KOMO. Kwaliteit zoals beloofd.

BRL5022
27 april 2021

Beoordelingsrichtlijn

Voor het KOMO® dienstencertificaat voor de

engineering van bouwwerken in de woning- en utiliteitsbouw door de coördinerend constructeur

Vastgesteld door CvD voor de engineering van bouwwerken d.d. 10 Juli 2020
Aanvaard door de KOMO Kwaliteits- en Toetsingscommissie
d.d. datum aanvaard 27 april 2021

Trust
Quality
Progress

Voorwoord

Deze beoordelingsrichtlijn is opgesteld door het College van Deskundigen voor de engineering van bouwwerken, waarin belanghebbende partijen op het gebied van de engineering van bouwwerken in de woning- en utiliteitsbouw zijn vertegenwoordigd. Dit college begeleidt ook de uitvoering van certificatie en stelt zo nodig deze beoordelingsrichtlijn bij. Waar in deze beoordelingsrichtlijn sprake is van “College van Deskundigen” is daarmee bovengenoemd college bedoeld.

Deze BRL zal worden gehanteerd door certificatie-instellingen, die hiervoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, in samenhang met hun vastgelegde procedures voor certificatie. In deze BRL is vastgelegd aan welke eisen een aanvrager of houder van een KOMO-dienstencertificaat moet voldoen en de wijze waarop de certificatie-instelling dit beoordeelt. In haar vastgelegde certificatie procedures is de werkwijze vastgelegd zoals die door de certificatie-instelling wordt gehanteerd bij de uitvoering van:

- Het onderzoek voor de verlening en verlenging van een KOMO-dienstencertificaat op basis van deze BRL
- De periodieke beoordelingen t.b.v. de instandhouding van een afgegeven KOMO-dienstencertificaat op basis van deze BRL.

Kiwa Nederland B.V.
Sir Winston Churchilllaan 273
Postbus 70
2280 AB RIJSWIJK

Tel. 088 998 44 00
Fax 088 998 44 20
info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

© 2021 Kiwa Nederland B.V.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Onverminderd de aanvaarding van deze beoordelingsrichtlijn door de KOMO Kwaliteits- en Toetsingscommissie berusten alle rechten bij Kiwa. Het gebruik van deze beoordelingsrichtlijn door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met Kiwa is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.

Inhoud

1	**Inleiding**	**6**
1.1	Algemeen	6
1.2	Toepassingsgebied	7
1.3	Geldigheid	8
1.4	Relatie met wet- en regelgeving	8
1.4.1	Relatie met Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011)	8
1.4.2	Bouwbesluit 2012 / Besluit bouwwerken leefomgeving	8
1.5	Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen	8
1.6	KOMO Dienstencertificaat	8
1.7	Certificatiemerk	8
2	**Terminologie**	**10**
2.1	Definities	10
3	**Procedure voor het verkrijgen en behouden van een certificaat**	**14**
3.1	Start van het onderzoek	14
3.2	Toelatingsonderzoek voor het KOMO dienstencertificaat	14
3.3	Externe conformiteitsverklaring	14
4	**Eisen aan het proces van dienstverlening**	**15**
4.1	Procesomschrijving	15
5	**Proceseisen: projectbasis TO**	**17**
5.1	Algemeen	17
5.2	Overdrachtsdossier DO-TO	17
5.2.1	Ingangscontrole	17
5.3	Project Engineering Nota PEN-TO	18
5.4	Projectplan van Engineering en Controle PEC-TO	20
6	**Proceseisen: projectbasis UO (detail engineering)**	**21**
6.1	Algemeen	21
6.2	Overdrachtsdossier TO-UO	21
6.2.1	Ingangscontrole:	21
6.3	Demarcatie Engineeringswerkzaamheden UO	22
6.4	Project Engineering Nota PEN-UO	22
6.5	Projectplan van Engineering en Controle PEC-UO	23

7	**Proceseisen: engineering**	**24**
7.1	Algemeen	24
7.2	Uitvoering engineering	24
7.3	Controles	24
7.3.1	Controleniveaus	25
7.3.2	Omschrijving controlemethoden	25
7.3.3	Eisen aan de controledocumenten	31
7.4	Ontwerpaanpassingen	32
7.5	Risico-assessment en toezicht	32
7.6	Opleverdossier constructieve veiligheid	33
7.7	Project-evaluatie en lessons learned	33
7.8	Certificaathouder – deelconstructeurs	33
7.8.1	Algemeen	33
7.8.2	Informeren deelconstructeurs	34
7.8.3	Wijzigingen, coördinatie en deelconstructeurs	34
8	**Eisen aan de output van de engineering**	**35**
8.1	Algemeen	35
8.2	Eisen aan de engineering	35
8.2.1	Eisen op grond van het Bouwbesluit	35
8.2.2	Eisen op grond van het Besluit bouwwerken leefomgeving	37
8.3	Overige eisen	38
8.4	Eisen aan de engineeringsdocumenten	38
8.4.1	Eisen Algemeen	38
8.4.2	Eisen aan hoofdberekeningen	39
8.4.3	Eisen aan hoofd- en/of detailtekeningen (TO én UO)	40
8.4.4	Eisen aan detailberekeningen	41
9	**Eisen aan de certificaathouder**	**43**
9.1	Algemeen	43
9.2	Organisatie	43
9.3	Kwalificatie medewerkers	43
9.3.1	Kwalificatie-eisen	43
9.3.2	Kwalificatie	45
10	**Eisen aan het kwaliteitssysteem**	**46**
10.1	Algemeen	46
10.2	Beheerder van het kwaliteitssysteem	46
10.3	Contractbeoordeling	46
10.4	Rekensoftware	47
10.4.1	Validatie	47
10.4.2	Beheer	47
10.5	Document en gegevensbeheer	47
10.6	Wijzigingen beheer	48
10.7	Uitbesteding van werkzaamheden	48
10.8	Klachten	49

10.9	Corrigerende maatregelen	49
10.10	Communicatie, distributie en interfaces	49
10.11	Revisiebeheer	50
10.12	Vrijgave van definitieve documenten	50
11	**Externe conformiteitsverklaring**	**51**
11.1	Algemeen	51
11.2	Aard en frequentie van externe conformiteitsbeoordelingen	51
11.3	Onderzoeksmatrix	51
11.4	Controle op het kwaliteitssysteem	51
11.5	Verificatie onderzoek	52
11.6	Weging van tekortkomingen en sanctiebeleid	53
11.6.1	Classificatie tekortkomingen	53
11.6.2	Afspraken en opvolging	53
11.6.3	CI kondigt extra bezoek** aan	54
12	**Eisen aan de certificatie-instelling**	**55**
12.1	Algemeen	55
12.2	Personeel betrokken bij de conformiteitsbeoordeling	55
12.2.1	Competentie-eisen	55
12.2.2	Kwalificatie	56
12.3	Rapport toelatingsonderzoek	56
12.4	Beslissing over certificaatverlening	56
12.5	Rapportage aan College van Deskundigen	57
12.6	Interpretatie van eisen	57
12.7	Specifieke door het College van Deskundigen vastgestelde regels	57
13	**Lijst van vermelde documenten**	**58**
13.1	**Publiekrechtelijke regelgeving**	58
13.2	**Normen / overige documenten / websites:**	58
BIJLAGE 1: OVERDRACHTSDOSSIER DO-TO/TO-UO		**59**
BIJLAGE 2: VOORBEELD PROJECTPLAN ENGINEERING EN CONTROLE (PEC)		**61**
BIJLAGE 3: DEMARCATIE ENGINEERINGSWERKZAAMHEDEN UO		**63**
BIJLAGE 4: POSITIE COÖRDINEREND CONSTRUCTEUR		**82**

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Door verdergaande specialisatie en inkoopbeleid is de engineering van bouwwerken in de woning- en utiliteitsbouw sterk versnipperd. Voor het bouwproces is het daarom belangrijker dan vroeger dat er één deskundige partij is die verantwoordelijkheid voor de totaalengineering t.b.v. het Uitvoeringsgereed Ontwerp (UO) én het daaraan voorafgaande Technisch Ontwerp (TO) neemt. Met de totaalengineering wordt bedoeld de engineering op detailniveau alsmede die van de totaal stabiliteit, sterkte, vervormingen en de onderlinge constructieve samenhang tussen elementen en constructiedelen. In deze beoordelingsrichtlijn wordt voor deze rol consequent de term coördinerend constructeur gebezigd.

Een certificaathouder overeenkomstig deze BRL acteert op projecten als coördinerend constructeur en is in die rol dus altijd verantwoordelijk voor de totale engineering van de constructies. De certificaathouder gaat voor die engineering uit van een door hem zelf op voorhand beoordeeld en geaccordeerd overdrachtsdossier (DO-TO of TO-UO) waarin het constructief ontwerp is omschreven.
De certificaathouder verklaart hiermee dat het constructief ontwerp van voldoende niveau is voor verdere uitwerking. De certificaathouder neemt de ontwerpverantwoordelijkheid daarmee niet van de ontwerpende partij over.

De plaats van een coördinerend constructeur op een project is afhankelijk van de contractvorm. In bijlage 4 is zijn positie t.o.v. een opdrachtnemer en de opdrachtgever van het werk in beeld gebracht voor 3 gangbare contractvormen. Dit in overeenstemming met het Kennis Portaal Constructieve Veiligheid.

Het doel van deze BRL is het borgen van de kwaliteit van alle engineeringsdocumenten die t.b.v. de draagconstructies voor een project door de certificaathouder worden opgesteld en/of gecontroleerd. De engineeringsdocumenten dienen daarbij minimaal te voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit of indien van toepassing, het Besluit bouwwerken leefomgeving, eventuele aanvullende eisen van de opdrachtgever en de kwaliteitseisen opgenomen in deze BRL.

Deze BRL gaat niet over, en regelt ook niets voor:

- het ontwerpproces;
- de dimensionering van standaard hulpconstructies;
- financiële-, en planning technische afspraken of overeenkomsten;
- een bevoegdheid om de engineering van een deelconstructeur op enig moment te weigeren;

De engineering van niet-standaard complexe hulpconstructies valt alleen dan binnen deze certificatieregeling als de opdrachtgever van de certificaathouder deze hier contractueel opdracht voor geeft.

De opdrachtgever van het werk en ontwerpend constructeur doen er goed aan om al vroeg in het project te borgen dat de engineeringsfasen (TO-UO) door een gecertificeerd coördinerend constructeur worden uitgewerkt. Deze BRL is zo ingericht dat het voor de kwaliteit van de engineering niet uitmaakt of de coördinerend constructeur voor de opdrachtgever van het werk (bouwheer, bouwmanagementbureau, projectontwikkelaar etc.) of voor de opdrachtnemer (uitvoerende partij) werkt.

Voor een goede start van de engineering kunnen de opdrachtgevers van de engineering bij elke uitvraag standaard gebruik maken de demarcatielijst opgenomen in bijlage 3. Door de scope van het werk op deze wijze vast te leggen en naar alle aanbieders te communiceren ontstaat een gelijk speelveld en ontvangt de opdrachtgever onderling vergelijkbare offertes.

De in deze BRL vastgelegde eisen worden door de certificatie-instellingen, die hiervoor geaccrediteerd zijn door de Raad voor Accreditatie, dan wel hiervoor een aanvraag hebben ingediend, en die daarvoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag voor de afgifte en instandhouding van een KOMO-dienstencertificaat voor Engineering van bouwwerken door de coördinerend constructeur.
Naast de eisen die in deze BRL zijn vastgelegd stellen de certificatie-instellingen aanvullende eisen in de zin van algemene procedure-eisen voor certificatie, zoals vastgelegd in hun interne certificatieprocedures.

1.2 Toepassingsgebied

De BRL is van toepassing op de door de coördinerend constructeur uitgevoerde:

- engineering voor alle in het bouwwerk aanwezige definitieve draag-, bouw-, en bouwkundige constructies (ofwel constructies) ten behoeve van het Uitvoeringsgereed Ontwerp (UO);

en indien in de opdracht opgenomen de;

- engineering van niet-standaard complexe hulpconstructies;
- engineering voor alle in het bouwwerk aanwezige definitieve draag-, bouw-, en bouwkundige constructies (ofwel constructies) ten behoeve van het Technisch Ontwerp (TO);

voor bouwwerken in de woning- en utiliteitsbouw met de daarbij gegenereerde engineeringsdocumenten.

Zie figuur 1. Engineersfasen en toepassingsgebied.

toelichting
Dat betekent in de praktijk dit dat:

- *een project dat onder deze certificatie wordt uitgevoerd kan bestaan uit:*
  - *een UO met/zonder niet-standaard complexe hulpconstructie(s);*
    of
  - *een TO met UO met/zonder niet-standaard complexe hulpconstructie(s).*

  De certificatie borgt elk van deze mogelijkheden.
- *de samenhang (bijv. meerdere elementen vormen één draagsysteem) tussen alle elementen moet worden beschouwd;*
- *alle bouwkundige elementen/systemen waarbij de sterkte/stijfheid of stabiliteit een rol speelt bij deze engineering horen.*

Het gaat hierbij nooit om de ontwerpen.

Alle voor het bouwwerk benodigde engineering voor de definitieve draag-, bouw,- en bouwkundige constructies die niet door deelconstructeurs wordt opgesteld, wordt door de certificaathouder uitgewerkt.

toelichting
Dit betekent dat er door middel van de demarcatielijst bewust voor kan worden gekozen om bepaalde detailengineering niet door een deelconstructeur te laten uitvoeren maar door de coördinerend constructeur.

Ook betekent dit dat alle benodigde engineering die in de demarcatielijst niet, of niet duidelijk aan een deelconstructeur is toegewezen door de coördinerend constructeur dient te worden uitgevoerd.

Als de certificaathouder de engineering van een niet-standaard complexe hulpconstructie contractueel op zich neemt, valt deze ook binnen het toepassingsgebied van deze beoordelingsrichtlijn.

Alle engineering dient ten minste te voldoen aan:

- de eisen voor sterkte en brand uit het Bouwbesluit 2012 of indien van toepassing het Besluit bouwwerken leefomgeving;
- de aanvullende eisen welke met de opdrachtgever zijn overeengekomen;
- de overige eisen in deze beoordelingsrichtlijn.

1.3 Geldigheid

De geldigheidsduur van het KOMO-dienstencertificaat is onbeperkt. De geldigheidsduur kan worden beperkt (beëindigd) door onder meer:

- Een wijziging van deze beoordelingsrichtlijn
- Het niet voldoen van de certificaathouder aan zijn verplichtingen

1.4 Relatie met wet- en regelgeving

1.4.1 Relatie met Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011)

Op de diensten is geen geharmoniseerde Europese norm van toepassing.

1.4.2 Bouwbesluit 2012 / Besluit bouwwerken leefomgeving

De constructieve uitwerking van een bouwwerk dient te voldoen aan Bouwbesluit 2012 of indien van toepassing het Besluit bouwwerken leefomgeving.
Dit is opgenomen in hoofdstuk 8 Eisen aan de output van de engineering.

1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen

Ten aanzien van de eisen die opgenomen zijn in deze beoordelingsrichtlijn kan de aanvrager, in het kader van externe beoordeling, rapporten van conformiteit beoordelende instellingen overleggen om aan te tonen dat aan de eisen van deze beoordelingsrichtlijn wordt voldaan. Er zal moeten worden aangetoond dat de betreffende inspectie-, analyse-, test- en/of evaluatierapporten zijn opgesteld door een instelling die voor het betreffende onderwerp voldoet aan de betreffende accreditatienorm die van toepassing is, te weten:

- NEN-EN-ISO/IEC 17020 voor inspectie-instellingen;
- NEN-EN ISO/IEC 17021-1 voor certificatie-instellingen die managementsystemen certificeren;
- NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor laboratoria;
- NEN-EN-ISO/IEC 17065 voor certificatie-instellingen die producten, processen en diensten certificeren.

Een instelling wordt geacht aan deze criteria te voldoen wanneer een accreditatie-certificaat voor het betreffende onderwerp kan worden overlegd, afgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA) of een andere accreditatieinstelling die geaccepteerd is als lid van een multilaterale overeenkomst inzake de wederzijdse erkenning en acceptatie van accreditatie, die binnen EA, IAF en ILAC zijn opgesteld. Indien geen accreditatie-certificaat kan worden overlegd zal de certificatie-instelling zelf beoordelen of aan de accreditatiecriteria is voldaan.

1.6 KOMO Dienstencertificaat

Op basis van deze beoordelingsrichtlijn worden KOMO® dienstencertificaten afgegeven. De uitspraken over het proces in dit certificaat zijn gebaseerd op de hoofdstukken 4 t/m 10 van deze beoordelingsrichtlijn.

Op de website van de Stichting KOMO (www.komo.nl) staat het model/staan de modellen van de af te geven dienstencertificaten vermeld die voor deze beoordelingsrichtlijn van toepassing zijn. De af te geven dienstencertificaten moeten hiermee overeenkomen.

1.7 Certificatiemerk

Op de engineeringsdocumenten die het resultaat van de genoemde dienst zijn, mag het KOMO-beeldmerk/KOMO-woordmerk gevolgd door het certificaatnummer worden aangebracht. De uitvoering van dit beeldmerk/woordmerk moet in dat geval voldoen aan de eisen zoals opgenomen in het “Reglement KOMO-merk gebruik door certificaathouders” waarbij de uitvoering als volgt is:

<certificaatnummer>

en/of

KOMO® **<certificaatnummer>**

Na afgifte van het KOMO-dienstencertificaat mag dit KOMO-beeldmerk/KOMO-woordmerk door de KOMO-certificaathouder ook worden gebruikt bij zijn publieke uitingen en activiteiten t.a.v. zijn KOMO-gecertificeerd proces zoals aangegeven in het “Reglement KOMO-merk gebruik door certificaathouders” zoals dat wordt gepubliceerd op de KOMO-website.

2 Terminologie

Zie voor een verklaring van de terminologie zoals die in deze KOMO-beoordelingsrichtlijn gebruikt wordt voor certificatie de begrippenlijst op de website van de Stichting KOMO (www.komo.nl).

2.1 Definities

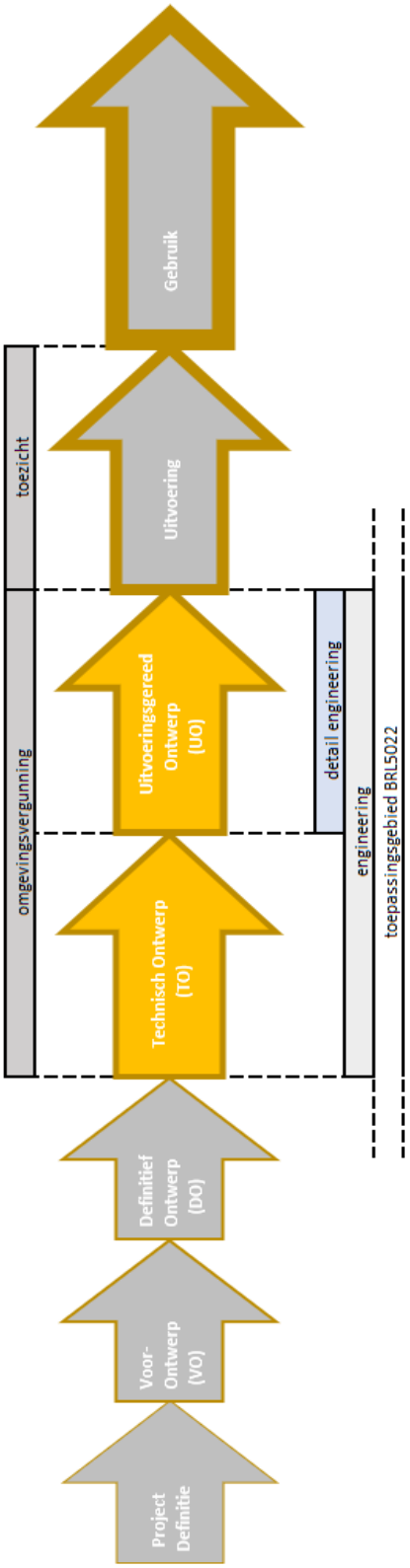
In deze beoordelingsrichtlijn zijn de volgende termen en definities van toepassing:

- **Bevoegd gezag** : een overheidsorgaan dat zowel verantwoordelijk is voor het verlenen van de omgevingsvergunning van een bouwwerk in het kader van de Wabo als voor het bouwtoezicht en de handhaving. Meestal is dat het college van B&W van de betreffende gemeente maar soms Gedeputeerde Staten of een ministerie. In alle gevallen is de gemeente het fysieke/digitaal loket.
- **Bouwconstructie:** een onderdeel van een bouwwerk dat bestemd is om belasting te dragen.
- **Bouwkundige constructie**: de bouwconstructie van een bouwkundige voorziening welke geen onderdeel uitmaakt van de draagconstructie
- **Constructie:** een definitieve draagconstructie, bouwconstructie of bouwkundige constructie.
- **Constructieve veiligheid :** de veiligheid die een bouwconstructie bezit tegen bezwijken.
- **Controle document:** een kopie van een engineeringsdocument of ondersteunend rapport om dit document te controleren. Op dit document worden daartoe opmerkingen geplaatst alsmede een waarmerking (wie, wanneer, paraaf). Handmatige of met software uitgevoerd controleberekeningen vallen hier ook onder.
- **Controleonderzoek**: het onderzoek dat na certificaatverlening wordt uitgevoerd om vast te stellen dat de gecertificeerde processen bij voortduring aan de in de BRL gestelde eisen voldoen.
- **Coördinerend constructeur** : bouwtechnisch adviesbureau verantwoordelijk voor de engineering van het UO en eventueel van het voorafgaande TO. Het bewaken van de onderlinge afstemming en samenhang van alle engineering hoort daar bij. De coördinerend constructeur acteert voor wat betreft de genoemde engineering als centraal aanspreekpunt o.a. naar het bevoegd gezag of indien van toepassing de kwaliteitsborger.
- **D&B-aanbieder (Design & Build):** partij in het bouwproces die eindverantwoordelijk is voor het ontwerp, de engineering én de uitvoering.
- **Deelconstructeur:** bouwtechnisch adviesbureau die de detailengineering van (een) deelconstructie(s) (in het werk gestorte beton, prefab beton, staal, hout, glas, enz.) verzorgt. De certificaathouder behandelt een bureau dat de engineering van tijdelijke niet-standaard complexe hulpconstructies uitwerkt ook als deelconstructeur volgens deze BRL, als de opdrachtgever de certificaathouder contractueel aangeeft dat ook die engineering onder zijn verantwoordelijkheid valt.
- **Definitief (document status):** de eerste status waarmee een engineeringsdocument wordt vrijgegeven voor uitvoering of productie (bij prefab).
- **Definitief Ontwerp (DO):** een gedetailleerde voorstelling van het bouwwerk, zodanig dat deze een goed beeld geeft van de verschijningsvorm, de interne en externe structuur, het materiaalgebruik, de afwerking en detaillering, de constructieve opbouw en aard en capaciteit van de installaties (zie figuur 1). Het DO bevat tevens een ontwerp hoofdberekening om te onderbouwen dat het ontwerp goed is. Let op: Dit wijkt af van de DNR-STB 2014.
- **Detailengineering**: het maken van werk- en/of productietekeningen en detailberekeningen van draagconstructies, bouwconstructies of bouwkundige constructies (zie figuur 1).
  Ook wel:
  de werk- en/of productietekeningen en detailberekeningen van draagconstructies, bouwconstructies of bouwkundige constructies.
- **Discipline:** een bij een bouwproject betrokken vakgebied (bijv. de installateurs of het bedrijf voor de gevellevering en -montage)
- **Draagconstructie:** het samenstel van bouwconstructies aan welke een bouwwerk zijn sterkte, stabiliteit en stijfheid ontleend.
- **E&B-aanbieder (Engineering & Build):** partij in het bouwproces die eindverantwoordelijk is voor de engineering en de uitvoering.

