

Uitloogkarakteristieken van vaste
grond- en steenachtige bouwmaterialen
en afvalstoffen. Uitloogproeven.
Algemene aanwijzingen

Leaching characteristics of solid earthy and stony building and
waste materials. Leaching tests. General instructions

1e druk, februari 1995
UDC 628.4.03-405:691.4:543.21

Inhoud

	blz.
Inleiding	2
1 Onderwerp en toepassingsgebied	3
2 Normatieve verwijzingen	5
3 Termen en definities	5
3.1 Uitloogkarakterisering	5
3.2 Materialen	5
3.3 Uitloogproeven	6
3.4 Nauwkeurigheid	6
4 Beginsel	6
5 Werkwijze	6
5.1 Vaststelling van de uitgangspunten	6
5.2 Keuze van uitloogproeven voor anorganische componenten	6
6 Verslag	7
Bijlage A – Toekening	9
Bijlage B – Informatieve verwijzingen en literatuuroverzicht	11

Inleiding

Voor de bepaling van de diverse aspecten van het uitlooggedrag (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 uitloogproeven zijn beschreven in NEN 7340. In deze norm is aangegeven wanneer en voor welke materialen welke uitloogproeven kunnen worden toegepast. Het resultaat van het gebruik van deze norm is de keuze van de proef of een combinatie van proeven, die in een gegeven situatie moet worden

uitgevoerd om de uitloogkarakteristieken van het te onderzoeken materiaal eenduidig vast te stellen.

De normen die de diverse aspecten van het uitlooggedrag karakteriseren, worden gefaseerd uitgewerkt en gepubliceerd. Dit houdt in, dat bij het verschijnen van NEN 7340 een deel van de betreffende normen nog niet als ontwerp of als norm is verschenen. Gebruikers van NEN 7340 zullen voor de ontbrekende stappen zelf een keuze moeten doen van de te hanteren methoden. Daarbij kan overigens gebruik worden gemaakt van de in bijlage B vermelde normen en overige publikaties die in het onderhavige kader zijn gepubliceerd.

Aangezien wordt verwacht dat in de komende jaren een groot aantal aanvullingen op deze norm moet worden gemaakt, wordt een periodieke actualisering voorzien.

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

Forfeet
Preview

1 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze norm beschrijft de wijze waarop een keuze uit genormaliseerde laboratoriumproeven wordt gemaakt voor de bepaling van het uitlooggedrag van anorganische en/of organische componenten uit vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen.

Zowel NEN 7340 als de specifieke normen waarnaar deze norm verwijst (de uitloogproeven), zijn toepasbaar op vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen. Vloeibare afvalstoffen worden expliciet van de werkingssfeer van deze normen uitgesloten.

De uitloogproeven hebben betrekking op de afgifte in water van één of meer van de volgende soorten componenten:

Anorganische componenten:

- Elementen, waaronder arseen, barium, cadmium, kobalt, chroom, koper, kwik, molybdeen, nikkel, lood, antimoon, selenium, tin, vanadium en zink;
- Oxi-anionen, waaronder sulfaat;
- Halogen(id)en, waaronder bromide, chloride en fluoride;
- Cyaniden.

Organische componenten:

- Aromatische koolwaterstoffen, waaronder benzeen, ethylbenzeen, toluen en xylenen (BETX);
- Fenolen;
- PAK (polycyclische aromatische koolwaterstoffen);
- PCB (polychloorbifenylen);
- EOX (extraheerbare organohalogenen);
- Minerale olie.

OPMERKINGEN

1. Het toepassingsgebied is vastgesteld op basis van ervaringen met een groot aantal materialen, waarvan in tabel 1 voorbeelden zijn genoemd. De indeling van de materialen naar korrelgrootte-klasse en categorie is gebaseerd op praktische overwegingen ten aanzien van de uitvoering van de uitloogproeven.
2. Vanwege het open karakter van het toepassingsgebied kunnen de uitloogproeven niet op voorhand voor alle vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen en de daarin voorkomende componenten worden gevalideerd. De materialen waarvoor door middel van een ringonderzoek volgens NEN-ISO 5725 de toepasbaarheid van de uitloogproeven voor bepaalde componenten is getoetst en waarvan de precisie in termen van herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid is beschreven, zijn in de laatste kolom van tabel 1 gemarkeerd [6].

