

Projectplan Engineering Constructies (PEC)

[Versie 2017](#)

Opgesteld BAM	Akkoord BAM Bouw en Techniek bv	Akkoord bouwdirectie/toezicht	
<Naam>	<Naam>	<Naam>	
Distributie Extern:	Distributie intern:	Revisie:	
Directie: Opdrachtgever: Coördinerend constructeur Derden: Onderaannemer:	BAM:	Rev.	Datum:
		0	Juni 2017
		A	
		B	
		C	
		D	

Voorwoord

In de fase uitvoeringsgereed ontwerp (detailengineering) kan er veel misgaan. Dit komt omdat er veel verschillende partijen betrokken zijn bij de detailengineering van de constructies. Het is vaak niet duidelijk welke partij verantwoordelijk is voor welke combinatie van taken en welke partij zorg draagt voor de algehele constructieve samenhang. Fouten en omissies in de detailengineering leiden regelmatig tot constructieve onveiligheid en een verhoging van de faalkosten.

Het doel van dit projectplan is om duidelijkheid te verschaffen over de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van diverse engineerende partijen. Hierdoor kunnen fouten en tekortkomingen worden voorkomen, wat moet leiden tot het minimaliseren van de faalkosten en het maximaliseren van de constructieve veiligheid.

Het behoeft geen betoog dat zowel de opdrachtgever en zijn adviseurs als het uitvoerend bouwbedrijf hier winst mee behalen. Echter, alle partijen moeten een bijdrage leveren om tot het gewenste resultaat te komen. Sleutelwoorden voor succes zijn: vertrouwen, samenwerking, openheid en een goede communicatie en informatieverstrekking.

Wij gaan ervan uit dat dit PEC zal bijdragen aan de invulling van de bovenstaande sleutelwoorden voor succes.

1.	Algemeen	7
1.1	Plaats projectplan engineering constructies (PEC) in het bouwproces	7
1.2	Rollen diverse constructeurs bij ontwerp en realisatie van draagconstructies	8
1.3	Categorieën engineering prefab betonelementen	9
1.4	Controles van tekeningen en berekeningen	9
1.5	Documentenlijst en verantwoordelijke partijen	9
1.6	Verstreking van tekeningen en berekeningen door de coördinerend constructeur	9
1.7	Indiening tekeningen en berekeningen bij bouwtoezicht	10
1.8	Aantal exemplaren van het uitvoerend bouwbedrijf	10
1.9	Tekeningen van sparingen en voorzieningen	10
2.	Verplichtingen van de coördinerend constructeur	11
2.1	Algemeen	11
2.2	Kwaliteit aangeleverde berekeningen van de ontwerpend of coördinerend constructeur	11
2.3	Kwaliteit aangeleverde bestek overzichttekeningen van de ontwerpend of coördinerend constructeur	11
2.4	Kwaliteit aangeleverde werktekeningen van de coördinerend constructeur	11
3.	Controle van tekeningen en berekeningen	12
3.1	Controle door het uitvoerend bouwbedrijf	12
3.2	Eerste controle door de coördinerend constructeur	12
3.3	Tweede controle door de coördinerend constructeur	12
3.4	Melding aanpassingen door het uitvoerend bouwbedrijf	12
3.5	Wijze van controleren	12
3.6	Steekproefsgewijze controle	12
3.7	Volledige 100% controle	13
3.8	Sparingstekeningen	14
3.9	Boortekeningen	14
3.10	Kosten van meerdere controles	14
3.11	Voorbehoud controle	14
3.12	Verwerkingstijd controles	14
4.	Verplichtingen van het uitvoerend bouwbedrijf	15
4.1	Startdocumenten voor het uitvoerend bouwbedrijf	15
4.2	Aanwijzen deelconstructeur	15
4.3	Coördinatie deelconstructeurs	15
4.4	Rol engineeringcoördinator	15
4.5	Startbespreking	16
4.6	Middelen deelconstructeur	16
4.7	Samenhang tekeningen en berekeningen	16
4.8	Controle door de deelconstructeur	16
4.9	Verantwoordelijkheid tekeningen en berekeningen	16
4.10	Gegevensbehoefteschema	16
4.11	Gegevensverstrekkingsschema	16
4.12	Goedkeuringsprocedure	16
4.13	Definitieve tekeningen en aanvang werkzaamheden	17
4.14	Wijzigingen van tekeningen en berekeningen	17

4.15	Sparingstekeningen (ten behoeve van nieuw te maken constructies)	17
4.16	Boortekeningen (ten behoeve van bestaande constructies)	17
4.17	Coördinatie van sparingen en voorzieningen	17
4.18	Hulpconstructies	17
4.19	Tijdelijke constructies ten behoeve van de uitvoering	17
4.20	Stabiliteit tijdens de uitvoeringsfase	17
4.21	Kwaliteitsborgingsplan	18
4.22	Wijzigingen tijdens de uitvoering	18
5.	Eisen aan detailberekeningen	19
5.1	Kwaliteit	19
5.2	Detailberekeningen externe krachtsverdeling	19
5.3	Detailberekeningen interne krachtsverdeling	19
5.4	Detailberekeningen algemeen	19
5.5	Detailberekeningen van in het werk gestorte betonconstructies (21)	19
5.6	Detailberekeningen van metselwerkconstructies (22)	19
5.7	Detailberekeningen van geprefabriceerde betonconstructies (23)	19
5.8	Detailberekeningen van houtconstructies (24)	19
5.9	Detailberekeningen van staalconstructies (25)	20
5.10	Detailberekeningen van bouwkundige constructies (100)	20
6.	Eisen aan werktekeningen	21
6.1	Kwaliteit	21
6.2	Palenplan dan wel funderingsoverzicht	21
6.3	Detailtekeningen van de vorm van in het werk gestorte betonconstructies	21
6.4	Detailtekeningen van de vorm van in het werk gestorte delen van samengestelde constructies	21
6.5	Detailtekeningen van de wapening van in het werk gestorte betonconstructies	21
6.6	Detailtekeningen van de wapening van in het werk gestorte delen van samengestelde constructies	22
6.7	Overzichttekeningen van metselwerkconstructies	22
6.8	Detailtekeningen van metselwerkconstructies	22
6.9	Overzichttekeningen gevelmetselwerken	22
6.10	Overzichttekeningen van geprefabriceerde betonconstructies	22
6.11	Detailtekeningen van de vorm van geprefabriceerde betonconstructies	22
6.12	Detailtekeningen van de wapening van geprefabriceerd betonconstructies	23
6.13	Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk	23
6.14	Overzichttekeningen van houtconstructies	23
6.15	Detailtekeningen van houtconstructies	23
6.16	Overzichttekeningen van staalconstructies	24
6.17	Detailtekeningen van staalconstructies	24
6.18	Revisietekeningen	24
6.19	Tekeningen van sparingen en voorzieningen	24
6.20	Schaal van tekeningen	24
7.	Engineering hulpconstructies ten behoeve van de uitvoering	25
7.1	Algemeen	25
7.2	Demarcatieoverzicht engineering en uitvoering bekistingen en ondersteuningsconstructies	25

8.	Begeleiding uitvoering	27
8.1	Ondersteuning dagelijks toezicht	27
8.2	Begeleiding uitvoerend bouwbedrijf	27
9.	Definities	28
9.1	Ontwerpend constructeur	28
9.2	Coördinerend constructeur	28
9.3	Hoofdconstructeur	28
9.4	Deelconstructeur	28
9.5	Detailengineering	28
9.6	Engineeringcoördinator	28
9.7	Principedetail	28
9.8	Detail	28
9.9	Samengestelde bouwdelen	28
9.10	Hoofdberekeningen	29
9.11	Detailberekeningen	29
9.12	Bouwconstructie	29
9.13	Hoofddraagconstructie	29
9.14	Bouwkundige constructies	29
9.15	Samenhang	29
9.16	Bouwkundige constructies	29
9.17	Constructies ten behoeve van installaties	29
9.18	Hulpconstructies ten behoeve van de uitvoering	30

Bijlagen:

1	Demarcatielijst documenten en verantwoordelijke partijen
2	Rapport controle documenten van derden
3	Kiwa-Criteria 73/07: taken en verantwoordelijkheden ten aanzien van tekeningen en berekeningen
4	Ontwerpnota draagconstructie door ontwerpend constructeur
5	Taakbeschrijving Engineeringcoördinator / Werkvoorbereider Engineering Uitvoerend Bouwbedrijf
6	Agenda startbespreking engineering constructies

1. Algemeen

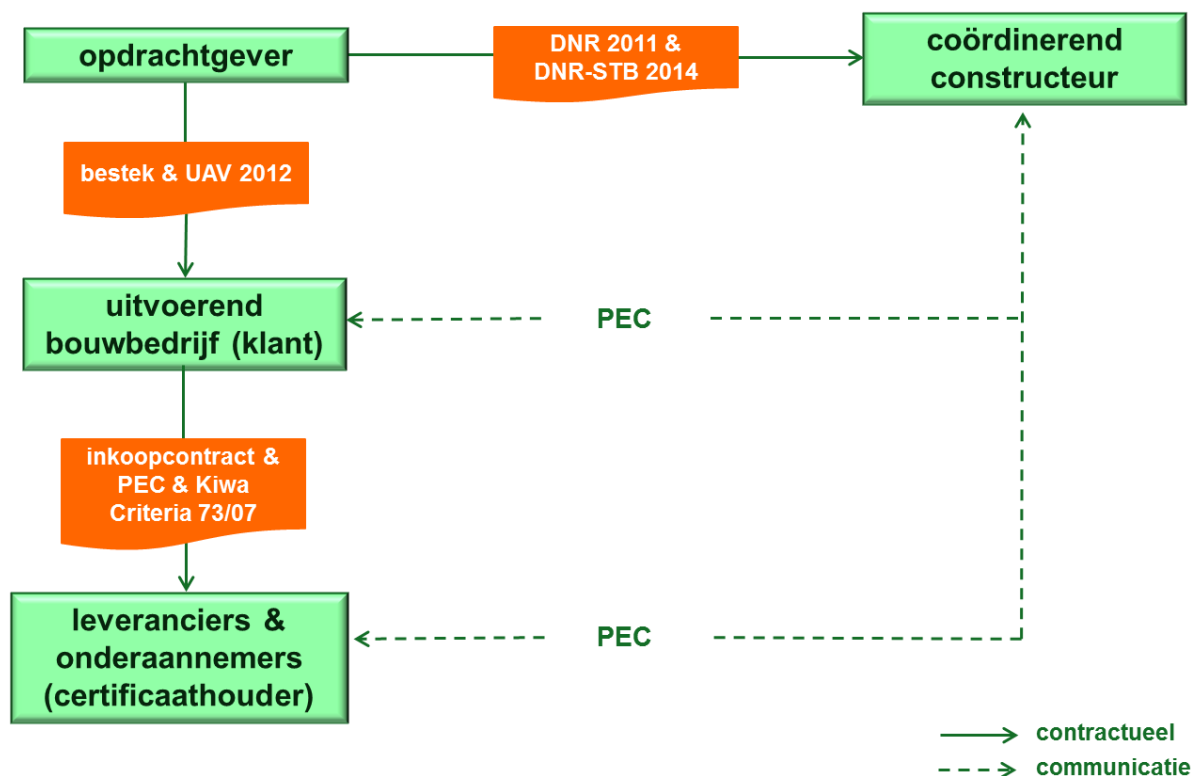
1.1 Plaats projectplan engineering constructies (PEC) in het bouwproces

Dit projectplan engineering constructies (PEC) is een nadere uitwerking van de vastgestelde taken en verantwoordelijkheden in het bestek en heeft ten doel voor de constructieve werkzaamheden tijdens de fase uitvoeringsgereed ontwerp (detailengineering) en uitvoering de procedures voor reken- en tekenwerk, de wijze van informatieoverdracht en de gestelde kwaliteitseisen aan documenten eenduidig vast te leggen. Het PEC vormt een onderdeel van het geschetste kader in het compendium aanpak constructieve veiligheid editie 2011.

Het uitvoerend bouwbedrijf dient er voor te zorgen dat de leveranciers en onderaannemers die engineering verrichten worden voorzien van de juiste input om deze taak te kunnen uitvoeren. Tevens dient zij de betreffende taken van de betrokken adviseurs, onderaannemers en leveranciers te coördineren. De aanpak is mede afhankelijk van de toegepaste contractvorm.

Traditioneel contract

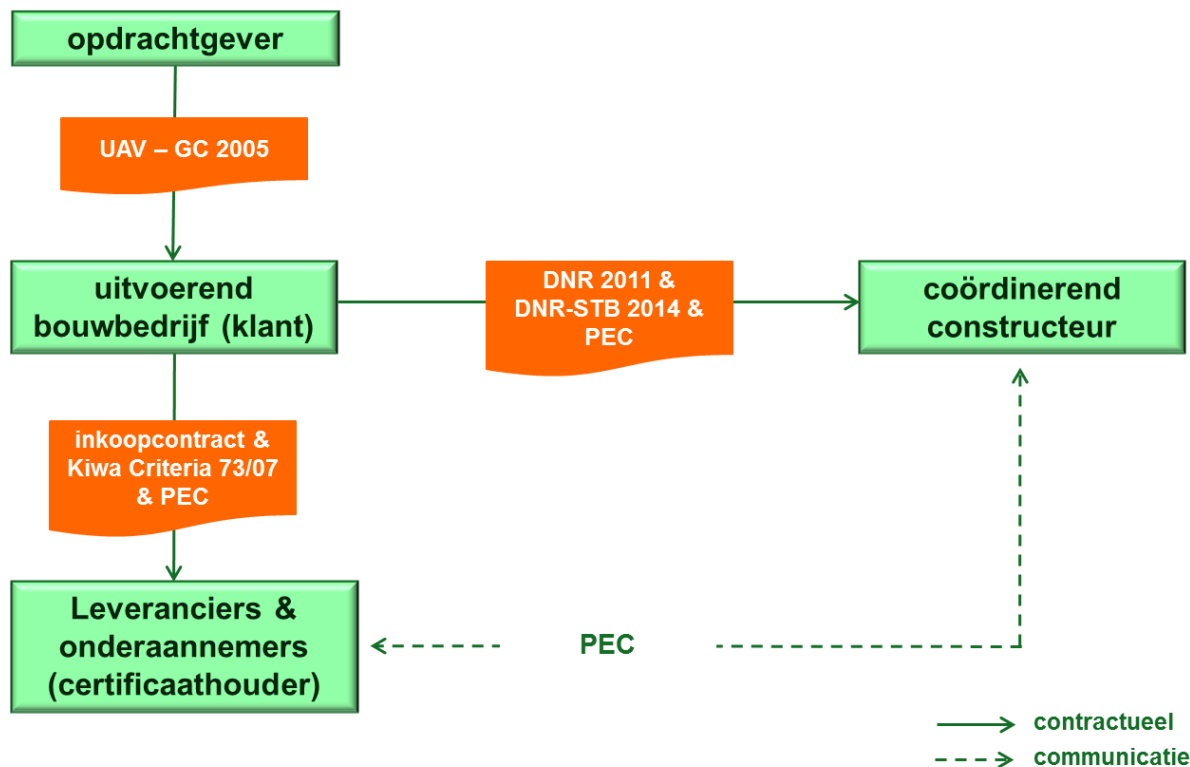
Bij toepassing van een traditioneel contract staat de coördinerend constructeur onder contract bij de opdrachtgever. In dit geval moet de opdrachtgever de betreffende taken opdragen aan de coördinerend constructeur. De benodigde engineering wordt geregeld in het bestek (contract tussen de opdrachtgever en het uitvoerend bouwbedrijf). Het is de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever dat de opdracht aan de coördinerend constructeur in overeenstemming is met de inhoud van het bestek zodat de complete engineering is afgedekt. Het uitvoerend bouwbedrijf kan tijdige levering van de juiste gegevens door de coördinerend constructeur niet contractueel afdwingen. Voor een goede afstemming en coördinatie is het belangrijk dat de coördinerend constructeur, het uitvoerend bouwbedrijf en de leveranciers en onderaannemers goed communiceren. Het PEC kan worden gebruikt als communicatiemiddel voor het vastleggen van taken en bevoegdheden tussen de diverse betrokkenen en als contractdocument naar de leveranciers en onderaannemers (zie figuur 1).



figuur 1 – traditioneel contract

Geïntegreerd contract

Bij toepassing van een geïntegreerd contract stelt het uitvoerend bouwbedrijf de contracten op met zowel de coördinerend constructeur als de onderaannemers en leveranciers. De taken en verantwoordelijkheden worden in dit geval contractueel geregeld in de inkoopcontracten met de onderaannemers en leveranciers en het engineeringcontract met de coördinerend constructeur. Het PEC kan een onderdeel zijn van de vermelde contracten en uiteraard tevens dienst doen als communicatiemiddel (zie figuur 2).



figuur 2 – geïntegreerd contract

1.2 Rollen diverse constructeurs bij ontwerp en realisatie van draagconstructies

Om goed inzicht te krijgen in de rollen van betrokken constructeurs is uit het 'Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid' (editie 2011) het volgende overzicht opgenomen. Hierin wordt onderscheid gemaakt in een aantal rollen die constructeurs (en engineering coördinatoren) kunnen spelen bij het ontwerpen en realiseren van draagconstructies.

Ontwerpend constructeur

Adviseur die het constructief ontwerp maakt, lid ontwerpteam.

Coördinerend constructeur

Adviseurs die in de fase Uitvoeringsgereed Ontwerp (detailengineering) de detailuitwerking van deelconstructeurs inhoudelijk toetst en de constructieve samenhang bewaakt.

Hoofd constructeur

Adviseur die de functies van ontwerpend constructeur en coördinerend constructeur in zich verenigt.

Deel constructeur

Constructeur die de detailengineering van (een) deelconstructie(s) (in het werk gestorte beton, prefab beton, staal, hout en glas) verzorgt en doorgaans wordt ingeschakeld door de leverancier(s) van die deelconstructie(s).

Engineeringcoördinator

Functionaris van het uitvoerend bouwbedrijf, verantwoordelijk voor de procesmatige coördinatie en sturing van de detailengineering door de leveranciers van deelconstructies.

De belangrijkste verschillen in hun takenpakketten zijn in onderstaand schema (figuur 3) in beeld gebracht.

	Ontwerpend constructeur	Coördinerend constructeur	Hoofdconstructeur	Deelconstructeur	Engineeringscoördinator
Maken constructief ontwerp	x		x		
Bewaken constructieve samenhang		x	x		
Detailengineering deelconstructies				x	
Inhoudelijke coördinatie/toetsing detailengineering		x	x		
Procesmatige coördinatie detailengineering					x

figuur 3 – takenpakket constructeurs in verschillende rollen

1.3 Categorieën engineering prefab betonelementen

Voor de uitwerking van prefab betonelementen is van toepassing de indeling in categorieën zoals opgesteld door Kiwa/BFBN in de Bijlage 8 van de Kiwa Criteria 73/07. Uitgangspunt in deze criteria is dat de 'klant' (c.q. uitvoerend bouwbedrijf) ervoor zorgt dat de certificaathouder (c.q. de leverancier van prefab beton) de juiste inputgegevens krijgt en de werkzaamheden van de coördinerend constructeur, de architect en hemzelf coördineert. Welke inputgegevens moeten worden geleverd aan de prefab betonleverancier en hoe de bijbehorende taken precies moeten worden verdeeld, is afhankelijk van de 'categorie' waarin het uitvoerend bouwbedrijf de prefab betonelementen en/of –constructies inkoopt. De uitwerking van de categorieën is aangegeven in bijlage 1 en de originele tekst is als bijlage toegevoegd.

1.4 Controles van tekeningen en berekeningen

Constructieve Veiligheid is een gezamenlijke verantwoordelijkheid van alle bij het project betrokken partijen. Een belangrijk middel om samenhang en veiligheid te waarborgen is de controle van tekeningen en berekeningen. Controle in het kader van constructieve veiligheid dient te worden uitgevoerd door zowel de coördinerend constructeur als door het uitvoerend bouwbedrijf. De verantwoordelijkheid voor controle is per onderdeel aangegeven in bijlage 1.

1.5 Documentenlijst en verantwoordelijke partijen

Het vervaardigen van tekeningen en berekeningen ten behoeve van de uitvoering dient te geschieden volgens de documentenlijst in bijlage 1 van dit PEC door de daarin aangegeven verantwoordelijke partij.

1.6 Verstrekking van tekeningen en berekeningen door de coördinerend constructeur

De door de coördinerend constructeur te vervaardigen tekeningen en berekeningen worden het uitvoerend bouwbedrijf in overeenstemming met de voortgang van het werk verstrekt. Verstrekking geschiedt volgens het vooraf met het uitvoerend bouwbedrijf overeen te komen leveringsschema. De datum van verstrekking wordt per tekening/berekening vastgesteld aan de hand van de detailplanning per bouwdeel van het uitvoerend bouwbedrijf.

