

Duurzame slipweerstand van natuursteen onderzoeksvoorstel

Ir. Nico van den Berg

Bouwstofadvies Bergen

CROW Infradag

10 november 2022

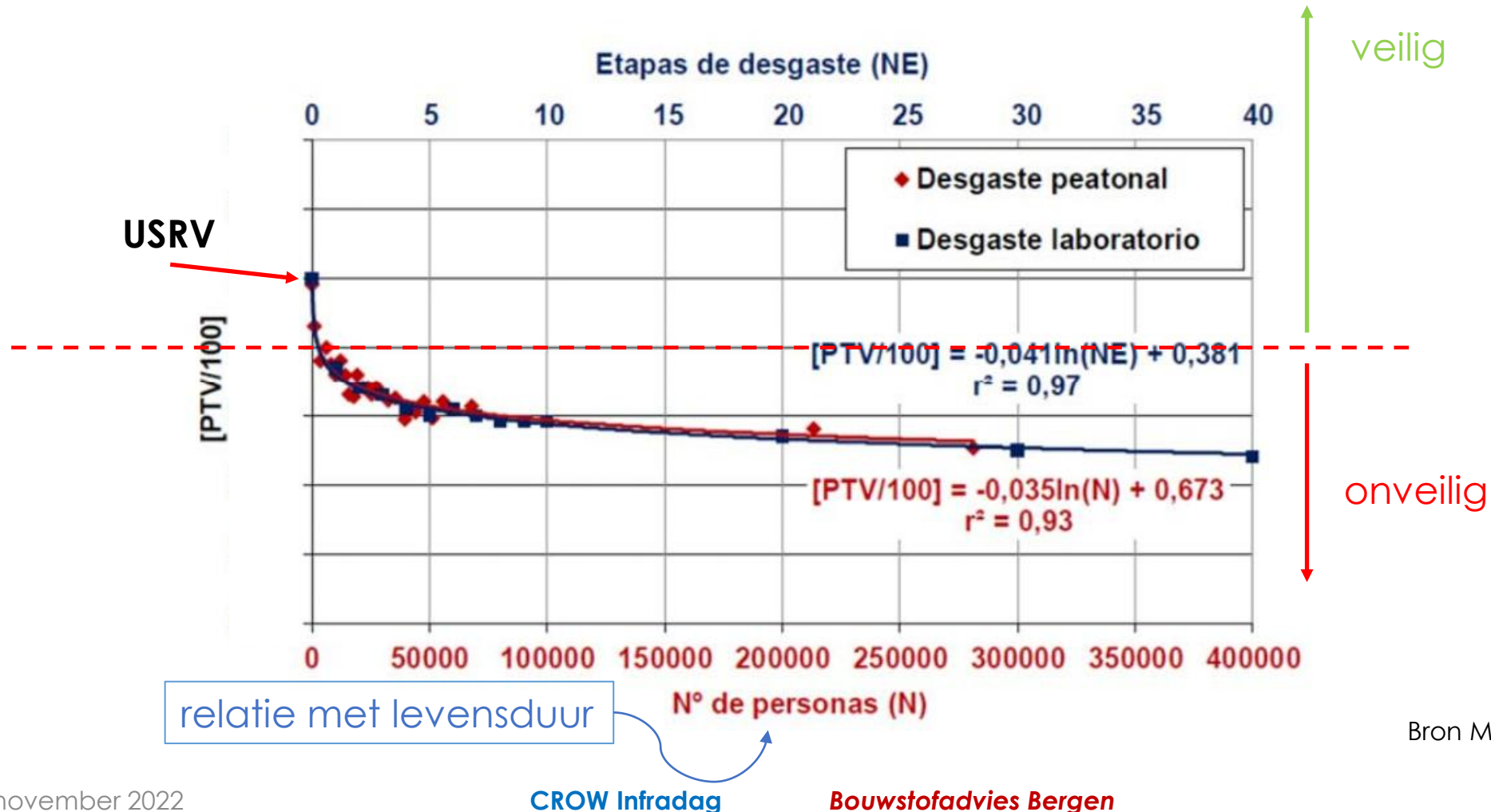
Er was eens..

- Een pleinverharding (ca 2500 m²) in grootformaat (tot ca. 1 x 1 m) natuursteen tegels in gezaagde afwerking.
- Binnen 2 jaar na aanleg kwamen de eerste klachten over gladheid.
- Na 3 jaar lagen er al meerdere claims vanwege geleden schade, waaronder gebroken heupen.
- Nu wordt er om de 2 jaar gestraald om de slipweerstand te herstellen.
- Vergelijkbare verhardingen worden nog altijd aangelegd.

