

Bijlage 2 DB-voorstel 3 juli 2018

Memo

Aan Waterschap Limburg de heren Twan van Dijk en Edo Zaaijer

Van Bart Coppelmans (Kragten) en Martijn Sander (van Beers Hoogeloon)

Betreft Water in Balans; Advies oplossingen wateroverlast Watervalderbeek

Datum 19 juni 2018

Achtergrond

Tijdens hevige regenval ontstaat er wateroverlast in Meerssen. Grote hoeveelheden water komen via de Humcoven en het dal van de Watervalderbeek in en buiten de bebouwde kom van Meerssen terecht. Om wateroverlast te beperken worden nu 4 maatregelen op korte termijn genomen in het dal van de Watervalderbeek. Het betreft onderstaande locaties.



Samenwerking

Waterschap Limburg heeft vanwege de expertise en meerwaarde, t.a.v. het ontwerp en uitvoering van buffers, de samenwerking gezocht met adviesbureau Kragten en aannemer Van Beers Hoogeloon. Zij hebben beide tientallen jaren ervaring bij het ontwerpen en aanleggen van waterbuffers in Zuid-Limburg. Op 18 juni 2018 is er een veldbezoek geweest met de heren Zaaijer en van Dijk (waterschap Limburg), de heren van Straten en Sanders (van Beers) en de heer Coppelmans (Kragten). Tijdens dit veldbezoek zijn de aan te leggen locaties bezocht en zijn de oplossingsrichtingen besproken. Onderstaande foto's zijn per locatie gemaakt en geven de bestaande situatie weer.

Locatie 1 en 2

Tijdelijke dam WML bovenstrooms: Dam aanleggen op kruinhoogte 74,50 m+ NAP

Tijdelijke dam WML benedenstrooms: Dam aanleggen op kruinhoogte 72,50 m+ NAP



Locatie 3

Tijdelijke dam Watervalderweg WML: Dam aanleggen op kruinhoogte 76,50 m+ NAP



Locatie 4

Tijdelijke dam Raarslakweg (SBB-gemeente): onverharde weg ophogen tot kruinhoogte 91,00 m+ NAP



Oplossingen en haalbaarheid

Tijdens het veldbezoek zijn onderstaande oplossingen beschouwd en besproken:

1. Dam met betonnen (lego)blokken
2. Dam met big bags gevuld met zand
3. Gronddam

Per oplossingsrichtingen is de haalbaarheid hieronder beschreven voor de volgende thema's: kosten, kwaliteit, levertijd materiaal, duurzaamheid, uitvoeringsduur, constructief en inpassing omgeving.

Uitgangspunten hierbij zijn dat de uitvoering van de maatregel op korte termijn (binnen 4 weken) plaats kan vinden en dat de maatregel 1-2 jaar gehandhaafd moet blijven. In een trade off matrix zijn de oplossingsrichtingen per thema samengevat en naast elkaar gezet.

NB: in deze memo is haalbaarheid met betrekking tot benodigde conditionerende onderzoeken en vergunningen buiten beschouwing gelaten.

Dam met betonnen (lego)blokken

Kosten: slecht, dit is een dure oplossing i.v.m. levering van de blokken en funderingsplaten

Kwaliteit: matig, aangezien de blokken water doorlaten en dus nog met een doek afgedicht moeten worden. Tevens is er een fundering nodig welke na aanleg definitieve voorziening verwijderd dient te worden.

Levertijd materiaal: slecht, ca 4 weken

Duurzaamheid: slecht, aangezien er cement en energie nodig is bij de productie

Uitvoeringsduur: matig, ca 7 weken

Constructief: matig, er dient een berekening per locatie uitgevoerd te worden wat zeker 3 weken in beslag neemt

Inpassing omgeving: slecht, de betonblokken passen niet in deze landelijke omgeving



Dam met big bags gevuld met zand

Kosten: matig, dit is een dure oplossing i.v.m. levering, vullen en transport

Kwaliteit: matig = nagenoeg waterdicht. Tevens is er een fundering nodig welke na aanleg definitieve voorziening.

