

### Bepaling verticale vervorming

Type gegeven	Entiteit
Definitie	Het volgens een bepaalde methode bepalen van de verticale vervorming van het proefstuk die onder verticale belasting in de tijd ontstaat.
Toelichting	<p>Grond vervormt bij belastingverandering. Bij een toenemende belasting wordt de grond samengedrukt. In het kader van de bepaling verticale vervorming wordt grond beschouwd als een continuüm in het horizontale vlak en dat betekent dat grond niet vervormt in horizontale richting. Bij samendrukking in verticale richting wordt de ruimte tussen de korrels (de poriën) kleiner en wordt water uitgeperst en dat betekent dat de hoogte en het volume veranderen.</p> <p>De verticale vervorming kan op twee manieren worden bepaald. Tijdens de bepaling zit het proefstuk opgesloten in een ring. Bij stapsgewijs samendrukken (samendrukkingsproef) wordt het proefstuk gedurende een bepaalde tijd een bepaalde verticale druk opgelegd door het op een bepaalde manier te belasten en wordt de verticale vervorming bepaald. Bij continu samendrukken (Constant Rate of Strain, CRS) wordt het proefstuk gedurende een bepaalde tijd een bepaalde verticale vervorming opgelegd door het op een bepaalde manier te belasten en wordt de verticale spanning in het proefstuk bepaald.</p> <p>De bepaling wordt uitgevoerd aan cohesieve grond, en dat wil zeggen grond die samenhang vertoont doordat het een zekere consistentie heeft. De bepaling vereist een niet verstoord proefstuk met monsterkwaliteit QM1, QM2 of QM3. Normaliter omvat het proefstuk de volledige doorsnede van het boormonster. In dat geval wordt het materiaal na afloop van de bepaling beschreven (onderzocht</p>

	<p>materiaal).</p> <p>Wanneer de monsters zijn gekernd of gestoken met een diameter groter dan 66 mm en niet het gehele monster wordt gebruikt voor de bepaling, is er voldoende materiaal over om te beschrijven. In dat geval is het materiaal beschreven als onderdeel van de boormonsterbeschrijving.</p>
Relatie met andere entiteiten	<p>De <i>Bepaling verticale vervorming</i> komt 0 of 1 keer voor.</p> <p>De <i>Bepaling verticale vervorming</i> heeft 0 of 1 <i>Verzadiging</i>.</p> <p>De <i>Bepaling verticale vervorming</i> bestaat uit 5 tot 20 <i>Bepalingsstappen</i>.</p>

#### *bepalingsprocedure*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
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>ASTM_D4186v2012e1</i> of <i>ISO17892d5v2017</i> .

#### *bepalingsmethode*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
Definitie	De manier waarop de verticale vervorming is bepaald.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Bepalingsmethode
Type	Waardelijst uitbreidbaar
Regels	<p>De waarde van het attribuut moet gelijk zijn aan <i>samendrukkenContinu</i> wanneer de waarde van het attribuut <i>bepalingsprocedure</i> gelijk is aan <i>ASTM_D4186v2012e1</i>.</p> <p>De waarde van het attribuut moet gelijk zijn aan <i>samendrukkenStapsgewijs</i> wanneer de waarde van het attribuut <i>bepalingsprocedure</i> gelijk is aan <i>ISO17892d5v2017</i>.</p>

Toelichting	<p>Het proefstuk wordt op maat gemaakt zodat het precies past in een metalen ring. De ring met het proefstuk wordt gefixeerd in een houder in het belastingsapparaat geplaatst. Het proefstuk wordt aan de boven- en onderzijde afgedekt met poreuze stenen waardoor het water tijdens het samendrukken kan wegstromen. Bij kans op verstopping van de poriën van de stenen wordt filterpapier tussen het materiaal en de stenen geplaatst. Op de bovenste poreuze steen ligt de belastingplaat die dient om de opgelegde belasting over te brengen op het proefstuk.</p> <p>De verticale vervorming kan op verschillende manieren worden bepaald. Bij stapsgewijs samendrukken (samendrukkingsproef) wordt bij iedere stap een bepaalde verticale druk op het proefstuk opgelegd door een bepaalde belasting op het proefstuk te leggen of van het proefstuk af te halen, en wordt de verandering in hoogte van het proefstuk in de tijd gemeten (verticale rek). Na iedere aanpassing wordt de opgelegde druk eerst grotendeels opgenomen door het water in de poriën van het proefstuk. Geleidelijk wordt de opgelegde druk door het korrelskelet overgenomen doordat het water wordt uitgeperst en dat gaat door tot de druk volledig door het korrelskelet wordt gedragen. Het materiaal is dan in een toestand van evenwicht gekomen, en men zegt dat het materiaal volledig is geconsolideerd. De eerste fase in het vervormingsproces, de consolidatiefase, is dan afgesloten.</p> <p>Bij continu samendrukken (Constant Rate of Strain, CRS) wordt het proefstuk vooraf verzadigd met water en in een aantal stappen met een bepaalde snelheid vervormt in verticale richting. Per stap neemt de hoogte van het proefstuk met een constante snelheid af of toe en wordt de verandering in de verticale korrelspanning en waterspanning in het proefstuk in de tijd gemeten. Het korrelskelet heeft tijdens de vervorming niet de tijd om de spanning die door de opgelegde vervorming in het proefstuk ontstaat volledig over te nemen en de spanning wordt daardoor grotendeels gedragen door het water in de poriën. Het materiaal is door de doorgaande vervorming continu aan het consolideren en er vindt geen volledige consolidatie plaats. Bij één specifieke stap in de bepaling wordt de hoogte na het samendrukken van het proefstuk constant gehouden en krijgt het materiaal de gelegenheid om te ontspannen waardoor de verticale korrelspanning in het proefstuk afneemt.</p>
-------------	---

#### *monstervochtigheid*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
Definitie	De vochtigheidstoestand van het materiaal op het moment van beproeven.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Monstervochtigheid
Type	Waardelijst uitbreidbaar
Regels	Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>bepalingsmethode</i> gelijk is aan <i>samendrukkenContinu</i> . Het attribuut mag niet aanwezig in alle andere gevallen.
Toelichting	De bepaling kan op veldvochtig tot volledigUitgedroogd materiaal worden uitgevoerd.

