

In deze brochure zijn de bouwvoorschriften opgenomen waaraan de opslag voor spuistroom moet voldoen. Die zijn identiek aan de voorschriften voor dierlijke mest. Deze voorschriften komen neer op een code van goede praktijk, namelijk lekdichtheid, keuze van het materiaal, bestendigheid van het materiaal, gedegen uitvoering van de werken, enz. De (externe) constructeur staat in voor een goede plaatsing van de materialen.

I. Regels van goed vakmanschap voor het bouwen van kelders voor spuistroom

De grondplaat

De grondplaat is een betonplaat, die minstens licht gewapend moet zijn en een dikte heeft van minimum 15 cm. Zij moet worden ontworpen en uitgevoerd volgens NBN N 15-001, NBN B 15-103 en NBN B 15-104. Voor de berekening mag eveneens gebruikgemaakt worden van ENV 1992 (Eurocode 2). De ontwerper moet rekening houden met de draagkracht en de zettingsgevoeligheid van de grond en met al de krachten die van invloed zijn op de plaat.

Wat de duurzaamheid betreft, moet zij o.a. voldoen aan al de volgende voorwaarden:

- 1° een cement met een hoge sulfaatbestendigheid en low alkali moet gebruikt worden;
- 2° het beton moet beantwoorden aan de duurzaamheidseisen voor blootstellingsklasse 5b (matig agressieve omgeving);
maximum water-cementfaktor van 0,5 en een minimum cementgehalte van 300 kg per m³;
- 3° het beton behoort minstens tot sterkteklasse C 25/30;
- 4° het beton wordt nabehandeld zoals voorgeschreven in hoofdstuk 10.6 van NBN B 15-001.

Het beton moet drager zijn van het merk van overeenkomstigheid van BENOR.

De opstaande muur

- 1° De dikte en de constructie zijn zodanig dat zowel aan de druk van de omliggende grond als aan die van de spuistroom kan worden weerstaan zonder vorming van scheuren die infiltratie zouden toelaten.
- 2° De opstaande muren bestaan uit hetzij:
 - metselwerk van betonblokken met een dikte van minimum 19 cm (voor meer dan 80 cm diepte) en minimum 29 cm (voor meer dan 120 cm diepte);
De betonblokken moeten beantwoorden aan de norm NBN B 21-001, zijn vol, en behoren tot klasse f20 of hoger. Zij zijn geschikt voor buiten- en grondmetselwerk.
Wat de hygrometrische krimp en opzwellings betreft, behoren zij tot de klasse 0,4. Zij dragen het BENOR-merk. De metselmortel beantwoordt aan NBN B 14-001 en is van categorie M2. Zij is gemaakt op basis van cement met een hoge sulfaatbestendigheid.
Omwille van de vereiste vloeistofdichtheid moet de mortel tussen de blokken onderling en tussen de blokken en andere constructiedelen met de nodige zorg worden aangebracht. De voegen moeten steeds vol zijn.
 - metselwerk op basis van holle betonnen stapelblokken, die achteraf met wapening en beton gevuld worden. Deze stenen worden aanzien als een verloren bekisting. Voor de eisen voor het beton, zie "opstaande muur uit gewapend beton".
 - metselwerk op basis van baksteen met een dikte van minimum 19 cm (voor meer dan 80 cm diepte) en minimum 29 cm (voor meer dan 120 cm diepte). De bakstenen moeten beantwoorden aan de norm NBN B 23-003 en behoren tot klasse f20 of hoger. Zij zijn van de soort "zeer vorstbestand" en geschikt voor buiten- en grondmetselwerk. Zij dragen het BENOR-merk. De metselmortel beantwoordt aan NBN B 14-001, is van categorie M2 en gemaakt op basis van cement met een hoge sulfaatbestendigheid. Omwille van de vereiste vloeistofdichtheid moet de mortel tussen de stenen onderling en tussen de stenen en andere constructiedelen met de nodige zorg worden aangebracht. De voegen moeten steeds vol zijn.
 - metselwerk van kalkzandsteen, volle of holle blokken met een dikte van minimum 19 cm (voor meer dan 80 cm diepte) en minimum 29 cm (voor meer dan 120 cm diepte). De stenen moeten beantwoorden aan de norm NBN B 21-003 en dragen het BENOR-merk. Wat de hygrometrische krimp betreft, behoren zij tot de klasse epsilon 0,4. De metselmortel beantwoordt aan de norm NBN B 14-001, is van categorie m3 of van categorie M2 en M1 op voorwaarde dat een cement met een hoge sulfaatbestendigheid wordt gebruikt. Omwille van de vereiste vloeistofdichtheid moet de mortel tussen de blokken onderling en tussen de blokken en andere constructiedelen met de nodige zorg worden aangebracht. De voegen moeten steeds vol zijn.
 - kalkzandsteen-metselwerk met blokken of elementen, vol of hol, met lijm mortel verwerkt. De dikte bedraagt minimum 14 cm (voor meer dan 80 cm diepte) en minimum 19 cm (voor meer dan 120 cm diepte). De stenen moeten beantwoorden aan de norm NBN B 21-003 en dragen het BENOR-merk. Wat de hygrometrische krimp betreft, behoren zij tot de klasse epsilon 0,4. De lijm mortel bevat cement als bindmiddel, alsook specifieke vul- en toeslagstoffen. De druksterkte bedraagt minimum 12,5 N/mm²; de hechtsterkte bedraagt minimum 0,4 N/mm²;
 - gewapend beton:
 - ontwerp en uitvoering volgens NBN B 15-001, NBN B 15-103 (of EN 1992) en NBN B 15-004. Minimale dikte: 10 cm.
 - het beton beantwoordt aan de duurzaamheidseisen voor blootstellingsklasse 5 b, wanneer de bewaarplaats niet afgesloten is, en 5 c, wanneer ze wel afgesloten is:

- 5 b (matig agressieve omgeving): $W/C < 0,5$; min. 300 kg cement/m³
- 5 c (sterk agressieve omgeving): $W/C < 0,45$; min. 300 kg cement/m³
- het beton voor blootstellingsklasse 5 b behoort minstens tot sterkteklasse C 25/30; dit voor blootstellingsklasse 5 c minstens tot sterkteklasse C 30/37.
- cement met een hoge sulfaatbestendigheid moet aangewend worden.
- in afgesloten bewaarplaatsen wordt het beton bedekt met een zuurbestendige coating. U kunt ook opteren voor een verdikking van de betondekking met 1 cm.
- het beton moet nabehandeld worden zoals voorgeschreven in hoofdstuk 10.6 van NBN B 15-001.
- het beton moet drager zijn van het merk van overeenkomstigheid BENOR.

3° De aansluiting tussen de grondplaat en de opstaande muren is met een bepleistering op een aan beide delen vastgemaakt roestvrij versterkingsnet of een andere gelijkwaardige methode dichtgemaakt.

Binnen de beschermingszones mogen alleen kelders met bodem en opstaande muren uit gewapend beton volgens de hoger vermelde normen en voorschriften worden opgericht.

Een duurzame verbinding tussen de grondplaat en de opstaande muren wordt gemaakt door een aangepaste wapening.

De afwerking

Bij metselwerk wordt aan beide zijden een cementpleister aangebracht die ofwel door zijn dikte en samenstelling een vloeistofdichtheid verzekert ofwel voorzien wordt van een speciale afdichtingslaag. De afwerking moet bestand zijn tegen sulfaten en is in afgesloten bewaarplaatsen zuurbestendig.