Levertijd materiaal: goed

Duurzaamheid: matig, big bags zorgen voor restafval

Uitvoeringsduur: matig, ca 5 weken

Constructief: goed, berekening is niet nodig

Inpassing omgeving: slecht, de big bags passen niet in deze landelijke omgeving

Gronddam

Kosten: matig, werk kan met grond uit omgeving gemaakt worden echter is het kostenverhogend als de dam conform de ontwerphandleiding van Waterschap Limburg aangelegd moet worden

Kwaliteit: goed = waterdicht

Levertijd materiaal: goed, direct beschikbaar vanuit omgeving

Duurzaamheid: goed, werk met werk maken. Daarnaast levert elke m3 vrijgekomen grond ook een m3 extra waterberging op in de aangepaste buffer.

Uitvoeringsduur: goed, circa 2 weken

Constructief: goed, dam met een kruinbreedte van 3,5 m en van teen tot teen 10 meter breed en 1,5 meter hoog voldoet en hoeft op basis van expert judgement niet berekend te worden

Inpassing omgeving: matig, ruimtebeslag bij een dam van 1,5 meter hoog is minimaal 10 meter in de breedte

Opmerking bij uitvoeringsduur is naast aanleg dam ook gerekend met aanpassen/verlengen/leggen duikers en schuifafsluiters.

Opmerking: Bij uitvoering betonblokken en/of big bags moet alsnog minimaal 1 zijde uitgevoerd worden als grond dam om stevigheid constructie te garanderen

Trade Off Matrix

	<i>Dam met betonnen (lego)blokken</i>	<i>Dam met big bags gevuld met zand</i>	<i>Grond dam</i>
Kosten	-	+/-	+/-
Kwaliteit	+/-	+/-	+
Levertijd materiaal	-	+	+
Duurzaamheid	-	+/-	+
Uitvoeringsduur	+/-	+/-	+

Constructief	+/-	+	+
Inpassing omgeving	-	-	+/-
Conclusie	-	+/-	+

Uitwerking Gronddam

Door waterschap Limburg is een ontwerphandleiding opgesteld voor adviseurs, ontwerpers en rekenaars die in opdracht van waterschap Limburg dammen rond waterbergingsgebieden ontwerpen. De handleiding dient ervoor te zorgen dat alle waterbufferdammen op een uniforme wijze worden ontworpen en aansluiten op de Nederlandse regelgeving en praktijk.

Voor het aanleggen van deze gronddammen zal de 'Ontwerphandleiding waterbufferdammen waterschap Limburg' het uitgangspunt zijn. Op basis van deze handleiding wordt hieronder de technische uitwerking van de nieuwe gronddammen uitgewerkt. Daar waar afgeweken wordt van de handleiding staat dat tevens in de tekst hieronder verwoord.

Ontwerpproces

Ontwerpen en verbeteren van waterkeringen gebeurt gebruikelijk door een benadering van grof naar fijn te hanteren. Dit wordt bereikt met een gefaseerde projectmatige aanpak. Voor het ontwerpen van de dammen rond waterbuffers wenst waterschap Limburg van de uitvoerende partij eveneens een projectmatige aanpak die het proces volgt zoals onderstaand omschreven.

Het ontwerpproces bestaat over het algemeen uit 6 activiteiten:

1. Uitvoeren van een bureaustudie, die leidt tot onderzoeksstrategie en het opstellen van ontwerp
 1. uitgangspunten;
 2. Uitvoeren van onderzoeken: verzamelen van gegevens uit veldwerk en monitoring;
 3. Opstellen van alternatieven en schematisering op voldoende detailniveau om ontwerpberekeningen te kunnen uitvoeren;
 4. Uitvoeren van berekeningen voor het beoordelen van de veiligheid van het ontwerp;
 5. Evalueren van de uitkomsten. Dit is een keuzemoment: accepteren van de uitkomsten en het definitief maken van het ontwerp of optimaliseren van het ontwerp door de cyclus opnieuw te doorlopen door aanvullend onderzoek uit te voeren of aanscherpen van de berekeningen;
 6. Ontwerp op tekening verder uitwerken en verder brengen naar contractfase.

