



Praktijkgids

Verbetering van grond voor de
aanvulling van rioolsleuven en
de omhulling van buizen

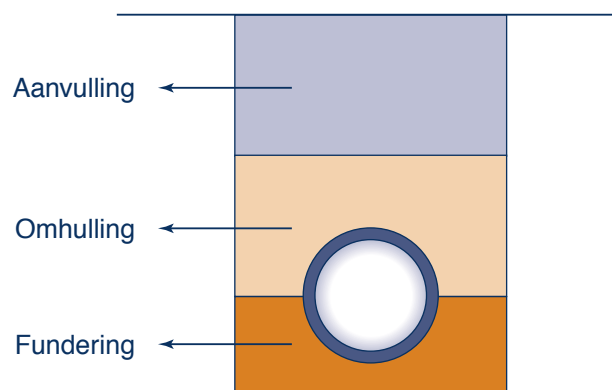


Inhoud

Inleiding	2
1. Representatieve monsterneming	4
2. Bepaling van de homogeniteit of heterogeniteit van de materialen	5
3. Onderzoek van de monsters	6
$D_{\max} \leq 50 \text{ mm}$	7
$D_{\max} > 50 \text{ mm}$	8
4. Vooronderzoek naar het mengselontwerp	9
5. Uitvoering	10
Spreiden	10
Mengen	10
Verdichten	11
Opslag	11
6. Controles	12
Keuring van het mengsel	12
Controle op de verdichting	12
7. Normen	13

1 Inleiding

Tijdens de uitvoering van rioolsleuven kan weinig draagkrachtige (bijvoorbeeld watergevoelige en te natte) grond als aanvullings- en/of omhullingsmateriaal worden gebruikt nadat hij met kalk en/of cement is behandeld om de grondmechanische eigenschappen te verbeteren.



Behandelde grond die als aanvullings- en/of omhullingsmateriaal wordt gebruikt, moet voldoen aan de specifieke eisen van het project en tevens geschikt zijn voor verdichting (indien voorgeschreven). Voor de omhulling van buizen mogen in de grond geen bestanddelen voorkomen die de buizen door hun aard of afmetingen kunnen beschadigen (grote stenen, boomwortels, afval, ...).

De toevoeging van een behandelingsmiddel maakt het mogelijk de grond ogenblikkelijk draagvermogen te geven en de verdichtbaarheid te verbeteren om een correcte verwerking mogelijk te maken (vermogen om bouwverkeer te dragen en de beoogde verdichtingsgraad te bereiken).

De keuze van het behandelingsmiddel wordt bepaald door de grondsoort, de vochttoestand van de grond op het tijdstip van de behandeling, en de beoogde kenmerken.

De hierna beschreven richtlijnen kunnen ook worden gevolgd bij het aanvullen van andere sleuven dan rioolsleuven (bijvoorbeeld voor hoofdwaterleidingen, gasleidingen, enz.).

Deze praktijkgids stelt een operationele aanpak van grondbehandeling voor. Aan de hand van blokschema's kan daarbij snel worden uitgemaakt of grondverbetering in een gegeven geval zin heeft.

De gids vormt een aanvulling op het theoretische naslagwerk A74/04 «Handleiding voor grondbehandeling met kalk en/of cement», dat bijkomende informatie bevat die noodzakelijk is om deze gids te begrijpen:

- een beschrijving van de verschillende grondsoorten en de kenmerken ervan, met een overzicht van de laboratoriumproeven die moeten worden uitgevoerd om het nut van behandeling te beoordelen en de toe te passen dosering te bepalen;
- een beschrijving van de verschillende behandelingsmiddelen en de effecten ervan op grond;
- een beschrijving van de organisatie op de bouwplaats, met een overzicht van het beschikbare materieel voor grondbehandeling met kalk en/of cement.



De praktijkgids doet geen uitspraak over de milieuhygiënische kwaliteit van te hergebruiken grond en gaat ervan uit dat de grond die men overweegt te verbeteren, voldoet aan de milieuwetgeving die voor de beoogde toepassing geldt.

De verschillende fasen bij het verbeteren van grond voor toepassing als aanvullings- en of omhullingsmateriaal bij rioleringswerken zijn:

Vóór de uitvoering:

- 1) Representatieve monsterneming.
 - 2) Bepaling van de homogeniteit of heterogeniteit van de materialen.
 - 3) Onderzoek van de (in homogene groepen samengebrachte) monsters:
Onderkenningsproeven:
 - «vereenvoudigde» korrelverdeling:
 - D_{\max} (maximale korrelgrootte);
 - doorval door een zeef van 2 mm;
 - doorval door een zeef van 63 μm ;
 - methyleenblauwwaarde van de grond (MBW) (een onrechtstreekse maat voor het kleigehalte);
 - gehalte aan organische stoffen (OS).
- ➡ Indeling van de materialen en bepaling van de geschiktheid voor verbetering.
- 4) Vooronderzoek naar de mengselsamenstelling: bepaling van de optimale hoeveelheid behandelingsmiddel.

