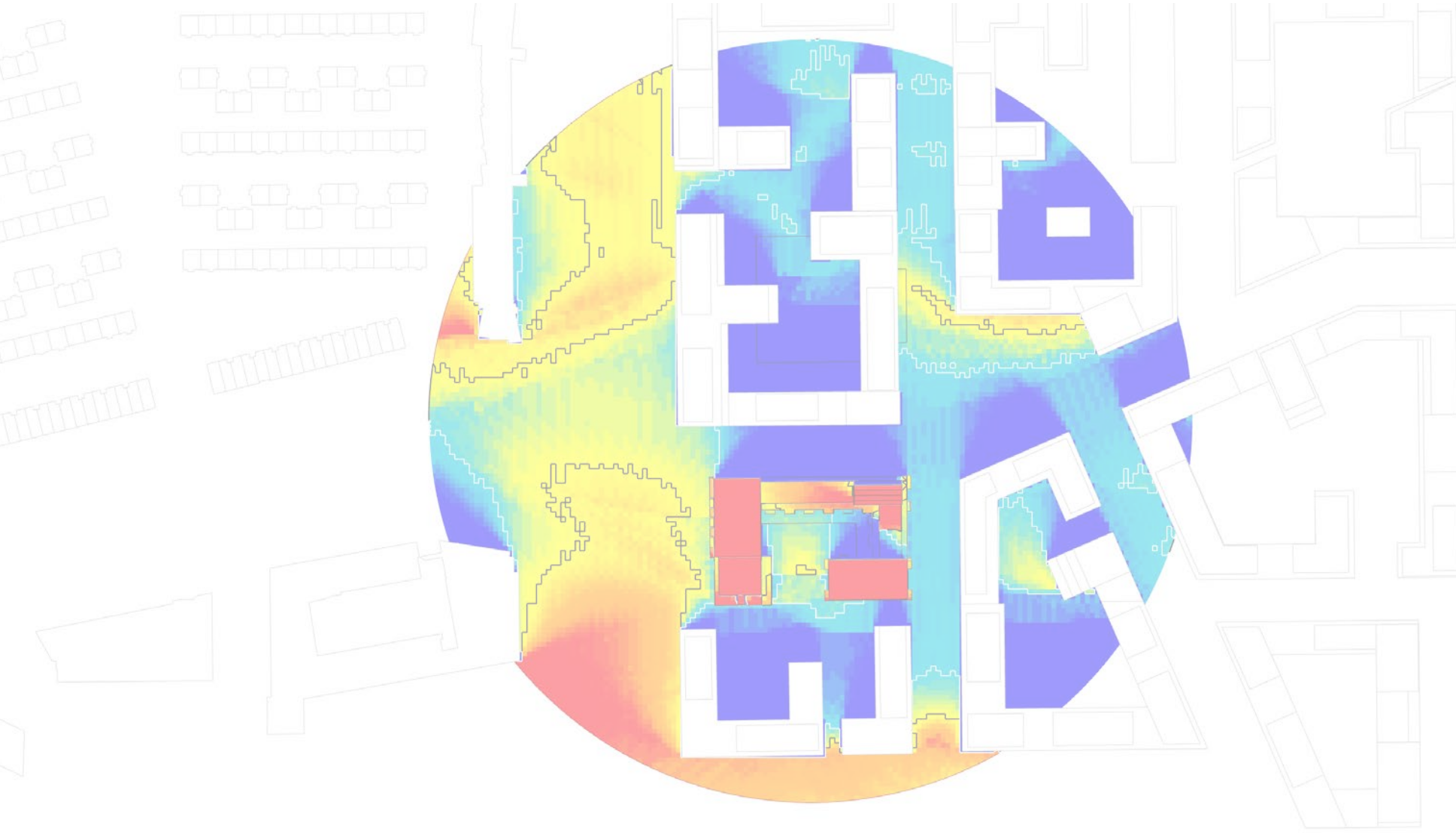


omrt voor CAD

B@HOME

Zonuren-, schaduw- en windstudie

12 november 2021

Referentie	2021-27
Opdrachtgever	COD Casuariestraat 5 2511 VB, Den Haag
Auteur	OMRT B.V. Van Slingelandtstraat 8C 1051CH, Amsterdam V. Höfte Y. Macken
Status	Definitief - rev
Datum	12 november 2021

Inhoudsopgave

Introductie	4
Windstudie	5
Uitleg van de analyse	
Resultaten	
Bezonningsstudie	11
Uitleg van de analyse	
Resultaten	
Schaduwimpact	19
Uitleg van de analyse	
Resultaten	

Introductie

Achtergrond en leeswijzer

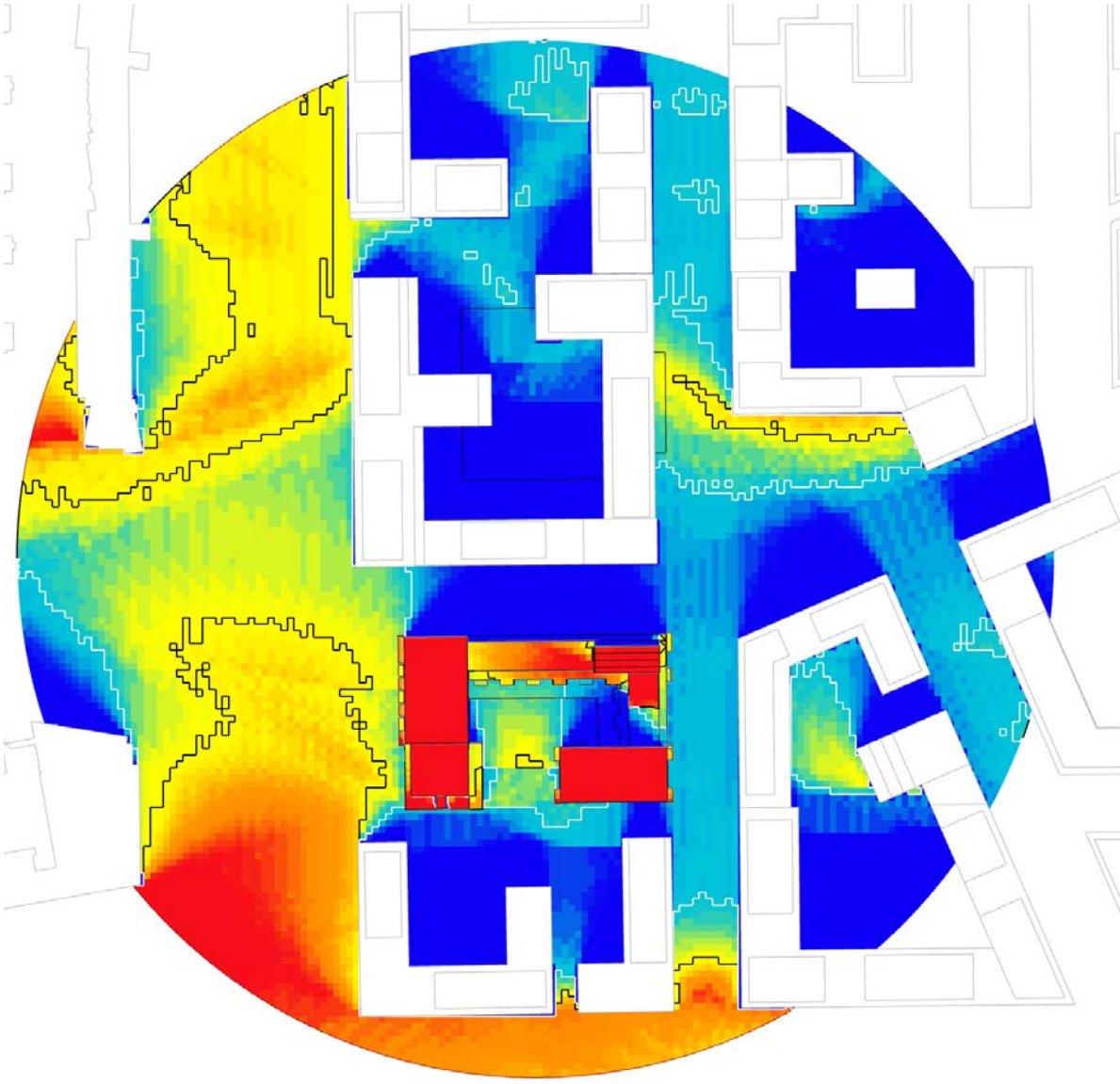
Achtergrond

In opdracht van COD is een integrale analyse uitgevoerd voor het project B@HOME, in Amsterdam.

Deze analyse is bedoeld om de schaduw-impact, zonuren en het windklimaat van het nieuwe voorgestelde ontwerp te beoordelen. Dit is gedaan door een verscheidene analyses uit te voeren op het bouwvolume en de impact op de gebouwencontext te beoordelen. Dit rapport vat de belangrijkste conclusies van het onderzoek samen.

Leeswijzer

Dit rapport begint met een toelichting op de uitgevoerde analyses. In deze uitleg wordt de betekenis van de berekening en hoe ze kunnen worden gelezen duidelijk. Vervolgens worden de resultaten getoond voor de verscheidene representatieve data van de analyses. Tot slot worden alle bevindingen samengevat..



omrt

Windstudie

Toelichting op windanalyse

CFD studies van OMRT

Toelichting op wettelijk kader en eisen

Er zijn geen formele landelijke eisen aan windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving. Echter, gemeenten kunnen wel richtlijnen opstellen ten aanzien van windhinder en windgevaar. Regelmatig wordt de NEN8100 '**Windhinder** en **windgevaar** in de gebouwde omgeving' gebruikt als uitgangspunt, waarbij overschrijdingskans van referentiesnelheden wordt gerelateerd aan een comfortklasse. De NEN8100 onderscheidt **windhinder** en **windgevaar**.

Windhinder

Windhinder is een indicatie van hoeveel last een individu van wind zal ondervinden. Het ervaren van windhinder is afhankelijk van de activiteit die men onderneemt; de kans dat bij een bepaalde windsnelheid hinder wordt ondervonden bij stilzitten is groter dan bij lopen. **Windhinder** is acceptabel, zolang het niet overmatig vaak optreedt. De comfortklasse zijn gebaseerd op een percentage overschrijdingsuren van een windsnelheid van 5 m/s.

Overschrijdingskans v> 5 m/s % van jaar	Kwaliteitsklasse	Comfort bij doorlopen
< 2.5 %	A	goed
2.5 - 5.0 %	B	goed
5.1 - 10 %	C	goed
10 - 20 %	D	matig
> 20 %	E	slecht

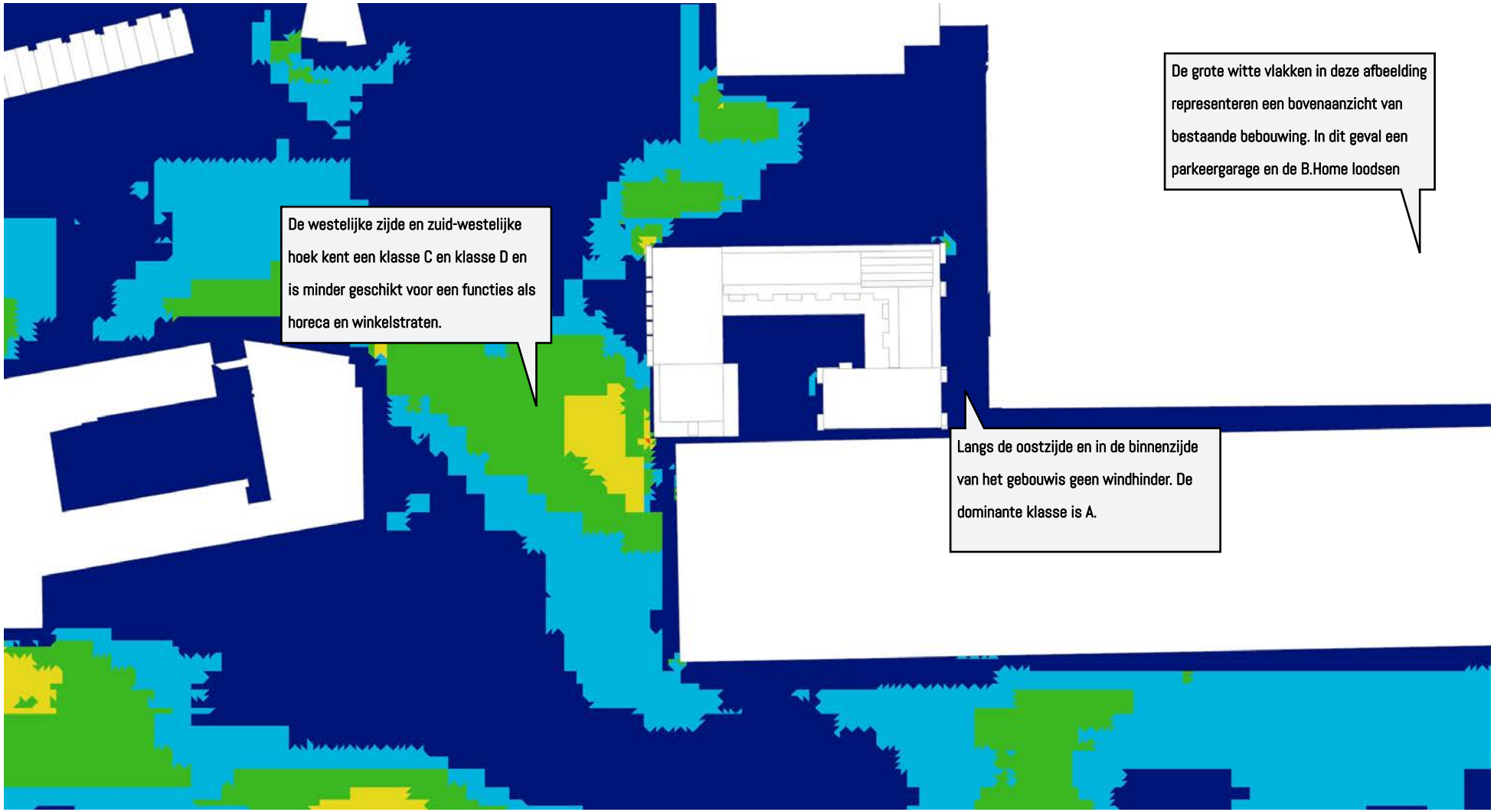
Windgevaar

Windgevaar dient te allen tijde voorkomen te worden op plaatsen waar mensen regelmatig komen. **Windgevaar** kan optreden vanaf een snelheid van 15 m/s. De kwalificatie van windgevaar refereert aan die snelheid en is onafhankelijk van de activiteit. Als volgt:

Overschrijdingskans v > 15 m/s % van jaar	Kwaliteitsklasse
< 0.05 %	geen risico
0.05 - 0.29 %	beperkt risico
> 0.30 %	gevaarlijk

Windhinder - situatie bij oplevering

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse



Windhinder (overschrijdingskans voor V > 5 m/s in % van uren in het jaar)

