

Richtlijn
voor
Constructieve Toetsingscriteria
bij een aanvraag voor een
Evenementenvergunning

INHOUD:

	Pag.
Voorwoord	2
Inleiding	3
Hoofdstuk 1 – Definities	4
Hoofdstuk 2 - Algemene voorwaarden ten aanzien van te plaatsen objecten/constructies	6
Hoofdstuk 3 - In te dienen constructieve gegevens	7
Hoofdstuk 4 - Constructieve prestatie-eisen en randvoorwaarden voor objecten	9
Hoofdstuk 5 - Normen en richtlijnen	12
Hoofdstuk 6 - Handhaving en toezicht	13
Hoofdstuk 7 – Toelichtingen	14
Colofon > werkgroepleden COBc	18
Bijlage 1: KNMI frequentie-tabellen windsnelheden	19

Voorwoord

Geachte lezer,

Al sedert jaar en dag worden er in Nederland evenementen georganiseerd, waarbij een scala aan verschillende objecten (bouwsels), zoals podia, tribunes, tenten en decor-schermen, gebruikt wordt.

Al die tijd is er discussie over de (constructieve) veiligheid van deze objecten en altijd leiden de verschillen tussen de per gemeente gestelde eisen tot verwarring.

Deze richtlijn, opgesteld door constructeurs uit diverse gemeenten in Nederland, beoogt hierin eenduidigheid en helderheid te brengen.

Dit document is in eerste instantie als handreiking voor de gemeentelijke organisaties geschreven, maar kan ook nuttig en informatief zijn voor organisatoren van evenementen en ontwerpend constructeurs.

Ik beveel dit document van harte bij u aan en spreek de verwachting uit dat hiermee een groot deel van de onduidelijkheid en discussie zal verdwijnen en dat gemeenten dit document in hun evenementenbeleid zullen opnemen.

Almere, 5 november 2015

Joop van Leeuwen

Voorzitter COBc

Inleiding

Jaarlijks worden op verschillende locaties de meest uiteenlopende en aantrekkelijke evenementen georganiseerd. Denk hierbij aan de Haven van Rotterdam, Pinkpop in Landgraaf, concerten in het Gelredome in Arnhem of de Nijmeegse Vierdaagse.

Alle evenementen kennen hun eigen publiek en eigen specifieke randvoorwaarden en voorzieningen.

De vergunningen die hierbij worden afgegeven door de lokale overheid zijn - anders dan bij een Omgevingsvergunning, die zijn oorsprong kent in de WABO, met verwijzing naar o.a. Woningwet en Bouwbesluit - gebaseerd op de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) en zijn een directe bevoegdheid van de burgemeester.

Het is niet efficiënt en uniform dat elk plaatselijk bestuur zijn eigen regels opstelt voor de technische eisen aan constructieve onderdelen. Daarom is het goed dat objecten getoetst worden aan duidelijke en eenduidige regels.

Bij de opzet van deze richtlijn is ook rekening gehouden met het feit dat het niet proportioneel is om te eisen dat een kortstondig aanwezig object, bijvoorbeeld een tent, moet voldoen aan de nieuwbouweisen van een permanent bouwwerk met een ontwerplevensduur van 50 jaar. Daarom is voor dit doel een specifiek veiligheidsniveau toegestaan, gerelateerd aan de tijdsduur van het evenement.

Over de wijze van toetsing en het te hanteren veiligheidsniveau bestonden op het moment van het schrijven van dit document veel onduidelijkheden, zowel bij organisatoren, leveranciers van tenten, podia en tribunes e.d. als bij de verschillende overheden die een evenementenvergunning moeten verlenen. Dit document wil deze onduidelijkheden wegnemen en eenduidige veiligheidseisen geven op basis waarvan op een verantwoorde manier (beheersbaar risico) een evenement kan worden voorbereid en een vergunning kan worden verleend.

Uit oogpunt van landelijke uniformiteit verdient het sterke aanbeveling deze richtlijn **integraal** op te nemen in een gemeentelijk evenementenbeleid.

Deze richtlijn is tot stand gekomen in overleg met diverse vertegenwoordigers uit de evenementenbranche.

Toepassingsgebied

Dit document dient ter beoordeling van objecten die worden gebruikt in het kader van een evenement en waarvoor een vergunning moet worden aangevraagd op basis van een plaatselijke verordening (bijv. de APV).

Status

Dit document is een richtlijn die een eenduidig toetsingskader biedt voor gemeentelijke constructeurs en toezichthouders die betrokken zijn bij de vergunningverlening van een evenement en de handhaving hierop.

Hoofdstuk 1 - Definities

Object

Een tent, tribune, podium of elke andere constructie van enige omvang die met het oog op het in georganiseerd verband gebruik van een plaats naar die plaats is gebracht of ter plaatse is geconstrueerd en uiterlijk na drie maanden van die plaats wordt verwijderd.

(Bron: consultatie-versie van BBGOP, Besluit brandveilig gebruik overige plaatsen / juli 2015)

Plaats

Een ruimtelijk begrensde oppervlakte, bestaande uit ten minste een gebied of object of een samenstelling daarvan.

(Bron: consultatie-versie van BBGOP, Besluit brandveilig gebruik overige plaatsen / juli 2015)

Constructie

Een systematisch samenstel van met elkaar verbonden constructieve elementen, ontworpen om belasting te dragen en voldoende stijfheid te verschaffen.

(Bron: NEN-EN 1990, art. 1.5.1.6)

Constructief element

Een fysisch goed te onderscheiden deel van een constructie, bijv. een kolom, een balk/ligger, een plaat, een funderingspaal.

(Bron: NEN-EN 1990, art. 1.5.1.7)

Vergunninghouder

De rechtspersoon of natuurlijke persoon op wiens naam de vergunning gesteld is en die op basis daarvan bevoegd is handelend op te treden in het kader van het vergunde evenement.

Beheersmaatregel

Een duidelijk omschreven actie, te ondernemen door de vergunninghouder, die er op gericht is veiligheidsmaatregelen te nemen ten aanzien van publiek, personeel en artiesten ingeval de feitelijke omstandigheden (bijv. weersomstandigheden) ongunstiger zijn of gaan worden dan die tijdens de voorbereidingen of het ontwerp van objecten voorzien waren.

Windkracht

Windkracht is de kracht die de wind uitoefent, uitgedrukt in eenheden volgens de schaal van Beaufort (Bft), een schaal van 0 tot 12.

(Bron: KNMI)

(zie toelichting a, pag 15)

Fundamentele waarde van de basiswindsnelheid ($V_{b,0}$)

De karakteristieke 10 minuten gemiddelde windsnelheid met een jaarlijkse overschrijdingskans van 0,02, op een hoogte van 10 m boven vlak en open terrein, onafhankelijk van de windrichting en tijd in het jaar, uitgedrukt in m/sec.

(Bron: NEN-EN 1991-1-4, art. 1.6.1, art. 4.2(1)P en tabel NB.1)

Basiswindsnelheid (V_b)

De fundamentele basiswindsnelheid, aangepast met factoren voor windrichting (c_{dir}) en seizoen (c_{season}), uitgedrukt in m/sec.

(Bron: NEN-EN 1991-1-4, art. 1.6.2 en art. 4.2(2)P)

(N.B. voor Nederland is $V_b = V_{b,0}$)

Gemiddelde windsnelheid op een hoogte z boven het terrein ($V_m(z)$)

De basiswindsnelheid, aangepast met factoren voor terreinruwheid ($c_r(z)$) en orografie ($c_o(z)$), uitgedrukt in m/sec.

(Bron: NEN-EN 1991-1-4, art. 1.6.3 en art. 4.3.1, formule 4.3)

Extreme stuwdruk $q_p(z)$

De karakteristieke waarde voor de op objecten uitgeoefende horizontale belasting als gevolg van wind op een hoogte z, uitgedrukt in kN/m².

(Bron: NEN-EN 1991-1-4, art. 4.5, formule 4.8)

De waarde van de extreme stuwdruk is afhankelijk van:

- de gemiddelde windsnelheid $V_m(z)$;
- de dichtheid van lucht ρ ;
- de turbulentie-intensiteit $I_v(z)$;
- de invloed van pieken in de windsnelheid.