Bij metselwerk van kalkzandsteen met mortel van categorie m3 of met lijm mortel, wordt enkel aan de buitenzijde een cementpleister aangebracht welke ofwel door zijn dikte en samenstelling een vloeistofdichtheid verzekert ofwel voorzien wordt van een speciale afdichtingslaag

Bij stortbeton zal het al dan niet aanbrengen van een afdichtingslaag (2 tot 6 mm) afhangen van de aanwezigheid van zichtbare scheuren en hun risico op vloeistofdoorlatendheid.

De leidingen

Doorvoeringen van leidingen en voorzieningen voor behandeling van spuistroom door de constructie moeten steeds zo zijn uitgevoerd dat:

- er geen lekken kunnen optreden;
- doorgevoerde onderdelen steeds gemonteerd en gedemonteerd kunnen worden, tenzij die onderdelen een verwachte levensduur hebben die tenminste gelijk is aan die van de opslagplaats.

Bij andere materialen en uitvoeringen toont u de degelijkheid van de voorgestelde uitvoering met een deskundige studie aan.

II. Regels van goed vakmanschap voor het bouwen van silo's voor spuistroom

De levensduur

De constructie van een silo of delen ervan moet, bij normaal gebruik, blijven voldoen aan de hierbij gestelde eisen gedurende ten minste:

- 20 jaar voor betonnen, stalen of houten constructies;
- 10 jaar voor folieconstructies voor binnenafdichtingsfolies;
- 10 jaar voor overige constructies.

Funderingen/grondplaat

De funderingen/grondplaat kunnen uitgevoerd worden volgens de regels van goed vakmanschap uit hoofdstuk I.

De betonconstructie of metselwerk

De betonconstructies of het metselwerk kunnen uitgevoerd worden volgens de regels van goed vakmanschap uit hoofdstuk I.

Staalconstructies

- 1° Staalconstructies moeten al de gewenste waarborgen bieden van stevigheid, stabiliteit en vloeistofdichtheid en moeten voldoende bestand of beschermd zijn tegen corrosie.
- 2° Voor de toe te passen verbindingsmiddelen geldt dat ze een levensduur moeten bezitten die tenminste gelijk is aan die van de overige delen van de constructie.
- 3° Verbindingen en aansluitingen tussen onderdelen van de constructie moeten zo zijn uitgevoerd dat op plaatsen, waar bij normaal gebruik druk van de spuistroom op de verbinding kan optreden, steeds de vloeistofdichtheid is verzekerd.
- 4° Aansluitingen tussen stalen silowanden en de funderingsconstructie of de grondplaat van de silo moeten zo zijn uitgevoerd dat de vloeistofdichtheid van de aansluiting is verzekerd.
- 5° Voor de onder het maaiveld liggende delen van de constructie moet de bestendigheid tegen corrosie gedurende de voorgeschreven minimale levensduur voldoende verzekerd zijn.

Houtconstructies

- 1° *Houtconstructies moeten al de gewenste waarborgen bieden van stevigheid, stabiliteit en vloeistofdichtheid en moeten voldoende beschermd zijn tegen aantasting door insecten, schimmels, weersinvloeden enz.*
- 2° *Voor de toe te passen verbindingsmiddelen geldt dat ze een levensduur moeten bezitten die tenminste gelijk is aan die van de overige delen van de constructie.*
- 3° *Verbindingen en aansluitingen tussen onderdelen moeten zo zijn uitgevoerd dat op plaatsen, waar bij normaal gebruik druk van de spuistroom op de verbinding kan optreden, steeds de vloeistofdichtheid verzekerd is. Hiertoe moeten verbindingen tussen hout en andere materialen steeds zijn uitgevoerd met daarvoor geschikte elastisch blijvende afdichtingsprofielen of -constructies met een levensduur die tenminste gelijk is aan de voorgeschreven levensduur van de overige delen van de constructie.*
- 4° *Aansluitingen tussen houten silowanden en de funderingsconstructie of de grondplaat van de silo, moeten zo zijn uitgevoerd dat de vloeistofdichtheid van de aansluiting is verzekerd.*
- 5° *Voor de onder het maaiveld liggende delen van de constructie moet de bestendigheid tegen aantasting gedurende de voorgeschreven minimale levensduur voldoende verzekerd zijn.*

Folieconstructies

Het foliemateriaal voor de toepassing van de binnenaftichting van een silo moet voldoen aan de voorwaarden zoals bepaald in hoofdstuk 3 van deze bijlage.

