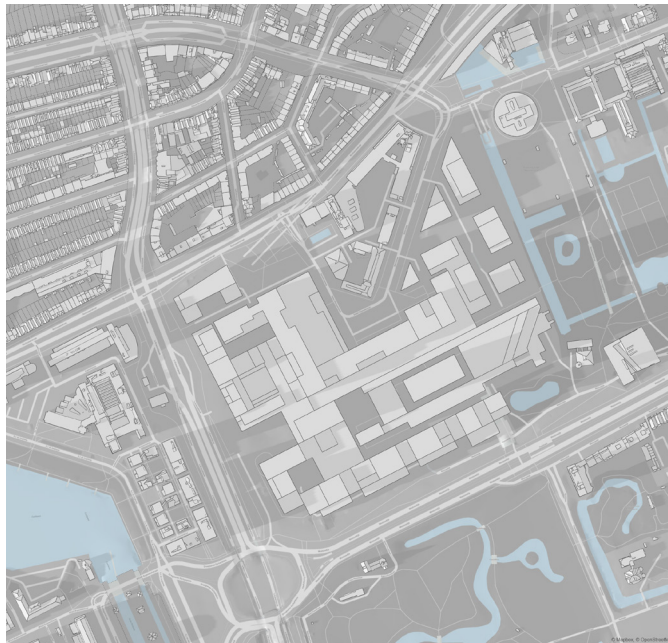
21 september 12:00



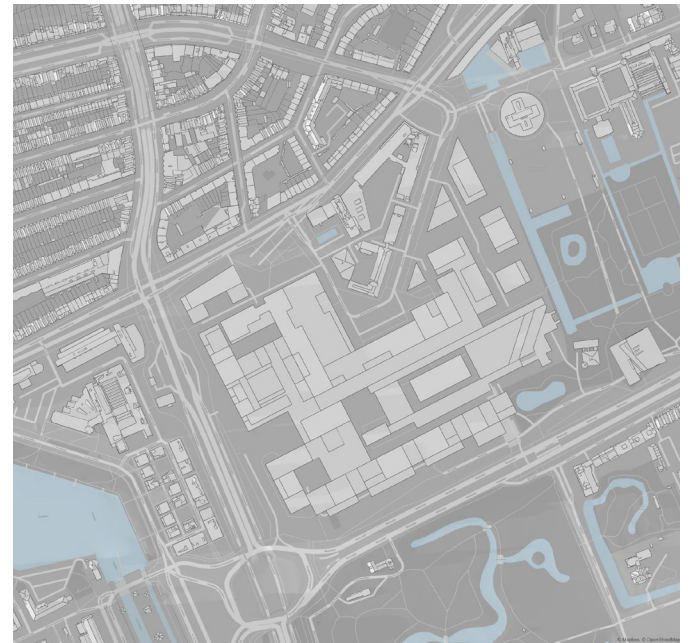
21 september 13:00



21 september 17:00



21 september 18:00



21 september 19:00



BIJLAGE: PEUTZ WINDHINDERONDERZOEK



Masterplan Erasmus MC te Rotterdam

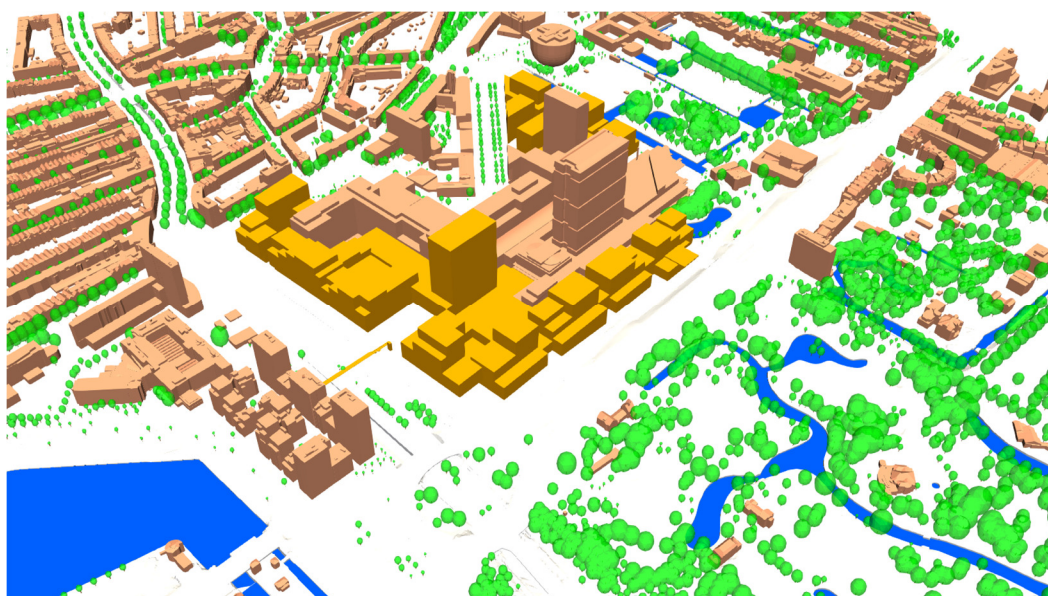
Windklimaatonderzoek

Concept

Masterplan Erasmus MC te Rotterdam

Windklimaatonderzoek

Concept



Opdrachtgever: Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.

Rapportnummer: O 17324-3-RA

Datum: 3 september 2025

Referentie: 2E / 2E / /O 17324-3-RA

Verantwoordelijke: 2E

Opsteller: ir. 2E

2E

2E @peutz.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Normstelling en uitgangspunten	5
2.1	Norm gemeente Rotterdam	5
2.2	Beslismodel NEN 8100	5
2.3	Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100	5
2.3.1	Windhinder	6
2.3.2	Windgevaar	7
2.4	Windklimaat op de locatie	7
2.5	Simulatie windsnelheden met CFD	10
3	Rekenresultaten	11
3.1	Huidige bebouwingssituatie	11
3.2	Masterplan	13
3.3	Variant 1	16
3.4	Variant 2	18
3.5	Variant 3	20
3.6	Dakterrassen masterplan	22
4	Samenvatting en conclusies	24

1 Inleiding

Als onderdeel van de m.e.r.-beoordeling is met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) een onderzoek verricht naar de te verwachten windklimaatssituatie rondom het masterplan Erasmus Medisch Centrum te Rotterdam.

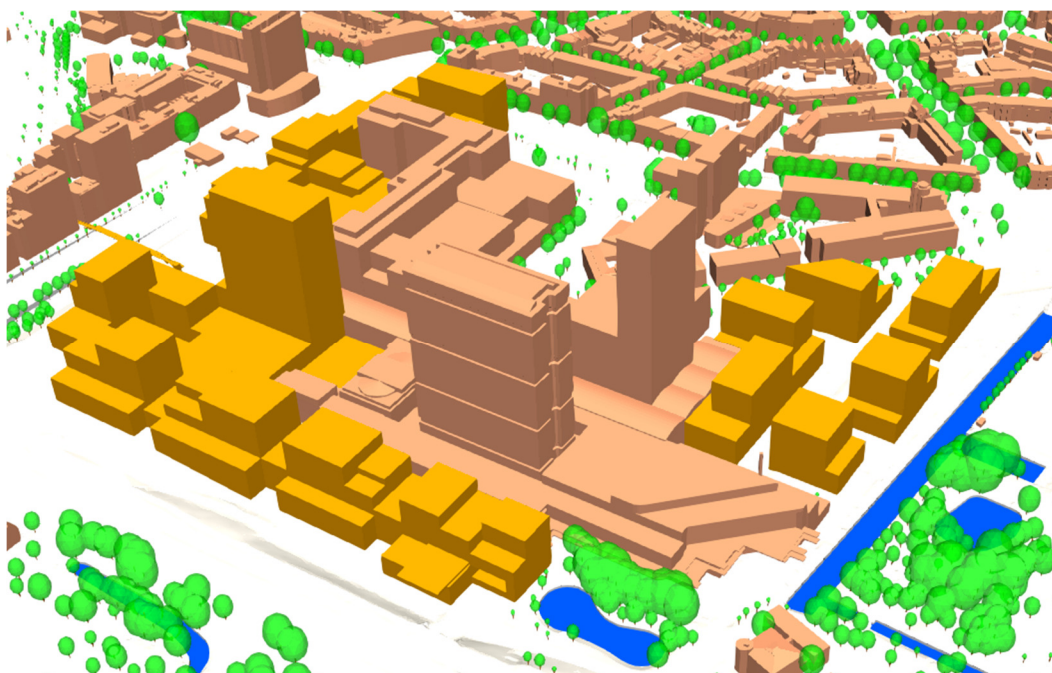
Voor het vervaardigen van het CFD-model is onder meer gebruik gemaakt van een door de opdrachtgever aangeleverd 3D-model. De stedenbouwkundige omgeving en de begroeiing is meegenomen aan de hand van gegevens uit openbare bronnen. In totaal is een gebied gemodelleerd is van circa 1500 bij 1400 meter.

Het doel van het onderzoek was het vaststellen en beoordelen van het te verwachten windklimaat in de directe omgeving van de geplande bebouwing. De volgende situaties zijn onderzocht:

- Huidige bebouwingssituatie
- Masterplan
- Masterplan 3 varianten

Aanvullend is het windklimaat op de daktuinen van de geplande bebouwing inzichtelijk gemaakt.

