



Mensen met oplossingen

M+P | MBBM groep
www.mp.nl

De emissie-term uit het reken- en meetvoorschrift windturbines

Edwin Nieuwenhuizen





Het kader

- paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit (BARIM)
- artikel 3.14 van de Activiteitenregeling (RARIM)
- bijlage IV van de Activiteitenregeling (RMV-WT)



Het principe

Akoestisch onderzoek

- achterhalen windsnelheidsafhankelijke geluidsvermogen
- plaatselijke windverdeling afleiden uit statistiek
- bepalen jaargemiddelde emissieterm
- berekenen gestandaardiseerde geluidsimmissie, methode II.8
- corrigeren voor meteogemiddelde geluidsimmissie, C_{meteo}
- berekenen L_{den} en L_{night} uit equivalente immissieniveaus

Toezicht en handhaving

- registreren van de jaargemiddelde emissieterm
- controleren van het geluidsvermogen van de windturbine
- handhaven met immissiemetingen niet mogelijk



Onderwerpen

1. ontwikkelingen op het gebied van de emissiemeetmethode
2. de windverdeling en de invloed op de emissieterm
3. de registratieplicht van de emissieterm



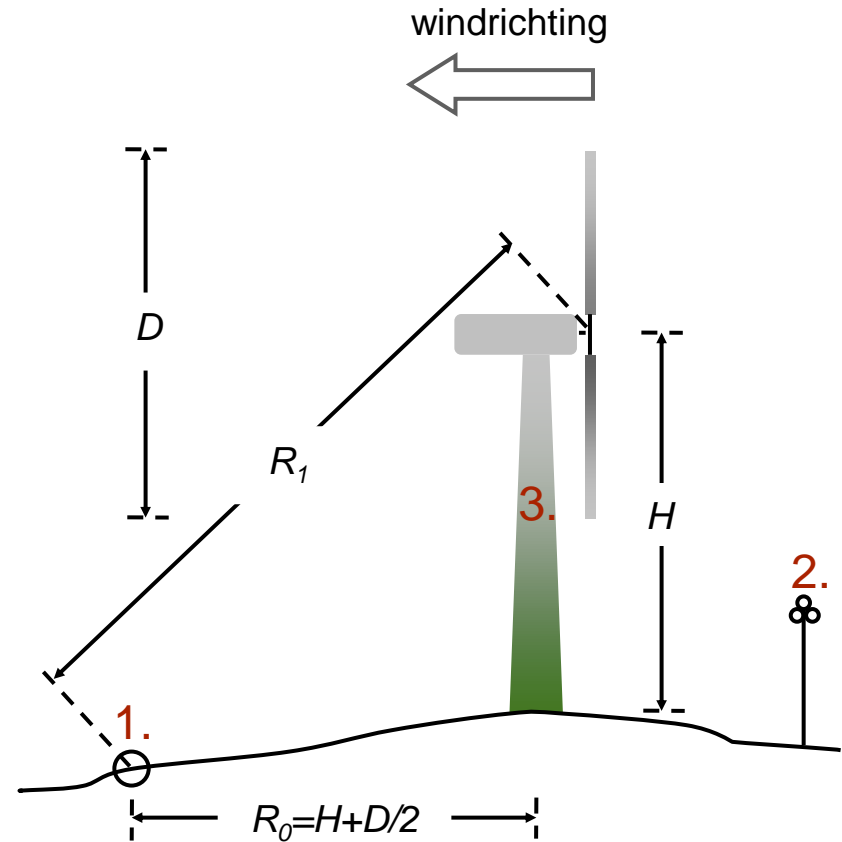
Normen en richtlijnen

- bijlage IV RARIM, RMV-WT, hoofdstuk 2
- praktijk: IEC 61400-11, Ed. 2.0, 2002 + A1:2006
- nieuw: IEC 61400-11, Ed. 3.0, november 2012



synchrone data-aquisitie

1. geluidsmetingen
2. windsnelheidsmetingen
(stoorgeluid door wind)
3. data van de WT
 - windsnelheid HH
 - geleverde vermogen
 - toerental
 - pitchhoek



Uitvoering van de metingen



mic op harde plaat



meting v op gondel



meting v (stoorgeluid)



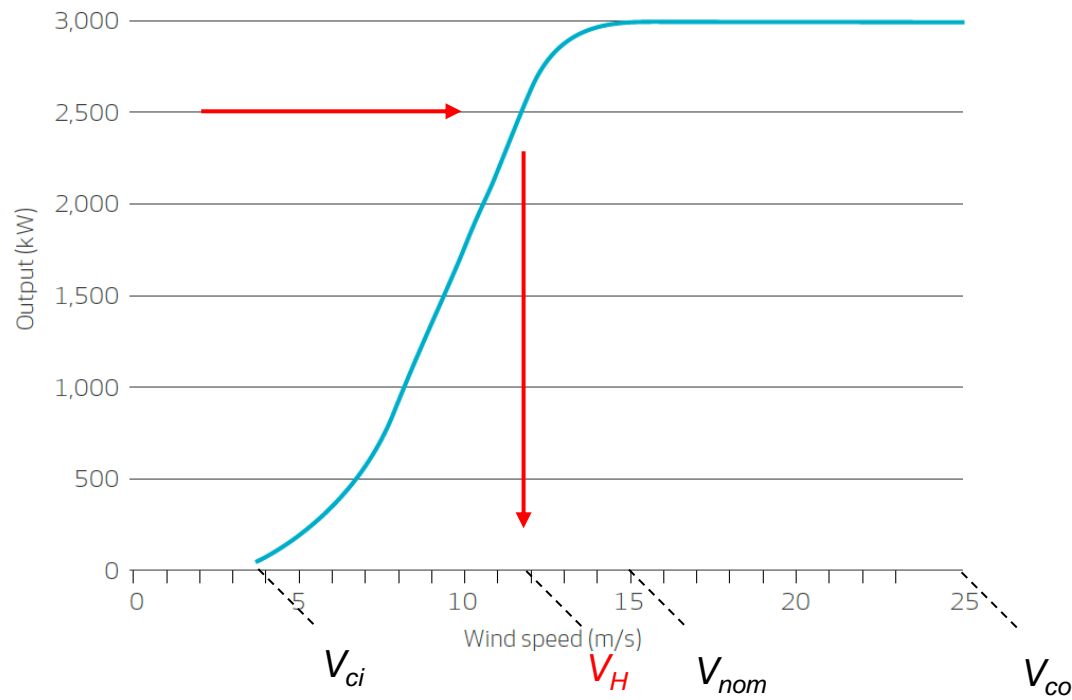
aquisitie windturbine data



Power curve methode

tot V_{nom} : afleiden windsnelheid op ashoogte uit power curve

vanaf V_{nom} : anemometer op gondel na ijking met power curve



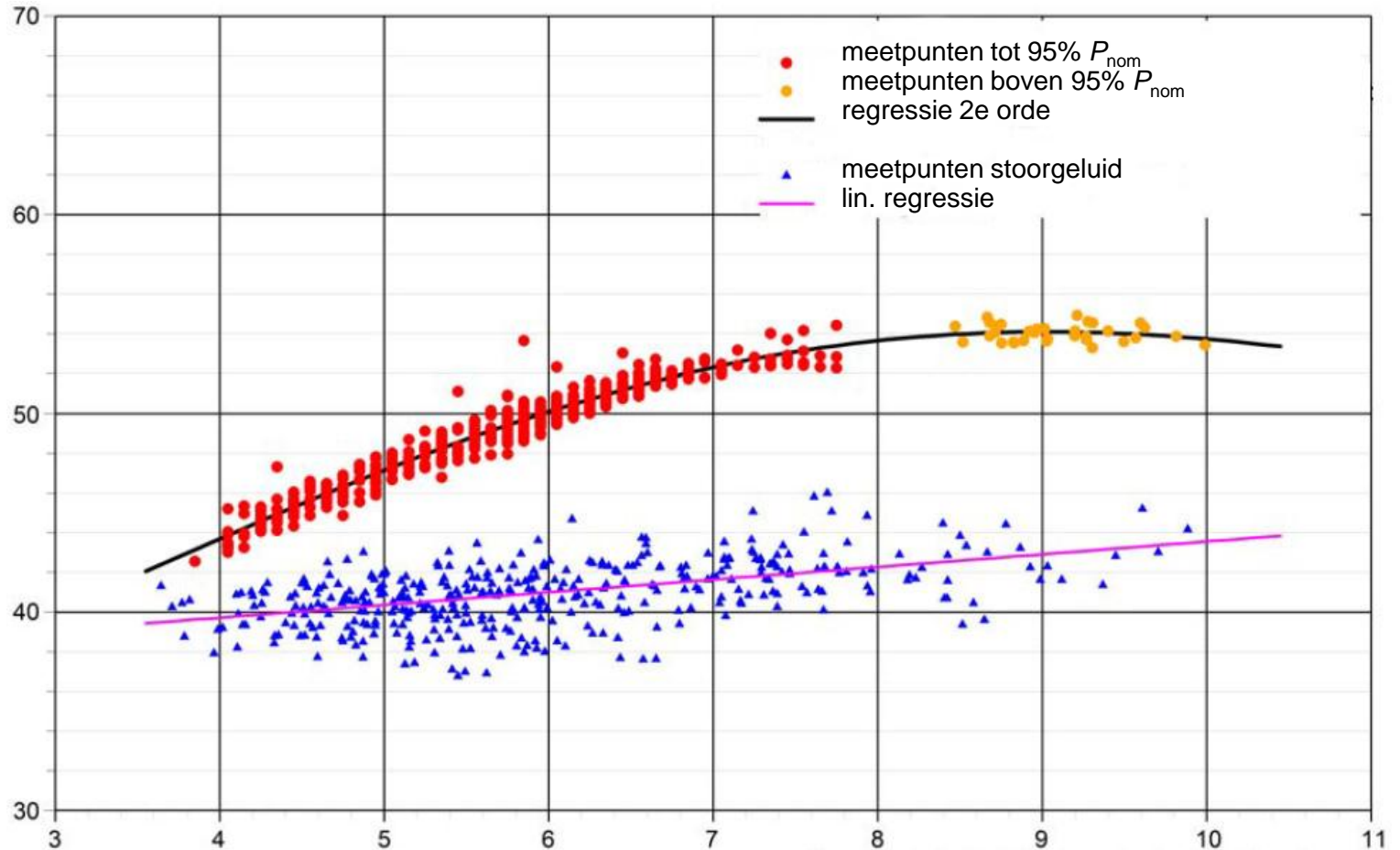


Verbeteringen IEC-61400 ed. 2.0 en 3.0

- windsnelheid op ashoogte niet afleiden van metingen op 10m
- referentie windsnelheid op ashoogte, niet langer 10m
- verkorting van de meetperiode van 60 naar 10 sec
- windsnelheidsklassen versmald van 1 m/s tot 0,5 m/s
- lineaire regressie binnen windsnelheidsklasse in plaats van hogere orde regressie over alle meetdata

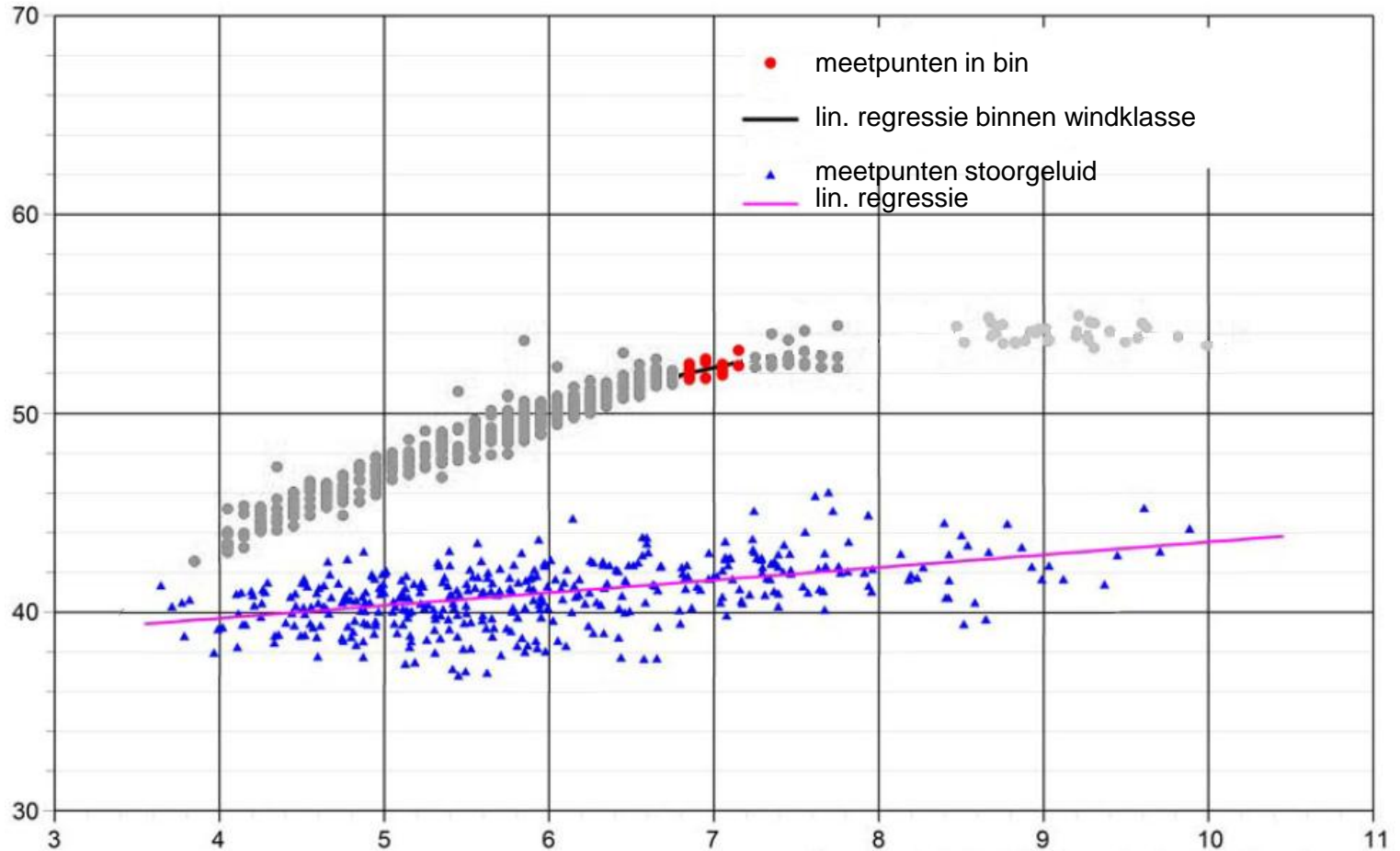


Dataregressie ed. 2.0





Dataregressie ed. 3.0

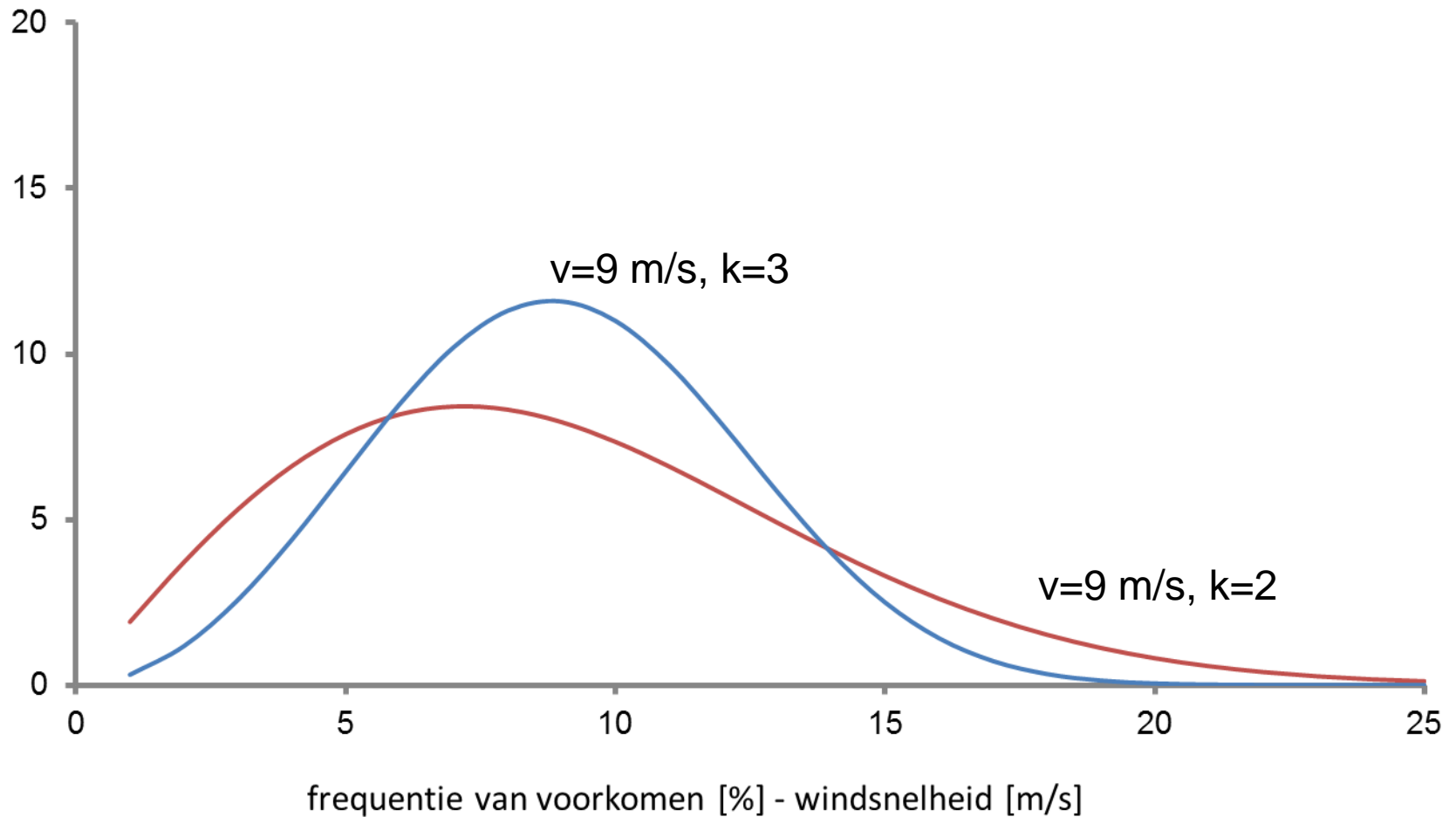


Windkaart 2005 (KEMA)

- verkennen van windrijke locaties
- gebaseerd op metingen op 10m
- 20-jarig gemiddelde windsnelheid
- geëxtrapoleerd naar 100m
- niet direct bruikbaar voor geluid



Weibull verdeling

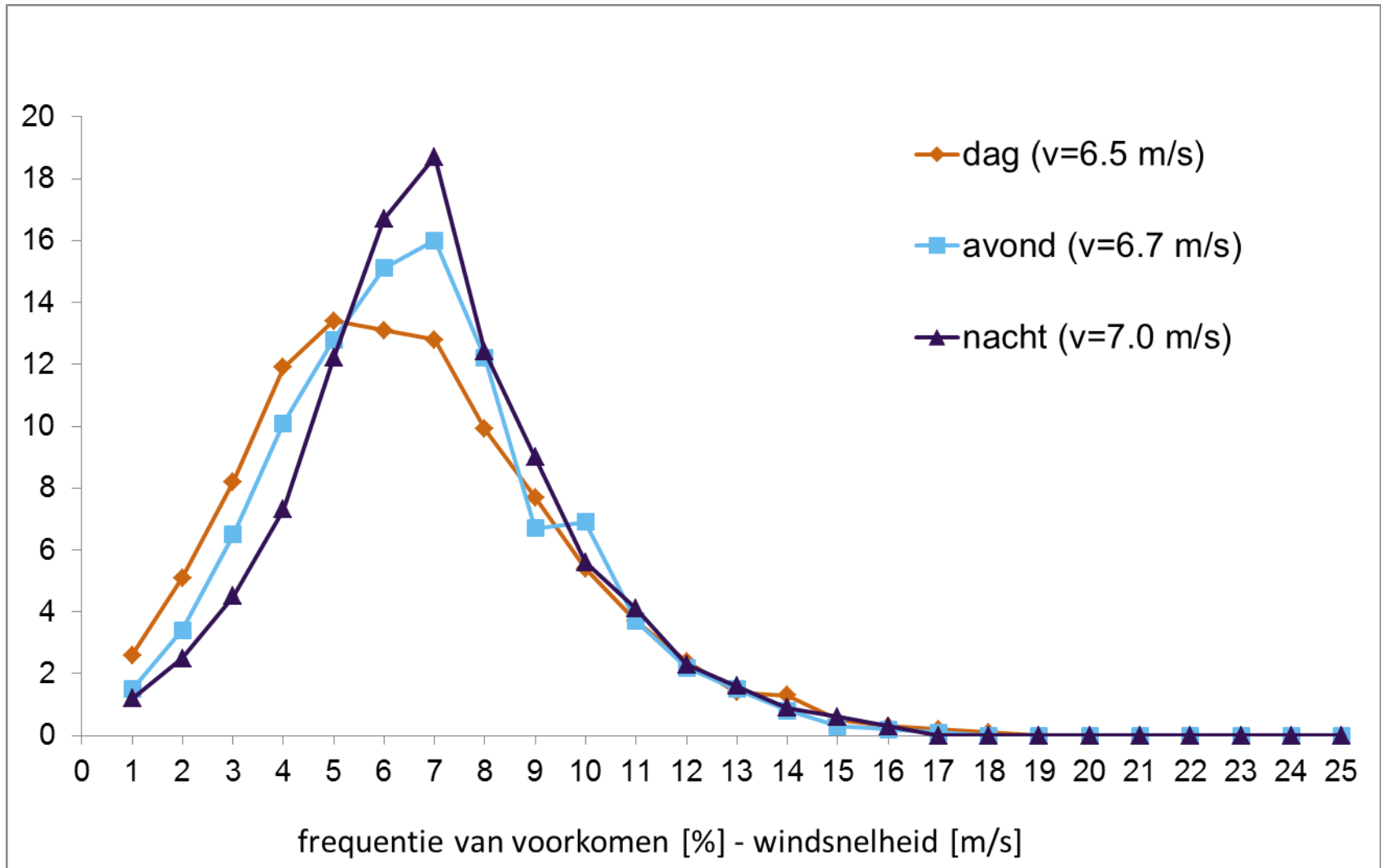


dataset KNMI 2009

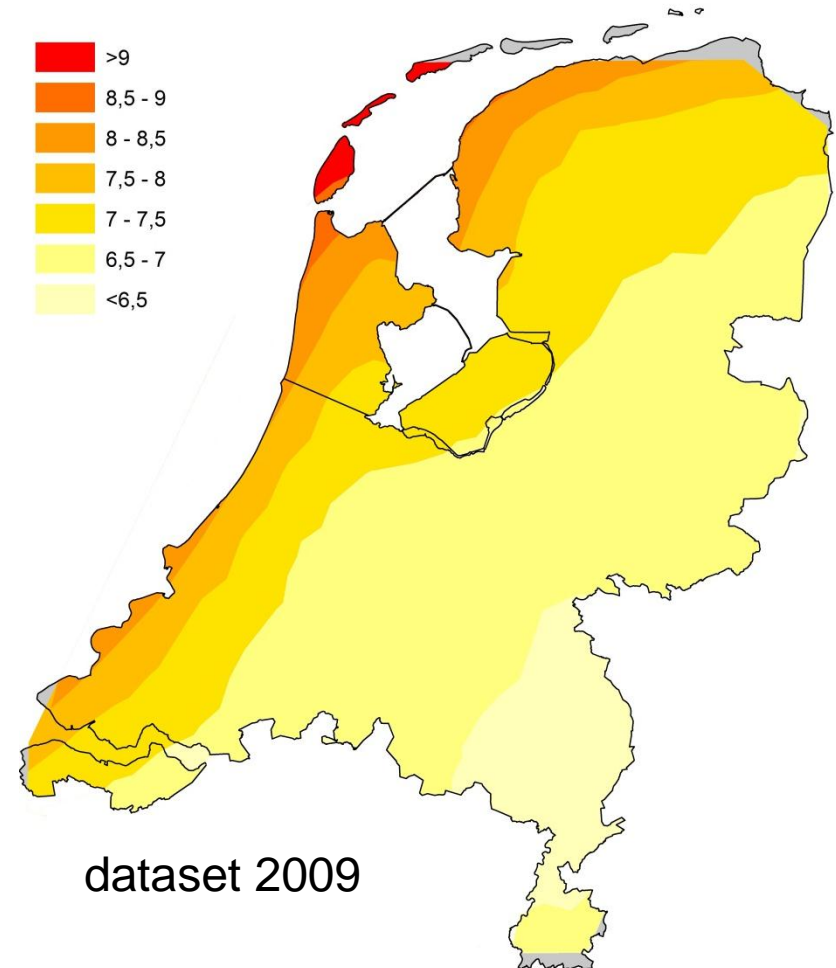
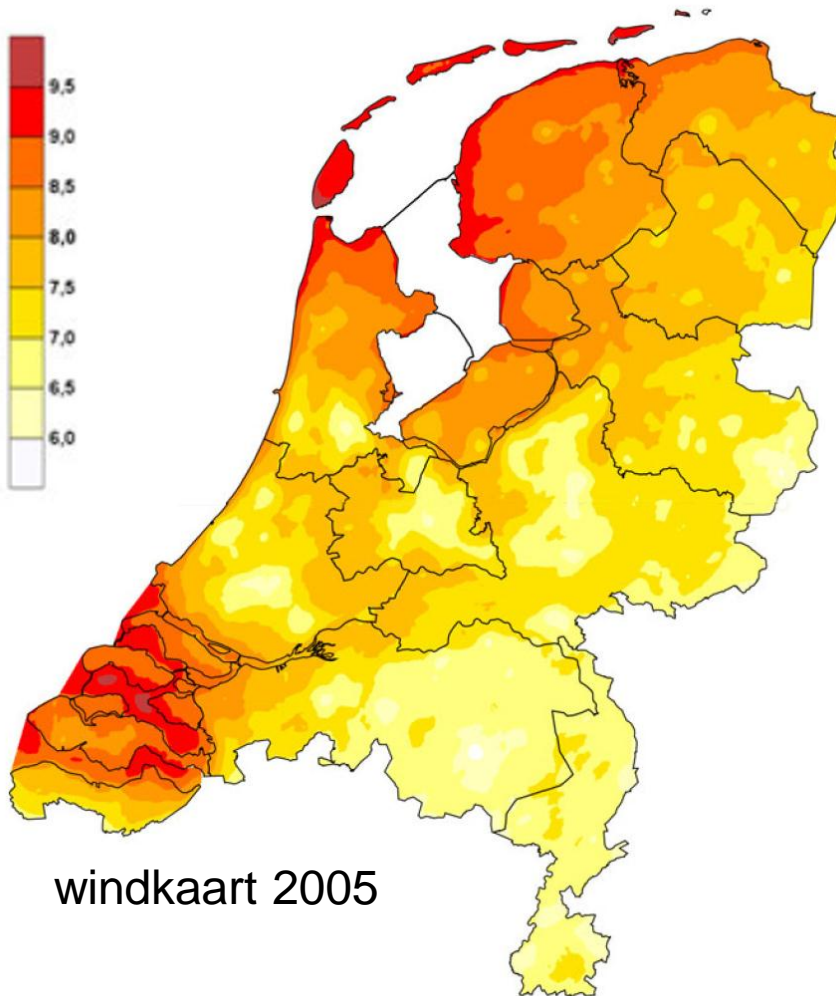
- gebaseerd op HIRLAM
- periode 2005-2009
- windsnelheidsverdeling voor dag, avond, nacht
- windklassen van 1 tot 25 m/s
- gridafstand 20 km
- hoogtes: 80, 90, 100, 110, 120 m
- interpoleren: www.windenergie.nl en www.mp.nl/rekentool



windsnelheidsverdeling Arnhem 100m

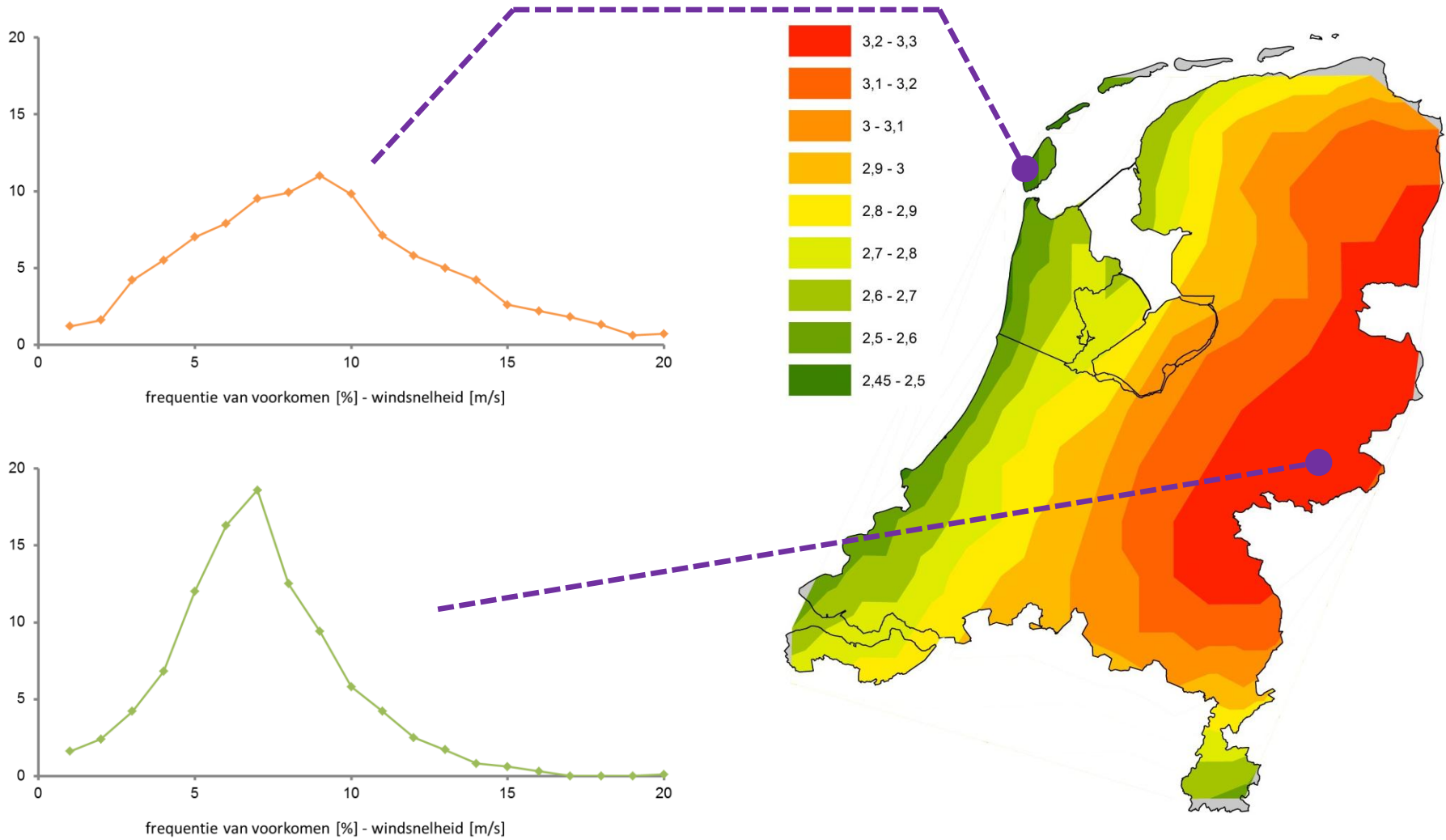


Etmaalgem. windsnelheid (m/s) op 100m



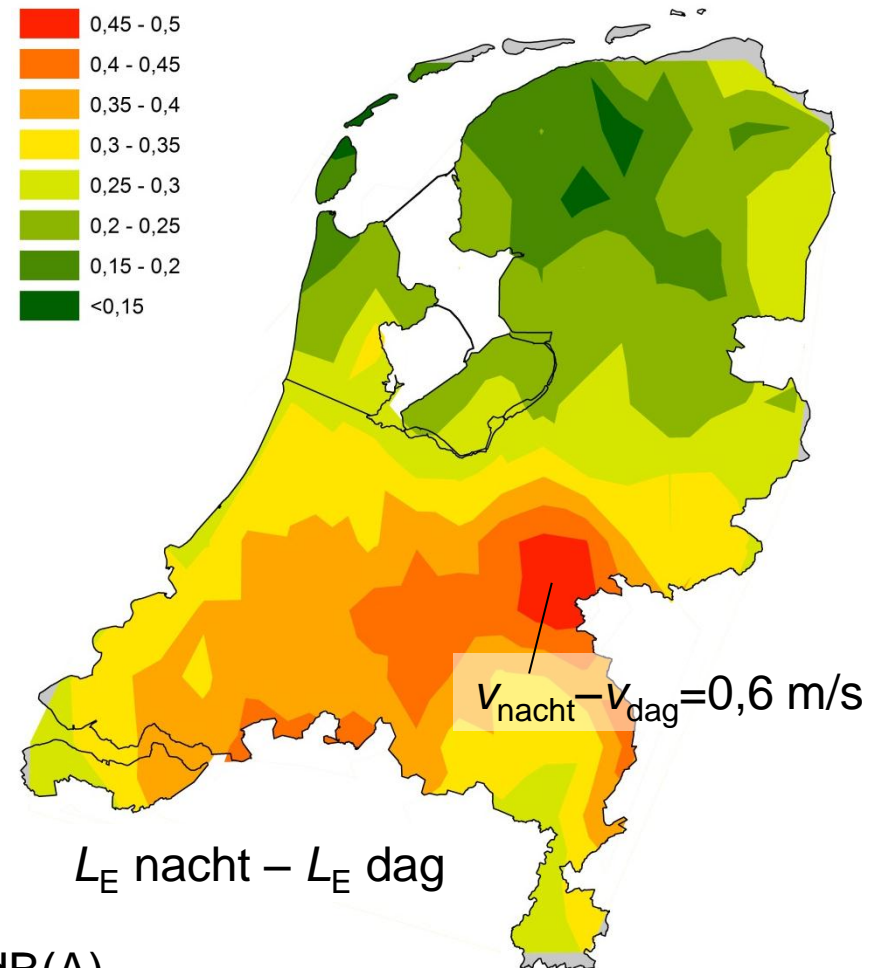
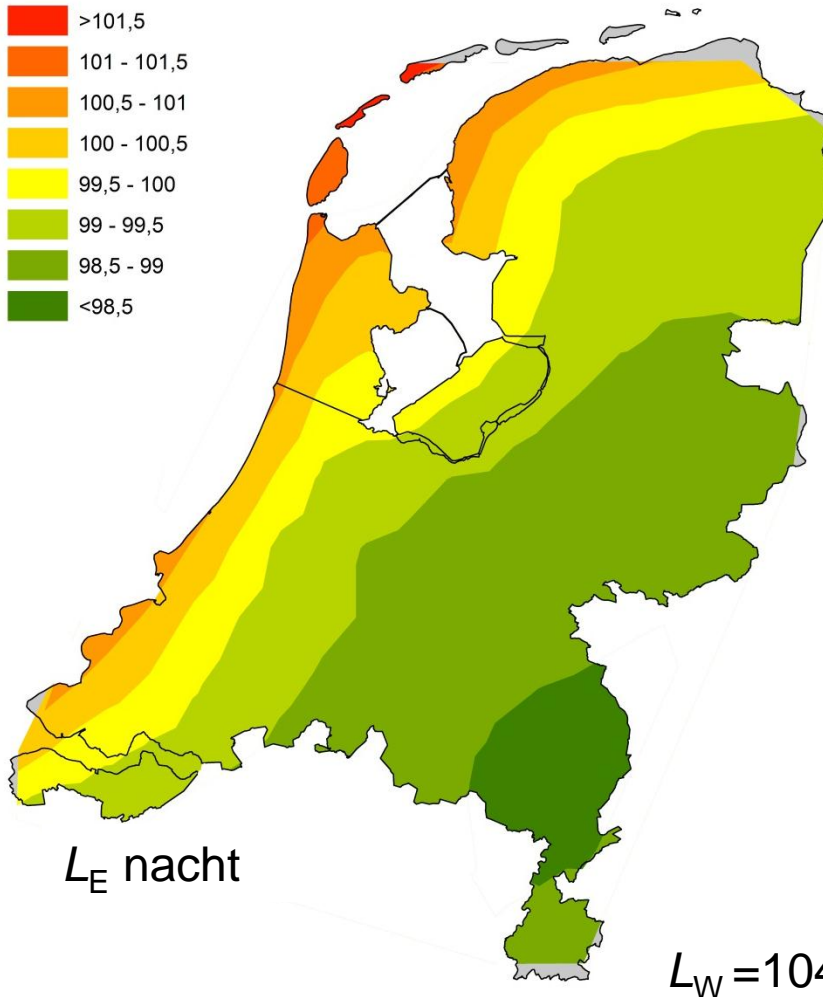


vormfactor k (nacht) op 100m





Emissieterm L_E in dB(A)





Samengevat

Vergelijking met Windkaart 2005

- gelijkmatig verloop van de windsnelheid
- gemiddeld iets lagere windsnelheden in dataset
- lokaal treden verschillen in windsnelheid op tot ca 1,5 m/s

Analyse dataset in relatie tot de emissieterm

- verschil tussen maximaal L_w en L_E is 2-5 dB
- verschil $v_{\text{dag}} - v_{\text{nacht}}$ landinwaarts het grootst (0,6 m/s), maar bij de kust beperkt; effect op L_E kan groter zijn dan 0,5 dB



Handhaven op L_E

RARIM Artikel 3.14e

De drijver van de inrichting registreert de volgende gegevens:

a. de emissieterm L_E , bedoeld in onderdeel 3.4.1 van bijlage 4, gebaseerd op de effectieve werking gedurende het afgelopen kalenderjaar, en...



Oplossingen

Nieuwe situaties

- ruimte reserveren; $L_{den} = 47$ dB niet volledig volmaken

Bestaande situaties

- monitoren en evt. bijsturen met behulp van noise modes

Toekomst?

- wijzigen dataset KNMI: baseren op 5-10% overschrijdingskans
- wijzigen RARIM: overschrijdingen in windrijke jaren toestaan



Conclusies

- nieuwe IEC-61400-11 Ed. 3.0 sluit goed aan bij RMV-WT
- dataset KNMI geeft goed beeld van de wind boven NL en maakt nauwkeurige berekening van de (gemiddelde) emissieterm mogelijk
- registratieplicht van de emissieterm verdient aandacht in verband met windrijke jaren