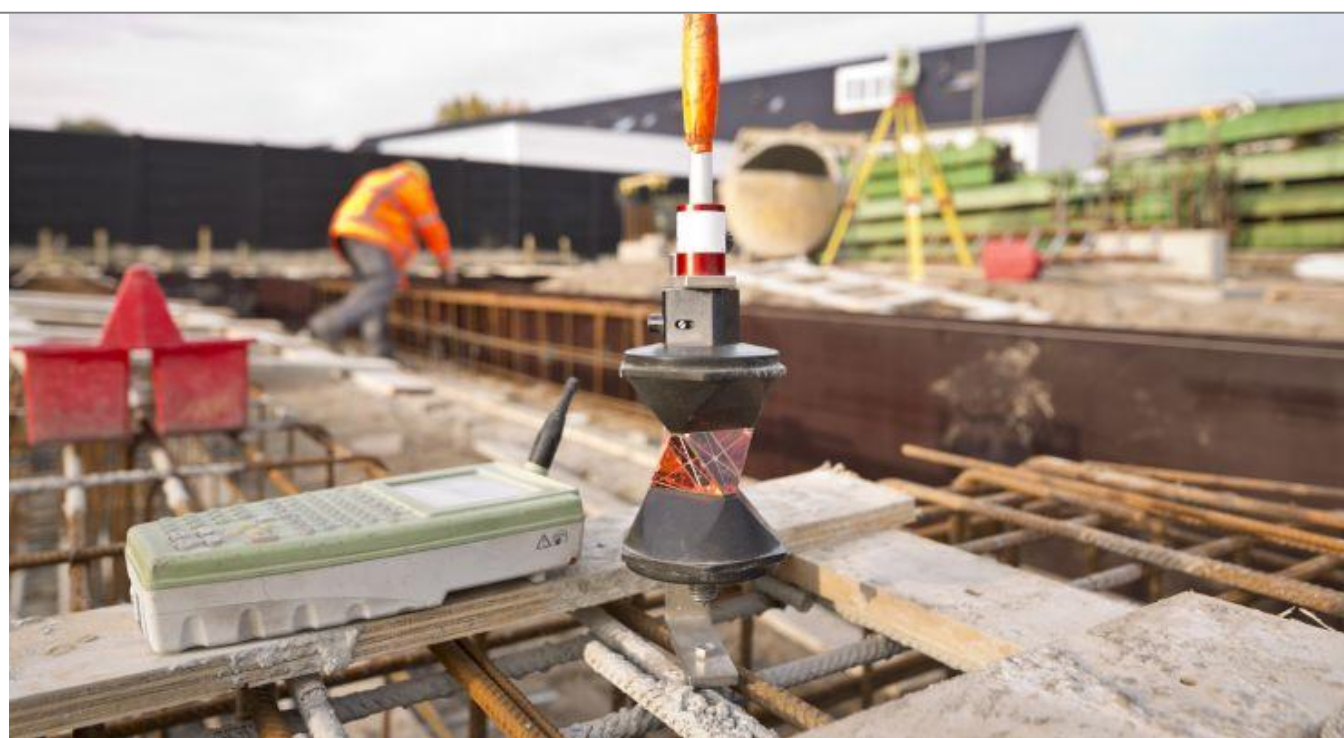




CONTROLEPLAN 05.50

Maatvoering

www.controleplannen.nl



Inhoud

- A | Organisatie P2
- B | Techniek P7
- C | Inspectielijst P9

Over dit controleplan...

Dé meter ligt ergens in Parijs. Echter, dit is niet meer de standaard van de meter. Deze wordt nu op natuurkundige wijze berekend, en dat kan in principe in ieder natuurkundig laboratorium. Dat geeft al aan dat de meter afwijkingen kent. De beroemde maattolerantie. Daar hebben we in het bouwproces ook mee te maken.

In de bestekken, in tabellen van normbladen en in referentiebestekken worden opgave gedaan van de toelaatbare maattoleranties van producten en of samenstelling daarvan.

Dit controleplan gaat in op maatvoering en tolerantiemogelijkheden. Hoe hanteer je de diverse tabellen en welke meetmethodiek kan je gebruiken.