De tekeningen kunnen ook elektronisch worden verstrekt. De verstrekker van digitale bestanden is na bewerking door derden niet meer verantwoordelijk voor het betreffende digitale bestand.

1.7 Indiening tekeningen en berekeningen bij bouwtoezicht

Tekeningen en berekeningen van de coördinerend constructeur en de door hem goedgekeurde tekeningen en berekeningen die door of namens het uitvoerend bouwbedrijf worden vervaardigd, zullen door de coördinerend constructeur ter goedkeuring worden ingediend bij het Bouwtoezicht van de betreffende gemeente.

1.8 Aantal exemplaren van het uitvoerend bouwbedrijf

Van door of namens het uitvoerend bouwbedrijf vervaardigde tekeningen en berekeningen voor de eerste en de eventuele tweede controle moeten twee exemplaren worden verstrekt aan de coördinerend constructeur. Van door de coördinerend constructeur goedgekeurde tekeningen en berekeningen moeten voor de indiening bij BoWoTo vier exemplaren met de status "definitief" worden verstrekt aan de coördinerend constructeur.

1.9 Tekeningen van sparingen en voorzieningen

Van door het uitvoerend bouwbedrijf aangeboden tekeningen van sparingen en voorzieningen worden door de coördinerend constructeur uitsluitend de sparingen en voorzieningen die van invloed zijn op de constructie op zijn tekeningen verwerkt. Dit betreft in ieder geval sparingen met een afmeting groter dan 0,1 m². Over de noodzaak van het overnemen van sparingen en voorzieningen op zijn tekeningen berust het oordeel bij de coördinerend constructeur.

2. Verplichtingen van de coördinerend constructeur

2.1 Algemeen

De detailengineering wordt uitgevoerd met als basis de hoofdberekening, bestektekeningen en eventuele werktekeningen van de ontwerpend en/of coördinerend constructeur.

2.2 Kwaliteit aangeleverde berekeningen van de ontwerpend of coördinerend constructeur

In de hoofdberekeningen moeten, op basis van de gekozen opbouw van de constructie en de fundering en onder invloed van de optredende uitwendige krachten en invloeden, voor de constructie als geheel de eigenschappen qua vervorming en qua krachtsverdeling zijn vastgelegd, het evenwicht en de vervormingen zijn gecontroleerd, de gekozen constructieafmetingen zijn geverifieerd en de krachten op de fundering zijn bepaald. Hoofdberekeningen moeten voldoende basis bieden voor het maken van detailberekeningen door de deelconstructeurs. Zij moeten zodanig zijn uitgewerkt dat zij door derden kunnen worden geïnterpreteerd en gecontroleerd.

De coördinerend constructeur levert de gewichts- en stabiliteitsberekening van de hoofddraagconstructie en de dimensioneringsberekening (hoofdberekening). Deze berekeningen zijn helder en eenduidig van opzet met een heldere uiteenzetting van:

- belastingen
- hoofddraagconstructie
- stabiliteitssysteem
- schematisering
- krachtsverdeling en vervormingen
- fundatieprincipe
- opzet bouwput
- tweede draagweg
- verificatie gekozen constructie-afmetingen
- bouwmethodiek

De opzet dient zodanig te zijn dat de berekeningen probleemloos kunnen worden gebruikt voor de detailengineering.

2.3 Kwaliteit aangeleverde bestek overzichttekeningen van de ontwerpend of coördinerend constructeur

Bestek overzichttekeningen van metselwerkconstructies (22), geprefabriceerde betonconstructies (23), houtconstructies (24) en staalconstructies (25) moeten, in samenhang met de informatie op bouwkundige en installatietechnische tekeningen, voldoende informatie bevatten voor de prijsvorming door de inschrijvers en als contractstuk kunnen dienen. Zij moeten een volledig overzicht bieden van de voorkomende elementen van de onderscheiden constructietypen en hun onderlinge samenhang. Wanneer hiermee aan de genoemde eisen kan worden voldaan, mogen de overzichten van de onderscheiden constructietypen worden gecombineerd. De tekeningen moeten voldoen aan de gestelde eisen in RR Bouwrapport 130: "Kwaliteit van tekenwerk in de bouw" van Stichting Research Rationalisatie Bouw.

2.4 Kwaliteit aangeleverde werktekeningen van de coördinerend constructeur

Indien de bestektekeningen van de constructeur te weinig informatie bevatten om de detailengineering uit te voeren, moeten werktekeningen worden aangeleverd. Deze werktekeningen moeten voldoende informatie bezitten in de vorm van hoofdopzet, maatvoering en principedetails om de detailengineering probleemloos te kunnen uitvoeren.

3. Controle van tekeningen en berekeningen

3.1 Controle door het uitvoerend bouwbedrijf

De door of namens het uitvoerend bouwbedrijf vervaardigde tekeningen en berekeningen dienen, voordat zij aan de coördinerend constructeur ter controle worden aangeboden, te worden gecontroleerd op samenhang, compleetheid en het voldoen aan de eisen in het PEC en het bestek en door hem als gecontroleerd te worden gewaarmerkt.

Onder compleetheid van de stukken moet worden verstaan: alle tekeningen en berekeningen, inclusief alle noodzakelijke gegevens van aansluitingen met gelijksoortige en/of ongelijksoortige draagconstructies benodigd voor de fabricage en/of montage in het werk van het betreffende onderdeel.

3.2 Eerste controle door de coördinerend constructeur

De door of namens het uitvoerend bouwbedrijf vervaardigde tekeningen en berekeningen zullen door de coördinerend constructeur bij een eerste controle worden gecontroleerd op:

- de juiste verwerking van ontwerpprincipes en op de juistheid van gehanteerde uitgangspunten.
- de toegepaste berekeningswijze en of de vigerende voorschriften worden toegepast.
- de uitwerking van onderdelen waaraan naar de mening van de coördinerend constructeur bijzondere risico's zijn verbonden en/of waaraan bijzondere aandacht moet worden besteed.
- de uitwerking van de onderlinge samenhang van gelijksoortige constructies.
- de uitwerking van de aansluitingen en de samenhang tussen ongelijksoortige constructies.
- hoofdmaatvoering.
- toetsing kwaliteit aangeleverde stukken volgens 30% protocol (paragraaf 3.6) of 100% protocol (paragraaf 3.7).

Bij de eerste controle kunnen door de coördinerend constructeur eventuele aanvullende gegevens worden verstrekt, volgend uit nadere uitwerking van het ontwerp en/of aanpassingen door uitwerking van installaties en van derden.

De controle van detailmaatvoering, vorm, esthetische aspecten en hoeveelheden behoort niet tot de taken van de coördinerend constructeur.

3.3 Tweede controle door de coördinerend constructeur

De tweede controle behelst uitsluitend de juiste verwerking van opmerkingen van de coördinerend constructeur en nader verstrekte gegevens bij de eerste controle.

3.4 Melding aanpassingen door het uitvoerend bouwbedrijf

Wanneer naar aanleiding van de eerste controle of door voortschrijdend inzicht bij het uitvoerend bouwbedrijf aanpassingen worden gedaan aan tekeningen en/of berekeningen van elementen of bouwdelen waarop bij de eerste controle door de coördinerend constructeur geen opmerkingen zijn gemaakt, dan dient het uitvoerend bouwbedrijf hiervan uitdrukkelijk melding te maken en deze tekeningen en/of berekeningen opnieuw ter controle aan te bieden.

3.5 Wijze van controleren

Voor dit project wordt gekozen voor de steekproefsgewijze controle (30%-protocol) volgens 3.6 / volledige controle (100%-protocol) volgens 3.7 (doorhalen wat niet van toepassing is).

3.6 Steekproefsgewijze controle

Bij de steekproefsgewijze controle, gebaseerd op een selecte risicogestuurde steekproef, wordt de volgende procedure gehanteerd:

Toetsing kwaliteit aangeleverde stukken.

- Onder document wordt verstaan een tekeningblad of berekeningblad (A0 t/m A4).
- Onder documentenset wordt verstaan het pakket documenten dat in 1 postzending ter controle wordt aangeboden.
- De documentenset wordt getoetst op het voldoen aan de eisen zoals elders in dit PEC geformuleerd.
- Wanneer de documentenset voldoet aan de eisen wordt de controle uitgeoefend.

- Wanneer de documentenset niet voldoet aan de eisen handelt de coördinerend constructeur naar het voorbehoud zoals aangegeven in 3.11.
- Van elke controle wordt door de coördinerend constructeur een interne schriftelijke vastlegging gemaakt volgens het model in bijlage 2. De inhoud van de controle mag ook worden vastgelegd op gecontroleerde stukken, waarbij helder dient te worden aangegeven welke onderdelen en details zijn gecontroleerd.

Eerste controle

- Het betreft een selecte risicogestuurde steekproef waarbij de meest essentiële, complexe en risicovolle onderdelen dienen te zijn opgenomen in de steekproef.
- De steekproef omvat tenminste 30% van de documenten met een minimum van 5 documenten per steekproef. Bij minder dan 5 aangeboden documenten worden alle documenten gecontroleerd.
- Wanneer bij de steekproef geen fouten of onvolkomenheden worden geconstateerd, worden alle aangeboden documenten geacht correct te zijn en als zodanig geretourneerd naar het uitvoerend bouwbedrijf of de deelconstructeur, met goedkeuring voor uitvoering. Zij behoeven niet te worden aangeboden voor een tweede controle en mogen direct als definitief worden gereedgemaakt.
- Wanneer bij de steekproef fouten of onvolkomenheden worden geconstateerd worden alle aangeboden documenten geretourneerd naar het uitvoerend bouwbedrijf of de deelconstructeur met daarop aangegeven de opmerkingen bij de gecontroleerde 30% van de documenten.
- Indien het uitvoerend bouwbedrijf constateert dat een aantal essentiële of risicovolle onderdelen niet zijn gecontroleerd, meldt hij dit bij de coördinerend constructeur met het verzoek deze onderdelen alsnog te controleren.

Tweede controle

- Bij aanbidding van de documenten voor de tweede controle worden alle documenten uit de eerste controle geacht te zijn gecorrigeerd, ook die documenten die niet waren gecontroleerd maar waarop redelijkerwijs dezelfde opmerkingen van toepassing waren.
- Controle wordt uitsluitend uitgeoefend op de documenten die bij de eerste controle waren gecontroleerd.
- Wanneer bij de controle geen fouten of onvolkomenheden worden geconstateerd, worden alle aangeboden documenten geacht correct te zijn en als zodanig geretourneerd naar het uitvoerend bouwbedrijf of de deelconstructeur met goedkeuring voor uitvoering.
- Wanneer bij de controle fouten of onvolkomenheden worden geconstateerd worden alle aangeboden documenten geretourneerd naar het uitvoerend bouwbedrijf of de deelconstructeur met daarop aangegeven de opmerkingen bij de voor de tweede maal gecontroleerde documenten. Tevens gaat er een melding van het opnieuw aantreffen van onvolkomenheden in de documenten naar het uitvoerend bouwbedrijf.

3.7 Volledige 100% controle

Bij de volledige controle (100% controle) wordt de volgende procedure gehanteerd:

Toetsing kwaliteit aangeleverde stukken als bij de steekproefsgewijze controle.

Eerste controle

- De controle omvat 100% van de documenten.
- Wanneer bij de controle geen fouten of onvolkomenheden worden geconstateerd, worden alle aangeboden documenten als zodanig geretourneerd naar het uitvoerend bouwbedrijf of de deelconstructeur, met goedkeuring voor uitvoering. Zij behoeven niet te worden aangeboden voor een tweede controle en mogen direct als definitief worden gereedgemaakt.
- Wanneer bij de controle fouten of onvolkomenheden worden geconstateerd, worden alle aangeboden documenten geretourneerd naar het uitvoerend bouwbedrijf of de deelconstructeur met daarop aangegeven de opmerkingen bij de voor de tweede maal gecontroleerde documenten. Tevens gaat er een melding van het opnieuw aantreffen van onvolkomenheden in de documenten van het uitvoerend bouwbedrijf.

Tweede controle

- Bij aanbidding van de documenten voor de tweede controle worden alle documenten uit de eerste controle geachte te zijn gecorrigeerd.
- Controle worden uitsluitend uitgeoefend op de verwerking van opmerkingen die bij de eerste controle waren gemaakt.

- Wanneer bij de controle geen fouten of onvolkomenheden worden geconstateerd, worden alle aangeboden documenten geacht correct te zijn en als zodanig geretourneerd naar het uitvoerend bouwbedrijf of deelconstructeur met goedkeuring voor uitvoering.
- Wanneer bij de controle fouten of onvolkomenheden worden geconstateerd, worden alle aangeboden documenten geretourneerd naar het uitvoerend bouwbedrijf of deelconstructeur met daarop aangegeven de opmerkingen bij de voor de tweede maal gecontroleerde documenten. Tevens gaat er een melding van het opnieuw aantreffen van onvolkomenheden naar het uitvoerend bouwbedrijf.

3.8 Sparingstekeningen

De coördinerend constructeur zal beoordelen of de sparingen van invloed zijn op de draagconstructies. Zo nodig zullen instructies worden gegeven om sparingen aan te passen of te verplaatsen.

Voor alle werkzaamheden in verband met te laat aangeleverde sparingstekeningen worden aan het uitvoerend bouwbedrijf kosten in rekening gebracht door de coördinerend constructeur.

3.9 Boortekeningen

Voor boorgaten die een nadelige invloed hebben op sterkte of stijfheid van de draagconstructies zal de coördinerende constructeur bepalen welke voorzieningen daarvoor moeten worden getroffen. Voor boorgaten die nodig zijn vanwege fouten, omissies of wijzigingen zijn de kosten voor het boren, zagen en aanbrengen van voorzieningen voor rekening van het uitvoerend bouwbedrijf, inclusief de advieskosten van de coördinerend constructeur.

3.10 Kosten van meerdere controles

Indien meer dan twee controles nodig zijn vanwege onvolkomenheden, onvolledigheid en/of onvoldoende verwerking van verstrekte gegevens, zullen de kosten van deze extra controlewerkzaamheden bij het uitvoerend bouwbedrijf in rekening worden gebracht.

3.11 Voorbehoud controle

De coördinerend constructeur behoudt zich het recht voor om stukken die niet door het uitvoerend bouwbedrijf zijn gewaarmerkt of die naar zijn oordeel niet aan een of meer van de elders in dit PEC gestelde eisen voldoen, ongecontroleerd aan het uitvoerend bouwbedrijf te retourneren onder vermelding van de reden, dan wel het uitvoerend bouwbedrijf te berichten dat de bedoelde stukken niet in behandeling zullen worden genomen. Eventueel hierdoor optredende vertragingen zijn voor rekening en risico van het uitvoerend bouwbedrijf.

3.12 Verwerkingstijd controles

Indien geen andere afspraken worden gemaakt, dient voor de controle door de coördinerend constructeur van door het uitvoerend bouwbedrijf verstrekte tekeningen en berekeningen een verwerkingstijd van 5 werkdagen te worden aangehouden.

4. Verplichtingen van het uitvoerend bouwbedrijf

4.1 Startdocumenten voor het uitvoerend bouwbedrijf

Als basis voor de uitwerking van de door of namens het uitvoerend bouwbedrijf te vervaardigen berekeningen en tekeningen van de constructies dienen de door de coördinerend constructeur verstrekte hoofdberekeningen, bestektekeningen en eventuele werktekeningen.

Het uitvoerend bouwbedrijf dient onder meer, doch niet uitsluitend, nader te bepalen en/of te verifiëren:

1. Aan te houden belastingen bij statische berekeningen: als basis voor de berekeningen dienen de in de hoofdberekeningen van de coördinerend constructeur opgenomen permanente en veranderlijke belastingen voor de eindfase. Alle overige belastingen op draagconstructies ten gevolge van bijvoorbeeld de productie, uitvoering en hulpconstructies ten behoeve van de uitvoering dienen door het uitvoerend bouwbedrijf te worden bepaald.
2. Voor alle overige door het uitvoerend bouwbedrijf te berekenen bouwplaatsvoorzieningen, bouwkundige constructies, constructies ten behoeve van installaties en hulpconstructies ten behoeve van de uitvoering dienen de uitgangspunten door hem zelf te worden bepaald.
3. Aanvullende informatie uit bouwkundige en/of installatieve werktekeningen:
 - alle aanvullend op de constructieve werktekeningen en principedetails benodigde maatvoeringen, alsmede
 - bouwkundige en/of installatieve voorzieningen, benodigd voor het uitwerken van door het uitvoerend bouwbedrijf te vervaardigen tekeningen en berekeningen, dienen te worden ontleend aan desbetreffende werktekeningen en/of daaruit voortvloeiende uitwerkingen door derden.
4. Voor vloerberekeningen dienen de permanente bouwkundige lijn- en puntlasten, behoudens lichte scheidingswanden ($<300 \text{ kg/m}^1$), met de bijbehorende posities door het uitvoerend bouwbedrijf bepaald te worden op basis van de bouwkundige werktekeningen.
5. Voor vloerberekeningen dienen de belastingen van de installatieve componenten (o.a. bijvoorbeeld in de techniekruimten en ten behoeve van de glazenwasinstallatie) en bijbehorende bouwkundige voorzieningen met de bijbehorende posities door het uitvoerend bouwbedrijf bepaald te worden op basis van de installatieve werktekeningen en beschouwd te worden als een veranderlijke belasting.
6. De belastingen op draagconstructies met bijbehorende posities uit de opvang van bouwkundig gevelmetselwerk en/of bouwkundige puin dienen door het uitvoerend bouwbedrijf te worden bepaald op basis van de bouwkundige werktekeningen.

4.2 Aanwijzen deelconstructeur

Door het uitvoerend bouwbedrijf zal voor de aanvang van het werk een deelconstructeur worden aangewezen voor elk bouwdeel, samengesteld bouwdeel en/of elke bewerking waarvoor tekeningen en berekeningen van het uitvoerend bouwbedrijf worden verlangd. Het uitvoerend bouwbedrijf dient zich ervan te vergewissen dat deze deelconstructeur over de juiste competenties, kennis en ervaring beschikt om de engineering succesvol uit te voeren. Tevens dient de deelconstructeur te beschikken over een toereikend kwaliteitsborgingsysteem.

4.3 Coördinatie deelconstructeurs

De uitwerking van tekeningen en berekeningen van (samengestelde bouwdelen van) ter plaatse gestorte en/of geprefabriceerde beton met hun wapening, bevestigingen en verbindingen, van metselwerkconstructies, houtconstructies, staalconstructies en bouwkundige constructies dient te geschieden door slechts één deelconstructeur voor ieder bouwdeel. Het verzorgen van de samenhang van bouwdelen en samengestelde bouwdelen is de verantwoordelijkheid van een door het uitvoerend bouwbedrijf aan te wijzen deelconstructeur. De verantwoordelijkheid voor het coördineren van de deelconstructeurs berust bij het uitvoerend bouwbedrijf. Het uitvoerend bouwbedrijf stelt hiervoor een engineeringcoördinator aan.

4.4 Rol engineeringcoördinator

De coördinatie van de detailengineering door de diverse onderaannemers en leveranciers is de verantwoordelijkheid van het uitvoerend bouwbedrijf. Voor de procesmatige coördinatie dient het uitvoerend bouwbedrijf een werkvoorbereider of andere functionaris aan te stellen als engineeringcoördinator. De coördinatie betreft de onderlinge afstemming van de constructieve detailberekeningen en werk- en productietekeningen, met als uitgangspunt het constructief ontwerp van de ontwerpend of coördinerend

constructeur. De engineeringcoördinator moet met name aandacht besteden aan de samenhang van de diverse constructieonderdelen en samengestelde bouwdelen. Hij hoeft geen constructeur te zijn maar moet voldoende kennis hebben van constructies om te kunnen beoordelen of en wanneer hij de coördinerend constructeur moet inschakelen. De engineeringcoördinator is van groot belang voor het vergroten van het vertrouwen en de verbetering van de samenwerking en communicatie en fungeert op de bouw als spil en aanspreekpunt voor de coördinerend constructeur en alle betrokken deelconstructeurs. Voor een voorbeeld Taakbeschrijving van de Engineeringcoördinator/Werkvoorbereider zie bijlage 5.

4.5 Startbespreking

Het uitvoerend bouwbedrijf dient bij de aanvang van het engineeringproces een startbespreking te organiseren met de ontwerpend en/of coördinerend constructeur, de Engineeringcoördinator, alle deelconstructeurs, de (dagelijks) toezichthouder en (zo mogelijk) een vertegenwoordiger van Bouwtoezicht. In deze startbespreking kan de ontwerpend en/of coördinerend constructeur het ontwerp toelichten en kan het Projectplan Detailengineering Constructies door alle partijen worden geaccordeerd. Voor een voorbeeld voor een agenda van de startbespreking zie bijlage 6.

