

Bepaling consistentiegrenzen

Type gegeven	Entiteit
Definitie	Het volgens een bepaalde methode bepalen van de consistentiegrenzen.
Regels	De entiteit moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>type analyse</i> van de entiteit <i>Onderzocht interval</i> gelijk is aan <i>consistentiegrenzen</i> of <i>consistentiegrenzenKorrelgrootteverdeling</i> . De entiteit mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	De consistentiegrenzen worden bepaald van minerale grond met korrels kleiner dan 500 µm. Het materiaal wordt eerst gehomogeniseerd en eventueel worden bepaalde standaard bestanddelen verwijderd. Botresten, ijzerconcreties, niet-stenig antropogeen materiaal en korrels groter 500 µm worden voorafgaand aan de bepaling verwijderd. Vervolgens wordt op een bepaalde manier de vloeigrens bepaald en op een bepaalde manier de uitrolgrens. In standaard geotechnisch onderzoek worden de vloeigrens en de uitrolgrens bepaald. De krimpgrens is buiten scope. De bepaling wordt uitgevoerd aan grond, met uitzondering van veen, en de monsterkwaliteit kan alle waarden hebben. De bepaling consistentiegrenzen is een zogenaamde classificatieproef die is opgenomen in de ISO 14688-2.
Relatie met andere entiteiten	<i>Bepaling consistentiegrenzen</i> komt niet of 1 keer voor. <i>Bepaling consistentiegrenzen</i> leidt tot 1 <i>Bepalingsresultaat</i> .

bepalingsprocedure

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling consistentiegrenzen
Definitie	De procedure die aangeeft onder welke afspraken de bepaling is uitgevoerd.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Bepalingsprocedure
Type	Waardelijst uitbreidbaar
Regels	De waarde van het attribuut moet gelijk zijn aan <i>ISO17892d12v2018</i> .

bepalingsmethode

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling consistentiegrenzen
Definitie	De manier waarop de consistentiegrenzen zijn bepaald.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Bepalingsmethode
Type	Waardelijst uitbreidbaar
Regels	De waarde van het attribuut moet gelijk zijn aan <i>casagrandeKleistaaf</i> of <i>valconusKleistaaf</i> .
Toelichting	<p>Het materiaal is vooraf gehomogeniseerd en bepaalde standaard bestanddelen zijn verwijderd.</p> <p>Een deel van het materiaal wordt gebruikt voor de bepaling van de vloeigrens en een deel van het materiaal wordt gebruikt voor de bepaling van de uitrolgrens. De vloeigrens wordt bepaald met de Casagrandemethode of met de valconus en de uitrolgrens door middel van het rollen van een zogenaamd kleistaafje.</p> <p>Voor de bepaling van de vloeigrens wordt de consistentie van het materiaal bij oplopend watergehalte bepaald. Het materiaal wordt gekneet tot het de gewenste consistentie heeft. Tijdens het kneden wordt water aan het materiaal toegevoegd. Wanneer het materiaal erg nat is wordt eerst water verwijderd door het materiaal te drogen aan de lucht evt. met een warme luchtstroom.</p> <p>Vervolgens wordt de consistentie van het materiaal bepaald en dat is bij de valconus de indringingsdiepte van de conus en bij de Casagrandemethode het aantal keren dat het bakje valt bij een bepaald watergehalte. Het watergehalte wordt van een deel van het materiaal bepaald door het in de oven te drogen bij 105-110 graden Celsius conform de procedure Bepaling watergehalte. Vervolgens wordt van het overgebleven materiaal opnieuw de consistentie bepaald bij een hoger watergehalte. Dit wordt een aantal keer herhaald.</p> <p>Uit de consistentietoestanden wordt de vloeigrens afgeleid. Bij de Casagrandemethode wordt de vloeigrens gesteld op het watergehalte waarbij na 25 keer vallen 10 mm van de groef is dicht gevloeid. Bij gebruik van de valconus wordt de vloeigrens gesteld op het watergehalte bij een bepaalde indringingsdiepte van de conus en dat is een indringingsdiepte van 10 mm bij gebruik van de Engelse conus en een indringingsdiepte van 20 mm bij gebruik van de Zweedse conus.</p> <p>De uitrolgrens wordt bepaald door het rollen van kleistaafjes. Het materiaal wordt in 6 gelijke delen verdeeld en van ieder deel wordt een staafje met een diameter van 3 mm gemaakt. Vervolgens wordt ieder staafje op een glazen plaat heen en weer gerold. Dat gebeurt met de hand met behulp van een rolstaafje of met een rolplaat in een rolapparaat op absorberend papier. Het water verdwijnt geleidelijk uit het materiaal, door het rollen met de hand verdampt het water en bij het rolapparaat wordt het water door het absorberende papier opgenomen. Het staafje wordt gerold tot het materiaal bij de gestelde diameter uiteenvalt. Van het materiaal van drie gerolde staafjes samen wordt het watergehalte bepaald. Het watergehalte wordt bepaald door het materiaal te drogen in de oven op 105 of 110 graden, conform de procedure zoals vastgelegd bij de bepaling van het watergehalte.</p>

