

# Overzicht windvermogen prognoses

Arno Brand

ECN Windenergie, Postbus 1, 1755 ZG Petten

## Korte-termijn verwachtingen windenergie in Europa en de Verenigde Staten

- Het handhaven van systeembalans
- Manieren om balans te handhaven
- Rol voor windvermogen verwachtingen
- Twee typen prognosemethode
- Kenmerken van de diverse prognosemethoden
- Bruikbaarheid windvermogen verwachtingen

## Het handhaven van systeembalans: mechanismen en organisatie

	sub systeembalans (netbeheerder)	PV balans (marktpartijen)
volume van onbalans	DE	
kosten door onbalans	DK, SP	NL

Sub-systeembalans: geen netto invoeding of afname in het subsysteem

PV-balans: geen overschot of tekort ten opzichte van programma

## Manieren om balans in (sub)systeem of t.o.v. programma te handhaven

- Invoeding op afname afstemmen en/of
- Tekort t.o.v. programma inkopen of  
Overschot verkopen

Nodig: Anticiperen op de toekomstige toestand

## Windvermogen verwachtingen: zicht op eigen toekomstige toestand

	quarter ahead	hour ahead	day ahead	week ahead	year ahead	decade ahead
persistence	x	x				
forecast			X	x		
climatology				x	x	x

## Twee soorten prognosemethode: fysisch en statistisch

	fysisch	statistisch
nadelen	bewerkingstijd regelmaat	meetgegevens locatiegebonden
voordelen	aanpasbaar overdraagbaar	detaillering zelfreinigend

Fysisch: Beschrijving van relevante natuurkundige processen

Statistisch: Beschrijving van schatters voor de relevante parameters

## Kenmerken prognosemethoden

WPPT	DK	statistisch	product	o, 1997	(r)n, Eltra
Prediktor	DK	fysisch	product	r&d, 1997	r(n)
eWind	US	fysisch	dienst	r&d, 2000	r(n), CEC
ISETm	DE	statistisch	dienst	o, 2002	(r)n, E.ON Netz
ECNm	NL	fysisch	product	r&d, 2002	pv, ONS – ES
Sipreólico	SP	fysisch	dienst	o, 2002	n, RED Eléctrica
Local Regio Pred	SP	fysisch	product	o, 2002	u
GHm	UK	fysisch	product	r&d, 2002	u

o = operationeel, r&d = onderzoek

(r)n = (regionale) netbeheerder, pv = programmaverantwoordelijke, u = utility

## Bruikbaarheid windvermogenverwachtingen: twijfelachtig

- Beperkte validatiemogelijkheden
- Grote onbalansen en grote voorspelfouten
- Geringe terugkoppeling uit praktijk

Bron: First IEA Joint Action Symposium 'Wind Forecasting Techniques', Norrköping, December 2002