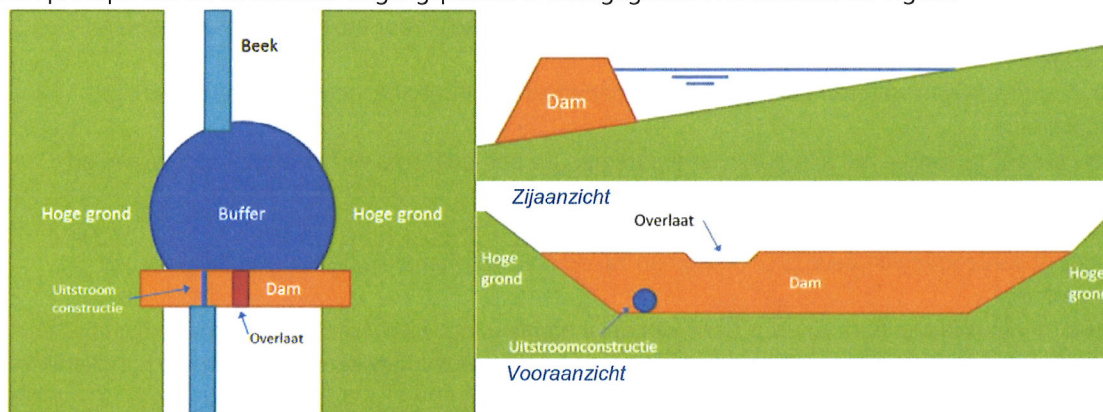
Technische aspecten

De aan te leggen gronddammen in Meerssen gaan dienst doen als waterbergingsgebied in het heuvelland binnen het beheersgebied van waterschap Limburg met de volgende uitgangspunten:

- De waterbergingsgebieden worden gecreëerd door het aanleggen van een dam;
- De dam is voorzien van een geknepen uitstroomconstructie, waar dagelijks water doorheen stroomt. Het toepassingsgebied betreft beken met een dagelijks debiet van enkele tientallen liters per seconde;
- Bij een groter debiet dan de geknepen uitstroomconstructie kan doorlaten, begint opstuwing te ontstaan in de waterbuffer. Dit zorgt voor meer controle van de piekafvoer van de Watervalderbeek.
- De dam sluit aan weerszijden aan op hoge grond;

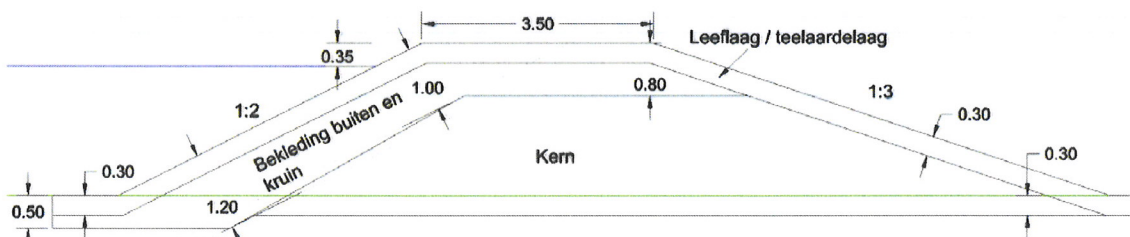
- Tijdens een maatgevende neerslag dient de dam als waterkering voor de benedenstroomse zijde;
- Wanneer de piekafvoer groter is dan de omvang van de regenwaterbuffer en deze vol is, dan kan het overtollige water via de (nood)overlaat over de dam stromen.

Een principe van bovenstaande uitgangspunten is weergegeven in onderstaande Figuur.



Opbouw van de dam

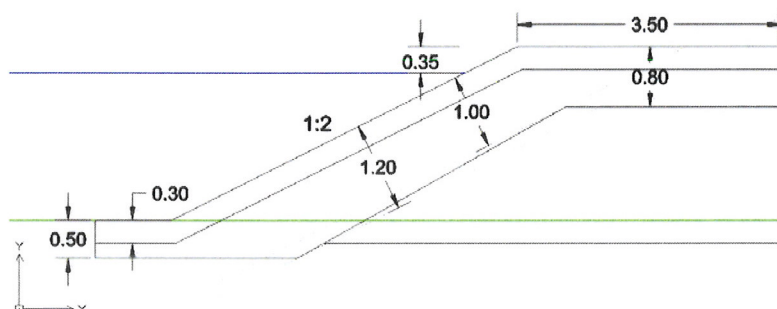
In onderstaande figuur is de opbouw van de dam geschetst. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de toe te passen materialen binnen de geschetste opbouw en de eisen die daaraan worden gesteld.