(de invloed van deze pieksnelheden is verwerkt in de factor "7" in formule 4.8)

(zie toelichting b, pag. 16)

Hoofdstuk 2 - Algemene voorwaarden ten aanzien van te plaatsen objecten/constructies

1. Voor constructieve verantwoording van objecten dient de vergunninghouder aannemelijk te (laten) maken dat de constructieve veiligheid van op te richten of te plaatsen objecten gewaarborgd is.
2. Van objecten, waarbij de constructieve veiligheid niet relevant is en waarbij geen risico's van persoonlijk letsel bij falen te verwachten is, hoeft geen constructieve verantwoording te worden afgelegd, e.e.a. in overleg met de vergunningverlener.

(zie toelichting c, pag. 16)

3. De vergunninghouder dient de vergunningverlener proactief te benaderen ten aanzien van het aanleveren van de juiste gegevens en documenten en voor het maken van een afspraak voor inspectie.
4. De constructieve verantwoording dient om aannemelijk te maken, dat objecten veilig gebruikt kunnen worden. Deze verantwoording kan daarom voor standaard en meermalig in ongewijzigde vorm te plaatsen objecten bestaan uit het overleggen van bijvoorbeeld een productcertificaat, zoals een TUV-keur of een gelijkwaardig document, mits dit document dekkend is ten aanzien van de in deze richtlijn gestelde constructieve eisen.
5. De vergunninghouder is te allen tijde eindverantwoordelijk voor de veilige plaatsing en het veilige gebruik van objecten.
6. Opbouw en gebruik dienen conform de productattesten van de leverancier en/of fabrikant of volgens specifieke object-normen (zie HS. 5) te worden uitgevoerd.
7. Er dienen beheersmaatregelen beschreven te zijn, die voorzien in de situatie dat de belastingen ongunstiger worden dan de waarden waarop de objecten zijn berekend. Deze beheersmaatregelen kunnen onderdeel zijn van een veiligheidsplan en/of ontruimingsplan. De vergunninghouder is verantwoordelijk voor het opstellen en uitvoeren van deze beheersmaatregelen.
In deze beheersmaatregelen dient ten minste aangegeven te zijn tot welke weersomstandigheden het object kan worden gebruikt, het moment waarbij het object buiten gebruik gesteld moet worden en de veiligheidsmaatregelen die men dan moet treffen.
(zie ook onder HS. 4, lid 8)

(zie toelichting d, pag. 16)

8. De vergunninghouder van het evenement is verplicht zich vooraf en tijdens het evenement op de hoogte te stellen van de voorspelde weersomstandigheden voor het evenement. Bij voorspellingen die ongunstiger zijn dan de waarde waarop de objecten berekend zijn, moeten de onder punt 7. omschreven beheersmaatregelen uitgevoerd worden, waarbij de nadruk moet liggen op het in veiligheid brengen van de aanwezige mensen (zie ook onder HS. 4, lid 8 en 9).

9. De constructieve verantwoording dient ten minste 3 weken voor aanvang van het evenement ter beoordeling te worden voorgelegd aan de vergunningverlener.

(zie toelichting e, pag. 16)

10. Het toezicht op de veiligheid van kermisattracties (attractietoestellen) valt onder verantwoordelijkheid van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA).

In deze richtlijn wordt hiervoor korthedshalve verwezen naar:

<https://www.nvwa.nl/onderwerpen/consumentenartikelen/dossier/attractietoestellen>

Hoofdstuk 3 - In te dienen constructieve gegevens

Algemeen:

1. De naam en adresgegevens van de vergunninghouder;
2. De naam van het evenement;
3. De naam en het (mobiele) telefoonnummer van de contactpersoon tijdens op- en afbouw en tijdens de duur van het evenement;
4. Inhoudelijke omschrijving van het evenement;
5. De locatie van het evenement;
6. De datum en tijden van het evenement;
7. De op- en bouw tijden van het evenement.

(bovenstaande gegevens voor zover nog niet elders vermeld in de vergunningaanvraag)

Specifieke gegevens:

1. Situatietekening (min. 1:500), met daarop aangegeven:
 - a. Alle te plaatsen objecten;
 - b. 1e lijns bebouwing rondom het evenemententerrein;
 - c. Begrenzing publieksgedeelte;
 - d. Legenda, waarin de getekende objecten worden omschreven;
 - e. Noordpijl en schaal aanduiding.
2. Tekening met daarop plattegrond(en), aanzichten en eventueel doorsneden en details van alle te plaatsen objecten, e.e.a. op een goed leesbare schaal. De constructieve tekeningen moeten een volledig en actueel beeld geven van de te maken constructies met eventueel een tekstuele toelichting. De maatvoering en de te gebruiken materialen en profielen moeten zijn aangegeven.

De uitvoering van de tekeningen moet voldoen aan NEN 47, NEN 2302 en/of NEN 3870.
3. Productattest van de standaard en/of meermalig te plaatsen objecten.
4. Statische berekeningen, waarin ten minste opgenomen zijn en die ten minste voldoen aan:
 - a. Berekeningen van de constructie van de te plaatsen objecten;
 - b. De constructieschematisering, -geometrie, materiaaleigenschappen, profielafmetingen en de eigenschappen van de ondersteuning moeten in de berekening zijn weergegeven en gemotiveerd;
 - c. Belastingen en belastingcombinaties moeten volledig uitgewerkt worden gepresenteerd;
 - d. De toegepaste waarde voor de windsnelheid dient expliciet vermeld te zijn;
 - e. De maatgevende berekeningsresultaten moeten duidelijk worden gepresenteerd;
 - f. Bij vervolgberekeningen of wijzigingen moet herkenbaar naar eerdere resultaten worden verwezen;
 - g. Computerberekeningen moeten minimaal voldoen aan het bovenstaande; verder moeten in- en uitvoer duidelijk worden gepresenteerd;

- h. EEM-berekeningen moeten voldoen aan de voorwaarden, zoals opgenomen in het document "Uitwerking indieningsvereisten EEM-berekeningen" (april 2011);
 - i. De constructieve berekeningen moeten een volledige verantwoording geven van de te maken constructies.
5. Een beschrijving van de beheersmaatregelen, zoals genoemd in HS. 2, art. 7 (pag. 6), eventueel opgenomen in bijv. een veiligheidsplan of een ontruimingsplan.
 6. Alle bescheiden zijn bij voorkeur in het Nederlands opgesteld en zijn voorzien van de hierboven onder "Algemeen" genoemde gegevens.
Wanneer documenten (van bijv. standaard objecten of productspecifieke keurmerken) toch in één der andere moderne talen zijn opgesteld (bijv. Engels of Duits) dan wordt hier een korte Nederlandse toelichting of samenvatting van de belangrijkste punten bij gevoegd.
 7. Er dient een duidelijke samenhang te zijn tussen alle berekeningen en tekeningen van een object.

(N.B. bovenstaande gegevens hebben alleen betrekking op de constructieve verantwoording en sluiten daarom niet volledig aan op de algemene indieningsvereisten, zoals aangegeven in BBGOP, artikel 2.3)

Hoofdstuk 4 - Constructieve prestatie-eisen en randvoorwaarden voor objecten

1. Bij elk object (behoudens objecten, zoals bedoeld onder HS. 2, lid 2) dienen de standzekerheid en (kantel)-stabiliteit te zijn gewaarborgd. Hierbij dient een veiligheidsniveau te worden aangehouden, zoals omschreven in de onder HS. 5 genoemde normen. Op basis van Eurocode NEN-EN 1990 dient als veiligheidsniveau ten minste gevolgklasse CC2 te worden aangehouden.

(zie toelichting f, pag. 17)

2. Veranderlijke belastingen mogen worden bepaald op basis van de gewenste ontwerplevensduur volgens de methoden, zoals genoemd in de in HS. 5 genoemde normen.
3. Voor gebruiksbelastingen (vloerbelastingen) dient ten minste uitgegaan te worden van gelijkmatig verdeelde belastingen en puntlasten, conform de onder HS. 5 genoemde normen.
4. Bij vloeren, waarop veel publiek gelijktijdig aanwezig kan zijn, dient een deel van de gebruiksbelasting horizontaal op de constructie in rekening gebracht te worden, conform de onder HS. 5 genoemde normen.
5. Voor de in rekening te brengen windbelasting dient te worden uitgegaan van de in NEN-EN 1991-1-4 beschreven systematiek. Op basis van de tijdelijkheid van het evenement en eventueel gunstige weersvoorspellingen mag een lagere windsnelheid en dus een lagere extreme stuwdrukwaarde worden aangenomen dan aangegeven in NEN-EN 1991-1-4, art. 4.5.