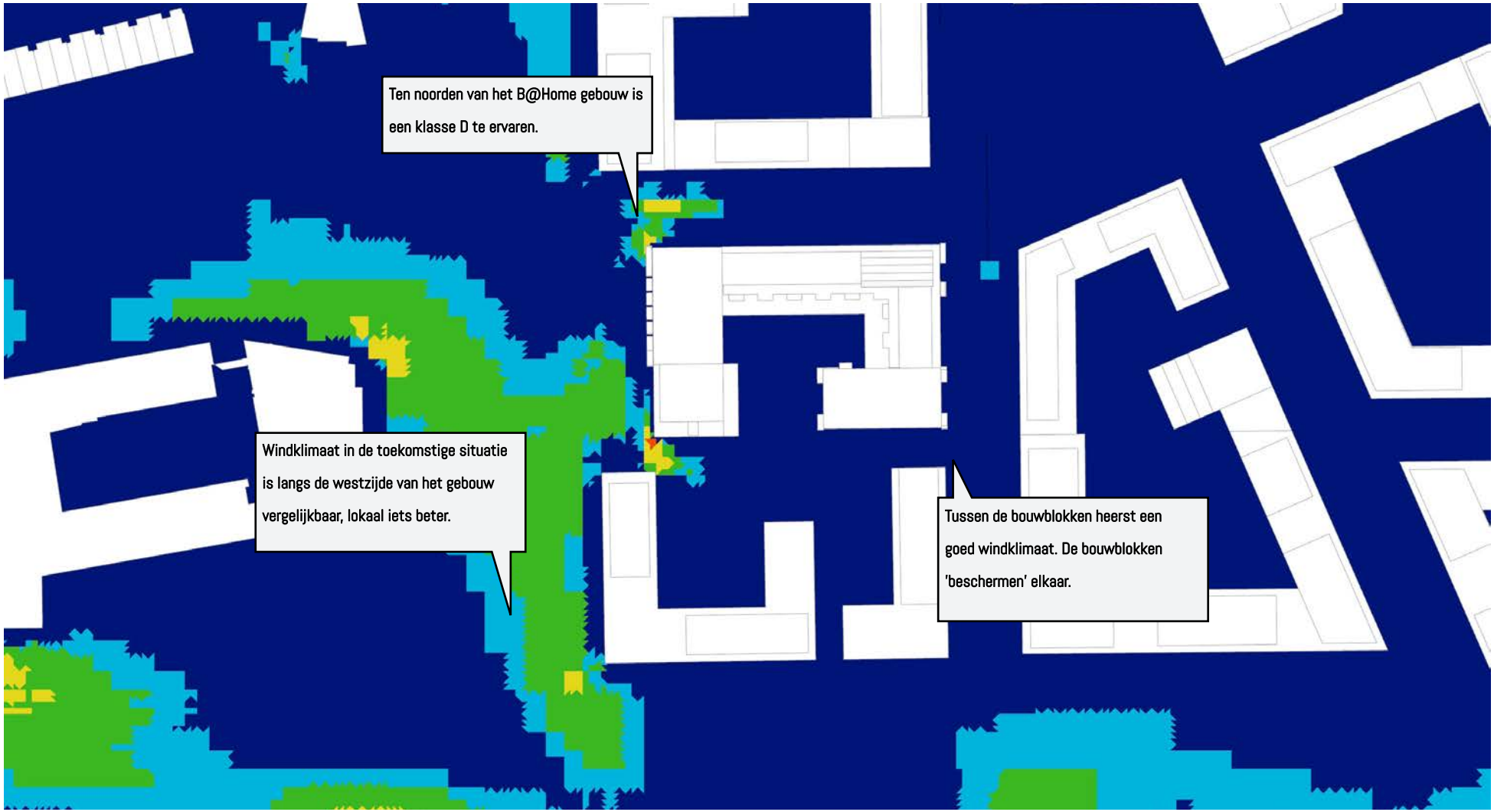
< 2.5 %	2.5 - 5.0 %	5.0 - 10.0 %	10.0 - 20.0 %	> 20.0 %
Kwaliteitsklasse A	Kwaliteitsklasse B	Kwaliteitsklasse C	Kwaliteitsklasse D	Kwaliteitsklasse E

De software SWIFT met OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Eplison model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

De windhinder over een jaar is bepaald door een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf dominante windrichtingen te combineren met weergegevens uit het .EPW bestand "NLD_Amsterdam.062400_IWEC.epw". Dit is representatieve weerdata voor Amsterdam.

Windhinder - toekomstige situatie

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per kwaliteitsklasse



Windhinder (overschrijdingskans voor V > 5 m/s in % van uren in het jaar)

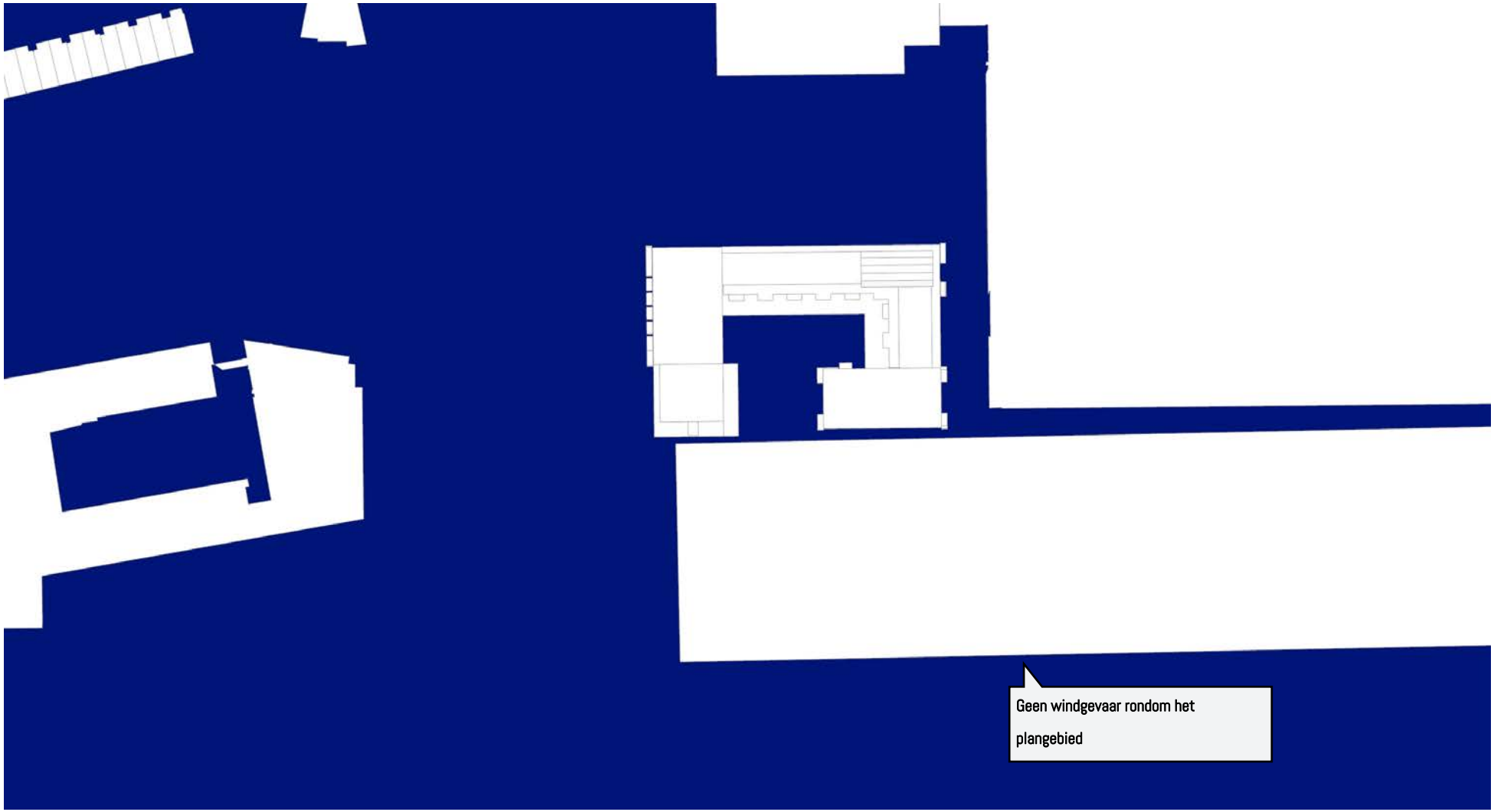
< 2.5 %	2.5 - 5.0 %	5.0 - 10.0 %	10.0 - 20.0 %	> 20.0 %
Kwaliteitsklasse A	Kwaliteitsklasse B	Kwaliteitsklasse C	Kwaliteitsklasse D	Kwaliteitsklasse E

De software SWIFT met OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Eplison model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

De windhinder over een jaar is bepaald door een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf dominante windrichtingen te combineren met weergegevens uit het .EPW bestand "NLD_Amsterdam.062400_IWEC.epw". Dit is representatieve weerdata voor Amsterdam.

Windgevaar - situatie bij oplevering

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per risicoklasse



Windgevaar (overschreidingskans voor v > 15m/s in % van aantal uren in een jaar)

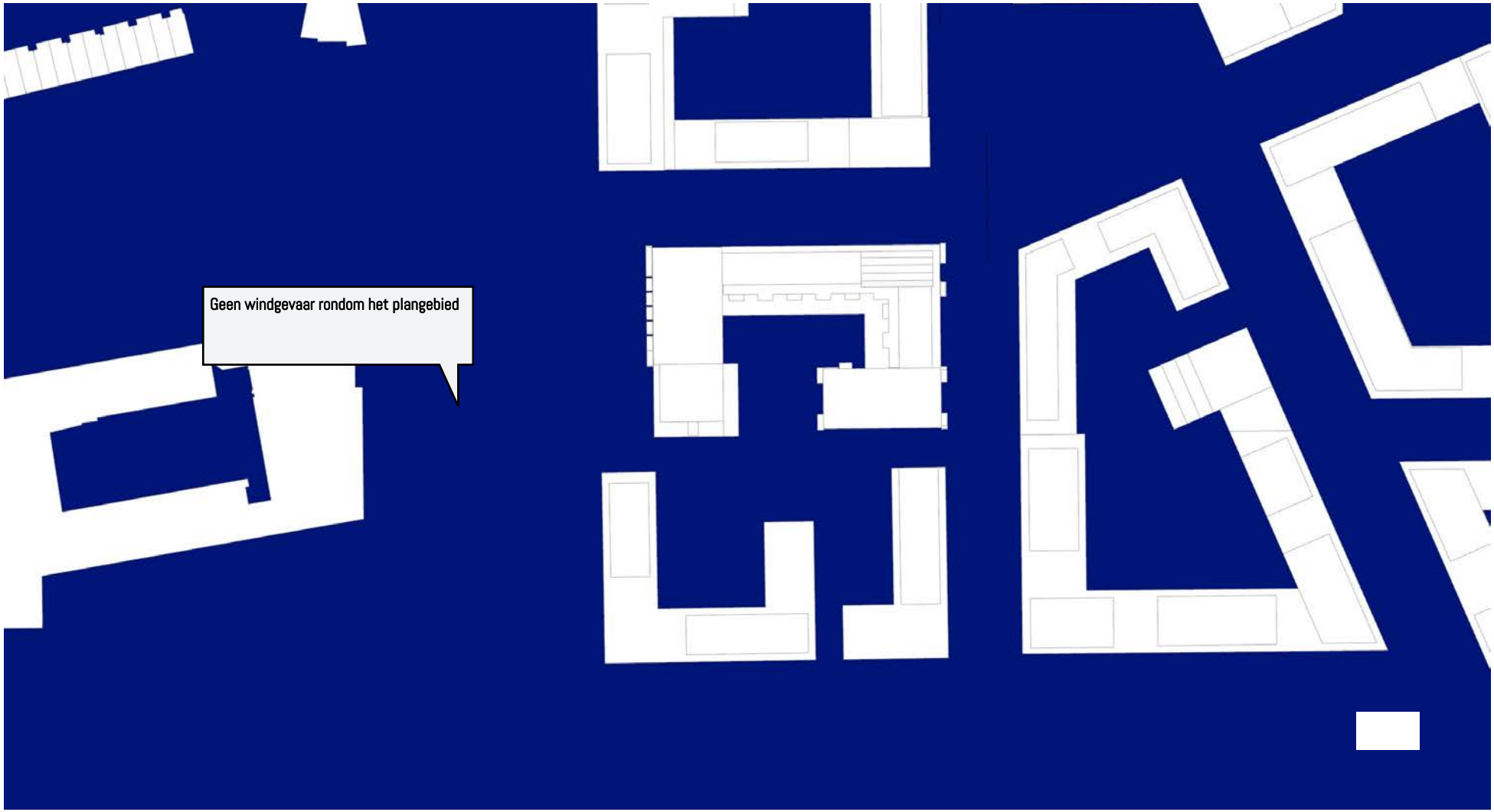
< 0.05 %	0.05 - 0.29 %	> 0.30 %
Geen risico	Beperkt risico	Gevaarlijk

De software SWIFT met OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Eplison model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

Het windgevaar over een jaar is bepaald door een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf dominante windrichtingen te combineren met weergegevens uit het .EPW bestand "NLD_Amsterdam.062400_IWEC.epw". Dit is representatieve weerdata voor Amsterdam.

Windgevaar - nieuwe situatie

Procentuele overschrijdingskans gecategoriseerd per risicoklasse



Windgevaar (overschreidingskans voor v > 15m/s in % van aantal uren in een jaar)

< 0.05 %	0.05 - 0.29 %	> 0.30 %
Geen risico	Beperkt risico	Gevaarlijk

De software SWIFT met OpenFOAM is gebruikt voor het berekenen van de luchtstroom analyse. De simpleFoam solver is gebruikt in een drie-dimensionaal model. Het K-Eplison model is gebruikt voor bepaling van turbulentie.

Het windgevaar over een jaar is bepaald door een virtuele windtunnelberekening bestaande uit twaalf dominante windrichtingen te combineren met weergegevens uit het .EPW bestand "NLD_Amsterdam.062400_IWEC.epw". Dit is representatieve weerdata voor Amsterdam.

omrt

Bezonningsstudie

Zonne-onderzoek - aantal zonuren

Uitleg van de analyse

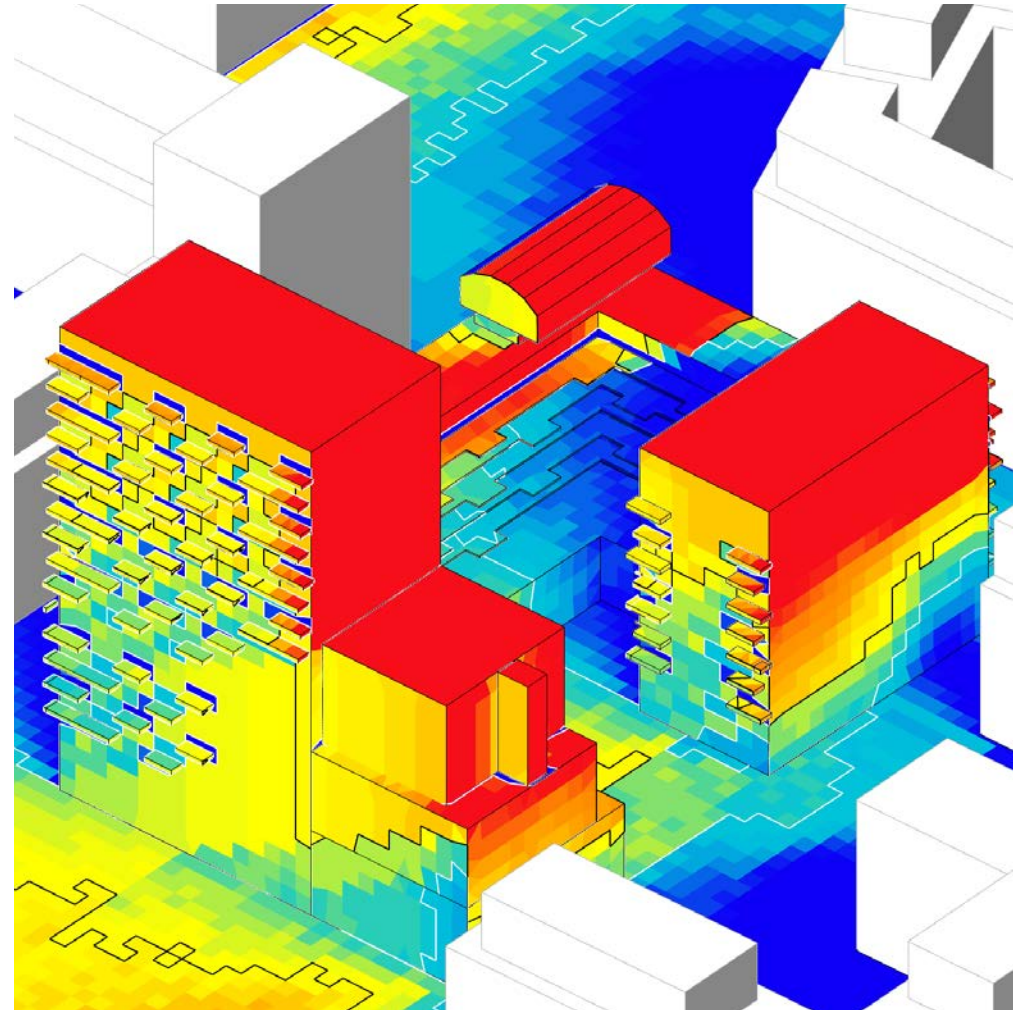
Uitleg zonne-urenberekening

De zonurenberekening laat zien hoeveel direct zonlicht op een locatie valt, met in beschouwing nemende alle schaduw van gebouwen in de omgeving. Met deze analyse kan de kwaliteit van een leefomgeving ten aanzien van zonlicht worden bepaald. Deze berekening is gemaakt voor 19 februari, de kritieke dag voor de TNO-zonlichtuurnorm.