Wat zegt de wet en regelgeving over maatvoering. En wat te denken van de methodieken van maatvoering, GPS - Total station - Mous?

A | Organisatie

Inhoudsopgave				
I. ONTWERP	II. FINANCIËN	III. REGELGEVING	IV. ORGANISATIE	v. PLANNING
1. VO/DO fase 2. Omgevingsvergunning s-tekeningen 3. Bestek en bestektekeningen 4. Meetcertificaat 5. Maatvoering 6. Vrije indeelbaarheid	1. Maatvoeringsfouten op tekeningen 2. Maatvoeringsfouten in het werk 3. Maatvoeringsfouten tussen nevenaannemers	1. Bouwbesluit 2. Maatcontroles	1. Tekeningen 2. Maatvoering algemeen 3. Horizontale maatvoering 4. Verticale maatvoering 5. Afwijkende maatvoering 6. Controle van de maatvoering 7. Toleranties 8. Werkplan maatvoering 9. Revisie	- Indicatieplanning

I. Ontwerp

INLEIDING - Reeds in de ontwerpfase zijn de maten een uitgangspunt. Hoeveel m2 oppervlak is er gewenst, wat zijn de mogelijkheden van het terrein, welke stedenbouwkundige beperkingen gelden er voor het ontwerp, enz. In deze fase zijn vooral de begrippen als 'gebruiksoppervlak', verblijfsoppervlakte, verblijfsgebied en gebruiksfunctie van belang. Deze begrippen uit het bouwbesluit zijn gestandaardiseerd in de NEN 2580, en deze Norm is van toepassing verklaard in het Bouwbesluit.

- VO/DO fase:** in deze fases wordt een schets, een PvE (programma van eisen) omgezet in een tekeningen, tegenwoordig wordt vooral digitaal gedaan. Aangezien in deze fase veel overleg is tussen architect, constructeur en adviseur van de technische installaties, zullen deze partijen vooraf afspraken moeten maken over de digitale uitwisseling van gegevens en het beheersbaar maken van deze gegevens op een centrale plek door een zogenoemde BIM manager. Op dit moment moet men zeker afspraken maken over de wijze van maatvoering van de diverse elementen.
- Omgevingsvergunningstekeningen:** deze set tekeningen kan een geheel eigen versie zijn, maar het kan ook voorkomen dat de set al de status van bestektekeningen heeft. In ieder geval dienen de hoofdmaatvoering, de peilmaten ten opzichte van NAP, en de stramienen te zijn aangegeven. Ook op de principe detailleringen dienen de hoofdmaten te zijn aangegeven.
- Bestek en bestektekeningen:** in het bestek dient op ondubbelzinnige wijze te zijn vastgelegd welke maattoleranties men acceptabel vindt. Men dient zich hierbij te realiseren dat een verwijzing naar een referentiebestek, normen of producten niet altijd de gewenste maatvoering en de daarbij opgeven toleranties tot gevolg hebben.
 Bijvoorbeeld: De STABU-standaard geeft veelal een aantal mogelijkheden weer in tabelvorm waaruit een keuze dient te worden gemaakt. Om een verantwoorde keus te maken uit de juiste tabel is kennis van zaken nodig. Niet zelden wordt achteraf geconstateerd dat de strengste eis in de tabel nog wel erg veel tolerantie toestaat en dat het wenselijk was geweest om in het bestek de toleranties te beperken.
 Hier geldt dan ook om in bestek en op tekeningen de juiste afmetingen en maten van toegepaste materialen en producten vast te leggen.