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*.



f 1.1 Het gehanteerde 3D-model van het masterplan

2 Normstelling en uitgangspunten

2.1 Norm gemeente Rotterdam

Voor gebouwen hoger dan 70 meter is in Rotterdam de hoogbouwvisie 2019 inclusief addendum 2022 van toepassing¹. Voor wind wordt uitgegaan van de Nederlandse norm NEN 8100:2006 Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving. In dit document is bovendien de volgende normstelling opgenomen:

- Er wordt onderscheid gemaakt tussen windhinder en windgevaar; deze worden allebei gemeten. Windgevaar is nooit toegestaan.
- Als vooraf bekend is wat de ambitie is op een plek, kan dit op tijd meegenomen worden in het ontwerpproces en kan er tussentijds en achteraf getoetst worden. Het ambitieniveau is daarom op windkwaliteitsklassenkaarten weergegeven. De kaartlegenda is gebaseerd op de windkwaliteitsklassen uit de NEN 8100. Deze kaarten (met toelichting) moeten voor verschillende gebieden binnen de hoogbouwzone (met een straal van 300 meter rond het gebied) worden opgesteld en worden vastgesteld door het college.

Met het addendum sluit de hoogbouwvisie aan op de Handleiding Windhinder & Windgevaar van de gemeente, versie april 2023.

Gezien de hoogbouwvisie 2022 en de handleiding relatief recentelijk zijn uitgekomen, is op het moment van onderzoek nog geen windkwaliteitsklassenkaart van het gebied door de gemeente opgesteld.

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, wordt gebruik gemaakt van het beslismodel in de NEN 8100. Hierin wordt onder meer beschreven in welke situaties windklimaatonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 meter, zoals in de geplande situatie, wordt nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie als noodzakelijk gezien.

2.3 Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100

De gevoeligheid 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

¹ <https://www.rotterdam.nl/hoogbouwvisie>

zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken en dergelijke. Hiervoor wordt getoetst op windgevaar.

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'.

- Bij een goed windklimaat wordt onder normale omstandigheden geen windhinder ervaren.
- Bij een matig windklimaat wordt af en toe overmatige windhinder ervaren.
- Bij een slecht windklimaat wordt regelmatig overmatige windhinder ervaren.

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.

Op basis van t 2.2, afkomstig uit de NEN 8100, wordt bepaald of sprake is van windgevaar.

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

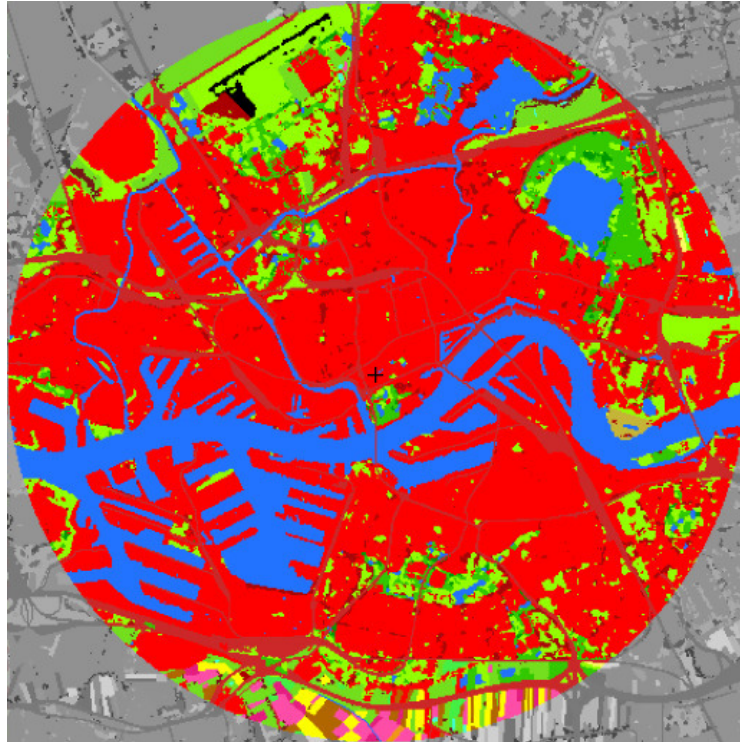
De norm stelt: "Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < p < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteiten klasse I (doorlopen). Voor activiteiten klasse II en III geldt de eis $p \leq 0,05$.

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

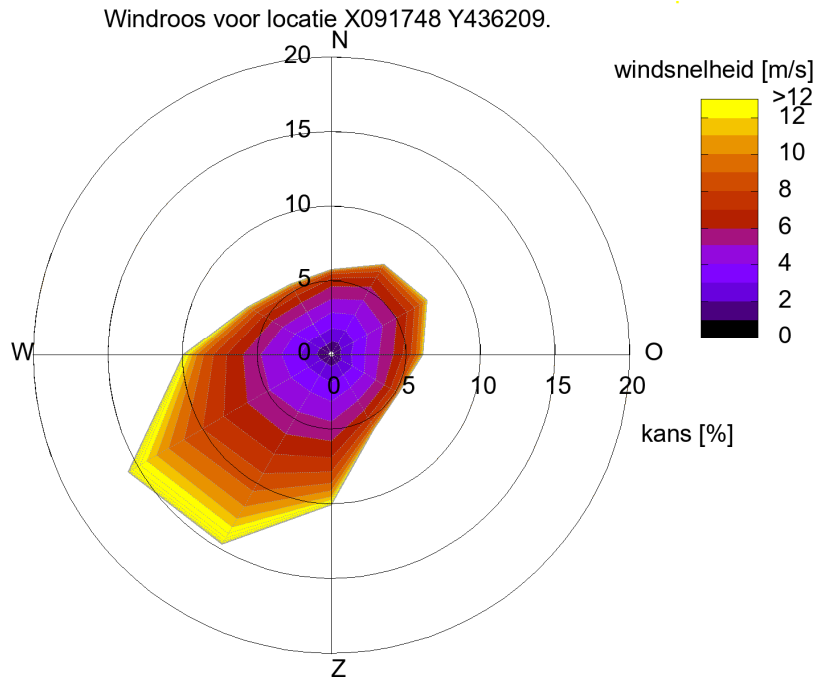
Voor de vertaling van de resultaten van de berekeningen naar de werkelijke situatie wordt gebruik gemaakt van een windstatistiek. De NEN 8100 verwijst voor de benodigde meteogegevens naar de NPR 6097:2006 *Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland*. Met behulp van 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		Mais
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		Loofbos
0,75		Naaldbos
0,001		Zoet water
0,001		Zout water
1,6		Stedelijk bebouwd gebied
0,5		Bebouwing in buitengebied
1,1		Loofbos 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 hoogste windsnelheden uit het zuiden tot noordwesten (180° tot 300°) komen. De wind komt relatief vaak uit het zuidwesten (210° en 240°). De zuidwestenwind is hiermee voor een groot deel bepalend voor het windklimaat op de planlocatie.



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 X091748 Y436209 Jaar 1963-2002											
totaal aantal uren: 8766.7											
gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.6											
wind snelheid	Noord 0°	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	330°
0.0 - 0.9	17.9	18.4	16.1	14.2	18.1	14.6	15.8	13.9	15.8	22.3	16.2
1.0 - 1.9	59.7	62.2	52.6	41.7	49.7	49.2	55.9	49.5	55.0	65.8	49.2
2.0 - 2.9	82.1	87.8	81.5	63.0	75.1	76.0	93.9	82.1	86.3	97.8	71.9
3.0 - 3.9	92.2	108.2	92.8	78.4	82.9	86.9	113.3	109.6	120.4	110.8	78.2
4.0 - 4.9	82.2	101.5	105.8	86.4	76.4	87.2	118.7	137.1	145.3	119.6	79.2
5.0 - 5.9	71.0	87.1	95.1	81.5	60.1	71.0	111.1	149.4	151.0	105.4	63.1
6.0 - 6.9	48.1	66.9	70.6	59.1	41.6	45.5	98.7	136.0	158.7	96.3	48.4
7.0 - 7.9	27.4	39.0	50.5	43.8	29.3	32.7	82.0	132.6	144.6	75.6	34.2
8.0 - 8.9	13.6	25.3	36.4	31.7	15.4	20.8	68.2	117.6	127.5	57.6	19.9
9.0 - 9.9	6.9	13.4	22.5	20.1	5.4	12.3	43.5	103.0	104.0	39.7	12.5
10.0 - 10.9	3.5	6.4	14.0	10.2	2.8	6.7	33.1	82.3	80.9	29.1	5.9
11.0 - 11.9	1.6	3.0	7.6	5.7	1.0	3.1	21.5	57.9	64.5	20.2	3.3
12.0 - 12.9	0.9	1.5	3.3	3.2	0.3	0.8	12.1	44.1	48.9	14.3	1.7
13.0 - 13.9	0.3	0.3	0.8	1.4	0.3	0.5	7.7	29.6	29.8	8.0	0.8
14.0 - 14.9		0.1	0.3	0.8		0.3	3.8	18.6	20.3	5.0	0.4
15.0 - 15.9			0.1	0.1			1.5	11.0	12.9	2.7	0.1
16.0 - 16.9							0.8	6.2	7.1	1.9	
17.0 - 17.9							0.5	3.1	3.7	0.7	
18.0 - 18.9							0.5	1.9	2.3	0.4	
19.0 - 19.9								1.1	1.3	0.1	
20.0 - 20.9								0.6	0.6	0.1	
21.0 - 21.9									0.3	0.1	
22.0 - 22.9									0.2	0.1	
23.0 - 23.9									0.1		
24.0 - 24.9									0.1		
25.0 - 25.9											
26.0 - 26.9									0.1		
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	507.4	621.1	650.0	541.3	458.4	507.6	882.6	1287.2	1381.7	873.6	485.0
gemiddelde snelheid	4.3	4.6	5.0	5.1	4.3	4.6	5.8	7.1	7.1	5.6	4.6