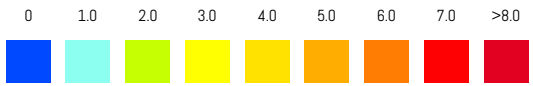
Deze analyse toont het totale aantal uren direct zonlicht per dag dat theoretisch op een gevel of een stedelijk oppervlak zou kunnen vallen. Een aantal zonuren van > 8 uur per dag wordt als zeer goed beschouwd, een aantal zonuren van minder dan 2 uur als slecht klimaat. De wintersituatie vormt hierop een uitzondering, omdat het aantal zonuren in de winter beperkt is en er door de lage zonstand bijna altijd veel schaduw is.

Berekeningsmethodiek

Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens conform de TNO-richtlijn. Dit is een erkende methode voor het berekenen van het aantal zonuren in een stedelijke ontwikkelingsomgeving. Voor het te analyseren vlak rekenen we met een gridmaat van 2 meter. Vervolgens wordt voor elk gridpunt op basis van een 'raytracer' bepaald hoeveel uur per dag er direct zon kan vallen op dat punt, dat niet geblokkeerd wordt door omliggende bebouwing. Het totaal aan zonuren wordt grafisch weergegeven in een afbeelding vergelijkbaar met de afbeelding op de rechter pagina.



Totaal aantal zonuren op betreffende dag (uur)

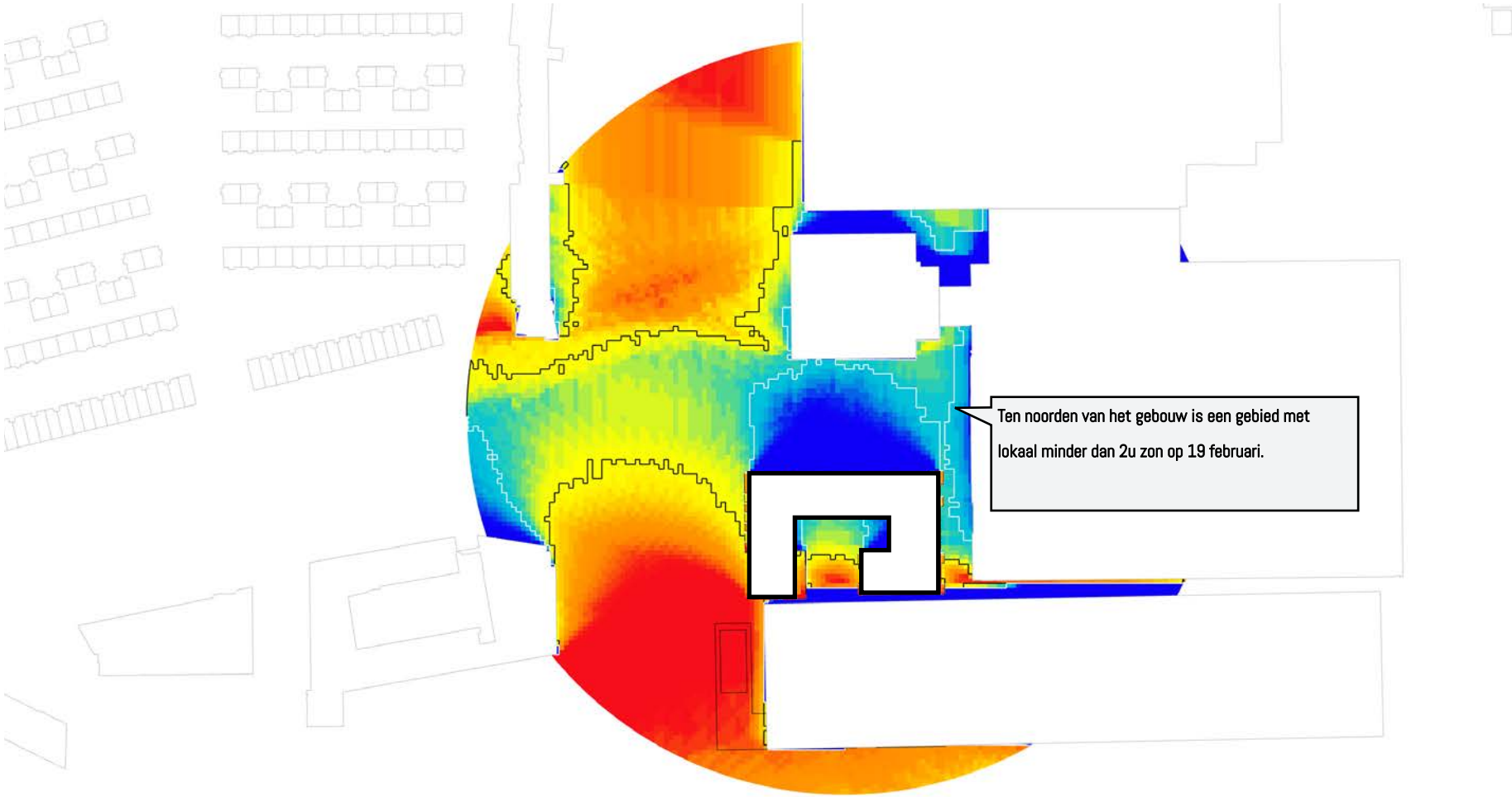


Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Lijnen

Bevindingen - zonuren impact op omgeving

Winter - 19 februari (TNO)

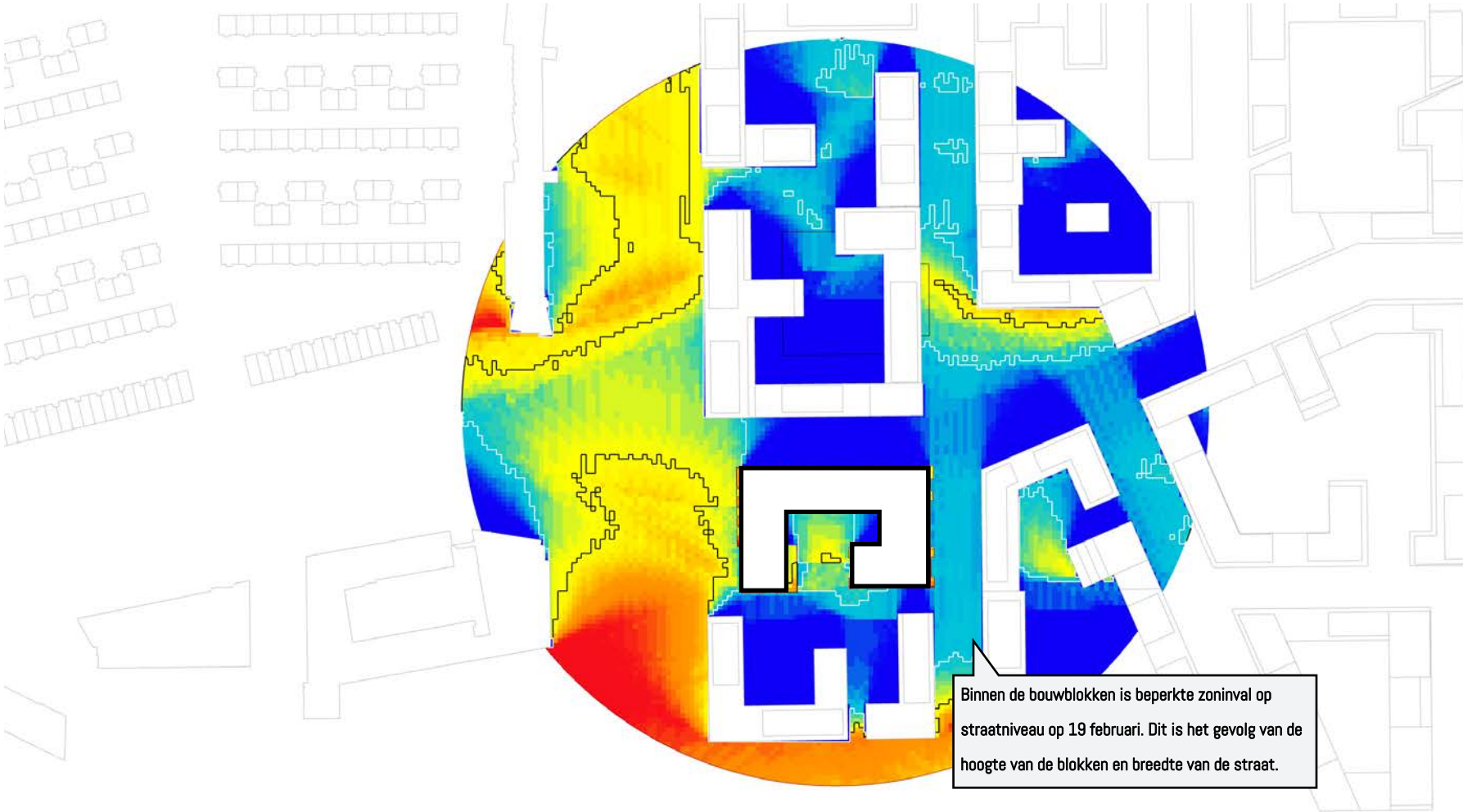


Totaal aantal zonuren op betreffende dag (uur)

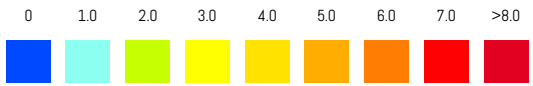
Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - zonuren impact op omgeving - toekomstige situatie

Winter - 19 februari (TNO)



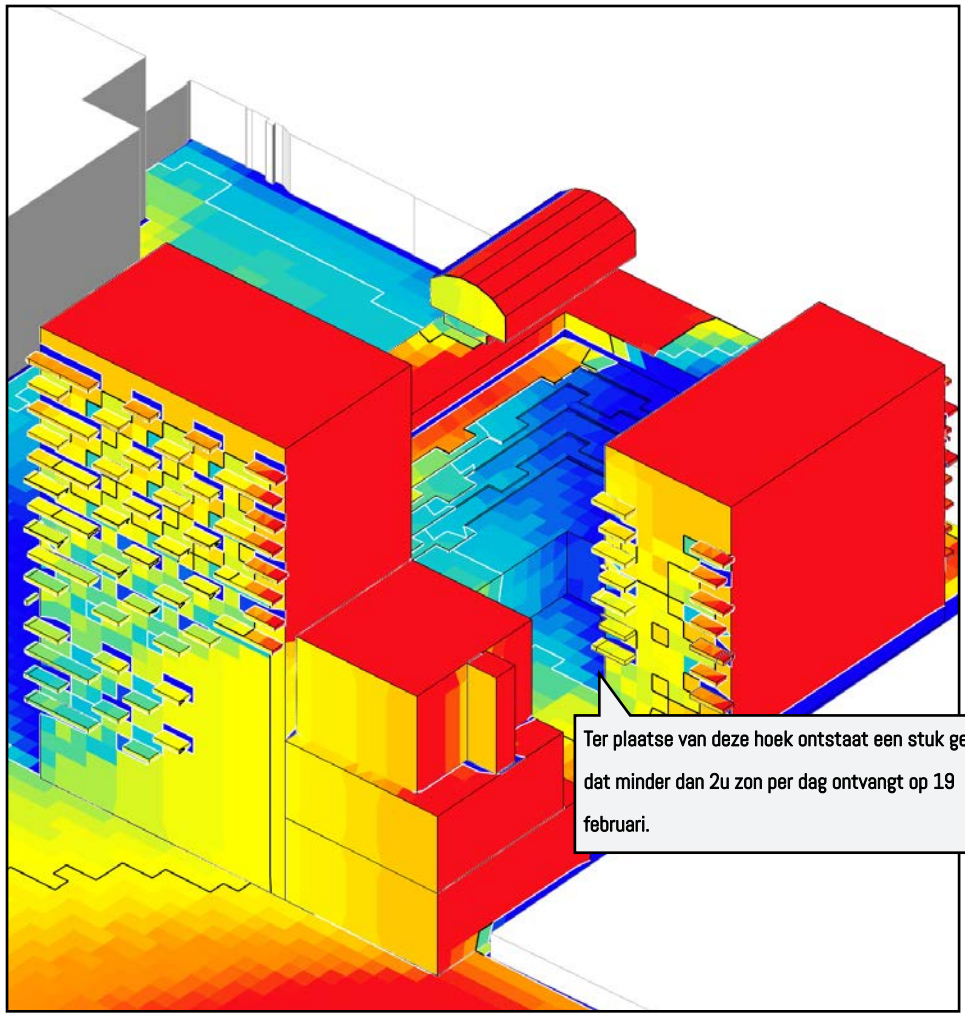
Totaal aantal zonuren op betreffende dag (uur)

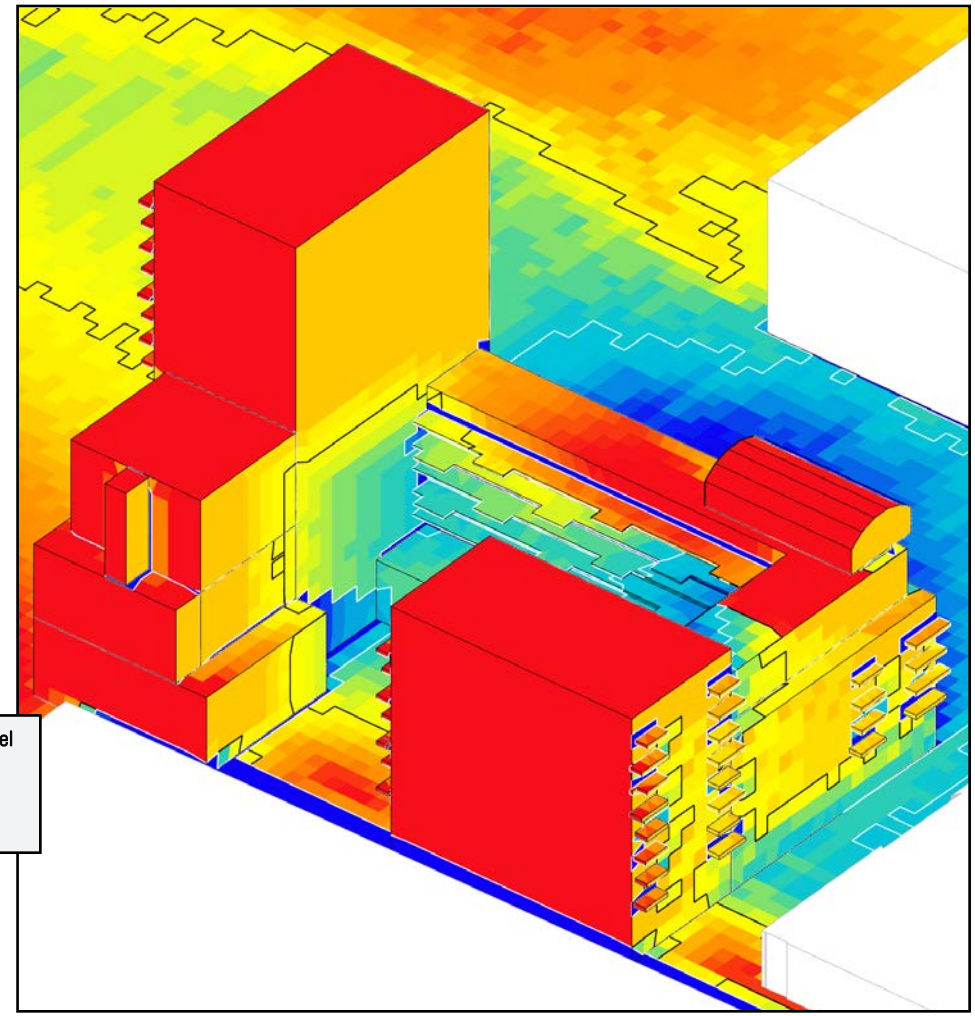


Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

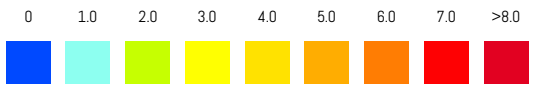
Bevindingen - zonuren impact op omgeving

Winter - 19 februari (TNO)





