

# Oppervlaktebeoordeling van gevelmetselwerk

**Gereed gevelmetselwerk beoordelen, op basis waarvan kun je dat doen? De belangrijkste en meest voorkomende tekortkomingen van gevelmetselwerk zijn toch wel de witte uitslag en vlakvorming. Daarnaast komt kleurverschil in de voegen van doorstrijkwerk steeds meer voor, waarbij dit ook wel gekoppeld kan worden aan vlakvorming. Als de richtlijnen tijdens de uitvoering goed opgevolgd worden, zijn deze tekortkomingen te voorkomen. Maar dan blijven er nog steeds andere tekortkomingen over die in het gevelmetselwerk voor kunnen komen en bij de oplevering tot discussie kunnen leiden. Hoe omgegaan kan worden met deze tekortkomingen leggen we in dit artikel uit.**

Het correct uitvoeren van het metselverband gebeurt niet altijd goed, terwijl het verband juist mede zorgt voor de samenhang en sterkte van het metselwerk. In een iets verder verleden werd metselwerk steens of anderhalf steens uitgevoerd en moest het verband wel juist toegepast worden om goed uit te komen. Het was ook veel gebruikelijker om gebouwen te ontwerpen vanuit de juiste koppen- en lagenmaat. Dat laatste is de laatste decennia grotendeels verdwenen en het grootschalig toepassen van wildverband heeft mede daardoor zijn intrede gedaan. Maar wildverband is ook een metselverband en daar gelden ook regels voor, wat in de praktijk weleens vergeten wordt.

In verschillende documenten wordt het wildverband anders beschreven. Wat nu aan te houden? Als er een Stabu-bestek van toepassing is op een project dan zijn de standaard bepalingen van Stabu ook van toepassing. In deze bepalingen is het wildverband als volgt omschreven:

*Onder wild verband wordt verstaan een metselverband dat voldoet aan de navolgende criteria:*

- *het aantal strekken naast elkaar mag niet meer bedragen dan vijf*
- *het aantal koppen naast elkaar mag niet meer bedragen dan drie*
- *drieklezoren mogen alleen voorkomen bij kozijnaansluitingen en hoeken*
- *de volgorde van de koppen en strekken moet verschillen, zowel in horizontale als in verticale richting.*

Maar stemt dit ook overeen met hetgeen de metselaars leren in hun opleiding? De opleidingen tot metselaars maken gebruik van het leerboek 'Vakkennis metselen'. In dit boek staat de volgende omschrijving van wildverband:

*Bij wildverband moet je zorgen dat er:*

- *niet meer dan drie koppen of vijf strekken achter elkaar komen*
- *geen staande of vallende tanden van een kop ontstaan van meer dan vijf lagen*
- *niet meer dan zeven sprongetjes van een klezoor boven of schuin boven elkaar komen*
- *geen gelijkens met een ander verband ontstaat*

Deze omschrijvingen wijken van elkaar af en kunnen in ieder geval voor verwarring zorgen en daarnaast mogelijk ook resulteren in afkeur van gemetselde gevelvlakken. De vereniging Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek (KNB) geeft over dit onderwerp een infoblad uit en daarin wordt het wildverband ook weer anders omschreven. De omschrijving is afgestemd op de criteria die voor wildverband zijn opgesteld in de beoordelingsrichtlijn BRL 2826-01 'Metselwerkconstructies', maar wijkt ook weer een beetje af. Alleen wanneer de BRL 2826-01 van toepassing verklaard is in het bestek, is deze beschrijving van wildverband van toepassing op een werk. De volgende omschrijving van wildverband staat in de BRL 2826-01:



**Gevelmetselwerk moet worden beoordeeld met diffuus licht en winddroog oppervlak. En dus niet met directe zonbelichting of strijklicht.**

*Wildverband is een metselverband zonder regelmaat dat bestaat uit:*

- strekken, drieklezoren en koppen
- overlappingsen in het verband van minimaal een klezoor
- vallende tanden van een klezoor of kop niet meer dan 6 lagen boven elkaar staande tanden niet meer dan 6 lagen boven elkaar, als de hoek begint met een drieklezoor of kop, zoals hieronder vermeld, ontstaat een staande tand op de hoek
- hoeken die in verband gemetseld zijn, beginnen met een drieklezoor of een kop
- bij muurbeëindigingen of aansluitingen is een passteen kleiner dan een kop niet toegestaan
- maximaal 6 strekken of 3 koppen naast elkaar
- maatvoering op koppenmaat