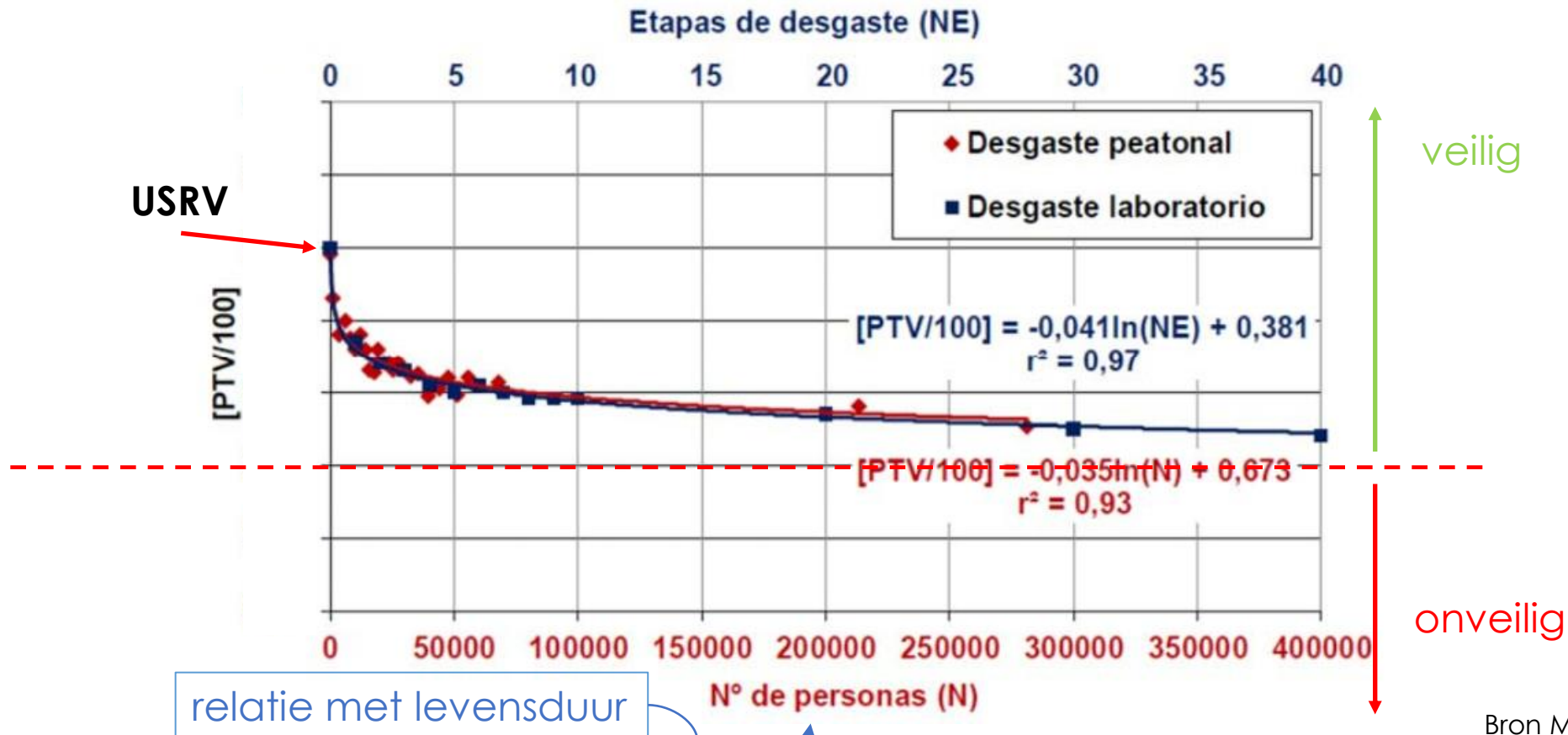
Oorzaak

- Gebrekkige kennis bij gemeenten.
- Keuze van gesteente wordt primair o.b.v. esthetische kwaliteiten bepaald.
- Europese normen voor natuursteenverhardingsmaterialen:
 - Vereisen alleen dat de slipweerstand in nieuwstaat (USRV) op de DoP wordt verklaard.
 - Bieden geen houvast voor de selectie van duurzaam slipvaste gesteenten.
- Polijstgevoeligheid van gesteente en effect van oppervlakafwerking (ruwheid) vormen geen criteria bij de selectie.

