



Laan van Westenenk 501
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

www.tno.nl

T 055 549 34 93

F 055 549 98 37

TNO-rapport

2006-A-R0291/B

**Windtunnelonderzoek naar het windklimaat
bij Delflandpleinbuurt in Amsterdam**

Datum	oktober 2006
Auteurs	G.Th. Visser
Projectnummer	36827
Trefwoorden	windhinder
ST-code	H7
Bestemd voor	Gemeente Amsterdam Stadsdeel Slotervaart t.a.v. de heer J. Metz Postbus 2010 1000 CA Amsterdam

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Samenvatting

In opdracht van Stadsdeel Slotervaart Amsterdam heeft de Sector Milieu en Leefomgeving van TNO BenO in Apeldoorn een windhinderonderzoek uitgevoerd in haar atmosferische grenslaagwindtunnel. Het onderzoek is uitgevoerd aan een model van A10-Delflandpleinbuurt in Amsterdam.

Het doel van het onderzoek was om na te gaan wat het effect van het vernieuwingsplan is op het lokale windklimaat.

Uit het onderzoek blijkt dat het windklimaat in de huidige situatie redelijk gunstig is. Alleen lokaal is er sprake van een matig windklimaat. De norm voor windgevaar wordt nergens overschreden.

In de plansituatie wordt in het verlengde van het oostelijk deel van de A10-passage de norm voor windhinder in slentergebieden in een groot gebied overschreden.

Lokaal, onder de toren, is sprake van windgevaar.

Met de door Kraaijvanger Urbis voorgestelde luifels aan weerszijden van de A10-passage worden de windproblemen, zowel ten aanzien van windhinder als ten aanzien van windgevaar, volledig opgelost.

Notaties

β	windrichting
C_v	windsnelheidsverhouding
P	overschrijdingskans
$V_{dr,H}$	drempelsnelheid voor windhinder (windhindergrens)
$V_{dr,G}$	drempelsnelheid voor windgevaar (windgevaargrens)
V_{lok}	locale gemiddelde windsnelheid op hoofdhoogte (1,75 m)

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
Notaties	3
1. Inleiding	5
2. Opzet van de metingen	6
2.1 Windtunnel en model	6
2.2 Omvang	6
2.3 Verwerking	7
3. Beoordeling windklimaat	8
4. Resultaten	10
4.1 Algemeen	10
4.2 Bespreking	10
4.2.1 Huidige situatie	10
4.2.2 Plansituatie	10
4.2.3 Plansituatie met luifels	11
5. Conclusies	12
6. Referenties	13
7. Verantwoording	14
Figuren 1 t/m 16	
Bijlage Technisch inlegvel Windtunnelonderzoek	

1. Inleiding

De laatste jaren is de woonomgeving in Delflandpleinbuurt voor velen minder aantrekkelijk geworden, het winkelcentrum trekt minder publiek en is er sprake van een toename van de sociale problemen. Door de woon- en winkelomgeving van Delflandpleinbuurt in Amsterdam te vernieuwen kan de neergaande beweging worden omgebogen. De vernieuwing moet van Delflandpleinbuurt weer een aantrekkelijke, veilige en levendige buurt maken, met een nieuw winkelcentrum, kantoren, woningen, een school, een hotel en andere voorzieningen. Het vernieuwingsplan omvat ook hogere en hoge gebouwen.

Hoge gebouwen kunnen windhinder (en mogelijk windgevaar) veroorzaken op de begane grond. De mate van windhinder wordt voor een groot deel bepaald door de gebouwhoogte en door het hoogteverschil met de omringende bebouwing. Volgens NEN 8100 [1] is “er zeer waarschijnlijk sprake van overmatige windhinder bij gebouwhoogten hoger dan 30 m of bij gebouwen hoger dan 20 m die meer dan 50% boven hun omgeving uitsteken. Voor die situaties is een windhinderonderzoek noodzakelijk, waarbij ook het aspect windgevaar moet worden bezien”.

De geprojecteerde torens aan weerszijden langs de A10 bij Delflandpleinbuurt hebben hoogten van 75 en 83 meter. Bij dit soort gebouwhoogten moet rekening gehouden worden met windhinder en mogelijk windgevaar. Als gevolg van interactie tussen beide torens zou de windsituatie nog ongunstiger kunnen worden.

In opdracht van het Stadsdeel Slotervaart van de Gemeente Amsterdam heeft de Sector Milieu en Leefomgeving van TNO BenO in Apeldoorn daarom een windhinderonderzoek uitgevoerd. Bij zo'n onderzoek wordt het windklimaat door middel van metingen aan een schaalmodel in de windtunnel in kaart gebracht. Door toetsing aan de windhindernorm NEN 8100 [1] wordt vervolgens inzicht verkregen in de gebieden waar windhinder (of windgevaar) verwacht kan worden. In de windtunnel kan vervolgens worden nagegaan welke maatregelen er genomen zouden kunnen worden om het windklimaat te verbeteren.

In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek beschreven.

Hoofdstuk 2 beschrijft de opzet van de metingen. In hoofdstuk 3 wordt aangegeven hoe het windklimaat beoordeeld moet worden. De resultaten van het onderzoek worden gegeven in hoofdstuk 4. Het rapport wordt besloten met conclusies (hoofdstuk 5).

2. Opzet van de metingen

2.1 Windtunnel en model

Het onderzoek is uitgevoerd in de atmosferische grenslaagwindtunnel van TNO Apeldoorn, conform NEN 8100 [1].

Delflandpleinbuurt in Amsterdam is aan alle zijden omgeven door een stedelijke bebouwing. De eigenschappen van de aankomende wind zijn daarom gesimuleerd door een ruw voorland toe te passen bestaande uit kleine blokken ($z_0 = 1,2$ m op ware grootte). Deze ruwheid komt overeen met een stedelijk gebied.

De details van de windtunnel van TNO-Apeldoorn alsmede de eigenschappen van de hierin gesimuleerde grenslaagstroming worden uitgebreid beschreven in het profielenboek van de windtunnel [2].

Er is een model van Delflandpleinbuurt gemaakt op schaal 1:500, op basis van door de opdrachtgever ter beschikking gestelde tekeningen en informatie.

De maximale blokkering van de tunneldoorsnede door het model is tussen de 1 en 2%.

De figuren 1 en 2 laten de huidige en de plansituatie zien in de atmosferische grenslaagwindtunnel van TNO-Apeldoorn.

2.2 Omvang

Bij het model zijn op 93 plaatsen de gemiddelde windsnelheden op hoofdhoogte (1,75 m) gemeten.

De ligging van de meetpunten wordt gegeven in figuur 2.

De windrichting is bij de metingen gevarieerd tussen 0° (= Noord) en 330° , in stappen van 30° .

Er zijn 3 modelconfiguraties gemeten, namelijk:

1. Huidige situatie
2. Plansituatie op basis van concept UWP (oktober 2005)
3. Plansituatie met luifels over delen van de A10-passage op basis van laatste stand van zaken Kraaijvanger/Urbis (info per mail ontvangen 18-9-2006)

De hierboven beschreven configuraties zijn gekozen in overleg met Stadsdeel Slo-tervaart.

2.3 Verwerking

De windsnelheden op hoofdhoogte bij het model in de windtunnel zijn gemeten met behulp van thermistoren. Dit zijn kleine met glas gecoate half geleider NTC weerstandjes, die via dunne glazen staafjes zijn aangebracht op 5 mm boven de windtunnelvloer, overeenkomend met een hoogte van 1,75 m (hoofdhoogte) in werkelijkheid. De met thermistoren gemeten windsnelheden zijn te beschouwen als uurgemiddelden.

De verwerking van gemeten windsnelheden in de windtunnel naar overschrijdingskansen van drempelsnelheden voor windhinder en windgevaar is uitgevoerd conform NEN 8100 [1].

De in de windtunnel gemeten windsnelheden V_{lok} op een hoogte van 1,75 m zijn omgerekend naar windsnelheidsverhoudingen C_v , door de windsnelheden V_{lok} te relateren aan de windsnelheid op 60 m hoogte op locatie. Op deze hoogte is ter plaatse van het beschouwde gebouw met behulp van NPR 6097 [3] de lokale windstatistiek berekend, uitgaande van statistische windgegevens over de periode 1963-2002. Door combinatie van de gemeten windsnelheidsverhoudingen met de lokale windstatistiek op 60 m hoogte is vervolgens berekend hoe vaak de drempelsnelheid voor windhinder (windhindergrens) van 5 m/s en de drempelsnelheid voor windgevaar (windgevaargrens) van 15 m/s gemiddeld per jaar wordt overschreden.

3. Beoordeling windklimaat

De beoordeling van het windklimaat vindt plaats volgens NEN 8100 [1]. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen windhinder en windgevaar. Bij windgevaar kunnen de lokale windsnelheden in vlagen zo hoog worden dat mensen omver geblazen kunnen worden.

Er is sprake van windhinder als lokaal op loop- of verblijfsniveau de drempelsnelheid voor windhinder (windhindergrens) te vaak wordt overschreden. Als grenswaarde voor de drempelsnelheid voor windhinder ($V_{dr,H}$) wordt een uurgemiddelde windsnelheid van 5 m/s aangehouden. De overschrijdingskansen van deze drempelsnelheid zijn berekend conform paragraaf 2.3.

Bij de beoordeling van het lokale windklimaat wordt onderscheid gemaakt in 5 kwaliteitsklassen, voorgesteld door de letters A (het hoogste kwaliteitsniveau) tot E (het laagste kwaliteitsniveau). Binnen elk kwaliteitsniveau wordt onderscheid gemaakt tussen de activiteiten “doorlopen”, “slenteren” en “langdurig zitten”. Afhankelijk van de kwaliteitsklasse en de in een gebied te verwachten activiteiten wordt aangegeven of het lokale windklimaat als goed, matig of slecht beoordeeld wordt, zoals aangegeven in tabel 1.

Tabel 1 Eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat op windhinder.

Overschrijdingskans $P(V_{lok} > V_{dr,H})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwaliteitsklasse	Activiteiten		
		I. Doorlopen	II. Slenteren	III. Langdurig zitten
< 2,5	A	Goed	Goed	Goed
2,5 – 5,0	B	Goed	Goed	Matig
5 – 10	C	Goed	Matig	Slecht
10 – 20	D	Matig	Slecht	Slecht
> 20	E	Slecht	Slecht	Slecht

In dit rapport wordt ervan uitgegaan dat een slecht windklimaat vermeden dient te worden, ofwel het windklimaat dient voor langdurig zitten minstens aan kwaliteitsklasse B, voor slenteren (waaronder gebouwingangen) minstens aan kwaliteitsklasse C en voor doorlopen minstens aan kwaliteitsklasse D te voldoen. Bij onderdoorgangen is het vanwege thermische en psychologische effecten aan te bevelen de eis één kwaliteitsklasse hoger te leggen.

Er is sprake van windgevaar als lokaal op loop- of verblijfsniveau de drempelsnelheid voor windgevaar (windhindergrens) te vaak wordt overschreden. Als grenswaarde voor de drempelsnelheid voor windgevaar ($V_{dr,G}$) wordt een uurgemiddelde windsnelheid van 15 m/s aangehouden (windkracht 9; storm).

Ten aanzien van het beoordelen van windgevaar wordt de indeling zoals aangegeven in tabel 2 aangehouden.

Tabel 2 Eisen voor de beoordeling van het lokale windklimaat op windgevaar.

Overschrijdingskans $P(V_{lok} > V_{dr,H})$ in procenten van het aantal uren per jaar	Kwalificatie
< 0,05	geen gevaar
$0,05 < P < 0,3$	beperkt risico
> 0,3	gevaarlijk

Situaties waarvoor een overschrijdingskans geldt van $0,05 < P < 0,30$ mogen alleen worden geaccepteerd als deze vallen binnen activiteitsklasse I (doorlopen). Voor de activiteitenklassen II en III geldt de eis $P \leq 0,05$. Situaties met een overschrijdingskans van $P \geq 0,30$ zijn evident gevaarlijk en behoren te allen tijde te worden vermeden. Het publiek mag hier niet aan worden blootgesteld.

