

**OPDRACHT VOOR WERKEN
OPENBARE BELGISCHE PROCEDURE**

BESTEK

TECHNISCHE CLAUSULES

**OPDRACHT VOOR WERKEN MET HET OOG OP DE CONSTRUCTIE VAN EEN
GEBOUW
DAT EEN SPORTZAAL, BESTEMD VOOR DE OMRINGENDE SCHOLEN EN
DE GEMEENSCHAP BUITEN DE SCHOOLUREN,
EEN CONCIERGEWONING,
ALSOOK EEN PARKING (VOOR AUTO'S) VAN 27 PLAATSEN BEVAT,
GELEGEN TOVERFLUITSTRAAT 30 TE SINT-JANS-MOLENBEEK.**

DIDU-FLU0030_002_BESTEK22.001_URA-21-TOVER 220325 BESTEK NL

REFERENTIE

DIDU-FLU0030_002-BESTEK22.001

AANBESTEDENDE OVERHEID:

Gemeentebestuur van Sint-Jans-Molenbeek
Graaf van Vlaanderenstraat 20 - 1080 1080 BRUSSEL
Departement Infrastructuur en Stedelijke ontwikkeling





UTIL STRUKTUURSTUDIES

Koningsstraat 269, BE-1030 Schaarbeek
T. +32 2 241 35 60 IBAN
F. +32 2 539 47 96 BE82 7370 2078 9668
E. info@util.be BIC 737-0207896-68
W. www.util.be BTW BE0888.983.026

opdracht:	Nieuwbouw van sporthal en conciërgewoning
bouwplaats:	Toverfluitstraat 30, 1080 Molenbeek
aanbestedende overheid:	Gemeente Molenbeek
architect:	URA

DOSSIER: URA-21-TOVER	BESTEK STRUCTURELE WERKEN
------------------------------	----------------------------------

2022.03.31



01. VOORWAARDEN VAN DE OPDRACHT	6
01.00. voorwaarden van de opdracht - algemeen	6
01.01. voorwaarden van de opdracht - verantwoordelijkheden PM	6
01.02. voorwaarden van de opdracht - bestek PM	6
01.03. voorwaarden van de opdracht - voorafgaand plaatsbezoek PM	6
01.04. voorwaarden van de opdracht - burgerlijke aansprakelijkheid PM	6
01.05. voorwaarden van de opdracht - volledigheid van inschrijving PM	6
01.06. a. voorwaarden van de opdracht - specifieke opdrachtdocumenten PM	6
01.06. b. voorwaarden van de opdracht - opmaak uitvoeringsplannen PM	7
01.07. voorwaarden van de opdracht - onderaanneming PM	7
01.08. voorwaarden van de opdracht - verrekeningen PM	7
01.09. voorwaarden van de opdracht - keuringsattesten & materialenlijst PM	8
01.10. plaatsbeschrijvingen - algemeen	8
01.20. werfcoördinatie - algemeen	8
01.21. werfcoördinatie - planning van de werken PM	8
01.22. werfcoördinatie - werfleiding en controle PM	8
01.23. werfcoördinatie - werfvergaderingen PM	8
01.25. werfcoördinatie - as-buitedossier PM	8
01.26. werfcoördinatie - renovaties met blijvend gebruik PM	8
01.40. veiligheidsvoorschriften - algemeen PM	9
01.60. Specifieke bijkomende bepalingen	9
01.61. Tijdelijke schoringsen PM	9
01.62. Gewijzigde uitvoeringsmethode PM	9
01.63. Technische fiches, rekennota's PM	9
01.64. Voorafgaande onderzoeken PM	9
01.65. Bouwverlof PM	10
04. GEBOUWPRESTATIES	11
04.00. gebouwprestaties - algemeen	11
04.40. brandveiligheid - algemeen PM	11
10. GRONDWERKEN	12
10.00. grondwerken - algemeen	12
10.30. uitgraving sleuven - algemeen	13
10.31. uitgraving sleuven - funderings sleuven PM	13
10.32. uitgraving sleuven - funderingsbalken PM	14
10.50. verwijdering massieven - algemeen VH m3	14
10.60. bronbemaling - algemeen SOG	15
10.70. aanvullingen - algemeen	16
10.71. aanvullingen - wederaanvullingen	16
10.71.10. aanvullingen - wederaanvullingen/grond van uitgravingen PM	17
10.71.30. aanvullingen - wederaanvullingen/gestabiliseerd zand VH m3	17
11. STUT- & ONDERVANGINGSWERKEN	19
11.00. stut- & ondervangingswerken - algemeen	19
11.10. beschoeiing bouwputten - algemeen	20
11.13. beschoeiing bouwputten - secanspalenwand	20

11.13.10.	beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/installatie palenmachine SOG	22
11.13.20.	beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/realisatie palenwand FH m	22
11.13.30.	beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/verbindingsbalk FH m3	23
11.13.40.	beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/wapening PM	23
11.13.50.	beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/horizontale verankering PM	23
11.13.60.	beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/sonische integriteitstesten PM	24
11.13.70.	beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/afwerking als kelderwand FH m3	24
13.	SPECIALE FUNDERINGEN	25
13.00.	speciale funderingen - algemeen	25
13.01.	algemeen - diepsonderingsverslag	25
13.10.	paalfundering - algemeen	25
13.11.	paalfundering - schroefpalen	27
13.11.20.	paalfundering - schroefpalen/dubbele grondverdringing	27
13.11.21.	paalfundering - schroefpalen/dubbele grondverdringing - werfinstallatie SOG	27
13.11.22.	paalfundering - schroefpalen/dubbele grondverdringing - realisatie palen FH st	28
13.11.23.	paalfundering - schroefpalen/dubbele grondverdringing - afkappen paalkoppen PM	28
13.11.24.	paalfundering - schroefpalen/dubbele grondverdringing - sonische integriteitstesten PM	28
13.30.	funderingsbalken en paalpoeren- algemeen	29
13.31.	funderingsbalken en paalpoeren- stortklaar beton FH m3	29
13.50.	plaatfunderingen - algemeen	30
13.52.	plaatfunderingen - gewapend en gepolierd stortklaar beton FH m3	30
14.	ONDERGRONDSE WANDEN	32
14.00.	ondergrondse wanden - algemeen	32
14.21.	dragende kelderwanden - beton	32
14.21.10.	dragende kelderwanden - beton/ter plaatse gestort	32
14.21.11.	dragende kelderwanden - beton/ter plaatse gestort - dikte 20 cm FH m3	33
14.21.12.	dragende kelderwanden - beton/ter plaatse gestort - dikte 25 cm FH m3	33
14.21.13.	dragende kelderwanden - beton/ter plaatse gestort - dikte 30 cm FH m3	33
15.	VLOERLAGEN ONDERBOUW	34
15.00.	vloerlagen onderbouw - algemeen	34
15.10.	zuiverheidslagen - algemeen	34
15.11.	zuiverheidslagen - stortklaar beton FH m2	34
26.	STRUCTUURELEMENTEN BETON	35
26.00.	structuurelementen gewapend beton - algemeen	35
26.01.	algemeen - stabiliteitsstudie PM	35
26.02.	algemeen - legplannen PM	35
26.10.	materialen - algemeen	35
26.11.	materialen - wapening	35
26.11.10.	materialen - wapening/staven en netten	35
26.11.11.	materialen - wapening/staven en netten - staven VH kg	36

26.11.12.	materialen - wapening/staven en netten - netten VH kg	37
26.12.	materialen - beton	37
26.12.10.	materialen - beton/stortklaar beton	37
26.12.11.	materialen - beton/stortklaar beton - met staaf- en netwapening PM	39
26.12.12.	materialen - beton/stortklaar beton - met vezelwapening PM	40
26.12.13.	materialen - beton/stortklaar beton - zichtbeton FH m2	40
26.12.13a	materialen - beton/stortklaar beton - zichtbeton planken bekisting FH m2 42	
26.12.13b	materialen - beton/stortklaar beton - zichtbeton glad bekisting FH m2 43	
26.12.20.	materialen - beton/geprefabriceerd beton PM	44
26.12.30.	materialen - beton/architectonisch beton PM	48
26.13.	materialen - bekistingen PM	49
26.14.	materialen - nabehandeling PM	52
26.15.	materialen - chemische verankering PM	52
26.20.	ter plaatse gestorte elementen - algemeen PM	53
26.21.	ter plaatse gestorte elementen - wanden	54
26.21.10.	ter plaatse gestorte elementen - wanden/traditionele bekisting PM	54
26.21.10.10	ter plaatse gestorte wanden /dikte 20 cm FH m3	55
26.21.10.20	ter plaatse gestorte wanden /dikte 25 cm FH m3	55
26.21.10.30	ter plaatse gestorte wanden /dikte 30 cm FH m3	55
26.22.	ter plaatse gestorte elementen - kolommen FH m3	55
26.23.	ter plaatse gestorte elementen - balken FH m3	55
26.26.	ter plaatse gestorte elementen - draagvloeren	56
26.26.10.	ter plaatse gestorte elementen - draagvloeren/traditionele bekisting FH m3	56
26.26.30.	ter plaatse gestorte elementen - draagvloeren/breedplaatvloeren	57
26.26.31.	ter plaatse gestorte elementen - draagvloeren/breedplaatvloeren FH m3	58
26.30.	prefab elementen - algemeen	59
26.32.	prefab elementen - kolommen FH m3	61
26.33.	prefab elementen - balken FH m3	62
26.34.	prefab elementen - deur- en raamlateien PM	63
26.35.	prefab elementen - trappen en bordessen PM	63
26.35.10	prefab elementen - trappen FH st.	64
26.35.20	prefab elementen -bordessen FH m2	64
26.36.	prefab elementen - draagvloeren	65
26.36.20.	prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels	65
26.36.22.	prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels - met druklaag	66
26.36.22.10.	prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels - met druklaag, type vsw PM 66	
26.36.22.10.B	prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels - met druklaag, type vsw 20+5 FH m2 67	
26.36.22.10.C	prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels - met druklaag, type vsw 26,5+5 FH m2 67	
26.36.22.10.D	prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels - met druklaag, type vsw 32+5 FH m2 67	
27.	STRUCTUURELEMENTEN STAAL	68
27.00.	structuurelementen staal - algemeen	68
27.01.	algemeen - verbindingen PM	69
27.02.	algemeen - stabiliteitsstudie PM	70
27.10.	open profielen - algemeen	70
27.11.	open profielen - blank profielstaal FH kg	70
27.14.	open profielen - thermisch verzinkt profielstaal met coating FH kg	71

27.30.	kokerprofielen - algemeen	72
27.34.	kokerprofielen - thermisch verzinkt profielstaal met coating FH kg	72
27.50.	hulpstukken - algemeen	73
27.51.	hulpstukken - oplegstukken	73
27.51.10.	hulpstukken - oplegstukken/thermisch verzinkt PM	73
27.60.	corrosiebescherming - algemeen	73
27.62.	corrosiebescherming - thermisch verzinken PM	73
27.63.	corrosiebescherming - duplexstelsysteem PM	75
27.64.	corrosiebescherming - roestwerende verfsystemen PM	76
27.70.	brandbeveiliging - algemeen	77
27.71.	brandbeveiliging - brandwerend verfsysteem PM	77

01. VOORWAARDEN VAN DE OPDRACHT

01.00. voorwaarden van de opdracht - algemeen

Omschrijving

De voorschriften van dit hoofdstuk vormen een toelichting en/of aanvulling bij de wetgeving overheidsopdrachten. Aan alle hieraan verbonden verplichtingen en aansprakelijkheden wordt door onderhavige richtlijnen op geen enkele manier afbreuk gedaan.

Meting

- De aard van alle artikels van dit hoofdstuk 01. VOORWAARDEN VAN DE OPDRACHT is Pro Memorie (PM), inbegrepen in het geheel van de aanneming.

01.01. voorwaarden van de opdracht - verantwoordelijkheden

| PM |

De ingenieur stabiliteit is verantwoordelijk voor de stabiliteit van de constructie na de volledige uitvoering van de werken.

De aannemer (en/of diens stabiliteitsingenieur) is verantwoordelijk voor de tijdelijke stabiliteit van de constructies tijdens de werffase. Een niet-limitatieve lijst van voorbeelden hiervan is: kranen, funderingen van kranen, tijdelijke schoringsen, hijsystemen voor prefabelementen, stellingen, herstellingen van schade ten gevolge van uitvoeringsfouten, al dan niet bij aangrenzende percelen,...

De studies ten laste van de aannemer blijven onder de volledige verantwoordelijkheid van de aannemer. De aanvaarding of goedkeuring van berekeningsnota's en/of uitvoeringstekeningen die de aannemer ingevolge de voorwaarden van het bijzonder bestek aan het Bestuur dient voor te leggen, zullen daarbij geenszins zijn exclusieve aansprakelijkheid doen verminderen.

01.02. voorwaarden van de opdracht - bestek

| PM |

Zie administratieve clausules van het bestek en het technisch document 'Aannemingsmodaliteiten'.

01.03. voorwaarden van de opdracht - voorafgaand plaatsbezoek

| PM |

Zie administratieve clausules van het bestek en het technisch document 'Aannemingsmodaliteiten'.

01.04. voorwaarden van de opdracht - burgerlijke aansprakelijkheid

| PM |

Omschrijving

De aannemer is als enige bouwpartner exclusief verantwoordelijk voor iedere schade die hij tijdens of door zijn werken zou toebrengen hetzij aan gebouwen, meubileringen, beplantingen, wegenis, enz., hetzij aan derden zowel aan hun persoon als aan hun goederen. Het betreft de volledige dekking van iedere schade, inzake de burgerlijke aansprakelijkheid tegenover derden, krachtens artikels 1382 tot en met 1386 van het Burgerlijk Wetboek en de stoornissen van nabuurschap, gebaseerd op artikel 544 van het Burgerlijk Wetboek. Inclusief gebeurlijke schade door trillingen, wegnemen of verzwakken van steunen, verlagen van de grondwaterstand, schade aan leidingen en kabels alsook de mogelijke impact op o.a. de elektriciteits-, telecommunicatie-, gas- en waterdistributie.

01.05. voorwaarden van de opdracht - volledigheid van inschrijving

| PM |

Zie administratieve clausules van het bestek en het technisch document 'Aannemingsmodaliteiten'.

01.06. a. voorwaarden van de opdracht - specifieke opdrachtdocumenten

| PM |

De werken worden uitgevoerd conform de gegevens die zich bevinden in bijlage van het huidig bestek. Dit bestek, met inbegrip van alle documenten waaruit het is samengesteld, beschrijft het uit te voeren werk. In het bestek en de meetstaat, alsook in de grafische documenten heeft het

ontwerpteam de aannemer nauwkeurig ingelicht betreffende de aard van de uit te voeren werken, het aantal, de afmetingen, de inplantingen enz.

De aannemer moet alle verstrekte informatie nakijken en eventueel aanvullen. Elke noodzakelijke afwijking ten opzichte van de door de aanbestedende overheid geleverde plannen moet onmiddellijk aan deze laatste worden gemeld. De aannemer zal zich, na het afsluiten van de verbintenis, niet kunnen beroepen op een onvoldoende kennis van de afgegeven aanbestedingsdocumenten in verband met de uitvoering van zijn werken en overeenkomst. Door het indienen van zijn inschrijving verklaart de aannemer zich inderdaad bekwaam tot de uitvoering van het bouwwerk aan de hand van de documenten die hem bij aanbesteding ter beschikking zijn gesteld.

De aannemer heeft zich aldus rekenschap kunnen geven van de moeilijkheid en de bijzonderheden van het werk en heeft zijn prijsbieding dus kunnen opmaken met volle kennis van zaken.

01.06. b. voorwaarden van de opdracht - opmaak uitvoeringsplannen

| PM |

Indien zo overeengekomen zal de ingenieur stabiliteit na de aanbesteding bijkomend alleen nog zijn wapeningsplannen aanleveren. Deze plannen hebben enkel tot doel de wapeningen correct te plaatsen. De ingenieur levert ook een indicatieve wapeningsborderel die enkel dienst doet om een afrekening te maken volgens de meetcode van het bestek.

Detail- en uitvoeringsplannen (bvb bekisingsplannen) die de aannemer bijkomend nodig acht voor de goede uitvoering van zijn werken zullen door de aannemer en op zijn kosten worden opgemaakt op basis van het dossier voor de opdracht voor werken. De aannemer kan geenszins beschouwd worden als een onbevoegde, slaafse uitvoerder. Alle documenten die bij aanbesteding aan de aannemer worden ter beschikking gesteld voor het uitvoeren van zijn werken zijn nauwkeurig te onderzoeken door de aannemer. Fouten, onduidelijkheden, vergetelheden, tekortkomingen in de coördinatie van het ontwerpteam die door de aannemer gevonden worden in het dossier van aanbesteding worden door de aannemer gemeld. Na overleg met de ingenieur en de architect zal de aannemer de plannen voor het uitvoeringsdossier aanpassen en ter goedkeuring voorleggen.

De aannemer legt de uitvoeringsplannen die hij nodig acht, voor ter goedkeuring alvorens hij de uitvoering van de betrokken werken aanvangt, waarbij hij rekening houdt met de voorgestelde planning en de levering van de materialen. De aanbestedende overheid heeft 30 kalenderdagen de tijd om zijn nazicht te doen. Daarna heeft de aannemer 15 kalenderdagen de tijd om de aangepaste documenten in te dienen. De aanbestedende overheid beschikt vervolgens over 15 kalenderdagen om de nieuwe documenten goed te keuren.

De aanvaarding van de uitvoeringsplannen ontheft de aannemer niet van zijn exclusieve verantwoordelijkheid, die onverminderd blijft ten aanzien van de verschillende onderdelen van de werken.

De bepalingen op de cartouche van de plannen en het bestek dienen strikt gerespecteerd te worden. Indien hiervan om een welbepaalde reden van afgeweken zou worden, is altijd de goedkeuring van architect en stabiliteitsingenieur nodig.

De digitale bekisingsplannen (geen wapeningsplannen) kunnen indien gewenst ter beschikking gesteld worden aan de aannemer. Dit zijn echter in geen enkel geval officiële documenten van de aanbesteding, maar slechts werkdocumenten die enkel op eigen verantwoordelijkheid van de aannemer kunnen gebruikt worden.

De maten van het dragend/ niet-dragend metselwerk worden altijd op het architectuurplan afgelezen.

01.07. voorwaarden van de opdracht - onderaanneming

| PM |

Omschrijving

Niettegenstaande de aanbestedende overheid geen contractuele band heeft met de onderaannemers eist zij van de hoofdaannemer dat hij enkel werkt met onderaannemers die een erkenning hebben voor het deel van de opdracht dat zij zullen uitvoeren. Het bestek kan steeds bijkomende eisen opleggen inzake onderaannemers (zoals habilitatie, erkenningen, e.d.).

01.08. voorwaarden van de opdracht - verrekeningen

| PM |

Zie administratieve clausules van het bestek en het technisch document 'Aannemingsmodaliteiten'.

Ingenieur stabiliteit geeft eenmalig advies aan de aanbestedende overheid over de eventuele verrekeningen op basis van het dossier en het volledige verrekeningsvoorstel van de aannemer. Op basis van dit advies zal de aanbestedende overheid zijn standpunt bepalen tegenover de aannemer. Omtrent posten die in VH vermeld staan in het dossier voor de opdracht voor werken, kan geen verrekeningsvoorstel opgemaakt te worden. Ze worden rechtstreeks in de schuldvoordering verrekend.

01.09. voorwaarden van de opdracht - keuringsattesten & materialenlijst

| PM |

Zie administratieve clausules van het bestek en het technisch document 'Aannemingsmodaliteiten'.

01.10. plaatsbeschrijvingen - algemeen

Zie administratieve clausules van het bestek en het technisch document 'Aannemingsmodaliteiten'.

01.20. werfcoördinatie - algemeen

01.21. werfcoördinatie - planning van de werken

| PM |

Zie administratieve clausules van het bestek en het technisch document 'Aannemingsmodaliteiten'.

01.22. werfcoördinatie - werfleiding en controle

| PM |

Zie administratieve clausules van het bestek en het technisch document 'Aannemingsmodaliteiten'.

01.23. werfcoördinatie - werfvergaderingen

| PM |

Zie administratieve clausules van het bestek en het technisch document 'Aannemingsmodaliteiten'.

01.25. werfcoördinatie - as-buльдossier

| PM |

Zie administratieve clausules van het bestek en het technisch document 'Aannemingsmodaliteiten'.

Omschrijving

As-built plannen worden door de aannemer opgesteld.

De aannemer levert de nodige asbuilt-plannen aan het Bestuur en de veiligheidscoördinator-verwezenlijking voor de samenstelling van het postinterventiedossier.

Uitvoering

- Het betreft de grafische weergave en een minimum aan (digitale) foto's van de uitgevoerde constructieve werken.
- De plannen worden opgemaakt op schaal 1/50 en worden in tweevoud aan het Bestuur overhandigd voor tot de voorlopige oplevering wordt overgegaan. De uitvoeringsplannen van het dossier voor de opdracht voor werken kunnen hiervoor als basis gebruikt worden, alsook de aangeleverde schetsen tijdens de uitvoeringsfase. Indien beschikbaar kunnen de digitale plannen opgevraagd worden bij de ontwerper.
- Op te maken asbuilt-plannen na uitvoering van de werken
 - ⇒ Wapeningsplannen van de ter plaatse gestorte betonelementen indien verschillend uitgevoerd van de plannen van de ontwerpers
 - ⇒ Rekennota's, legplannen, bekistingings- en wapeningsplannen van de prefab elementen
 - ⇒ Eventuele rekennota's, uitvoerings- en stuktekeningen van de stuctuurelementen in staal en in hout

01.26. werfcoördinatie - renovaties met blijvend gebruik

| PM |

Omschrijving

De gebouwen blijven in gebruik tijdens de werken.

De aannemer moet de werken zo organiseren dat het gebruik van de gebouwen niet in het gedrang komt.

Uitvoering

- De aannemer neemt alle nodige maatregelen om de veiligheid van de gebruikers te verzekeren en de inhoud van de gebouwen te beschermen. De duur van de werken en voortkomende hinder voor de gebruikers moet tot een minimum beperkt blijven. Elke aangevatte werkzaamheid wordt volledig afgewerkt, vooraleer een andere wordt aangevat.
- De lokalen waarin gewerkt wordt, moeten dagelijks gereinigd worden met bijzondere aandacht voor het verwijderen van stof, glassplinters en verpakkingsresten.
- Gebeurlijke beschadigingen aan te behouden interieurafwerking worden door de aannemer hersteld.
- In overleg met het Bestuur zal de aannemer zelf instaan voor de toegankelijkheid van de woningen of gebouwen en hieromtrent de nodige afspraken maken met de gebruikers. Alle nodige voorzorgen worden genomen om de veiligheid van in- en uitgaande personen te verzekeren.
- Tenzij anders bepaald, gebeuren de werken tijdens de normale werkuren tussen 7u en 18u van maandag tot vrijdag of volgens een met het Bestuur afgesproken planning.
- Voor werken die ingrijpen in de gebouwen zelf moeten de werken gebeuren in nauw overleg met het Bestuur en volgens duidelijke afspraken met de gebruikers.

01.40. veiligheidsvoorschriften - algemeen

| PM |

Zie administratieve clausules van het bestek en het technisch document 'Aannemingsmodaliteiten'.

01.60. Specifieke bijkomende bepalingen

01.61. Tijdelijke schoringen

| PM |

De door de aanbestedende overheid aangestelde stabiliteitsingenieur is niet verantwoordelijk voor de dimensionering, het nazicht en/of de controle van de tijdelijke schoringen.

Indien bestaande gebouwen moeten geschoord worden, stelt de aannemer altijd op zijn kosten een gespecialiseerd studiebureau met minstens 10 jaar ervaring aan dat ter plaatse komt en een goed gedocumenteerd voorstel met rekennota opmaakt.

Vooraleer dit extern studiebureau een rekennota kan opstellen, moeten hiervoor eerst de nodige gegevens verzameld zijn: samenstelling en dikte van de muren, aanwezigheid en positie van dwarse muren en vloervelden met hun samenstelling en draagrichting. De aannames die hiervoor in de rekennota worden gebruikt vallen onder de verantwoordelijkheid van de aannemer.

01.62. Gewijzigde uitvoeringsmethode

| PM |

Indien de uitvoeringsdocumenten van het ontwerpteam niet gevolgd worden, is het ontwerpteam niet verantwoordelijk voor het nazicht van gewijzigde of verkeerde uitvoeringsmethodes van de aannemer en zijn onderaannemers.

01.63. Technische fiches, rekennota's

| PM |

UTIL kijkt ingediende technische fiches & rekennota's binnen de tien werkdagen na op hun volledigheid.

Ingediende technische fiches & rekennota's hebben een maximale nazichttermijn van 20 werkdagen, mits deze fiches of rekennota's volledig zijn bij indiening.

De gegevens omtrent de overlasten die als prestatie-eis nodig zijn om de gevraagde rekennota's op te stellen staan vermeld op het stabiliteitsplan of worden meegedeeld op verzoek.

01.64. Voorafgaande onderzoeken

| PM |

Bij het aanbestedingsdossier wordt eventueel een lijst gevoegd met de vooronderzoeken, technische fiches en rekennota's die voor stabiliteit verwacht worden. Deze lijst moet beschouwd worden als een leidraad en is niet limitatief.

In het bestek zijn de onderzoeken beschreven die direct bij de start van de werken door de aannemer moeten uitgevoerd worden. De uitkomst van dit onderzoek wordt op een duidelijke tekening met bemating ter nazicht doorgestuurd naar architect en ingenieur. De aannemer is

verantwoordelijk voor de correctheid van zijn eigen werfplanning, daarom is het van groot belang dat deze onderzoeken tijdig worden ingepland om de voortgang van de werf niet te hinderen. Zelfs indien dit niet expliciet in het technisch bestek beschreven staat, maakt de aannemer steeds proefgravingen om de breedte en aanzetdiepte van de buurpercelen te weten te komen vooraleer nieuwe funderingswerken worden aangevat. UTIL kijkt deze rekennota's slechts na vanaf het moment dat alle nodige gegevens bekend zijn. UTIL verricht een nazicht van de rekennota, maar zal de door de aannemer gehanteerde parameters mbt aanliggende percelen en ondergrond niet verifiëren.

UTIL heeft 10 werkdagen de tijd om de volledigheid van de rekennota na te kijken, en nadien 20 werkdagen voor het nazicht ten gronde.

01.65 Bouwverlof

|PM|

Parallel aan de gangbare verlofperiodes in de bouwsector is UTIL steeds 2 weken gesloten tijdens de Kerstperiode en 3 weken in de zomer, namelijk de laatste 2 weken van juli en de eerste week van augustus.

De verschillende partijen zijn op de hoogte van dit bouwverlof en de collectieve sluiting van onze kantoren gedurende hetwelk de werken moeten worden stilgelegd en er geen werfbezoeken worden afgelegd door de ingenieur.