Andere constructies

Als een ander materiaal dan hierboven wordt aangewend voor de constructie van een silo moet de degelijkheid van de voorgestelde uitvoering door een studie van deskundigen worden aangetoond.

De veiligheid

Naast de voorschriften van het Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming houdt u rekening met het volgende:

- 1° *De constructie van een silo moet zo zijn uitgevoerd dat risico's voor de bedienende personen en derden worden voorkomen. Indien nodig wordt boven aan de silo een afrastering aangebracht.*
- 2° *De silo moet zo zijn uitgevoerd dat, rekening houdend met het wisselend niveau van de spuistroom, er geen ruimten boven de spuistroom kunnen ontstaan die van de buitenlucht volledig zijn afgesloten.*
- 3° *Rondom een silo moeten zodanige voorzieningen zijn aangebracht, dat de constructie op kwetsbare plaatsen niet door langsrijdende of bij de behandeling van spuistroom in gebruik zijnde voertuigen kan worden aangereden.*

III. Regels van goed vakmanschap voor het bouwen van foliebassins en zakken voor spuistroom

De levensduur

De constructie van een foliebassin en van een zak voor spuistroom, of delen ervan moet, bij normaal gebruik, blijven voldoen aan de hierbij gestelde eisen gedurende ten minste 10 jaar. In afwijking van het voorgaande geldt voor de UV-bestendige beschermfolie een minimale levensduur van 5 jaar.

De aanleg

- 1° *De aanleg van een foliebassin en van een zak voor spuistroom moet zijn aangepast aan de aard van de ondergrond, eventuele zettingsverschillen en de eventuele vorming van bodemgas.*
- 2° *De helling van het talud van een dijklichaam mag ten hoogste 45° bedragen.*
- 3° *De kruinbreedte van een dijklichaam moet tenminste 1,0 m bedragen.*
- 4° *Voordat de foliebekleding wordt aangebracht moeten de bodem en de binnentaluds ontdaan zijn van zoden, puin, wortelresten en andere stoffen of voorwerpen die de folie kunnen aantasten of beschadigen.*
- 5° *De los aangebrachte grond voor de dijken moet mechanisch zuiver zijn verdicht of gestabiliseerd en zuiver onder het gewenste profiel worden gebracht. De toplaag van de bodem en van de binnentaluds moet vlak en glad zijn afgewerkt, eventueel met behulp van los uitvulzand.*
- 6° *Als zich onder het foliebassin of zak voor spuistroom bodemgas kan ophopen, moeten voor de afvoer van bodemgas 100 mm onder de bodem van het foliebassin of de zak voor spuistroom drainagebuizen met een diameter van 50 mm op een onderlinge afstand van 2,5 m zijn aangebracht in zandsleuven. Het aangebrachte zand moet voldoende zijn verdicht.*
- 7° *Voor de mechanische stabiliteit van dijklichamen moet het regenwater van het buitentalud en het aangrenzende maaiveld voldoende kunnen worden afgevoerd. Het buitentalud moet op doeltreffende wijze tegen erosie zijn beschermd.*
- 8° *Beplanting rondom het foliebassin of de zak voor spuistroom mag door wortelgroei geen beschadiging aan de folie veroorzaken.*