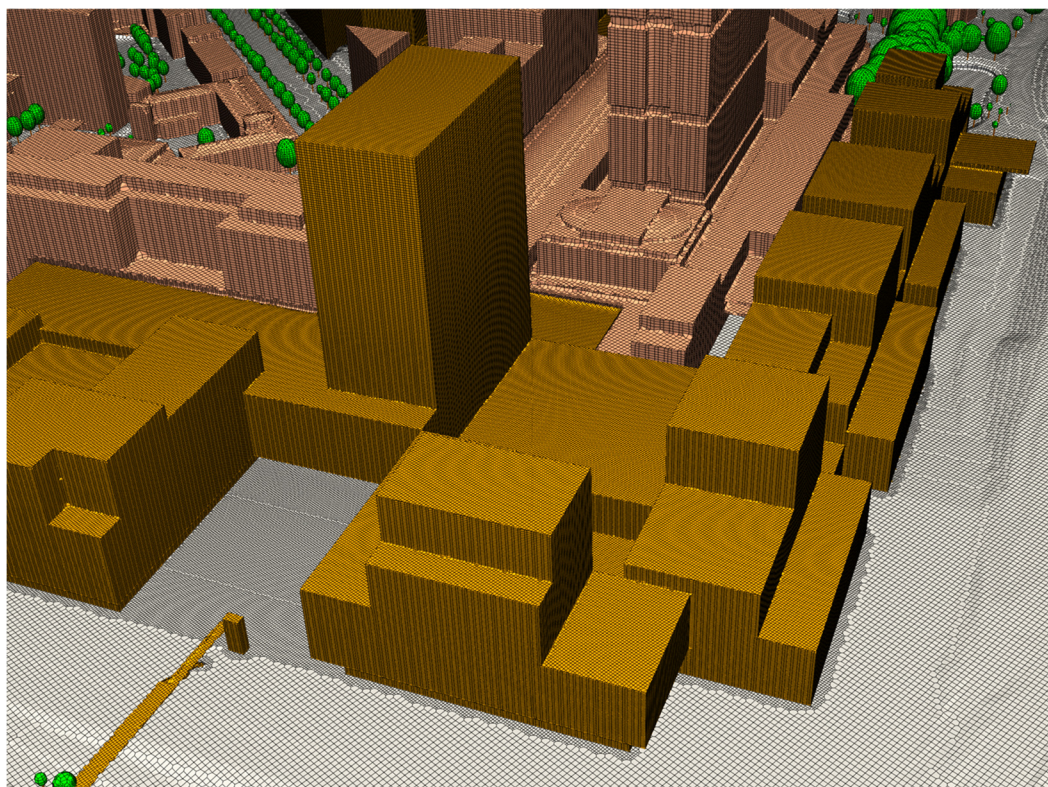
2.5 Simulatie windsnelheden met CFD

Het windklimaatonderzoek is uitgevoerd met Computational Fluid Dynamics (CFD). Aan de rand van het model wordt, afhankelijk van de terreinruwheid, het juiste windprofiel gesimuleerd. Verfijning van de lokale windsituatie vindt plaats door de direct omliggende bebouwing en begroeiing mee te modelleren.

De windsnelheden worden met het CFD-model voor 12 windrichtingen berekend. Met behulp van de windstatistiek voor de planlocatie wordt vervolgens per windrichting de overschrijdingskans van de drempelwaarden van 5 en 15 m/s voor respectievelijk windhinder en windgevaar 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.

In bijlage 1 is het technisch inlegvel, conform de NEN 8100, opgenomen. Het technisch inlegvel bevat een aantal rubrieken en aandachtspunten die een kort, schetsmatig overzicht geven van de relevante zaken van de CFD-berekeningen.

In f 2.3 is een aanzicht gegeven van het rekengrid ter plaatse van de geplande bebouwing.



f 2.3 Aanzicht oppervlakte grid rekenmodel

3 Rekenresultaten

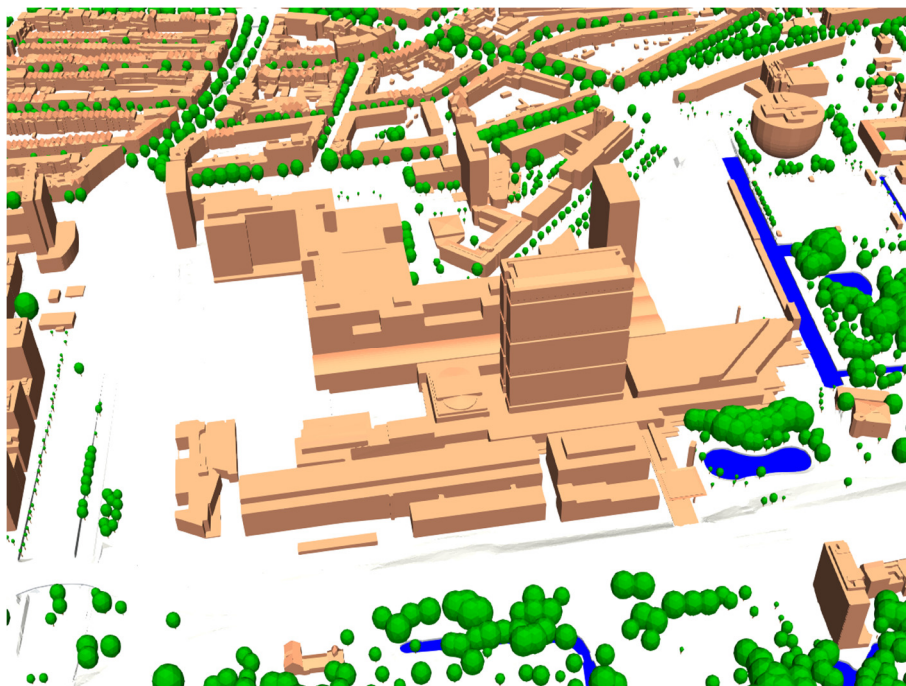
Het windklimaat wordt beoordeeld op basis van de uitgevoerde CFD-berekeningen, de windstatistiek van de betreffende locatie en de grenswaarden zoals beschreven in de paragrafen 2.3.1 en 2.3.2 betreffende windhinder en windgevaar.

Bij de beoordeling van het windklimaat wordt onderscheid gemaakt tussen de categorieën doorlopen en slenteren.

In bijlage 2 zijn de rekenresultaten per windrichting weergegeven. In deze figuren wordt met kleuren de hinderkans per windrichting weergegeven, en met pijlen de lokale stromingsrichting.

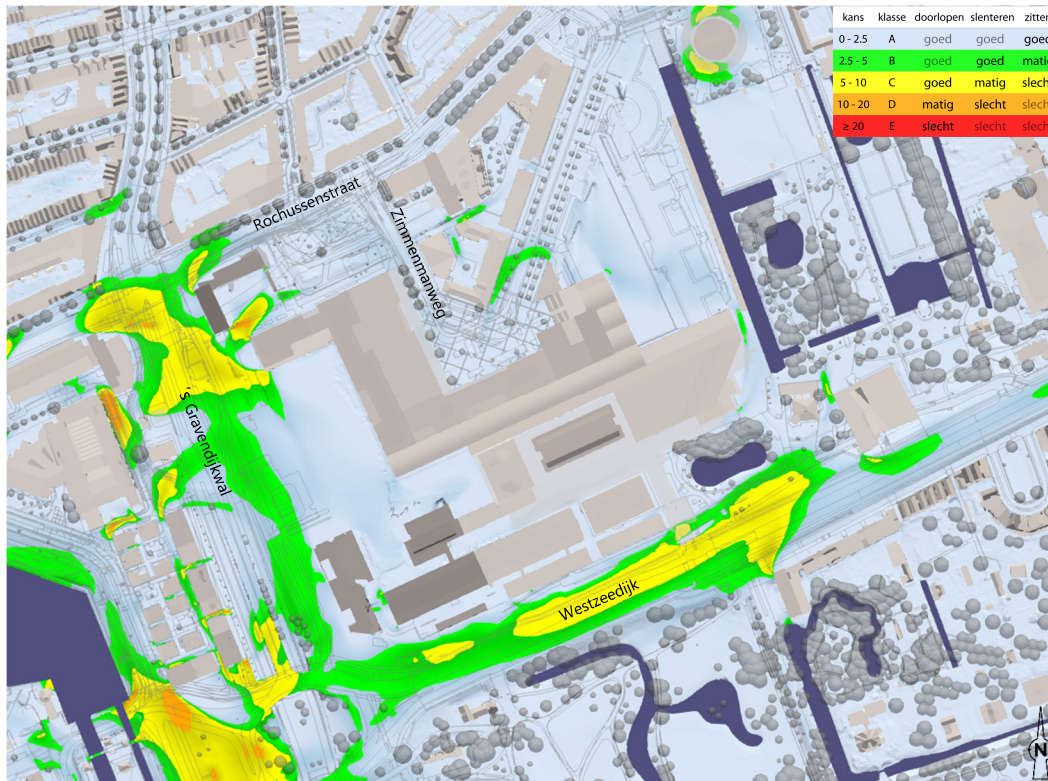
3.1 Huidige bebouwingssituatie

In f 3.1 is een uitsnede te zien van het model voor de huidige situatie.