Om het metselverband goed te kunnen beoordelen is het zodoende van belang dat voorafgaande aan het werk goed vastgelegd wordt wat de criteria zijn die gehanteerd moeten worden. Daarbij kan ook gekozen worden om bijvoorbeeld de BRL 2826-01 van toepassing te verklaren, waarmee ook meteen andere criteria voor het gevelmetselwerk van toepassing worden verklaard. Stem dit soort zaken ook goed af met het metselbedrijf, zodat daar geen verwarring over kan

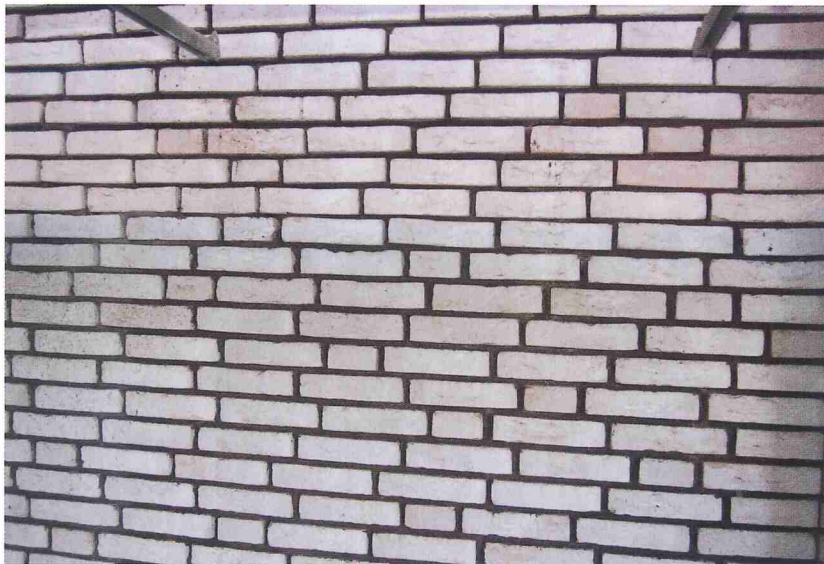
ontstaan en doe dit bijvoorbeeld al bij maken van een voldoende grote proefmuur.

### **Beoordelingsrichting BRL 2826-01**

Als het metselverband dan goed wordt opgevolgd, zijn er nog andere aspecten die soms fout gaan. In het verleden waren er maar beperkte objectieve criteria om deze aspecten goed te kunnen beoordelen. In 2021 is de nieuwe BRL 2826-01 echter aangevuld met criteria voor de oppervlaktebeoordeling van metselwerk. Als deze BRL 2826-01 van toepassing wordt verklaard op een werk, dan zal het gevelmetselwerk op basis van deze criteria beoordeeld worden. In deze beoordelingsrichtlijn wordt over de criteria onder andere het volgende gezegd:

‘Indien over de beoordelingscriteria geen andere afspraken worden of zijn gemaakt over de visuele klasse dan gelden de onder klasse ‘Standaard’ genoemde eisen. Er kan afgesproken worden dat het metselwerk moet voldoen aan

## **Met BRL 2826-01 worden ook andere criteria van toepassing verklaard**



Ook voor wildverband gelden regels en dat gaat niet altijd goed, zoals hier met enkele halfsteens overlappende bakstenen.

strengere eisen, te weten de klasse 'Hoog'. 'De klasse 'Hoog' wordt aanbevolen indien door het gebruik van bepaalde type stenen, metselverband (bijvoorbeeld tegelverband) of voegtypen (bijvoorbeeld dunne of smalle voegen) of combinaties daarvan oneffenheden en onregelmatigheden in het metselwerk snel visueel waarneembaar zijn.'