4. *Meetcertificaat*: vooral interessant voor ontwikkelaars en beleggers is het feit dat bruto- en netto oppervlak, gebruiksoppervlak en verhuurbaar oppervlak op een gecertificeerde wijze kan worden vastgelegd. Zo is vooraf, en zeker achteraf, geen discussie over de hoeveelheden. Met name bij de vaststelling van de huurpenningen zijn deze gegevens eigenlijk onmisbaar. Voor de bepaling van de oppervlakte wordt dan de NEN 2580 gebruikt. Verder wordt bij de omgevingsvergunning alleen over het gebruiksoppervlak gepraat.
5. *Maatvoering*: de contractstukken (bestek en bestektekeningen) dienen te zijn voorzien van de belangrijkste maatvoering, zowel in horizontale als in verticale zin, zowel bouwkundig, constructief als installatietechnisch. Dat betekent dat de architect, de constructeur en de installatieadviseur de basisgegevens op hun tekeningen moeten aangeven.
In onze optiek kan het niet zo zijn dat de installatie adviseur met een enkel lijntje op tekening aangeeft dat ergens een ventilatiekanaal moet lopen, zonder daarbij een indicatie van afmetingen te vermelden. De exacte afmetingen zullen volgen uit de engineering van de installateurs en kunnen nog enigszins afwijken van de opgegeven basis. Deze stelligheid komt voort uit het feit dat men in de uitvoeringsfase regelmatig wordt geconfronteerd met installaties die niet passen, bijvoorbeeld boven een verlaagd plafond of in schachten.
6. *Vrije indeelbaarheid*: een begrip dat consequenties heeft in de ontwerpfase. Als wordt gekozen voor bijvoorbeeld een vrije indeelbaarheid om de 1,80 meter, dan mogen op die maatlijnen geen installatiedelen zitten die een eventueel drukschot boven het verlaagde plafond onmogelijk maken.

II. Financiën

INLEIDING - In de uitvoeringsfase de maattolerantie verscherpen kost in veel gevallen geld waarop de opdrachtgever niet had gerekend. Het is belangrijk de maattolerantie goed te vertalen in de contractstukken.

In de praktijk wordt het aan de aannemer overgelaten op welke wijze hij de maatvoering op zijn project regelt. Of hij dat met een theodoliet doet of gebruik maakt van de MOUS methode, of een Totalstation; de aannemer is daar vrij in. De aannemer kiest voor de meest economische methode met de meeste zekerheid. Immers, een fout in de maatvoering kan verstrekkende gevolgen hebben.

1. *Maatvoeringsfouten op tekeningen*: Indien op tekeningen van architect, constructeur of adviseurs, die werken in opdracht van de opdrachtgever, fouten aanwezig zijn dan kan dit aanleiding zijn tot bijbetaling door de opdrachtgever. Vooral richting aannemer; bij betaling richting adviseurs zal zelden worden gehonoreerd. De aannemer is verantwoordelijk voor maatvoeringsfouten op tekeningen die onder zijn verantwoordelijkheid worden geproduceerd. Dus ook van zijn onderaannemers en leveranciers.
Belangrijk in dit verband is het feit of de directie, in beide gevallen, al dan niet schriftelijke aanwijzingen heeft gegeven.
2. *Maatvoeringsfouten tussen nevenaannemers*: bij veel projecten houdt de hoofdaannemer zelf grip op de hoofdmaatvoering voor wat betreft stramienen en peilmaten. Hij verstrekt daarmee een goede basis voor zijn eigen mensen, maar ook voor de nevenaannemers. De nevenaannemers dienen zelf voor de ontbrekende maatvoering te zorgen. Door vooraf controles op de maatvoering te organiseren, kunnen claims over en weer vaak worden voorkomen.
Als een binnenwandenfirma uitgaat van een standaardhoogte voor zijn product en dit past niet omdat er te grote maatafwijkingen zijn, dan kunnen er problemen ontstaan, zowel financieel als met betrekking tot de voortgang.

III. Regelgeving

INLEIDING - Voor een aantal onderdelen in het bouwproject is in de STABU-standaard en de diverse normbladen veel terug te vinden over maattoleranties.

De regelgeving verandert echter in een rap tempo, mede veroorzaakt door Europese regelgeving.

Een goed voorbeeld hiervan is de NEN 2489, de norm voor metselbaksteen. Deze is per 1 april 2006 vervangen door de NEN-EN 771-1:2011, de Europese vervanger. Deze norm kent niet langer de begrippen waalformaat of vechtformaat.