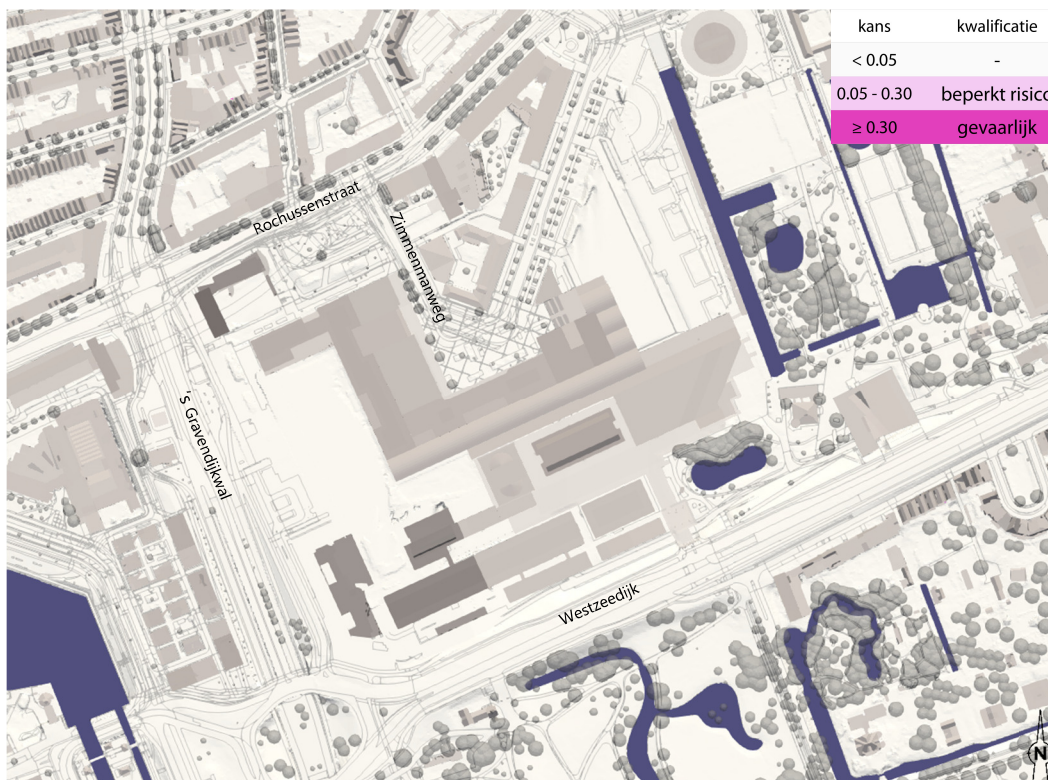


f 3.1 Aanzicht model huidige situatie

In f 3.2 wordt in een horizontale doorsnede op hoofdhoogte (1,75 meter boven plaatselijk maaiveldniveau) de berekende hinderkans met kleurcontouren voor de huidige situatie weergegeven. De kleuren zijn afgestemd op de beoordelingscriteria uit de NEN 8100. In f 3.3 is op vergelijkbare wijze de berekende gevaarkans weergegeven.



f 3.2 Windhinder in de huidige situatie



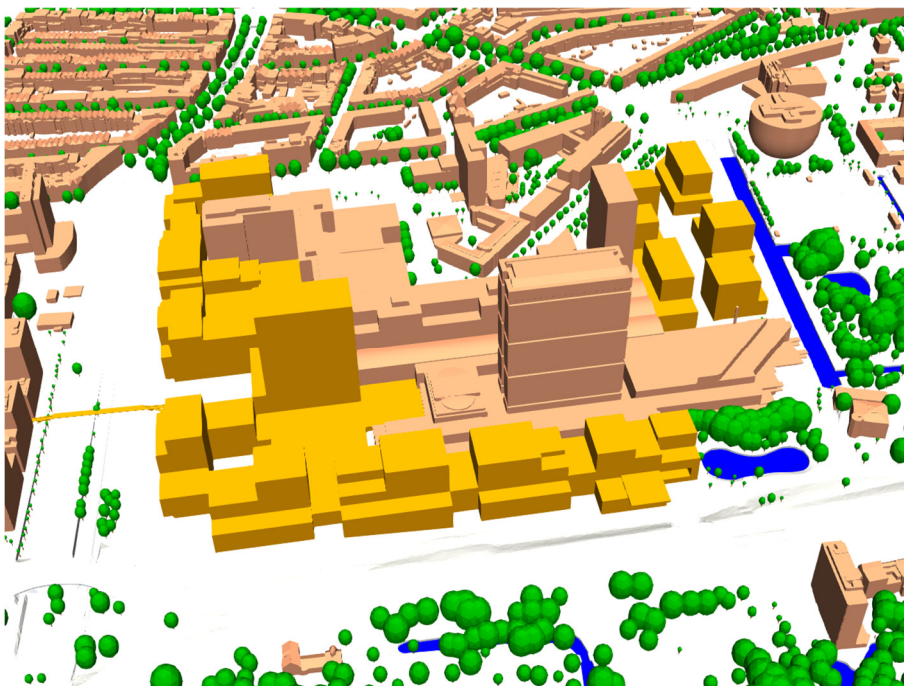
f 3.3 Windgevaar in de huidige situatie

In de huidige bebouwingssituatie is rond de planlocatie overwegend sprake van een goed windklimaat voor de activiteit doorlopen. Dit komt overeen met kwaliteitsklassen A t/m C en wordt in f 3.2 weergegeven met de kleuren blauw, groen en geel.

Met name rond de kruising 's Gravendijkwal en de Rochussenstraat is op diverse plaatsen een matig windklimaat vastgesteld, klasse D. Dit wordt weergegeven met oranje. Dit is een gevolg van de hogere bebouwing in combinatie met de open situering aan de kruising. Er is nergens sprake van een slecht windklimaat voor de activiteit doorlopen. Er is ook nergens een beperkt risico op windgevaar of kwalificatie gevaarlijk vastgesteld.

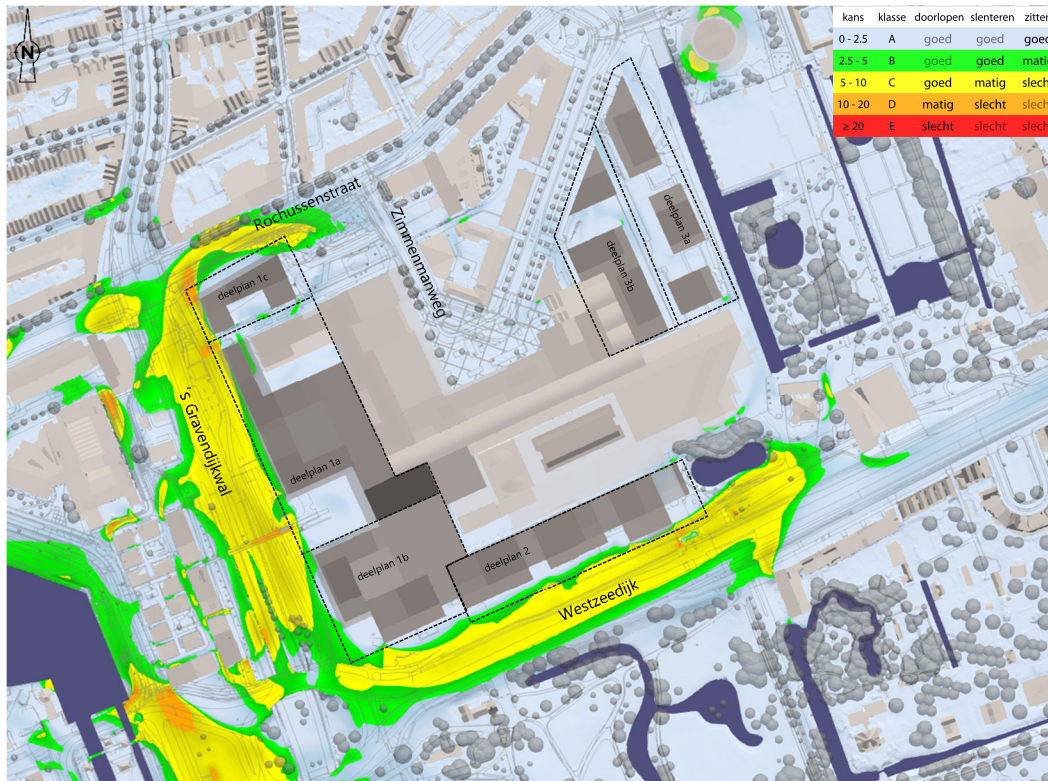
3.2 Masterplan

In f 3.4 is een uitsnede te zien van het model voor het masterplan.

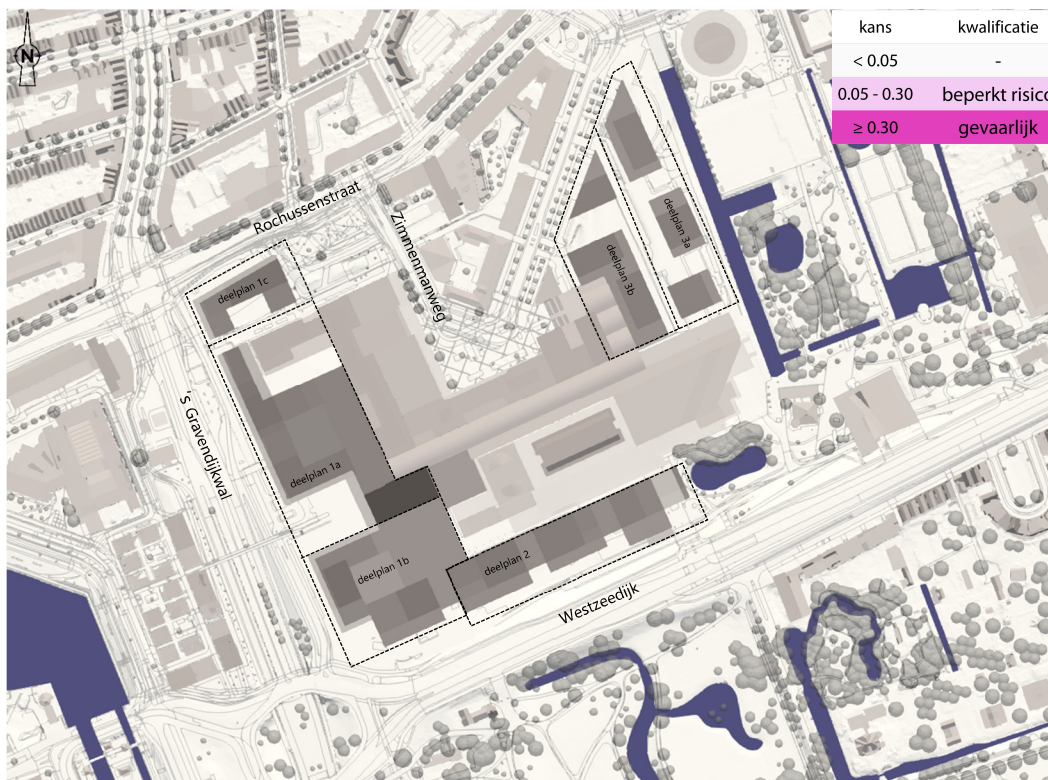


f 3.4 Aanzicht model masterplan

In f 3.5 en f 3.6 wordt respectievelijk de berekende hinder- en gevaarkans weergegeven.



f 3.5 Windhinder masterplan



f 3.6 Windgevaar masterplan

In de geplande bebouwingssituatie is met name ten zuidwesten van deelplan 1 op de 's Gravendijkwal en ten zuidoosten van deelplan 2 op de Westzeedijk een toename van windhinder vastgesteld. Het windklimaat blijft overwegend goed voor de activiteit doorlopen, klasse A t/m C.