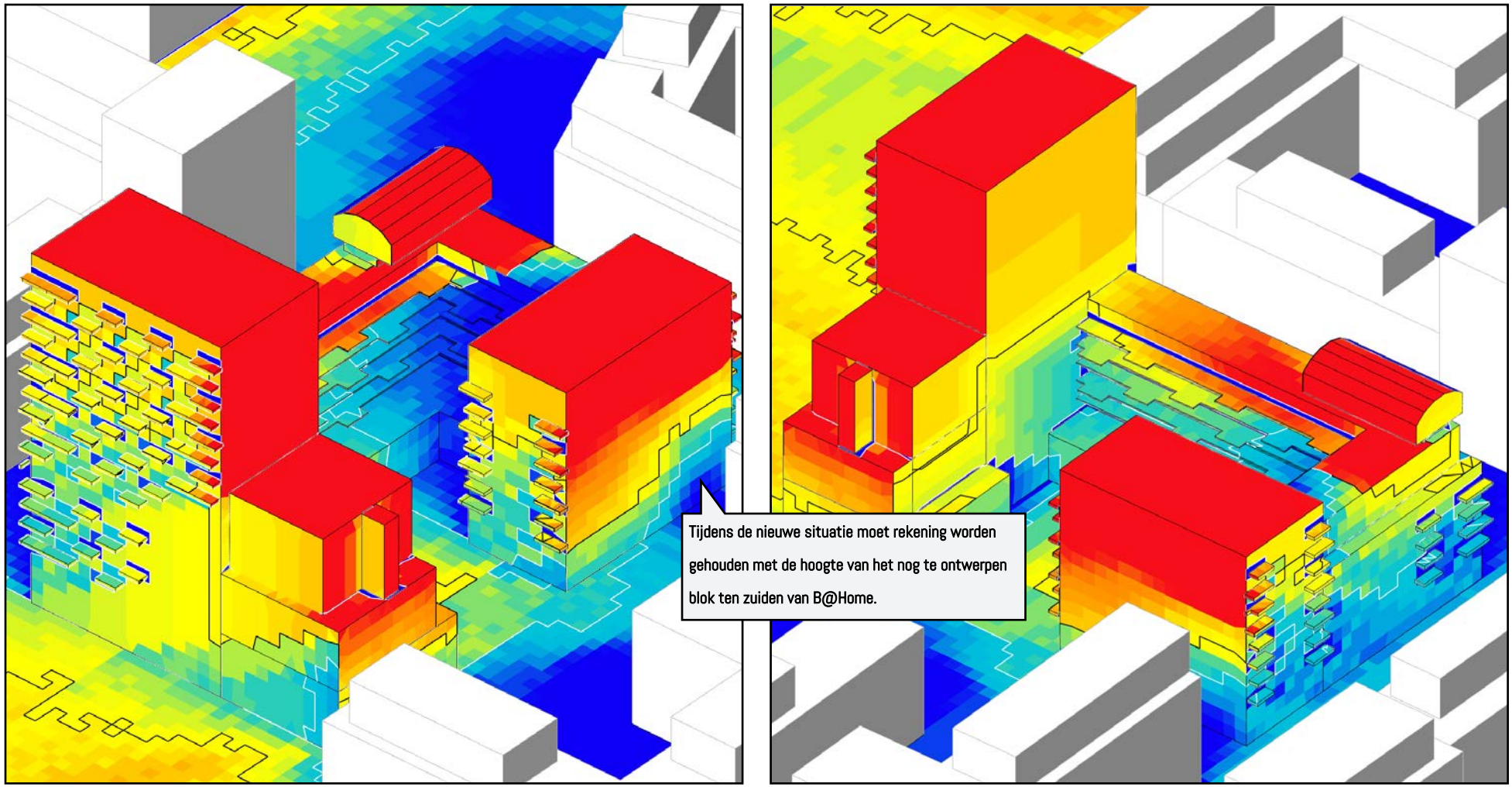
Totaal aantal zonuren op betreffende dag (uur)



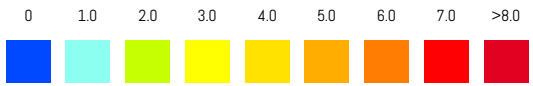
Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - zonuren impact op omgeving - toekomstige situatie

Winter - 19 februari (TNO)



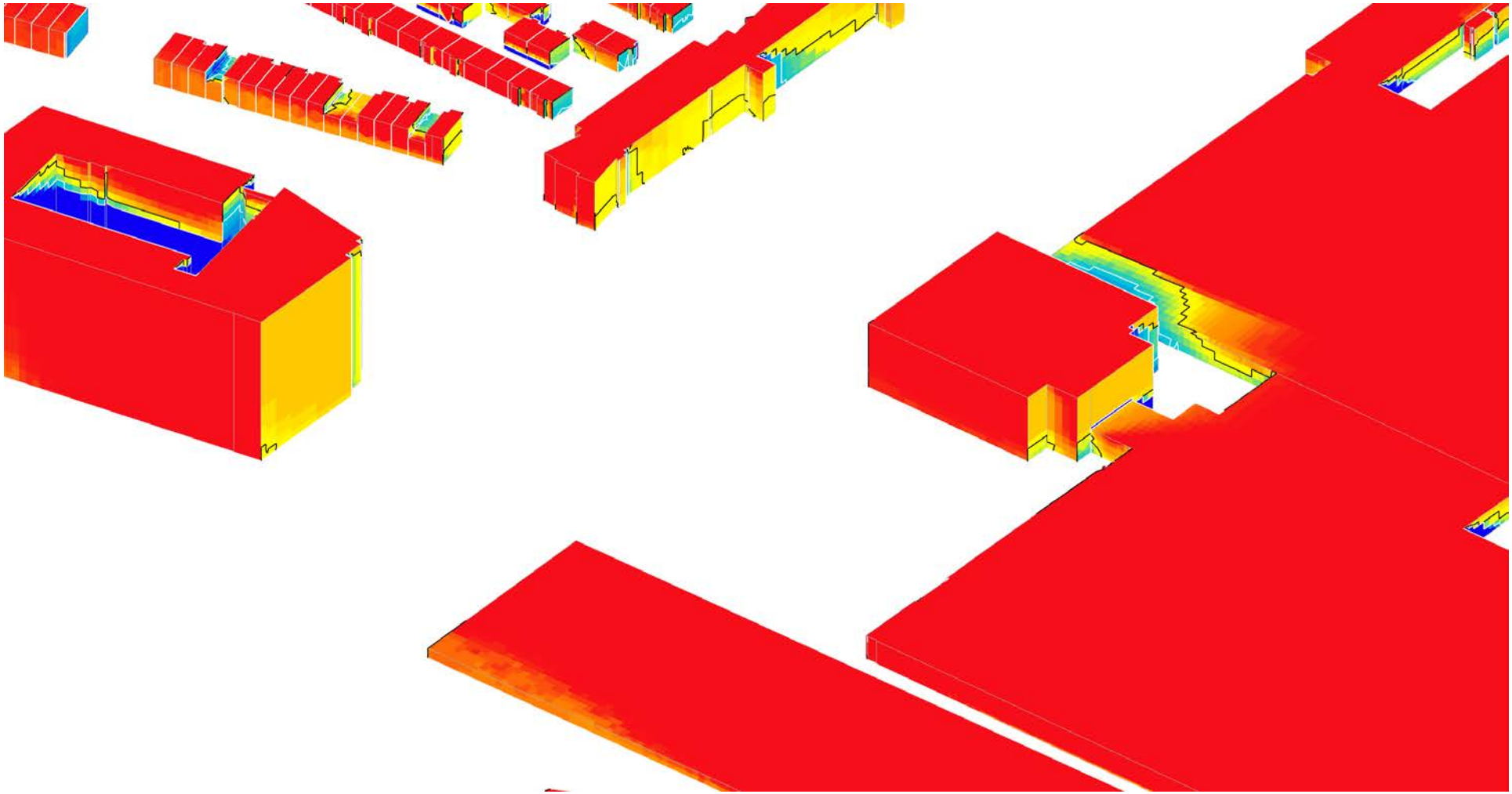
Totaal aantal zonuren op betreffende dag (uur)



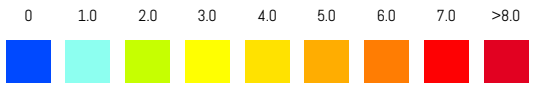
Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinosceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - zonuren omgeving zonder B@HOME

Winter - 19 februari (TNO)



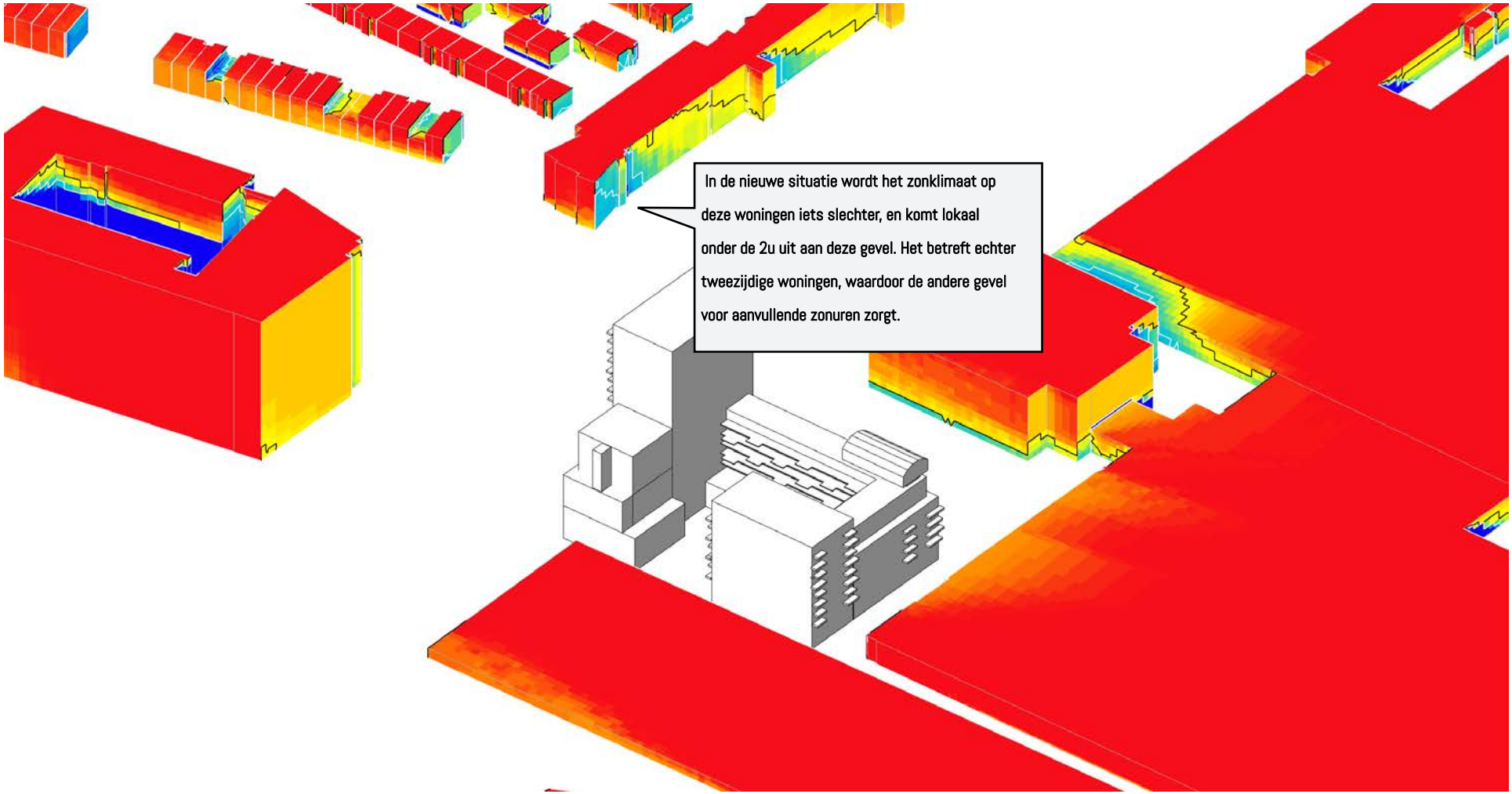
Totaal aantal zonuren op betreffende dag (uur)



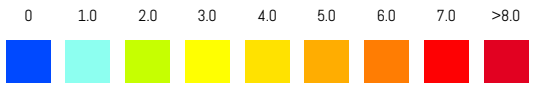
Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinosceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - zonuren omgeving met B@HOME

Winter - 19 februari (TNO)



Totaal aantal zonuren op betreffende dag (uur)



Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

omrt

Schaduw impact

Zonne-onderzoek - Schaduwimpact

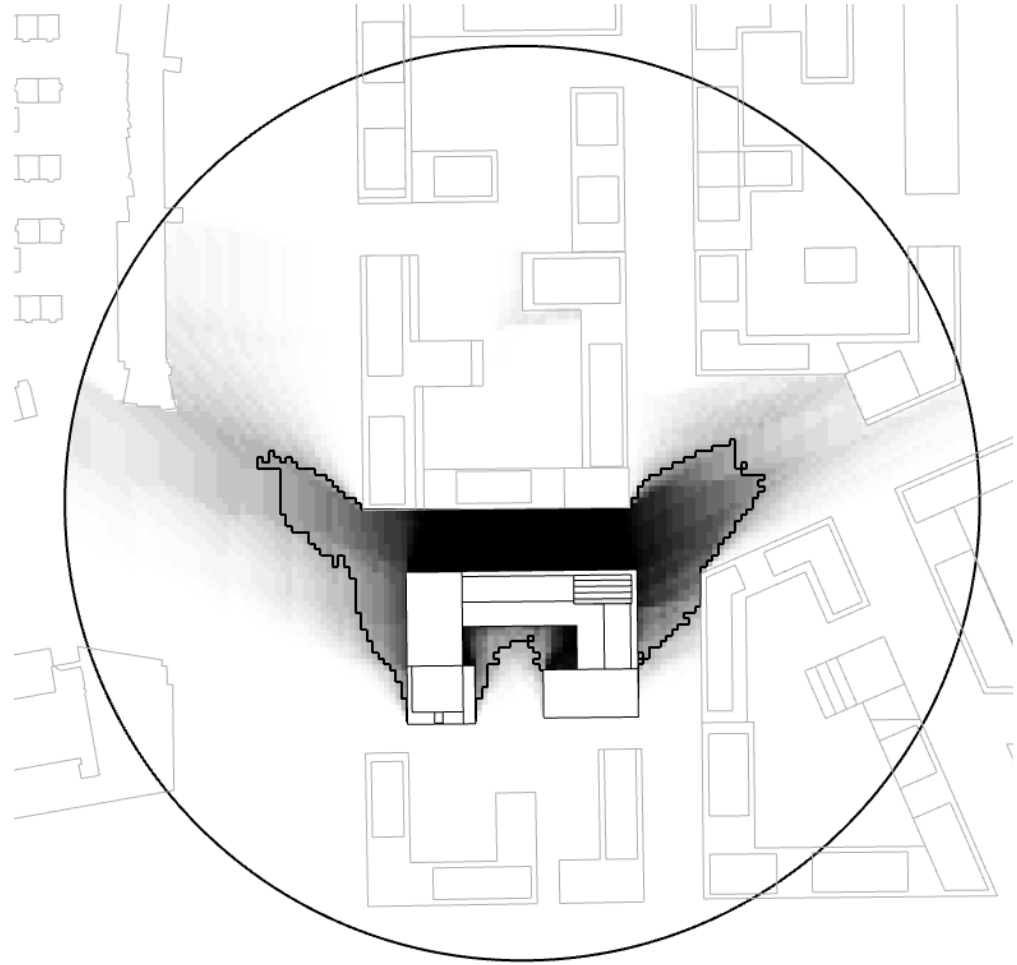
Uitleg van de analyse

Schaduwberekening

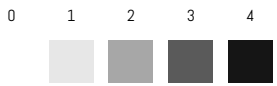
In dit rapport worden schaduwuren berekend. Deze simulatie van schaduwuren maakt het mogelijk om de impact van de geometrie op de omgeving te beoordelen in vergelijking met de huidige omstandigheden. De simulaties zijn gebaseerd op de weergegevens uit Amsterdam. Het verschil van deze studie met de zon-urenstudie is dat deze studie alleen gaat over de impact van het gebouw op de context. Met andere woorden, het toont de extra schaduw die valt als gevolg van de nieuwe geometrie. Dit helpt om de impact van het plan op de omgeving en mogelijke schaduwproblemen door de nieuwbouw inzichtelijk te maken.

Berekeningsmethodiek

Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens conform de TNO-richtlijn. Dit is een erkende methode voor het berekenen van het aantal zonuren in een stedelijke ontwikkelingsomgeving. Voor het te analyseren vlak rekenen we met een gridmaat van 2 meter. Vervolgens wordt voor elk gridpunt op basis van een 'raytracer' bepaald hoeveel uur per dag er direct zon kan vallen op dat punt, dat niet geblokkeerd wordt door omliggende bebouwing. Dit gebeurt voor zowel de huidige situatie, als de nieuwe situatie. De resultaten van de twee berekeningen worden van elkaar afgetrokken, met als gevolg een totaal van de vermindering van het aantal zonuren op enige plek in de context. Dit totaal wordt grafisch weergegeven in een afbeelding vergelijkbaar met de afbeelding op de rechter pagina.