#### *ringdiameter*

Type gegeven	Attribuut
--------------	-----------

Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
Definitie	De binnendiameter van de ring waarin het proefstuk is geplaatst.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Ringdiameter
Type	Waardelijst uitbreidbaar
Toelichting	<p>In Nederland worden ringen gebruikt met een diameter van 50 mm, 63 mm en 66 mm. Bij stapsgewijs samendrukken (samendrukkingsproef) is de ringhoogte altijd 20 mm en is het proefstuk gelijk aan de ringhoogte. Bij continu samendrukken varieert de ringhoogte tussen de 3 en 6 cm en is het proefstuk niet gelijk aan de ringhoogte.</p> <p>Zowel de diameter als de hoogte van het proefstuk hebben invloed op de wrijving van het materiaal in de ring, de wandwrijving. Hoe groter de diameter hoe kleiner de invloed.</p>

#### *proefstukhoogte*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
Definitie	De hoogte van het proefstuk na verzadiging.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 2
Eenheid	mm (millimeter)
Waardebereik	20 tot 60
Regels	<p>Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>bepalingsmethode</i> gelijk is aan <i>samendrukkenContinu</i>.</p> <p>Het attribuut mag niet aanwezig in alle andere gevallen.</p>
Toelichting	Standaard is de proefstukhoogte 20 mm. De proefstukhoogte wordt gemeten na de verzadiging. Dit is het nulpunt voor de bepaling van de verticale rek.

#### *poreuze stenen nat*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
Definitie	De indicatie die aangeeft of de poreuze stenen voor plaatsing in het apparaat nat zijn gemaakt.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	IndicatieJaNee
Type	Waardelijst niet-uitbreidbaar
Regels	<p>Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>bepalingsmethode</i> gelijk is aan <i>samendrukkenContinu</i>.</p> <p>Het attribuut mag niet aanwezig in alle andere gevallen.</p>
Toelichting	De bepaling wordt standaard met natte stenen uitgevoerd. Dat betekent dat natte poreuze stenen worden gebruikt voordat de cel met het proefstuk wordt gevuld met water. Wanneer men verwacht dat het materiaal door opname van

	water zal gaan zwellen worden droge poreuze stenen gebruikt voordat de cel wordt gevuld met water.
--	--

#### *filterpapier gebruikt*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
Definitie	De aanduiding die aangeeft of tussen het proefstuk en de poreuze stenen filterpapier is geplaatst.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	IndicatieJaNee
Type	Waardelijst niet-uitbreidbaar
Toelichting	Filterpapier wordt geplaatst wanneer er kans op verstopping van de poriën van de stenen bestaat, bijvoorbeeld bij onderzoek van fijnkorrelig materiaal.

#### *temperatuur*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
Definitie	De temperatuur waaronder de bepaling is uitgevoerd.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 2.1
Eenheid	°C (graden Celsius)
Waardebereik	5 tot 25
Toelichting	De temperatuur heeft invloed op de snelheid waarmee het water wordt uitgeperst en daarmee op de vervormingssnelheid. Bij gebruik van het resultaat wordt daarom altijd eerst een temperatuurcorrectie doorgevoerd, van de temperatuur in het laboratorium naar de temperatuur in de ondergrond.

#### *bijzonderheid uitvoering*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
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	BijzonderheidUitvoering
Type	Waardelijst uitbreidbaar
Toelichting	Tijdens de uitvoering kunnen zich kleine problemen voordoen waardoor de bepaling niet helemaal op de ideale wijze is uitgevoerd. Wanneer een dergelijke situatie zich voordoet en het probleem van invloed kan zijn op het resultaat, legt de uitvoerder het als bijzonderheid vast.

#### *bijzonderheid materiaal*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
Definitie	Een bijzonderheid die na afloop van de bepaling is geconstateerd door het onderzochte materiaal te bekijken, en die van invloed kan zijn op de resultaten van de bepaling.
Kardinaliteit	0..2
Juridische status	Authentiek
Domein	BijzonderheidMateriaal Waardelijst uitbreidbaar
Naam	
Type	
Toelichting	Na afloop kan geconstateerd worden dat het materiaal gelaagd is of een insluiting bevat.

#### *wandwrijvingcorrectiemethode*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
Definitie	De manier waarop de verticale korrelspanning is gecorrigeerd voor wrijving van het materiaal aan de wand van de ring.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	Wandwrijvingcorrectiemethode Waardelijst uitbreidbaar
Naam	
Type	
Toelichting	De wrijving die het materiaal van de wand van de ring ondervindt is afhankelijk van de smering van de ring en de grondsoort. De ring wordt standaard gesmeerd met dunne olie. Idealiter is de wrijving gelijk aan 0, maar dit wordt in werkelijkheid nooit bereikt. Voor het juiste gebruik van de gegevens is het van belang te weten of het resultaat is gecorrigeerd voor de wrijving en of dat is gebeurd op basis van een aanname of een bepaling.

#### *apparaatrekcorrectie toegepast*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
Definitie	De aanduiding die aangeeft of de verticale rek is gecorrigeerd voor rek van het apparaat.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	IndicatieJaNee Waardelijst niet-uitbreidbaar
Naam	
Type	
Toelichting	Correctie voor rek van het apparaat wordt toegepast bij meer dan 0,1% apparaatrek, en in de praktijk betekent dat de correctie altijd wordt toegepast. De rek van het apparaat wordt door middel van kalibratie bepaald en is afhankelijk van de opgelegde belasting.

#### *lagerwrijvingcorrectie toegepast*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming

Definitie	De aanduiding die aangeeft of de opgelegde verticale druk is gecorrigeerd voor wrijving in de lagers.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	IndicatieJaNee
Type	Waardelijst niet-uitbreidbaar
Regels	Het attribuut mag niet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>bepalingsmethode</i> gelijk is aan <i>samendrukkenContinu</i> .
Toelichting	Traditioneel wordt bij stapsgewijs samendrukken de opgelegde belasting mechanisch via een hefboom overgebracht op het proefstuk. In het lager van de hefboom vindt wrijving plaats. De wrijving wordt door middel van kalibratie bepaald en is afhankelijk van de opgelegde belasting. Recent is er een ontwikkeling in gang gezet waarbij de bestaande apparaten worden vervangen door systemen waarbij de druk geautomatiseerd wordt gereguleerd. Bij dat type apparaten is lagerwrijving niet van toepassing.

Verzadiging
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ verzadigingsmethode: Verzadigingsmethode</li> <li>+ opgelegde waterdruk: Meetwaarde</li> <li>+ maximaal korrelspanningsverschil: Meetwaarde [0..1]</li> <li>+ maximaal rekverschil: Meetwaarde [0..1]</li> </ul>

### Verzadiging

Type gegeven	Entiteit
Definitie	Het deel van de bepaling dat betrekking heeft op het verzadigen van het proefstuk.
Regels	De entiteit moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>bepalingsmethode</i> van de entiteit <i>Bepaling verticale vervorming</i> gelijk is aan <i>samendrukkenContinu</i> . De entiteit mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	<p>Bij de bepaling van de verticale vervorming door middel van continu samendrukken wordt het proefstuk vooraf verzadigd. Tijdens de verzadigingsfase wordt de waterdruk in de drukcel verhoogd (standaard tot 300 kPa), waardoor het water in de poriën van het proefstuk wordt geperst. Het proefstuk is verzadigd wanneer de poriën volledig zijn gevuld met water en dat is het geval wanneer het gas in de poriën is opgelost in het poriënwater.</p> <p>Bij slecht doorlatend droog materiaal wordt de druk langzaam opgebouwd en bij meer doorlatend materiaal, kan de druk sneller worden opgevoerd. Verzadigen duurt meestal een paar uur en kan oplopen tot een dag.</p> <p>Het doel is om het proefstuk tijdens de verzadiging zo min mogelijk te verstoren. Het kan voorkomen dat het materiaal gaat zwellen of wordt samengedrukt. Enkele kengetallen worden vastgelegd om te duiden of er verstoringen van het proefstuk hebben plaatsgevonden tijdens de verzadiging.</p>
Relatie met andere entiteiten	De <i>Verzadiging</i> komt 0 of 1 keer voor. De <i>Verzadiging</i> heeft geen onderliggende entiteiten.