Voor plaatsen waar men voor kwetsbare groepen (bejaarden, minder validen en kleine kinderen) een verantwoorde situatie wil bereiken kunnen afwijkende eisen worden gehanteerd. Bij dit onderzoek wordt hiervoor gehanteerd: $P = 0$.

4. Resultaten

4.1 Algemeen

De resultaten van de metingen worden gegeven in de figuren 5 t/m 16 in de vorm van respectievelijk:

- een figuur met per meetpunt de jaargemiddelde kans dat de windhinder grens van 5 m/s wordt overschreden.
- een figuur met een beoordeling van het windklimaat in de meetpunten in de vorm van gekleurde bolletjes, waarbij ook voor elk meetpunt de kwaliteitsklasse wordt gegeven. Het maakt een eenvoudige vergelijking van het windklimaat bij de diverse configuraties mogelijk.
- een figuur met per meetpunt de jaargemiddelde kans dat de windgevaar grens van 15 m/s wordt overschreden.
- een figuur met de beoordeling van windgevaar in de meetpunten in de vorm van gekleurde bolletjes. Het maakt een eenvoudige vergelijking van de gebieden met windgevaar bij de diverse configuraties mogelijk.

Er is bij de beoordeling van het windklimaat rekening gehouden met de in de meetpunten te verwachten activiteiten. De A10-passage, het gebied aan weerszijden van de A10-passage en het Delflandplein zijn als slentergebied beoordeeld (figuur 3).

De tabellen met windsnelheidsverhoudingen C_v per windrichting en met overschrijdingsfrequenties van de windhinder grens en de windgevaar grens per windrichting zijn niet in dit rapport opgenomen, maar zijn indien gewenst voor de opdrachtgever beschikbaar.

4.2 Bespreking

4.2.1 Huidige situatie

In de huidige situatie (configuratie 1) is het windklimaat redelijk gunstig. Op veel plaatsen is het windklimaat goed, ook op het Delflandplein (kwaliteitsklasse A/B). Lokaal is het windklimaat matig (figuren 5 en 6). Windgevaar is in de huidige situatie niet aan de orde (figuren 7 en 8).

4.2.2 Plansituatie

In de geprojecteerde situatie (configuratie 2) wordt het windklimaat in het verlengde van het oostelijk deel van de A10-passage aanzienlijk slechter (figuur 9 en 10). De norm voor windhinder in slentergebieden wordt dan in een groot gebied overschreden en lokaal (onder de toren) wordt ook de norm voor windhinder in door-

loopgebieden overschreden. In het verlengde van het westelijk deel van de A10-passage varieert het windklimaat tussen kwaliteitsklasse A en C. Het windklimaat in de A10-passage zelf varieert tussen kwaliteitsklasse A en D, met kwaliteitsklasse C en D aan de oostkant. Voor een slentergebied in een onderdoorgang is dat als slecht te kwalificeren.

In de Overschiestraat wordt het windklimaat lokaal ongunstiger in vergelijking met de huidige situatie.

Het windklimaat op het Delflandplein heeft na realisatie van de plansituatie kwaliteitsklasse A/B en verandert daarmee niet veel ten opzichte van de huidige situatie. Onder de toren ten oosten van de A10 is lokaal met 0,24% overschrijding van de windgevaargrens van 15 m/s sprake van een beperkt risico voor windgevaar (figuur 11 en 12). Voor slentergebieden, zoals in de geprojecteerde situatie, is dat niet acceptabel (zie hoofdstuk 3). Lokaal is in de Overschiestraat ook sprake van een beperkt risico op windgevaar. Hier is echter sprake van een doorloopgebied, waardoor het risico op windgevaar op deze locatie nog wel acceptabel is.

Pal naast de A10 zijn ter plaatse van de A10-passage aan weerszijden twee torens geprojecteerd, 75 en 83 m hoog, die ook nog voor een deel over de A10 hangen. Dit zou kunnen resulteren in plotselinge grote windsnelheidsgradiënten over korte afstand. Wel zijn de torens behoorlijk slank, waardoor het effect maar heel kortdurend zal zijn. Er kan echter niet worden uitgesloten dat dit gevaar voor het wegverkeer zou kunnen geven. Hier is in het onderhavige onderzoek niet expliciet naar gekeken. De bij het onderhavige onderzoek gebruikte meetmethode zou hier ook in principe geen eenduidig antwoord op kunnen geven. Het vereist in principe een andere meetmethode gekoppeld aan berekeningen met een dynamisch voertuigmodel.

4.2.3 Plansituatie met luifels

De laatste tekening van de ontwerper van het plan (Kraaijvanger Urbis) omvat aan weerszijden van de A10-passage luifels op 5 m hoogte die een groot deel van de pleinruimte overkappen. Deze luifels zijn in configuratie 3 doorgemeten. De figuren 13 en 14 laten zien dat het windklimaat dan drastisch verbetert. Er is dan overal aan weerszijden van de A10-passage sprake van een goed windklimaat (vrijwel overal kwaliteitsklasse A).

Het effect van de luifels is aan de oostkant nog tot aan de Poeldijkstraat goed merkbaar. Aan de westkant is het windklimaat in de plansituatie al goed. Met luifels wordt het nog wat beter.

De norm voor windgevaar wordt in en aan weerszijden van de passage met de voorgestelde luifels nergens meer overschreden.

5. Conclusies

- In de huidige situatie is het windklimaat redelijk gunstig. Alleen lokaal is sprake van een matig windklimaat.
Het windklimaat op het Delflandplein is over het algemeen goed.
De norm voor windgevaar wordt nergens overschreden.
- In de plansituatie zal in het verlengde van het oostelijk deel van de A10-passage de norm voor windhinder in slentergebieden in een groot gebied overschreden worden. Lokaal, onder de toren, zal sprake zijn van windgevaar. Voor een slentergebied is de mate van windgevaar niet acceptabel.
Het windklimaat op het Delflandplein zal in de plansituatie niet veel veranderen ten opzichte van de huidige situatie.
- De laatste tekening van de ontwerper van het plan (Kraaijvanger Urbis) omvat aan weerszijden van de A10-passage luifels die een groot deel van pleinruimte overkappen. Hiermee zijn de windproblemen aan weerszijden van de A10-passage, zowel ten aanzien van windhinder als ten aanzien van windgevaar, volledig op te lossen.
- In het vernieuwingsplan zijn pal naast de A10 ter plaatse van de A10-passage twee hoge torens geprojecteerd. Het kan niet worden uitgesloten dat dit mogelijk gevaar voor het wegverkeer zou kunnen geven. In het onderhavige onderzoek is dit aspect niet bekeken.

6. Referenties

- [1] NEN 8100
Windhinder en windgevaar in de bebouwde omgeving. NEN Delft, te publiceren eind 2005/begin 2006.
- [2] Profielenboek windtunnel.
TNO-MEP.
- [3] NPR 6097
Nederlandse Praktijkrichtlijn 6097: Toepassing van de statistiek van de uurgemiddelde windsnelheden voor Nederland. Juli 2005.

7. Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever:

Gemeente Amsterdam
Stadsdeel Slotervaart
t.a.v. de heer J. Metz
Postbus 2010
1000 CA Amsterdam

Namen en functies van de projectmedewerkers:

G.Th. Visser - projectleider
F.C. Balster - meetassistent

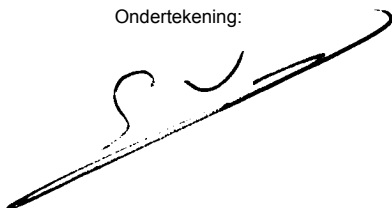
Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed:

n.v.t.

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:

september – oktober 2006

Ondertekening:



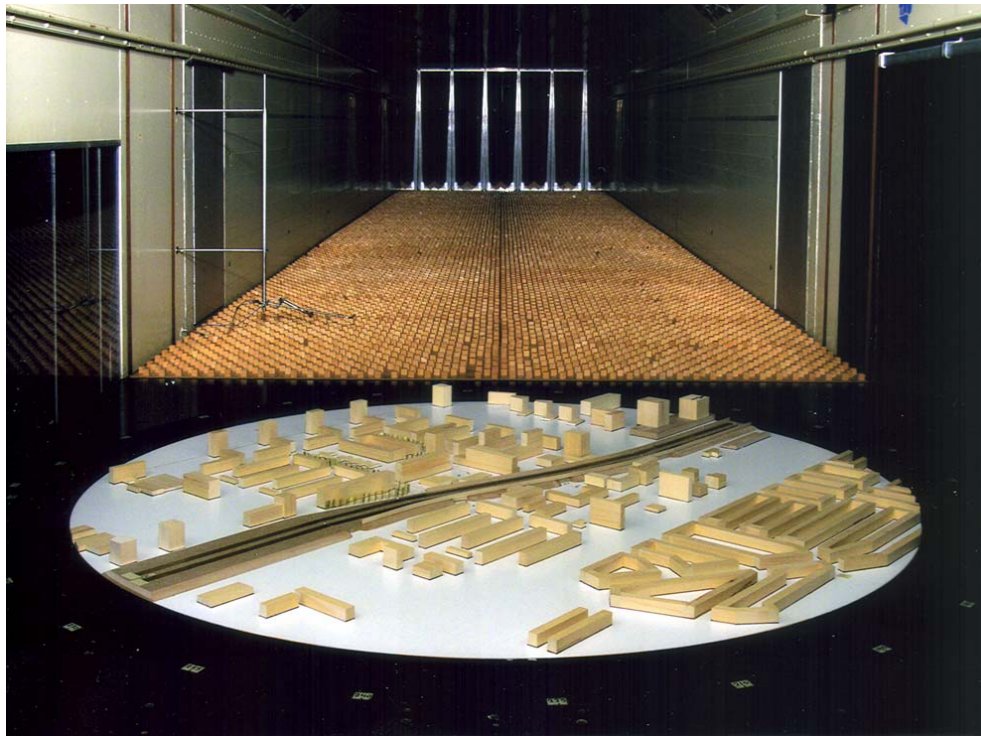
Ing. G.Th. Visser
onderzoeksleider

Goedgekeurd door:

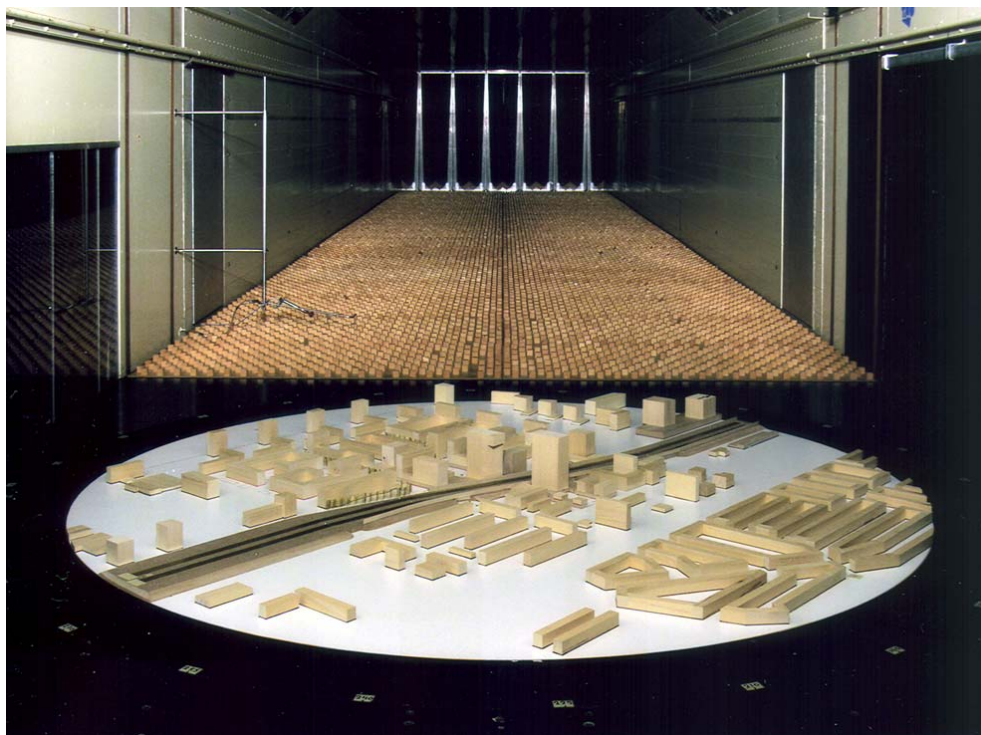


dr. M.P. Keuken
teammanager Milieukwaliteit

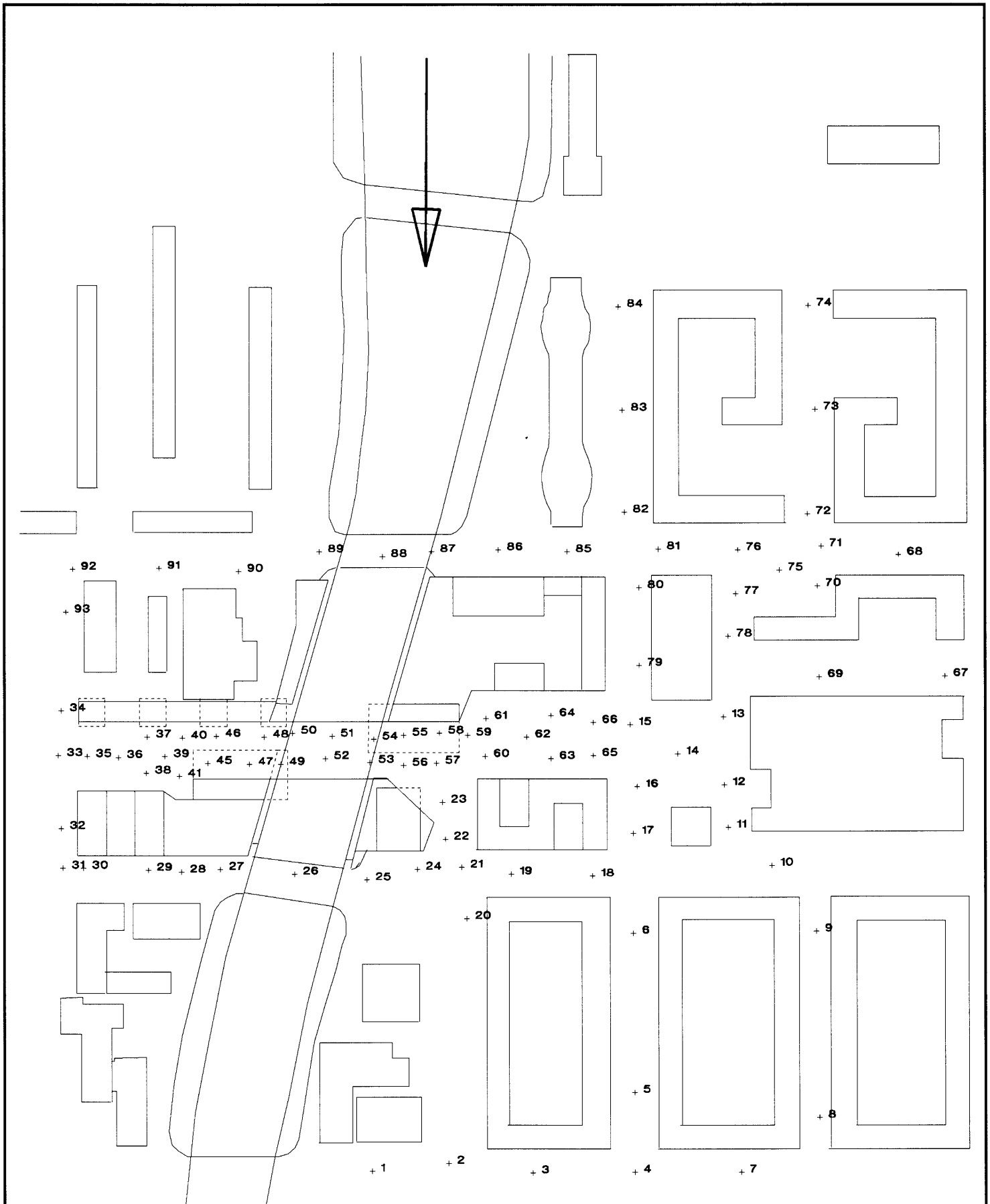
Figuren



Figuur 1a Het model huidige situatie A10-Delflandpleinbuurt in de windtunnel van TNO Apeldoorn (schaal 1:500).



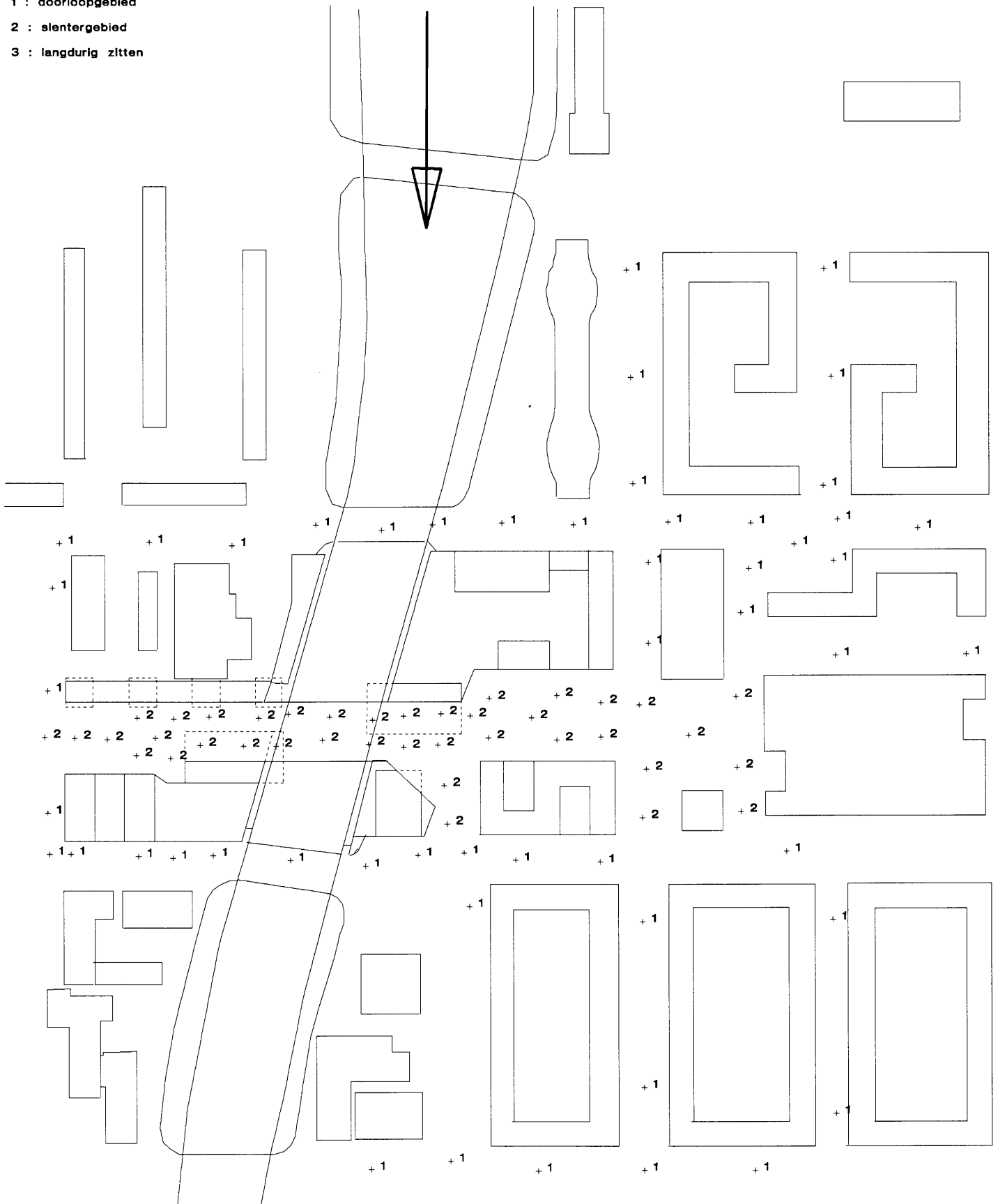
Figuur 1b Het model plansituatie A10-Delflandpleinbuurt in de windtunnel van TNO Apeldoorn (schaal 1:500).



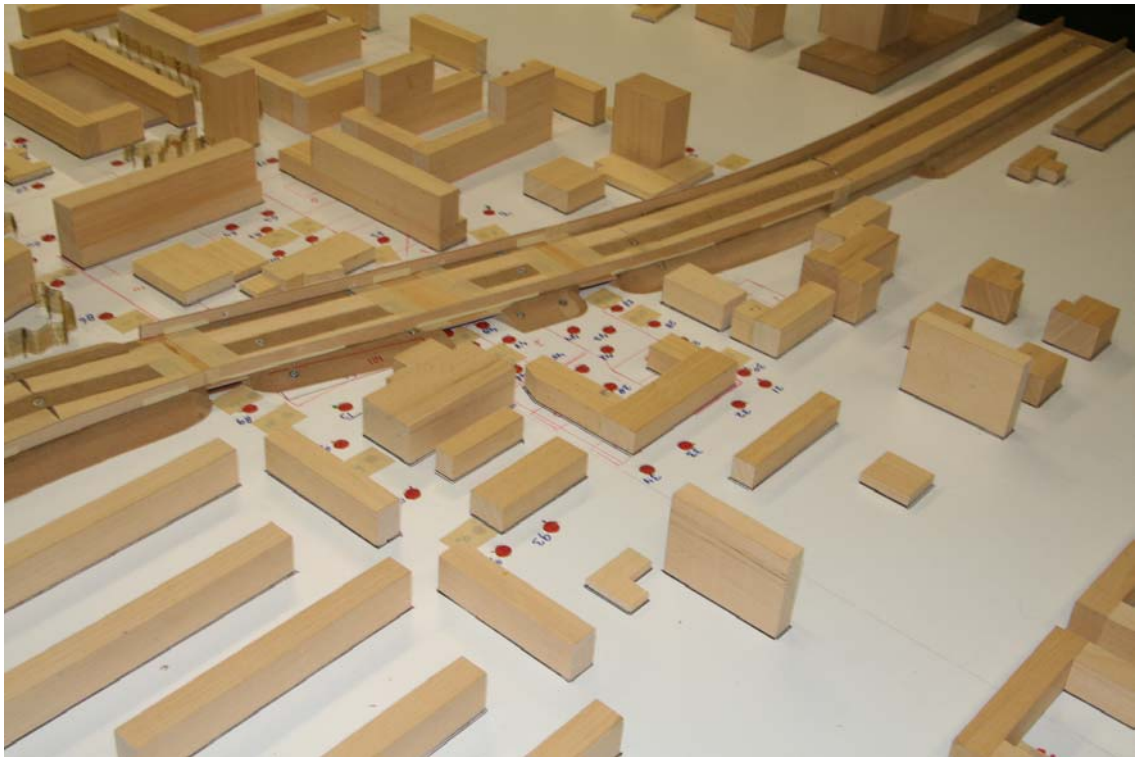
A10 Delflandpleinbuurt
Meetpunt lokatie codering

Aktiviteit codering :