Indien na afloop van het bouwverlof zou blijken dat deze stillegging niet is nageleefd, kan de ingenieur niet aansprakelijk worden gesteld voor de ongunstige gevolgen die uit de afwezigheid van controle tijdens deze periode resulteren, zoals onder meer schade ten gevolge van uitvoeringsfouten die na het bouwverlof niet meer kunnen vastgesteld worden en/of de noodzaak tot het afbreken of wijzigen van lopende het bouwverlof uitgevoerde werken.

De aanbestedende overheid die de desgevallende voortzetting der werken niet verbiedt, doet afstand van elke aanspraak t.o.v. de ingenieur in verband met controle op de uitvoering van de betreffende werken.

04. GEBOUWPRESTATIES

04.00. gebouwprestaties - algemeen

Omschrijving

Dit bestek is opgesteld conform de wettelijke vereisten en de eventueel aanvullende gebouwprestaties. De aannemer zal alle nodige maatregelen treffen voor en tijdens de uitvoering van de werken zodat de beoogde resultaten behaald worden. De in dit hoofdstuk vermelde prestaties moeten gehaald worden, zelfs als verdere bepalingen in het bestek dit tegenspreken. De aannemer signaleert het onmiddellijk aan de ontwerper als hij tegenstellingen in het bestek ontdekt. Een goede coördinatie van de werken met de onderaannemers is onontbeerlijk.

04.40. brandveiligheid - algemeen

| PM |

Algemeen

- Het KB van 07/07/1994 'tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen' met alle wijzigingen is van toepassing op dit bouwproject.
- De bijlage [lage gebouwen](#) is van toepassing.
- Aanvullend op de basisnormen kunnen ook bijkomende en/of afwijkende voorschriften van de gemeente of lokale brandweer van toepassing zijn.

Aanvullende specificaties

Een nota i.v.m de brandveiligheid is bijgevoegd bij het dossier voor de opdracht voor werken.

10. GRONDWERKEN

10.00. grondwerken - algemeen

Omschrijving

Alle graafwerken noodzakelijk voor het verwezenlijken van de bouwputten en sleuven, alle wederaanvullingen rondom de gerealiseerde funderingen en/of kelders van de op te richten gebouwen. Behalve de in de volgende artikels beschreven werken, omvat de post grondwerken ook steeds:

- het nauwkeurig uitzetten en controleren van de uit te graven zones en peilen van de bouwputten en/of sleuven;
- het ter plaatse brengen en de installatie van het benodigde materieel, graafmachines, e.a.;
- het uitbreken en wegruimen van hindernissen of massieven met een volume kleiner dan 0,5 m³;
- de ongeschonden vrijwaring, de eventuele verlegging of terugplaatsing van aangetroffen kabels en leidingen;
- het droog houden van de bouwputten en sleuven ten gevolge van neerslag en/of grondwater (tenzij dit apart gemeten wordt onder artikel 10.60).

Uitvoering

AARD VAN HET TERREIN - GRONDONDERZOEK

- De aannemer wordt, door het feit van zijn inschrijving, geacht voorafgaandelijk kennis te hebben genomen van het terrein en de bodemgesteldheid, zodat dit geen aanleiding kan geven tot het indienen van verrekeningen, behalve de toegestane meerwerken voor onvoorziene omstandigheden en/of de afrekening van vermoedelijke hoeveelheden die expliciet in het bestek en de samenvattende opmeting worden vermeld.
- De aanbestedende overheid zal instaan voor het aanleveren van:
 - ⇒ de benodigde informatie omtrent de milieuhygiënische kwaliteit, die de aannemer in staat moet stellen om zijn prijszetting te maken, rekening houdend met de wetgeving m.b.t. het werken met uitgegraven bodem;
 - ⇒ het diepsonderingsverslag.
- Deze documenten worden als bijlage gevoegd bij de aanbestedingsdocumenten. De kosten voor deze grondonderzoeken vallen behoudens andere bepalingen ten laste van de aanbestedende overheid.

WIJZE VAN UITVOERING - PLANNING

- Alle op het terrein achtergelaten inboedel, afval, sluikstorten, e.d.... wordt voorafgaandelijk aan de werken verzameld en reglementair gestort.
- De graafwerken moeten, volgens de aard van het terrein en volgens noodwendigheid, machinaal of handmatig, uitgevoerd worden. Er worden geen verrekeningen toegestaan voor graafwerken die handmatig moeten uitgevoerd worden.
- Er wordt uitsluitend in droge bouwputten gewerkt. Indien artikel 10.60. betreffende bronbemalingen niet opgenomen is in dit bestek wordt deze automatisch beschouwd als een last van de aanneming, zonder recht op enige prijsverrekening.
- Mits alle voorschriften van dit bestek en de plannen nageleefd worden en mits geen schade wordt aangebracht aan werken in uitvoering en/of aan bestaande bouwwerken, wordt de uitvoeringswijze overgelaten aan het initiatief van de aannemer, die er de volle verantwoordelijkheid voor draagt.

BESCHERMINGSMAATREGELEN

- De aannemer zal zich voor de aanvang van de graafwerken per aangetekend schrijven informeren bij de gemeente waar de ondergrondse leidingen lopen en of deze een risico kunnen inhouden bij de geplande werkzaamheden. Registratie en planaanvraag via het KLIP.
- De verplichtingen voor de aannemer, m.b.t. elektrische kabels worden verwoord in het AREI (artikel 192.02) en het ARAB (artikel 260bis). Bij schade aan een ondergrondse kabel tijdens de uitvoering van de werken zal de aannemer hiervoor aansprakelijk worden gesteld.
- De werkzaamheden mogen geen schade aanrichten aan de aan de gang zijnde werken of aan bestaande bouwwerken. De bodems van bouwputten en sleuven worden beschermd tegen elke schade door water of vorst. Iedere gebeurlijke schade valt ten laste van de aannemer.
- De aannemer treft alle nodige schikkingen om afkalvingen tijdens de uitvoering van de werken te vermijden. Indien de graafwerken de stabiliteit van bepaalde constructies in het gedrang kunnen brengen, verwittigt de aannemer onmiddellijk het bestuur. De graafwerken mogen pas weer

aangevangen worden na het akkoord van het bestuur en na het eventueel nemen van maatregelen zoals het plaatsen van doeltreffende stutten, schoringen of onderschoeiingen.

VERREKENINGEN

- De voorziene afmetingen en diepte van de funderings-sleuven en/of bouwputten worden vermeld op de plannen, in het bestek en/of de gedetailleerde meetstaat. Er worden hieromtrent geen wijzigingen of verrekeringen toegestaan.
- De architect/stabiliteitsingenieur kan echter in elke fase van de uitgraving eisen sleuven en/of bouwputten dieper of minder diep uit te voeren dan het aanvankelijk voorgeschreven niveau vanwege de toestand van de blootgemaakte grond. Meer- of minwerken die hieruit voortspruiten, worden verrekend in de diepte (niet in de breedte) en aan de eenheidsprijs voorzien in de offerte.
- Zonder uitdrukkelijke goedkeuring van de architect/stabiliteitsingenieur is het verboden de uitgravingen dieper uit te voeren dan voorzien. Indien dit toch zou gebeuren en/of bouwputten door toedoen van de aannemer beschadigingen hebben ondergaan, heeft de architect het recht een bepaalde aanvulling op te leggen, waarbij de aannemer niet zal vergoed worden voor alle hieruit voortvloeiende bijkomende uit te voeren grond- en graafwerken, aanvullingen, funderings-, metsel- en andere werken.

MASSIEVEN - ONVOORZIENE HINDERNISSEN

- Bij het uitvoeren van de grond- en graafwerken verwijdert de aannemer alle overtollige hindernissen (oude funderings- en metselwerkmassieven, oude rioleringsbuizen, rioleringsputten, en alle hindernissen zoals ingegraven puin, wortelstronken, ...).
- Bij het vaststellen van bijzondere hindernissen of ernstige gebreken in de grond die de stabiliteit en/of het gebruik van de constructie nadelig kunnen beïnvloeden, zoals oude waterputten, slappe grondlagen of allerhande verontreinigingen, verwittigt de aannemer onmiddellijk de architect en/of de stabiliteitsingenieur, die verdere instructies zal geven voor het verwijderen van deze hindernissen, het oplossen of saneren van het gebrek. De werken voortvloeiend uit deze instructies worden achteraf verrekend na overeenkomst over de prijs.
- Indien de aannemer bij het graven van de bouwputten zou stoten op massieven of hindernissen, met een volume kleiner dan 0,5 m³, dan worden deze elementen verwijderd, zonder enige meerprijs.

Veiligheid

- Toegangen tot de bodem van bouwputten worden behoorlijk aangelegd. Ze worden in goede staat onderhouden en moeten alle nodige veiligheid bieden.
- De opstelling van graafmachines gebeurt overeenkomstig de voorschriften van het ARAB, de aanbevelingen van het NAVB en het veiligheids- en gezondheidsplan.
- Indien de architect, stabiliteitsingenieur en/of veiligheidscoördinator-verwezenlijking dit zouden eisen, moet de aannemer waar nodig bijkomende veiligheidsmaatregelen nemen, aangepaste middelen gebruiken en/of zijn uitvoeringsplanning herzien. Hieromtrent zullen geen verrekeringen worden aanvaard.

Keuring

- De aannemer verwittigt tijdig de architect, om de uitgravingen te controleren en voert geen werken uit die een visuele controle door de architect/ingenieur zouden kunnen hinderen. De afmetingen van de bouwputten en sleuven moeten het daarbij mogelijk maken alle werken gemakkelijk uit te voeren en te controleren.
- De ontwerper controleert de diepte, de bodem en de afmetingen van de putten en de sleuven, vooraleer de aannemer mag overgaan tot het betonstorten van de funderingen en het wederaanvullen. De toleranties in min of meer, op de peilen van een willekeurig profiel bedragen in grond maximaal 3 cm en in rotsachtige bodem maximaal 5 cm.

10.30. uitgraving sleuven - algemeen

10.31. uitgraving sleuven - funderings-sleuven

| PM |

Omschrijving

De nodige uitgravingen tot realisatie van de funderings-sleuven en/of vorstranden (gelegen zowel onder als boven het freatisch oppervlak), inclusief het hergebruik van het uitgegraven materiaal als wederaanvulling. De afvoer van overtollige uitgegraven grond wordt beschreven onder artikels 10.43.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de prijs van de funderingen.

Uitvoering

- De funderingsleuven/vorstranden worden uitgegraven zoals aangeduid op de plannen en in de gedetailleerde meetstaat, met een minimale diepte van 80 cm onder het toekomstige maaiveld.
- Alle te hergebruiken grond voor aanvullingen en/of ophogingen wordt gestapeld binnen de bouwplaats op een door het Bestuur aan te duiden plaats.
De overtollige grond wordt afgevoerd volgens [artikel 10.43. zoals beschreven in het bestek architectuur](#)
- Informatie over de grondwaterstand is terug te vinden in het diepsonderingsverslag dat als bijlage bij de aanbestedingsdocumenten gevoegd is.

Toepassing

Ter plaatse van de funderingszolen en vorstranden aangeduid op de stabiliteitsplannen.

10.32. uitgraving sleuven - funderingsbalken

|PM|

Omschrijving

- De nodige uitgravingen tot realisatie van de funderingsbalken (gelegen zowel onder als boven het freatisch oppervlak), inclusief het hergebruik van het uitgegraven materiaal als wederaanvulling.
De afvoer van overtollige uitgegraven grond wordt beschreven onder [artikel 10.43. zoals beschreven in het bestek architectuur](#)

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de prijs van de funderingen

Uitvoering

- De sleuven voor de funderingsbalken worden uitgegraven zoals aangeduid op de plannen en in de gedetailleerde meetstaat.
- Alle te hergebruiken grond voor aanvullingen en/of ophogingen wordt gestapeld binnen de bouwplaats op een door het Bestuur aan te duiden plaats.
De overtollige grond wordt afgevoerd volgens [artikel 10.43. zoals beschreven in het bestek architectuur](#)
- Informatie over de grondwaterstand is terug te vinden in het diepsonderingsverslag dat als bijlage bij de aanbestedingsdocumenten gevoegd is.

Toepassing

Ter plaatse van de funderingsbalken aangeduid op de stabiliteitsplannen.

10.50. verwijdering massieven - algemeen

|VH|m3

Omschrijving

Afhankelijk van de bestaande toestand moet er rekening mee gehouden worden dat oude funderingen, gewelven, putten en/of vroegere keldermuren aanwezig kunnen zijn. Massieven kleiner dan 0,5 m³/stuk worden daarbij niet in beschouwing genomen. Een gebeurlijke meerprijs voor de verwijdering van massieven groter dan 0,5 m³/stuk zal bovendien uitsluitend worden toegekend voor het volume van rotsen, metselwerk, beton- en andere massieven, welke enkel en ontegensprekelijk kunnen verwijderd worden met behulp van speciaal materieel. Oude funderingen en dergelijke, bestaande uit gemakkelijk machinaal uitgraafbaar verweerd metselwerk, e.a. kunnen onder geen beding in beschouwing genomen worden onder dit artikel.

Meting

- meeteenheid: per m³
- meetcode: netto te verwijderen volume. De te verwijderen hoeveelheden worden in aanwezigheid van de architect opgemeten.
- aard van de overeenkomst: Vermoedelijke Hoeveelheid (VH)

Uitvoering

- Vooraleer de aannemer een aanvang neemt met het verwijderen van de massieven dient hij de architect te laten vaststellen dat het wel degelijk gaat om hindernissen groter dan 0,50 m3 per massief, die bovendien moeten verwijderd worden met behulp van speciaal materieel.
- De massieven worden verwijderd zonder gebruik te maken van springstoffen.
- De aannemer neemt de nodige voorzorgen om grondafkalvingen en beschadigingen aan voertuigen en eigendommen te voorkomen en de veiligheid van personen te verzekeren.
- Naarmate de vordering van de werken, maar niet vooraleer de opmeting in aanwezigheid van de architect werd verricht, wordt het puin van de bouwplaats afgevoerd volgens de geldende regelgeving.

Toepassing

Het betreft ondergrondse massieven die gevonden worden tijdens de funderingswerken.

10.60. bronbemaling - algemeen

|SOG|

Omschrijving

De grondwaterstand moet verlaagd worden om alle werken in het droge te kunnen uitvoeren. Hiertoe dient een bronbemaling voorzien te worden.

De werken omvatten:

- de studie van het meest geschikte bemalingsstelsel voor deze locatie en het afleveren van de bijhorende rapportering hieromtrent;
- de voorafgaandelijke uitvoering van een proefbemaling ter controle van de voorgelegde studie, hiermee wordt rekening gehouden in de totaal planning;
- eventueel door de aannemer noodzakelijk geachte bijkomende sonderingen of het plaatsen van peilbuizen;
- alle nodige maatregelen voor het beperken van de risico's voor de omliggende bebouwing en infrastructuur (monitoring, retourbemaling, ...), uitgezonderd de uitvoering van waterremmende of -dichte schermen zoals berlinerwanden, secanspalenwanden, soilmix wanden die eventueel apart opgenomen worden onder hoofdstuk 13;
- de opmaak van een gedetailleerd bemalingsplan en het afleveren van de bijhorende rapportering hieromtrent;
- de instandhouding, het voorkomen van waterstagnatie;
- het afdekken van putten en sleuven waar nodig;
- het verlagen van het grondwaterpeil waar nodig, vanaf de uitgraving t.e.m. de aanvulling;
- de levering, het in werking stellen en naderhand demonteren van het bronbemalingsstelsel;
- alle middelen nodig om een continue werking van het bemalingsstelsel te verzekeren;
- de controle van de grondwaterstand (piëzometerbuizen);
- de opslag en afvoer van het water;
- de betaling van eventuele heffingen.
- Opmaak van een bemalingstudie + voorleggen van rekennota (ter goedkeuring voor te leggen aan het stabiliteitsbureau), met inbegrip van plaatsing meetbouten en peilbuizen buiten de bouwput, en dit minstens 2 weken voor uitvoering van de bemaling. De aannemer dient de richtlijn bemalingen (September 2009) te volgen.
- Het moment van stilleggen van de bronbemaling maakt onderdeel uit van de bemalingsstudie.
- De bemaling zal door de aannemer gecontroleerd worden dmv monitoring, dit omvat peilbuismetingen, debietmetingen, controle van onttrokken water, plaatsbeschrijving en inmeting van meetpunten en merktekens.

Meting

- er wordt prijs gegeven voor een mogelijk te verwachten bronbemaling. Indien tijdens de werken zou blijken dat deze bronbemaling niet noodzakelijk is, wordt deze post volledig uit de aanneming geschrapt en in mindering gebracht.
- aard van de overeenkomst: Som Over Geheel (SOG)

Uitvoering

- Ingeval een verlaging van de grondwaterstand nodig is, laat de aannemer een gespecialiseerde firma een studie maken om het meest geschikte bemalingsstelsel voor te stellen, incl. een risicoanalyse. Hij legt een schriftelijk verslag hiervan ter goedkeuring voor aan de ontwerper en stabiliteitsingenieur. De eventuele kosten van deze studie zijn vervat in dit artikel.
- In deze conceptstudie zal eventueel ook de noodzakelijke monitoring beschreven worden. De uitvoering van de monitoring is inbegrepen in dit artikel.

- Het gehalte aan vaste stoffen in het afgevoerde water moet lager zijn dan 100 mg per liter gepompt water. De aannemer neemt hiertoe de nodige maatregelen. Bij verstopping van het rioleringsnet zijn de kosten voor het ontstoppen en herstellen van de riolering steeds ten laste van de aannemer.
- De aannemer zorgt voor de afvoer van het oppervlaktewater en houdt het grondwater tot minimaal 50 cm onder het diepste punt van de funderingsaanzet.
- De aannemer treft de nodige maatregelen om alle eventueel nadelige invloeden van de bemaling te vermijden zodanig dat alle schade aan omringende bebouwing en beplanting wordt vermeden. Zo nodig dienen beplantingen (bomen, struiken, ...) tijdelijk bewaterd te worden. Iedere gevolgschade aan naburige gebouwen, infrastructuur of beplantingen ten gevolge van de grondwaterstandverlaging zal ten laste vallen van de aannemer.
- Bij gebruik van een dieselpomp zal de nodige aandacht geschonken worden aan de beperking van het geluid van de pompen zodat geen geluidshinder voor de burens ontstaat.
- De verlaging van het grondwater wordt pas stopgezet wanneer de bouwconstructie voldoende tegendruk biedt en mits voorafgaandelijk akkoord van de architect en/of ingenieur.
- De aannemer dient op zijn initiatief voor de aanvang van de bemalingswerken een melding in te dienen bij het college van burgemeester en schepenen volgens de bepalingen van Vlarem voor inrichtingen van klasse 3.

10.70. aanvullingen - algemeen

10.71. aanvullingen - wederaanvullingen

Omschrijving

De wederaanvullingen betreffen alle opvullingen van de zone rondom, tussen of onder de funderingen die omwille van de stabiliteit noodzakelijk zijn. Deze post omvat:

- het verwijderen van alle puin en afval uit de aan te vullen putten en oppervlakken;
- het leveren van het wederaanvullingsmateriaal en/of het geschikt maken van de uitgegraven grond of teelaarde als aanvullingsmateriaal;
- het spreiden van de aanvullingsmaterialen in correct opeenvolgende lagen;
- de verdichting (aandamming, walsen, ...) van het aanvullingsmateriaal;
- plaatbelastingsproef van Westergaard ter controle van de beddingsconstante k.

Materialen

- In de voor wederaanvullingen gebruikte materialen mogen onder geen beding puin, afbraakmaterialen, graszoden, stronken, bevroren materiaal of andere afvalstoffen voorkomen.

Uitvoering

TIMING - UITVOERINGSMETHODE

- De wederaanvullingen worden pas uitgevoerd nadat de architect alle ondergrondse leidingen en constructies heeft gecontroleerd en zijn schriftelijke toelating in het werfboek of werfverslag heeft gegeven tot het starten van de aanvullingen.
- Aanvullingen tegen metselwerk of beton mogen slechts uitgevoerd worden nadat de waterdichte lagen, voorgeschreven bepleisteringen en/of bestrijkingen op de ondergrondse constructies uitgevoerd zijn, voldoende verhard zijn en ook de elementen waartegen ze aanleunen, een voldoende sterkte verkregen hebben.

VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

- De bodem wordt op de plaatsen die moeten worden aangevuld, gezuiverd van alle stoffen die de binding van de aangevoerde aarde aan de reeds aanwezige grond in het gedrang zouden kunnen brengen, zoals wortels, boomstronken, hagen en ander afval.

SPREIDING - VERDICHTING

- De aanvullingen gebeuren volgens noodzaak handmatig of machinaal en tot op het vooropgesteld afwerkingspeil. Naargelang het aanvullingsmateriaal en het materieel worden de ophogingen daarbij met de meeste zorg uitgevoerd in horizontale lagen van maximaal 20 à 30 cm.
- Elke gespreide laag wordt afzonderlijk verdicht zodat
 - ⇒ de verdichting gelijkmatig is;
 - ⇒ de beddingsconstante k, zoals bepaald volgens de plaatbelastingsproef van Westergaard, minimaal 30 MN/m³ bedraagt.

- Er moet gezorgd worden dat alle onvoldoende draagkrachtige delen, als gevolg van te losse pakking of door omwoeling, vervangen worden door een zandaanvulling. Deze werken en leveringen kunnen niet aangerekend worden indien zij het gevolg zijn van slechte uitvoeringsmethodes of van foutieve of te diepe uitgravingen. In dat geval blijven zij ten laste van de aannemer.

Keuring

Na verdichting van de wederaanvullingen moet de aannemer d.m.v. 1 plaatbelastingsproef van Westergaard controleren of de minimale beddingsconstante gehaald wordt. Bij deze proef wordt een plaat met een diameter gelijk aan 760 mm gebruikt. De proef wordt op de meest kritieke plaats onder de fundering uitgevoerd.

10.71.10. aanvullingen - wederaanvullingen/grond van uitgravingen

|PM|

Omschrijving

De wederaanvullingen worden uitgevoerd met grond voortkomend van de uitgravingen.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM)

Materiaal

- De grond voortkomend van de afgravingen mag geen grove verontreinigingen bevatten waarvan de aard, vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

Uitvoering

- De bevochtigde grond wordt aangebracht in lagen van 20 à 30 cm en stevig aangedamd.

Toepassing

- Het betreft de aanvullingen op een terrein gelegen binnen een zone van 20 cm rond het bouwblok. In geen geval worden deze aanvullingen uitgevoerd onder structurelementen.

10.71.30. aanvullingen - wederaanvullingen/gestabiliseerd zand

|VH|m3

Omschrijving

De wederaanvullingen worden uitgevoerd met gestabiliseerd zand.

Meting

- meeteenheid: per m³
- meetcode: Er wordt gerekend in aangedamde hoeveelheid, niet in geleverde hoeveelheid.
 - ⇒ Wederaanvulling sleuven: netto volume, waarbij
 - breedte = breedte van de funderingszool - breedte ondergronds metselwerk
 - hoogte = peil na afgraven van de teelaarde - peil bovenkant funderingszool
 - ⇒ Wederaanvulling rond kelderwanden, liftputwanden, ...: netto volume, waarbij
 - lengte en breedte = 0,50 m buiten de wanden, zonder rekening te houden met taluds.
 - hoogte = peil onderkant vloerplaat boven kelder, liftput, ... - aanzetpeil kelder, liftput, ...
 - ⇒ Ophogingen tussen funderingen: het volume wordt begrensd door de binnenomtrek van de omringende wanden.
- aard van de overeenkomst: **Vermoedelijke Hoeveelheid (VH)**

Materiaal

- De bepalingen van SB 250 - index IX-1 zijn van toepassing.

Specificaties

- Samenstelling: 150 kg cement (CEM I 32,5) per m³ vochtig grof zand (volgens SB 250 - III.6.2.4 en NBN EN 13242).

Uitvoering

- De aannemer bepaalt de samenstelling, ermee rekening houdend dat het mengsel aardvochtig moet zijn, d.w.z. dat de hoeveelheid water 6 tot 11% van de zandmassa bedraagt. De verwerking gebeurt overeenkomstig SB 250 - index IX-1, in aan te dammen lagen van maximaal 20 cm, volgens een nivelleringsplan.
- draagvermogen bij drukproef (na 28 dagen)
 - ⇒ individuele druksterkte W_i : minstens 2 N/mm² (MPa)

⇒ gemiddelde druksterkte W_m : minstens 4 N/mm² (MPa)

Toepassing

Het betreft de aanvullingen volgens de richtlijnen van de stabiliteitsingenieur tijdens de uitvoering van de funderingswerken.

11. STUT- & ONDERVANGINGSWERKEN

11.00. stut- & ondervangingswerken - algemeen

VOORONDERZOEK

- De gegevens van een uitgebreid vooronderzoek van de bestaande toestand, uitgevoerd door de stabiliteitsingenieur, architect of aanbestedende overheid, zijn verwerkt in het dossier en dienen voor de aannemer als basis voor de uit te voeren stut- en ondervangingswerken.
- Door het feit van zijn inschrijving zelf erkent de aannemer:
 - ⇒ de plaats van de uitvoering te hebben bezocht;
 - ⇒ zich rekenschap te geven van de moeilijkheidsgraad en alle bijzonderheden horende bij de uitvoering;
 - ⇒ voldoende gegevens te zijner beschikking te hebben om een correcte en volledige prijsofferte op te maken.

De ruwbouwaannemer maakt op voorhand (eventueel na afbraak van de bestaande bebouwing) de nodige proefgravingen zodat op elk punt duidelijk is wat de fundering van de aanpalende bebouwing is en wat de aanzetdiepte hiervan is. Het graven van deze verkenningssleuven is steeds inbegrepen in de artikels van dit hoofdstuk, en kan dus niet apart aangerekend worden.