Bij deelplan 1c, op de kruising van de 's Gravendijkwal en de Rochussenstraat, is op verschillende plekken sprake van een matig windklimaat, klasse D, vergelijkbaar met de huidige situatie. Rond de geplande bebouwing is nergens sprake van een slecht windklimaat voor de activiteit doorlopen. Er is ook geen beperkt risico op windgevaar of kwalificatie gevaarlijk vastgesteld.

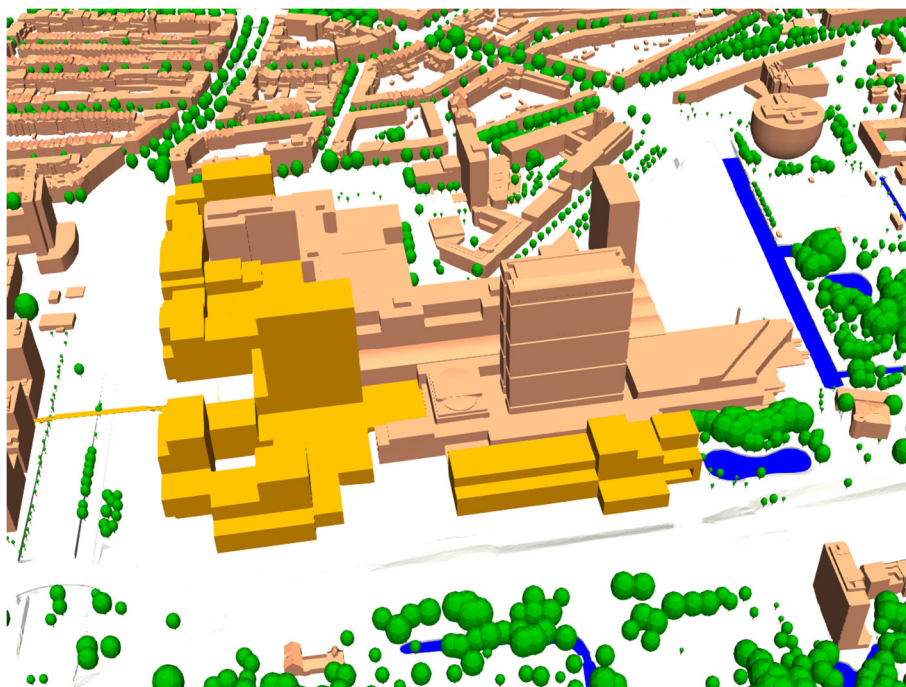
Rond deelplan 3 is overal sprake van een goed windklimaat, klasse A of B.

Windgevoelige functies, zoals gebouwentrees, worden doorgaans beoordeeld met de activiteit slenteren. Langs de gevels van de geplande nieuwbouw wordt het windklimaat overwegend als goed beoordeeld, klasse A of B. Bij de gevels langs de 's Gravendijkwal zijn hogere hinderkansen vastgesteld, klasse C. Deze gevels zijn hierdoor op voorhand niet geschikt voor windgevoelige functies. Mochten hier entrees gepland zijn dan worden lokale windafschermende maatregelen geadviseerd. Hierbij kan worden gedacht aan het positioneren van de entree in een nis, of het aanbrengen van schermen haaks op de gevel.

Bij de bestaande woningen aan de Rochussenlaan is tevens een toename van windhinder vastgesteld, waarbij sprake blijft van een beoordeling goed voor de activiteit doorlopen. De entrees van deze woningen zijn terugliggend in de gevel gesitueerd, waardoor het windklimaat hier goed is.

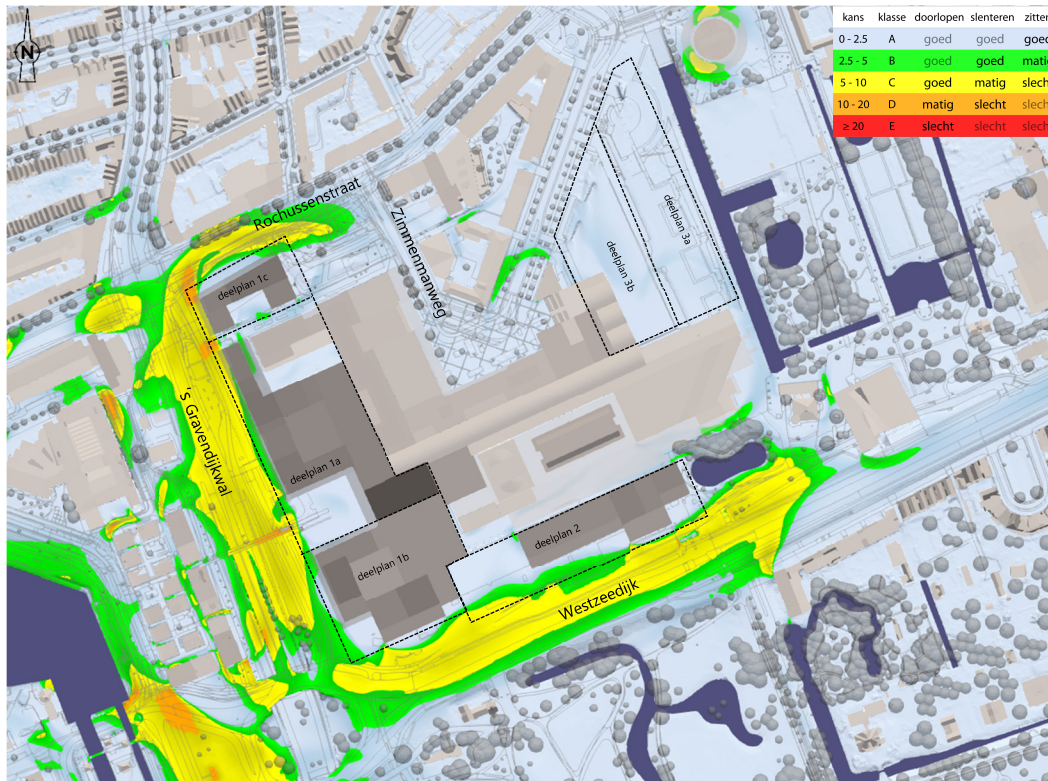
3.3 Variant 1

In f 3.7 is een uitsnede te zien van het model voor variant 1. Ten opzichte van het masterplan zijn er wijzigingen in de opzet van deelplan 2, en is deelplan 3 uit het model verwijderd. Deelplan 1 is ongewijzigd.

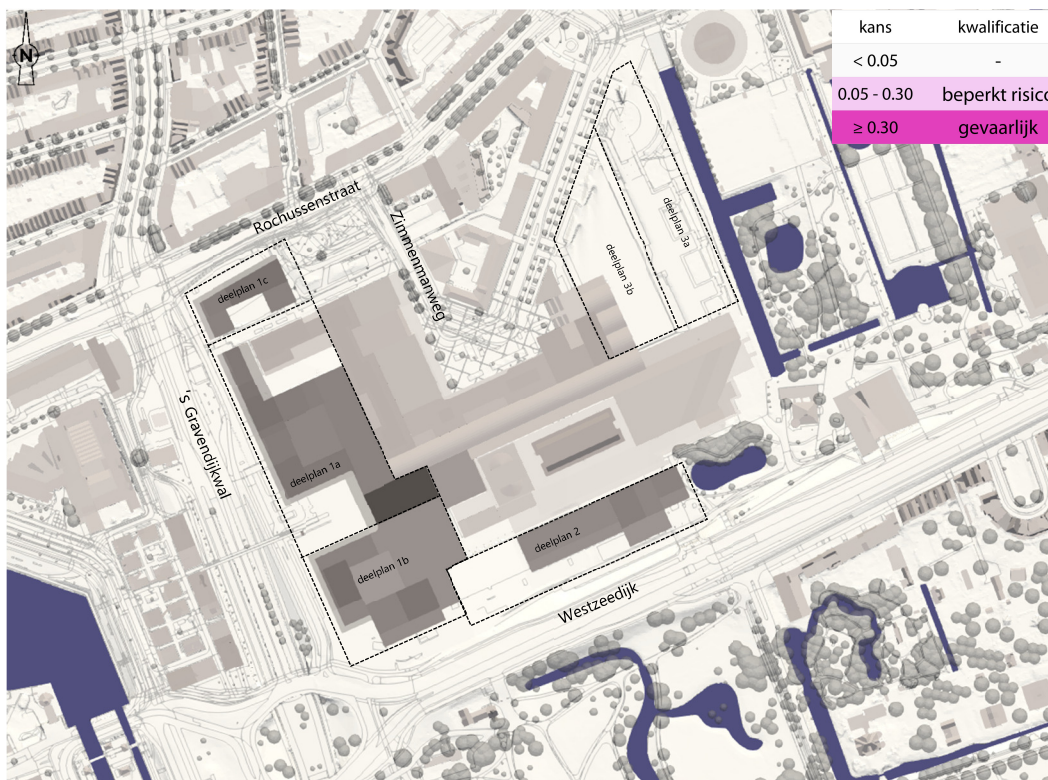


f 3.7 Aanzicht model variant 1

In f 3.8 en f 3.9 wordt respectievelijk de berekende hinder- en gevaarkans weergegeven.