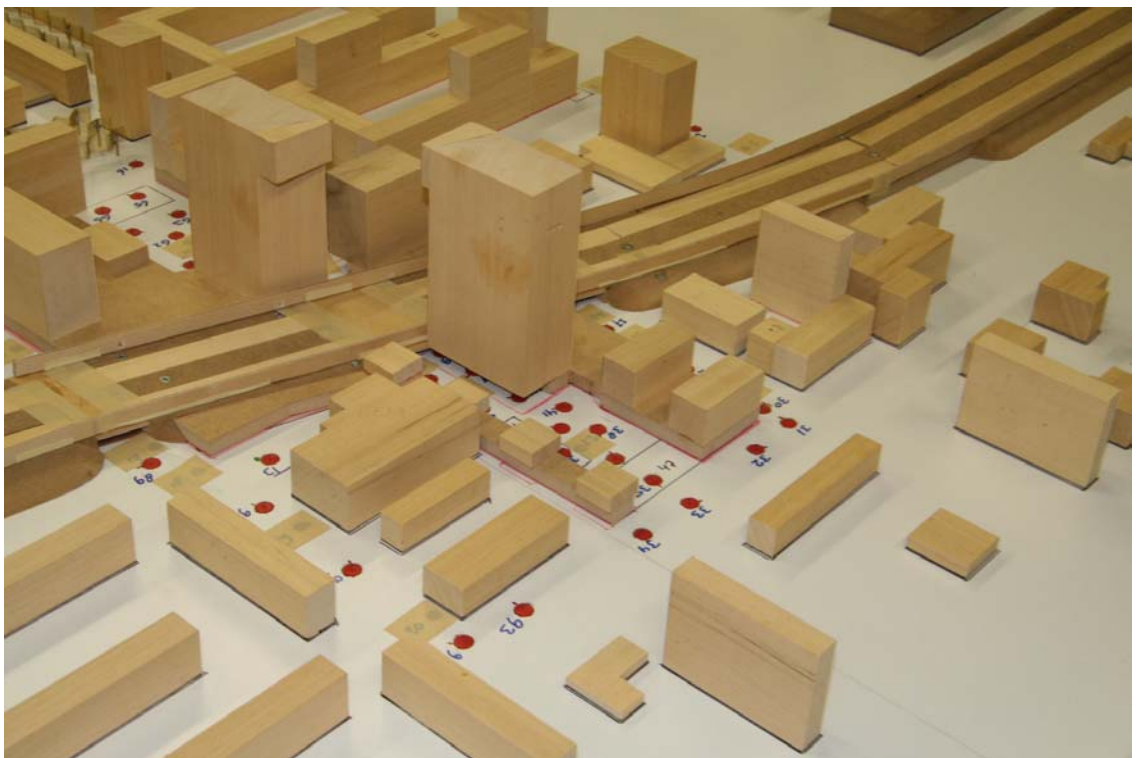
- 1 : doorloopgebied**
- 2 : slentergebied**
- 3 : langdurig zitten**



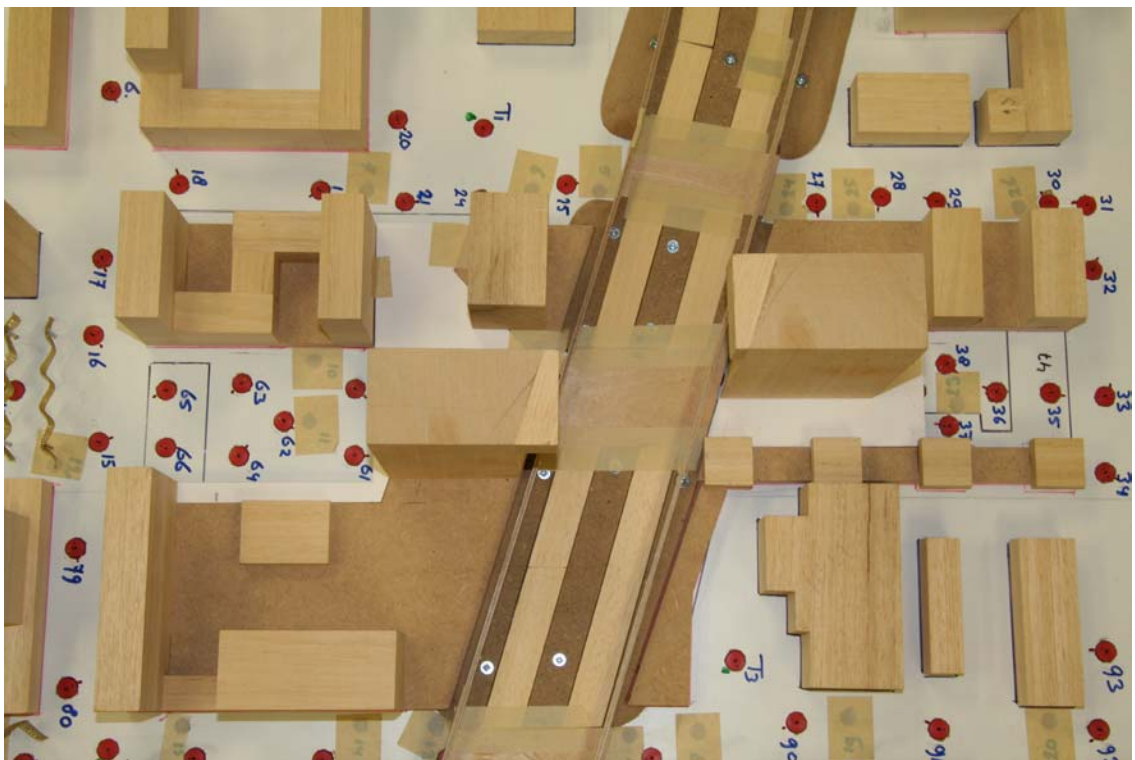
A10 Delflandpleinbuurt
Aktiviteiten in de meetpunten



Figuur 4a Configuratie 1: Huidige situatie.



Figuur 4b Configuratie 2: Plansituatie.



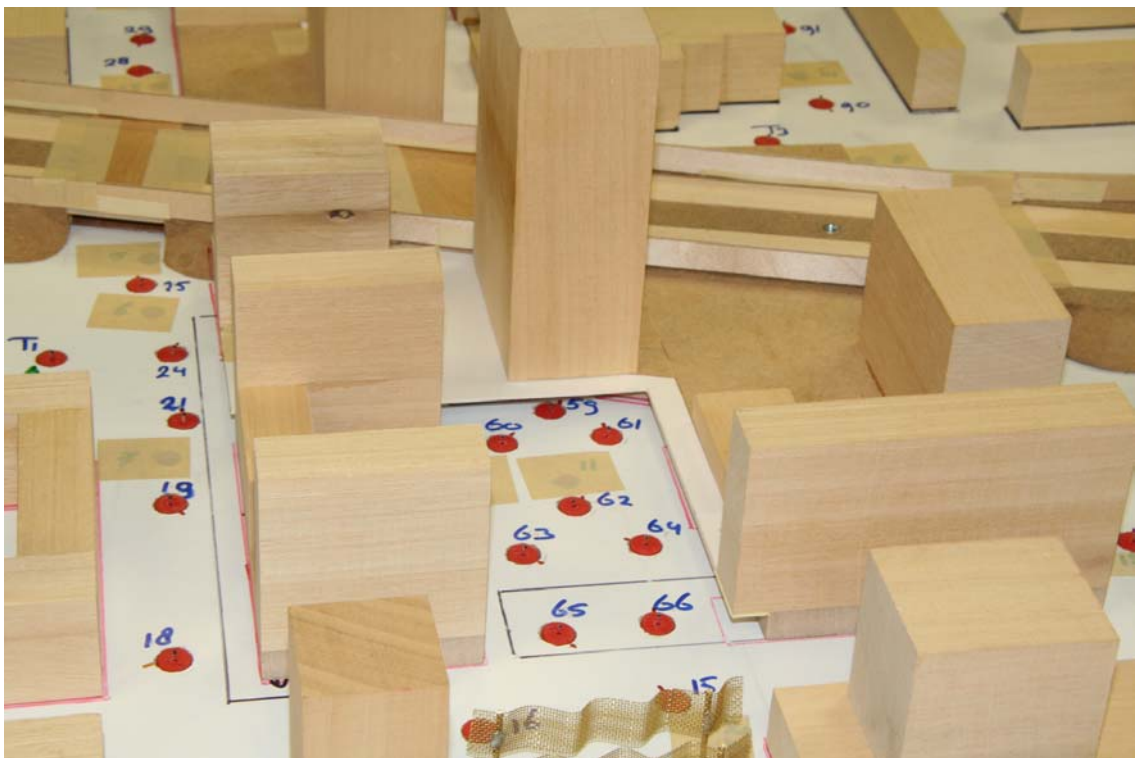
Figuur 4c Configuratie 3: Bovenaanzicht plansituatie met luifels.



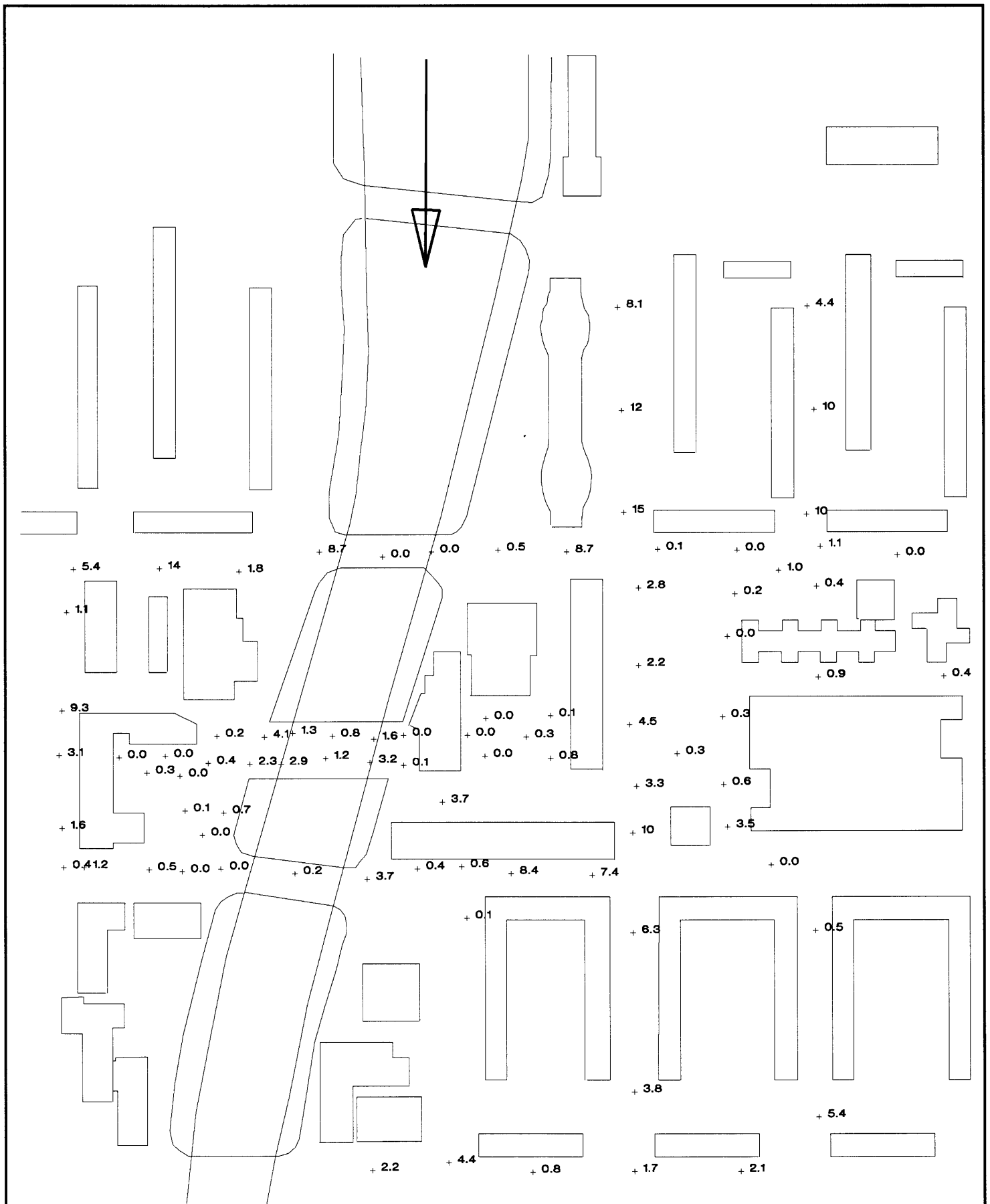
Figuur 4d Configuratie 3: Plansituatie met luifel aan oostzijde van A10-passagie.



