

Specificatierichtlijnen: Allan Block modulair keerwandsysteem

In de volgende specificatierichtlijnen geeft Allan Block Corporation typische vereisten en aanbevelingen. Het verantwoordelijk ingenieursbureau heeft de mogelijkheid deze specificaties aan te passen als dit voor het project wenselijk wordt geacht.

Sectie 1

Deel 1: Algemeen

1.1 Doel

De werkzaamheden houden zowel de levering als de installatie in van de modulaire blokken voor de keerwand, conform de constructietekeningen en de hier genoemde richtlijnen.

1.2 Van toepassing zijnde secties voor verwante werkzaamheden

Sectie 2: Geogrid wapening voor keerwanden

1.3 Referentie normen

A. CUR-rapport 198" Kerende constructies in gewapende grond. Taludhelling steiler dan 70° , September 2000

B. ASTM 1262 Evaluating the Freeze Thaw Durability of Manufactured CMU's and Related Concrete Units

C. ASTM D698 Moisture Density Relationship for Soils, Standard Method

1.4 Levering, opslag en handling

A. De aannemer controleert de juistheid van de geleverde materialen.

B. De aannemer dient erop toe te zien dat de geleverde materialen niet in contact komen met modder, cementhoudende producten, of andere materialen die zich permanent kunnen hechten.

C. De aannemer zorgt ervoor dat de materialen tegen beschadiging worden beschermd. Beschadigde materialen mogen niet in het project worden verwerkt.

Deel 2: Materialen

2.1 Modulaire blokken

A. De modulaire blokken dienen Allan Block keerwandblokken te zijn, en geproduceerd door een licentiehoudende producent.

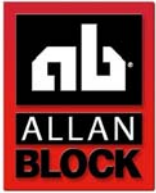
B. De keerwandblokken dienen na 28 dagen een minimum druksterkte van 30 Mpa te hebben en te voldoen aan de gestelde eisen voor vorst-dooi proeven. De waterabsorptie mag maximaal 6 Vol. % bedragen.

C. De buitenafmetingen van de blokken dienen uniform en gelijkmatig te zijn. De maximale tolerantie voor de hoogte van twee op elkaar gestapelde blokken mag maximaal 3 mm bedragen.

D. De blokken dienen een totaalgewicht van minimaal 555 kg/m² wandoppervlak te hebben. De holle kernen worden gevuld met de gebroken steenslag en verdicht met behulp van een trilplaat op de bovenkant van de blokken (zie paragraaf 3.4). Soortelijk gewicht van de gebroken steenslag in de kernen kan minder dan 100% zijn, afhankelijk van de verdichting.

E. Het zichtvlak van de blokken kent een "gebroken" textuur. Kleur conform opgave opdrachtgever.

F. Vorst-dooi duurzaamheid: Zoals alle betonproducten, zijn betonnen modulaire blokken gevoelig voor aantasting bij vries-dooi, bij blootstelling aan strooizouten. Dit is een aandachtspunt bij het gebruik van strooizout. De blokken moeten dan ook voldoen aan de geldende normen voor de weerstand tegen vorst-dooicycli. Als de blokken niet



allanblock.com

- G. worden blootgesteld aan strooizout dient de minimale druksterkte C 30/37 te bedragen. Blokken die wel in aanraking kunnen komen met dooizouten, dienen te voldoen aan een minimale sterkteklasse van C35/45. Per toepassing van de blokken dient bepaald te worden welke milieuklasse van toepassing is. Ook moet de maximale waterabsorptie verminderd worden en de eisen voor vries-dooi testen te worden verhoogd.
- H. Dienen te voldoen aan de geldende normen voor vorst-dooicycli.
- I. In de 'Best Practice' voor het ontwerpen van modulaire keerwanden wordt de noodzaak beschreven van een hogere vorst-dooi duurzaamheid en de hier voor geldende test criteria.
- J. Op plaatsen waar modulaire keerwanden worden blootgesteld aan machines en apparaten voor sneeuwruimen, kan overwogen worden om regelmatig afdichtingsmiddelen of waterafstotende chemicaliën aan te brengen op de wanden (silaan en siloxaan verbindingen).

