

20 oktober 2023
4560.046.ur.mek

Ardèchelaan Eindhoven – windhinder onderzoek

1. inleiding

Het bestaande winkelcentrum gelegen aan de Ardèchelaan te Eindhoven wordt volledig herontwikkeld waarbij er nieuwe winkels mogelijk gemaakt worden, alsmede extra woningen voor het complex van Cantershoef. Het plan is onderverdeeld in drie plandeel. Plandeel A betreft het nieuwe winkelcluster. Plandeel B betreft een discounter en plandeel C is de nieuwbouw van Cantershoef. Hier worden 112 appartementen gerealiseerd, evenals een nieuwe ontmoetingsruimte en commerciële winkelruimte in de plint. Een deel van de bestaande woningen wordt gesloopt.



figuur 1.1.: stedenbouwkundig plan

In de nabije omgeving zijn bouwvolumes van maximaal drie bouwlagen gelegen. Het plan is gesitueerd in de woonwijk “Achtse Barrier” te Eindhoven. Door Nelissen ingenieursbureau b.v. is een eerste scan op windhinder en windgevaar uitgevoerd. In deze scan is onderzocht wat kritische gebieden zijn in het ontwerp met betrekking tot windhinder en windgevaar. Daarbij is op basis van ‘NEN 8100 - Windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving’ onderzocht of de kans op windhinder dusdanig groot is dat aanvullend onderzoek middels een windtunnel of een CFD onderzoek noodzakelijk is ter bepaling van maatregelen.

2. NEN 8100 – windhinder en windgevaar in de gebouwde omgeving

2.1. beoordeling conform NEN 8100

Om een comfortabel windklimaat te realiseren is het huidige ontwerp beoordeeld aangaande windhinder. De beoordeling van het windklimaat is afhankelijk van de functie van de verschillende gebieden. In de NEN 8100 “Windhinder en windgevaar in de bebouwde omgeving” d.d. februari 2006, worden er drie verschillende typen gebieden gedefinieerd, gekoppeld aan de activiteiten die er plaatsvinden, namelijk:

- doorloopgebied (I); met name een verkeersgebied waar mensen met normale snelheid lopen
- slentergebied (II); een gebied waar mensen langzaam doorheen lopen bijvoorbeeld winkelgebieden, parken enzovoort
- langdurig verblijfgebied (III); gebieden waar men langdurig op een vaste plaats verblijft, zoals bankjes en bushaltes enzovoort

In figuur 2.1. is een interpretatie van het ontwerp gegeven voor de gebiedsactiviteiten ter plaatse van de begane grond. De rode arcering geeft het gebied aan waar men langdurig verblijft, de groene arcering geeft het doorloopgebied aan waar men alleen doorheen loopt. In figuur 2.1. is ook de hoofdtoegang van het woongebouw Cantershoef aangegeven, dit is een kritische plek voor windhinder.



figuur 2.1.: gebiedsactiviteiten en hoofdtoegangen begane grond

De NEN 8100 maakt onderscheid tussen windhinder en windgevaar:

- windhinder: ondervinden van hinder ten gevolge van wind, met een uurgemiddelde lokale windsnelheid van 5 m/s
- windgevaar: optreden van een zodanig hoge windsnelheid (groter dan 15 m/s) dat bij personen in ernstige mate problemen optreden bij het lopen

Ten aanzien van de beoordeling van de plaatselijke windhinder wordt conform de NEN 8100 de in navolgende tabel 2.1. weergegeven kwalificering aangehouden.

tabel 2.1.: eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat voor windhinder

overschrijdingskans P (windsnelheid > 5 m/s) in procenten van het aantal uren per jaar	kwaliteits-klasse	activiteiten		
		doorlopen (I)	slenteren (II)	langdurig zitten (III)
< 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

Zoals de bovenstaande tabel laat zien, is het bij de beoordeling van grote invloed wat de activiteiten zijn ter plaatse van het omliggende gebied. De overschrijdingskans op windsnelheden groter dan 5 m/s mag bij een doorloopgebied hoger zijn dan voor een gebied waar langdurig verbleven wordt bij dezelfde kwaliteitsklasse zonder dat er kans is dat windhinder wordt ervaren. Ten aanzien van de beoordeling van windgevaar wordt conform de NEN 8100 de in navolgende tabel 2.2. weergegeven kwalificering aangehouden.