4.6 Middelen deelconstructeur

Voor een adequate uitvoering van zijn taken dient een deelconstructeur te beschikken over geschikte CAD reken- en tekenprogrammatuur. De uitkomsten van rekenprogramma's dienen een goed overzicht te geven van de gehanteerde uitgangspunten, rekenmethoden en resultaten.

4.7 Samenhang tekeningen en berekeningen

Van een onderdeel dienen de tekeningen en berekeningen gelijktijdig ter controle te worden aangeboden, inclusief alle noodzakelijke gegevens van aansluitingen met gelijksoortige en /of ongelijksoortige constructies. De coördinatie wordt verzorgd door het uitvoerend bouwbedrijf.

4.8 Controle door de deelconstructeur

Tekeningen en berekeningen welke bij de coördinerend constructeur ter goedkeuring worden ingediend zullen slechts in behandeling worden genomen indien deze zijn voorzien van een waarmerk van de betreffende deelconstructeur waaruit blijkt dat de aangeboden stukken door hem zijn gecontroleerd op het voldoen aan de in de hoofdstukken 4 en 5 van dit PEC gestelde eisen.

4.9 Verantwoordelijkheid tekeningen en berekeningen

Het uitvoerend bouwbedrijf blijft, ook na goedkeuring van de door de coördinerend constructeur steekproefsgewijze gecontroleerde documenten, verantwoordelijk voor de door of namens hem gemaakte tekeningen en berekeningen.

4.10 Gegevensbehoefteschema

Voorafgaand aan de start van het werk moet het uitvoerend bouwbedrijf een gegevensbehoefteschema verstrekken aan de directie, waarin staat aangegeven wanneer de door de coördinerend constructeur aan te leveren gegevens met betrekking tot de draagconstructies conform het bestek aan het uitvoerend bouwbedrijf geleverd moeten worden. De data met betrekking tot de aan te leveren gegevens moeten door de coördinerend constructeur worden goedgekeurd.

4.11 Gegevensverstrekkingsschema

Voorafgaand aan de start van het werk moet het uitvoerend bouwbedrijf een gegevensverstrekkingsschema verstrekken aan de directie waarin staat aangegeven wanneer de door de coördinerend constructeur gevraagde te controleren gegevens met betrekking tot de draagconstructies, conform het bestek door het uitvoerend bouwbedrijf aangeleverd zullen worden. De data betreffende de te controleren draagconstructies moeten door de coördinerend constructeur worden goedgekeurd.

4.12 Goedkeuringsprocedure

Het uitvoerend bouwbedrijf moet de goedkeuringsprocedure, inclusief controle door bouw- en woningtoezicht, van door of namens hem vervaardigde werktekeningen en bijbehorende berekeningen, tijdig op gang brengen, mede aan de hand van het door hem te vervaardigen gegevensverstrekkingsschema. De bewaking van de voortgang en de tijdige levering van definitieve gegevens behoort tot de taken van het uitvoerend bouwbedrijf.

4.13 Definitieve tekeningen en aanvang werkzaamheden

Bij het ontbreken van definitieve tekeningen van een partij, zijn de in het proces volgende partijen gerechtigd de aanvang van hun werkzaamheden uit te stellen tot de definitieve tekeningen beschikbaar zijn. De gevolgen van te late levering van definitieve tekeningen en de eventueel daaruit volgende stagnaties in de uitvoering, zijn voor rekening en risico van het uitvoerend bouwbedrijf. Het uitvoerend bouwbedrijf heeft het recht om de eventuele schade die hieruit voortvloeit inzichtelijk te maken en te verhalen op de opdrachtgever.

4.14 Wijzigingen van tekeningen en berekeningen

Wanneer door het uitvoerend bouwbedrijf wijzigingen in de door hem gemaakte tekeningen of berekeningen worden aangebracht dienen deze duidelijk te worden gemarkeerd en te worden aangegeven door middel van een nummer- en datumwijziging. Eerdere versies van tekeningen of berekeningen komen daarmee te vervallen. Bij wijzigingen in door het uitvoerend bouwbedrijf gemaakte tekeningen dient tevens een aangepaste tekeningenlijst te worden vervaardigd.

4.15 Sparingstekeningen (ten behoeve van nieuw te maken constructies)

De coördinatie voor het verzamelen van de uitvoeringsgegevens voor sparingen, in de draagconstructies op te nemen voorzieningen e.d. berust bij het uitvoerend bouwbedrijf. Deze gegevens moeten door het uitvoerend bouwbedrijf op een sparingstekening worden uitgewerkt. De eenduidigheid van de positionering van sparingen en in de beton op te nemen onderdelen moet door het uitvoerend bouwbedrijf worden gecontroleerd en worden gegarandeerd.

4.16 Boortekeningen (ten behoeve van bestaande constructies)

De coördinatie voor het verzamelen van de uitvoeringsgegevens voor te boren en/of te zagen gaten in bestaande/gerede draagconstructies berust bij het uitvoerend bouwbedrijf. Deze gegevens moeten door het uitvoerend bouwbedrijf op een boortekening worden uitgewerkt. De eenduidigheid van de positionering van de te boren gaten moet door het uitvoerend bouwbedrijf worden gecontroleerd en worden gegarandeerd. Tekeningen ten behoeve van boorgaten moeten, in definitieve vorm, na controle en goedkeuring door de coördinerend constructeur, bij de directie worden ingediend.

4.17 Coördinatie van sparingen en voorzieningen

Het coördineren van gegevens voor sparingen, in de constructies op te nemen voorzieningen en hulpconstructies t.b.v. installaties en bouwkundige werken behoort tot de taken van het uitvoerend bouwbedrijf. Gegevens welke van invloed zijn op de aard van de constructies dienen in definitieve vorm en goedgekeurd uiterlijk 7 werkdagen voor het verstrekken van de wapeningstekeningen van het betreffende onderdeel in het bezit te zijn van de deelconstructeur in het werk gestort beton.

4.18 Hulpconstructies

Bevestiging van hulpconstructies aan de hoofddraagconstructie behoeft de toestemming van de coördinerend constructeur. De coördinerend constructeur kan tekeningen en berekeningen ter inzage verlangen.

4.19 Tijdelijke constructies ten behoeve van de uitvoering

Het maken van tekeningen en berekeningen van tijdelijke constructies ten behoeve van de uitvoering van het werk behoort tot de taken van het uitvoerend bouwbedrijf. Deze tekeningen en berekeningen dienen te worden gecontroleerd door een bevoegd constructeur of de coördinerend constructeur. Werkzaamheden die voortvloeien uit de wijze van uitvoeren zoals: stempelplannen, grondaanvullingen, evenwichtsbeschouwingen in het uitvoeringsstadium, standzekerheid van belendingen, werken in een beperkte vrije ruimte etc. behoren tot de werkzaamheden van het uitvoerend bouwbedrijf.

4.20 Stabiliteit tijdens de uitvoeringsfase

Het uitvoerend bouwbedrijf is verantwoordelijk voor de stabiliteit en vormvastheid van de constructies tijdens de uitvoeringsfase. Het in het montagestadium aanbrengen van tijdelijke ondersteuning, schoorverbanden en andere voorzieningen, tot het moment dat de constructies tot een stabiel, vormvast en geïntegreerd geheel zijn samengesteld behoort tot zijn verplichtingen. De coördinerend constructeur kan voor een eventuele beoordeling van de stabiliteit tekeningen en berekeningen ter inzage verlangen. Het werkplan 'Stabiliteit tijdens de uitvoeringsfase' dient te worden gecontroleerd door een bevoegd constructeur of de coördinerend constructeur.

4.21 Kwaliteitsborgingsplan

Het uitvoerend bouwbedrijf dient een Kwaliteitsborgingsplan op te stellen waarin is vastgelegd wat de taken, de bevoegdheden en de verantwoordelijkheden zijn van de partijen die bij de uitvoering betrokken zijn. De te volgen procedures zijn daarin in detail vastgelegd. In het Kwaliteitsborgingsplan moet ten minste zijn vastgelegd:

- of tekeningen en berekeningen voor de uit te voeren constructie zijn gecontroleerd en geaccordeerd door de coördinerend constructeur.
- of de tekeningen en berekeningen voor de uit te voeren constructies akkoord zijn bevonden door Bouwtoezicht.
- of eventuele hulpconstructies zijn berekend – ook wat betreft de constructieve samenhang met de permanente constructies – en zijn uitgevoerd conform het ontwerp.
- of de constructies worden uitgevoerd conform de door de coördinerend constructeur goedgekeurde tekeningen en berekeningen.
- of de bouwvolgorde en de wijze van uitvoering zodanig zijn dat de constructieve veiligheid ook tijdens de bouw voortdurend gewaarborgd is.

Verder moet zijn aangegeven op welke wijze is geborgd dat de uitvoering in overeenstemming is met de werk- en productietekeningen en op welke wijze de controle op de uitvoering wordt aangepakt.

Controles, inclusief eventuele corrigerende maatregelen bij geconstateerde afwijkingen, moeten worden geregistreerd, zodat een en ander te herleiden is.

4.22 Wijzigingen tijdens de uitvoering

De constructieve veiligheid loopt gevaar wanneer op de bouwplaats wijzigingen worden doorgevoerd in constructieve details – meestal om uitvoeringstechnische redenen. Dergelijke wijzigingen mogen nooit worden doorgevoerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de coördinerend constructeur en (zo nodig) Bouwtoezicht. In het Kwaliteitsborgingsplan van het uitvoerend bouwbedrijf dienen duidelijke procedures te worden opgenomen voor de toetsing en goedkeuring van wijzigingen.

5. Eisen aan detailberekeningen

5.1 Kwaliteit

Berekeningen dienen te zijn voorzien van een aanduiding van de naam van de firma en/of de opsteller die de verantwoordelijkheid draagt voor de berekening. Berekeningen moeten zijn voorzien van een projectaanduiding, een volgnummer en een datum. Berekeningen dienen te voldoen aan redelijke eisen wat betreft ordelijkheid, netheid en leesbaarheid. Tevens moet door een inhoudsopgave, een eenduidige bladnummering en duidelijke verwijzingen of illustraties eenvoudig herleidbaar zijn op welke gebouwonderdelen de berekeningen betrekking hebben. Alle berekeningen dienen te zijn voorzien van een heldere belastingaanneمة, schematisering, invoer en uitvoer van resultaten.

5.2 Detailberekeningen externe krachtsverdeling

Voor het beschouwde samenstel van elementen en de aansluiting daarvan op andere samenstellen, andersoortige constructies, dan wel constructies van andere materialen moet de totale krachtswerking zijn bepaald. De uit de gewichts-/stabiliteitsberekening volgende krachten en invloeden moeten daarbij expliciet zijn uitgewerkt naar krachten en invloeden op en voorzieningen voor het beschouwde samenstel.

5.3 Detailberekeningen interne krachtsverdeling

De uit de detailberekening volgende externe krachten en invloeden op het beschouwde samenstel van elementen moeten zijn uitgewerkt naar een inwendige krachtsverdeling in het samenstel. Voor alle aansluitingen van elementen onderling en op andersoortige constructies (bijvoorbeeld aansluitingen tussen ter plaatse gestort beton en prefab beton) dan wel constructies van andere materialen (bijvoorbeeld aansluitingen tussen ter plaatse gestort beton en staalconstructies) moet de totale krachtswerking in het beschouwde samenstel zijn bepaald en moeten in de vigerende voorschriften genoemde grenstoestanden zijn gecontroleerd.

5.4 Detailberekeningen algemeen

In de detailberekeningen moeten alle externe krachten en invloeden zijn beschouwd. De detailberekeningen moeten de gekozen dimensies gedetailleerd verifiëren. De detailberekeningen moeten zijn opgezet aan de hand van de hoofdberekeningen en aanvullende berekeningen ten aanzien van de interne en externe krachtsverdeling. De in de stabiliteitsberekening vastgelegde uitwendige krachten en invloeden moeten zijn uitgewerkt naar een inwendige krachtsverdeling in de constructie. Voor alle (maatgevende) constructieonderdelen en hun aansluitingen onderling en op constructies van andere materialen moet de totale krachtswerking zijn bepaald en moeten de in de vigerende voorschriften genoemde grenstoestanden, inclusief de uitvoeringsfase, zijn gecontroleerd. Tevens moet rekening worden gehouden met de invloeden van sparingen en in te storten constructieve, bouwkundige en installatietechnische voorzieningen. Indien van toepassing geldt dat voor wat betreft de directe belastingen op de elementen rekening moet worden gehouden met de mogelijkheid qua lastspreiding en onderlinge afdracht (bijvoorbeeld ravelingen). De detailberekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat zij door derden kunnen worden geïnterpreteerd en gecontroleerd.

5.5 Detailberekeningen van in het werk gestorte betonconstructies (21)

De detailberekeningen moeten de gekozen betondimensies gedetailleerd verifiëren en de basis vormen voor de detailtekeningen van de wapening.

5.6 Detailberekeningen van metselwerkconstructies (22)

De detailberekeningen moeten de gekozen metselwerkdimensies gedetailleerd verifiëren en de basis vormen voor de uitwerking van details.

5.7 Detailberekeningen van geprefabriceerde betonconstructies (23)

De detailberekeningen moeten de gekozen betondimensies gedetailleerd verifiëren en de basis vormen voor de detailtekeningen van de wapening.

5.8 Detailberekeningen van houtconstructies (24)

De detailberekeningen moeten de gekozen houtdimensies gedetailleerd verifiëren en de basis vormen voor de detailtekeningen van verbindingsdetails.

5.9 Detailberekeningen van staalconstructies (25)

De detailberekeningen moeten de gekozen profielen en overige staaldimensies gedetailleerd verifiëren en de basis vormen voor de detailtekeningen van verbindingsdetails, lassen, bouten en overige.

5.10 Detailberekeningen van bouwkundige constructies (100)

De detailberekeningen moeten de gekozen dimensies gedetailleerd verifiëren en de basis vormen voor de uitwerking van verbindingsdetails en voor eventuele detaillering van wapening.

6. Eisen aan werktekeningen

6.1 Kwaliteit

Tekeningen dienen te zijn voorzien van een aanduiding van de naam van de firma en/of de opsteller die de verantwoordelijkheid draagt voor de tekening. Tekeningen moeten zijn voorzien van een projectaanduiding, een volgnummer en een datum. Tekeningen dienen te voldoen aan redelijke eisen wat betreft ordelijkheid, netheid en leesbaarheid. Tevens moet eenvoudig herleidbaar zijn op welke gebouwonderdelen de tekeningen betrekking hebben. De tekeningen moeten voldoen aan de gestelde eisen in RR Bouwrapport 130: "Kwaliteit van tekenwerk in de bouw" van Stichting Research Rationalisatie Bouw.

6.2 Palenplan dan wel funderingsoverzicht

Een palenplan moet zijn voorzien van maatvoering, peilmaten ten opzichte van NAP, aanduiding paalttype, paalnummering, detail af te hakken paalkop, plaats sondeerpunten en een palenstaat met aantallen, afmetingen, lengten (basisniveaus) en afhakhogten c.q. afstorthogten.

Het funderingsoverzicht bij een fundering op staal moet zijn voorzien van maatvoering van funderingsstroken, peilmaten ten opzicht van NAP, plaats en omvang van eventuele grondverbetering en plaats sondeerpunten.

6.3 Detailtekeningen van de vorm van in het werk gestorte betonconstructies

De tekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat de volledige vorm van de betreffende constructies hiervan zonder aanvullende informatie kan worden afgeleid. De tekeningen moeten ten minste schaal 1:50 zijn uitgewerkt met principedetails schaal 1:20. Wanneer dit naar het oordeel van de coördinerend constructeur voor het inzicht in de vorm nodig is, kunnen de tekeningen ten minste schaal 1:20 zijn uitgewerkt. Op de tekeningen moeten ook de eventuele voorzieningen zijn uitgewerkt voor aansluitingen van in het werk gestorte betonnen constructieonderdelen onderling.

Sparingen, instortdelen en voorzieningen voor aansluiting op andersoortige constructies, constructies van andere materialen en bouwkundige constructies behoeven op deze tekeningen niet te zijn uitgewerkt. Deze voorzieningen dienen te worden uitgewerkt door de in bijlage 1 daarvoor verantwoordelijk gestelde partij(en).

6.4 Detailtekeningen van de vorm van in het werk gestorte delen van samengestelde constructies

De tekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat de volledige vorm van de betreffende constructies hiervan zonder aanvullende informatie kan worden afgeleid. De tekeningen moeten ten minste schaal 1:50 zijn uitgewerkt met principedetails schaal 1:20. Wanneer dit naar het oordeel van de coördinerend constructeur voor het inzicht in de vorm nodig is, dienen de tekeningen ten minste schaal 1:20 te worden uitgewerkt. Op de tekeningen moeten alle sparingen en dergelijke zijn verwerkt waarvoor constructieve voorzieningen nodig zijn. Op de tekeningen moeten ook de eventuele voorzieningen zijn uitgewerkt voor aansluitingen van in het werk gestorte betonnen constructieonderdelen onderling.

6.5 Detailtekeningen van de wapening van in het werk gestorte betonconstructies

De tekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat de hoeveelheid, vorm en plaats, alsmede de ligging van de wapening in zowel staven als netten kan worden afgeleid. Indien dit bij balken daarmee kan worden bereikt, mogen zijaanzichten van de wapeningskorven in de plattegronden zijn uitgetekend, aangevuld met doorsneden schaal 1:20. Voor constructies waarvan de vorm schaal 1:20 of groter is uitgetekend, moet de wapening in deze vorm volledig zijn uitgewerkt, een en ander naar oordeel van de coördinerend constructeur.

Op de tekeningen moeten ook de eventuele stekwapening en dergelijke zijn uitgewerkt voor aansluitingen van in het werk gestorte betonnen constructieonderdelen onderling. Op de tekeningen moeten voorts ten minste zijn aangegeven de soort en leveringstoestand van het betonstaal, de betondekking, de sterkteklasse van het beton en de milieuklasse.

Stekwapening en dergelijke voor aansluitingen op andersoortige constructies en constructies van andere materialen behoeven niet te zijn uitgewerkt. Deze voorzieningen dienen te worden uitgewerkt door de in bijlage 1 daarvoor verantwoordelijk gestelde partij(en).

6.6 Detailtekeningen van de wapening van in het werk gestorte delen van samengestelde constructies

De tekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat de hoeveelheid, vorm en plaats, alsmede de ligging van de wapening in zowel staven als netten kan worden afgeleid. Voor constructies waarvan de vorm schaal 1:20 of groter is uitgetekend, moet de wapening in deze vorm volledig zijn uitgewerkt, een en ander naar oordeel van de coördinerend constructeur. Op de tekeningen moeten ook de eventuele stekwapening en dergelijke zijn uitgewerkt voor aansluitingen van in het werk gestorte betonnen constructieonderdelen onderling. Op de tekeningen moeten voorts ten minste zijn aangegeven de soort en leveringstoestand van het betonstaal, de betondekking, de sterkteklasse van het beton en de milieuklasse.

Op de tekeningen dient de eventueel op vloerelementen in de druklaag aan te brengen wapening, de wapening van stortstroken, koppelwapening, voegwapening, trekbandwapening e.d. te worden aangegeven.

Stekwapening en dergelijke voor aansluitingen op andersoortige constructies en constructies van andere materialen behoeven niet te zijn uitgewerkt. Deze voorzieningen dienen te worden uitgewerkt door de in bijlage 1 daarvoor verantwoordelijk gestelde partij(en).

6.7 Overzichttekeningen van metselwerkconstructies

De tekeningen moeten een volledig overzicht bieden van de voorkomende constructieonderdelen van metselwerk alsmede van hun samenhang onderling en met constructies van andere materialen.

Op de tekeningen moet voor de individuele constructieonderdelen een eenduidige verwijzing naar de betreffende detailtekening zijn aangegeven.

6.8 Detailtekeningen van metselwerkconstructies

De tekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat de volledige vorm en samenstelling van de betreffende constructies hiervan kan worden afgeleid.

6.9 Overzichttekeningen gevelmetselwerken

De tekeningen moeten een volledig overzicht bieden van de voorkomende metselwerkgevels met stalen en betonnen lateien, geveldragers, metselwerkopvang constructies, dilataties en overige relevante bouwkundige gegevens. Op de tekeningen moet voor de individuele elementen een eenduidige verwijzing naar de betreffende detailtekening zijn aangegeven.