2.2 Gebroken steenslag voor wand

- A. De gebroken steenslag dient een mengsel met een gelijkmatig verdeelde korrelopbouw (6/38 mm) te zijn en niet meer dan 10% fijnaandee! Het aanvulmateriaal dient minimaal te voldoen aan de in de berekening aangehouden inwendige wrijvingshoek en de overige uitgangspunten in het ontwerp. De aanvulgrond dient te worden goedgekeurd door het ingenieursbureau en mag geen cohesieve grond zijn en dient te voldoen aan het bouwstoffenbesluit. Grond dient vrij van vuil te zijn en moet bestaan uit een van de volgende anorganische USCS grondsoorten: GP, GW, SW, SP, GP-GM, of SP-SM.
- B. De gebroken steenslag achter en in de blokken mag hetzelfde materiaal zijn.

2.3 Aanvulgrond

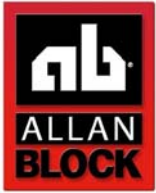
- A. Het aanvulmateriaal bestaat uit de afgegraven grond van het bouwproject, mits goedgekeurd door de opdrachtgever en het ingenieursbureau en mits niet anders gespecificeerd in het bestek. Ongeschikte grond voor de aanvulling zoals klei en organische grond mogen niet worden gebruikt in de gewapende zone. Indien grond met een $\phi < 31^\circ$ en met een PI tussen 6 en 20 en LL tussen 30 tot 40, als aanvulgrond wordt toegepast, dient men niet alleen extra aandacht te besteden aan de aanvulling en het verdichten van de grond, maar tevens aan het watermanagement en drainage. Slechte grond, klei en/of grond met een plasticiteits index (PI) > 20 of LL > 40 mogen niet worden toegepast. De gebroken steenslag achter en in de blokken mag hetzelfde materiaal zijn.
- B. Het aanvulmateriaal dient minimaal te voldoen aan de in de berekening aangehouden inwendige wrijvingshoek en de overige uitgangspunten in het ontwerp. De aanvulgrond dient te worden goedgekeurd door het ingenieursbureau en mag geen cohesieve grond zijn en dient te voldoen aan het bouwstoffenbesluit. Grond dient vrij van vuil te zijn en moet bestaan uit een van de volgende anorganische USCS grondsoorten: GP, GW, SW, SP, GP-GM, of SP-SM.
- C. Indien lokale grond niet of onvoldoende aanwezig is en aangevoerd dient te worden, dient de aannemer deze grond vooraf te testen en door het ingenieursbureau te laten goedkeuren. Deze grond dient minimaal te voldoen aan de in het ontwerp en berekeningen opgenomen uitgangspunten.

<u>Zeefgrootte</u>	<u>Percentage door zeef</u>
100 mm	100 – 75
No. 4 (4.75 mm)	100 – 20
No. 40 (0.425 mm)	0 - 60

Deel 3: Wandopbouw

3.1 Uitgraven

- A. De aannemer dient uitsluitend conform de goedgekeurde constructietekeningen uit te graven. Daarbij dient de aannemer ervoor te zorgen dat er niet te veel wordt uitgegraven.



allanblock.com

- B. De aannemer controleert voor het uitgraven op kabels en leidingen en andere constructies. Verder zorgt de aannemer ervoor dat alle in de buurt staande constructies worden beschermd tegen de mogelijke gevolgen van het uitgraven.

3.2 Voorbereiding grond fundatie

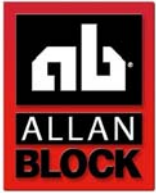
- A. De grond voor de fundatie wordt gedefinieerd als alle grond onder de wand.
- B. De fundatielaag dient conform de constructietekeningen te worden ontgraven, statisch te worden voorverdicht, daarna dynamisch verdicht en vervolgens naverdicht tot minimaal 95% Proctordichtheid.
- C. De fundatielaag dient door het ingenieurbureau te worden gecontroleerd om te bepalen of de vereiste druksterkte wordt gehaald. Indien hieraan niet wordt voldaan dient deze grond te worden verwijderd en te worden vervangen door geschikt materiaal.