Bekleding talud bufferzijde en kruin

De bekleding op het talud aan de bufferzijde en de kruin dient minimaal te bestaan uit klei, waaraan de volgende eisen worden gesteld:

1. Algemene eisen aan klei, zie artikel 22.06.06 van RAW2015 [10] en TR Klei voor Dijken [18];
2. Klei met een erosiebestendigheid 2 (matig erosiebestendig) conform artikel 22.06.07 van RAW2015 [10] en TR Klei voor Dijken [18];
3. De dikte van deze laag verloopt van 1,2 m dikte (vanaf 0,5 m onder maaiveld) tot een dikte van 1 m (0,8 m onder de kruin). Dit principe is in Figuur 3-3 weergegeven.



Leeflaag binnentalud (benedenstroomse zijde)

De vastgestelde taludhelling in combinatie met de aangegeven dikte van de kleilagen en teelaardelagen zijn voldoende voor het vastgestelde overslagdebiet van 1 l/m/s. De leeflaag op het binnentalud dient minimaal te bestaan uit klei met een erosiebestendigheid 2 (matig erosiebestendig) maar niet teveel verdicht zodat de grasmat voldoende kan ontwikkelen. Door gebruik van schrale grond wordt het wortelstelsel gestimuleerd dieper door te dringen, hetgeen de erosiebestendigheid van de bekleding ten goede komt. De minimale dikte van deze leeflaag bedraagt 0,3 m.

De dammen in Meerssen zullen frequent overlopen en worden dus zowel op het binnen- als buitentalud voorzien van klei of gebiedseigen löss en ingezaaid met Hydroseeding.

Kern

Het kernmateriaal kan bestaan uit klei, leem of zand.

Gebruik gebiedseigen grond (o.a. Löss)

Waterschap Limburg (WL) heeft de wens uitgesproken om voor de opbouw van de regenwaterdammen zoveel mogelijk gebruik te maken van gebiedseigen grond. In diverse projecten binnen WL is hier ervaring mee opgedaan en er zijn ook erosiebestendigheidspoeven uitgevoerd op o.a. löss-gronden. Het is altijd van belang de specifieke eisen die aan het materiaal gesteld worden, aan te tonen bij het beschikbare materiaal. De resultaten van löss-onderzoek zijn verwoord in de Rapportage gebiedseigen löss [19]. Deze rapportage kan gebruikt worden om te beoordelen of gebiedseigen grond geschikt is als bekledingslaag, kernmateriaal en/of leeflaag. Uitgangspunt voor de buffers in Meerssen is dat er Löss uit de omgeving vrijkomt wat als bekledingslaag gebruikt kan worden.

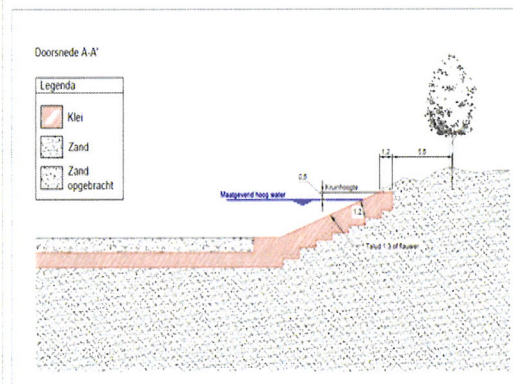
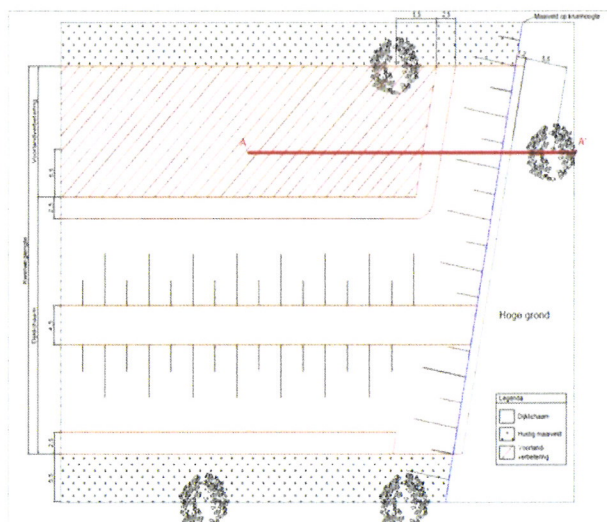
Ontwerpeisen: Aansluiting hoge grond

De bekleding van de dam (klei) dient bij de aansluiting op de hoge gronden zowel beneden- als bovenstrooms tot kruinhoogte niveau te worden doorgezet.