1. *Bouwbesluit*: wie het bouwbesluit doorleest, komt tot de conclusie dat het alleen maar gaat om maten. Een vluchtweg mag niet langer zijn dan...., een brandcompartiment mag niet groter zijn dan..., tussen woningen moet een geluidsisolatie voldoen aan...., een EPC-norm, een ventilatievoud van... enz.
Een project waarvoor een omgevingsvergunning is verleend, dient te voldoen aan al deze voorwaarden. Slechts een enkele maat wordt in de praktijk nog wel eens getoetst, bijvoorbeeld de hoogte van een borstwering op hogere verdiepingen. Als blijkt dat er een element is aangebracht voor een te openen raampartij, ontstaat er een 'opklimbare' situatie waardoor mogelijk alsnog een doorvalbeveiliging moet worden aangebracht. Ook een geluidmeting behoort tot de mogelijkheden voor controles.
2. *Maatcontroles*: de regelgeving (m.b.t. producten) gaat uitvoerig in op de maattoleranties, maar zegt niets over het feit dat er gecontroleerd moet worden en dus ook niets over hoe vaak er dan een controlemeting moet plaatsvinden.
Het zou voor een aantal zaken in een project een prima zaak zijn dat er voor de maatvoering een werkplan zou worden geschreven door de aannemer. De aannemer zal vooraf moeten nadenken over de opzet van de maatvoering en de maatvoeringcontrole.

IV. Organisatie

INLEIDING - De titel van dit controleplan geeft al aan dat het accent ligt op de horizontale en verticale maatvoering van een project. We zullen in dit hoofdstuk dan ook niet ingaan op controles voor andere maateenheden.

Waar heb je als bouwbegeleider aan te denken met betrekking tot maatvoering? Op welk moment moeten er controles worden ingebouwd en wie gaat dat doen.

1. *Tekeningen*: bij het maken en controleren van bestek, werk en detailtekeningen moet vrij consequent de bril van de maatvoerder worden opgezet:
 - Zijn alle maten bekend die nodig zijn om het detail te kunnen uitvoeren?
 - Heeft een aannemer en onderaannemer nog meer informatie nodig?
 - Is de stramienindeling helder en eenduidig?
 - Is de peilmaat bovenkant afgewerkte bouwkundige vloer of is dat de bovenkant van de vloerafwerking?
 - Zijn van de meest kritische punten voldoende doorsneden beschikbaar?
 - Vooral in de nabijheid van schachten kan er een probleem zijn om alle leidingen en kanalen boven het verlaagde plafond aan te brengen
2. *Maatvoering algemeen*: met de aannemer dient te worden besproken hoe hij gaat maatvoeren en met welk systeem:
 - Gaat hij dit uitbesteden, en zo ja, tot hoever?
 - Welk systeem gaat worden toegepast?
 - Wat zijn de meest kritische maatvoeringen van het project?
 - Welke mogelijkheden zijn er om te controleren?
 - Hoe vaak vindt een controle plaats?
 - Wie voert de controle uit?
 - Worden de hoofdmaten gemarkeerd, bijvoorbeeld met tape?
 - Hoe wordt omgegaan met de verticale maatvoering?

Op basis van deze bespreking kan de bouwbegeleider in grote lijnen vooraf vaststellen in welke mate hij de maatvoering gaat controleren, dan wel dat hij rapportages ontvangt van controlemetingen van de aannemer.