valconustype

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling consistentiegrenzen
Definitie	Het type valconus.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein Naam Type	Valconustype Waardelijst uitbreidbaar
Regels	Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>bepalingsmethode</i> gelijk is aan <i>valconusKleistaaf</i> .

gebruikt medium

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling consistentiegrenzen
Definitie	Het water dat tijdens de bepaling aan de grond is toegevoegd.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein Naam Type	GebruiktMedium Waardelijst uitbreidbaar
Toelichting	Om de grond in de gewenste consistentietoestand te krijgen wordt water aan de grond toegevoegd en wordt de grond gekneed. Normaliter wordt kraanwater of gedestilleerd water aan de grond toegevoegd. De procedure raadt aan gedestilleerd water te gebruiken. Gedestilleerd water kan invloed hebben op de consistentie van de klei. Wanneer men de eigenschappen precies wil onderzoeken kan grondwater van de locatie van het booronderzoek worden gebruikt en eventueel oppervlaktewater, maar dit valt niet binnen standaard geotechnisch onderzoek. Voor zoute grond kan zoutwater worden gebruikt waarvan het zoutgehalte overeenkomt met het zoutgehalte in de grond.

fractie groter500um

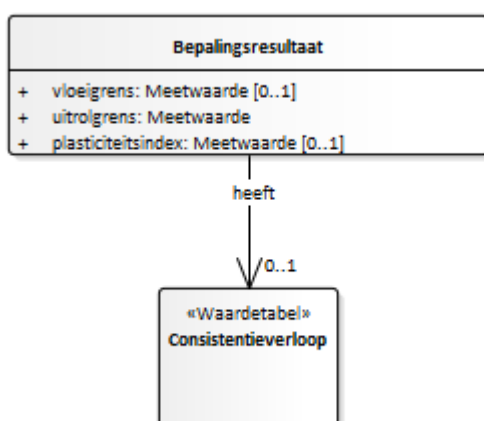
Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling consistentiegrenzen
Definitie	Het aandeel van de korrels met een diameter van 500 µm en groter in de massa van het materiaal.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein Naam Eenheid Waardebereik	Meetwaarde 2.1 % (procent)
Toelichting	De consistentiegrenzen worden bepaald van materiaal kleiner dan 500 µm. Wanneer enkele korrels groter dan 500 µm in het materiaal voorkomen worden deze standaard met de hand verwijderd. De verwijderde korrels worden niet gedroogd en niet gewogen. In enkele gevallen worden de korrels groter dan 500 µm verwijderd door middel van natte zeving en de verwijderde korrels gedroogd en gewogen. In dat geval wordt het aandeel korrels groter 500 µm vastgelegd.