Bovenstrooms (aan de zijde van de berging) wordt de bekleding doorgezet over een minimale lengte van ca. 10 m parallel aan de hoge grond of zo lang als de voorlandverbetering doorloopt. Dit laatste is nodig om kortsluiting in het voorland en daarmee risico op piping te voorkomen, zie ook de principeschets in onderstaande figuur.

Indien in verband met mogelijk optreden van piping een voorlandverbetering is voorzien aan de bovenstroomse zijde van de dam, dan zal deze klei-ingraving ook bij de aansluiting op de hoge grond moeten worden doorgezet tot kruinhoogteniveau. Zie onderstaande principe schetsen.

In Meerssen zal ter plekke beoordeeld moeten worden of een voorlandverbetering noodzakelijk is.

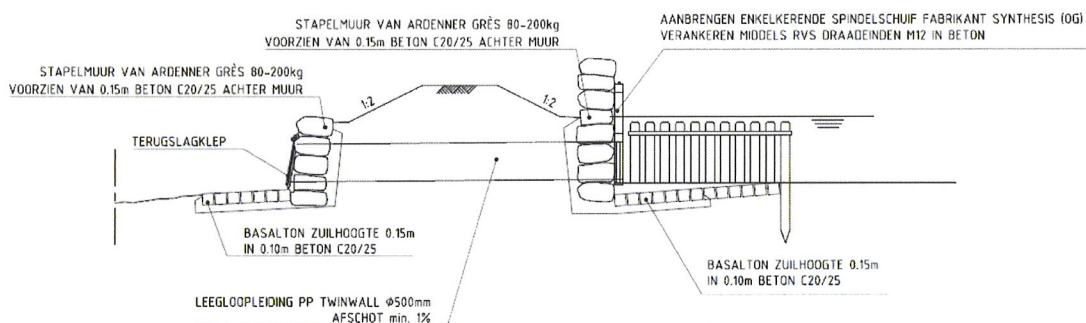


Uitstroomconstructie

Waterschap Limburg hanteert een standaard principe-oplossing voor de uitstroomconstructie:

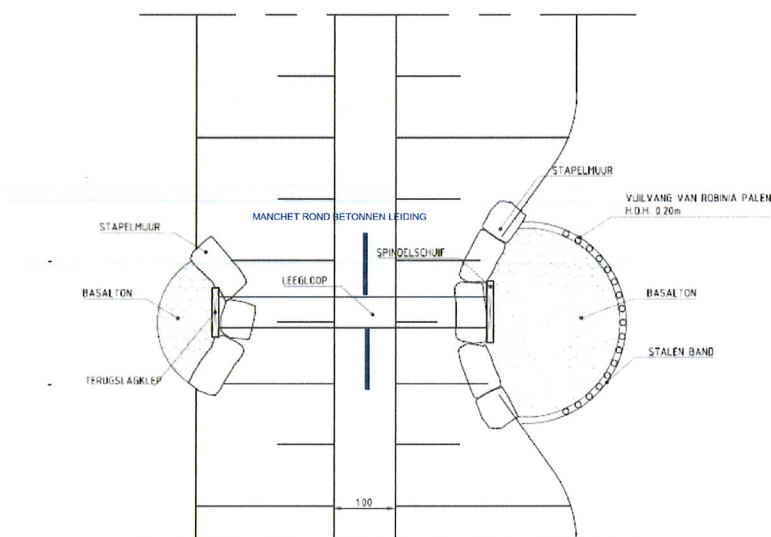
PRINCIPE DOORSNEDE UITSTROOMCONSTRUCTIE 'ROUSCH' 6.534

SCHAAL 1:50



PRINCIPE BOVENAANZICHT UITSTROOMCONSTRUCTIE 'ROUSCH' 6.534

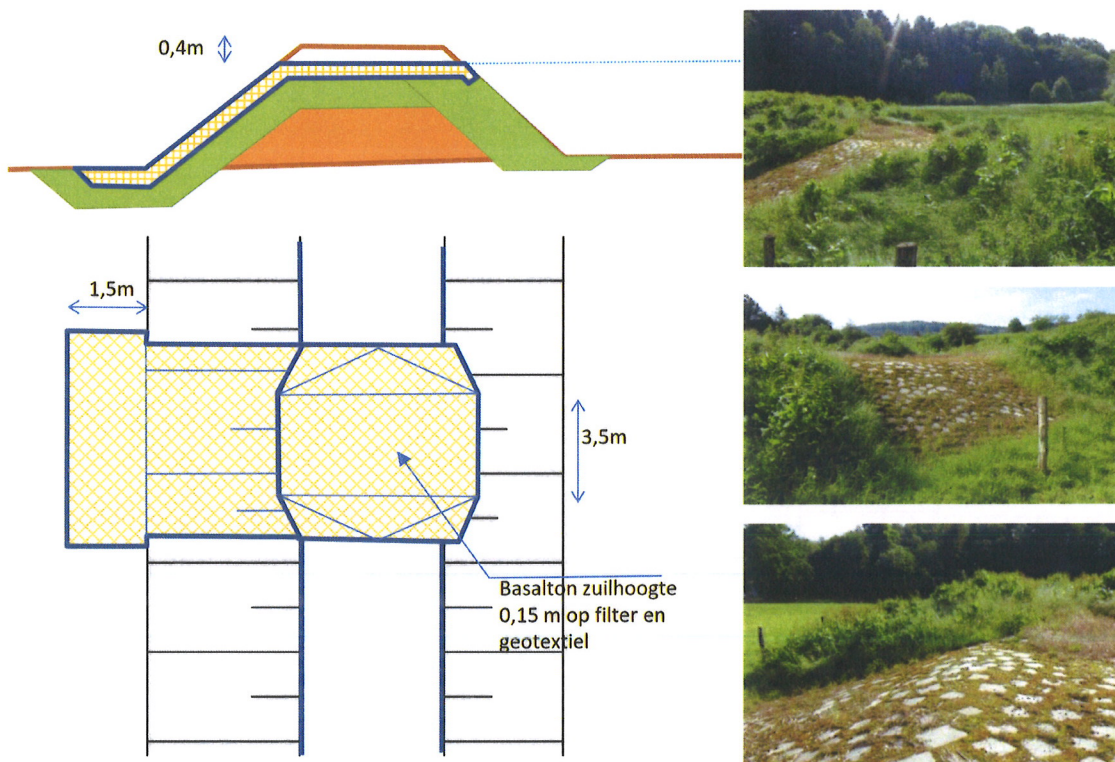
SCHAAL 1:50



Op twee locaties in Meerssen dient deze constructie volledig nieuw aangebracht te worden. Op de overige twee meest bovenstroomse locaties dient de bestaande duiker verlengd, stapelmuur verplaatst en nieuwe afsluiter met terugslagklep aangebracht te worden.

(Nood-)Overlaat

De regenwaterbuffer vult zich wanneer er een groter debiet binnenkomt dan de geknepen uitstroomconstructie kan uitlaten. Door opstuwing begint de waterbuffer zich te vullen. Wanneer de piekafvoer groter is dan de omvang van de regenwaterbuffer en deze vol is, dan kan het overtollige water via de (nood)overlaat over de dam stromen.



De drempelhoogte van de overlaat is gelijk aan het ontwerppeil van de buffer en wordt bepaald door het benodigde volume dat nodig is voor het bergen van de 1/25e regenbui. De drempelhoogte van de overlaat dient door de ontwerper op basis van de neerslagafvoermogelijkheden te worden bepaald. Waterschap Limburg werkt met een standaard constructie van een 3,5m brede overlaatconstructie met een bekleding van basalton. De ontwerper controleert of deze breedte groot genoeg is om in geval van nood het overtollige debiet veilig over de kering te kunnen laten stromen. De breedte van de overlaat moet er voor zorgen dat de waterstand nooit hoger komt dan 30 cm boven het ontwerppeil om de veiligheidsnorm van de kering niet in gevaar te brengen.

De locatie van de noodoverlaat dient gekozen te worden uitgaande van de volgende eisen/randvoorwaarden:

1. Noodoverlaat daar plaatsen waar de damhoogte aan de binnenzijde (te beschermen zijde) het kleinst is;
2. Noodoverlaat altijd minimaal 5 m uit de zijkant van de uitstroomvoorziening plaatsen.
Eveneens minimaal 5 m afstand van de aansluiting op de hoge grond.