



Nederlandse voornorm

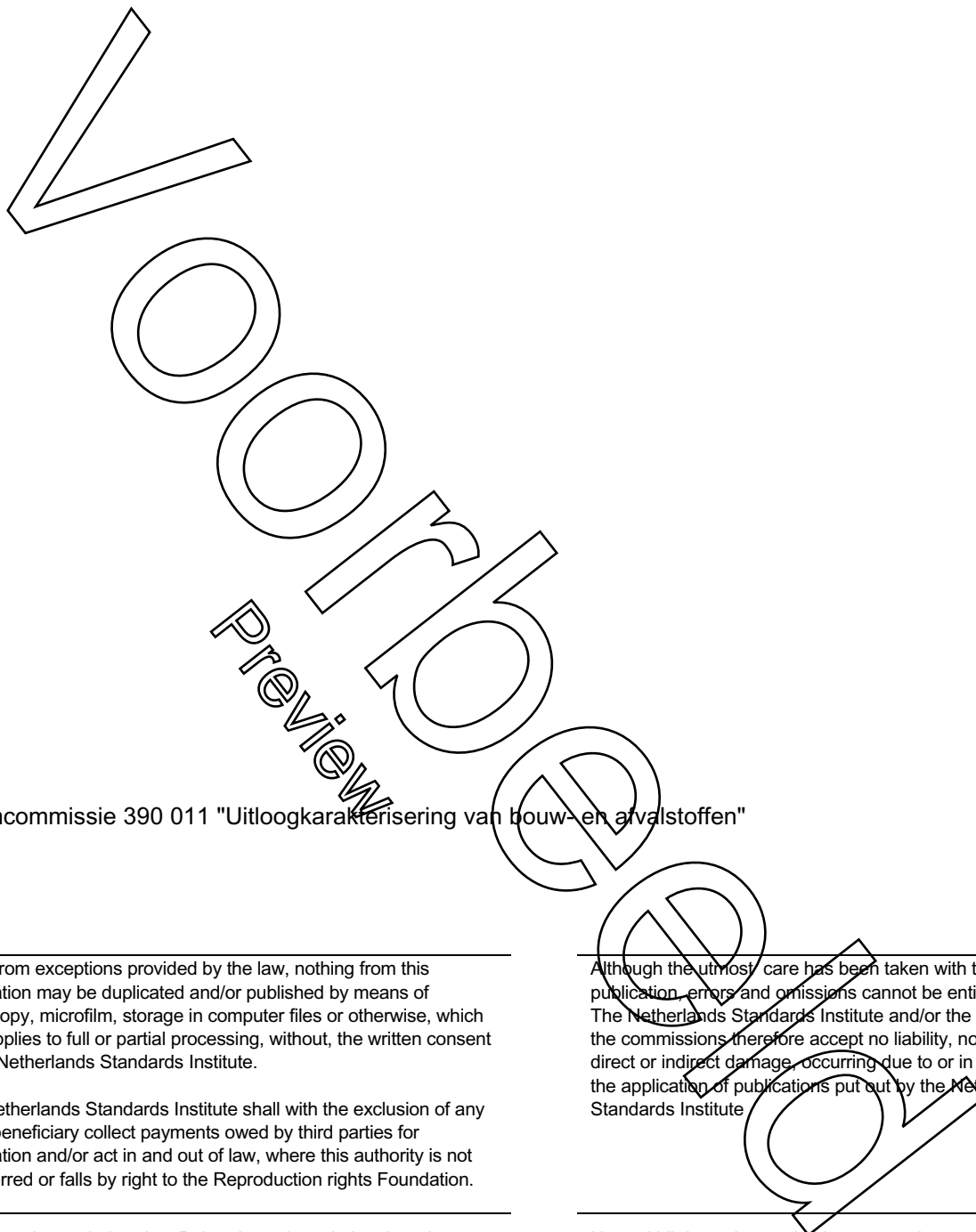
NVN 7347 (nl)

Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen - Uitloogproeven - Bepaling van de uitloging van anorganische componenten uit gecompacteerd korrelvormige materialen

Leaching characteristics of solids earthy and stony building and waste materials - Leaching tests - Determination of the leaching of inorganic components from compacted granular materials

ICS 13.030.10; 91.100.01

november 1999



Normcommissie 390 011 "Uitloogkarakterisering van bouw- en afvalstoffen"

Apart from exceptions provided by the law, nothing from this publication may be duplicated and/or published by means of photocopy, microfilm, storage in computer files or otherwise, which also applies to full or partial processing, without, the written consent of the Netherlands Standards Institute.

The Netherlands Standards Institute shall with the exclusion of any other beneficiary collect payments owed by third parties for duplication and/or act in and out of law, where this authority is not transferred or falls by right to the Reproduction rights Foundation.

Auteursrecht voorbehouden. Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van het Nederlands Normalisatie-instituut niets uit deze uitgave worden veeleenvoudig en/of openbaar gemaakt door middel van fotokopie, microfilm, opslag in computerbestanden of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking

Het Nederlands Normalisatie-instituut is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor veeleenvoudiging te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden, voor zover deze bevoegdheid niet is overgedragen c.q. rechtens toekomt aan de Stichting Reprerecht.

Although the utmost care has been taken with this publication, errors and omissions cannot be entirely excluded. The Netherlands Standards Institute and/or the members of the commissions therefore accept no liability, not even for direct or indirect damage, occurring due to or in relation with the application of publications put out by the Netherlands Standards Institute

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Het Nederlands Normalisatie-instituut en/of de leden van de commissies aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdende met toepassing van door het Nederlands Normalisatie-instituut gepubliceerde uitgaven.

Inhoudsopgave

		blz.
	Inleiding	2
1	Onderwerp en toepassingsgebied	3
2	Normatieve verwijzingen	3
3	Termen en definities	3
4	Beginsel	3
5	Proefstukken en analysemonsters	4
6	Reagentia	4
7	Toestellen en hulpmiddelen	4
8	Werkwijze	5
9	Berekening	8
10	Verslag	15
	Bijlage A (informatief): Toefichting	17
	Bijlage B (informatief): Bepaling van een diffusiecoëfficiënt en berekening van afgeleide grootheden	21
	Bijlage C (informatief): Grafische representatie van diffusie-gecontroleerde uitloging in bijzondere gevallen	23
	Bijlage D (informatief): Informatieve verwijzingen en literatuuroverzicht	24

Inleiding

Voor de bepaling van de diverse aspecten van het uitloggedrag (de uitloogkarakteristieken) van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen moet een reeks van stappen worden doorlopen, met name monsterneming, monstervoorbehandeling, uitloogproeven, ontsluiting en chemische analyse van de vaste stof, respectievelijk het eluaat. Per stap is/wordt één overkoepelende norm opgesteld, waarin algemene aanwijzingen worden gegeven. Hierin wordt de samenhang gegeven tussen alle onder die stap vallende normen met elk een specifiek toepassingsgebied. Voor de bepaling van de uitloogkarakteristieken moeten de algemene aanwijzingen, respectievelijk de specifieke normen waarnaar wordt verwezen, in een goede onderlinge samenhang worden gevolgd.

De algemene aanwijzingen voor de keuze en de toepasbaarheid van de uitloogproeven zijn beschreven in NEN 7340. Daarin wordt onder meer aangegeven voor welk type materialen, respectievelijk voor welke componenten de diverse uitloogproeven kunnen worden gehanteerd. In NVN 7347 wordt een proef beschreven, die kan worden gebruikt voor de bepaling van het uitloggedrag van korrelvormige materialen onder omstandigheden waarbij de uitloging voornamelijk diffusie-gecontroleerd is. NVN 7347, hierna te noemen **'korreldiffusieproef'**, is gebaseerd op dezelfde principes en werkwijze als beschreven bij de diffusieproef voor vormgegeven en monolitische materialen volgens NEN 7345. NVN 7347 levert ondermeer als resultaat de cumulatieve emissie uit het aan uitloging blootgestelde effectieve oppervlak van een massa gecompacteerd korrelvormig materiaal (in mg/m^2). Op grond van de resultaten van NVN 7347 kan een oordeel worden gevormd over de tijdsafhankelijkheid van de uitloging van een gecompacteerd korrelvormig materiaal onder praktijkomstandigheden, voor zover deze uitloging een gevolg is van diffusie, in omstandigheden dat diffusie de bepalende factor is [1][4].

De normen die de diverse aspecten van het uitloggedrag karakteriseren, worden gefaseerd uitgewerkt en gepubliceerd. Dit houdt in, dat bij het verschijnen van NVN 7347 in NEN 7340 nog niet naar de voorliggende korreldiffusieproef wordt verwezen en voorts dat een deel van de betreffende normen nog niet als ontwerp of als norm is verschenen. Gebruikers van NVN 7347 zullen voor de ontbrekende aspecten zelf een keuze moeten maken voor de te hanteren methoden. Daarbij kan overigens gebruik worden gemaakt van de in bijlage D vermelde normen en overige publicaties die in het onderhavige kader zijn gepubliceerd.

De genummerde hoofdstukken zijn normatief met uitzondering van de passages die met het kopje 'Opmerking' zijn gemarkeerd; de inleiding en de bijlagen zijn informatief.

In de serie Nederlandse voornormen verschijnen publicaties die zijn bedoeld om later als norm te worden gepubliceerd maar waarin, doordat op één of meer punten de ervaring nog onvoldoende is, bepalingen ontbreken of onvolledig zijn of bepalingen onder voorbehoud zijn opgenomen.

1 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze voornorm beschrijft een laboratoriumproef voor de bepaling van de uitloging van anorganische componenten uit korrelvormige bouwmaterialen en afvalstoffen onder diffusie-gecontroleerde omstandigheden. Integraal onderdeel van deze proef is de beschikbaarheidsproef volgens NEN 7341.

Voor een specificatie van de materialen waarmee ervaring is opgedaan met de uitvoering van de proef volgens deze voornorm, alsmede de omstandigheden waaronder de proef kan worden gebruikt, wordt verwezen naar bijlage A en [1].

OPMERKING

Voor het bepalen van de uitloging van anorganische componenten uit korrelvormige materialen onder percolerende omstandigheden zijn de kolomproef volgens NEN 7343 en/of de cascade-proef volgens NEN 7349 bedoeld.

2 Normatieve verwijzingen

De volgende norm bevat bepalingen die, doordat ernaar wordt verwezen, tevens bepalingen van deze norm zijn. Op het ogenblik van publicatie van onderhavige voornorm was de vermelde druk van kracht. Alle normen kunnen echter worden herzien; partijen die overeenkomsten sluiten op basis van deze norm wordt daarom aanbevolen na te gaan of het mogelijk is, de meest recente druk van de onderstaande norm toe te passen.

- NEN 7341:1995 Uitlogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen - Uitloogproeven - Bepaling van de beschikbaarheid voor uitloging van anorganische componenten
- NEN 7360:1997 Uitlogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen - Termen en definities

3 Termen en definities

Voor de definities van de in deze norm gehanteerde termen wordt naar NEN 7360 verwezen.

4 Beginsel

De proef heeft als doel de diffusie-gecontroleerde uitloging van anorganische componenten uit korrelvormige bouwmaterialen en afvalstoffen in aëroob milieu te simuleren, als functie van de tijd over een periode van 64 dagen.

In de proef wordt een diffusie-gecontroleerde uitloging van een korrelvormig materiaal gesimuleerd door een hoeveelheid daarvan te compacteren in een cilindervormig vat en vervolgens éénzijdig bloot te stellen aan een uitloogvloeistof (aangezuurd water). Het door uitloging verkregen eluaat wordt op gezette tijden verversd. De concentraties van de uitgeloopte componenten in de successievelijk verkregen eluaatfracties worden gemeten. De pH-waarde waaronder de uitloging plaatsvindt, wordt opgelegd door het materiaal zelf. Op basis van de resultaten van de proef kan zowel per fractie als cumulatief de uitgeloopte hoeveelheid van elke geanalyseerde component worden berekend. Uit het verloop van de afgifte van componenten in de tijd kunnen parameters worden afgeleid, waaronder de effectieve diffusiecoëfficiënt, waarmee de uitloging ook op langere termijn kan worden geschat.

5 Proefstukken en analysemonsters

Voor het in enkelvoud uitvoeren van de proef volgens deze voornorm is een monster van $0,85 \text{ l} \pm 0,1 \text{ l}$ korrelvormig materiaal nodig met een maximale korrelgrootte (95 %) van ten hoogste 4 mm. Grofkorrelige en vormgegeven of monolitische materialen moeten eerst worden verkleind.

Van het beschikbare monster moet $0,8 \text{ l} \pm 0,1 \text{ l}$ zijn verwerkt tot een proefstuk P door het materiaal in een cilindrisch vat (7.1) te compacteren, met water (6.1) te verzadigen en af te dekken met een laag glasparels (7.2) met een dikte van $1 \text{ cm} \pm 0,2 \text{ cm}$.

Voor het in enkelvoud uitvoeren van de beschikbaarheidsproef volgens NEN 7341, die onderdeel uitmaakt van deze norm, is een analysemonster M , afkomstig van hetzelfde monster nodig van $(16 \pm 2) \text{ g}$ droge stof, waarvan het vochtgehalte g bekend is en waarvan de maximale korrelgrootte (95 %) van de deeltjes ten hoogste $125 \mu\text{m}$ is.

OPMERKINGEN

1. Voor de monsterneming van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen voor uittogproeven zijn normen beschikbaar. Geadviseerd wordt gebruik te maken van de werkwijzen als beschreven in NEN 7300 en [2]
2. Indien het monster waaruit het proefstuk P en het analysemonster M worden verkregen een voorbehandeling moet ondergaan, wordt geadviseerd gebruik te maken van de werkwijzen als beschreven in NEN 7310.

6 Reagentia

6.1 Gedemineraliseerd water met een geleidbaarheid van ten hoogste $1 \mu\text{S}/\text{cm}$, met salpeterzuur aangezuurd tot $\text{pH} = 4 \pm 0,1$.

6.2 Salpeterzuur van analytisch zuivere kwaliteit, $c(\text{HNO}_3) = (1 \pm 0,1) \text{ mol/l}$.

6.3 Salpeterzuur van analytisch zuivere kwaliteit, $c(\text{HNO}_3) = (5 \pm 0,5) \text{ mol/l}$.

7 Toestellen en hulpmiddelen

De hierna genoemde toestellen en hulpmiddelen moeten voor gebruik zijn gecontroleerd op goede werking en afwezigheid van storende elementen die het resultaat van de proef kunnen beïnvloeden.

De onder 7.6 en 7.7 genoemde toestellen moeten tevens zijn gekalibreerd.

7.1 Afsluitbaar buitenvat met een cilindrisch binnenvat, beide van kunststof zonder weekmakers, waarin het te beproeven materiaal gecompacteerd en éénzijdig blootgesteld kan worden aan een uitloogvloeistof. Het binnenvat moet een inwendige middellijn hebben van $(10 \pm 0,5) \text{ cm}$ en een inwendige hoogte van $(10 \pm 0,5) \text{ cm}$. Het buitenvat moet zodanige afmetingen hebben dat tijdens de proef per verversingscyclus niet meer dan $0,75 \text{ l}$ uitloogvloeistof nodig is om het vloeistofniveau ten minste 2 cm boven het binnenvat te laten uitkomen.

Het buitenvat moet aan de onderzijde op een zodanige wijze zijn voorzien van een kraan, dat tijdens de verschillende verversingscycli eluaat kan worden afgetapt zonder het diffusieprofiel in het proefstuk P te verstoren.

OPMERKINGEN

1. Voor een toelichting op de constructie van de proefopstelling wordt verwezen naar A.1 en fig. A.1.
2. De afmetingen van binnen- en buitenvat zijn zo gekozen dat bij de onderzochte materialen doorgaans meetbare concentraties in het eluaat worden verkrijgen (zie A.4).
3. De hoogte van het binnenvat is zodanig gekozen dat in het te beproeven materiaal geen uitputting van enige component kan optreden gedurende de looptijd van de proef.

7.2 Glasparels met een middellijn tussen 2 mm en 3 mm.

7.3 Filtreerapparatuur, geschikt voor filtratie bij verhoogde of verlaagde druk.

7.4 Membranfilters voor de filtreerapparatuur (7.3) met een poriegrootte van 0,45 µm, die achtereenvolgens met salpeterzuur (6.3) en aangezuurd water (6.1) zijn gespoeld.

7.5 Afsluitbare opvangflessen van kunststof.

7.6 pH-meter met een meetnauwkeurigheid groter dan $\pm 0,05$ pH-eenheden.

7.7 Geleidbaarheidsmeter met een meetnauwkeurigheid beter dan $\pm 1 \mu\text{S}/\text{cm}$.

7.8 Analytische balans met een meetbereik tot ten minste 1000 g en een meetnauwkeurigheid beter dan ± 10 mg.

8 Werkwijze

De uitgeloopte hoeveelheden en de diffusiecoëfficiënt die de mate van uitloging bepaalt, worden bepaald door achtereenvolgens:

- de eisen aan de te analyseren eluaatmonsters vast te stellen volgens 8.1;
- de beschikbaarheidsproef uit te voeren volgens 8.2;
- de korreldiffusieproef uit te voeren volgens 8.3;
- het eluaat te analyseren volgens 8.4;
- de berekeningen uit te voeren volgens 9.

8.1 Eluaatmonsters

Bepaal de hoeveelheid eluaat die nodig is voor de analyse van de uitgeloopte componenten en bepaal de wijze waarop de eluaatmonsters moeten worden bewaard volgens de navolgende procedure:

- a) ga eerst na hoeveel, voor welke componenten en volgens welke methoden analyses moeten worden uitgevoerd;
- b) ga na voor welke componenten het eluaat moet worden geconserveerd en op welke wijze;
- c) bepaal aan de hand van het voorgaande voor elke te analyseren component de minimaal noodzakelijke hoeveelheid eluaat en de wijze waarop de eluaatmonsters moeten worden geconserveerd.

OPMERKINGEN

1. Onder de te bepalen componenten moet zich ten minste één van de inerte componenten natrium of kalium bevinden. Kenmerkend voor inerte componenten is de eigenschap dat voor de betreffende materiaalmatrix deze componenten de laagste waarden voor pD_e vertonen (zie

9.4 en bijlage B). In het algemeen heeft het voorkeur uit te gaan van Na of K, aangezien deze componenten meestal in zodanige mate in het materiaal aanwezig zijn dat een voldoende hoog concentratieniveau in de relevante eluaatfracties wordt verkregen.

2. Om neerslag of vervluchtiging van bepaalde componenten te voorkomen, moet het eluaat worden geconserveerd. Conservering van metalen in het eluaat gebeurt meestal door aanzuring met salpeterzuur tot pH = 2 (voor tin wordt zoutzuur gebruikt; kwik wordt geconserveerd door toevoeging van salpeterzuur en kaliumdichromaat). Om anionen (bijvoorbeeld chloride, sulfaat, fluoride) te conserveren, mag juist niet worden aangezuurd.
3. Bij uitvoering van de korreldiffusieproef in enkelvoud is ca. 750 ml eluaat beschikbaar.

8.2 Bepaling van de beschikbaarheid

Bepaal volgens NEN 7341 van het analysemonster M (5) de voor uitloging beschikbare hoeveelheid (U_{bes}) van iedere te onderzoeken component in mg per kg droge stof.

8.3 Uitvoering van de korreldiffusieproef

8.3.1 Prepareren van het proefstuk P

Bepaal het oppervlak A van de inwendige cilinderdoorsnede van het binnenvat (7.1). Spoel het buiten- en binnenvat (7.1) voor de uitvoering van de proef met salpeterzuur (6.2) en spoel na met aangezuurd water (6.1).

Het binnenvat moet als volgt worden gevuld:

Weeg het vat leeg (M_{vat1}) met een nauwkeurigheid van ± 10 mg (7.8).

Weeg met dezelfde nauwkeurigheid een hoeveelheid materiaal af die minimaal nodig is om het binnenvat geheel te vullen (M_{m1}). Weeg ook een overmaat gedemineraliseerd water (6.1) af die minimaal nodig is om het buitenvat tot 2 cm boven de rand van het binnenvat te vullen (M_{w1}), weeg met een nauwkeurigheid van ± 10 mg.

Breng van de afgewogen hoeveelheid materiaal een laag met een dikte van 1 cm tot 2 cm aan op de bodem van het binnenvat en verzadig deze laag met een deel van de hoeveelheid afgewogen water. Druk de laag aan met een vlakke stamper. Breng weer een laag van 1 cm tot 2 cm aan en verzadig ook deze laag met een deel van de hoeveelheid afgewogen water.

Herhaal deze laagsgewijze opbouw tot het binnenvat tot $(1 \pm 0,2)$ cm onder de rand is gevuld. Weeg het aldus gevulde vat (M_{vat2}), het restant van de overmaat materiaal (M_{m2}) en het restant van de hoeveelheid afgewogen water (M_{w2}).

Bereken uit de afmetingen van het vat het volume van het proefstuk (V_P). Bereken de droge dichtheid van het materiaal in het binnenvat (ρ) volgens:

$$\rho = (M_{\text{m1}} - M_{\text{m2}}) / V_P \text{ van} \quad (1)$$

waarin:

M_{m1} is de afgewogen hoeveelheid materiaal waarmee de vulprocedure van het binnenvat is aangevangen;

M_{m2} is het restant van de afgewogen hoeveelheid materiaal M_{m1} na afloop van de vulprocedure;

V_P is het volume van het proefstuk P ;

ρ is de droge dichtheid van het materiaal in het proefstuk P .

Het verschil tussen $(M_{\text{m1}} - M_{\text{m2}} + M_{\text{w1}} - M_{\text{w2}})$ en $M_{\text{vat2}} - M_{\text{vat1}}$ mag niet meer dan 5 % bedragen, waarin

- M_{w1} is de afgewogen hoeveelheid gedemineraliseerd water waarmee de vulprocedure van het binnenvat is aangevangen;
 M_{w2} is het restant van de afgewogen hoeveelheid water M_{w1} na afloop van de vulprocedure;
 M_{vat1} is het gewicht van het lege binnenvat;
 M_{vat2} is het gewicht van het binnenvat na afloop van de vulprocedure.

Breng op het waterverzadigde pakket materiaal een laag glaspereels (7.2) met een hoogte van $(1 \pm 0,2)$ cm aan en plaats het binnenvat in het buitenvat.

8.3.2 Uitvoering van de korreldiffusieproef

De diffusieproef wordt in acht stappen uitgevoerd bij een temperatuur die mag variëren tussen 18 °C en 22 °C.

Stap 1

Vul het buitenvat met aangezuurd water (6.1).

Het waterniveau moet ten minste 2 cm boven de laag glaspereels in het binnenvat staan.

Sluit het buitenvat af.

Tap al het water na $(6 \pm 0,5)$ h af door de kraan onder in het buitenvat te openen. Dit is de eluaatfractie uit periode 1. Bepaal het volume V van deze fractie tot op 2 % nauwkeurig.

Filtreer het afgetapte water over een membraanfilter (7.3 en 7.4).

Meet van het aldus verkregen eluaat de pH ($\pm 0,1$) en de geleidbaarheid ($\pm 1 \mu\text{S/cm}$).

OPMERKING

De waarde van de pH geeft informatie over de alkaliniteit van het proefstuk, hetgeen kan worden gebruikt ter controle van de meetresultaten op eventueel opgetreden bijzonderheden. De geleidbaarheid geeft informatie over de zoutlast in het eluaat, hetgeen van belang is bij de analyse.

Schenk van het eluaat de voor de analyse benodigde hoeveelheden over in passende flessen (7.5), waarbij elke fles wordt gevuld met ten minste 10 ml. Conserveer de eluaatmonsters volgens de in 8.1.b vereiste procedure. Indien meer dan 1 ml conserveringsmiddel per 250 ml eluaat nodig is, moeten de volgens 8.4 bepaalde concentraties daarvoor worden gecorrigeerd.

Stap 2 tot en met 8

Vul onmiddellijk na het aftappen volgens stap 1 het vat opnieuw met aangezuurd water (6.1).

Gebruik tot op 2 % nauwkeurig dezelfde hoeveelheid V als afgetapt in stap 1.

Herhaal de in stap 1 beschreven procedure nog zevenmaal volgens het schema in tabel 1 (de tijdstippen gelden vanaf de onderdompeling).

Bepaal tot op 5 minuten nauwkeurig de verversingstijdstippen (tijdstip waarop de bak net is geleegd) van elke periode n .

Bestelformulier

Stuur naar:

NEN Standards Products & Services
t.a.v. afdeling Klantenservice
Antwoordnummer 10214
2600 WB Delft



NEN Standards Products & Services

Postbus 5059
2600 GB Delft

Vlinderweg 6
2623 AX Delft

T (015) 2 690 390
F (015) 2 690 271

www.nen.nl/normshop

Ja, ik bestel

__ ex. NVN 7347:1999 nl Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen - Uitloogproeven - Bepaling van de uitloging van anorganische componenten uit gecompacteerd korrelvormige materialen

€ 41.00

Wilt u deze norm in PDF-formaat? Deze bestelt u eenvoudig via www.nen.nl/normshop

Gratis e-mailnieuwsbrieven

Wilt u op de hoogte blijven van de laatste ontwikkelingen op het gebied van normen, normalisatie en regelgeving? Neem dan een gratis abonnement op een van onze e-mailnieuwsbrieven. www.nen.nl/nieuwsbrieven

Gegevens

Bedrijf / Instelling _____

T.a.v. _____ O M O V

E-mail _____

Klantnummer NEN _____

Uw ordernummer _____ BTW nummer _____

Postbus / Adres _____

Postcode _____ Plaats _____

Telefoon _____ Fax _____

Factuuradres (indien dit afwijkt van bovenstaand adres)

Postbus / Adres _____

Postcode _____ Plaats _____

Datum _____ Handtekening _____

Retourneren

Fax: 015 2 690 271

E-mail: klantenservice@nen.nl

Post: NEN Standards Products & Services,

t.a.v. afdeling Klantenservice
Antwoordnummer 10214,
2600 WB Delft

(geen postzegel nodig).

Voorwaarden

- De prijzen zijn geldig tot 31 december 2018, tenzij anders aangegeven.
- Alle prijzen zijn excl. btw, verzend- en handelingskosten en onder voorbehoud bij o.m. ISO- en IEC-normen.
- Bestelt u via de normshop een pdf, dan betaalt u geen handeling en verzendkosten.
- Meer informatie: telefoon 015 2 690 391, dagelijks van 8.30 tot 17.00 uur.
- Wijzigingen en typfouten in teksten en prijsinformatie voorbehouden.
- U kunt onze algemene voorwaarden terugvinden op: www.nen.nl/leveringsvoorwaarden.