De tekeningen moeten voldoende informatie bieden voor de fabricage dan wel bestelling van de aansluitvoorzieningen en voor het in het werk brengen van deze voorzieningen.

6.10 Overzichttekeningen van geprefabriceerde betonconstructies

De tekeningen moeten een volledig overzicht bieden van de voorkomende elementen van geprefabriceerd beton alsmede van hun samenhang onderling en met andersoortige constructies en constructies van andere materialen. Op de tekeningen moet voor de individuele elementen een eenduidige verwijzing naar de betreffende detailtekening zijn aangegeven.

De tekeningen geven tevens een volledig overzicht van de benodigde voorzieningen zoals koppelingen, stekken, gains, lasplaten, stortstroken, natte verbindingen e.d. voor aansluitingen van geprefabriceerde betonnen constructie onderdelen onderling en op constructies van andere materialen.

De tekeningen moeten voldoende informatie bieden voor de fabricage dan wel bestelling van de aansluitvoorzieningen en voor het in het werk brengen van deze voorzieningen.

6.11 Detailtekeningen van de vorm van geprefabriceerde betonconstructies

De tekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat derden hiervan de volledige vorm van de betreffende constructies kunnen aflezen, dan wel zonder aanvullende informatie kunnen afleiden. De tekeningen moeten ten minste schaal 1:50 zijn uitgewerkt met details schaal 1:20 of groter. Wanneer dit naar het oordeel van de coördinerend constructeur voor het inzicht in de vorm nodig is, moeten de tekeningen ten minste schaal 1:20 zijn uitgewerkt.

Op de tekeningen moeten alle sparingen en in te storten bouwkundige en installatietechnische voorzieningen zijn verwerkt. Tevens moeten alle in te storten constructieve voorzieningen zijn uitgewerkt voor aansluitingen van geprefabriceerde betonnen constructieonderdelen onderling alsmede op andersoortige constructies, constructies van andere materialen, bouwkundige constructies en installatieonderdelen.

Elk element dat constructief uniek is moet als apart merk worden getekend. Er mag niet worden verwezen naar een ander merk.

De tekeningen bevatten, voor zover van toepassing, tenminste de volgende gegevens:

- soort en type van de elementen en hun merken.
- de vorm van de elementen met hun maatvoering.
- de eventuele druklaag op de elementen.
- de toegepaste materialen.
- opleggingen, verankeringen, bevestigingen.
- aansluitdetails/aansluitingen van de elementen onderling en aan andere constructiedelen.
- stekkenplan/ankerplan.
- de voor de bevestiging en verankering van de elementen in aansluitende constructies benodigde in te storten c.q. aan te brengen voorzieningen.
- de afwerking van naden.
- kist- en stortzijden.
- de oppervlaktebehandeling.
- de plaats- en vervaardigingstoleranties.
- sparingen, doorvoeringen en op te nemen onderdelen en voorzieningen.
- hijs- en transportvoorzieningen.
- volgorde van aanbrengen/legplan/montageplan.
- het gewicht van het element.

6.12 Detailtekeningen van de wapening van geprefabriceerd betonconstructies

De tekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat derden hiervan de hoeveelheid, vorm en plaats van alle wapening kunnen aflezen, dan wel zonder aanvullende informatie kunnen afleiden. De wapening moet zijn uitgewerkt binnen de vorm van de betreffende constructies en hun doorsneden en rekening houdend met de op te nemen sparingen en in te storten constructieve, bouwkundige of installatietechnische voorzieningen, zoals deze op de detailtekeningen van de vorm zijn uitgewerkt. Zo nodig moeten aparte details op grotere schaal zijn toegevoegd. Op de tekeningen moet ook de eventuele stekwapening en dergelijke zijn uitgewerkt voor aansluitingen van geprefabriceerde betonnen constructieonderdelen onderling alsmede op constructies van in het werk gestort beton. Wanneer gepuntlaste wapeningsnetten worden toegepast kan worden volstaan met het aangeven van de contouren van de netten en de toe te passen wapeningsdoorsnede. Aanvullend moeten dan wel tekeningen worden aangeleverd van de toe te passen netten.

Op de tekeningen moeten voorts ten minste zijn aangegeven: de soort en leveringstoestand van het betonstaal, de betondekking, de sterkteklasse van het beton en de milieuklasse.

Elk element dat constructief uniek is moet als apart merk voor de wapening worden getekend. Er mag niet worden verwezen naar een ander merk.

6.13 Overzichttekeningen voorzieningen in het werk

Overzichtstekeningen van de in het werk aan te brengen constructieve voorzieningen voor aansluitingen van geprefabriceerde betonnen, stalen en houten constructieonderdelen onderling, op andersoortige constructies en op constructies van andere materialen moeten voldoende informatie bieden voor de fabricage dan wel bestelling van de aansluitvoorzieningen en voor het in het werk brengen van deze voorzieningen.

6.14 Overzichttekeningen van houtconstructies

De tekeningen moeten een volledig overzicht bieden van de voorkomende houten constructieonderdelen, hun samenhang onderling en met constructies van andere materialen alsmede alle benodigde voorzieningen voor aansluitingen van houten constructieonderdelen onderling en op constructies van andere materialen. Op de tekeningen moet voor de individuele constructieonderdelen een eenduidige verwijzing naar de betreffende detailtekening zijn aangegeven.

De tekeningen moeten voldoende informatie bieden voor de fabricage dan wel bestelling van de aansluitvoorzieningen en voor het in het werk brengen van deze voorzieningen.

6.15 Detailtekeningen van houtconstructies

De tekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat derden hiervan de volledige vorm en samenstelling van de betreffende constructies kunnen aflezen, dan wel zonder aanvullende informatie kunnen afleiden. De tekeningen moeten ten minste schaal 1:20 zijn uitgewerkt met details schaal 1:10 of groter. Wanneer dit voor het inzicht in de vorm en samenstelling nodig is, moeten de tekeningen ten minste schaal 1:10 zijn uitgewerkt. Op de tekeningen moeten ook de eventuele voorzieningen zijn uitgewerkt voor aansluitingen van houten

constructieonderdelen onderling alsmede op constructies van andere materialen en bouwkundige constructies, voor zover deze niet in het werk kunnen worden aangebracht.

6.16 Overzichttekeningen van staalconstructies

De tekeningen moeten een volledig overzicht bieden van de voorkomende stalen constructieonderdelen, hun samenhang onderling en met constructies van andere materialen alsmede alle benodigde voorzieningen voor aansluitingen van stalen constructieonderdelen onderling en op constructies van andere materialen. Op de tekeningen moet voor de individuele constructieonderdelen een eenduidige verwijzing naar de betreffende detailtekening zijn aangegeven. De tekeningen moeten voldoende informatie bieden voor de fabricage dan wel bestelling en het in het werk brengen van de constructies met hun aansluitvoorzieningen.

6.17 Detailtekeningen van staalconstructies

Op de tekeningen moet zijn aangegeven:

- van elk onderdeel de maatvoering, nodig voor de productie van dat onderdeel.
- de plaats, vorm, maatvoering en uitvoeringswijze van verbindingen in en tussen onderdelen.
- de plaats, vorm, maatvoering en uitvoeringswijze van ankers, strippen, gaten etc.
- doorvoeringen, sparingen en op te nemen onderdelen.
- de fabrieksmatig aan te brengen oppervlaktebehandeling inclusief voorbehandeling.
- lasdikte/laszwaarte, lasnaadvorm en eventuele lasnaad voorbereidingen.
- de maat en de vorm van zegen.
- afmetingen van slobgaten ten behoeve van schuifverbindingen en het toe te passen glijmiddel.
- de klasse van wrijvingsvlakken bij voorgespannen boutverbindingen.
- de staalkwaliteiten van constructiestaal, bouten, moeren, draadstangen en fundatie-einden.
- de wijze waarop de stabiliteit van de staalconstructies tijdens de uitvoering is gewaarborgd.

De tekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat derden hiervan de volledige vorm en samenstelling van de betreffende constructies kunnen aflezen, dan wel zonder aanvullende informatie kunnen afleiden. De tekeningen moeten ten minste 1:20 zijn uitgewerkt met details 1:10 of groter. Wanneer dit voor het inzicht in de vorm en samenstelling nodig is, moeten de tekeningen ten minste 1:10 zijn uitgewerkt. Op de tekeningen moeten ook de eventuele voorzieningen zijn uitgewerkt voor aansluitingen van stalen constructieonderdelen onderling alsmede op constructies van andere materialen en bouwkundige constructies.

6.18 Revisietekeningen

Revisietekeningen zijn de laatste detailtekeningen, waarop de wijzigingen en aanpassingen tijdens de realisatie van het object zijn verwerkt.

6.19 Tekeningen van sparingen en voorzieningen

De tekeningen moeten de plaats, de afmetingen en de maatvoering van sparingen en voorzieningen eenduidig weergeven. Tevens bevatten zij aanduidingen tot welke werksoort of voorziening zij behoren.

6.20 Schaal van tekeningen

Tekeningen mogen uitsluitend worden gemaakt in een decimale schaal (1: 100, 50, 20, 10). Gelijksortige constructies, bouwdelen of elementen dienen alle op dezelfde schaal te zijn weergegeven. Tekeningen gereproduceerd op een "Fit to paper size" zijn niet toegestaan.

7. Engineering hulpconstructies ten behoeve van de uitvoering

7.1 Algemeen

Tijdelijke constructies en hulpconstructies om te kunnen bouwen, moeten (ook) veilig zijn en voldoen aan de vigerende normen. In het algemeen vallen deze constructies onder verantwoordelijkheid van het uitvoerend bouwbedrijf. Bouwwerken als steigers, stempelwerk, bekistingen en ondersteuningsconstructies verdienen dezelfde aandacht als de hoofdconstructie. Regelmatig komen hulpconstructies voor die moeten worden aangepast of in complexe configuraties moeten worden toegepast.

Mogelijk wordt hierbij afgeweken van een standaard, waardoor het gedrag van de constructie niet meer vanzelfsprekend is. Het behoeft constructieve kennis om dit op de juiste wijze te kunnen beoordelen.

Indien een standaard configuratie niet kan worden gerealiseerd, het samenspel met ondergrond of omgeving bepalend is of grote consequenties bij falen optreden, moet altijd een aparte berekening worden gemaakt. In alle gevallen geldt dat tijdig keuren van hulpconstructies of bekistingen en ondersteuning in de ontwerp- en/of de uitvoeringsfase door een deskundig persoon een aanzienlijke verhoging van de veiligheid oplevert.

De benodigde deskundigheid en diepgang van de keuring is afhankelijk van de complexiteit. De coördinerend constructeur zal een rol spelen bij identificatie van hulpconstructies die aanvullende berekeningen behoeven, de selectie van een deskundige partij en een controle van de ontworpen configuratie en de bijbehorende berekeningen.

7.2 Demarcatieoverzicht engineering en uitvoering bekistingen en ondersteuningsconstructies

Ook bij de engineering en montage van hulpconstructies is het belangrijk om de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van alle participanten goed vast te leggen, zodat volkomen duidelijk is welke rol door welke partij dient te worden uitgevoerd. Aangezien de taken en verantwoordelijkheden voor controle en keuring bij hulpconstructies van oudsher diffuser zijn dan bij uiteindelijke constructies, wordt de noodzaak voor een goede demarcatie alleen maar groter.

Het demarcatieoverzicht (figuur 4) geeft een overzicht van de taken, verantwoordelijkheden en de bevoegdheden van de betrokken partijen tijdens de engineering en montage van bekistingen en ondersteuningsconstructies. We onderscheiden hierin de rollen verantwoordelijk, uitvoerend, adviserend en controlerend. Hierbij worden een drietal type constructeurs gedefinieerd:

- **Coördinerend constructeur 'eindfase'**
Adviseur die in de fase Uitvoeringsgereed Ontwerp (detailengineering) de detailuitwerkingen van deelconstructies van het gereede product controleert en de constructieve samenhang bewaakt. Deze constructeur wordt bij traditionele contracten aangesteld en gecontracteerd door de opdrachtgever en bij geïntegreerde contracten door het uitvoerend bouwbedrijf.
- **Coördinerend constructeur 'bouwphase'**
Adviseur die in de fase Uitvoeringsgereed Ontwerp de uitwerkingen van hulpconstructies tijdens de bouwphase controleert en de constructieve samenhang en het samenspel bewaakt. Deze constructeur wordt door het uitvoerend bouwbedrijf aangesteld en gecontracteerd. De rol van de coördinerend constructeur 'bouwphase' kan ook worden vervuld door de coördinerend constructeur 'eindfase'. Sterker nog, bij complexe werken met een grote interactie tussen constructie en bouwmethodieken heeft het de voorkeur om één coördinerend constructeur aan te stellen.
- **Deelconstructeur**
Constructeur die de detailengineering van (een) deelconstructie(s) of van (een) hulpconstructie(s) verzorgt en doorgaans wordt ingeschakeld door de leveranciers van die deelconstructie(s) of hulpconstructie(s).

	Betrokken partijen							
	Projectteam	Coördinerend constructeur-eindfase	Deelconstructeur bouwelementen	Coördinerend constructeur-bouwfase	Leverancier materieel	Ontwerper / deelconstructeur van de bekisting / ondersteuning	Uitvoerder bedrijf bekisting / ondersteuning / de- en montage	Bedrijf dat beton stort
v = verantwoordelijk u = uitvoerend a = adviserend c = controlerend								
Initiatief								
Beoordelen van het ontwerp van het gebouw t.a.v. bouwmethode, uitgangspunten hoofdconstructeur en toe te passen middelen	v/u	a/c	a/c	a/c				
Uitgangspunten vaststellen (op basis van risico's) en in programma van eisen opnemen, inclusief stortplan	v/u	a/c	a/c	a/c				
Contractvorming								
Contractpartijen en uitgangspunten per partij vaststellen en onderlinge verhoudingen / relaties	v/u/c	c			a	a	a	
Ontwerpen bekisting, ondersteuning en hulpconstructies								
Beoordelen uitgangspunten en vaststellen (sterkte, stijfheid en stabiliteit)						v/u		
Maken stortplan	v/u			a/c				
Maken voorlopig ontwerp	c					v/u		
Berekening uitvoeren				c		v/u		
Beoordelen en toetsen aan bouwlocatie	v/u					a		
Opmerkingen verwerken en maken definitief ontwerp	c					v/u		
Vrijgave tekeningen en berekening voor uit voering	v			c		u		
Montage								
Beoordelen en vaststellen uitgangspunten i.r.t. ontwerp	a					a	v/u	
Maken montageplan	c						v/u	
Vaststellen montageplan	v						u	
Levering en keuring materieel > vrijgave					v/u			
Toezicht tijdens montage	c						v/u	
Inzet deskundig personeel	c						v/u	
Oplevering = vooroplevering						c/u	v	
Overdracht ondersteuning > vrijgave	c			a		a	v/u	
Gebruik								
Uitvoeren conform plan (traditioneel of middels prefab vloerelementen) en vlechten	c	a	a	a		a	v/u	
Aanbrengen doorstempeling (indien van toepassing)	v	a	a	a		a	u	
Overdracht bekisting + ondersteuning voor storten > vrijgave	v/u /c			a		a		
Storten conform vastgesteld stortplan	c							v/u
Demontage								
Uitgangspunten demontage vaststellen (fasering / volgorde, schrikken, herstempelen, doorstempelen)	v/u	a	a	a		a	a	
Maken demontageplan (schrikken – herstempelen)	c			v/u			a	
Vaststellen demontageplan	v/u							
Toezicht tijdens demontage	c						v/u	
Inzet deskundig personeel	c						v/u	
Doorstempeling verwijderen	v			a			u	
Evaluatie								
Bijeenkomst organiseren om ervaringen te bespreken en 'best practices' te benoemen	v/u	a	a	a	a	a	a	a

figuur 4 – Demarcatieoverzicht

8. Begeleiding uitvoering

8.1 Ondersteuning dagelijks toezicht

Tot het takenpakket van de coördinerend constructeur behoort de ondersteuning van het (dagelijks) toezicht. Dit houdt in het brengen van incidentele werkbezoeken en het geven van instructies of nadere toelichtingen aan het (dagelijks) toezicht. De instructies of toelichtingen worden gegeven tijdens de incidentele werkbezoeken dan wel per telefoon, fax of e-mail.

De instructies omvatten voornamelijk:

- het bij aanvang van de realisatieperiode voeren van overleg over de constructieve taken van het dagelijks toezicht en de communicatie tussen de bij de realisatie betrokken partijen en de coördinerend constructeur
- het verstrekken van de uitgangspunten voor de controle van het heiwerk dan wel de funderingswerken
- aanwezigheid bij de technische eerste paal
- het geven van aanwijzingen in verband met speciale storten of montages
- het geven van aanwijzingen voor het controleren van de wapening
- eenmalige keuring van wapening van ter plaatse gestorte betonconstructies voor elke eerste stort van een onderdeel in een reeks
- het geven van adviezen in bijzondere omstandigheden

8.2 Begeleiding uitvoerend bouwbedrijf

Vragen of opmerkingen van alle bij de realisatie betrokken uitvoerende partijen aan het adres van de coördinerend constructeur dienen te worden neergelegd bij het (dagelijks) toezicht.

9. Definities

9.1 Ontwerpend constructeur

Adviseur die het constructief ontwerp maakt, lid van het ontwerpteam.

9.2 Coördinerend constructeur

Adviseur die in de fase Uitvoeringsgereed Ontwerp (detailengineering) de detailuitwerkingen van deelconstructies controleert en de constructieve samenhang bewaakt.

9.3 Hoofdconstructeur

Adviseur die de functies van ontwerpend constructeur en coördinerend constructeur in zich verenigt.

9.4 Deelconstructeur

Constructeur die de detailengineering van (een) deelconstructie(s) (in het werk gestorte beton, prefab beton, staal, hout, glas) verzorgt en doorgaans wordt ingeschakeld door de leverancier(s) van die deelconstructie(s). Een ontwerpend constructeur, coördinerend constructeur of hoofdconstructeur kan tevens deelconstructeur zijn, bijvoorbeeld voor de in het werk gestorte betonconstructies.

9.5 Detailengineering

Het maken van werk- en/of productietekeningen en detailberekeningen van draagconstructies en onderdelen daarvan.

9.6 Engineeringcoördinator

Functionaris van het uitvoerend bouwbedrijf, verantwoordelijk voor de procesmatige coördinatie en sturing van de detailengineering door/namens de leveranciers van deelconstructies.

9.7 Principedetail

Een getekende uitwerking die een ondubbelzinnige aanduiding geeft van een groep van gelijksoortige constructieonderdelen in hun vorm, globale afmetingen, materiaalgebruik en overige gestelde eisen.

9.8 Detail

Een getekende uitwerking die een ondubbelzinnige aanduiding geeft van een constructieonderdeel in zijn vorm, afmetingen, materiaalgebruik en overige gestelde eisen en waarvan de plaats eenduidig vastligt.

9.9 Samengestelde bouwdelen

Bouwdelen die zijn samengesteld uit onderdelen van in het werk gestorte en/of geprefabriceerde beton met hun wapening, bevestigingen en verbindingen.

Voorbeelden:

- Breedplaatvloeren met in het werk gestorte druklaag, compleet met wapening in de breedplaten, koppelwapening, voegwapening, bovenwapening en wapening in ter plaatse gestorte vloerdelen op bekisting.
- Systeemvloeren (o.a. kanaalplaatvloeren) met eventueel in het werk gestorte druklaag, compleet met de eventueel op de elementen in de druklaag aan te brengen wapening, koppelwapening, voegwapening, trekbandwapening, de wapening van stortstroken en wapening in ter plaatse gestorte vloerdelen op bekisting.
- Casco's van dragende geprefabriceerde betonnen elementen met wanden, kolommen en balken, compleet met stekken, gains, lasplaten, de eventueel tussen de elementen in natte voegen aan te brengen wapening, koppelwapening, voegwapening, trekbandwapening en de wapening van stortstroken.

9.10 Hoofdberekeningen

Berekeningen om de sterkte, stijfheid en stabiliteit en de hoofddimensionering van de constructies en hun fundering ten behoeve van het besteksontwerp te kunnen bepalen.

De volgende 3 hoofdberekeningen worden onderscheiden:

- de gewichtsberekeningen.
- de stabiliteitsberekeningen.
- de dimensioneringsberekeningen.

9.11 Detailberekeningen

Berekeningen die op basis van de in de hoofdberekening vastgelegde uitwendige krachten en invloeden zijn uitgewerkt naar een inwendige krachtsverdeling in de constructie, voor alle (maatgevende) constructieonderdelen en hun aansluitingen onderling de totale krachtswerking bepalen, de gekozen dimensies van constructies gedetailleerd verifiëren en de basis vormen voor de detaillering van wapening, aansluitdetails, verbindingen, stekken en verankeringen, en de in de vigerende voorschriften genoemde grenstoestanden controleren.