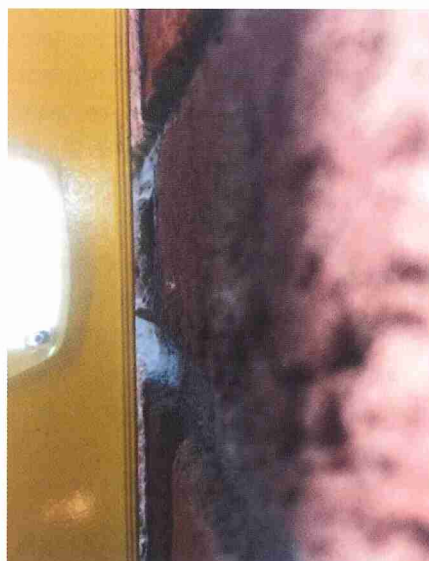
Opgenomen zijn eisen voor het beoordelen van zes aspecten:

- Vlakheid
- Stootvoegbreedte
- Aan de draad metselen van de lintvoeg
- Lintvoegrichting (waterpas)
- Lagenmaat (lintvoegdikte)
- Regelmaat metselverband

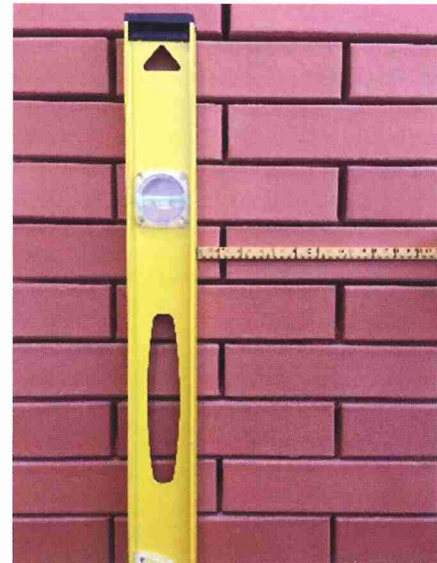
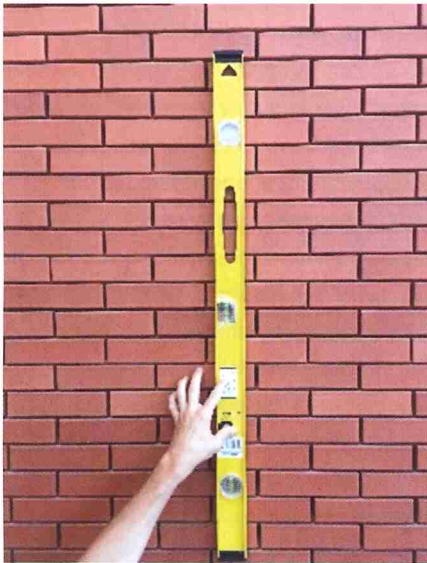
'In afwijking van de beschreven criteria kunnen de oppervlaktecriteria ook vastgelegd worden middels een proefmuur en/of referentievlak. Indien geen gebruik gemaakt wordt van een proefmuur dient er in het werk een blijvend metselwerkfragment aangewezen te worden dat als referentievlak dient. Goedkeuring van het referentievlak dient schriftelijk te worden vastgelegd waarbij de locatie en omvang van het referentievlak duidelijk worden omschreven.'

'In het algemeen dient metselwerk op een afstand van 3 – 5 meter visueel beoordeeld te worden. De beoordeling door visueel waarnemen moet bij voorkeur worden uitgevoerd bij diffuus licht (geen directe zonbestraling of strijklicht) op een winddroog oppervlak. Hierbij moet rekening worden gehouden met aspecten die de visuele waarneming beïnvloeden. Indien bij de visuele beoordeling twijfel bestaat over de uitvoeringsprestatie kan een meting worden uitgevoerd.

Stel bij de beoordeling van het metselwerk eerst per gevel of geveldeel visueel vast welke metselwerkfragmenten in aanmerking komen voor metingen om het metselwerk te beoordelen. Dat zijn de metselwerkfragmenten waarbij twijfels bestaan over het voldoen aan de vastgelegde criteria. Voer bij deze metselwerkfragmenten metingen uit conform 7.3 voor de betreffende criteria waar twijfel over bestaat. Het resultaat van de beoordeling heeft uitsluitend betrekking op het beoordeelde metselwerkfragment. Indien het metselwerkfragment niet aan de gestelde eisen voldoet, is hiermee niet zonder meer sprake van algehele normoverschrijding of afkeur van het gehele metselwerk. Door aanvullende metingen moet worden vastgesteld of het fragment representatief is voor de gevel of het geveldeel.'