*verzadigingsmethode*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Verzadiging
Definitie	De manier waarop het proefstuk is verzadigd.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein Naam Waardebereik	Verzadigingsmethode Waardelijst uitbreidbaar
Toelichting	Het proefstuk wordt verzadigd door de waterdruk op te voeren. Om het proefstuk zo min mogelijk te verstoren wordt het proefstuk op constante hoogte gehouden of onder constante druk. Bij zwelgevoelig materiaal wordt aangeraden het proefstuk onder constante hoogte te houden.

#### *opgelegde waterdruk*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepaling verticale vervorming
Definitie	De waterdruk in de drukcel ten opzichte van de luchtdruk aan het eind van de verzadiging.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein Naam Eenheid Waardebereik	Meetwaarde 3.1 kPa (kiloPascal) 100 tot 1000
Toelichting	Om het proefstuk te verzadigen wordt de waterdruk op het proefstuk in stapjes of met constante snelheid verhoogd. Na verzadiging blijft de waterdruk constant.

#### *maximaal korrelspanningsverschil*

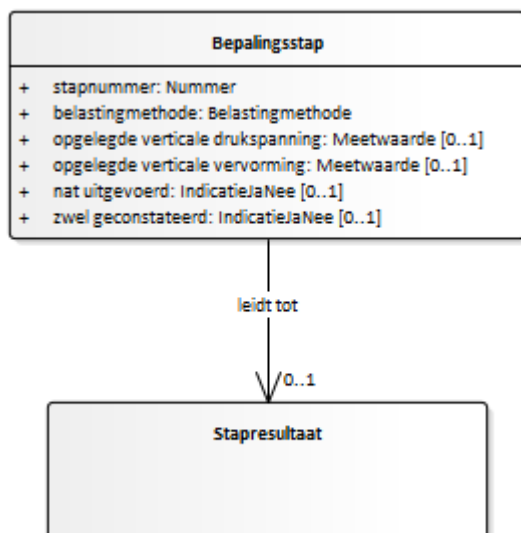
Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Verzadiging
Definitie	Het grootste verschil tussen de verticale korrelspanning in het proefstuk aan het begin van de verzadigingsfase en de gemeten verticale korrelspanning tijdens de verzadigingsfase.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein Naam Eenheid Waardebereik	Meetwaarde 2.1 kPa (kiloPascal) -50 tot 50
Regel	Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>verzadigingsmethode</i> gelijk is aan <i>constanteHoogte</i> . Het attribuut mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	Wanneer het proefstuk tijdens het verzadigen op constante hoogte wordt gehouden, kan het proefstuk niet gaan zwellen of worden samengedrukt. Wanneer het zwelgevoelige grond betreft loopt de korrelspanning in het proefstuk op. De maximale verticale korrelspanning in het proefstuk tijdens de verzadiging is een indicatie van de mate van zwelgevoeligheid van de grond (het verschil is een positieve waarde). Wanneer de verzadiging te snel wordt



	uitgevoerd loopt de verticale korrelspanning af (het verschil is een negatieve waarde).
--	---

#### *maximaal rekverschil*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Verzadiging
Definitie	Het quotiënt van het verschil tussen de oorspronkelijke hoogte van het proefstuk aan het begin van de verzadigingsfase en het grootste hoogteverschil gemeten tijdens de verzadigingsfase, en de oorspronkelijke hoogte.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 1.2
Eenheid	% (procent)
Waardebereik	-5 tot 5
Regel	Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>verzadigingsmethode</i> gelijk is aan <i>constanteDruk</i> . Het attribuut mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	Wanneer het proefstuk tijdens het verzadigen onder constante druk wordt gehouden, kan het materiaal gaan zwellen of worden samengedrukt. De maximale hoogtetoe name is een indicatie van de mate waarin de grond is gezwollen tijdens de verzadiging (negatieve waarde). De maximale hoogteafname is een indicatie van de mate waarin de grond is samengedrukt tijdens de verzadiging (positieve waarde). Dat gebeurt wanneer de grond te snel wordt verzadigd.



#### **Bepalingsstap**

Type gegeven	Entiteit
--------------	----------

Definitie	Een periode gedurende welke de verticale vervorming van het proefstuk onder een bepaalde belasting wordt bepaald of het spanningsverloop in het proefstuk bij een bepaalde verticale vervorming wordt bepaald.
Toelichting	<p>Stapsgewijs samendrukken bestaat meestal uit 7 tot 15 stappen waarbij per stap in een keer een bepaalde belasting op het proefstuk wordt gelegd of van het proefstuk wordt afgehaald. Standaard wordt één ontlaststap uitgevoerd. Tijdens een stap krijgt het proefstuk de gelegenheid om zich aan de nieuwe belasting aan te passen en wordt het verloop van de verticale rek in de tijd gemeten.</p> <p>Continu samendrukken bestaat standaard uit 5 stappen waarbij het proefstuk per stap met een bepaalde constante snelheid wordt vervormd. Tijdens de vervorming neemt de grondspanning in het proefstuk toe of af. Het proefstuk heeft niet de gelegenheid om in evenwicht te komen met de voortdurende vervorming. Tijdens een stap wordt het verloop van de korrelspanning en het verloop van de waterspanning in de tijd gemeten. Uit het verloop van de korrelspanning bij een bepaalde vervorming (rek) kan de stijfheid van het materiaal worden afgeleid. Het verloop van de waterspanning bij een bepaalde vervorming geeft inzicht hoe snel het water in of uit het proefstuk kan, ofwel hoe snel het materiaal consolideert. Eén van de stappen is de zogenaamde relaxatiefase, waarin het proefstuk de gelegenheid krijgt om in evenwicht te komen met de opgelegde vervorming. Tijdens de relaxatiestap, die standaard 16 uur duurt, wordt het proefstuk op constante hoogte te gehouden (geen vervorming) en neemt de korrelspanning in het proefstuk door kruip langzaam af. De standaard volgorde van de bepalingstappen bij continu samendrukken is vervormen met afnemende hoogte, met toenemende hoogte, met afnemende hoogte, met constante hoogte en met afnemende hoogte.</p> <p>De verschillende bepalingstappen volgen elkaar op in de tijd op basis van de verlopen tijd. Het nulpunt van de bepaling is het begin van de eerste bepalingstap en die begint direct na het aanpassen van de belasting op het proefstuk of direct na het starten van de vervorming van het proefstuk. Bij de methode samendrukken stapsgewijs duurt een stap 24 uur tot maximaal 1 week en bij de methode samendrukken continu duurt een stap enkele uren tot meerdere dagen.</p>
Relatie met andere entiteiten	<p>De <i>Bepalingsstap</i> komt 5 tot 20 keer voor.</p> <p>De <i>Bepalingsstap</i> leidt tot 0 of 1 <i>Stapresultaat</i>.</p>