9.12 Bouwconstructie

Het samenstel van delen van een bouwwerk die zijn bestemd om belastingen te dragen.

9.13 Hoofddraagconstructie

Het samenstel van delen van de bouwconstructie waarvan het bezwijken van een onderdeel leidt tot het bezwijken van constructieonderdelen die niet in de directe nabijheid van het bezwijken onderdeel zijn gelegen.

9.14 Bouwkundige constructies

Constructies die geen onderdeel uitmaken van de hoofddraagconstructie.

9.15 Samenhang

De betekenis van het begrip samenhang is tweeledig. Enerzijds wordt hieronder verstaan de samenhang tussen tekeningen en berekeningen van alle bij het project betrokken ontwerpende en uitvoerende partijen. Anderzijds wordt hieronder verstaand de fysieke samenhang tussen de gelijksoortige en ongelijksoortige constructies en bouwelementen in het bouwwerk.

9.16 Bouwkundige constructies

Met bouwkundige constructies worden onder meer, doch niet uitsluitend, bedoeld draagconstructies zoals:

- niet dragende binnenwanden.
- niet dragende binnenspouwbladen.
- buitenspouwbladen, gevelbekledingen en gevel dichtingen.
- lateien boven sparingen die uitsluitend bovenliggend metselwerk dragen.
- Metselwerkopvangconstructies.
- dakplaten en dakelementen.
- puien, kozijnen, deuren en ramen, inclusief het bijbehorende glas.
- trappen en roostervloeren met bijbehorende bordessen.
- leuningen, balustrades en hekwerken.
- betonnen afdekbanden, waterslagen, raamdorpels etc.
- bij de bouwkundige constructies behorende bevestigingen, verankeringen, oplegvoorzieningen en dergelijke, alsmede (hulp)constructies die dienen ter bevestiging en verstijving hiervan.

9.17 Constructies ten behoeve van installaties

Met constructies ten behoeve van installaties worden onder meer, doch niet uitsluitend, bedoeld draagconstructies zoals:

- ophangconstructies ten behoeve van installaties.
- voorzieningen ten behoeve van liftinstallaties zoals hijsbalken en liftgeleiding, schachtafscheidingen;
- voorzieningen ten behoeve van installaties zoals poertjes, opstortingen.

9.18 Hulpconstructies ten behoeve van de uitvoering

Constructies die niet nodig zijn voor de eindsituatie van de draagconstructie maar dienen om uitvoering mogelijk of eenvoudiger te maken. Hieronder vallen onder meer, doch niet uitsluitend:

- stut en stempelwerk.
- kraanfundaties met verankeringen.
- bekistingen met hun ondersteuning.
- tijdelijke grond- en/of waterkerende constructies (bouwput constructies).

Bijlage 1

Demarcatielijst documenten en verantwoordelijke partijen

Toelichting

De detailengineering van de constructies ten behoeve van de uitvoering wordt voor een belangrijk deel gedaan door de deelconstructeurs van onderaannemers en leveranciers, die door het uitvoerend bouwbedrijf worden ingeschakeld. In de praktijk is vaak niet duidelijk waar de ontwerpend en /of coördinerend constructeur ophoudt en waar de deelconstructeurs beginnen. Wie bewaakt de constructieve samenhang van het geheel? Wie is verantwoordelijk voor de aansluitdetails tussen constructiedelen van verschillende leveranciers? Wie berekent de verbindingen? Wanneer het antwoord niet eenduidig is, bestaat er grote kans dat essentiële taken tussen wal en schip vallen.

Een goede demarcatie, waarin eenduidig en helder vastgelegd wordt wat de taken en verantwoordelijkheden van de coördinerend constructeur, het uitvoerend bouwbedrijf en de deelconstructeurs van onderaannemers en leveranciers zijn, is van levensbelang voor het slagen van het engineeringproces. In de in deze bijlage toegevoegde demarcatielijst (kruisjeslijst met documenten en verantwoordelijke partijen) kan eenduidig worden vastgelegd wie wat doet.

In de bijgevoegde demarcatielijst zijn de taken toebedeeld volgens de situatie die in de praktijk momenteel het meest voorkomt. Per contract zal moeten worden bekeken hoe de taken contractueel zijn vastgelegd. Op basis hiervan kan de demarcatielijst worden ingevuld. In de fase Technisch Ontwerp / Bestek moeten de taken en verantwoordelijkheden al helder worden vastgesteld. Ook in deze fase kan de demarcatielijst worden gebruikt, waarbij het uitvoerend bouwbedrijf (UB) en de deelconstructeur producent (DP) dan één contractuele partij zijn.

Om duidelijk te maken hoe de taken en verantwoordelijkheden zijn verdeeld tussen de leverancier (certificaathouder) en afnemer (klant) bij de engineering van prefab betonconstructies, is door Kiwa een indeling in categorieën ontwikkeld en opgenomen in bijlage 8 van de Criteria 73. Niet alleen wordt eenduidig aangegeven wie verantwoordelijk is voor (onderdelen van) constructietekeningen en berekeningen, ook staat erin wie verantwoordelijk is voor de samenhang van prefab betonelementen onderling en van de verschillende bouwdelen binnen de totale hoofdconstructie. Op 1 december 2012 is de categorie-indeling aangepast, nadat een werkgroep met deelnemers uit de bouwpraktijk het stelsel na acht jaar in werking zorgvuldig had geëvalueerd. In plaats van zeven zijn er na de aanpassing in totaal zes categorieën gedefinieerd, waarbij een categorie een hoger nummer heeft naarmate de taken en verantwoordelijkheden van de leverancier (certificaathouder) toenemen. Voor categorie 6 moeten op projectniveau sluitende afspraken worden gemaakt tussen de betrokken partijen. De laagste drie categorieën worden gebruikt voor leveranciers van losse elementen, de hoogste drie voor ontwikkelende leveranciers die integrale prefab betonnen gebouwdelen (gevels, wanden, kernen en vloeren) leveren.

Voor de invulling van de demarcatielijst documenten en verantwoordelijke partijen kunnen de volgende aandachtspunten worden vermeld:

- Probeer het aantal participerende constructeurs zoveel mogelijk te beperken. Hoe meer overdrachtsmomenten, hoe groter de kans op fouten. Concreet betekent dit dat het de voorkeur verdient om de coördinerend constructeur de wapeningsberekeningen en –tekeningen voor de in het werk gestorte betonconstructies te laten maken. Hij kent alle ins en outs van het constructief ontwerp en heeft dus als geen ander het overzicht. Voor de aansluitdetails van samengestelde onderdelen waar verschillende deelconstructeurs aan werken wordt geadviseerd om de engineering van de aansluitdetails uit te laten voeren door of de coördinerend constructeur of een van de deelconstructeurs. Vaak is dit echter niet mogelijk omdat zowel de deelconstructeurs als de coördinerend constructeur deze werkzaamheden niet willen uitvoeren. Er is dan helaas een derde constructeur nodig (vanuit het uitvoerend bouwbedrijf) die deze aansluitdetails uitwerkt. Extra aandacht is dan vereist voor een goede informatieoverdracht en coördinatie van het proces.
- De meeste ontwerpende en/of coördinerende constructeurs eisen besteksmatig dat de engineering van de geprefabriceerde onderdelen in minimaal categorie 4 of 5 volgens Kiwa Criteria 73/07 wordt uitgevoerd. Aangezien de meeste vloerenleveranciers niet verder willen gaan dan categorie 4 en de overige leveranciers niet verder willen gaan dan categorie 3 kan hier een 'gat' ontstaan en vallen essentiële taken tussen wal en schip. Zoals eerder gemeld dienen deze taken bij voorkeur te worden

uitgevoerd door de coördinerend constructeur of één van de deelconstructeurs. Lukt dit niet dan moet een derde constructeur worden ingeschakeld.

- Uitgangspunt is dat de engineering van de geprefabriceerde vloerconstructies door de leveranciers wordt uitgevoerd in categorie 4a volgens Kiwa Criteria 73/07. Dit betekent dat de leverancier tekeningen en berekeningen maakt van zowel de geprefabriceerde vloerelementen als de druklagen onder de directe verticale belasting. Berekening van invloeden van stabiliteit, schijfwerking, temperatuur en overige krimpvervormingen behoren niet tot het takenpakket van de deelconstructeur van de leverancier en moeten door de coördinerend constructeur worden uitgevoerd. Ook de engineering van de aansluitingen op andersoortige constructies en de uitwerking van grote in het werk gestorte stroken moet door de coördinerend constructeur of een 'derde' constructeur worden uitgevoerd.
- Uitgangspunt is dat de engineering van de overige geprefabriceerde onderdelen door de leveranciers wordt uitgevoerd in categorie 3 volgens Kiwa Criteria 73/07. De leverancier maakt tekeningen en berekeningen van de individuele elementen, zonder rekening te houden met het samenstel waarin de elementen terechtkomen. De krachten op de individuele elementen moeten worden verstrekt door de coördinerend constructeur of een 'derde' constructeur. Niet tot de werkzaamheden van de deelconstructeur van de leverancier behoren het bepalen van de samenwerking met de aangrenzende elementen in één vlak onder de directe belasting (overdracht via stekken, lasplaten, voegen of raveelijzers). Ook de engineering van de principeaansluiting op andersoortige constructies en de uitwerking van de in het werk gestorte voegen en stroken behoort niet tot zijn werkzaamheden. Het is zinvol om de engineering van geprefabriceerde wandelementen (gevel-, kern- of stabiliteitswanden) in te kopen in categorie 4b, zodat ook het uitwerken van het samenstel in het vlak waarin de elementen terecht komen (inclusief bepaling van de stekken, lasplaten, voegen en raveelijzers) uitgevoerd wordt door de leverancier. Dit voorkomt veel discussie tijdens het engineeringproces.
- Uitgangspunt is dat de detailengineering van de staalconstructies (detailberekeningen en werkplaatstekeningen) volledig wordt uitgevoerd door de staalleverancier. Aandachtspunt hierbij is de engineering van de aansluitingen op andere constructieonderdelen (ankerplannen en verankeringen aan geprefabriceerde en in het werk gestorte betonconstructies). Deze engineering moet worden ondergebracht bij de coördinerend constructeur, de staalleverancier of een 'derde' constructeur. In de praktijk komen alle smaken voor, waarbij ook hier geldt dat een 'derde' constructeur de minste voorkeur heeft.
- Voorraadproducten kunnen worden ingekocht in categorie 1 en bouwkundige betonelementen in categorie 2 of 3.
- De leveranciers van geprefabriceerde betonnen heipalen bieden over het algemeen de engineering van de palen aan in categorie 2. De berekening van de benodigde betonstaalwapening en/of voorspanning wordt echter wel door de leveranciers bepaald. Het is daarom logischer om de engineering van geprefabriceerde betonnen heipalen in te kopen in categorie 3. Voorwaarde is dat de voor de berekening van de hoeveelheid voorspanning en betonstaalwapening benodigde krachtverdeling in de palen, helder en eenduidig wordt aangeleverd door de coördinerend constructeur.
- De engineering van holle wanden kan het beste worden uitgevoerd in categorie 2 of 4b. In categorie 2 wordt de volledige engineering door de coördinerend constructeur uitgevoerd en tekent de deelconstructeur van de leverancier alleen de wapening in de betonschillen. Bij de engineering in categorie 4b wordt, op basis van de opgegeven belastingen door de coördinerend constructeur, de benodigde schil-, voeg- en stekwapening bepaald door de deelconstructeur van de leverancier. In afwijking van hetgeen omschreven in de Kiwa Criteria, dient de zwaarte en locatie van de stekwapening te worden uitgewerkt door de deelconstructeur. Hij heeft het overzicht over de afstemming tussen de locatie van de stekken en tralieliggers in de betonschillen. Dit vereist extra aandacht om dit goed contractueel vast te leggen.
- De detailengineering van bouwkundige constructies wordt meestal uitgevoerd door de deelconstructeur van de leverancier. De aansluitingen aan de hoofd draagconstructie worden meestal uitgewerkt door een 'derde' constructeur van het uitvoerend bouwbedrijf en de controle wordt uitgevoerd door de coördinerend constructeur. Aangezien de engineering van bouwkundige constructies vaak wordt onderschat vereist dit onderdeel extra aandacht.

De coördinatie van de detailengineering van de deelconstructeurs van de diverse leveranciers is primair de verantwoordelijkheid van het uitvoerend bouwbedrijf. Voor het vastleggen van de taken en verantwoordelijkheden van de diverse participanten in het engineeringproces is de demarcatielijst documenten en verantwoordelijke partijen een goed hulpmiddel voor een probleemloze start, waarbij iedereen weet wat van hem of haar wordt verwacht.

Demarcatielijst documenten en verantwoordelijke partijen

Projectplan engineering constructies (PEC)	BAM UTILITEITSBOUW					
	AR = Architect					
	CC = Coördinerend Constructeur					
Project:	AG = Adviseur Geotechniek					
Projectomschrijving:	DP = Deelconstructeur Producent					
Plaats:	UB = Uitvoerend Bouwbedrijf					
Opsteller:	IN = Installateurs W, S, E en T					
Datum:						
	Verantwoordelijke partij :					
00 ALGEMEEN, BEREKENINGEN, TEKENINGEN EN CONTROLES	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Opstellen kwaliteitsplan, keuringsplannen en –rapporten t.b.v. detailengineering, werkvoorbereiding en uitvoering					X	
Coördinatie van detailengineering door deelconstructeurs van onderaannemers en leveranciers (zowel logistiek als inhoudelijk) door engineeringcoördinator.					X	
Wijzigingenbeheer in detailengineering en uitvoering, inclusief het ter beoordeling voorleggen van wijzigingsvoorstellen aan de coördinerend constructeur en Bouwtoezicht					X	
Opstellen van een bouwveiligheidsplan					X	
Uitvoeren constructies conform contractstukken en bouwvergunning					X	
Maken Hoofdberekening A1: Gewichtsberekening hoofddraagconstructie		X				
Maken Hoofdberekening A2: Stabiliteitsberekening hoofddraagconstructie		X				
Maken Hoofdberekening A3: Dimensioneringsberekening hoofddraagconstructie		X				
Maken hoofdberekening A4: tweede draagweg		X				
Verstrekken van de Hoofdberekeningen aan het uitvoerend bouwbedrijf en de deelconstructeur(s)		X				
Maken van bouwkundige werktekeningen met maatvoering	X					
Maken van constructieve werktekeningen (voor zover aangegeven per paragraaf)		X			X	
Controle van door de ontwerpend constructeur vervaardigde constructieve tekeningen op maatvoering, vorm, bouwkundige inpassing en esthetische aspecten	X					
Controle van door de ontwerpend constructeur vervaardigde constructieve tekeningen op maatvoering, vorm, hoeveelheden en uitvoeringsaspecten					X	
Controle van door of namens het uitvoerend bouwbedrijf vervaardigde berekeningen		X				
Controle van door of namens het uitvoerend bouwbedrijf vervaardigde tekeningen op maatvoering, vorm, bouwkundige inpassing en esthetische aspecten	X					
Controle van door of namens het uitvoerend bouwbedrijf vervaardigde tekeningen op hoofdmaatvoering, ontwerpuitgangspunten, constructieve principes en samenhang		X				
Indienen tekeningen en berekeningen (van het adviesbureau zelf en van het uitvoerend bouwbedrijf) (par 20 t/m 25) bij Bouwtoezicht		X				
Revisietekeningen van eigen discipline	X	X			X	X

05 BOUWPLAATSVOORZIENINGEN	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Berekeningen tijdelijke damwanden en verankeringen (bestek)			X			
Overzichttekening tijdelijke damwanden en verankeringen (bestektekening)		X				
Uitvoeringstekening tijdelijke damwanden en verankeringen					X	
Grondmechanische berekeningen tijdelijke bemalingen (bestek)			X			
Aanvraag onttrekkings- en lozingsvergunningen (bestek)			X			
Berekening installaties tijdelijke bemalingen (uitvoeringsplan)					X	
Uitvoeringstekening tijdelijke bemalingen (uitvoeringsplan)					X	
20 FUNDERINGSPALEN EN DAMWANDEN	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Sonderingen en geotechnisch advies (bestek)			X			
Palenplan uitvoering		X				
Paalberekening en paaltekening				X		
Aangeven aardingsvoorzieningen						X
Berekeningen blijvende damwanden en verankeringen (bestek)			X			
Overzichttekening blijvende damwanden (bestektekening)		X				
Uitvoeringstekening en -berekening blijvende damwanden				X	X	
Opstellen kalenderstaten					X	
Registratie paalafwijkingen					X	
Aanpassen i.v.m. paalafwijkingen					X	
21 BETONWERK, TER PLAATSE GESTORT	AR	CC	AG	DP	UB	IN
21.1 Algemeen: Sparingen en voorzieningen						
Opgave sparingen en instortvoorzieningen t.b.v. installaties						X
Technische coördinatie en controle sparingen en voorzieningen t.b.v. installaties					X	
Aangeven van plaats en afmeting van kruipluiken in vloeren	X					
Aangeven van plaats en afmeting van kruipgaten in funderingen	X					
Opgave voorzieningen t.b.v. aanbrengen, aansluiten en bevestigen van bouwkundige onderdelen	X					
Uitwerken en detailleren voorzieningen t.b.v. aanbrengen, aansluiten en bevestigen van bouwkundige onderdelen					X	
Aangeven van plaats, aard en omvang van bouwfysische, thermische en akoestische maatregelen, materialen en voorzieningen	X					
Aangeven van eisen ten aanzien van brandwerendheid in minuten per onderdeel		X				
Aangeven constructieve maatregelen t.b.v. sparingen en voorzieningen		X				
Coördinatie tekeningenprocedure voor sparingen en voorzieningen					X	
Berekening van wapening i.v.m. temperatuur, krimp en schijfwerking		X				
Berekening van wapening i.v.m. stempelvoorzieningen					X	
21.2 Funderingsconstructies (poeren, balken, stroken)	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Berekening wapening ter plaatse gestorte funderingsconstructies		X				
Vormtekeningen ter plaatse gestorte funderingsconstructies		X				
Wapeningstekeningen ter plaatse gestorte funderingsconstructies		X				

21.3 Vloeren op grondslag	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Berekening wapening vloeren op grondslag		X				
Berekening stekken t.b.v. opgaand werk ter plaatse gestort beton		X				
Detailberekening stekken t.b.v. opgaand werk holle wanden		X				
Berekening stekken t.b.v. opgaand werk prefab beton					X	
Vormtekeningen vloeren op grondslag		X				
Wapeningstekeningen vloeren op grondslag (vlechtwerk)		X				
Wapeningstekeningen vloeren op grondslag (netten en bijlegstaven)					X	
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk ter plaatse gestort beton		X				
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk holle wanden		X				
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk prefab beton					X	
21.4 Vloeren op bekisting	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Detailberekening wapening vloeren op bekisting		X				
Opgave wapening in mm ² t.b.v. tekenwerk wapening door derden		X				
Detailberekening stekken t.b.v. opgaand werk ter plaatse gestort beton		X				
Detailberekening stekken t.b.v. opgaand werk holle wanden		X				
Detailberekening stekken t.b.v. opgaand werk prefab beton					X	
Vormtekeningen vloeren op bekisting		X				
Wapeningstekeningen vloeren op bekisting (vlechtwerk)		X				
Wapeningstekeningen vloeren op bekisting (netten en bijlegstaven)					X	
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk ter plaatse gestort beton		X				
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk holle wanden		X				
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk prefab beton					X	
21.5 Breedplaatvloeren: zie par. 23.3	AR	CC	AG	DP	UB	IN
21.6 Wanden	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Detailberekening wapening wanden		X				
Opgave wapening in mm ² t.b.v. tekenwerk wapening door derden		X				
Detailberekening stekken t.b.v. opgaand werk ter plaatse gestort beton		X				
Detailberekening stekken t.b.v. opgaand werk holle wanden		X				
Detailberekening stekken t.b.v. opgaand werk prefab beton					X	
Vormtekeningen wanden		X				
Wapeningstekeningen wanden (vlechtwerk)		X				
Wapeningstekeningen wanden (netten en bijlegstaven)					X	
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk ter plaatse gestort beton		X				
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk holle wanden		X				
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk prefab beton					X	
21.7 Holle wanden: zie par. 23.6	AR	CC	AG	DP	UB	IN