Figuur 4e Configuratie 3: Plansituatie met luifels aan westzijde A10-passage.



Figuur 4f Configuratie 3: Plansituatie met luifels aan westzijde A10-passage.



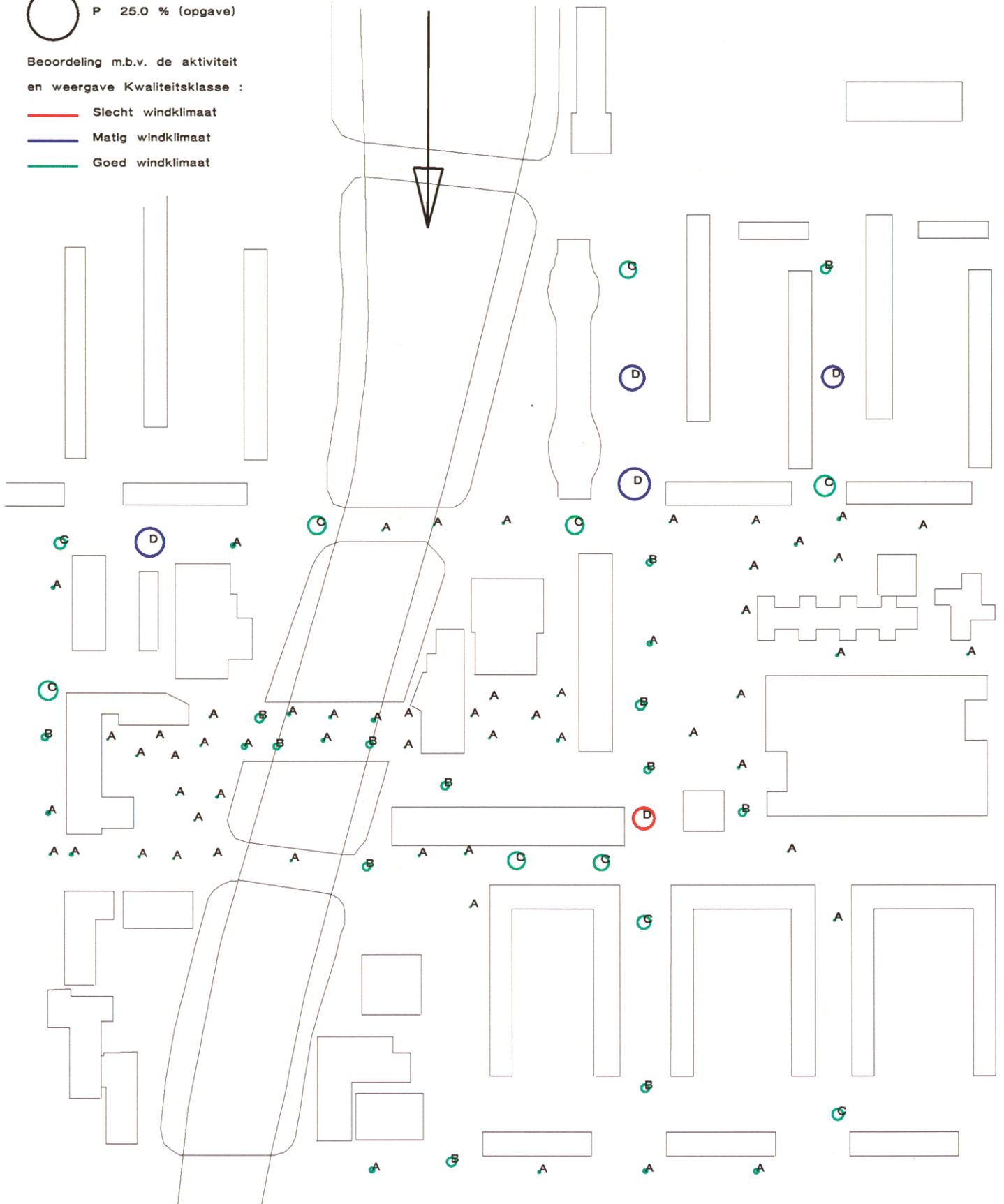
A10 Delflandpleinbuurt
Jaargemiddelde kans dat 5.0 m/s wordt overschreden (%)
Conf. 1



Maatvoering :
P 25.0 % (opgave)

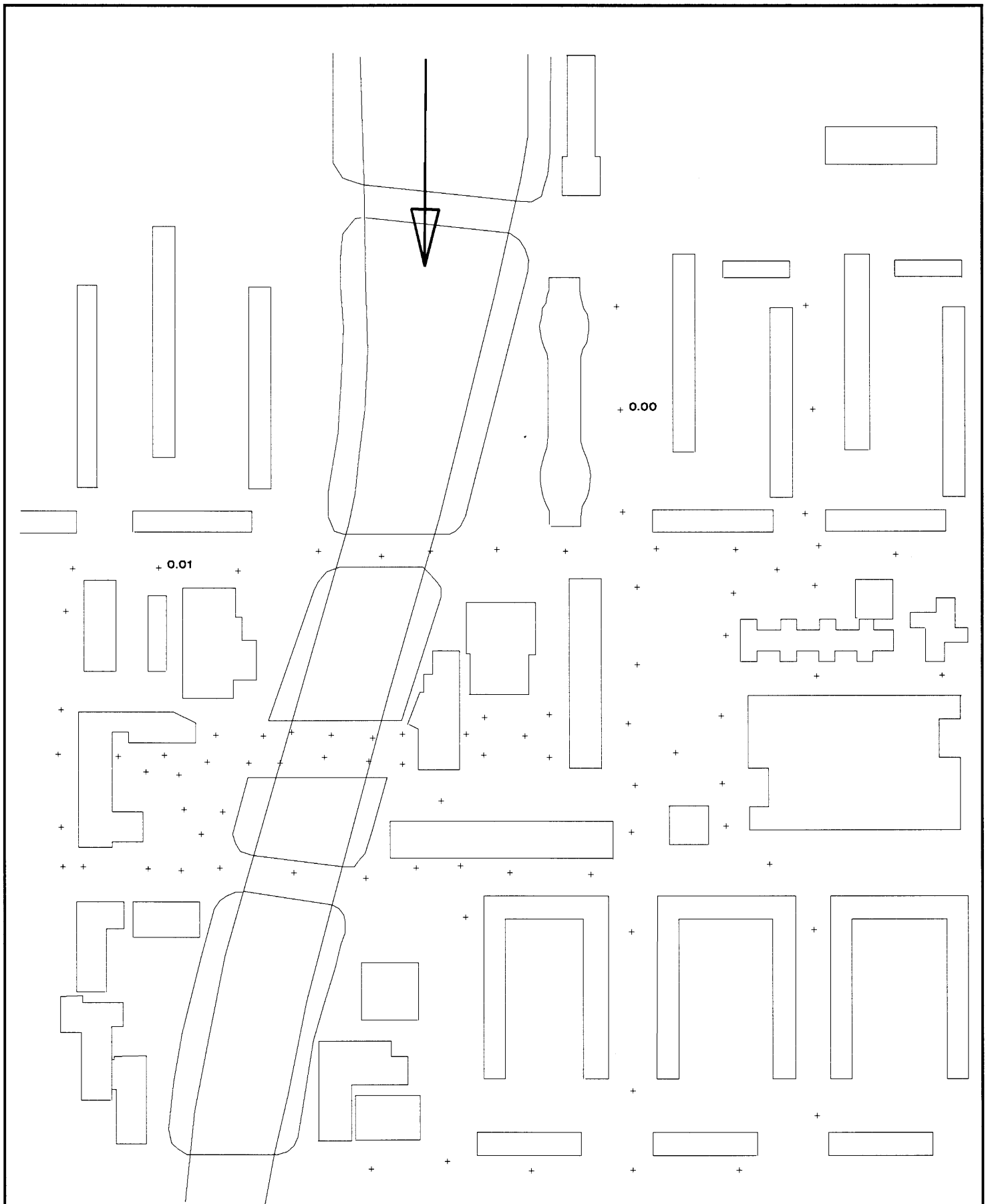
Beoordeling m.b.v. de activiteit
en weergave Kwaliteitsklasse :

- Slecht windklimaat
- Matig windklimaat
- Goed windklimaat



A10 Delflandpleinbuurt
Lokaal windklimaat bij 5.0 m/s windhinder grens
Conf. 1

TNO-B&O
36827
Fig. 6



A10 Delflandpleinbuurt
Jaargemiddelde kans dat 15 m/s wordt overschreden (%)
Conf. 1

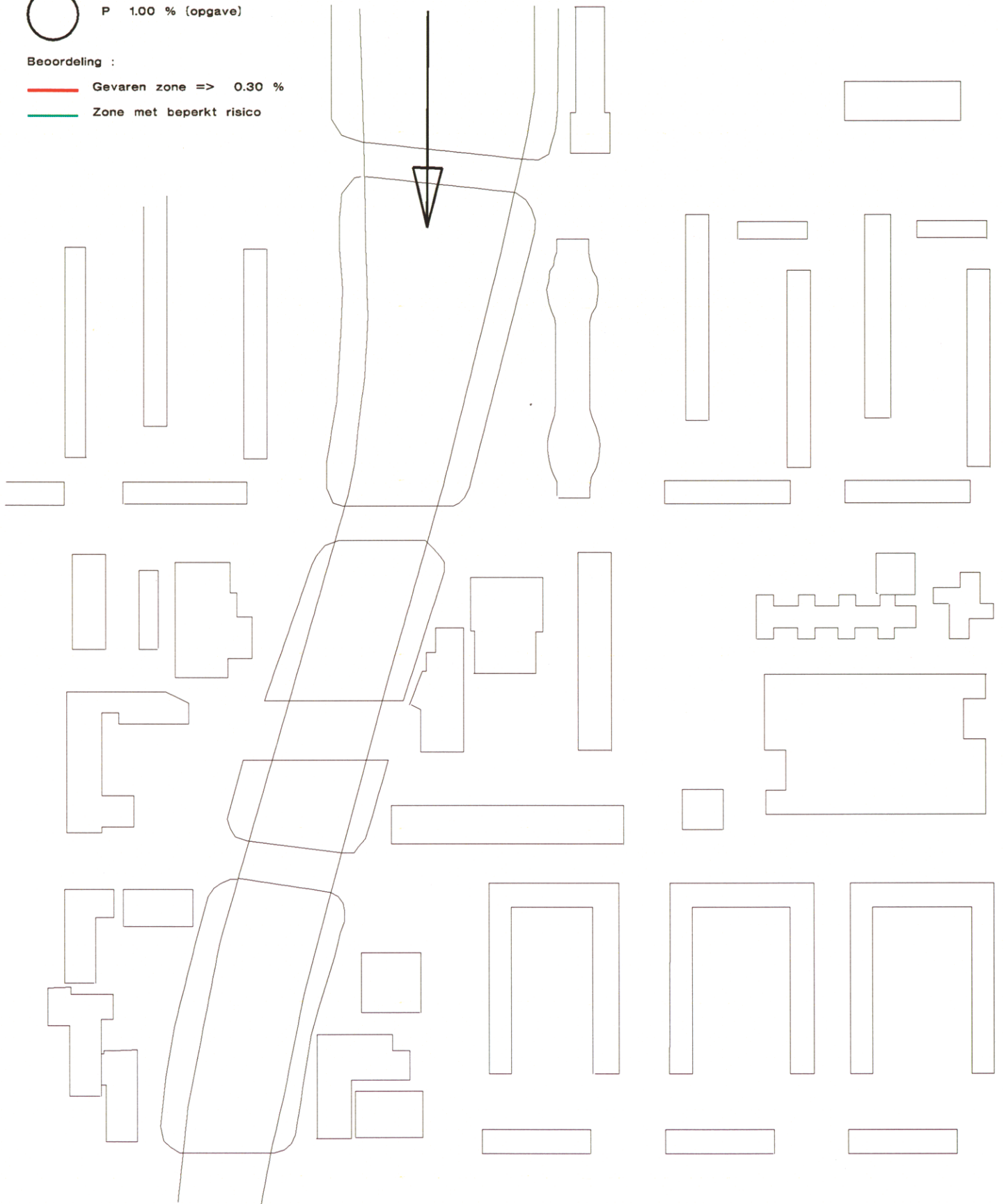
TNO-B&O
36827
Fig. 7



Maatvoering :
P 1.00 % (opgave)