Wijze van meten van de vlakheid van gevelmetselwerk.



Wijze van meten van de regelmaat van het metselverband, oftewel de rechtlijnigheid van boven elkaar gelegen stootvoegen.

### Meetapparatuur

Beoordeling van de hierboven genoemde aspecten vindt plaats op basis van het meten van afwijkingen. De gemeten afwijkingen worden gerelateerd aan een eis. De metingen kunnen uitgevoerd worden met relatief eenvoudige meetapparatuur, te weten:

- Voegdieptemeter of meetwieg
- Rolmaat of duimstok
- Vlakke rei of (stel)waterpas
- Vulblokjes
- Laser

Niet alle meetapparatuur is benodigd, maar er kan volstaan worden met bijvoorbeeld een voegdieptemeter, duimstok, waterpas en vulblokjes. De wijze van het uitvoeren van de metingen wordt uitgebreid uitgelegd in de BRL 2826-01, waarbij ook gebruik gemaakt wordt van voorbeelden.

Om te voorkomen dat incidentele overschrijding van de eis tot afkeur van het metselwerk(fragment) leidt, is bij ieder beoordelingsaspect een tabel opgenomen met de toegestane incidenten. Ernst en omvang van de incidentele overschrijdingen bepalen of de geleverde uitvoeringsprestatie acceptabel is.

De omvang van toegestane incidenten is uitgedrukt in punten. Iedere mm overschrijding van de eis vertegenwoordigt 1 punt. Het maximale aantal punten dat toegestaan is, is per te beoordelen aspect verschillend en varieert van 0 tot 5 punten.

In de BRL 2826-01 wordt aangegeven dat er altijd een eindcontrole van het metselwerk moet plaatsvinden en daarover wordt het volgende gezegd:

‘Alvorens het werk te verlaten dient het metselbedrijf een eindcontrole uit te voeren, waarbij ten minste de volgende zaken dienen te worden gecheckt en vastgelegd:

- oppervlaktebeoordeling metselwerk
- witte uitslag
- vlakvorming
- zijn waterkerende maatregelen voldoende getroffen (ook door derden uitgevoerde)

Het spreekt voor zich, dat indien er afwijkingen of tekortkomingen worden geconstateerd, er herstelmaatregelen getroffen moeten worden.’

### Uitslag en vlakvorming

Een veel voorkomende tekortkoming van gevelmetselwerk is de aanwezigheid van witte uitslag en vlakvorming. De BRL 2826-01 is over beide aspecten heel duidelijk en hierover is ten aanzien van witte uitslag het volgende opgenomen: ‘Het metselwerk moet vrij van witte uitslag worden opgeleverd voor zover deze het gevolg is van uitvoeringshandelingen. Indien deze BRL wordt opgevolgd, is het gevolg als gevolg van de uitvoering de kans op witte uitslag minimaal.’

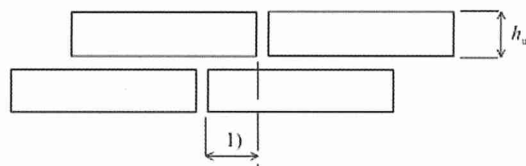
Voor stenen met een regelmatige oppervlaktestructuur

Eis		Toegestane incident	
Standaard	Hoog	Ernst	Omvang
		Max. overschrijding	Max. punten
	≤ 3 mm / m <sup>1</sup>	+ 2 mm	3

Voor stenen met een onregelmatige of grove oppervlaktestructuur

Eis		Toegestane incident	
Standaard	Hoog	Ernst	Omvang
		Max. overschrijding	Max. punten
	≤ 4 mm / m <sup>1</sup>	+ 2 mm	3

Criteria voor de vlakheid van metselwerkconstructies volgens de BRL 2826-01 (d.d. 13-04-2021).



#### Verklaring

- 1) overlap  $\left\{ \begin{array}{l} \text{als } h_u \leq 250 \text{ mm : overlap } \geq \text{ de grootste waarde van } 0,4 h_u \text{ en } 40 \text{ mm} \\ \text{als } h_u > 250 \text{ mm : overlap } \geq \text{ de grootste waarde van } 0,2 h_u \text{ en } 100 \text{ mm} \end{array} \right.$

**Figuur 8.1 — Overlap van metselstenen**

Figuur 8.1 uit de NEN-EN 1996-1-1 - minimaal vereiste overlap van metselstenen.