(zie toelichting g, pag. 17 en toelichting b, pag. 16)

6. De voor de berekening van objecten aangenomen windsnelheid dient expliciet te worden vermeld in duidelijke relatie tot de beheersmaatregelen.

(zie toelichting h, pag. 17)

7. In geval van binnen-evenementen dient eveneens rekening gehouden te worden met windbelastingen, e.e.a. gerelateerd aan de aanwezigheid van grote openingen.
8. Indien de voor het evenement voorspelde windkracht groter is dan de hieraan gerelateerde stuwdrukwaarden waarop de objecten berekend zijn, dienen de hierbij omschreven beheersmaatregelen te worden uitgevoerd (zie ook onder HS. 2, lid 7). De vergunninghouder is hiervoor verantwoordelijk.
9. De vergunninghouder dient zich tijdens het evenement op de hoogte te houden (door actief te communiceren met het weerstation, dat de meest actuele lokale weersvoorspellingen kan leveren) of de weersomstandigheden (wind, regen, sneeuw) binnen de voor het ontwerp aangenomen grenzen blijven. Wanneer dit niet meer het geval is dienen de omschreven beheersmaatregelen te worden uitgevoerd, conform HS. 2, lid 7 en 8.

(zie toelichting i, pag. 18)

10. Bij de stabiliteitsbeschouwing op basis van windbelastingen dient ook rekening gehouden te worden met een onvoorziene (maar reële) scheefstand.

(zie toelichting j, pag. 18)

11. De standzekerheid en stabiliteit kunnen worden gewaarborgd door het object te voorzien van stabiliteitsverbanden (windverbanden) en/of het object af te schoren met spanbanden naar ankerpennen of ballastblokken. Er kan ook gebruik worden gemaakt van momentvaste verbindingen.

12. Bij optredende gronddrukken boven een lokaal bepaalde grenswaarde moet de draagkracht van het funderingselement d.m.v. grondonderzoek + berekening worden aangetoond. Als grenswaarde (ondergrens) zal in veel gevallen een waarde van ca. 30 – 80 kN/m² moeten worden aangenomen, afhankelijk van de plaatselijke grondgesteldheid. Blijven de optredende gronddrukken beneden deze ondergrens, dan hoeft geen aparte verantwoording van de grond draagkracht te worden gegeven.

(zie toelichting k, pag. 18)

13. Het is zonder uitdrukkelijke toestemming van de eigenaar van het betreffende terrein niet toegestaan om verankeringen aan te brengen in vloeren of bestrating. Als alternatief kan gebruik worden gemaakt van bijv. ballastblokken of watertanks.

14. Voor het afschoren van de objecten mag geen gebruik gemaakt worden van straatmeubilair, bomen, struiken of andere aanwezige attributen, die geen onderdeel uitmaken van bijbehorende onderdelen van het object, zonder een rekentechnische verantwoording en toestemming van de betreffende eigenaar.

15. Borgingen (borgpennen, splitpennen, wiggen, etc.) in de constructie van het object moeten de benodigde krachten kunnen opnemen en mogen niet door onbevoegden op eenvoudige wijze verwijderd kunnen worden.

16. Bij bevestiging of borging van een object aan een bestaand gebouw of bouwwerk mag dit bouwwerk niet beschadigd of ontzet worden. De eigenaar van het betreffende gebouw of bouwwerk moet expliciet toestemming verlenen voor deze bevestiging of borging en er dient een rekentechnische verantwoording te worden opgesteld.

17. Van elk object dienen de voor publiek toegankelijke vloeroppervlakten vlak en waterpas te staan, behalve hellingbanen en andere specifiek hellend ontworpen oppervlakten. Onderstoppen/uitvullingen dienen strak en stabiel te worden aangebracht, zodat ze niet kunnen afschuiven of kantelen. De ondergrond moet voldoende draagkrachtig zijn en zettingen mogen geen aantasting van de constructieve veiligheid veroorzaken. De plaatsing dient ook zodanig te zijn, dat geen schade wordt toegebracht aan riolering of kabels en leidingen.

18. Op de grens van een hoogteverschil (vloerrand) groter of gelijk aan 1,5 m dient een vloerafscheiding (leuning) met een hoogte van min. 1,0 m aanwezig te zijn, die moet voldoen aan de onder punt 20 t/m 24 omschreven voorwaarden. Bij een podium, waar alleen de uitvoerende artiesten aanwezig zullen zijn, hoeft geen vloerafscheiding aanwezig te zijn.

19. Op vloerafscheidingen, zoals omschreven onder punt 18, van voor publiek toegankelijke vloeren dient een horizontale belasting te worden gerekend conform Eurocode NEN-EN 1991-1-1, bijlage NB.A. of NEN-EN 13200-6:2012, art. 5.6.
20. De toegepaste materialen dienen van een professionele en degelijke kwaliteit te zijn. Het genoemde productattest is een middel om dit aan te tonen.
21. Van elk object (behoudens objecten, zoals bedoeld onder HS. 2, lid 2) dient de vergunninghouder een productattest of berekening voorhanden te hebben, dat op verzoek van de vergunningverlener direct kan worden overlegd. In dit attest of deze berekening dient ten minste te staan hoe het object is opgebouwd, welke belastingen het object kan hebben, het gebruiksdoel van het object en tot welke windkracht het gebruik kan worden toegestaan.

Hoofdstuk 5 - Normen en richtlijnen

- NEN-EN 1990 Eurocode 0 – Grondslagen van het constructief ontwerp;
- NEN-EN 1991-1-1 Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigengewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen;
- NEN-EN 1991-1-3 Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-3: Algemene belastingen – Sneeuwbelasting;
- NEN-EN 1991-1-4 Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting;
- NEN-EN 1993 of NEN-EN 1999, indien de constructie is vervaardigd van metaal als bedoeld in die normen;
- NEN-EN 1992 of NEN-EN 1996, indien de constructie is vervaardigd van steenachtig materiaal als bedoeld in die normen;
- NEN-EN 1994, indien de constructie is vervaardigd van staal-beton als bedoeld in die norm;
- NEN-EN 1995, indien de constructie is vervaardigd van hout als bedoeld in die norm;
- NEN-EN 1997 en/of NEN 9997-1: Geotechnisch ontwerp – deel 1: Algemene regels;
- NEN 2608, indien de constructie is vervaardigd van glas als bedoeld in die norm;
- Uitwerking indieningsvereisten EEM-berekeningen (COBc, april 2011);
- NEN-EN 12811 deel 1+2: Steigers;
- NEN-EN 13200 deel 1 t/m 7: Toeschouwersaccommodaties;
- NEN-EN 13782 (en): Temporary structures – Tents – Safety;
- NEN-EN 13814 (en): Fairground and amusement park machinery and structures – Safety;
- NEN 8020-41: (Brand)veiligheid van tenten;
- NPR 8020-50: Evenementen – Podiumconstructies - Verantwoordelijkheden;
- NPR 8020-51: Evenementen – Podiumconstructies – Belastingen en constructieve uitgangspunten.

Hoofdstuk 6 - Handhaving en toezicht

De vergunningverlener heeft het recht om de geplaatste objecten aan een inspectie te onderwerpen. Indien de vergunningverlener constateert dat een object niet conform de verleende vergunning of niet deugdelijk is geplaatst of niet voldoet aan de hierboven genoemde voorwaarden, eisen en normen, is de vergunninghouder gehouden de aanwijzingen van de vergunningverlener op te volgen. Hieronder valt ook het eventueel direct verwijderen van het object, het buiten gebruik stellen en/of voldoende afstand nemen van het object. De aanwijzingen van de vergunningverlener dienen duidelijk gemotiveerd te zijn.

Hoofdstuk 7 - Toelichtingen

De diverse in de evenementenwereld gehanteerde normen (NEN of NPR) zijn gerelateerd aan specifieke objecten (bijv. tenten of podia).

Deze richtlijn geeft algemene eisen, die gelden voor alle vormen van objecten die bij evenementen kunnen voorkomen.