3.3 Fundering

- A. Het materiaal voor de fundering is dezelfde gebroken steenslag als dat in de blokken wordt gebruikt (sectie 2.2), of een moeilijk doordringbaar granulaair materiaal.
- B. Het materiaal voor de fundering wordt conform de constructietekeningen aangebracht. De bovenkant van de fundering dient dusdanig te zijn dat de onderste rij blokken in overeenstemming met de berekeningen en de wandhoogte kunnen worden ingegraven.
- C. Het materiaal voor de fundering dient op een ongeroerde fundatie of daarvoor geschikt vervangend materiaal te worden aangebracht en minimaal te worden verdicht tot 95% Proctordichtheid.
- D. De eerste laag blokken wordt op deze tot 95% Proctordichtheid verdichte fundering geplaatst. De fundering dient zodanig te worden aangebracht dat de wand zonder problemen kan worden gebouwd. Voor het egaliseren van de funderingslaag kan een maximale laag van ca. 12 mm grof korrelig zand worden gebruikt.
- E. De funderingslaag dient voor een wand tot 1,2 m hoog minimaal 100 mm dik te zijn en voor hogere keerwanden minimaal 150 mm.

3.4 Plaatsen blokken

- A. Plaats de blokken in overeenstemming met de instructies en aanbevelingen van de fabrikant voor het specifieke betonnen keerwand element, en zoals hierin is gespecificeerd. Controleer of de blokken volledig in contact staan met de ondergrond. Afhankelijk van het ontwerp dient gelet te worden op rechte lijnen en vloeiend lopende bochten.
- B. Alle holle ruimtes in en rond de blokken en tot minimaal 30 cm achter de blokken worden met een gebroken steenslag gevuld. Gebruik goedgekeurde aanvulgrond om zowel achter de gebroken steenslag als direct voor de blokken verder aan te vullen en zo de onderste rij blokken stevig vast te zetten. Controleer opnieuw of de laag
- C. zuiver waterpas en in één lijn staat. Met een trilplaat wordt het gebied achter de blokken geconsolideerd. Het overtollig materiaal wordt verwijderd.
- D. Plaats de volgende laag blokken op de eerste laag. De blokken dienen tenminste 75 mm te verspringen in de dwarsvoegen. Een perfect halfsteens verband is niet noodzakelijk. Controleer iedere blok op hoogte(waterpas) en richting. Vul alle holle ruimtes in en rond de blokken en tot minimaal 30 cm achter de blokken met een gebroken steenslag. Breng de aan te vullen grond aan in diktes van niet meer dan 200 mm (niet verdicht) en verdichten tot minimaal 95% Proctordichtheid achter de consolidatie zone. Alle grond in, rond en achter de gewapende grond dient verdicht te worden tot minimaal 95% van de max. Proctordichtheid. Het aanvulmateriaal mag niet worden verwerkt wanneer het watergehalte groter is dan met de optimale Proctordichtheid overeenkomt.