3. *Horizontale maatvoering:* in de meeste gevallen zullen de stramienmaten in het hart van wanden en kolommen zijn getekend en bij gevels soms zelfs in de spouw. Veelal wordt de stramien op een vaste maat, bijvoorbeeld een halve meter, verder verklikt dan het stramien zelf. Zo kan men vrij simpel een kim stellen bij tunnelbouw of kalkzandsteen wanden, en men kan eveneens een gevel altijd terugmeten. Het principe om te maatvoeren vanuit de stramienen is in de meeste gevallen het enige juiste uitgangspunt. Zo wordt per stramien iedere tolerantie opgevangen van bijvoorbeeld gevelelementen en lateien.
4. *Verticale maatvoering:* ook hier geldt dat het aangeven van een volgende verdiepingshoogte dient te geschieden vanuit het vertrekpunt op de begane grond of het eerder verklikte NAP punt. Zo wordt voorkomen dat men verder maatvoert op een eerder gemaakte fout. Door steeds vanaf hetzelfde vertrekpunt uit te gaan, wordt ook hier de tolerantie per verdieping opgevangen.
Per verdieping dienen voldoende meterpeilen beschikbaar te komen voor het aanbrengen van de dekvloeren. Soms wil een aannemer een cementdekvloer maatvoeren met een maatlat die men tegen het plafond aanhoudt. Dit moet sterk worden afgeraden omdat iedere maatafwijking of bijvoorbeeld toog van het plafond zich in deze dekvloer zal aftekenen.
5. *Afwijkende maatvoering:* sommige gebouwen kennen kromme gevels of hebben zelfs een ronde vorm. Men kan dit alleen maatvoeren door middel van werken met coördinaten. Het is vrij moeilijk om hier controles te doen. Controles kunnen alleen plaatsvinden op het moment dat bijvoorbeeld prefabelementen worden geplaatst. Het past of het past niet. Het is bij dit soort projecten erg belangrijk om de maatvoering op tekening goed op elkaar af te stemmen door een digitale uitwisseling van tekeningen met leveranciers en onderaannemers. De maatvoering op de bouw zal in die gevallen veelal gedaan worden door gebruik te maken van Mous-systeem en Total station system.
6. *Controle van de maatvoering:* hier maken we onderscheid tussen preventieve controles, controles tijdens de uitvoering en controles achteraf.
De preventieve controles komen vooral neer op het vooraf doorspreken van de maatvoering, zoals hierboven beschreven.
De controle tijdens de uitvoering geschiedt bij veel startende onderdelen en verder steekproefsgewijs. Het verdient aanbeveling om bij veel, zo niet alle onderdelen, een eerste keer de maatvoering tot in detail te controleren.
Als men een tunnelkist programmeert, dan is het zeer belangrijk dat een elektrapijp precies midden in de toekomstige binnenwand uitkomt en niet ernaast. Ook een afvoer van een doucheputje moet soms al op de millimeter nauwkeurig worden gemaatvoerd.
Bij mallen van prefabelementen moet een controle plaatsvinden voor de eerste stort. De mal bepaalt al of kan worden voldaan aan de geëiste tolerantie. Ook de eerste elementen zelf dienen nauwgezet te worden gecontroleerd. Als er een reden is voor afkeuring, dan heeft een fabriek er recht op om dit in een vroeg stadium medegedeeld te krijgen. De fabriek dient deze controles zelf uit te voeren. Zorg dat je als bouwbegeleider een rapportage ontvangt van deze controles. Op basis hiervan kan worden overwogen alsnog zelf een controle uit te voeren.
Controles achteraf: fouten in de maatvoering tekenen zich vrij snel af. Als een voeg tussen prefabelementen 20 mm mag zijn, dan ziet men meteen de afwijkingen. Ook overmatige stelruimtes bij kozijnen vallen gelijk op. In een aantal gevallen wordt gerekend met aannames. Een betonvloer wordt bijvoorbeeld op toog gestort met de verwachting dat deze zich na de verhardingsperiode nagenoeg vlak zal zetten. Gecontroleerd moet worden of dit ook zo uitpakt.
7. *Toleranties:* veel producten en prefab elementen kennen hun eigen toleranties.
Als men een parkeergarage ontwerpt met kanaalplaatvloeren, dan heeft men te maken met voorgespannen elementen die dientengevolge getoogd zijn. Per plaat kan de toog verschillen zoals is aangegeven in het desbetreffende KOMO certificaat. Als de onderzijde wordt afgewerkt, bijvoorbeeld met een isolerende plaat, dan moet men dus maatregelen treffen om de platen aan de onderzijde vlak te krijgen. Dit dient te geschieden voordat men de voegvulling van de kanaalplaten aanbrengt.
Ook de in het werk aangebrachte onderdelen kennen hun toleranties. Een cementdekvloer bijvoorbeeld moet

vlak en strak zijn, maar heeft toleranties conform de van toepassing verklaarde afwerknormering. Toleranties dienen een vast onderdeel te zijn bij startbesprekingen van de diverse onderdelen.