Hieronder volgt een specifieke toelichting op diverse artikelen, zoals hiervoor genoemd a t/m k.

Toelichting a (pag.4)

De schaal van Beaufort geeft een directe relatie tussen de windkracht en de windsnelheid.

De hierin genoemde windsnelheid is gelijk aan de fundamentele waarde van de basiswindsnelheid, zoals die in NEN-EN 1991-1-4 genoemd is. Ter informatie is de betreffende Beaufortschaal hieronder opgenomen.

kracht*	benaming	wind gemiddelde snelheid over 10 minuten	wind gemiddelde snelheid over 10 minuten	uitwerking boven land en bij mens
		km/h	m/sec	
0	stil	0-1	0-0,2	rook stijgt recht of bijna recht omhoog
1	zwak	1-5	0,3-1,5	windrichting goed af te leiden uit rookpluimen
2	zwak	6-11	1,6-3,3	wind merkbaar in gezicht
3	matig	12-19	3,4-5,4	stof waait op
4	matig	20-28	5,5-7,9	haar in de war; kleding flappert
5	vrij krachtig	29-38	8,0-10,7	opwaaiend stof hinderlijk voor de ogen; gekuifde golven op meren en kanalen; vuilcontainers waaien om
6	krachtig	39-49	10,8-13,8	paraplu's met moeite vast te houden
7	hard	50-61	13,9-17,1	het is lastig tegen de wind in te lopen of te fietsen
8	stormachtig	62-74	17,2-20,7	voortbewegen zeer moeilijk
9	storm	75-88	20,8-24,4	schoorsteenkapen en dakpannen waaien weg; kinderen waaien om
10	zware storm	89-102	24,5-28,4	grote schade aan gebouwen; volwassenen waaien om
11	zeer zware storm	103-117	28,5-32,6	enorme schade aan bossen
12	orkaan	>117	>32,6	verwoestingen

(Bron: Weergaloos Nederland. Uitgeverij Kosmos/Z&K, Utrecht, 1997/2004) * de windkracht volgens Beaufort wordt bepaald uit het gemiddelde van de windsnelheid over 10 minuten

Toelichting b (pag.5)

De rekenwaarde voor de windbelasting op een object wordt uitgedrukt in de “extreme waarde voor de stuwdruk” op de locatie van het object. Deze waarde wordt berekend met NEN-EN 1991-1-4, formule 4.8. Turbulentie, windvlagen en piekwaarden van de windsnelheid zijn verwerkt in de component $(1+7 \cdot I_v(z))$ in deze formule. Deze component verandert niet bij een wijziging van de basiswindsnelheid. De extreme waarde van de stuwdruk is dus direct evenredig met het kwadraat van de windsnelheid. Op deze wijze kan de toelaatbare stuwdruk op een object teruggerekend worden naar een toelaatbare basiswindsnelheid. (zie ook onder toelichting h). Wordt de tijdens het evenement gemeten windsnelheid hoger dan deze toelaatbare windsnelheid, dan moeten beheersmaatregelen genomen worden. (zie ook onder toelichting d)

Toelichting c (pag. 6)

Bij objecten waarbij de constructieve veiligheid niet relevant is kan o.a. gedacht worden aan:

- Partytent t.b.v. straatfeest;
- Springkussens, waterbakken e.d.;
- Marktkraampjes;
- Podia waarvan de hoogte maximaal ca. 1 meter is, die een beperkte oppervlakte hebben en waarbij geen overkapping aanwezig is;
- Tenten met een vloeroppervlakte kleiner dan 50 m².

Toelichting d (pag.6)

De beheersmaatregelen die van toepassing zijn bij het te plaatsen object dienen bij de gebruikers (c.q. de vergunninghouder van het evenement) en de controlerende instantie bekend te zijn. Gezien het feit dat bij de aanvraag voor een evenementenvergunning bij de vergunninghouder (aanvrager) nog niet altijd definitief bekend is welke leverancier van bijvoorbeeld tenten en podia gekozen wordt, is het vaak niet mogelijk om de beheersmaatregelen al op te nemen in het veiligheidsplan of ontruimingsplan dat ingediend moet worden bij de aanvraag. Om die reden worden de beheersmaatregelen beschouwd als later aan te leveren supplement van het veiligheidsplan c.q. ontruimingsplan.

Toelichting e (pag. 7)

De constructieve verantwoording van een object kan als aanvullende voorwaarde worden opgenomen in de vergunning voor het desbetreffende evenement. Omdat bij aanvraag voor een evenementenvergunning vaak nog niet alle partijen die betrokken zijn (of worden) bij het evenement bekend zijn, kan de constructieve verantwoording als voorwaarde in de vergunning worden opgenomen en dus na verlening van de vergunning worden aangeleverd. Het staat de vergunninghouder (aanvrager) uiteraard vrij alle verantwoordingen bij aanvraag van de vergunning mee in te dienen.

Deze werkwijze is vergelijkbaar met het later indienen van constructieve stukken t.b.v. een bouwaanvraag conform §2.2 van Ministeriële Regelingen Omgevingsrecht (MOR): **“Op een later tijdstip aan te leveren gegevens en bescheiden”**.

Het gaat hierbij om de gegevens en bescheiden met betrekking tot belastingen en belastingcombinaties (sterkte en stabiliteit) en de uiterste grenstoestand van alle constructieve delen van alle objecten die worden toegepast bij het evenement.

In de vergunning dient dan bepaald te worden dat gegevens en bescheiden op basis waarvan de constructieve beoordeling kan plaatsvinden, uiterlijk **drie weken** voor de start van de opbouw van het object worden overlegd.

Toelichting f (pag. 10)

In dit artikel worden algemene randvoorwaarden gesteld aan het totale veiligheidsniveau, dat een object moet bezitten. Hiervoor worden de Eurocodes en een aantal object-specifieke normen genoemd. Bij eventuele strijdigheid tussen Eurocode-normen en object-normen zal een verantwoorde afweging moeten worden gemaakt t.a.v. het veiligheidsniveau.

Wanneer tijdens het evenement de omstandigheden zodanig veranderen, dat belastingen hoger worden dan de voor de berekening gekozen uitgangspunten, moeten de in dit document genoemde beheersmaatregelen worden uitgevoerd. Dit kan met name bij windbelastingen aan de orde komen. (zie ook onder HS. 2, lid 7).

Toelichting g (pag. 10)

De basiswindsnelheden, zoals gegeven in NEN-EN 1991-1-4, art. 4.2, zijn gebaseerd op een ontwerplevensduur van 50 jaar. Wanneer een kortere ontwerplevensduur wordt aangenomen, mag deze waarde voor de basiswindsnelheid zijn verlaagd. In NEN-EN 1991-1-4 is hiervoor de factor C prob aangegeven. Gebruik van deze factor bij een zeer lage ontwerplevensduur (bij evenementen in het kader van deze richtlijn minder dan 3 maanden) leidt het gebruik van deze factor tot niet realistische windsnelheden. Daarom wordt aanbevolen voor het ontwerp van objecten realistische windsnelheden te kiezen en daar de beheersmaatregelen, zoals genoemd in HS.2, lid 7, op af te stemmen. Voor de keuze van een ontwerp-windsnelheid kan indicatief gebruik gemaakt worden van de KNMI-tabellen, zoals opgenomen onder bijlage 1.

Toelichting h (pag. 109)

Het KNMI heeft meetresultaten beschikbaar van de frequentie van opgetreden windsnelheden over de jaren 1970 – 2000, gemeten op 28 meetpunten, verspreid door Nederland.

Om te komen tot een verantwoorde aannahme van de windsnelheid is ter informatie van KNMI-metingen in bijlage 1 een 5-tal resultaat tabellen toegevoegd.

(Bron: <http://www.knmi.nl/samenw/hydra/cgi-bin/freqtab.cgi>)

Er mag dus een verlaagde windsnelheid, en dus een verlaagde extreme stuwdruk aangenomen worden voor het ontwerp van het object. In de beheersmaatregelen dienen deze lagere ontwerpuitgangspunten en de te nemen maatregelen bij overschrijding van de gekozen waarden te zijn opgenomen.

Dit kan bijvoorbeeld van belang zijn bij het gebruik van bestaande objecten, die ooit op een lagere windbelasting zijn ontworpen. De toen gebruikte ontwerpbelastingen kunnen teruggerekend worden naar een basiswindsnelheid conform NEN-EN 1991-1-4, waar in het kader van de beheersmaatregelen op gemonitord moet worden.