f 3.8 Windhinder variant 1

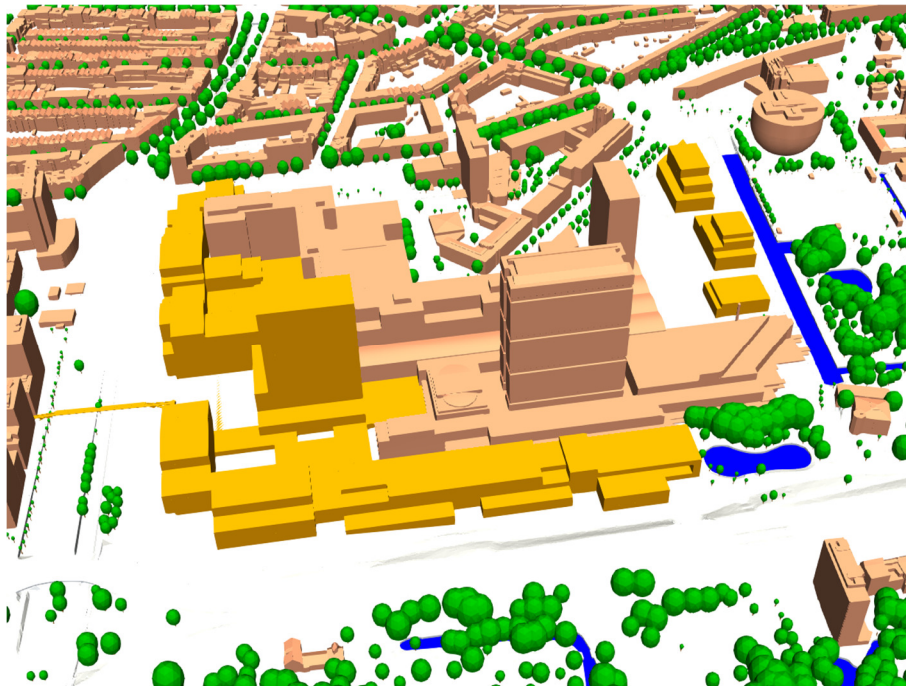


f 3.9 Windgevaar variant 1

De resultaten zijn vergelijkbaar met de resultaten van het masterplan. Ten zuidoosten van deelgebied 2, langs de Westzeedijk, vindt ten gevolge van de wijzigingen een beperkte verplaatsing van de locatie van windhinder plaats, waarbij de beoordeling gelijk blijft. Rond deelplan 3 is in beide situaties sprake van een zeer lage hinderkans.

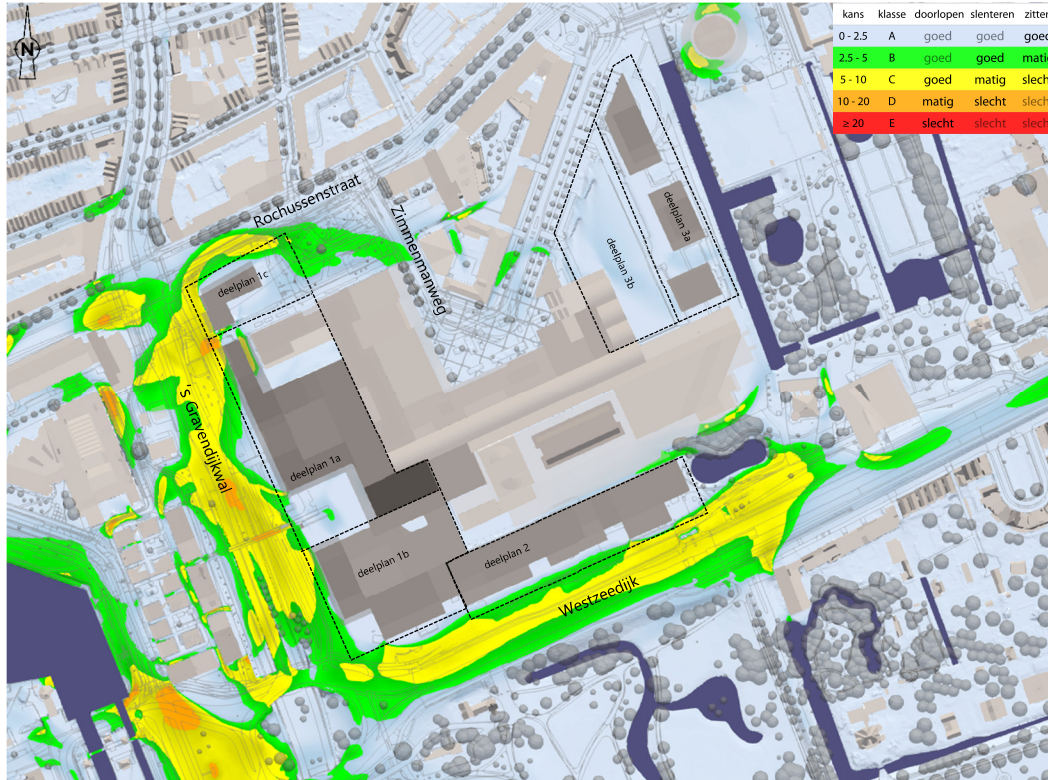
3.4 Variant 2

In f 3.10 is een uitsnede te zien van het model voor variant 2. Ten opzichte van het masterplan is met name de bouwhoogte van deelplannen 1b, 1c, 2 en 3a aangepast. Deelplan 3b is uit het model verwijderd, 1a is ongewijzigd.

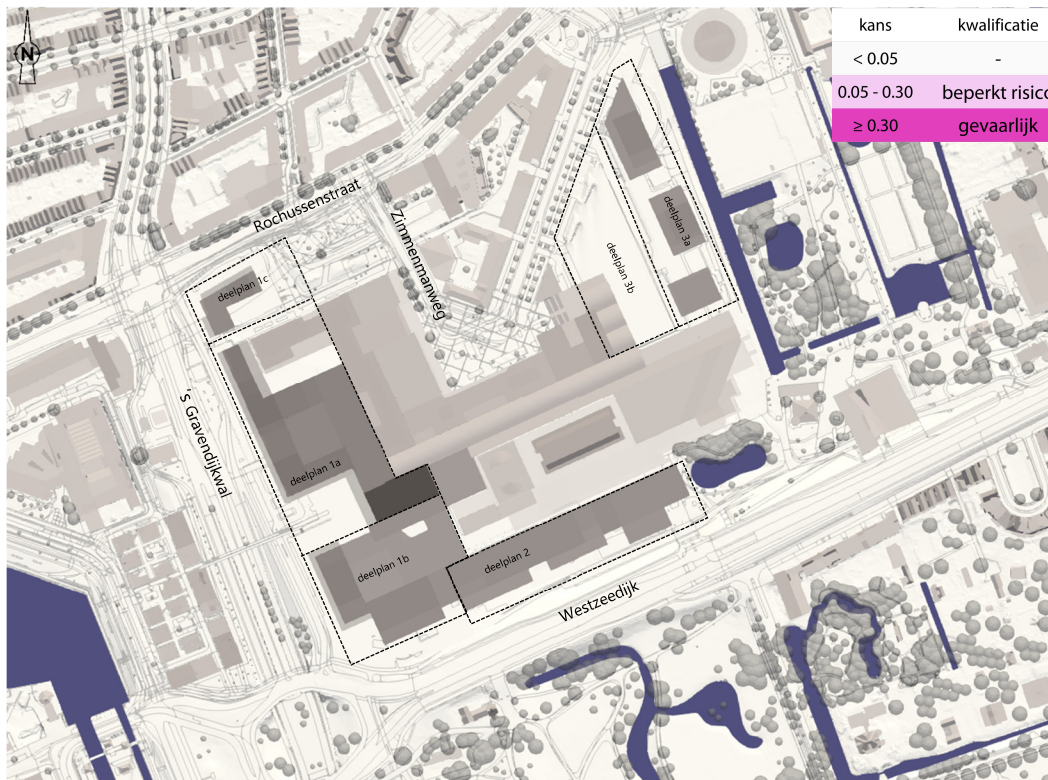


f 3.10Aanzicht model variant 2

In f 3.11 en f 3.12 wordt respectievelijk de berekende hinder- en gevaarkans weergegeven.



f 3.11 Windhinder variant 2

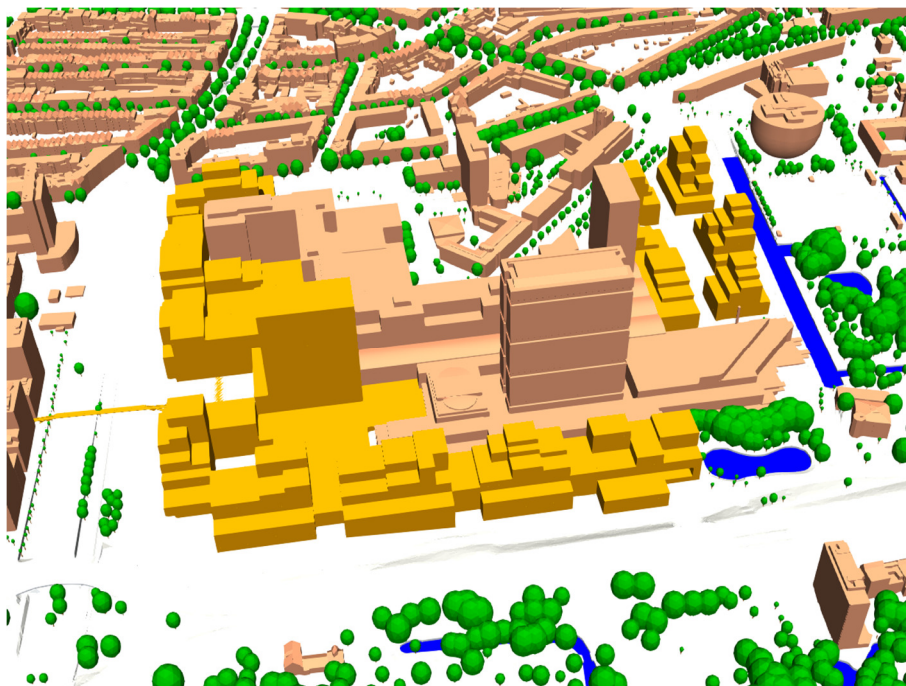


f 3.12 Windgevaar variant 2

Door het verkleinen van een deel van de bouwhoogtes vindt een verplaatsing van windhinder plaats. Met name rond deelplan 1c neemt de hinderkans af, waardoor op de hoek van de 's Gravendijkwal met de Rochussenstraat niet langer sprake is van een matig windklimaat. Ook voor de gevel van de bestaande woningen langs de Rochussenstraat is een duidelijke verbetering van het windklimaat te zien. Ten zuidoosten van deelplan 2, op de Westzeedijk, is tevens een afname van windhinder vastgesteld. Ten zuidwesten van deelplan 1, op de 's Gravendijkwal, is midden op de straat sprake van een toename van windhinder, waardoor het windklimaat plaatselijk matig is. Hierbij wordt opgemerkt dat doordat de toename van windhinder midden op straat is, voetgangers en fietsers hier niet aan worden blootgesteld.

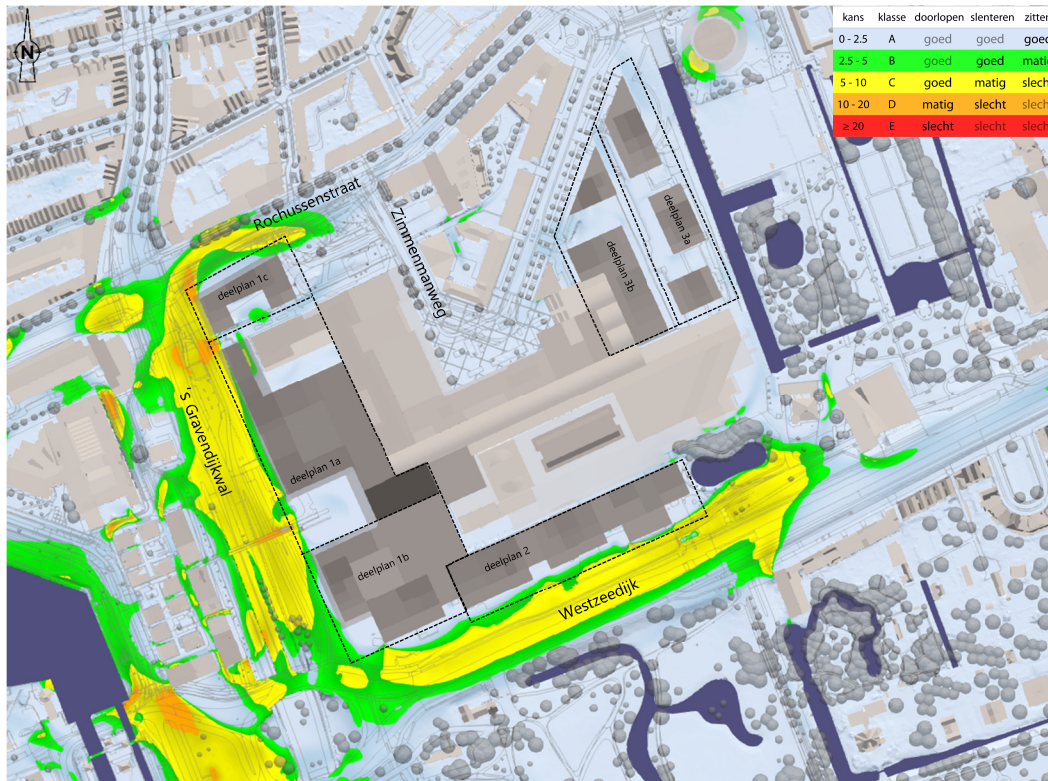
3.5 Variant 3

In f 3.13 is een uitsnede te zien van het model voor variant 3. Ten opzichte van het masterplan is de bouwhoogte van deelplannen 1b, 1c, 2 en 3 aangepast. Deelplan 1a is ongewijzigd.

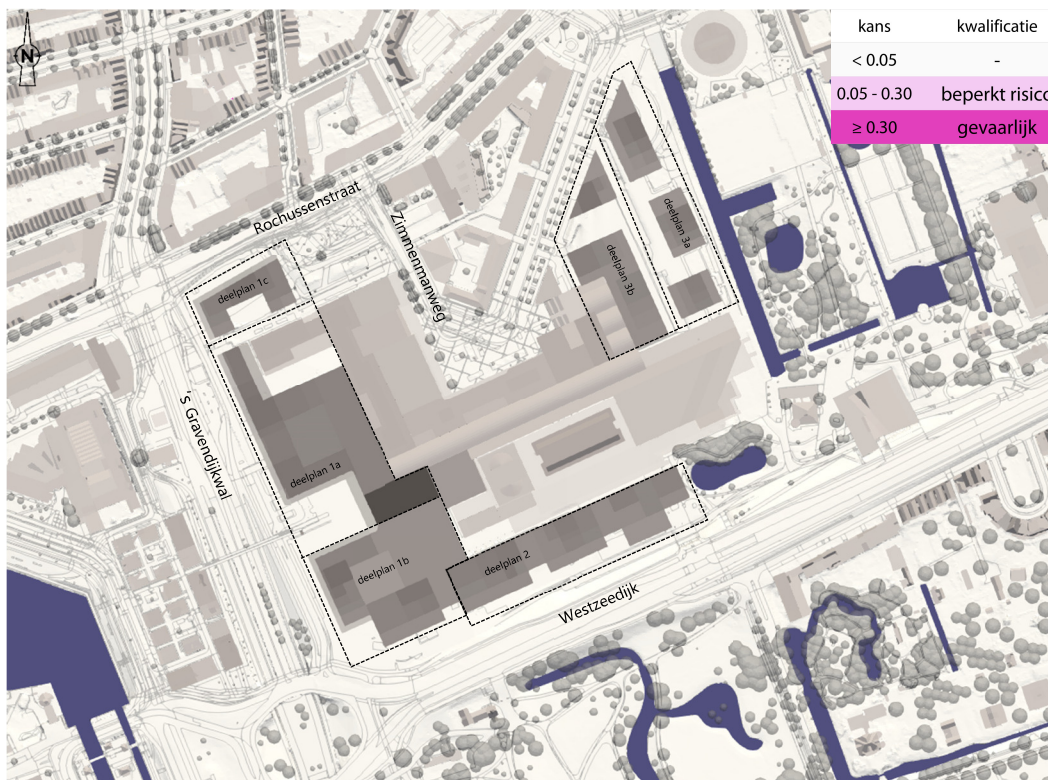


f 3.13 Aanzicht model variant 3

In f 3.14 en f 3.15 wordt respectievelijk de berekende hinder- en gevaarkans weergegeven.