allanblock.com

- E. Bij hogere keerwanden dient een verbeterde grondaanvulling worden aangebracht tot minimaal $1/3$ tot $1/2$ van de wandhoogte. Als deze verbeterde grondaanvulling niet wordt toegepast in de gewapende zone, moet de breedte van de gebroken steenslag kolom achter de blokken worden vergroot. Zie de 'Best Practices' voor het ontwerpen van modulaire keerwanden. Vervolgens worden alle verdere lagen op identieke wijze opgebouwd tot de voorgeschreven wandhoogte is bereikt.
- F. De consolidatie zone is de strook van 1 m achter de wand. In deze zone is uitsluitend het gebruik van lichte, handbediende verdichtingsplaten toegestaan. Begin boven op de blokken en verdicht in banen evenwijdig aan de blokkenwand tot de achterkant van de consolidatiezone in minimaal 2 arbeidsgangen. Breng de aan te vullen grond aan in diktes van niet meer dan 200 mm (niet verdicht). Verdicht zolang tot de noodzakelijke verdichtingsgraad is bereikt. Voor bepaalde grondsoorten zal aanvullende verdichting danwel aangepaste verdichtingsapparatuur noodzakelijk zijn. Een hogere verdichtingsgraad krijgt men door in dunnere lagen van 100 mm aan te vullen en te verdichten. Bij gebruik van verdichtingsapparaten dient voorkomen te worden dat door het verdichten de stabiliteit en hellingshoek van de wand in gevaar komt. Het ingenieursbureau bepaald de verdichtingseisen in de consolidatie zone.
- G. Vervolgens worden alle verdere lagen op identieke wijze opgebouwd tot de voorgeschreven wandhoogte is bereikt.
- H. Zoals bij vele bouwconstructies, zullen er maatafwijkingen ten opzichte van de constructietekeningen kunnen voorkomen. In principe is de bouw van modulaire keerwanden hetzelfde als in het werk gestorte keerwanden, met dien verstande dat bij modulaire keerwanden nog tijdens de opbouw eventuele aanpassingen kunnen worden uitgevoerd. Ervaring met het bouwen van modulaire keerwanden heeft geleerd dat de volgende minimale toleranties technisch kunnen worden gerealiseerd.

Verticale controle - max. 32 mm over een afstand van 3 m

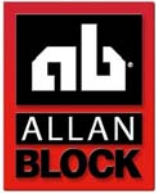
Horizontale plaats controle - rechte lijn \pm 32 mm over een afstand van 3 m.

Verdraaiing - ten opzichte van hellingshoek wand op constructietekening: 2°

Vervorming - 25 mm over een afstand van 3 m

3.5 Aanvullende opmerkingen opbouw

- A. Wanneer een wand wordt gesplitst in twee wanden met een berm ertussen, is het belangrijk zich te realiseren dat de grond achter de onderste wand tevens de fundering is van de bovenste wand. Dit betekent dat deze overeenkomstig de gestelde eisen verdicht dient te worden tot minimaal 95% Proctordichtheid, voordat met de bouw van de bovenste wand kan worden begonnen. Een goede verdichting voorkomt zettingen en vervormingen van de bovenste wand. Mogelijk kan men een gebroken steenslag toepassen en deze verdichten in lagen van 200 mm. Bij gebruik van lokale grond, is het aanbeveling deze in lagen van 100 mm aan te vullen en te verdichten.
- B. Het inbouwen van een filterdoek wordt bij het gebruik van cohesieve grond niet aanbevolen. Het dichtslippen van het filterdoek kan leiden tot te hoge hydrostatische druk in het gewapendgrond massief. Indien toch noodzakelijk geacht, gebruik dan een 3DI filtersysteem van schoon grofkorrelig drainagezand. Als het ingenieursbureau het in verband met potentiële water migratie wenselijk acht, kan een verticaal filterdoek worden gebruikt om de gebroken steenslag kolom te scheiden van de fijnkorrelige, zanderige aanvulgrond. Om te voorkomen dat er grond van boven migreert in de gebroken steenslag kolom, dient er een horizontaal filterdoek tussen deze gebroken steenslag kolom en de bovengrond te worden aangebracht. Een geotextiel wordt toegepast om de steenslag en fundering te stabiliseren bij keerwanden in water. Tussen het aanvulmateriaal en de gewapende grond zorgt dit geotextiel dat de beide materialen gescheiden houdt. De geotextiel dient UV bestendig te zijn en dient te voldoen aan de geldende eisen.
- C. Water management speelt zowel tijdens als na de opbouw een belangrijke rol bij gewapendgrond constructies. Het drainagesysteem dient in den droge te worden aangebracht. Er dient controle te zijn op de juiste aanleg. De drain wordt in een grindkoffer of drainzandaanvulling aangelegd. Er dient een verhang naar een lozingspunt te worden



allanblock.com

Specificatierichtlijnen: Systeem met geogrid grondwapening

Sectie 2

Deel 1: Algemeen

1.1 Doel

De werkzaamheden bestaan uit zowel de opbouw als de installatie van de Allan Blocks, geogrid grondwapening en aanvullingen, conform de constructietekeningen en zoals hier beschreven.