Tijdens de uitvoering:

- 5) Uitvoering: spreiden – mengen – verdichten.

Na de uitvoering:

- 6) Controles:
 - keuring van het mengsel van grond en behandelingsmiddel;
 - controle op de verdichting.

Voor de hiernavolgende blokschema's geldt:

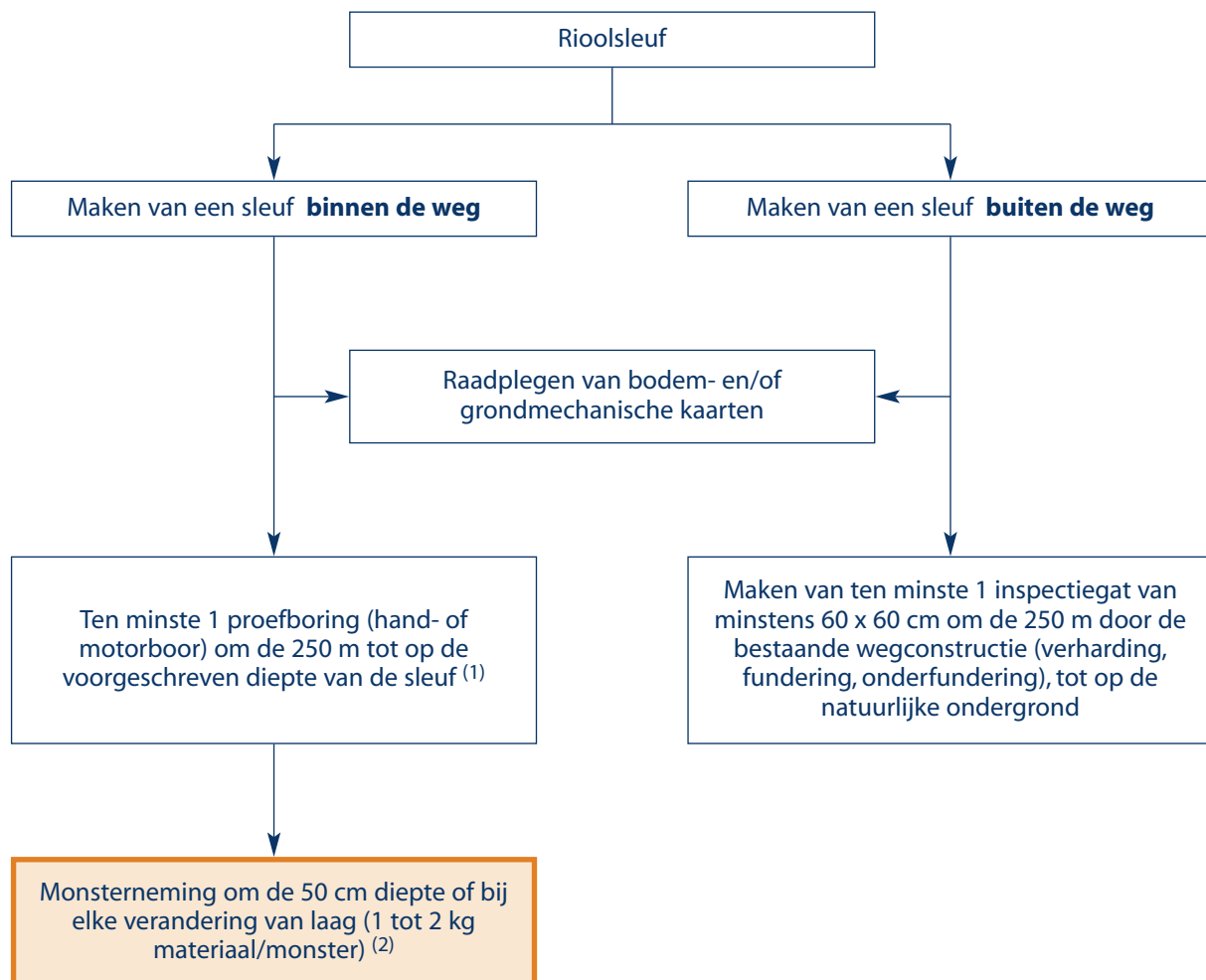


uit te voeren door een door de opdrachtgever aanvaard laboratorium

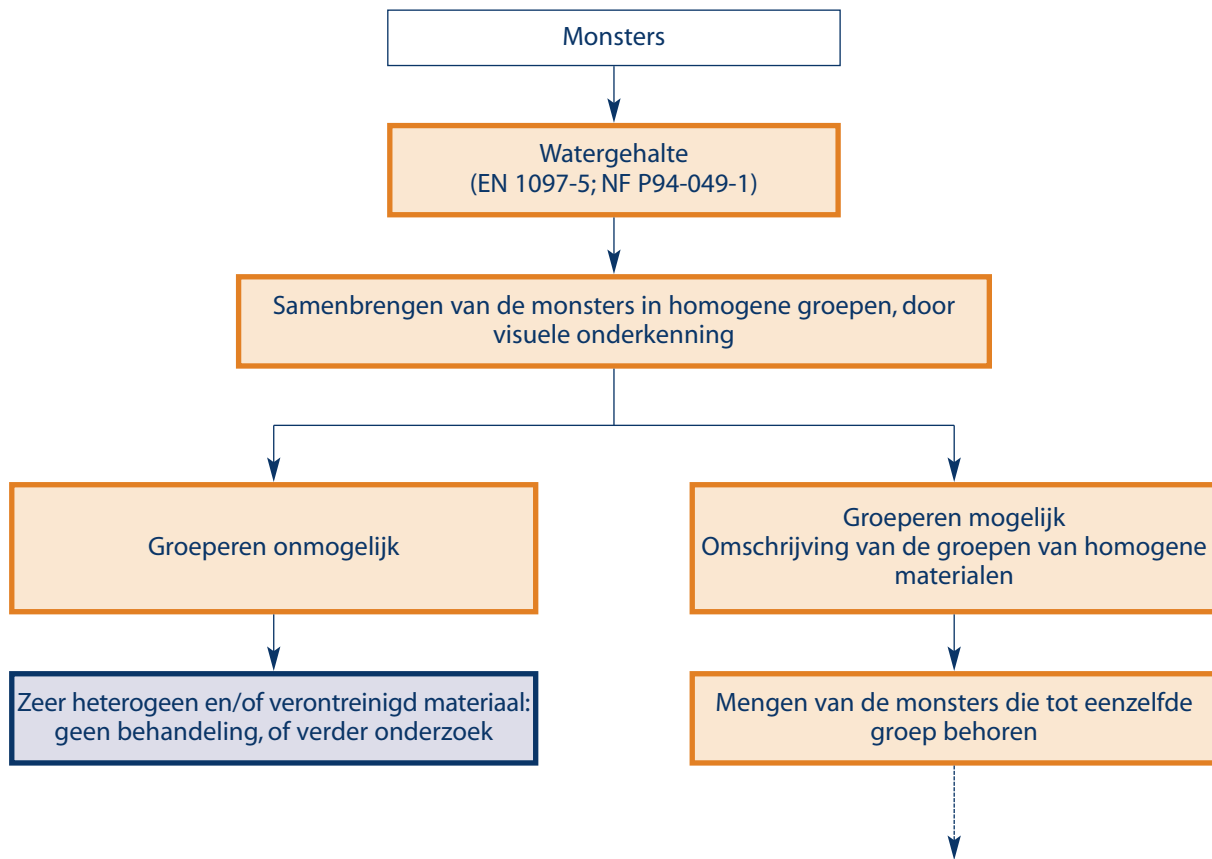


bepaling van de geschiktheid van grond voor verbetering

