

Richtlijnen constructie gemeente Almere

Informatieblad voor ondernemers en particulieren

Geldigheid vanaf d.d. 01-01-2017

Postbus 200
1300 AE Almere
Telefoon 14036
Fax (036) 548 4244
info@almere.nl
www.almere.nl

Inleiding

Deze folder is samengesteld door de constructeurs van de afdeling Vergunningen, Toezicht en Handhaving (VTH) van de gemeente Almere voor de particulieren en bedrijven die in Almere willen bouwen.

Het doel van deze folder is het bereiken van een betere kwaliteit van het ingediende werk en een soepele afhandeling van de procedure op het onderdeel constructie in een omgevingsvergunning. Hiermee wordt de kans verkleind dat de constructieve gegevens niet-akkoord bevonden worden om redenen van incompleetheit van gegevens of te weinig informatie.

Leeswijzer:

Voor **particulieren** zijn de hoofdstukken 1, 2, 3, 5 en 6 van belang.

Voor **constructeurs** zijn de hoofdstukken 1, 2, 4, 5 en 6 van belang.

Bij het aanvragen van een omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen dient er gekeken te zijn naar de constructie van het bouwplan. Dit betreft de sterkte (blijft het bouwwerk staan en kunnen alle verticale belastingen afgedragen worden?) en de stabiliteit (kan het bouwwerk o.a. de optredende windbelastingen opnemen en afdragen naar de ondergrond?). Hierbij moet uiteraard rekening worden gehouden met de voorgeschreven veiligheidsmarges.

Bovenstaande is wettelijk geregeld in artikel 2 van de woningwet. Hierin wordt verwezen naar de algemene maatregel van bestuur (Bouwbesluit) die samen met de aangestuurde normen de technische regelgeving vormgeeft.

In de MOR (Ministeriële regeling omgevingsrecht) is vastgelegd welke constructieve documenten de aanvraag van een omgevingsvergunning dient te bevatten en wat de vereisten zijn aan de tekeningen en berekeningen.

Dit is tevens terug te vinden in "Het Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid editie 2011".

Omdat dit wellicht niet bij iedereen bekend is worden de belangrijkste zaken in deze folder genoemd en toegelicht, zie hiervoor **hoofdstuk 1** van deze folder.

Om tot een voorspoedige afhandeling van de aanvraag te komen is het belangrijk om de constructieve gegevens van het bouwplan aan te leveren conform de Ministeriële regeling omgevingsrecht en het bouwbesluit.

Alle constructieve tekeningen en berekeningen dienen in principe, met de aanvraag om een omgevingsvergunning, aangeleverd te worden. Er is echter in de MOR geregeld dat de aanvrager een verzoek tot latere aanlevering van bepaalde constructieve onderdelen kan indienen. In **hoofdstuk 2** staat aangegeven welke gegevens later ingediend kunnen worden.

De keuze van de te gebruiken materialen van de draagstructuur van het bouwwerk (traditioneel, houtskeletbouw, staal) heeft veel invloed op de in te dienen constructieve gegevens. In **hoofdstuk 3**, met name voor woningen, wordt dit verder toegelicht en aangegeven waar onder andere rekening mee dient te worden gehouden.

In tegenstelling tot grote delen van de rest van Nederland is in Almere de grondgesteldheid zeer wisselvallig. Dit is onder andere het gevolg van oude stroomgeulen en verschillende ijstijdverschijnselen.

Om problemen bij het ontwerpen volgens reguliere normen te ondervangen zijn voor de berekening van de draagkracht van de funderingspalen in Almere richtlijnen opgesteld. Deze zijn terug te vinden in **hoofdstuk 4**. Deze richtlijnen



Richtlijnen constructie gemeente Almere

Informatieblad voor ondernemers en particulieren

Geldigheid vanaf d.d. 01-01-2017

Postbus 200
1300 AE Almere
Telefoon 14036
Fax (036) 548 4244
info@almere.nl
www.almere.nl

kunnen door de geotechnisch adviseur gehanteerd worden om de kans op vertragingen tijdens de bouw te verminderen.

In **hoofdstuk 5** worden nog een aantal aandachtspunten gegeven voor de in te dienen constructieve berekeningen en tekeningen.

Tot slot worden in **hoofdstuk 6** de contactgegevens vermeld indien er naar aanleiding van deze folder vragen zijn.

De in de richtlijnen genoemde wetgeving en ondersteunende documenten e.d. zijn terug te vinden op de volgende websites:

- Woningwet & Ministeriële regeling omgevingsrecht (MOR):
wetten.overheid.nl
- Bouwbesluit
www.bouwbesluitonline.nl
- Het Omgevingsloket Online (OLO)
www.omgevingsloket.nl
- Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid (editie 2011):
www.betonvereniging.nl

N.B. In verband met wetswijzigingen, normwijzigingen of voortschrijdende inzichten kan de inhoud van deze folder wijzigen. Check daarom altijd op de website wat de meest recente versie is!



Hoofdstuk 1. Constructieve zaken in de omgevingsvergunning

Voor het aanvragen van een omgevingsvergunning 'bouwen' dienen er, naast bouwkundige en andere relevante gegevens, constructieve berekeningen en tekeningen van het bouwplan gemaakt te worden.

Wanneer een aanvraag is ingediend wordt deze behandeld door de interne procesverantwoordelijke bij de gemeente Almere. De procesverantwoordelijke vraagt intern adviezen aan bij de gemeentelijke constructeur, welstand, brandweer, etc.

Als eerste wordt door de gemeentelijke constructeur gecontroleerd of een aanvraag volledig is aan de hand van de MOR (Ministeriële regeling omgevingsrecht), uiteraard zover het de constructieve gegevens betreft.

De aanvraag tot een omgevingsvergunning moet, indien van toepassing, onder meer de volgende constructieve zaken bevatten (zie ook art. 2.2 en 2.7 MOR):

Tekeningen:

- Palenplan, inclusief keuze paaltype, paalpuntniveau's, paalbelastingen en maatvoering.
- Tekeningen van stabiliserende onderdelen, stabiliteitsvoorzieningen en maatvoering.
- Plattegronden verdiepingen en dak, inclusief materiaalkeuze, overspanningsrichtingen, veranderlijke belastingen, dilataties en maatvoering.
- Overzichttekeningen in staal, hout, beton.
- Principedetails inclusief maatvoering van karakteristieke constructieonderdelen, stabiliteitsverbindingen en verankeringen t.b.v. stabiliteit.
- Tekeningen van de bouwconstructies die bestand moet zijn tegen brand.
- Damwandconstructies

Berekeningen:

- Stabiliteitsbeschouwing en stabiliteitsberekening.
- Geotechnisch rapport inclusief sonderingen.
- Berekeningen grond- en waterkering, horizontale gronddrukken.
- Damwandconstructies.
- Gewichtsberekening, belastingen en belastingcombinaties, berekeningen onderdelen hoofdlijnen constructie.
- Berekening weerstand bezwijken van de bouwconstructies bij brand.

Niet elk item hoeft relevant te zijn; het is aan de externe constructeur alle benodigde, te toetsen, gegevens aan te dragen.

Er is gelegenheid om één keer een onvolledige aanvraag aan te vullen. De tijd die nodig is om de aanvraag compleet te maken wordt bij de beslistermijn van de gemeente opgeteld.

Wanneer de aanvraag voor de omgevingsvergunning volledig is worden de constructieve tekeningen en berekeningen inhoudelijk getoetst aan wet- en regelgeving (lees: is de constructie veilig genoeg?). Er wordt door de gemeentelijke constructeur een intern bindend advies uitgebracht aan de procesverantwoordelijke.

Dit advies kan akkoord of niet-akkoord zijn. Bij een niet-akkoord advies wordt inhoudelijk aangegeven waarom e.e.a. niet akkoord is. Door de procesverantwoordelijke wordt dit in een brief aan de aanvrager gemeld. De aanvrager dient er voor te zorgen dat zijn/haar constructeur op de hoogte wordt gebracht van deze opmerkingen. Er is gelegenheid om één keer aanpassingen in te dienen en te zorgen dat de constructieve tekeningen en berekeningen akkoord bevonden kunnen worden.



Richtlijnen constructie gemeente Almere

Informatieblad voor ondernemers en particulieren

Geldigheid vanaf d.d. 01-01-2017

Postbus 200
1300 AE Almere
Telefoon 14036
Fax (036) 548 4244
info@almere.nl
www.almere.nl

In de MOR zijn tevens de vereisten aan de tekeningen en berekeningen vastgelegd, met name over de schaal van de tekeningen en de opzet van de berekeningen.

Voor het indienen van Eindige Elementen-berekeningen (EEM) heeft het Centraal Overleg Bouwconstructies (COBc) de 'Uitwerking indieningsvereisten EEM-berekeningen' opgesteld. Zie hiervoor: <http://www.cobc.nl/>

In aanvulling op de Mor staat hierin omschreven welke gegevens minimaal moeten worden aangeleverd om EEM-berekeningen op een adequate en efficiënte wijze te kunnen beoordelen.
Ingediende EEM-berekeningen moeten aan deze indieningsvereisten voldoen.

Berekeningen en tekeningen dienen opgesteld te worden in het Nederlands.

I.v.m. een landelijke database voor sonderingen (www.dinoloket.nl) wil de Gemeente Almere graag de sonderingen in GEF-bestandsformaat toegestuurd krijgen (info@almere.nl t.a.v. **VTH cluster constructie**), zodat deze in de landelijke database www.dinoloket.nl opgenomen kunnen worden. De Gemeente Almere ziet graag medewerking in het verstrekken van deze (digitale) GEF-bestanden incl. de x-y coördinaten in RD stelsel. De voorkeur gaat uit naar GEF-bestanden die voldoen aan de BRO-eisen.



Hoofdstuk 2. Constructieve voorwaarden in de omgevingsvergunning

De constructieve tekeningen en berekeningen die in aanmerking voor latere indiening komen, zijn in de MOR omschreven als:

Gegevens en bescheiden met betrekking tot belastingen en belastingcombinaties (sterkte en stabiliteit) en de uiterste grenstoestand van alle (te wijzigen) constructieve delen van het bouwwerk alsmede van het bouwwerk als geheel, voor zover het niet de hoofdlijn van de constructie dan wel het constructieprincipe betreft.

Praktisch houdt dit in dat bijvoorbeeld wapening van funderingspalen, wapening van vloeren, detailberekeningen van een kapconstructie (hoeveelheid en afmetingen bevestigingsmiddelen) later ingediend kunnen worden, maar wel *minimaal 3 weken voor de start van de uitvoering* van het desbetreffende onderdeel. Het gaat dus om de detailonderdelen van een bouwplan, zolang het maar geen onderdeel is van de stabiliteit of de hoofdlijn van de constructie.

“De bouwstroom volgt de stroom aan goedgekeurde constructiegegevens en niet andersom!”

N.B. in “Het Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid editie 2011” wordt geadviseerd om de later in te dienen gegevens *minimaal 6 weken voor de start van de uitvoering* in te dienen. Wij adviseren dringend om deze termijn te hanteren.

Let op: in de omgevingsvergunning dienen alle zaken wat betreft de stabiliteit van een bouwplan aangetoond te worden. Dus als dit bijvoorbeeld inhoudt dat bij een houtskeletbouw-woning de stabiliteit uit de verbindingen tussen de vloeren – wanden gehaald wordt, dient de haalbaarheid hiervan in de aanvraag om een omgevingsvergunning aangetoond te zijn.

Detailberekeningen en tekeningen worden vaak door de leveranciers van de desbetreffende onderdelen gemaakt. Het dringende advies is deze gegevens te laten controleren en te waarmerken door de hoofdconstructeur (indien niet aanwezig een ander coördinerende deskundige) en deze vervolgens door de aanvrager of zijn gemachtigde via het OLO-loket in te dienen.

Het is dus *niet* zo dat er bij het verkrijgen van de omgevingsvergunning direct gestart kan worden met de bouw! Let hierbij op de constructieve voorwaarden in de omgevingsvergunning.



Hoofdstuk 3. Keuze draagconstructie (m.n. voor woningen)

In het ontwerpproces moet een keuze gemaakt te worden wat betreft de te gebruiken materialen van de draagstructuur van het bouwplan. Dit kan zijn:

- Traditionele bouw (kalkzandsteenwanden met betonvloeren of betoncasco);
- Houtskeletbouw (houtskeletbouw wanden en vloeren);
- Staalskelet (een frame met stalen walsprofielen ingevuld met hout / beton / metselwerk) etc.

Deze materiaalkeuze hangt af van veel verschillende factoren, zoals tijd, geld, het ontwerp, etc.

In dit hoofdstuk worden de meest voorkomende constructieve aandachtspunten van de verschillende materialen toegelicht. Uiteraard is ieder ontwerp uniek, waardoor de constructieve aandachtspunten per project kunnen verschillen.

Traditionele bouw

Met bouwwerken in traditionele bouw bedoelen we de bouwplannen die opgetrokken worden met kalkzandsteen- of betonwanden en betonvloeren.

Aandachtspunten hierbij zijn:

- Stabiliteit: zijn er genoeg (dwars)wanden aanwezig en zijn deze in verband gemetseld met dragende wanden? Wordt de kantelveiligheid van deze (dwars)wanden voldoende gewaarborgd tegen de optredende horizontale belasting voortkomend uit wind?
- Partiële stabiliteit, bijvoorbeeld: bij aanwezigheid van smalle penanten met hoge drukkrachten dient uitknikken voorkomen te worden.

Houtskeletbouw (h.s.b.)

Bij bouwplannen in houtskeletbouw worden de wanden en vloeren in hout uitgevoerd. In verband met 'duurzaam bouwen' wordt deze methode steeds vaker toegepast. De ervaring heeft geleerd dat bij toepassing van deze methode extra aandacht moet worden besteed aan de volgende constructieve zaken:

- Om de stabiliteit te waarborgen dient in alle windrichtingen (tot het dak) voldoende gesloten wanden (of portalen van voldoende sterkte en stijfheid) toegepast te worden. De krachten uit de windbelasting dienen door middel van doorkoppel-verbindingen van de wanden / vloeren naar de fundering geleid te worden. De praktijk leert dat de afmetingen van de benodigde wanden veelal onderschat worden!
- **Bovenstaande** houdt in dat in een vroeg stadium (tijdens de omgevingsvergunning) de bevestigingsmiddelen bepaald dienen te worden, welke onderdeel zijn van de hoofdconstructie en de stabiliteit. De verbindingen dienen vooral op hun haalbaarheid getoetst te worden.
- Een houtskeletbouw-woning is een relatief lichte woning. Van de stabiliteitswanden dienen de bezwijkmechanismen schuiven, schranken en kantelen gecontroleerd te worden (let op de combinatie van 0,9 x permanente belasting en 1,35 x windbelasting) teneinde op- of omwaaien van de gehele woning te voorkomen.
- De doorkoppelankers op verdiepingsniveau en de verankering met de fundering dienen gecontroleerd te worden en duidelijk op tekening vermeld te zijn.
- Houtberekeningen zijn niet eenvoudig en dienen te geschieden door een ervaren houtconstructeur. Dit zal de kans vergroten dat de omgevingsvergunning sneller tot een akkoord kan leiden.

In het "Handboek Houtskeletbouw", uitgave van Stichting Bouwresearch en Centrum Hout (editie februari 2012), worden verschillende voorbeelden gegeven van houtskeletbouwberekeningen en principedetails.



Richtlijnen constructie gemeente Almere

Informatieblad voor ondernemers en particulieren

Geldigheid vanaf d.d. 01-01-2017

Postbus 200
1300 AE Almere
Telefoon 14036
Fax (036) 548 4244
info@almere.nl
www.almere.nl

Staalskelet

Bouwplannen van staalskelet zijn gebouwen waarvan eerst het stalen frame wordt neergezet, welke uit walsprofielen bestaat. Vervolgens wordt dit ingevuld met hout / kalkzandsteen / beton. Het voordeel hiervan is dat de hoofddragconstructie van staal ook de stabiliteit kan verzorgen, d.m.v. windverbanden of momentvaste verbindingen. De rest van de materialen is dan 'invulling'.

Aandachtspunten zijn:

- Detaillering van de verbindingen met de fundering. Als er grote trekkrachten aan de fundering overgedragen dienen te worden, moeten er ingestorte ankers in de fundering toegepast worden. Het ankerplan en maatvastheid tijdens de uitvoering is dan belangrijk.
- Detaillering van de momentvaste verbindingen van de staalconstructie.
- Bij een 'lichte invulling' (hout) is, naast de bepaling van de maximale drukkrachten, voor de bepaling van de trekkrachten op de fundering de combinatie 0,9 x permanente belasting en 1,35 x windbelasting belangrijk.

Nieuwe bouwmethodes

De ontwikkelingen staan niet stil, er worden doorlopend nieuwe draagconstructie-systemen op de markt gebracht, bijvoorbeeld lichte draagconstructies (dunwandige staalprofielen) in combinatie met zware vloerconstructies.

Als gekozen wordt voor een relatief nieuw systeem, dan dienen de volgende aandachtspunten in acht worden genomen:

- Zijn er CE-markeringen / kwaliteitsverklaringen van de producten, in combinatie met de draagstructuur, aanwezig?
- Daarnaast: vraag referentieprojecten op. Zijn er al eerder gebouwen met dit type draagconstructie vergund en gebouwd (evt. in andere gemeenten)?
- Is het ontwerp wel geschikt voor dit systeem?
- Draagconstructie-systemen uit het buitenland kunnen hier niet zonder meer toegepast worden, in verband met andere voorschriften. Bijvoorbeeld de hoogte van de voorgeschreven windbelasting is in Nederland hoger dan in het binnenland van Europa.
- Bij twijfel: neem vóór de opdrachtverstrekking / aanvraag omgevingsvergunning contact op met een constructeur van de gemeente Almere voor vooroverleg (zie hoofdstuk 6).

Uit bovenstaande valt op te maken dat niet ieder ontwerp in alle materialen uitgevoerd kan worden.

Van bouwwerken met bijvoorbeeld weinig (dwars)wanden en grote open gevels dient goed naar de stabiliteit gekeken worden. Het is dan wellicht niet mogelijk om de stabiliteit door houtskeletbouw te realiseren. Er dienen dan aanvullende stabiliserende voorzieningen aangebracht te worden (bijvoorbeeld stalen portalen).



Hoofdstuk 4. Funderen in Almere

Uit jarenlange ervaring is gebleken dat de bodemgesteldheid in Almere grillig is en discontinuïteiten vertoont. Deze discontinuïteiten worden veroorzaakt door oude stroomgeulen (zie voorbeeld bijlage 3) en verschillende ijstijdverschijnselen zoals permafrost en stuwwallen. Daarnaast zijn er versturende effecten zoals drooglegging, ontwatering en opspuiting. De combinatie van deze factoren is uniek voor het Nederlandse grondgebied en verdient daarom extra aandacht.

Om een omgevingsvergunning te kunnen krijgen moet een bouwplan voldoen aan het Bouwbesluit en de daarin aangestuurde Europese normen (NEN-EN). Wanneer men wat betreft de funderingen alleen deze normen volgt, kan dit leiden tot problemen tijdens de bouw en een daarmee gepaard gaande vertraging. Om de kans hierop te verkleinen heeft de gemeente Almere een aantal richtlijnen opgesteld die een belangrijke aanvulling vormt op de relevante normen. Deze richtlijnen zijn gebaseerd op analyses van vele sonderingen (en boringen) en in het verleden uitgevoerde proefbelastingen. Voor toelichting hierover of inzage in onderliggende onderzoeken, rapporten of documentatie kan contact opgenomen worden met één van de gemeentelijke constructeurs (zie hoofdstuk 6).

Vanaf 1 januari 2017 geldt de gewijzigde, door het Bouwbesluit aangewezen, Eurocode NEN-EN 1997-1/C1+A1:2016/NB2016 nl. De belangrijkste wijziging betreft de 30% lagere paalpuntfactoren voor alle beschreven paaltypes. Dit alles had te maken met tegenvallende proefbelastingen. Enerzijds op het puntdraagvermogen van op druk belaste palen; anderzijds een grote spreiding binnen de resultaten van het schachtdraagvermogen. Binnen het grondgebied van de Gemeente Almere werd op basis van eerder uitgevoerde proefbelastingen al een begrensde puntspanning 12 N/mm^2 van de paal geadviseerd, naast een gelimiteerd positieve kleef draagvermogen (50% van het puntdraagvermogen van de paal). Het verschijnen van de gewijzigde Eurocode 1997, waarbij alleen de paalpuntfactor 30% naar beneden is bijgesteld, heeft zijn consequenties voor de Almeerse situatie. Met nadruk wordt gesteld dat de onder beschreven regels een adviserend karakter hebben, maar bij het toepassen ervan een grotere kans aanwezig is dat het heiwerk soepeler verloopt.

Het artikel 2.4.3 – Grondeigenschappen, zie Eurocode 1997, geeft onder (5) dat iedere geotechnische parameter behoort te zijn beschouwd in vergelijking met relevante gepubliceerde gegevens en plaatselijke en algemene ervaring. Met de hieronder vermelde aanbevelingen proberen deze richtlijnen hierin te voorzien.

De benodigde hoeveelheid sonderingen

Volgens Eurocode 1997, art 3.2.3 – lid 6e geldt:

Gemiddelde onderling maximale afstand a_{gem} van de sonderingen varieert van 15, 20 en 25 meter; afhankelijk gesteld van de variatie in de ondergrond.

- als $\Delta R_{c;\text{cal}} \leq 0,3 \times R_{c;\text{cal};\text{gem}}$, dan is $a_{\text{gem}} \leq 25 \times 25 \text{ m}$
- als $\Delta R_{c;\text{cal}} \leq 0,4 \times R_{c;\text{cal};\text{gem}}$, dan is $a_{\text{gem}} \leq 20 \times 20 \text{ m}$
- als $\Delta R_{c;\text{cal}} \leq 0,5 \times R_{c;\text{cal};\text{gem}}$, dan is $a_{\text{gem}} \leq 15 \times 15 \text{ m}$.

Waarin:

- $\Delta R_{c;\text{cal}}$ = het verschil tussen hoogste en laagste waarde van de maximumdraagkracht van de paal of palen onder het bouwwerk of deel van het bouwwerk, voor eenzelfde paalpuntniveau
- $R_{c;\text{cal};\text{gem}}$ = de gemiddelde waarde van de maximumdraagkracht van de paal of palen onder het bouwwerk of deel van het bouwwerk, voor eenzelfde paalpuntniveau



Advies van de gemeente Almere:

In principe wordt de lijn van de NEN-EN 1997 gevolgd. Voor de gemiddelde onderlinge afstand van de onderzoekpunten wordt geadviseerd uit te gaan van $\Delta R_{c;cal} > 0,4 * R_{c;cal;gem}$ (grote variatie in ondergrond):

- $\Delta R_{c;cal} > 0,4 * R_{c;cal;gem}$ met $a_{gem} \times a_{gem} = 15 \times 15$ m.

Voor een woning met afmetingen groter dan 9 x 9 m geldt dan al gauw dat 4 sonderingen gemaakt dienen te worden (i.v.m. de $0,6 * a_{gem}$ regel).

Bij gebieden waar een zeer wisselende grondslag te verwachten is (zie kaartje op bijlage 1), waarbij algemeen geldt dat: $\Delta R_{c;cal} \geq 0,5 * R_{c;cal;gem}$, is de aanbeveling:

- $\Delta R_{c;cal} \geq 0,5 * R_{c;cal;gem}$ met $a_{gem} \times a_{gem} = 10 \times 10$ m.

De vraag rijst natuurlijk of je bij zulke grote variaties in de ondergrond op deze wissende lagen wil funderen, maar soms kan het niet anders (technisch of economisch).

In een beperkt aantal gebieden binnen het gemeentelijke Almeerse grondgebied komen draagkrachtige lagen voor die weinig variaties kennen. In die gebieden kan evt. het raster zelfs naar 25 x 25 m overwogen worden, zie bijlage 1. Overleg met de constructeur van de gemeente Almere is dan raadzaam.

In hetzelfde artikel van de Eurocode 1997 wordt verder gewezen op het maken van extra tussensonderingen indien je te maken hebt met grote verschillen in de diepteligging van de bovenkant van de draagkrachtige laag in een bepaald gebied. Overbodig om te zeggen dat dit ook en vooral geldt voor verschillen in diepteligging aan de onderkant van de beoogde draagkrachtige laag, zover deze binnen het invloedgebied van de paalpunt ligt!

Toepasbare paaltypen

Volgens Eurocode 1997, art. 7.6.2.3, lid 10 (f), met verwijzing naar tabel 7.c :

Uit de tabel zijn 3 hoofdgroepen op te maken:

- Palen met grondverdringing (betonpalen, Vibro, houten palen, stalen buispalen)
- Palen met weinig grondverdringing (Micro)
- Palen gemaakt met grondverwijdering (Avegaar)

Advies van de gemeente Almere:

Alleen grondverdringende geheide palen toepassen.

Het draagvermogen van de geheide paal is beter controleerbaar d.m.v. het kalenderen, vooral bij wisselende zandlagen. Dit komt het totale heiwerk ten goede en verkleint de kans op vertragingen in het heiwerk.

Indien (grondverdringende) boorpalen worden toegepast is controle slechts mogelijk door per paal na te sonderen en/of proefbelasting uit te voeren.

Houten palen met betonopzetter worden vrijwel niet toegepast omdat het grote aandeel in negatieve kleef het draagvermogen aanzienlijk reduceert. Voor tijdelijke constructies of lichte kasconstructies kan dit paaltipe wel toegepast worden.



Rekenmethode voor drukpalen:

Volgens Eurocode 1997, art. A.3.3.3

Voor het bepalen van het draagvermogen van palen wordt gebruik gemaakt van de correlatiefactoren ξ_3 (voor $R_{c;cal;gem}$) en ξ_4 (voor $R_{c;cal;min}$). Deze, van het aantal sonderingen en wel/geen stijf bouwwerk afhankelijke waarden, die variëren van 0,91 t/m 1,39, zijn te vinden in de Eurocode 1997 in Bijlage A – Tabel A.10a en A.10b. Toepassing van deze tabellen geldt alleen als de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van de paal binnen een groep van sonderingen kleiner is dan 12%.

Advies van de gemeente Almere:

Binnen het gemeentelijk grondgebied zal al gauw blijken dat hieraan niet voldaan kan worden, vandaar dat geadviseerd wordt te rekenen op basis van een enkelvoudige sondering:

- $\xi_3 = \xi_4 = 1,39$
- $\xi_3 = \xi_4 = 1,26$ (voor stijf bouwwerk)

Omdat de tussenlagen van de ondergrond waaraan palen hun schachtdraagvermogen zouden kunnen ontlelen (soms onverwachts!) een heel wisselend karakter kunnen hebben, wordt geadviseerd voor op druk belaste palen het schachtdraagvermogen te beperken tot 75 % van het puntdraagvermogen:

$$R_{s,cal} \leq 0,75 * R_{b,cal} \rightarrow \text{komt overeen met } R_{b,cal} \geq 0,57 (R_{b,cal} + R_{s,cal})$$

Eenzijds voorkom je hiermee dat deze palen grotendeels of volledig op kleef 'weggezet' worden in wisselende, risicovolle tussenlagen; anderzijds wordt je 'gedwongen' voor de paalpunt een redelijke zandlaag op te zoeken waaraan tijdens het heien een interpreteerbare kalender kan worden ontleend.

In bepaalde delen van Almere kan de draagkracht van tussenlagen met een lossere pakking tijdens het heien aanzienlijk teruglopen.

Horizontale paalbelastingen

Volgens Eurocode 1997:

Te rekenen op de werkelijk optredende belastingen als gevolg van windbelastingen, maaiveldophoging en/of ontgraving en het squeezing-effect.

Advies van de gemeente Almere:

Randpalen van bedrijfsgebouwen met de mogelijkheid van langdurig opslag en zwaar verkeer langs het bouwwerk moeten minimaal een buigend schachtmoment, met een rekenwaarde van 35 kNm vermenigvuldigd met de schachtomtrek in meters, kunnen opnemen. Eventueel kan door berekening worden aangetoond dat met lagere momentwaarden kan worden volstaan.

Fundering op staal

Bij lichte bouwwerken met een tijdelijke functie zoals noodgebouw, bouwkeet en portacabin is het mogelijk op staal te funderen. Voor alle andere bouwwerken wordt funderen op staal sterk afgeraden in verband met sterke grondzettingen en mogelijke scheefstand door ongelijkmatige zettingen.



Richtlijnen constructie gemeente Almere

Informatieblad voor ondernemers en particulieren

Geldigheid vanaf d.d. 01-01-2017

Postbus 200
1300 AE Almere
Telefoon 14036
Fax (036) 548 4244
info@almere.nl
www.almere.nl

Grond- en waterkering

Volgens Eurocode 1997, art. 2.4.5.2 (12) en tabel 2.b:

Voor klei en veen kunnen verschillende parameters worden aangenomen.

Advies van de gemeente Almere:

T.a.v. de keuze voor de grondeigenschappen is *organisch slap* het meest realistisch. Aan te houden karakteristieke waarden voor de passieve zijde van de grondkering:

Klei	$\gamma = 14 \text{ kN/m}^3$	$\varphi' = 15^\circ$
Veen	$\gamma = 11 \text{ kN/m}^3$	$\varphi' = 13^\circ$

Hogere waarden dienen door onderzoek te worden aangetoond.

NEN-EN is niet consequent met de omschrijving van de karakteristieke waarde van φ' . Hier wordt eigenlijk φ'_k bedoeld, zie art. 1.6 – symbolen.

Opmerking: Steunbermen mogen alleen worden meegerekend als verticale bovenbelasting; evt. geleverde steundruk uit steunbermen dus niet meenemen, tenzij deze een permanente karakter hebben, d.w.z. niet per abuis te verwijderen zijn.

Voor damwand- of keermuren kan de rekenmethode uit het CUR-Rapport 166 – Damwandconstructies worden gevolgd.

Heiwerk

Het heiwerk mag niet worden onderschat; deskundig toezicht is zeer gewenst om tot een goede uitvoering van het heiwerk te komen. Anderzijds kan men ook zeggen: “de heiresultaten mogen niet overschat worden”. Hieronder een aantal tips bij de voorbereiding en uitvoering om te komen tot een goed heiwerk:

- Voor aanvang van het heiwerk dient de medewerker van het gemeentelijk toezicht op de hoogte te worden gesteld (min. 2 werkdagen);
- Het heiblok dient afgestemd te worden op het paaltype en de sonderingen;
- Uitgangspunt hiervoor is een interpreteerbare kalender (min. 15 slagen per 25 cm t.p.v. de minste sondering);
- Bij de meeste heiblokken is het energieniveau (valhoogte of trefsnelheid valgewicht) aan te passen aan het type paal (afmeting / gewicht), maar tijdens het heiwerk dient deze niet meer gewijzigd te worden zonder ruggespraak met de constructeur en gemeentelijk toezichthouder;
- T.p.v. een sondering dient het kalenderen van de paal over de volle hoogte te geschieden (vanaf de 1^e draagkrachtige zandlaag). Palen tussen de sondering tenminste kalenderen over het traject waaraan positief schachtdraagvermogen ontleend wordt;
- Achterblijvende kalenderresultaten zijn zelden het gevolg van wateroverspanning; het naheien geeft in de meeste gevallen een beter resultaat (hogere kalender); het ‘losheien’ van een paal beslaat veelal meerdere kalendertochten voordat de kalender weer een reële waarde krijgt. Maar uiteindelijk kan alleen een nasondering informatie geven over de draagkracht van de paal.



Hoofdstuk 5. Aandachtspunten

In dit hoofdstuk worden nog een aantal aandachtspunten gegeven voor de in te dienen constructieve berekeningen en tekeningen.

- Bij het indienen van de tekeningen en berekeningen via het OLO (omgevingsloket online) dient iedere tekening of berekening als een apart bestand aangeleverd te worden. Dus *niet* alle tekeningen en berekeningen bij elkaar bundelen en als 1 groot pdf document aanleveren. Bij bundeling van de bescheiden is de consequentie dat als 1 document niet akkoord bevonden kan worden, *alle* documenten de status 'niet akkoord' krijgen.
- In de MOR (artikel 1.4) staan de vereisten aan de bestanden die langs elektronische weg bij de aanvraag worden verstrekt, aangegeven. Namelijk:
 - a. foto's: PNG en JPG
 - b. scans: TIFF, JPG, PDF/A-1a, PDF/A-1b en PDF 1.4
 - c. officedocumenten: PDF/A-1a en PDF 1.4
 - d. tekeningen: PDF/X en PDF 1.4
- De GEF-bestanden van de digitale sonderingen kunnen niet via het OLO ingediend worden, maar kunnen gemaïld worden naar info@almere.nl t.a.v. VTH cluster constructie.
- Bouwkundige tekeningen en constructieve tekeningen moeten op elkaar afgestemd zijn. Bijvoorbeeld stabiliteitswanden zoals aangegeven op de constructieve tekening, dienen ook op de bouwkundige tekening (zonder deur- of raamsparingen) aangegeven te zijn.
- Constructieve berekeningen en tekeningen moeten op elkaar afgestemd zijn. Bijvoorbeeld: indien er voor de verankering van de stabiliteitswand 4 stekken zijn berekend, moet dit op de tekening aangegeven te zijn.
- Voor het bepalen van de windbelasting moet terreincategorie II, onbebouwd gebied, aangehouden worden tenzij aangetoond wordt, conform de Eurocode voor windbelastingen op constructies: NEN-EN 1991-1-4 (art. 4.2 en 4.3), dat met terreincategorie III, bebouwde omgeving, gerekend mag worden. Langs de kust van het Markermeer, IJmeer en het Gooimeer dient te worden gerekend op terreincategorie (zee of kustgebied). Qua windgebied valt Almere in categorie II.

Bouwen langs belendingen

Om niet voor verrassing komen te staan dient men zich op de hoogte te stellen van de situatie langs een bestaande bebouwing of een toekomstig bouwwerk waarvoor al een vergunning is afgegeven. Rekening dient te worden gehouden met de paalplaatsing in horizontale zin en eventueel in verticale zin (inheiveau). Zie bijlage 2.



Hoofdstuk 6. Vraag het uw gemeente

Mochten er naar aanleiding van deze folder vragen zijn kunt, kunt u altijd contact opnemen met de constructeurs van de afdeling Vergunningen, Toezicht en Handhaving, Stadsbeheer Almere.
Wij zijn graag bereid om de achtergronden verder toe te lichten.

Meer informatie bij De afdeling Vergunningen, Toezicht & Handhaving in het Stadhuis, Stadhuisplein 1, 1315 HR Almere
Telefoon 14036.

E-mailadres: info@almere.nl

t.a.v.:

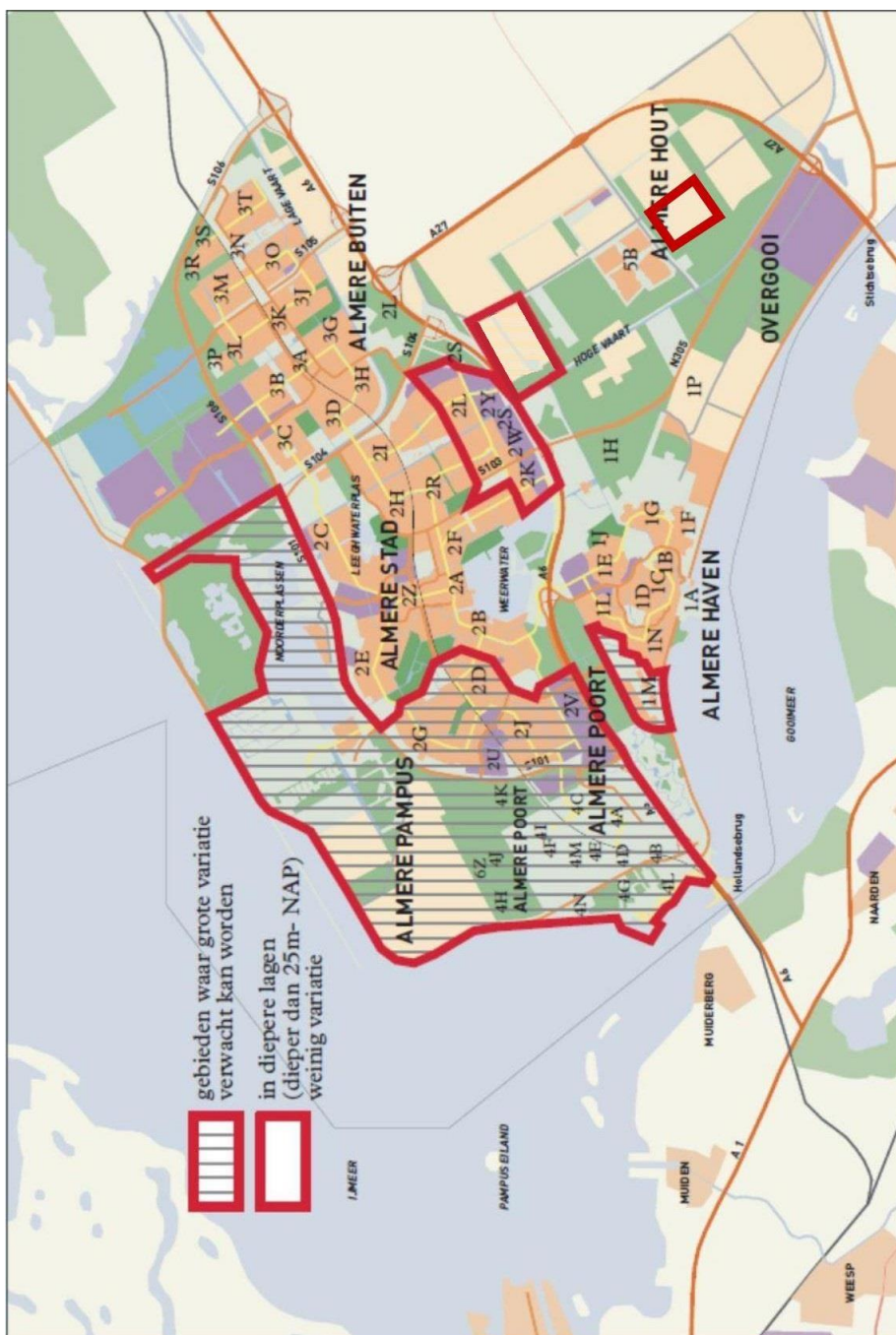
VTH Team WABO–Vergunningen en Realisatie
Postadres: Postbus 200, 1300 AE Almere

Afspraken in overleg Maandag t/m vrijdag van 09.00–17.00 uur

***Disclaimer:** deze folder is met grote zorg samengesteld. Desondanks kunnen wij geen garanties geven met betrekking tot de volledigheid, juistheid of actualiteit van de opgegeven informatie. De gemeente Almere kan niet aansprakelijk gesteld worden voor de inhoud van deze informatie of voor de gevolgen van het gebruik daarvan. Aan de gegevens, zoals die in deze folder worden weergegeven, kunnen geen rechten worden ontleend, zij worden vrijblijvend verstrekt, enkel ter voorlichting, zonder garantie van onze kant en kunnen op elk ogenblik gewijzigd en geactualiseerd worden.*

Januari 2017
versie 3.0 b

Bijlage 1. Overzicht gebieden met grote variaties



Gebieden waar grote variatie in de ondergrond te verwachten is:

- Dik omlijnd en gearceerd, waarbij veelal geldt:
 $\Delta R_{c;cal} \geq 0,5 * R_{c;cal;gem}$. Advies sondeernet 10x10 m
- Dik omlijnd en niet gearceerd, waarbij voor de bovenlagen hetzelfde geldt als boven, maar voor de lagen vanaf 25 m-NAP en dieper: sondeernet 25 x 25 m.
- Voor de rest van de gebieden geldt een sondeernet 15 x 15 m.

Disclaimer: deze folder is met grote zorg samengesteld. Desondanks kunnen wij geen garanties geven met betrekking tot de volledigheid, juistheid of actualiteit van de opgegeven informatie. De gemeente Almere kan niet aansprakelijk gesteld worden voor de inhoud van deze informatie of voor de gevolgen van het gebruik daarvan. Aan de gegevens, zoals die in deze folder worden weergegeven, kunnen geen rechten worden ontleend, zij worden vrijblijvend verstrekt, enkel ter voorlichting, zonder garantie van onze kant en kunnen op elk ogenblik gewijzigd en geactualiseerd worden.

Gemeente Almere



Bijlage 2. Heien naast belendingen

Teneinde de kans op schade aan de belendingen tijdens het heien te beperken, wordt geadviseerd om:

- meer palen met een kleinere schachtafmeting en geringere draagkracht i.p.v. minder palen met een grotere schachtafmeting en meer draagkracht toe te passen;
- het paalpuntniveau van de te heien palen bij voorkeur niet dieper te kiezen dan het paalpuntniveau van de palen onder de belending;

Ter bepaling van de minimale paalafstand hart-op-hart ten opzichte van de palen onder de bestaande belendingen kunnen de in onderstaande tabellen gegeven waarden worden aangehouden. Uitgangspunt hierbij is dat de nieuw in te brengen paal het grondmechanisch draagvermogen van de palen van de bestaande belending niet mag ondermijnen.

Inbrengen paal naar dezelfde zandlaag of hoger dan paal onder belending

Grondverdringende paal
$2,0 * D_b + 2,0 * D_n$

Inbrengen paal naar dieper gelegen zandlaag dan paal onder belending

Grondverdringende paal
$3,0 * D_b + 3,5 * D_n$

Toelichting:

- Dieper gelegen zandlaag: indien q_c van de tussenlaag $< 2,0$ Mpa.
- D_b = equivalente paalpuntdiameter van de bestaande paal.
- D_n = equivalente paalpuntdiameter van de nieuw in te brengen paal.
- Grondverdringende paal met puntdiameter $\leq 110\%$ van de schachtdiameter.
- Avegaarpalen, boorpalen en pulspalen zijn voorbeelden van palen die grond verwijderend zijn; omdat het gebied van Almere bekend staat om zijn variërende ondergrond wordt het toepassen van dit type palen sterk afgeraden, omdat bij installatie van de paal geen controle is of deze met zijn voet in een goede zandlaag is weggezet.
- Indien de plaats van de palen onder de belending niet bekend is, dient te worden gerekend vanaf buitenkant bouwmuur van de belending.
- De paalafstanden in de tabel dienen slechts ter indicatie. De ontwerper van de nieuwe paalfundering en/of de uitvoerende partij blijft/blijven aansprakelijk voor schade die ontstaat ten gevolge van het heien naast de belending!
- Het is belangrijk de eigenaar van de belending ruim van te voren op de hoogte te stellen van de aanvang van het heiwerk, zodat deze in de gelegenheid is om bepaalde maatregelen te (laten) nemen t.b.v. het doen van nul- en eindmetingen, trillingsmetingen en het maken van fotos's van de begin- en eindsituaties.
- Niet alleen bij verbouwingen van bestaande constructies, maar ook bij nieuwbouw naast bestaande bouwwerken is men onderzoekplichtig naar de bestaande constructie (van paalfundering tot en met dak), uiteraard zover dat relevantie heeft.

Disclaimer: deze folder is met grote zorg samengesteld. Desondanks kunnen wij geen garanties geven met betrekking tot de volledigheid, juistheid of actualiteit van de opgegeven informatie. De gemeente Almere kan niet aansprakelijk gesteld worden voor de inhoud van deze informatie of voor de gevolgen van het gebruik daarvan. Aan de gegevens, zoals die in deze folder worden weergegeven, kunnen geen rechten worden ontleend, zij worden vrijblijvend verstrekt, enkel ter voorlichting, zonder garantie van onze kant en kunnen op elk ogenblik gewijzigd en geactualiseerd worden.

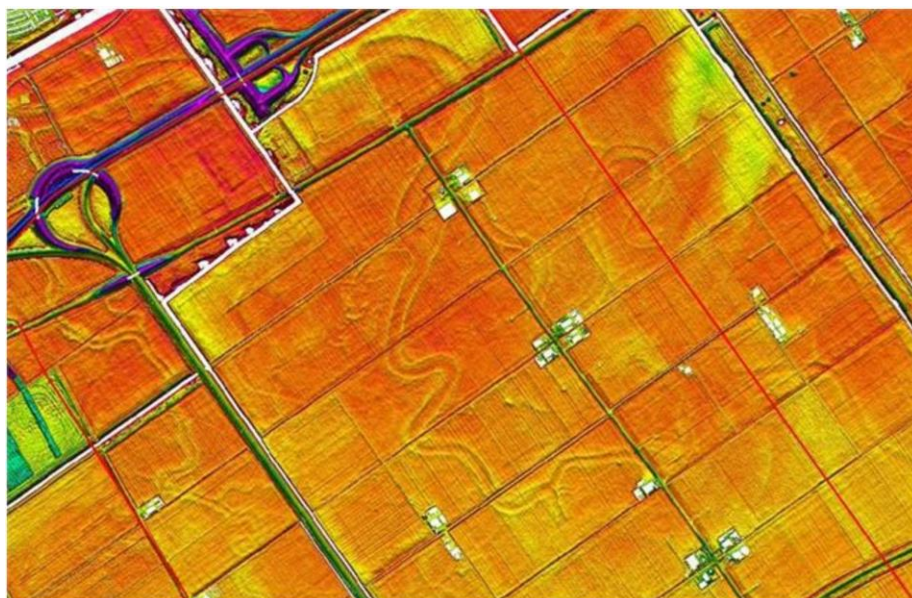
Januari 2017
versie 3.0 b



Bijlage 3. Info: Oude Eemloop



Luchtfoto: Maaiveldzettingen t.p.v. de oude Eemloop



Disclaimer: deze folder is met grote zorg samengesteld. Desondanks kunnen wij geen garanties geven met betrekking tot de volledigheid, juistheid of actualiteit van de opgegeven informatie. De gemeente Almere kan niet aansprakelijk gesteld worden voor de inhoud van deze informatie of voor de gevolgen van het gebruik daarvan. Aan de gegevens, zoals die in deze folder worden weergegeven, kunnen geen rechten worden ontleend, zij worden vrijblijvend verstrekt, enkel ter voorlichting, zonder garantie van onze kant en kunnen op elk ogenblik gewijzigd en geactualiseerd worden.

Januari 2017
versie 3.0 b