1.2 Van toepassing zijnde secties gerelateerde werkzaamheden

Sectie 1: Allan Block modulair keerwandsysteem.

1.3 Referentie normen

Zie de specificatiebladen van de geogrid leverancier.

Aanvullende normen:

- A. EN 13251 en EN 14475
- B. EN ISO 12957 en EN ISO 12957-2
- C. ASTM D6638 Grid Connection Strength (SRW-U1)
- D. ASTM D6916 SRW Block Shear Strength (SRW-U2)
- E. GRI-GG4 - Grid Long Term Allowable Design Strength (LTADS)
- F. ASTM D6706 - Grid Pullout of Soil

1.4 Levering, opslag en behandeling

- A. De aannemer controleert of het juiste geogrid is geleverd.
- B. Het geogrid wordt conform de richtlijnen van de leverancier opgeslagen.

De aannemer zorgt ervoor dat de geleverd geogrids niet in contact komen met modder, cementhoudende producten, epoxy of andere materialen die zich permanent kunnen hechten.

Deel 2: Materialen

2.1 Definities

- A. Het geogrid dient te voldoen aan de besteksomschrijving en zijn hoge sterkte geokunststof wapeningsgrids, die special worden geproduceerd als grondwapening
- B. De Allan Blocks dienen van een licentiehoudende producent te zijn en overeenkomstig de constructietekeningen.
- C. Het drainage materiaal dient een gebroken steenslag te zijn zoals gedefinieerd in Sectie 1, 2.2 Gebroken Steenslag.
- D. Aanvulgrond is de grond die wordt gebruikt in het gewapend massief.
- E. Fundatiegrond is de aanwezige grond.

2.2 Producten

Het geogrid dient conform het op de constructietekening aangegeven type te zijn en dient te voldoen aan de door de geogrid leverancier opgegeven specificaties.

2.3 Erkende leverancier

Alle geleverde materialen dienen door de verantwoordelijk ingenieur te worden goedgekeurd.



allanblock.com

Deel 3: Wandopbouw

3.1 Voorbereiding grond fundatie

- A. De fundatielaag dient conform de constructietekeningen of op aanwijzing van het ingenieurbureau te worden ontgraven.
- B. De fundatielaag dient door het ingenieurbureau te worden gecontroleerd om te bepalen of de vereiste druksterkte wordt gehaald.
- C. De teveel uitgegraven delen dienen te worden aangevuld met door de verantwoordelijk ingenieur goedgekeurde grond.
- D. De aannemer controleert voor het uitgraven op kabels en leidingen en andere constructies. Verder zorgt de aannemer ervoor dat alle in de buurt staande constructies worden beschermd tegen de mogelijke gevolgen van het uitgraven.

3.2 Wandopbouw

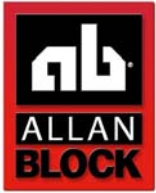
De wandopbouw vindt plaats zoals beschreven in Sectie 1, Deel 3, Wandopbouw.

3.3 Aanbrengen geogrid

- A. De wand wordt opgebouwd tot de hoogte van de eerste laag geogrid. Voordat het geogrid wordt aangebracht, zowel de gebroken steenslag als de aan te vullen grond aanbrengen en verdichten in lagen van maximaal 200 mm en dit over de gehele strook van de berekende geogridlengte.
- B. Snij het geogrid af op de berekende lengte en plaats dit tegen de achterzijde van de opstaande lip van de Allan Block. Plaats het geogrid onder een helling van 3° op de verdichte grond.
- C. Controleer of het geogrid op de juiste hoogte wordt aangebracht zoals op de constructietekeningen staat aangegeven.
- D. De aannemer en verantwoordelijk ingenieur dienen ervoor te controleren dat het geogrid zo wordt aangebracht, dat de spanningsopname richting (richting met de grootste treksterkte) steeds loodrecht op het vlak van de wand staat.
- E. Voor overlappen van het geogrid dienen de richtlijnen van de producent te worden opgevolgd. Voor bochten en hoeken verwijzen wij u naar pagina 36 en 38.
- F. Plaats de volgende laag blokken op het geogrid en vul de blokken met een gebroken steenslag om deze op zijn plaats te houden. Vermijd vouwen en plooiën in het geogrid. Het geogrid op spanning brengen en met pinnen verankeren.
- G. De verschillende lagen geogrid worden aan de voorzijde van de wand koud tegen elkaar gelegd om een 100% afdekking te garanderen.
- H. De lengte van het geogrid dient één geheel te zijn. Verbindingen of koppelingen evenwijdig met de voorzijde van de wand zijn niet toegestaan.