Schaduwimpact (uren per dag)

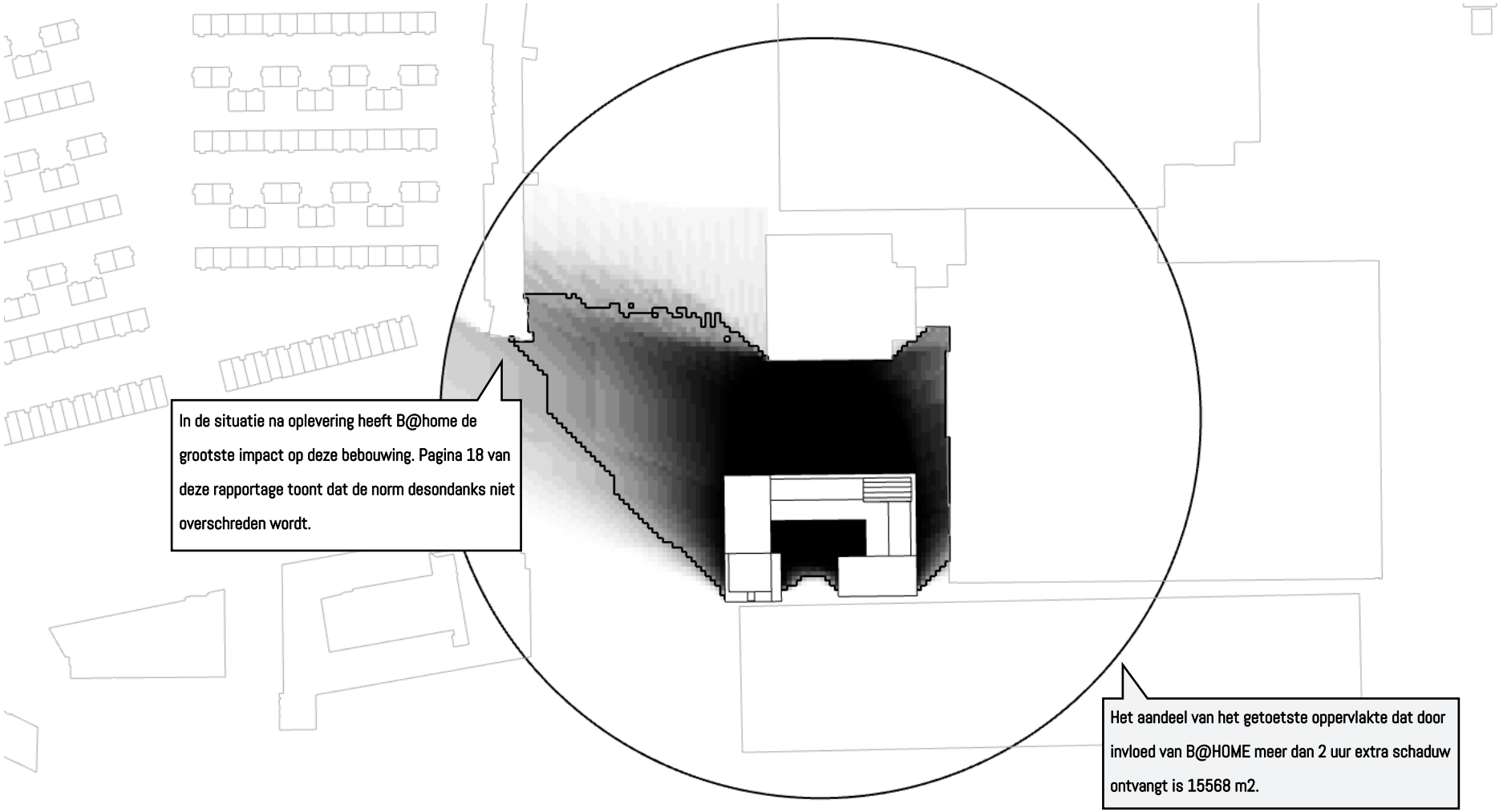


Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Lijntypen

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Winter - 19 februari (TNO)



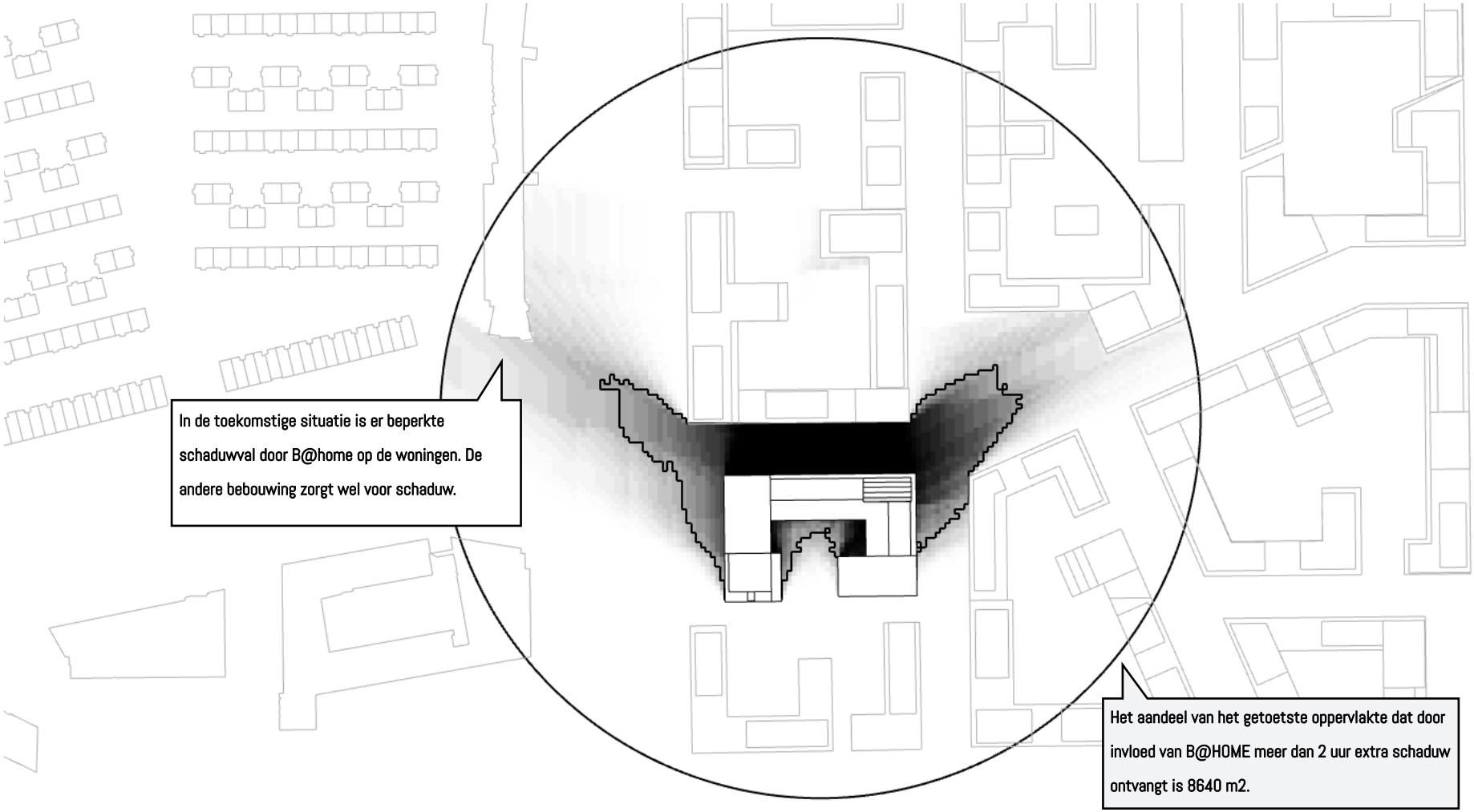
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau - toekomstige situatie

Winter - 19 februari (TNO)



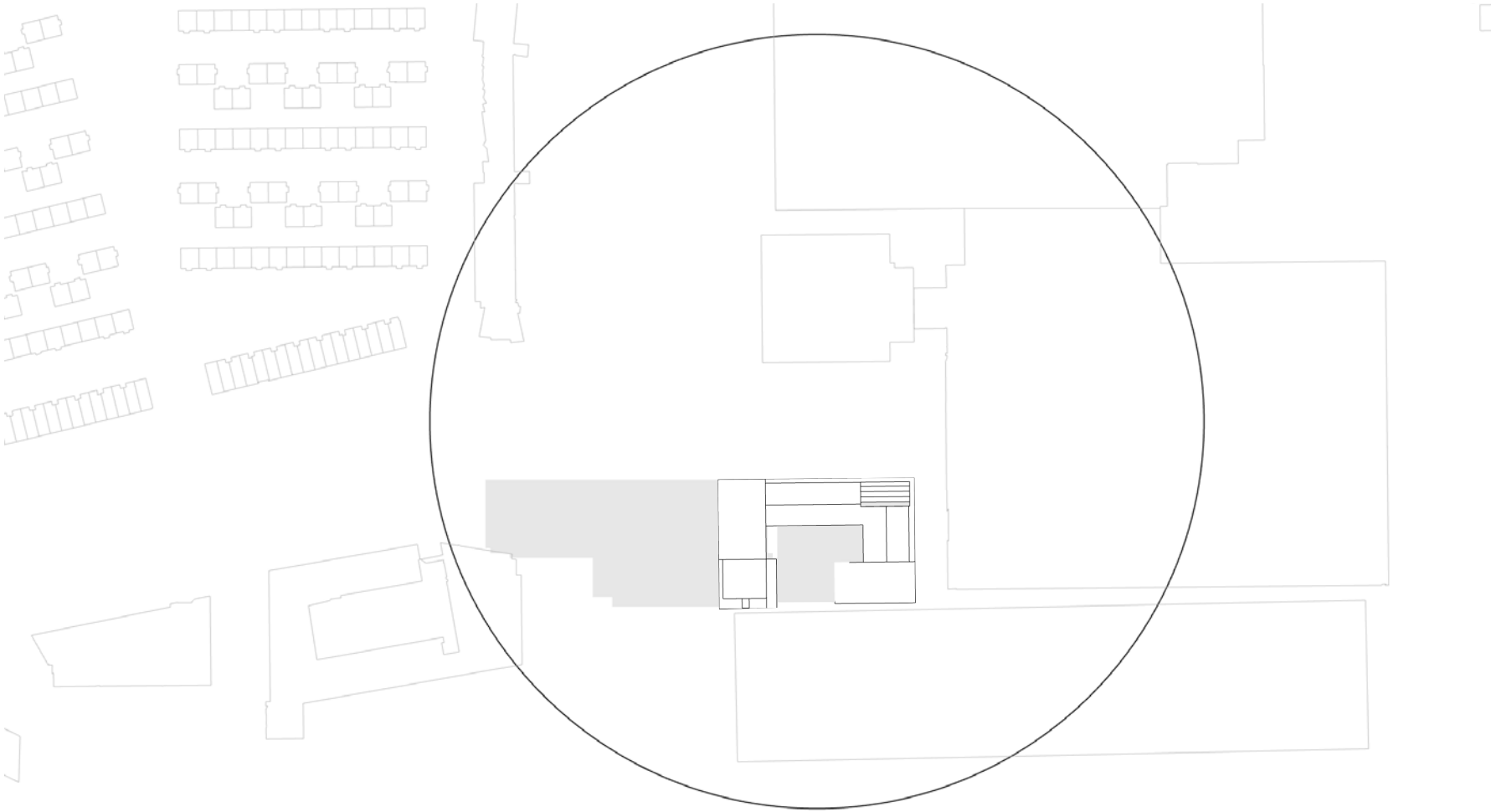
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Zomer - 21 Juni - 8:00



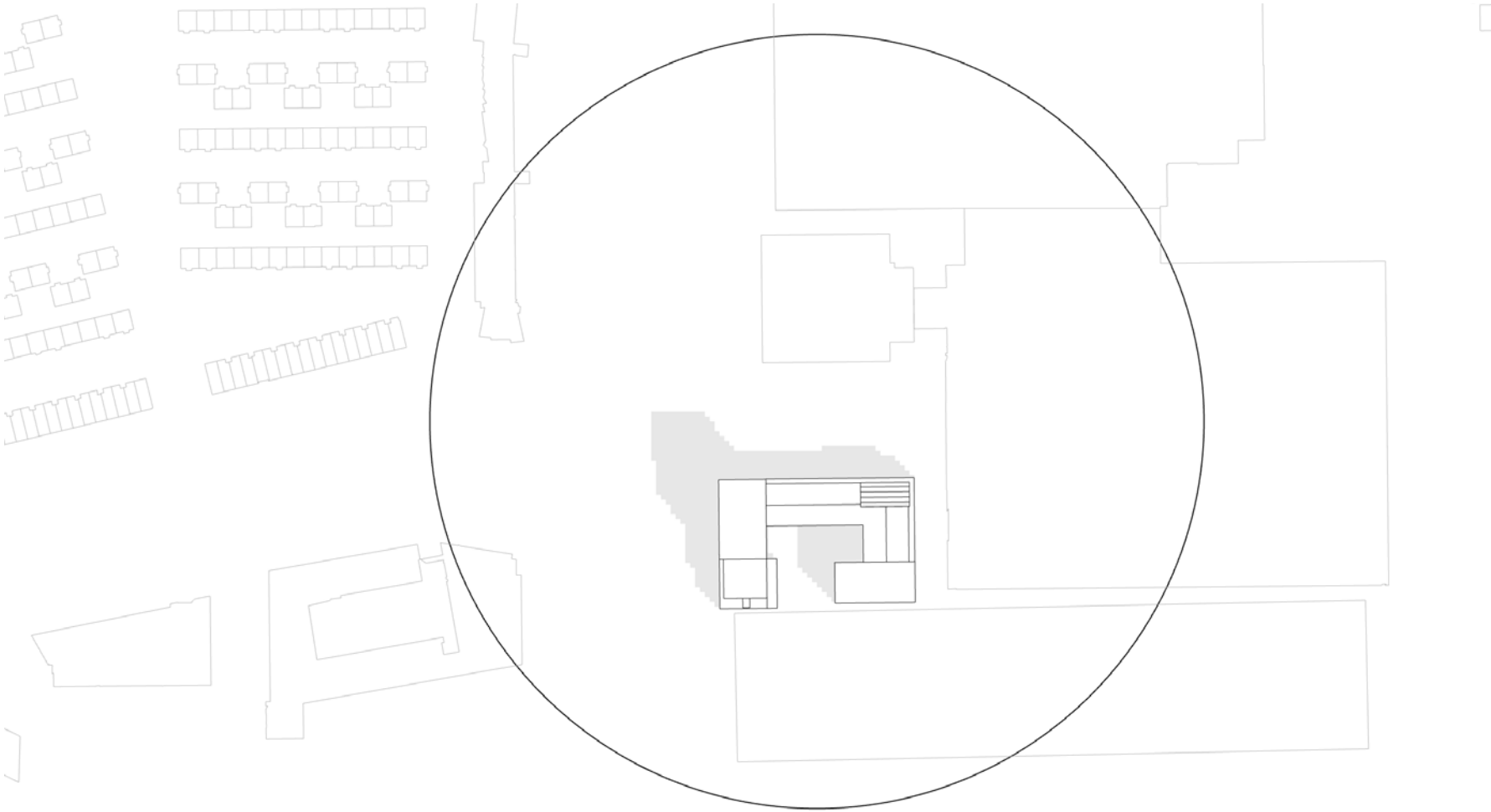
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Zomer - 21 Juni - 11:00