21.8 Kolommen	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Detailberekening wapening kolommen		X				
Detailberekening stekken t.b.v. opgaand werk ter plaatse gestort beton		X				
Detailberekening stekken t.b.v. opgaand werk prefab beton					X	
Vormtekeningen kolommen		X				
Wapeningstekeningen kolommen		X				
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk ter plaatse gestort beton		X				
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk prefab beton					X	
21.9 Voorspanning	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Berekeningen en tekeningen voorspanning incl. alle wapening door leverancier				X		
22 METSELWERK	AR	CC	AG	DP	UB	IN
22.1 Algemeen: Sparingen en voorzieningen	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Opgave sparingen en voorzieningen t.b.v. installaties						X
Technische coördinatie en controle sparingen en voorzieningen t.b.v. installaties					X	
Opgave voorzieningen t.b.v. aanbrengen, aansluiten en bevestigen van bouwkundige onderdelen	X					
Uitwerken en detailleren voorzieningen t.b.v. aanbrengen, aansluiten en bevestigen van bouwkundige onderdelen					X	
Aangeven van plaats, aard en omvang van bouwfysische, thermische en akoestische maatregelen, materialen en voorzieningen	X					
Aangeven constructieve maatregelen t.b.v. sparingen en voorzieningen		X				
Coördinatie tekeningenprocedure sparingen en voorzieningen					X	
22.2 Dragende binnenwanden	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Overzichtplattegrond dragende metselwerk wanden (bestektekening)		X				
Detailberekeningen metselwerkconstructies (baksteen, betonsteen, kalkzandsteen)					X	
Detailtekeningen metselwerkconstructies (baksteen, betonsteen)	X					
Detailtekeningen metselwerkconstructies (kalkzandsteen)					X	
22.3 Gevelmetselwerk en metselwerkopvang	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Overzichtplattegronden metselwerkopvang (bestektekeningen)		X				
Overzichttekeningen gevelmetselwerken (bestektekeningen)	X					
Overzichttekeningen gevelmetselwerken uitvoering bouwkundig	X					
Aangeven van dilataties in gevelmetselwerken					X	
Berekening zwaarte en type metselwerkopvang					X	
Overzichttekeningen metselwerkopvang merken en types					X	
Detailtekeningen metselwerkopvang					X	
Berekenen spouwankers en bevestigingen (bijzondere gevels)					X	
Tekenen spouwankers en bevestigingen (bijzondere gevels)					X	
22.4 Lateien in metselwerk: zie 23.11	AR	CC	AG	DP	UB	IN

Certificaathouder = Leverancier/producent, gecertificeerd door Kiwa

conform STB 2014 en KIWA Criteria 73/07 bijlage 8

Versie 2017-00

DEMARCATIE TAKEN EN VERANTWOORDELIJKHEDEN PREFAB BETONCONSTRUCTIES conform STB 2014 en KIWA Criteria 73/07 bijlage 8							
Categorie 5:	Certificaathouder maakt tekeningen en berekeningen van een samenstel van (twee of meer) deelconstructies						
Categorie 4b:	Certificaathouder maakt tekeningen van een deelconstructie en berekeningen van alle daarop werkende krachten						
Categorie 4a:	Certificaathouder maakt tekeningen van vloeren en berekeningen t.a.v. loodrecht daarop werkende krachten						
Categorie 3:	Certificaathouder maakt tekeningen en berekeningen van één of meer individuele elementen						
Categorie 2:	Certificaathouder maakt vorm- en wapeningstekeningen op basis van toegeleverde opgave van de wapening						
Categorie 1:	Certificaathouder fabriceert volgens opgave van de klant óf levert voorraad- of catalogusproducten						
Taak KIWA criteria	STB-taak	CC = Coördinerend Constructeur CH = Certificaathouder (leverancier prefabbeton) UB = Uitvoerend Bouwbedrijf AR = Architect	Categorie 1	Categorie 2	Categorie 3	Categorie 4a	Categorie 4b
7a	08.08.060-13	Maken overzichtstekeningen element(en) (merkenoverzicht/legplan)	CC	CC	CH	CH	CH
7b	08.08.060-14	Maken overzichtstekeningen deelconstructies (merkenoverzicht/legplan)				CH	CH
7c	08.08.060-15	Maken overzichtstekeningen samenstel van deelconstructie(s)					CH
8a	08.08.060-16	Maken overzichtstekeningen aansluiting ind. betonelementen op overige bouwdelen	CC	CC	CC		
8b	08.08.060-17	Maken overzichtstekeningen aansluiting deelconstructie op overige bouwdelen	CC	CC	CC	CC	CC
8c	08.08.060-18	Maken overzichtstekeningen aansluiting samenstel deelconstructies op overige bouwdelen	CC	CC	CC	CC	CC
9a	08.08.060-19	Maken vormtekeningen elementen	CC	CH	CH	CH	CH
9b	08.08.060-20	Maken wapeningstekeningen elementen	CC	CH	CH	CH	CH
9c		Maken wapeningstekeningen druklaag				CH	CH
9d	08.08.060-21	Maken vormtekeningen kleine in het werk gestorte onderdelen	CC	CC	CC	CH	CH
10	08.08.035	Bewaken constructieve samenhang van verschillende bouwdelen	CC	CC	CC	CC	CC
11a	08.16.100	Controleren tekeningen en berekeningen volgens overeengekomen toetsingsprotocol		CC	CC	CC	CC
11b	08.16.070	Controleren tekeningen op maatvoering en aanduidingen t.a.v. uiterlijk		AR	AR	AR	AR
12		Uitwerken tijdelijke constructies ten behoeve van de uitvoering	UB	UB	UB	UB	UB
13		Waarborgen van stabiliteit tijdens de uitvoeringsfase	UB	UB	UB	UB	UB
14		Communiceren uitvoeringsplan / montageplan	UB	UB	UB	UB	UB

23 VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	AR	CC	AG	DP	UB	IN
23.1 Algemeen: Sparingen en voorzieningen						
Opgave sparings en instortvoorzieningen t.b.v. installaties						X
Technische coördinatie en controle sparings en voorzieningen t.b.v. installaties en bouwkundige voorzieningen					X	
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)					X	
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	
Aangeven van plaats, aard en omvang van bouwfysische, thermische en akoestische maatregelen, materialen en voorzieningen	X					
Aangeven van eisen ten aanzien van brandwerendheid in minuten per onderdeel		X				
Coördinatie tekeningenprocedure sparings en voorzieningen					X	
Berekening van wapening i.v.m. temperatuur, krimp en schijfwerving		X				
Berekening van wapening i.v.m. stempelveorzieningen				X	X	
23.2 Prefab Funderingsconstructies (poeren, balken)	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 4b						
Globale overzichtstekeningen funderingen (bestektekening)		X				
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen				X		
Detailtekeningen wapening in het werk gestorte delen				X		
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	
23.3 Breedplaatvloeren	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 4a						
Detailberekening volledige vloerwapening (inclusief verdikte stroken)				X		
Globale overzichtstekeningen (vormtekeningen volledige vloer)		X				
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen				X		
Detailtekeningen wapening in het werk gestorte delen				X		
Overzichttekening bijlegwapening op de platen (koppel- en voegwapening)				X		
Wapeningstekening ter plaatse gestorte druklaag (bovenwapening)				X		
Wapeningstekening ter plaatse gestorte (evt. verdikte) stroken waar geen breedplaat aanwezig is > 10 m ²					X	
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	

23.4 Systeemvloeren (kanaalplaatvloeren)	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 4a						
Globale overzichtstekeningen kanaalplaatvloeren (bestektekeningen)		X				
Overzichtplattegronden kanaalplaatvloeren (uitvoeringstekeningen)				X		
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen				X		
Detailberekeningen en -tekeningen wapening in het werk gestorte delen < 2m ² tussen twee elementen				X		
Detailberekening wapening druklaag en ter plaatse gestorte vul- en randstroken > 2m ² tussen twee elementen					X	
Wapeningstekening ter plaatse gestorte vul- en randstroken > 2m ² tussen twee elementen		X				
Wapeningstekening ter plaatse gestorte druklaag		X				
Berekenen ravelingen en voorzieningen t.b.v. sparingen				X		
Tekenen ravelingen en voorzieningen t.b.v. sparingen				X		
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	
23.5 Prefab wanden (binnenwanden, binnenspouwbladen en kernen)	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 4b						
Globale overzichtstekeningen (bestektekeningen plattegronden en aanzichten)		X				
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen				X		
Detailtekeningen wapening in het werk gestorte delen				X		
Detailberekening stekken in onderliggende constructies t.b.v. opgaand prefab				X		
Tekening stekken in onderliggende constructies t.b.v. opgaand prefab		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	
23.6 Holle wanden	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 4b						
Globale overzichtstekeningen (bestektekeningen plattegronden)		X				
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen				X		
Detailtekeningen wapening in het werk gestorte delen				X		
Detailberekening stekken in onderliggende constructies t.b.v. opgaande wanden				X		
Tekening stekken in onderliggende constructies t.b.v. opgaande wanden				X		
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)					X	

Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	
23.7 Prefab trappen en bordessen	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 3						
Globale overzichtstekeningen, vormtekeningen en details, met maatvoering	X					
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen		X				
Detailtekeningen wapening in het werk gestorte delen		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	
23.8 Prefab balkons, galerijplaten en consoles	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 3						
Globale overzichtstekeningen, vormtekeningen en details, met maatvoering	X					
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen		X				
Detailtekeningen wapening in het werk gestorte delen		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	
23.9 Prefab balken	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 3						
Globale overzichtstekeningen prefab balken (bestektekeningen)		X				
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen		X				
Detailtekeningen wapening in het werk gestorte delen		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	
23.10 Prefab kolommen	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 3						
Globale overzichtstekeningen prefab kolommen (bestektekeningen)		X				
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen		X				
Detailtekeningen wapening in het werk gestorte delen		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	

23.11 Lateien in metselwerk	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 3						
Globale overzichtstekeningen prefab lateien (bestektekeningen)	X					
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen		X				
Detailtekeningen wapening in het werk gestorte delen		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	
23.12 Prefab gevelelementen (schoon beton/sierbeton buitengevel)	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 3						
Globale overzichtstekeningen (bestektekeningen)	X					
Gevelaanzichten prefab gevelelementen (bestektekeningen)	X					
Overzichtplattegrond plaats prefab gevelelementen (bestektekeningen)		X				
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen		X				
Detailtekeningen wapening in het werk gestorte delen		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	
Detailtekening, borderellen en stuklijsten van bevestigingsmiddelen				X		
Detailberekening stekken in onderliggende constructies t.b.v. opgaand prefab				X		
Tekening stekken in onderliggende constructies t.b.v. opgaand prefab		X				
23.13 Dakplaten, dakelementen (beton, gasbeton)	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Uitwerking volgens categorie 3						
Globale overzichtstekeningen dakplaten, dakelementen (bestektekeningen)		X				
Overzichtstekeningen voorzieningen in het werk				X		
Detailtekeningen vorm in het werk gestorte delen		X				
Detailtekeningen wapening in het werk gestorte delen		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor andersoortige constructies en constructies van andere materialen (uitwerkingen/opgave van een andere deelconstructeur)		X				
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					X	

24 RUWBOUWTIMMERWERK	AR	CC	AG	DP	UB	IN
24.1 Algemeen: Sparingen en voorzieningen						
Opgave sparings en voorzieningen t.b.v. installaties						X
Technische coördinatie en controle sparings en voorzieningen t.b.v. installaties					X	
Opgave voorzieningen t.b.v. aanbrengen, aansluiten en bevestigen van bouwkundige onderdelen	X					
Aangeven van plaats, aard en omvang van bouwfysische, thermische en akoestische maatregelen, materialen en voorzieningen	X					
Aangeven constructieve maatregelen t.b.v. sparings en voorzieningen		X				
Coördinatie tekeningenprocedure sparings en voorzieningen					X	
24.2 Houten balklagen, spanten, gordingen	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Overzichttekening constructies (bestektekening)		X				
Detailberekening constructies, verankeringen, verbindingen				X		
Tekening ankerplan				X		
Overzichttekening constructies: merken en posnummers				X		
Detailtekeningen onderdelen				X		
24.3 Dakplaten, dakelementen (doosdaken, sporenelementen)	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Overzichttekening constructies (bestektekening)		X				
Detailberekening constructies, verankeringen, verbindingen				X		
Tekening ankerplan				X		
Overzichttekening constructies: merken en posnummers				X		
Detailtekeningen onderdelen				X		
24.4 Houtskeletbouw elementen	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Overzichttekening constructies (bestektekening)		X				
Detailberekening constructies, verankeringen, verbindingen				X		
Tekening ankerplan				X		
Overzichttekening constructies: merken en posnummers				X		
Detailtekeningen onderdelen				X		
24.5 Gelamineerde houtconstructies	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Overzichttekening constructies (bestektekening)		X				
Detailberekening constructies, verankeringen, verbindingen				X		
Tekening ankerplan				X		
Overzichttekening constructies: merken en posnummers				X		
Detailtekeningen onderdelen				X		

25 METAALCONSTRUCTIEWERK	AR	CC	AG	DP	UB	IN
25.1 Algemeen: Sparingen en voorzieningen						
Opgave sparingen en voorzieningen t.b.v. installaties						X
Technische coördinatie en controle sparingen en voorzieningen t.b.v. installaties					X	
Opgave voorzieningen t.b.v. aanbrengen, aansluiten en bevestigen van bouwkundige onderdelen	X					
Aangeven van plaats, aard en omvang van bouwfysische, thermische en akoestische maatregelen, materialen en voorzieningen	X					
Aangeven van eisen ten aanzien van brandwerendheid in minuten per onderdeel		X				
Aangeven constructieve maatregelen t.b.v. sparingen en voorzieningen		X				
Coördinatie tekeningenprocedure sparingen en voorzieningen					X	
25.2 Staalconstructies	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Overzichttekening constructies (bestektekening)		X				
Detailberekening ankers, stekken, controle staal				X		
Detailberekening ankers, stekken, controle beton		X				
Detailberekeningen staalconstructies				X		
Detailberekening verbindingen (lassen en bouten)				X		
Tekening ankerplan				X		
Overzichttekening constructies: merken en posnummers				X		
Detailtekeningen onderdelen				X		
25.3 Stalen dakplaten	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Overzichttekening stalen dakplaten (bestektekening)		X				
Berekeningen stalen dakplaten				X		
Tekeningen stalen dakplaten				X		
25.4 Staalwerken en onderdelen in betonskeletten	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Klein staalwerk en stalen onderdelen in betonskeletten: zie bestektekeningen		X				
Overzichten, borderellen en stuklijsten van stalen onderdelen in betonskeletten					X	

Al deze constructies zijn inclusief hun bevestigingen, verankeringen, oplegvoorzieningen en dergelijke, alsmede (hulp)constructies die dienen ter bevestiging en verstijving van de bouwkundige constructies en van installaties.

**In dit project van toepassing zijnde
bouwkundige constructies waarvoor door de
Coördinerend constructeur met de
opdrachtgever werkzaamheden zijn
overeengekomen**

Bouwkundige constructies omvatten onder meer doch niet uitsluitend:

Niet dragende binnenwanden

Binnenspouwbladen (beton, metselwerk, hsb)

Buitenspouwbladen (beton, metselwerk, hsb), gevelbekledingen en geveldichtingen

Gevelelementen (schoon beton of sierbeton)

Lateien (beton, staal) in wanden en gevels

Metselwerkopvang

Dakplaten en dakelementen

Puien, kozijnen, deuren en ramen

Stalen trappen, bordessen en roostervloeren

Leuningen, balustrades en hekwerken

Betonnen afdekbanden, waterslagen, raamdorpels etc.

Panelenwanden (staand of hangend)

Ravelingen t.b.v. installaties

Noodoverstorten

Glazenwasinstallaties (rijdend, hangend)

Brandwerende bekledingen

Betonnen opstortingen

	AR	CC	AG	DP	UB	IN
Werkzaamheden:						
Overzichtstekening bouwkundige constructies (bestektekeningen)	X	X				
Overzichtstekening bouwkundige constructies uitvoeringsfase				X		
Detailberekeningen				X		
Detailtekeningen				X		
Het controleren van gedetailleerde uitwerking	X	X				
Indienen bij Bouwtoezicht van goedgekeurde tekeningen en berekeningen		X				
Coördinatie van voorzieningen aan de hoofddraagconstructie					X	
Berekenen van voorzieningen aan hoofddraagconstructie				X		
Controle van voorzieningen aan de hoofddraagconstructie		X				
Aangeven en berekenen van noodoverstorten		X				
Dimensionering en detaillering van brandwerende bekledingen					X	
Controle brandwerende bekledingen		X				

RAPPORT CONTROLE DOCUMENTEN VAN DERDEN

Bijlage 3 PDF-document Kiwa Criteria 73/07 bijlage 8

VIII Taken en verantwoordelijkheden t.a.v. tekeningen en berekeningen

Algemeen

Uitgangspunt bij de verdeling van de taken ten aanzien van het opstellen van de tekeningen en berekeningen die ten grondslag liggen aan de gecertificeerde vooraf vervaardigde elementen van constructief beton is dat iedereen zijn verantwoordelijkheid neemt.

De klant dient er voor te zorgen dat de certificaathouder de gegevens krijgt om de tekeningen en berekeningen te maken waartoe hij volgens de categorie-indeling verplicht is. De klant heeft hierbij een coördinerende taak. Hij moet:

- de input voor de certificaathouder leveren;
- verifiëren of de certificaathouder zijn taken uitvoert;
- de taken uitvoeren waarvoor hij zelf verantwoordelijk is;
- verifiëren of de input voor de certificaathouder van derden op tijd wordt aangeleverd.

Categorieën

Om de afspraken tussen de certificaathouder en de klant te vergemakkelijken zijn de taken en verantwoordelijkheden opgedeeld in 6 categorieën, namelijk .

1. Certificaathouder fabriceert volgens opgave van de klant óf levert voorraad- of catalogusproducten
2. Certificaathouder maakt vorm- en wapeningstekeningen op basis van de toegeleverde opgave van de wapening,
3. Certificaathouder maakt berekeningen en tekeningen van één of meer individuele elementen.
4. Certificaathouder maakt berekeningen en tekeningen van een deelconstructie. In verband met het afwijkende karakter van de diverse deelconstructies is deze categorie als volgt onderverdeeld:
 - 4a Vloeren, waarbij de certificaathouder uitsluitend berekeningen maakt t.a.v. de loodrecht op de vloer(en) werkende krachten;
 - 4b Overige deelconstructies, waar de certificaathouder berekeningen maakt voor alle op deze deelconstructies werkende krachten;
5. Certificaathouder maakt berekeningen en tekeningen van een samenstel van (twee of meer) deelconstructies.
6. Certificaathouder maakt berekeningen en tekeningen van een volledig prefab casco.

De klant blijft altijd verantwoordelijk voor stabiliteit en stijfheid van het bouwwerk, opgelegde vervormingen en buitengewone ontwerpsituaties volgens NEN-EN 1991.

Product specifieke aanvullingen/afwijkingen

Voor GWW-werken gelden afwijkende afspraken voor de taken 3h, 9c, 9d en 9e. Deze zijn bij de omschrijving van deze taken expliciet aangegeven.

Voor kanaalplaatvloeren geldt een afwijkende afspraak bij taak 9c.

Daarnaast gelden er specifieke afspraken voor holle wanden. Deze zijn ingedeeld in categorie 4b, maar de klant dient deze volledig te berekenen als een in het werk gestorte wand.

De certificaathouder gebruikt deze berekening om de wapening ter plaatse van de horizontale en verticale voegen in de wand te bepalen.

Voor taak 9d en 9e gelden voor holle wanden ook afwijkende afspraken. Deze zijn bij de omschrijving van deze taken expliciet aangegeven.

Taakverdeling

Categorie 1 t/m 5 zijn hieronder nader uitgewerkt, voor categorie 6 dienen op projectniveau sluitende afspraken gemaakt te worden tussen de betrokken partijen.

In de onderstaande tabel is weergegeven wat de taken voor de klant respectievelijk de certificaathouder in de diverse categorieën zijn. De onder "taak" vermelde nummers komen overeen met de taaknummers onder "Specificatie taken".

De verdeling van taken sluit aan bij DNR-STB 2014 en de onderstaande tabel inclusief terminologie is daaruit overgenomen. De taken voor de klant zijn daarbij opgesplitst in taken voor UB, CC en AR.

TAKEN EN VERANTWOORDELIJKHEDEN									
Categorie 5:	Certificaathouder maakt tekeningen en berekeningen van een samenstel van (twee of meer) deelconstructies								
Categorie 4b:	Certificaathouder maakt tekeningen van een deelconstructie en berekeningen voor alle daarop werkende krachten								
Categorie 4a:	Certificaathouder maakt tekeningen van vloeren en berekeningen t.a.v. loodrecht daarop werkende krachten								
Categorie 3:	Certificaathouder maakt tekeningen en berekeningen van één of meer individuele elementen								
Categorie 2:	Certificaathouder maakt vorm- en wapeningstekeningen op basis van toegeleverde opgave van de wapening								
Categorie 1:	Certificaathouder fabriceert volgens opgave van de klant of levert voorraad- of catalogusproducten								
Taak	STB-taak	CC = Coördinerend Constructeur CH = Certificaathouder (leverancier prefabricat beton) UB = Uitvoerend Bouwbedrijf AR = Architect							
			Categorie 1	Categorie 2	Categorie 3	Categorie 4a	Categorie 4b	Categorie 5	
1a	08.08.060-01	Leveren overzichtstekeningen deelconstructies en/of samengestelde constructies	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
1b	08.08.010	Opstellen uitgangspunten detailontwerp Constructies (geprefabriceerd beton)	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
1c	08.16.095	Opstellen toetsingsprotocol constructieve samenhang	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
1d		Opstellen demarcatie verantwoordelijkheid voor deelconstructies	UB	UB	UB	UB	UB	UB	UB
1e	08.08.030	Uitvoeringsgereed maken palenplannen / funderingen op staal	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
1f	08.08.060-02	Herijken hoofdberekeningen (geprefabriceerd beton)	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
2	08.08.060-03	Opstellen voorbereidingsplanning tekeningen en berekeningen	UB	UB	UB	UB	UB	UB	UB
3a	08.08.060-04	Opgave wapening t.b.v. alle op individuele elementen werkende belastingen	CC						
3b	08.08.060-04	Opgave op individuele elementen werkende belastingen + eventuele eisen t.a.v. vervormingsgedrag van individuele elementen + uitgangspunten voor mechanicamodel			CC				
3c	08.08.060-04	Opgave loodrecht op vloeren werkende belastingen + eventuele eisen t.a.v. vervormingsgedrag + uitgangspunten mechanicamodel				CC		CC	
3d	08.08.060-04	Opgave op overige deelconstructies werkende krachten + eventuele eisen t.a.v. vervormingsgedrag van deelconstructies + uitgangspunten mechanicamodel					CC		
3e	08.08.060-04	Opgave op samenstel van deelconstructies werkende krachten + eventuele eisen t.a.v. vervormingsgedrag van het samenstel + uitgangspunten mechanicamodel						CC	
3f	08.08.060-04	Opgave wapening en/of voorzieningen voor stabiliteit en/of schijfwerking volgende krachten in de vloer(en)				CC		CC	
3g	08.08.060-04	Opgave ontworpen verloop van krachten als gevolg van stabiliteit en/of schijfwerking in richting en grootte in de deelconstructie					CC	CC	
3h	08.08.060-04	Opgave wapening voor opname van krachten door verhinderde verorming		CC	CC	CC	CC	CC	CC
4		Opgave in te storten voorzieningen voor overige bouwdeelen, bouwkundige constructies en installatie-onderdelen	UB	UB	UB	UB	UB	UB	UB
5a		Maken productspecificaties en standaardberekeningen	CH						
5b	08.08.060-05	Berekenen individuele elementen	CC	CC	CH	CH	CH	CH	CH
5c	08.08.060-06	Berekenen vloer(en)	CC	CC	CH	CH	CH	CH	CH
5d	08.08.060-07	Berekenen overige deelconstructies	CC	CC	CC	CH	CH	CH	CH
5e	08.08.060-08	Berekenen samenstel van deelconstructies	CC	CC	CC	CC	CC	CH	CH
6a	08.08.060-09	Berekenen aansluiting individuele betonelementen op overige bouwdeelen	CC	CC	CC				
6b	08.08.060-10	Berekenen aansluiting prefab betonvloer(en) op overige bouwdeelen	CC	CC	CC	CC			
6c	08.08.060-11	Berekenen aansluiting overige deelconstructie(s) op overige bouwdeelen	CC	CC	CC	CC			
6d	08.08.060-12	Berekenen aansluiting samenstel van deelconstructies op overige bouwdeelen	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
7a	08.08.060-13	Maken overzichtstekeningen element(en) (merkenoverzicht/legplan)	CC	CC	CH	CH	CH	CH	CH
7b	08.08.060-14	Maken overzichtstekeningen deelconstructies (merkenoverzicht/legplan)				CH	CH	CH	CH
7c	08.08.060-15	Maken overzichtstekeningen samenstel van deelconstructie(s)						CH	
8a	08.08.060-16	Maken overzichtstekeningen aansluiting ind. betonelementen op overige bouwdeelen	CC	CC	CC				
8b	08.08.060-17	Maken overzichtstekeningen aansluiting deelconstructie op overige bouwdeelen	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
8c	08.08.060-18	Maken overzichtstekeningen aansluiting samenstel deelconstructies op overige bouwdeelen	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
9a	08.08.060-19	Maken vormtekeningen elementen	CC	CH	CH	CH	CH	CH	CH
9b	08.08.060-20	Maken wapeningstekeningen elementen	CC	CH	CH	CH	CH	CH	CH
9c		Maken wapeningstekeningen druklaag				CH		CH	
9d	08.08.060-21	Maken vormtekeningen kleine in het werk gestorte onderdelen	CC	CC	CC	CH	CH	CH	CH
10	08.08.035	Bewaken constructieve samenhang van verschillende bouwdeelen	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
11a	08.16.100	Controleren tekeningen en berekeningen volgens overeengekomen toetsingsprotocol		CC	CC	CC	CC	CC	CC
11b	08.16.070	Controleren tekeningen op maatvoering en aanduidingen t.a.v. uiterlijk		AR	AR	AR	AR	AR	AR
12		Uitwerken tijdelijke constructies ten behoeve van de uitvoering	UB	UB	UB	UB	UB	UB	UB
13		Waarborgen van stabiliteit tijdens de uitvoeringsfase	UB	UB	UB	UB	UB	UB	UB
14		Communiceren uitvoeringsplan / montageplan	UB	UB	UB	UB	UB	UB	UB

Specificatie taken

1 Leveren uitgangspunten

a) Overzichtstekeningen

Overzichtstekeningen van de deelconstructies en/of samengestelde constructies

Eisen:

De overzichtstekeningen moeten samen met bijvoorbeeld informatie op bouwkundige tekeningen van derden voldoende informatie bieden voor de certificaathouder om hiervan de vorm van de elementen, de onderlinge samenhang daarvan en de samenhang met overige bouwdeelen vast te kunnen

Criteria 73/07

Bijlage VIII

stellen dan wel af te kunnen leiden. Voor het inzicht in de samenhang moeten principedetails worden toegevoegd.

b) Uitgangspunten detailontwerp Constructies fase Uitvoering –
Uitvoeringsgereed Ontwerp is ontwerp nota

- * Invloeden en randvoorwaarden vanuit de fundering en aansluitende constructies op de beschouwde constructie;
- * Overzicht belastingen
 - expliciete complete opgave van belastingen óf overzichtstekeningen van belastingen,
 - belastingen voortkomend uit uitvoeringstechnieken.
- * Invloeden vanuit de omgeving of vanuit gebruik van de constructie. Dit omvat ten minste:
 - de milieuklasse;
 - de constructieklasse;
 - de gevolgklasse;
 - de brandwerendheidseisen.
- * Interactie tussen gebouwonderdelen die leiden tot krachtswerking als gevolg van opgelegde vervorming of temperatuur

c) Opstellen toetsingsprotocol constructieve samenhang

Beschrijving van aspecten waarop de coördinerend constructeur de door de klant te verstrekken tekeningen en berekeningen steekproefsgewijs controleert / identificatie van onderdelen waaraan bijzondere risico's zijn verbonden en/of waaraan bijzondere aandacht moet worden besteed / handelwijzen bij eerste en tweede controle / definitie steekproeven bij eerste en tweede controle: percentage van documenten dat wordt gecontroleerd (afhankelijk van aangeboden aantal, aantal extra controles bij geconstateerde fouten of onvolkomenheden).

d) Opstellen demarcatie verantwoordelijkheid voor deelconstructies

e) Palenplan

Het palenplan moet zijn voorzien van maatvoering, aanduiding paaltype, paalnummering, paalbelastingen, detail af te hakken paalkop, plaats sondeerpunten en een palenstaat met aantallen, lengten (inheinvolumes) en afhakhooften.

f) Hoofdberekeningen geprefabriceerd beton

- * Gewichtsberekeningen;
- * Stabiliteitsberekeningen;
- * Dimensioneringsberekeningen van constructieonderdelen;
- * Invloed bijzondere belastingcombinaties en indien nodig 2^e draagweg.

Eisen:

De berekeningen moeten voldoende basis bieden voor het maken van detailberekeningen. In de stabiliteitsberekeningen moeten, op basis van de gekozen opbouw van de constructie en de fundering onder invloed van de optredende krachten en invloeden, voor de constructie als geheel de eigenschappen qua vervorming en qua krachtsverdeling zijn vastgelegd, het evenwicht en de vervormingen zijn gecontroleerd, de gekozen constructieafmetingen zijn geverifieerd en de krachten op de fundering zijn bepaald.

2 Opstellen voorbereidingsplanning tekeningen en berekeningen

Eisen: In de planning moet het proces zijn uitgewerkt met betrekking tot levering en controle van tekeningen en berekeningen met het oog op een tijdige productie van de betonelementen.

Toelichting: Deze taak is in de tabel toebedeeld aan de klant, maar dient ten alle tijden in goed overleg tussen partijen opgesteld te worden.

3 Opgave wapening, krachten, vervormingsgedrag, mechanica model

Criteria 73/07

Bijlage VIII

- 67 -

- a) Opgave van de volledige wapeningspecificatie ten behoeve van alle op de elementen werkende inwendige krachten en externe belastingen.
- b) Expliciete en complete opgave (bij voorkeur op een overzichtstekening) van alle op de individuele elementen werkende uitwendige belastingen in grootte, richting en aangrijpingspunt, alsmede eventuele eisen ten aanzien van het vervormingsgedrag van de individuele elementen en de uitgangspunten voor het mechanica model.
- c) Expliciete en complete opgave (bij voorkeur op een overzichtstekening) van alle loodrecht op de vloer(en) werkende uitwendige belastingen in grootte en aangrijpingspunt, alsmede eventuele eisen ten aanzien van het vervormingsgedrag van de vloer(en) en de uitgangspunten voor het mechanica model.
- d) Expliciete en complete opgave (bij voorkeur op een overzichtstekening) van alle op de overige deelconstructies werkende uitwendige belastingen in grootte, richting en aangrijpingspunt, alsmede eventuele eisen ten aanzien van het vervormingsgedrag van deze deelconstructies en de uitgangspunten voor het mechanica model.
- e) Expliciete en complete opgave (bij voorkeur op een overzichtstekening) van alle op het samenstel van deelconstructies werkende uitwendige belastingen in grootte, richting en aangrijpingspunt, alsmede eventuele eisen ten aanzien van het vervormingsgedrag van het samenstel van deelconstructies en de uitgangspunten voor het mechanica model.
- f) Opgave van de wapening en/of voorzieningen voor de uit stabiliteit en/of schijfwerking volgende inwendige krachten in de vloer(en).
- g) Expliciete en complete opgave (bij voorkeur op de overzichtstekening) van het ontworpen verloop van inwendige krachten als gevolg van stabiliteit en/of schijfwerking (GWW: hoofdkrachtswerking) in richting en grootte in de deelconstructie.
- h) Opgave van de wapening voor de opname van inwendige krachten door verhinderde vervorming.
Dit is niet van toepassing voor GWW-werken. Daar bepaalt de certificaathouder deze wapening zelf.

4 In te storten voorzieningen

Soort en maatvoering van in te storten voorzieningen voor overige bouwdelen, bouwkundige constructies en installatieonderdelen.

Indien van toepassing dienen in categorie 3 en hoger tevens de op de betreffende voorzieningen werkende krachten opgegeven te worden, zodat de certificaathouder kan bepalen of hiervoor wapening nodig is.

5 Opstellen berekeningen

De berekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat zij door derden kunnen worden geïnterpreteerd en gecontroleerd.

Op de door of namens de certificaathouder opgestelde berekeningen dient de categorie vermeld te staan.

a) Productspecificaties voorraad- of catalogusproducten

Bij voorraad- of catalogusproducten bestelt de klant op basis van productspecificaties en standaardberekeningen die door de certificaathouder zijn opgesteld.

b) Detailberekeningen van één of meer individuele elementen

Eisen:

In de detailberekeningen moeten alle op het individuele element werkende krachten en invloeden zijn beschouwd. Aan de hand van de gekozen

Criteria 73/07

Bijlage VIII

- 68 -

dimensies en wapening moeten de in vigerende voorschriften genoemde grenstoestanden zijn gecontroleerd en eventuele private eisen. De berekeningen moeten de basis vormen voor de detaillering van de wapening. Tevens moet rekening worden gehouden met de invloeden van sparingen en in te storten constructieve, bouwkundige en installatietechnische voorzieningen.

c) Berekeningen van vloeren

Eisen

De totale krachtswerking m.b.t. alle loodrecht op de vloeren werkende belastingen moet zijn bepaald. De door de klant volgens taak 3c verstrekte krachten moeten daarbij expliciet zijn uitgewerkt naar de inwendige krachten en invloeden op en voorzieningen voor de beschouwde vloer, inclusief de overdracht van deze belastingen via passtroken, voegen en raveelijzers binnen de vloer.

Tevens moet rekening worden gehouden met de invloeden van sparingen en in te storten constructieve, bouwkundige en installatietechnische voorzieningen.

d) Berekeningen van overige deelconstructies

Eisen

De totale krachtswerking m.b.t. alle op de overige deelconstructies werkende belastingen moet zijn bepaald. De door de klant volgens taak 3d verstrekte krachten moeten daarbij expliciet zijn uitgewerkt naar de inwendige krachten en invloeden op en voorzieningen voor de beschouwde deelconstructie, inclusief de benodigde verbindingen binnen de deelconstructie.

e) Berekeningen van een samenstel van deelconstructies

Eisen

De totale krachtswerking moet zijn bepaald. De door de klant volgens taak 3e verstrekte krachten en invloeden moeten daarbij expliciet zijn uitgewerkt naar de inwendige krachten en invloeden op en voorzieningen voor de beschouwde samenstel van deelconstructies, inclusief de benodigde verbindingen binnen het samenstel van deelconstructies.

6 Berekenen constructieve voorzieningen

- a) Berekenen van de constructieve voorzieningen voor de aansluiting van de individuele betonelementen op overige bouwdelen.
- b) Berekenen van de constructieve voorzieningen voor aansluiting van de deelconstructie op overige bouwdelen.
- c) Berekenen van de constructieve voorzieningen voor aansluitingen van het samenstel van deelconstructies op overige bouwdelen.

7 Maken merkenoverzicht/legplan

Eisen

Wanneer categorie 2 van toepassing is, dient de certificaathouder dit op de tekening te vermelden.

De tekeningen moeten een volledig overzicht bieden van de voorkomende elementen van geprefabriceerd beton.

Op de tekeningen moet voor de individuele elementen een eenduidige verwijzing naar de betreffende vorm- en wapeningstekening zijn aangegeven. De tekeningen moeten in categorie 4 en 5 voldoende informatie bieden voor de productie dan wel bestelling van de constructieve aansluitvoorzieningen binnen de deelconstructie respectievelijk binnen het samenstel van deelconstructies en voor het in het werk brengen van deze voorzieningen.

- a) Overzichtstekeningen van individuele elementen.

- b) Overzichtstekeningen van de deelconstructie inclusief de constructieve voorzieningen voor aansluitingen van geprefabriceerde betonelementen onderling.
- c) Overzichtstekeningen van het samenstel van deelconstructies inclusief de constructieve voorzieningen voor aansluitingen van individuele betonelementen onderling en voor de aansluiting van de deelconstructies binnen het samenstel.

8 Maken overzichtstekeningen constructieve voorzieningen

Eisen

De tekeningen moeten voldoende informatie bieden voor de fabricage dan wel bestelling van de aansluitvoorzieningen en voor het in het werk brengen van deze voorzieningen.

- a) Teken van de constructieve voorzieningen voor de aansluiting van de individuele betonelementen op overige bouwdelen.
- b) Teken van de constructieve voorzieningen voor aansluiting van de deelconstructie op overige bouwdelen.
- c) Teken van de constructieve voorzieningen voor aansluitingen van het samenstel van deelconstructies op overige bouwdelen.

9 Maken vorm- en wapeningstekeningen

Eisen

Wanneer categorie 2 van toepassing is en er is geen overzichtstekening, dan dient de certificaathouder de categorie op de elementtekeningen (óf het voorblad) te vermelden.

De vormtekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat derden hiervan de volledige vorm van de betreffende elementen óf in het werk te storten delen kunnen aflezen, dan wel zonder aanvullende informatie, kunnen afleiden. Alle voorzieningen ten behoeve van vervaardiging, hijsen en transport worden door de certificaathouder verzorgd.

De tekeningen moeten voldoen aan de detailleringseisen in de vigerende voorschriften.

a) Vorm elementen

Eisen

Op de tekeningen moeten de soort en maatvoering van alle in te storten constructieve, bouwkundige en installatietechnische voorzieningen zijn aangegeven.

b Wapening elementen

Eisen

De tekeningen moeten zodanig zijn uitgewerkt dat derden hiervan de hoeveelheid, vorm en plaats van alle wapening (met uitzondering van hulpwapening) kunnen aflezen, dan wel zonder aanvullende informatie kunnen afleiden. Zo nodig moeten aparte details op grotere schaal zijn toegevoegd. Op de tekeningen moet ook de eventuele stekwapening en dergelijke zijn uitgewerkt.

De wapening moet rekening houden met de op te nemen sparingen en in te storten constructieve, bouwkundige of installatietechnische voorzieningen, zoals deze op de vormtekeningen zijn uitgewerkt.

Wanneer gepuntlaste wapeningsnetten worden toegepast kan worden volstaan met het aangeven van contouren van de netten en de toe te passen wapeningsdoorsnede. Aanvullend moeten dan wel tekeningen worden aangeleverd van de toe te passen netten.

Op de tekeningen moet ten minste zijn aangegeven: de soort betonstaal, de betondekking, de sterkteklasse van het beton, de constructieklasse en de milieuklasse.

c Wapening druklaag

Bij vloeren met een daarop in het werk aan te brengen gewapende druklaag tekent de certificaathouder de wapening in deze druklaag, zoals berekend volgens taak 5c en door de klant opgegeven volgens taak 3.

Hierbij gelden de volgende uitzonderingen:

- * Voor GWW-werken tekent de certificaathouder deze wapening niet.
- * Voor kanaalplaatvloeren tekent de klant de wapening volgend uit taak 3f zelf.

Eisen

Zie 9b

d Vorm van kleine in het werk gestorte onderdelen van een deelconstructie

Hierbij gelden de volgende uitzonderingen:

Voor GWW-werken en holle wanden tekent de certificaathouder deze in het werk gestorte onderdelen niet.

Toelichting

Bij kanaalplaat- en ribbenvloeren betreft dit passtroken e.d. die de belasting volledig afdragen aan de vloerelementen. Bij breedplaatvloeren betreffen dit oppervlakten kleiner dan 10 m², die de belasting volledig afdragen aan de vloerelementen.

Eisen:

Op de tekeningen moeten alle sparingen en dergelijke zijn verwerkt waarvoor constructieve voorzieningen nodig zijn. Op de tekeningen moeten ook de eventuele voorzieningen zijn uitgewerkt voor aansluitingen van in het werk gestorte delen onderling.

e Wapening van kleine in het werk gestorte onderdelen van een deelconstructie

Hierbij gelden de volgende uitzonderingen:

Voor GWW-werken en holle wanden tekent de certificaathouder deze wapening niet.

Toelichting

Zie 9d

Eisen

De wapening moet zijn uitgewerkt binnen de vorm, zoals deze op de vormtekening is vastgelegd.

Op de tekeningen moet ten minste zijn aangegeven: de soort en leveringstoestand van het betonstaal, de betondekking, de sterkteklasse van het beton, de constructieklasse en de milieuklasse.

10 Bewaken constructieve samenhang van verschillende bouwdelen

Rapportage bewaking samenhang bouwdelen. Opsomming bouwdelen die onderwerp zijn van coördinatie en controle, inclusief verantwoordelijke bedrijven, c.q. deelconstructeurs / overzicht gemaakte berekeningen m.b.t. constructieve samenhang / overzicht uitgevoerde controles / overzicht genomen coördinerende maatregelen.

11 Controle

- a) Constructietekeningen en –berekeningen van deelconstructeurs conform overeengekomen toetsingsprotocol

Rapport controle constructietekeningen en –berekeningen van deelconstructeurs definitie uitgevoerde steekproeven / identificatie gecontroleerde tekeningen en berekeningen / aspecten waarop tekeningen en berekeningen steekproefsgewijs zijn gecontroleerd (bijv. uitvoering van contractueel overeengekomen detailleringspakketten, hanteren correcte constructieve ontwerputgangspunten, toegepaste berekeningswijze, toepassing vigerende voorschriften, uitwerking onderdelen waaraan bijzondere risico's zijn verbonden en/of waaraan bijzondere aandacht moet worden besteed, uitwerking constructieve samenhang met overige bouwdelen,) / beschrijving toetsingsresultaten / conclusies en advies.

- b) Tekeningen op maatvoering en aanduidingen t.a.v. uiterlijk

12 Uitwerken tijdelijke constructies ten behoeve van de uitvoering

Het maken van tekeningen en berekeningen van tijdelijke constructies ten behoeve van de uitvoering van het werk. Tekeningen en berekeningen van werkzaamheden die voortvloeien uit de wijze van uitvoeren zoals: stempelpannen, grondaanvullingen, evenwichtsbeschouwingen in het uitvoeringsstadium, standzekerheid van belendingen, werken in een beperkte vrije ruimte etc.

13 Waarborgen van stabiliteit tijdens de uitvoeringsfase

Het waarborgen van de stabiliteit en vormvastheid van de constructies tijdens de uitvoeringsfase. Het in het montagestadium aanbrengen van tijdelijke ondersteuning, schoorverbanden en andere voorzieningen, tot het moment dat de constructies tot een stabiel, vormvast en geïntegreerd geheel zijn samengesteld behoort tot zijn verplichtingen.

14 Communiceren uitvoeringsplan/montageplan

In samenwerking met en onder verantwoordelijkheid van de klant uit te werken.

Ten slotte

Deze bijlage VIII is bedoeld om de afspraken tussen de certificaathouder en de klant (de aannemer) met betrekking tot de voor de prefab betonelementen op te stellen berekeningen en tekeningen te verduidelijken en eenvoudiger te maken.

In deze bijlage is geen rekening gehouden met de contractvorm tussen de aannemer en zijn opdrachtgever.

Of het nu om een traditionele contractvorm gaat of bijvoorbeeld om Engineering & Build of Design & Build contracten, in alle gevallen is het de taak van de klant (aannemer) om te zorgen dat de certificaathouder de juiste input krijgt voor de door hem op te stellen berekeningen en tekeningen.

Bij een traditioneel contract zal de aannemer deze gegevens op kunnen vragen bij (de constructeur van) zijn opdrachtgever.

Bij andere contractvormen zal hij een deel van deze taken zelf uit moeten voeren óf deze uit moeten besteden aan een coördinerend constructeur.

Criteria 73/07**Bijlage VIII**

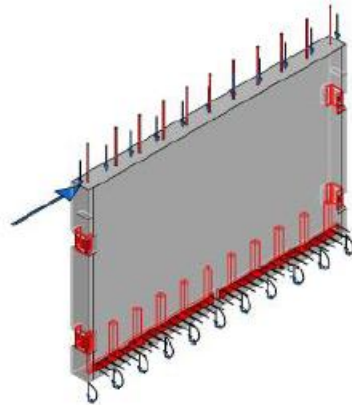
- 72 -

Termen en definities

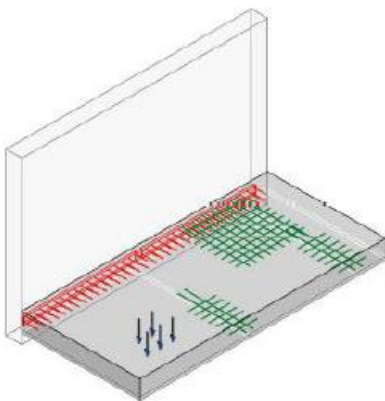
In bijlage VIII zijn de volgende termen en definities van toepassing:

- **Klant:** De directe opdrachtgever van de certificaathouder, meestal een aannemer.
- **Opdrachtgever:** De opdrachtgever van het bouwproject.
- **Catalogusproducten:** Standaardproducten waarvan alle specificaties (vorm en afmetingen, betonkwaliteit en wapening) vastliggen in de documentatie van de certificaathouder.
- **Bouwdeel:** Een bouwdeel is een (tot een bouwwerk behorend) fysiek object met een specifieke prestatie, gedefinieerd door de aard van de technische oplossing en constructiewijze, bijvoorbeeld een vloer, wand, duiker, brugdek, etc.
- **Deelconstructie:** Een uit prefab betonelementen samengesteld bouwdeel, inclusief eventueel in het werk gestorte samenwerkende delen. Bijvoorbeeld een vloer, wand of kern. De vloer kan bestaan uit meerdere vloervelden. Voorbeelden voor GWW zijn een brugdek, keerwand of duiker.
- **Samenstel van deelconstructies:** Een combinatie van deelconstructies, waarbij de certificaathouder verantwoordelijk is voor de onderlinge verbinding van de deelconstructies binnen het samenstel.
- **Overige deelconstructies:** Alle deelconstructies m.u.v. vloeren.
- **Samengestelde constructie:** Constructie die niet alleen uit deelconstructies bestaat, maar ook uit overige bouwdelen.
- **Overige bouwdelen:** In het werk gestorte bouwdelen, deelconstructies van andere prefab leveranciers of bouwdelen van andere materialen (bijv. staal, hout of elastomeer).
- **Ontwerpend constructeur:** Adviseur die het constructief ontwerp maakt
- **Coördinerend constructeur:** Adviseur die in de fase Uitvoeringsgereed Ontwerp (detailengineering) de detailuitwerkingen van deelconstructeurs inhoudelijk toetst en de constructieve samenhang bewaakt.
- **Deelconstructeur:** constructeur die de detailengineering van (een) deelconstructie(s) verzorgt en doorgaans wordt ingeschakeld door de leverancier(s) van die deelconstructie(s).
- **Hoofdconstructeur:** Adviseur die de functies van ontwerpend constructeur en coördinerend constructeur in zich verenigt
- **Buitengewone ontwerpsituatie:** Ontwerpsituatie die betrekking heeft op uitzonderlijke omstandigheden van de constructie of haar blootstelling, met inbegrip van brand, ontploffing, schokbelasting of plaatselijk bezwijken
- **Inwendige krachten:** Momenten, dwarskrachten en normaalkrachten
- **Kern:** Een schacht (trappenhuis of liftschacht) die in horizontale richting de stabiliteit van het gebouw verzorgt.
- **Schijf:** Vloer die dienst doet in de krachtsafdracht van horizontale belastingen
- **Vloer:** Een horizontaal bouwdeel in een gebouw, dat een dragende en tevens een scheidende functie heeft. Een vloer kan bestaan uit meerdere vloervelden.
- **Wand:** Verticaal bouwdeel dat de afscheiding vormt tussen twee ruimten of tussen een ruimte en de buitenlucht, al dan niet met een dragende functie.
- **Mechanica model:** Schematische weergave van de afmetingen en stijfheden van de constructie en de aard en plaats van de opleggingen.
- **Verhinderde vervorming:** Vervorming van een constructie die wordt belemmerd, waardoor spanningen in de constructie ontstaan.
- **Bouwkundige constructies:** Constructies zoals kozijnen, hekwerken, metselwerkopvangconstructies, lateien boven sparringen die uitsluitend bovenliggend metselwerk dragen, betonnen afdekbanden etc., inclusief hun bevestigingen, verankeringen, oplegvoorzieningen en dergelijke, alsmede (hulp)constructies die dienen ter bevestiging en verstijving van deze bouwkundige constructies.

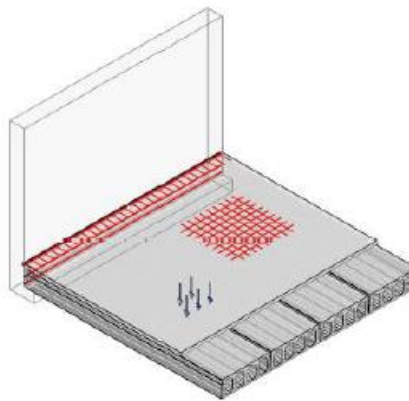
Categorieën in beeld



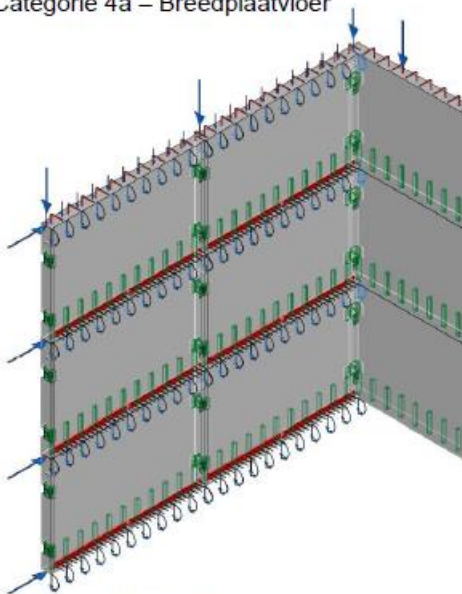
Categorie 3



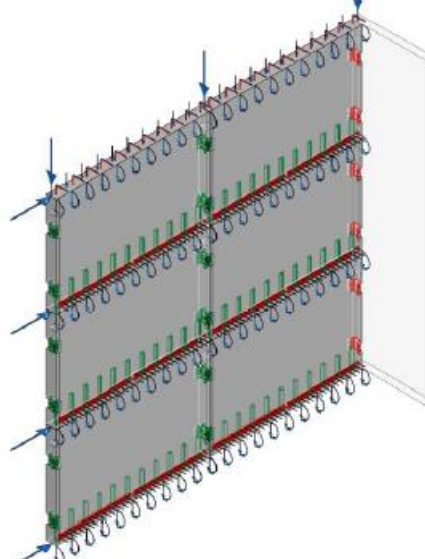
Categorie 4a – Breedplaatvloer



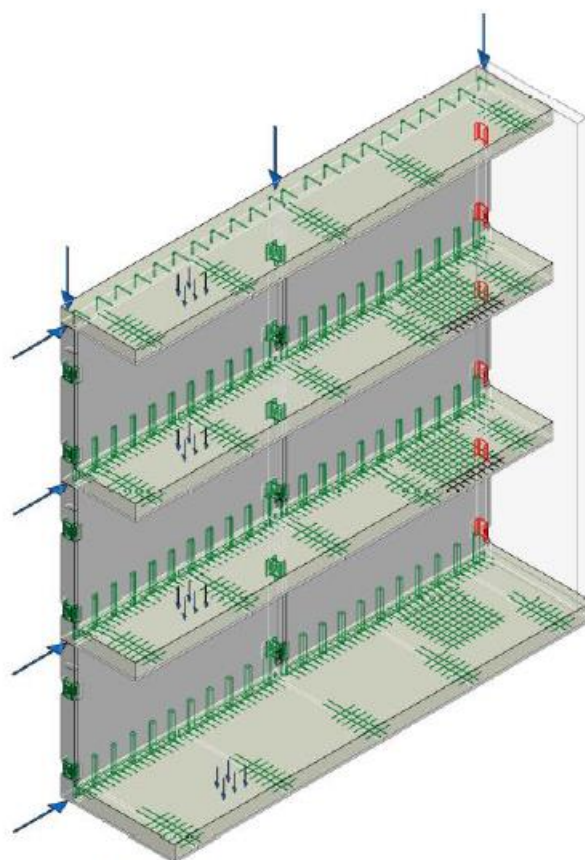
Categorie 4a - Kanaalplaatvloer



Categorie 4b – Kern



Categorie 4b - Wand

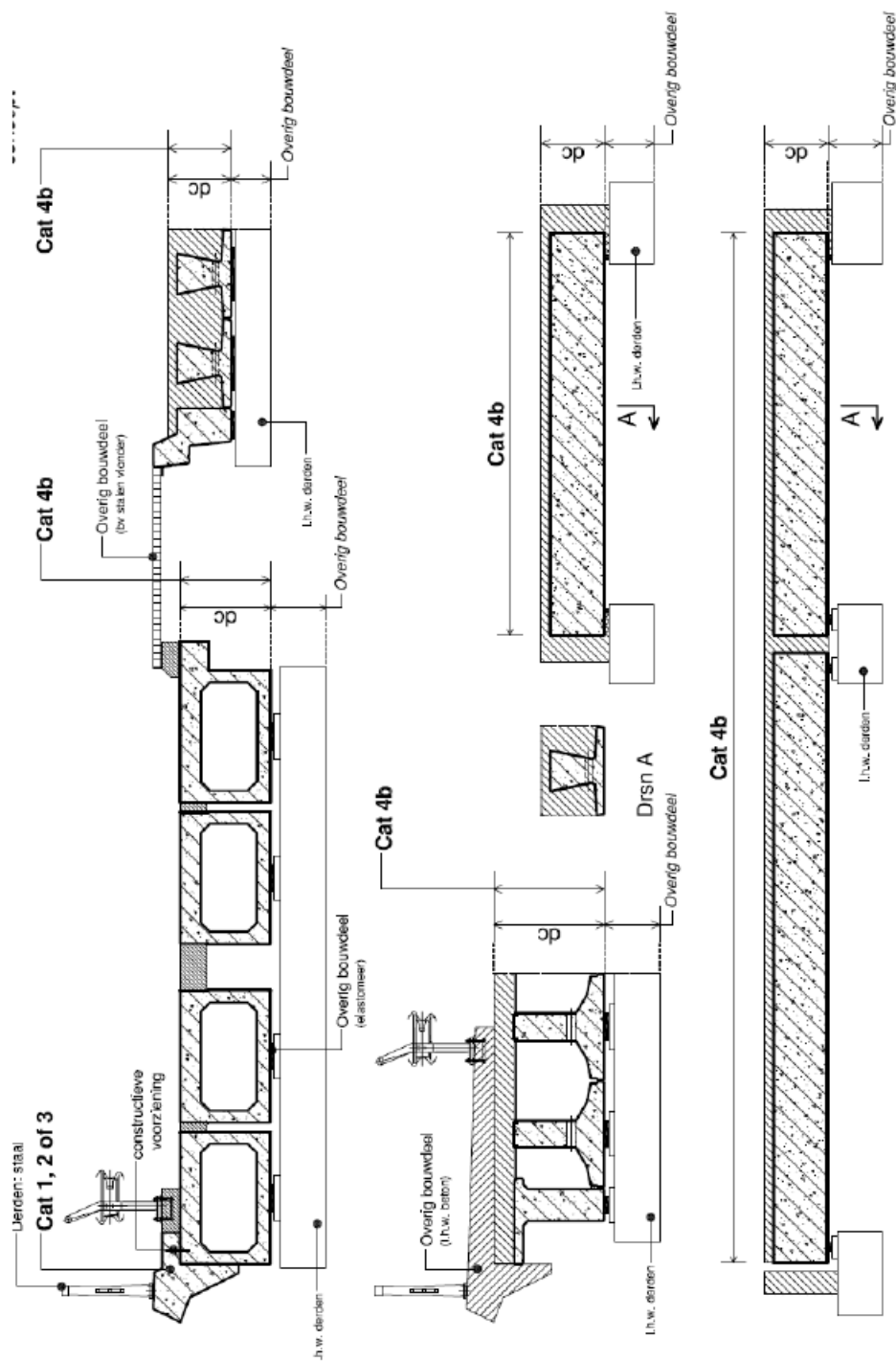


Categorie 5

Legenda

- Blauw** = Door klant op te geven krachten en belastingen
- Rood** = Door klant op te geven in te storten voorzieningen
- Groen** = Door certificaathouder te bepalen voorzieningen

Voorbeelden GWW-werken (dc = overige deelconstructie)



Bijlage 4: Ontwerpnota draagconstructie door ontwerpend constructeur

De ontwerpnota bestaat minimaal uit de onderstaande onderdelen:

- Projectgegevens
- Hoofdopzet en omgevingsfactoren
- Belastingen / belastingfactoren
- Hoofddraagstructuur
- Materiaalkeuzen en sterkteklassen
- Stabiliteitsconstructies
- Brandwerendheidseisen
- Fundatie
- Bouwput
- Dilataties en verhinderde vervormingen
- Tweede draagweg
- Gekozen bouwmethodiek in het ontwerp

Bijlage 5: Taakbeschrijving Engineeringcoördinator/Werkvoorbereider Engineering Uitvoerend Bouwbedrijf

De taken van de engineeringcoördinator/werkvoorbereider engineering uitvoerend bouwbedrijf zijn:

1. Inlezen van Projectplan Engineering Constructies (PEC) en Compendium.
2. Beleggen startbespreking en verzorgen van alle uitnodigingen.
3. Opstellen PEC.
4. Verstrekken van het PEC aan alle partijen.
5. Verzorgen opstelling uitvoeringsplanning.
6. Verzorgen opstelling gegevensbehoefte- en verstrekkingsschema.
7. Opstellen en bijhouden van een lijst van voorgestelde en goedgekeurde deelconstructeurs.
8. Fungeren als centraal aanspreekpunt en doorvoerpunt voor alle tekeningen en berekeningen voor de uitvoering.
9. Coördineren van de detailengineering door de diverse onderaannemers en leveranciers.
10. Coördineren en controleren van tekeningen en berekeningen voor tijdelijke constructies en hulpconstructies en het verzorgen van de stabiliteit en de vormvastheid van de constructies tijdens de uitvoering.
11. Coördineren en controleren sparingen en instortvoorzieningen.
12. Verzorgen van de technisch inhoudelijke coördinatie en de onderlinge afstemming en samenhang van deelconstructies en bouwdelen.
13. Controleren van de door de deelconstructeurs aangeleverde tekeningen en berekeningen op de eisen in het PEC en na goedbevinding ter controle doorsturen naar de coördinerend constructeur.
14. Administreren van de status van tekeningen en berekeningen.
15. Administreren en bewaren van de door BoWoTo goedgekeurde stukken.
16. Zorg dragen voor uitgifte van de door alle partijen als Definitief bestempelde tekeningen naar de Uitvoering.
17. Zorg dragen voor revisietekeningen na gereedkomen van het werk.

Bijlage 6: Agenda startbespreking engineering constructies.

BAM Bouw en Techniek bv

Agenda startbespreking engineering constructies

Project + nummer

Aan Projectleider, engineeringmanager, hoofd werkvoorbereiding, ontwerpend constructeur, coördinerend constructeur, deelconstructeur prefab, deelconstructeur staal, overige deelconstructeurs, (dagelijks) toezichthouder en eventueel vertegenwoordiger Bouwtoezicht

Kopie aan

Van

Datum

Locatie

Aanvang

1. Voorstelronde aanwezigen

- Uitvoerend bouwbedrijf (projectleider, engineeringmanager, hoofd werkvoorbereiding)
- Ontwerpend constructeur (projectleider, constructeur)
- Coördinerend constructeur (projectleider, constructeur)
- Deelconstructeur prefab
- Deelconstructeur staal
- Overige deelconstructeurs
- (Dagelijks) toezichthouder
- Vertegenwoordiger Bouwtoezicht

2. Algemene projectbeschrijving (door projectleider uitvoerend bouwbedrijf)

- Korte beschrijving project
- Planning
- Bouwmethode
- Organisatie

3. Toelichting constructief ontwerp (door projectleider ontwerpend constructeur)

- Ontwerpnota
- Opzet hoofdberekeningen
- "Verplichte" bouwmethodiek
- Kritische onderdelen
- Te stellen eisen en wensen aan detailengineering

4. Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden

- Bespreken aan de hand van demarcatielijst
- Toetsingsprotocol (diepgang van de controle door de coördinerend constructeur)
- Raakvlakken benoemen van samengestelde onderdelen (bijv. prefab op fundering / staal aan vloerrand, etc.)
- Kiwa-Criteria 73/07
- Staal engineering
- Voorzieningen bouwkundige constructies

5. Gegevensbehoefteschema (door hoofd werkvoorbereiding)

- Planning
- Procedure (inclusief sparingstekeningen en controleprocedures)
- Gegevensbehoefteschema constructeur / architect / installateur
- Gegevensverstrekkingsschema uitvoerend bouwbedrijf
- Signalering van afwijkingen en vervolgstappen
- Knelpunten (bijv. voorlopen tekenwerk constructeur, nagekomen grote sparingen installateur)

6. Plan- en uitvoeringswijzigingen

- Procedure
- Signalering / rapportage
- Bevoegdheden
- Hoe en wanneer planwijzigingen doorvoeren
- Beslismoment

7. Kwaliteitsborging

- Toetsingsprotocol
- Bouwcontrole en dagelijks toezicht
- Rol Bouw- en Woningtoezicht
- Wie controleert wat
- Controleniveau
- Controletijden

8. Kansen en bedreigingen

- Engineering
- Uitvoering

9. Projectplan Engineering Constructies (PEC)

- Presentatie
- Accorderen

10. Afsluiting / samenvatting afspraken (door projectleider uitvoerend bouwbedrijf)