ONVOORZIENE OMSTANDIGHEDEN

- Indien desondanks wegens onvoorziene omstandigheden de noodzaak om over te gaan tot ondervangingswerken e.d.m. toch pas tijdens de uitvoering van de werken zelf blijkt, kunnen verrekeningen worden toegestaan, zo mogelijk op basis van de bij de gunning van het werk bepaalde eenheidsprijzen.
- Bij vaststelling tijdens de werken van de noodzaak om over te gaan tot dringende onderschoring, worden door de aannemer onmiddellijk de eerste voorzorgsmaatregelen genomen, o.m. een voorlopige onderschoring, en worden tevens alle werken die de omgevende grond zouden kunnen beroeren, evenals alle werken die mogelijk gevaar voor personen zouden kunnen opleveren, stilgelegd. De aanbestedende overheid, de eventuele aan de nodige onderschoring palende eigenaar(s), de veiligheidscoördinator, de ontwerper en de stabiliteitsingenieur worden onverwijld samengeroepen en wordt een overeenkomst opgesteld over de verdere aanpak en over de te nemen veiligheidsmaatregelen.
- Bij werken waarvoor een stabiliteitsingenieur werd aangesteld door de ontwerper of aanbestedende overheid, zal deze onmiddellijk de voorlopig te nemen maatregelen voorstellen of (in geval van overmacht) de reeds door de aannemer genomen maatregelen controleren en evalueren en binnen de 7 kalenderdagen een voorstel tot verrekening voorleggen aan de ontwerper en het Bestuur.
In de andere gevallen zal de aannemer zelf onmiddellijk een ingenieur belasten met deze opdracht.
- Bij uitzonderlijke gevallen waarbij een extra bodemonderzoek noodzakelijk is of beroep moet gedaan worden op een gespecialiseerde firma, wordt een termijn afgesproken waarbinnen de aannemer of de ontwerper/ingenieur bijkomende maatregelen voorstelt aan de hand van dit bodemonderzoek of het overleg met de firma. Hiervoor kan een in onderling overleg bepaalde termijnverlenging worden toegekend.
Bij het respecteren van de overeengekomen termijnen ziet de aannemer af van verdere schadeloosstellingen behalve de verrekeningen voor meerwerken en de daaruit en uit de vertraging volgende termijnverlenging.

DOCUMENTEN

- De planning voor stut- en ondervangingswerken moet vooraf worden voorgelegd aan de ontwerper, stabiliteitsingenieur, veiligheidscoördinator-verwezenlijking en het Bestuur. De aannemer bezorgt eveneens voor de uitvoering de nodige berekeningsnota's op basis van EC7 deel 1, de documentatie en certificaten van de te gebruiken systemen, materialen, een plan met de door hem voorziene uitvoeringsfazen, ankers,
- Voor het berekenen van de beschoeiingen dient de nevenbelasting van een openbare weg minimaal 10kN/m² te bedragen en minimaal 5kN/m² voor voetpaden en tuinen. Bij het inrichten van laad- en loszones dient de aannemer met deze waardes rekening te houden.

PLAATSDESCRIJVING

- De aannemer maakt voor de aanvang van de werken te zijner laste een plaatsbeschrijving op van de eigendommen en infrastructuur die palen aan de bouwplaats. Een exemplaar van die plaatsbeschrijving, aanvaard door de respectievelijke eigenaars, wordt aan het Bestuur bezorgd. Na de uitvoering van de werken wordt er door de aannemer, en dit te zijner laste, een staat van vergelijking opgemaakt, waarvan eveneens een exemplaar aan het Bestuur wordt overhandigd.

UITVOERING

- De aannemer maakt op voorhand, eventueel na afbraak van de bestaande bebouwing, de nodige proefgravingen zodat op elk punt duidelijk is wat de aard en de aanzetdiepte van de fundering van de aanpalende constructies is.
- De aannemer neemt alle nodige voorzorgen om de werken uit te voeren zonder schade te berokkenen aan de omliggende eigendommen en infrastructuur. Hij gaat na waar ondergrondse nutsvoorzieningen gelegen zijn en zorgt voor de ongeschonden vrijwaring, de eventuele verlegging of terugplaatsing van aangetroffen kabels en leidingen.
- De werken worden zoveel als mogelijk trillingsvrij uitgevoerd. Indien dit niet mogelijk is, moeten de trillingsfrequenties tijdens de uitvoering voldoende ver verwijderd zijn van de waarden van de eigenfrequenties van de omliggende constructies (zie NBN B 03-003).

11.10. beschoeiing bouwputten - algemeen

11.13. beschoeiing bouwputten - secanspalenwand

Omschrijving

Een waterdichte wand wordt gevormd door het boren/schroeven van aaneensluitende, elkaar snijdende palen. De werken omvatten:

- de voorbereidende werken (specifieke plaatsbeschrijvingen, werfinstallaties, uitzetten inplanting, eventuele voorlopige werken, ...);
- het eventueel uitvoeren van bijkomend grondonderzoek;
- het aanbrengen, de opstelling, het verplaatsen en het onderhouden van het benodigde materieel;
- het aanbrengen en uitvoeren van de boormallen (incl. eventuele bekisting);
- het uitvoeren van de palen (boren, betonneren, wapening plaatsen, ...);
- het eventueel plaatsen van zijdelingse grondankers;
- na uitvoering van de palen het afbreken van de geleidingsbalk en het opruimen van alle betonresten, puin en eventueel vrijgekomen overtollige grond
- het afkappen van de palen tot aan het vereiste peil;
- bescherming van de paalkoppen;
- het plaatsen van een gewapende kopbalk op de palenwand zoals aangegeven op de plannen;
- het demonteren en verwijderen van het materieel na de werken;
- het uitvoeren van de sonische integriteitstesten;
- het dichten van eventuele waterlekken.

Uitvoering

WERFINSTALLATIE

Omvat de volledige werfinstallatie voor uitvoering van de secanspalenwand, d.w.z. ter plaatse brengen van de vereiste machines en materiaal, aanvoer en opslag van grondstoffen, de controle van de ondergrond (nazicht t.o.v. gegevens van de diepsonderingen) bij het plaatsen van de eerste paal, het afvoeren van alle machines en afval, het eventueel beschermen van kabels en leidingen, zowel bovengrondse als ondergrondse (bij twijfel dient een leidingenplan opgevraagd te worden bij de desbetreffende diensten). Indien de toestand van het terrein dit vereist zal de aannemer werken op verdeelschotten om de stabiliteit van de paalmachine te verzekeren.

VOORAFGAAND AAN DE WERKEN

De aannemer legt een berekeningsnota m.b.t. het draagvermogen en de zijdelingse stabiliteit van de palenwand ter goedkeuring voor aan de ingenieur stabiliteit. Deze nota is opgemaakt door de onderaannemer, aangesteld voor het uitvoeren van de secanspalenwand, en ondertekend door een ingenieur.

Indien de aannemer als alternatief een soilmix wand ter goedkeuring wil voorleggen, dan enkel onder volgende opschortende voorwaarden:

- bij bepaling van de sterkte- en stijfheidsvoorwaarden van de soilmix wand zal enkel worden gerekend op de staalspanning en niet met de aanwezigheid van het grout;

- bij toepassing van een soilmix wand mag enkel profielstaal worden gebruikt.

UITVOERING VAN DE PALENWAND

De palenwand dient te worden uitgevoerd door een firma met minstens 10 jaar ervaring in dit soort werken. De aannemer verwittigt de architect en ingenieur minstens 2 volle werkdagen voor de start van de uitvoering van palenwand. De aannemer blijft volledig en uitsluitend verantwoordelijk voor zijn manier van werken. Het gekozen systeem moet echter ter goedkeuring voorgelegd worden aan de ingenieur en het werfbestuur alvorens tot uitvoering over te gaan.

- Eerst worden op het terrein de assen van de palenwand uitgezet volgens de globale inplanting van het gebouw. De aannemer draagt de volle verantwoordelijkheid over de correcte inplanting. Wijzigingen ten gevolge van een verkeerde inplanting of helling van de palen zijn te zijner laste. Eventuele afwijkingen door onjuiste terreinafmetingen op plan dienen tijdig gemeld aan het Bestuur.
- Teneinde een regelmatige insnijding van opeenvolgende palen te verkrijgen worden de palen uitgevoerd met een boormal.
- De betonpalen worden aaneengesloten en overlappend in de richting van de wand uitgevoerd om een waterdicht scherm te bekomen. De aannemer garandeert de waterdichtheid en treft hiervoor alle nodige maatregelen. Onvoldoende insnijding van elkaar opeenvolgende palen geeft aanleiding tot injecties of andere afdoende maatregelen om de waterdichtheid en de grondichtheid van de palenwand te verzekeren. Deze injecties of andere maatregelen vallen ten laste van de aannemer. Onvoldoende insnijding bestaat zodra de insnijding van twee belendende paalschachten minder dan 50% van de theoretische insnijding bedraagt of de afwijking van de verticale van twee belendende paalschachten meer dan 10 cm bedraagt over de paallengte.
- In een eerste fase worden de primaire palen alternerend uitgevoerd op een zodanige afstand dat deze nadien door de uitvoering van secundaire palen kunnen aaneengesloten worden.
- De secundaire palen snijden de langs beide kanten aansluitende primaire palen. De primaire palen mogen nog niet volledig verhard zijn bij uitvoering van de secundaire palen.
- Enkel de secundaire palen worden voorzien van een wapening (betonstaal met verbeterde hechting en/of profielstaal).
- De palen dienen trillingsvrij ingebracht te worden.
- Er moet vermeden worden dat water en grond het beton verdringen waardoor een verminderde betondoorsnede zou kunnen ontstaan. Daarom dient steeds een voldoende overhoogte beton t.o.v. de onderrand van de buis aanwezig te zijn bij het optrekken.
- Het betonneringsproces van een paal mag niet onderbroken worden. De wapeningen worden onmiddellijk na het betonneren ingebracht in de verse betonspecie.
- Indien de aannemer ondergrondse hindernissen aantreft, die onbekend waren of waarvan geen melding werd gemaakt in de verslagen of de plannen, zullen de werken opgeschort worden. Pas na akkoord met de aanbestedende overheid, architect en ingenieur mogen de werken verder gezet worden.
- De aannemer moet een register bijhouden waarin de volgende elementen worden opgetekend:
 - ⇒ de datum van het inboren/schroeven;
 - ⇒ de diameter of dwarsafmetingen van de paal, inclusief de wapeningen;
 - ⇒ het niveau van de paalpunt of paalbasis ten opzichte van het referentieniveau;
 - ⇒ het niveau van de bovenkant van de paal, na het korten, ten opzichte van het referentieniveau.

AFKAPPEN

De palen worden minstens tot 30 cm boven het onderste peil van de bovenliggende betonconstructie gebetonneerd. Het afkappen moet al het vervuilde of minderwaardige beton aan de kop van de paal verwijderen en moet verder gezet worden tot minstens 10 cm in het gezonde beton.

- Er mag slechts overgegaan worden tot het betonneren van de bovenliggende betonconstructie na het afkappen van de palen en nadat het beton van de palen voldoende weerstand heeft.
- De paalwapening over de afkappingslengte moet degelijk bloot gemaakt worden om verankering met de bovenliggende constructie-elementen mogelijk te maken. De uitstekende wapening mag niet afgekapt of beschadigd worden. Wanneer de wapening toch beschadigd wordt, moet deze op kosten van de aannemer vervangen worden door in te boren chemisch te verankeren staven.
- Indien de kop wordt beschadigd onder het voorziene afkortniveau, wordt hij door de aannemer hersteld. De paalkoppen worden afdoende beschermd tegen weersinvloeden en schade.
- Bij gebreken: aanpassen tot voldoening volgens de aanwijzingen van de ingenieur; hiervoor zal geen meerprijs of verrekening worden toegekend.
- De paalkop moet volledig vrij gemaakt worden van grondresten en andere onreinheden, die een perfecte hechting met het beton van de erboven te storten betonelementen kunnen belemmeren.

Keuring

Na uitvoering van de secanspalenwand wordt op 10% van de palen, aangeduid door de stabiliteitsingenieur, een sonische integriteitstest uitgevoerd. Het beton van de palen moet minstens een week oud zijn. Elke paal met vastgestelde insnoeringen, barsten of breuken wordt als niet bestaand beschouwd. Alle bijkomende proeven, herstellingen, wijzigingen e.d. ten gevolge van vastgestelde gebreken zijn ten laste van de aannemer. Het Bestuur kan te allen tijde beslissen tot een niet-destructieve belastingsproef op druk, op kosten van ongelijk.

11.13.10. **beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/installatie palenmachine** |SOG|

Omschrijving

Aanvoer en installatie van de palenmachine evenals de voorbereiding van het terrein om de beschoeiingswerken te kunnen uitvoeren.

Meting

- aard van de overeenkomst: Som over Geheel (SOG)

11.13.20. **beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/realisatie palenwand** |FH|m

Omschrijving

Realisatie van de palenwand, incl. de realisatie van de nodige tijdelijke maatregelen die inherent zijn aan de uitvoering (zoals de geleidingsbalk) en het afkappen van de palen.

Meting

- meeteenheid: lopende m
- meetcode: netto lengte van de wand
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- zie bepalingen artikel 26.12. tot en met 26.14.
- De consistentieklasse en het granulatenpercentage van het gebruikte beton voor de palenwand moeten bepaald worden afhankelijk van de verwerkingswijze. Het is verboden snelverhardend cement te gebruiken om te vermijden dat de eerst gestorte laag beton reeds tijdens het betonneren zou verharden.

Specificaties

- Aanzetpeil palen: [volgens rekennota die door de aannemer wordt aangeleverd en in functie van de waterdichtheid van de bouwput](#)
- Afkappeil: [volgens stabiliteitsplan](#)
- Diameter palen: [volgens rekennota die door de aannemer wordt aangeleverd](#)
- Oversnijding palen: 0,1m
- Verticale draagkracht van de wand: [volgens stabiliteitsplan](#)

De secanspalenwand doet eveneens dienst als kelderwand en heeft dus altijd ook een verticale dragende functie te vervullen, zonder dat hiervoor meerprijzen kunnen verlangd worden.

Het graven van verkenningssleuven voor het opsporen van aanzet bestaande funderingen ter bepalingen van nevenbelasting, voor de opmaak rekennota maakt onderdeel uit van dit artikel.

Voor het berekenen van beschoeiingen aan de straatzijde dient de nevenbelasting minimaal 10kN/m² te bedragen. Bij het inrichten van laad- en loszones dient de aannemer met deze waarde rekening te houden.

De aansluiting tussen palenwand en funderingsplaat zal steeds gebeuren mbv chemische verankering geschikt voor deze toepassing. Het aantal ankers bedraagt steeds minstens 2x diam 12 hoh 15cm, tenzij hoger wordt aangegeven op de plannen.

Keuring

Na uitvoering van de secanspalenwand wordt op 10% van de palen een sonische integriteitstest uitgevoerd. Het beton van de palen moet minstens een week oud zijn. Elke paal met vastgestelde insnoeringen, barsten of breuken wordt als niet bestaand beschouwd. Alle bijkomende proeven, herstellingen, wijzigingen e.d. ten gevolge van vastgestelde gebreken zijn ten laste van de

aannemer. Het Bestuur kan ten allen tijde beslissen tot een niet-destructieve belastingsproef op druk.

Toepassing

Het betreft de secanspalenwand aangeduid op het stabiliteitsplan.

Indien de aannemer een alternatief ter goedkeuring wil voorleggen in Soilmix wand, dan enkel onder volgende opschortende voorwaarden:

- Bij bepaling van de sterkte- en stijfheidsvoorwaarden van de soilmix-wand zal enkel worden gerekend met de staalspanning en niet met de aanwezigheid van het grout.
- Bij toepassing van een Soilmixwand mag enkel profielstaal worden gebruikt voor het wapenen van de wand. Het gebruik van wapeningskorven wordt niet toegestaan.

11.13.30. beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/verbindingsbalk

|FH|m3

Omschrijving

Betonnen verbindingsbalk die bovenop de palen voorzien wordt.

Meting

- meeteenheid: per m3
(de wapening wordt gemeten onder 26.11.)
- meetcode: netto volume
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001 (zie ook artikel 26.03.)

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C30/37		EE3		

Uitvoering

- Vorm, afmetingen, aanzetpeil, ... volgens bijgevoegde stabiliteitsstudie.

Toepassing

Het betreft de verbindingsbalk aangeduid op het stabiliteitsplan:
VB verbindingsbalk

11.13.40. beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/wapening

|PM|

Omschrijving

Levering en plaatsing van de wapening (korven of profielen) voor de secundaire palen.

Meting

- aard van de overeenkomst: [Pro Memorie, inbegrepen in 11.13.20](#)

Materiaal

- zie bepalingen artikel 26.11. en 27.00.
-

11.13.50. beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/horizontale verankering

|PM|

Omschrijving

Horizontale verankering van de palenwand d.m.v. grondankers.

De horizontale verankeringswerken omvatten:

- materiaal (ankers, ankerplaten, ...)
- materieel nodig voor de plaatsing
- verankering in de grond, verankering aan de palenwand, eventueel doorboren van bestaande massieven, ...
- waterdicht maken van de aansluiting op de palenwand

Meting

- aard van de overeenkomst: [Pro Memorie, inbegrepen in 11.13.20](#)

Materiaal

Specificaties

- Opneembare horizontale reactie in gebruiksgrenstoestand: [volgens rekennota uitvoerder](#)
- Aanbrengen op: [volgens rekennota uitvoerder](#)

Uitvoering

- Voor aanvang van de verankeringswerken dienen de nodige gegevens en toelatingen i.v.m. de positie van nutsleidingen en eigendommen verzameld te worden.

11.13.60. [beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/sonische integriteitstesten](#) |PM|

Omschrijving

Sonische integriteitstesten die na uitvoering van de palenwand uitgevoerd worden op 10% van de palen.

Meting

- aard van de overeenkomst: [Pro Memorie, inbegrepen in 11.13.20](#)

Uitvoering

- Het uitvoeren van de sonische integriteitstesten gebeurt ten vroegste één week na het plaatsen van de palen.
- Alle palen moeten vrij toegankelijk zijn.
- Het afkappen van de paalkoppen moet gebeurd zijn voor het uitvoeren van de sonische integriteitstesten. Alle los materiaal ter hoogte van de paalkop moet verwijderd worden.

11.13.70. [beschoeiing bouwputten - secanspalenwand/afwerking als kelderwand](#) |FH|m3

Omschrijving

De secanspalenwand wordt afgewerkt met een laag stortklaar beton zodat deze dienst doet als afgewerkte kelderwand.

Meting

- meeteenheid: per m3.
Eventuele wapening wordt gemeten onder artikel 26.11.
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

Specificaties

- Dikte betonlaag: **30** cm
- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001 (zie ook artikel 26.12.)

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C30/37		EE3		

- Oppervlak: [glad](#)
- Vloeistofdicht beton (volgens de bepalingen van TV 247):
 - ⇒ Cement
 - Type: [LA \(laag alkalisch\)](#)
 - Minimaal cementgehalte: **320** kg/m³
 - ⇒ Waterdichtheidsklasse volgens NBN EN 1992-3: **1** ([de lekken moeten beperkt blijven tot een kleine hoeveelheid. Enkele vlekken vochtplekken op het oppervlak zijn toegelaten](#)). In geval van bijkomende eisen zal de architect een waterdichtingsmembraan voorzien dat beschreven is in het bestek architectuur.
 - ⇒ Maximale W/C-factor: **0,50**
 - ⇒ Weerstand tegen waterabsorptie (volgens NBN B 15-001): [WAI \(0,50\)](#)

Uitvoering

- Na uitgraving van de bouwkuip wordt het oppervlak van de secanspalen gereinigd zodat een optimale hechting van het beton aan de secanspalen bekomen wordt.

13. SPECIALE FUNDERINGEN

13.00. speciale funderingen - algemeen

13.01. algemeen - diepsonderingsverslag

Omschrijving

Een verslag van de ten laste van de aanbestedende overheid uitgevoerde diepsonderingen is als bijlage aan het aanbestedingdossier toegevoegd. De aannemer houdt bij de uitvoering van de speciale funderingen rekening met de gegevens van dit verslag.

De ruwbouwaannemer maakt op voorhand (eventueel na afbraak van de bestaande bebouwing) de nodige proefgravingen zodat op elk punt duidelijk is wat de fundering van de aanpalende bebouwing is en wat de aanzetdiepte hiervan is. Het graven van deze verkennings sleuven is steeds inbegrepen in de artikels van dit hoofdstuk, en kan dus niet apart aangerekend worden.

13.10. paalfundering - algemeen

Omschrijving

De werken omvatten:

- Opstellen van een rekennota;
- de voorafgaandelijke plaatsbeschrijving van naburige constructies;
- het uitzetten van de inplanting van de palen volgens het palenplan;
- de installatie en na de werken het verwijderen van de nodige machines en uitrusting;
- de levering van de grondstoffen en alle toebehoren voor het uitvoeren van de palen;
- het boren, schroeven of heien naargelang het paaltype;
- de plaatsing van de wapening en het storten en verdichten van het beton, eventueel het herwinnen van de voerbuis;
- de eventueel door de stabiliteitsingenieur gevraagde ontspanningsputten;
- het afkappen van de paalkoppen;
- de bescherming van de paalkoppen;
- de sonische integriteitstesten van alle palen.

Da palen moeten voldoen aan het opgegeven draagvermogen.

Het staat de aannemer vrij om op de werf een ander type paal voor te stellen omwille van problematische uitvoering doorheen bepaalde grondlagen.

Uitvoering

PLAATSBESCHRIJVING

- Indien de bouwplaats omgeven wordt door naburige eigendommen maakt de aannemer voor de aanvang van zijn aanneming ten zijner laste een plaatsbeschrijving op van de om zijn bouwplaats liggende eigendommen. Een exemplaar van die plaatsbeschrijving, aanvaard door de respectievelijke eigenaars, wordt aan het Bestuur bezorgd.
- Na de uitvoering van de werken wordt er door de aannemer, en dit te zijner laste, een staat van vergelijking opgemaakt, waarvan eveneens een exemplaar aan het Bestuur wordt overhandigd.

WERFINSTALLATIE

- Omvat de volledige werfinstallatie voor uitvoering van de palen, d.w.z. ter plaatse brengen van de vereiste machines en materiaal, aanvoer en stockeren van grondstoffen, de controle van de ondergrond (nazicht t.o.v. gegevens van de diepsonderingen) bij het plaatsen van de eerste paal, het afvoeren van alle machines en afval, het eventueel beschermen van kabels en leidingen, zowel bovengrondse als ondergrondse. Indien de toestand van het terrein dit vereist, zal de aannemer werken op verdeelschotten om de stabiliteit van de palenmachine te verzekeren. Het openbaar domein moet afdoende beschermd worden bij de aan- en afvoer van de machines en levering van de grondstoffen om schade te voorkomen.

VOORAFGAAND AAN DE WERKEN

- De paalfunderingen worden uitgevoerd overeenkomstig de richtlijnen van het bestek en het palenplan, zoals die opgemaakt zijn door de stabiliteitsingenieur.
Het palenplan bevat de vermelding van:
 - ⇒ de voornaamste eigenschappen van de palen (draagvermogen, eventueel diameter, lengte, ...)
 - ⇒ de plaats, de eventuele helling en de nummering van de palen
 - ⇒ de afkappingsniveau's
- De aannemer legt, voor de uitvoering van de paalfundering, een berekeningsnota voor aan de stabiliteitsingenieur ter goedkeuring. Deze nota is opgemaakt door de onderaannemer, aangesteld voor het uitvoeren van de palen, en ondertekend door een ingenieur.
De berekeningen in deze nota zullen zich baseren op de gegevens uit het diepsonderingsverslag dat ten laste van de aanbestedende overheid is opgemaakt. De berekeningen gebeuren volgens WTCB Rapport nr. 20 : Richtlijnen voor de toepassing van de Eurocode 7 in België volgens NBN EN 1997-1 ANB-Deel 1. De berekening levert de benodigde paallengtes, diameter en bewapening.
De aannemer draagt er de volledige verantwoordelijkheid voor dat het door de ingenieur opgelegde draagvermogen van de palen gehaald wordt.
- De aannemer zal vooraf een uitvoeringsschema opmaken waarin de uitvoeringsvolgorde van de palen en het geplande tijdschema vastgelegd worden. De uitvoeringsvolgorde van de palen dient zo gekozen te worden dat het verhard van het beton van de reeds uitgevoerde palen niet gestoord zal worden. De eerste palen moeten zo dicht mogelijk in de buurt van een sondeerpunt gebeuren. Het uitvoeringsschema wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de aanbestedende overheid, architect en stabiliteitsingenieur en dient bij de uitvoering gerespecteerd te worden.

UITVOERINGSWERKEN

- De aannemer verwittigt de architect en ingenieur minstens 2 volle werkdagen voor de start van de paalfunderingswerken. Hij verleent zijn volle medewerking voor de controle van de werken.
- De palen worden uitgevoerd na het dempen van kelders en ruw nivelleren van het terrein.
- Het werk omvat ten eerste het uitzetten op het terrein van de assen van alle palen vertrekkend van de gegevens volgens de globale inplanting van het gebouw, inclusief het aanduiden van de nummering. De aannemer draagt de volledige verantwoordelijkheid over de correcte inplanting en uitvoering.
- Versterkingen of wijzigingen van de funderingen ten gevolge van een verkeerde inplanting of helling van de palen zijn ten laste van de aannemer. Eventuele afwijkingen door onjuiste terreinafmetingen op plan moeten voor de aanvang van de werken gemeld worden aan het Bestuur.
- Indien de aannemer ondergrondse hindernissen aantreft, die onbekend waren of waarvan geen melding werd gemaakt in de verslagen of de plannen, zullen de werken opgeschort worden. Pas na controle en akkoord van de architect of ingenieur mogen de werken verder gezet worden. Het opschorten van de werken geeft recht op termijnverlenging gelijk aan de duurtijd van de opschorting. Indien de werken kunnen hervat worden binnen de 15 kalenderdagen na aanvang van de opschorting, kunnen geen extra kosten omwille van termijnverlenging, stilstand van machine en/of boorploeg, heropstartkosten, verhoging van de vaste en variabele kosten van de werf,... doorgerekend worden aan de aanbestedende overheid.
- Nadat de vereiste aanzetdiepte bereikt werd, wordt de wapening perfect centrisch aangebracht. Indien wapeningskorven gebruikt worden, moeten de langwapeningen om de 15 à 20 cm samengehouden worden door dwarswapeningen bestaande uit staven van minstens 10 mm diameter. De buitenste wapeningsstaven van de korf moeten een minimale betondekking van 6 cm hebben. Overlappingsen zijn niet toegelaten.
De wapening dient over tenminste 0,75 m boven het afkappingspeil uit te steken.
- Bij het begin van het betonneren dient de wapeningskorf 5 tot 10 cm opgelicht te worden zodat ook de onderkant van de wapening een voldoende grote betondekking heeft.
- Het betonneren dient op dezelfde dag als het boren/schroeven te gebeuren.
- De palen moeten minimaal 70 cm hoger gebetonneerd worden dan de onderkant van de funderingsbalken of -plaat. Deze lengte vormt het af te kappen gedeelte van de paalkop.

AFKAPPEN

- Het afkappen moet al het vervuilde of minderwaardige beton aan de kop van de paal verwijderen.
- Het afkappen van de paalkoppen omvat:
 - ⇒ het grondwerk (uitgraving en aanvulling) nodig om de paalkop vrij te maken en voldoende werkruimte te creëren om de werken op een degelijke en veilige manier te kunnen uitvoeren
 - ⇒ het afkappen tot op het afkappingspeil, zoals aangeduid op de ingenieursplannen

- ⇒ het degelijk bloot maken van de paalwapening die daarna verankerd moet worden in de bovenliggende constructie-elementen
- ⇒ het afvoeren van alle afval en brokstukken
- ⇒ de verwijdering van de werf van de betonresten.
- Na het afkappen wordt het middelpunt van de palen opgemeten t.o.v. de assen van het gebouw. Dit opmetingsplan wordt ter controle voorgelegd aan de ingenieur stabiliteit en de architect.
- Te grote afwijkingen kunnen aanleiding geven tot aanpassing van de funderingen; alle hieraan verbonden kosten (studiewerk, aanpassen plannen, grondwerk, bekisting-, beton- en wapeningswerken, termijnverlies, ... zijn integraal ten laste van de aannemer.
- Funderingspalen mogen maximaal 10cm uit de as geboord worden. Indien na verplichte opmeting blijkt dat dit meer bedraagt, stelt de aannemer een eigen stabiliteitsingenieur aan om het funderingsplan uit het basisdossier aan te passen aan de nieuwe situatie. Indien de aannemer deze bijkomende studie aan UTIL wenst toe te kennen en dit past in de planning van UTIL, bedraagt de regieprij hiervoor 200 euro/u excl. BTW.
- Er mag slechts overgegaan worden tot het betonneren van de bovenliggende betonconstructie na het afkappen van de palen, nadat het beton voldoende weerstand heeft.
- De uitstekende wapening mag niet afgekapt of beschadigd worden. Wanneer de wapening toch beschadigd wordt, moet deze op kosten van de aannemer vervangen worden door in te boren chemisch te verankeren staven.
- De kop wordt volledig vlak afgekapt. Indien hij wordt beschadigd onder het voorziene afkorteniveau wordt hij door de aannemer hersteld. De paalkoppen worden afdoende beschermd tegen weersinvloeden en schade.
- Bij gebreken: aanpassen tot voldoening volgens aanwijzingen van de ingenieur (geen meerprijs of verrekening zal worden toegekend).
- De paalkop moet volledig vrij gemaakt worden van grondresten en andere onreinheden, die een perfecte hechting met het beton van de erboven te storten betonelementen kunnen belemmeren. De paalkop mag niet onder water staan.

REGISTER

- De aannemer moet een register bijhouden waarin de volgende elementen worden opgetekend:
 - ⇒ de datum van het inboren/schroeven/heien
 - ⇒ het nummer van de paal; dit nummer is hetzelfde als het nummer vermeld op het palenplan, opgesteld door de ingenieur
 - ⇒ de diameter of dwarsafmetingen van de paal, inclusief de wapeningen
 - ⇒ het niveau van de paalpunt of paalbasis ten opzichte van het referentieniveau
 - ⇒ het niveau van de bovenkant van de paal, na het korten, ten opzichte van het referentieniveau
 - ⇒ de nuttige lengte van de paal, zijnde de lengte tussen de paalbasis en het afkappingspeil. De lengten zijn volgens de paalas gemeten
 - ⇒ de resultaten van de sonische integriteitsproeven per paal
 - ⇒ de resultaten van de eventueel uitgevoerde paalbelastingsproef op de beschouwde paal
 - ⇒ het betonvolume voor het vormen van de voet en de schacht

Keuring

- Na uitvoering van alle palen wordt op elke paal een sonische integriteitstest uitgevoerd. Het beton van de palen moet minstens een week oud zijn.
- Elke paal met vastgestelde insnoeringen, barsten of breuken wordt als niet bestaand beschouwd. In dit geval zal de ingenieur de funderingen aanpassen teneinde de stabiliteit van het gebouw te waarborgen.
- Alle bijkomende proeven, herstellingen, wijzigingen van funderingen e.d. ten gevolge van vastgestelde gebreken zijn ten laste van de aannemer. Het Bestuur kan ten allen tijde beslissen tot een niet-destructieve belastingsproef op druk.

13.11. paalfundering - schroefpalen

13.11.20. paalfundering - schroefpalen/dubbele grondverdringing

13.11.21. paalfundering - schroefpalen/dubbele grondverdringing - werfinstallatie |SOG|

Omschrijving

De aanvoer, installatie en afvoer van de machine evenals de voorbereiding van het terrein om de paalfundering te kunnen uitvoeren.

Meting

- aard van de overeenkomst: Som over Geheel (SOG)

13.11.22. paalfundering - schroefpalen/dubbele grondverdringing - realisatie palen |FH|st

Omschrijving

De nodige werken en leveringen tot het realiseren van schroefpalen met dubbele grondverdringing.

Meting

- meeteenheid: per stuk, alle wapeningen inbegrepen
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C25/30		EE1		

- Wapeningsstaal: zie artikel 26.11. voor de technische materiaalspecificaties; meting zoals hierboven beschreven.
- Alle betonwapeningen zijn inbegrepen in de eenheidsprijs en de palen zijn steeds over de volledige lengte gewapend
 - ⇒ wapeningssectie bedraagt minimaal 0,4% van de paalsectie met als minimum een korf van 5x Ø 14
 - ⇒ steklengte bovenaan bedraagt minimaal 60 cm
-

Uitvoering

- De palen worden trillingsvrij in de grond gevormd. Er wordt geen grond naar de oppervlakte getransporteerd. De grond wordt volledig zijdelings verdrongen. Er wordt gebruik gemaakt van een voerbuis. De ondervonden weerstand tijdens het uitvoeren van de palen moet in overeenstemming gebracht worden met de resultaten van de diepsondering.
- De aanzetdiepte wordt bepaald door het vereiste draagvermogen.
- Het vereiste draagvermogen is conform het palenplan, opgesteld door de ingenieur.
- De diameter van de boorkop moet groter zijn dan deze van de schroef zodat de grond bij het terugschroeven opnieuw verdrongen wordt.
- Het uitschroeven gebeurt in tegenovergestelde draaizin. Tijdens het terugschroeven wordt beton in de ontstane ruimte gestort. De onderkant van de schroef moet steeds genoeg ondergedompeld blijven in het reeds gestorte beton (min. 1 m) om elke onderbreking in de continue betonstroom te voorkomen.
- De diameter van de voerbuis moet groot genoeg zijn er om de volledige wapeningskorf in te kunnen plaatsen.

Toepassing

Het betreft de nieuwe funderingspalen die staan aangeduid op de stabiliteitsplannen:

FP: funderingspaal

13.11.23. paalfundering - schroefpalen/dubbele grondverdringing - afkappen paalkoppen |PM|

Omschrijving

Het afkappen van de paalkoppen tot het voorziene afkappingspeil, inclusief het degelijk bloot maken van de paalwapening, die verankerd moet worden in de bovenliggende betonconstructie.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de prijs voor de realisatie van de palen.

13.11.24. paalfundering - schroefpalen/dubbele grondverdringing - sonische integriteitstesten |PM|

Omschrijving

De sonische integriteitstesten die na uitvoering van de palen uitgevoerd worden op elke paal.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de prijs voor de realisatie van de palen.

13.30. funderingsbalken en paalpoeren- algemeen

13.31. funderingsbalken en paalpoeren- stortklaar beton

|FH|m3

Omschrijving

De werken omvatten:

- het uitzetten van de funderingsbalken/paalpoeren;
- de nodige vochtisolaties;
- de eventueel vereiste randbekistingen en ontkistingswerken;
- de nodige uitsparingen en voorzieningen voor doorvoeren;
- de levering en plaatsing van de wapeningen, met inbegrip van de voorzieningen en hulpstukken (afstandhouders, ...) voor het plaatsen en bevestigen; de meting van de wapeningen gebeurt echter onder artikel 26.11.
- de levering en verwerking van het beton;
- de bescherming van de betonoppervlakken bij nadelige weersomstandigheden.

Meting

- meeteenheid: per m3 beton (de wapening wordt gemeten onder artikel 26.11.)
- meetcode: netto volume
 - ⇒ doorlopend gemeten over palen of funderingswanden heen
 - ⇒ gemeten tot onderzijde vloerplaat, het gedeelte van de funderingsbalken boven het niveau onderzijde vloerplaat wordt gemeten als vloer onder artikel 13.50. of hoofdstuk 15
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materialen

- De funderingsbalken worden uitgevoerd in stortklaar gewapend beton. Het gebruik van toeslagstoffen is onderworpen aan de voorafgaandelijke goedkeuring van de architect.
- De bepalingen van artikel 26.11 t.e.m. 26.14 zijn van toepassing.

Specificaties

- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C30/37		EE3		

- Wapeningsstaal: zie artikel 26.11.

Uitvoering

- De studie is overeenkomstig artikel 26.01. algemeen - betonstudie
- De funderingsbalken worden ter plaatse gestort **in één keer**.
 - gebruik van verloren bekisting is toegestaan op voorwaarde dat dit geen houtachtig of vergankelijk materiaal betreft.
 - Indien de funderingsbalk verbonden is met de funderingsplaat worden er steeds 2 stortfasen gebruikt. De eerste stortfase reikt tot onderzijde van de plaat. De tweede stortfase is de stort van de plaatfundering met inbegrip van de drukzone van de funderingsbalk.
- Vochtbruggen/vochtwerende isolatie: volgens dossier architectuur
- Koudebruggen/thermische isolatie: volgens dossier architectuur
- Uitsparingen/doorvoeren: volgens dossier architectuur/technieken
- Er kunnen geen rioleringen in de funderingen geplaatst worden (paalpoeren, plaatfundering,...), doorvoeren door balken zijn op voorhand voor te leggen.

Toepassing

Het betreft de funderingsbalken aangeduid op de stabiliteitsplannen:
FB: funderingsbalk

13.50. plaatfunderingen - algemeen

Omschrijving

Algemene funderingsplaat uit gewapend beton, die de belasting van de volledige bovenbouw overdraagt naar de ondergrond. De werken omvatten:

- het uitzetten van de plaatfundering;
- de nodige vochtisolaties;
- de eventueel vereiste randbekistingen en ontkistingswerken;
- de nodige vorstranden (indien niet apart beschreven onder andere artikels);
- de nodige uitsparingen;
- de levering en plaatsing van de eventuele staaf- en netwapening, met inbegrip van de voorzieningen en hulpstukken (afstandhouders, ...) voor het plaatsen en bevestigen;
- de levering, verwerking en spreiding van het beton op de gewenste dikte;
- de eventueel nodige waterkerende inrichtingen tussen vloerplaat en opgaande betonwanden;
- de uitvoering van eventuele uitzetvoegen volgens de aanwijzingen van de stabiliteitsingenieur;
- de voorziene egalisering van het bovenzak, volgens de vereiste afwerkingsgraad;
- de bescherming van de betonoppervlakken bij nadelige weersomstandigheden;

13.52. plaatfunderingen - gewapend en gepolierd stortklaar beton

|FH|m3

Omschrijving

De werken en leveringen nodig voor de uitvoering van de algemene plaatfundering in gewapend stortklaar beton. Het bovenzak van de plaat wordt gepolierd.

Meting

- meeteenheid: per m3 beton. De afwerking van het bovenzak van de plaat is inbegrepen in de eenheidsprijs.
(de wapening wordt gemeten onder artikel 26.11.)
- meetcode: netto volume, vorstranden inbegrepen
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- De plaatfundering bestaat uit gewapend beton dat ter plaatse wordt gestort. Het gebruik van toeslagstoffen is onderworpen aan de voorafgaandelijke goedkeuring van de architect en stabiliteitsingenieur.
- De bepalingen van artikel 26.11 t.e.m. 26.14 zijn van toepassing.

Specificaties

stortklaar beton met staaf- en netwapening

- Beton volgens artikel 26.12. t.e.m. 26.12.11.
- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C35/45		EE4		

- Wapeningsstaal: zie artikel 26.11.10. t.e.m. 26.11.12.
- Indien staaf- & kunststofvezels, minimaal 35 kg/m3 tenzij hoger aangegeven op de plannen: zie artikel 26.11.21.
- Bijlegstaaf- en/of netwapening: zie artikel 26.11.10. t.e.m. 26.11.12.
⇒ De stabiliteitsplannen geven aan waar eventuele staaf- en/of netwapening bijgelegd moet worden.
- Prestaties gepolierd oppervlak:
⇒ Slijtbelastingsklasse: minimaal IIB (cfr. TV 204 (WTCB))
⇒ Vlakheidsklasse: minimaal klasse II (tolerantie van 5 mm op de regel van 2 m) (cfr. TV 204 (WTCB))
- Vloeistofdicht beton (volgens de bepalingen van TV 247):
⇒ Cement
Type: LA (laag alkalisch)

Minimaal cementgehalte: 340 kg/m³

- ⇒ Waterdichtheidsklasse volgens NBN EN 1992-3: 1 (de lekken moeten beperkt blijven tot een kleine hoeveelheid. Enkele vlekken vochtplekken op het oppervlak zijn toegelaten). In geval van bijkomende eisen zal de architect een waterdichtingsmembraan voorzien dat beschreven is in het bestek architectuur.
- ⇒ Maximale W/C-factor: 0,45
- ⇒ Weerstand tegen waterabsorptie (volgens NBN B 15-001): WAI (0,45)

Uitvoering

- De werken worden uitgevoerd volgens de stabiliteitsstudie, bijzonder bestek en plannen, opgesteld door de stabiliteitsingenieur.
- De plaat wordt gestort op de voorziene zuiverheidslaag en vochtwerende folie, zoals beschreven in artikel 15.11.
- De randen van de plaatfundering worden volgens de stabiliteitsplannen voorzien van de nodige vorstranden, die tot op vorstvrije diepte reiken.
- Het bovenzvlak van de plaat wordt gepolierd met een droog of aardvochtig slijtlaagmengsel dat tijdens de binding van het beton op het beton gestrooid wordt.
- Het polieren van het bovenzvlak van de plaat wordt voorzien over de gehele oppervlakte van de plaat.
- De voorschriften van TV 204 Cementgebonden bedrijfsvloeren (WTCB) moeten nagevolgd worden.
- Het slijpen van voegen is niet toegelaten in de funderingsplaat.
- De aannemer voorziet zo vlug mogelijk na de oppervlakteafwerking een gepaste nabehandeling om te snelle uitdroging te voorkomen. Deze nabehandeling is inbegrepen in de eenheidsprijs.
- De inritplaat wordt voorzien van antislipgroeven loodrecht op de rijrichting.
- Er kunnen geen rioleringen in de funderingen geplaatst worden (paalpoeren, plaatfundering,...), doorvoeren door balken zijn op voorhand voor te leggen.

Toepassing

Het betreft de gepolierde plaatfundering aangeduid op de stabiliteitsplannen:
FPp: gepolierde funderingsplaat.

14. ONDERGRONDSE WANDEN

14.00. ondergrondse wanden - algemeen

14.21. dragende kelderwanden - beton

14.21.10. dragende kelderwanden - beton/ter plaatse gestort

Omschrijving

Dragende kelderwanden uit ter plaatse gestort gewapend beton. De werken omvatten:

- het uitzetten van de kelderwanden;
- alle nodige vochtisolaties;
- alle vereiste bekistingen en ontkistingswerken;
- alle nodige uitsparingen en voorzieningen voor doorvoeren;
- de levering en plaatsing van de eventuele staaf- en netwapening met inbegrip van de voorzieningen en hulpstukken (afstandhouders, ...) voor het plaatsen en bevestigen; de meting van de wapening gebeurt echter onder artikel 26.11.
- de levering en verwerking van het beton;
- het uitvoeren van de voegen;
- de nabehandeling van het vers gestorte beton;
- de bescherming van de betonoppervlakken.

Materiaal

- De wanden bestaan uit gewapend beton dat ter plaatse wordt gestort. Het gebruik van toeslagstoffen is onderworpen aan de voorafgaandelijke goedkeuring van de architect en de stabiliteitsingenieur.
- De bepalingen van artikel 26.11 t.e.m. 26.14 zijn van toepassing.

Specificaties

stortklaar beton met staaf- en netwapening

- Beton volgens artikel 26.12. t.e.m. 26.12.11.
- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C30/37	GB			

- Wapeningsstaal: zie artikel 26.11.10. t.e.m. 26.11.12.
- Brandweerstand :
 - Onderbouw : **REI 120**

Aanvullende voorschriften:

- Maximale W/C-factor: **0,45**

Uitvoering

- De werken worden uitgevoerd volgens de aanduidingen op de funderingsplannen, zoals opgemaakt door de stabiliteitsingenieur.
- In de zomer mag er geen gebruik gemaakt worden van geïsoleerde bekistingen om de warmte-afgifte van het verse beton niet in het gedrang te brengen.
- De aannemer zorgt voor een geschikte nabehandeling van het vers gestorte beton. De minimale nabehandelingstermijn wordt bepaald volgens tabellen 14 t.e.m. 17 van TV 247.
- De stabiliteitsingenieur geeft op de stabiliteitsplannen aan welke maatregelen genomen moeten worden om een waterdichte aansluiting met de fundering te bekomen (kimplaten, bentonietbanden, na-injectiekanalen, ...). De kostprijs van deze maatregelen is inbegrepen in de eenheidsprijs van dit artikel.
- De uitzettings- en zettingsvoegen wordt uitgevoerd volgens de voorschriften van de stabiliteitsingenieur. De positie ervan wordt vermeld op de stabiliteitsplannen. De aannemer legt een technische fiche van de dichtingsprofielen voor de voegen ter goedkeuring voor aan de stabiliteitsingenieur.
- Alle aansluitingen aan waterdichte wanden, ter hoogte van doorbrekingen (kanalen, putten, ...) moeten waterdicht uitgevoerd worden.

Aanvullende uitvoeringsvoorschriften (te schrappen door ontwerper indien niet van toepassing):

- Gladde bekisting: [voor alle zichtbaar blijvende gedeelten](#)
- Dagstorten en/of delen tussen krimpvoegen hebben bij staalvezelbeton een maximale lengte van 8 m. Ter plaatse van een dagstort wordt een dubbel wapeningsnet geplaatst die langs beide zijden voldoende wordt ingestort om de vereiste verankeringslengte te bekomen.

Toepassing

14.21.11. dragende kelderwanden - beton/ter plaatse gestort - dikte 20 cm |FH|m3

Meting

- meeteenheid: per m3 beton (de wapening wordt gemeten onder de artikels 26.11.)
- meetcode: netto volume, gemeten tussen de vloeren
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

14.21.12. dragende kelderwanden - beton/ter plaatse gestort - dikte 25 cm |FH|m3

Meting

- meeteenheid: per m3 beton (de wapening wordt gemeten onder de artikels 26.11.)
- meetcode: netto volume, gemeten tussen de vloeren
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

14.21.13. dragende kelderwanden - beton/ter plaatse gestort - dikte 30 cm |FH|m3

Meting

- meeteenheid: per m3 beton (de wapening wordt gemeten onder de artikels 26.11.)
- meetcode: netto volume, gemeten tussen de vloeren
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

15. VLOERLAGEN ONDERBOUW

15.00. vloerlagen onderbouw - algemeen

Algemeen

De aannemer moet ervoor zorgen dat absoluut geen water van buitenuit of vanuit de onderbouw kan infiltreren in de bovenbouw. Daarom wordt waar nodig ook steeds de nodige vochtwering voorzien.

15.10. zuiverheidslagen - algemeen

15.11. zuiverheidslagen - stortklaar beton

|FH|m2

Omschrijving

Leveren, uitstorten en spreiden op de gewenste dikte van een mager beton, als zuiveringslaag of egalisatielaag voor kruipkelders en/of werkvloer onder het funderingsbeton of de vloerlagen.

Meting

- meeteenheid: m2
- meetcode: netto uit te voeren oppervlakte. Enkel de oppervlakte uitgevoerd zuiveringsbeton wordt gerekend. Eventuele meerdikten worden niet in aanmerking genomen voor meerprijs.
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

Specificaties

- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C12/15				

- Granulaten:
 - ⇒ Schraal beton: steenslag 8/14 of 8/20 of grind 6/14 of 6/32 volgens NBN EN 12620.
 - ⇒ Korrelbeton: baksteenpuin, steenslag grind, gebroken slakken, natuurlijke of kunstmatige sintels, korrelmaat 4/32. In geval van korrelbeton wordt er geen zand toegevoegd.
- Laagdikte: minimum 5 cm.

Uitvoering

- De ondergrond moet voldoende hard en gezuiverd zijn vooraleer enig beton kan gegoten worden.
- Het beton wordt uitgestort, gespreid en geëgaliseerd met een rechte rei.
- Als egalisatie en zuivering onder betonplaten e.d. moet het zuiveringsbeton volledig horizontaal gelegd worden.
- Het gestorte beton moet gezuiverd worden van alle aarde en bevochtigd en beschermd worden tegen uitspoelen door zware regenbuien of hagel.
- De eventueel vereiste aangietingen worden met de nodige zorg uitgevoerd.
- Vochtwerende isolatie: de zuiverheidslaag wordt geplaatst op een vochtwerende folie in Polyethyleen LD, 0,2mm dikte; densiteit >0,92g/cm2.

Toepassing

Het zuiveringsbeton is te voorzien onder alle gewapend betonplaten die in aanraking komen met de grond. De verplichte PE-folie is inbegrepen in de prijs.

De aannemer kan voorstellen om de zuiverheidslaag uit te voeren in gestabiliseerd zand, onder bepaalde omstandigheden kan dit goedgekeurd worden door architect en ingenieur.

26. STRUCTUURELEMENTEN BETON

26.00. structuurelementen gewapend beton - algemeen

Omschrijving

Dit hoofdstuk omvat alle ruwbouwelementen van de bovenbouw uitgevoerd in stortklaar of geprefabriceerd gewapend beton.

26.01. algemeen - stabiliteitsstudie

| PM |

Omschrijving

DE STABILITEITSSTUDIE WORDT GELEVERD DOOR DE AANBESTEDENDE OVERHEID.

De kosten voor het opmaken van de betonstudie zijn ten laste van de aanbestedende overheid. Het resultaat van de studie is weergegeven op de aanbestedingsplannen. De aannemer gaat na of de elementen kunnen worden uitgevoerd volgens de documenten van het studiebureau, of er zich geen onderlinge anomalieën voordoen en of er geen tegenstrijdigheden zijn met andere documenten.

Tenzij anders vermeld, zullen de wapeningsplannen van de ruwbouwelementen in stortklaar beton nog worden aangeleverd door het studiebureau voor de uitvoering van de werken.

26.02. algemeen - legplannen

| PM |

- Legplannen van welfsels en predallen, constructiedetails en uitvoeringstekeningen worden door de hoofdaannemer en niet door zijn onderaannemers aan UTIL bezorgd. De hoofdaannemer controleert eerst de uitvoeringsdocumenten vooraleer ze door te sturen naar UTIL. De goedkeuringstermijn gaat in op het moment dat UTIL de documenten ontvangen heeft van de hoofdaannemer.
- Voor legplannen van predallen, welfsels en voor alle anderen geprefabriceerde structurele elementen dient de geometrie steeds geverifieerd te worden door de aannemer.
- UTIL kijkt ingediende legplannen binnen de vijf werkdagen na op hun volledigheid.
- Ingediende legplannen hebben een maximale nazichttermijn van 10 werkdagen, mits ze volledig zijn bij indiening.

26.10. materialen - algemeen

26.11. materialen - wapening

26.11.10. materialen - wapening/staven en netten

Omschrijving

Levering, de verwerking (knippen, plooiën, ...) en plaatsing van de voorgeschreven wapeningen voor de constructie-elementen in gewapend beton met inbegrip van alle afstandhouders en hulpstukken nodig voor het bevestigen en ter plaatse houden van de wapeningen.

De staalprofielen in staalbetonconstructies worden beschreven en gemeten onder hoofdstuk 27.

Materialen

- Het wapeningsstaal draagt het Benor-merk of gelijkwaardig.

Uitvoering

ALGEMEEN

- De bepalingen van TV 260 (WTCB) zijn van toepassing.
- Naden in de staven worden zoveel mogelijk vermeden. Het stomplassen van staven met een diameter van minder dan 20 mm is verboden. De naden worden altijd voorzien op de plaatsen waar de spanning van het staal het geringst is. Men vermijdt het tot stand komen van verschillende naden in één vlak. Wanneer een bewapening bestaat uit verschillende evenwijdige staven die elk een lasnaad vertonen, zullen die naden minstens op 50 cm van elkaar gelegen zijn. Wanneer de naad dicht bij een bekisting ligt, wordt de kortst bij die bekisting gelegen staaf verplaatst op een afstand die groter of gelijk is dan de diameter van de dikste staaf.

OPSLAG - BESCHERMING

- Bij hun aankomst op de werf moeten de wapeningen vrij zijn van alle vuil, olie, verf, aarde, e.d.; ze worden op een overdekte plaats gelegd en tegen regen en elke andere bevuilding beschermd.
- Op het ogenblik van verwerking worden de wapeningen volledig ontdaan van alle verontreinigingen en losse roest, die een volmaakte hechting met het beton kunnen schaden.
- Wachtwapening wordt beschermd tegen weersinvloeden. Elke wapening die een zekere periode blootgesteld wordt aan weersomstandigheden, en daardoor roestvorming op reeds uitgevoerd beton kan veroorzaken, wordt bestreken met cementmelk.

BEWERKEN VAN BETONSTAAL

- De wapeningen moeten vóór hun plaatsing geplooid worden in de vormen en afmetingen, aangeduid op de plannen en borderellen. Zij worden geplooid volgens de normen NBN EN 206-1 aangevuld met NBN B 15-001 en Eurocode 2 (NBN EN 1992). De bijkomende voorschriften van PTV 306 - Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooiën, schikken en lassen) moeten eveneens toegepast worden.
- Het plooiën van de staven wordt in principe uitgevoerd bij omgevingstemperatuur, met als minimum -5°C . Zodra de temperatuur minder dan $+5^{\circ}\text{C}$ bedraagt, is het niettemin aangeraden voorzorgen te treffen tegen het gevaar van brosse breuk van de staaf.
- Elke voorlopige buiging die gevolgd wordt door een terugbuiging moet zoveel mogelijk vermeden. Wanneer deze verrichting nodig is, gebeurt ze schokvrij. De kromtestraal van de boog moet dan het dubbele zijn van deze voorgeschreven in NBN EN 206-1 + NBN B 15-001.
- De wapeningsborderels die door UTIL worden aangeleverd zijn indicatief.
- De wapeningsborderels die door UTIL worden aangeleverd hebben enkel de bedoeling om een afrekening van de hoeveelheid wapeningsstaal te kunnen maken volgens de meetcode van het bestek. Ze zijn dus geen bestelformulieren voor het wapeningsstaal. Deze wapeningsborderel moet door de aannemer op eigen initiatief en volgens eigen methodiek omgezet worden in een bestelbon voor zijn leveranciers.
- Omgekeerd kunnen bestelbonnen van het wapeningsstaal niet in rekening genomen worden voor de af te rekenen hoeveelheid wapeningsstaal. Enkel de meetcode uit het bestek wordt gehanteerd, niet de werkelijk geleverde staalhoeveelheden.
- De aannemer bepaalt zelf de indeling van de netwapening met de vereiste overlap, net zoals de onderverdeling van staven die langer zijn dan 12m met eveneens overal de vereiste overlap.

26.11.11. materialen - wapening/staven en netten - staven

|VH|kg

Meting

- meeteenheid: per kg.
De volumemassa van het staal wordt bij conventie vastgesteld op 7.850 kg/m^3 .
- meetcode: De afrekening van de wapeningsstaven gebeurt op basis van het netto geplaatste volume wapeningsstaven. Hiervoor wordt de ontwikkelde lengte van de staven gebruikt, en dit in tegenstelling tot de vermeldingen in TV260 (wtcb). De eenheidsprijzen omvatten naast de materiaalkost alle bewerkingen (knippen, plooiën, ...), het plaatsen, het lassen, de afstandhouders, alsook het regelen ervan. De binddraden, overschotten, afval van staven, overlappen, ... worden niet gemeten of verrekend.
Behoudens meer gedetailleerde borderellen worden de voorlopig ingeschatte hoeveelheden uit de meetstaat aangehouden in functie van de prijsbieding.
- aard van de overeenkomst: Vermoedelijke Hoeveelheid (VH).

Materialen

- De wapeningsstaven beantwoorden aan de voorschriften van:
 - ⇒ NBN EN ISO 15630-1 'Staal voor de wapening en voorspanning van beton - Beproevingmethoden - Deel 1: Wapeningsstaven en -draden'
 - ⇒ NBN A 24-301 t.e.m. NBN A 24-303 'Staalproducten - Betonstaal'+ PTV 302, 303, 306 en 310. Zodra een Nederlandse vertaling van NBN EN ISO 15630-1 beschikbaar is, vervallen de nationale normen NBN A 24 en PTV's.
- De wapeningsstaven zijn geribd en behoren tot de klasse BE 500 S of DE 500 BS.

Uitvoering

- Op de uitvoeringsplannen voor stabiliteit zullen de diameter, lengte en klasse van de staven vermeld zijn.

Meting

- meeteenheid: per kg.
De volumemassa van het staal wordt bij conventie vastgesteld op 7.850 kg/m³.
- meetcode : De afrekening van de wapenningsnetten gebeurt per net-type door onderstaande eenheidsgewichten te vermenigvuldigen met het oppervlak van de netto uit te voeren betonconstructie. De gewichten van de netten worden vastgelegd op basis van onderstaande tabel en bevatten ook de toeslag voor de overlappingsen.

Netten	Kg/m ²
#6/100	4,43
#6/150	2,95
#8/100	7,88
#8/150	5,26
#10/100	12,32
#10/150	8,23
#12/100	17,74
#12/150	11,82

- Indien deze gewichten volgens de inschrijver niet overeenstemmen met de werkelijkheid, past hij zijn eenheidsprijs bij inschrijving hieraan aan.
De eenheidsprijzen omvatten naast de materiaalkost alle bewerkingen (knippen, plooiën, ...), het plaatsen, het lassen, de afstandhouders, alsook het regelen ervan. De binddraden, overschotten, afval van staven, overlappen, ... worden niet gemeten of verrekend.
Behoudens meer gedetailleerde borderellen worden de voorlopig ingeschatte hoeveelheden uit de meetstaat aangehouden in functie van de prijsbieding.
- aard van de overeenkomst: Vermoedelijke Hoeveelheid (VH).

Materialen

- De wapenningsnetten beantwoorden aan de voorschriften van:
 - ⇒ NBN EN ISO 15630-2 'Staal voor de wapening en voorspanning van beton - Beproevingmethoden - Deel 2: Gepuntlaste wapenningsnetten' of
 - ⇒ NBN A 24-301 en NBN A 24-304 'Staalproducten - Betonstaal' + PTV 304, 306 en 310.
Zodra een Nederlandse vertaling van NBN EN ISO 15630-1 beschikbaar is, vervallen de nationale normen NBN A 24 en PTV's.
- De wapenningsnetten bestaan uit geribde staven en behoren tot de klasse BE 500 S of DE 500 BS. De netten worden in de fabriek gelast.

Uitvoering

- De stabiliteitsplannen vermelden de vereiste maaswijdte en diameter en klasse van de staven.

26.12. materialen - beton**Materialen**

- Elk tewerkgesteld beton is in overeenstemming met NBN EN 206-1 + NBN B 15-001.

Uitvoering

- De bepalingen van de volgende normen zijn van toepassing:
 - ⇒ NBN EN 1992 - Eurocode 2 - Ontwerp en berekening van betonconstructies
 - ⇒ NBN EN 13670 + ANB - Uitvoering van betonconstructies

26.12.10. materialen - beton/stortklaar beton**Materialiaal**

- Het beton draagt het Benor-merk of gelijkwaardig en is hierdoor vrijgesteld van alle voorafgaande keuringen. In geval van twijfel behoudt het bestuur zich het recht voor op de werf controles uit te voeren, vóór of na het betonstorten. De kosten van deze controles vallen ten laste van de aannemer indien het resultaat ervan negatief is.

Uitvoering

ALGEMEEN

- Het stortklaar beton moet geleverd worden door een nabije betoncentrale met BENOR-keuring of gelijkwaardig. Het beton mag nooit aangemaakt worden op de bouwplaats.
- De betonhoeveelheden zullen nooit opgemeten worden op basis van de door de aannemer voorgelegde leveringsbons.
- Voor elke betonlevering op de werf zal een bestelbon worden afgeleverd. Deze bestelbons maken deel uit van het werfdagboek. De aannemer moet deze bestelbons samen met het werfdagboek bewaren en ze op verzoek voorleggen.
- De bestelbon bevat volgende informatie: naam van de betoncentrale, vrachtwagennummer, serienummer van de bon, datum en uur van eerste contact tussen water en cement (niet handgeschreven), naam van de gebruiker, naam en ligging van de bouwplaats, specificatie (code en bestelnummer), hoeveelheid in m³, naam van de certificatie-instelling, sterkteklasse, omgevingsklasse, consistentieklasse, categorie en sterkteklasse van het cement, eventueel type hulpstoffen en toevoegsels, bijzondere eigenschappen.
- Het beton moet gestort worden binnen de 100 minuten na het eerste contact tussen water en cement. Ter controle is de centrale verplicht het vertrekken van de mixer op mechanische of elektronische wijze te vermelden op de bestelbon. Het betonstorten moet voldoende snel gebeuren, onderbrekingen worden tot een minimum herleid. Beton dat niet gestort is vóór de binding aanvangt, mag niet meer worden gebruikt.
- Het storten van het beton bij middel van een pneumatische betonpomp is toegelaten mits voorafgaande toelating van de ingenieur, ontwerper en veiligheidscoördinator, wat betreft o.a. de diameter van de leidingen, bewegingssnelheid, pulsatie-frequentie, valhoogte, enz. Wanneer de valhoogte groter is dan 2 meter, zal men verplicht gebruik maken van betongoten met een glad oppervlak.
- Het storten van beton moet worden onderbroken bij overvloedige regen, overvloedige sneeuw of bij vorst. Als het begint te regnen na het betonstorten, moet het beton gedurende minstens 24 uur afgedekt worden zodat het oppervlak niet wordt uitgespoeld.
- Bij vorst moeten de minimale voorzorgen volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001 genomen worden.
- Alle gewapend beton dat in aanraking komt met de grond moet opgevat worden als waterdicht beton.

VERDICTEN

- De aannemer neemt de nodige maatregelen zodat het beton tijdens het verdichten homogeen blijft en de lucht eruit verwijderd wordt. Bij zichtbaar blijvende betonwerken moet een gelijkvormigheid in tint en uitzicht bekomen worden.
- Het verdichten gebeurt door trillen met trilnaalden, bekistingstrillers of oppervlaktetrillers in functie van het uit te voeren betonwerk. Er mag niet te lang getrild worden om segregatie van het beton te voorkomen. De trilnaald mag snel in de betonmassa gestoken worden, maar moet er traag terug uitgetrokken worden. Er mag niet getrild worden tegen de bekisting of tegen wapeningen, dit vooral bij langere stukken, waarbij de trillingen overgezet kunnen worden naar het beton waar de binding reeds een aanvang genomen heeft.
- De aannemer houdt steeds een reserve trilnaald ter beschikking op de werf, eventueel defect kan in geen geval worden aanvaard voor het niet trillen van het beton.

STORTNADEN

- De stortnaden worden tot een minimum beperkt en worden voorzien op plaatsen waar ze de weerstand en het uiterlijk van de constructie het minst schaden. Ze worden zoveel mogelijk voorzien volgens gedrukte vlakken. De aansluitvlakken van de voegen zijn stroef en schoongemaakt. Indien nodig worden ze voor het schoonmaken gebikt. De aansluitvlakken worden goed natgemaakt voor het storten.
- Wanneer het vers beton pas na binding van het beton van de vorige fase wordt gestort, wordt het aansluitvlak aangebrand (aanbrengen van een dunne laag rijke en plastische mortel).
- Het verse beton wordt krachtig tegen het beton van de vorige fase aangedrukt. Indien de verdichting geschiedt door trillen, heeft het verse beton dezelfde consistentie als het voorgaande of is het iets plastischer, terwijl de triltijd met 50% wordt verhoogd.

BESCHERMING - BEVOCHTIGING

- De aannemer treft de nodige voorzorgsmaatregelen opdat het vers gestorte beton in optimale omstandigheden kan verharderen. In het bijzonder bij droog en warm weer wordt het vers gestorte beton regelmatig bevochtigd teneinde krimp-scheurvorming te voorkomen. De temperaturen (minima, maxima) worden in het dagboek der werken vermeld.

- De temperatuur van het meest blootgestelde oppervlak van het beton moet minstens + 5°C bedragen gedurende de 72 uur die volgen op de verwerking. Indien dit niet het geval is, moet er een isolerende bescherming aangebracht worden.
- Het beton moet vochtig gehouden worden, zodat het geleidelijk kan verharden. Dit is des te meer noodzakelijk bij dunne elementen. Bevochtiging is ook belangrijk wanneer gebruik wordt gemaakt van glijbekistingen, waarbij het beton snel van alle bescherming wordt ontdaan.
- Het pas verwerkte beton moet beschermd worden tegen uitspoeling door zware regenbuien, beschadiging door hagel, en eventueel tegen schadelijk stof.
- De aannemer moet beletten dat op het pas verwerkte beton wordt gelopen en/of materialen worden opgeslagen.

VRIESWEER

Vriesweer, zie artikel WTCB: Bij ter plaatse te storten beton geldt dat indien de omgevingstemperatuur kleiner of gelijk is aan 5°C (over een periode van 72u na storten) of de temperatuur van een wand waartegen gebetonneerd wordt kleiner is dan 3°C is, de situatie niet meer als 'normaal' beschouwd wordt en er extra maatregelen genomen moeten worden. Die extra maatregelen zijn voorgeschreven per weertype. Ze hebben allemaal hun kostprijs en praktische beperkingen.

Om te storten bij temperaturen onder de 5°C wordt een CEM I 42,5 of CEM I 52,5 geadviseerd. Omdat de cementkeuze een grote impact heeft op de betonkleur, moet voor de volledige werf dat cement te gebruiken bij in het zicht blijvende betonelementen. Bovendien moet in het achterhoofd gehouden worden dat onder de 5°C de invloed van temperatuurschommelingen op de kleur groter is. Bovendien dient extra aandacht besteed te worden aan ontkistingstijd, temperatuur van het betonoppervlak ontkistingsolie, rijm op bekisting enzovoort.

Onder 0°C wordt voor beton die in het zicht moet blijven afgeraden te storten.

Storten kan dus tot vriestemperatuur, mits de gepaste maatregelen en opvolging. Indien die om een of andere reden niet gevolgd kunnen worden, geldt een minimumtemperatuur van 5°C.

26.12.11. materialen - beton/stortklaar beton - met staaf- en netwapening

|PM|

Materiaal

- Wapening volgens 26.11.10., 26.11.11. en 26.11.12.

Uitvoering

- De nodige afstandhouders worden voorzien om de vereiste betondekking te verwezenlijken.
- De nominale betondekking van de wapeningen is in overeenstemming met Eurocode 2 en wordt aangeduid op de stabiliteitsplannen.
- De constructieve schikkingen van de wapening (minimale en maximale tussenafstanden, overlapping, ...) gebeuren volgens de voorschriften van Eurocode 2 (NBN EN 1992 + ANB).
- De afstandhouders zijn voldoende stevig en in voldoende aantal aangebracht zodat de wapening zich niet kan verplaatsen gedurende het betonstorten, door de uitgeoefende krachten, of door het belopen.
- Het contactoppervlak van de afstandhouders met de bekisting is zo klein mogelijk om de mogelijke nadelen als gevolg van differentiële thermische uitzetting of een eventuele oppervlaktebewerking te beperken.
- De steunblokken/betonspieën mogen niet zichtbaar zijn aan het betonoppervlak. Er worden afstandhouders in mortelblokjes of kunststof gebruikt volgens de voorschriften van TV 217 (WTCB). Het gebruik van houten of metalen afstandhouders is verboden.
- De nodige beugels en afstandhouders worden systematisch geplaatst met in achtname van volgende punten:
 - ⇒ In de kolommen wordt om de 100 cm een beugel in twee loodrechte richtingen vastgehouden door middel van 2 afstandhouders.
 - ⇒ In de balken wordt om de 100 cm een beugel ondersteund door 2 afstandhouders. Langswapeningen (hoofdwapening) mogen elkaar niet raken; de tussenafstand is minstens 20 mm.
 - ⇒ Overlapstaven mogen de langswapeningen (hoofdwapening) wel raken.
 - ⇒ In de wanden worden om de 100 cm afstandhouders geplaatst.

- ⇒ In de platen voorziet de aannemer afstandhouders om de 50 cm onder de onderste wapening. De bovenwapening wordt gesteund door supportliggers.
- De afstand van wapeningsstaven en -netten tot de bekistingwand bedraagt minimaal 20 mm.
- Tenzij anders aangegeven op de stabiliteitsplannen voldoet de overlappingslengte aan de bepalingen van Eurocode 2.

26.12.12. materialen - beton/stortklaar beton - met vezelwapening

|PM|

Omschrijving

Staalvezelbeton dat geproduceerd wordt door in de betoncentrale staalvezels toe te voegen aan het stortklaar beton.

Materialen

- Het beton (zonder de vezels) wordt gespecificeerd volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001 en draagt het BENOR-merk of gelijkwaardig. De toelaatbare sterkteklassen zijn C20/25, C25/30 en C30/37.
- Het betonskelet laat een gelijkmatige spreiding van de staalvezels toe en de korrelgradering voldoet aan de voorschriften van TV 204 - paragraaf 6.2.1.5 rubriek A (WTCB) of aan het AB-gebied van NBN B 15-239.
- Het staalvezelbeton wordt gespecificeerd aan de hand van een prestatieklasse. Deze prestatieklasse wordt beschreven door middel van twee getallen, nl. de gemiddelde rekenwaarden van de residuele buigtreksterktes $f_{Rd,1}$ en $f_{Rd,4}$. Deze waarden worden bekomen door de gemiddelde waarden $f_{Rm,1}$ en $f_{Rm,4}$ van de resultaten uit de proef NBN EN 14651 te verlagen met de partiële veiligheidscoëfficiënten eigen aan het materiaal.
- Indien de betoncentrale over een kwalificatie-attest voor de prestatie van staalvezelbeton beschikt dat door een onafhankelijk organisme voor technische controle is afgeleverd, wordt de prestatieklasse op de leveringsbon vermeld.
In het andere geval wordt in samenspraak met het studiebureau een druksterkte, een vezeltype en vezeldosering vastgelegd. De betoncentrale moet dan de volgende criteria garanderen en vermelden op de betonbon:
 - ⇒ het gebruik van het juiste vezeltype
 - ⇒ het gebruik van de juiste vezeldosering
 - ⇒ het ATG-nummer van de staalraadvezel (of nummer van een gelijkwaardige certificering)
- Wapening volgens artikel 26.11.21.

Uitvoering

- De staalvezels worden in de betoncentrale toegevoegd aan het stortklaar basisbeton. De richtlijnen van de fabrikant van de vezels m.b.t. de verwerking en de gestelde prestatie-eisen aan het staalvezelbeton moeten gevolgd worden.
Om aan te tonen dat voldaan wordt aan de gestelde prestatie-eisen moeten door de betoncentrale geschiktheidsproeven uitgevoerd worden die de performantie aantonen. Dit moet gebeuren voordat het samengestelde mengsel in het werk wordt toegepast.
Indien de betoncentrale voor het voorgestelde mengsel over een kwalificatie-attest beschikt dat door een onafhankelijk organisme voor technische controle is afgeleverd, moeten de geschiktheidsproeven niet meer uitgevoerd worden.
- Het staalvezelbeton wordt op een traditionele manier aangebracht en verdicht. Tijdens en na het storten wordt het beton verdicht met een trilplaat of trilnaald. Het beton wordt zodanig gestort dat er geen enkele holte tot stand komt. Het bovenvlak wordt horizontaal en effen afgewerkt tot op de vereiste peilen.

26.12.13. materialen - beton/stortklaar beton - zichtbeton

|FH|m2

Omschrijving

Zichtbeton is ter plaatse gestort beton met een oppervlak dat zichtbaar gelaten is en waaraan esthetische eisen worden gesteld.

De in zichtbeton uit te voeren delen van een ontwerp moeten minstens beantwoorden aan de normen NBN EN 206-1, NBN B 15-001, NBN EN 13670 (en zijn ANB) en de norm zichtbeton NBN B 15-007:2018

Meting

- meeteenheid: m2

- meetcode: oppervlakte waaraan esthetische eisen gesteld worden
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)
- Dit artikel is een meerprijs op de prijs voor de standaard betonbekisting zoals vermeld in artikel 26.13

Materiaal

- Het zichtbeton wordt uitgevoerd volgens NBN B 15-007:2018.
- De technische aanbevelingen van de norm zichtbeton zijn van toepassing.
- De elementen uit beton voor ter plaatse gestort gewapend zichtbeton worden dusdanig uitgevoerd dat ze, behoudens de eventueel voorziene nabehandeling, zonder verdere afwerking in het zicht kunnen blijven. De opeenvolgende betonmengelingen zullen steeds eenzelfde samenstelling en consistentie hebben zodat een uniforme kleur voor het oppervlak bekomen wordt. Vooraleer de werken in gewapend beton worden aangevat, zal de architect, na overleg met de aannemer, de verdeling in loten bepalen voor de controle van de kwaliteit van het beton. De controle van de betonkwaliteit geschiedt volgens de ter zake doende NBN-normen met een beperkt aantal monsternemingen en volgens de norm zichtbeton. De samenstelling van het beton wordt door de aannemer bepaald maar voldoet aan volgende eisen :

TEXTUURKLASSE : T2

- Grindnesten, pop-outs, holten, spalling en rippling zijn niet toegestaan
- Kaderafdruk van systeem-bekistingen is niet toegestaan

KLASSE MET BETREKKING TOT AANTAL EN GROOTTE VAN LUCHTBELLEN: LBA2

KLASSE MET BETREKKING TOT DE HOMOGENITEIT VAN DE TINT - HT2

KLASSE VOOR TOLERANTIE OP VORM - VTF3

Uitvoering

- De aannemer neemt alle voorzorgen om vervuiling van de zichtbetonvlakken bij het verdere verloop van de werken te voorkomen.
- Een ontkistingsprodukt is verplicht voor het zichtbeton. Deze behandeling mag nochtans niet schadelijk zijn voor latere oppervlakteafwerkingen noch voor het uitzicht van het ontkist beton. De wapening mag niet in contact komen met het ontkistingsprodukt.
- Voor zichtbaar architectonisch beton wordt verplicht een systeem-bekisting gebruikt. Het gebruik van geprefabriceerde holle wanden is strikt verboden.
- De contactbekistingen zullen bij het betonstorten in de hoeken volkomen dicht blijven.
- Hernemingsvoegen worden principieel niet toegelaten. De aannemer kan verzoeken hiervan af te wijken mits voorlegging van een plan waarbij de hernemingsvoegen overeenstemmen met lijnveranderingen in de architectuur. Aan deze hernemingsvoegen moet ten allen prijze het lekken van de betonspecie tussen het aansluitingsvlak van de bekisting en van het reeds verharde beton voorkomen worden; hiertoe kan bv. in de aansluiting een zelfklevende schuimstofstrip aangebracht worden.
- De afstandhouders van de wapeningen tegen de bekisting zijn van een type dat in het verharde betonoppervlak vrijwel onzichtbaar is. De afstandhouders volgen hetzelfde regelmatige ritme als de gebakeliseerde multiplexplaten, maar vallen in geen geval samen met de naden tussen de verschillende multiplexplaten. De aannemer legt aan architect en ingenieur een bekistingsvoorstel voor, met duidelijke aanduiding van het regelmatige ritme van bekistingsplaten en afstandhouders.
- De bekisting van kolommen en wanden dient tenminste 3 tot 4 dagen - afhankelijk van de omgevings-temperatuur - behouden te worden. Zonodig wordt de bekisting binnen deze periode nat gehouden of met een polyethyleenfolie afgedekt indien er gevaar is van uitdroging van de luchtspleet tussen beton en contactbekisting. Ook moet belet worden dat regenwater in deze luchtspleet indringt en kalkuitslag veroorzaakt. Het ontkisten zelf zal met uiterste omzichtigheid plaatsvinden zodat de vlakken en hoeken onbeschadigd blijven.
- Na het ontkisten dient de aannemer alle voorzorgen te nemen om de uitgevoerde betonelementen te beschermen. Eventuele vlekken op het oppervlak worden onmiddellijk verwijderd. Wachtstaven worden tegen aflopen van roest beschermd. De te herbruiken contactbekisting wordt

onmiddellijk grondig gereinigd en verder beschermt tegen beschadiging, weersinvloeden en inwerking van licht, bv. door afdekking met een zwarte plasticfolie.

- Absorberende contactbekistingen kunnen maar herbruikt worden wanneer de poreusheid door dichtslibbing niet belangrijk verminderd is waardoor kleurverschil zou ontstaan t.o.v. een eerder in dezelfde bekisting gestort element. Om deze reden kan de leidende ambtenaar op elk ogenblik het herbruiken van de contactbekisting verbieden.
- De hoeken van kolommen, wanden en balken zullen perfect scherp zijn. De aanwezigheid van vellingkanten wordt niet toegelaten. Het afschuiven van hoeken d.m.v. hoeklatten wordt niet toegelaten.

Toepassing

Het betreft de wanden/ platen in zichtbeton die vermeld worden in de gedetailleerde meetstaat. Dit artikel betreft een meerprijs op de normale betonbekisting die inbegrepen is in de eenheidsprijs van elk afzonderlijk element.

UTIL geeft advies omtrent de kwaliteit van het zichtbeton aan architect en aanbestedende overheid, het is de eindbeslissing van de architect en de aanbestedende overheid om het zichtbeton goed of af te keuren.

26.12.13a materialen - beton/stortklaar beton - zichtbeton planken bekisting |FH|m2

SOORT ZICHTBETON

Het zichtbeton is van de soort ZBA2 bekist (bekist, onbewerkt oppervlak met textuur in dit geval ruwe planken)

Specificaties

- Naden:
 - ⇒ De plaats van de naden en het patroon dat zij vormen worden nog nader omschreven in overleg met de uitvoerder
- Centerpengaten
 - ⇒ Plaats: regelmatig patroon in overleg met de uitvoerder, centraal in de planken
 - ⇒ Diameter: er zal gebruik gemaakt worden van een dragerbekisting waarbij het ankerbeeld vrij bepaal kan worden in overleg met de architect en aannemer
 - ⇒ Vorm: conusvormig, af te dekken met licht terugliggende gietbetonafdekconus
- Hoeken en randen:
 - ⇒ Plaats: voor kolommen en wanden
 - ⇒ Profilerings: rechte hoek
- stortnaden:
 - ⇒ Plaats: nog op te nemen in de uitvoeringsspecificaties in overleg met architect en aannemer
 - ⇒ Profilerings: vlak
- Voegen:
 - ⇒ Plaats: nog op te nemen in de uitvoeringsspecificaties in overleg met architect en aannemer
 - ⇒ Profilerings: vlak
- Schroef- en spijkerkoppen:
 - ⇒ De schroef- en spijkerkoppen van de contactbekisting mogen afgetekend zijn op het oppervlak. De plaats en de vorm van de schroef- en spijkerkoppen samen met het patroon dat zij vormen, worden nog opgenomen in de uitvoeringsspecificaties in overleg met de architecten en de aannemer
- Beton en Grijstint:
 - ⇒ Lichtgrijs
 - ⇒ Betonsamenstelling:
 - Sterkteklasse: C30/37 (tenzij anders vermeld op de plannen)
 - Consistentieklasse S4
 - Cementtype: CEM III/A 42,5 N LA
 - Minimum cementgehalte 400 kg/m³
 - Granulaten: maasgrind uit de rivier
 - Het gebruik van recyclagewater als aanmaakwater is niet toegelaten
 - De leverancier zorgt ervoor dat de menger en de kuip van de mixerwagen steeds gereinigd zijn en dat er geen onzuiverheden worden gemengd

- Mock-up:
 - ⇒ Er worden 3 mock-ups gestort
 - Mock-up met de afmetingen van een kolom met minimale hoogte van 1 m
 - Mock-up van wand met een oppervlakte van 1 m² (rechtstaand te storten)
 - Mock-up van een vloerplaat met een oppervlakte van 1 m² (liggend te storten)
 - Mock-up van een aansluiting tussen vloerplaat en opstaande wand
 - ⇒ Alle elementen die bepalend zijn voor het uitzicht van het beton worden opgenomen in deze mock-ups
- Bekisting:
 - Er wordt gebruik gemaakt van ongeschaafde planken van 12,5 cm breed, houtsoort nog te bepalen
 - De losse vezels worden vooraf weggebrand
 - Deze planken worden in een dragerbekisting geplaatst teneinde het patroon van de centerpennen vrij te kunnen bepalen
 - De zijkanten van de planken zijn wel geschaafd om zo weinig mogelijk speling toe te laten
 - Voor de stort worden de planken bevochtigd en voorzien van ontkistingsolie.
 - Herstellen of afdichten van gaten in de contactbekisting wordt zo veel mogelijk vermeden
 - Herstellen van schade aan de contactbekisting is niet toegelaten.
 - Alle binnenhoeken worden zorgvuldig afgekit teneinde het verlies van cementpap te voorkomen
 - De bekisting zal beschermd worden tegen omgevingsomstandigheden: stof, regen, hitte, bladeren, ...)

Enkel de zichtzijdes van de aangeduide betonwanden dienen zo uitgevoerd te worden . De aannemer legt een voorstel ter goedkeuring voor aan architect en ingenieur. Bij dit uitvoeringsvoorstel wordt ook rekening gehouden met de voegverdeling en de plaatsing van de centerpennen, die op een regelmatig grid moeten geplaatst worden. De architect is steeds gemachtigd om aanpassingen te vragen aan dit uitvoeringsvoorstel, totdat het beantwoordt aan de esthetische eisen die de architect voor ogen heeft en die uitvoerbaar zijn met de bekende technische mogelijkheden.

26.12.13b materialen - beton/stortklaar beton - zichtbeton glad bekisting

| FH | m2

SOORT ZICHTBETON

Het zichtbeton is van de soort ZBA1 bekist (onbewerkt oppervlak dat glad is)

Specificaties

- Naden:
 - ⇒ De plaats van de naden en het patroon dat zij vormen worden nog nader omschreven in overleg met de uitvoerder
- Centerpengaten
 - ⇒ Plaats: geen
- Hoeken en randen:
 - ⇒ Plaats: voor kolommen en wanden
 - ⇒ Profilering: rechte hoek
- stortnaden:
 - ⇒ Plaats: nog op te nemen in de uitvoeringsspecificaties in overleg met architect en aannemer
 - ⇒ Profilering: vlak
- Voegen:
 - ⇒ Plaats: nog op te nemen in de uitvoeringsspecificaties in overleg met architect en aannemer
 - ⇒ Profilering: vlak
- Schroef- en spijkerkoppen:
 - ⇒ De schroef- en spijkerkoppen van de contactbekisting mogen afgetekend zijn op het oppervlak. De plaats en de vorm van de schroef- en spijkerkoppen samen met het patroon dat zij vormen, worden nog opgenomen in de uitvoeringsspecificaties in overleg met de architecten en de aannemer
- Beton en Grijstint:
 - ⇒ Lichtgrijs
 - ⇒ Betonsamenstelling:
 - Sterkteklasse: C30/37 (tenzij anders vermeld op de plannen)

Consistentieklasse S4
Cementtype: CEM III/A 42,5 N LA
Minimum cementgehalte 400 kg/m³
Granulaten: maasgrind uit de rivier
Het gebruik van recyclagewater als aanmaakwater is niet toegelaten
De leverancier zorgt ervoor dat de menger en de kuip van de mixerwagen steeds gereinigd zijn en dat er geen onzuiverheden worden gemengd

- **Proeftegel:**
Voor de uitvoering maakt de aannemer een proeftegel van het zichtbeton die voldoet aan alle in het bestek vermelde eisen. De proeftegel heeft een oppervlakte van minstens 1 m². De proeftegel wordt hermaakt tot volledige voldoening aan de eisen. Na definitief akkoord van de ontwerper wordt deze proeftegel als referentie bewaard tot na de uitvoering en aanvaarding van het zichtbeton.
Alle elementen die bepalend zijn voor het uitzicht van het beton worden opgenomen in deze proeftegel
- **Bekisting:**
Hiertoe worden grote en gelijke formaten van gebakeliseerde multiplex panelen in de bekisting getimmerd. De aannemer is vrij om een systeembekisting ter goedkeuring voor te leggen die aan dezelfde esthetische eisen voldoet, dwz dat de naden tussen de bekistingseenheden enkelvoudig zijn en a fortiori dus niet drievoudig vanwege de randen van de kaders van de systeembekisting. In elk geval volgen de naden ook een uniform ritme van even grote eenheden.
Herstellen of afdichten van gaten in de contactbekisting wordt zo veel mogelijk vermeden
Herstellen van schade aan de contactbekisting is niet toegelaten.
Alle binnenhoeken worden zorgvuldig afgekit teneinde het verlies van cementpap te voorkomen
De bekisting zal beschermd worden tegen omgevingsomstandigheden: stof, regen, hitte, bladeren, ...)

Enkel de zichtzijdes van de aangeduide betonwanden dienen zo uitgevoerd te worden. De aannemer legt een voorstel ter goedkeuring voor aan architect en ingenieur. Bij dit uitvoeringsvoorstel wordt ook rekening gehouden met de voegverdeling en de plaatsing van de centerpennen, die op een regelmatig grid moeten geplaatst worden. De architect is steeds gemachtigd om aanpassingen te vragen aan dit uitvoeringsvoorstel, totdat het beantwoordt aan de esthetische eisen die de architect voor ogen heeft en die uitvoerbaar zijn met de bekende technische mogelijkheden.

Een gedetailleerd bekistingsplan met aanduiding van de bekistingsnaden en alle uitsparingen (i.f.v. verlichting, dakkoepels, trapgat, schacht, ingebouwde schuifdeuren en gordijnrails) is ter goedkeuring voor te leggen.

26.12.20. materialen - beton/geprefabriceerd beton

|PM|

Materiaal

Het betreft elementen uit gewapend beton of spanbeton (kolommen, wanden, balken en lateien, trappen, kroonlijsten, balkons, speciale elementen, ...), waarvan prefabricatie in de fabriek verplicht wordt en die daarna op de werf met de andere constructies worden verbonden. In overeenstemming met de algemene en/of specifieke bepalingen van het bijzonder bestek, dienen de onder deze post begrepen eenheidsprijzen, hetzij volgens uitsplitsing in de samenvattende opmeting, hetzij in hun globaliteit, steeds te omvatten :

- de prefabricatie van de elementen volgens de voorgeschreven vormen, afmetingen en afwerking;
- het eventueel inwerken van buizen voor de waterafvoer doorheen het beton;
- de voorbereiding van het draagvlak en/of de steunen;
- de eventuele beschermingsmaatregelen van het paramentwerk tijdens de werkzaamheden;
- het transport, en het op peil brengen van de geprefabriceerde elementen met de constructies;
- het stellen, regelen en verankeren van de verschillende elementen aan de basisconstructie; met inbegrip van de nodige bevestigings-, oplegmiddelen, thermische onderbrekingsinrichtingen en uitzettingsvoegen;
- het opgieten, opvoegen en/of opkitten met een aangepaste elastische kit.

Meting

Overeenkomstig de specifieke aanduidingen in het bijzonder bestek en/of de samenvattende opmeting wordt de meting als volgt opgevat :

- meetcode : volgens de aard van de elementen
- aard van de overeenkomst : Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

In de eenheidsprijs zijn steeds inbegrepen: de prefabricatie (inclusief wapening) van de elementen volgens de voorgeschreven vormen, afmetingen en afwerking, het transport en het op peil brengen van de geprefabriceerde elementen met de constructies, het eventueel inwerken van buizen voor de waterafvoer doorheen het beton, de voorbereiding van het draagvlak en/of de steunen, de eventuele beschermingsmaatregelen van het paramentwerk tijdens de werkzaamheden, het stellen, regelen en verankeren van de verschillende elementen aan de basisconstructie; met inbegrip van de nodige bevestigings-, oplegmiddelen, thermische onderbrekingsinrichtingen en uitzettingsvoegen, het opgieten, opvoegen en/of opkitten met een aangepaste elastische kit.

Uitvoering

ALGEMEEN

De elementen moeten vervaardigd worden door daartoe gespecialiseerde vaklui in een fabriek onder aangepaste omstandigheden en een permanente controle, en hebben een BENOR-goedkeuring.

- De aannemer ziet er op toe dat de elementen volstrekt aansluitbaar en compatibel zijn met de andere structurele, technische en afwerkings-elementen waaruit de constructie is opgebouwd.
- De aannemer coördineert de gehele constructie ervan zodanig dat ten allen tijde, en gedurende alle noodzakelijke en mogelijke manipulaties van de diverse elementen, de stabiliteit van het geheel en van elk element afzonderlijk gegarandeerd blijft.
- In overeenstemming met de bepalingen van het bijzonder bestek voert de fabrikant de constructie uit volgens de uitvoeringsdocumenten (plannen, lastenboeken, borderellen, ...).

BEREKENINGEN EN PLANNEN

De berekeningen en de plannen van de elementen worden geleverd overeenkomstig de bepalingen van het TB 100 art. 3 § 3. De berekeningen geschieden volgens de richtlijnen van NBN B 15-003, en de in aanmerking te nemen acties zijn volgens de NBN EN(V) 1991. De WTCB brochure "Aanbevelingen voor de berekening en uitvoering van geïndustrialiseerde bouwwerken in beton" is van toepassing.

De fabrikant zal, minstens twee weken voordat dit element in productie wordt genomen, uitvoeringstekeningen met een bijhorende rekennota's maken van alle elementen. Deze tekeningen geven duidelijk de vorm, de afmetingen, de afwerking van de elementen en hun wapening aan, de positie en de grootte van de hijsopeningen, alsook hun inplanting in het geheel. Ze vermelden alle gegevens die enige invloed kunnen hebben op aansluitingen met andere elementen in het gebouw en o.a. voegbreedtes.

De uitvoeringstekeningen worden 2 weken voor productie aan de architect en ingenieur ter goedkeuring op papier bezorgen. (1 week extra indien enkel digitaal bezorgd).

De fabrikant zal een "checklist" aan (de architect en) de aannemer of de plaatsvertrager overhandigen die de verschillende belangrijke voorzorgsmaatregelen opsommen bij, o.a. het lossen, manipuleren, opslaan en monteren op de werf.

De stabiliteitsingenieur is enkel verantwoordelijk voor het nakijken van de rekennota en het wapeningsplan voor wat betreft de afgewerkte toestand van het prefabelement. Het transport, het hijsen, de montage, de schoring... kortom alle tijdelijke handelingen die tijdens de werffase nodig zijn om tot die afgewerkte toestand te komen, vallen enkel en uitsluitend onder de verantwoordelijkheid van de aannemer. Util kan hier dan ook geen advies in geven.

MONSTERS EN PROTOTYPE

Door de aannemer worden vooraleer de fabricatie van de prototypes aan te vangen minstens 3 monsters voorgelegd aan de architect-ontwerper voor wat betreft het aspect, de kleur, de textuur en de afwerking van het oppervlak.

De monsters worden vóór de productie door de aannemer aan de werfdirectie voorgelegd. Na goedkeuring ervan wordt een door de werfdirectie aangewezen prototype gefabriceerd dat beoordeeld wordt inzake afmetingen, uitzicht, kleur, textuur, afwerking, wapeningen en verankeringen.

Indien het prototype-element geen voldoening geeft, wordt een tweede of een volgende gemaakt.

De eigenlijke productie van de elementen kan pas aangevat worden nadat het prototype in al zijn aspecten is goedgekeurd.

TRANSPORT

Laden:

Het is de taak van de fabrikant (in samenspraak met de transportonderneming) te zorgen voor volgende punten:

- bepalen van het type transport in functie van de vorm, het gewicht en het volume van de elementen;
- bepalen van het aantal elementen per vracht;
- bepalen van de beste stand van de elementen op het voertuig, evenals het voorzien van het gepaste stouwing- en ondersteuningsmateriaal. (De stand bij transport is niet altijd de stand bij montage);
- zorgen voor de stabiliteit van de volledige lading op de lastwagen, met aangepaste vasthechtingen en spieën;

Transport, afladen en aanvaarding van de elementen op de werf:

De elementen zullen uitsluitend vervoerd worden door ervaren vrachtvoerders.

De transporteur schaft zich de nodige toelatingen aan in geval van buitengewoon transport.

De elementen worden zorgvuldig afgeladen met de door de fabrikant voorgeschreven hulptuigen. Zij worden zó gestapeld dat elk contact met de grond wordt vermeden. De aannemer zorgt ervoor dat de elementen beschermd worden tegen vervuiling en beschadiging. Ze worden van elkaar gescheiden door tussenvoegsels die de oppervlakken niet kunnen beschadigen of bevuilen.

De ondersteuning van de elementen zal oordeelkundig gekozen worden volgens de voorschriften van de fabrikant.

Het aanbrengen van opschriften of merktekens op zichtvlakken is verboden.

De elementen worden geleverd met een leveringsbon (of verzendingsborderel) waarop vermeld wordt:

- verklaring dat de elementen in goede staat worden afgeleverd
- element, aantal en identificatie
- uur van aankomst en vertrek op werf

Voor BENOR-elementen is de goedkeuring en opleveringscontrole overbodig in de mate dat de certificatie het geheel van de specificaties bevat.

Het lossen gebeurt onder de verantwoordelijkheid van de aannemer of gemandateerde uitvoerder van de montage.

Bij vaststelling van gebreken worden deze genoteerd op het verzendingsborderel vooraleer de elementen af te laden.

OPSLAG OP DE WERF

Ook hier wordt verwezen naar de "checklist" van Febelarch.

Bij opslag (stockage) op de bouwplaats is de uitvoerder van de montage en/of de algemene aannemer verantwoordelijk voor de verhandeling, juiste stand en bescherming van het element.

Zowel opslag als verhandeling van elementen moet gebeuren zoals beschreven in PTV 21-601 paragraaf 6.3.

Het hijsen van de elementen moet gebeuren op de door de fabrikant voorziene hijspunten die op zijn plannen zijn aangeduid. Eventueel door de fabrikant geleverde hulpstukken zijn te gebruiken volgens de voorschriften van het geleverd materiaal.

MONTAGE

Alle elementen worden onberispelijk loodrecht en waterpas gemonteerd en zorgvuldig uitgelijnd in het constructieverband. De bovenzijde van de geprefabriceerde elementen moet in overeenstemming zijn met de peilen en dikte van de constructie-elementen zoals aangegeven op de architectuurplannen. Zij dienen zodanig bevestigd te worden dat zij zowel horizontaal als verticaal kunnen weerstaan aan bewegingen onder invloed van de temperatuurschommeling, en dit zonder parasitaire spanningen te veroorzaken in de structuur die niet aan temperatuurschommelingen blootgesteld is. De aanbevelingen terzake van de adviserend ingenieur moeten strikt opgevolgd worden.

Alle niet-ingebetonnerde definitieve verankeringen zijn in roestvrij staal zoals bepaald in TB 104-1999 index 26.

De algemene aannemer stelt de infrastructuur en de reeds bestaande constructies ter beschikking van de montageonderneming. Deze constructies moeten in staat zijn de acties en sollicitaties op te nemen, veroorzaakt door de montage van de geprefabriceerde elementen.

Op elk ogenblik moeten voldoende veiligheidsmaatregelen genomen worden om de stabiliteit van de elementen te verzekeren, zowel tijdens als na montage. Uitdrukkelijk wordt gewezen op de veiligheidsmaatregelen bij voorlopige bevestiging; m.a.w. verankeringen aangebracht vóór de definitieve bevestiging (bv. opstortzones).

Alle gebruikte hulpmiddelen voor opspieën of bescherming dienen zodanig ontworpen dat ze geen vlekken of andere beschadigingen aan de elementen veroorzaken.

Alle definitieve verbindingen tussen elementen dienen overeenkomstig de plannen en de voorschriften uitgevoerd te worden en nagezien door het werkbestuur (mortelvulling, betonneren na plaatsing der verbindingsstaven, injecteren, opvoegen, lassen, vastschroeven of losvijzen van bouten, enz.).

Deze verbindingen kunnen in onderling akkoord uitgevoerd worden door de algemene aannemer of door de uitvoerder van de montage. In elk geval dienen deze prestaties en hun verantwoordelijkheden op voorhand vastgelegd te worden.

Alle mechanische en definitieve verbindingen die in de tijd kunnen onderhevig zijn aan corrosie zullen uitgevoerd worden in roestvrij staal kwaliteit: AIS 316Ti.

Speciale voorzorgsmaatregelen ter voorkoming van vorstschade na montage:

Voorkomen van ijsvorming in uitsparingen en ophefpunten. Water plus vorst (ijsvorming) in deze uitsparingen kan leiden tot ernstige vriesschade aan beton rondom deze sparingsen.

Dergelijke beschadigingen zijn groot en onvoorspelbaar in afmetingen; en zijn in het algemeen niet onzichtbaar te herstellen.

Onmiddellijk na montage vakkundig opstoppen van hijsopeningen met krimprijke mortel.

Regeling en uitlijning van de elementen:

In het algemeen wordt een eerste grof-regeling uitgevoerd tijdens de montage der elementen waardoor een voorlopige uitlijning ontstaat. Achteraf kan een fijnregeling volgen samen met de definitieve verbinding, zoals aangegeven op de plannen. Na elke montagefase doet de montageconductor, samen met de algemene aannemer, een controle van de regeling der elementen. Deze controle geldt als aanvaarding vooraleer verdere uitvoeringswerken aan te vatten. Indien er zich onvoorziene moeilijkheden voordoen, dient de klant tijdig verwittigd te worden, zodat nog een alternatief kan worden uitgewerkt.

Plaatsingstoleranties:

Tijdens de plaatsing moet men zoveel mogelijk de fabricagetoleranties opheffen.

Tenzij strengere voorwaarden gesteld worden, gelden de volgende toelaatbare plaatsingsafwijkingen:

- inplanting: ± 5 mm;
- verticaliteit: ± 1 mm/m met een maximum van 5 mm per element;
- horizontaliteit: ± 5 mm;
- voegbreedte: ± 5 mm.

Voegen:

De voegen moeten gedimensioneerd en uitgevoerd worden in overeenstemming met de voorschriften van de STS 56.1 "Dichtingskitten voor gevels".

Hijsopeningen:

De hijsopeningen voor de plaatsing van de verschillende elementen worden zorgvuldig opgevuld in dezelfde kleur als het beton, of worden afgedicht met een inoxen dop. Te kiezen door de aanbestedende overheid / architect bij uitvoering.

REINIGING

Elke bevuilding moet voorkomen worden. Indien dit toch gebeurt, dient deze onmiddellijk met behulp van zuiver water verwijderd te worden.

Elke bevuilding die op het einde van de montage overblijft, wordt door de aannemer weggenomen (door gespecialiseerde arbeiders).

Bij controle voor de voorlopige oplevering worden alle stukken door de hoofdaannemer gereinigd. De fabrikant is niet verantwoordelijk voor schade en bevuilding na plaatsing van de prefabelementen.

Voor een uitgebreide documentatie over het reinigen van vlekken of vervuiling van diverse oorsprong,
(zie bv. het Post Interventie Dossier van FEBELARCH)

KEURING

De geprefabriceerde elementen worden voorafgaandelijk en na de plaatsing gekeurd. Stukken die tijdens het transport of de verwerking beschadigd werden, moeten worden vervangen. Het bestuur heeft, naast reden van betonkwaliteit, bepaald door de betondruksterkte, het recht de geprefabriceerde elementen om reden van gebrekkig uitzicht te weigeren. Elementen die op duidelijke en in ernstige mate één of meer van onderstaande gebreken vertonen worden geweigerd en op kosten van de aannemer vervangen. Het uitvoeren van herstellingen aan het betonoppervlak is principieel verboden.

GEBREKEN IN UITZICHT

Gebreken in het uitzicht zijn ondermeer, in willekeurige volgorde :

- opvallende kleurverschillen binnen eenzelfde betonelement of tussen naastliggende betonvlakken;
- zichtbare niet-gewenste hernemingsvoegen of aflijning tussen betonneringsfazen;
- zichtbare uitbuiging t.o.v. het verticaal of horizontaal vlak; uitstekende randen door het uitwijken van één of meer bekistingspanelen.
- grind- of zandnesten, grote of talrijke luchtbellen, aflopen van cementpap;
- afbarsting of afscheuring van hoeken of randen, krimpscheuren.

MAATTOLERANTIES

De gestandaardiseerde afmetingen en toleranties voor kolommen en balken zijn vastgesteld in de FeBe Brochure "Standaardisatie van geprefabriceerde elementen in beton voor gebouwen".

- De toleranties op de afmetingen mogen maximaal bedragen respectievelijk :
 - voor afmetingen kleiner dan of gelijk aan 1,00 m : 2 mm
 - voor afmetingen tussen 1,00 en 2,50 m : 2 mm/m
 - voor afmetingen groter dan 2,50 m : 5 mm
 - de afwijking, in hol of bol mag maximum 2 mm bedragen.
- De toleranties worden gemeten met een gladgeschaafde rechte regel van 2 m.

26.12.30. materialen - beton/architectonisch beton

| PM |

Omschrijving

Geprefabriceerd beton waarbij aan het oppervlak esthetische eisen gesteld worden.

Een element is van geprefabriceerd architectonisch beton enkel en alleen als:

- het aan de hoge kwaliteitseisen voldoet voor geprefabriceerd architectonische (en niet industriële) elementen van sierbeton zoals opgenomen in het normatief document PTV 21-601N (verkrijgbaar bij PROBETON of FEBE),
- het op maat gemaakt is om de ontwerper een ruime keuze aan vormen, kleuren, oppervlaktetexturen en/of afwerkingen te bieden,
- het bedoeld is om een esthetische functie uit te oefenen,
- het in een fabriek wordt vervaardigd en afgewerkt en daarna naar de bouwplaats wordt geleverd en/of gemonteerd, eventueel voorzien van de nodige manipulatie- en verankeringsystemen.

Van de vermelde normen en PTV zijn steeds de meest recente uitgaven van kracht, evenals in het voorkomend geval de geregistreerde norm NBN EN-normen die de NBN normen vervangen.

Op de volgende websites kan nagegaan worden of deze normen nog van kracht zijn of vervangen zijn door meer recente normen: <http://www.bin.be>; <http://www.nbn.be>; <http://qc.aoso.vlaanderen.be/fr/normes/index.html>

De voorschriften van TB 104-1999 index 26 zijn van toepassing.

De elementen worden vervaardigd volgens het deel "architectonische elementen" van de technische voorschriften van PROBETON PTV 21-601:2001 "Geprefabriceerde architectonische en industriële elementen van sierbeton":

- luchtbellen: schaal 1 (architectonisch, glad)
- homogeniteit: ΔE 10 (architectonisch)

De PTV 21-601 slaat uitsluitend op het esthetisch aspect. Indien het element ook een structurelement is, moet het daarenboven voor het aspect "structurelement" voldoen aan de bijhorende productnorm(en) - zie lijst op www.febe.be/producten.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de constructie-elementen.

Materiaal

- De elementen in architectonisch beton dragen het Benor-merk volgens PTV 21-601. PTV 21-601 slaat uitsluitend op het esthetisch aspect. Het Benor-merk voor de structurele eisen wordt vermeld onder de desbetreffende artikels.
- De fabrikant legt stalen voor te leggen die beantwoorden aan de beschrijving zoals opgemaakt door de architect. De definitieve keuze van de gewenste uitvoering wordt genoteerd in het werfverslag.

Uitvoering

- De fabrikant maakt de uitvoeringstekeningen van alle elementen op. Deze tekeningen geven duidelijk de vorm, de afmetingen, de afwerking van de elementen en hun wapening aan, alsook hun inplanting in het geheel. Ze vermelden alle gegevens die enige invloed kunnen hebben op aansluitingen met andere elementen in het gebouw en o.a. voegbreedtes.
- De definitieve goedgekeurde uitvoeringstekeningen en berekeningen worden overhandigd aan het bestuur.
- De elementen moeten vervaardigd worden door daartoe gespecialiseerde vaklui in een fabrieksgebouw, in overdekte omstandigheden en onder een permanente controle.
- De aannemer ziet er op toe dat de elementen volstrekt aansluitbaar en compatibel zijn met de andere structurele, technische en afwerkingselementen waaruit de constructie is opgebouwd.
- De elementen worden zorgvuldig vervoerd. Bij vaststelling van gebreken bij levering op de werf worden deze genoteerd op het verzendingsborderel vooraleer de elementen af te laden. Herstelbare beschadigingen tijdens het transport kunnen geen aanleiding geven tot de weigering van het element. De beschadigingen moeten wel hersteld worden volgens de eisen van PTV 21-601.
- Op de werf worden de elementen zó gestapeld dat elk contact met de grond wordt vermeden. De aannemer zorgt ervoor dat de elementen beschermd worden tegen vervuiling en beschadiging.
- De ondersteuning van de elementen zal oordeelkundig gekozen worden volgens de voorschriften van de fabrikant.
- Het aanbrengen van opschriften of merktekens op zichtvlakken is verboden.
- De plaatsers van de elementen in architectonisch beton heeft minimum 5 jaar ervaring met het plaatsen van soortgelijke elementen of kan aantonen dat hij de nodige kwalificaties heeft voor het uitvoeren van de plaatsing.
- Na montage van de elementen zorgt de aannemer voor een goede uitlijning.
- Toleranties op de plaatsing:
 - ⇒ inplanting: ± 5 mm
 - ⇒ verticaliteit: ± 1 mm/m met een maximum van 5 mm per element
 - ⇒ horizontaliteit: ± 5 mm
 - ⇒ voegbreedte: ± 5 mm
- De voegen moeten gedimensioneerd en uitgevoerd worden in overeenstemming met de voorschriften van de STS 56.1 "Dichtingskitten voor gevels".
- Elke bevuilding van de elementen na montage moet voorkomen worden. Indien dit toch gebeurt, moet deze onmiddellijk met behulp van zuiver water verwijderd worden.
- UTIL geeft advies omtrent de kwaliteit van het zichtbeton/ architectonisch beton aan architect en aanbestedende overheid, het is de eindbeslissing van de architect en de aanbestedende overheid om het zichtbeton goed of af te keuren.

26.13. materialen - bekistingen

| PM |

Omschrijving

Levering en montage van de vereiste bekistingen voor het vervaardigen van ter plaatse gestorte elementen in gewapend beton. Dit artikel omvat de bekistingsplaten, alle bijhorende hulpstukken, ondersteuning en eventuele ontkistingsproducten, alsook het achteraf ontkisten.

Meewerkende bekistingen zoals breedplaten en geprofileerde staalplaten vallen niet onder dit artikel.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de eenheidsprijs van het beton.

Materialen

- De bekistingmaterialen worden door de aannemer gekozen in functie van de voorziene oppervlaktetextuur of afwerking. De gebruikte materialen zullen geen hinder vormen voor de latere afwerking. De aannemer legt voor uitvoering een technische fiche voor van het gekozen bekistingssysteem.
- Het is verboden de spouwisolatie als randbekisting te gebruiken waarbij de spouwisolatie tegengehouden wordt door het gevelmetselwerk door het niet gevulde deel van de spouw tijdelijk te vullen met wat extra isolatiemateriaal.
- Om het ontkisten te vergemakkelijken mogen ontkistingsmiddelen aangebracht worden, voor zover ze het uitzicht van het beton en/of de later aan te brengen oppervlakte-afwerkingen niet schaden.

In principe dienen alle in het zicht blijvende structurelementen in beton, die niet speciaal werden aangeduid op de plannen, glad bekist te worden.

Overeenkomstig de specificaties in het bijzonder bestek zal de aannemer gebruik maken van :

- gladde bekisting d.m.v. gladde platen geschikt voor betonbekisting, in principe voor alle zichtbare oppervlakken (bv. gebakeliseerde multiplex-, spaanplaten of gelijkwaardig, ...).
- ruwe bekisting voor te bepleisteren oppervlakken.
- verloren - isolerende bekisting : m.b.t. het voorkomen van koudebruggen moet de aannemer waar nodig en voorzover het geen zichtbeton betreft, isolerende plaatmaterialen (geëxtrudeerd polystyreen) als verloren bekisting gebruiken.

Uitvoering

ALGEMEEN

- De aannemer legt het door hem gekozen bekistingssysteem ter goedkeuring voor aan de architect en stabiliteitsingenieur.
- De bepalingen van NBN EN 13670 + ANB betreffende bekisting zijn van toepassing.
- Voor het storten verwittigt de aannemer het ingenieursbureau en de architect ter controle van de bekistingen. Hij voert geen werken uit die deze controle geheel of gedeeltelijk verhinderen.
- Gedurende het opslaan op de werf worden de bekistingselementen onder dak bewaard, beschermt tegen weersinvloeden en tegen het licht. Alle beschadigde bekistingselementen worden geweigerd.
- De geplaatste bekistingselementen zijn volkomen schoon en hun behandeling gebeurt met de meeste zorg om het gevaar van bevuilding uit te sluiten. Elk contact van de panelen of planken met gecorrodeerde wapeningen moet worden vermeden.
Voor het betonstorten zullen zaagsel, spijkers, alle stukjes ijzerafval en ander vuil door schoonspoelen en/of schoonblazen met lucht grondig verwijderd worden.
- De bekistingen en hun stutten moeten voldoende sterk en stijf zijn om zonder schade weerstand te bieden aan alle inwerkende krachten.
Het aantal stempels moet bepaald worden uitgaande van de informatie van de fabrikant van het bekistingssysteem.
Met het oog op een voldoende schoring moet eveneens rekening worden gehouden met de veiligheidsvoorschriften van het ARAB, het NAVB en de voorschriften van de veiligheidscoördinator.
- De bekistingen worden volledig haaks en vlak opgesteld zodat de op plan voorziene vorm en afmetingen van de betonelementen kunnen gerealiseerd worden.
- Tenzij door de stabiliteitsingenieur anders aangegeven worden horizontale elementen bekist met een tegenpeil van 1/300ste van de overspanning.
- Houten bekistingen moeten, vooral bij droog weer, één uur vóór en eveneens onmiddellijk vóór het storten van het beton met water worden besproeid.
- Bij de samenstelling van de bekistingen moet een voldoende dichtheid gewaarborgd zijn, om het verlies van cementmelk te voorkomen.
- Alle voegen tussen niet aangestorte gewapend betonelementen en tussen de omgevende gevelafwerking moeten afgewerkt worden met een blijvend elastisch voegmateriaal, klasse 1, deskundig aan te brengen volgens de voorschriften van de fabrikant.

- Alle uitstekende lateien worden aan de onderzijde voorzien van een druipegleuf, bekomen door een bekisting van driehoekige latten met minimum 1,5 cm rechthoekzijde te plaatsen op min. 3 cm van het buitenvlak.

TOLERANTIES

- De in NBN EN 13670 + ANB beschreven toleranties voor uitvoeringsklasse 1 zijn van toepassing. Ter informatie worden hieronder enkele toleranties uit deze norm vermeld. De aannemer is er echter toe gehouden de volledige tekst van de recentste versie van deze norm te respecteren.

Toleranties op de vlakheid van de bekisting	
Globale vlakheid (oneffenheid onder de lat van 2 m)	$\Delta = \pm 9 \text{ mm}$
Lokale vlakheid (oneffenheid onder de lat van 0,2 m)	$\Delta = \pm 4 \text{ mm}$
Toleranties op de rechtheid van de randen van de bekisting	
Voor lengten kleiner dan of gelijk aan 1 m	$\Delta = \pm 8 \text{ mm}$
Voor lengten groter dan 1 m	$\pm 8 \text{ mm/m}$, met een max. van 20 mm

ONTKISTING

- De bepalingen van NBN EN 13670 + ANB zijn van toepassing. Ter informatie worden hieronder de minimale ontkistingstermijnen zoals opgenomen in deze norm vermeld. De aannemer is er echter toe gehouden steeds de volledige tekst van de recentste versie van deze norm te respecteren. Ontkistingstermijn voor een gemiddelde betontemperatuur $T > 20^\circ\text{C}$:

Snelle evolutie van de betonsterkte	Gemiddelde evolutie van de betonsterkte	Trage evolutie van de betonsterkte	Beschouwde bekistingselementen
2 dagen	2 dagen	4 dagen	Verticale bekistingen (kolommen, pijlers, wanden, zijvlakken van balken)
4 dagen	5 dagen	8 dagen	Horizontale bekistingen met behoud van de stutten
9 dagen	10 dagen	14 dagen	Alle stutten, op voorwaarde dat de enige uitgeoefende belasting het eigengewicht van het ontkiste element is

- Indien de gemiddelde betontemperatuur lager is dan 20°C moet een maturiteitscoëfficiënt zoals gedefinieerd in NBN EN 13670 ANB toegepast worden op bovenstaande termijnen. Voor de bepaling van de evolutie van de betonsterkte: zie NBN EN 13670 ANB. Indien het betonelement belast wordt door andere belastingen dan zijn eigengewicht (bijv. onderstempeling bovenliggende verdieping, stockage materiaal) dan mag de ontkisting pas na 28 dagen gebeuren.
- Het ontkisten gebeurt zonder schokken en door zuiver statische krachten die langzaam en geleidelijk aan worden uitgeoefend. Zij mag geen ongunstige spanningen in de reeds uitgevoerde werken doen ontstaan.
- Alle mortelbramen en betonresten worden verwijderd en de randen vrijgemaakt. Er mogen geen sporen van uitgelopen mortelspecie, vuil, ... meer zichtbaar zijn.
- Na ontkisting mogen de betonoppervlakken geen gebreken vertonen die de sterkte van de constructie in het gedrang brengen. Het beton zal na ontkisting een homogene kleur en gelijkmatig vlakke structuur vertonen, overeenkomstig de vereiste textuur. Volgende gebreken kunnen niet worden toegestaan en/of zullen aanleiding geven tot het toepassen van een minwaarde:
 - ⇒ Beschadigingen aan de oppervlakken en/of hoeken.
 - ⇒ Binddraadjes en wapeningen die aan het betonoppervlak zichtbaar zijn. Indien hoofdwapeningen zichtbaar blijven, mag de architect de constructie weigeren, doen afbreken en herbouwen op kosten van de aannemer.
 - ⇒ Grindresten in zichtbeton worden niet toegestaan.
 - ⇒ Grindnesten in niet-zichtbeton zullen worden verwijderd en de ontstane gaten worden gevuld met beton van een hogere sterkteklasse dan het te herstellen element.
 - ⇒ Ongelijkmatigheid in de kleur die tot uiting komt door willekeurige vlekken.

Omschrijving

Nabehandeling van ter plaatse gestorte elementen in gewapend beton.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de eenheidsprijs van het beton.

Uitvoering

- De bepalingen van NBN EN 13670 + ANB zijn van toepassing. Ter informatie worden hieronder de geëiste minimale nabehandelingstermijnen uit deze norm vermeld. De aannemer is er echter toe gehouden de volledige tekst van de recentste versie van deze norm te respecteren. Voor omgevingsklasse EI wordt een minimale nabehandelingstermijn van 12u vereist (n.v.t. op betonelementen met verhoogde oppervlaktekwaliteit). Voor andere omgevingsomstandigheden (bepaling van evolutie van betonsterkte zie NBN EN 13670 ANB):

Omgevingsomstandigheden	Temp aan het betonopp.	Evolutie van de betonsterkte			
		Snel	Normaal	Langzaam	Zeer langzaam
Goed: • geen rechtstreekse blootstelling aan zon en wind en • relatieve vochtigheid $\geq 80\%$	$\geq 10^\circ\text{C}$ $< 10^\circ\text{C}$	1 dag 2 dagen	2 dagen 4 dagen	3 dagen 5 dagen	4 dagen 6 dagen
Normaal: • matige bezonning en/of • relatieve vochtigheid $\geq 50\%$	$\geq 10^\circ\text{C}$ $< 10^\circ\text{C}$	2 dagen 4 dagen	3 dagen 6 dagen	4 dagen 8 dagen	6 dagen 12 dagen
Slecht: • sterke bezonning en/of • sterke wind en/of • relatieve vochtigheid $< 50\%$	$\geq 10^\circ\text{C}$ $< 10^\circ\text{C}$	3 dagen 5 dagen	4 dagen 8 dagen	7 dagen 10 dagen	10 dagen 15 dagen

- De aannemer past de meest geschikte nabehandelingmethode toe (beschermen d.m.v. PE-folie, onder water zetten, behandelen met curing compound, ...).

26.15. materialen - chemische verankering

Omschrijving

Ankers gevormd door chemische reactie van geïnjecteerde stoffen in de betonnen structuur.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de montage van de constructie-elementen.

Materiaal

- De chemische ankers dragen een CE-markering en beschikken over een ETA volgens ETAG 001.
- Het betreft aangepaste ankers met bijhorende moeren en onderleggingen. De chemische verankering gebeurt d.m.v. een verlijmingsproduct op basis van polyesterhars, epoxyacrylaathars of cementmortel. De aannemer legt het gekozen fabricaat voorafgaandelijk ter goedkeuring voor aan het bestuur.

Specificaties

- De ankers moeten weerstaan aan [de optredende belastingen](#).
- Type verankering:
 - (ofwel) capsulesysteem (een capsule met gescheiden van elkaar, een nog niet uitgehard polymeerbestanddeel, een verharder (katalysator) en eventuele vulmaterialen, wordt in het geboorde gat geplaatst. Vervolgens wordt volgens de voorschriften van de fabrikant een ankerstang ingebracht, waardoor de capsule breekt, de bestanddelen gemengd worden en de chemische verbinding uithardt).
 - (ofwel) injectiesysteem (met behulp van een spuit wordt het chemische mengsel in de geboorde gaten aangebracht. Vervolgens wordt de ankerstang ingebracht).
 - (ofwel) bulksysteem (de ankerstang wordt in het boorgat geplaatst. Vervolgens worden de bestanddelen van de chemische verbinding in bulk gemengd en in het gat gegoten).

- De belasting mag aangebracht worden na een uithardingstijd [volgens voorschriften van de fabrikant](#)
- Een technische fiche en een rekennota worden ter goedkeuring voorgelegd aan de stabiliteitsingenieur.
- Alle voorhanden zijnde voorschriften van de leverancier worden opgevraagd en strikt nageleefd.

Uitvoering

- De nodige gaten worden volgens het plaatsingsplan en volgens de plaatsingsvoorschriften van de leverancier tot op de vereiste diepte geboord in het uitverharde beton of metselwerk. Hierbij mogen geen wapeningsstaven doorboord worden. Het boren gebeurt met aangepast materieel en er wordt rekening gehouden met de vereiste minimale hart- en randafstanden.
- De chemische ankers mogen enkel in de drukzone van het beton aangebracht worden. Het beton moet een voldoende hoge druksterkte hebben.
- De berekening van de ankers gebeurt volgens de methode vermeld in de Europese richtlijn ETAG 001.
- Na het boren worden de gaten zorgvuldig met lucht onder druk gereinigd.
- Vervolgens worden ankerstangen en chemisch mengsel geplaatst volgens het gekozen systeem en volgens de voorschriften van de leverancier. De ankerstang moet perfect centrisch in het boorgat geplaatst te worden. De belasting mag pas na de uithardingstijd zoals opgegeven door de leverancier aangebracht worden.
- In geval van afwijkingen of onvoorziene omstandigheden bij de uitvoering moet de aannemer steeds de architect, stabiliteitsingenieur en leverancier op de hoogte brengen en mogen de werken pas na hun goedkeuring hervat worden.

Toepassing

Zie plannen stabiliteit, en overal waar nodig tijdens de werffase.

26.20. ter plaatse gestorte elementen - algemeen

| PM |

Omschrijving

Realisatie van alle ruwbouwelementen uitgevoerd in ter plaatse gestort gewapend beton, d.w.z. met inbegrip van alle bekistingen, het wapeningsstaal en de levering van het beton.

Deze post omvat:

- de eventuele betonstudies ten laste van de aannemer
- de voorbereiding van het draagvlak en/of de steunen
- de opbouw en ondersteuning van de bekisting, met inbegrip van de ontkistingproducten
- de levering en plaatsing van de eventueel voorgeschreven verloren bekistingselementen
- de levering en verwerking van alle bijkomende thermische isolaties en/of vochtisolaties
- de levering en verwerking van de wapeningen en alle hulpstukken voor plaatsing en bevestiging
- de levering en plaatsing van eventueel aan of in te storten elementen, zoals profielen, losse onderdelen, strips en andere bandvormige onderdelen
- de nodige voorzieningen voor uitsparingen en verwijdingen; het inwerken van buizen voor elektriciteit, afvoerbuizen voor sanitair, ...
- de levering, het storten en trillen van het beton
- het wegnemen van de hulpstukken en bekistingselementen
- het eventueel reinigen van de zichtzijden en de afwerking van de randen
- de eventuele nabewerkingen en/of afwerking van het betonnen oppervlak

Uitvoering

- De ingenieur en de ontwerper worden minstens 3 werkdagen voor het storten verwittigd ter controle van bekisting, wapening, thermische isolatie, vochtwering.
- Tijdens de werfcontrole geeft UTIL eventuele opmerkingen door aan de werfleider ter plaatse, na de werfvergadering maakt UTIL hiervan een kort verslag per email over. De correcte aanpassing van de opmerkingen die door UTIL werden gegeven gebeurt op verantwoordelijkheid van de aannemer.
- De elementen in ter plaatse gestort beton worden uitgevoerd in de op de plannen en doorsneden aangeduide afmetingen en opleglengten. De aannemer is verplicht na te gaan of zij kunnen worden uitgevoerd volgens de voorgelegde plannen. Hierbij zal rekening worden gehouden met de vereiste hoogte t.o.v. het vloerpeil.
- Eventuele uitsparingen, doorvoeren, ... moeten voor het storten voorzien worden.

- Ze zijn uit te voeren zoals aangeduid op plan.
- Bij sparingen in platen kleiner dan diameter 350mm mag de netwapening weggeknipt worden en moet de weggeknipte mm2 wapening, met correcte overlap, links en rechts van de uitsparing bijgelegd worden. Bij grotere openingen of in zones met bijlegwapening moeten de richtlijnen op het plan gevolgd worden. Indien er geen richtlijnen op het plan staan, steeds de ingenieur stabiliteit contacteren.
- De stabiliteitsplannen worden tijdens de werffase niet aangepast o.w.v. nieuwe of bijkomende openingen voor bijvoorbeeld technieken. Indien van toepassing wordt de nodige bijlegwapening per schets meegedeeld.
- Geen enkele doorboring achteraf mag gebeuren zonder voorafgaandelijke toestemming van de ingenieur en mits gebruik van een detectieapparaat voor de wapening om doorboren van de wapening te voorkomen.
- De toleranties op de dimensies van de gestorte elementen en op de plaatsing voldoen aan tolerantieklasse 1 van NBN EN 13670.

26.21. ter plaatse gestorte elementen - wanden

26.21.10. ter plaatse gestorte elementen - wanden/traditionele bekisting

|PM|

Meting

- meeteenheid: per m3 beton
De wapening wordt beschreven en gemeten onder artikel 26.11
- meetcode: netto volume, gemeten tussen de vloeren, volgens de nominale afmetingen op de plannen.
Er wordt geen aftrek voorzien voor het volume van de wapening, afstandhouders, doorvoeren, ingestorte leidingen, uitsparingen kleiner dan 0,05 m3, hoeklatten, sponningen, groeven en messingen.
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- Stortklaar beton volgens 26.12.11. stortklaar beton - met staaf- en netwapening
- Wapening volgens 26.11. en stabiliteitsplannen

Specificaties

- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C 30/37	GB	EE3		

- Bekisting: [gladde bekisting](#)
- Brandweerstand:
 - Onderbouw : REI 120
 - Bovenbouw : REI 60

Uitvoering

- De verbinding met andere elementen gebeurt d.m.v. het ter plaatse opstorten van de diverse uiteinden van de samenkomende elementen. Uiteinden worden voorzien van wachtwapeningen.
- Zichtbare aansluitingen: [rechte voeg](#)
- Stortnaden: [geen](#)
- Verankeringen: [volgens dossier stabiliteit](#)
- Vochtkeringen: [volgens dossier architectuur](#)
- Thermische isolatie: [volgens dossier architectuur](#)

Toepassing

Het betreft de ter plaatse gestorte wanden met traditionele bekisting aangeduid op de stabiliteitsplannen.

BW: Betonwand

26.21.10.10 ter plaatse gestorte wanden /dikte 20 cm |FH|m3

26.21.10.20 ter plaatse gestorte wanden /dikte 25 cm |FH|m3

26.21.10.30 ter plaatse gestorte wanden /dikte 30 cm |FH|m3

26.22. ter plaatse gestorte elementen - kolommen |FH|m3

Meting

- meeteenheid: per m3 beton
De wapening wordt beschreven en gemeten onder artikel 26.11.
- meetcode: netto volume, gemeten tussen vloeren en balken, volgens de nominale afmetingen op de plannen.
Er wordt geen aftrek voorzien voor het volume van de wapening, afstandhouders, doorvoeren, ingestorte leidingen, uitsparingen kleiner dan 0,05 m3, hoeklatten, sponningen, groeven en messingen.
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- Stortklaar beton volgens 26.12.11. stortklaar beton - met staaf- en netwapening
- Wapening volgens 26.11. en stabiliteitsplannen

Specificaties

- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C 30/37	GB	EE3		

- Bekisting: [gladde bekisting](#)
- Brandweerstand:
 - Onderbouw : [REI 120](#)
 - Bovenbouw : [REI 60](#)

Uitvoering

- De kolommen worden ter plaatse gestort in één keer.
- De verbinding met andere elementen gebeurt d.m.v. het ter plaatse opstorten van de diverse uiteinden van de samenkomende elementen. Uiteinden worden voorzien van wachtwapeningen.
- Zichtbare aansluitingen: [rechte voeg](#)
- Stortnaden: [geen](#)
- Verankeringen: [volgens dossier stabiliteit](#)
- Vochtkeringen: [volgens dossier architectuur](#)
- Thermische isolatie: [volgens dossier architectuur](#)

Toepassing

Het betreft de ter plaatse gestorte kolommen aangeduid op de stabiliteitsplannen.

BK: Betonkolom

26.23. ter plaatse gestorte elementen - balken |FH|m3

Meting

- meeteenheid: per m3 beton
De wapening wordt beschreven en gemeten onder artikel 26.11.
- meetcode: netto volume volgens de nominale afmetingen op de plannen
 - ⇒ doorlopend gemeten over dragende kolommen of wanden heen
 - ⇒ onderhangende balken: gemeten tot onderzijde vloerplaat, het gedeelte van de balken boven het niveau onderzijde vloerplaat wordt gemeten als vloer onder artikel 26.26. en/of 26.36.
 - ⇒ omgekeerde balken: gemeten vanaf bovenzijde vloerplaat, het gedeelte van de balken onder het niveau bovenzijde vloerplaat wordt gemeten als vloer onder artikel 26.26. en/of 26.36.

- ⇒ er wordt geen aftrek voorzien voor het volume van de wapening, afstandhouders, doorvoeren, ingestorte leidingen, uitsparingen kleiner dan 0,05 m³, hoeklatten, sponningen, groeven en messingen.

- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- Stortklaar beton volgens 26.12.11. stortklaar beton - met staaf- en netwapening
- Wapening volgens 26.11. en stabiliteitsplannen

Specificaties

- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
EE3	GB	EE3		

- Bekisting: [gladde bekisting](#)
- Brandweerstand:
 - Onderbouw : [REI 120](#)
 - Bovenbouw : [REI 60](#)
- Raam- en deurlateien met een overspanning groter dan 110 cm zullen op de nodige plaatsen voorzien worden van ingewerkte zwaluwstaartklossen voor een stevige verankering van het buitenschrijnwerk. Dit moet voorafgaandelijk worden besproken met de fabrikant van de ramen.

Uitvoering

- Oplegglengte: [min. 20 cm aan weerszijden van de balken](#)
- De verbinding met andere elementen gebeurt d.m.v. het ter plaatse opstorten van de diverse uiteinden van de samenkomende elementen. Uiteinden worden voorzien van wachtwapeningen.
- Zichtbare aansluitingen: [rechte voeg](#)
- Stortnaden: [geen](#)
- Verankeringen: [volgens dossier stabiliteit](#)
- Vochtkeringen: [volgens dossier architectuur](#)
- Thermische isolatie: [volgens dossier architectuur](#)

Toepassing

Het betreft de ter plaatse gestorte balken aangeduid op de stabiliteitsplannen.
BB: Betonbalk

26.26. ter plaatse gestorte elementen - draagvloeren

26.26.10. ter plaatse gestorte elementen - draagvloeren/traditionele bekisting |FH|m3

Meting

- meeteenheid: per m³ beton
De wapening wordt beschreven en gemeten onder artikel 26.11.
- meetcode: netto volume volgens de nominale afmetingen op de plannen
 - ⇒ oppervlakte gemeten tot aan het buitenvlak van het binnenspouwblad.
 - ⇒ openingen, doorvoeren en uitsparingen groter dan 0,50 m² worden afgetrokken.
 - ⇒ er wordt geen aftrek voorzien voor het volume van de wapening, afstandhouders, hoeklatten, sponningen, groeven en messingen.
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- Stortklaar beton volgens 26.12.11. stortklaar beton - met staaf- en netwapening
- Wapening volgens 26.11. en stabiliteitsplannen

Specificaties

- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C 30/37	GB	EE3		

- Bekisting: [gladde bekisting](#)
- Brandweerstand:
 - Onderbouw : [REI 120](#)
 - Bovenbouw : [REI 60](#)

Uitvoering

- De verbinding met andere elementen gebeurt d.m.v. het ter plaatse opstorten van de diverse uiteinden van de samenkomende elementen. Uiteinden worden voorzien van wachtwapeningen.
- Zichtbare aansluitingen: [rechte voeg](#)
- Stortnaden: [geen](#)
- Verankeringen: [volgens dossier stabiliteit](#)
- Vochtkeringen: [volgens dossier architectuur](#)
- Thermische isolatie: [volgens dossier architectuur](#)

Toepassing

Het betreft de ter plaatse gestorte draagvloeren aangeduid op de stabiliteitsplannen.
BP: Betonplaat

Afwerking:

Er zijn drie verschillende soorten bovenafwerking, zoals op plan vermeldt:

- gepolierd:
 - Het bovenzvlak van de plaat wordt gepolierd met een droog of aardvochtig slijtlaagmengsel dat tijdens de binding van het beton op het beton gestrooid wordt.
 - Het polieren van het bovenzvlak van de plaat wordt voorzien over de gehele oppervlakte van de plaat.
 - De voorschriften van TV 204 cementgebonden bedrijfsvloeren (WTCB) moeten mernagevolgd worden.
 - De aannemer voorziet zo vlug mogelijk na de oppervlakteafwerking een gepaste nabehandeling om te snelle uitdroging te voorkomen. Deze nabehandeling is inbegrepen in de eenheidsprijs.
- Geborsteld:
 - Het bovenzvlak van de plaat wordt geborsteld.
 - De aannemer moet een referentie-stuk ter goedkeuring aan de architect voorleggen.
- Vlak afgestroken:
 - Het bovenzvlak van de plaat wordt vlak afgestroken zodat de afwerking hier kan opgekleefd worden zonder toepassing van bijkomende egalisatie.

26.26.30. ter plaatse gestorte elementen - draagvloeren/breedplaatvloeren

Omschrijving

Draagvloeren waarbij de bekisting bestaat uit meewerkende breedplaten, al dan niet voorgespannen, die geprefabriceerd worden. Op deze breedplaten wordt de rest van de benodigde vloerdikte opgestort met stortklaar beton.

De prefab breedplaten worden gemeten onder artikel 26.27.31. of 26.27.33, inclusief de opstort

Materiaal

- Totale dikte van de breedplaatvloeren volgens de stabiliteitsplannen.
- Brandweerstand:
 - Onderbouw : [REI 120](#)
 - Bovenbouw : [REI 60](#)

Uitvoering

- Voor uitvoering legt de aannemer het legplan ter goedkeuring voor aan de stabiliteitsingenieur.
- De instructies op het legplan moeten nauwgezet gevolgd worden.
- De aannemer controleert of alle afmetingen van de geleverde breedplaten overeenstemmen met de afmetingen op de plannen. Er mogen in geen geval achteraf openingen, uitsparingen of

doorvoeren gemaakt worden in de prefabelementen, tenzij met uitdrukkelijke toestemming van de stabiliteitsingenieur.

- De bovenzijde van de gerealiseerde vloerlaag moet in overeenstemming zijn met de peilen en dikte van de vloeren zoals aangegeven op de architectuurplannen.
- Tijdens het transport en de voorlopige stapeling op de bouwplaats van de breedplaten draagt de aannemer er zorg voor dat er geen ontoelaatbare spanningen in het beton en het staal optreden. Daartoe worden, bij het stockeren, de steunen tussen de breedplaten voldoende dicht bij elkaar geplaatst.
- De tijdelijke ondersteuning moet klaar staan voor de montage
 - ⇒ De tussenafstand van de tijdelijke draagbalken moet nageleefd worden volgens het legplan
 - ⇒ Het aantal stempels moet volgens hun draagcapaciteit voorzien worden en loodrecht op de tralieligger geplaatst worden
 - ⇒ De tijdelijke ondersteuning mag ten vroegste 28 dagen na het betonstorten weggenomen worden. Slechts indien de enige uitgeoefende belasting het eigengewicht van de breedplaatvloer is, mag de tijdelijke ondersteuning vroeger weggenomen worden volgens de bepalingen van NBN EN 13670 = ANB: 9 dagen bij beton met snelle evolutie van de betonsterkte; 10 dagen bij beton met een gemiddelde evolutie van de betonsterkte; 14 dagen bij beton met een trage evolutie van de betonsterkte
- De oplegdiepte van de breedplaten aan de steunpunten is aangeduid op het legplan en bedraagt ten minste :

Aard van de ondersteuning	Met tussenschoren	Zonder tussenschoren
Staal, beton	20 mm	30 mm
Metselwerk	40 mm	50 mm

- Bij een kleinere opleglengte hebben de breedplaten uitstekende bajonetwapeningen van minimum 10 cm. De elementen hebben uitstekende bajonetwapeningen op alle steunpunten waar de platen niet continu doorlopen.
- Oplegvlakken in cellenbeton, kalkzandsteen of hout moeten eerst van een waterkerende folie worden voorzien.
- De aannemer neemt de nodige maatregelen zodat een optimale krachtenoverdracht van de vloerplaat naar de muur kan gebeuren alsook de nodige hechting wordt bekomen die nodig is voor de algehele stabiliteit van het gebouw (opleg op mortellaag met ingelegde wapeningsstaaf, rechtstreeks contact opstortbeton-metselwerk over volledige muurbreedte, ...). Bij het gebruik van gladde L-vormige randbekisting, waarbij de breedplaat wordt opgelegd op het horizontale been van de randbekisting, moet daarom gezorgd worden dat het horizontale been minder breed is dan de muur zodat over de minimaal vereiste oplegdiepte zoals vermeld in tabel hierboven een rechtstreeks contact tussen vloer en muur (mits eventueel een mortellaag) bekomen wordt.
- De opvatting van de voegen en de uitwendige verbindingen wordt bepaald door de stabiliteitsstudie.
- De voegwapening is van kwaliteit BE 500S en wordt tussen de tralieliggers geplaatst. De nodige maatregelen worden genomen zodat wegspoelen tijdens het betonstorten vermeden wordt.
- De voegwapening wordt voorzien met sectie en spoed gelijk aan de verdeelwapening; met een lengte minimaal 2x60xdiameter.
- De voegwapening is inbegrepen in de prijs en kan niet extra aangerekend worden.
- Voor het storten van de opstortlaag moeten de breedplaten gereinigd en bevochtigd worden. De voegen worden ontdaan van eventuele onzuiverheden.
- De tralieliggers mogen niet doorgeknipt of platgeslaan worden. De nodige voorzichtigheid bij de eventuele vasthechting van leidingen moet in acht genomen worden.
- De opstortlaag en haar wapening (voegwapening, wapeningsnetten + bijlegstaven) worden uitgevoerd en aangebracht volgens de aanduidingen in de betonstudie en op het legplan.
- De betondikte van de bovenwapening mag niet groter zijn dan de op de stabiliteitsplannen vermelde betondikte. Eventueel moeten aangepaste afstandhouders toegepast worden indien de hoogte van de tralieligger niet overeenstemt met de vereiste betondikte.
- Het opstortbeton moet mechanisch verdicht worden.
- Eventuele voegen en/of de holten tussen de muren en de erboven gelegen breedplaten moeten opgevuld worden. Zichtbaar blijvende randen moeten afgewerkt en gereinigd worden, gebeurlijke beschadigingen en/of onaanvaardbare grindnesten moeten hersteld worden.