(zie ook onder toelichting a en b).

Toelichting i (pag. 10)

Tijdens het evenement kan de windsnelheid “in het veld” gemeten worden.

De windsnelheid die “in het veld” gemeten wordt kan direct gerelateerd worden aan de gemiddelde windsnelheid V_m (zie definitie, pag. 5), die onderdeel van de uitgangspunten voor het ontwerp was. In de waarde V_m zijn terreinruwheids- en orografische factoren verwerkt, die ook onderdeel zijn van de gemeten waarden in het terrein.

Wanneer tijdens het evenement een stijging van de windsnelheid gemeten wordt, moet deze stijging in relatie gebracht worden met de weersvoorspellingen van een weerstation.

Op basis van de gemeten stijging van de windsnelheid, in combinatie met een voorspelling van hogere windsnelheden tijdens de loop van het evenement, zal moeten worden bekeken of de windsnelheid uit gaat komen boven de ontwerp-windsnelheid.

Is dit het geval dan moeten beheersmaatregelen getroffen worden.

Het KNMI geeft aan dat bij windmetingen (de 10-minuten-gemiddelde waarde, zoals opgenomen in diverse app's) rekening gehouden moet worden met windstoten (pieken) in de orde van grootte van 1,5 – 2,0 x de gemeten waarden. In de berekening van de extreme stuwdruk q_p is rekening gehouden met een piekfactor van 3,5 (deze waarde is opgenomen in de factor “7” in NEN-EN 1991-1-4, formule 4.8). In de vergelijking tussen de “in het veld” gemeten waarde voor de windsnelheid en de ontwerpwaarde voor q_p zit dus altijd een veilige marge.

Toelichting j (pag. 11)

Als onvoorziene scheefstand moet ook beschouwd zijn het scheef gaan hangen van hangende objecten (bijv. trusses of beeldschermen) als gevolg van windbelasting. Vooral dynamische effecten kunnen daarbij van maatgevende invloed worden. Het verdient daarom aanbeveling hangende objecten altijd af te schoren.

Toelichting k (pag. 11)

De meeste objecten die worden toegepast bij evenementen, zullen conform NEN-EN 1997-1 (Geotechnisch ontwerp) ingedeeld worden in geotechnische categorie 1 [2.1 Ontwerpeisen, (16) De procedures van geotechnische categorie 1], met rekenwaarden voor funderingsstroken van ten hoogste 100 kN/m en voor platen en poeren van ten hoogste 250 kN. Hierdoor kan het geotechnisch onderzoek, conform artikel 3.2 van deze norm, bestaan uit het inspecteren van de gesteldheid van de bovenste lagen van de bodem en de grondwaterstand. Er moet hierbij gerefereerd worden aan plaatselijke ervaring en algemene kennis van de grondcondities in het gebied.

De maximaal toelaatbare gronddrukken, die bij bovengenoemde uitgangspunten gehanteerd mogen worden, zijn zeer afhankelijk van de lokale grondgesteldheid en zullen per evenement bepaald moeten worden.

Colofon

COBc-werkgroep “constructieve veiligheid evenementen”:

Adri Borst

Gemeente Utrecht

a.borst@utrecht.nl

Rob Jense

Omgevingsdienst Regio Arnhem

rob.jense@odra.nl

Frans Raijmakers

Gemeente Eindhoven

f.raijmakers@eindhoven.nl

Albert de Vries

Gemeente Amsterdam (gepens.)