bijzonderheid uitvoering

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling consistentiegrenzen
Definitie	Een bijzonderheid die zich tijdens de uitvoering van de bepaling heeft voorgedaan en die van invloed kan zijn op de resultaten.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein Naam Type	BijzonderheidUitvoering Waardelijst uitbreidbaar
Regels	De waarde van het attribuut moet gelijk zijn aan <i>massaProefstukVloeigrens</i> , of <i>massaProefstukUitrolgrens</i> of <i>nazakkenValconus</i> .
Toelichting	Tijdens de uitvoering kunnen zich kleine problemen voordoen waardoor de uitvoerder de bepaling niet helemaal op de ideale wijze kan uitvoeren. Wanneer een dergelijke situatie zich voordoet en het probleem van invloed kan zijn op het resultaat, legt de uitvoerder het als bijzonderheid vast.

vloeigrens succesvol bepaald

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling consistentiegrenzen
Definitie	De aanduiding die aangeeft of het gelukt is de vloeigrens te bepalen.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein Naam Type	IndicatieJaNee Waardelijst niet-uitbreidbaar
Toelichting	De vloeigrens en uitrolgrens worden altijd bepaald. Wanneer het materiaal onvoldoende cohesief is en dat is bij een hoog percentage zand, kan het voorkomen dat het niet lukt om de vloeigrens te bepalen met de Casagrandemethode. Het materiaal vloeit te snel.



Bepalingsresultaat

Type gegeven	Entiteit
Definitie	De vloeigrens met consistentieverloop en de uitrolgrens van de grond.
Relatie met andere entiteiten	<i>Bepalingsresultaat</i> komt 1 keer voor. <i>Bepalingsresultaat</i> heeft geen of 1 <i>Consistentieverloop</i> .

vloeigrens

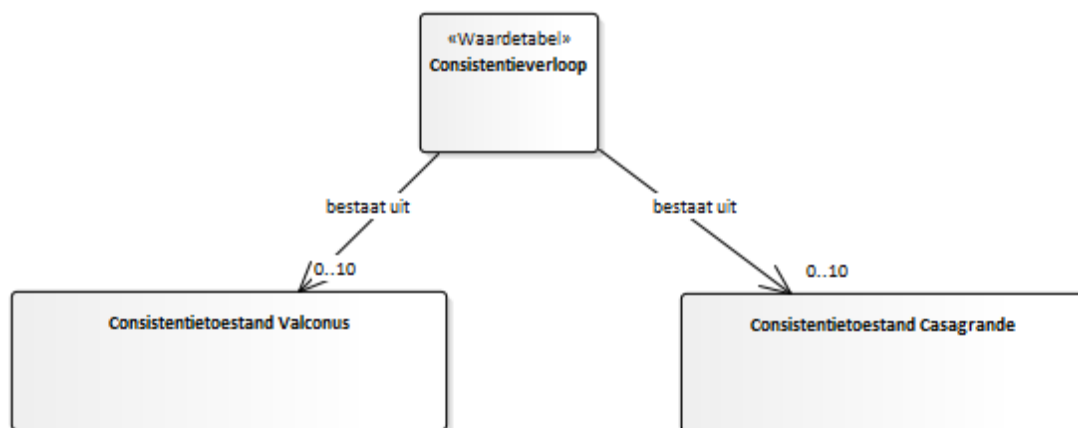
Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepalingsresultaat
Definitie	Het watergehalte waarbij de grond zijn consistentie verliest en waarboven de grond zich gaat gedragen als een vloeistof.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 4.1
Eenheid	% (procent)
Waardebereik	0 tot 1000
Regels	Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>vloeigrens succesvol bepaald</i> gelijk is aan <i>ja</i> . Het attribuut mag niet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>vloeigrens succesvol bepaald</i> gelijk is aan <i>nee</i> .