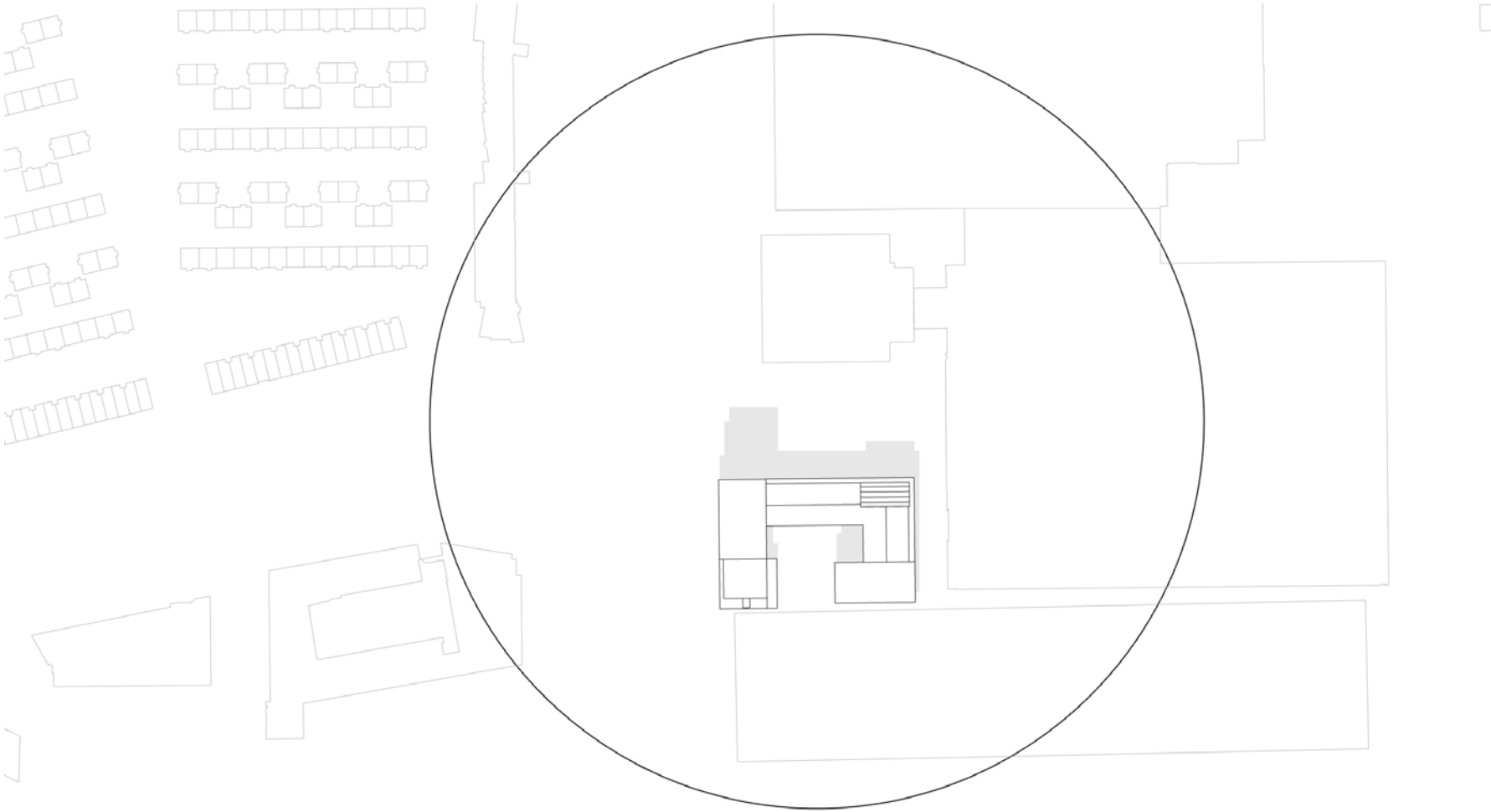
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Zomer - 21 Juni - 13:00



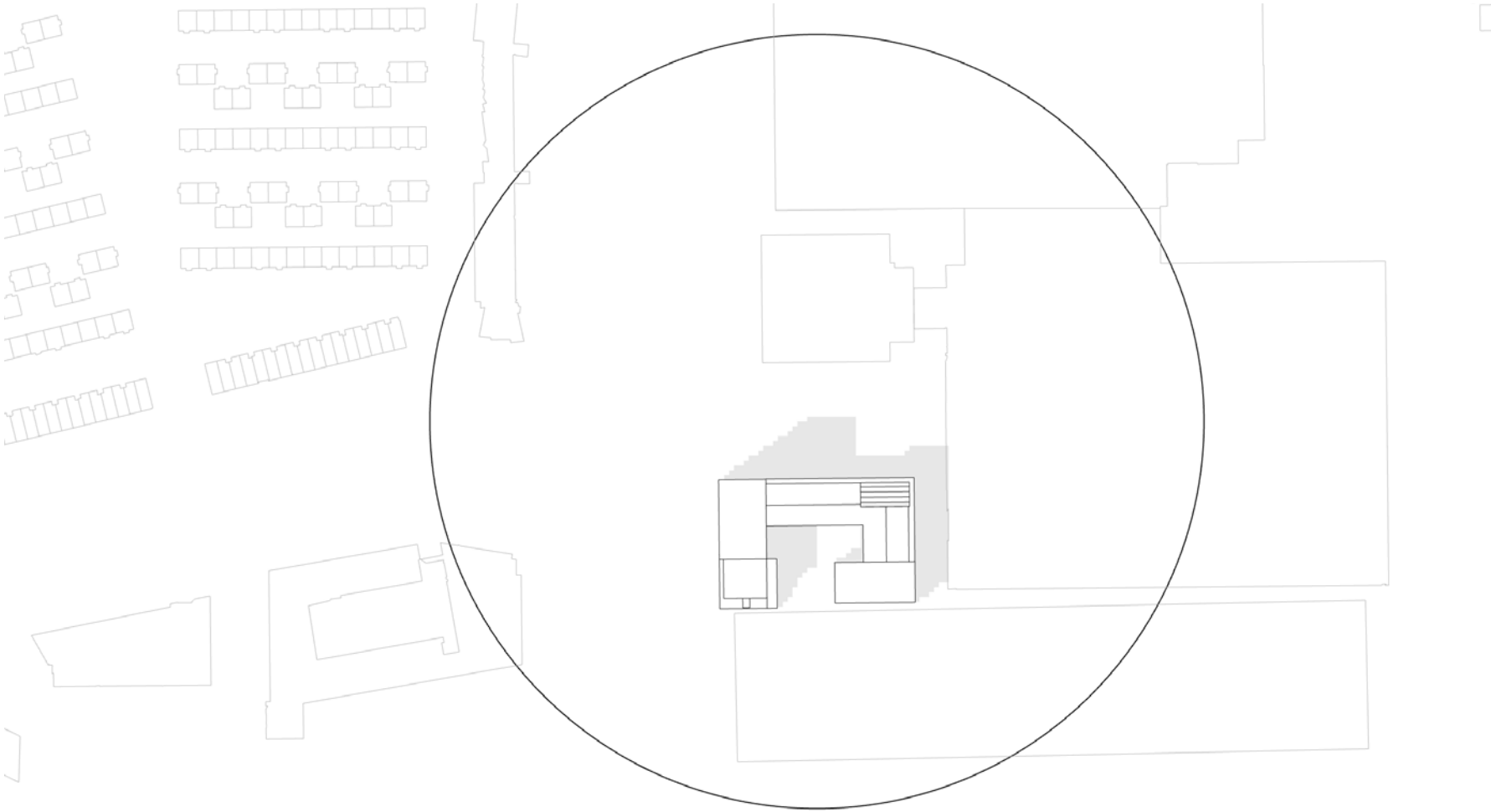
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Zomer - 21 Juni - 15:00



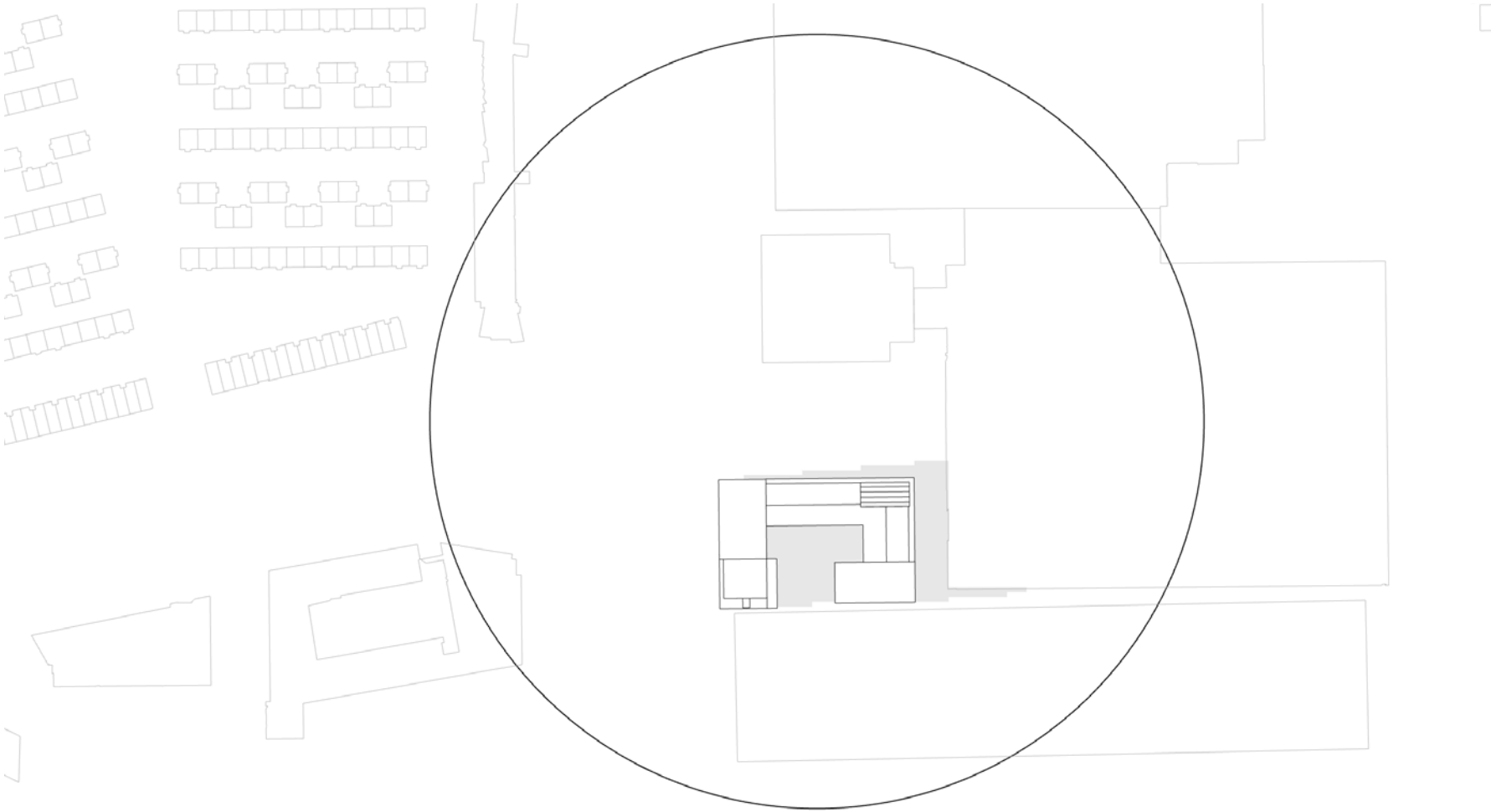
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Zomer - 21 Juni - 17:00



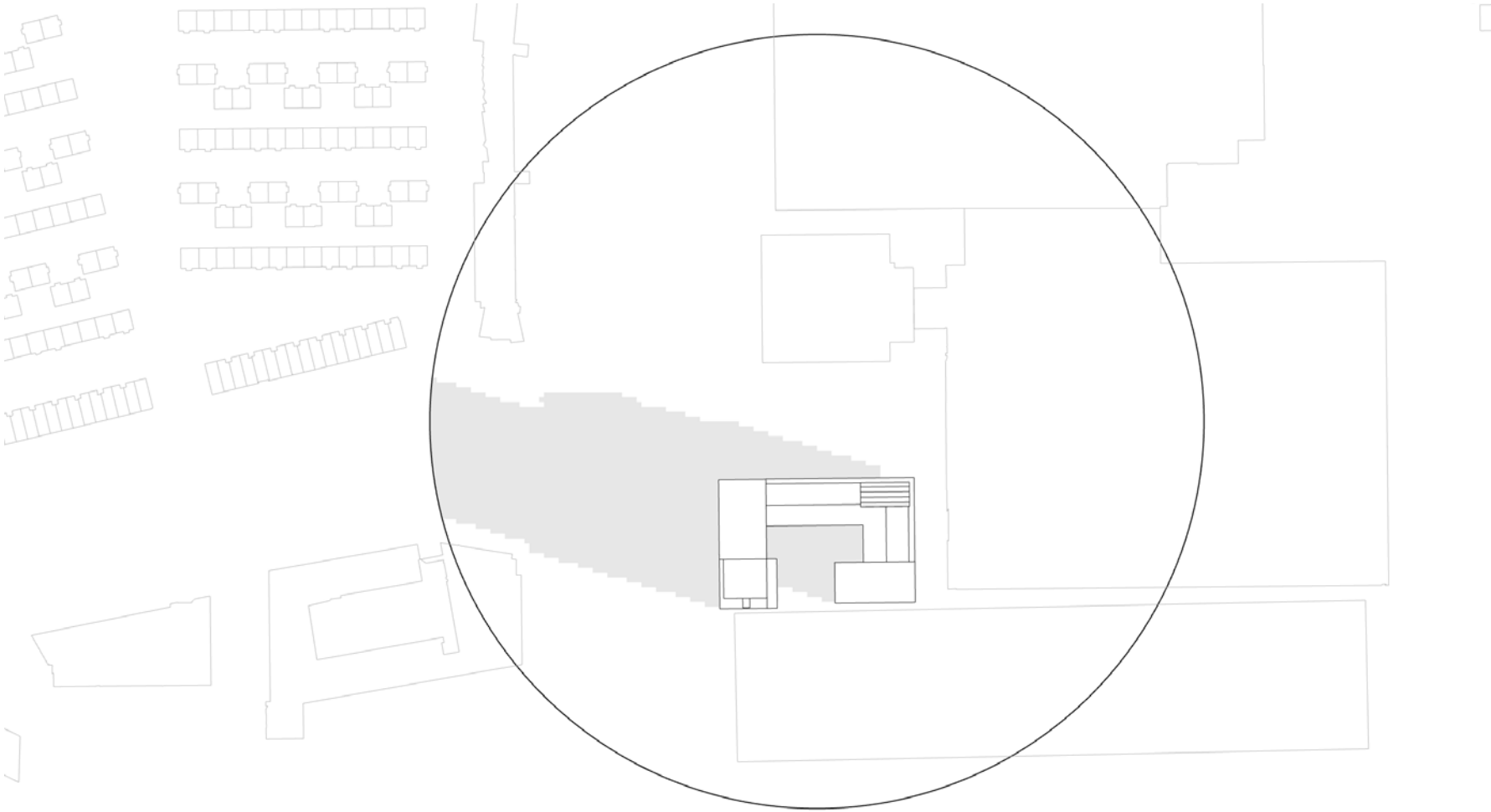
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Herfst - 21 September - 8:00



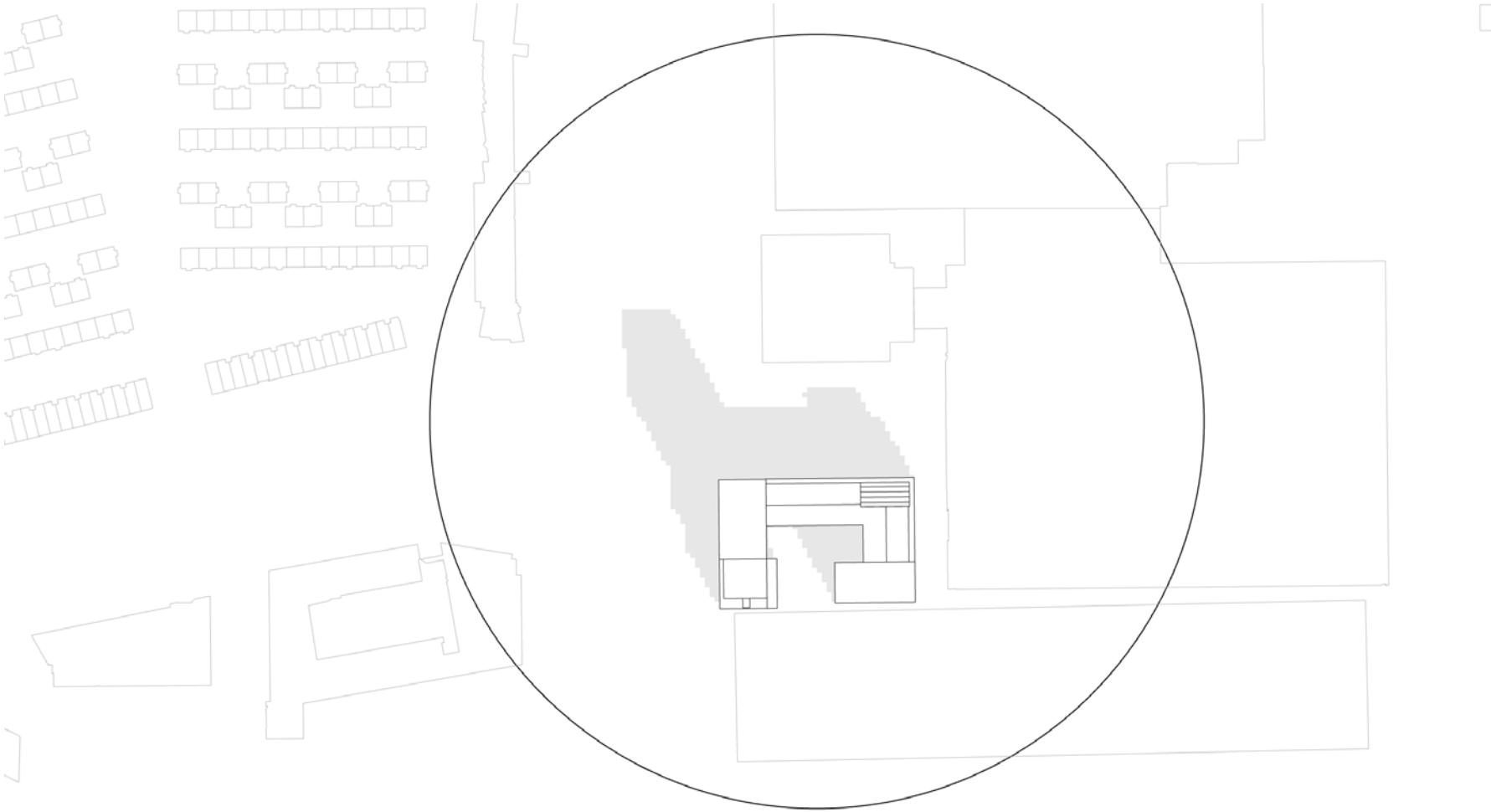
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Herfst - 21 September - 11:00



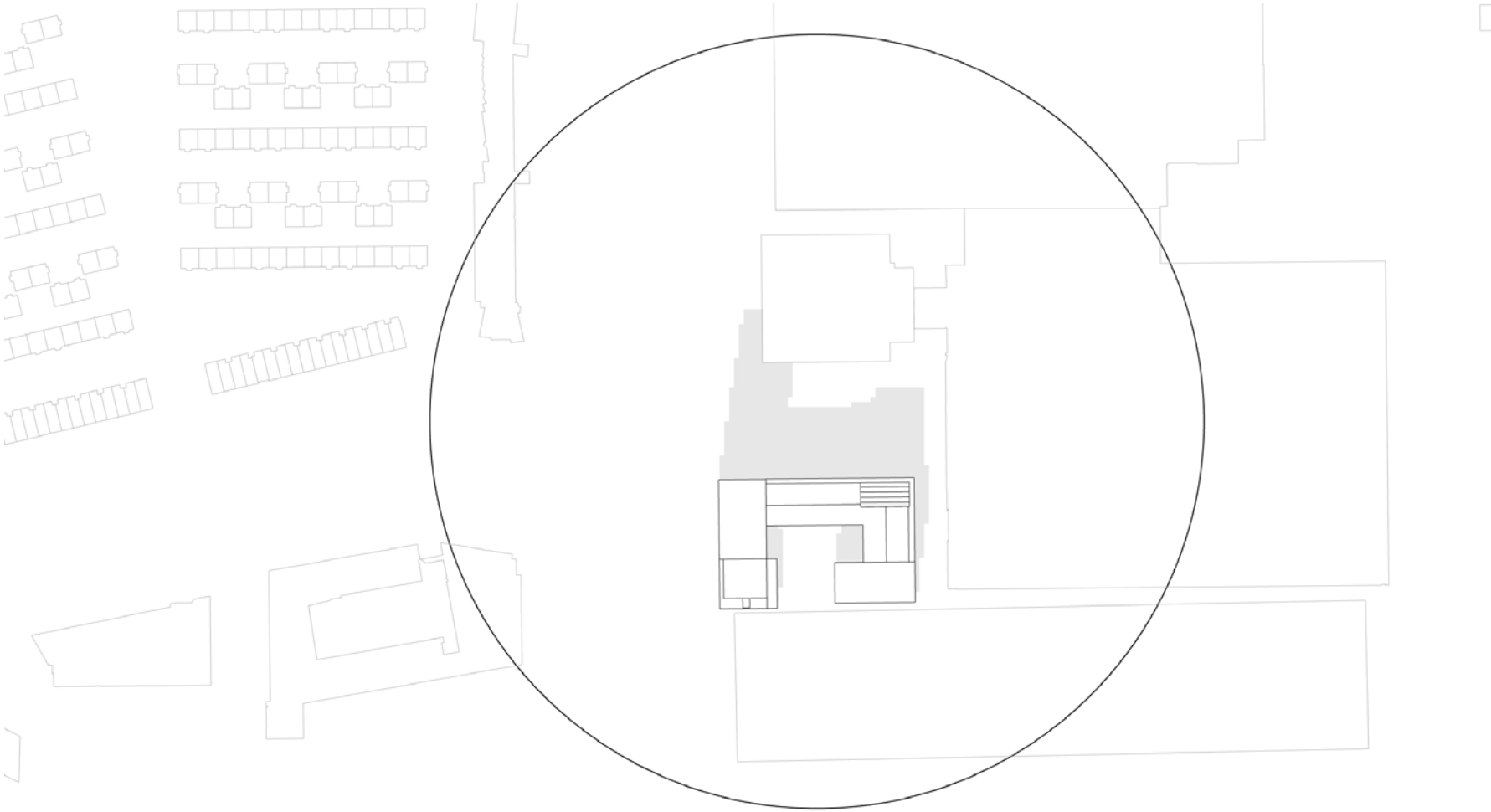
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Herfst - 21 September - 13:00



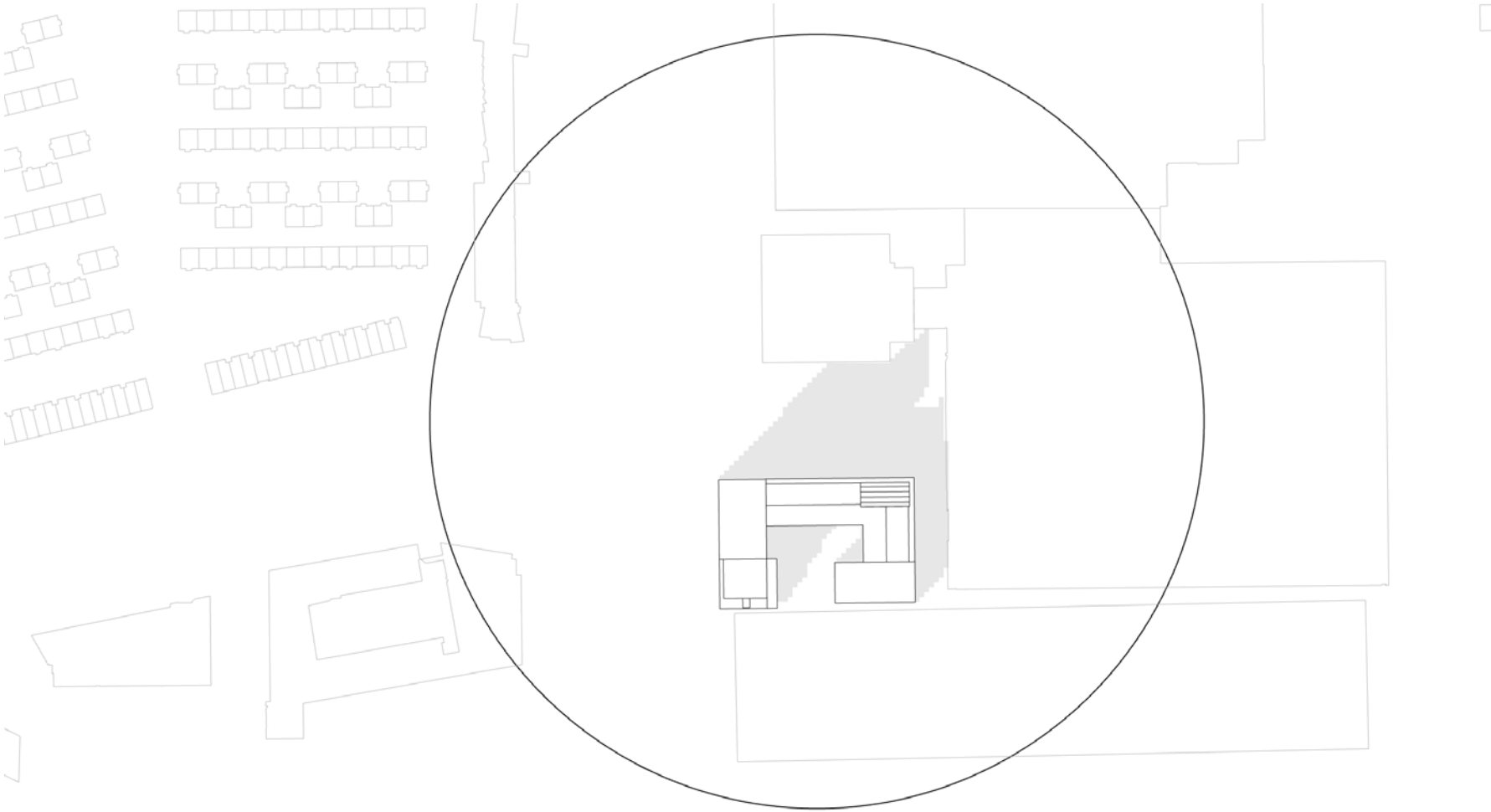
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Herfst - 21 September - 15:00



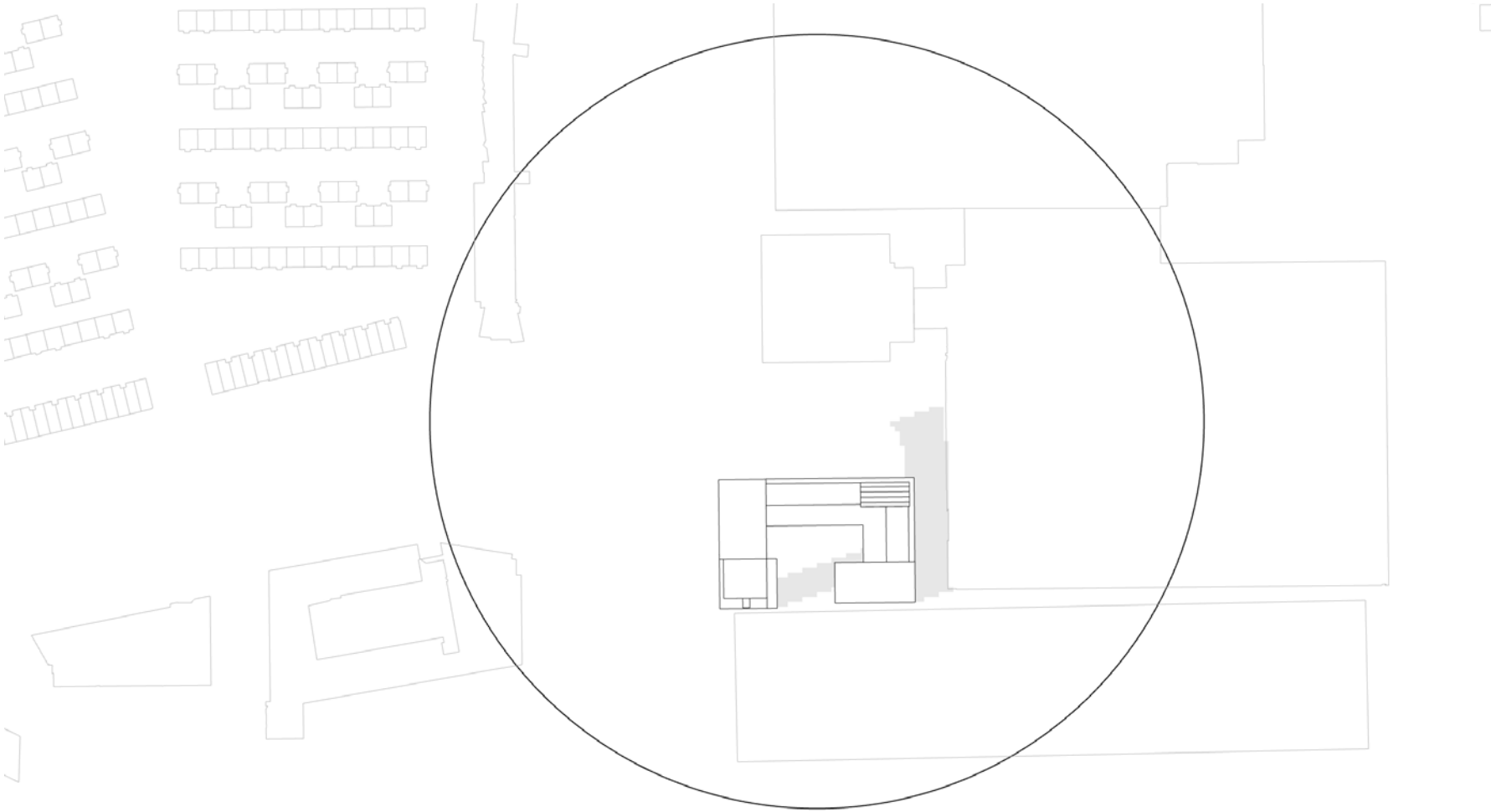
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Herfst - 21 September - 17:00



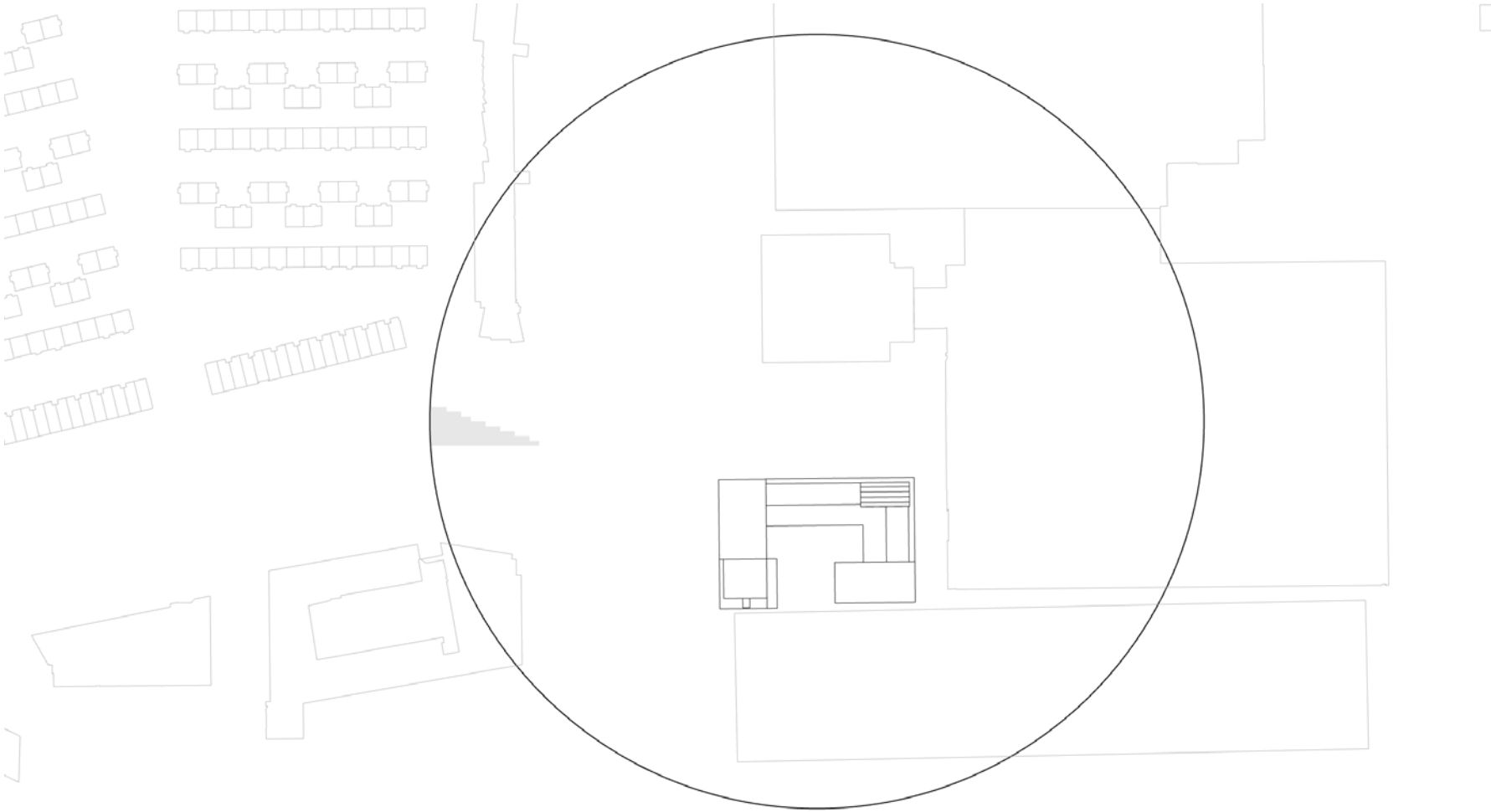
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Winter - 19 Februari - 8:00



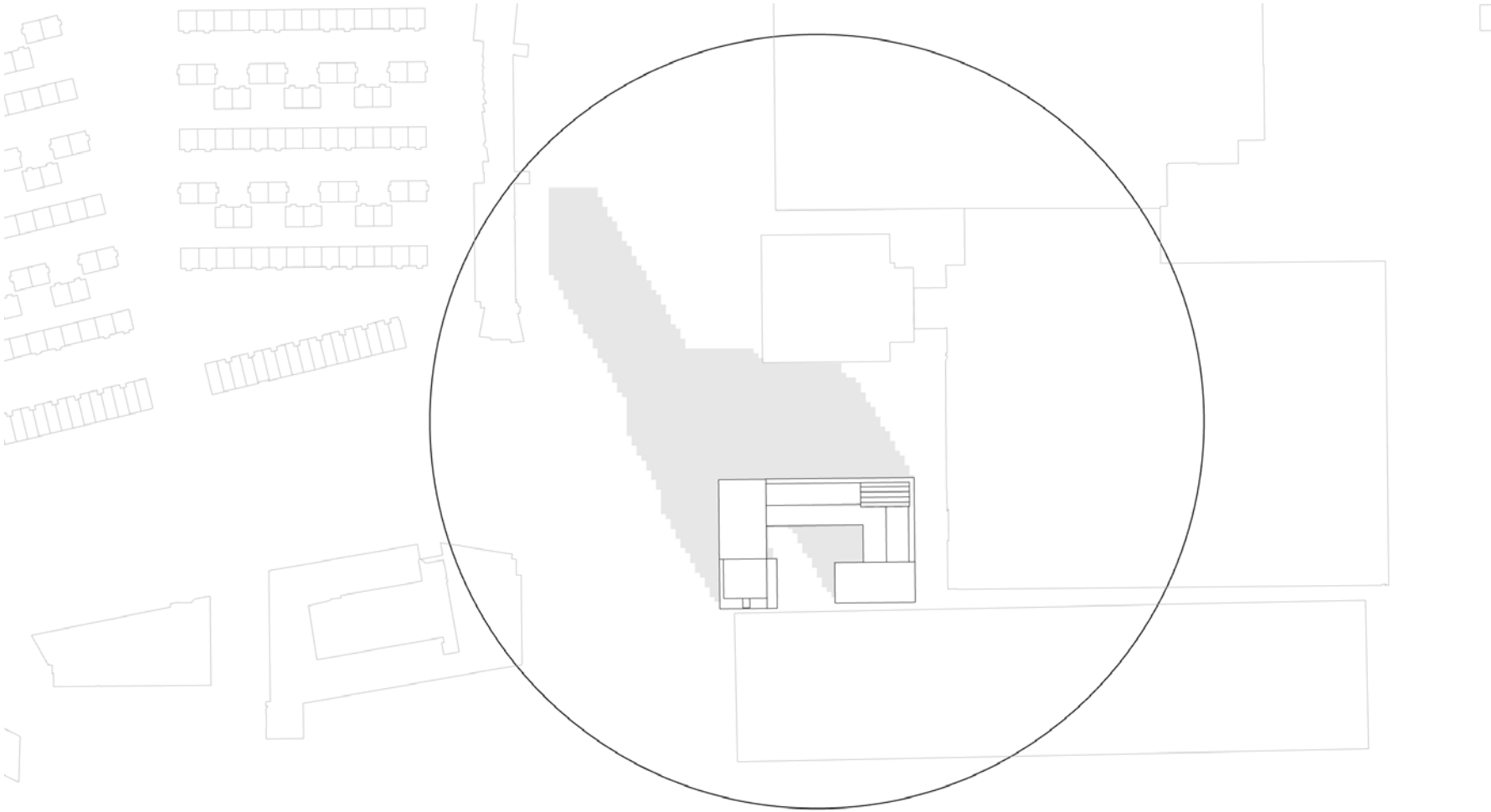
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Winter - 19 Februari - 11:00



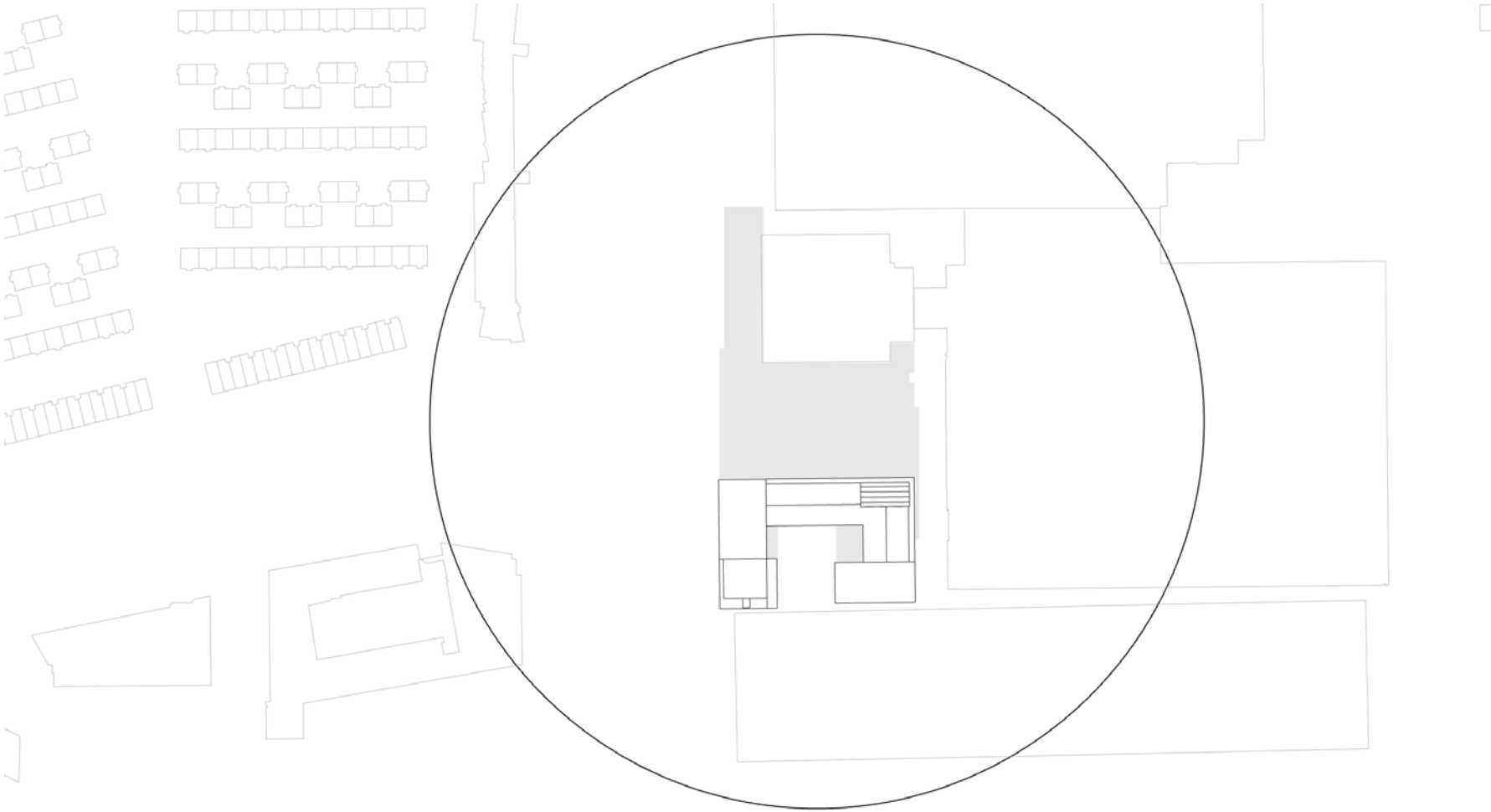
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Winter - 19 Februari - 13:00



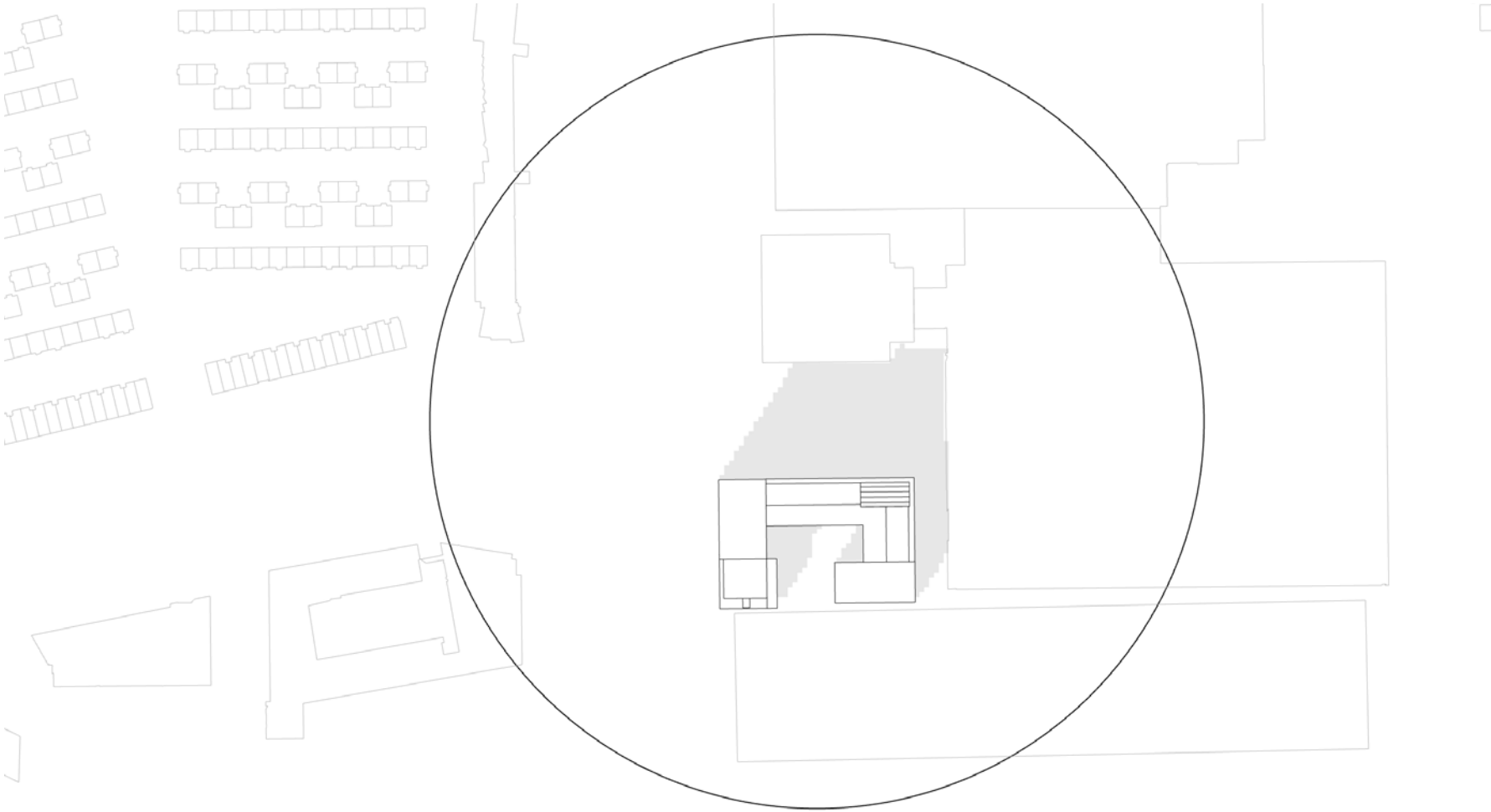
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Winter - 19 Februari - 15:00



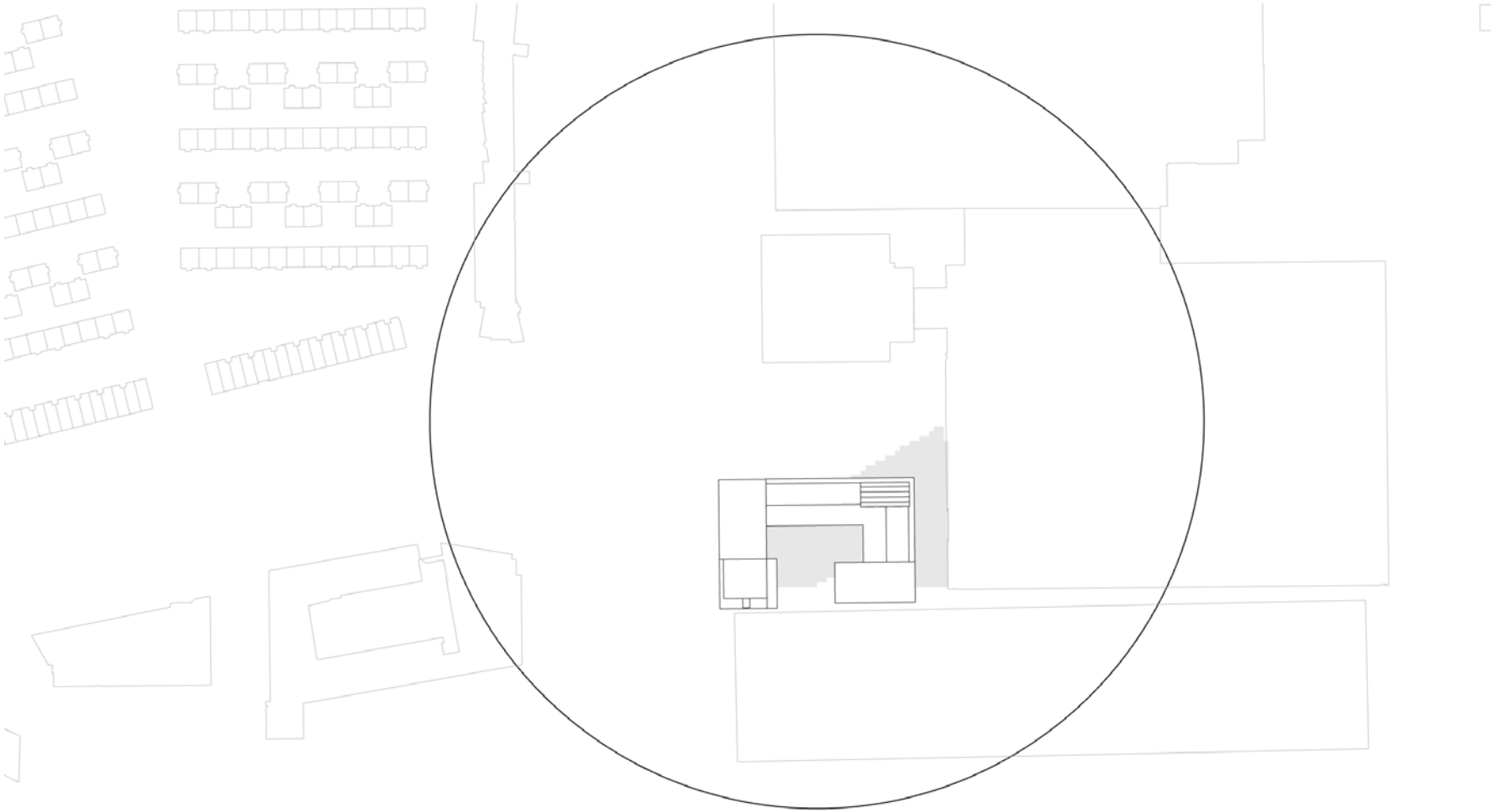
Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

Bevindingen - schaduw impact op straatniveau

Winter - 19 Februari - 17:00



Schaduwimpact (uren per dag)

0 1 2 3 4

Voor deze methode wordt de software Ladybug Tools gebruikt binnen de visuele programmeeromgeving Grasshopper van de modelleringssoftware Rhinoceros. Voor de analyse worden de weergegevens uit Amsterdam gebruikt. Vegetatie is niet meegenomen in deze berekening. De gridmaat is 2m.

omrt

Optimising the built environment by digital solutions

Contact us for more information

info@omrt.tech
+31 (0)6 22 27 62 39
www.omrt.tech