advalmere@kpnmail.nl

Patrick Willemen

Gemeente Rotterdam

pajat.willemen@rotterdam.nl

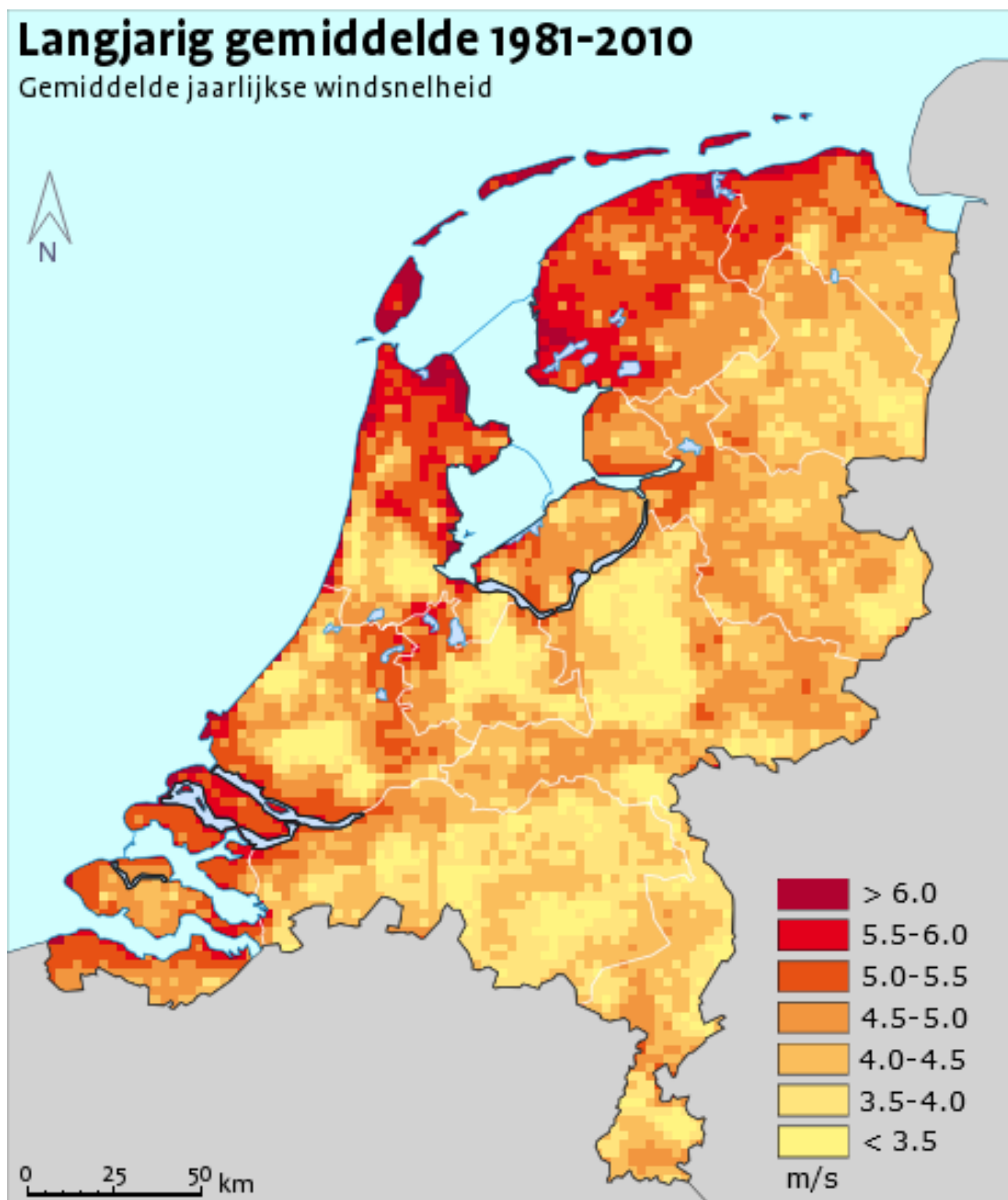
Bert Winkel

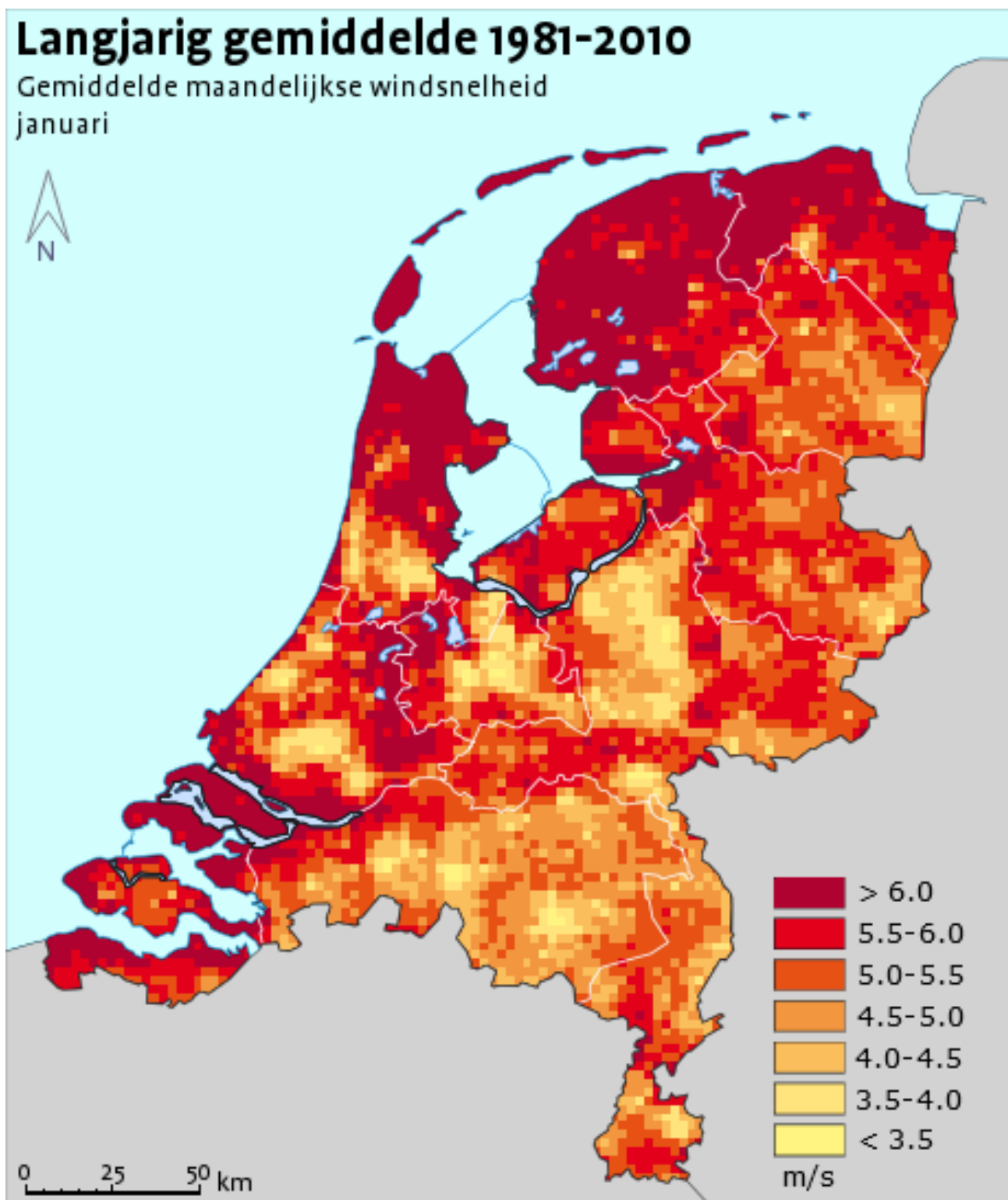
Gemeente Hengelo

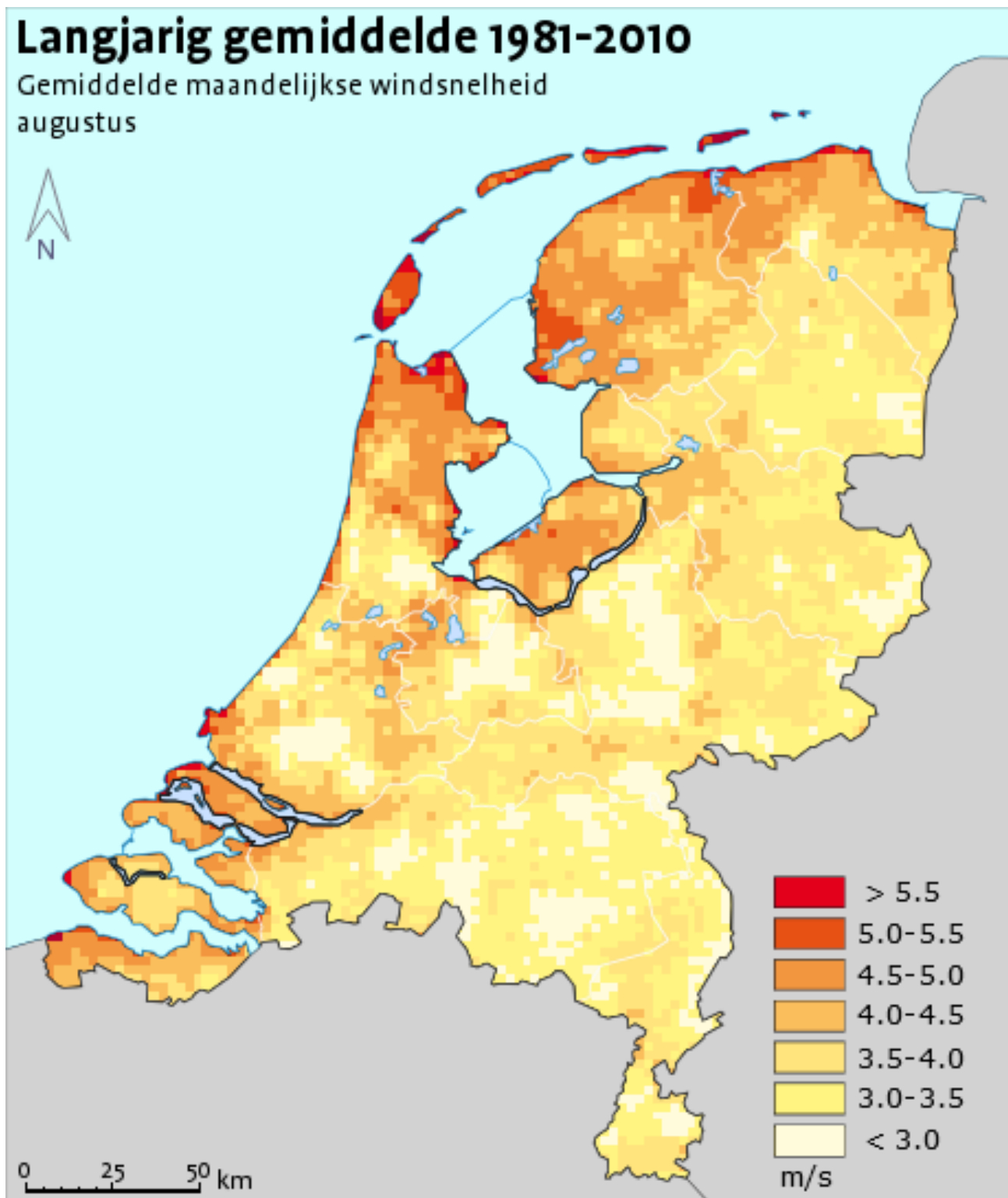
b.winkel@hengelo.nl

Bijlage 1: KNMI frequentie-tabellen windsnelheden

Overzichtskaart windsnelheden: - gemiddeld jaarlijks
- maximaal maandgemiddelde > januari
- minimaal maandgemiddelde > augustus>







Overzicht van waarnemingsstations.

Van de omkaderde locaties zijn hierachter de frequentietabellen opgenomen.