#### *stapnummer*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepalingsstap
Definitie	Het volgnummer van de Bepalingsstap.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Nummer 2
Waardebereik	1 tot 20

#### *belastingmethode*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepalingsstap
Definitie	De manier waarop het proefstuk is belast of ontlast.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek

Domein	
Naam	Belastingmethode
Waardebereik	Waardelijst uitbreidbaar
Regels	Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>bepalingsmethode</i> van de entiteit <i>Bepaling verticale vervorming</i> gelijk is aan <i>samendrukkenStapsgewijs</i> . Het attribuut mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.

*opgelegde verticale  
drukspanning*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepalingsstap
Definitie	De spanning in het proefstuk die het gevolg is van de opgelegde belasting per eenheid van oppervlakte die op het proefstuk wordt uitgeoefend na het opleggen of verwijderen van de belasting.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 4.1
Eenheid	kPa (kiloPascal)
Waardebereik	0 tot 5000
Regels	Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>belastingmethode</i> gelijk is aan <i>verticaalConstanteDruk</i> of <i>verticaalConstanteDrukOntlasten</i> . Het gegeven mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	Vooraf is een plan opgesteld met de op te leggen druk per stap. De opgegeven druk wordt door de laborant omgerekend naar de op te brengen belasting in kilogram. De opgelegde verticale druk leidt tot een spanning in het proefstuk. Zolang het proefstuk niet in evenwicht is wordt een deel van de spanning gedragen door het korrelskelet en een deel door het poriënwater. De spanning is indien van toepassing gecorrigeerd voor wrijving in de lagers van het apparaat, zie <i>lagerwrijgingcorrectie toegepast</i> .

*opgelegde verticale vervorming*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepalingsstap
Definitie	De gemiddelde opgelegde verticale rek per eenheid tijd gedurende de stap.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 4.1
Eenheid	m/s (meter per seconde)
Waardebereik	0 tot 0.5
Regels	Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>belastingmethode</i> gelijk is aan <i>verticaalAfnemendeHoogte</i> en <i>verticaalToenemendeHoogte</i> . Het gegeven mag niet aanwezig in alle andere gevallen.

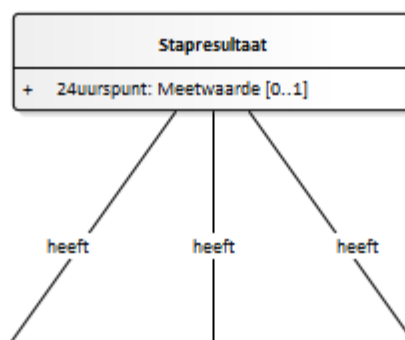
Toelichting	Vooraf is een plan opgesteld met de op te leggen vervormingssnelheid per stap. De snelheid wordt opgelegd door het proefstuk met toenemende of afnemende druk te belasten. De verticale rek van het proefstuk tijdens de vervorming is afhankelijk van de rek van het apparaat en is om die reden opgenomen in de waardetabel. De opgelegde verticale vervorming is de verticale rek gedurende stap gecorrigeerd voor rek van het apparaat, zie <i>apparaatrekcorrectie toegepast</i> , per eenheid tijd.
-------------	---

#### *nat uitgevoerd*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepalingsstap
Definitie	De indicatie die aangeeft of de bepaling in de stap nat is uitgevoerd.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein Naam Type	IndicatieJaNee Waardelijst niet-uitbreidbaar
Regels	Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>bepalingsmethode</i> van de entiteit <i>Bepaling verticale vervorming</i> gelijk is aan <i>samendrukkenStapsgewijs</i> . Het gegeven mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	De bepaling wordt standaard nat uitgevoerd. Dat betekent dat natte poreuze stenen worden gebruikt en de houder met het proefstuk wordt gevuld met water voordat de meting begint. Wanneer men verwacht dat het materiaal door opname van water zal gaan zwellen wordt het eerste deel van de bepaling (1 of 2 stappen) bij stapsgewijs samendrukken droog uitgevoerd met droge poreuze stenen en wordt op een later moment water toegevoegd.

#### *zwel geconstateerd*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepalingsstap
Definitie	De indicatie die aangeeft of tijdens de bepalingstap zwel is geconstateerd.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein Naam Type	IndicatieJaNee Waardelijst niet-uitbreidbaar
Regels	Het attribuut moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>nat uitgevoerd</i> gelijk is aan <i>ja</i> . Het attribuut mag niet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>nat uitgevoerd</i> gelijk is aan <i>nee</i> .
Toelichting	Wanneer het materiaal onverwacht gaat zwellen wordt direct doorgedaan met de volgende stap en een nieuwe belasting opgelegd. De betreffende bepalingstap heeft in dat geval geen resultaat.

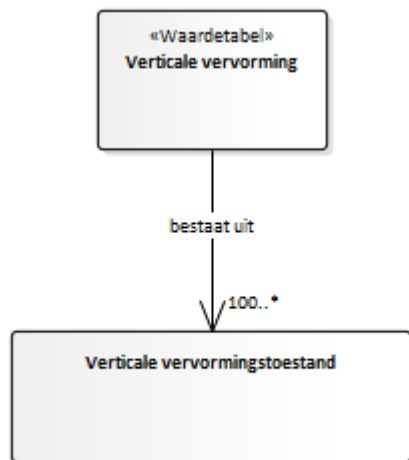


### Stapresultaat

Type gegeven	Entiteit
Definitie	Het resultaat van de bepaling van de verticale vervorming.
Regels	Het gegeven mag niet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>zwel geconstateerd</i> van de entiteit <i>Bepalingsstap</i> gelijk is aan <i>ja</i> . Het gegeven moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>zwel geconstateerd</i> van de entiteit <i>Bepalingsstap</i> gelijk is aan <i>nee</i> .
Toelichting	Het resultaat van iedere bepalingstap bestaat uit een waardetabel met resultaten van meerdere bepalingen. Wanneer tijdens een bepalingstap bij de methode stapsgewijs samendrukken <i>zwel</i> is geconstateerd wordt gelijk doorgedaan naar de volgende stap en is er geen resultaat van de betreffende stap.
Relatie met andere entiteiten	Het <i>Stapresultaat</i> komt 0 of 1 keer voor. Het <i>Stapresultaat</i> bestaat uit 1 <i>Verticale vervorming</i> of 1 <i>Grondspanningsverloop</i> of 1 <i>Korrelspanningsverloop</i> .

### 24uurspunt

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Bepalingsresultaat
Definitie	De verticale rek op de 1440e minuut van de bepalingstap.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 2.2
Eenheid	% (procent)
Waardebereik	vanaf 0
Regels	Het gegeven moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>bepalingsmethode</i> van de entiteit <i>Bepaling verticale vervorming</i> gelijk is aan <i>samendrukkenStapsgewijs</i> . Het gegeven mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	Het is niet eenduidig vast te stellen wanneer het materiaal volledig is geconsolideerd. Het zogenaamde 24uurspunt is gebaseerd op de aanname dat de consolidatiefase 24 uur (1440 minuten) na het aanpassen van druk is afgerond. De verticale rek na 24 uur wordt afgeleid uit de bepaling van de verticale vervorming en is gelijk aan de verticale rek bepaald op het moment het dichtsbij bij de verlopen tijd van 1440 minuten na het begin van de bepalingstap ligt. De rek is gecorrigeerd voor rek van het apparaat, zie <i>apparaatrekcorrectie toegepast</i> .



#### Verticale vervorming

Type gegeven	Waardetabel
Definitie	De tabel met de resultaten van de bepaling van de verandering in hoogte van het proefstuk als gevolg van de opgelegde druk gedurende een stap in de bepaling.
Regels	Het gegeven moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>belastingmethode</i> van de entiteit <i>Bepalingsstap</i> gelijk is aan <i>verticaalConstanteDruk</i> of <i>verticaalConstanteDrukOntlasten</i> . Het gegeven mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	Nadat in één keer een bepaalde belasting op het proefstuk is gelegd of van het proefstuk is afgehaald, krijgt het proefstuk de gelegenheid om zich aan de nieuwe belasting aan te passen en wordt het verloop van de verticale rek gemeten. De verticale vervorming wordt vastgelegd bij de samendrukkingsproef.
Relatie met andere entiteiten	De <i>Verticale vervorming</i> komt 0 of 1 keer voor. De <i>Verticale vervorming</i> bestaat uit 100 tot 60000 <i>Verticale vervormingstoestanden</i> .

#### Verticale vervormingstoestand

Type gegeven	Entiteit
Definitie	Het resultaat van een enkele bepaling van de verticale rek van het proefstuk op een bepaald moment.
Relatie met andere entiteiten	<i>Verticale vervormingstoestand</i> komt 100 of meer keer voor. <i>Verticale vervormingstoestand</i> heeft geen onderliggende entiteiten.

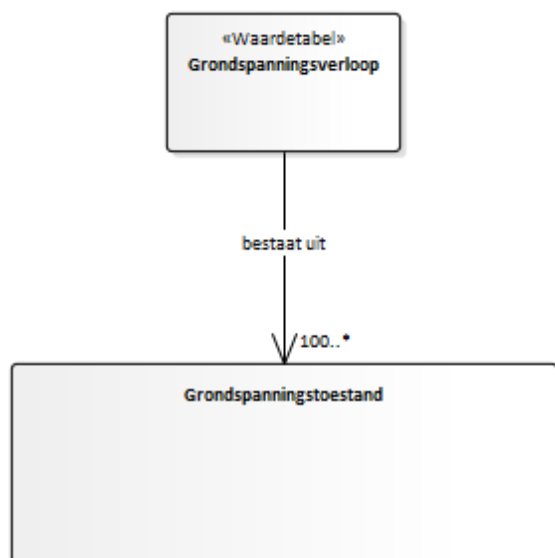
#### verlopen tijd

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Vervormingstoestand
Definitie	De tijd tussen het begin van de bepaling en het moment waarop de meting is uitgevoerd.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 7.2
Eenheid	s (seconde)

Waardebereik	0 tot 5000000
Toelichting	Het nulpunt voor de tijd is het begin van de eerste stap en die begint direct na het aanpassen van de belasting op het proefstuk.

#### verticale rek

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Vervormingstoestand
Definitie	Het quotiënt van het verschil tussen de oorspronkelijke hoogte van het proefstuk aan het begin van de bepaling en de hoogte op het moment van de meting, en de oorspronkelijke hoogte.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 2.2
Eenheid	% (procent)
Waardebereik	vanaf -1
Toelichting	De afstand waarover de bovenkant van het proefstuk is verplaatst wordt gemeten en omgerekend naar verticale rek. De rek wordt bepaald als het verschil in hoogte ten opzichte van de oorspronkelijke hoogte. Dit wordt de lineaire rekmaat genoemd en staat tegenover de natuurlijke rekmaat die het verschil in hoogte meet ten opzichte van de hoogte van de vorige meting. Standaard is de meting gecorrigeerd voor apparaatrek, zie <i>apparaatrekcorrectie toegepast</i> . Het nulpunt voor de rek is het begin van de eerste stap en die begint direct na het aanpassen van de belasting op het proefstuk.



#### Grondspanningsverloop

Type gegeven	Waardetabel
Definitie	De tabel met de resultaten van de bepaling van de korrelspanning en de waterspanning in het proefstuk als gevolg van de opgelegde verticale vervorming gedurende een stap.

Regels	Het gegeven moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>belastingmethode</i> van de entiteit <i>Bepalingsstap</i> gelijk is aan <i>verticaalAfnemendeHoogte</i> of <i>verticaalToenemendeHoogte</i> . Het gegeven mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	Wanneer het proefstuk vervormt zal de grondspanning toenemen of afnemen. Het grondspanningsverloop bestaat uit het verloop van de korrelspanning in het proefstuk en het verloop van de waterspanning in het proefstuk, als gevolg van de vervorming van het proefstuk. Het korrelspanningsverloop geeft aan hoe stijf het materiaal is. Van de korrelspanning wordt altijd de verticale component vastgelegd en in uitzonderlijke gevallen wordt de horizontale component ook bepaald. Het waterspanningsverloop geeft inzicht in hoe snel het water in of uit het proefstuk kan stromen.
Relatie met andere entiteiten	Het <i>Grondspanningsverloop</i> komt 0 of 1 keer voor. Het <i>Grondspanningsverloop</i> bestaat uit 100 tot 3500000 <i>Grondspanningstoestanden</i> .

Grondspanningstoestand
+ verlopen tijd: Meetwaarde
+ opgelegde verticale rek: Meetwaarde
+ verschilwaterspanning: Meetwaarde
+ verticale korrelspanning: Meetwaarde
+ horizontale korrelspanning: Meetwaarde [0..1]

#### Grondspanningstoestand

Type gegeven	Entiteit
Definitie	Het resultaat van een enkele bepaling van de korrelspanning en de waterspanning in het proefstuk bij een bepaalde constante vervorming.
Relatie met andere entiteiten	De <i>Grondspanningstoestand</i> komt 100 tot 3500000 keer voor. De <i>Grondspanningstoestand</i> heeft geen onderliggende entiteiten.

#### verlopen tijd

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Grondspanningstoestand
Definitie	De tijd tussen het begin van de bepaling en het moment waarop de meting is uitgevoerd.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 7.2
Eenheid	s (seconde)
Waardebereik	0 tot 1000000
Toelichting	Het nulpunt voor de tijd is het begin van de eerste stap en die begint direct na het starten van de vervorming van het proefstuk.

#### opgelegde verticale rek

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Grondspanningstoestand



Definitie	Het quotiënt van het verschil tussen de oorspronkelijke hoogte van het proefstuk en de hoogte op het moment van de meting, en de oorspronkelijke hoogte.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 2.2
Eenheid	% (procent)
Waardebereik	vanaf -1
Toelichting	<p>De afstand waarover de bovenkant van het proefstuk is verplaatst wordt gemeten en omgerekend naar verticale rek. De rek wordt bepaald als het verschil in hoogte ten opzichte van de oorspronkelijke hoogte. Dit wordt de lineaire rekmaat genoemd en staat tegenover de natuurlijke rekmaat die het verschil in hoogte meet ten opzichte van de hoogte van de vorige meting. Standaard is de verticale rek gecorrigeerd voor apparaatrek, zie <i>apparaatrekcorrectie toegepast</i>. Het nulpunt voor de rek is het begin van de eerste stap en die begint direct na het starten van de vervorming van het proefstuk.</p> <p>Bij de bepaling van het verloop van de verticale korrelspanning en verschilwaterspanning is de vervormingssnelheid opgelegd. Het is niet voldoende om de gemiddelde snelheid per stap vast te leggen omdat de verticale rek van het proefstuk tijdens de vervorming afhankelijk is van de rek van het apparaat. Daarnaast moet de snelheid aan het begin van een stap op op gang te komen. Om die redenen is de verticale rek vastgelegd in de waardetabel.</p>

#### *verschilwaterspanning*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Grondspanningstoestand
Definitie	De gemiddelde waterspanning in het proefstuk op het moment van de meting ten opzichte van de oorspronkelijke waterdruk.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde
Eenheid	% (procent)
Waardebereik	-10 tot 50
Toelichting	<p>Wanneer het proefstuk wordt vervormd met een constant afnemende hoogte, de grond wordt samengedrukt, en de belasting niet volledig door het korrelskelet wordt gedragen, is er sprake van wateroverspanning. Dat is bij samendrukken bijna altijd het geval. Wanneer het proefstuk met een constant toenemende hoogte vervormt, de grond zwelt, en het proefstuk kan niet snel genoeg water opnemen om de volledige toename in volume op te vullen, is er sprake van wateronderspanning.</p> <p>Wateroverspanning en wateronderspanning zijn vormen van verschilwaterspanning. Een positieve waarde is wateroverspanning en een negatieve waarde wateronderspanning. De verschilwaterspanning is direct gemeten met een verschildrukopnemer of de waterspanning is aan de onderzijde van het proefstuk gemeten met een waterspanningsopnemer. In dat laatste geval is de verschilwaterspanning de waterspanning op het moment van de meting minus de opgelegde waterdruk. De opgelegde waterdruk is constant gedurende alle bepalingstappen.</p>

	De waterspanning wordt standaard gecorrigeerd naar de gemiddelde waterspanning in het proefstuk.
--	--

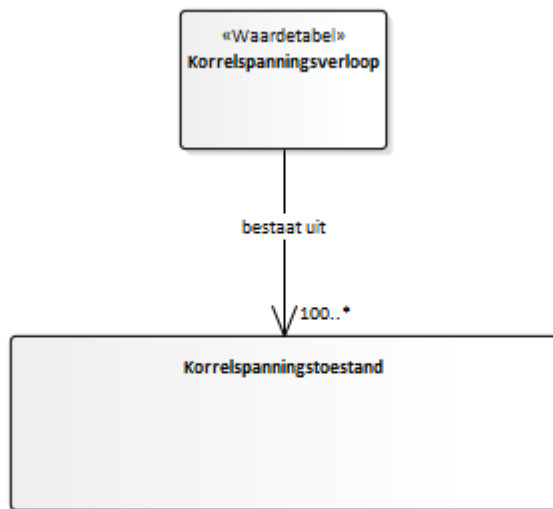
#### *verticale korrelspanning*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Grondspanningstoestand
Definitie	De verticale component van de korrelspanning, en dat is de gemiddelde verticale contactkracht tussen de korrels per totaal grondoppervlak, in het proefstuk op het moment van de meting.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde
Eenheid	kPa (kiloPascal)
Waardebereik	0 tot 10000
Toelichting	<p>Wanneer het proefstuk wordt vervormd met een constant afnemende hoogte wordt de kracht gemeten waarmee op het proefstuk wordt gedrukt om het proefstuk met een constante snelheid samen te drukken. Wanneer men het proefstuk laat vervormen met een constant toenemende hoogte, wordt de kracht gemeten die nodig is om het proefstuk met een constante snelheid hoger te laten worden.</p> <p>De kracht wordt omgerekend naar verticale druk. De verticale druk veroorzaakt een verticale drukspanning boven in het proefstuk die gelijk is aan de opgelegde verticale druk. Een deel van de drukspanning wordt gedragen door het korrelskelet en een deel door het poriënwater. De verticale korrelspanning is de verticale drukspanning minus de verschilwaterspanning. De verticale korrelspanning bovenin het proefstuk wordt omgerekend naar de verticale korrelspanning in het midden van het proefstuk door de waarde te corrigeren voor wandwrijving, zie <i>wandwrijvingcorrectiemethode</i>.</p>

#### *horizontale korrelspanning*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Grondspanningstoestand
Definitie	De horizontale component van de korrelspanning, en dat is de gemiddelde horizontale contactkracht tussen de korrels per eenheid oppervlak, in het proefstuk op het moment van de meting.
Kardinaliteit	0..1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde
Eenheid	kPa (kiloPascal)
Waardebereik	0 tot 7000

Regel	Het gegeven moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>met cel</i> van de entiteit <i>Bepaling verticale vervorming</i> gelijk is aan <i>ja</i> . Het gegeven mag niet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>met cel</i> van de entiteit <i>Bepaling verticale vervorming</i> gelijk is aan <i>nee</i> .
Toelichting	De horizontale spanning wordt niet standaard bepaald en kan alleen gemeten worden indien in de ring een speciale opnemer is ingebouwd. Op de waarde van de horizontale spanning zijn geen correcties toegepast.



#### Korrelspanningsverloop

Type gegeven	Waardetabel
Definitie	De tabel met de resultaten van de bepaling van de korrelspanning in het proefstuk als gevolg van het op constante hoogte houden van het proefstuk gedurende een stap.
Regels	Het gegeven moet aanwezig zijn wanneer de waarde van het attribuut <i>belastingmethode</i> van de entiteit <i>Bepalingsstap</i> gelijk is aan <i>verticaalConstanteHoogte</i> . Het gegeven mag niet aanwezig zijn in alle andere gevallen.
Toelichting	Tijdens de zogenaamde relaxatiestap wordt het proefstuk na een bepalingstap waarbij het proefstuk wordt samengedrukt ( <i>verticaalAfnemendeHoogte</i> ) op een constante hoogte gehouden en krijgt het proefstuk de gelegenheid om in evenwicht te komen met de vervorming. Tijdens deze stap wordt het verloop van de verticale korrelspanning gemeten en deze zal langzaam afnemen als het proefstuk ontspant.
Relatie met andere entiteiten	Het <i>Korrelspanningsverloop</i> komt 0 of 1 keer voor. De <i>Korrelspanningsverloop</i> bestaat uit 100 tot 20000 <i>Korrelspanningstoestanden</i> .

Korrelspanningstoestand
+ verlopen tijd: Meetwaarde
+ opgelegde verticale rek: Meetwaarde
+ verticale korrelspanning: Meetwaarde

#### Korrelspanningstoestand

Type gegeven	Entiteit
Definitie	Het resultaat van een enkele bepaling van de verticale korrelspanning in het proefstuk bij een bepaalde vervorming.
Relatie met andere entiteiten	De <i>Korrelspanningstoestand</i> komt 100 tot 20000 keer voor. De <i>Korrelspanningstoestand</i> heeft geen onderliggende entiteiten.

#### *verlopen tijd*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Korrelspanningstoestand
Definitie	De tijd tussen het begin van de bepaling en het moment waarop de meting is uitgevoerd.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 7.2
Eenheid	s (seconde)
Waardebereik	0 tot 1000000
Toelichting	Het nulpunt voor de tijd is het begin van de eerste stap en die begint direct na het starten van de vervorming van het proefstuk.

#### *opgelegde verticale rek*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Korrelspanningstoestand
Definitie	Het quotiënt van het verschil tussen de oorspronkelijke hoogte van het proefstuk en de hoogte op het moment van de meting, en de oorspronkelijke hoogte.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	
Naam	Meetwaarde 2.2
Eenheid	% (procent)
Waardebereik	<i>niet nader gespecificeerd (0 tot 100)</i>
Toelichting	Tijdens de relaxatiestap wordt de hoogte van het proefstuk constant gehouden. Door de variërende verticale korrelspanning in het proefstuk rekt het apparaat enigszins waardoor de verticale rek van het proefstuk afhankelijk is van de rek van het apparaat. Om die reden is de verticale rek vastgelegd in de waardetabel. Standaard is de verticale rek gecorrigeerd voor apparaatrek, zie <i>apparaatrekcorrectie toegepast</i> . Het nulpunt voor de rek is het begin van de eerste stap en die begint direct na het starten van de vervorming van het proefstuk.

#### *verticale korrelspanning*

Type gegeven	Attribuut
Attribuut van	Korrelspanningstoestand
Definitie	De verticale component van de korrelspanning, en dat is de gemiddelde verticale contactkracht tussen de korrels per totaal grondoppervlak, in het proefstuk op het moment van de meting.
Kardinaliteit	1
Juridische status	Authentiek
Domein	

Naam	Meetwaarde
Eenheid	kPa (kiloPascal)
Waardebereik	
Toelichting	Tijdens de relaxatiestap wordt de hoogte constant gehouden. Door de variërende verticale korrelspanning in het proefstuk is een wisselende kracht nodig om het proefstuk op constante hoogte te houden. De kracht waarmee het proefstuk op hoogte wordt gehouden, wordt gemeten en omgerekend naar verticale druk. De verticale druk veroorzaakt een verticale drukspanning boven in het proefstuk die gelijk is aan de opgelegde verticale druk. Een deel van de drukspanning wordt gedragen door het korrelskelet en een deel door het poriënwater. De verticale korrelspanning is de verticale drukspanning minus de verschilwaterspanning. De verticale korrelspanning bovenin het proefstuk wordt omgerekend naar de verticale korrelspanning in het midden van het proefstuk door de waarde te corrigeren voor wandwrijving, zie <i>wandwrijvingcorrectiemethode</i> .

#### Waardelijsten

##### Belastingmethode

De lijst met de methoden die worden toegepast om het proefstuk te belasten en ontlasten.

verticaalAfnemendeHoogte

Het proefstuk wordt gedurende een bepaalde periode met een constante snelheid samengedrukt door het met een toenemende kracht te belasten. De grondspanning in het proefstuk neemt toe en wordt deels opgenomen door de waterspanning waardoor het water wordt uit het proefstuk wordt geperst.

verticaalConstanteDruk

Het proefstuk wordt belast door in een keer een bepaalde belasting op het proefstuk te leggen. De belasting oefent gedurende een bepaalde periode een bepaalde constante druk op het proefstuk uit. Tijdens deze periode krijgt het proefstuk de gelegenheid om in evenwicht met de nieuwe belasting te komen en wordt water uitgeperst en het proefstuk samengedrukt.

verticaalConstanteDrukOntlasten

Het proefstuk wordt ontlast door in een keer een bepaalde belasting van het proefstuk te halen. De overgebleven belasting oefent gedurende een bepaalde periode een bepaalde druk op het proefstuk uit. Tijdens deze periode krijgt het proefstuk de gelegenheid om in evenwicht met de nieuwe belasting te komen en wordt water opgenomen en gaat het proefstuk zwellen.

verticaalConstanteHoogte

Het proefstuk wordt gedurende een bepaalde periode onder een constante hoogte gehouden. Door de variërende verticale korrelspanning in het proefstuk is een wisselende druk nodig om het proefstuk op constante hoogte te houden. Tijdens deze periode krijgt de grondspanning in het proefstuk de gelegenheid om in evenwicht te komen met de tot stilstand gekomen vervorming. Deze stap wordt ook wel relaxatie genoemd.

verticaalToenemendeHoogte

Het proefstuk laat men gedurende een bepaalde periode met een constante snelheid hoger worden. De grondspanning in het proefstuk neemt af en voor een deel ook de waterspanning waardoor water het proefstuk in wordt gezogen.