uitrolgrens

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepalingsresultaat
Definitie	Het watergehalte waarbij de grond nog net tot draden van 3 mm dikte kan worden uitgerold en als overgang wordt beschouwd tussen plastisch en semi-vast gedrag bij belasting.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 2.2
Eenheid	% (procent)
Waardebereik	0 tot 200
Toelichting	De uitrolgrens is de grens tussen de consistentieklassen stijf en stevig, zoals vastgelegd bij de boormonsterbeschrijving.

plasticiteitsindex

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepalingsresultaat
Definitie	Het bereik van de plastische toestand van de grond.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 2.2
Eenheid	% (procent)
Waardebereik	0 tot 800
Regels	Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer het attribuut <i>vloeigrens</i> aanwezig is en het attribuut <i>uitrolgrens</i> aanwezig is. Het attribuut mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	Uit de vloeigrens en de uitrolgrens kan de plasticiteitsindex worden afgeleid (de vloeigrens - uitrolgrens). Hoe hoger de plasticiteitsindex hoe cohesiever het materiaal.



Consistentieverloop

Type gegeven	Waardetabel
Definitie	De tabel met de resultaten van de bepaling van de stijfheid van het proefstuk bij een bepaald watergehalte.
Regels	De tabel moet aanwezig zijn wanneer het attribuut <i>vloeigrens</i> van de entiteit <i>Bepalingsresultaat</i> aanwezig is. De tabel mag niet aanwezig zijn wanneer het attribuut <i>vloeigrens</i> van de entiteit <i>Bepalingsresultaat</i> niet aanwezig is.
Toelichting	Het consistentieverloop is bepaald ten behoeve van de bepaling van de vloeigrens. Normaliter bestaat het verloop uit 4 toestanden en minimaal uit 3 toestanden. Wanneer een toestand meer dan 5% afwijkt van de lineaire regressielijn en dat is een rechte lijn door de bepalingpunten, wordt hij buiten beschouwing gelaten en niet vastgelegd in de BRO.
Relatie met andere entiteiten	<i>Consistentieverloop</i> komt niet of 1 keer voor. <i>Consistentieverloop</i> bestaat uit 3 tot 10 <i>Consistentietoestanden Valconus</i> of uit 3 tot 10 <i>Consistentietoestanden Casagrande</i> .



Consistentietoestand Valconus

Type gegeven	Entiteit
Definitie	Het resultaat van een enkele bepaling van de indringingsdiepte van de conus bij een bepaald watergehalte.
Regels	De entiteit moet aanwezig zijn wanneer de <i>bepalingsmethode</i> van de entiteit <i>Bepaling consistentiegrenzen</i> gelijk is aan <i>valconusKleistaaf</i> . De entiteit mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	De consistentietoestand is met de valconus bij oplopende watergehalte bepaald.
Relatie met andere entiteiten	<i>Consistentietoestand Valconus</i> komt 0 of 3 tot 10 keer voor. <i>Consistentieverloop</i> heeft geen onderliggende entiteiten.

watergehalte

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Consistentietoestand

Definitie	De verhouding tussen de hoeveelheid water en de hoeveelheid droge stof uitgedrukt in massaprocenten.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 4.1
Eenheid	% (procent)
Waardebereik	0 tot 1000

indringingsdiepte

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Consistentietoestand
Definitie	De diepte tot waar de conus in het proefstuk is gezakt.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 2.1
Eenheid	mm (millimeter)
Waardebereik	0 tot 30
Toelichting	De valconus is op het proefstuk geplaatst, de punt van de conus raakt het oppervlak van het proefstuk. Vervolgens wordt de conus ca. 5 seconden (± 1 seconde) losgelaten en wordt de indringingsdiepte van de conus gemeten. Dit wordt herhaald tot er twee metingen zijn die ieder binnen het gestelde bereik van de procedure vallen (7 tot 15 mm voor de Engelse conus en 15 tot 25 mm voor de Zweedse conus) en de niet meer van elkaar verschillen dan de procedure voorschrijft (0,4 mm voor de Engelse conus en 0,5 mm voor de Zweedse conus). Het gemiddelde van twee indringingsdiepten wordt genomen als waarde.

Consistentietoestand Casagrande
+ watergehalte: Meetwaarde
+ valfrequentie: Aantal

Consistentietoestand Casagrande

Type gegeven	Entiteit
Definitie	Het resultaat van een enkele bepaling van de valfrequentie van het proefstuk bij een bepaald watergehalte.
Regels	De entiteit moet aanwezig zijn wanneer de <i>bepalingsmethode</i> van de entiteit <i>Bepaling consistentiegrenzen</i> gelijk is aan <i>valconusKleistaaf</i> . De entiteit mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	De consistentietoestand is met de Casagrandemethode bij oplopende watergehalte bepaald.
Relatie met andere entiteiten	<i>Consistentietoestand Casagrande</i> komt 0 of 3 tot 10 keer voor. <i>Consistentieverloop</i> heeft geen onderliggende entiteiten.

watergehalte

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Consistentietoestand
Definitie	De verhouding tussen de hoeveelheid water en de hoeveelheid droge stof uitgedrukt in massaprocenten.

Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 4.1
Eenheid	% (procent)
Waardebereik	0 tot 1000

valfrequentie

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Consistentietoestand
Definitie	Het aantal keer dat het bakje met het proefstuk is gevallen tot de groef over een lengte van 10 mm is dicht gevloeid.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Aantal 2
Waardebereik	0 tot 30
Toelichting	In het proefstuk is een groef van 8 mm diep gemaakt. Vervolgens laat men het proefstuk in een bakje een aantal keer van 10 mm hoogte vallen tot 10 mm over de lengte van de groef is dicht gevloeid.

Waardelijsten

Bepalingsmethode	De lijst met de methoden voor de geotechnische boormonsteranalyse bepalingen.
casagrandeKleistaaf	<p>De vloeigrens is bepaald met behulp van de Casagrandemethode. Het materiaal is in een bakje aangebracht en met een recht groefmes wordt een groef in het materiaal gesneden. Eventueel wordt bij zandige grond eerst het kromme groefmes gebruikt. Vervolgens laat men het bakje met het materiaal een aantal keer van 10 mm hoogte vallen op een rubber blok tot 10 mm van de groef is dicht gevloeid. Er wordt geteld hoe vaak het bakje is gevallen en het watergehalte wordt bepaald door een deel van het materiaal in de oven te drogen op 105-110 graden Celsius conform de procedure Bepaling watergehalte. Dit wordt een aantal keer herhaald bij een oplopend watergehalte en uit het verloop wordt de vloeigrens afgeleid.</p> <p>De uitrolgrens is bepaald door middel van het rollen van kleistaafjes. Er wordt een staafje met een diameter van 3 mm gemaakt. Het staafje wordt heen en weer gerold en het water verdwijnt geleidelijk uit het materiaal tot het uiteenvalt. Van het materiaal van drie gerolde staafjes samen wordt het watergehalte bepaald door het materiaal te drogen in de oven op 105-110 graden Celsius, conform de procedure zoals vastgelegd bij de bepaling van het watergehalte. Het gemiddelde van de twee bepalingen van het watergehalte is de uitrolgrens.</p>
valconusKleistaaf	De vloeigrens is bepaald met behulp van de valconus. Het materiaal is in een bakje aangebracht en de valconus is op het materiaal geplaatst. De punt van de conus raakt daarbij het oppervlak van het materiaal. Vervolgens wordt de conus ca. 5 seconden losgelaten. De indringingsdiepte van de conus wordt gemeten en het watergehalte wordt bepaald door een deel van het materiaal in de oven te drogen op 105-110 graden Celsius conform de procedure Bepaling watergehalte. Dit wordt een aantal keer herhaald bij een oplopend watergehalte en uit het verloop wordt de vloeigrens afgeleid.

	De uitrolgrens is bepaald door middel van het rollen van kleistaafjes. Er wordt een staafje met een diameter van 3 mm gemaakt. Het staafje wordt heen en weer gerold en het water verdwijnt geleidelijk uit het materiaal tot het uiteenvalt. Van het materiaal van drie gerolde staafjes samen wordt het watergehalte bepaald door het materiaal te drogen in de oven op 105-110 graden Celsius, conform de procedure zoals vastgelegd bij de bepaling van het watergehalte. Het gemiddelde van de twee bepalingen van het watergehalte is de uitrolgrens.
--	---

Bepalingsprocedure	De lijst met de procedures voor de geotechnische boormonsteranalyse bepalingen.
ISO17892d12v2018	NEN-EN-ISO 17892-12 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Beproeving van grond in het laboratorium - Deel 12: Bepaling van de Atterbergse grenzen.

BijzonderheidUitvoering	De lijst met bijzonderheden die zich tijdens de uitvoering van de bepalingen kunnen voordoen.
massaProefstukUitrolgrens	De massa van het proefstuk gebruikt voor de bepaling van de uitrolgrens is kleiner dan de procedure voorschrijft.
massaProefstukVloeigrens	De massa van het proefstuk gebruikt voor de bepaling van de vloeigrens is kleiner dan de procedure voorschrijft.
nazakkenValconus	De valconus is na de bepaling dieper in het materiaal gezakt.

GebruiktMedium	De lijst met de vloeistoffen die worden gebruikt in de bepaling.
gedestilleerdWater	In de bepaling is gedestilleerd water gebruikt. Gedestilleerd water wordt gebruikt als overkoepelende term voor gedestilleerd, gedemineraliseerd en gedeïoniseerd water.
grondwaterLokaal	In de bepaling is grondwater gebruikt. Het grondwater komt uit het boorgat.
kraanwater	In de bepaling is kraanwater gebruikt.
oppervlaktewaterLokaal	In de bepaling is oppervlaktewater gebruikt. Het water komt uit de nabijheid van de locatie van het booronderzoek.
zoutwater1000tot10000	In de bepaling is zoutwater gebruikt. Het zoutgehalte bepaald de elektrische geleidbaarheid van het water. De elektrische geleidbaarheid (EC) van het gebruikte zoute water ligt tussen de 1000 en 10000 mS/cm.
zoutwater10000tot25000	In de bepaling is zoutwater gebruikt. Het zoutgehalte bepaald de elektrische geleidbaarheid van het water. De elektrische geleidbaarheid (EC) van het gebruikte zoute water ligt tussen de 10000 en 25000 mS/cm.
zoutwater25000tot50000	In de bepaling is zoutwater gebruikt. Het zoutgehalte bepaald de elektrische geleidbaarheid van het water. De elektrische geleidbaarheid (EC) van het gebruikte zoute water ligt tussen de 25000 en 50000 mS/cm.
zoutwaterMinstens50000	In de bepaling is zoutwater gebruikt. Het zoutgehalte bepaald de elektrische geleidbaarheid van het water. De elektrische geleidbaarheid (EC) van het gebruikte zoute water is groter dan 50000 mS/cm.

TypeAnalyse	De lijst met de eigenschappen van het materiaal die binnen de boormonsteranalyse zijn bepaald.
consistentiegrenzen	De consistentiegrenzen zijn bepaald en de korrelgrootteverdeling is niet bepaald.
consistentiegrenzenKorrelgrootteverdeling	De consistentiegrenzen en de korrelgrootteverdeling zijn bepaald.

Valconustype	De lijst met valconussen die worden gebruikt bij de bepaling van de vloeigrens.
engelseConus	De Engelse conus is een lichte brede conus van 60 gr. en met een hoek van 60°. Wordt gebruikt voor slap materiaal.
zweedseConus	De Zweedse conus is een zware scherpe conus van 80 gr. en met een hoek van 30°. Wordt standaard gebruikt.