Technische specificaties

- 1° *De folie mag geen blazen, gaten, scheuren of holten bevatten.*
- 2° *De dikte van de folie moet tenminste bedragen:*
 - a) *1,0 mm voor een onversterkte kunststoffolie;*
 - b) *0,8 mm voor een versterkte kunststoffolie;*
 - c) *0,5 mm voor een beschermfolie.*
- 3° *De folie moet vloeistofdicht zijn.*
- 4° *In de folie moeten goede lasverbindingen kunnen worden gemaakt. Deze verbindingen moeten vloeistofdicht zijn en bestand tegen trek.*

De plaatsing van folies

- 1° *De folie moet vooraf in vorm gelast zijn of ter plaatse in vorm gelast worden en moet zo vlak mogelijk en spanningsloos aangebracht worden.*
- 2° *De folie van een foliebassin moet aan de bovenzijde voldoende zijn ingegraven in de kruin van het dijklichaam, over een lengte van tenminste 500 mm.*
- 3° *Als voor het foliebassin geen UV-bestendige folie wordt gebruikt, moet deze vanaf de kruin tot op 1/3 van de hoogte vanaf de bodem van het bassin bedekt worden met een UV-bestendige beschermfolie. Die beschermfolie is tegen opwaaien.*

De veiligheid

Naast de voorschriften van het Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming moet de constructie van een foliebassin en van een zak voor spuistroom zo zijn uitgevoerd dat risico's voor de bedienende personen en derden worden voorkomen. Het foliebassin wordt omringd met een omheining of een gelijkwaardige beveiliging om te voorkomen dat personen in het foliebassin terechtkomen.

IV. Aanbevelingen voor het afdekken van opslagplaatsen voor spuistroom

Algemeen

Levensduur

- 1° *Een afdekking inclusief de verbindingsmiddelen en bevestiging aan de opslagplaats moet, bij normaal gebruik, blijven voldoen aan de hierbij gestelde eisen gedurende ten minste:*
 - *20 jaar voor een betonnen, metalen en houten afdekking;*
 - *10 jaar voor een folieconstructie;*
 - *10 jaar voor een afdekking met vlakke of gegolfde platen van vezelcement of van kunststof;*
 - *10 jaar voor overige types afdekking.*
- 2° *Een afdekking moet volledig op of tegen de randen van de opslagplaats aansluiten. Openingen in de afdekking moeten tot een minimum beperkt zijn.*

Niet-drijvende afdekkingen

- 1° *Een niet-drijvende afdekking moet bestand zijn tegen het agressieve milieu onder de afdekking.*
- 2° *Een niet-drijvende vaste afdekking moet voorzien zijn van ten minste twee mangaten. Een mangat moet ten minste 600 mm x 600 mm groot zijn en voorzien van een voldoende draagkrachtig en duurzaam deksel, dat tegen verschuiven is beveiligd. De mangaten dienen zo dicht mogelijk te zijn aangebracht bij een plaats waar reparatiewerkzaamheden te verwachten zijn en zo functioneel mogelijk te zijn gesitueerd, om ventilatie vóór betreding mogelijk te maken. Openingen van meer dan 200 mm x 200 mm en mangaten moeten een extra uitneembaar rooster, (gaas-)constructie, of een hieraan gelijkwaardige constructie hebben om te voorkomen dat personen naar binnen vallen.*
- 3° *De ruimte boven de spuistroom in een opslagplaats met een niet-drijvende afdekking moet in open verbinding staan met de buitenlucht, zowel op het hoogste punt van afdekking als op één of meer plaatsen langs de rand van de opslagplaats. Mangaten mogen hiervoor dienen.*

Drijvende afdekkingen

- 1° *Bij een afdekking met polystyreenplaten of een andere uit delen bestaande drijvende afdekking moeten de afdekkende delen aaneensluitend liggen.*
- 2° *In een uit één deel bestaande drijvende afdekking moeten voorzieningen zijn aangebracht om ophoping van gas onder de afdekking te voorkomen.*
- 3° *Een drijvende afdekking moet bij het vullen en ledigen van de opslagplaats vrij langs de wand kunnen bewegen.*