8. *Werkplan maatvoering:* meer en meer zoekt men naar mogelijkheden om onderdelen geprefabriceerd op het werk te laten aanvoeren. Afspraken over maatvoering en controle van de maatvoering zijn van groot belang. Juist daarom is het goed dat de aannemer vooraf nadenkt over dit onderwerp en hiervoor een werkplan opstelt. Waarbij dit werkplan zowel de voorbereiding als de uitvoering beslaat; ook in de controlerondes van het het tekenwerk komt de maatvoering ter sprake. Hij kan hierin aangeven met welk systeem hij de hoofdmaatvoering op de bouwplaats gaat uitzetten, welke controles hij op welk moment uitvoert, wat hij aanbiedt aan en verwacht van zijn onderaannemers en wat hij verwacht van zijn prefab leveranciers (bijvoorbeeld wekelijks een "maatafwijkiingsrapportage" van geproduceerde elementen). Een goed geschreven werkplan verdient zichzelf absoluut terug.
Hierin kan bijvoorbeeld worden aangegeven dat de maatvoering van binnenwanden minimaal 5 werkdagen voor start binnenwanden moet worden aangebracht. Als de installateurs vervolgens weten dat zij 4 werkdagen voor start binnenwanden hun leidingwerk en kanalen moeten controleren, dan is er op deze wijze tijd beschikbaar om eventuele fouten te herstellen. Bij de start van de binnenwanden zijn alle installatieonderdelen correct, deze onderaannemer heeft geen stagnatie door maatvoeringsproblemen.
9. *Revisie:* bij sommige onderdelen is het opstellen van revisietekeningen al vrij snel aan de orde. Denk aan de buitenriolering en de plaats van controle- en inspectieputten. Tijdens de aanleg moet dit al worden ingemeten en op tekeningen worden vastgelegd. Op dat moment is een juiste maatvoering ten opzichte van de juiste stramien en peilmaten van belang.

V. Indicatieplanning

Het bijgevoegde planningsformulier is als voorbeeld ingevuld. Het geeft een indruk hoe het proces in tijd kan verlopen. De bouwbegeleider zal voor zichzelf vooraf een inschatting dienen te maken of het beeld voor zijn project overeenkomt met het voorbeeld. Zo niet, dan kan hij de planning aanpassen. (in dagen of weken)

Nr.	Activiteit (periode) maatvoering	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.	aangeven rooilijnen en NAP-peil	■																		
2.	uitzetten bouwput		■																	
3.	uitzetten en controle fundering (palenplan)			■																
4.	inmeten en doormeten heiwerk				■															
5.	controle bouwpeil en stramienverdeling					■														
6.	controle mallen fabrieken			■																
7.	controle prefab onderdelen				■															
8.	uitzetten en controle meterpeilen						■													
9.	opzetten en vaststellen proefvlakken							■												
10.	controles a.d.h.v. referenties/tekeningen								■											

B | Techniek

Inhoudsopgave

AANDACHTSPUNTEN

1. Peilhoogte
2. Grondbalans
3. Rooilijnen en stramienen
4. Controlemomenten
5. Toleranties
6. Strijklicht

Aandachtspunten

INLEIDING - Juist door toepassing van steeds meer prefab is een strakke maatvoering in het belang van iedereen, maar vooral voor de voortgang van het bouwproces. Het is dus vooral de aannemer die baat heeft bij een foutloze maatvoering, het bouwproces stagneert niet en de opdrachtgever krijgt maximale kwaliteit in de vorm van strak werk.

Toch zijn maatvoeringsfouten een onderdeel van de faalkosten. Door het goed onderscheiden van de hoofdmaatvoering van het project (stramienen, hoekverdraaiingen, peilmaten) kan men vooraf bepalen welke controlemomenten men wil inbouwen. De bouwbegeleider kan hierin zowel een sturende als een controlerende rol vervullen.