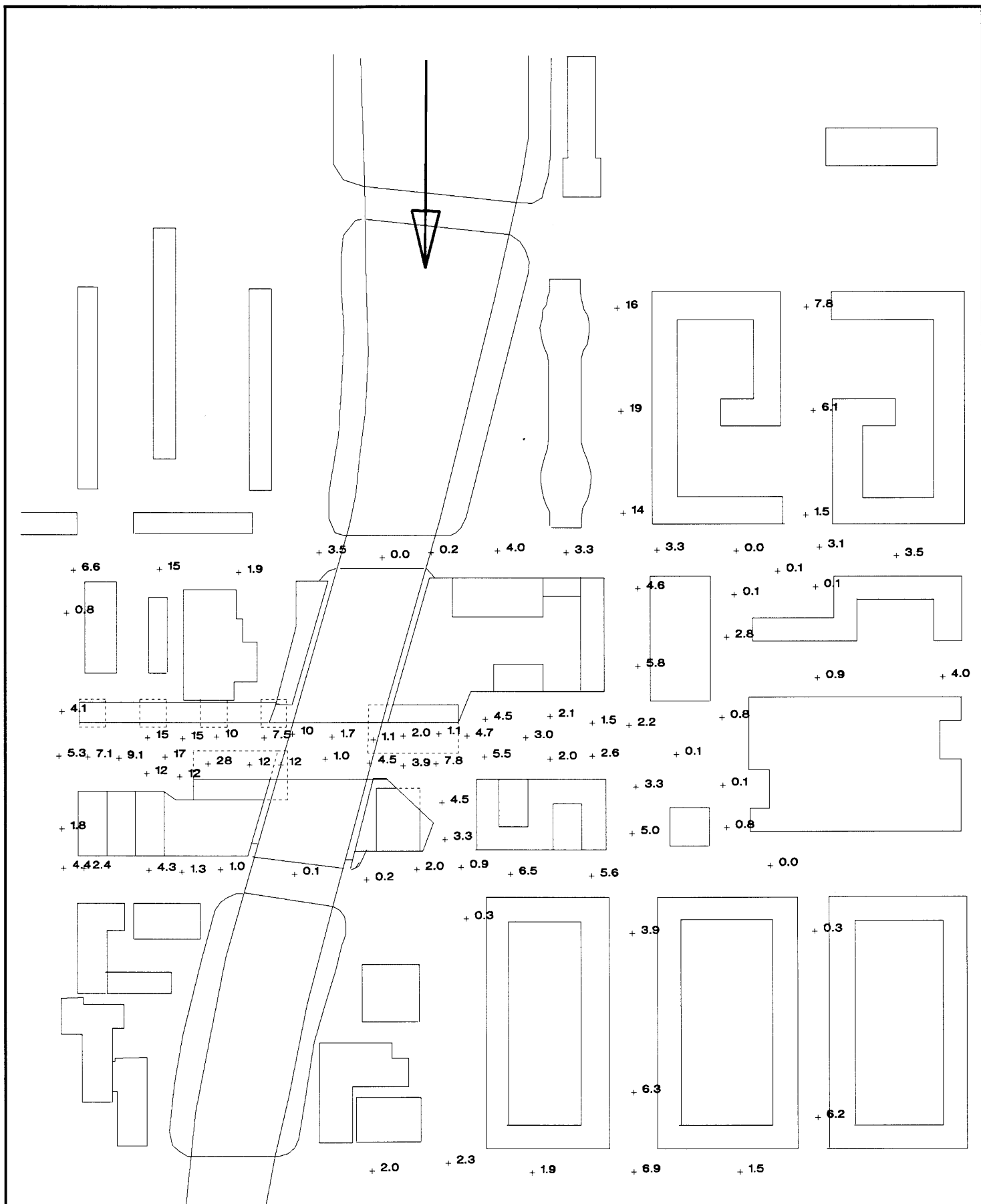
Beoordeling :

- Gevaren zone => 0.30 %
- Zone met beperkt risico



A10 Delflandpleinbuurt
Kans op windgevaar
Conf. 1

TNO-B&O
36827
Fig. 8



A10 Delflandpleinbuurt

Jaargemiddelde kans dat 5.0 m/s wordt overschreden (%)

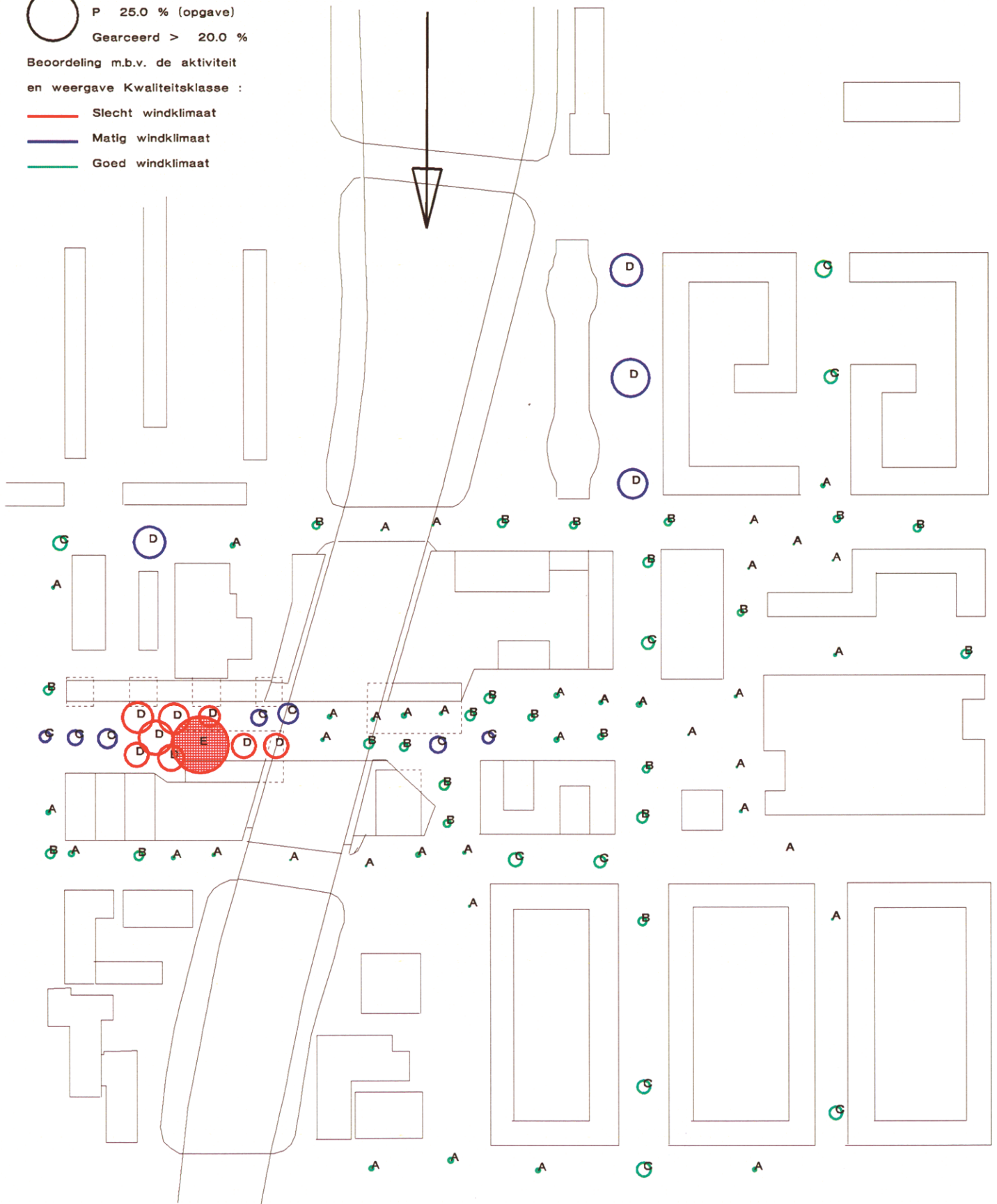
Conf. 2

TNO-B&O

36827

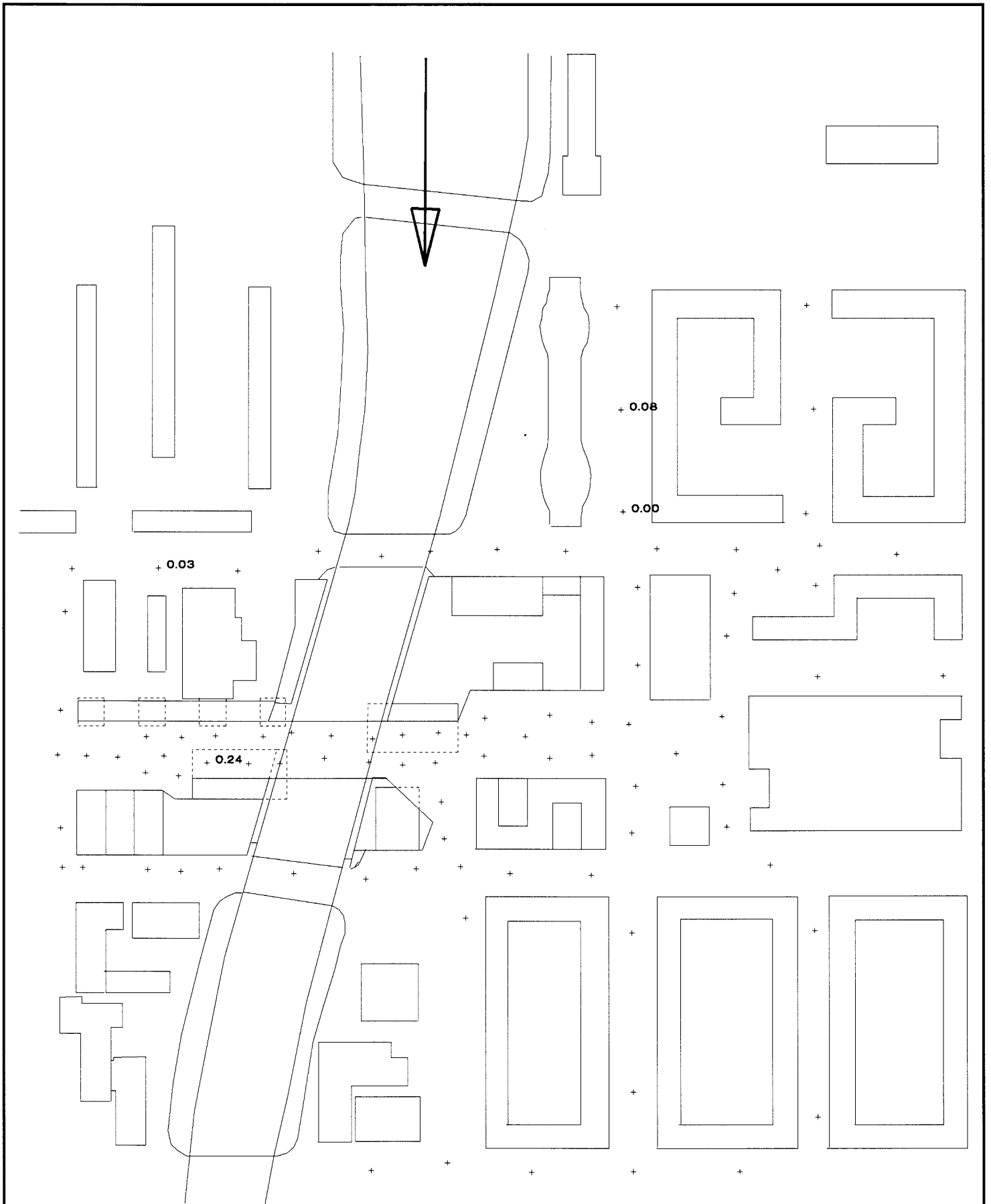
Fig. 9

- Maatvoering :
- P 25.0 % (opgave)
 - Gearceerd > 20.0 %
- Beoordeling m.b.v. de activiteit en weergave Kwaliteitsklasse :
- Slecht windklimaat
 - Matig windklimaat
 - Goed windklimaat