##### Bepalingsmethode

De lijst met de methoden die in de boormonsteranalyses worden toegepast.

samendrukkenContinu

Voor het bepalen van de verticale vervorming van de grond als gevolg van belasting wordt de constant rate of strain (CRS) proef gebruikt, waarbij in meerdere stappen gedurende een bepaalde tijd een bepaalde constante vervorming op het onderzocht materiaal wordt opgelegd en daarbij wordt de verticale spanning in het proefstuk gemeten.

samendrukkenStapsgewijs

Voor het bepalen van de verticale vervorming van de grond als gevolg van belasting wordt de samendrukkingsproef gebruikt, waarbij in een aantal stappen gedurende een bepaalde tijd een bepaalde constante druk wordt uitgeoefend op het onderzochte materiaal door een bepaalde belasting op het proefstuk te leggen en daarbij wordt de rek in verticale richting gemeten.

<b>Bepalingsprocedure</b>	De lijst met de procedures die in de boormonsteranalyses worden toegepast.
ASTM_D4186v2012e1	ASTM-D4186 versie 2012, editorial corrected in 2014 (e1) Standard Test Method for One-Dimensional Consolidation Properties of Saturated Cohesive Soils Using Controlled-Strain Loading. Een Amerikaanse norm.
ISO17892d5v2017	NEN-EN-ISO 17892-5:2017 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Beproeving van grond in het laboratorium - Deel 5: Eén-dimensionale samendrukkingsproef beschrijft de procedure voor het bepalen van verticale vervorming door middel van samendrukken, de samendrukkingsproef. Een internationale norm geaccepteerd door Europa en Nederland.
<b>BijzonderheidMateriaal</b>	De lijst met de bijzonderheden van het onderzocht materiaal die na afloop van de bepaling zijn geconstateerd.
gelaagd	Het onderzochte materiaal blijkt gelaagd.
insluiting	In het onderzochte materiaal blijken 1 of meer insluitingen voor te komen, bijvoorbeeld een grindkorrel, schelp, een stukje puin of hout.
<b>BijzonderheidUitvoering</b>	De lijst met de bijzonderheden die zich tijdens de uitvoering van de bepaling hebben voorgedaan.
gatOpgevuld	Een gat in het proefstuk ontstaat door een verwijderd insluitel is opgevuld.
onvoldoendeVerzadigd	Het proefstuk is onvoldoende verzadigd.
poreuzeSteenGebroken	Na afloop van de bepaling is geconstateerd dat een van de poreuze stenen is gebroken.
<b>Monstervochtigheid</b>	De lijst met de vochtigheidstoestanden van het onderzocht materiaal bij het begin van de bepaling.
volledigUitgedroogd	De grond bevat geen vocht.
uitgedroogd	De grond bevat vocht maar vertoont ook sporen van krimp of vlekken die erop wijzen dat een deel van het vocht verdampt is.
veldvochtig	De grond is net zo vochtig als grond die direct uit het boorgat komt.
<b>Ringdiameter</b>	De lijst met de binnendiameters van de ring waarin het proefstuk is geplaatst tijdens de bepaling.
50mm	Ring met diameter 50 mm.
63mm	Ring met diameter 63 mm.
66mm	Ring met diameter 66 mm.
<b>TypeAnalyse</b>	De lijst met de eigenschappen van het onderzocht materiaal die in de boormonsteranalyses zijn bepaald.
verticaleVervorming	De verticale vervorming is bepaald en de maximale ongedraineerde schuifsterkte en de korrelverdeling zijn beide niet bepaald. Van de basisparameters zijn altijd de volumieke massa en het geotechnisch watergehalte bepaald. Het organische stof gehalte, het kalkgehalte en de volumieke massa vaste delen kunnen zijn bepaald. Dit type analyse vereist een interval met een lengte van 2 cm (de hoogte van de ring) en dan moet het monster eigenlijk zo breed zijn dat er voldoende materiaal overblijft om daarvan het geotechnisch watergehalte te bepalen. Is er niet genoeg materiaal dan zijn er twee mogelijkheden. Het heeft de voorkeur het watergehalte op hetzelfde materiaal te bepalen en dit doet men door het beproefde materiaal te drogen en het geotechnisch watergehalte te berekenen; in dit geval spreekt men over bepaling achteraf. De tweede optie is het interval te verlengen tot 5 cm; het watergehalte wordt dan gezegd bepaald aan de

afsnijdsels.  
De vereiste monsterkwaliteit is 1, 2 of 3.

verticaleVervormingKorrelgroott everdeling	<p>De verticale vervorming is bepaald en de korrelverdeling is bepaald, de maximale ongedraineerde schuifsterkte is niet bepaald.</p> <p>Van de basisparameters zijn altijd de volumieke massa en het geotechnisch watergehalte bepaald. Het organischestofgehalte, het kalkgehalte en de volumieke massa vaste delen kunnen zijn bepaald.</p> <p>Dit type analyse vereist een interval met een lengte van 2 cm (de hoogte van de ring) en dan moet het monster eigenlijk zo breed zijn dat er voldoende materiaal overblijft om daarvan het geotechnisch watergehalte te bepalen. Is er niet genoeg materiaal dan zijn er twee mogelijkheden. Het heeft de voorkeur het watergehalte op hetzelfde materiaal te bepalen en dit doet men door het beproefde materiaal te drogen en het geotechnisch watergehalte te berekenen; in dit geval spreekt men over bepaling achteraf. De tweede optie is het interval te verlengen tot 5 cm; het watergehalte wordt dan zagezegd bepaald aan de afsnijdsels.</p> <p>De vereiste monsterkwaliteit is 1, 2 of 3.</p>
<b>Verzadigingsmethode</b>	De lijst met de methoden voor het verzadigen van het proefstuk.
constanteDruk	Het materiaal is verzadigd door de waterdruk in de drukcel op te voeren en tijdens het verzadigen de verticale druk op het proefstuk constant te houden.
constanteHoogte	Het materiaal is verzadigd door de waterdruk in de drukcel op te voeren en tijdens het verzadigen het proefstuk op constante hoogte te houden.
<b>Wandwrijvingcorrectiemethode</b>	De lijst met de methoden voor het corrigeren van de verticale korrelspanning in het proefstuk aan de wand van de ring.
nietToegepast	De verticale vervorming is niet gecorrigeerd voor wrijving in de ring.
wrijvingAangenomen	<p>De verticale korrelspanning is gecorrigeerd voor wrijving in de ring. De wrijving is een aangenomen waarde op basis van het <i>Protocol laboratoriumproeven voor grondonderzoek aan waterkeringen, 2020</i>.</p> <p>7% van de gemeten spanning boven wordt van de meting afgetrokken bij gebruik van de 66 en 63 mm ring en 9% bij de 50 mm ring.</p>
wrijvingBepaald	De verticale korrelspanning is op basis van metingen gecorrigeerd voor wrijving tussen het proefstuk en de ring. Het gemiddelde van de spanning aan de onderzijde en de spanning aan de bovenzijde is de gemiddelde spanning in het proefstuk.