1. *Peilhoogte*: een peilhoogte ten opzichte van NAP is bij de gemeente op te vragen. Meestal kunnen zij aangeven waar deze is 'verklikt' in de directe omgeving van het toekomstige bouwwerk. De hoogte wordt via waterpassing overgebracht naar de bouwput. Tegenwoordig gebeurt dit met Total Station Systems. Op dat moment dient met een praktisch oog te worden gekeken hoe dit uitkomt in relatie tot het aansluitende maaiveld. De bestratingen van het project dienen op een logische wijze aan te sluiten op de bestaande bestrating. Als hemelwater loost op het terrein, dan moet dat water via bijvoorbeeld wadi's kunnen wegstromen. Als hier grote afwijkingen waarneembaar zijn, dan is het zaak om te achterhalen waardoor dit kan zijn veroorzaakt. Gaat de gemeente aansluitend aan de nieuwbouw de omgeving aanpassen waardoor de hoogte toch juist blijkt te zijn? Is er mogelijk toch een vergissing begaan met het vaststellen van het bouwpeil? Het zal zeker niet de eerste keer zijn dat een opgegeven peilmaat wordt gewijzigd naar aanleiding van deze eerste constatering.
2. *Grondbalans*: als vastgesteld is dat de opgegeven peilmaat correct is, kan vervolgens een goede inschatting worden gemaakt van de grondbalans, voor zover dat nog niet is gebeurd. Moet er grond worden afgevoerd of juist worden aangevoerd, en klopt dit met de bestekuitgangspunten. Voor zover er grote afwijkingen zijn, kan het nodig zijn om ook het grondcontract hierop na te lezen. Zo heeft men, nog voordat er een schop in de grond is gestoken, al een redelijke indicatie van eventueel meer- of minderwerk en de consequenties in tijd. Immers, als er onverwacht grond van het terrein moet worden afgevoerd, dan moeten vaak monsters worden genomen van de grond om aan te tonen dat de grond niet of wel is verontreinigd.
3. *Rooilijnen en stramienen*: een volgende belangrijke stap is het vastleggen van de gevels door middel van rooilijnen. Ook hier zal de gemeente de gegevens moeten aanreiken door een uitzetting van de hoekpunten van het gebouw op het terrein. Met de aannemer dient te worden afgesproken dat deze gegevens op een zorgvuldige wijze worden verklikt. Een eerstvolgende controle heeft betrekking op de maatvoering van het gehele terrein. Passen alle gebouwen volgens de gemaakte tekeningen conform de uitgezette rooilijnen op het terrein?
Onderschat hierbij niet de verkooptekeningen, in geval van een project koopwoningen. Als kopers zich, terecht of onterecht, tekort gedaan voelen, dan kan dit later aanleiding geven tot grote geschillen.

Na het uitzetten van de rooilijnen dienen de stramienen uitgezet te worden; vroeger op de bouwplanken, tegenwoordig gaat dit met Total Station Systems (GPS).

4. *Controlemomenten:* de bouwbegeleider kan een eerste belangrijke controle uitvoeren nadat de fundering is uitgezet. De piketten die de palen markeren of de bouwplanken die de peilen ten opzichte van NAP markeren. Een eerste controle is heel concreet: neem een steekproef van de rooilijnen, stramienen en peilen evenals van de plaats van een aantal palen.

De resultaten worden vastgelegd in een rapport. Nadat de palen zijn aangebracht, dienen deze te worden ingemeten op afwijkingen. Vooraf zal de hoofdconstructeur aangeven hoeveel afwijking een paal mag hebben. Palen met een grotere afwijking worden op tekening aangegeven zodat de constructeur de constructie zo nodig kan aanpassen.

Een tweede controle op hoofdlijnen kan plaatsvinden op het moment dat de fundering is aangevuld met grond. Het bouwteam heeft op dat moment de absolute zekerheid dat de basis van de maatvoering vaststaat en goed is, de controle op hoekpunten, rooilijnen en stramienen is dan aan de orde.

Een derde controle dient plaats te vinden op de uitgezette meterpeilen ten behoeve van stelwerk kozijnen, metselwerk en de dekvloeren. De meterpeilen zijn veelal gemarkeerd op de bouwmuren. Tenminste eenmaal een controle uit te voeren op de relatie met het verklikte NAP-punt van de gemeente.