A10 Delflandpleinbuurt
Lokaal windklimaat bij 5.0 m/s windhinder grens
Conf. 2

TNO-B&O
36827
Fig. 10



A10 Delflandpleinbuurt
Jaargemiddelde kans dat 15 m/s wordt overschreden (%)
Conf. 2

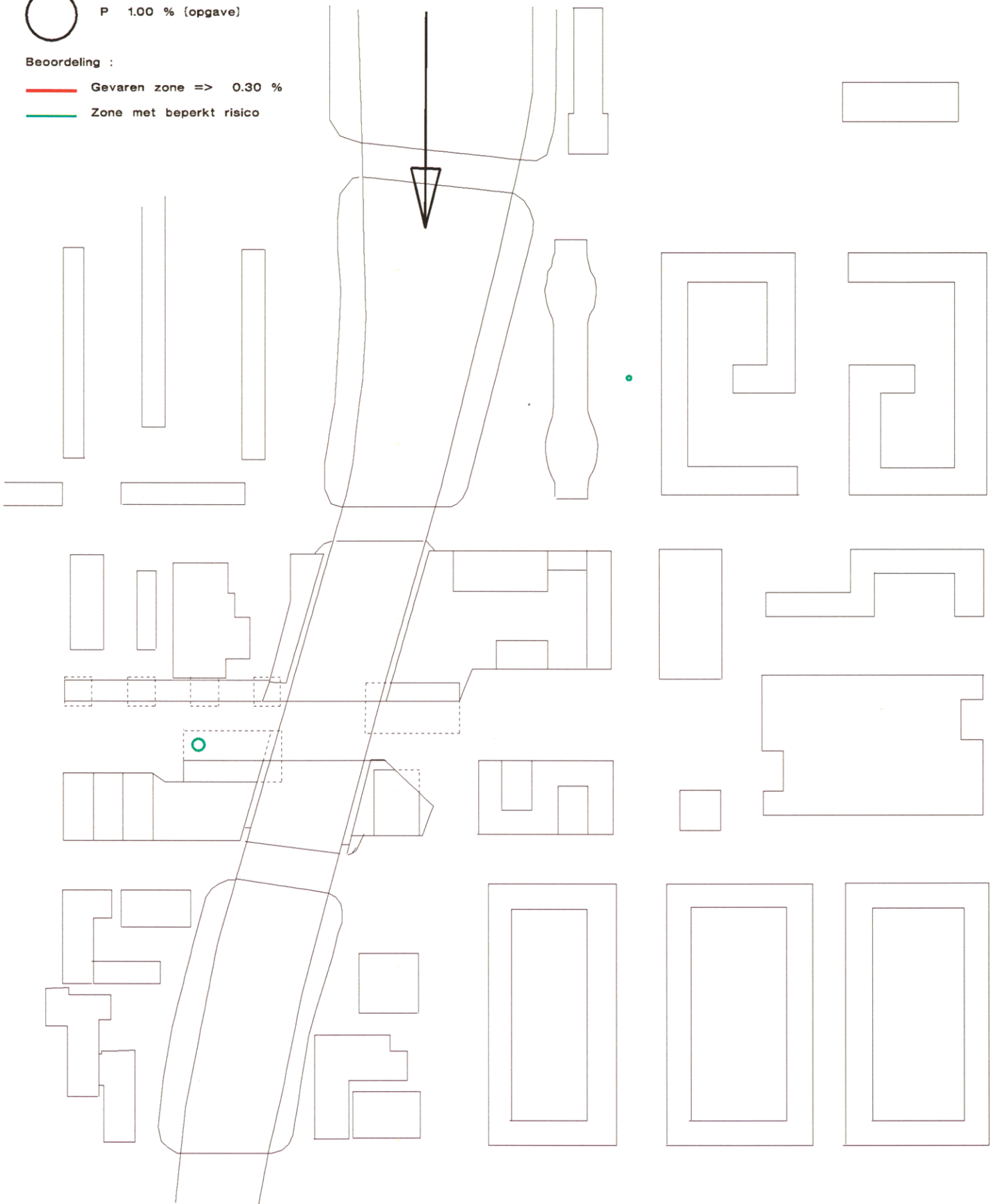
TNO-B&O
36827
Fig. 11



Maatvoering :
P 1.00 % (opgave)

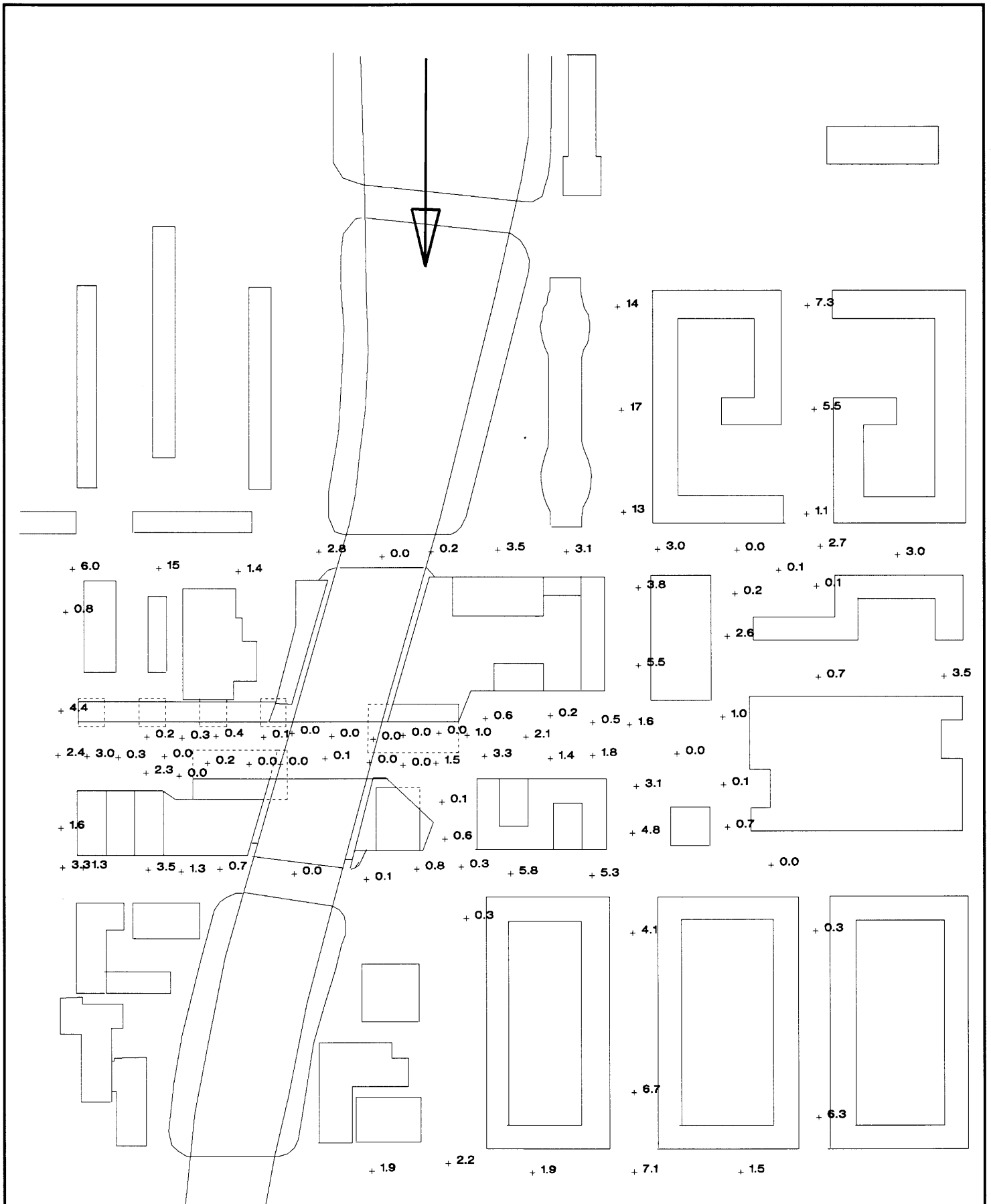
Beoordeling :

- Gevaren zone => 0.30 %
- Zone met beperkt risico



A10 Delflandpleinbuurt
Kans op windgevaar
Conf. 2

TNO-B&O
36827
Fig. 12



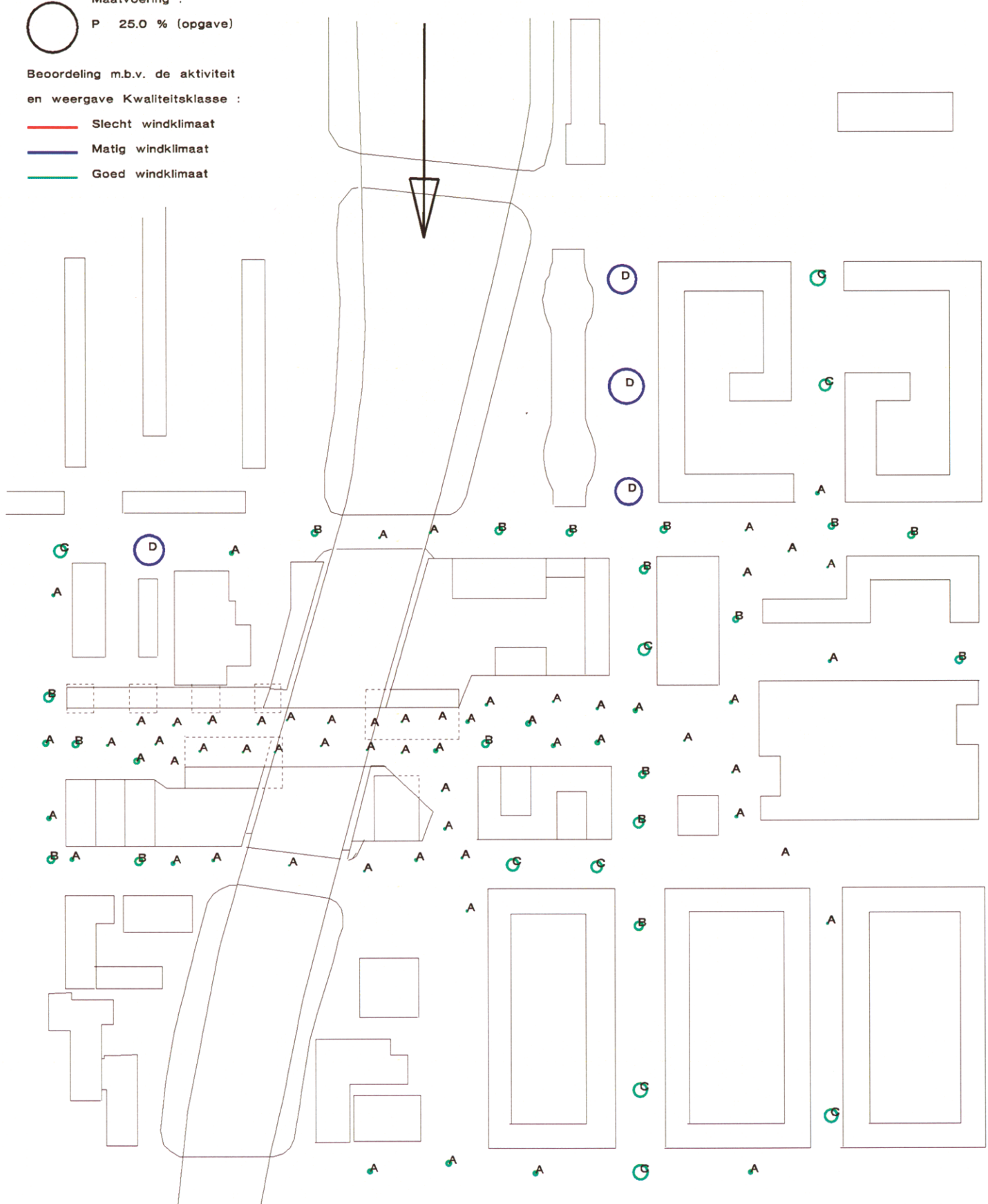
A10 Delflandpleinbuurt
Jaargemiddelde kans dat 5.0 m/s wordt overschreden (%)
Conf. 3