Over vlakvorming in gevelmetselwerk is het volgende opgenomen in de BRL 2826-01: 'Het metselwerk moet vrij van vlakvorming (hinderlijk kleurverschil) worden opgeleverd voor zover deze het gevolg is van uitvoeringshandelingen. Indien deze BRL wordt opgevolgd, is het gevolg als gevolg van de uitvoering de kans op vlakvorming minimaal.'

#### Kleurverschillen in gevelmetselwerk/voegwerk

Verskil in kleurindruk van voegwerk of de voegen van doorstrijkwerk levert in de praktijk regelmatig discussie op tussen opdrachtgevers en uitvoerende partijen. Het tintverschil dat vaak aanwezig is in het voegwerk kan het gevolg zijn van:

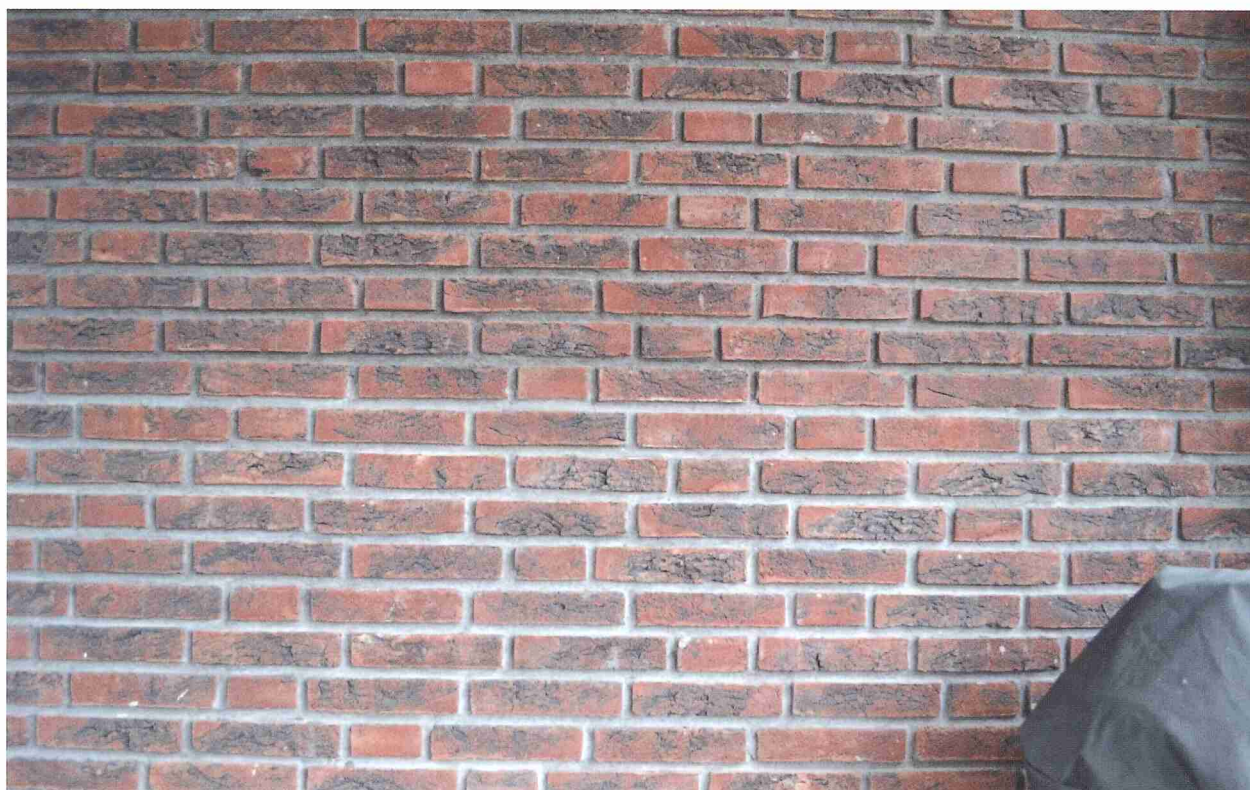
- kleurverschillen tussen de verschillende leveringen van grondstoffen
- variaties in de samenstelling van de voegmortel
- kalkuitbloei op het voegwerk
- verschillen in ruwheid van het oppervlak van de voeg
- een combinatie van bovenstaande factoren