Logaritmische afname van de slipweerstand (**onveilige** keuze)



Logaritmische afname van de slipweerstand (**veilige** keuze)



Bron Muñoz

Selectie slipvast gesteente

- Met alleen USRV: slipweerstand duurzaam veilig???
- Voor openbare ruimte is PTV > 35 veelal acceptabel
- Bij gezaagde afwerking ligt USRV op 60 en hoger.
- Verkeersbelasting bepaalt de snelheid van afname slipweerstand

Aanvullende beoordelingsmethodiek

- Met een aanvullende beoordelingsmethodiek, zou een duurzame slipweerstand haalbaar moeten zijn.
- De Europese normen voor tegels en keien van natuursteen bieden ruimte om de duurzaamheid van de slipweerstand op nationaal niveau te eisen maar de beoordelingsmethode is niet ingevuld.
- Aan banden van natuursteen kan geen eis voor slipweerstand worden gesteld!?

Effect van textuur

- Tabel met vergelijking gezaagd/gevlamd en verschil USRV/PSRV

	natuursteen							
	A		B		C		D	
gezaagd oppervlak	USRV	PSRV	USRV	PSRV	USRV	PSRV	USRV	PSRV
gemiddelde	74	54	64	42	64	43	69	40
laagste verwachtingswaarde	69	45	61	34	57	31	66	35
	natuursteen							
	A		B		C		D	
gevlamd oppervlak	USRV	PSRV	USRV	PSRV	USRV	PSRV	USRV	PSRV
gemiddelde	75	56					74	55
laagste verwachtingswaarde	74	51					67	48

○ USRV zegt niets! Allemaal nagenoeg hetzelfde

○ Toetsen gemiddelde of laagste verwachtingswaarde?

Onderzoeksvoorstel (1)

- Beoordelingsmethodiek duurzame slipweerstand ontwikkelen op basis van PSRV(lab) en monitoring van de slipweerstand in een proefvak met verschillende (natuursteen) verhardingsmaterialen;
- In het lab
 - PSRV metingen geven een beeld van de afname van de slipweerstand na gestandaardiseerd polijsten (700 omw);
 - Polijsten kan eenvoudig worden gevarieerd om een kortere of langere blootstelling aan verkeer te simuleren (bijv. 140, 700 en 1400 omw);
 - 3D-scan van de textuur testoppervlak (wit licht interferometrie?)
 - Als aangeleverd, na voorbereiden door lab, voor en na polijsten

Onderzoeksvoorstel (2)

- Monitoring slipweerstand in proefvak
 - Aanleg met verschillende verhardingsmaterialen in gezaagd en gevlamd oppervlak
 - Proefvak in een rechtstand zonder zijwegen;
 - Wegvak moet afgesloten kunnen worden voor metingen op de weg;
 - De meetpunten markeren, zodat steeds op dezelfde elementen gemeten wordt.
 - Verkeerstelling;
 - Meten van slipweerstand op verschillende tijdstippen
 - Voor openstelling (USRV/ nieuwstaat);
 - En na 1, 10 en 100 weken;
 - 3D-scan oppervlakttextuur (vóór aanbrengen en na laatste meting slipweerstand)

Vergelijk lab-proefvak

- Relaties
 - PTV als functie van aantal omwentelingen van polijsttafel
 - PTV als functie van verkeersbelasting
- Vergelijken oppervlakte ruwheid (uit 3D-scans) voor en na PSRV en na praktijkbelasting
- Relatie slipweerstand en ruwheidskarakteristieken?

Mogelijkheden voor toetsing/beoordeling en te beantwoorden vragen

- Toetsen PSRV aan gemiddelde waarde of aan laagste verwachtingswaarde($\text{gem} - k * \text{stdev}$)?
- Toetsen verschil USRV-PSRV?
- Altijd PSRV na 2 of 3 polijststappen beoordelen?
- Gezaagd testvlak en beschouw ruwe oppervlakafwerking als “bonus”?
 - levensduur verlenging
 - berging van rollend vuil en smeerlagen

Vraagstelling

- Is duurzame slipweerstand van natuursteenverhardingen belangrijk genoeg om voor dit onderzoek financiering te mobiliseren?
- Welke organisaties moeten hiervoor dan benaderd worden?
 - CROW verwacht geen prioriteit voor dit onderzoek;
 - Inkopers en beheerders van gemeenten als Amsterdam, Utrecht en Leiden hebben aangegeven wel meerwaarde te zien en zich hiervoor sterk te willen maken.
- Als het door kan gaan, waar vind ik een proefvak?

Samenvatting

- Aan de hand van reeds beschikbare normen en testmethoden zou een beoordelingsmethodiek ontwikkeld kunnen worden om duurzaam slipvaste natuursteen te selecteren op basis van objectieve criteria.
- Hiermee zouden gemeenten moeten kunnen voorkomen, dat ongeschikte (polijstgevoelige) gesteenten worden toegepast in de openbare ruimte, waardoor klachten en claims worden voorkomen.
- De vraag is of voor deze ontwikkeling financiering gevonden kan worden.