Waarnemingsstation > De Kooy

FREQUENCY TABLE OF POTENTIAL WIND SPEED - DISTRIBUTIVE RELATIVE

Wind speed (m/s)	Var/ Calm	235 De Kooy											Cum.	
		Year												
		1972-2000												
Wind direction (*10 degrees)														
		35-01	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	
Distributive in percentage														
0.0 - 0.9	0.47	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.07	0.10	0.09	0.07	0.07	0.06	0.06	1.19
1.0 - 1.9	0.62	0.36	0.26	0.26	0.31	0.36	0.51	0.69	0.48	0.40	0.43	0.40	0.37	5.44
2.0 - 2.9	0.20	0.66	0.58	0.76	0.82	0.75	0.98	1.20	0.64	0.56	0.72	0.68	0.60	9.16
3.0 - 3.9	0.01	0.86	0.90	1.09	1.14	1.11	1.26	1.51	0.76	0.89	1.00	0.94	0.75	12.22
4.0 - 4.9	0.01	1.01	1.01	1.12	1.15	1.13	1.10	1.24	0.86	1.16	1.12	1.02	0.97	12.91
5.0 - 5.9	-	0.74	0.90	0.97	0.94	0.93	0.88	1.03	0.96	1.37	1.23	0.98	0.90	11.83
6.0 - 6.9	0.00	0.59	0.73	0.79	0.88	0.84	0.66	0.93	1.17	1.61	1.33	1.08	0.83	11.45
7.0 - 7.9	-	0.58	0.66	0.69	0.70	0.50	0.41	0.68	0.98	1.62	1.18	0.93	0.73	9.67
8.0 - 8.9	-	0.36	0.42	0.44	0.52	0.32	0.27	0.51	1.21	1.40	1.05	0.85	0.62	7.95
9.0 - 9.9	-	0.18	0.23	0.33	0.29	0.16	0.13	0.34	1.05	1.16	0.59	0.45	0.43	5.34
10.0 - 10.9	-	0.09	0.12	0.22	0.20	0.07	0.08	0.23	0.87	0.96	0.61	0.41	0.27	4.13
11.0 - 11.9	-	0.07	0.06	0.12	0.10	0.03	0.05	0.18	0.77	0.71	0.47	0.29	0.16	3.00
12.0 - 12.9	-	0.03	0.05	0.09	0.07	0.01	0.03	0.12	0.57	0.48	0.38	0.20	0.10	2.12
13.0 - 13.9	-	0.02	0.02	0.05	0.03	0.00	0.01	0.08	0.44	0.33	0.28	0.15	0.06	1.47
14.0 - 14.9	-	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.04	0.26	0.18	0.19	0.09	0.04	0.85
15.0 - 15.9	-	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.15	0.12	0.16	0.06	0.02	0.56
16.0 - 16.9	-	0.00	0.00	0.01	-	0.00	0.00	0.02	0.08	0.04	0.06	0.04	0.01	0.26
17.0 - 17.9	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.01	0.06	0.03	0.06	0.03	0.01	0.21
18.0 - 18.9	-	0.00	0.00	-	-	-	-	0.01	0.04	0.02	0.04	0.01	0.01	0.13
19.0 - 19.9	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00	0.02	0.01	0.02	0.01	-	0.06
20.0 - 20.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03
21.0 - 21.9	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
22.0 - 22.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
23.0 - 23.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
24.0 - 24.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	-	0.00
25.0 - 25.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	0.00	-	-	0.00
26.0 - 26.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00
27.0 - 27.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	0.00
28.0 and higher	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00
Cumulative	1.31	5.60	5.98	7.00	7.19	6.26	6.45	8.95	11.47	13.13	10.99	8.69	6.96	100.00

Waarnemingsstation > Rotterdam

FREQUENCY TABLE OF POTENTIAL WIND SPEED - DISTRIBUTIVE RELATIVE

343 Rotterdam Geulhaven Year

1981-2000

Wind speed (m/s)	Var/ Calm	Wind direction (*10 degrees)												Cum.
		35-01	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	
		Distributive in percentage												
0.0 - 0.9	0.09	0.04	0.03	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.03	0.04	0.37
1.0 - 1.9	0.27	0.47	0.31	0.19	0.11	0.18	0.32	0.33	0.23	0.18	0.20	0.35	0.54	3.71
2.0 - 2.9	0.08	1.27	0.98	0.58	0.22	0.39	0.92	0.82	0.56	0.48	0.43	0.66	1.34	8.72
3.0 - 3.9	0.01	1.19	1.48	1.14	0.43	0.65	1.87	1.28	0.81	0.87	0.67	0.93	1.28	12.60
4.0 - 4.9	0.00	0.96	1.41	1.45	0.69	0.71	1.65	2.04	1.24	1.32	1.01	1.06	1.23	14.77
5.0 - 5.9	-	0.71	0.86	1.02	0.64	0.73	1.22	1.93	1.57	1.49	1.17	0.99	1.11	13.44
6.0 - 6.9	-	0.57	0.76	1.03	0.91	0.65	0.72	1.50	1.65	1.59	1.24	0.87	0.90	12.39
7.0 - 7.9	-	0.40	0.58	0.76	0.76	0.55	0.40	1.28	1.67	1.61	1.22	0.69	0.70	10.63
8.0 - 8.9	-	0.22	0.37	0.45	0.53	0.36	0.18	1.02	1.49	1.41	1.01	0.55	0.48	8.07
9.0 - 9.9	-	0.14	0.17	0.28	0.33	0.16	0.07	0.72	0.87	1.07	0.65	0.43	0.33	5.24
10.0 - 10.9	-	0.10	0.13	0.13	0.16	0.06	0.04	0.41	0.75	0.88	0.59	0.30	0.19	3.75
11.0 - 11.9	-	0.04	0.06	0.07	0.07	0.03	0.01	0.25	0.55	0.70	0.46	0.25	0.13	2.63
12.0 - 12.9	-	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.13	0.32	0.45	0.32	0.17	0.09	1.60
13.0 - 13.9	-	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.06	0.14	0.29	0.17	0.09	0.06	0.86
14.0 - 14.9	-	0.01	-	0.00	0.01	-	0.00	0.03	0.07	0.20	0.10	0.06	0.03	0.50
15.0 - 15.9	-	0.00	-	0.00	0.00	-	0.00	0.02	0.05	0.13	0.07	0.04	0.01	0.32
16.0 - 16.9	-	0.00	-	-	-	-	-	0.01	0.03	0.07	0.04	0.02	0.01	0.18
17.0 - 17.9	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00	0.02	0.04	0.03	0.02	0.00	0.11
18.0 - 18.9	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.05
19.0 - 19.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03
20.0 - 20.9	-	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
21.0 - 21.9	-	0.00	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.01	0.00	-	0.01
22.0 - 22.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	-	0.00
23.0 - 23.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00
24.0 - 24.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	0.00	-	0.00
25.0 - 25.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	0.00
26.0 - 26.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.0 - 27.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.0 and higher	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cumulative	0.46	6.16	7.18	7.14	4.90	4.51	7.43	11.87	12.05	12.83	9.44	7.54	8.48	100.00

Waarnemingsstation > Eelde

FREQUENCY TABLE OF POTENTIAL WIND SPEED - DISTRIBUTIVE RELATIVE

Wind speed (m/s)	Var/ Calm	280 Eelde												Cum.
		Year												
		1971-2000												
Wind direction (*10 degrees)														
		35-01	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	
Distributive in percentage														
0.0 - 0.9	1.00	0.06	0.09	0.09	0.11	0.14	0.09	0.09	0.09	0.14	0.11	0.08	0.06	2.17
1.0 - 1.9	2.64	0.30	0.56	0.80	0.96	0.95	0.70	0.77	0.78	0.81	0.74	0.65	0.37	11.05
2.0 - 2.9	0.61	0.76	1.14	1.33	1.39	1.16	1.10	1.37	1.69	1.58	1.19	0.95	0.59	14.88
3.0 - 3.9	0.04	0.86	1.14	1.28	1.59	1.33	1.10	1.62	1.95	1.97	1.29	0.92	0.75	15.84
4.0 - 4.9	0.01	0.78	0.93	1.14	1.26	0.98	0.94	1.60	2.33	1.86	1.13	0.85	0.75	14.55
5.0 - 5.9	0.00	0.56	0.56	0.90	0.95	0.69	0.59	1.37	2.00	1.55	1.04	0.77	0.70	11.68
6.0 - 6.9	0.00	0.45	0.57	0.66	0.55	0.36	0.38	1.06	1.80	1.61	0.99	0.76	0.68	9.88
7.0 - 7.9	-	0.23	0.30	0.40	0.41	0.19	0.19	0.75	1.27	1.41	0.82	0.58	0.43	6.99
8.0 - 8.9	-	0.13	0.19	0.31	0.20	0.08	0.12	0.48	1.01	1.10	0.64	0.40	0.28	4.94
9.0 - 9.9	0.00	0.06	0.10	0.15	0.12	0.03	0.06	0.31	0.62	0.72	0.38	0.23	0.13	2.90
10.0 - 10.9	-	0.03	0.03	0.07	0.05	0.01	0.03	0.17	0.48	0.59	0.34	0.18	0.09	2.06
11.0 - 11.9	-	0.02	0.01	0.04	0.01	0.00	0.01	0.09	0.33	0.46	0.24	0.10	0.05	1.36
12.0 - 12.9	-	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.04	0.18	0.32	0.15	0.05	0.02	0.80
13.0 - 13.9	-	0.00	0.00	0.00	-	-	0.00	0.02	0.08	0.17	0.09	0.03	0.01	0.41
14.0 - 14.9	-	0.00	-	-	-	-	0.00	0.01	0.05	0.11	0.05	0.02	0.01	0.24
15.0 - 15.9	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.02	0.05	0.02	0.01	0.00	0.11
16.0 - 16.9	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.02	0.04	0.01	0.01	0.00	0.08
17.0 - 17.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.00	-	0.03
18.0 - 18.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.00	-	-	0.02
19.0 - 19.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.01
20.0 - 20.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	0.00
21.0 - 21.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	0.00
22.0 - 22.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	0.00
23.0 - 23.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	-	-	0.00
24.0 - 24.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	-	0.00
25.0 - 25.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.0 - 26.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.0 - 27.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.0 and higher	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cumulative	4.30	4.26	5.62	7.17	7.61	5.94	5.32	9.76	14.72	14.52	9.26	6.58	4.94	100.00

Waarnemingsstation > Deelen

FREQUENCY TABLE OF POTENTIAL WIND SPEED - DISTRIBUTIVE RELATIVE

Wind speed (m/s)	Var/ Calm	275 Deelen												Year	1971-2000	Cum.
		Wind direction (*10 degrees)														
		35-01	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34			
		Distributive in percentage														
0.0 - 0.9	3.25	0.08	0.05	0.05	0.12	0.42	0.17	0.12	0.10	0.08	0.07	0.07	0.12	4.69		
1.0 - 1.9	2.89	0.53	0.38	0.44	0.91	1.70	0.82	0.71	0.80	0.64	0.56	0.59	0.81	11.79		
2.0 - 2.9	0.37	0.73	0.64	0.86	1.36	1.84	0.96	0.99	1.39	1.35	1.01	0.79	0.92	13.23		
3.0 - 3.9	0.05	0.73	0.93	1.25	1.63	1.37	1.14	1.10	1.76	1.68	1.02	0.83	0.76	14.25		
4.0 - 4.9	0.01	0.58	0.92	1.31	1.31	0.85	1.09	1.27	2.40	2.02	1.25	1.03	0.71	14.74		
5.0 - 5.9	0.00	0.42	0.73	1.01	0.76	0.56	0.76	1.06	1.86	1.76	0.95	0.75	0.55	11.17		
6.0 - 6.9	0.00	0.36	0.79	1.10	0.80	0.48	0.72	1.04	2.04	1.99	0.95	0.65	0.53	11.44		
7.0 - 7.9	-	0.24	0.38	0.52	0.40	0.20	0.33	0.68	1.49	1.56	0.74	0.67	0.37	7.58		
8.0 - 8.9	-	0.11	0.22	0.31	0.24	0.11	0.18	0.41	0.99	1.10	0.56	0.36	0.22	4.81		
9.0 - 9.9	-	0.05	0.08	0.14	0.11	0.04	0.07	0.21	0.67	0.80	0.35	0.22	0.13	2.86		
10.0 - 10.9	-	0.02	0.03	0.08	0.05	0.01	0.03	0.12	0.34	0.45	0.22	0.11	0.06	1.53		
11.0 - 11.9	-	0.01	0.02	0.03	0.01	0.00	0.01	0.05	0.20	0.31	0.14	0.07	0.03	0.89		
12.0 - 12.9	-	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.12	0.22	0.11	0.04	0.02	0.55		
13.0 - 13.9	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.09	0.05	0.02	0.01	0.22		
14.0 - 14.9	-	0.00	-	0.00	-	-	-	0.01	0.03	0.05	0.02	0.01	0.00	0.12		
15.0 - 15.9	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.06		
16.0 - 16.9	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.03		
17.0 - 17.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.01		
18.0 - 18.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	0.00		
19.0 - 19.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	-	-	0.00		
20.0 - 20.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	0.00		
21.0 - 21.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	-	-	0.00		
22.0 - 22.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	0.00		
23.0 - 23.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	-	-	0.00		
24.0 - 24.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
25.0 - 25.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
26.0 - 26.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
27.0 - 27.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
28.0 and higher	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Cumulative	6.57	3.88	5.17	7.10	7.71	7.59	6.30	7.78	14.25	14.15	8.04	6.23	5.23	100.00		

Waarnemingsstation > Maastricht

FREQUENCY TABLE OF POTENTIAL WIND SPEED - DISTRIBUTIVE RELATIVE

Wind speed (m/s)	Var/ Calm	210 Valkenburg												Year	1982-2000	Cum.
		Wind direction (*10 degrees)														
		35-01	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34			
Distributive in percentage																
0.0 - 0.9	1.26	0.04	0.04	0.04	0.02	0.05	0.07	0.08	0.07	0.07	0.06	0.04	0.03	1.87		
1.0 - 1.9	2.16	0.28	0.52	0.59	0.34	0.44	0.84	0.94	0.59	0.43	0.33	0.26	0.26	7.99		
2.0 - 2.9	0.43	0.58	0.96	1.07	0.73	0.88	1.64	1.77	0.83	0.60	0.54	0.58	0.61	11.23		
3.0 - 3.9	0.04	0.78	1.13	1.05	0.97	1.06	1.66	1.67	0.93	0.78	0.81	0.92	0.88	12.69		
4.0 - 4.9	0.01	0.91	0.97	1.04	1.09	1.06	1.27	1.49	1.12	1.12	1.16	1.10	1.07	13.40		
5.0 - 5.9	0.00	0.91	0.65	0.93	0.71	0.77	0.72	0.81	1.27	1.05	1.28	1.01	0.85	10.97		
6.0 - 6.9	0.00	0.87	0.60	0.87	0.64	0.55	0.45	0.90	1.31	1.50	1.33	0.81	0.78	10.63		
7.0 - 7.9	-	0.64	0.39	0.58	0.44	0.36	0.25	0.65	0.87	1.59	1.16	0.73	0.76	8.42		
8.0 - 8.9	-	0.44	0.27	0.38	0.27	0.19	0.12	0.56	1.00	1.51	0.80	0.56	0.63	6.73		
9.0 - 9.9	-	0.26	0.17	0.22	0.11	0.06	0.07	0.31	0.77	1.22	0.64	0.44	0.44	4.72		
10.0 - 10.9	-	0.18	0.08	0.13	0.06	0.05	0.03	0.23	0.68	1.14	0.67	0.36	0.28	3.90		
11.0 - 11.9	-	0.10	0.03	0.07	0.02	0.01	0.01	0.15	0.46	0.76	0.46	0.26	0.14	2.49		
12.0 - 12.9	-	0.05	0.02	0.05	0.01	0.00	0.00	0.09	0.31	0.64	0.33	0.19	0.10	1.79		
13.0 - 13.9	-	0.03	0.01	0.01	0.00	-	0.00	0.04	0.22	0.60	0.26	0.12	0.07	1.36		
14.0 - 14.9	-	0.02	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.01	0.14	0.33	0.15	0.08	0.04	0.78		
15.0 - 15.9	-	0.01	-	0.00	-	-	-	0.01	0.07	0.22	0.11	0.04	0.02	0.48		
16.0 - 16.9	-	0.00	-	-	-	-	-	0.01	0.03	0.12	0.06	0.03	0.02	0.26		
17.0 - 17.9	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.02	0.05	0.05	0.02	0.00	0.15		
18.0 - 18.9	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00	0.02	0.03	0.03	0.01	0.01	0.08		
19.0 - 19.9	-	0.00	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.04		
20.0 - 20.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.00	-	0.00	0.02		
21.0 - 21.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.00	-	0.00	0.01		
22.0 - 22.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.01		
23.0 - 23.9	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	0.00		
24.0 - 24.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	-	0.00		
25.0 - 25.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
26.0 - 26.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
27.0 - 27.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
28.0 and higher	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Cumulative	3.90	6.10	5.86	7.03	5.41	5.47	7.15	9.73	10.75	13.80	10.24	7.55	7.02	100.00		