TNO-B&O
36827
Fig. 13

Maatvoering :
P 25.0 % (opgave)

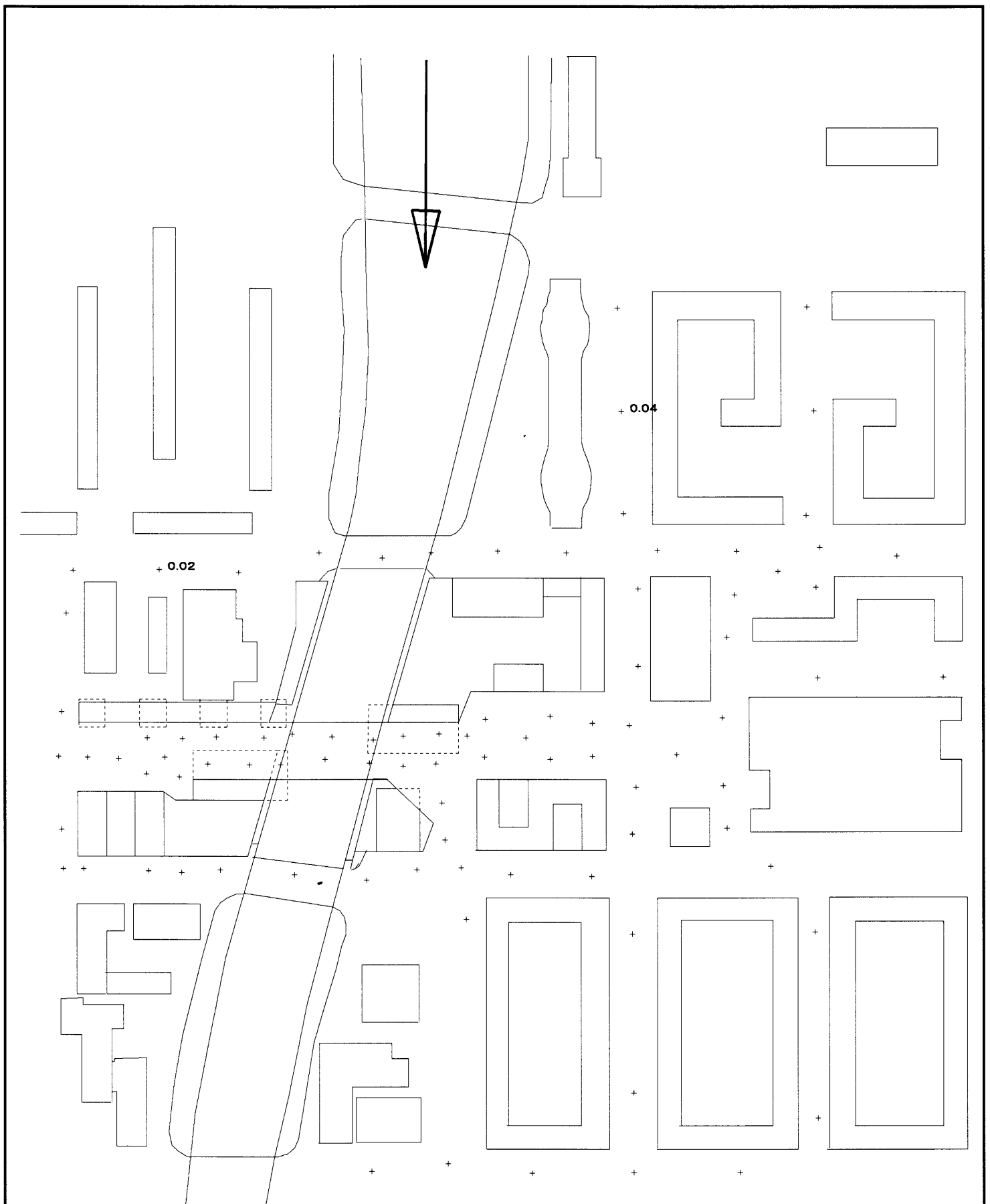
Beoordeling m.b.v. de activiteit
en weergave Kwaliteitsklasse :

- Slecht windklimaat
- Matig windklimaat
- Goed windklimaat



A10 Delflandpleinbuurt
Lokaal windklimaat bij 5.0 m/s windhinder grens
Conf. 3

TNO-B&O
36827
Fig. 14



A10 Delflandpleinbuurt
Jaargemiddelde kans dat 15 m/s wordt overschreden (%)
Conf. 3

TNO-B&O
36827
Fig. 15



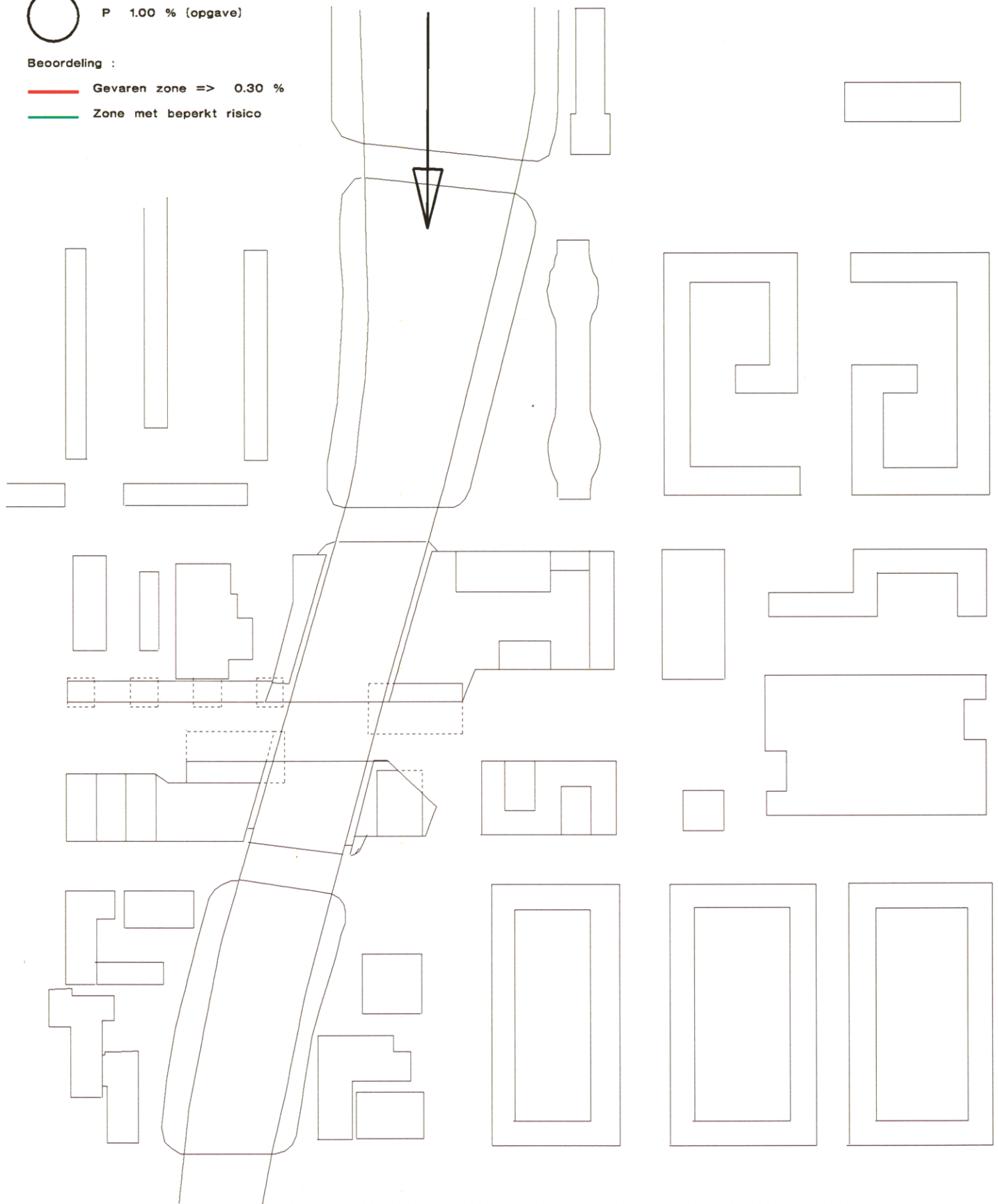
Maatvoering :

P 1.00 % (opgave)

Beoordeling :

— Gevaren zone => 0.30 %

— Zone met beperkt risico



A10 Delflandpleinbuurt

Kans op windgevaar

Conf. 3

TNO-B&O

36827

Fig. 16

Bijlage Technisch inlegvel Windtunnelonderzoek

Project	Projectgegevens			
Projectnaam	A10-Delflandpleinbuurt			
Opdrachtgever	Stadsdeel Slotervaart			
Projectleider	G.Th. Visser			
Datum	11 oktober 2006			
Model	Algemene gegevens van het model			
schaal	1:500			
blokkeringsgraad	1 tot 2%			
omvang gemodelleerd gebied	Straal van 575 m rond de A10-passage			
kerngebied	Delflandpleinbuurt			
Omgeving	Zie figuren 1 en 2			
gemodelleerd groen	Zig-zag gevouwen half doorlatend gaas; gemiddelde zomer/winter			
onderzochte configuraties	3			
Meetopstelling	Informatie over de meetopstelling			
gesimuleerde grenslaag	$z_0 = 1,2$ m			
– kalibratie datum	30-9-1987			
Meetpunten en meethoogte	93 meetpunten op een hoogte van 1,75 m			
Onderzochte windrichtingen (minimaal 12 over de windroos)	12; tussen 0° en 330° in stappen van 30°			
Tunnelregeling				
– kalibratie datum	3-10-2006			
– kalibratie instantie	intern			
Instrumenten	Thermistoren			
– Kalibratie datum	Laatste controle 3-10-2006			
Data verwerking en beoordeling	Informatie met betrekking tot locatie en beoordeling windklimaat			
Amersfoortse coördinaten van de locatie		x = 117850; y = 484750		
toegepaste criteria	V_{dr} (m/s)	Gewenste kwaliteitsklasse ¹	Overschrijdingskans P ($V_{loc}>5$ m/s (%))	Beoordeling
voor comfort				
Doorlopen	5	D	< 20	matig
Slenteren	5	C	< 10	matig
Zitten/slenteren in onderdoorgang	5	B	< 5	matig
¹ regionale correctie		Nee		
voor gevaar				
Kwetsbare groepen	15	n.v.t.	0	geen gevaar
Niet kwetsbare groepen	15	n.v.t.	< 0,05	beperkt risico
Niet kwetsbare groepen	15	n.v.t.	< 0,3	gevaarlijk
Afgegeven resultaten	Figuren met windklimaat; foto's van de verschillende configuraties			
Opmerkingen & eventuele conclusies van proefoverschrijdend belang	-			