Copyright
Preview

Tabel 1: Schematisch overzicht van de vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen waarop de uitloogproeven van toepassing zijn

	Korrelgrootte-klasse		Categorie	Voorbeelden ¹⁾	Validatie ⁹⁾
1.	Poedervormige materialen en slibben (0 tot 125 µm)	1.a	Bindmiddelen	Cement Kalk	
		1.b	Vliegassen	Poederkoolvliegass AVI-vliegass Silicafume Wervelbedvliegass	1T 2T 3T
		1.c	Gipsen	Fosforzuurgips Rookgasontzwavelingsgips	
		1.d	Slibben	Baggerspecie AWZI/RWZI-slib ²⁾ Drinkwaterslib	
2.	Fijnkorrelige materialen (0 tot < 4 mm)	2.a	Klei- en zandachtige materialen	Natuurlijke klei Leem Natuurlijk zand Zeezand Gereinigde grond Brekerzand Recyclingbrekerzand Euroklei Bentoniet Boorgruis	
		2.b	Granulaat	E-bodemas Hoogovenslakkenzand Kolenvergassingslak Straalgrit Wervelbedbodemas	1T 2T 3T
3.	Grofkorrelige materialen (0 tot > 4 mm)	3.a	Groevematerialen	Grind Lavasteen Silex	
		3.b	Granulaat	Hydrotherm. PKVG ³⁾ Gesinterd PKVG ⁴⁾ Koudgebonden PKVG ⁵⁾ AVI-bodemas ⁵⁾ Betongranulaat Zwarte mijnsteen Asfaltgranulaat Metselwerkgranulaat Menggranulaat Geëxpandeerd kleigranulaat	1T 2T 3T
		3.c	Slakken	Hoogovenslakkenmengsel Fosforslak LD-staalslak ⁷⁾ Koperslak Loodslak Elo-slak Chroomslak Schuimslak	
4.	Vormgegeven of monolitische materialen	4.a	Koudgebonden produkten	Cementbeton Betonwaren Asfaltbeton Cement-gestabiliseerde mengsels Bitumineus gebonden mengsels Mortel Schuimbeton	1T 4T
		4.b	Autoclaafprodukten	Kalkzandsteen Cellenbeton ⁸⁾	1T 4T
		4.c	Grofkeramisch materiaal	Metselbaksteen Straatklinkers Dakpannen Gresbuis	1T 4T
		4.d	Stukslak (grof)	Hoogovenstukslak Fosforslak LD-staalslak ⁷⁾ Koperslak Loodslak	

Legenda bij tabel 1:

- 1) De als voorbeeld genoemde materialen zijn ondergebracht in de categorie waarin zij het meest voorkomen; Voor de definities: zie NNI-publikatie SPE 80001.
- 2) Slib uit een afval- of rioolwaterzuiveringsinstallatie
- 3) Hydrothermisch gebonden poederkoolvliegiasgranulaat, bijvoorbeeld aardelite
- 4) Gesinterd poederkoolvliegiasgranulaat, bijvoorbeeld lytag
- 5) Koudgebonden poederkoolvliegiasgranulaat
- 6) In NNI-publikatie SPE 80001 'AVI-slak' genoemd
- 7) In NNI-publikatie SPE 80001 'LD-slak' genoemd
- 8) In NNI-publikatie SPE 80001 'gasbeton' genoemd
- 9) 1 = NEN 7341; 2 = NEN 7343; 3 = NEN 7349; 4 = NEN 7345; T = getoetst in ringonderzoek volgens NEN-ISO 5725 [6]

2 Normatieve verwijzingen

De volgende normen bevatten bepalingen die, doordat ernaar wordt verwezen, tevens bepalingen van deze norm zijn.