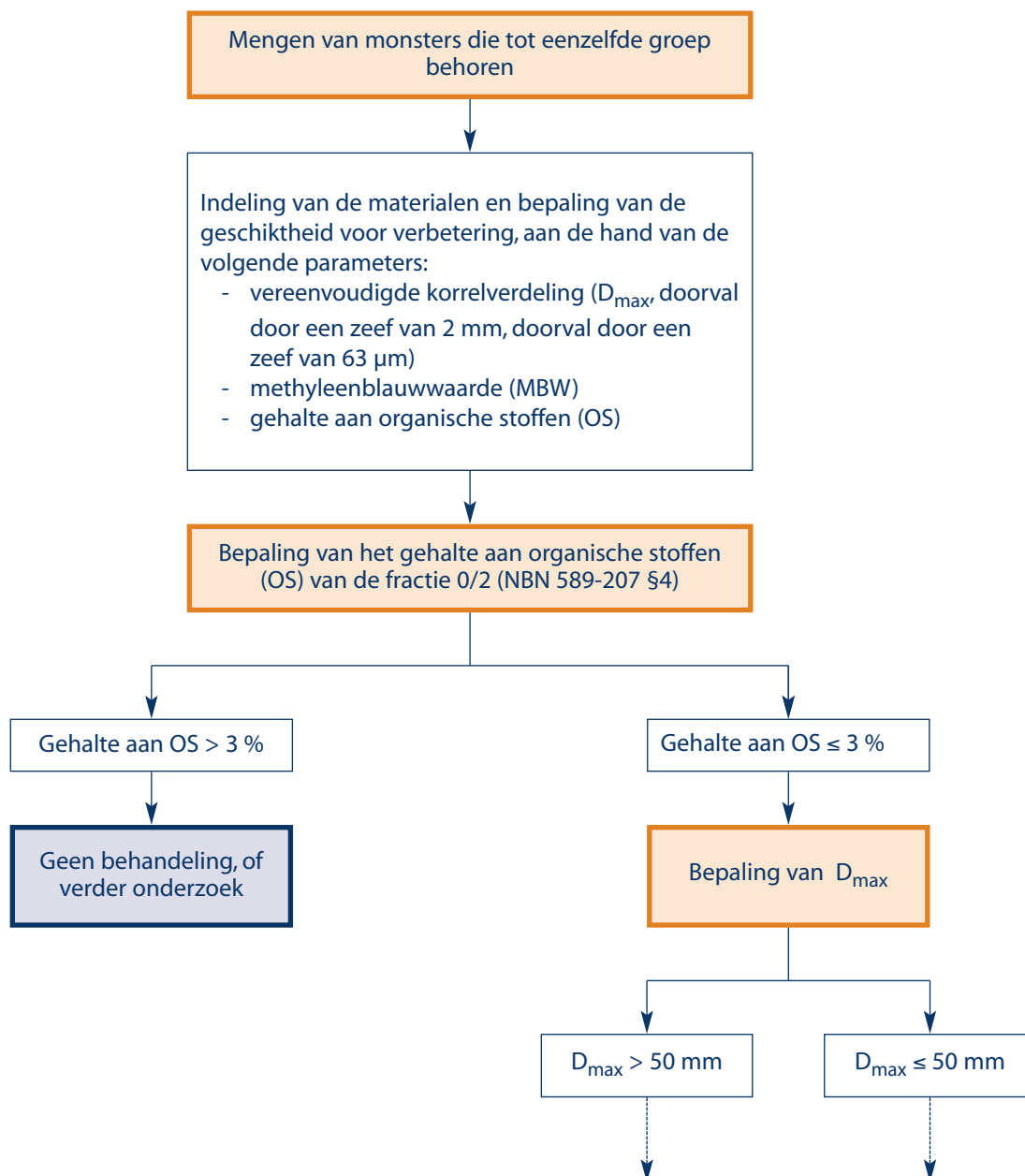
1 Representatieve monsterneming



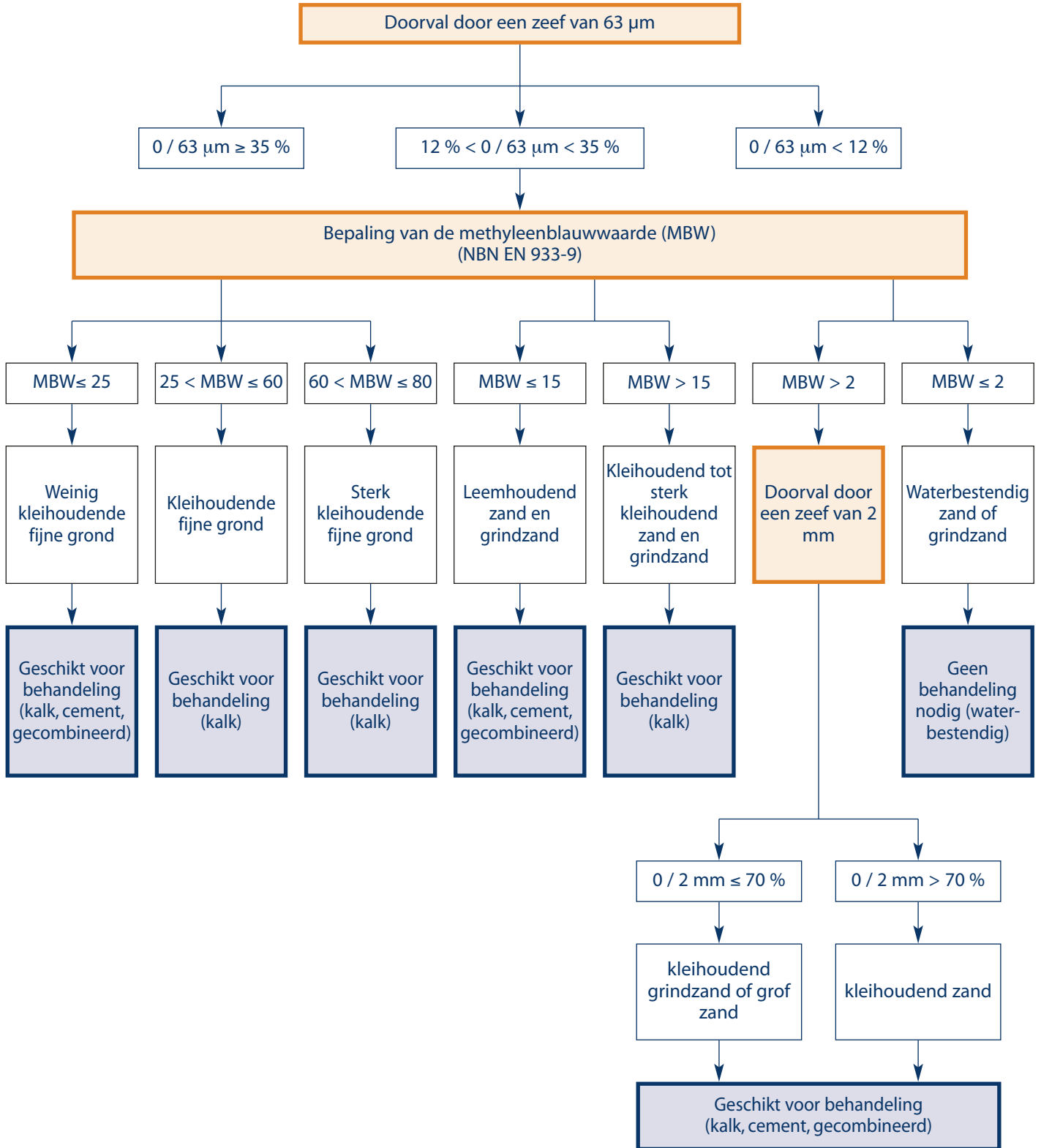
2 Bepaling van de homogeniteit of heterogeniteit van de materialen



3 Onderzoek van de monsters

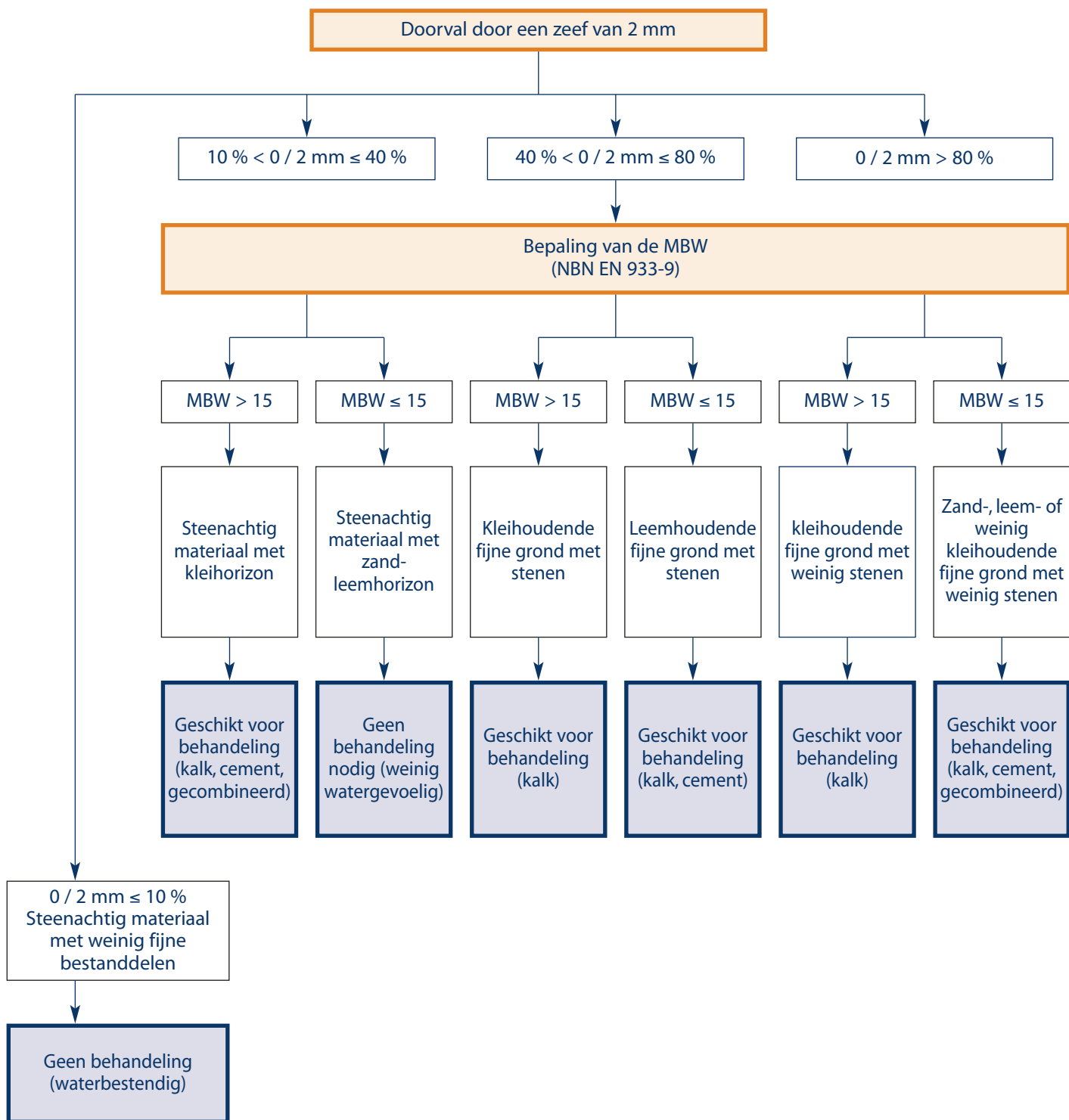


$D_{\max} \leq 50 \text{ mm}$ ³⁾



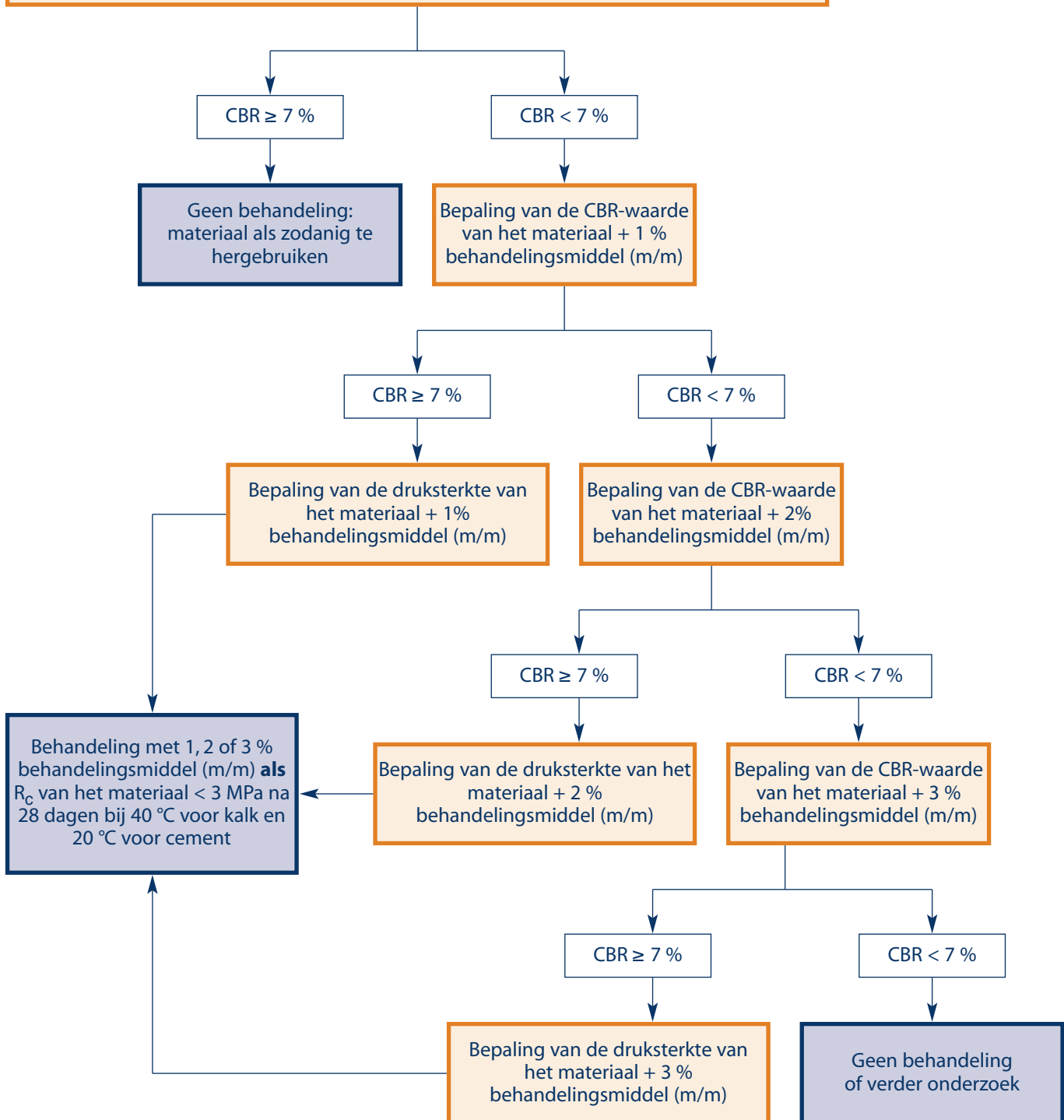
³⁾ Dit schema steunt op de aanbevelingen van de «Guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme – Fascicule II: Annexes techniques», LCPC – SETRA, september 1992.

$D_{max} > 50 \text{ mm}$



4 Vooronderzoek naar het mengselontwerp

Bepaling van de CBR-waarde aan een monster van het materiaal in de toestand waarin het zal worden verwerkt (bij het natuurlijke watergehalte w_n), in een CBR-vorm verdicht met de energie van de normale Proctorproef (prEN 13286-47)



Gezien het belang van de weersomstandigheden voor grondbehandeling moet dit blokschema met enige omzichtigheid worden gebruikt, rekening houdend met de omstandigheden op de bouwplaats. Bij gunstige weersomstandigheden (warmte, wind) kan namelijk op de bouwplaats een CBR-waarde $\geq 7\%$ worden verkregen, zelfs als deze waarde in het laboratorium niet werd bereikt; omgekeerd kunnen natte omstandigheden het verkrijgen van een toereikende CBR-waarde onmogelijk maken, hoewel de laboratoriumproeven een CBR-waarde $\geq 7\%$ gaven.

5 Uitvoering

Spreiden

1) Spreiden in een strooilaag

Het behandelingsmiddel⁴ (kalk volgens norm NBN EN 459 en de standaardbestekken SB250/CCT RW99/CCT2000 en/of cement volgens norm EN 197-1) wordt gelijkmatig over het te behandelen oppervlak gespreid; dit kan zowel machinaal als met de hand (gebluste kalk, ongebluste kalk of cement in zakken gelijkmatig verspreiden en vervolgens ter plaatse opensteken en leegmaken).

2) Behandeling in een dicht bij of verder van de bouwplaats gelegen installatie

Het behandelingsmiddel wordt meteen in het materiaal gemengd.

In beide gevallen mag de dosering niet meer dan $\pm 10\%$ van de voorgeschreven hoeveelheid afwijken. De stofproductie tijdens het spreiden moet zoveel mogelijk worden beperkt.

Mengen

Het mengen vindt in een installatie of in een strooilaag plaats.

Mengen in een installatie heeft in het algemeen de volgende voordelen:

- betere homogeniteit van het mengsel;
- gemakkelijke controle van de dosering;
- minder stofontwikkeling.

Bij behandeling met een strooilaag wordt de te behandelen laag grond na het spreiden met het behandelingsmiddel dooreengewerkt totdat over het hele oppervlak en over de hele behandelde laagdikte een homogeen mengsel verkregen wordt (wat te zien is aan een gelijkmatige kleur en structuur).

Het mengen vindt onmiddellijk (binnen een kwartier) na het spreiden plaats.

Bij plotselinge neerslag wordt de behandeling onderbroken en wordt de sleuf beschermd tegen insijpeling van regenwater. Bij de hervatting van het werk wordt doorgemengd - na een extra strooibeurt indien dat door het toegenomen watergehalte nodig is geworden.

Het mengsel van grond en behandelingsmiddel wordt aangebracht in lagen waarvan de dikte afhankelijk is van de grondsoort en de gebruikte verdichtingsmachine. De sleuf moet vanzelfsprekend droog zijn wanneer zij aangevuld wordt.

Tijdens het mengen dient de stofproductie zoveel mogelijk te worden beperkt.

Controle op de menging: er zijn verscheidene proeven beschikbaar om te controleren of de menging goed is uitgevoerd (mengdiepte, homogeniteit van het mengsel). Voor een beschrijving van deze proeven verwijzen wij naar het theoretische naslagwerk A74/04 «Grondbehandeling met kalk en/of cement».

Verdichten

De verdichting van de behandelde grond vergt bijzondere aandacht. Het mengsel van grond en behandelingsmiddel wordt gelijkmatig in lagen verdicht. Elke laag wordt tot de vereiste dichtheid verdicht voordat de volgende laag wordt aangebracht. De dikte van de opeenvolgende lagen en het aantal werkgangen zijn afhankelijk van de grondsoort en van de gebruikte verdichtingsmachine. Een te verdichten laag mag nooit dikker zijn dan 30 cm.

Zie in dit verband de geldende standaardbestekken (SB 250, CCT RW99, TB2000).

Opslag

Bij behandeling met cement moet het grond-cementmengsel onmiddellijk na de inbrenging van het bindmiddel worden verdicht.

Bij behandeling met kalk is het bij droog weer aan te raden het mengsel enige tijd (meestal 1 tot 3 uur) te laten verluchten, om verdamping te bevorderen. De verluchtingstijd hangt van de organisatie van het werk af.

Een mengsel van grond met kalk mag enkele dagen tot enkele weken opgeslagen blijven vooraleer het wordt verwerkt, mits het tegen neerslag beschermd wordt.

De opslagplaats voor behandelde grond moet voorzien zijn van een goede hemelwaterafvoer, om te voorkomen dat er water aan de voet van de hopen grond blijft staan.

6 Controles

Keuring van het mengsel

Grondmengsels met kalk en met samengestelde bindmiddelen (kalk + cement)

- Meting van de druksterkte van Proctorproefstukken van het type zandcement na 28 dagen bewaring bij 40 °C (hermetisch ingepakt)⁵:

$$R_c \text{ moet } \leq 3 \text{ MPa}$$

Grond-cementmengsels

- Meting van de druksterkte van Proctorproefstukken van het type zandcement na 28 dagen bewaring bij 20 °C en 90 % relatieve luchtvochtigheid⁵:

$$R_c \text{ moet } \leq 3 \text{ MPa}$$

Controle op de verdichting

Nadat de sleuf helemaal met behandelde grond is aangevuld, worden de volgende controleproeven verricht:

In de diepte: sondering met de lichte slagsonde van het OCW

- 7 dagen na de uitvoering:

$$X \leq 40 \text{ mm/slag}$$

(X = gemiddelde indringing in mm/slag, bepaald per laag van 10 cm).
Geen individuele waarde > 60 mm/slag.

- 28 dagen na de uitvoering: individuele waarde ≤ 40 mm/slag.

Aan het oppervlak: plaatbelastingsproef (indien de sleuf zich binnen het wegtracé bevindt)

- 7 dagen na de uitvoering: de samendrukbaarheidsmodulus M1 moet ≥ 11 MPa zijn.
- 28 dagen na de uitvoering: de samendrukbaarheidsmodulus M1 moet ≥ 17 MPa zijn.

7 Normen

NBN EN 1097-5

Beproevingmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 5: Bepaling van het watergehalte door drogen in een geventileerde oven.

NF P 94-049-1

Sols: Reconnaissance et essais – Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux
Partie 1: Méthode de la dessiccation au four à micro-ondes.

NBN 589-207 § 4

Proeven op bouwzand - Gehalte aan organische stoffen

NBN EN 933-9

Beproevingmethoden voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen
Deel 9: Beoordeling van fijn materiaal – Methyleenblauwproef.

prEN 13286-47

Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 47: Test methods for the determination of California Bearing Ratio (CBR), Immediate Bearing Index (IBI) and linear swelling.

NBN EN 1610

Aanleg en beproeven van afwatering en riolering.

NBN EN 197-1

Cement - Deel 1: Samenstelling, specificatie en overeenkomstigheidscriteria voor gebruikelijke cementsoorten.

NBN EN 459-1

Bouwkalk - Deel 1: Definities, specificaties en conformiteitscriteria.

NBN EN 459-2

Bouwkalk - Deel 2: Beproevingmethoden.



O p z o e k i n g s c e n t r u m v o o r d e W e g e n b o u w

Inrichting erkend bij toepassing van de besluitwet van 30 januari 1947

Woluwedal 42

1200 Brussel

Tel. : 02 775 82 20 - fax : 02 772 33 74