Aan de hand van de meterpeilen kan snel worden vastgesteld of de vereiste dikte van de dekvloeren overal kan worden gerealiseerd en dat de op de vloer gemonteerde leidingen (verwarming, elektra) de juiste dekking krijgen. Juist bij kruisingen van leidingen kan een kritische grens worden overschreden. Bij toepassing van voorgespannen kanaalplaatvloeren kan de toeg van de elementen voor problemen zorgen. Zodra incidentele afwijkingen structureel dreigen te gaan worden, dient de controle op de maatvoering (opnieuw) door de aannemer te geschieden met een rapportage aan de bouwdirectie.

5. *Toleranties:* in de afbouwfase gaan de toleranties een belangrijke rol spelen. De bouwbegeleider kan veel discussie voorkomen door kritisch te kijken naar de ondergrond, voordat een nieuwe bewerking van start gaat. Als de ondergrond vlak is, kan tegel- en stucwerk ook vlak zijn. Ook in de startbesprekingen van de diverse bewerkingen dient dit een agendapunt te zijn. Op het moment dat een onderaannemer of een nevenaannemer een ondergrond accepteert, kan hij zich daarop later niet meer beroepen. Een andere manier om discussie achteraf te vermijden, is het maken van proefvlakken. Schilderwerk, tegelwerk, stucwerk, van heel veel zaken kan een proefvlak worden opgezet dat als maatstaf kan dienen voor de rest van het project.
6. *Strijklicht:* strijklicht laat op onbarmhartige wijze de afwijkingen zien van de afwerkingen. Dit kan in de vorm van verlichting, maar ook zonlicht kan strijklicht veroorzaken. Dit hoeft niet te betekenen dat toleranties zijn overschreden. De bouwbegeleider kan vooraf nagaan of door toepassing van bepaalde armaturen het risico van strijklicht groot is. Als dat het geval is, kan hij extra aandacht vragen voor de vlakheid van de afwerking.



C | Inspectielijst



Project:	
Locatie:	
Opzichter:	
Inspectiedatum:	

Nr.	Activiteit	Akkoord	Niet akkoord	N.v.t.
A.	Administratief			
1.	Zijn voor alle onderdelen toleranties aangegeven in bestek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Zijn de toleranties in het bestek goed uitgewerkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Zijn de tolerantietabellen en normen beschikbaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Is een startbespreking wenselijk voor dit onderdeel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Vorbereiding			
5.	Zijn de contracttekeningen volledig v.w.b. maatvoering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Zijn op de kritische punten doorsneden beschikbaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Welk maatvoeringssysteem gebruikt de aannemer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Zijn kabels en leidingen aan de hand van de KLIC-melding gecontroleerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Worden rooilijnen en NAP-peil door gemeente aangegeven	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Worden rooilijnen en NAP-peil verklikt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Worden rooilijnen en NAP-peil onderhouden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Is de relatie tussen bouwpeil en toekomstig maaiveld correct	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Controleert de aannemer zijn eigen maatvoering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Is de afbakening tussen aannemer en onderaannemers duidelijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Kan strijklicht optreden door kunstlicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C.	Uitvoering			
16.	Zijn toleranties een vast onderdeel van startbesprekingen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Zijn de uitgezette palen gecontroleerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Is het gereede heiwerk ingemeten en doorgemeten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Is er een controle op hoofdmaatvoering (stramienen en bouwpeil)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Is controle maatvoering mallen prefab onderdelen uitgevoerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	Is controle prefab onderdelen in de fabriek uitgevoerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	Is controle uitgezette meterpeilen uitgevoerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Is controle van stramienen uitgevoerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Is bij de start van de diverse onderdelen controle op de maatvoering geregeld	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nr.	Activiteit	Akkoord	Niet akkoord	N.v.t.
D.	Nacontrole			
25.	Zijn revisietekeningen aanwezig en correct voor wat betreft maatvoering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.	Is een meetcertificaat noodzakelijk (NEN2580)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.	Is een meetcertificaat aanwezig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Eventuele opmerkingen: