

HOOGBOUW EFFECT RAPPORTAGE | HER

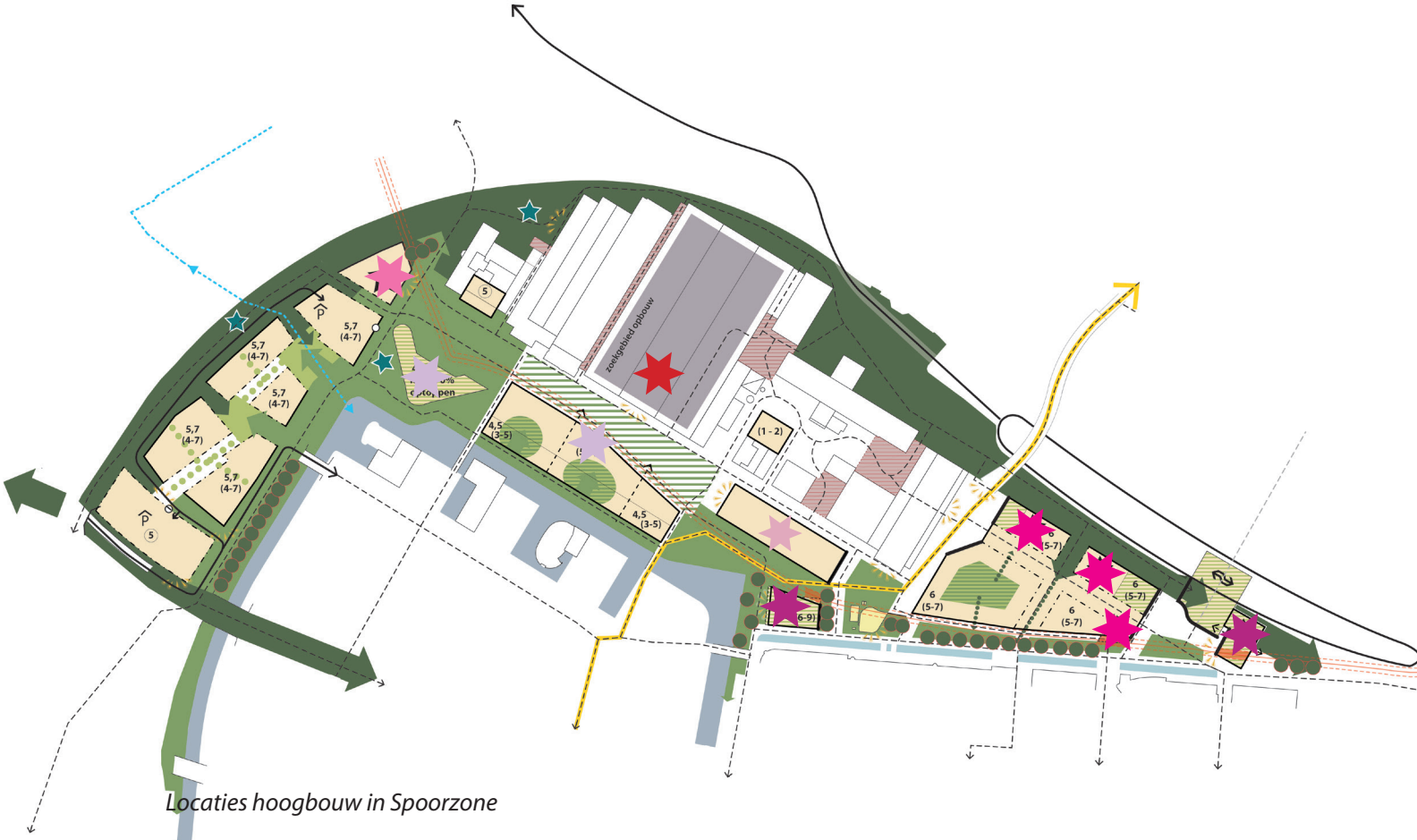
Spoorzone
Zwolle

versie 31 oktober 2024

HOOGBOUW EFFECT RAPPORTAGE | HER

Spoorzone

Zwolle



Locaties hoogbouw in Spoorzone

- *Zwolse prominent max 55m en 60m*
- *10-13 bouwlagen*
- *max 12 bouwlagen*
- *max 33m*
- *max 9 bouwlagen*
- *opbouw Wartsilahal max 44m (inclusief bestaande bouw)*

INLEIDING

De Spoorzone zal ontwikkeld worden tot een stedelijk gebied en innovatiedistrict met een mix van wonen, werken en voorzieningen.

Een belangrijk deel van de Spoorzone is in eigendom van de Nederlandse Spoorwegen. Hieronder vallen de aaneengesloten delen van District Z, Werkplaatsen en Lurelui die als een soort schil langs de zuidzijde van het station en het spoor liggen. Naast het eigendom van NS bevinden zich ook enkele percelen van de gemeente en Hanzelaan 93 binnen dit plangebied. Het plangebied ligt zeer strategisch in de stad. Het omvat onder meer de zuidelijke stationsentree en het industriële hallencomplex.

Omdat in District Z, Werkplaatsen en Lurelui op een aantal plekken bebouwing is gepland met een bouwhoogte van meer dan 25 meter moet er een hoogbouweffect rapportage (HER) worden opgesteld. In de afbeelding zijn de hoogbouwlocaties aangeduid. District Z heeft een hoogte accenten van maximaal 55m bij het station en maximaal 60m bij de Hanzelaan en 3 hoogte accenten van 10-13 bouwlagen. In de Werkplaatsen zijn er rondom het Hallenplein voor de Wartsilahal meerdere bouwmogelijkheden tot 9 bouwlagen. Op de kop van het Hallenplein is in het nooden van Lurelui een gebouw van maximaal 12 bouwlagen gesitueerd. De opbouw op de Wartsilahal heeft maximaal een hoogte van 44m inclusief de bestaande hal.

BEZONNING

Kader

Binnen Nederland worden er geen formele eisen gesteld aan de bezonning van woningen of andere bouwwerken. Wel bestaan er de zogenaamde TNO-normen. Volgens de lichte TNO-norm is er sprake van een voldoende bezonning van de woonkamer bij tenminste 2 mogelijke bezonningsuren per dag in de periode van 19 februari t/m 21 oktober (gedurende 8 maanden). Volgens de strenge TNO-norm is er sprake van een goede bezonning bij tenminste 3 mogelijke bezonningsuren per dag in de periode 21 januari t/m 22 november.

De bezonningsduur op meerdere gevelopeningen, bijvoorbeeld aan de voor- en achterzijde van de woning, mag voor de beoordeling bij elkaar worden opgeteld.

Onderzoek en conclusie

In het plangebied wordt bebouwing mogelijk gemaakt van meer dan 25 meter hoog (maximaal 60 meter hoog), daarom is er een bezonningsstudie gedaan naar het effect op de bezonning in de omgeving (zie bijlage 1).

Omdat de nieuwbouw grotendeels ten noorden van de bestaande bebouwing ligt, treedt er nauwelijks schaduwwerking op. Alleen in de zomer is er in de vroege ochtend enige schaduwwerking op de bebouwing aan de Noordzeelaan en vanaf circa 20.00 uur enige schaduwwerking op de bebouwing aan de Hanzelaan. De nieuwbouw heeft geen effect op de bezonning van de bestaande bebouwing aan de Westerlaan en Willemsvaart.

De openbare ruimte van het nieuw te bebouwen gebied heeft afwisselend schaduw en zon. In het voor- en najaar ligt de openbare ruimte in de middag deels in de zon. In de zomer ligt de openbare ruimte vrijwel de gehele dag grotendeels in de zon. In de avond treedt er meer schaduw op. In de winter is de bezonning beperkt (door de tijd van het jaar en lage stand van de zon). Wel zal er nog zon zijn in delen van het Spoorpark en het Hallenplein.

WINDHINDER

Kader

De beoordeling van het windklimaat met betrekking tot windhinder en windgevaar, is in Nederland vastgelegd in de norm NEN 8100. Om te bepalen of windhinder en/of windgevaar te verwachten is, kan in eerste instantie gebruik worden gemaakt van het beslismodel in de NEN 8100. Hierin wordt onder meer beschreven in welke situaties windklimaatonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 25 meter wordt nader onderzoek met CFD of windtunnelsimulatie noodzakelijk geacht.

Afhankelijk van de activiteitenklasse wordt de waardering van het lokale windklimaat gekwalificeerd met 'goed', 'matig' of 'slecht' (zie tabel).
Bij een goed windklimaat ondervindt men geen overmatige windhinder. In een situatie zonder overmatige windhinder heeft het merendeel van het publiek onder normale omstandigheden geen last van windhinder. Bij een matig windklimaat ervaart men af en toe overmatige windhinder. In een slecht windklimaat ervaart men regelmatig overmatige windhinder. In een dergelijke situatie heeft het merendeel van het publiek last van windhinder.

Het streven is, om binnen de verschillende activiteitenklassen, een goed, eventueel nog matig windklimaat te realiseren.

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 Criteria windhinderklimaat

WINDGEVAAR

Voor windgevaar wordt 15 m/s uurgemiddelde windsnelheid als drempelwaarde VDR;G gehanteerd. Op basis van tabel, afkomstig uit de NEN 8100, wordt bepaald of sprake is van windgevaar.
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 < 0,05. Situaties met een overschrijdingskans van p > 0,30 zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld."

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

Tabel Criteria windgevaar

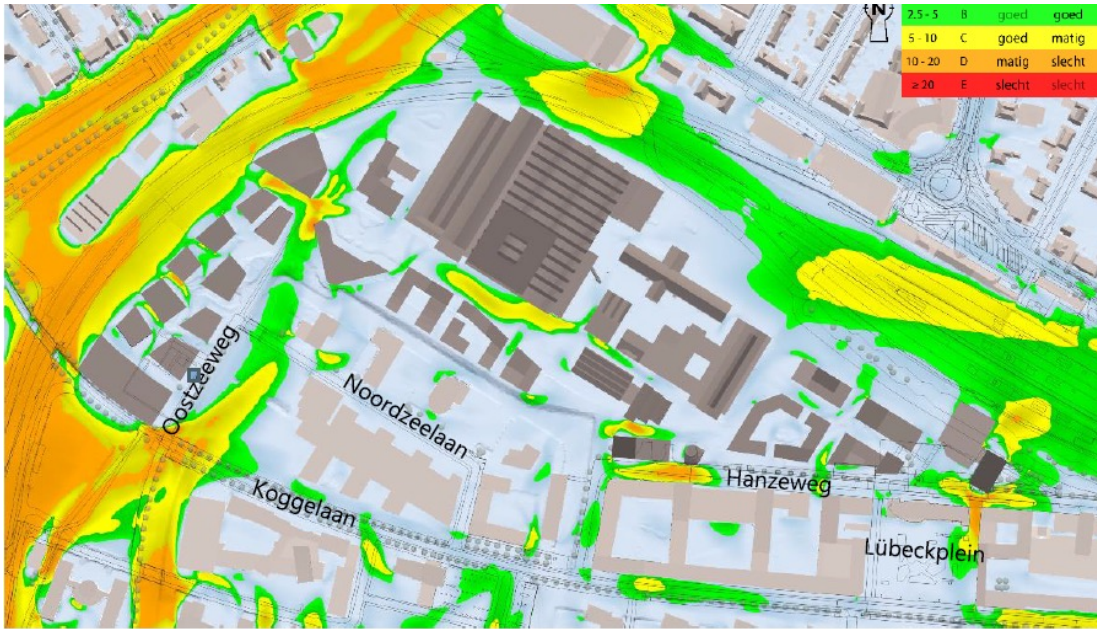
Onderzoek en conclusie

Ter plaatse van de Spoorzone (DistrictZ, Werkplaatsen en Lurelui) wordt een aantal hoogteaccenten gerealiseerd van maximaal 60 meter. Daarom is windonderzoek gedaan (zie bijlage 2). Met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) is een indicatief onderzoek verricht naar de te verwachten windklimaatsituatie rondom de geplande bebouwing. Het doel van het onderzoek

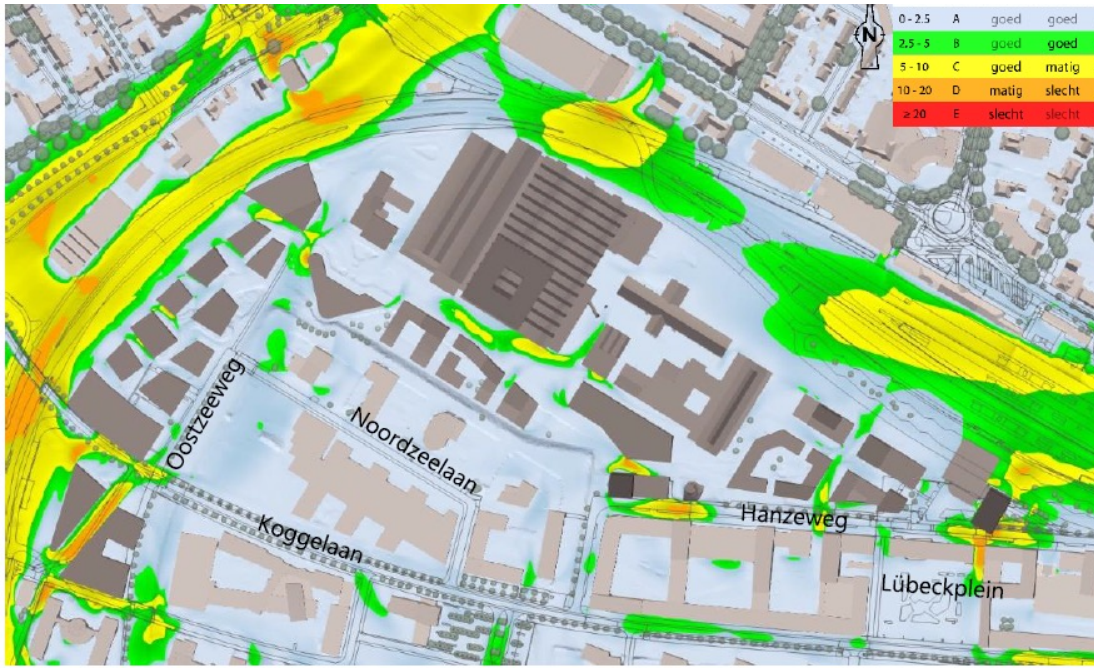
was het vaststellen en beoordelen van het te verwachten windklimaat in de directe omgeving van de geplande bebouwing en deze te beoordelen volgens de NEN 8100. Naar aanleiding van de zienswijzen is de bouwhoogte van een aantal gebouwen aangepast. De effecten hiervan op het windklimaat zijn kwalitatief in beeld gebracht (zie bijlage 3).

Uit het windhinderonderzoek en het aanvullende windhinderonderzoek blijkt dat in het plangebied overwegend sprake is van een goed windklimaat voor de activiteit doorlopen en slenteren, uitgezonderd een aantal aandachtsgebieden.

Aan de zuidwesthoek van het plangebied liggen een tweetal fietspaden in een gebied met een matig windklimaat voor doorlopen. Op de kruising met de Oostzeelaan is ook zeer lokaal sprake van beperkt risico op windgevaar. Uit het onderzoek blijkt dat het windklimaat op deze locatie aanzienlijk zal verbeteren als ook de bebouwing in Lurelui-zuid wordt gerealiseerd.



Het te verwachten windklimaat in de geplande bebouwingssituatie, beoordeeld volgens de NEN 8100



Het te verwachten windklimaat met bebouwing Lurelui-zuid, beoordeeld volgens de NEN 8100

Aan de Hanzelaan is door de hogere torens in het plangebied lokaal sprake van een matig windklimaat. Dit wordt voor een aanzienlijk deel veroorzaakt door de bestaande hoge bebouwing aan het Lübeckplein. De windhinder is hier dus al aanwezig en zal door de plannen iets verschuiven en licht verbeteren.

Uit het aanvullend windhinderonderzoek blijkt dat de toren van 60 meter aan de Hanzelaan, in combinatie met het blok met een hoogte van 33 meter aan de overkant van de straat een aandachtspunt is. Door de grotere hoogtes en de trechtervorm tussen de twee bouwdelen is een matig tot slecht windklimaat voor de activiteit doorlopen niet uit te sluiten.

Het windklimaat kan hier verbeteren door maatregelen te treffen in de bebouwing, bijvoorbeeld door hoogbouw te koppelen aan laagbouw, zodat de wind over de laagbouw weg kan stromen in plaats van over het maaiveld. Ook zou het windklimaat kunnen verbeteren door het 33 meter hoge bouwdeel aan de oostzijde lager te maken, zodat effect van de trechtervorm minder wordt. Daarnaast kan het windklimaat verder verbeteren met de landschapsinrichting, zoals het plaatsen van bomen langs de Hanzelaan. De effectiviteit van deze maatregelen zal in een later stadium verder onderzocht moeten worden.

Bij de toren aan de oostzijde van het plangebied, bij de doorgang van het Lübeckplein naar de Hanzeweg, is een matig windklimaat voor doorlopen te verwachten, en een beperkt risico op windgevaar. In het plangebied is overwegend sprake van een beoordeling goed voor de activiteit slenteren aan de gevels van de geplande bebouwing, uitgezonderd een aantal aandachtspunten.

SOCIALE VEILIGHEID

In de Nota van Uitgangspunten is rekening gehouden met het aspect sociale veiligheid door het maken van aantrekkelijke en levendige plinten met een mix aan functies. District Z wordt een levendige stationsomgeving met een gemengd programma van voorzieningen, wonen en werken.

Sociale veiligheid wordt mede gewaarborgd door het voorkomen van teveel logistieke programma (containerruimtes, fietsenstallingen) in de voet van de hoogbouw, zodat levendige plinten niet onder druk komen te staan. In de bebouwing komen gezamenlijke fietsenstallingen die diep het gebouw insteken zodat er de fietsenstallingen geen groot front vormen in de gevel. Dit is vastgelegd in het beeldkwaliteitsplan.

Plinten met voorzieningen, werken en wonen op de begane grond wisselen elkaar af zodat de sociale veiligheid ook 's nachts gewaarborgd is. Boven de plinten wordt gewoond ivm voldoende ogen op straat.

In de Nota van Uitgangspunten is voor sociale veiligheid ingezet op:
- Een uitnodigend gemengd stedelijk programma.
- Een mix aan doelgroepen zowel in wonen als werken en voorzieningen.
- Aantrekkelijke en levendige plinten.
- Gebouwen met een alzijdig karakter zodat er geen achterkanten ontstaan.
- Creëren van nieuwe routes.
- Een aantrekkelijke inrichting van de openbare ruimte.
- Beperkte ruimte voor (fietsen)bergingen (en ander logistiek programma dat hoort bij de hoogbouw) aan de gevel, om zoveel mogelijk ruimte te bieden aan levendig programma.
- Ogen op straat door een gemengd programma met wonen.

Functiemix

District Z bestaat uit de directe omgeving van Station Zwolle. De situering bepaalt ook de programmatische invulling van het gebied. In het stationsgebied past een uitnodigend gemengd stedelijk programma met een aantrekkelijk en groen verblijfsklimaat. Het gebied kent hoge dichtheden. De nieuwbouw bestaat uit gemengde ontwikkelingen met levendige plinten (invulling met beperkte retail, beperkte horeca en baliefuncties) en op de verdiepingen wonen, werken en een hotel. Het voorzieningenprogramma draagt bij aan het gewenste levendige centrumstedelijke karakter.

De oostelijke hallen maken onderdeel uit van District Z. De karakteristieke rode hal ligt prominent aan het Engelenpad en verdient een iconische functie (cultuur en/of horeca). De andere bestaande bedrijfsgebouwen krijgen een mix van werkfuncties (slimme maakindustrie en creatieve industrie), cultuur, leisure, maatschappelijke voorzieningen en horeca.
In nieuwbouw en bestaande bouw is in totaal ruimte wonen, werken en voorzieningen (zoals horeca, retail, cultuur, onderwijs, maatschappelijke voorzieningen en hotel).

Het woonprogramma in Werkplaatsen en Lurelui biedt een variatie aan woonappartementen voor verschillende doelgroepen.
Het werkprogramma geeft invulling aan de ecosystemen rondom slimme maakindustrie en creatieve industrie & cultuur. Het werkprogramma wordt zowel in de bestaande bouw als de nieuwbouw gerealiseerd en bestaat uit een variatie aan ruimtes: hallen, bedrijfsgebouwen, werkateliers en kantoren. In de nieuwbouw wordt ruimte geboden aan co-work en flex-office concepten.

Conclusie
Geconcludeerd wordt dat met het inrichten van de Spoorzone in voldoende mate rekening is gehouden met het aspect sociale veiligheid door in de NvU en het BKP randvoorwaarden te stellen aan de uitstraling en inrichting van de plinten en het gemengde programma.

RUIMTELIJKE INPASSING IN DE RUIMERE EN DIRECTE OMGEVING

De hoogbouw in District Z, Werkplaatsen, Lurelui sluit aan bij de uitgangspunten in de Zwolse hoogbouwvisie:

- De hoogbouw is onderdeel van een stedelijk ensemble.
- De bebouwing heeft een verticale geleding.
- Alzijdige uitstraling, alle zijden zijn voorkanten van het gebouw.
- Een publieke begane grond met een mix aan functies.
- Menselijke maat en schaal, variatie en afleesbare eenheden in de gevels.

District Z heeft 2 hoogte accenten van respectievelijk maximaal 55 en 60m en 3 hoogte accenten van 10-13 bouwlagen. Het gebouw tegenover de Zwolse prominent van maximaal 60m heeft een maximale hoogte van 33m. In de Werkplaatsen zijn er rondom het Hallenplein meerdere bouwmogelijkheden tot 9 bouwlagen. De opbouw op de Wartsilahal heeft maximaal een hoogte van 44m inclusief de bestaande hal. Het meest noordelijke gebouw in Lurelui heeft maximaal 12 bouwlagen. Op de overzichtstekening op pagina 4 zijn alle hoogte accenten zichtbaar. Hieronder worden de verschillende hoogte accenten beschouwd.

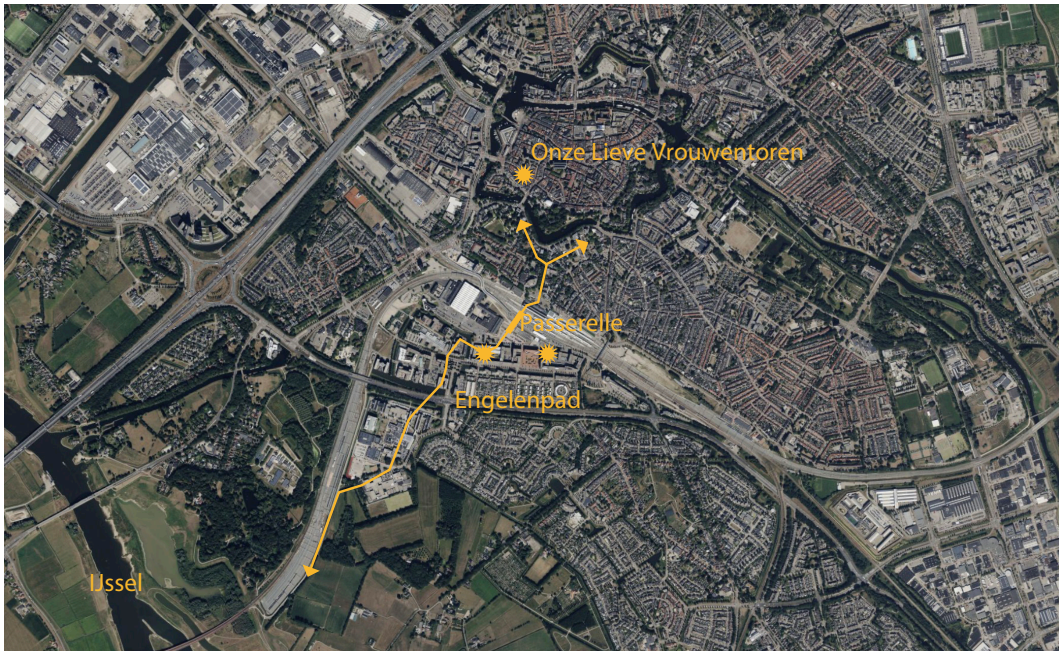
Kader: Hoogbouwvisie Zwolle

In de Hoogbouwvisie is de Spoorzone aangemerkt als zone waar hogere bebouwing (tot 70m) is toegestaan:

"Op belangrijke knooppunten voor openbaar vervoer (station Zwolle) of bij de samenkomst van grote doorgaande wegen komen veel mensen en activiteiten bij elkaar. Daar past hoogbouw bij. Hoogbouw draagt op deze plekken bij aan een stedelijke dynamiek en sfeer. Het sluit direct aan op de ambitie om de stedelijkheid van Zwolle passend te versterken, zodat de stad nationaal en internationaal aantrekkelijker wordt en zo haar (economische) toppositie als regio bestendigt en de stedelijke economie meer mogelijkheden krijgt om zich verder te ontwikkelen."

"Hogere gebouwen hebben een belangrijke functie om specifieke plekken in de stad duiden, zoals het station, winkelcentra, een gebied met ontspanning en vertier of de entree van een wijk. Het geeft van verre al aan: hier is wat te doen. We noemen dat het leesbaar maken van de stad."

"In de StadsRuit zijn gebouwen mogelijk tot een hoogte van 70 meter, de totale hoogte van de Peperbus. Daarmee versterken we het stedelijke karakter van de brede van stadsring. Dit betekent niet dat overal een gebouw van 70 meter mogelijk is. Hoogbouw wordt zorgvuldig gesitueerd op die plekken of knopen waar veel activiteiten bij elkaar komen. Doordat deze zone wat verder van de binnenstad afligt, zijn hier hogere gebouwen denkbaar. Deze mogen echter het stadsbeeld van de StadsKrans niet verstoren."



Luchtfoto Zwolse prominenten

District Z
In de Ontwikkelvisie voor de Spoorzone van de gemeente Zwolle worden een aantal hoogteaccenten geïntroduceerd langs het Engelenpad en aan het stationsplein, de zogenaamde Zwolse prominenten. In de Nota van Uitgangpunten zijn deze Zwolse prominenten verder uitgewerkt in het deelgebied District Z. In de omgeving van de Spoorzone zijn Zwolse prominenten aanwezig rondom het Engelenpad *(zie afbeelding pagina 10)*. In het centrum heeft de Onze Lieve Vrouwentoren een prominente hoogte.

District Z heeft 2 hoogteaccenten van maximaal 55m en 60m. Naast de stationsentree komt een Zwolse prominent die samen met de stationsoverkapping één geheel vormt. Deze Zwolse prominent markeert de stationsentree en samen met de stationsoverkapping vormen ze een eyecatcher voor de Spoorzone. Een tweede Zwolse prominent is gesitueerd op het scharnierpunt aan het Engelenpad. Het Engelenpad is de belangrijkste verbinding met de binnenstad van Zwolle en valt in District Z samen met twee pleinruimtes rondom de rode hal; een plein voor de rode hal en een plein op de kop van de rode hal.Deze nieuwe Zwolse prominenten markeren hiermee de levendige openbare ruimtes in het plan die een verbinding zoeken met de binnenstad. Met de komst van de passerelle en de hoogte accenten langs het Engelenpad verbetert de zichtrelatie met het centrum.

In District Z zijn naast de twee Zwolse prominenten drie accenten van 10 a 13 bouwlagen voorzien en het gebouw tegenover de Werkplaatsen met een maximale hoogte van 33m. De overige bebouwing geeft een gemiddelde bouwhoogte van 6 bouwlagen. Deze gemiddelde bouwhoogtes sluit aan op de bestaande bebouwing in de directe omgeving. De drie accenten van 10 a 13 bouwlagen worden ingezet om bijzondere plekken te accentueren. Om een stedelijk karakter te creëren met veel variantie worden verschillende bouwhoogtes ingezet District Z. Twee accenten zijn gelegen langs het spoorpark en busstation en één accent is gesitueerd aan het stationsplein. De accenten aan het spoorpark zijn goed zichtbaar voor de wandelaars vanaf de passerelle.
De accenten van 10 a 13 bouwlagen hebben een maximale diagonaal van 40 m om de bebouwing slank te houden. Van de drie hoogteaccenten hebben er maximaal twee dezelfde hoogte. Setbacks worden ingezet om de verhouding tussen het lage deel en hoogte accent goed aan te laten sluiten en een aangenaam verblijfsklimaat te creëren op maaiveldniveau.
Om de kwaliteit van de buitenruimte te garanderen is een bezonningsstudie gedaan met de maximaal aanvaardbare bouwhoogtes. Deze bezonningsstudie (zie bijlage 1) laat zien dat de buitenruimte rondom het Engelenpad overdag weinig wordt getroffen door slagschaduw van de hoogbouw en daarmee dus ook een fijne verblijfsruimte kan generen.

Vanaf de noordzijde van het station zijn de hoogteaccenten in District Z te zien in het verlengde van de straatjes dwars op de Oosterlaan/Stationsplein. Alleen de hoogteaccenten steken boven de bestaande bebouwing uit. Hier is vanuit verschillende hoeken een afwisselend zicht op. De hoogteaccenten vormen een afwisselend silhouet en vormen geen massieve wand. Door het afwisselende zicht op de hoogteaccenten wordt er een relatie gelegd tussen de Spoorzone en de binnenstad.

De bebouwing tegenover de Werkplaatsen met een maximale hoogte van 33m is vanuit de omgeving niet zichtbaar.

Met name de inpassing van het gebouw aan het stationsplein aan de Hanzelaan vraagt een zorgvuldige inpassing. Dit heeft vooral te maken met de aanlanding op maaiveld. Dit gebouw steekt richting de Hanzelaan vrij ver naar voren, waardoor het zicht voor voetgangers komende uit de reizigerstunnel richting Lübeckplein op het autoverkeer vanuit oostelijke richting via de Hanzelaan beperkt is (en omgekeerd). In de opzet van het gebouw liggen de onderste lagen van het gebouw terug ten opzichte van de bovenbouw. Hiermee moet een beter zicht gegarandeerd worden. Dit is in de uitwerking een essentieel aandachtspunt.

Werkplaatsen
Rondom het Hallenplein worden meerdere accenten van 9 bouwlagen afgewisseld met een gemiddelde bouwhoogte van 7 bouwlagen. De bouwhoogtes varieren tussen de 5 en 9 bouwlagen. Zo ontstaat een afwisselend en toch samenhangend beeld rondom het hallenplein.

Vanaf de Koggelaan is slechts op enkele plekken zicht op de hoogte accenten, alleen daar waar een doorzicht is. Vanaf de noordzijde van het spoor is de 9-laagse bebouwing aan het Hallenplein niet zichtbaar.
Vanaf Lurelui west is er geen zicht op de 9-laagse bebouwing, behalve vanuit de bestaande woontoren aan de Willemsvaart. Vanuit de achtertuinen van de woningen aan de Willemsvaart is er zicht op het noordelijke gebouw in Lurelui, maar vanuit de tuinen is er geen zicht op de 9 laagse bebouwing aan het Hallenplein, de 9-laagse bebouwing valt weg achter het noodelijke gebouw.

Opbouw Wartsilahal
Bovenop het kenmerkende golvende dak van de Wartsila-hal komt een nieuwe opbouw. In de Wartsila-hal wordt een deel bestemd als publiek toegankelijke hal die verbonden is met het Hallenplein en het Spoorpark. Boven deze centrale hal komt een iconische opbouw die een nieuw beeldmerk voor Zwolle wordt. De opbouw heeft een bijzondere iconische waarde vergelijkbaar met de opbouw op het Museum de Fundatie. De opbouw biedt een panorama op de binnenstad en de IJssel en is zichtbaar vanaf het Hallenplein en de busbrug. De totale bouwhoogte inclusief de bestaande hal is maximaal 44m.

Vanaf de busbrug en de sporen is de opbouw goed zichtbaar en wordt de opbouw het nieuwe beeldmerk van de Spoorzone. Vanaf de noorzijde van de sporen is er sporadisch zicht op de opbouw. Vanaf de Koggelaan is er alleen zicht op de opbouw ter plaatse van de doorzichten richting de Werkplaatsen.

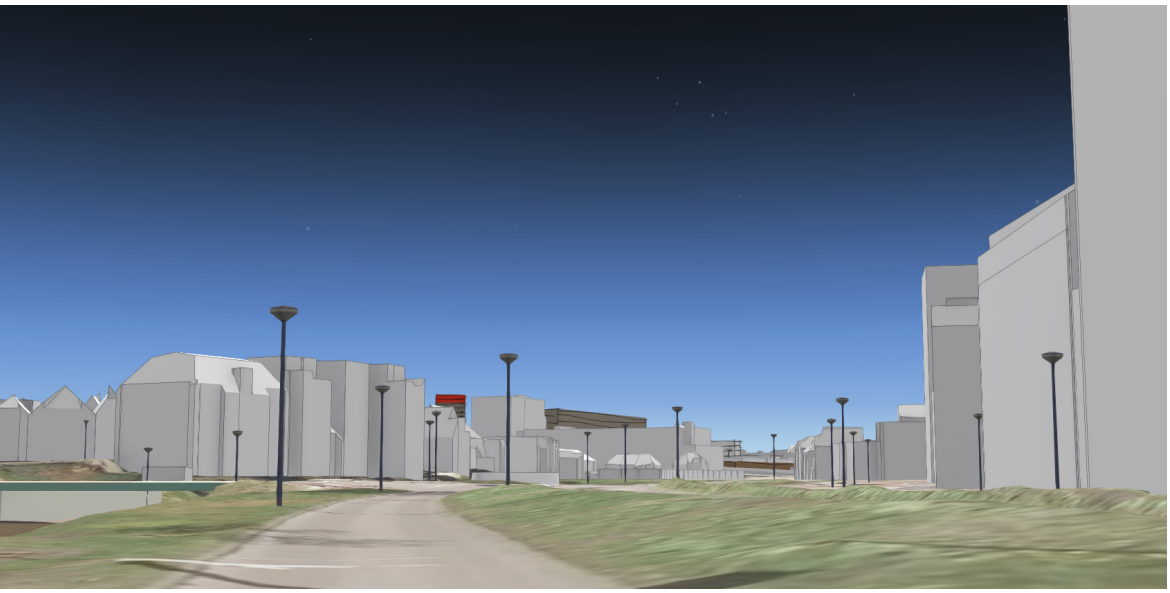
Lurelui
Het meest noordelijke gebouw in Lurelui heeft een maximale bouwhoogte van 12 bouwlagen en vormt de kop van het Hallenplein. Vanuit de achtertuinen van de woningen aan de Willemsvaart is er zicht op dit gebouw.

Effecten op de wijdere omgeving
Vanaf de wijdere omgeving zijn met name de opbouw boven de Wartsilahal, het gebouw bij het station, het gebouw op de hoek Hanzelaan/Koggelaan en het gebouw op de kop van het Hallenplein zichtbaar vanuit de omgeving. Bomen spelen hier in enige mate een rol in het afschermen van het zicht op de nieuwe bebouwing. Met name vanaf de Oosterlaan en de Deventerstraatweg is er zicht op de hogere bebouwing. Vanaf de Stationsweg, de Pannenkoekendijk en de Harmen Smeengekade zorgen bestaande bomen voor een verminderde zichtbaarheid van de ontwikkeling. Vanaf de Veerallee hebben de bestaande bomen ook een afschermde werking, maar vanaf de huidige doorgaande weg is er wel zicht, met name op het gebouw op de kop van het Hallenplein.

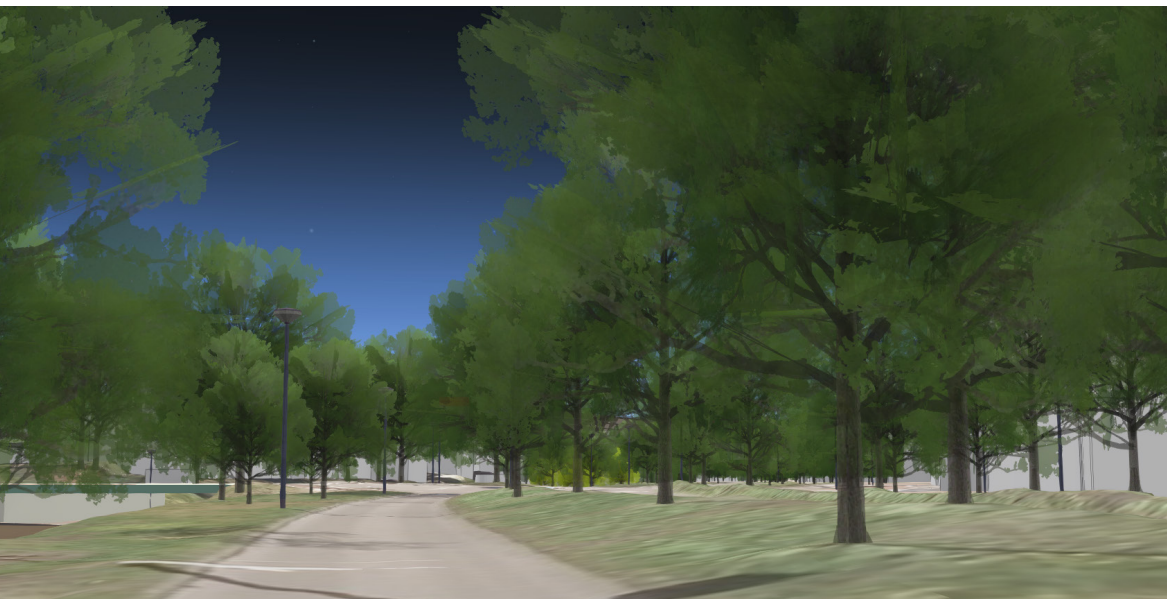
De hogere bebouwing zal dus zichtbaar zijn vanuit de omgeving. Deze effecten zijn met name lang de Oosterlaan en de Deventerstraatweg groot, vooral omdat daar bomen nog niet volgroeid zijn, dan wel ontbreken. Bomen hebben een deel van het jaar een afschermende werking, maar in de winter zal de bebouwing op meer plekken beter zichtbaar zijn. Op de meeste plekken domineren de bestaande gebouwen die op de voorgrond staan, maar op sommige plekken zal de impact van de hogere bebouwing groter zijn. Vanuit de historische binnenstad is er geen zicht op de nieuwe bebouwing, behalve vanaf de Havenbrug en ook dan onttrekken de bestaande bomen de bebouwing grotendeels aan het zicht.

Conclusie
De hogere gebouwen in het plangebied zullen zichtbaar zijn vanuit de omgeving. De effecten op de historische binnenstad blijven beperkt. De effecten op de omgeving van het station en de Veerallee zijn aanwezig, maar in lijn met de hoogbouwvisie en daarmee acceptabel.
Bij de architectonische uitwerking van de gebouwen moeten de randvoorwaarden in de hoogbouwvisie in acht worden genomen.

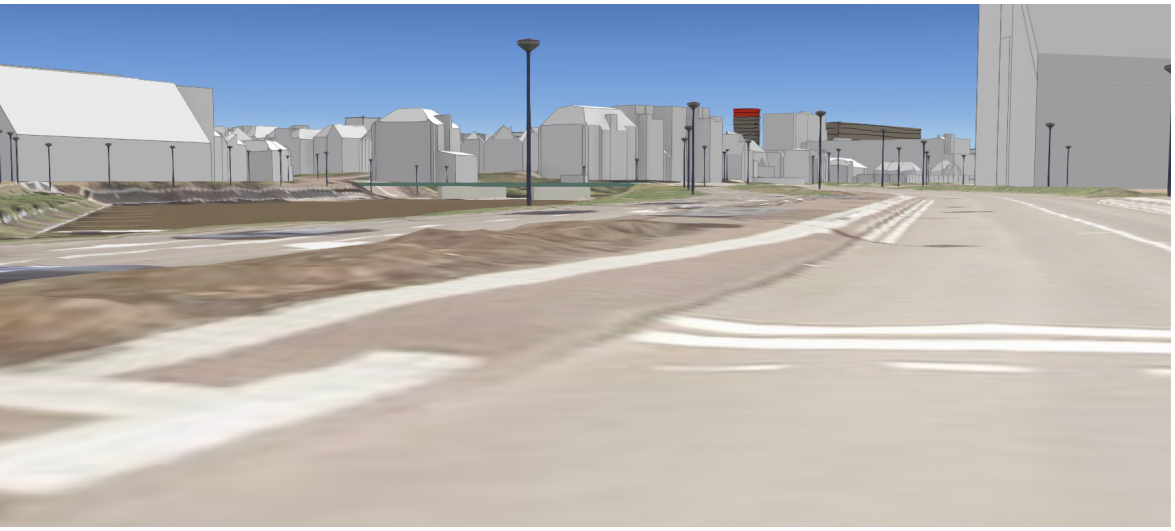




zicht vanaf Harmen Smeengekade richting zuiden



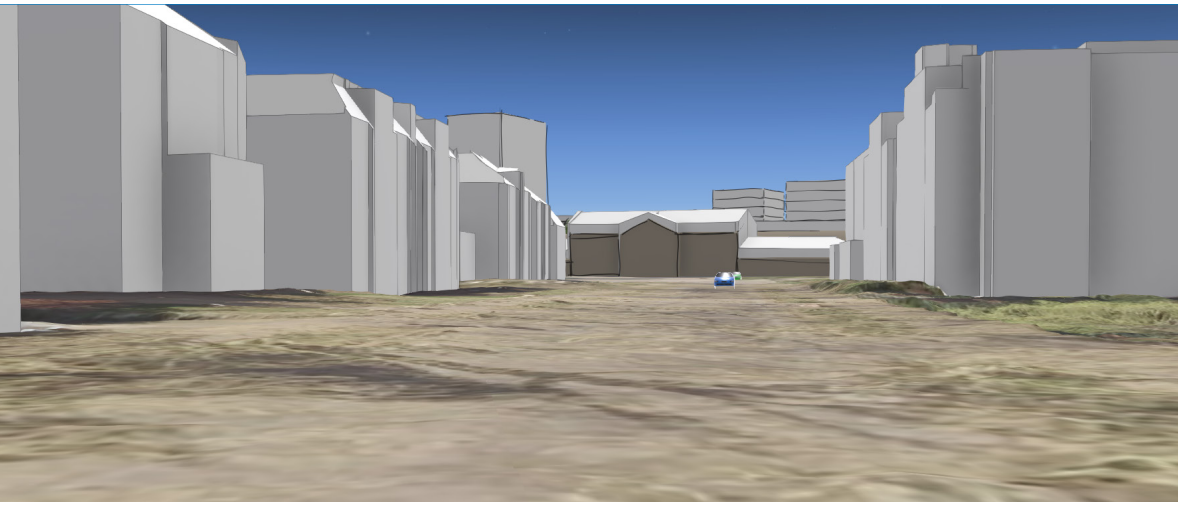
zicht vanaf Harmen Smeengekade richting zuiden



zicht vanaf kruising Katerdijk / Pannekoekendijk richting zuiden



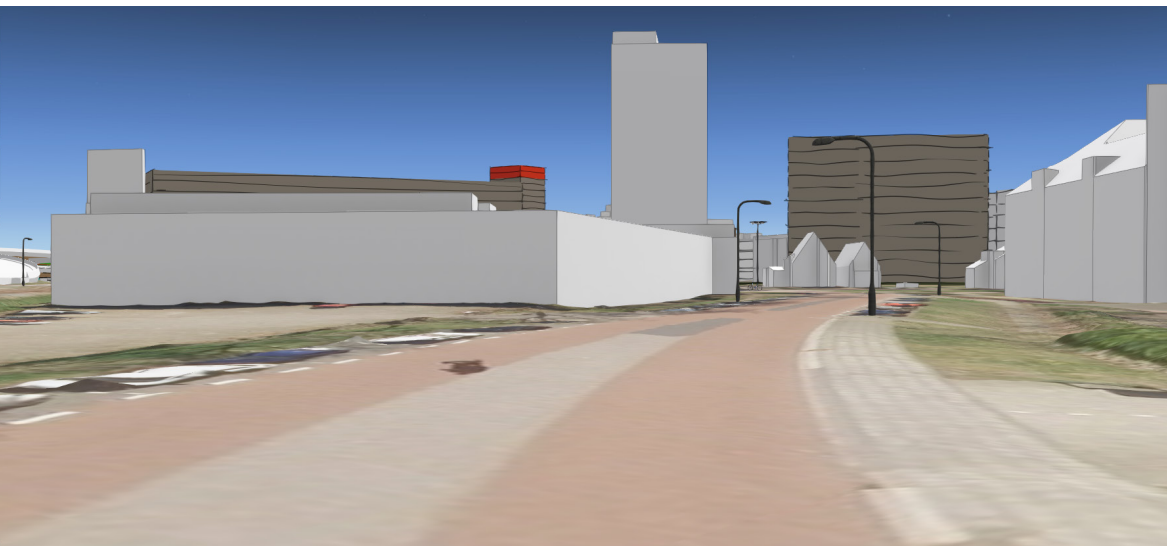
zicht vanaf kruising Katerdijk / Pannekoekendijk richting zuiden



zicht vanaf kruising Stationsweg / Burg. Van Rooijensingel



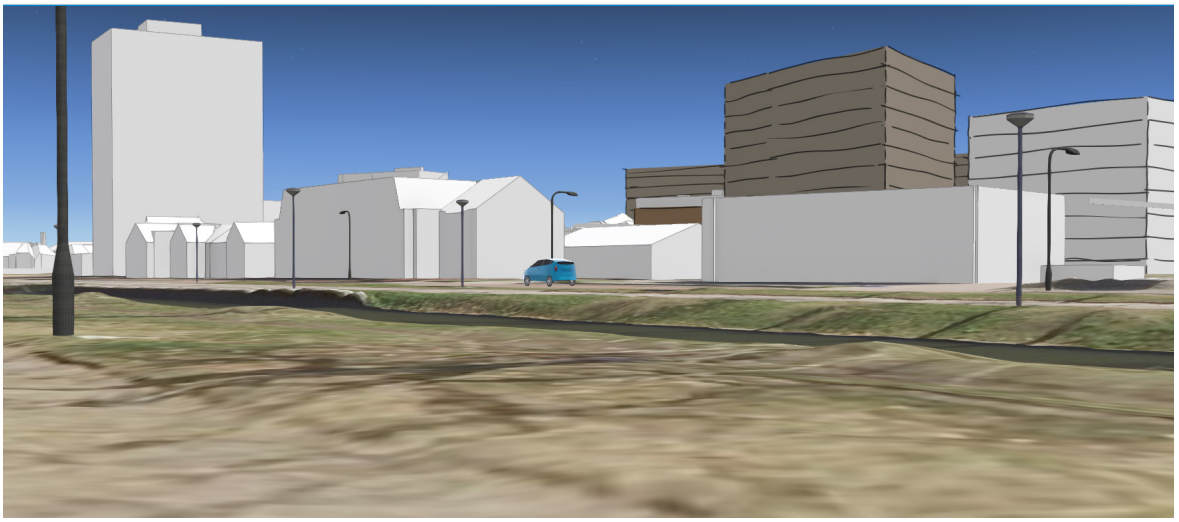
zicht vanaf kruising Stationsweg / Burg. Van Rooijensingel



zicht vanaf Kamperweg richting Nieuwe Veerallee



zicht vanaf Kamperweg richting Nieuwe Veerallee



zicht vanaf Nieuwe Veerallee ter hoogte van pand DeltaWonen



zicht vanaf Nieuwe Veerallee ter hoogte van pand DeltaWonen



zicht vanaf Oosterlaan ter hoogte van kruising Oosterstraat



zicht vanaf Oosterlaan ter hoogte van kruising Oosterstraat



zicht vanaf Deventerstraatweg richting Oosten (Oosterlaan)



zicht vanaf Deventerstraatweg richting Oosten (Oosterlaan)



zicht vanaf Potgietersingel ter hoogte van de Havenbrug



zicht vanaf Potgietersingel ter hoogte van de Havenbrug

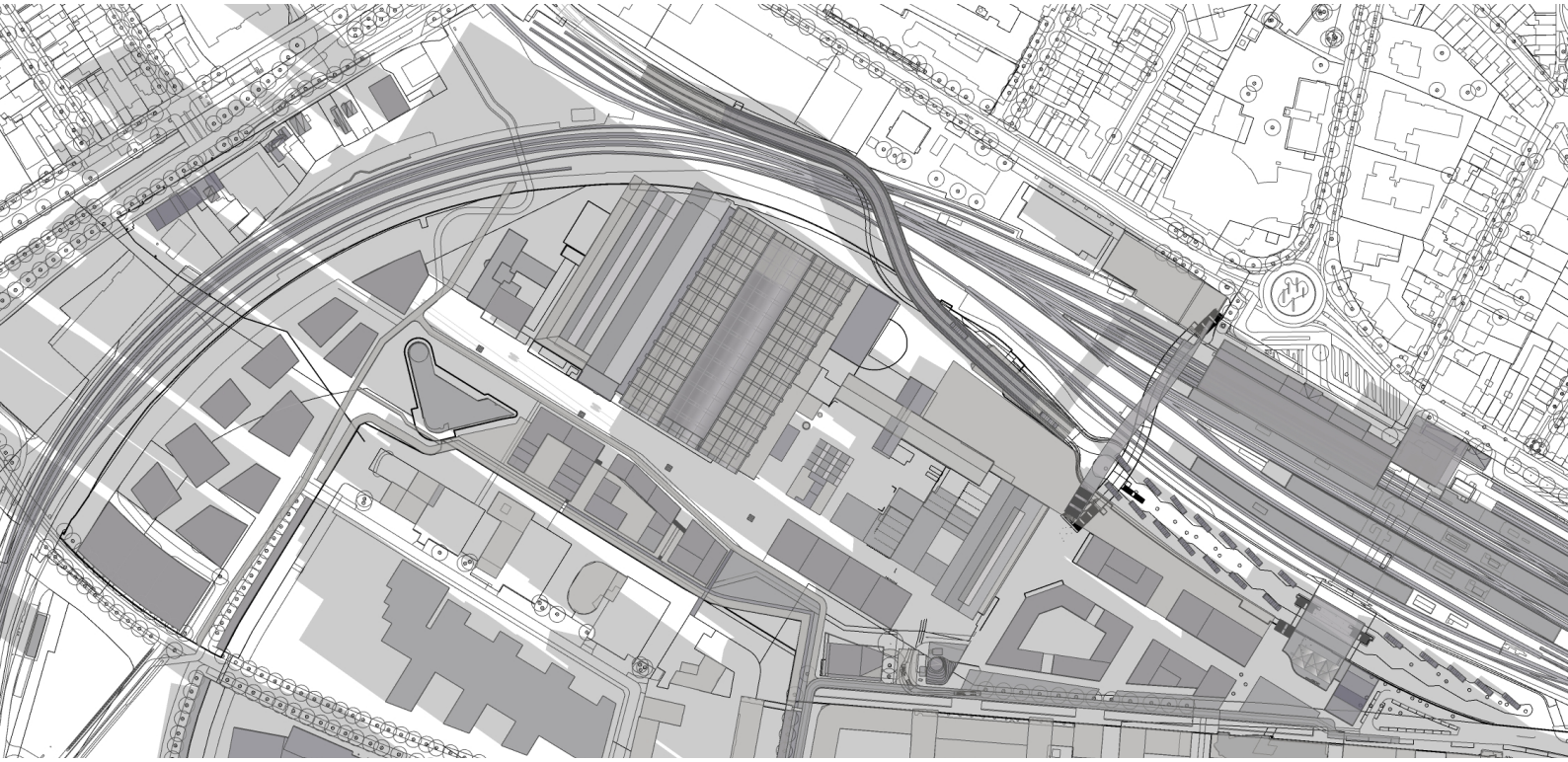


zicht vanaf Hanzelaan richting westen, net voor het stationsplein

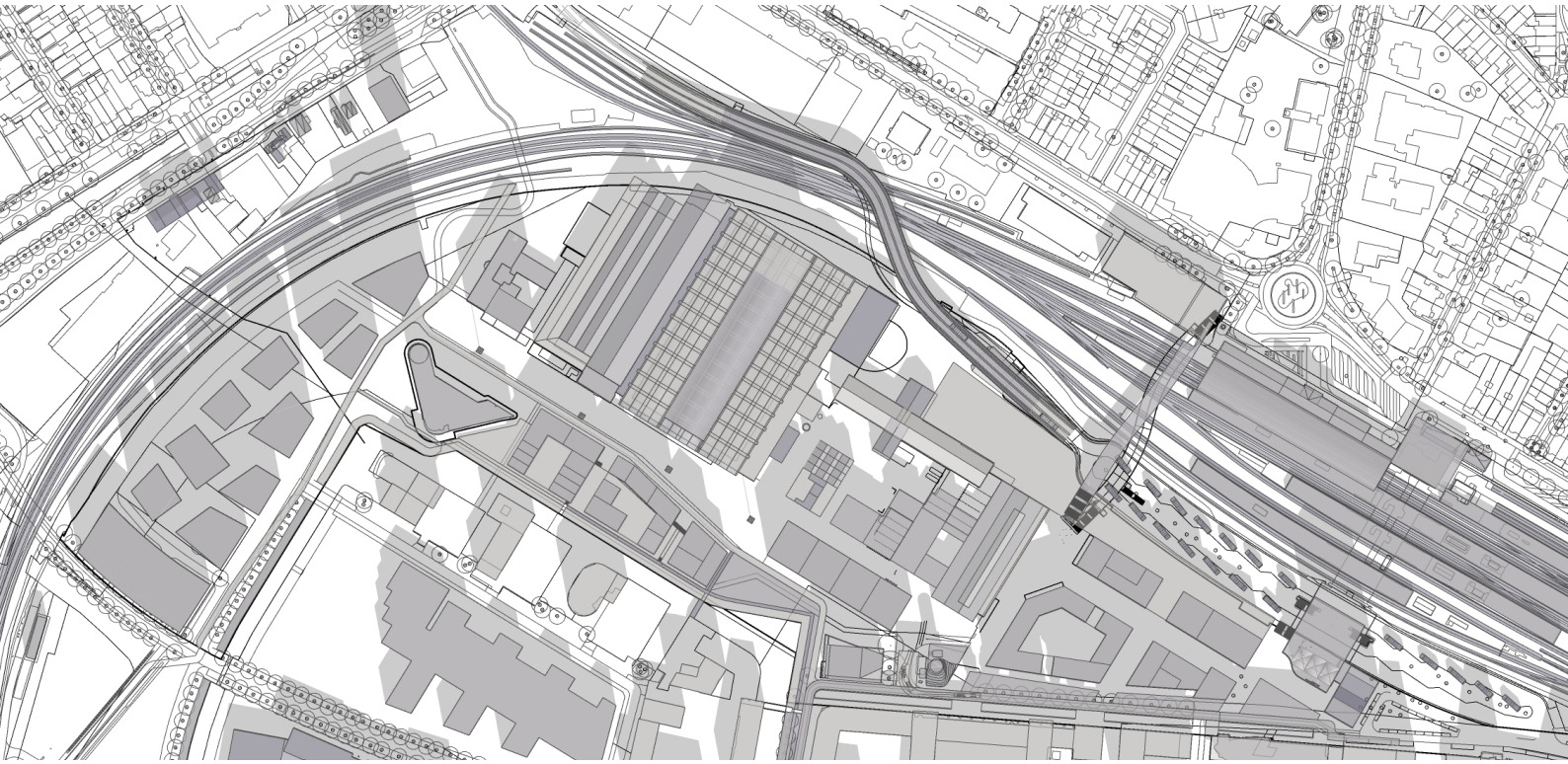


zicht vanaf Hanzelaan richting westen, net voor het stationsplein

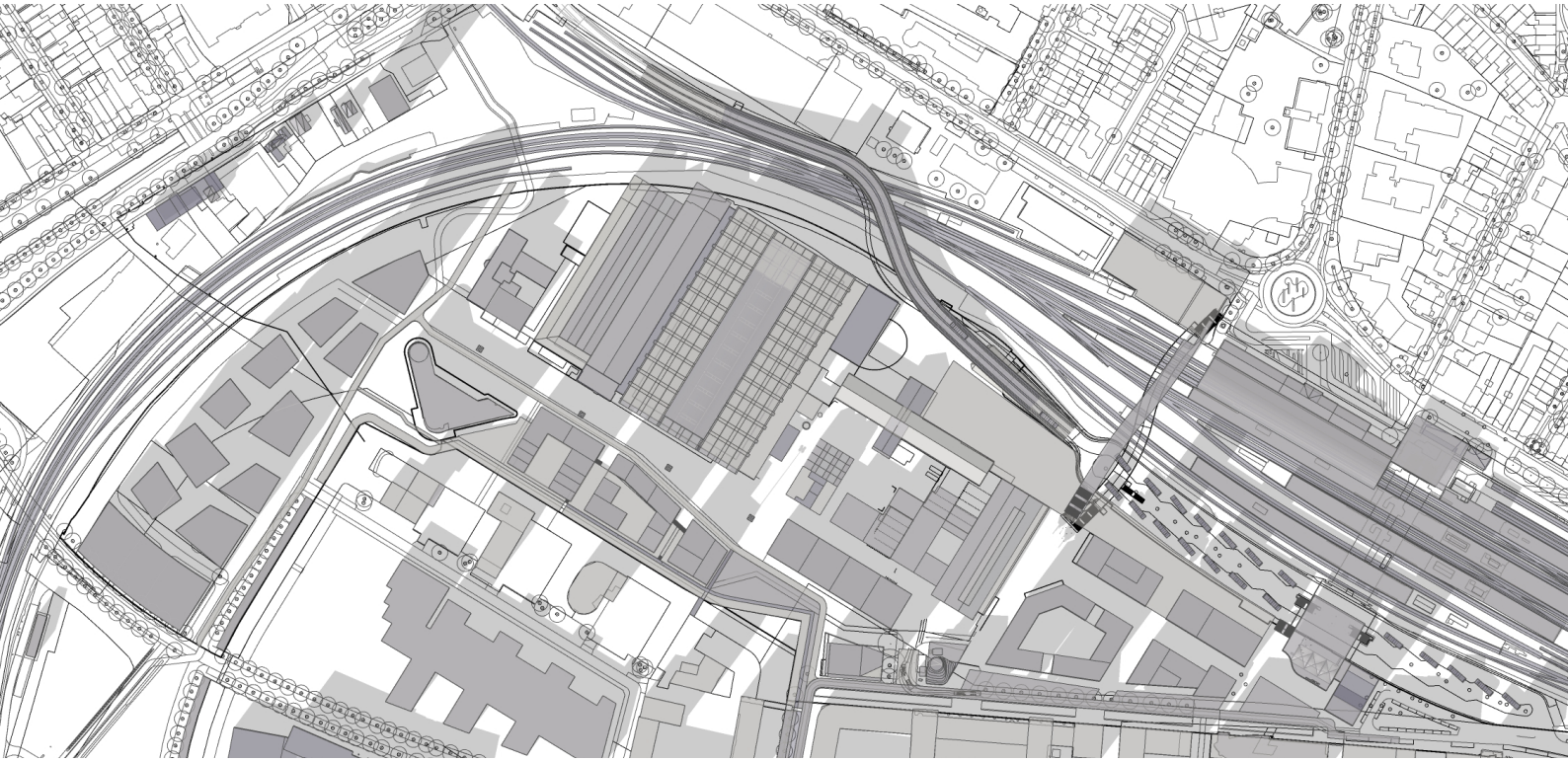
FEBRUARI



19 FEBRUARI 09:00 U



19 FEBRUARI 12:00 U

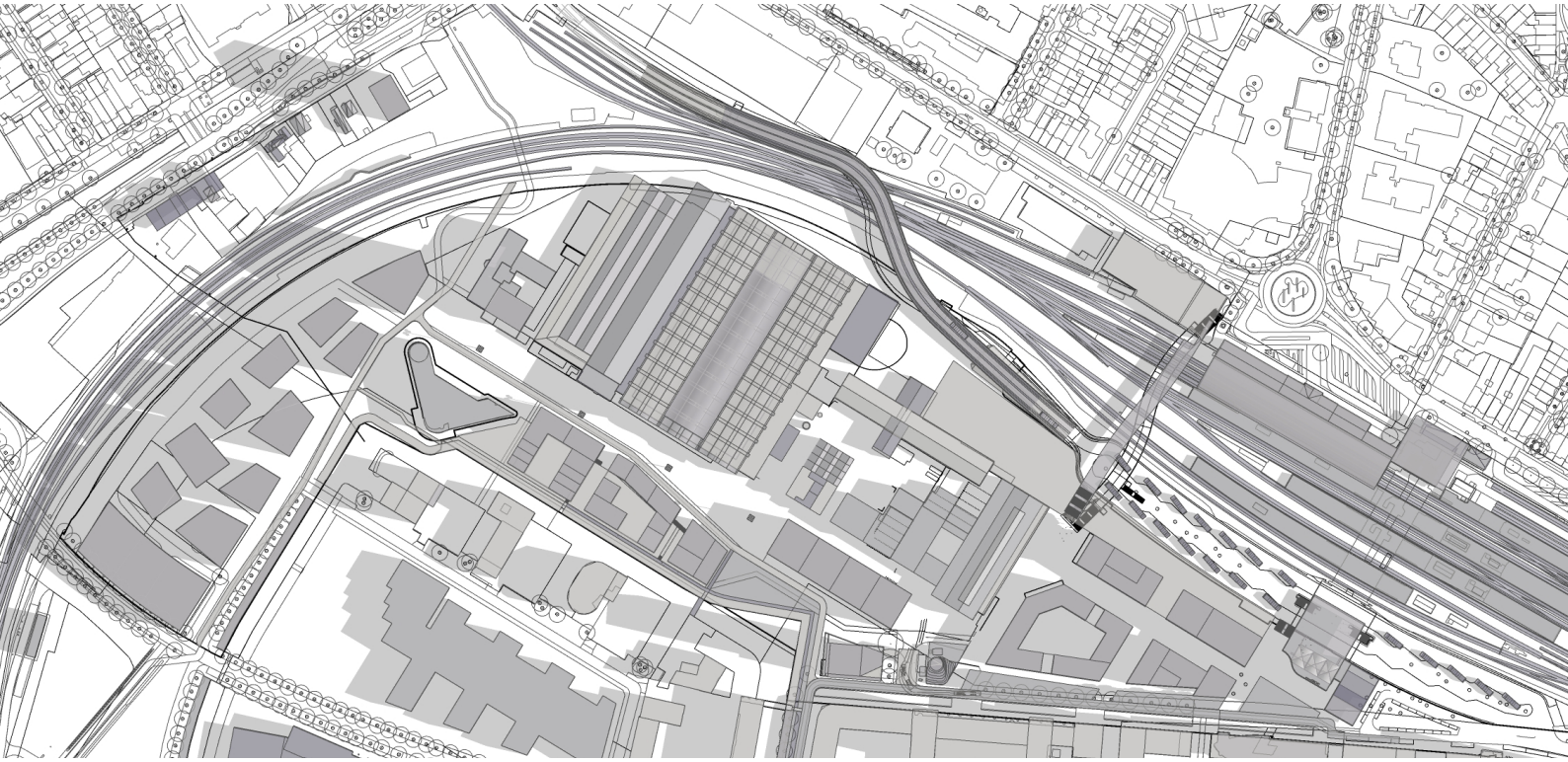


19 FEBRUARI 15:00 U

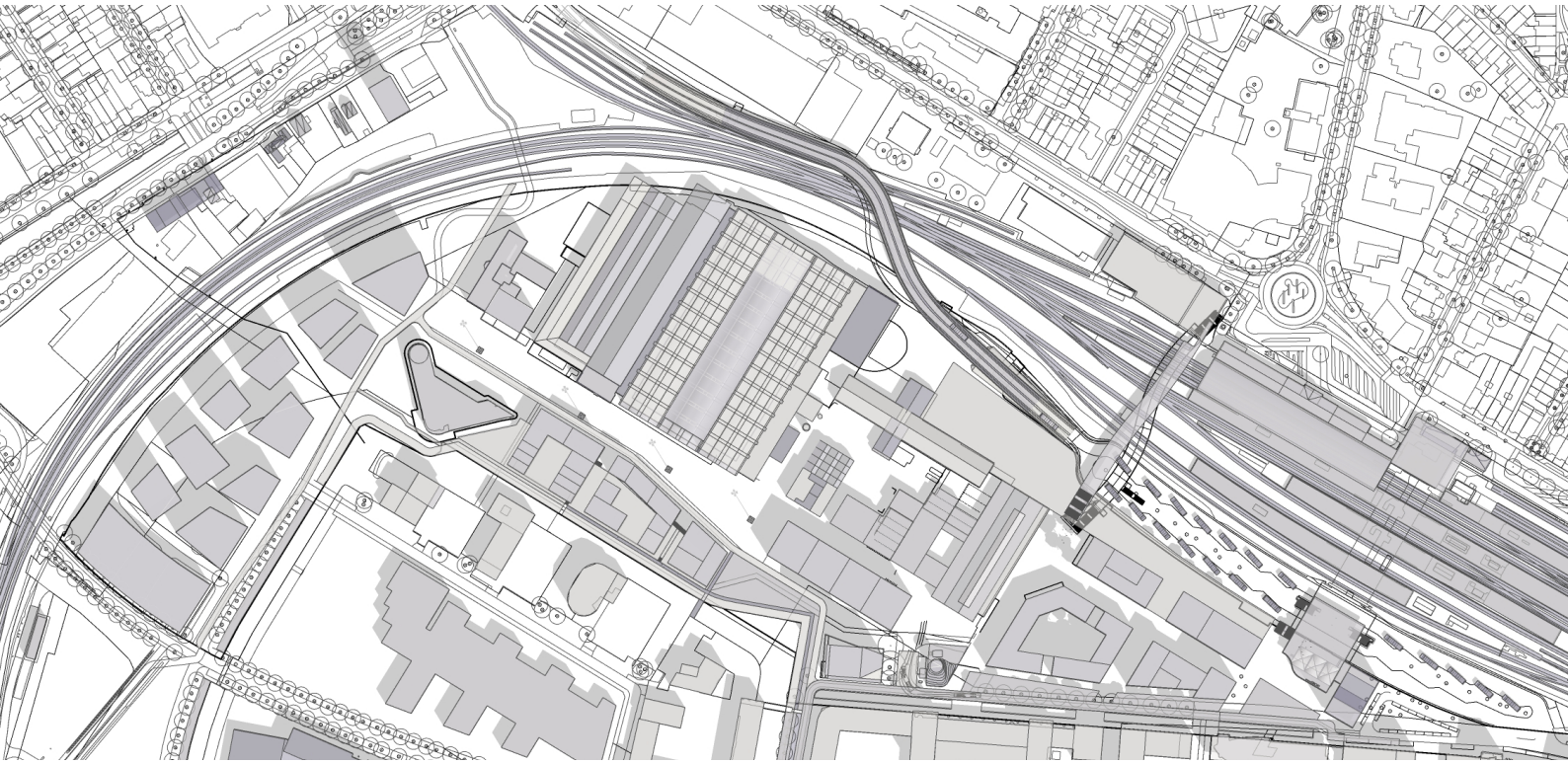


19 FEBRUARI 18:00 U (zon is al onder)

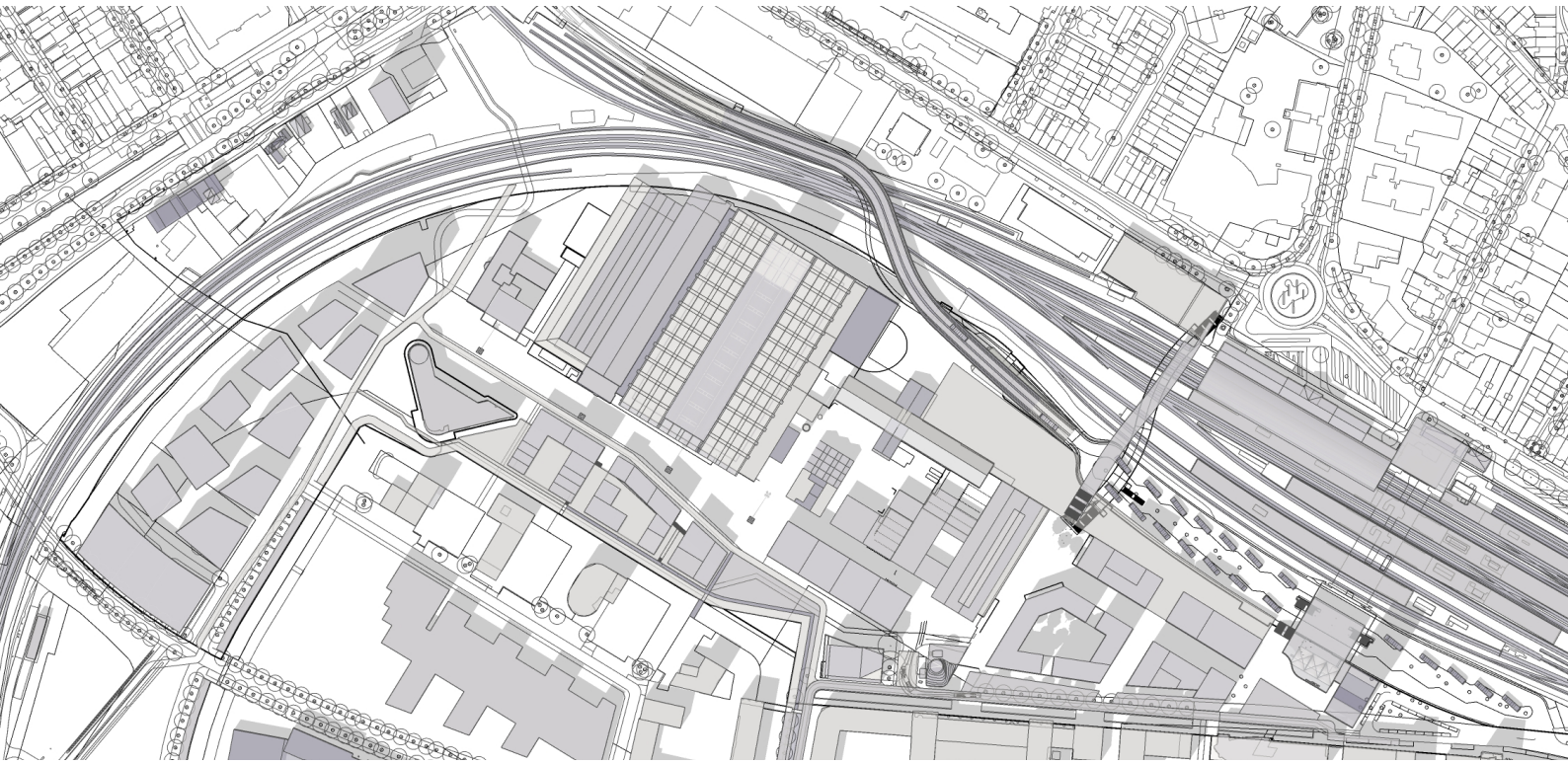
APRIL



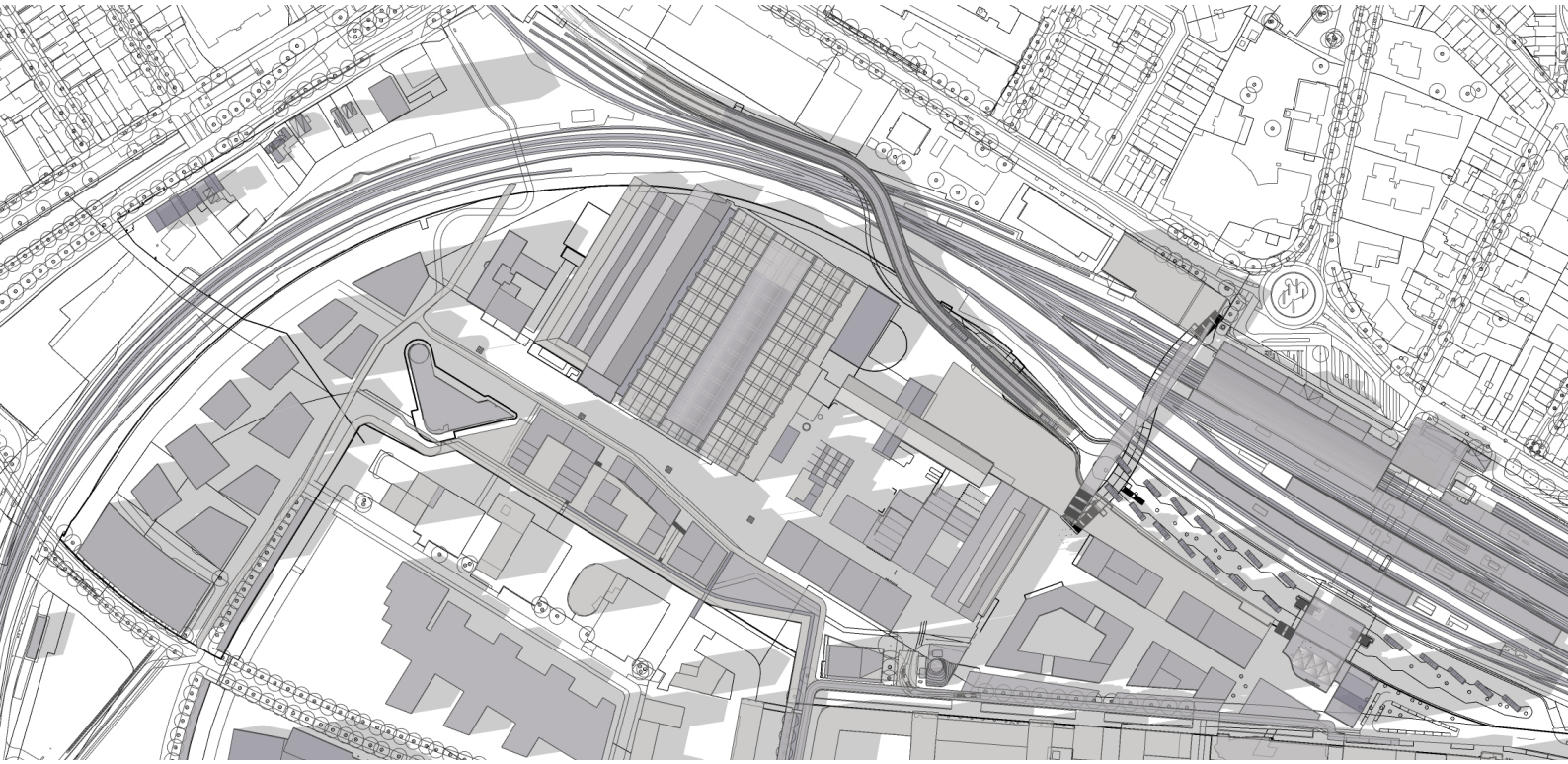
21 APRIL 09:00 U



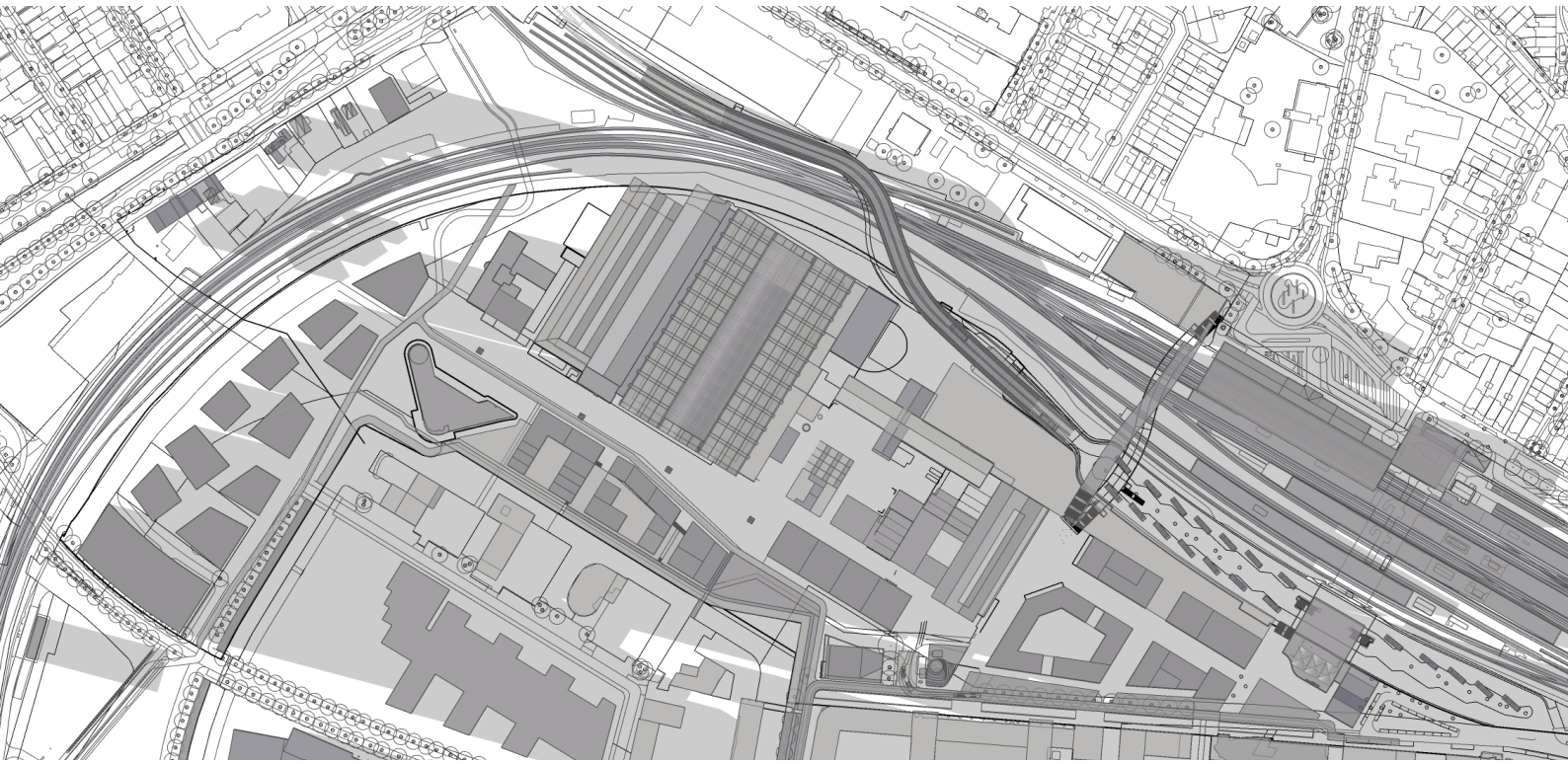
21 APRIL 12:00 U



21 APRIL 15:00 U

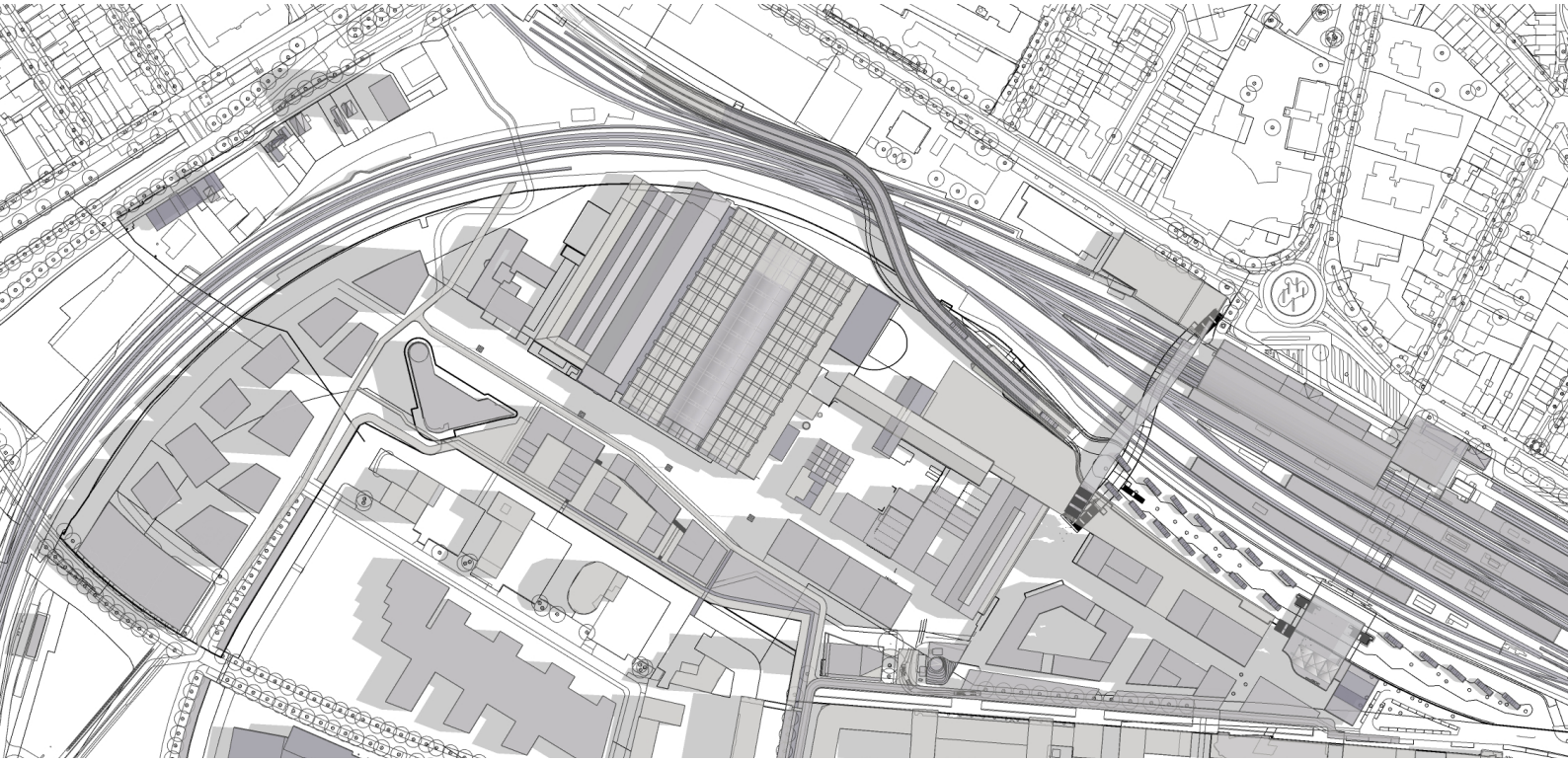


21 APRIL 18:00 U

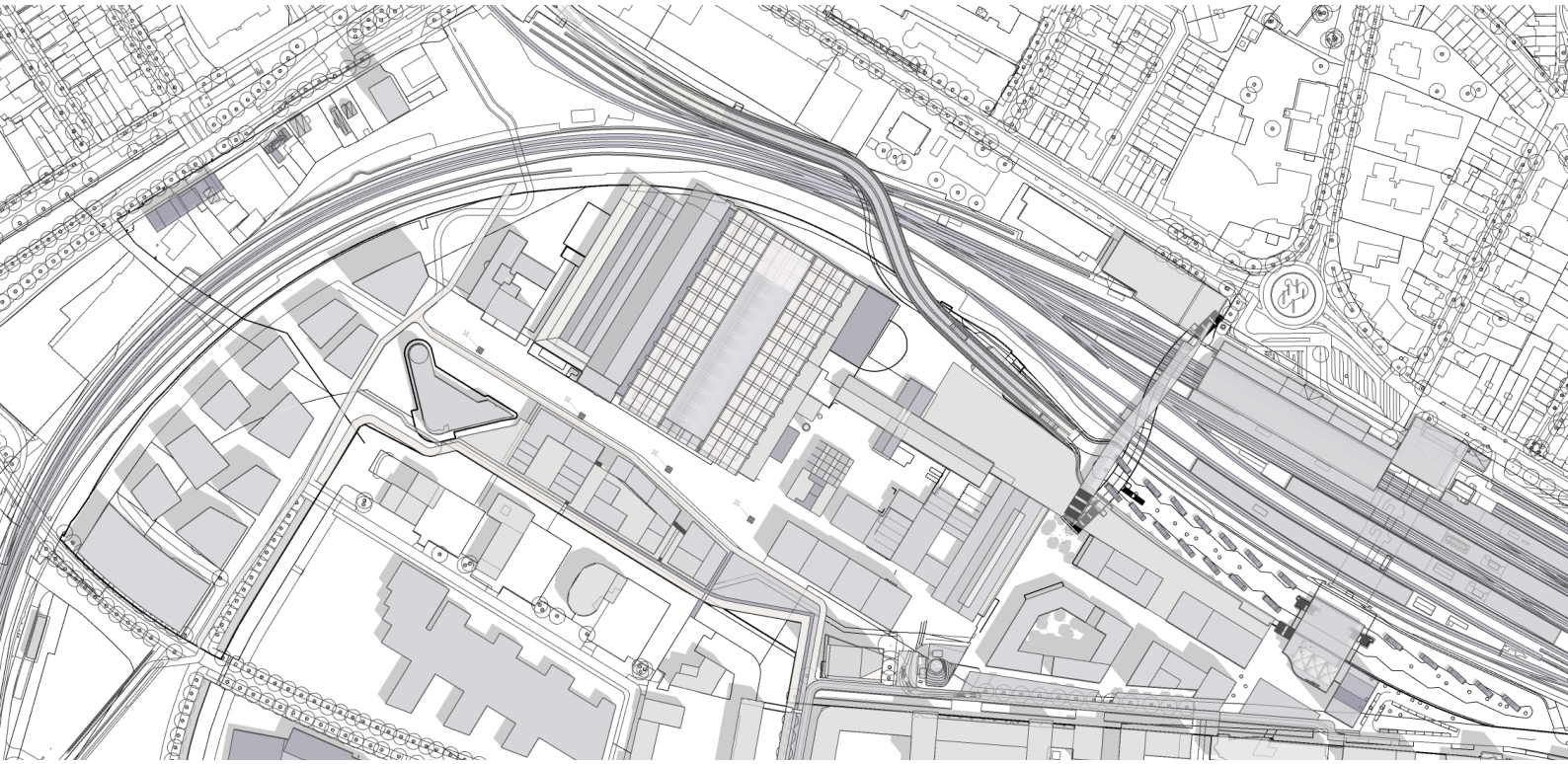


21 APRIL 20:00 U

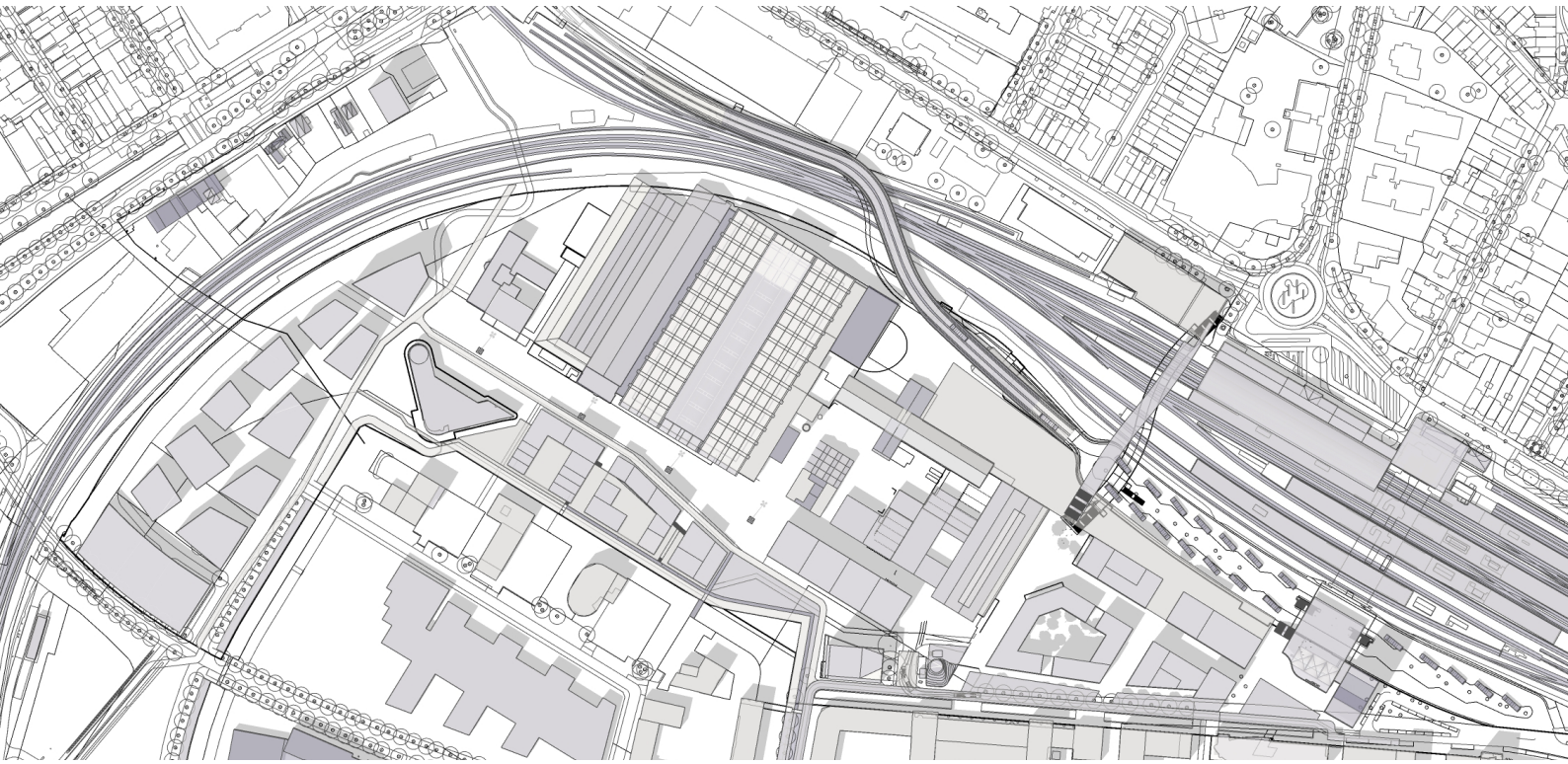
JUNI



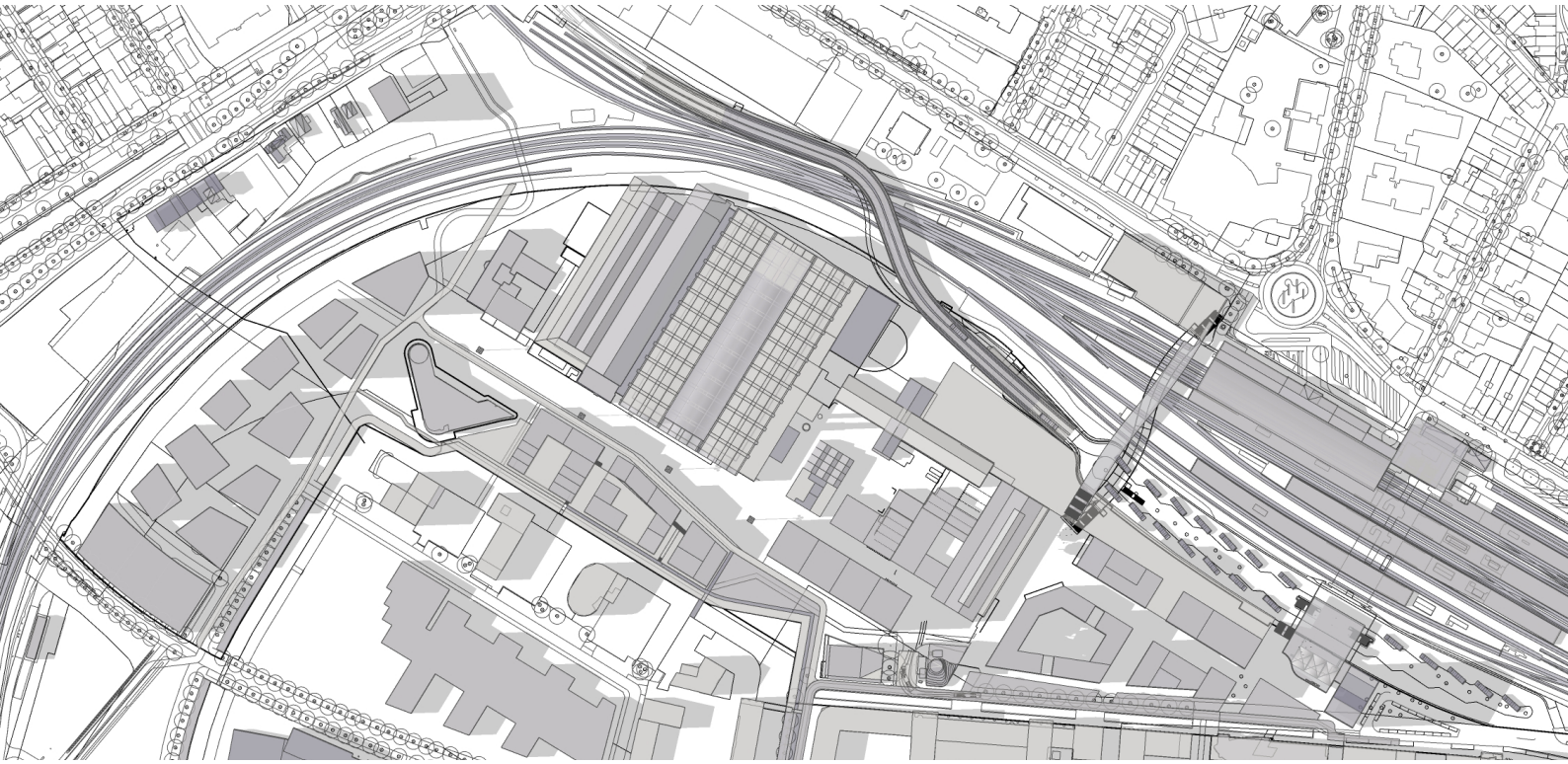
21 JUNI 09:00 U



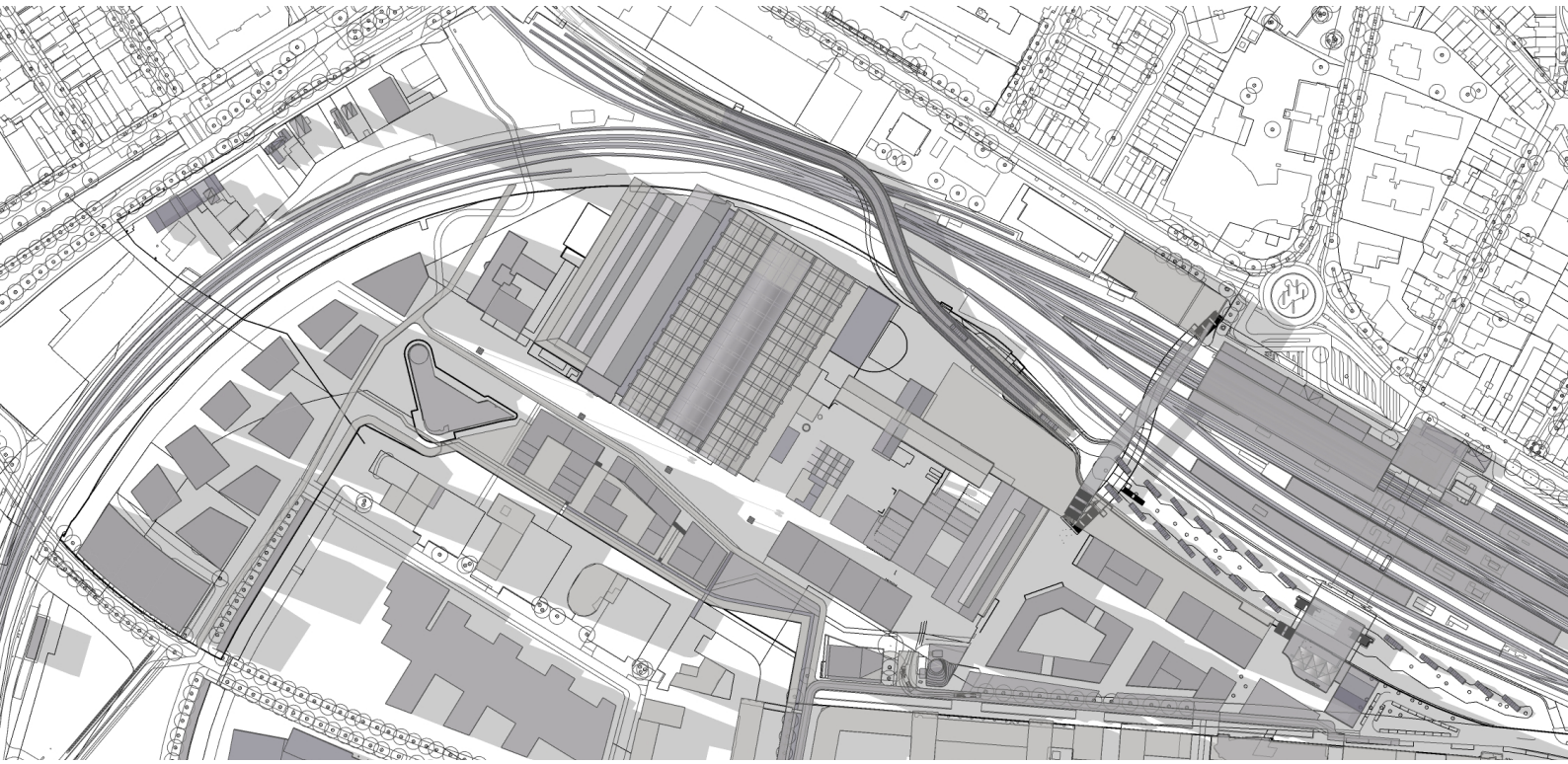
21 JUNI 12:00 U



21 JUNI 15:00 U



21 JUNI 18:00 U



21 JUNI 20:00 U

BIJLAGE 2

Windhinder

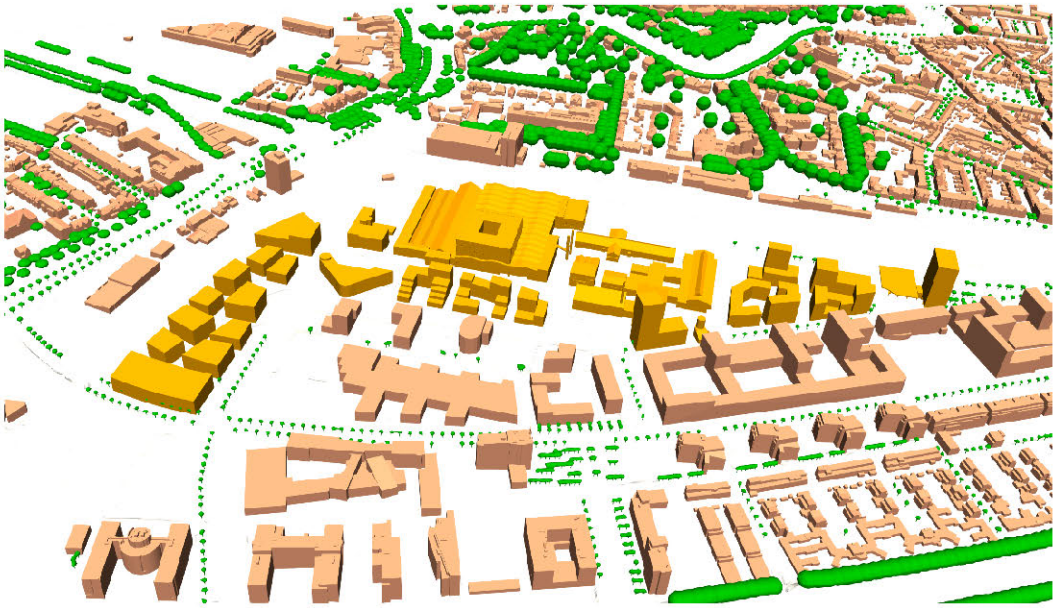
Spoorzone Zwolle - wind en zon

Windklimaatonderzoek met behulp van CFD

Rapportnummer OA 16621-2-RA-001 d.d. 7-9-2023

Spoorzone Zwolle - wind en zon

Windklimaatonderzoek met behulp van CFD



Opdrachtgever:	NS Stations BV
Rapportnummer:	OA 16621-2-RA-001
Datum:	7 september 2023
Referentie:	LA/JGZ/ /OA 16621-2-RA-001
Verantwoordelijke:	dr. ir. L. Aanen
Opsteller:	ir. J. Groot Zevert
	085 8228661
	j.grootzevert@peutz.nl

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**4**
2	**Normstelling en uitgangspunten**	**6**
2.1	Beslismodel NEN 8100	6
2.2	Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100	6
2.2.1	Windhinder	6
2.2.2	Windgevaar	7
2.3	Windklimaat op de locatie	7
2.4	Simulatie windsnelheden met CFD	10
3	**Rekenresultaten**	**11**
3.1	Basissituatie	12
3.2	Huidige bebouwingssituatie	15
3.3	Toekomstige bebouwingssituatie	17
4	**Samenvatting en conclusies**	**19**

1 Inleiding

In opdracht van NS Stations BV is met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) een indicatief onderzoek verricht naar de te verwachten windklimaatsituatie rondom de geplande bebouwing Spoorzone te Zwolle.

Voor het vervaardigen van het CFD-model is onder meer gebruik gemaakt van een door 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 2350 bij 1450 meter.

Het doel van het onderzoek was het vaststellen en beoordelen van het te verwachten windklimaat in de directe omgeving van de geplande bebouwing. Aanvullend zijn ook de huidige bebouwingssituatie en de situatie met toekomstige bebouwing aan de zuidzijde van het plangebied onderzocht.

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 de geplande bebouwing

In dit rapport wordt verslag gedaan van het verrichte onderzoek waarbij de volgende indeling is gehanteerd. In hoofdstuk 2 worden de normstelling en uitgangspunten van het onderzoek toegelicht. De rekenresultaten worden gepresenteerd in hoofdstuk 3 van dit rapport. Tot slot is in hoofdstuk 4 een samenvatting van het onderzoek opgenomen en worden conclusies gegeven.

2 Normstelling en uitgangspunten

2.1 Beslismodel NEN 8100

De beoordeling van het windklimaat met betrekking tot windhinder en windgevaar, is in Nederland vastgelegd in de norm NEN 8100. Om te bepalen of windhinder en/of windgevaar te verwachten is, kan in eerste instantie gebruik worden gemaakt van het beslismodel in de NEN 8100. Hierin wordt onder meer beschreven in welke situaties windklimaatonderzoek nodig is. Voor gebouwen met een hoogte vanaf 30 meter wordt nader onderzoek met CFD- of windtunnelsimulatie noodzakelijk geacht. Gezien de geplande maximale bouwhoogte van circa 58 meter, wordt het uitvoeren van een windklimaatonderzoek als noodzakelijk beschouwd.

2.2 Windhinder en windgevaar volgens NEN 8100

De gevoeligheid van de mens voor wind is sterk afhankelijk van de activiteit waarmee men bezig is. Bij een laag activiteitenniveau (bijvoorbeeld wachten bij een bushalte, op een terrasje zitten) zullen lagere windsnelheden als hinderlijk ervaren kunnen worden dan bij een hoger activiteitenniveau. In de NEN 8100 wordt voor de beoordeling van het windklimaat derhalve onderscheid gemaakt tussen verschillende activiteitenklassen. Bij hogere windsnelheden kan tevens sprake zijn van gevaarlijke situaties zoals evenwichtsverlies bij het passeren van gebouwhoeken en dergelijke. Hiervoor wordt getoetst aan het specifieke gevaarcriterium.

2.2.1 Windhinder

Windhinder is iets wat in geen geval geheel te voorkomen is: als het stormt is de wind hinderlijk, wat voor maatregelen er ook getroffen worden. Het is daarom ook de kans op windhinder, die maatgevend gehouden wordt voor de beoordeling van het windklimaat. Voor windhinder wordt een drempelwaarde $v_{DR;H}$ aangehouden van 5 m/s uurgemiddelde windsnelheid op loop- of verblijfsniveau. Bij deze windsnelheid gaan mechanische effecten bij de ervaring van het windklimaat een rol spelen zoals bijvoorbeeld het omslaan van paraplu's, in de ogen waaien van stof en in meer extreme vorm het dichtwaaien van een autoportier en dergelijke.

Aan de hand van onderstaande 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

Afhankelijk van de activiteitenklasse wordt de waardering van het lokale windklimaat gekwalificeerd met 'goed', 'matig' of 'slecht' (zie t 2.1). Bij een goed windklimaat ondervindt men geen overmatige windhinder. In een situatie zonder overmatige windhinder heeft het merendeel van het publiek onder normale omstandigheden geen last van windhinder. Bij een matig windklimaat ervaart men af en toe overmatige windhinder. In een slecht windklimaat ervaart men regelmatig overmatige windhinder. In een dergelijke situatie heeft het merendeel van het publiek last van windhinder.
Er wordt naar gestreefd, om binnen de verschillende activiteitenklassen, een goed, eventueel nog matig windklimaat te realiseren.

2.2.2 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

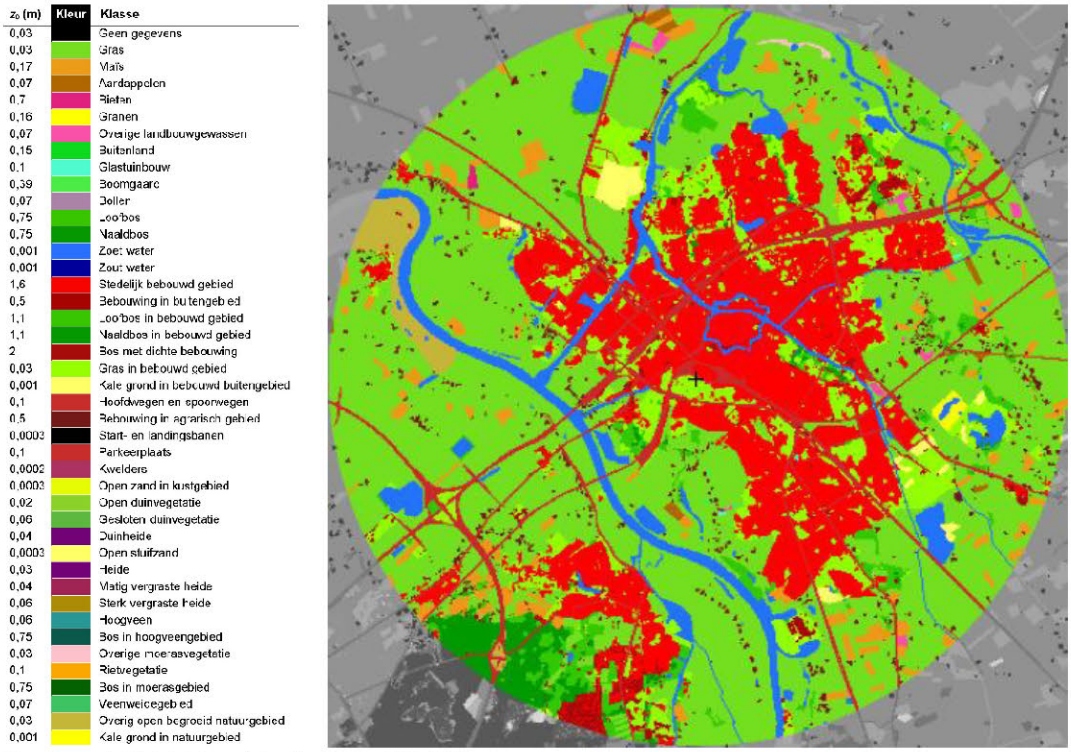
Overschrijdingskans $p(v_{LOK} > v_{DR;G})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
0,05 < p <0,30	Beperkt risico
P ≥ 0,30	Gevaarlijk

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 ≤ 0,05.*
Situaties met een overschrijdingskans van p ≥ 0,30 zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden; het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld."

2.3 Windklimaat op de locatie

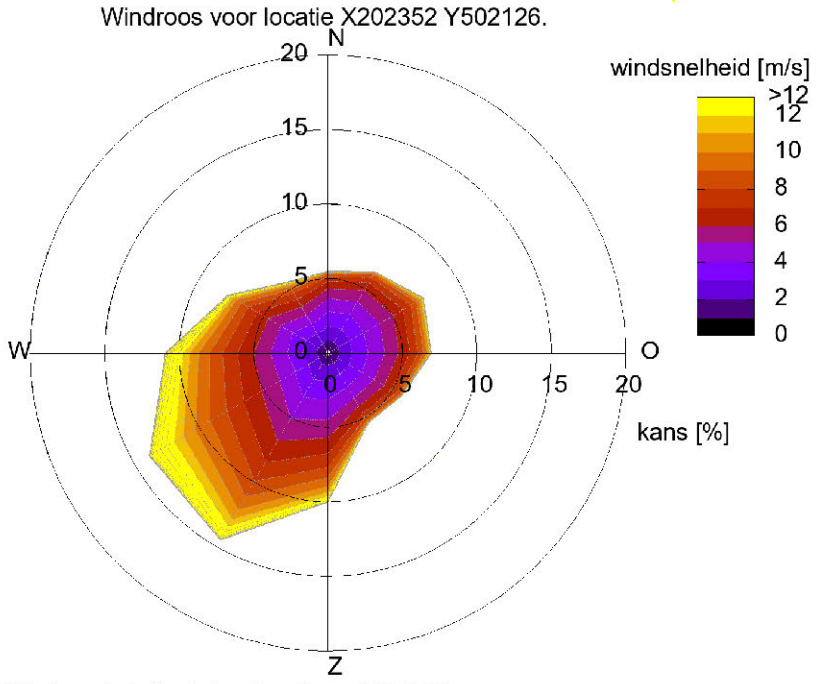
Voor de vertaling van de resultaten van de berekeningen naar de werkelijke situatie wordt gebruik gemaakt van een windstatistiek. De NEN 8100 verwijst voor de benodigde meteogegevens naar de NPR 6097:2006 Toepassing van de statistiek van de

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 1.1. De kleur geeft de terreinruwheid aan, rood staat bijvoorbeeld voor stedelijk bebouwd gebied.



f 2.1 Terreinruwheid tot 6 km afstand volgens NPR 6097

In figuur 2.2 is de op basis van de NPR 6097 berekende windroos op 60 meter hoogte boven de betreffende locatie weergegeven. In de windroos wordt de kans op het voorkomen van wind uit een bepaalde richting weergegeven en ook de verdeling van windsnelheden binnen de betreffende richtingen. Uit de windroos en onderstaande windstatistiek (t 2.3) blijkt dat op de bouwlocatie met name bij wind uit het zuiden tot westen de hoogste windsnelheden optreden en dat de wind relatief vaak uit het uit het zuidwesten (210° en 240°) komt. De zuidwestenwind is hiermee voor een groot deel bepalend voor het windklimaat op de bouwlocatie.



f 2.2 Windroos betreffende locatie volgens NPR 6097

t 2.3 Windstatistiek van de betreffende locatie volgens NPR 6097

Distributie/ overzicht windsnelheden 60 meter op basis van NPR 6097 in uren per jaar — totaal aantal uren: 87672
Positie X202352 Y502126 Jaar 1963-2002 — gemiddelde windsnelheid (m/s): 5.6

wind snelheid	Noord 0°	30°	60°	Oost 90°	120°	150°	Zuid 180°	210°	240°	West 270°	300°	330°
0.0 - 0.9	18.2	19.7	17.0	16.3	17.2	16.3	16.0	17.7	11.9	15.2	17.0	14.7
1.0 - 1.9	59.3	56.8	52.2	49.0	51.8	52.6	56.8	61.1	48.0	54.1	56.2	49.2
2.0 - 2.9	80.3	87.4	78.7	77.0	77.0	75.9	94.1	102.7	74.1	80.7	81.2	66.3
3.0 - 3.9	86.3	100.1	98.6	94.2	85.6	83.9	109.8	119.9	88.0	91.6	89.2	64.3
4.0 - 4.9	77.4	85.4	105.8	98.4	84.3	78.6	114.8	145.9	108.7	97.0	83.5	63.4
5.0 - 5.9	59.1	79.0	91.8	84.4	68.2	58.3	109.4	152.3	123.4	98.7	82.9	56.9
6.0 - 6.9	42.5	53.4	67.1	64.1	49.5	44.5	93.5	141.0	121.2	97.2	72.3	51.7
7.0 - 7.9	28.4	31.5	51.4	45.4	33.8	27.4	77.9	128.1	116.3	86.6	59.6	39.4
8.0 - 8.9	15.7	21.7	36.2	34.2	21.3	19.7	63.0	109.0	110.1	77.2	48.5	27.0
9.0 - 9.9	8.8	11.0	22.3	19.9	9.5	10.6	48.0	85.2	101.3	64.9	34.8	18.8
10.0 - 10.9	4.6	4.3	13.4	12.4	3.8	5.6	32.4	65.5	81.3	51.9	22.1	14.2
11.0 - 11.9	2.1	2.3	8.9	8.1	1.8	2.3	24.9	48.5	63.2	37.6	14.0	8.1
12.0 - 12.9	1.7	1.3	3.8	3.7	0.8	1.4	15.6	35.3	51.3	29.3	9.1	4.3
13.0 - 13.9	0.9	0.4	1.1	0.9	0.4	0.4	9.9	23.8	39.5	23.2	5.8	2.0
14.0 - 14.9	0.1	0.0	0.4	0.3	0.1	0.2	5.8	14.1	27.8	16.9	2.9	1.7
15.0 - 15.9	0.1	0.0	0.2	0.4	0.1	0.0	2.5	8.8	17.9	11.7	1.4	0.8
16.0 - 16.9	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	1.7	5.1	11.7	9.0	1.4	0.4
17.0 - 17.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.7	2.9	7.0	5.9	0.4	0.2
18.0 - 18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.5	4.1	3.3	0.2	0.2
19.0 - 19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.1	2.6	2.1	0.1	0.1
20.0 - 20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	1.6	1.6	0.2	0.0
21.0 - 21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.3	0.8	0.2	0.0
22.0 - 22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5	0.0	0.0
23.0 - 23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0
24.0 - 24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0
25.0 - 25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0
26.0 - 26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
27.0 - 27.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
28.0 - 28.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
29.0 - 29.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
30.0 - 30.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31.0 - 31.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32.0 - 32.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33.0 - 33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34.0 - 34.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35.0 - 35.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36.0 - 36.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37.0 - 37.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38.0 - 38.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39.0 - 39.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
aantal uren	483.5	554.3	648.9	609.0	505.2	477.7	877.8	1271.3	1213.8	958.0	683.0	483.7
gemiddelde snelheid	4.3	4.4	5.0	5.0	4.5	4.4	5.9	6.6	7.6	7.0	5.6	5.1

2.4 Simulatie windsnelheden met CFD

Voor het uitvoeren van een windklimaatonderzoek beschikt Peutz over een eigen windtunnel. Als het gaat om relatief eenvoudige bebouwingssituaties, of bebouwingssituaties waar op voorhand van wordt verwacht dat geen grote windproblemen op gaan treden, kan worden volstaan met een numerieke simulatie met Computational Fluid Dynamics (CFD). In deze situatie is in overleg met de opdrachtgever van deze onderzoeksmethode uitgegaan. De rekenmethode is aan de hand van eerder uitgevoerde windtunnelprojecten gevalideerd.

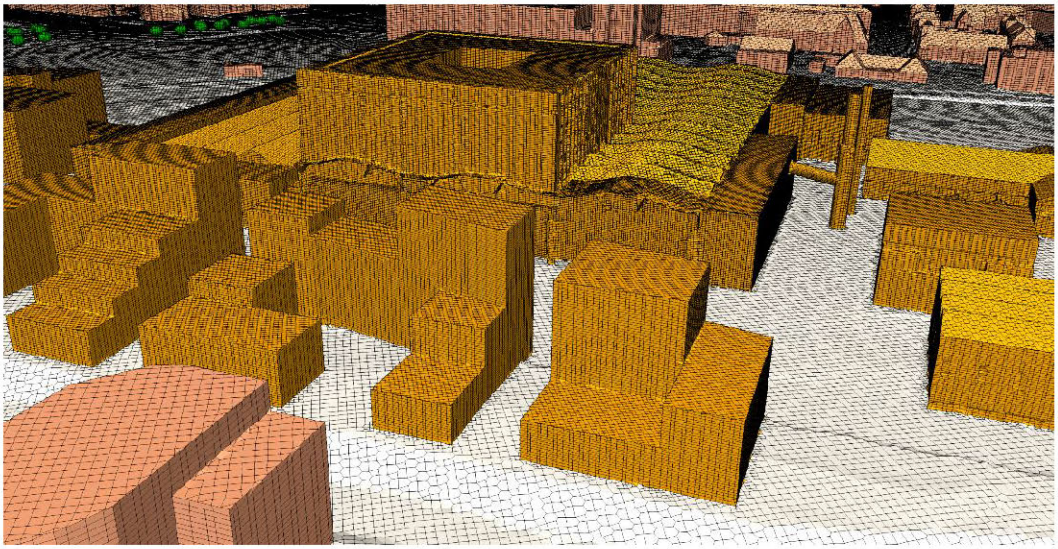
De grenslaagstroming die in de praktijk (bij neutrale stabiliteit ten aanzien van het temperatuurprofiel) aanwezig is wordt aan de rand van het CFD-model opgewekt zodat het juiste windprofiel (afhankelijk van de terreinruwheid) wordt gesimuleerd. Verfijning van de lokale windsituatie vindt plaats door de direct omliggende bebouwing en begroeiing mee te modelleren.

De windsnelheden rondom het project worden met het CFD-model voor 12 windrichtingen berekend. Met behulp van de windstatistiek voor de bouwlocatie, zoals berekend in navolging van de NPR 6097, wordt vervolgens per windrichting de overschrijdingskans voor de kritische uurgemiddelde windsnelheden 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.

3 Rekenresultaten

In figuur 3.1 is een aanzicht gegeven van het rekengrid ter plaatse van de geplande bebouwing.



f 3.1 Aanzicht oppervlakte grid rekenmodel

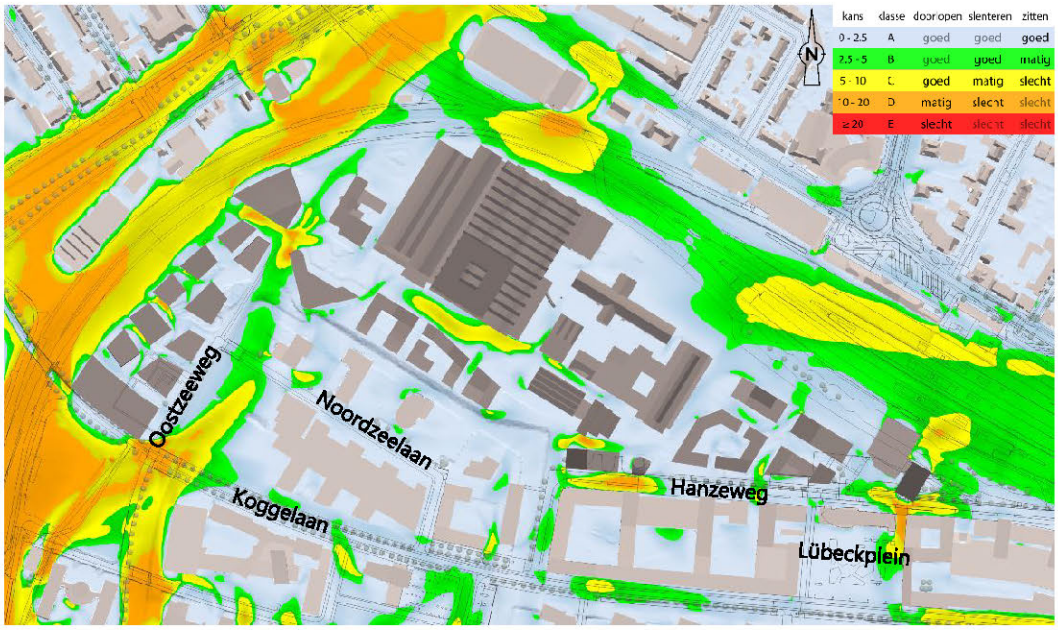
Het windklimaat wordt beoordeeld op basis van de uitgevoerde CFD-berekeningen, de windstatistiek van de betreffende locatie en de grenswaarden zoals beschreven in de paragrafen 2.2.1 en 2.2.2 betreffende windhinder en windgevaar.

In f 3.2 wordt in een horizontale doorsnede op hoofdhoogte (1,75 meter boven plaatselijk maaiveldniveau) de berekende hinderkans met kleurcontouren voor de geplande bebouwingssituatie weergegeven. De kleuren zijn afgestemd op de beoordelingscriteria uit de NEN 8100. Bij de beoordeling van het windklimaat wordt onderscheid gemaakt tussen de categorieën doorlopen en slenteren. Het criterium voor slenteren is van toepassing bij de gebouwentrees, verder wordt het criterium voor doorlopen gehanteerd. In slentergebieden wordt een hinderkans van minder dan 5%, overeenkomend met een beoordeling goed, nagestreefd. Het criterium voor langdurig zitten is niet toegepast.

In f 3.4 wordt in dezelfde horizontale doorsnede de berekende gevaarkans voor de geplande bebouwingssituatie weergegeven.

In de daaropvolgende paragrafen worden eveneens de te verwachten windhinder en windgevaar in de huidige en toekomstige situatie weergegeven.

3.1 Basissituatie

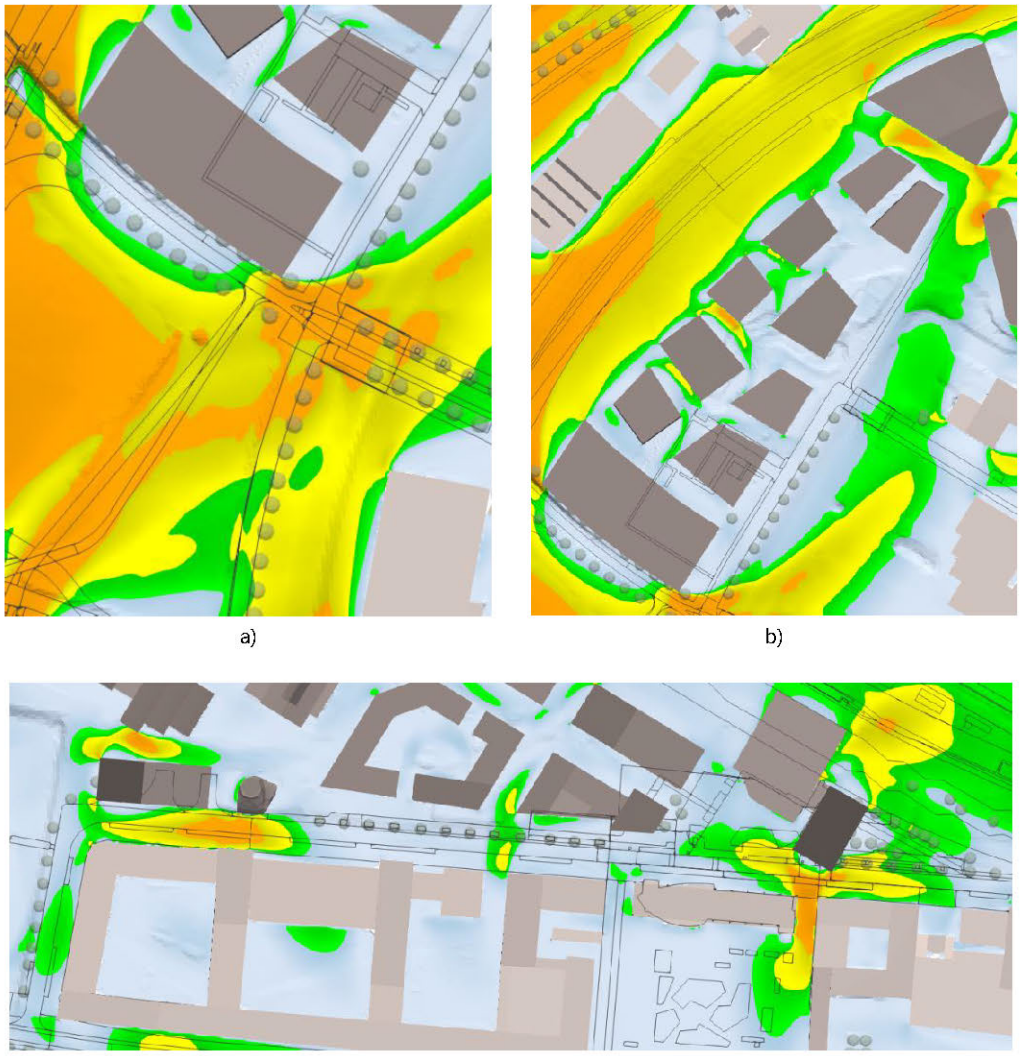


f 3.2 Het te verwachten windklimaat in de geplande bebouwingssituatie, beoordeeld volgens de NEN 8100

Uit de resultaten blijkt onder meer dat er in het plangebied overwegend sprake is van een goed windklimaat voor de activiteit doorlopen (grijs/groen/geel in f 3.2). Wel zijn er diverse aandachtsgebieden.

Aan de zuidwesthoek van het plangebied liggen een tweetal fietspaden in een gebied met een matig windklimaat voor doorlopen (oranje). Dit is weergegeven in f 3.3a. Op de kruising met de Oostzeelaan is ook zeer lokaal sprake van beperkt risico op windgevaar (te zien in f 3.4). Het windklimaat op deze locatie zal aanzienlijk verbeteren wanneer de geplande bebouwing ten zuiden en zuidwesten van deze locatie wordt gerealiseerd.

Aan de Hanzeweg is door de hogere torens in het plangebied lokaal sprake van een matig windklimaat (oranje), te zien in f 3.3c. Bij de toren aan de oostzijde van het plangebied, bij de doorgang van het Lübeckplein naar de Hanzeweg, is een matig windklimaat voor doorlopen te verwachten, en een beperkt risico op windgevaar. Dit zal voor een aanzienlijk deel worden veroorzaakt door de bestaande hoge bebouwing aan het Lübeckplein, en zodoende naar alle waarschijnlijkheid ook in de huidige bebouwingssituatie het geval zijn.



a) b)

c)

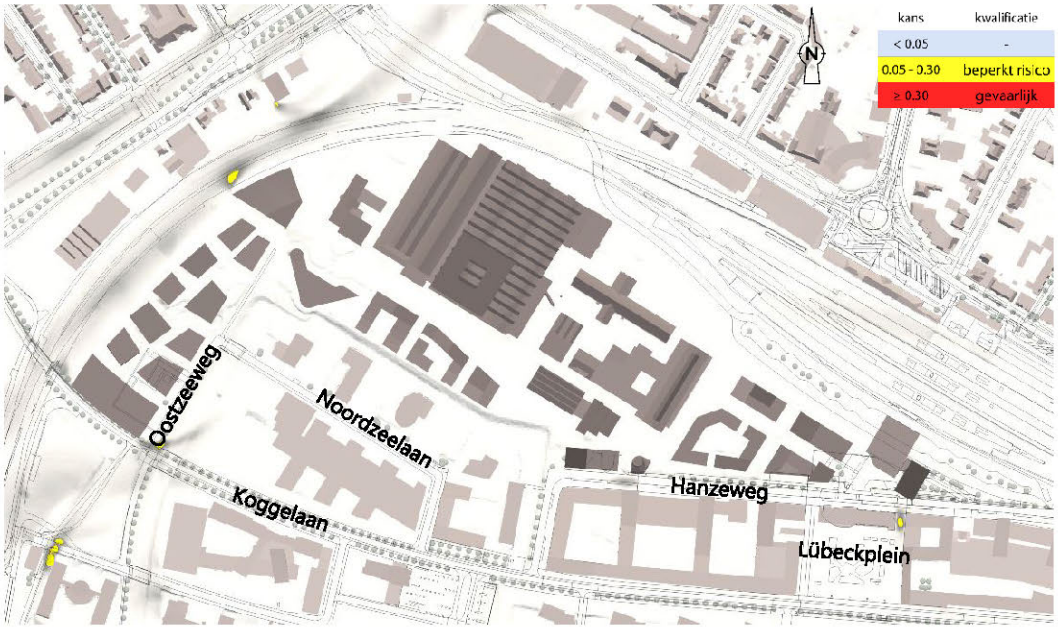
f 3.3 Het te verwachten windklimaat in en rond de aandachtsgebieden, beoordeeld volgens de NEN 8100

Voor windgevoelige functies, zoals entrees, wordt het criterium voor de activiteit slenteren gehanteerd. In het plangebied is overwegend sprake van een beoordeling goed voor de activiteit slenteren (grijs, groen) aan de gevels van de geplande bebouwing. Ook hier zijn weer een aantal aandachtspunten te benoemen.

Aan de Hanzeweg, bij de westelijke toren, is lokaal sprake van een matig windklimaat voor de activiteit slenteren aan de gevel van de bestaande bebouwing, zoals te zien in f 3.3c. De hoofdentree van de bestaande bebouwing ligt in een colonnade, waardoor de entree meer in de luwte ligt. Bij de hoofdentree zal sprake zijn van een goed windklimaat.

In de doorgang tussen de Hanzeweg en het Lübeckplein (f 3.3c) bevinden zich ook een aantal entrees. Wanneer er wordt beoordeeld volgens de activiteit slenteren is op deze locatie sprake van een slecht windklimaat.

Aan de westzijde van het plangebied, bij de geplande bebouwing tussen de Oostzeelaan en het spoor, weergegeven in f 3.3b, is op een aantal gevels sprake van een beoordeling matig voor slenteren (geel). Deze gevels zijn op voorhand iets minder geschikt voor windgevoelige functies. Mochten deze hier toch komen kan het windklimaat verbeteren door bijvoorbeeld hagen dwars op de gevel te plaatsen, of door de entrees in een nis te plaatsen.



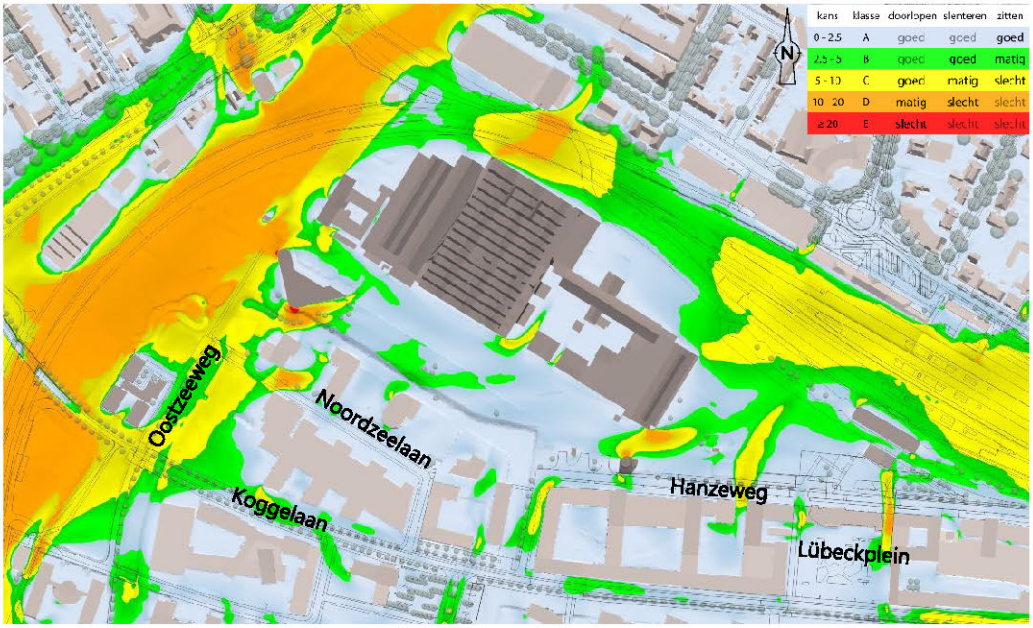
f 3.4 Het te verwachten windgevaar in de geplande bebouwingssituatie, beoordeeld volgens de NEN 8100

Opgemerkt dient te worden dat het wind remmende effect van de geplande begroeiing, gezien het beperkte effect bij jonge aanplant, niet in de berekening is meegenomen. Na een bepaalde groeiperiode kan de vastgestelde hinderkans als gevolg van de afschermende werking van de begroeiing in de praktijk afnemen. Daarnaast kan aan de hand van de resultaten van het onderzoek worden vastgesteld op welke plaatsen het afschermende effect van begroeiing gewenst is.

Ook goed om te benoemen is dat de overkappingen op de perrons van het station niet zijn meegenomen in de berekening. Het windklimaat op de perrons zal daardoor gunstiger uitvallen dan te zien is in de resultaten.

3.2 Huidige bebouwingssituatie

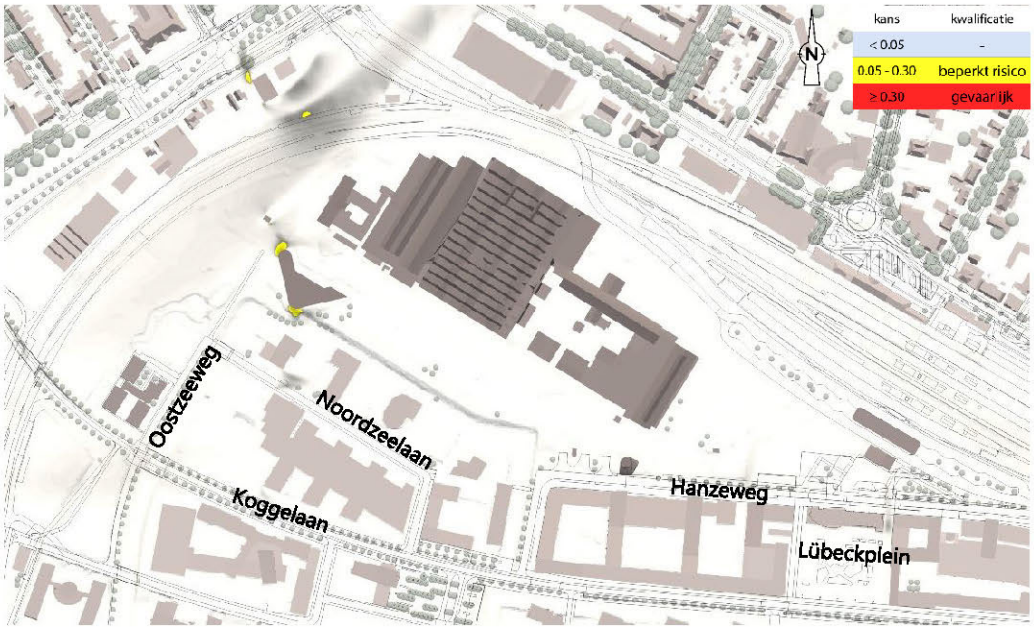
In de geplande bebouwingssituatie is op diverse locaties een matig windklimaat vastgesteld. Bij een deel hiervan zal in de huidige situatie eveneens sprake zijn van een matig windklimaat. Teneinde dit inzichtelijk te maken is het te verwachten windklimaat in de huidige situatie onderzocht.



f 3.5 Het te verwachten windklimaat in de huidige bebouwingssituatie, beoordeeld volgens de NEN 8100

Uit de resultaten blijkt onder meer dat ten opzichte van de huidige bebouwingssituatie in de geplande bebouwingssituatie een verschuiving van de hinderkansen plaatsvind. De geplande bebouwing zal, over het hele plangebied, geen tot een beperkte toename in windhinder veroorzaken. Bij het de doorgang van tussen het Lübeckplein en de Hanzeweg is in de huidige situatie sprake van een matig windklimaat voor de activiteit doorlopen, overeenkomend met een windklasse C. De geplande toren zorgt daar slechts voor een beperkte verhoging van de hinderkansen.

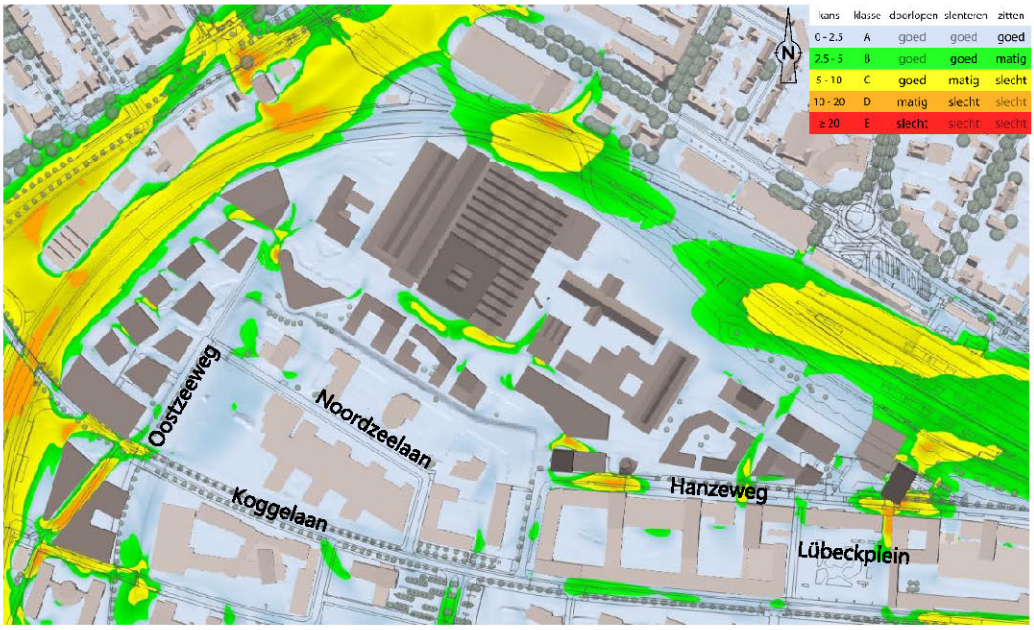
In de huidige situatie is lokaal sprake van een beperkt risico op windgevaar, aangegeven met geel in f 3.6. Dit komt met name door de open ligging van de bebouwing voor de zuidwesten wind.



f 3.6 Het te verwachten windgevaar in de huidige bebouwingssituatie, beoordeeld volgens de NEN 8100

3.3 Toekomstige bebouwingssituatie

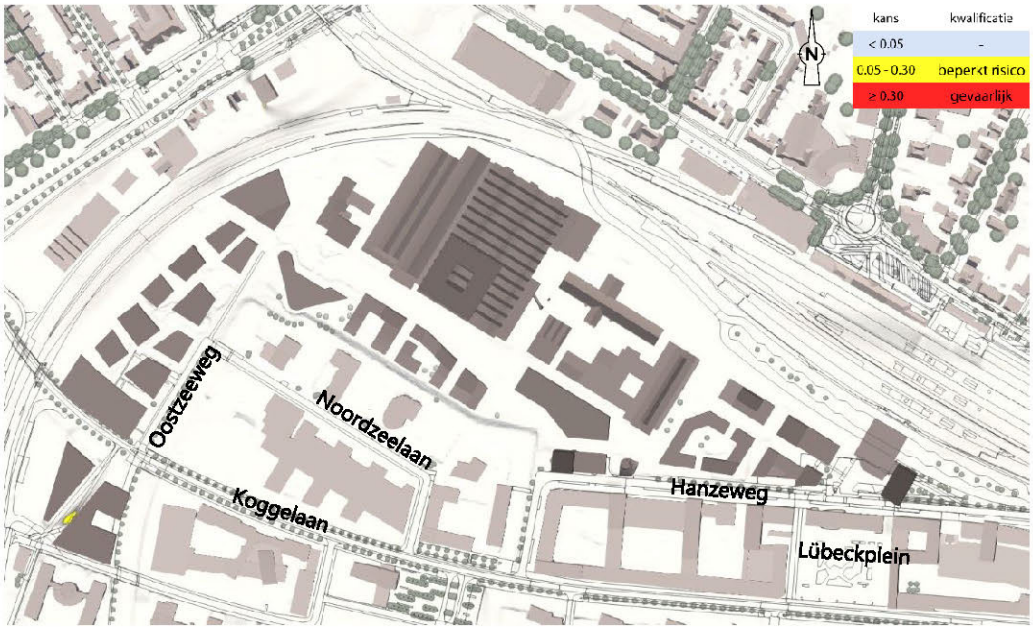
Nabij het plangebied zijn verdere ontwikkelingen gepland. Aan de zuidwesthoek van het plangebied, ten zuidwesten van de kruising tussen de Oostzeeweg en de Koggelaan, is bebouwing gepland. Ook zijn een aantal gebouwen in het plangebied verder ontwikkeld. Teneinde inzichtelijk te maken welk effect de toekomstige bebouwing heeft op het te verwachten windklimaat is het te verwachten windklimaat in de toekomstige bebouwingssituatie inzichtelijk gemaakt.



f 3.7 Het te verwachten windklimaat in de toekomstige bebouwingssituatie, beoordeeld volgens de NEN 8100

In de toekomstige situatie is bebouwing ten zuidwesten van de kruising tussen de Oostzeeweg en de Koggelaan gepland. Deze bebouwing verbetert het te verwachten windklimaat op deze kruising van matig voor de activiteit doorlopen tot goed voor de activiteit doorlopen. Verder zorgt de toekomstige bebouwing binnen het plangebied met name voor een verschuiving van de hinderkansen. Lokaal is sprake van beperkt risico op windgevaar, ook dit is een verschuiving, en mogelijk een lichte verbetering.

Met name aan de zuidwestzijde van het plangebied is een verbetering van het te verwachten windklimaat vastgesteld. Dit is te verklaren door dat de open ligging voor de zuidwestenwind door de toekomstige bebouwing ten zuidwesten van de kruising tussen de Oostzeeweg en de Koggelaan meer wordt afgeschermd. Tussen de toekomstige bebouwing is door de open ligging wel sprake van een matig windklimaat voor de activiteit doorlopen, weergegeven met oranje in f 3.7.



f 3.8 Het te verwachten windgevaar in de toekomstige bebouwingssituatie, beoordeeld volgens de NEN 8100

4 Samenvatting en conclusies

In opdracht van NS Stations BV is met behulp van Computational Fluid Dynamics (CFD) een indicatief onderzoek verricht naar de te verwachten windklimaatsituatie rondom de geplande bebouwing Spoorzone te Zwolle. Eveneens zijn de huidige bebouwingssituatie, en de situatie met toekomstige bebouwing ten zuidwesten van de kruising tussen de Oostzeeweg en Koggelaan onderzocht. 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 het plangebied is overwegend sprake is van een goed windklimaat voor de activiteit doorlopen, uitgezonderd een aantal aandachtsgebieden.
- Aan de zuidwesthoek van het plangebied liggen een tweetal fietspaden in een gebied met een matig windklimaat voor doorlopen. Op de kruising met de Oostzeelaan is ook zeer lokaal sprake van beperkt risico op windgevaar. Het windklimaat op deze locatie zal aanzienlijk verbeteren wanneer meer omgevingsbebouwing wordt gerealiseerd.
- Aan de Hanzeweg is door de hogere torens in het plangebied lokaal sprake van een matig windklimaat. Bij de toren aan de oostzijde van het plangebied, bij de doorgang van het Lübeckplein naar de Hanzeweg, is een matig windklimaat voor doorlopen te verwachten, en een beperkt risico op windgevaar. Dit zal voor een aanzienlijk deel worden veroorzaakt door de bestaande hoge bebouwing aan het Lübeckplein.
- In het plangebied is overwegend sprake van een beoordeling goed voor de activiteit slenteren aan de gevels van de geplande bebouwing, uitgezonderd een aantal aandachtspunten.
- Aan de Hanzeweg is lokaal sprake van een matig windklimaat voor de activiteit slenteren aan de gevel van de bestaande bebouwing. De hoofdentree van de bestaande bebouwing ligt in een colonnade, waardoor de entree meer in de luwte ligt. Zodoende zal bij de hoofdentree sprake zijn van een goed windklimaat.
- In de doorgang tussen de Hanzeweg en het Lübeckplein bevinden zich ook een aantal entrees. Op deze locatie is sprake van een slecht windklimaat voor de activiteit slenteren.
- Aan de westzijde van het plangebied, bij de geplande bebouwing tussen de Oostzeelaan en het spoor is op een aantal gevels sprake van een beoordeling matig voor slenteren. Deze gevels zijn op voorhand iets minder geschikt voor windgevoelige functies. Het windklimaat zal verbeteren door lokale windafschermende maatregelen.
- Ten opzichte van de huidige bebouwingssituatie veroorzaakt de geplande bebouwing met name een verschuiving van de hinderkansen, en geen tot een beperkte verslechtering van het te verwachten windklimaat. Bij de doorgang van het Lübeckplein naar de Hanzeweg is in de huidige situatie al sprake van een matig windklimaat voor

de activiteit doorlopen. In de geplande situatie is hier sprake van een lichte toename van de te verwachten hinderkansen.

- In de toekomstige situatie is bebouwing gepland ten zuidwesten van de kruising tussen de Oostzeeweg en de Koggelaan. Dit verbetert het windklimaat op de kruising aanzienlijk gezien de toekomstige bebouwing de kruising meer afschermt van de zuidwestenwind. Verderop in het plangebied zorgt dit wederom met name voor een verschuiving van de hinderkansen.



Dit rapport bevat 21 pagina's

Project	**Projectgegevens**
Projectnaam	Spoorzone Zwolle
Opdrachtgever	NS Stations BV
Projectleider	dr. ir. L. Aanen
Datum	7-9-2023
Model	**Algemene gegevens van het model**
Omvang gemodelleerd gebied	2350 x 1450 meter
Kerngebied	het gebied rondom de geplande nieuwbouw
Omgeving	bebouwing/begroeiing
Afmetingen model	2450 x 1550 x 260 meter
Blokkeringsgraad	<10%
Gemodelleerd groen	jaargemiddelde situatie
Onderzochte windrichtingen	12 (rondom in stappen van 30 graden)
Onderzochte configuraties	Geplande / huidige / toekomstige bebouwingssituatie
Computeropstelling	**Specifieke gegevens van gebruikte programmatuur**
Programmatuur	OpenFoam 9
Algemeen	✓ FVM (eindige volume methode) ✓ drie-dimensionaal ✓ tijd-onafhankelijk ✓ isothermisch
Rekenrooster	Circa 40 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 = 202352 Y = 502126

Toegepaste eisen	V_{DR} [m/s]	Gewenste kwaliteitskl.	Overschrijdingskans [%]	Beoordeling
Voor comfort			$p(v_{LOK} > v_{DR;H})$	
Doorlopen	5,0	≤ D	< 20	≤ matig
Slenteren	5,0	≤ C	< 10	≤ matig
Zitten	5,0	≤ B	< 5	≤ matig
Regionale correctie	Geen correctie			
Voor gevaar			$p(v_{LOK} > v_{DR;G})$	
	15	n.v.t	0,05 < p < 0,30	beperkt risico
	15	n.v.t	p ≥ 0,30	gevaarlijk
Gepresenteerde resultaten	windhinder: figuren met $p(v_{LOK} > v_{DR;H})$-waarden, gevaar: tekstueel			
Opmerkingen				

BIJLAGE 3

Effecten windklimaat aangepaste bebouwing

Notitie

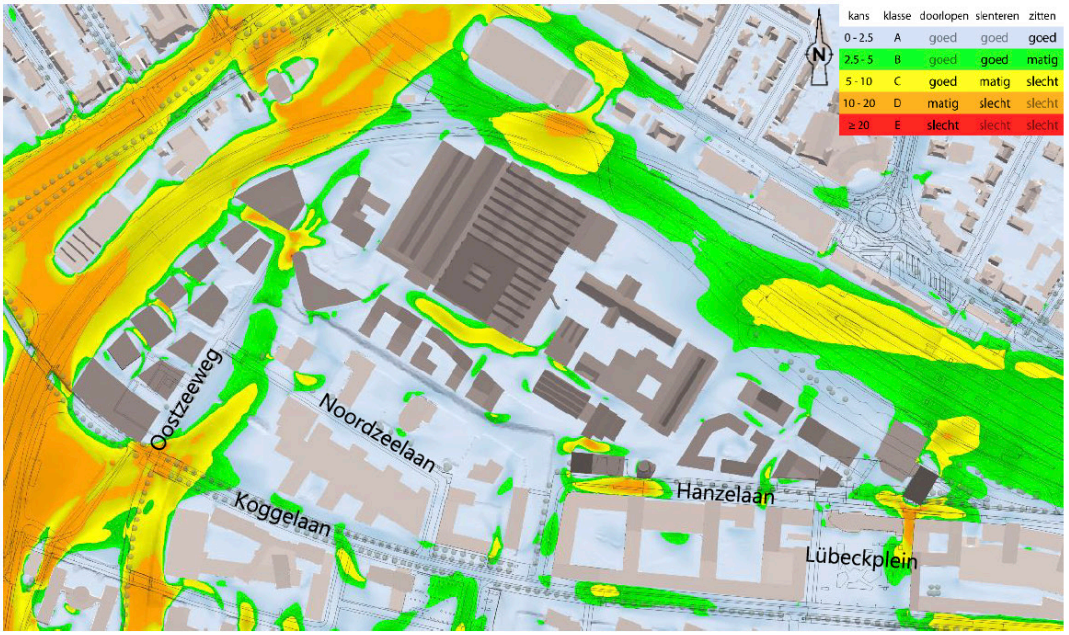
betreft:	Spoorzone Zwolle - windklimaat
datum:	17 oktober 2024
referentie:	LA/JGZ/ /OB 16621-1-NO-001

1 Inleiding

In 2023 is onderzoek gedaan naar het te verwachten windklimaat rond de geplande bebouwing Spoorzone Zwolle. De resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in het rapport OA 16621-2-RA-001, d.d. 7 september 2023. Het plan is ondertussen verder ontwikkeld, waarbij een aantal volumes zijn vergroot. In deze notitie wordt ingegaan op het te verwachten windklimaat rond het aangepaste plan.

2 Beoordeling windklimaat voorgaand onderzoek

In f 2.1 zijn de resultaten uit het voorgaande onderzoek weergegeven. Daaruit is gebleken dat in het plangebied overwegend sprake is van een goed windklimaat voor de activiteit doorlopen, maar er ook diverse aandachtsgebieden zijn. Deze aandachtsgebieden zijn de zuidwesthoek van het plangebied, bij de kruising met de Oostzeelaan; bij de hogere bebouwing aan de Hanzelaan; en de doorgang van de Hanzelaan naar het Lübeckplein. Op deze locaties zijn hogere hinderkansen, en lokaal beperkt risico op windgevaar vastgesteld. In het geval van de doorgang tussen de Hanzelaan en het Lübeckplein is vastgesteld dat deze hogere hinderkansen ook al in de huidige situatie, en het plan slechts een beperkte verslechtering van het windklimaat veroorzaakt.



f 2.1 Het te verwachten windklimaat in de geplande bebouwingssituatie, beoordeeld volgens de NEN 8100

3 Beoordeling aangepaste bouwhoogtes

In f 3.1 is een aanzicht gegeven van de geplande bouwhoogtes. De verkaveling van het plan volgt op een later moment.



f 3.1 Geplande bouwhoogtes

In de aangepaste situatie zullen de hinderkansen ten gevolge van de grotere bouwhoogtes licht toenemen. De effecten zullen vergelijkbaar zijn met het eerder uitgevoerde onderzoek,

maar toenemen in intensiteit. Aan de westzijde van het plangebied zal aan de randen van de bebouwing, en zeker in de doorgang ten noordoosten van de 37 meter hoge toren, sprake zijn van hogere hinderkansen, indicatief aangegeven met oranje in f 3.1. Binnen het westelijke deel van het plangebied zal er overwegend sprake zijn van een goed windklimaat.

Een aandachtspunt is de toren van 60 meter aan de Hanzelaan, in combinatie met het blok met een hoogte van 33 meter aan de overkant van de straat. Door de grotere hoogtes en de trechtervorm tussen de twee bouwdelen is een matig tot slecht windklimaat voor de activiteit doorlopen niet uit te sluiten. Dit is indicatief aangegeven met oranje in f 3.1.

Het windklimaat kan hier verbeteren door maatregelen te treffen in de bebouwing, bijvoorbeeld door hoogbouw te koppelen aan laagbouw, zodat de wind over de laagbouw weg kan stromen in plaats van over het maaiveld. Ook zou het windklimaat kunnen verbeteren door het 33 meter hoge bouwdeel aan de oostzijde lager te maken, zodat effect van de trechtervorm minder wordt. Daarnaast kan het windklimaat verder verbeteren met de landschapsinrichting, zoals het plaatsen van bomen langs de Hanzelaan. De effectiviteit van deze maatregelen zal in een later stadium verder onderzocht moeten worden.

4 Conclusie

Over het algemeen zullen de hinderkansen ten gevolge van de grotere bouwhoogte wat toe nemen. Een aandachtspunt is de toren van 60 meter aan de Hanzelaan, in combinatie met het blok met een hoogte van 33 meter aan de overkant van de straat. Door de grotere hoogtes en de trechtervorm tussen de twee bouwdelen is een slecht windklimaat niet uit te sluiten. Met een aantal aanpassingen in het ontwerp van deze bouwdelen en de terreininrichting zal het windklimaat gunstiger uit kunnen vallen. De effectiviteit van deze maatregelen zal in een later stadium onderzocht moeten worden.

In een later stadium, wanneer de verkaveling verder is uitgewerkt, zal het te verwachten windklimaat verder onderzocht moeten worden.

Deze notitie bevat **3** pagina's

OB 16621-1-NO-001 | 7536D0D6 | LOURENS