Voor het beoordelen van verschillen in kleurindruk van voegen zijn tot op heden helaas nog geen objectieve criteria vastgelegd in de beschikbare beoordelingsrichtlijnen in Nederland. In België heeft het WTCB wel een methode vastgelegd waarbij de kleurverschillen in mortelvoegen objectief beoordeeld kunnen worden met behulp van een colorimeter. Men berekent hiertoe voor elk van de betrokken zones de afwijking tussen het gemiddelde van zes gelijkmatig over het oppervlak verdeelde metingen. Indien deze kleurvariaties aanleiding kunnen geven tot bandvorming, moet de totale waarde beperkt worden tot 5 eenheden. Zo niet, dan zijn 10 eenheden aanvaardbaar.

Mocht er bij een project discussie zijn over kleurverschillen in de voegen van het gevelmetselwerk, dan kan de hierboven omschreven, objectieve meetmethode van het WTCB een mogelijke oplossing zijn.

#### Normering

Ten aanzien van de oppervlaktebeoordeling van gevelmetselwerk zijn er ook nog wel aspecten die vastliggen in normbladen. Het gaat dan niet enkel om esthetische beoordeling



Kleurverschil in doorgestreken voegen is een veelvoorkomend probleem.

van het metselwerk, maar meer om constructieve uitgangspunten die natuurlijk van groot belang zijn. Denk hierbij bijvoorbeeld aan overlapping van de stenen. In de NEN-EN 1996-1-1 is in artikel 8.1.4.1 het volgende opgenomen: 'In ongewapend metselwerk behoren metselstenen met een hoogte van 250 mm of minder ten minste een overlap van de grootste waarde van 0,4 maal de hoogte van de steen en 40 mm te hebben (zie figuur 8.1). Bij stenen met een hoogte groter dan 250 mm, behoort de overlap ten minste de grootste waarde van 0,2 maal de hoogte van de steen en 100 mm te zijn. Op de hoeken of kruisingen behoort de overlap niet minder te zijn dan de dikte van de steen als dit minder zou zijn dan de vereisten hiervoor; gehouwen stenen behoren te zijn toegepast om de vereiste overlap te halen in het resterende deel van de wand.'

Ook ontstaat er vaak discussie over de mortelvoegen in metselwerk. Hierover ligt het volgende vast in de NEN-EN 1996-1-1 artikel 8.1.5: 'Lint- en stootvoegen gemaakt met een mortel voor algemene toepassingen en lichtgewicht-mortel behoren een werkelijke dikte van niet minder dan 6mm en niet meer dan 15mm te hebben. Lint- en stootvoegen gemaakt met lijmmortel behoren een werkelijke dikte van niet minder dan 0,5mm en niet meer dan 3mm te hebben.' Als opmerking is hier nog aan toegevoegd: 'Als het ontwerp is gebaseerd op het gebruik van mortel voor algemene toepassing, mogen voegen met een dikte tussen 3mm en 6mm zijn toegepast als de mortel speciaal hiervoor is ontwikkeld.'

### Concluderend

Het goed vastleggen van de uitgangspunten voor het gevelmetselwerk is van groot belang. Het van toepassing verklaren van de BRL 2826-01 kan in dat kader voor een goede basis zorgen. Er ontstaat dan niet alleen een basis om op een objectieve wijze het gevelmetselwerk te beoordelen, maar daarnaast ook een goede basis om tekortkomingen in het gevelmetselwerk te voorkomen. Het vooraf maken van een deugdelijke en voldoende grote proefmuur blijft heel belangrijk om de uitgangspunten ook daarin goed vast te leggen. Het is wel van belang dat zo'n proefmuur ook blijft staan gedurende het werk, zodat gedurende de uitvoering ook de juiste referentie gebruikt kan worden voor de objectieve beoordeling van het gevelmetselwerk.

**Voraf maken van een proefmuur is belangrijk om de uitgangspunten goed vast te leggen**



Naast kleurverschil komt ook verschil in voegdiepte veel voor.



Smet op gevelmetselwerk dient ook niet voor te komen en moet op vakkundige wijze worden verwijderd.



Als de BRL 2826-01 opgevolgd wordt is de kans op witte uitslag minimaal.