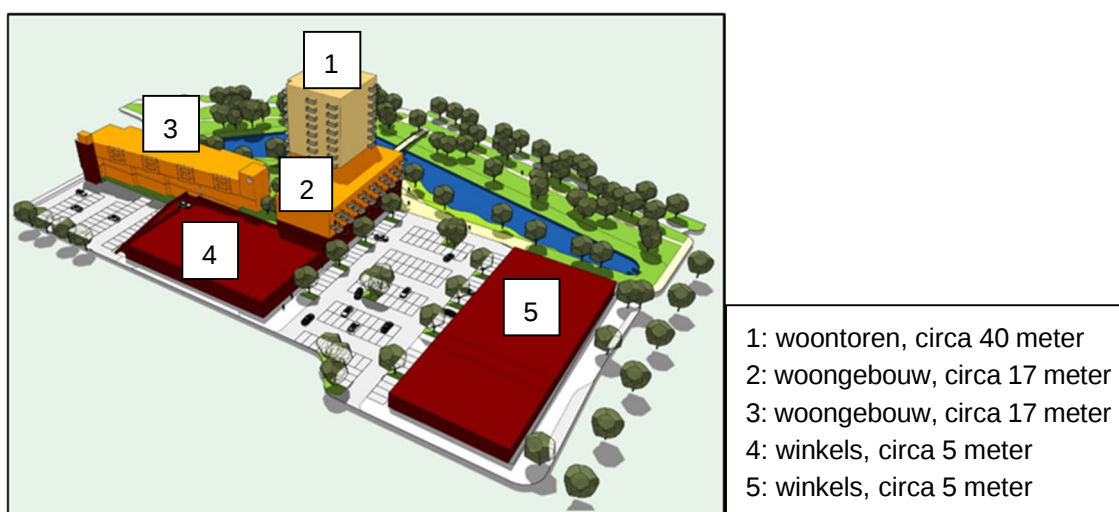
tabel 2.2.: eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat voor windgevaar

overschrijdingskans P (windsnelheid > 15 m/s) in procenten van het aantal uren per jaar	kwalificatie
< 0,05 %	geen gevaar
0,05 – 0,30 %	beperkt risico
≥ 0,30 %	gevaarlijk

In de NEN 8100 is een beslismodel opgenomen, om te bepalen of de kans op windhinder binnen een bouwplan groot is. Afhankelijk van de geografische situatie en de hoogte van het bouwwerk ten opzichte van zijn omgeving kan bepaald worden of de kans op windhinder groot is en het bouwplan nader onderzocht dient te worden in een windtunnel of rekenmodel.