3.4 Aanbrengen aanvulmateriaal

- A. Het aanvulmateriaal dient te worden aangebracht en verdicht in lagen zoals beschreven in Sectie 1, Deel 3.4 Plaatsen blokken.
- B. De aanvulgrond wordt zodanig aangebracht, verspreid en verdicht, dat er geen verschuivingen in het geogrid plaats vinden.



allanblock.com

- C. In de consolidatie zone tot 1 m achter de wand, is uitsluitend het gebruik van lichte, handbediende verdichtingsplaten toegestaan. Begin boven op de blokken en verdichten in banen evenwijdig aan de blokkenwand tot de achterkant van de consolidatiezone in minimaal 2 arbeidsgangen. Verdicht in lagen van 200 mm en zolang tot de noodzakelijke verdichtingsgraad is bereikt.
- D. Indien na het aanbrengen en verdichten niet gecontroleerd kan worden met de Standaard Protordichtheid, dient de verantwoordelijk ingenieur te bepalen of de verdichting voldoende is en of er geen deformatie meer waar te nemen is.
- E. Density, then compaction shall be performed using ordinary compaction process and compacted so that no deformation is observed from the compaction equipment or to the satisfaction of the engineer of record or the site soils engineer.
- F. Het is niet toegestaan om met machines direct op het geogrid te werken, tenzij er een minimale laag van 150 mm aanvulgrond op het geogrid is aangebracht. Het draaien van machines met rupsbanden dient te worden vermeden om beschadiging van het geogrid en verplaatsing van de aangevulde grond te voorkomen.
- G. Het draaien en plotseling remmen dient ten alle tijden te worden voorkomen.
- H. De aan te vullen grond dient tot minimaal 95% van de optimale Standaard Proctordichtheid te worden verdicht. Proeven voor de verdichting dienen plaats te vinden op 1 m achter de blokken en aan de achterzijde van het
- I. gewapend massief. De frequentie van deze proeven wordt vastgelegd in het bestek of door de verantwoordelijk ingenieur bepaald. De aannemer is verantwoordelijk voor het gebruik van de juiste verdichtingsapparatuur. De verantwoordelijk ingenieur kan de aannemer opdracht geven om grond te verwijderen die niet aan de gestelde eisen voldoet.

Speciale beschouwingen

- A. Het geogrid kan plaatselijk worden geperforeerd door een kolom, mast of funderingsconstructie. Raadpleeg een ingenieursbureau over mogelijke aanpassingen.
- B. Allan Block wanden kunnen zowel horizontaal als verticaal met staal en beton worden gebouwd.
- C. Indien de plaatselijke omstandigheden het niet toelaten om met een geogrid achter de keerwand te werken, zijn de volgende alternatieven te overwegen:
 - Traditioneel gewapende wanden
 - Vergroot de hellingshoek
 - Dubbele Allan Block wand
 - Drainbeton
 - Grondvernageling
 - GrondankersZie pagina 17 en 18 in het AB Spec Book.
- D. Allan Block wanden hebben veel toepassingsmogelijkheden in water. Zie ook het AB spec book, sectie 1, deel 1.8, pagina 8.

Raadpleeg het ingenieursbureau van Allan Block voor verdere details. Tel. 0031 403683700.

Zonder melding vooraf kunnen de hier beschreven specificatierichtlijnen veranderen. Laatste update April 2015.