- NEN 7310:1995 Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen. Monstervoorbehandeling. Algemene aanwijzingen
- NEN 7341:1995 Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen. Uitloogproeven. Bepaling van de beschikbaarheid voor uitloging van anorganische componenten
- NEN 7343:1995 Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen. Uitloogproeven. Bepaling van de uitloging van anorganische componenten uit poeder- en korrelvormige materialen met de kolomproef
- NEN 7345:1995 Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen. Uitloogproeven. Bepaling van de uitloging van anorganische componenten uit vormgegeven en monolitische materialen met de diffusieproef
- NEN 7349:1995 Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen. Uitloogproeven. Bepaling van de uitloging van anorganische componenten uit poeder- en korrelvormige materialen met de cascadeproef
- NNI-publikatie SPE 80001:1992 Definities en toepassingen van steenachtige bouwstoffen. Stand van zaken, gemeenschappelijke publikatie van NNI (SPE 80001), CUR (rapport 92-11) en C.R.O.W (publikatie 62).

3 Termen en definities**3.1 Uitloogkarakterisering**

3.1.1 uitloging: De afgifte van anorganische en/of organische componenten uit materialen door statisch of dynamisch contact met een uitloogvloeistof.

3.1.2 uitloogvloeistof: Vloeistof waaraan het materiaal wordt blootgesteld.

OPMERKING

In deze norm wordt steeds verwezen naar uitloogproeven met *aangezuurd water* als uitloogvloeistof.

3.1.3 eluaat: Uitloogvloeistof waarin de uit het materiaal uitgeloopte anorganische en/of organische componenten zijn opgenomen.

3.1.4 LS-waarde: Het quotiënt van het cumulatieve volume uitloogvloeistof en de massa van het materiaal dat aan uitloging is blootgesteld (uitgedrukt in l/kg).

3.1.5 beschikbaarheid: De hoeveelheid van een bepaalde component die kan uitlogen indien een materiaal in aëroob milieu aan extreme omstandigheden wordt blootgesteld (zoals op zeer lange termijn, na desintegratie van het materiaal, na volledige oxidatie en/of bij opheffing van het zuurneutraliserend vermogen).

3.2 Materialen**3.2.1 vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen:**

Materialen met een gehalte aan droge stof van ten minste 30 % (m/m), gekenmerkt door een matrix die overwegend is opgebouwd uit silicium- en aluminium(hydr)oxiden en/of calciumverbindingen en waarin één of meer anorganische en/of organische componenten als bedoeld in hoofdstuk 1 aanwezig kunnen zijn door ontstaanswijze, door productie en beheer of door verontreiniging.

3.2.2 poedervormige materialen en slibben:

Vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen met een zodanige korrelgrootteverdeling dat ten minste 95 % (m/m) (droge stof) kleiner is dan 125 µm.

3.2.3 fijnkorrelige materialen:

Vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen, geen poedervormig materiaal of slib zijnde, met een zodanige korrelgrootteverdeling dat ten minste 95 % (m/m) (droge stof) kleiner is dan 4 mm.

3.2.4 grofkorrelige materialen:

Vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen met een zodanige korrelgrootteverdeling dat meer dan 5 % (m/m) (droge stof) groter is dan 4 mm.

3.2.5 vormgegeven materialen:

Vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen die worden gemaakt door homogeen mengen van één of meer korrelvormige materialen en, eventueel, één of meer andersoortige toeslagmaterialen (zoals water), waarna in een vormgevingsproces een zodanige binding tussen de grondstoffen tot stand wordt gebracht dat vorm, afmetingen en eigenschappen van het resulterende product aan vooraf gestelde eisen voldoen.