- **Engineering:** het proces waarin een constructeur de voor een bouwwerk benodigde constructieve berekeningen en tekeningen t.b.v. het TO en/of UO opstelt en/of toetst (denk ook aan aangeleverde ber./tek. door deelconstructeurs) en daar, zo nodig na correcties, zijn goedkeuring op afgeeft.
  Constructief betekent in deze dat het de sterkte, stijfheid en/of stabiliteit van bouw- of tijdelijke hulpconstructies betreft.
  (zie figuur 1).
  Ook wel:
  de output van het engineeringsproces ofwel de constructieve uitwerking voor een bouwwerk t.b.v. het TO en/of UO welke wordt vastgelegd in engineeringsdocumenten.
- **Engineeringsdocument:** berekening of tekening t.b.v. een bouw- of draagconstructie van een bouwwerk.
- **Gevolgklasse:** klasse waarin een constructie wordt ingedeeld in overeenstemming met informatieve tabel A.1 “Indeling van gevolgklassen” uit bijlage A van NEN-EN 1991-1-7 waarbij de ernst van de gevolgen van bezwijken van de constructie maatgevend is voor de bepaling van de klasse.
- **Hoofdafmetingen**: alle afmetingen die relevant zijn voor het functioneren van alle bouw- en draagconstructie(s) van een bouwwerk.
- **Hoofdberekening:** De gewichts- en stabiliteitsberekening en de dimensioneringsberekening van de constructieonderdelen. De hoofdberekening kan ook bestaan uit een helder en toegankelijk integraal rekenmodel met daarin de resultaten van eerdergenoemde berekeningen.
- **Hoofdconstructeur:** bouwtechnisch adviesbureau die de functies van ontwerpend constructeur en coördinerend constructeur in zich verenigt.
- **Hulpconstructie:** een tijdelijke constructie op de bouwplaats benodigd voor het realiseren van de definitieve constructie. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen standaard en niet standaard complexe hulpconstructies. Bij standaard hulpconstructies gaat het om doorgaans repetitief ingezette bekistingen of ondersteuningen ten behoeve van gangbare constructievormen. De overige zijn niet-standaard complexe hulpconstructies.
- **Kritische tekortkomingen:** een tekortkoming die de toetser bij de controle van engineersdocumenten geeft indien onderdelen van de berekeningen of tekeningen die niet aan de gestelde eisen voldoen.
- **Kwaliteitsborger:** Een natuurlijk persoon of rechtspersoon die met toestemming van de instrumentaanbieder een toegelaten instrument voor kwaliteitsborging toepast (artikel 7aa Woningwet).
- **Niet kritische tekortkomingen:** een tekortkoming die de toetser bij de controle van engineersdocumenten geeft indien onderdelen van de berekeningen of tekeningen om een nadere toelichting vragen.
- **Onafhankelijk en extern ingenieursbureau:** een ingenieursbureau dat niet binnen de zelfde organisatie valt als die van de certificaathouder en dat bovendien niet betrokken is of was bij de engineering van het (deel)project waarvoor de certificaathouder dit ingenieursbureau een toetsingsopdracht verstrekt.
- **Ontwerpen:** in deze BRL wordt hiermee bedoeld het maken van het structuurontwerp, het voorontwerp en het definitief ontwerp van de bouw- en/of draagconstructies. Ook is er sprake van ontwerpen indien in een latere fase (d.w.z. tijdens de TO of UO fase) sprake is van wijzigingen in de ontwerpuitgangspunten bijvoorbeeld omdat:
  1. de vorm van het bouwwerk significant wijzigt (dat wil zeggen dat het invloed heeft op de constructies);
  2. het gebruik significant wijzigt (indien dit aanleiding geeft tot het ontwerpen van meer of andere constructies);
  3. de constructie van materiaal verandert (bijv. van beton naar staal);
  4. het principe van de constructie(s) verandert.

  is er sprake **van ontwerpen.**
- **Ontwerpend constructeur** : ontwerpend adviesbureau namens de opdrachtgever van het werk verantwoordelijk voor de uitwerking tot en met het DO. De ontwerpend constructeur is lid van het ontwerpteam en dient een ontwerp hoofdberekening te maken om te onderbouwen dat het ontwerp goed is.
- **Ontwerp hoofdberekening:** berekening om te onderbouwen dat het ontwerp goed is.

- **Opdrachtgever:** De opdrachtgever van de certificaathouder voor de engineering voor de UO of voor de TO én UO.
- **Opdrachtgever van het werk:** De (rechts-)persoon voor wiens rekening het bouwwerk wordt gerealiseerd.
- **Overdrachtsdossier:** documenten en informatie welke de basis vormt voor de engineering van een opeenvolgende fase (i.c. de TO of de UO fase).
- **Projectleider:** de medewerker die eindverantwoordelijk is voor de organisatie en uitvoering van de engineering van het project binnen het bedrijf van de certificaathouder.
- **Spiegeling:** één logisch gekozen element/systeem wordt volledig en getalsmatig gecontroleerd waarna gelijksoortige elementen/systemen door vergelijking worden gecontroleerd.
- **Technisch Ontwerp (TO):** een uitwerking en specificatie van het bouwwerk in al zijn facetten, op grond waarvan de definitieve prijsvorming voor de uitvoering kan plaatsvinden (zie figuur 1). Het TO bevat tevens de gewichts- en stabiliteitsberekening en dimensioneringsberekeningen of een integraal rekenmodel met de resultaten die berekeningen.
- **TIS-bedrijf (erkend):** TIS staat voor Technische Inspectie Services: een TIS-bedrijf is een onafhankelijk en deskundig bureau dat risico gestuurde inspecties uitvoert van zowel het ontwerp als de uitvoering. Een TIS inspecteert tenminste de constructieve veiligheid van een bouwwerk, eventueel aangevuld met andere aspecten uit het Bouwbesluit of indien van toepassing het Besluit bouwwerken leefomgeving. Via een “Erkenningsregeling TIS” is geregeld hoe bedrijven een erkende TIS kunnen worden en blijven.
- **Toetsing of controle:** Een zodanige controle van aangeleverde stukken dat deze leidt tot de overtuiging dat het geheel voldoet aan de eisen met betrekking tot de constructieve veiligheid en bruikbaarheid indien afgesproken. Voor de toetsing geldt een resultaatverplichting.
- **Toezicht:** Een zodanige controle van de realisatie van de constructie dat deze leidt tot de overtuiging dat er gebouwd is volgens specificatie. Primair ligt de verantwoordelijkheid bij de bouwer. De coördinerend constructeur heeft een ondersteunende rol.
- **Uitvoeringsgereed Ontwerp (UO):** een uitwerking van het ontwerp, op grond waarvan de productie van bouw- en installatiecomponenten, alsook de daadwerkelijke uitvoering en assemblage op de bouwplaats kan plaatsvinden (zie figuur 1). Het UO bevat tevens alle door de coördinerend constructeur getoetste en goedgekeurde detailberekeningen.
- **Voorontwerp (VO):** een globale voorstelling van het bouwwerk, zodanig dat deze een goed beeld geeft van de situering, de functionele en ruimtelijke opbouw, bestemmingen, gebruiksvoorzieningen, de architectonische verschijningsvorm en de integratie van constructieve-, en installatietechnische aspecten (zie figuur 1).
- **Waarmerken/waarmerking:** aanduiding status (bijv. voorlopig, voor goedkeuring, definitief) aangevuld met een datum en/of revisienummer en een paraaf van de verantwoordelijke medewerker.



Figuur 1. Engineeringsfasen en toepassingsgebied B

3 Procedure voor het verkrijgen en behouden van een certificaat

3.1 Start van het onderzoek

De aanvrager van het dienstencertificaat verstrekt waar van toepassing de nodige gegevens ten behoeve van het opstellen van de 'technische specificatie' zoals die wordt opgenomen in het af te geven procescertificaat.

3.2 Toelatingsonderzoek voor het KOMO dienstencertificaat

Ten behoeve van het verkrijgen van het dienstencertificaat voert de certificatie-instelling een toelatingsonderzoek uit. De certificatie-instelling dient hierbij vast te stellen dat de aanvrager in staat is om bij voortduring de diensten en het eindresultaat daarvan te waarborgen, zodanig dat voldaan wordt aan de in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen. Tot het toelatingsonderzoek behoren:

- Controle van de diensten waarbij nagegaan wordt of het proces voldoet aan de in hoofdstuk 4 t/m 7 van deze beoordelingsrichtlijn opgenomen eisen;
- Controle van de diensten waarbij nagegaan wordt of het eindresultaat voldoet aan de in hoofdstuk 8 van deze beoordelingsrichtlijn opgenomen eisen.
- Controle of het kwaliteitssysteem van de certificaathouder voldoet aan de in hoofdstuk 9 en 10 van deze beoordelingsrichtlijn opgenomen eisen.

Waar van toepassing zal nagegaan worden of de verstrekte documenten t.a.v. de diensten en/of interne kwaliteitsbewaking en de daarin vermelde resultaten voldoen aan de eisen in deze beoordelingsrichtlijn.

3.3 Externe conformiteitsverklaring

Na de afgifte van het procescertificaat wordt door de certificatie-instelling controle uitgeoefend zoals vermeld in hoofdstuk 11 van deze beoordelingsrichtlijn.

4 Eisen aan het proces van dienstverlening

In dit hoofdstuk wordt een algemene omschrijving van de processen gegeven. In de hierna volgende hoofdstukken 5, 6 en 7 zijn de proceseisen opgenomen waaraan de uitwerking van de engineering dient te voldoen.

4.1 Procesomschrijving

Naast het kwaliteitssysteem en eisen aan output beslaat deze beoordelingsrichtlijn de engineeringswerkzaamheden van de certificaathouder. Bij die engineeringswerkzaamheden legt de certificaathouder de uitgangspunten vast in overleg met de opdrachtgever en levert alle engineeringsdocumenten compleet en gecontroleerd in overeenstemming met deze beoordelingsrichtlijn.

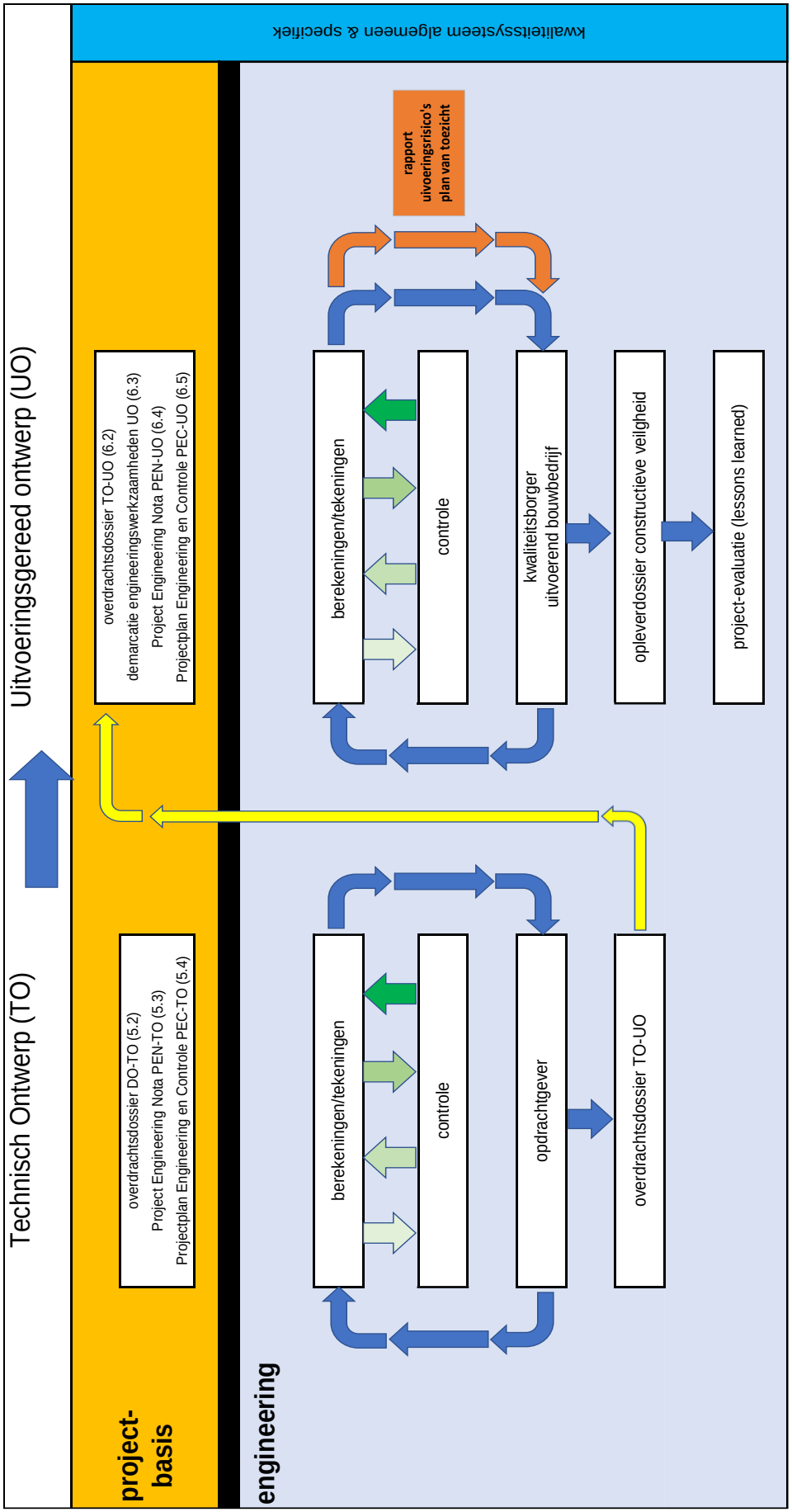
Het schema in figuur 2 brengt de hoofdlijnen van deze engineeringswerkzaamheden voor het technisch ontwerp (TO) en het uitvoeringsgereed ontwerp (UO) in beeld. Onderscheid in de processen van deze engineeringswerkzaamheden het uitwerken van het TO (links in het schema) en het uitwerken van het UO (rechts in het schema).

Indien de opdracht het TO omvat kan het uitwerken van het TO beginnen zodra het overdrachtsdossier DO-TO (zie bijlage 1) beschikbaar is. Dit proces begint met het controleren en op orde brengen van de documenten die de **projectbasis** (zoals omschreven in hoofdstuk 5) vormen voor het aansluitend uitwerken van alle engineering voor het TO. Dat uitwerken omvat alle engineering inclusief de vereiste controles en de afstemming met de opdrachtgever. De output van deze TO fase is het overdrachtsdossier TO-UO.

Indien de opdracht het UO omvat kan het uitwerken van het UO beginnen als het overdrachtsdossier TO-UO (zie bijlage 1) beschikbaar is. Dit proces begint met het controleren en op orde brengen van de documenten die de **projectbasis** (zoals omschreven in hoofdstuk 6) vormen voor het aansluitend uitwerken van het UO. Dat uitwerken omvat alle engineering inclusief de vereiste controles en de afstemming met zowel opdrachtgever als bevoegd gezag of indien van toepassing de kwaliteitsborger. Daarnaast worden er opgesteld:

- rapport uitvoeringsrisico’s
- plan van toezicht
- oplever dossier
- project evaluatie (lessons learned)

Alle bovengenoemde processen worden uitgevoerd binnen een kwaliteitssysteem ingericht in overeenstemming met de eisen die zijn opgenomen in deze beoordelingsrichtlijn.



Figuur 2. Engineeringsprocessen

5 Proceseisen: projectbasis TO

5.1 Algemeen

Dit hoofdstuk is alleen van toepassing indien de certificaathouder ook de aan het uitvoeringsgereed ontwerp (UO) voorafgaande engineering van het technisch ontwerp (TO) uitwerkt.

De TO fase van een project is gebaseerd op de volgende drie pijlers ook wel de projectbasis voor de TO fase genoemd (zie figuur 2. Engineeringsprocessen):

Opgesteld door een ontwerpend constructeur:

1. Overdrachtsdossier DO-TO (5.2)

Opgesteld door de certificaathouder:

2. Project Engineerings Nota PEN-TO (5.3)
3. Projectplan van Engineering en Controle PEC-TO (5.4)

Indien de certificaathouder de engineering voor de TO fase uitvoert zal deze geen engineeringsdocumenten definitief (voor deze TO fase) maken voordat de certificaathouder akkoord is met de drie genoemde documenten en deze overeenkomstig als definitief zijn gewaarmerkt.

5.2 Overdrachtsdossier DO-TO

De certificaathouder ontvangt dit door een ontwerpend constructeur opgesteld dossier van de opdrachtgever.
Het betreft de overdracht van de ontwerpfase naar de fase waarin het technisch ontwerp (bestek) wordt opgesteld. Dit dossier dient inhoudelijk compleet en toegankelijk te zijn voor het uitwerken van het technische ontwerp. In bijlage 1 is een lijst opgenomen waarin staat aangeven welke definitieve informatie ten minste beschikbaar moeten zijn in het overdrachtsdossier DO-TO.

De certificaathouder dient de opdrachtgever contractueel te wijzen op de gevolgen van het niet tijdig ontvangen van een passend overdrachtsdossier. E.e.a. conform par. 10.3: ‘Contractbeoordeling’.

5.2.1 Ingangscontrole

Op het overdrachtsdossier DO-TO voert de certificaathouder een ingangscontrole uit.
De ingangscontrole is tweeledig:

1. **Volledigheid en toegankelijkheid**
   Dit betreft een gedocumenteerde controle op ten minste de aspecten genoemd in “Overdrachtsdossier DO-TO” in bijlage 1.
   Als het overdrachtsdossier voor de engineering niet volledig* of toegankelijk is, dient de certificaathouder de opdrachtgever hier op te wijzen en om correctie dan wel aanvulling te verzoeken.

   * hierbij moet worden beschouwd of er voldoende informatie is voor de uitwerking van de engineering van het TO.

2. **Inhoudelijk**
   De certificaathouder dient het overdrachtsdossier tevens inhoudelijk te beoordelen. Dat betekent dat wordt gecontroleerd of er sprake is van:
   - een logisch en correct definitief ontwerp (DO)
   - ontwerp hoofdberekeningen die
     - inhoudelijk correct zijn
     - het ontwerp onderbouwen
   - reële dimensies
   - een reëel plan voor de uitvoering

Indien de certificaathouder ontwerpwijzigingen accepteert dient deze:

- de engineeringsaanpassingen voor de constructies en eventuele niet-standaard complexe hulpconstructies waarvan de certificaathouder de engineering uitvoert, in overeenstemming met deze beoordelingsrichtlijn uit te werken
- de constructieve wijzingen schriftelijk door te geven aan alle bij het project betrokken partijen/disciplines waarvoor die aanpassing van belang zou kunnen zijn

Indien er sprake is van constructies in gevolgklasse 2 of 3, organiseert de certificaathouder een overleg met de ontwerpend constructeur waarbij ten minste:

1. de aspecten genoemd in bijlage 1 onder “Overdrachtsdossier DO-TO” worden doorgesproken
2. de ontwerpuitgangspunten voor het project in overleg worden vastgelegd
3. wordt vastgelegd welke wijzigingen ten opzichte van het oorspronkelijk ontwerp, de certificaathouder vóór verdere uitwerking, ter goedkeuring aan de ontwerpend constructeur dient voor te leggen

De ingangscontrole dient te worden uitgevoerd door een overeenkomstig hoofdstuk 9 gekwalificeerd constructeur.

Van deze ingangscontrole op het overdrachtsdossier wordt een registratie/rapportage bijgehouden waarin ten minste is aangegeven:

1. wie heeft gecontroleerd
2. welke documenten (naam, nummer, revisie)
3. wanneer (datum)
4. controle-aspecten
5. resultaat en toelichting op eventuele problemen/discussie/vervolgacties
6. verslag overleg met ontwerpend constructeur (i.v.t.)
7. waarmerking definitief akkoord

Het aanvaarden van het overdrachtsdossier ligt bij de certificaathouder. Indien er sprake is van een onvolledig, ontoegankelijk of inhoudelijk onjuist overdrachtsdossier dient de certificaathouder de opdrachtgever hiervan op de hoogte te stellen en aan te geven dat deze dit eerst moet corrigeren en/of aanvullen.

De certificaathouder start de engineering voor het TO alleen op basis van een aantoonbaar gecontroleerd en positief beoordeeld overdrachtsdossier.

5.3 Project Engineering Nota PEN-TO

De certificaathouder dient alle voor engineering belangrijke afspraken, demarcaties, eisen en uitgangspunten e.d. eenduidig vast te leggen in één project-basisdocument en deze aantoonbaar af te stemmen met de opdrachtgever. In deze BRL wordt dit document de Project Engineering Nota (PEN) genoemd.

De PEN-TO dient als basis voor de uitwerking van de engineering t.b.v. het TO op een project. De PEN-TO dient toegankelijk te zijn voor de projectmedewerkers.

toelichting
Voorbeeld: Indien er in de PEN-TO voor een belastingopgaaf wordt verwezen naar niet bijgevoegde bestekbladen is er geen sprake van een voor de constructeur toegankelijk document.

In de PEN-TO voor de uitwerking van de TO fase dienen ten minste de volgende aspecten te worden opgenomen en/of verduidelijkt:

- status, revisienummer en datum;
- naam & paraaf medewerker verantwoordelijk voor laatste revisie van dit document;
- afgetekend “voor akkoord” door opdrachtgever bij status definitief;
- omschrijving wijziging per revisie;

- een omschrijving van een waarmerking op elk te controleren engineeringsdocument. De omschrijving dient aan te geven dat elke controle volgens deze BRL is uitgevoerd. De waarmerking zelf geeft ten minste aan:
    - wie heeft gecontroleerd
    - datum controle
    - status van de controle (bijv. ‘voor interne controle’ of ‘goedgekeurd’)
    - wie het heeft verwerkt
    - datum verwerking
- projectnaam, projectnummer;
- inhoudsopgave;
- gegevens van de projectleider bij de certificaathouder;
- gegevens opdrachtgever en contactpersoon voor dit project;
- gegevens medewerker uitvoerend bouwbedrijf die functioneert als aanspreekpunt/verantwoordelijke engineering;
- algemene omschrijving/toelichting project;
- demarcatie engineeringswerkzaamheden (volgens bijlage 3);
- gehanteerde normen, richtlijnen, aanbevelingen;
- overige gehanteerde standaards i.v.t. (bijv. eigen standaard opdrachtgever, of eigen standaard certificaathouder);
- opsomming alle (ontwerp-) documenten en rapporten (met naam, datum en revisie nummer) waarop alle in dit document genoemde uitgangspunten zijn gebaseerd en die bovendien vóór de aanvang van deze TO fase beschikbaar dienen te zijn (bijv. de ontwerpberekeningen);
- indeling van het bouwwerk in gebruiksfuncties;
- ontwerplevensduur;
- constructieklasse;
- gevolg- en betrouwbaarheidsklasse;
- een globale omschrijving van de volgende aspecten van de draagconstructie:
    - fundering/bouwput
    - constructiematerialen
    - stabiliteitsprincipe en schematisering
    - principes van robuustheid en samenhang
    - principe brandwerendheid van de draagconstructies
    - principe aardbevingsbestendigheid
    - bouwmethodiek
    - omgeving (zoals veiligheid, gevoelige belendingen, aansluitingen op, e.d.)
    - andere opvallende aspecten
- Belastingen:
    - veranderlijke belastingen
    - blijvende belastingen
    - windbelasting
    - sneeuwbelasting
    - invloed uitvoeringsmethode op de belastingen
    - buitengewone belastingen
    - aardbevingsbelastingen met vermelding van het type aardbeving (geodetisch of geïnduceerd)
- Belastingcombinaties:
    - uiterste grenstoestanden
    - bruikbaarheidsgrenstoestanden
- toelaatbare vervormingen funderingen;
- toelaatbare vervormingen draagconstructies;
- geotechnische situatie (bodemgesteldheid, grondwater e.d.);
- brandwerendheid/bescherming/weerstand ;
- milieuklassen/corrosieklasse/bescherming ;
- raakvlakken/afstemming met andere disciplines;
- gebruikte software (naam, datum, revisienummer);
- specificaties constructiematerialen;
- wijzigingenbeheer (evt. verwijzing naar procedure);
- documentenbeheer, -distributie en de status van elke voorlegging (bijv. “ter info” of “ter goedkeuring”);

- bevoegd gezag of indien van toepassing de kwaliteitsborger (wie dient de stukken waar in, vooroverleg waarom wel/niet nodig);
- risico-assessment (pas nadat een uitvoerend bouwbedrijf is betrokken: zie par. 7.5).

Bij doorverwijzingen dienen naast de documentnaam tevens de datum en/of revisienummer te worden genoteerd. Bovendien dienen documenten waarnaar wordt verwezen direct beschikbaar zijn.

toelichting
Beschikbaarheid kan bijvoorbeeld worden verzorgd door alle documenten waarnaar wordt verwezen in een bijgevoegde map te plaatsen.

Indien het uitvoerend bouwbedrijf reeds bij het project is betrokken maar niet de opdrachtgever van de certificaathouder is dient de certificaathouder ook te zorgen voor een afstemming van de PEN-TO met dat uitvoerend bouwbedrijf vóórdat het de status definitief krijgt.

5.4 Projectplan van Engineering en Controle PEC-TO

De certificaathouder stelt per project een projectplan op waarin voor elke engineeringseenheid wordt aangegeven door welke partij deze engineering wordt gedaan en welke soort controle(s) er door welke partij word(t)(en) uitgevoerd.

In deze BRL wordt dit het Projectplan van Engineering en Controle (PEC)-TO genoemd.

toelichting
Een voorbeeld is gegeven in bijlage 2. Het voorbeeld is algemeen van aard.

Voor de TO fase dient alle voor deze fase uit te werken engineering (t.b.v. het TO) te worden opgenomen. Bij het invullen van de PEC dient de certificaathouder voor elke engineering eenheid aan te geven welk controleniveau voor dat onderdeel van toepassing is alsmede of de benodigde kwalificaties voor engineering/controle aanwezig zijn of extern moeten worden ingehuurd.
Bij minder-evidente keuzes dient de certificaathouder in de PEC een toelichting op die keuze te geven. De certificaathouder dient elke keuze te kunnen verantwoorden.

toelichting
Voorbeelden:

- *Indien een bepaalde complexe dynamische berekening in huis wordt gedaan én gecontroleerd dient de certificaathouder ten minste te kunnen aantonen dat hij hiervoor, én een gekwalificeerd constructeur, én een gekwalificeerd controleur in dienst en beschikbaar heeft.*
- *Voor een draagconstructie die in gevolgklasse 3 zou worden ingedeeld kan het voorkomen dat lokale onderdelen zoals bijvoorbeeld één prefab vloer en/of balk in een lagere gevolgklasse vallen. Dat geldt overeenkomstig voor de controle niveaus voor die draagconstructie en vloer.*

De verschillende soorten controles en wanneer deze van toepassing zijn, staan omschreven in par. 7.3.1 en 7.3.2.

6 Proceseisen: projectbasis UO (detail engineering)

6.1 Algemeen

Dit hoofdstuk is alleen van toepassing voor de uitvoering van de engineering voor de UO fase.

De UO fase van een project is gebaseerd op de volgende vier pijlers ook wel de projectbasis van de UO fase genoemd (zie figuur 2. Engineeringsprocessen):

Opgesteld door de partij die het TO uitwerkt:

- Overdrachtsdossier TO-UO (6.2)

Opgesteld door de certificaathouder:

- Demarcatie Engineeringswerkzaamheden UO (6.3)
- Project Engineering Nota PEN-UO (6.4)
- Projectplan van Engineering en Controle PEC-UO (6.5)

Indien de certificaathouder de engineering voor de UO fase uitvoert zal deze geen engineeringsdocumenten definitief (voor deze UO fase) maken voordat de certificaathouder akkoord is met de vier genoemde documenten en deze overeenkomstig als definitief zijn gewaarmerkt.

6.2 Overdrachtsdossier TO-UO

Beschouwd wordt de overdracht van het Technisch Ontwerp (bestek) naar het Uitvoeringsgereed Ontwerp.
Dit dossier dient inhoudelijk compleet en toegankelijk te zijn voor het uitwerken van het Uitvoeringsgereed Ontwerp. In bijlage 1 is een lijst opgenomen waarin staat aangeven welke informatie ten minste beschikbaar moeten zijn en aan welke eisen deze moet voldoen.

De certificaathouder die niet zelf het TO heeft opgesteld dient de opdrachtgever contractueel te wijzen op de gevolgen van het niet tijdig ontvangen van een passend overdrachtsdossier. E.e.a. conform par. 10.3: ‘Contractbeoordeling’.

6.2.1 Ingangscontrole:

Op het overdrachtsdossier TO-UO voert de certificaathouder een ingangscontrole uit.
De ingangscontrole is tweeledig:

1. **Volledigheid en toegankelijkheid**
   Dit betreft een gedocumenteerde controle op ten minste de aspecten genoemd in par. 6.2: ‘Overdrachtsdossier TO-UO’.
   Als het overdrachtsdossier voor de engineering niet volledig* of niet toegankelijk is dient de certificaathouder de opdrachtgever hier op te wijzen en om correctie dan wel aanvulling te verzoeken.

   * hierbij moet worden beschouwd of er voldoende informatie is voor de uitwerking van de engineering van het UO door:
     - de certificaathouder
     - de deelconstructeurs.

2. **Inhoudelijk**
   De certificaathouder dient het overdrachtsdossier tevens inhoudelijk te beoordelen. Dat betekent dat wordt gecontroleerd of er sprake is van:
   - een logisch en correct technisch ontwerp (TO)
   - reële dimensies
   - een reëel plan voor de uitvoering

De ingangscontrole dient te worden uitgevoerd door een overeenkomstig hoofdstuk 9 gekwalificeerd constructeur.

Van deze ingangscontrole van het overdrachtsdossier wordt een registratie bijgehouden waarin ten minste is aangegeven:

1. wie heeft gecontroleerd
2. welke documenten (naam, nummer, revisie)
3. wanneer (datum)
4. controle aspecten
5. resultaat en toelichting op eventuele problemen/discussie/vervolgacties
6. waarmerking definitief akkoord

Het aanvaarden van het overdrachtsdossier ligt bij de certificaathouder. Indien er sprake is van een onvolledig, ontoegankelijk of inhoudelijk onjuist overdrachtsdossier dient de certificaathouder de opdrachtgever hiervan op de hoogte te stellen en aan te geven dat deze dit eerst moet corrigeren en/of aanvullen.

De certificaathouder start de engineering voor het UO alleen op basis van een aantoonbaar gecontroleerd en positief beoordeeld overdrachtsdossier.

6.3 Demarcatie Engineeringswerkzaamheden UO

De certificaathouder dient de verdeling van de UO werkzaamheden per project gedetailleerd vast te leggen in een demarcatielijst overeenkomstig bijlage 3.
Deze demarcatielijst dient voor alle partijen ondubbelzinnig en helder en voor élk engineeringsonderdeel aan te geven door welke partij deze engineering wordt opgesteld.

In het geval de opdrachtgever nog niet voor alle in te kopen onderdelen kan aangeven welk deel van de engineering door de uitvoerende partij zal worden uitgevoerd en welk deel de certificaathouder dus zal worden aangeleverd, kan daarbij vooralsnog (bijv. ten behoeve van de prijsvorming) worden uitgegaan van hetgeen standaard in de demarcatielijst UO van bijlage 3 van deze BRL is opgenomen.
In dat geval dient de certificaathouder duidelijk naar de opdrachtgever te communiceren dat hiertoe een voorlopige aanname is gedaan en welk deel dat precies is.

In het kader van deze BRL zijn in de demarcatielijst bepaalde taken als verplicht voor de certificaathouder opgenomen.

Om de scope van de werkzaamheden overeen te komen met de opdrachtgever dient de certificaathouder de ingevulde demarcatielijst onderdeel te maken van het contract met de opdrachtgever.
Ook dient de contractbevestiging in overeenstemming met par.10.3 ‘Contractbeoordeling’ aan te geven hoe om te gaan met eventuele wijzigingen van die demarcatie.

6.4 Project Engineering Nota PEN-UO

De certificaathouder dient alle voor de engineering belangrijke afspraken, demarcaties, eisen en uitgangspunten e.d eenduidig vast te leggen in een project-basisdocument en deze aantoonbaar af te stemmen met de opdrachtgever. In deze BRL wordt dit document de Project Engineering Nota (PEN) genoemd.

Indien de certificaathouder ook verantwoordelijk was voor de TO dient deze vóór aanvang van de UO fase de laatste versie van de PEN-TO om te zetten in een PEN-UO door alle punten na te kijken en waar nodig te wijzigen of aan te vullen.

Indien de certificaathouder niet verantwoordelijk was voor de TO dient deze voor aanvang van de UO fase een PEN-UO op te stellen met dezelfde aspecten zoals genoemd bij de PEN-TO in par 5.3.

Indien het uitvoerend bouwbedrijf reeds bij het project is betrokken maar niet de opdrachtgever van de certificaathouder is dient de certificaathouder ook te zorgen voor een afstemming van de PEN-UO met dat uitvoerend bouwbedrijf vóórdat het de status definitief krijgt.

6.5 Projectplan van Engineering en Controle PEC-UO

De certificaathouder stelt per project een projectplan op waarin voor elke engineeringseenheid wordt aangegeven door welke partij deze engineering wordt gedaan en welke soort controle(s) er door welke partij word(t)(en) uitgevoerd.

In deze BRL wordt dit het Projectplan van Engineering en Controle PEC-UO genoemd.

Toelichting
Een voorbeeld is gegeven in bijlage 2. Het voorbeeld is algemeen van aard.

Voor deze UO fase dient alle uit de TO fase aangeleverde engineering (van toepassing voor uitwerking van het UO) alsmede alle voor deze fase uit te werken engineering (t.b.v. het UO) in dit projectplan te worden opgenomen. Bij het invullen van de PEC dient de certificaathouder voor elke engineeringseenheid aan te geven welk controleniveau voor dat onderdeel van toepassing is alsmede of de benodigde kwalificaties voor engineering/controle aanwezig zijn of extern moeten worden ingehuurd. Bij minder-evidente keuzes dient de certificaathouder in de PEC een toelichting op die keuze te geven. De certificaathouder dient elke keuze te kunnen verantwoorden.

Zie toelichting in par. 5.4.

De verschillende soorten controles en wanneer deze van toepassing zijn, staan omschreven in par. 7.3.1 en 7.3.2.

toelichting
Indien een fout in de dimensionering van een bouwconstructie zonder significant constructief risico wel tot buitenproportioneel hoge faalkosten kan leiden (bijvoorbeeld door scheurvorming in een onderdeel wat in grote aantallen voorkomt) dient de certificaathouder die bouwconstructie toch in een hogere risicoklasse aan te merken t.b.v. het controlewerk.

7 Proceseisen: engineering

7.1 Algemeen

Dit hoofdstuk betreft de verdere uitwerking van de engineering incluis de direct daaraan gerelateerd documenten (zie figuur 2. Engineeringsprocessen).

Op grond van de projectbasis wordt de engineering uitgewerkt en gecontroleerd. De certificaathouder controleert alle engineering alsmede de onderlinge samenhang ongeacht of deze is aangeleverd of door de certificaathouder zelf is opgesteld.

In dit hoofdstuk staan in 7.2 de eisen die gelden voor het opstellen van engineeringsdocumenten. In paragraaf 7.3 wordt ingegaan op de benodigde controles en in 7.4 wordt aangegeven hoe om te gaan met ontwerpaanpassingen.

Aansluitend worden eisen gesteld aan het opstellen van respectievelijk een rapport uitvoeringsrisico's (7.5), plan van toezicht (7.5), opleverdossier (7.6) en project-evaluatie (7.7).

7.2 Uitvoering engineering

De certificaathouder werkt alle constructieve berekeningen en tekeningen voor de constructie van het bouwwerk uit.

Indien de certificaathouder ten behoeve van die uitwerking zelf berekeningen en/of tekeningen opstelt wordt dat gedaan door een volgens hoofdstuk 9 gekwalificeerde medewerker. Deze engineeringsdocumenten worden gecontroleerd in overeenstemming met de PEC en paragraaf 7.3 conform het geldende controleniveau.

toelichting
Indien er berekeningen en/of tekeningen door derden (bijv. toeleveranciers) worden opgesteld betreft de engineering door de certificaathouder de controle die deze op die engineeringsdocumenten uitvoert, in overeenstemming met de hierna volgende paragraaf 7.3.: 'Controles'.

De certificaathouder is verantwoordelijk voor de juiste verwerking van alle invloeden die voortkomen uit de bouwmethodiek, met in acht name van de bouwfasering, op de constructieve veiligheid en de duurzaamheid van de definitieve constructies tijdens zowel de uitvoerings- als de gebruiksfase. De uitvoerende partij is verantwoordelijk voor de opgaaf van deze interactie krachten/vervormingen alsmede voor de dimensionering, sterkte en stijfheid van de hulpconstructies zelf.

7.3 Controles

De engineeringsdocumenten worden pas gecontroleerd en definitief als de projectbasis (zie figuur 2 en par. 5.1 en 6.1) definitief is.

Hier wordt een controlesysteem omschreven waarmee voor elk onderdeel van de engineering een passende controle-methodiek kan worden gekozen afhankelijk van de mogelijke gevolgen van engineeringsfouten. Het controlesysteem van een certificaathouder kan een afgeleide of equivalent zijn van het hier omschreven systeem. Inhoudelijk mag zo'n systeem echter niet resulteren in minder controles of registraties.

De certificaathouder heeft de prestatieverplichting zich er door controles van te overtuigen dat alle definitieve engineeringsdocumenten, ongeacht het controleniveau, aan de eisen voldoen. Bij de minimaal vereiste selecte risico gestuurde controles hoeft niet altijd alles volledig te worden gecontroleerd. Indien de certificaathouder daarom van mening is dat de selecte risico gestuurde controle ontoereikend is om de genoemde overtuiging te verwerven, dient de certificaathouder die controle voor zover nodig uit te breiden.
In het projectplan van engineering en controle (PEC) (zie par. 5.4 en 6.5) is omschreven waar, welke engineering wordt opgesteld en gecontroleerd en welke controle daarbij wordt gehanteerd. Dit geschiedt door het toekennen, en in de PEC opnemen, van een controle-niveau aan elk onderdeel van de engineering. De controle-niveaus zijn omschreven in par. 7.3.1. De bijbehorende controlemethoden zijn omschreven in par. 7.3.2.

In par. 7.3.4 staan eisen aan de controledocumenten.

toelichting
Dit gaat om alle engineering die binnen het toepassingsgebied van deze beoordelingsrichtlijn valt. Ter illustratie:
Indien de certificaathouder de TO fase uitwerkt zal deze eindverantwoordelijk zijn voor alle hoofdberekeningen en de bijbehorende tekeningen in het overdrachtsdossier TO-UO. De controles op die engineering wordt dan vastgelegd in de PEC (zie par. 5.4 en bijlage 2). De controles worden vervolgens uitgevoerd met een systematiek die ten minste voldoet aan de in deze paragraaf omschreven controle systematiek.

Indien de certificaathouder de UO fase uitwerkt zal deze eindverantwoordelijk zijn voor alle detail engineering voor de UO fase (zie figuur 1). De controles op die engineering wordt dan vastgelegd in de PEC (zie par. 6.5 en bijlage 2). De controles worden vervolgens uitgevoerd met een systematiek die ten minste voldoet aan de in deze paragraaf omschreven controle systematiek.

Alle in het contract opgenomen engineering dient aantoonbaar te worden gecontroleerd in overeenstemming met de in par. 7.3.1 en 7.3.2.1 en 7.3.2.2 omschreven systematiek. Dit ongeacht of de engineering door de certificaathouder zelf is opgesteld of wordt aangeleverd (denk aan engineeringsdocumenten opgesteld door deelconstructeurs, specialisten, of een bureau dat niet-standaard complexe hulpconstructies heeft uitgewerkt).
De certificaathouder kan er in voorkomende gevallen voor kiezen om een controle uit te besteden. Indien de certificaathouder een controle uitbesteedt, dient de certificaathouder zich er van te vergewissen en aantoonbaar te kunnen maken, dat de uitvoering van de controles is uitgevoerd in overeenstemming met par. 7.3 en de kwalificatie van toetsers in overeenstemming met hoofdstuk 9. In dat geval dient de certificaathouder bovendien zelf nog een zogenaamde globale controle uit te voeren in overeenstemming met par. 7.3.2.3.
Zie ook par. 10.7 Uitbesteding van werkzaamheden.

7.3.1 Controleniveaus

Er worden drie controleniveaus onderscheiden welke zijn omschreven in de onderstaande tabel 1. De hierin genoemde gevolgklassen zijn in overeenstemming met informatieve tabel A.1 “Indeling van gevolgklassen” uit bijlage A van NEN-EN 1991-1-7.

Controle-niveau	De gevolgen van een fout in de engineering van dit onderdeel:
1	• komen overeen met gevolgklasse 1; EN • hebben geen of onbelangrijke project consequenties
2	• komen overeen met gevolgklasse 2a; EN/OF • kunnen zwaarwegende consequenties hebben voor het project (financieel of ernstige projectverstoring)*
3	• komen overeen met gevolgklasse 2b of 3; EN/OF • kunnen zwaarwegende consequenties hebben voor het project (financieel of ernstige projectverstoring)*

Tabel 1

***toelichting**
Een certificaathouder kan er bijvoorbeeld voor kiezen om een constructief niet-kritisch-element toch op controleniveau 2 of 3 te plaatsen als een fout in de engineering van dat element, door het zeer veelvuldig voorkomen van dat element, tot een buitensporig grote projectverstoring of faalkosten kan leiden. Het is aan de certificaathouder om daarbij een onderbouwde keuze te maken tussen niveau 2 en 3.

7.3.2 Omschrijving controlemethoden

Hier worden de vereiste controles op de in tabel 1 beschreven niveaus 1, 2 en 3 beschreven. Elke van deze drie controles begint steeds met een ingangscontrole zoals omschreven in subparagraaf 7.3.2.1. De controles zijn vervolgens omschreven in subparagraaf 7.3.2.2.

Alle engineering dient aantoonbaar op het van toepassing zijnde controleniveau te worden gecontroleerd. In voorkomende gevallen kan deze controle om redenen extern zijn uitgevoerd. In dat geval dient de certificaathouder te bewaken dat die controle in overeenstemming met deze beoordelingsrichtlijn is uitgevoerd maar ook dient de certificaathouder dan altijd nog zelf een globale controle op het van toepassing zijnde controleniveau uit te voeren. Deze zogenaamde globale controle is omschreven in subparagraaf 7.3.2.3.

7.3.2.1 Ingangscontrole

De in tabel 2 omschreven ingangscontrole wordt aangeroepen in elk van de daarna omschreven controles op niveaus 1, 2 en 3.

Er wordt geen verdergaande controle uitgevoerd indien er op grond van deze ingangscontrole blijkt dat:

- de engineering onvoldoende toegankelijk is om een volledige controle te kunnen uitvoeren;
- er sprake is van verkeerde of ontbrekende informatie (bijv. uitgangspunten, onderliggende documenten) wat tot foutieve resultaten kan leiden.

In dat geval wordt eerst het desbetreffende controle document met opmerkingen en waarmerking naar de opsteller geretourneerd voor correctie.

Type controle	**Betreft**

ingangscontrole (7.3.2.1)	ten minste de volgende aspecten worden gecontroleerd:
	• uitgangspunten:
	  ○ genoteerd (compleet)
	  ○ inhoudelijk correct
	• onderliggende documenten:
	  ○ genoteerd (compleet)
	  ○ correct weergegeven (met naam revisienummer, datum e.d.)
	• projectgegevens correct (bijv. opdrachtgever, projectnaam e.d.);
	• documentsmerking correct (naam, datum, revisieduiding, -omschrijving e.d.);
	• controle toegankelijkheid (zie par. 8.4.1);
	• controle volledigheid en eenduidigheid (zie par. 8.4.1).

Tabel 2

7.3.2.2 Controle op niveau 1, 2 en 3

Hieronder worden de controles op de niveaus 1, 2 en 3 omschreven. Voor elk van deze geldt het volgende:

> Indien er binnen één project sprake is van meerdere constructieve elementen of systemen die qua materialen, geometrie, belastingen en mechanisch model in orde van grootte overeenkomen, kan de controle (ber./tek.) middels spiegeling worden uitgevoerd.
>
> De controles worden uitgevoerd ten behoeve van de definitieve status van de berekeningen en tekeningen.

Bij de controles op de niveaus 1 en 2 is sprake van een selecte risico gestuurde steekproef van constructieve aspecten/elementen. Hierbij dient een constructief aspect/element als kritisch te worden aangemerkt indien een fout in de engineering van dat aspect/element direct aanleiding kan geven tot de bij dat controleniveau behorende gevolgen voor het onderdeel waar dat aspect/element deel van uitmaakt.
De genoemde gevolgen zijn omschreven in tabel 1.

Elke controle is in twee stappen gegeven: een controle op berekeningen en een controle op tekeningen. Alleen bij controleniveau 3 is nog een aanvullende review op berekeningen én tekeningen gegeven.

De controles op niveau 1, 2 en 3 zijn gegeven in tabel 3.1, tabel 3.2 en tabel 3.3.

Waar in de onderstaande tabellen wordt gesproken over een controle van de hoofdafmetingen betreft dit een controle van alle dimensies die van belang zijn voor het functioneren van de constructie(s).

toelichting
Zie hoofdstuk 2: 'Terminologie'. Alle bemating zoals bijvoorbeeld voor doorvoeringen, waterafvoer, gootjes, invoegers voor een leuning vallen buiten het toepassingsgebied van deze beoordelingsrichtlijn. Waar deze bemating echter van invloed is op het functioneren van een bouwconstructie (bijv. een zeer grote leidingdoorvoer) valt deze vanzelf weer binnen deze beoordelingsrichtlijn omdat deze dan relevant wordt voor het functioneren van de bouwconstructie.

Voor elk controleniveau geldt dat de toetser de controle mag beëindigen om deze met opmerkingen naar de (deel)constructeur retourneren om de controle pas na correctie te voltooien indien er bij een controle van:
- de kritische constructieve aspect/elementen, of
- de eerste 25% van de resterende constructie,

in totaal twee of meer kritische tekortkomingen worden geconstateerd.

Tabel 3.1 Controleniveau 1

Type controle	Betreft
controle-niveau 1 (7.3.2.2) berekeningen	1. Check kwalificatie toetser: Controle door: • een constructeur-toetser conform hoofdstuk 9. Dit mag nooit de opsteller zelf zijn; of • onafhankelijk extern ingenieursbureau (zie 10.7). 2. Ingangscontrole berekeningsdocumenten (volgens 7.3.2.1); 3. Voldoen aan de van toepassing zijnde eisen uit hoofdstuk 8; 4. Noteer de kritische constructieve aspecten/elementen van het beschouwde constructie-onderdeel; 5. Controleer voor deze aspecten/elementen ten minste: 5.1 of de constructie correct is geschematiseerd is tot een rekenmodel. Hieronder vallen: ▪ geometrie constructie-elementen ▪ geometrie doorsneden van de elementen ▪ materiaalkwaliteiten ▪ opleggingen/aansluitingen/verbindingen 5.2 de gebruikte opgelegde krachten en vervormingen 5.3 de met rekenmodel bepaalde maatgevende krachtswerking door een handmatige controle* 5.4 voor alle opleggingen/aansluitingen/verbindingen: ▪ maatgevende krachten* ▪ dimensionering en detaillering* ▪ uitvoerbaarheid 5.5 voor alle maatgevende element doorsneden: ▪ maatgevende krachten* ▪ dimensionering en detaillering* ▪ uitvoerbaarheid 5.6 bij berekeningen (inwendige krachten en/of dimensionering) uitgevoerd met gevalideerde software: de input en de output* 5.7 of de vereiste grenswaarden niet overschreden worden. Dit geldt zowel voor de bruikbaarheids-, de uiterste grenstoestand, voor sterkte bij brand, de vermoeiing en de bijzondere gevallen. *in orde van grootte

	6. De berekening van de overige constructieve aspecten/elementen worden doorgenomen op inconsistenties en/of omissies. Alles wat opvalt en/of twijfel oproept dient nader te worden gecontroleerd middels de stappen onder punt 5.
controle-niveau 1 (7.3.2.2) tekeningen	1. Check kwalificatie toetser: Controle door: • een constructeur-toetser conform hoofdstuk 9. Dit mag nooit de opsteller zelf zijn; of • onafhankelijk extern ingenieursbureau (zie 10.7). 2. Ingangscontrole tekeningen (volgens 7.3.2.1); 3. Controleer ten minste: 3.1 voldoen aan de van toepassing zijnde eisen uit hoofdstuk 8 3.2 van de bouwconstructies worden de constructieve onderdelen en -verbindingen gecontroleerd op hoofdafmetingen, materialen en positie 3.3 overeenstemming met berekeningen 3.4 in overeenstemming met PEN 3.5 detailleringseisen en realiseerbaarheid.

Tabel 3.2 Controleniveau 2

Type controle	Betreft
controle-niveau 2 (7.3.2.2) berekeningen	1. Check kwalificatie toetser: Controle door: • een constructeur-toetser conform hoofdstuk 9. Dit mag nooit de opsteller zelf zijn; of • onafhankelijk extern ingenieursbureau (zie 10.7). 2. Ingangscontrole berekeningsdocumenten (volgens 7.3.2.1); 3. Voldoen aan de van toepassing zijnde eisen uit hoofdstuk 8; 4. Noteer de kritische constructieve aspecten/elementen van het beschouwde constructie-onderdeel; 5. Kies risico gestuurd nog minstens 25% van de resterende constructie; 6. Controleer voor de in 4 en 5 geselecteerde aspecten/elementen ten minste: 6.1 of de constructie correct is geschematiseerd is tot een rekenmodel. Hieronder vallen: ▪ geometrie constructie-elementen ▪ geometrie doorsneden van de elementen ▪ materiaalkwaliteiten ▪ opleggingen/aansluitingen/verbindingen 6.2 de gebruikte opgelegde krachten en vervormingen 6.3 de met rekenmodel bepaalde maatgevende krachtswerking door een handmatige controle 6.4 voor alle opleggingen/aansluitingen/verbindingen: ▪ maatgevende krachten ▪ dimensionering en detaillering ▪ uitvoerbaarheid 6.5 voor alle maatgevende elementdoorsneden: ▪ maatgevende krachten ▪ dimensionering en detaillering ▪ uitvoerbaarheid 6.6 bij berekeningen (inwendige krachten en/of dimensionering) uitgevoerd met gevalideerde software: de input en de output 6.7 of de vereiste grenswaarden niet overschreden worden. Dit geldt zowel voor de bruikbaarheids-, de uiterste grenstoestand, voor sterkte bij brand, de vermoeiing en de bijzondere gevallen

	7. Indien er bij de controle van de in 4 en 5 geselecteerde aspecten/elementen kritische fouten zijn gevonden wordt de overige 75% van berekening ook gecontroleerd met de stappen onder punt 6; 8. Indien er bij de controle van de in 4 en 5 geselecteerde aspecten/elementen geen kritische fouten zijn gevonden worden de overige constructieve aspecten/elementen doorgenomen op inconsistenties en/of omissies. Alles wat opvalt en/of twijfel oproept dient nader te worden gecontroleerd middels de stappen onder punt 6.
controle-niveau 2 (7.3.2.2) tekeningen	1. Check kwalificatie toetser: Controle door: • een constructeur-toetser conform hoofdstuk 9. Dit mag nooit de opsteller zelf zijn; of • onafhankelijk extern ingenieursbureau (zie 10.7). 2. Ingangscontrole tekeningen (volgens 7.3.2.1); 3. Controleer ten minste: 3.1 voldoen aan de van toepassing zijnde eisen uit hoofdstuk 8 3.2 van de bouwconstructies worden de constructieve onderdelen en -verbindingen gecontroleerd op hoofdafmetingen, materialen en positie 3.3 overeenstemming met berekeningen; in overeenstemming met PEN 3.4 detailleringseisen en realiseerbaarheid.

Tabel 3.3 Controleniveau 3

Een niveau 3 controle bestaat uit 2 stappen zijnde een basiscontrole gevolgd door een review.	
Type controle	**Betreft**
controle-niveau 3 (7.3.2.2) basiscontrole berekeningen	1. Check kwalificatie toetser: Controle door: • een constructeur-toetser conform hoofdstuk 9. Dit mag nooit de opsteller zelf zijn; of • onafhankelijk extern ingenieursbureau (zie 10.7). 2. Ingangscontrole berekeningsdocumenten (volgens 7.3.2.1); 3. Voldoen aan de van toepassing zijnde eisen uit hoofdstuk 8; 4. Controleer voor alle constructieberekeningen ten minste: 4.1 of de constructie correct is geschematiseerd is tot een rekenmodel. Hieronder vallen: ▪ geometrie constructie-elementen ▪ geometrie doorsneden van de elementen ▪ materiaalkwaliteiten ▪ opleggingen/aansluitingen/verbindingen 4.2 de gebruikte opgelegde krachten en vervormingen 4.3 de met rekenmodel bepaalde maatgevende krachtswerking door een handmatige controle 4.4 voor alle opleggingen/aansluitingen/verbindingen: ▪ maatgevende krachten ▪ dimensionering en detaillering ▪ uitvoerbaarheid 4.5 voor alle maatgevende element doorsneden: ▪ maatgevende krachten ▪ dimensionering en detaillering ▪ uitvoerbaarheid 4.6 bij berekeningen (inwendige krachten en/of dimensionering) uitgevoerd met gevalideerde software: de input en de output

	4.7 of de vereiste grenswaarden niet overschreden worden. Dit geldt zowel voor de bruikbaarheids-, de uiterste grenstoestand, de sterkte bij brand, de vermoeiing en de bijzondere gevallen.
controle-niveau 3 (7.3.2.2) basiscontrole tekeningen	1. Check kwalificatie toetser: Controle door: • een constructeur-toetser conform hoofdstuk 9. Dit mag nooit de opsteller zelf zijn; of • onafhankelijk extern ingenieursbureau (zie 10.7). 2. Ingangscontrole tekeningen (volgens 7.3.2.1); 3. Controleer ten minste: 3.1 voldoen aan de van toepassing zijnde eisen uit hoofdstuk 8 3.2 van de bouwconstructies worden de constructieve onderdelen en -verbindingen gecontroleerd op hoofdafmetingen, materialen en positie; 3.3 overeenstemming met berekeningen; in overeenstemming met PEN; 3.4 detailleringseisen en realiseerbaarheid.
controle-niveau 3 (7.3.2.2) review berekeningen en tekeningen	1. Check kwalificatie toetser Een review wordt uitgevoerd door: • een onafhankelijk extern ingenieursbureau (zie 10.7). Of, indien de certificaathouder op verzoek kan aantonen dat deze in de afgelopen 5 jaar verantwoordelijk is geweest voor de engineering van ten minste 5 projecten in gevolgklasse 3 met een vergelijkbare complexiteit: • door een constructeur-toetser gekwalificeerd conform hoofdstuk 9, welke uitsluitend als toetser aan het project is verbonden 2. Een review omvat ten minste de volgende onderdelen: • globale controle toegankelijkheid engineering (leesbaarheid, traceerbaarheid e.d.) • beoordeling principes van samenhang en stabiliteit; • beoordeling gekozen aanpak (modellering, berekening e.d.) • beoordeling of de resultaten overeen komen met wat op grond van “sound engineering judgement” mag worden verwacht • globale controle v.d. engineering en resultaten van risicovolle onderdelen • een rapportage van de bevindingen.

7.3.2.3 Globale controle op niveau 1, 2 of 3

Het kan voorkomen dat een certificaathouder een vereiste controle op niveau 1, 2 of 3 niet zelf uitvoert.

toelichting
Dit kan bijvoorbeeld omdat:

1. *de certificaathouder engineering incluis de controle uitbesteedt omdat deze zelf onvoldoende capaciteit heeft;*
2. *de certificaathouder onvoldoende kennis van een bepaald onderdeel in huis heeft om dat te kunnen controleren.*
   Dit kan bijvoorbeeld voorkomen indien het een verregaand specialistisch vakgebied betreft waar onvoldoende kennis voor in huis is (denk aan een dynamisch belaste machinefundering of glasconstructies etc.) of als de certificaathouder een betonconstructeur is en de engineering voor een staalconstructie binnen het project daarom wordt uitbesteed

De certificaathouder bewaakt in dat geval dat zo’n een extern uitgevoerde controle aantoonbaar en geheel in overeenstemming met deze beoordelingsrichtlijn is of alsnog wordt uitgevoerd.

De kwalificatie en onafhankelijkheid van de externe toetser dienen dus ook aantoonbaar in overeenstemming te zijn met de beoordelingsrichtlijn.

Omdat deze beoordelingsrichtlijn aangeeft dat de certificaathouder uiteindelijk zelf verantwoordelijk is voor alle eindcontroles op berekeningen en tekeningen (zie inleiding en ook de verplichte taken in bijlage 3) dient de certificaathouder dergelijke extern gecontroleerde engineering ook altijd zelf nog te controleren middels een beknopte controle. Dit is de zogenaamde globale controle.

Een globale controle kan alleen door de certificaathouder zelf worden uitgevoerd.

De globale controle is omschreven in tabel 4.

Tabel 4 Globale controle op niveau 1, 2 of 3

Type controle	Betreft
globale controle op niveau 1, 2 of 3 (7.3.3)	1. Check kwalificatie toetser: Een globale controle dient te worden uitgevoerd door constructeur-toetser welke overeenkomstig hoofdstuk 9 is gekwalificeerd voor het van toepassing zijnde controleniveau 1, 2 of 3. 2. Ingangscontrole (conform par.7.3.2.1); 3. De controle omvat tenminste: 3.1 vastlegging van de onafhankelijkheid en kwalificatie van de externe toetser 3.2 onderbouwing waaruit blijkt dat de externe toetsing in overeenstemming met deze beoordelingsrichtlijn heeft plaatsgevonden 3.3 controle of de constructie juist is geschematiseerd. Hieronder vallen: - aangehouden geometrie - materiaalkwaliteiten - belastingen - randvoorwaarden - opleggingen - raakvlakken en verbindingen 3.4 een globale inhoudelijke controle van de engineering op grond van “sound engineering judgement” in lijn met de hiervoor omschreven controle op het van toepassing zijnde controle niveau 3.5 een verslaglegging van deze globale controle waarin ten minste de bevindingen van de bovenstaande aspecten zijn vastgelegd.

7.3.3 Eisen aan de controledocumenten

Bij de controles op niveau 1, 2 en 3 hoort een systematiek met controledocumenten waarmee wordt geborgd dat:

- alle opmerkingen en correcties van de toetser in controledocumenten worden vastgelegd (bijv. een check copy van een berekening of een copy van een tekening maar het kan ook een separaat controleregistratie document zijn)
- de controledocumenten zijn gewaarmerkt met de datum, naam en paraaf toetser
- wijzigingen/aanvullingen in het controledocument zijn duidelijk te onderscheiden en gewaarmerkt (naam, paraaf, datum)
- op elk controledocument eenduidig is vastgelegd welke revisie van een berekening/tekening wordt gecontroleerd
- de reden van elke wijziging (n.a.v. deze controle) moet in het controledocument worden teruggevonden
- alle controledocumenten (en indien het controledocument een apart document is, tevens de bijbehorende revisies van de berekening en tekeningen) die voor de interne controle zijn gebruikt dienen beschikbaar te zijn tijdens de doorlooptijd van een project tot minimaal één jaar na oplevering van het project (of ingebruikname van het betreffende deelproject)
- alle correspondentie die betrekking heeft gehad op de controle(s) dienen beschikbaar te zijn tijdens de doorlooptijd van een project tot minimaal één jaar na oplevering van het project (of ingebruikname van het betreffende deelproject)
- op de laatste versie van het controledocument de opsteller schriftelijk aangeeft of de engineering overeenkomstig is verwerkt (datum, naam en paraaf opsteller)

- een controle van zelf opgesteld werk (berekening door constructeur of een tekening door een tekenaar) nooit als formele controle in de zin van deze BRL geldt. De formele controles worden altijd (op alle controleniveaus) uitgevoerd door een andere medewerker dan de opsteller.

7.4 Ontwerpaanpassingen

Tenzij met de ontwerpend constructeur schriftelijk is overeengekomen welke constructieve aanpassingen de certificaathouder wel, en welke niet eerst voor goedkeuring aan de ontwerpend constructeur hoeft voor te leggen geldt het volgende:

Indien lopende het project blijkt dat het ontwerp en/of de ontwerpuitgangspunten moeten worden aangepast, dient de ontwerpend constructeur te worden geïnformeerd en dient deze de aanpassing aantoonbaar goed te keuren voordat de certificaathouder deze verwerkt.

De certificaathouder dient wijzigingen in het ontwerp en/of de ontwerpuitgangspunten in bij het bevoegd gezag of indien van toepassing bij de kwaliteitsborger. In geval van een kwaliteitsborger moeten die wijzigingen als die zich na de vaststelling van het kwaliteitsborgingsplan voordoen, eerst voor akkoord aan de kwaliteitsborger worden voorgelegd.

Bij constructies in gevolgklasse 2 of 3 wordt deze afstemming overeenkomstig par. 5.2.1 altijd met de ontwerpend constructeur besproken en schriftelijk vastgelegd.

Eventuele aanpassing van het ontwerp zelf (DO documenten/ontwerpen) valt buiten het toepassingsgebied van deze BRL (zie par. 1.2 Toepassingsgebied en hoofdstuk 2 Terminologie, voor de definitie van ontwerpen).

7.5 Risico-assessment en toezicht

Indien er sprake is van constructies in gevolgklasse 2 of 3 organiseert de certificaathouder een risico-assessment-bijeenkomst met betrokkenen partijen. Op deze wijze wordt geborgd dat de directe- en indirecte uitvoeringsrisico's én het daarvoor vereiste toezicht niet alleen door de uitvoerende partij (primair verantwoordelijk) maar ook vanuit het oogpunt van de engineering wordt beschouwd en vastgelegd.
Daarbij komen ten minste de volgende aspecten aan de orde:

- brainstorm van de directe uitvoeringsrisico's/aandachtpunten uitvoering
- brainstorm van de indirecte uitvoeringsrisico's/aandachtpunten uitvoering
- inschatten kans en gevolg
- selectie van de belangrijke risico's (= kans x gevolg)
- verder onderzoek en uitwerking naar geselecteerde risico's en mogelijke beheersmaatregelen
- adviezen om risico te matigen en beheersen

toelichting
Bij de directe uitvoeringrisico's gaat het om de tijdelijke hulpconstructies. Bijvoorbeeld de sterkte/stabiliteit van een hoge steiger of een steiger waar verkeer langs komt te rijden.
Bij indirect uitvoeringsrisico's gaat het om fouten in de definitieve draagconstructie die ontstaan door een foutieve uitvoering. Bijvoorbeeld een niet volgens tekening aangebrachte wapening in een belangrijk knooppunt.

N.a.v. de risico-assessment-bijeenkomst(en) worden opgesteld:

1. (intern) verslag van elke bijeenkomst
2. rapport Uitvoeringsrisico's met conclusies en aanbevelingen (beheersmaatregelen) voor de opdrachtgever aangaande de geconstateerde directe uitvoeringsrisico's;
3. Plan van toezicht welke ten minste het volgende omvat:
    - projectgegevens
    - omschrijving van de actuele wijze en diepgang dagelijks toezicht
    - het minimaal in het kader van de constructieve veiligheid door de certificaathouder uit te voeren toezicht. In de uitwerking daarvan staat ten minste omschreven:
        - van alle complexe en/of risicovolle onderdelen een opsomming van de
            - bijwoonpunten certificaathouder bouwplaats (tijdstip en plaats)

- bijwoonpunten certificaathouder in productie prefabricage (tijdstip en plaats): deze bijwoning kan vervallen indien de uitvoerende partij voor de producten een geldig KOMO productcertificaat kan voorleggen. De certificaathouder behoudt evenwel het recht om in uitzonderlijke gevallen (ongewone en/of complexe constructies of knooppunten e.d.) alsnog een bijwoning voor te schrijven.
- dat de certificaathouder alle afwijkingen- en keuringsrapporten die van belang kunnen zijn voor de constructieve veiligheid dient te beoordelen.
- dat de uitvoerende partij alle afwijkingen- en keuringsrapporten die van belang kunnen zijn voor de constructieve veiligheid ter beoordeling aan de certificaathouder dient voor te leggen.

Al het door de certificaathouder in het kader van het toezicht uitgevoerde werk (bijwoningen, nakijken rapporten) wordt door de certificaathouder gerapporteerd aan alle bij het project betrokken partijen voor wie de bevindingen van belang kunnen zijn. Deze rapportage omvat ten minste:

- omschrijving wat/wanneer/door wie is gecontroleerd
- omschrijving bevindingen/vastlegging metingen
- omschrijving benodigde opvolging (i.v.t.)
- een waarmerking

De omschreven plicht tot het organiseren van een risico assessment bijeenkomst vervalt indien een gelijkwaardig risico-assessment reeds door een andere partij (bijv. bouwbedrijf of projectmanagement) wordt georganiseerd en de certificaathouder daar actief aan deelneemt. In dat geval dient de certificaathouder te controleren of de risico-assessment voldoet aan de in deze paragraaf genoemde eisen. De certificaathouder dient de conclusies te onderschrijven en dit vast te leggen door de verslaglegging voor akkoord te waarmerken.
Indien de certificaathouder niet akkoord is met de verslaglegging dient deze de benodigde aanvulling en/of commentaren schriftelijk bij de opdrachtgever in te dienen.

7.6 Opleverdossier constructieve veiligheid

Het opleverdossier omvat de laatste definitieve versie van:

- alle engineeringsdocumenten van de constructie(s);
- alle voor de engineering van de constructie(s) van toepassing zijnde onderzoeksrapporten;

De certificaathouder kan nooit verantwoordelijk zijn voor een wijziging aan een constructie welke de uitvoerende partij heeft doorgevoerd maar niet tijdig aan de certificaathouder heeft doorgegeven.
De certificaathouder dient de opdrachtgever hier contractueel op te wijzen overeenkomstig paragraaf 10.3 Contractbeoordeling.

7.7 Project-evaluatie en lessons learned

Voor elk project:

- in categorie 2b of hoger, of
- met een engineeringscontractsom van minimaal € 100.000-, of
- waar zich bij/door de engineering belangrijke problemen voor hebben gedaan, wordt bij de afsluiting van het engineeringsproces een projectevaluatie voor intern gebruik opgesteld welke ten minste het volgende omvat:
  - projectgegevens
  - evaluatie engineeringsproces met aandacht voor opvallende aspecten (niet reguliere of niet verlopen zoals was voorzien)
  - lessons learned

Deze rapporten worden aan het algemeen management voorgelegd en worden door een aangewezen persoon beheerd.

7.8 Certificaathouder – deelconstructeurs

7.8.1 Algemeen

De certificaathouder is gedurende de duur van het project verantwoordelijk voor het conform een met de opdrachtgever overeengekomen planning op maat informeren van de deelconstructeurs en de controle en goedkeuring van de engineering van de deelconstructeurs.

7.8.2 Informeren deelconstructeurs

De certificaathouder dient elke voor het project gecontracteerde deelconstructeur te voorzien van input die deze deelconstructeur nodig heeft voor haar deel van de engineering.
Deze input dient ten minste:

- eenduidig aan te geven welke engineering van de deelconstructeur wordt verwacht
- eenduidig aan te geven hoe de engineering v.d. deelconstructeur aansluit/integreert in de overige engineering van het bouwwerk. Denk aan:
    - stabiliteit
    - aansluitingen/raakvlakken
- op maat te zijn voor het deel van de deelconstructeur
- alle karakteristieken uit hoofdberekeningen (en tekeningen) die de deelconstructeur nodig heeft eenduidig, overzichtelijk en leesbaar te presenteren opdat daar geen misverstanden over kunnen ontstaan. Denk hierbij aan:
    - constructieve uitgangspunten
    - stijfheden knooppunten
    - maatgevend krachten en momenten
    - stijfheden van draagconstructies
    - belastingen
    - geometrie en dimensies
    - toe te passen materialen
    - conservering
- alle constructieve eisen te geven waar de deelconstructeur rekening mee moet houden
- de controleprocedure door de certificaathouder vast te leggen

In het geval van prefab betonelementen dient de certificaathouder de benodigde input te leveren in overeenstemming met de categorie-indeling omschreven in de Criteria 73.

Overleg certificaathouder - deelconstructeur(s)
In het geval van constructies in gevolgklasse 2 of 3, organiseert de certificaathouder tijdig en voldoende overleggen met de betrokken deelconstructeurs t.b.v. toelichting, afstemming en coördinatie. Hier worden ten minste geagendeerd:

- toelichting verantwoordelijkheden en taakverdeling
- procedure controle (door certificaathouder) en goedkeuring
- procedure wijzigingen
- toelichting constructief
- besprekingen integratie en aansluitingen andere constructies
- raakvlakken
- (planning)

Indien de certificaathouder er ondanks de genoemde voorwaarden voor kiest om dit niet te doen dient deze dit schriftelijk te onderbouwen waarom dat in het onderhavige geval niet afdoet aan de kwaliteit van de engineering.

7.8.3 Wijzigingen, coördinatie en deelconstructeurs

De certificaathouder is en blijft verantwoordelijk voor, en beheerder van de hoofdberekeningen en alle overige engineeringsdocumenten die ten grondslag liggen aan de input voor de diverse deelconstructeurs.
Indien de opdrachtgever een wijziging van de grondslag naar de certificaathouder toe doorgeeft of bevestigt (ongeacht waar de wijziging vandaan komt), dient de certificaathouder de impact op de input van alle andere disciplines en deelconstructeurs te controleren en de wijziging als nieuwe input aan te leveren in overeenstemming met par. 7.8.2.
Alle betrokken disciplines worden dan per direct in kennis gesteld opdat er deze kunnen kiezen om engineering en/of productie te onderbreken.

8 Eisen aan de output van de engineering

8.1 Algemeen

De output van de processen die zijn behandeld in de hoofdstukken 4 tot en met 7 zijn de constructieve uitwerking voor een bouwwerk ten behoeve van het TO en/of UO en engineeringsdocumenten waarin deze wordt vastgelegd.

In par. 8.2 staan de eisen die worden gesteld aan de constructieve uitwerking van een bouwwerk terwijl in par. 8.3 de eisen staan die worden gesteld aan de bijbehorende engineeringsdocumenten. In paragraaf 8.2 is in subparagraaf 8.2.1 het Bouwbesluit opgenomen terwijl het Besluit bouwwerken leefomgeving in subparagraaf 8.2.2 is opgenomen. Zolang het Bouwbesluit nog van toepassing is geldt paragraaf 8.2.1. Vanaf het moment dat het Besluit omgeving leefomgeving het Bouwbesluit vervangt is niet paragraaf 8.2.1 maar paragraaf 8.2.2 van toepassing.

8.2 Eisen aan de engineering

Het resultaat van de engineering dient zodanig te zijn dat na realisatie met behulp van het resultaat, de betreffende onderdelen voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit en de overige eisen die de opdrachtgever daaraan stelt.

8.2.1 Eisen op grond van het Bouwbesluit

Deze paragraaf is van toepassing totdat het Bouwbesluit wordt vervangen door het Besluit bouwwerken leefomgeving.

In de onderstaande tabel zijn de eisen vanuit het Bouwbesluit 2012 opgenomen waaraan de engineering moet voldoen.

Tabel Bouwbesluit

Afdeling Bouwbesluit	Afdeling	Artikel	Lid	Verdere verwijzingen
Algemene sterkte van de bouwconstructie	2.1	2.2 2.3 2.4 2.5	- 1,2 1,2,3 en 4	-
Sterkte bij brand	2.2	2.10 2.11	1,2,3,4,5,6,7 1,2	-

8.2.1.1 Algemene sterkte van de bouwconstructie, Bouwbesluit afdeling 2.1

Prestatie-eis

Voor de bouwconstructies zijn de artikelen 2.2, 2.3, 2.4 en 2.5 van toepassing.

Grenswaarde

Een bouwconstructie bezwijkt gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bij de fundamentele belastingcombinaties als bedoeld in NEN-EN 1990.

Een bouwconstructie bezwijkt gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bij de buitengewone belastingcombinaties als bedoeld in NEN-EN 1990, als dit leidt tot het bezwijken van een andere bouwconstructie die niet in de directe nabijheid ligt van die bouwconstructie. Daarbij wordt uitgegaan van de buitengewone belastingen als bedoeld in NEN-EN 1991.

In aanvulling hierop kunnen nadere voorschriften met betrekking tot de belastingen door trillingen en aardbevingen en met betrekking tot drijvende werken, van toepassing zijn indien deze bij ministeriële regeling zijn gegeven.

Bepalingsmethode
De sterkte van een bouwconstructie dient te worden bepaald met:

- NEN-EN 1999 of NEN-EN 1993, indien de constructie is vervaardigd van metaal als bedoeld in die normen;
- NEN-EN 1992 of NEN-EN 1996, indien de constructie is vervaardigd van steenachtig materiaal als bedoeld in die normen;
- NEN-EN 1994, indien de constructie is vervaardigd van staal-beton als bedoeld in die norm;
- NEN-EN 1995, indien de constructie is vervaardigd van hout als bedoeld in die norm;
- NEN 2608, indien de constructie is vervaardigd van glas als bedoeld in die norm, of
  NEN 6707, indien de constructie van de bevestiging van de dakbedekking is vervaardigd van materiaal als bedoeld in die norm.

Indien een ander materiaal of een andere bepalingsmethode is toegepast dan hierboven aangegeven, wordt het niet bezwijken als bedoeld in de artikelen 2.2 en 2.3 bepaald volgens NEN-EN 1990.

Indien gebruik wordt gemaakt van alternatieve ontwerp- en berekeningsregels, dient de gelijkwaardigheid voor wat betreft de constructieve veiligheid, bruikbaarheid en duurzaamheid te worden aangetoond. Dit in overeenstemming met artikel 1.4 (5) van NEN-EN 1990.

Toelatingsonderzoek
Tijdens de toelating wordt een verificatieonderzoek overeenkomstig par. 11.5 uitgevoerd. Daarbij wordt gecontroleerd of de engineeringsdocumenten aantonen dat de algemene sterkte van de bouwconstructie in overeenstemming is met het bouwbesluit.

Periodiek beoordeling
Eén keer per jaar wordt een dossier geselecteerd voor een verificatieonderzoek waarbij deze aansluiting op het Bouwbesluit wordt gecontroleerd.

Dienstencertificaat
Het dienstencertifcaat vermeldt dat de engineeringsdocumenten aantonen dat de sterkte van de bouwconstructies in overeenstemming zijn met het Bouwbesluit.

8.2.1.2 Sterkte bij brand, Bouwbesluit afdeling 2.2

Prestatie-eis
Voor de bouwconstructies zijn de artikelen 2.10 en 2.11 van toepassing.

Grenswaarde
De tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot het bezwijken van een bouwconstructie moet worden bepaald overeenkomstig afdeling 2.2. artikel 2.10.

Bepalingsmethode
De tijdsduur van het bezwijken als bedoeld in artikel 2.10 wordt afhankelijk van het materiaal van de bouwconstructie bepaald volgens:

- a. NEN-EN 1992;
- b. NEN-EN 1993;
- c. NEN-EN 1994;
- d. NEN-EN 1995;
- e. NEN-EN 1996;
- f. NEN-EN 1999, of
- g. NEN 6069

Toelatingsonderzoek
Tijdens de toelating wordt een verificatieonderzoek overeenkomstig par. 11.5 uitgevoerd. Daarbij wordt gecontroleerd of de engineeringsdocumenten aantonen dat de sterkte van de bouwconstructie bij brand in overeenstemming is met het Bouwbesluit.

Periodiek beoordeling
Eén keer per jaar wordt een dossier geselecteerd voor een verificatieonderzoek waarbij deze aansluiting op het Bouwbesluit wordt gecontroleerd.

Dienstencertifcaat
Het dienstencertifcaat vermeldt dat de engineeringsdocumenten aantonen dat de sterkte van de bouwconstructies bij brand in overeenstemming zijn met het Bouwbesluit.

8.2.2 Eisen op grond van het Besluit bouwwerken leefomgeving

Deze paragraaf is van toepassing vanaf het moment dat het Bouwbesluit wordt vervangen door het Besluit bouwwerken leefomgeving.

8.2.2.1 Overzicht met eisen vanuit het Besluit bouwwerken leefomgeving

In de onderstaande tabellen zijn de eisen vanuit Besluit bouwwerken leefomgeving (BBL) opgenomen waaraan het eindresultaat van het proces moet voldoen.

Besluit bouwwerken leefomgeving – BESTAANDE BOUW				
Par.	**Omschrijving**	**Artikel**	**Leden**	**Verdere verwijzing**
Afdeling 3.2 Veiligheid				
3.2.1	Constructieve veiligheid	3.8		
3.2.2	Constructieve veiligheid bij brand	3.11		

Besluit bouwwerken leefomgeving - NIEUWBOUW				
Par.	**Omschrijving**	**Artikel**	**Leden**	**Verdere verwijzing**
Afdeling 4.2 Veiligheid				
4.2.1	Constructieve veiligheid	4.11		
4.2.2	Constructieve veiligheid bij brand	4.16		

Besluit bouwwerken leefomgeving – VERBOUW, VERPLAATSING BOUWWERK, WIJZIGING GEBRUIKSFUNCTIE				
Par.	**Omschrijving**	**Artikel**	**Leden**	**Verdere verwijzing**
Afdeling 5.2 Algemene regels bij het verbouwen of verplaatsen van een bouwwerk en bij gebruiksfunctiewijziging				
	Verbouw	5.4		
	Verplaatsing	5.6		
	Wijziging van een gebruiksfunctie	5.7		
Afdeling 5.3 Verbouw				
	Aansturingsartikel	5.8		
Afdeling 5.4 Wijziging van een gebruiksfunctie				
	Aansturingsartikel	5.22		

8.2.2.2 Veiligheid, Bbl afdeling 3.2, 4.2 en 5.2

Constructieve veiligheid, Bbl paragraaf 3.2.1, 4.2.1 en hoofdstuk 5

Voor de engineering geldt voor:
- bestaande bouw: artikel 3.8,
- nieuwbouw: artikel 4.11,
- verbouw: artikel 5.4,
- verplaatsing van bouwwerken: artikel 5.6 en
- wijziging van een gebruiksfunctie: artikel 5.7.

Toelatingsonderzoek
Tijdens de toelating wordt een verificatieonderzoek overeenkomstig par. 11.5 uitgevoerd. Daarbij wordt gecontroleerd of de engineeringsdocumenten aantonen dat de algemene sterkte van de bouwconstructie in overeenstemming is met het Besluit bouwwerken leefomgeving.

Periodiek beoordeling
Eén keer per jaar wordt een dossier geselecteerd voor een verificatieonderzoek waarbij deze aansluiting op het Besluit bouwwerken leefomgeving wordt gecontroleerd.

Dienstencertificaat
Het dienstencertifcaat vermeldt dat de engineeringsdocumenten aantonen dat de sterkte van de bouwconstructies in overeenstemming zijn met het Besluit bouwwerken leefomgeving.

Constructieve veiligheid bij brand, Bbl paragraaf 3.2.2, 4.2.2 en hoofdstuk 5
Voor de engineering geldt voor:
- bestaande bouw artikel 3.11,
- nieuwbouw artikel 4.16,
- verbouw artikel 5.4,
- verplaatsing van bouwwerken artikel 5.6 en
- wijziging van een gebruiksfunctie artikel 5.7.

Toelatingsonderzoek
Tijdens de toelating wordt een verificatieonderzoek overeenkomstig par. 11.5 uitgevoerd. Daarbij wordt gecontroleerd of de engineeringsdocumenten aantonen dat de sterkte van de bouwconstructie bij brand in overeenstemming is met het Besluit bouwwerken leefomgeving.

Periodiek beoordeling
Eén keer per jaar wordt een dossier geselecteerd voor een verificatieonderzoek waarbij deze aansluiting op het Besluit bouwwerken leefomgeving wordt gecontroleerd.

Dienstencertifcaat
Het dienstencertifcaat vermeldt dat de engineeringsdocumenten aantonen dat de sterkte van de bouwconstructies bij brand in overeenstemming zijn met het Besluit bouwwerken leefomgeving.

8.3 Overige eisen
De constructieve uitwerking van het bouwwerk dient ook te voldoen aan de overige eisen en bepalingen die de opdrachtgever hieraan stelt welke in de PEN-TO en PEN-UO moeten zijn vastgelegd.

8.4 Eisen aan de engineeringsdocumenten
Bij de engineeringsdocumenten wordt onderscheid gemaakt tussen:
- hoofdberekeningen met -tekeningen zijnde output van de TO fase; en
- detailberekeningen en -tekeningen zijnde output van de UO fase;
- detailberekeningen en -tekeningen van tijdelijke, niet-standaard complexe hulpconstructies.

De engineering die de certificaathouder zelf uitwerkt dient te voldoen aan de eisen uit dit hoofdstuk. Indien de certificaathouder de engineering niet zelf uitwerkt zal de certificaathouder overeenkomstig par. 10.3 contractbeoordeling, contractueel aangeven dat deze ervan uitgaat dat de aangeleverde engineeringsdocumenten aan deze minimale eisen voldoen en daar ook op zal controleren.

toelichting
De engineering van tijdelijke hulpconstructies wordt in beginsel door het uitvoerend bouwbedrijf verzorgd. Het kan zijn dat die er voor kiest om deze werkzaamheden voor niet-standaard complexe hulpconstructies geheel of deels aan de certificaathouder uit te besteden. Indien dat gebeurt op een project waarbij deze certificatieregeling van toepassing is, valt die engineering ook onder deze certificatieregeling. De certificaathouder dient die engineering van deze hulpconstructies dan ook uit te werken in overeenstemming met de eisen in deze beoordelingsrichtlijn.

8.4.1 Eisen Algemeen
Alle documenten dienen opgesteld te zijn in het Nederlands of in het Engels indien het bevoegd gezag of indien van toepassing de kwaliteitsborger, daar mee instemt. Documenten moeten toegankelijk, volledig en eenduidig zijn.
Toegankelijk: de informatie dient eenvoudig navolgbaar gepresenteerd te worden, zodat deze toegankelijk is voor de gebruiker. Bijvoorbeeld door het werken vanuit:
* herkenbare basisformules
* het aangeven van de oorsprong van getallen en waarden in berekeningen
* door het gebruiken van een voldoende grote schaal in tekenwerk of aanzichten
* details, logische indeling en aanduiding van hoofdstukken en dergelijke.

Volledig en eenduidig: het document dient alle noodzakelijke informatie te bevatten.

Tevens dient alle informatie slechts op één manier uitgelegd te kunnen worden, zonder dat interpretaties of aannames mogelijk zijn.

8.4.2 Eisen aan hoofdberekeningen

Elke berekening dient minimaal de volgende onderdelen te bevatten/aan de volgende eisen te voldoen:

- naam en contactgegevens firma verantwoordelijk voor het opstellen van deze hoofdberekening;
- een logische (bruikbare) paginanummering voor de gehele berekening inclusief bijlagen;
- inhoudsopgave;
- voorblad(en) waarop ten minste:
  - (deel)projectnaam
  - project(referentie)nummer
  - voor elke revisie ingaande de eerste definitieve revisie:
    status, revisienummer, datum, naam medewerker eindverantwoordelijk voor deze revisie;
  - een uniek documentnummer
    Let op: indien de certificaathouder de berekening(en) opstelt of wijzigt, geldt:
  - voor elke definitieve revisie:
    status, revisienummer,
    datum, naam van opsteller
    datum, naam, van controleur

- een eenduidige omschrijving en markering (in berekening) van elke inhoudelijke wijziging behorende bij een nieuwe revisie na de eerste definitieve versie;
- alle voor deze berekening relevante materiaalgegevens, uitgangspunten en eisen;
- alle voor deze berekening van toepassing zijnde normen, richtlijnen, aanbevelingen en standaards (alles met datum en revisienummer);
- alle voor deze berekening gebruikte software (naam, revisienummer, datum e.d.);
- alle aan deze berekening onderliggende (ontwerp)berekeningen, (ontwerp)tekeningen en rapporten (elk met datum en revisie nummer);
- alle bij deze berekening behorende tekeningen;
- een algemene en toelichtende uiteenzetting over de belangrijkste constructieve aspecten (voor de desbetreffende hoofdberekening);

  toelichting
  Denk hierbij aan:
  - *fundering en grond*
  - *constructiematerialen*
  - *stabiliteit*
  - *voorzieningen i.v.m. opgelegde vervormingen*
  - *robuustheid en samenhang*
  - *voorzieningen brand*
  - *overige opvallende aspecten: bijzondere belastingen, constructies of eisen*
  - *e.d.*

- een toelichting op de voor berekening gebruikte modellering/schematisering;

  toelichting
  Denk hierbij aan:
  - *modellering stijfheden (verbindingen, ondersteuningen en elementen) t.b.v. bepalen krachtspel*
  - *modellering stijfheden (verbindingen, ondersteuningen en elementen) t.b.v. bepalen vervormingen*
  - *motivering elementgrootte bij een berekening met de elementenmethode*
  - *modelleren aansluitingen op andere constructies*
  - *berekeningsmethode: fysisch- en geometrische wel/niet lineair, volledig plastisch e.d.*
  - *motivering indien geen tweede-orde berekening wordt gemaakt.*
  - *e.d.*

-

- een goed leesbaar overzicht van alle gedurende de ontwerplevensduur of uitvoeringsfase aanwezige belastingen en/of opgelegde vervormingen. Inzichtelijk dienen te zijn:
  - aard van elke belasting/vervorming
  - numerieke waarden
  - locaties
  - combinaties van krachten/vervormingen
- een inzichtelijke weergave van de bij die belastingen/opgelegde vervormingen behorende krachten, momenten en vervormingen;
- een inzichtelijke weergave van de voor dimensionering maatgevende waarden;

  toelichting
  Uitsluitend een uitvoertabel met knoopnummers en getallen is geen "inzichtelijk weergave". Bij een inzichtelijke weergave kan een constructeur zich in een oogopslag een beeld vormen van het verloop van krachten en vervormingen. In de praktijk wordt dat veelal het beste bewerkstelligd door een grafische weergave vaak aangevuld met tabellen, waarin de krachten/vervormingen/dimensies worden gevisualiseerd en opgesomd (conform toelichting COBc EEM-berekeningen april 2011).
- dimensioneringsberekeningen van alle (maatgevende) doorsneden en aansluitingen op dusdanige wijze uitgeschreven dat de gang van de berekening en de resultaten door derden kunnen worden gecontroleerd;
- een overzichtelijke opgaaf van de resultaten waaruit derden voor elk constructief onderdeel én voor elke constructieve verbinding de vereiste:
  - dimensies
  - materialen
  - stijfheid

  kunnen aflezen.

  toelichting
  Bij derden moet hier worden gedacht aan toetsers (intern en extern), toeleveranciers (deelconstructeurs) of een andere coördinerend constructeur (bijv. bij overgang van TO naar UO).

8.4.3 Eisen aan hoofd- en/of detailtekeningen (TO én UO)

Elke tekening dient minimaal de volgende onderdelen te bevatten/aan de volgende eisen te voldoen:

- aanduiding van de naam van de firma en/of de opsteller die de verantwoordelijkheid draagt voor de tekening;
- (deel)projectnaam;
- een uniek documentnummer;
- project(referentie)nummer;
- voor elke revisie ingaande de eerste definitieve revisie:
  status, revisienummer, datum, naam van medewerker eindverantwoordelijk voor deze revisie;

  Let op: indien de certificaathouder de tekening(en) opstelt of wijzigt, geldt:
- voor elke definitieve revisie:
  status, revisienummer,
  datum, naam van opsteller
  datum, naam, van controleur
- tekeningen moeten voldoen aan de gestelde eisen in RR Bouwrapport 130: "Kwaliteit van tekenwerk in de bouw Deel B" van Stichting Research Rationalisatie Bouw;
- tekeningen t.b.v. constructiematerialen die niet worden benoemd in RR Bouwrapport 130: "Kwaliteit van tekenwerk in de bouw Deel B" van Stichting Research Rationalisatie Bouw, dienen waar mogelijk volgens dezelfde principes te worden uitgewerkt.

  toelichting
  Zo kunnen en zullen voor aluminiumconstructies dus dezelfde eisen gelden als voor staalconstructies.
  Voor bijvoorbeeld glasconstructies kan men de aangegeven voorkeursschalen gebruiken en de aspecten opgesomd onder:
  - *algemene informatie*

- *maatvoering*
- *en specifieke informatie,*

beschouwen en overnemen en/of passend maken voor glasconstructies.

8.4.4 Eisen aan detailberekeningen

Elke berekening dient minimaal de volgende onderdelen te bevatten/aan de volgende eisen te voldoen:

- naam en contactgegevens firma verantwoordelijk voor het opstellen van deze hoofdberekening;
- een logische (bruikbare) paginanummering voor de gehele berekening inclusief bijlagen;
- inhoudsopgave;
- voorblad(en) waarop ten minste:
  - (deel)projectnaam
  - project(referentie)nummer
  - voor elke revisie ingaande de eerste definitieve revisie:
    status, revisienummer, datum, naam van medewerker eindverantwoordelijk voor deze revisie;
    Let op: indien de certificaathouder de berekening(en) opstelt of wijzigt, geldt:
  - voor elke definitieve revisie:
    status, revisienummer,
    datum, naam van opsteller
    datum, naam, van controleur

- een eenduidige omschrijving en markering (in berekening) van elke inhoudelijke wijziging behorende bij een nieuwe revisie na de eerste definitieve versie;
- alle voor deze berekening relevante materiaalgegevens, uitgangspunten en eisen;
- alle voor deze berekening van toepassing zijnde normen, richtlijnen, aanbevelingen en standaards (alles met datum en revisienummer);
- alle voor deze berekening gebruikte software (naam, revisie nummer, datum e.d.);
- alle aan deze berekening onderliggende (hoofd)berekeningen, tekeningen en rapporten (elk met datum en revisie nummer);
- alle bij deze berekening behorende tekeningen;
  een algemene en toelichtende uiteenzetting over de belangrijkste constructieve aspecten:

  toelichting
  Denk hierbij aan:
  - *scope/demarcatie*
  - *stabiliteit tijdens bouw en daarna*
  - *constructieve aansluiting op belendende constructies*
  - *2e draagweg*
  - *overige opvallende aspecten: bijzondere belastingen, zeer grote sparing e.d.*

- een beknopte toelichting op de voor berekening gebruikte modellering/schematisering;

  toelichting
  Denk hierbij aan:
  - *modellering stijfheden (verbindingen, ondersteuningen en elementen) t.b.v. bepalen krachtspel*
  - *modellering stijfheden (verbindingen, ondersteuningen en elementen) t.b.v. bepalen vervormingen*
  - *motivering elementgrootte bij een berekening met de elementenmethode*
  - *modelleren aansluitingen op andere constructies*
  - *berekeningsmethode: fysisch- en geometrische wel/niet lineair, volledig plastisch e.d.*
  - *motivering indien geen tweede-orde berekening wordt gemaakt.*
  - *e.d.*

- een goed leesbaar overzicht van alle gedurende de ontwerplevensduur of uitvoeringsfase aanwezige belastingen en/of opgelegde vervormingen. Inzichtelijk dienen te zijn:
  - aard van elke belasting/vervorming
  - numerieke waarden
  - locaties
  - combinaties van krachten/vervormingen

- een inzichtelijke weergave van de bij die belastingen/opgelegde vervormingen behorende krachten, momenten en vervormingen;
- een inzichtelijke weergave van de voor dimensionering maatgevende waarden;

  toelichting
  Uitsluitend een uitvoertabel met knoopnummers en getallen is geen "inzichtelijk weergave". Bij een inzichtelijke weergave kan een constructeur zich in een oogopslag een beeld vormen van het verloop van krachten en vervormingen. In de praktijk wordt dat veelal het beste bewerkstelligd door een grafische weergave vaak aangevuld met tabellen, waarin de krachten/vervormingen/dimensies worden gevisualiseerd en opgesomd (conform toelichting COBc EEM-berekeningen april 2011).

- dimensioneringsberekeningen van alle (maatgevende) doorsneden en aansluitingen op dusdanige wijze uitgeschreven dat de gang v.d. berekening en de resultaten door derden kunnen worden gecontroleerd;

- een overzichtelijke opgaaf van de resultaten waaruit derden voor elk constructief onderdeel én voor elke constructieve verbinding de vereiste:
  - dimensies
  - materialen
  - stijfheid

  kunnen aflezen.

  toelichting
  Bij derden moet hier worden gedacht aan toetsers of de coördinerend constructeur.

9 Eisen aan de certificaathouder

9.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de overige eisen opgenomen waaraan het personeel van de certificaathouder dient te voldoen.

9.2 Organisatie

In de organisatie worden ten behoeve van de engineering in de lijn met de in par. 7.3.1 omschreven controleniveaus, ten minste de hierna volgende rollen/functies onderscheiden of geïntegreerd in de functieomschrijvingen:

- tekenaar constructies op niveau 1 of niveaus 2 en 3
- constructeur op niveau 1 of niveaus 2 en 3
- constructeur-toetser op niveau 1, niveau 2 of niveau 3
- projectleider

9.3 Kwalificatie medewerkers

9.3.1 Kwalificatie-eisen

De certificaathouder dient de kwalificatie-eisen vast te leggen voor de bij de engineering betrokken medewerkers. Deze dienen opgebouwd te zijn uit:

- vaktechnische opleiding(en) basis
- vaktechnische opleiding(en) specifiek
- ervaring.

Een nog niet volgens deze beoordelingsrichtlijn gekwalificeerde constructeur of tekenaar mag een engineeringsdocument opstellen onder de hoede (verantwoordelijkheid) van een constructeur of tekenaar die deze kwalificatie wel heeft. Op het engineeringsdocument staat dan bij “opsteller” naast de naam/paraaf van de opsteller, eveneens de naam/paraaf van de gekwalificeerde en uiteindelijk verantwoordelijke constructeur of tekenaar.

Voor een tekenaar die tekeningen opstelt waarop controle-niveau 1 van toepassing is gelden ten minste de hiernavolgende kwalificatie-eisen:

Vaktechnische basis:
Heeft ten minste de volgende basisopleidingen afgerond:
MBO (Wtb, Bk, CT) of gelijkwaardig

Vaktechnisch aanvullend:
Opleidingen, studiedagen, trainingen ten behoeve van

- de gebruikte software
- bijblijven hedendaagse kennisniveau

Ervaring:
Minimaal 3 jaar als constructief-tekenaar van vergelijkbare constructies.

Voor een constructeur die berekeningen opstelt waarop controle-niveau 1 van toepassing is gelden ten minste de hiernavolgende kwalificatie-eisen:

Vaktechnische basis:
Heeft ten minste de volgende basisopleidingen afgerond:
HBO (Wtb, Bk, CT)/HTS of gelijkwaardig

Vaktechnisch aanvullend:
Opleidingen, studiedagen, trainingen ten behoeve van:

- de gebruikte software

- bijblijven hedendaagse kennisniveau

Ervaring:
Minimaal 3 jaar als constructeur van vergelijkbare constructies.

Voor een constructeur-toetser die een controle uitvoert van berekeningen/ tekeningen waarop controle-niveau 1 van toepassing is gelden dezelfde minimum eisen als voor constructeurs die de berekeningen opstellen met echter ten minste 5 jaar ervaring als constructeur voor vergelijkbare constructies.

Voor een tekenaar die tekeningen opstelt waarop controle-niveau 2 of 3 van toepassing is gelden ten minste de hiernavolgende kwalificatie eisen:

Vaktechnische basis:
Heeft ten minste de volgende basisopleidingen afgerond:
MBO (Wtb, Bk, CT) of gelijkwaardig

Vaktechnische specifiek:
Opleidingen, studiedagen, trainingen ten behoeve van:
- de gebruikte software
- bijblijven hedendaagse kennisniveau

Ervaring:
Minimaal 5 jaar als constructief tekenaar van vergelijkbare constructies.

Voor een constructeur die berekeningen opstelt waarop controle-niveau 2 of 3 van toepassing is gelden ten minste de volgende kwalificatie-eisen:

- vaktechnische basis:
  Heeft ten minste de volgende basisopleidingen afgerond:
  HBO (Wtb, Bk, CT)/HTS aangevuld met HTI staal en beton of Technische Universiteit (bouwconstructies) of gelijkwaardig

  Vaktechnisch aanvullend:
  Opleidingen, studiedagen, trainingen ten behoeve van
  de gebruikte software
  bijblijven hedendaagse kennisniveau

  Ervaring:
  Minimaal 5 jaar als constructeur van vergelijkbare constructies,

  of
- ingeschreven staan in het Constructeursregister als Registerconstructeur.

Voor een constructeur-toetser die een controle van berekeningen en tekeningen uitvoert waarop controle-niveau 2 of 3 van toepassing is, gelden de volgende minimum eisen:
- ingeschreven staan in het Constructeursregister als Registerconstructeur of Registertoetser A, Registerontwerper, of
- dezelfde minimum eisen als voor constructeurs die de berekeningen opstellen met echter ten minste 7 jaar ervaring als constructeur voor vergelijkbare constructies.

Voor een constructeur-toetser die een review op de berekeningen en tekeningen uitvoert waarop controle-niveau 3 van toepassing is, gelden de volgende minimum eisen:
- ingeschreven staan in het Constructeursregister als Registerontwerper of Registertoetser B, of
- dezelfde minimum eisen als voor constructeurs die de berekeningen opstellen met echter ten minste 10 jaar ervaring als constructeur, waarvan 5 jaar ervaring als ontwerper of toetser voor vergelijkbare constructies.

Voor een constructeur die een ingangscontrole uitvoert op een overdrachtsdossier DO-TO, gelden de volgende minimum eisen:
- aantoonbaar ten minste 5 jaar ervaring in vergelijkbare werkzaamheden

- is niet zelf betrokken* geweest bij het tot stand komen van dat overgangsdossier

***toelichting**
Dat zou kunnen voorkomen als de certificaathouder zelf ook de ontwerpend constructeur voor dit project was.

***toelichting**
Hier is de inzet van een medewerker met ruime constructeurservaring van belang. Dit omdat ervaring belangrijk is om zonder uitgebreide berekening te kunnen inschatten of de aangeleverde ontwerpstukken realiseerbaar zijn.

Voor een constructeur die een ingangscontrole uitvoert op een overdrachtsdossier TO-UO, gelden de volgende minimum eisen:

- aantoonbaar ten minste 5 jaar ervaring in vergelijkbare werkzaamheden

***toelichting**
Hier is de inzet van een medewerker met ruime constructeurservaring van belang. Dit omdat ervaring belangrijk is om zonder uitgebreide berekening te kunnen inschatten of de aangeleverde ontwerpstukken realiseerbaar zijn.

9.3.2 Kwalificatie

De medewerkers dienen aantoonbaar gekwalificeerd te zijn door toetsing van opleiding en ervaring aan bovenvermelde eisen.
Indien kwalificatie plaats vindt op grond van afwijkende criteria, moet dit schriftelijk zijn vastgelegd.
De bevoegdheid om te kwalificeren ligt bij het management van de certificaathouder.
Overeenkomstig bovenstaande zijn Register-constructeurs en Register-toetsers automatisch voor de bovenstaande taken gekwalificeerd.

10 Eisen aan het kwaliteitssysteem

10.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen waaraan het kwaliteitssysteem van de certificaathouder moet voldoen.

10.2 Beheerder van het kwaliteitssysteem

Binnen de organisatiestructuur moet een functionaris zijn aangewezen die belast is met het beheer van het kwaliteitssysteem.

10.3 Contractbeoordeling

De certificaathouder dient deze certificatieregeling, per project, expliciet van toepassing te verklaren of uit te sluiten, in zijn contract voor dat project. Voor elk project waar deze certificatieregeling voor van toepassing is wordt in de contractstukken opgenomen dat de dienst wordt uitgevoerd onder het KOMO®-dienstencertificaat <certificaatnummer>.

Voor een certificaathouder geldt dat deze de opdrachtgever contractueel dient te wijzen op de volgende twee mogelijke gevolgen van het bij aanvang engineering (planning) ontbreken van een toegankelijk, compleet en inhoudelijk correct overdrachtsdossier overeenkomstig bijlage 1 van deze beoordelingsrichtlijn:

1. de engineering zal zolang niet definitief worden gemaakt;
2. wijzigingen of aanvullingen in het overdrachtsdossier kunnen leiden tot de noodzaak tot het aanpassen van reeds uitgevoerde engineering.

De certificaathouder dient de demarcatie engineeringswerkzaamheden UO (zie bijlage 3) onderdeel te maken van het contract met zijn opdrachtgever.

De certificaathouder dient de opdrachtgever er daarbij op te wijzen dat indien de uitvoerende partij de deelconstructeur toch een kleinere engineering opdracht geeft dan aangegeven in die bijgevoegde demarcatielijst, de opdrachtgever c.q. uitvoerende partij de certificaathouder tijdig dient aan te geven welke partij die dan “ontbrekende” engineering gaat uitvoeren en aanleveren. Daarbij zal de certificaathouder er ook op wijzen dat dergelijke aanpassingen van de demarcatie van invloed kunnen zijn op de planning en kosten aangezien de certificaathouder verantwoordelijk is voor het aanleveren van de input, coördinatie en de controle van het werk van alle deelconstructeurs en dus ook van deelconstructeurs die nog niet waren voorzien toen de demarcatielijst werd vastgesteld.

De certificaathouder dient de opdrachtgever er contractueel op te wijzen dat deze er van uit gaat dat alle engineering die de certificaathouder in overeenstemming met de demarcatielijst (bijlage 3) niet zelf uitvoert maar krijgt aangeleverd door zijn opdrachtgever of het uitvoerend bouwbedrijf, ten minste voldoet aan de eisen omschreven in hoofdstuk 8 van deze beoordelingsrichtlijn.

toelichting
Dit kan bijvoorbeeld gaan om de engineering van het TO (als de certificaathouder dat niet zelf doet) of bepaalde detail-engineering (voor het UO) welke ook nog door de constructeur van het TO wordt meegenomen (komt vaak voor bij in situ betonconstructies). Ook betreft dit de engineering uitgewerkt door de toeleveranciers (deelconstructeurs) voor het UO.

Afhankelijk van de engineeringsopdracht ontvangt de certificaathouder een overdrachtsdossier DO-TO of een overdrachtsdossier TO-UO.
De certificaathouder dient de opdrachtgever er contractueel op te wijzen dat:

- deze er bij er bij opdracht van uit gaat dat er een volledig, toegankelijk en inhoudelijk juist overdrachtsdossier in overeenstemming met bijlage 1 wordt aangeleverd;
- deze het overdrachtsdossier bij ontvangst zal beoordelen en de opdrachtgever zo nodig om correctie en/of aanvulling zal vragen;
- de engineering niet kan beginnen vóórdat het dossier is aangepast.

De certificaathouder dient de opdrachtgever er contractueel op te wijzen dat deze nooit verantwoordelijk kan worden gehouden voor een wijziging aan een constructie welke de uitvoerende partij heeft doorgevoerd maar niet tijdig aan de certificaathouder heeft doorgegeven.

10.4 Rekensoftware

10.4.1 Validatie

Alle rekensoftware die de certificaathouder toepast dient aantoonbaar gevalideerd te zijn, voordat deze wordt vrijgegeven. Hierbij dient het toepassingsgebied van de software expliciet te worden vastgelegd.

Indien desbetreffende onderdelen van een rekensoftware binnen het toepassingsgebied van een certificaat vallen dat is afgegeven door een hiervoor geaccrediteerde instelling, mag de certificaathouder dit zonder verdere controle toepassen.

Aangezien er in de praktijk sprake is van een zeer breed spectrum aan rekensoftware (uiteenlopende van zelf geschreven kleine EXCEL programma's tot constructieve 3D pakketten geleverd door gerenommeerde software huizen) zal de methode van valideren niet steeds dezelfde zijn. Aspecten die de wijze van valideren zullen beïnvloeden zijn bijvoorbeeld:

- worden alle berekeningsstappen navolgbaar uitgeschreven of geeft het programma alleen de uitkomst (black-box berekening);
- is een programma al vele jaren op de markt en goed uitontwikkeld of betreft het een nieuw programma;
- inkoop en onderhoud bij gerenommeerd software huis of betreft het een zelf geschreven en onderhouden programma.

Toelichting
Van algemeen in de markt geaccepteerde software welke is uitgegeven door een gerenommeerd softwarehuis (waarvan de kwalificaties en referenties gekend en aantoonbaar zijn) kan een black box benadering (de uitkomsten opgeven zonder de berekeningsstappen uit te schrijven) worden geaccepteerd.

In het geval er sprake is van nieuwe applicaties/uitbreidingen dient de certificaathouder zich ervan te vergewissen dat het softwarehuis voldoende deskundig is en toelicht dat en hoe alle vereiste validatie tests zijn uitgevoerd.

10.4.2 Beheer

Voor elk rekenprogramma is een beheerder aangewezen welke verantwoordelijk is voor:

- tijdig onderhoud van de software;
- overzicht met revisie-nummers, data en omschrijving wijziging;
- validatie nieuwe revisie vóór verspreiding;
- verspreiding van de laatste gevalideerde revisie binnen het bedrijf;
- actuele lijst met gebruikers;
- contacten met softwareleverancier;
- contacten m.b.t. de functionaliteit of trainingen met de softwareleverancier;
- beschikbaar stelling up-to-date handleiding;
- het indien nodig ter beschikking stellen van trainingen (voor nieuwe gebruikers of n.a.v. aanpassingen c.q. uitbreidingen);
- een beveiliging die voorkomt dan gebruikers de functionaliteit van het programma kunnen aanpassen.

10.5 Document en gegevensbeheer

De certificaathouder dient te beschikken over een procedure voor de beheersing van de documenten en gegevens op projectniveau.
De procedure dient te borgen dat voor de volgende documenten:

1. de tekeningen en berekeningen van het project;
2. alle onderliggende documenten (tekeningen, berekeningen, rapporten etc.);
3. PEC, PEN, Demarcatie Engineeringswerkzaamheden, Overdrachtsdossier
4. alle controle documenten;
5. overige project gerelateerde verslagen en rapporten;

wordt geborgd dat:

- de juiste versies bij de betreffende personen aanwezig zijn;
- elke wijziging duidelijk is omschreven;
- elke wijziging traceerbaar is naar degene die de wijziging heeft geaccordeerd, uitgevoerd en gecontroleerd, steeds met de corresponderende data;
- alle documenten en alle revisies zijn geparafeerd en gedateerd;
- op alle definitieve engineeringsdocumenten een in de PEN omschreven statusaanduiding wordt aangebracht, waaruit blijkt op de certificaathouder deze in overeenstemming met deze BRL heeft gecontroleerd en goedgekeurd.

De certificaathouder dient de opdrachtgever er contractueel op te wijzen dat deze in overeenstemming met het toepassingsgebied van deze beoordelingsrichtlijn de benodigde engineering zal uitvoeren van alle in het bouwwerk blijvend aanwezige elementen en systemen (constructief of bouwkundig), waar sterkte-, stijfheid,- en/of en stabiliteits-eisen aan worden gesteld. Alleen indien de certificaathouder hier expliciet opdracht van de opdrachtgever of het uitvoerend bouwbedrijf voor krijgt kan deze ook de engineering van niet-standaard complexe hulpconstructies in overeenstemming met deze beoordelingsrichtlijn uitwerken (d.w.z. opstellen of controleren).

Bij afsluiting van een project archiveert de certificaathouder alle documenten die nodig zijn om de voor dat project geleverde engineering in de toekomst zo nodig te kunnen reproduceren en controleren. Dit gearchiveerde dossier omvat daartoe ten minste:

- de definitieve contractstukken;
- De (Het) voor dit project van toepassing zijnde overdrachtsdossier(s)
- De PEN-UO
- Opleverdossier constructieve veiligheid volgens par. 7.6

Dit dossier ten minste bewaard tot 20 jaar na oplevering.

10.6 Wijzigingen beheer

De certificaathouder heeft en voert een gedocumenteerde procedure voor wijzigingen beheer waarin ten minste het volgende is geregeld:

- elke zich aandienende wijziging wordt direct bij de projectleider gemeld en geregistreerd op een standaard registratie formulier;
- indien het er op lijkt dat een wijziging noodzakelijk is en een grote impact op het project zal hebben, beslist de projectleider, of dat de verdere engineering voor dat onderdeel voorlopig moet worden stilgelegd;
- de genoemde standaardregistratie omvat te minste:
    - oorzaak en bron wijziging (intern/extern en omschrijving)
    - datum bekend worden van de wijziging
    - omschrijving verwachte impact voor certificaathouder op:
        1. engineering (manuren)
        2. planning
        3. materialen
        4. evt. uitvoering
    - omschrijving verwachte/mogelijke impact op andere disciplines
    - plaats voor fiat of afwijzing voor het uitvoeren van de wijziging.
- het intern beoordelen van de wijziging;
- indien van toepassing: PEN aanpassen en verspreiden;
- indien van toepassing: PEC aanpassen en verspreiden;
- indien van toepassing: consequenties op het risico assessment aanpassen en verspreiden;
- zo nodig externe communicatie en afstemming (bijv. een toelichting op de wijziging met de aangepaste PEN verspreiden);
- fiattering & implementatie.

10.7 Uitbesteding van werkzaamheden

De certificaathouder mag onderdelen van het proces uitbesteden aan derden.

Indien deze derde partij zelf certificaathouder is op basis van deze BRL, dan gelden geen aanvullende eisen.

Wanneer dit niet het geval is geldt het volgende:
- per project of deelproject wordt vastgelegd wie de aangewezen functionaris bij het externe bureau is die optreedt als contactpersoon;
- de certificaathouder dient de opgestelde berekeningen en tekeningen zelf te controleren conform par. 7.3 en vrij te geven conform par.10.12;
- de toegepaste rekensoftware dient aantoonbaar te voldoen aan de eisen volgens par.10.4;
- alle (controle)documenten worden gewaarmerkt conform de eisen in deze BRL. De certificaathouder beheert deze documenten.
- indien het extern bureau controles* op engineeringsdocumenten uitvoert dient de certificaathouder aantoonbaar te kunnen maken dat de toetsers van het externe bureau:
    - voldoen aan de kwalificatie eisen voor toetsers in hoofdstuk 9 van deze beoordelingsrichtlijn
    - de toetsing uitvoeren overeenkomstig de controlemethoden in deze beoordelingsrichtlijn.

De certificaathouder dient de samenwerking met een extern bureau te evalueren (schriftelijk vastleggen). Dit kan op jaarbasis of projectbasis afhankelijk van de contractvorm.

***toelichting**
Dat kan toetsing zijn op werk dat de certificaathouder zelf heeft opgesteld of op het werk dat door deelconstructeurs is opgesteld.

10.8 Klachten

De certificaathouder moet over een gedocumenteerde procedure beschikken voor de behandeling van klachten. De certificaathouder moet de klacht binnen redelijke termijn onderzoeken.
De procedure moet onder andere het volgende aangeven:
- de wijze waarop klachten worden afgehandeld;
- de verantwoordelijke functionarissen met betrekking tot klachtbehandeling;
- de registratiewijze van klachten (met daarbij de aard, oplossing en eventueel de oorzaak);
- de terugkoppeling van de uitslag van het onderzoek naar de klager;
- de interne terugkoppeling van klachten;
- de archivering van klachten.

10.9 Corrigerende maatregelen

De certificaathouder moet over een gedocumenteerde procedure beschikken voor het nemen van corrigerende maatregelen naar aanleiding van structurele opmerkingen of tekortkomingen. Deze procedure moet onder andere het volgende aangeven:
- de medewerkers die bevoegd zijn afwijkingen te onderzoeken en corrigerende maatregelen te nemen;
- op welke wijze onderzoek wordt uitgevoerd naar de oorzaak van afwijkingen en de corrigerende maatregelen die genomen moeten worden om te voorkomen dat de afwijkingen opnieuw optreden;
- op welke wijze vastgesteld wordt dat de corrigerende maatregelen zijn getroffen en de effectiviteit hiervan is beoordeeld;
- op welke wijze beoordeeld wordt of de resultaten van de corrigerende maatregelen leiden tot aanpassing van het kwaliteitssysteem;
- de archivering van deze onderzoeken.

10.10 Communicatie, distributie en interfaces

De certificaathouder dient als centraal aanspreekpunt voor de engineering bij de reguliere multidisciplinaire overleggen voor dit project aanwezig te zijn totdat de engineering in deze overleggen geen rol meer speelt.

In de PEN wordt een schema t.b.v. de multidisciplinaire overleggen opgenomen waar de certificaathouder mee akkoord is.

In de PEN wordt een documentendistributieschema (bijv. maxtrix) opgenomen waarin zijn opgenomen alle:
1. voor de engineering benodigde documenten
2. door de engineering geproduceerde documenten

met de vermelding met welk doel deze naar wie worden verspreid (bijv. “ter info naar de opdrachtgever” of “ter goedkeuring naar het bouwbedrijf” etc).

In de PEN geeft de certificaathouder aan met welke disciplines er welke raakvlakken zijn op dit project.

10.11 Revisiebeheer

Voor het beheersen van de tekeningen en berekeningen dient de certificaathouder per project te beschikken over een overzicht voor de tekeningen en berekeningen.
Hierop dient duidelijk aangegeven te zijn aan wie een versie van de opgestelde tekeningen en berekeningen ter beschikking is gesteld.

10.12 Vrijgave van definitieve documenten

De projectleider dient vast te stellen dat alle interne controles volgens de eisen zijn uitgevoerd, alvorens de projectdocumenten vrij te geven.

Deze vrijgave dient dusdanig vast te liggen dat inzichtelijk is dat de projectleider de vrijgave heeft uitgevoerd.

toelichting
Dit kan bijvoorbeeld door het paraferen van een checklist of door het digitaal aanpassen van de status van de documenten.

11 Externe conformiteitsverklaring

11.1 Algemeen

Ten behoeve van het dienstencertificaat voert de certificatie-instelling externe conformiteitsbeoordelingen uit. De certificatie-instelling dient hierbij te beoordelen of de certificaathouder bij voortduring de processen ten aanzien van de dienstverlening uitvoert die voldoen aan de in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen. Tot de externe conformiteitsbeoordeling behoren:

- controle van de uitgevoerde diensten om vast te stellen of het proces nog steeds voldoet aan de in hoofdstuk 4 t/m 7 van deze beoordelingsrichtlijn opgenomen eisen;
- controle van uitgevoerde diensten om vast te stellen of het resultaat van het proces nog steeds voldoet aan de in hoofdstuk 8 van deze beoordelingsrichtlijn opgenomen eisen;
- middels steekproefsgewijs verificatieonderzoek van de engineeringsdocumenten zal worden nagaan of de als definitief versterkte engineeringsdocumenten inhoudelijk voldoen aan de eisen in deze beoordelingsrichtlijn.

11.2 Aard en frequentie van externe conformiteitsbeoordelingen

Hier wordt een overzicht gegeven van het bij certificatie uit te voeren:

- toelatingsonderzoek;
- controleonderzoek op proceseisen;
- controleonderzoek op de definitieve engineeringsdocumenten;
- controle op het kwaliteitssysteem.

Daarbij is tevens aangegeven met welke frequentie controleonderzoek door de certificatie-instelling zal worden uitgevoerd.

11.3 Onderzoeksmatrix

Omschrijving eis	Artikel BRL	Onderzoek in kader van		
		Toelatings-onderzoek	Toezicht door de certificatie-instelling na certificaatverlening	
			Controle	Frequentie [1)]
Eisen aan het proces van dienstverlening				
Proceseisen: projectbasis TO	5.1 t/m 5.4	X	X	2 x per jaar
Proceseisen: projectbasis UO	6.1 t/m 6.5	X	X	2 x per jaar
Proceseisen: engineering	7.1 t/m 7.8	X	X	2 x per jaar
Eisen aan engineeringsdocumenten				
Bouwbesluit/Besluit bouwwerken leefomgeving en overige private eisen	8.2/8.3	X	X	2 x per jaar
Eisen aan berekeningen/tekeningen	8.4 t/m 8.7	X	X	2 x per jaar
Eisen aan certificaathouder				
Organisatie	9.2	X	X	2 x per jaar
Kwalificatie medewerkers	9.3	X	X	2 x per jaar
Eisen aan kwaliteitssysteem	10.2 t/m 10.12	X	X	1 x per jaar
Externe conformiteitsbeoordeling				
Verificatie onderzoek	11.5	X	X	1x per jaar

1) De certificerende instantie kan op grond van aanhoudende tekortkomingen beslissen om de frequentie te verhogen.

11.4 Controle op het kwaliteitssysteem

Het kwaliteitssysteem van de certificaathouder zal door de certificatie-instelling jaarlijks worden beoordeeld. Deze beoordeling omvat de aspecten in hoofdstuk 10.
Voor certificaathouders die voor het toepassingsgebied van deze BRL tevens beschikken over een geldig certificaat op basis van de NEN-EN-ISO 9001 afgegeven door een daarvoor geaccrediteerde certificatie instelling, zal de controle in het kader van deze beoordelingsrichtlijn zich uitsluitend richten op die systeemeisen die aanvullend zijn op de eisen uit NEN-EN-ISO 9001.

11.5 Verificatie onderzoek

Voor een inhoudelijke controle van de door de certificaathouder uitgewerkte engineeringsdocumenten wordt door de certificerende instelling één dossier geselecteerd voor een controle in overeenstemming met de controlemethodiek omschreven in par. 7.3 door de certificatie-instelling. Dit dossier omvat de uitgangspunten, berekeningen, tekeningen en ondersteunende rapporten voor een afgebakend deel van een project.
Van de engineeringsdocumenten uit het dossier wordt gecontroleerd of de daarin uitgewerkte engineering voldoet aan de eisen uit hoofdstuk 8, ofwel:

- Bouwbesluit 2012; de onderdelen: algemene sterkte en sterkte bij brand of indien van toepassing Besluit bouwwerken leefomgeving: de eisen aangegeven in par. 8.2.2.
- Overige eisen overeengekomen met de opdrachtgever
- Eisen aan engineeringsdocumenten

toelichting
Eventueel kan de certificaathouder de relevante documenten van het betreffende dossier digitaal aan de certificatie-instelling ter beschikking stellen of kan de controle bij de certificaathouder uitgevoerd worden.

De toetsing door de certificerende-instelling voor controle niveau 1 of 2 kan worden uitgevoerd door:

1. een registerconstructeur of een registertoetser niveau A
2. een medewerker van een erkend TIS bedrijf met een kwalificatie die ten minste voldoet aan de eisen voor toetsers in hoofdstuk 9

De toetsing door de certificerende-instelling voor controle niveau 3 kan worden uitgevoerd door:

1. een registerontwerper of een registertoetser niveau B
2. een medewerker van een erkend TIS bedrijf met een kwalificatie die ten minste voldoet aan de eisen voor toetsers in hoofdstuk 9

In het algemeen geldt dat de certificatie-instelling dient te bewaken dat een toetser wordt ingezet met ervaring en kennis opgedaan bij soortgelijke projecten.

De te kiezen toetser mag geen enkele andere betrokkenheid c.q. belangen hebben, bij de te controleren certificaathouder, noch bij diens projecten.

Gedurende dit onderzoek mag er zonder toestemming van de certificatie-instelling geen contact zijn (over dit onderzoek) tussen de certificaathouder en de toetser.

De certificatie-instelling zal de toetser vragen de bevindingen onder te verdelen in kritische- en niet-kritische tekortkomingen (zie terminologie).

Indien er een nadere toelichting is vereist t.b.v. een niet-kritische tekortkomingen zal dit ofwel:

- schriftelijk verlopen, via de certificatie-instelling;
- via nader overleg: alleen de certificatie-instelling kan beslissen of er een telefonisch overleg dan wel een bijeenkomst kan plaatsvinden en wie daarbij aanwezig zullen zijn.

Bij één of meerdere kritische tekortkoming(en) zal de certificatie-instelling direct contact opnemen met de certificaathouder en om een op basis van een oorzaakanalyse onderbouwde reactie vragen inclusief corrigerende maatregelen.

De certificatie-instelling rapporteert het resultaat van ieder verificatie-onderzoek aan de certificaathouder.

De certificatie-instelling zal de reactie beoordelen en op basis hiervan beslissen om eventueel een aanvullende audit uit te voeren om de effectiviteit van de corrigerende maatregelen te beoordelen en/of een extra project selecteren, ter controle door een toetser.

Niet eerder dan na het afsluiten van alle tekortkomingen mag de certificaathouder contact opnemen met de toetser om de gedeelde engineering in bredere zin te bespreken. Wellicht heeft de toetser tips, aanbevelingen, overdenkingen waar de certificaathouder zijn voordeel mee kan doen op dit of andere projecten.

11.6 Weging van tekortkomingen en sanctiebeleid

11.6.1 Classificatie tekortkomingen

Onderstaande tabellen geven voor product, proces- of systeemeisen de criteria voor een B of een A tekortkoming.

Eisen aan engineeringsdocumenten, het engineeringsproces of het kwaliteitssysteem:

Type	Omschrijving tekortkoming
B	Er is een afwijking geconstateerd welke niet zal leiden tot een fout in de draagconstructie van het bouwwerk
A	Er is een afwijking geconstateerd welke niet zal leiden tot fout in de draagconstructie van het bouwwerk maar welke al bij het voorgaande bezoek als B tekortkoming was genoteerd
	Er is een afwijking geconstateerd welke kan leiden tot een fout in de draagconstructie van het bouwwerk
	Een medewerker is niet gekwalificeerd voor de werkzaamheden die hij/zij verricht.

11.6.2 Afspraken en opvolging

Bevinding	Actie CI/CH
CI constateert B tekortkoming	CI laat de certificaathouder (CH) corrigerende maatregel (CM) vaststellen CI beoordeelt CM en implementatie bij eerst volgende bezoek
CI constateert zelfde B tekortkoming van voorgaande bezoek en geeft op grond daarvan A tekortkoming	CI vraagt de CH de CM naar CI te sturen * CI beoordeelt CM Aansluitend: CI stuurt de CH een waarschuwing en motiveert waarom een extra bezoek** niet nodig is; of CI kondigt extra bezoek** aan
CI constateert zelfde tekortkoming tijdens het extra bezoek; CI schrijft wederom A tekortkoming CI constateert A tekortkoming (al dan niet herhaling) tijdens periode verhoogde bezoekfrequentie	CI schort certificaat op en kondigt periode van verhoogde bezoekfrequentie aan CI vraagt de CH de CM en plan van aanpak (PvA) naar CI te sturen* CI beoordeelt CM en PvA CI trekt certificaat in

Bevinding	Actie CI/CH
CI constateert A tekortkoming	CI vraagt de CH de CM naar CI te sturen * CI beoordeelt CM Aansluitend: CI stuurt de CH een waarschuwing en motiveert waarom een extra bezoek** niet nodig is; of ***CI kondigt extra bezoek** aan***
CI constateert zelfde tekortkoming tijdens extra bezoek; CI schrijft wederom A tekortkoming	CI schort certificaat op en kondigt periode van verhoogde bezoekfrequentie aan CI vraagt de CH de CM en plan van aanpak (PvA) naar CI te sturen* CI beoordeelt CM en PvA
CI constateert A tekortkoming (al dan niet herhaling) tijdens periode verhoogde bezoekfrequentie	CI trekt certificaat in

* standaard termijn is 10 werkdagen;

** de CI kondigt een extra bezoek aan indien

- het dusdanig urgent is dat een volgend regulier bezoek niet afgewacht kan worden;
- het volgende reguliere bezoek meer dan 8 maanden later is;
- het een herhaling betreft van een A tekortkoming bij een regulier bezoek;

12 Eisen aan de certificatie-instelling

12.1 Algemeen

De certificatie-instelling moet voor het onderwerp van deze BRL op basis van NEN-EN-ISO/IEC 17065 zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie, dan wel hiervoor een aanvraag hebben ingediend, en een licentie-overeenkomst hebben met de Stichting KOMO.

De certificatie-instelling moet beschikken over een reglement, of een daaraan gelijkwaardig document, waarin de algemene regels zijn vastgelegd die bij certificatie worden gehanteerd. In het bijzonder zijn dit:

- de algemene regels voor het uitvoeren van het toelatingsonderzoek, te onderscheiden naar:
  - de wijze waarop certificaathouders worden geïnformeerd over de behandeling van een aanvraag;
  - de uitvoering van het onderzoek;
  - de beslissing naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek;
- de algemene regels ten aanzien van de uitvoering van controles en de daarbij gehanteerde controleaspecten;
- de door de certificatie-instelling te treffen maatregelen bij tekortkomingen;
- de door de certificatie-instelling te ondernemen maatregelen bij oneigenlijk gebruik van certificaten, certificatiemerk, pictogrammen en logo's.
- de regels bij beëindiging van een certificaat;
- de mogelijkheid tot het instellen van beroep tegen beslissingen of maatregelen van de certificatie-instelling.

12.2 Personeel betrokken bij de conformiteitsbeoordeling

Het bij de conformiteitsbeoordeling betrokken personeel is te onderscheiden naar:

- certificatie assessor (Certification assessor) / Reviewer: belast met het uitvoeren van ontwerp en documentatiebeoordelingen, toelatingen, beoordelen van aanvragen en het reviewen van de conformiteitsbeoordelingen;
- locatie assessor (Site assessor): belast met de uitvoering van de externe conformiteitsbeoordeling bij de certificaathouder;
- beslissers (Decision maker): belast met het nemen van beslissingen naar aanleiding van uitgevoerde toelatingsonderzoeken, voortzetting van certificatie naar aanleiding van uitgevoerde controles.

12.2.1 Competentie-eisen

De competentie-eisen zijn opgebouwd uit:

- basis en technische competentie-eisen die voldoen aan de in NEN-EN-ISO/IEC 17065 gestelde eisen;
- technische competentie-eisen die door het College van Deskundigen aanvullend zijn vastgesteld voor het onderwerp van deze BRL.

De competenties van het bij de conformiteitsbeoordeling betrokken personeel moet aantoonbaar zijn vastgelegd.

	Certificatie assessor / Reviewer	**Locatie assessor**	**Beslisser**
Basis competentie			
Kennis van bedrijfsprocessen, het vakbekwaam kunnen beoordelen	• HBO denk- en werk niveau • 1 jaar relevante werkervaring	• MBO denk- en werkniveau • 1 jaar relevante werkervaring	• HBO denk- en werkniveau • 5 jaar werkervaring waarvan tenminste 1 jaar m.b.t. certificatie
Auditvaardigheden	• N.v.t.	• Training auditvaardig-heden • deelname aan minimaal 4 inspectiebezoeken terwijl minimaal 1 inspectiebezoek zelfstandig werd uitgevoerd onder supervisie	• n.v.t.
Technische competentie			
Relevante kennis van: • engineering • bouwkundig inzicht	• HBO denk- en werkniveau in een van de volgende disciplines: ○ Civiele techniek, bouwkunde of werktuig-bouwkunde. • 5 jaar werkzaam als tekenaar/ constructeur/ adviseur in bouwkundige constructies	• HBO denk- en werkniveau in een van de volgende disciplines: ○ Civiele techniek, bouwkunde of werktuig-bouwkunde. • 5 jaar werkzaam als tekenaar/ constructeur/ adviseur in bouwkundige constructies	n.v.t.

12.2.2 Kwalificatie

Personeel betrokken bij de conformiteitsbeoordeling moet aantoonbaar zijn gekwalificeerd door toetsing van kennis en kunde aan bovenvermelde eisen.
De bevoegdheid om te kwalificeren ligt bij het management van de certificatie-instelling.
Indien de certificaathouder overeenkomstig par.11.4 beschikt over een geldig certificaat op basis van NEN-EN-ISO 9001, gelden de bovenvermelde eisen niet voor de auditor die de conformiteitsbeoordeling voor dat certificaat uitvoert.

12.3 Rapport toelatingsonderzoek

De certificatie-instelling legt de bevindingen van het toelatingsonderzoek vast in een dossier. Het dossier moet aan de volgende eisen voldoen:

- ***volledigheid***: het rapport doet een uitspraak over alle in de beoordelingsrichtlijn gestelde eisen;
- ***traceerbaarheid***: de bevindingen waarop uitspraken zijn gebaseerd moeten traceerbaar zijn vastgelegd.

De beslisser over de certificaatverlening moet zijn beslissing kunnen baseren op de in het dossier vastgelegde bevindingen.

12.4 Beslissing over certificaatverlening

De beslissing over de certificaatverlening moet plaats vinden door een daartoe gekwalificeerde beslisser, die niet zelf bij het conformiteitsbeoordelende onderzoek betrokken is geweest. De beslissing moet traceerbaar zijn vastgelegd.

12.5 Rapportage aan College van Deskundigen

De certificatie-instelling rapporteert ten minste jaarlijks over de uitgevoerde certificatiewerkzaamheden. In deze rapportage moeten de volgende onderwerpen aan de orde komen:

- mutaties in aantal certificaten (nieuw/vervallen);
- aantal uitgevoerde controles in relatie tot de vastgestelde frequentie;
- resultaten van de controles;
- opgelegde maatregelen bij tekortkomingen;
- ontvangen klachten van derden over gecertificeerde producten.

12.6 Interpretatie van eisen

Het College van Deskundigen mag de interpretatie van in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen vastleggen in één of meer interpretatiedocument(en). Dit(De) interpretatiedocument(en) is/zijn beschikbaar via de dienstenpagina op de website van de certificatie-instelling die deze beoordelingsrichtlijn heeft opgesteld.

Iedere certificatie-instelling die gebruik maakt van deze beoordelingsrichtlijn is verplicht de daarin vastgelegde interpretaties te hanteren.

12.7 Specifieke door het College van Deskundigen vastgestelde regels

Door het College van Deskundigen zijn de volgende specifieke regels vastgelegd, die bij uitvoering van certificatie door de certificatie-instelling moeten worden gevolgd.
Indien geen specifieke regels zijn vastgelegd, deze paragraaf verwijderen

13 Lijst van vermelde documenten

13.1 Publiekrechtelijke regelgeving

Bouwbesluit 2012
Besluit van 29 augustus 2011 houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken (Bouwbesluit 2012), Stb. 2011, 416, laatstelijk gewijzigd met publicatie Stb 2019, 178

Regeling Bouwbesluit 2012 Stcrt. 2011, 23914 gepubliceerd op 22-12-2011, laatstelijk gewijzigd door Stcrt. 2019, 36206.

Besluit bouwwerken leefomgeving
Stbl. 2018, 291, laatst gewijzigd Stbl. 2020, 84

13.2 Normen / overige documenten / websites:

DNR-STB 2009 Toelichting en takenoverzicht 1e druk november 2008 BNA/ONRI	Standaardtaakomschrijving
www.kpcv.nl	Kennisportaal constructieve veiligheid
RR Bouwrapport 130 van de Stichting Research Rationalisatie Bouw; Zoetermeer, oktober 2007 ISBN 978-90-78963-04-2	RR Bouwrapport 130: Kwaliteit van tekenwerk in de bouw Deel B
NEN-EN 1991-1-7+C1+A1:2015 nl	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-7: Algemene belastingen - Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen.
NEN-EN-ISO 9001:2015 nl	Kwaliteitsmanagementsystemen - Eisen
COBc, april 2011	Uitwerking Indieningsvereisten EEM-berekeningen
Criteria 73/07 31 maart 2017	Eisen te stellen aan de interne kwaliteitsbewaking en het kwaliteitssysteem voor een kwaliteitsverklaring voor geprefabriceerde constructieve betonelementen
REGLEMENT ERKENNING TIS V3.1 20151209	REGLEMENT ERKENNING Technical Inspection Service (TIS)

Voor alle in par. 8.2.1 in het kader van het Bouwbesluit genoemde normen geldt de opsomming in Bijlage II behorende bij artikel 1.2 van de Regeling Bouwbesluit 2012.

BIJLAGE 1: OVERDRACHTSDOSSIER DO-TO/TO-UO

Overdrachtsdossier DO-TO

Het overdrachtsdossier DO-TO dient ten minste de hieronder aangegeven informatie te bevatten.
Deze informatie dient te voldoen aan de doelstelling omschreven in par. 1.5 aspect 05 van de toelichting DNR-STB 2009.
De hieronder gegeven opsomming is afgestemd op de informatie over overdrachtsdocumenten op het Kennis Portaal Constructieve Veiligheid dd. augustus 2019.

Documentenlijst (goedgekeurde DO-fase-documenten)
Programma van eisen
Architectonisch Definitief Ontwerp (plattegronden, gevels, doorsnedes, principedetails)
Installatietechnisch Definitief Ontwerp
Ontwerp hoofdberekeningen (ter onderbouwing van het Constructief Definitief Ontwerp)
Constructief Definitief Ontwerp (funderingsoverzicht, plattegronden, doorsnedes, principedetails)
Ontwerpnota constructieve uitgangspunten waarin alle aspecten die van belang zijn voor het uitwerken van de bouw- en draagconstructie(s) in een TO, worden toegelicht. Deze zal ten minste de volgende aspecten bevatten: • van toepassing zijnde voorschriften • veiligheidsklasse • vervormingseisen • beschrijving draagconstructie • stabiliteitssysteem • brandwerendheidseisen • materiaalspecificatie • geotechnische uitgangspunten • fundatieprincipe • opzet bouwput (i.v.t.) • filosofie robuustheid en samenhang ; • principe uitvoering/invloeden uitvoering op bouw- en draagconstructies • risico-inventarisatie (bij constructies in gevolgklasse 2 of 3) • overige aspecten van belang voor uitwerking in UO
Geotechnische (voor-) advies

Overdrachtsdossier TO-UO

Het overdrachtsdossier TO-UO dient ten minste de hieronder aangegeven informatie te bevatten.
Deze informatie dient te voldoen aan de doelstelling omschreven in par. 1.5 aspect 06 van de toelichting DNR-STB 2009.
De hieronder gegeven opsomming is afgestemd op de informatie over overdrachtsdocumenten op het Kennis Portaal Constructieve Veiligheid dd. augustus 2019.

Documentenlijst (goedgekeurde TO-fase-documenten)
* Ontwerpnota constructieve uitgangspunten waarin alle aspecten die van belang zijn voor het uitwerken van de bouw- en draagconstructie(s) in een UO, worden toegelicht. Deze zal ten minste de volgende aspecten bevatten: • van toepassing zijnde voorschriften • veiligheidsklasse • vervormingseisen • beschrijving draagconstructie • stabiliteitssysteem • brandwerendheidseisen • materiaalspecificatie • conservering • geotechnische uitgangspunten • fundatieprincipe • opzet bouwput (i.v.t.) • filosofie robuustheid en samenhang • principe uitvoering/invloeden uitvoering op bouw- en draagconstructies • risico-inventarisatie (bij constructies in gevolgklasse 2 of 3) • overige aspecten van belang voor uitwerking in UO * Indien de certificaathouder die het UO gaat uitwerken het TO zelf heeft uitgewerkt, heeft deze reeds een Project Engineering Nota (PEN-TO) overeenkomstig par. 5.3 opgesteld. Deze PEN-TO voldoet ruimschoots aan de hierboven genoemde eisen voor een Ontwerpnota constructieve uitgangspunten.
Gewicht- en stabiliteitsberekening welke voldoen aan de minimale eisen voor hoofdberekeningen in hoofdstuk 8.
Hoofdberekeningen constructies (krachtsverdeling en dimensioneringsberekening constructieonderdelen) welke voldoen aan de minimale eisen voor hoofdberekeningen in hoofdstuk 8.
Constructief Technisch Ontwerp (Palenplan, matenplan fundering, plattegronden, doorsnedes, details) conform de eisen in RR Bouwrapport 130: “Kwaliteit van tekenwerk in de bouw Deel B” van Stichting Research Rationalisatie Bouw;
Bestektekst (Stabu) of technische omschrijvingen
Wapeningshoeveelheden (i.v.t.)
Geotechnisch advies (fundatieadvies, bouwputadvies)

BIJLAGE 2: VOORBEELD PROJECTPLAN ENGINEERING EN CONTROLE (PEC)

Projectplan Engineering en Controle

hieronder gebruikte afkoringen:
CH = certificaathouder
x = van toepassing
io = ingangscontrole overdrachtdossier
1/2/3 = controle op niveau 1/2/3
g= globale controle op niveau 1/2/3

						opstellen			controle			
							extern		extern			
volgno	**betreft bouwdeel**	**onderdeel**	**engineering** (dit is een uniform constructief onderdeel zoals dat door één partij in één document wordt uitgewerkt bijv. de stalen draagstructuur van bouwdeel A)	**vereiste controle niveau** (io/1/2/3)	**ervaring/kennis CH in huis** (j/n)	**CH in huis (x)**	**ing bureau I (x)**	**toeleverancier (x)**	**ing bureau I na (x)**	**ing bureau II (x)**	**CH in huis (x/g) LET OP! voorelk onderdeel moet een x of g worden ingevuld!**	**eventuele toelichting door CH**
1	betonconstructie bouwdeel I		hoofdberekeningen	io	j						x	
1.1		fundering & kelder										
1.1.1			ber/tek wanden vloeren incl interne verbindingen	3	j		x				x	de ontwerpend constructeur werkt dit nog uit (behandelen als deelconstucteur)
1.1.2			ber/tek stekeinden tbv betonkolommen bouwdeel I	3	j		x				x	de ontwerpend constructeur werkt dit nog uit (behandelen als deelconstucteur)
1.1.3			ber/tek ankerbouten t.b.v. staalconstructie bouwdeel II	3	j		x				x	de ontwerpend constructeur werkt dit nog uit (behandelen als deelconstucteur)
1.2		prefab vloer niv 1										
			ber/tek KPV elementen	2	j			x			x	
			ber/tek verbinding tussen	2	j			x			x	levering met engineering categorie 4a
			ber/tek ringswap &	3	j	x					x	
			ber/tek verbindingen met petligger	2	j	x					x	
			ber/tek verbindingen met natte betonvloer	2	j	x					x	

hieronder gebruikte afkoringen:
CH = certificaathouder
x = van toepassing
io = ingangscontrole overdrachtdossier
1/2/3 = controle op niveau 1/2/3
g= globale controle op niveau 1/2/3

						opstellen			controle			
							extern		extern			
volgno	**betreft bouwdeel**	**onderdeel**	**engineering** (dit is een uniform constructief onderdeel zoals dat door één partij in één document wordt uitgewerkt bijv. de stalen draagstructuur van bouwdeel A)	**vereiste controle niveau (io/1/2/3)**	**ervaring/kennis CH in huis (j/n)**	**CH in huis (x)**	**ing bureau I (x)**	**toeleverancier (x)**	**ing bureau I (x)**	**ing bureau II (x)**	**CH in huis (x/g) LET OP! voor elk onderdeel moet een x of g worden ingevuld!**	**eventuele toelichting door CH**
2	staalconstructie bouwdeel I		hoofdberekeningen	3	j		x				x	uitbesteed ivm capaciteit
2.1			ber/tek verbindingen binnen constructie	3				x			x	
2.2			ber/tek aansluitingen op beton bouwdeel I	3		x					x	
4	fundering compressor			3	n		x		x		g	kennis niet in huis: extern bureau is specialist: 1. contractueel is de aantoonbare controle conform niveau 3 BRL5022 afgesproken 2. referenties en kwalficaties v. bureau zijn beoordeeld, akkoord en aantoonbaar.
5	hoofdberekening staalconstructie			2	j		x		x		g	uitbesteed i.v.m. onvoldoende capaciteit: 1. contractueel is de aantoonbare controle conform niveau 2 BRL5022 afgesproken 2. referenties en kwalficaties v. bureau zijn beoordeeld, akkoord en aantoonbaar.

BIJLAGE 3: DEMARCATIE ENGINEERINGSWERKZAAMHEDEN UO

Indien de in deze kolom aangegeven onderdelen voor het werk van toepassing zijn, is de taakverdeling voor de werkzaamheden in de fase uitvoeringsgereed ontwerp zoals aangegeven.

Alle engineeringsdocumenten dienen te voldoen aan de eisen opgenomen *in hoofdstuk 8.*

Voor de engineering van prefab beton geldt het volgende: Bij het afbakenen van de engineering van prefab beton wordt gebruik gemaakt van de categorie indeling zoals omschreven in de Criteria 73.
In de onderstaande tabellen is bij prefab beton onderdelen steeds een regel voor de categorie opgenomen. Deze kunnen variëren van cat. 1 t/m cat. 6. Per project dient voor elke prefab beton onderdeel de geldende categorie (nu aangeduid met "n") te worden ingevuld.

Let op: Alle voor het bouwwerk benodigde engineering voor de draag-, bouw- en bouwkundige constructies die niet door deelconstructeurs wordt gedaan wordt door de certificaathouder gedaan.

AR = Architect
CC = Coördinerend Constructeur
AG = Adviseur Geotechniek
DP = Deelconstructeur Producent
UB = Uitvoerend Bouwbedrijf
VA = vergunning aanvrager
IN = Installateurs W, S, E en T

● = verplichte taak x = taak toebedelen door VA

verantwoordelijke partij

00 ALGEMEEN, BEREKENINGEN, TEKENINGEN EN CONTROLES	**AR**	**CC**	**AG**	**DP**	**UB**	**VA**	**IN**
Opstellen kwaliteitsplan, keuringsplannen en –rapporten t.b.v. detailengineering, werkvoorbereiding en uitvoering					x		
Coördinatie van detailengineering door deelconstructeurs van onderaannemers en certificaathouders (zowel logistiek als inhoudelijk) door engineeringscoördinator.					x		
Wijzigingenbeheer in detailengineering en uitvoering, inclusief het ter beoordeling voorleggen van wijzigingsvoorstellen aan de coördinerend constructeur en het bevoegd gezag of indien van toepassing de kwaliteitsborger.					x		
Opstellen van een bouwveiligheidsplan					x		
Uitvoeren constructies conform contractstukken en bouwvergunning					x		
Opstellen en afstemmen Project Engineering Nota (met alle uitgangspunten en principes van de constructies) conform BRL5022 par.6.4		●					
Het aanleveren en onderhouden van de hoofdberekeningen met bijbehorende tekeningen		●					
Het tijdig aanleveren van de hoofdberekeningen, de bijbehorende tekeningen en van eventueel gemaakte wijzigen hierop, aan het uitvoerend bouwbedrijf en deelconstructeur(s)		●					
Overdrachtsbespreking met deelconstructeurs in het geval er sprake is van constructies in gevolgklasse 2 of hoger.		●					
Maken van bouwkundige werktekeningen met maatvoering	x						

	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Maken van constructieve werktekeningen (voor zover aangegeven per paragraaf)		x			x		
Controle van, door de CC en deelconstructeurs vervaardigde constructieve tekeningen op maatvoering, vorm, bouwkundige inpassing en esthetische aspecten	x						
Controle van, door de CC en deelconstructeurs vervaardigde constructieve tekeningen op maatvoering, vorm, hoeveelheden en uitvoeringsaspecten					x		
Controle van, door of namens het uitvoerend bouwbedrijf vervaardigde tekeningen op maatvoering, vorm, bouwkundige inpassing en esthetische aspecten	x						
Het bewaken van de constructieve samenhang en het borgen van de constructieve veiligheid van het bouwwerk (dit betreft een resultaatsverplichting)		●					
M.b.t. de draagconstructie van het bouwwerk: controle overeenkomstig BRL5022 van alle, door of namens het uitvoerend bouwbedrijf vervaardigde constructieve berekeningen en tekeningen op hoofdmaatvoering, ontwerpuitgangspunten, constructieve principes, resultaten, inpassingen in, en samenhang met de resterende constructie.		●					
M.b.t. niet-standaard complexe hulpconstructies: controle overeenkomstig BRL5022 van alle, door of namens het uitvoerend bouwbedrijf aangeleverde engineering van deze hulpconstructies		**x**					
M.b.t. hulpconstructies tijdens de bouw: coördineren, beheren, verspreiden c.q. opstellen van alle engineering t.b.v. de hulpconstructies					x		
Opstellen document met demarcatie engineering hulpconstructies waarin ten minste staat aangegeven op welke onderdelen de CC: (1) een beoordeling van engineering hulpconstructies uitvoert (2) een controle doet van de invloed op de constructie veiligheid (3) zelf de engineering voor hulpconstructies uitvoert.		●					
Indienen van alle constructieve tekeningen en berekeningen bij het bevoegd gezag of indien van toepassing de kwaliteitsborger, verantwoordelijk voor de constructieve toetsing van het project.		●					
Bij projecten met constructies in gevolgklasse 2b of hoger: een gedocumenteerd vooroverleg over de constructies en funderingen met bevoegd gezag of indien van toepassing de kwaliteitsborger, verantwoordelijk voor de constructieve toetsing van het project.		●					
Bij projecten met constructies in gevolgklasse 2 of hoger: een gedocumenteerd risico assessment vanuit het oogpunt van de engineering met zoveel mogelijk betrokken constructeurs/ontwerpers waarin de risico's m.b.t. de uitvoering worden geïnventariseerd en gewogen en adviezen naar de uitvoerende partij toe worden genoteerd. Dit conform artikel 7.5 uit deze beoordelingsrichtlijn.		●					
Bij projecten met constructies in gevolgklasse 2b of hoger: een plan van toezicht conform artikel 7.5 uit deze beoordelingsrichtlijn.		●					

	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Bij projecten met constructies in gevolgklasse 2b of hoger: Toezicht op bijwoonpunten en het beoordelen van afwijkingen- en keurrapporten alsmede de rapportage en verspreiding daarvan. Dit conform artikel 7.5 uit deze beoordelingsrichtlijn.		●					
Revisietekeningen van eigen discipline	x	●	x	x	x		x

01 BOUWPLAATSVOORZIENINGEN	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Berekeningen en uitvoeringstekening tijdelijke damwanden en verankeringen					x		
Berekening installaties tijdelijke bemalingen (uitvoeringsplan)					x		
Uitvoeringstekening tijdelijke bemalingen (uitvoeringsplan)					x		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

02 FUNDERINGSPALEN EN DAMWANDEN	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Palenplan uitvoering		x					
Paalberekening en paaltekening		x					
Aangeven aardingsvoorzieningen							x
Uitvoeringstekening en -berekening blijvende damwanden				x	x		
Opstellen kalenderstaten					x		
Beoordelen kalenderstaten		x					
Registratie paalafwijkingen					x		
Beoordelen paalafwijkingen		x					
Aanpassen i.v.m. paalafwijkingen		x					
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

03 BETONWERK, TER PLAATSE GESTORT 03.1 Algemeen: Sparingen en voorzieningen	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
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		

	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
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		●					
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

03.2 Funderingsconstructies (poeren, balken, stroken)	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Berekening wapening ter plaatse gestorte funderingsconstructies		x					
Vormtekeningen ter plaatse gestorte funderingsconstructies		x					
Wapeningstekeningen ter plaatse gestorte funderingsconstructies		x					
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

03.3 Vloeren op grondslag	AR	CC	AG	DP	UB	VA	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 ankers t.b.v. opgaand werk hout/staal		x					
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk holle wanden		x					
Tekening stekken/ankers t.b.v. opgaand werk prefab beton		x					
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

03.4 Vloeren op bekisting	AR	CC	AG	DP	UB	VA	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 ankers t.b.v. opgaand werk hout/staal		x					
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk holle wanden		x					
Tekening stekken/ankers t.b.v. opgaand werk prefab beton		x					
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

03.5 Breedplaatvloeren: zie item 05.3	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
03.6 Wanden	**AR**	**CC**	**AG**	**DP**	**UB**	**VA**	**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 ankers t.b.v. opgaand werk hout/staal		x					
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk holle wanden		x					
Tekening stekken/ankers t.b.v. opgaand werk prefab beton		x					
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

03.7 Holle wanden: zie item 05.6	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN

03.8 Kolommen	AR	CC	AG	DP	UB	VA	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 ankers t.b.v. opgaand werk hout/staal		x					
Tekening stekken t.b.v. opgaand werk ter plaatse gestort beton		x					
Tekening stekken/ankers t.b.v. opgaand werk prefab beton		x					
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

03.9 Voorspanning	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Berekeningen en tekeningen voorspanning incl. alle wapening door leverancier				x			
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

04 METSELWERK 04.1 Algemeen: Sparingen en voorzieningen	AR	CC	AG	DP	UB	VA	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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

04.2 Dragende binnenwanden	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Detailberekeningen metselwerkconstructies (baksteen, betonsteen, kalkzandsteen)		x					
Detailtekeningen metselwerkconstructies (baksteen, betonsteen)	x						
Detailtekeningen metselwerkconstructies (kalkzandsteen)		x					
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

04.3 Gevelmetselwerk en metselwerkopvang	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Overzichtstekeningen gevelmetselwerken uitvoering bouwkundig	x						
Aangeven van dilataties in gevelmetselwerken	x						
Berekening zwaarte en type metselwerkopvang				x			
Overzichtstekeningen metselwerkopvang merken en types					x		
Detailtekeningen metselwerkopvang					x		
Berekenen spouwankers en bevestigingen (bijzondere gevels)					x		
Tekenen spouwankers en bevestigingen (bijzondere gevels)					x		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

04.4 Lateien in metselwerk: zie item 05.11	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN

05 VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN 05.1 Algemeen: Sparingen en voorzieningen	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Opgave sparingen en instortvoorzieningen t.b.v. installaties							x
Technische coördinatie en controle sparingen 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		●					
Coördinatie tekeningenprocedure sparingen en voorzieningen					x		
Berekening van wapening i.v.m. temperatuur, krimp en schijfwerking		x					
Berekening van wapening i.v.m. stempelvoorzieningen				x	x		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

05.2 Prefab Funderingsconstructies (poeren, balken)	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

05.3 Breedplaatvloeren	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
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			
Overzichtstekening 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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

05.4 Systeemvloeren (kanaalplaatvloeren)	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
Overzichtsplattegronden 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					

	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Overzicht en maatvoering van in te storten voorzieningen voor bouwkundige constructies en installatieonderdelen					x		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

05.5 Prefab wanden (binnenwanden, binnenspouwbladen en kernen)	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					
05.6 Holle wanden **(bij voorinvullen is aangenomen dat DP engineering levert in cat 4B)**	**AR**	**CC**	**AG**	**DP**	**UB**	**VA**	**IN**
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

05.7 Prefab trappen en bordessen	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

05.8 Prefab balkons, galerijplaten en consoles	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

05.9 Prefab balken	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

05.10 Prefab kolommen	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

05.11 Lateien in metselwerk	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

05.12 Prefab gevelelementen (schoon beton/sierbeton buitengevel)	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
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					
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

05.13 Dakplaten, dakelementen (beton, gasbeton)	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
UB zorgt dat de bijbehorende engineering wordt uitgevoerd en aangeleverd in categorie ”n”					n		
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

06 RUWBOUWTIMMERWERK 06.1 Algemeen: Sparingen en voorzieningen	AR	CC	AG	DP	UB	VA	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						
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

06.2 Houten balklagen, spanten, gordingen	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Detailberekening constructies, verankeringen, verbindingen				x			
Tekening ankerplan				x			
Overzichtstekening constructies: merken en posnummers				x			
Detailtekeningen onderdelen				x			
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

06.3 Dakplaten, dakelementen (doosdaken, sporenelementen)	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Detailberekening constructies, verankeringen, verbindingen				x			
Tekening ankerplan				x			
Overzichtstekening constructies: merken en posnummers				x			
Detailtekeningen onderdelen				x			
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

06.4 Houtskeletbouw elementen	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Detailberekening constructies, verankeringen, verbindingen				x			
Tekening ankerplan				x			
Overzichtstekening constructies: merken en posnummers				x			
Detailtekeningen onderdelen				x			
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

06.5 Gelamineerde houtconstructies	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Detailberekening constructies, verankeringen, verbindingen				x			
Tekening ankerplan				x			
Overzichtstekening constructies: merken en posnummers				x			
Detailtekeningen onderdelen				x			
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

07 METAALCONSTRUCTIEWERK 07.1 Algemeen: Sparingen en voorzieningen	AR	CC	AG	DP	UB	VA	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						
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		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

07.2 Staalconstructies	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Detailberekening ankers, stekken, controle staal				x			
Detailberekening ankers, stekken, controle beton		x					
Detailberekeningen staalconstructies				x			
Detailberekening verbindingen (lassen en bouten)				x			
Tekening ankerplan				x			
Overzichtstekening constructies: merken en posnummers				x			
Detailtekeningen onderdelen				x			
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

07.3 Stalen dakplaten	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Berekeningen stalen dakplaten				x			
Tekeningen stalen dakplaten				x			
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

07.4 Staalwerken en onderdelen in betonskeletten	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Klein staalwerk en stalen onderdelen in betonskeletten: zie bestektekeningen		x					
Overzichten, borderellen en stuklijsten van stalen onderdelen in betonskeletten					x		
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

100 BOUWKUNDIGE CONSTRUCTIES	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN

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.

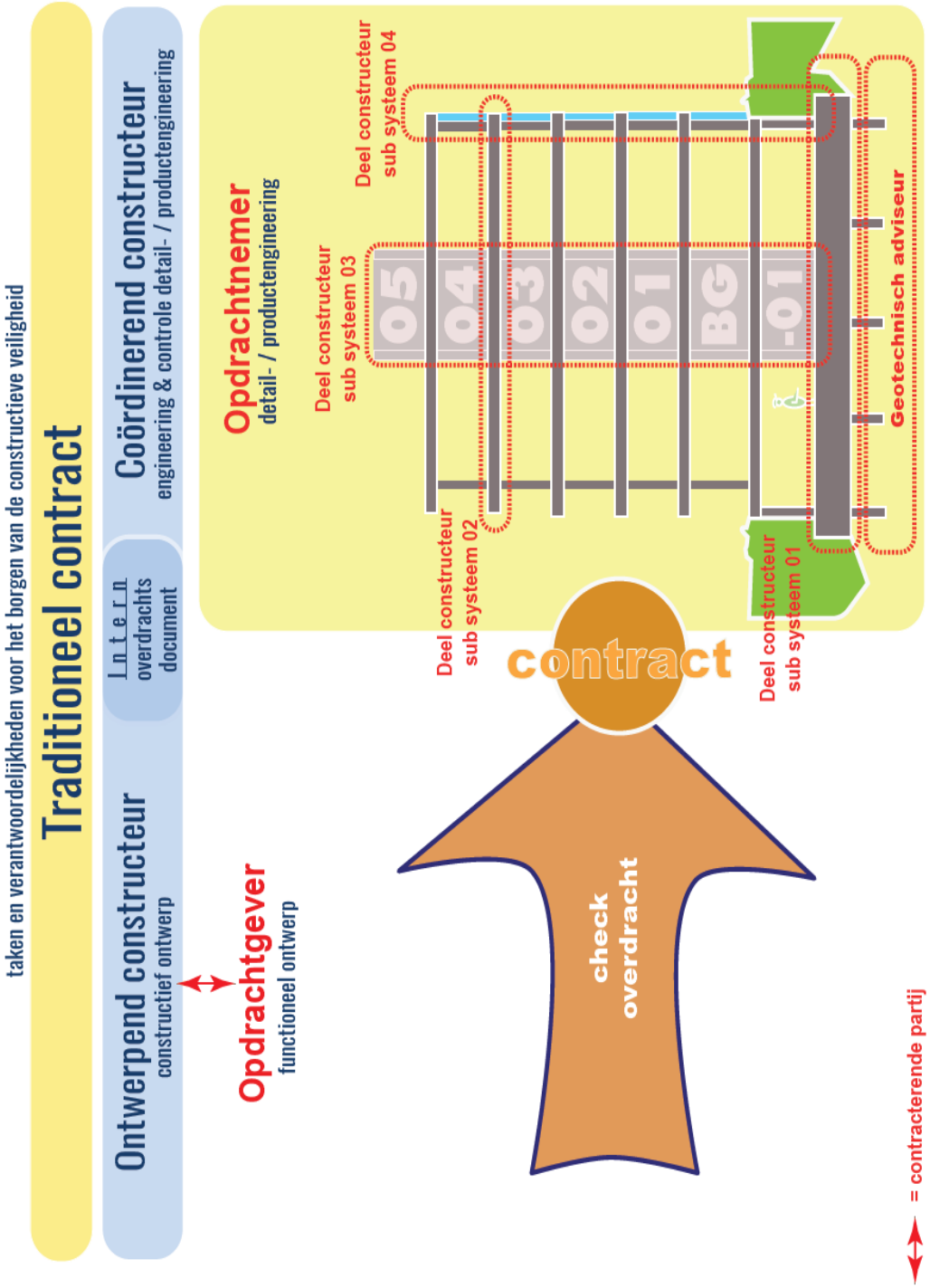
Bouwkundige constructies omvatten onder meer doch niet uitsluitend:	**In dit project van toepassing zijnde bouwkundige constructies waarvoor door de Coördinerend constructeur met de opdrachtgever werkzaamheden zijn overeengekomen**
Niet dragende binnenwanden	
Binnenspouwbladen (beton, metselwerk, hsb)	
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	

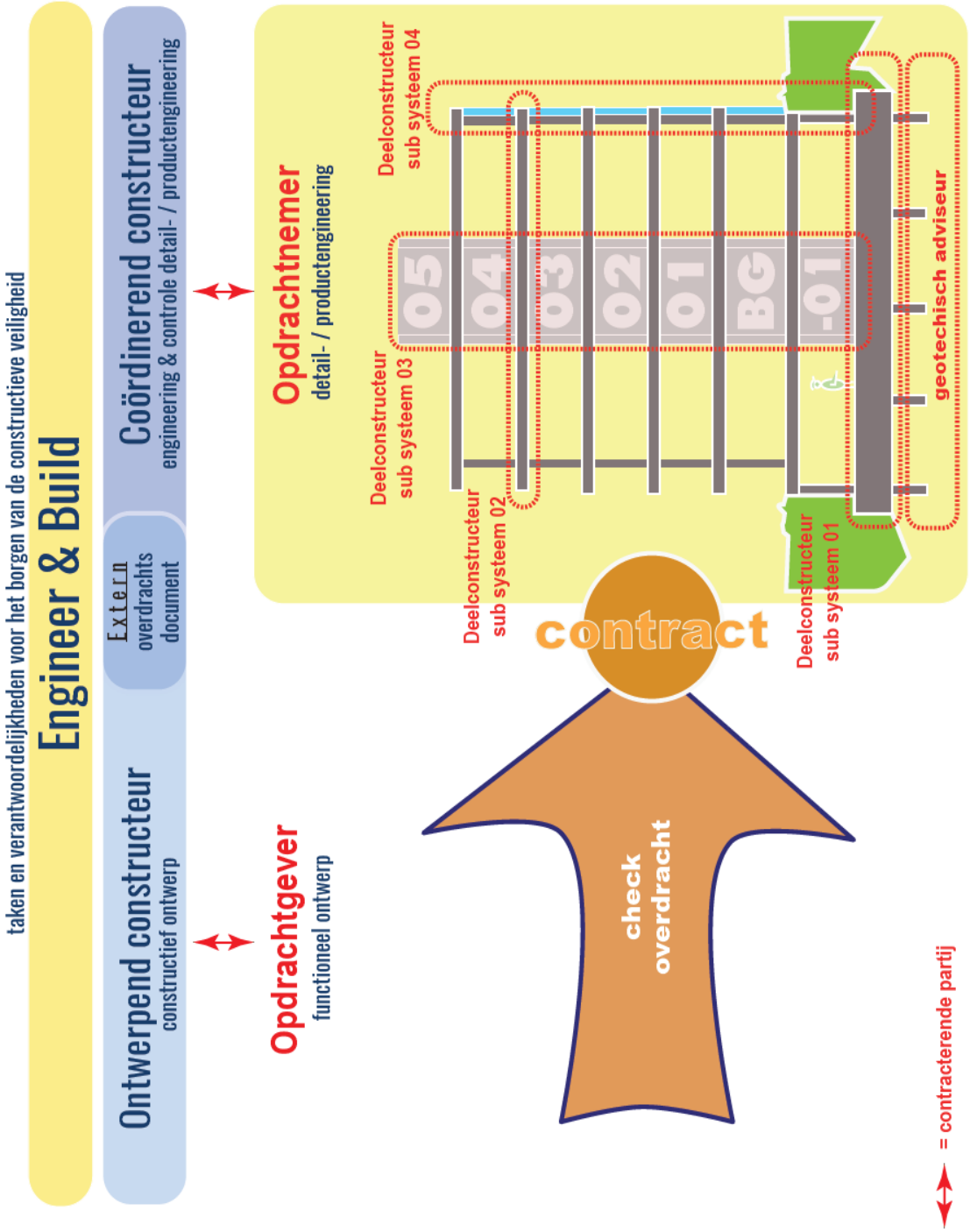
	AR	CC	AG	DP	UB	VA	IN
Werkzaamheden:							
Overzichtstekening bouwkundige constructies uitvoeringsfase				x			
Detailberekeningen				x			
Detailtekeningen				x			
Bouwkundige controle van gedetailleerde uitwerking	x						
Constructieve controle van gedetailleerde uitwerking		●					

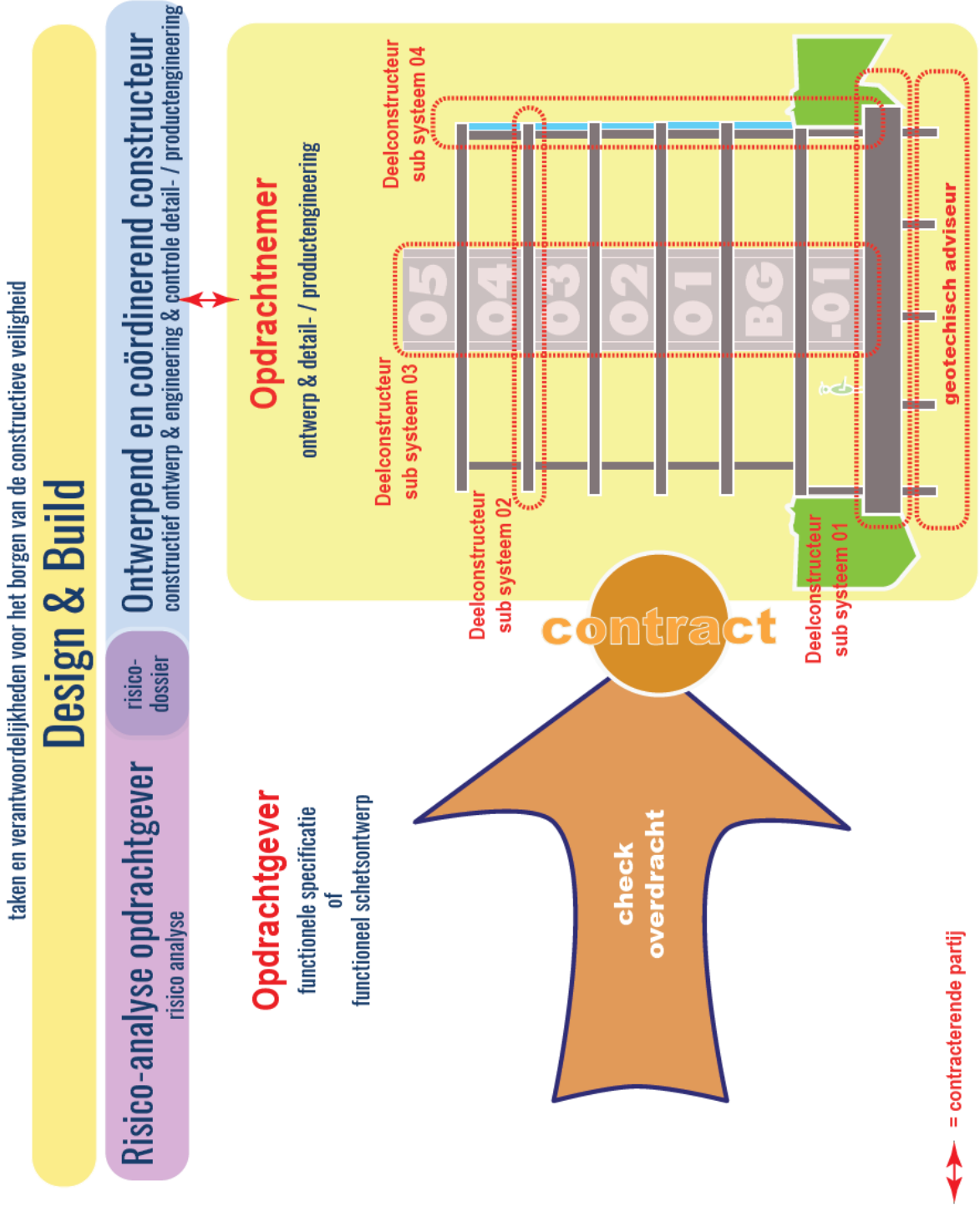
Indienen bij bevoegd gezag of indien van toepassing de kwaliteitsborger van goedgekeurde tekeningen en berekeningen		●					
	AR	**CC**	**AG**	**DP**	**UB**	**VA**	**IN**
Coördinatie van voorzieningen aan de draagconstructie					x		
Berekenen van voorzieningen aan draagconstructie				x			
Controle van voorzieningen aan de draagconstructie		●					
Aangeven en berekenen van noodoverstorten		x					
Dimensionering en detaillering van brandwerende bekledingen					x		
Controle brandwerende bekledingen		●					

101 Overige bouwconstructies	**AR**	**CC**	**AG**	**DP**	**UB**	**VA**	**IN**
Detailberekening constructie				x			
Detailberekeningen verbindingen intern				x			
Detailberekeningen aansluitingen andere constructies				x			
Overzichtstekening constructies: merken en posnummers				x			
Detailtekeningen elementen				x			
Detailtekeningen verbindingen en aansluitingen				x			
Controle tekeningen en berekeningen op voorzieningen, maatvoering, sparingen etc.					x		
Constructieve eindcontrole van de berekeningen en tekeningen		●					

BIJLAGE 4: POSITIE COÖRDINEREND CONSTRUCTEUR




taken en verantwoordelijkheden voor het borgen van de constructieve veiligheid
Engineer & Build
Ontwerpend constructeur
constructief ontwerp
Extern
overdrachts
document
Coördinerend constructeur
engineering & controle detail- / productengineering
Opdrachtgever
functioneel ontwerp
Opdrachtnemer
detail- / productengineering
Deelconstructeur
sub systeem 03
Deelconstructeur
sub systeem 04
Deelconstructeur
sub systeem 02
Deelconstructeur
sub systeem 01
05
04
03
02
01
BG
-01
geotechisch adviseur
contract
check
overdracht
= contracterende partij


taken en verantwoordelijkheden voor het borgen van de constructieve veiligheid
Design & Build
Risico-analyse opdrachtgever
risico analyse
risico-dossier
Ontwerpend en coördinerend constructeur
constructief ontwerp & engineering & controle detail- / productengineering
Opdrachtnemer
ontwerp & detail- / productengineering
Deelconstructeur sub systeem 04
Deelconstructeur sub systeem 03
Deelconstructeur sub systeem 02
Deelconstructeur sub systeem 01
05
04
03
02
01
BG
-01
geotechisch adviseur
contract
Opdrachtgever
functionele specificatie
of
functioneel schetsontwerp
check overdracht
= contracterende partij