# Wind power by a quarter of the hour

Arno Brand

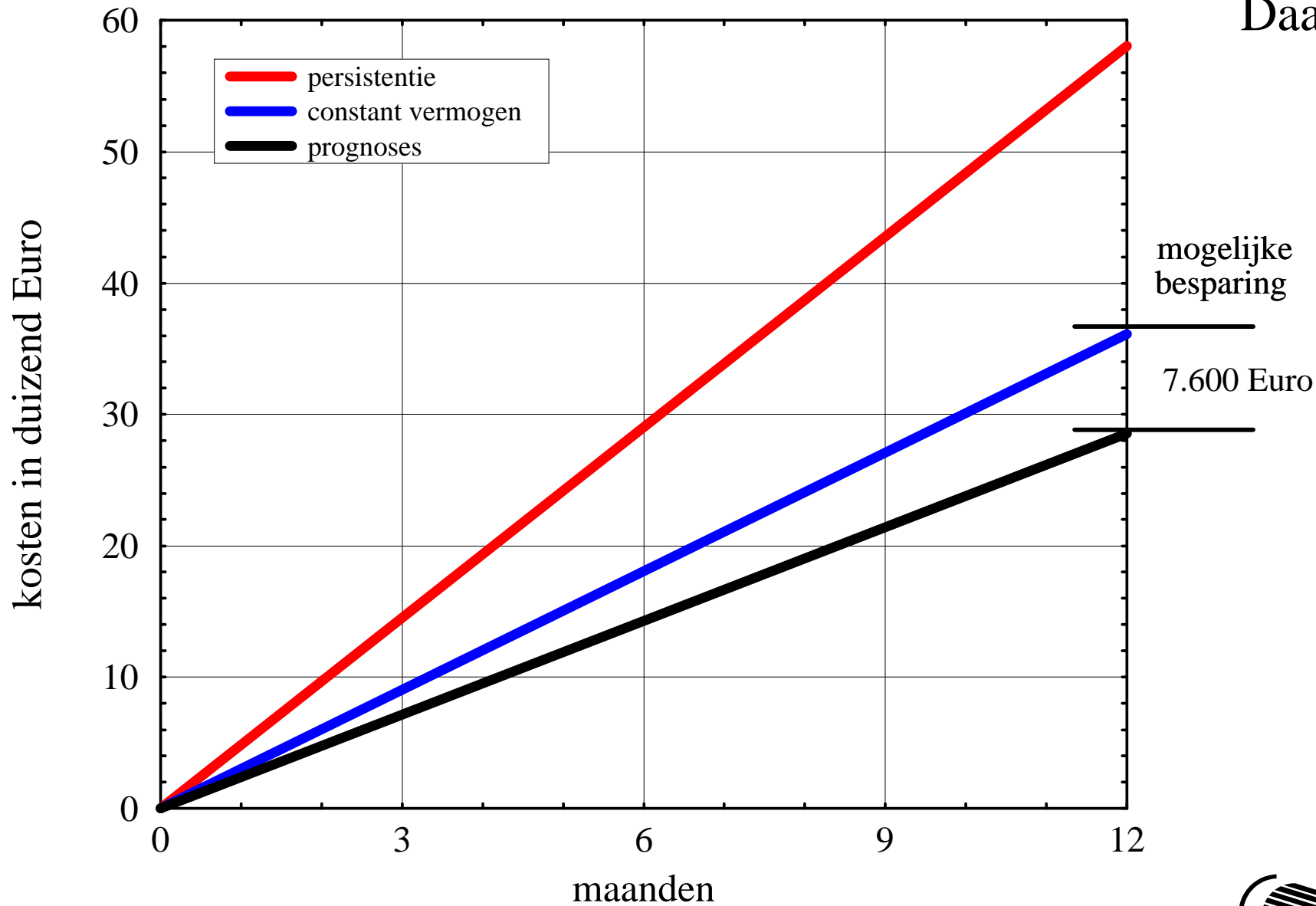
ECN Windenergie, Postbus 1, 1755 ZG Petten

## De prognosemethode van ECN

- Waarom windvermogen verwachtingen?
- Motivatie eigen methode ECN
- Nieuwe kwaliteitscriteria voor wind
- The good, the bad & the ugly
- Windturbines maken onbalans
- Het vermijden van tekort situaties
- Voor- en nadelen van verwachtingen
- Wanneer verwachtingen maken?
- Wat is nodig om verwachtingen te maken?

# accumulatie van kosten door onbalans 1 megawatt, 1 jaar, 10 EUR/MWh

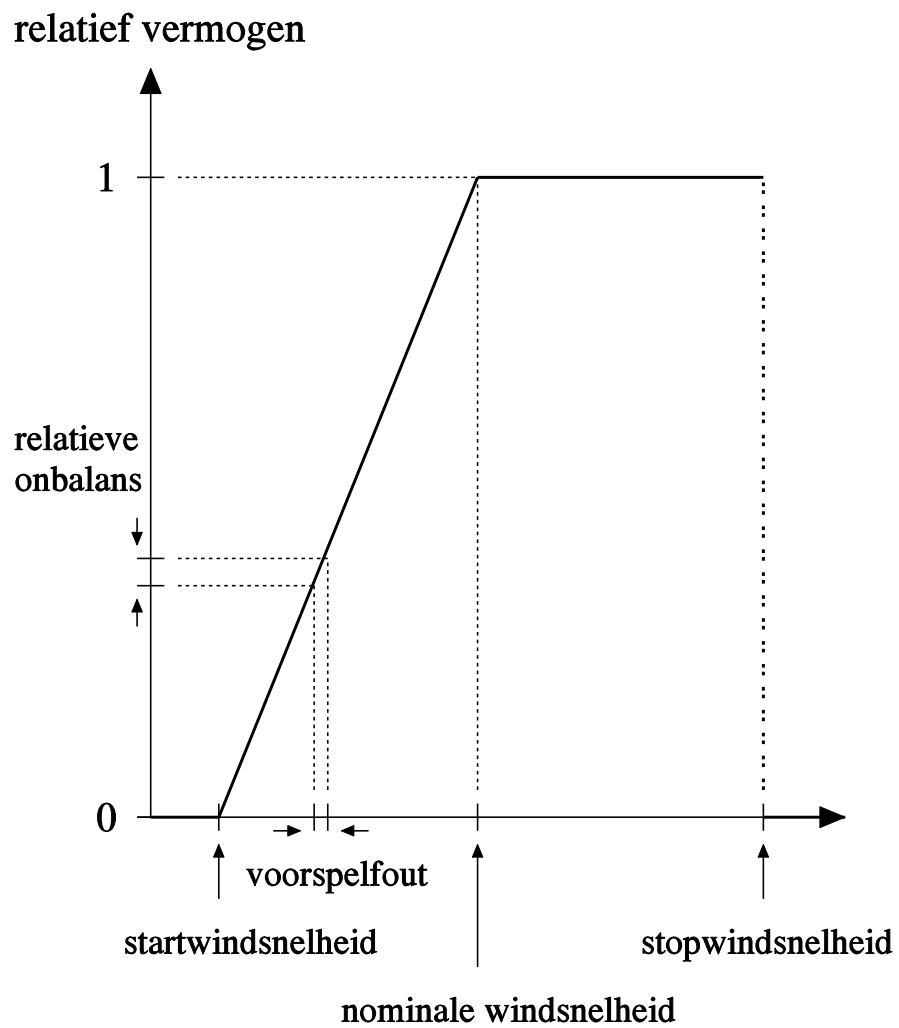
Waarom?  
Daarom!



## Motivatie eigen methode ECN: de Nederlandse situatie

- Gebruik door programmaverantwoordelijken
  - Per aansluiting of cluster van aansluitingen
  - Verwachtingen per programmatijdseenheid
- Relatief groot aandeel profielvermogen
  - Statistische methoden vallen af
  - Detaillering door fysica/meteorologie
- Gebruiker wenst maat voor onzekerheid van prognose
  - Verwachtingswaarde plus onder- en bovengrens
- Aansluiten bij ontwikkeling in Nederland
  - Weermodel, ruwheidscartografie en invloed stabiliteit

# Kwaliteitscriteria ingegeven door windenergie

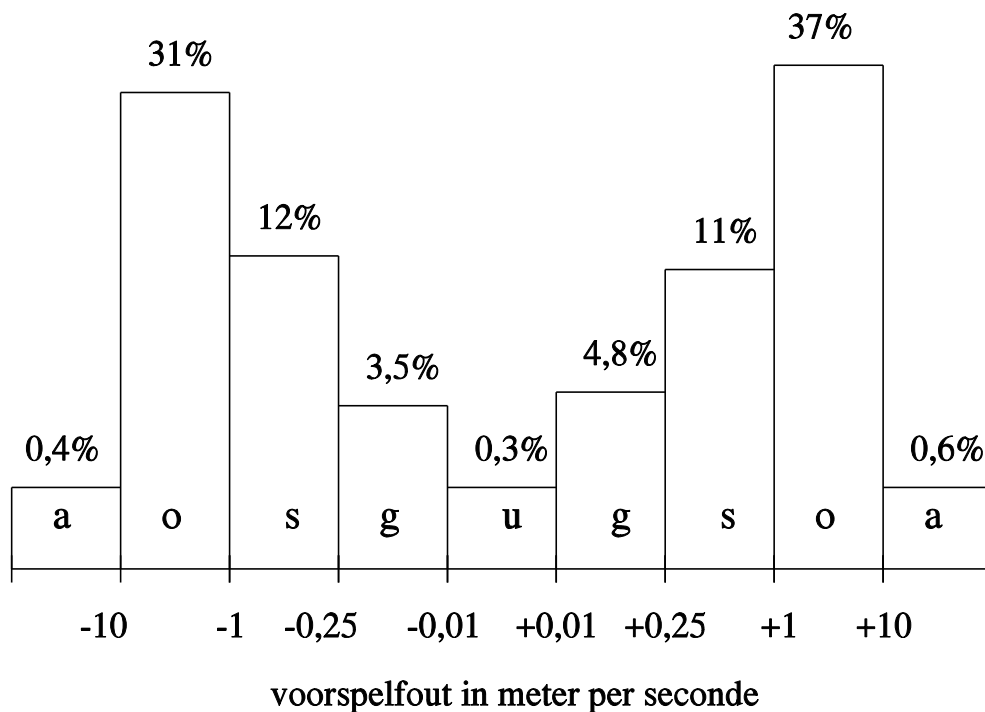


## Kwaliteitscriteria ingegeven door windenergie

	uitmuntend	goed	slecht	onvoldoende	afschuwelijk
PV onbalans	$\leq 1 \text{ kW}$	$1 \text{ kW} \dots 2.5\%P_{\text{inst}}$	$2.5\%P_{\text{inst}} \dots 10\%P_{\text{inst}}$	$10\%P_{\text{inst}} \dots 100\%P_{\text{inst}}$	$100\%P_{\text{inst}}$
voorspelfout	$\leq 0.01 \text{ m/s}$	$0.01 \text{ m/s} \dots 0.25 \text{ m/s}$	$0.25 \text{ m/s} \dots 1 \text{ m/s}$	$1 \text{ m/s} \dots 10 \text{ m/s}$	$\geq 10 \text{ m/s}$

$P_{\text{inst}}$ : Geïnstalleerd vermogen

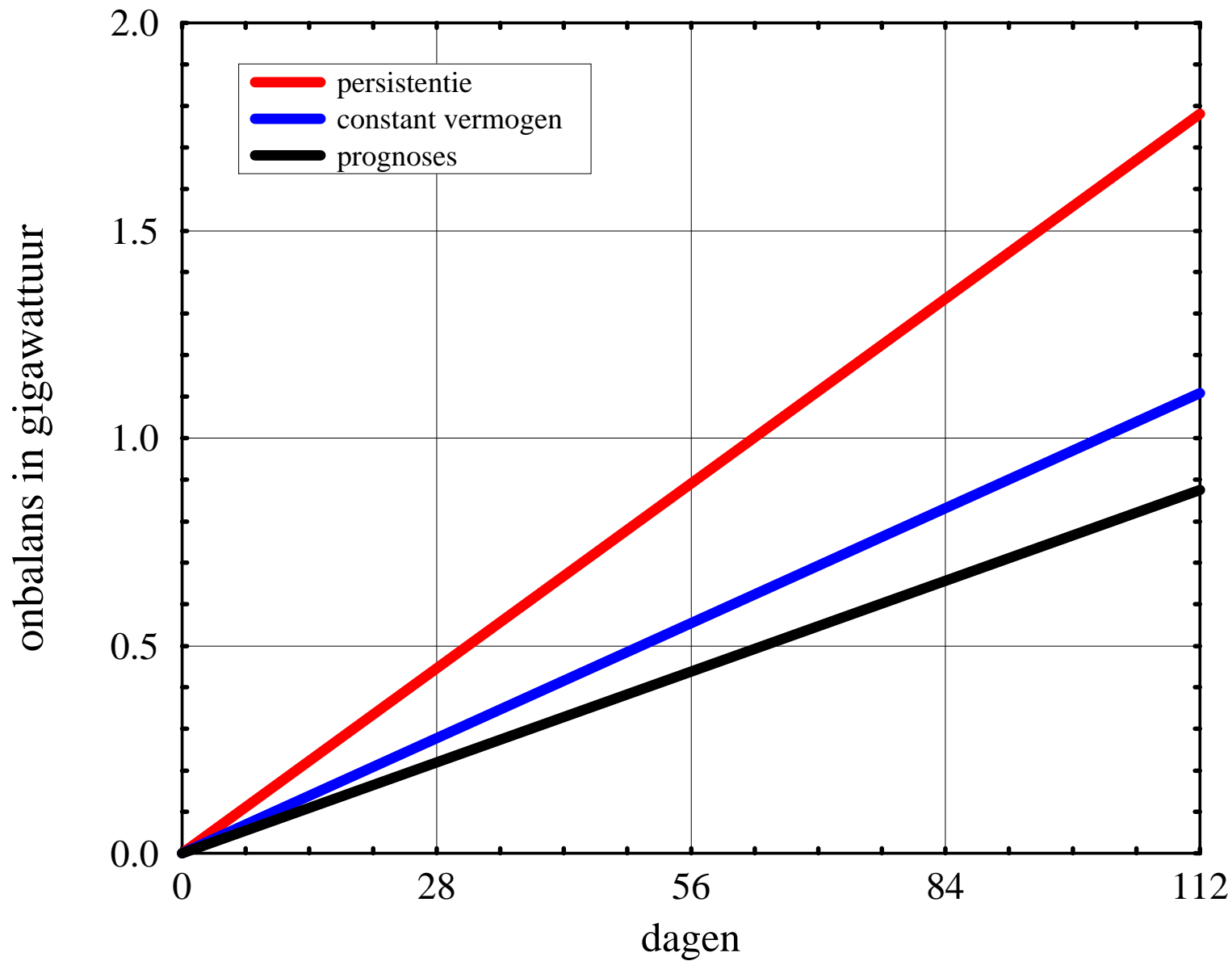
## Frequentie van de voorspelfout in de windsnelheid op 50 meter hoogte

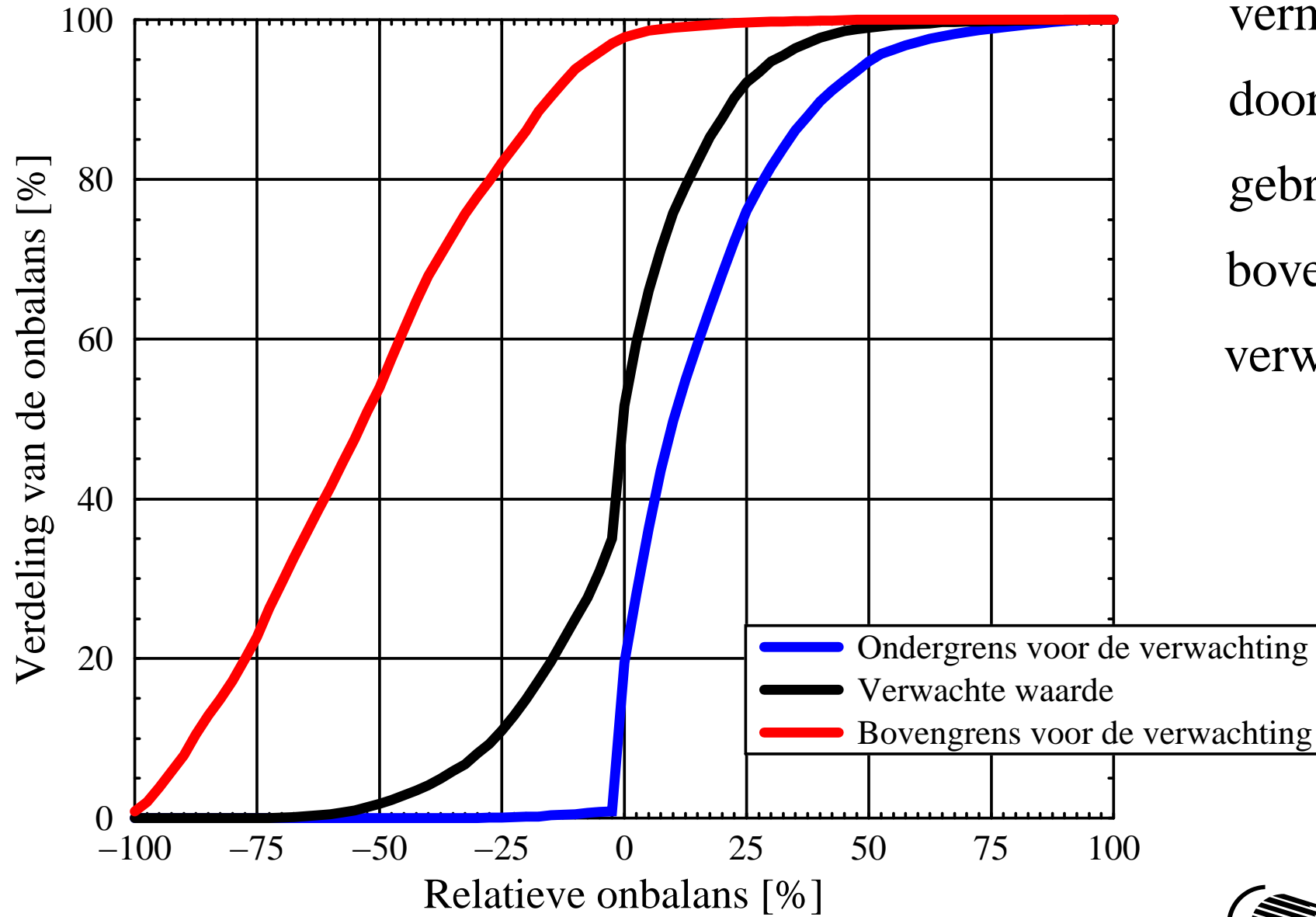


- u uitmuntend
- g goed
- s slecht
- o onvoldoende
- a afschuwelijk

# accumulatie van absolute onbalans 1 megawatt, 3 maanden

Windturbine  
maakt  
onbalans





Tekorten  
vermijden  
door  
gebruik  
bovengrens  
verwachting

## Voor- en nadelen van windvermogen prognoses

	prognose
nadelen	kan extreme PV onbalans niet voorkomen laat flinke hoeveelheid PV onbalans achter
voordelen	verkleint PV onbalans t.o.v. alternatieven voorkomt tekort situaties

## Wanneer windvermogen prognoses gebruiken?

Een verwachting is één van de instrumenten om het risico van programmaverantwoordelijkheid te verkleinen:

- Het is niet het enige instrument
- Het is niet het beste instrument

Dus: Verwachtingen samen met andere instrumenten gebruiken

## Wat is nodig om vermogensverwachtingen te maken?

- Licentie op windvermogenvoorspeller
- Dagelijkse levering uitvoer van het weermodel Hirlam22
- Twee ruwheidskaarten
- Ashoogte en coördinaten windturbines/windturbineparken
- Richtingafhankelijke vermogenscurves
- Gemeterd vermogen uit dagrapport per aansluiting