OPMERKING

Het vormgevend proces, waarbij de binding optreedt, kan plaatsvinden onder omgevingsomstandigheden (koudgebonden producten), onder verhoogde temperatuur (gebakken producten) of onder verhoogde temperatuur en druk (geautoclaveerde producten). Producteisen worden onder meer gesteld aan de afmetingen, de breuksterkte, e.d.

3.2.6 monolitische materialen:

Vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen die in een proces uit één of meer verbindingen worden gevormd zonder dat vorm en eigenschappen van het resulterende product aan vooraf gestelde eisen voldoen en waarvan de stukgrootte een kleinste afmeting heeft van ten minste 40 mm.

OPMERKING

Monolitische materialen ontstaan bij natuurlijke of industriële processen waarbij een smelt ontstaat. De

grootste stukken die na het afkoelen en breken van de smelt ontstaan, met een kleinste afmeting groter dan 40 mm, vallen in de categorie monolitische materialen (of stukslakken).

3.3 Uitloogproeven

3.3.1 beschikbaarheidsproef: Proef om de beschikbaarheid voor uitloging van bepaalde componenten te simuleren.

OPMERKING

In de beschikbaarheidsproef wordt zeer fijnkorrelig materiaal gebruikt om de uitloging niet te belemmeren vanwege diffusiebeperkingen. De uitloging vindt plaats bij een hoge *LS*-waarde zodat sprake is van een minimale oplosbaarheidsbeperking, onder pH-sturing op pH = 7 en pH = 4, danwel zonder pH-sturing, indien de pH zich op een lagere waarde blijkt in te stellen.

3.3.2 kolomproef: Proef waarmee het uitlooggedrag van poeder- en korrelvormige materialen kan worden gesimuleerd als functie van de *LS*-waarde over een *LS*-traject van 0 l/kg tot en met 10 l/kg.

OPMERKING

In de kolomproef wordt het materiaal in een verticaal opgestelde kolom van onderuit doorstroomd met de uitloogvloeistof (tot pH = 4 aangezuurd water), waarbij op gezette tijden de concentraties van de uitgeloopte componenten in het eluaat worden gemeten. De pH-waarde van het eluaat wordt opgelegd door het materiaal zelf.

3.3.3 cascadeproef: Proef waarmee het uitlooggedrag van poeder- en korrelvormige materialen kan worden gesimuleerd als functie van de *LS*-waarde over een *LS*-traject van 20 l/kg tot en met 100 l/kg.

OPMERKING

In de cascadeproef wordt het materiaal achtereenvolgens 5 maal geschud met een gelijke hoeveelheid (verse) uitloogvloeistof (tot pH = 4 aangezuurd water), waarbij de concentraties van de uitgeloopte componenten in de successievelijk verkregen eluaten worden gemeten. De pH-waarde waaronder de uitloging plaatsvindt, wordt steeds opgelegd door het materiaal zelf.

3.3.4 diffusieproef: Proef waarmee het uitlooggedrag van vormgegeven en monolitische materialen kan worden gesimuleerd.

OPMERKING

Door een proefstuk in zijn geheel in de uitloogvloeistof (tot pH = 4 aangezuurd water) te plaatsen en op gezette tijden het eluaat te ververset, wordt een diffusie-gecontroleerde uitloging gesimuleerd. Uit het verloop van de afgifte van componenten in de tijd kunnen parameters worden herleid, waaronder de diffusiecoëfficiënt, waarmee de uitloging op langere termijn kan worden geschat.

3.4 Nauwkeurigheid

3.4.1 precisie: De mate waarin onderling onafhankelijke resultaten van volgens de norm uitgevoerde proeven elkaar benaderen. De precisie wordt uitgedrukt in termen van herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid en wordt weergegeven als een gemiddelde, procentuele fout.

3.4.2 herhaalbaarheid: Het verschil tussen de resultaten van twee bepalingen, kort na elkaar in enkelvoud uitgevoerd met hetzelfde monstermateriaal, uitgevoerd in hetzelfde laboratorium, met dezelfde apparatuur en door dezelfde persoon.