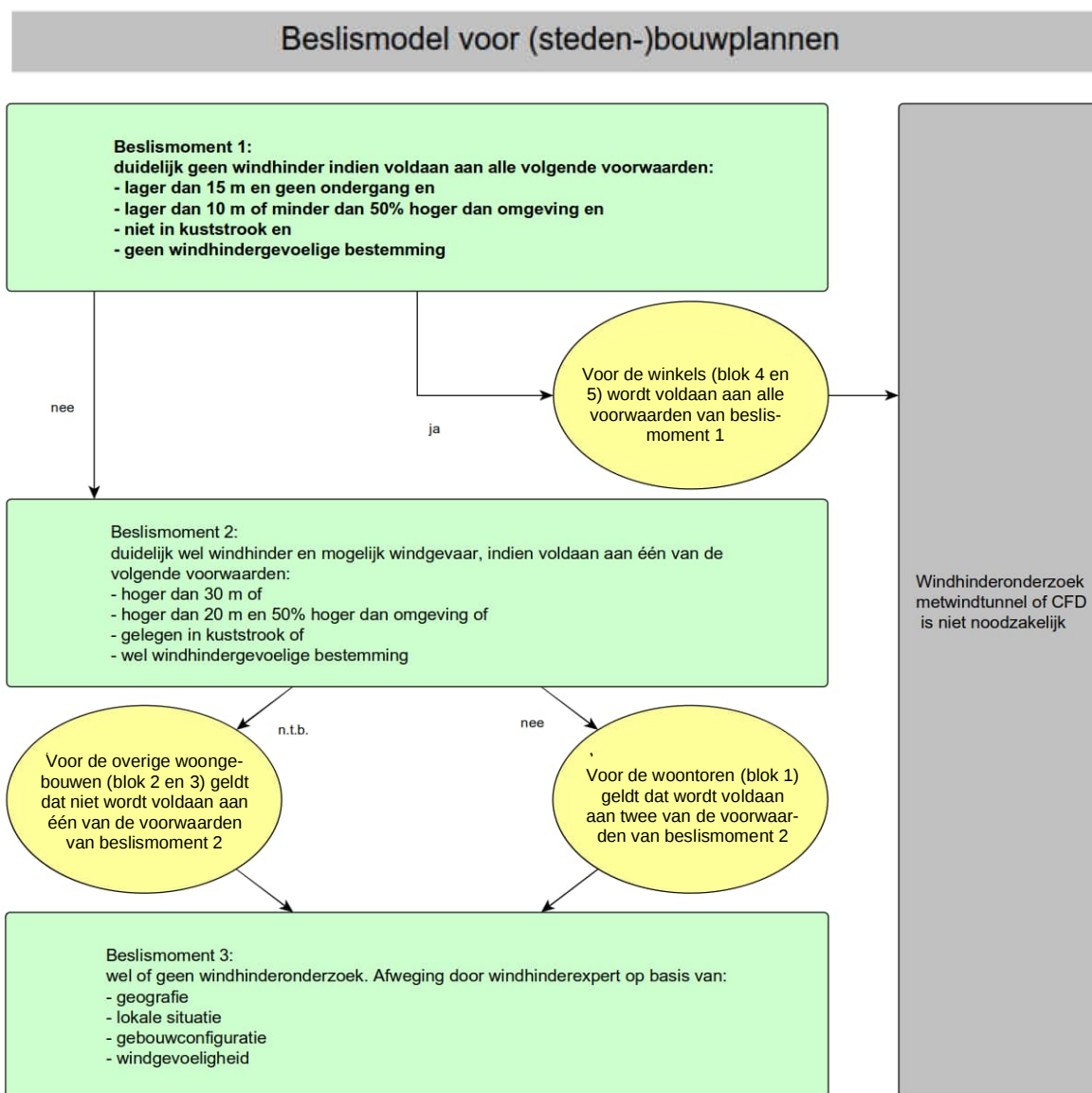
2.2. NEN 8100 – Beslismodel voor (steden-)bouwplannen

Hierna is het Beslismodel voor (steden-)bouwplannen weergegeven. In het Beslismodel zijn de blokken beoordeeld op basis van de voorwaarden van de Beslismomenten. In figuur 2.2. is de nummering van de verschillende blokken opgenomen, inclusief de blokhoogtes.



figuur 2.2.: nummering verschillende blokken

In figuur 2.3. zijn de resultaten weergegeven van het Beslismodel voor de verschillende blokken.



figuur 2.3.: resultaten van NEN 8100 – beslismodel

2.3. beslismoment 3

beslismoment 3. wel of geen windhinderonderzoek

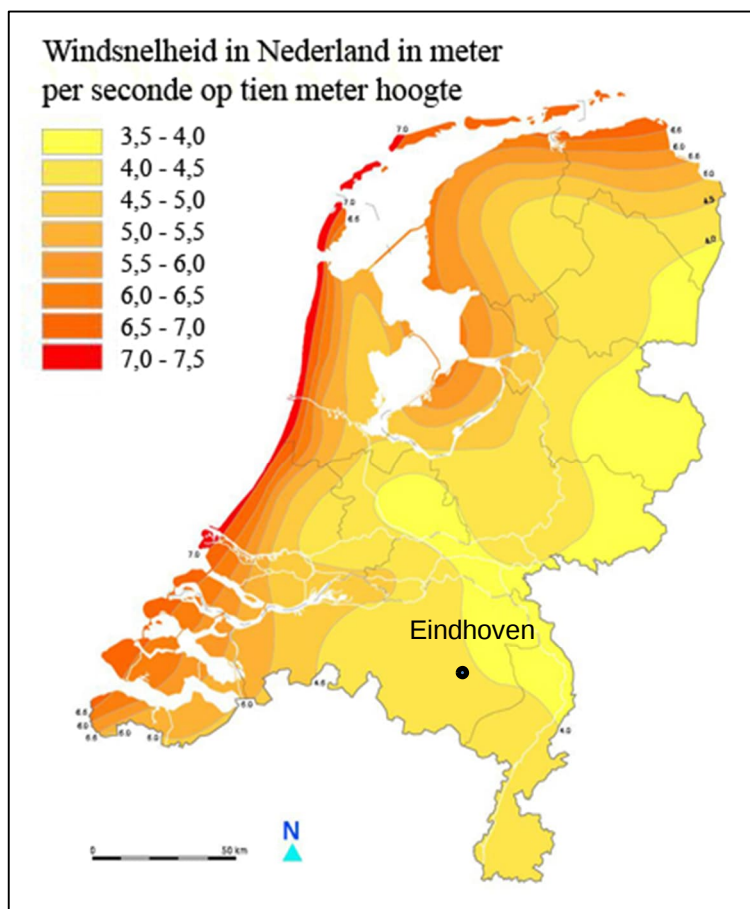
Afweging door windhinderexpert op basis van:

- geografie
- lokale situatie
- gebouwconfiguratie
- windgevoeligheid

Voor de blokken 1, 2 en 3 moet de afweging gemaakt worden of windhinderonderzoek nodig is.

2.3.1. geografie

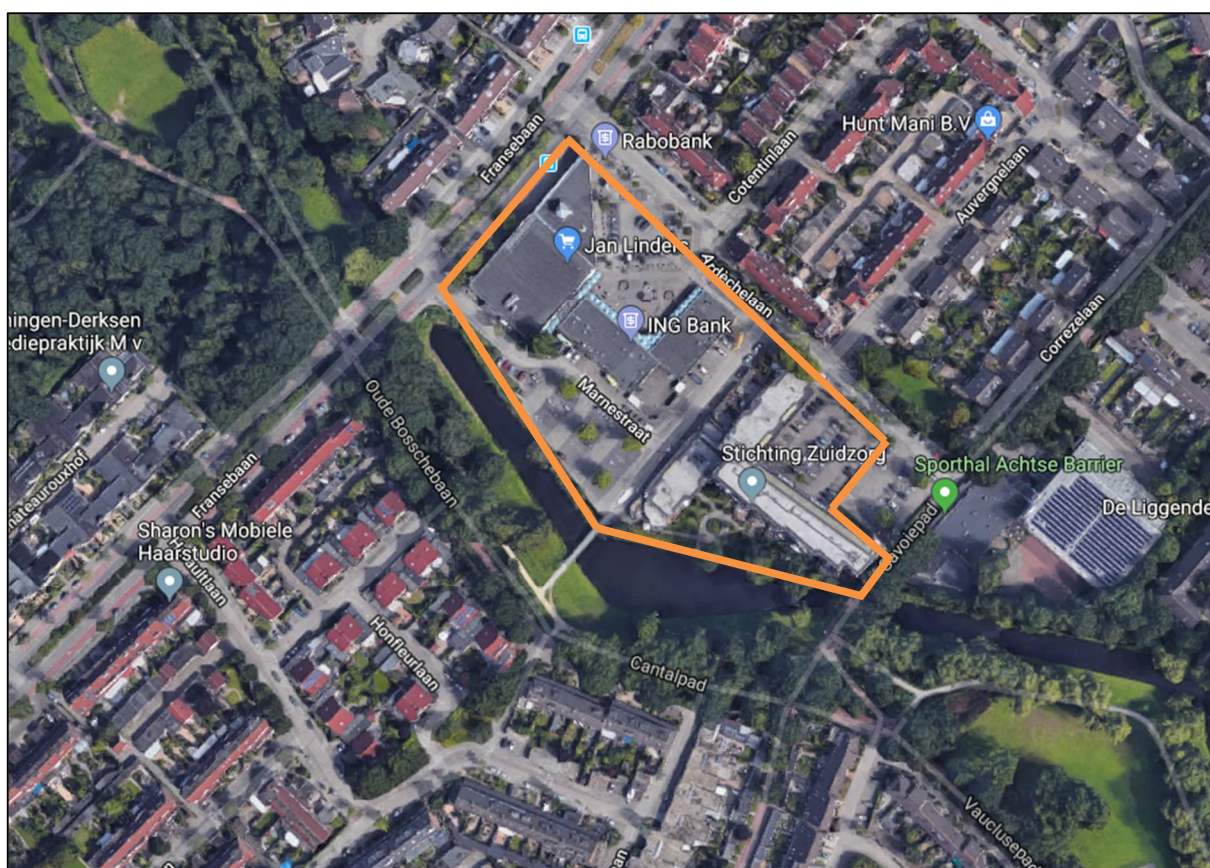
Als eerste wordt de geografische ligging van het plan bekeken. Zoals te zien in figuur 2.4. ligt de gemeente Eindhoven in het op 1 na minst windgevoelige gebied van Nederland. De gemiddelde windsnelheid bedraagt 4,0 - 4,5 m/s op 10 meter hoogte. Dit zal worden meegenomen in de afweging of windhinderonderzoek nodig is.



figuur 2.4.: gemiddelde jaarlijks gemeten windsnelheden Nederland

2.3.2. Lokale situatie

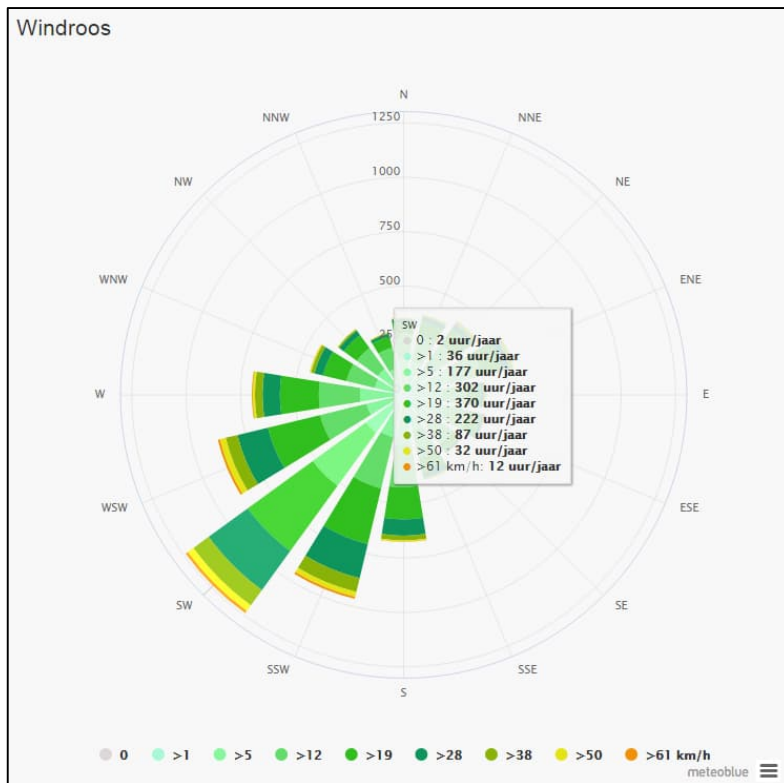
Als tweede wordt er ingezoomd op de lokale situatie, zie figuur 2.5. Het plan ligt in een stedelijk gebied, in de omgeving bevinden zich voornamelijk woningen (laagbouw). Aan de zuidkant van de nieuwe woontoren is een park gelegen met water. Het plan bestaat uit laagbouw (één bouwlaag, de winkels) bestaande middelhoge woongebouwen van 5 bouwlagen en een nieuwe woontoren van 13 bouwlagen. De omgeving van het plan zal deel uitmaken van het windhinderonderzoek.



figuur 2.5.: lokale situatie Ardècheplein (oranje gemarkeerd)

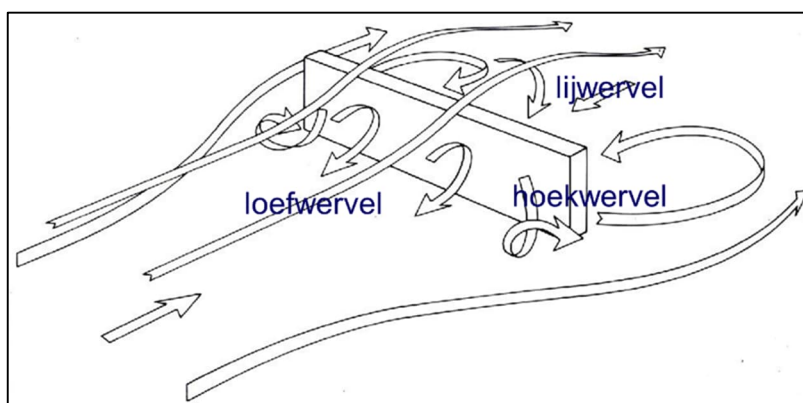
2.3.3. gebouwconfiguratie

Voor de gebouwconfiguratie wordt verder ingezoomd op het plan, de geometrische samenstelling en maatgevende windstromen worden bekeken. Zoals blijkt uit de windstatistieken (zie figuur 2.6.) komt statistisch gezien een zuidwesten wind het meeste voor en zijn uit deze windrichting de windsnelheden het hoogst.



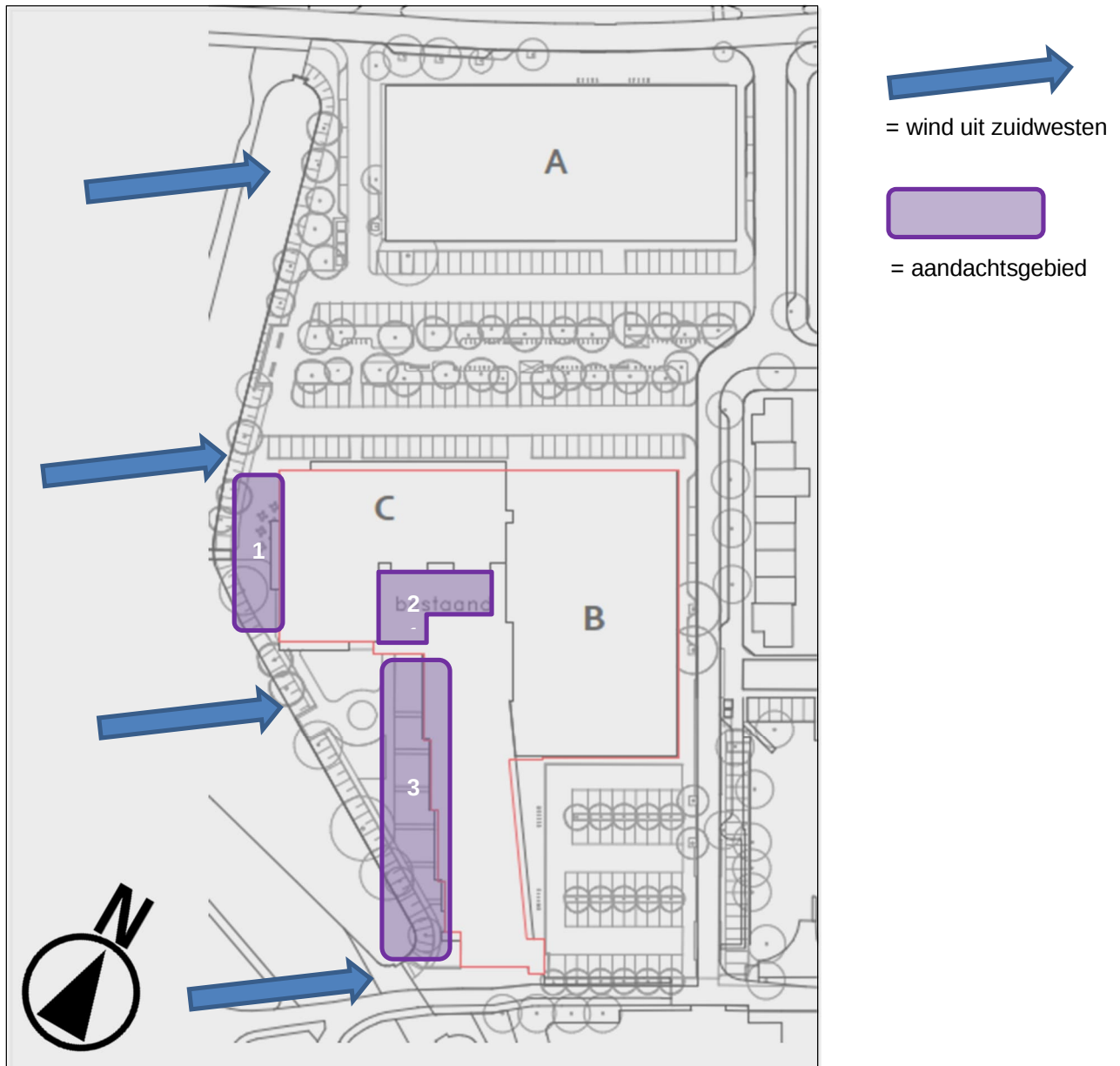
figuur 2.6.: windstatistieken Eindhoven (bron: meteoblue)

Om een beeld te krijgen van de mogelijke windstromen rondom de gebouwen is in figuur 2.7. een visualisatie weergegeven. De loefwervel, hoekwervel en lijwervel zijn voor windcomfort van belang.



figuur 2.7.: windstromen rondom gebouwen

Met de geometrische samenstelling van het plan en maatgevende windstromen zijn een aantal aandachtsgedichten (paarse vlakken) aangewezen in figuur 2.8. Voor deze gebieden geldt dat er nader bepaald zal moeten worden hoe groot de kans is op windhinder.



figuur 2.8.: windstromen en aandachtsgebieden

Gebied 1., het terras van de ontmoetingsruimte van Cantershoeef (ten zuidwesten van de woontoren), is aangegeven als een gebied voor langdurig verblijven (gebied III conform de NEN 8100). Voor dit soort terrassen worden bij voorkeur strengere comforteisen gehanteerd dan omschreven in NEN 8100. Er is kans op verhoogde windsnelheden ter plaatse van dit terras, met name optredende loefwervels kunnen voor plaatselijk discomfort zorgen.

Voor het gebied 2., de daktuin van Cantershoef, is er kans op verhoogde windsnelheden. Bovendien is er, afhankelijk van het gebruik van de daktuin (langdurig verblijven of slenteren), kans op plaatselijk discomfort ten gevolge van hoekwervels en loefwervels. Voor gebied 3. geldt dat hier naar verwachting buitenruimten van de appartementen gelegen zijn. Door de windrichting bestaat hier kans op windhinder ten gevolge van loefwervels.

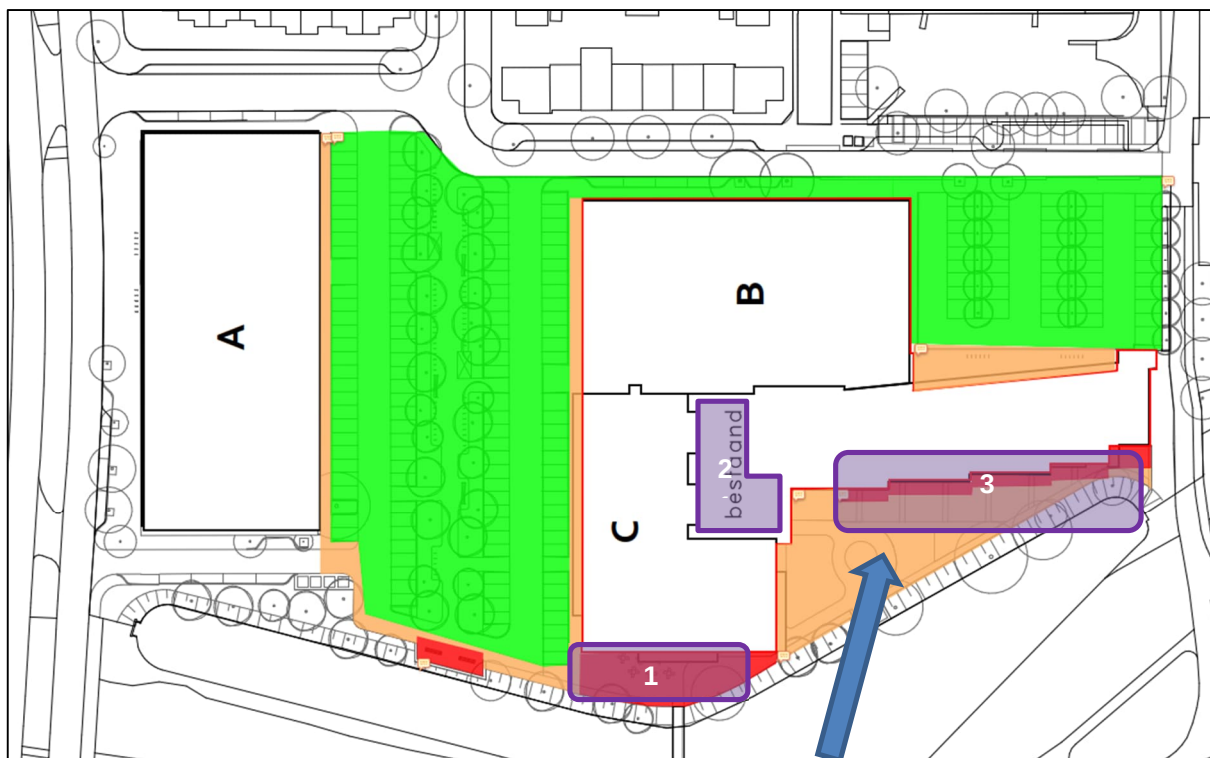
2.3.4. windgevoeligheid

De windgevoeligheid is afhankelijk van de gebiedsactiviteiten rondom de gebouwen. Voor een doorloopgebied worden hogere windsnelheden geaccepteerd dan voor een slentergebied of verblijfsgebied voor langdurig zitten. In figuur 2.9. zijn de windstromen en de aandachtsgebieden geïmplementeerd in het figuur voor de gebiedsactiviteiten. Uitgaande van de geografie, lokale situatie en gebouwconfiguratie is de kans op windhinder in de windgevoelige gebieden voldoende klein. Om de kans op windhinder verder te beperken kan er gekozen worden om op windgevoelige posities (plaatselijke) maatregelen te treffen.

Voor de activiteit langdurig verblijf (rode arcering) in het paarse gebied ligt de windgevoeligheid het hoogst, dit betreffen de balkons en de buitenruimten rondom de gebouwen. Voor de balkons en buitenruimten van de appartementen die op de hoeken van de gebouwen zijn gesitueerd kan gekozen worden om deze plaatselijk af te schermen om eventuele cornerstreams te voorkomen. Dit zal hoofdzakelijk gelden voor de balkons op de hoeken van de woontoren.

Rondom de woontoren wordt een hogere windsnelheid verwacht door de gebouwhoogte van 40 m. De gebiedsactiviteiten rondom de woontoren zijn slentergebied en langdurig verblijven. Om eventuele windhinder te voorkomen kan er voor dit gebied gekozen worden voor plaatselijke afscherming. Het terras van de ontmoetingsruimte van Cantershoef (ten zuiden van de woontoren), is aangegeven als een gebied voor langdurig verblijven (gebied III conform de NEN 8100). Er is kans op verhoogde windsnelheden ter plaatse van dit terras. Hier dient aanvullend aandacht aan besteedt te worden. Gedacht kan worden aan windafscherming door middel van een luifel en/of windschermen.

De toegang van het gebouw is een kritische plek voor windhinder, hier is de kans op windhinder echter klein vanwege de ligging (niet op de windrichting).



figuur 2.9.: windgevoeligheid (windstromen en gebiedsactiviteiten)

3. conclusie

In dit rapport is de het bouwplan voor winkelhart Ardèchelaan te Eindhoven beoordeeld op het gebied van windhinder en windgevaar. Er is met het Beslismodel van de NEN 8100 de afweging gemaakt of windhinderonderzoek met windtunnel of CFD noodzakelijk is op basis van de volgende aspecten:

- geografie
- lokale situatie
- windgevoeligheid

Voor de winkels wordt voldaan aan alle voorwaarden van Beslismoment 1, waardoor windhinderonderzoek niet als noodzakelijk wordt beschouwd. Voor de overige bebouwing is in dit rapport de afweging gemaakt of windhinder zal optreden.

De woongebouwen liggen in de directe invloedssfeer van de maatgevende zuidwesten wind. Uitgaande van de geografie, lokale situatie en gebouwconfiguratie is de kans op windhinder in de windgevoelige gebieden voldoende klein. Om de kans op windhinder verder te beperken kan er gekozen worden om op windgevoelige posities (plaatselijke) maatregelen te treffen.

Voor balkons en de buitenruimten op de hoeken van de woongebouwen (met name de woontoren) wordt geadviseerd om deze plaatselijk af te screenen. Rondom de woontoren wordt een hogere windsnelheid verwacht door de gebouwhoogte van 40 m. De gebiedsactiviteiten rondom de woontoren zijn slentergebied en langdurig verblijven. Om eventuele windhinder te voorkomen kan er voor dit gebied gekozen worden voor plaatselijke afscherming.

Het terras van de ontmoetingsruimte van Cantershoef (ten zuiden van de woontoren), is aangegeven als een gebied voor langdurig verblijven (gebied III conform de NEN 8100). Voor dit soort terrassen worden bij voorkeur strengere comforteisen gehanteerd dan omschreven in NEN 8100. Er is kans op verhoogde windsnelheden ter plaatse van dit terras. Hier dient aanvullend aandacht aan besteedt te worden. Gedacht kan worden aan windafscherming door middel van een luifel en/of windschermen.

Om per maatgevende positie exact het kanspercentage te bepalen is verder onderzoek noodzakelijk. Dit onderzoek kan een windtunnelonderzoek, waarbij een maquette in de windtunnel wordt geplaatst, zijn of CFD (Computational Fluid Dynamics) berekening zijn, waarbij windstromingen worden gevisualiseerd en gekwantificeerd aan de hand van CFD computersimulaties.¹

Nelissen ingenieursbureau b.v.

Ing. Marjolijn van Ekkendonk

¹ Inmiddels is een CFD onderzoek uitgevoerd