f 3.14 Windhinder variant 3

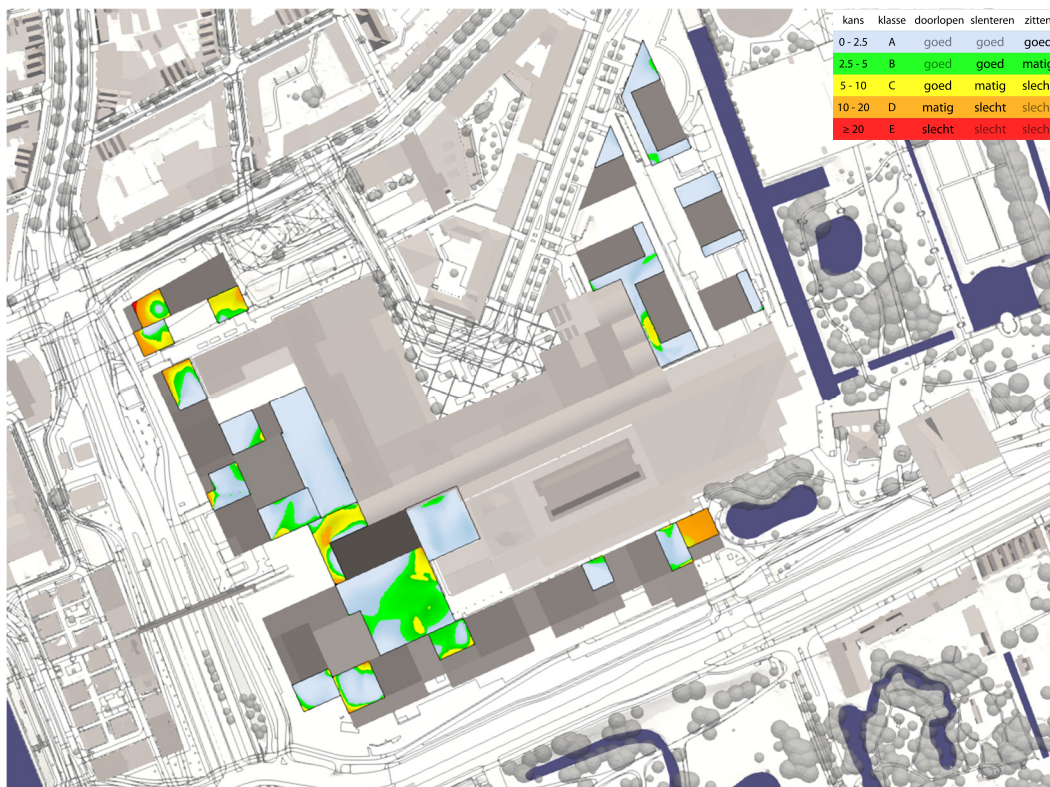


f 3.15 Windgevaar variant 3

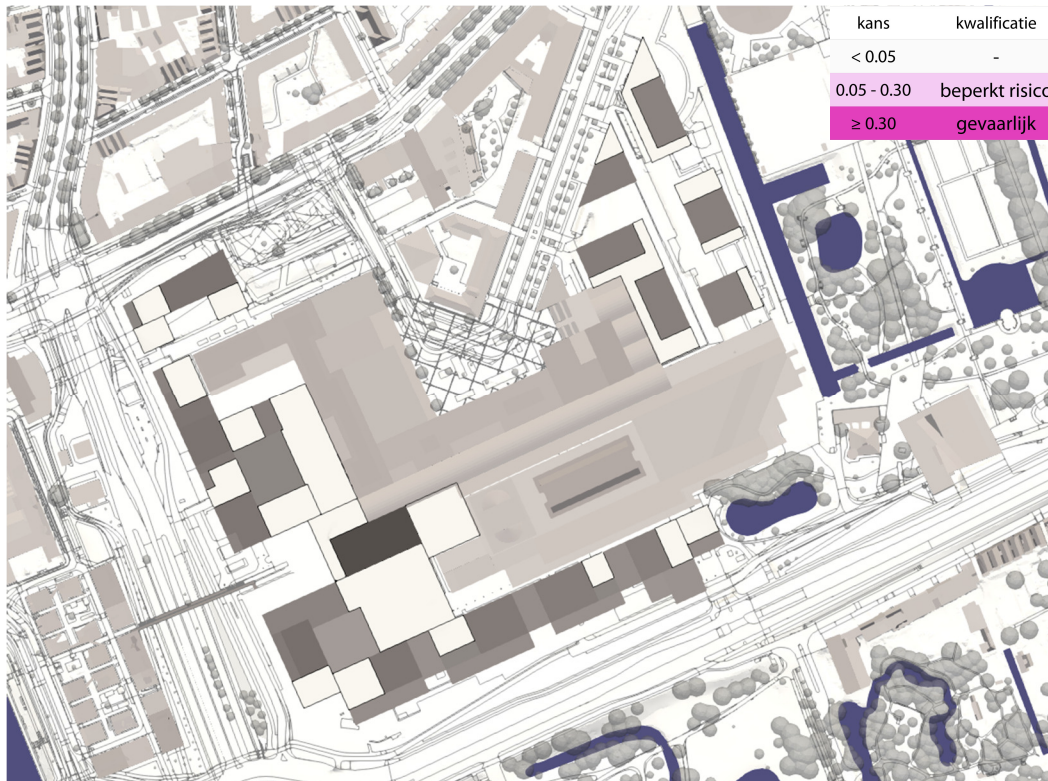
Ten gevolge van de getrapte opbouw van de bouwdelen is met name ten zuidwesten van deelplan 1c, op de 's Gravendijkwal, sprake van een lichte toename van windhinder. Hierdoor ontstaat een gebied met een matig windklimaat midden op straat, waar geen fietsers of voetgangers aan worden blootgesteld. In de rest van het plangebied is het windklimaat vergelijkbaar met de situatie van het masterplan.

3.6 Dakterrassen masterplan

Voor het masterplan is het windklimaat op de geplande dakterrassen inzichtelijk gemaakt. In f 3.16 en f 3.17 wordt respectievelijk de berekende hinder- en gevaarkans weergegeven.



f 3.16 Windhinder dakterrassen masterplan



f 3.17 Windgevaar dakterrassen masterplan

Op een groot deel van de geplande dakterrassen is sprake van een gunstig windklimaat, kwaliteitsklasse A of B. Dit wordt beoordeeld als goed voor slenteren, en goed tot matig voor langdurig zitten. Op enkele locaties is sprake van een hogere hinderkans, klasse C of D. Deze locaties zijn op voorhand minder geschikt als verblijfsruimte. Desgewenst kan het windklimaat hier worden verbeterd met windafschermende maatregelen. Hierbij kan worden gedacht aan windbestendige begroeiing of compartimentering met schermen.

Er is nergens sprake van een beperkt risico op windgevaar of kwalificatie gevaarlijk.

4 Samenvatting en conclusies

Als onderdeel van de m.e.r.-beoordeling is met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) een onderzoek verricht naar de te verwachten windklimaatssituatie rondom het masterplan Erasmus Medisch Centrum te Rotterdam. Het doel van het onderzoek was het vaststellen en beoordelen van het te verwachten windklimaat in de directe omgeving van de geplande bebouwing.

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*.

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

- In de huidige bebouwingssituatie is rond de planlocatie overwegend sprake van een goed windklimaat. Met name rond de kruising 's Gravendijkwal en de Rochussenstraat is op diverse plaatsen een matig windklimaat vastgesteld. Er is nergens sprake van een slecht windklimaat voor de activiteit doorlopen, beperkt risico op windgevaar of kwalificatie gevaarlijk.
- In de geplande bebouwingssituatie is met name ten zuidwesten van deelplan 1 op de 's Gravendijkwal en de Westzeedijk een toename van windhinder geconstateerd. Het windklimaat blijft overwegend goed. Bij de kruising van de 's Gravendijkwal en de Rochussenstraat is op verschillende plekken sprake van een matig windklimaat, vergelijkbaar met de huidige situatie. Rond deelplan 3 is het windklimaat goed. Er is nergens sprake van een slecht windklimaat voor de activiteit doorlopen, beperkt risico op windgevaar of kwalificatie gevaarlijk.
- Voor windgevoelige functies wordt het windklimaat voor de gevels van de geplande nieuwbouw overwegend als goed beoordeeld. Voor de gevel langs de 's Gravendijkwal zijn hogere hinderkansen vastgesteld, waardoor deze op voorhand niet geschikt zijn voor bijvoorbeeld entrees. Mochten hier entrees gepland zijn dan worden lokale windafschermende maatregelen geadviseerd. Bij de bestaande woningen aan de Rochussenlaan is een toename van windhinder vastgesteld ten opzichte van de huidige situatie, waarbij sprake blijft van een beoordeling goed. De entrees van deze woningen zijn terugliggend in de gevel gesitueerd, waardoor het windklimaat hier goed is.
- Uit de varianten blijkt dat door het aanpassen van deelplan 1c het windklimaat op de kruising van de hoek van de 's Gravendijkwal met de Rochussenstraat en voor de bestaande woningen langs de Rochussenlaan kan worden verbeterd. Door een gebrek aan afscherming kan dit echter ook leiden tot een toename van windhinder op de 's Gravendijkwal. Hierbij wordt opgemerkt dat de toename van windhinder midden op straat is, waardoor voetgangers en fietsers hier niet aan worden blootgesteld. Wijzigingen in de opzet van deelplan 2 hebben met name invloed op het windklimaat op de Westzeedijk, waar een verplaatsing of afname van windhinder is vastgesteld. Wijzigingen van deelplan 3 hebben geen wezenlijke invloed op het windklimaat.

- Op een groot deel van de geplande dakterrassen is sprake van een gunstig windklimaat. Op enkele locaties is sprake van een hogere hinderkans, waardoor deze locaties op voorhand minder geschikt zijn als verblijfsruimte. Desgewenst kan het windklimaat hier worden verbeterd met windafschermende maatregelen. Hierbij kan worden gedacht aan windbestendige begroeiing of compartimentering met schermen.

Dit rapport bevat 25 pagina's

Bijlage 1: Technisch inlegvel

Bijlage 2: Windhinder per windrichting

Bijlage 1 Technisch inlegvel NEN 8100

Project	Projectgegevens
Projectnaam	Masterplan Erasmus MC te Rotterdam
Opdrachtgever	Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Projectleider	ir. ZE
Datum	3 september 2025
Model	Algemene gegevens van het model
Omvang gemodelleerd gebied	1510 x 1410 meter
Kerngebied	het gebied rondom de geplande nieuwbouw
Omgeving	bebouwing/begroeiing
Afmetingen model	1610 x 1510 x 360 meter
Blokkeringsgraad	<10%
Gemodelleerd groen	jaargemiddelde situatie
Onderzochte windrichtingen	12 (rondom in stappen van 30 graden)
Onderzochte configuraties	Huidige situatie, geplande situatie en 3 varianten
Computeropstelling	Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur
Programmatuur	OpenFoam 11
Algemeen	✓ FVM (eindige volume methode) ✓ drie-dimensionaal ✓ tijd-onafhankelijk ✓ isothermisch
Rekenrooster	Circa 31 miljoen cellen; verfijning t.p.v. de geplande bebouwing
Turbulentiemodellering	k-ε-RNG-turbulentiemodel
Convectieve differentieschema's	snelheidscomponenten: Gauss turbulentie grootheden: Gauss scalaire variabelen: -
Randvoorwaarden	Gebruikte randvoorwaarden
Instroomprofiel	logaritmisch snelheidsprof., $z_0=0,7$ m en bijbehorende prof. voor k en ε
Uitlaat	constante druk
Boven-/zijwanden	gesloten, wrijvingsloos
Gegevensverwerking en -beoordeling	Informatie voor locatie en beoordeling windklimaat
Amersfoortse coörd. locatie	X = 091748 Y = 436209
Toegepaste eisen	V_{DR} [m/s] Gewenste kwaliteitskl. Overschrijdingskans [%] Beoordeling
Voor comfort	$p(V_{LOK} > V_{DR,H})$
Doorlopen	5,0 ≤ C < 10 goed
Slenteren	5,0 ≤ B < 5 goed
Zitten	5,0 A < 2,5 goed
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. $p \geq 0,30$ gevaarlijk
Gepresenteerde resultaten	figuren met gecategoriseerde kleurcontouren windhinder en windgevaar
Opmerkingen	