3.4.3 reproduceerbaarheid: Het verschil tussen de resultaten van twee bepalingen, in enkelvoud uitgevoerd met hetzelfde monstermateriaal in verschillende laboratoria, met verschillende apparatuur en door verschillende personen.

3.4.4 onderste bepalingsgrens (OBG): Het gehalte van een component in het betreffende materiaal of eluaat daarvan dat bij de toegepaste analysemethode nog juist kwantitatief kan worden bepaald.

OPMERKINGEN

1. Voor de bepaling van de precisie van de uitloogproeven is met een aantal materialen een ringonderzoek uitgevoerd volgens NEN-ISO 5725 [6].
2. Voor de bepaling van het gehalte van een component in het eluaat zijn normen in voorbereiding.

4 Beginsel

De norm heeft tot doel het uitlooggedrag van anorganische en/of organische componenten uit vaste grond- en steenachtig bouwmaterialen en afvalstoffen onder laboratoriumomstandigheden vast te stellen. Het te onderzoeken materiaal moet daarvoor aan de meest geschikte uitloogproef of reeks van uitloogproeven worden onderworpen. In deze norm wordt de route beschreven die moet worden gevolgd om uit de beschikbare genormaliseerde uitloogproeven een juiste keuze te maken.

5 Werkwijze

5.1 Vaststelling van de uitgangspunten

Bepaal de aard van de informatie die over het uitlooggedrag van het te onderzoeken materiaal wordt verwacht. Stel daartoe vast:

- a) of het onderzoek nodig is voor de bepaling van
 - de beschikbaarheid voor uitloging en/of
 - de uitloging van korrelvormig materiaal als functie van de *LS*-waarde (bij dynamisch contact met de uitloogvloeistof) en/of
 - de diffusie-gecontroleerde uitloging van vormgegeven of monolitisch materiaal (bij statisch contact met de uitloogvloeistof).
- b) voor welke componenten het uitlooggedrag moet worden bepaald.

OPMERKINGEN

1. Voor een volledige karakterisering van het uitlooggedrag van een materiaal zullen alle of de meeste van bovengenoemde bepalingen nodig zijn. Indien de vraagstelling beperkter is of indien voorkennis aanwezig is, kan met een selectie van één of enkele van deze bepalingen worden volstaan, waarbij tevens een beperkte selectie uit de te onderzoeken componenten kan worden gemaakt.
2. In bijlage A is een toelichting opgenomen, welke een beknopte kwalificatie geeft van de wijzen waarop de uitloging van een materiaal kan worden onderzocht. In deze bijlage is een schema opgenomen (figuur A.1), waarin de te volgen lijn bij het kiezen van bepalingsmethoden wordt gellustreerd.

5.2 Keuze van uitloogproeven voor anorganische componenten

OPMERKINGEN

1. Op dit moment zijn uitsluitend normen beschikbaar voor de bepaling van de uitloging van anorganische componenten. De ontwikkeling van normen met betrekking tot de uitloging van organische componenten is nog in volle gang. Vooral nog kan alléén informatief worden verwezen naar de werk-

ALTIJD DE ACTUELE NORM IN UW BEZIT HEBBEN?

Nooit meer zoeken in de systemen en uzelf de vraag stellen:
“Is NEN 7340:1995 en de laatste versie?”™

Via het digitale platform NEN Connect heeft u altijd toegang tot de meest actuele versie van deze norm. Vervallen versies blijven ook beschikbaar. **U en uw collega's** kunnen de norm via NEN Connect makkelijk raadplagen, online en offline.

Kies voor slimmer werken en bekijk onze mogelijkheden op www.nenconnect.nl.

Heeft u vragen?

Onze Klantenservice is bereikbaar maandag tot en met vrijdag, van 8.30 tot 17.00 uur.

Telefoon: 015 2 690 391

E-mail: klantenservice@nen.nl