26.26.31. ter plaatse gestorte elementen - draagvloeren/breedplaatvloeren

|FH|m3

Omschrijving

Dunne plaatvormige prefab elementen die bestemd zijn om de meewerkende onderkant te vormen van de breedplaatvloer met bijhorende opstort in beton om de gewenste dikte te bekomen.

Meting

- meeteenheid: per m³
- meetcode: netto volume volgens de nominale afmetingen op de plannen
 - ⇒ oppervlakte gemeten tot aan het buitenvlak van het binnenspouwblad.
 - ⇒ dikte = totale vloerdikte
 - ⇒ openingen, doorvoeren en uitsparingen groter dan 0,50 m² worden afgetrokken.
 - ⇒ tralieliggers en koppelstaven voor de breedvloerplaten zijn inbegrepen in de eenheidsprijs van dit artikel.
 - ⇒ de wapening wordt gemeten onder artikel 26.11
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- De breedplaten dragen het BENOR-keurmerk (of gelijkwaardig), overeenkomstig NBN EN 13747 en zijn nationale aanvulling NBN B 21-606. Bij de levering moet steeds een attest van oorsprong en het Benor-merk (of gelijkwaardig) gevoegd worden.
- Het beton voldoet aan artikel 26.12 en onderliggende artikels.
- Het beton voor de opstortlaag draagt het Benor-merk of gelijkwaardig.

Specificaties

- Dikte breedplaten: [volgens berekeningen van de fabrikant](#)
- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		Minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C 30/37	GB	EE3		

- Tegenpeil: minimaal $1/500$ van de overspanning
- Afwerking onderzijde: [glad](#)

Toepassing

Het betreft de ter plaatse gestorte breedplaatvloeren aangeduid op de stabiliteitsplannen.
BPV: Breedplaatvloer

26.30. prefab elementen - algemeen

Omschrijving

Zie integraal art. 26.12.20, waarvan alle bepalingen van toepassing zijn op dit en de volgende artikels betreffende prefab betonelementen.

Elementen uit gewapend beton of spanbeton waarvan prefabricatie in een fabrieksgebouw, in overdekte omstandigheden en onder permanente controle, verplicht wordt en die daarna op de werf met de andere constructies verbonden worden.

De werken omvatten:

- de prefabricatie van de elementen volgens de voorgeschreven vormen, afmetingen en afwerking;
- het eventueel inwerken van doorvoeren;
- de voorbereiding van het draagvlak en/of de steunen;
- de levering van de prefab elementen op de werf;
- het stellen, regelen en verankeren van de prefab elementen aan de basisconstructie, m.i.v. de nodige bevestigings- en oplegmiddelen, thermische onderbrekingsinrichtingen en uitzettingsvoegen;
- het opgieten, opvoegen en/of opkitten met een aangepaste elastische kit.

Materiaal

- De normen NBN EN 13369 Algemene bepalingen voor geprefabriceerde betonproducten en de nationale aanvulling NBN B 21-600 zijn van toepassing.
- De geprefabriceerde elementen dragen het BENOR-keurmerk (of gelijkwaardig) dat de overeenkomstigheid met de geldende Europese productnorm en de Belgische aanvullingsnorm aantoon. Bij de levering moet steeds een attest van oorsprong en het Benor-merk (of gelijkwaardig) gevoegd worden.

Uitvoering

- De stabiliteitsstudie van de prefabelementen wordt uitgevoerd door de fabrikant, tenzij anders aangegeven in de specifieke artikelen van de elementen hieronder.
De uitvoeringstekeningen worden door de fabrikant van de prefabelementen opgemaakt.
- De aannemer overhandigt de uitvoeringstekeningen op papier aan de ingenieur minimum 2 weken voordat de elementen in productie gaan.
- De aannemer ziet er op toe dat de elementen volstrekt aansluitbaar en compatibel zijn met de andere structurele, technische en afwerkings-elementen waaruit de constructie is opgebouwd. Geen enkele doorvoer mag achteraf worden uitgeboord of uitgehakt zonder de voorafgaandelijke toestemming van de stabiliteitsingenieur.
- Alle elementen worden onberispelijk loodrecht en waterpas gemonteerd en zorgvuldig uitgelijnd in het constructieverband. De bovenzijde van de geprefabriceerde elementen moet in overeenstemming zijn met de peilen zoals aangegeven op de architectuurplannen.
- De geprefabriceerde elementen worden een eerste maal gekeurd als ze op de werf toekomen en een tweede maal na plaatsing. Elementen die op duidelijke en in ernstige mate niet voldoen aan de voorschriften zoals die beschreven staan in NBN EN 13369 en NBN B 21 - 600 moeten hersteld worden of indien herstelling onmogelijk is, vervangen op kosten van de aannemer.
- Kleine beschadigingen mogen worden bijgewerkt, volgens de regels van de kunst en met vaste procedures. Zwaardere beschadigingen mogen worden hersteld mits een beoordeling door een bevoegde leidinggevende en of door de stabiliteitsingenieur en mits een garantie, te geven door de uitvoerder van de herstelling.
- Elementen die op duidelijke en in ernstige mate één of meer van onderstaande gebreken vertonen worden indien mogelijk hersteld of indien herstelling onmogelijk is vervangen op kosten van de aannemer:
 - ⇒ Gebreken in uitzicht
 - opvallende kleurverschillen binnen eenzelfde betonelement of tussen naastliggende betonvlakken (CIB schaal 3 is van toepassing)
 - zichtbare niet-gewenste hernemingsvoegen of aflijning tussen betonneringsfazen
 - zichtbare uitbuiging t.o.v. het verticaal of horizontaal vlak, uitstekende randen door het uitwijken van één of meer bekistings-panelen
 - grind- of zandnesten, grote of talrijke luchtbellen, aflopen van cementpap (CIB schaal 3 is van toepassing)
 - afbarsting of afscheuring van hoeken of randen, krimpscheuren.
 - ⇒ Maattoleranties
 - De toleranties op de afmetingen worden gemeten volgens bijlage J van NBN EN 13369 aangevuld met de voorschriften in bijlage J van NBN B 21 - 600. De toegelaten toleranties staan beschreven in NBN EN 13369 paragraaf 4.3.1 en mogen maximaal bedragen (gemeten met een gladgeschaafde rechte regel van 2 m):

Beoogde afmeting van de dwarsdoorsnede in de richting die wordt nagekeken	ΔL
voor breedte en diepte kleiner dan 0,15 m	+10 / -5 mm
voor breedte en diepte gelijk aan 0,40 m	+/- 15 mm
voor breedte en diepte groter dan 2,50 m	+/- 30 mm
voor tussenliggende waarden wordt geïnterpoleerd	
Beoogde afmeting van de lengte die wordt nagekeken	ΔL
voor alle lengten	+/- (10 + L/1000) ≤ +/- 40 mm
Afwijking t.o.v. de vlakheid	ΔL
Voor alle afmetingen, onder een regel van 2 m	+/- 4 mm

- Plaatsingstoleranties:
 - ⇒ inplanting: ± 5 mm
 - ⇒ verticaliteit: ± 1 mm/m met een maximum van 5 mm per element
 - ⇒ horizontaliteit: ± 5 mm
 - ⇒ voegbreedte: ± 5 mm
- Tijdens de plaatsing moet men zoveel mogelijk de fabricagetoleranties opheffen.

De stabiliteitsingenieur is enkel verantwoordelijk voor het nakijken van de rekennota en het wapeningsplan voor wat betreft de afgewerkte toestand van het prefabelement. Het transport, het hijsen, de montage, de schoring... kortom alle tijdelijke handelingen die tijdens de werffase nodig zijn om tot die afgewerkte toestand te komen, vallen enkel en uitsluitend onder de verantwoordelijkheid van de aannemer.

Meting

- meeteenheid: per m³
- meetcode: netto volume, gemeten tussen vloeren en balken, volgens de nominale afmetingen op de plannen.
Er wordt geen aftrek voorzien voor het volume van de wapening, afstandhouders, doorvoeren, ingestorte leidingen, uitsparingen kleiner dan 0,05 m³, hoeklatten, sponningen, groeven en messingen.
Alle wapening in de prefab kolommen is inbegrepen in de eenheidsprijs van dit artikel.
Eventuele consoles op de kolommen, in beton of in staal, zijn steeds inbegrepen in de eenheidsprijs.
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- Volgens artikel 26.12.20.
- De kolommen dragen het BENOR-keurmerk (of gelijkwaardig), volgens NBN EN 13225 en zijn nationale aanvulling NBN B 21-604. Bij de levering moet steeds een attest van oorsprong en het Benor-merk (of gelijkwaardig) gevoegd worden.

Specificaties

- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C 50/60 (keuze fabrikant)		EE3		

- Bekisting: [gladde bekisting](#)
- De stabiliteitsstudie van de prefab kolommen moet uitgevoerd worden door de fabrikant.
- Brandweerstand:
 - Onderbouw : [REI 120](#)
 - Bovenbouw : [REI 60](#)
- De kolommen worden in architectonisch beton uitgevoerd. De kost voor de architectonische afwerking is inbegrepen in dit artikel. De bepalingen van artikel 26.12.30. zijn van toepassing.
 - ⇒ Kleur: [keuze architect](#)
 - ⇒ Oppervlak: volgens aanduiding op de plannen en detailtekeningen

Uitvoering

- De kolommen blijven zichtbaar. De afgestreaken zijde van het geprefabriceerde element wordt steeds aan de niet-zichtbare zijde geplaatst. Indien onmogelijk wordt dit vooraf met de architect besproken.
- Kolommen worden steeds perfect loodrecht geplaatst. Scheefstand kan leiden tot afkeuring door het ingenieursbureau.
- De balk - kolom verbinding wordt uitgevoerd d.m.v.:
 - een pen- en gatverbinding.
Tot een balkbreedte van 500 mm volstaat één verbinding per balkuiteinde, hierboven worden twee verbindingen per balkuiteinde toegepast tenzij anders vermeld in de ingenieursstudie.
De opleg balk - kolom gebeurt door het tussenvoegen van een neopreenplaat. Tussen het draagvlak van de kolomkop en deze neopreenplaat moet een dunne mortellaag worden aangebracht om eventuele onregelmatigheden van het draagoppervlak weg te werken en een gelijkmatige drukverdeling te bekomen. De pen- gatverbinding wordt door middel van een rijnzand-cementmortel aangegegoten.
- De eventuele verbindingen met andere elementen in gewapend beton gebeuren d.m.v. het ter plaatse opstorten van de diverse uiteinden van de samenkomende elementen. Deze uiteinden zijn voorzien van de nodige wachtwapening.
- Consoles op de kolommen [geen](#)
- Zichtbare aansluitingen worden uitgevoerd met een [V-vormige voeg](#)
- Verankeringen: [volgens studie fabrikant](#)
- Uitsparingen, doorvoeren: [geen](#)
- Vochtkeringen: [volgens dossier architectuur](#)
- Thermische isolatie: [volgens dossier architectuur](#)

- Inwerken van regenwaterafvoerbuizen in versterkte PVC (volgens dossier architectuur)?

Toepassing

Het betreft de prefab kolommen aangeduid op de stabiliteitsplannen.

PBK: Prefab Betonkolom

De geometrie die op de architectuurplannen vermeld staat, wordt zonder meer verplicht aangehouden. Op voorhand wordt een duidelijk bekistings- en wapeningsplan ter goedkeuring voorgelegd, waarbij ook de voegverdeling die door de architect is voorzien strikt gerespecteerd wordt. Bovendien wordt een technische fiche met rekennota van de inbegrepen verankeringsmethode voorgelegd, minstens twee weken vooraleer het element in productie genomen wordt. In het dossier voor de opdracht voor werken wordt nu een voorstel tot verankering aangeboden, de aannemer kan een alternatief met minstens dezelfde esthetische en constructieve kwaliteiten ter goedkeuring voorleggen.

26.33. prefab elementen - balken

|FH|m3

Meting

- meeteenheid: per m3 beton
- meetcode: netto volume volgens de nominale afmetingen op de plannen.
Alle wapening in de prefab balken is inbegrepen in de eenheidsprijs van dit artikel.
Het volume beton van eventuele opstort ter plaatse samen met de vloerplaat wordt onder het artikel van de vloerplaat gemeten.
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- Volgens artikel 26.12.20.
- De balken dragen het BENOR-keurmerk (of gelijkwaardig), volgens NBN EN 13225 en zijn nationale aanvulling NBN B 21-604. Bij de levering moet steeds een attest van oorsprong en het Benor-merk (of gelijkwaardig) gevoegd worden.

Specificaties

- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C 50/60 (keuze fabrikant)		EE3		

- Bekisting: [gladde bekisting](#)
- De stabiliteitsstudie van de prefab balken moet uitgevoerd worden door de fabrikant.
- Brandweerstand:
 - Onderbouw : [REI 120](#)
 - Bovenbouw : [REI 60](#)
- De balken worden in architectonisch beton uitgevoerd. De kost voor de architectonische afwerking is inbegrepen in dit artikel. De bepalingen van artikel 26.12.30. zijn van toepassing.
 - ⇒ Kleur: [keuze architect](#)
 - ⇒ Oppervlak: volgens aanduiding op de plannen en detailtekeningen
- [Het beton wordt voorgespannen.](#)

Uitvoering

- De balken worden uitgevoerd in de op de plannen en doorsneden aangeduide afmetingen. De aannemer is verplicht na te gaan of zij kunnen worden uitgevoerd volgens de voorgelegde plannen. Hierbij zal rekening worden gehouden met de vereiste hoogte t.o.v. het vloerpeil.
- De verbindingen met andere elementen in gewapend beton gebeuren d.m.v. het ter plaatse opstorten van de diverse uiteinden van de samenkomende elementen. Deze uiteinden zijn voorzien van de nodige wachtwapening.
- Opleglengte: [volgens de stabiliteitsstudie](#)
- Bij zware puntlasten en/of bij oplegging van draagbalken loodrecht op de muur wordt de geconcentreerde belasting in het metselwerk gespreid door het voorzien van een verdeelbalk uit gewapend beton
- Zichtbare aansluitingen worden uitgevoerd met een [V-vormige voeg](#)

- Verankeringen: [volgens studie fabrikant](#)
- Uitsparingen, doorvoeren: [geen](#)
- Vochtkeringen: [volgens dossier architectuur](#)
- Thermische isolatie: [volgens dossier architectuur](#)

Toepassing

Het betreft de prefab balken aangeduid op de stabiliteitsplannen.
PBB: Prefab Betonbalk

De geometrie die op de architectuurplannen vermeld staat, wordt zonder meer verplicht aangehouden. Op voorhand wordt een duidelijk bekistings- en wapeningsplan ter goedkeuring voorgelegd, waarbij ook de voegverdeling die door de architect is voorzien strikt gerespecteerd wordt. Bovendien wordt een technische fiche met rekennota van de inbegrepen verankeringsmethode voorgelegd, minstens twee weken vooraleer het element in productie genomen wordt. In het dossier voor de opdracht voor werken wordt nu een voorstel tot verankering aangeboden, de aannemer kan een alternatief met minstens dezelfde esthetische en constructieve kwaliteiten ter goedkeuring voorleggen.

26.34. prefab elementen - deur- en raamlateien

| PM |

Omschrijving

Alle lateien in geprefabriceerd beton boven raam- en deuropeningen met een overspanning kleiner dan of gelijk aan 1,5 m, voor het plaatselijk ondersteunen van metselwerk.

Meting

- De venster- en deurlateien met een overspanningslengte kleiner dan of gelijk aan 1,5 m worden niet afzonderlijk gemeten maar zitten vervat in de hoeveelheden van het metselwerk. Bij overspanningslengten groter dan 1,5 m worden de lateien beschouwd als balken en onder de desbetreffende artikels beschreven en gemeten.
- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM).

Materiaal

- Volgens artikel 26.12.20.
- De lateien beantwoorden aan NBN EN 845-2 - Voorschriften voor metselwerktoebehoren - Deel 2 - Lateien en bestaan uit
 - (ofwel) geprefabriceerde lintelen in voorgespannen gewapend beton
 - (ofwel) geprefabriceerde lintelen vervaardigd uit U-vormige elementen uit gebakken aarde, gevuld met getrild microbeton waarin voorgespannen staaldraden aangebracht zijn.
 - (ofwel) ...

Uitvoering

- Tenzij anders vermeld in de stabiliteitsstudie, mag de aannemer alle niet in het zicht blijvende lateien met een overspanningslengte kleiner dan of gelijk aan 1,5 m voorzien in geprefabriceerde elementen. Het gebruik van de prefab lateien valt onder verantwoordelijkheid van de aannemer.
- De lateien worden volkomen in het lood, gelijnd en waterpas geplaatst.
- De elementen worden vóór de plaatsing volledig gereinigd en nat gemaakt. De uiteinden van de lateien rusten op een cementmortelbed. De lateien mogen niet op holle blokken in licht beton of gebakken aarde rusten, tenzij deze blokken vooraf goed worden gevuld met beton.
- De opleglengte bedraagt minimaal 15 cm. De rand van de oplegging blijft minimaal 40 mm verwijderd van de slag van de opening.

Toepassing

Het betreft alle lateien die wel of niet aangeduid staan op de stabiliteitsplannen en die nodig zijn voor het verwezenlijken van een deur- of raamopening in het metselwerk.

26.35. prefab elementen - trappen en bordessen

| PM |

Omschrijving

Het geheel van geprefabriceerde trappen, bordessen en alle elementen waarvan het bovenvlak een helling heeft steiler dan 6/4.

De eventuele bijhorende trapafwerkingen zijn opgenomen als afzonderlijke post in het hoofdstuk 53 Binnenvloerafwerkingen.

Meting

- meeteenheid: per traptrede en per m2 (bordessen)
- meetcode: volgens het aantal tredes en netto oppervlakte van de bordessen volgens de nominale afmetingen op de plannen
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- Volgens artikel 26.12.20.
- De trappen dragen het BENOR-keurmerk (of gelijkwaardig), overeenkomstig NBN EN 14843 en zijn nationale aanvulling NBN B 21-611. Bij de levering moet steeds een attest van oorsprong en het Benor-merk (of gelijkwaardig) gevoegd worden.

Specificaties

- Betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C 30/37 (keuze fabrikant)		EE3		

- Bekisting: [gladde bekisting](#)
- De stabiliteitsstudie van de prefab trappen en bordessen moet uitgevoerd worden door de fabrikant van de trappen.
- Trappen worden op de zijkant gestort
- De trappen worden in architectonisch beton uitgevoerd. De kost voor de architectonische afwerking is inbegrepen in dit artikel. De bepalingen van artikel 26.12.30. zijn van toepassing.
 - ⇒ Kleur: [keuze architect](#)
 - ⇒ Oppervlak: volgens aanduiding op de plannen en detailtekeningen
- Brandweerstand:
 - Onderbouw : [REI 120](#)
 - Bovenbouw : [REI 60](#)

Uitvoering

- De trappen en bordessen worden getransporteerd en geplaatst in onderling overleg tussen de aannemer en de fabrikant.
- Het plaatsen van de elementen gebeurt op een zodanige manier dat de vloerpeilen gerespecteerd worden.
- De steunpunten en verankerings-elementen worden in samenspraak met de architect, stabiliteitsingenieur, aannemer en fabrikant bepaald. Op basis hiervan stelt de fabrikant de bekistings- en wapeningsplannen op, die voorafgaandelijk aan de productie goedgekeurd worden.
- Het beton blijft zichtbaar. De aantreden van de trappen worden voorzien van een ingewerkt [inox](#) antislipprofiel, staal ter goedkeuring voor te leggen.
- Verankeringen: thermisch onderbroken, systeem ter goedkeuring voor te leggen.
- Vochtkeringen: [volgens details dossier architectuur](#)
- Thermische isolatie: [volgens details dossier architectuur](#)
- Akoestische isolatie: alle nodige maatregelen worden getroffen om aan de akoestische eisen, beschreven in het dossier, te voldoen.

26.35.10 prefab elementen - trappen

|FH|st.

Toepassing

Het betreft de prefab trappen aangeduid op de stabiliteitsplannen.
PTR: Prefab Trap

26.35.20 prefab elementen -bordessen

|FH|m2

Toepassing

Het betreft de prefab bordessen aangeduid op de stabiliteitsplannen.

26.36. prefab elementen - draagvloeren

26.36.20. prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels

Omschrijving

Draagvloeren samengesteld uit geprefabriceerde holle vloerelementen uit voorgespannen beton.

Materiaal

- Volgende documenten zijn van toepassing:
 - ⇒ NBN EN 1168 - Geprefabriceerde betonproducten - Holle vloerplaten + addenda
 - ⇒ NBN B 21-605 - Geprefabriceerde betonproducten - Holle vloerplaten - Nationale aanvulling bij NBN EN 1168 + addenda
 - ⇒ TV 223 - Draagvloeren in niet-industriële gebouwen (WTCB)
- De holle vloerelementen dragen het BENOR-keurmerk (of gelijkwaardig), volgens NBN EN 1168 en zijn nationale aanvulling NBN B 21-605. Bij de levering moet steeds een attest van oorsprong en het Benor-merk (of gelijkwaardig) gevoegd worden.
- De gebruikte voorspanwapening draagt eveneens het Benor-merk (of gelijkwaardig). De bepalingen van NBN EN 13670 over de voorspanmaterialen zijn van toepassing. Bij voorspanning d.m.v. nagerekt staal is de ETAG 013 van toepassing. De aannemer legt een attest voor dat de voorgespannen elementen d.m.v. nagerekt staal door een gespecialiseerde onderneming volgens ETAG 013 geproduceerd zijn.
- De dimensies van de vloerelementen zijn volgens aanduiding op de plannen.
- De stabiliteitsberekening gebeurt door de fabrikant van de voorgespannen welfsels. De berekeningen gebeuren volgens Eurocode 2. Ook de berekening van de gescheurde doorbuiging en kruip gebeuren conform Eurocode 2.
- De welfsels zijn voorzien van de nodige ontwateringsgaatjes.

Uitvoering

- De uitvoering gebeurt volgens NBN EN 1168, NBN B 21-605, hoofdstuk 7 van TV 223 en de voorschriften van de fabrikant.
- Tijdens het transport en de voorlopige stapeling op de bouwplaats draagt de aannemer er zorg voor dat er geen ontoelaatbare spanningen in het beton en het staal optreden. Daartoe worden de welfsels voldoende dicht bij elkaar geplaatst. Ze moeten steunen op kepers, geplaatst op een afstand die maximaal 1/5 van de overspanning bedraagt, gerekend vanaf de uiteinden. De kepers moeten zich boven elkaar bevinden.
- De vloerelementen worden bij de plaatsing in een mortelbed gelegd. Bij opleg op metselwerk wordt het mortelbed voorzien van een wapeningsstaaf.
- Opleglengte (volgens TV 223 van het WTCB)

AARD VAN DE ONDERSTEUNING	FABRICAGEDIKTE h VAN HET VLOERELEMENT (mm)	NOMINALE OPLEGLENGTE a_n (mm)
Staal, beton, ringbalk op metselwerk	$h < 270$	≥ 70
	$270 \leq h \leq 320$	≥ 100
	$h > 320$	≥ 130
Metselwerk	$h < 220$	≥ 70
	$220 \leq h \leq 270$	≥ 100
	$h > 270$	≥ 150

Tabel 13
Bepaling van de nominale opleglengte a_n indien geen plaatsingsplan of bestek beschikbaar is.

- Bij kleinere opleglengten dan de hierbovenvermelde lengten, moeten de welfsels voorzien zijn van uitstekende wapening.
- De welfsels worden goed aaneensluitend, naast elkaar op de vooraf voorbereide oplegvlakken geplaatst, volgens een legplan opgesteld door de fabrikant en goedgekeurd door de architect. Het is de aannemer toegestaan om bepaalde delen (passtukken, ...) van de overspanning uit te voeren

in ter plaatse gestort gewapend beton, maar enkel na goedkeuring door het werfbestuur en voorlegging van een wapeningsplan.

- Er mogen geen metalen L-profielen gebruikt worden als randbekisting, waardoor de welfsels (gedeeltelijk) op een metalen vlak opliggen. Dit brengt de horizontale stabiliteit in het gedrang.
- Volgens de voorschriften van de fabrikant worden waar nodig montageschoren aangebracht tijdens de uitvoering van de draagvloer.
- De detaillering van de verbinding van de welfsels met de andere constructie-elementen gebeurt volgens § 7.7 van TV 223 en volgens de voorschriften van de stabiliteitsingenieur.
- De voegen tussen de prefab elementen worden opgevuld met vulbeton. Het gebruik van vulmortel is niet toegestaan. Het opvullen van de voegen gebeurt ten laatste 3 dagen na de plaatsing van de welfsels. Het vulbeton moet apart besteld worden, het is niet toegelaten resten van andere betonwerken te gebruiken.
- De voegen moeten beschermd worden tegen voortijdige uitdroging (volgens de voorschriften van NBN B 15-001).
- De vloer mag niet worden belast vooraleer het beton van de voegvulling en/of de druklaag volledig is verhard.

26.36.22. prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels - met druklaag

26.36.22.10. prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels - met druklaag, type vsw |PM|

Omschrijving

De voorgespannen welfsels worden met een bijkomende druklaag geplaatst.

Meting

- meeteenheid: per m²
- meetcode: netto oppervlakte volgens de nominale afmetingen op de plannen
 - ⇒ oppervlakte gemeten tot aan het buitenvlak van het binnenspouwblad.
 - ⇒ openingen, doorvoeren en uitsparingen groter dan 0,50 m² worden afgetrokken.
 - ⇒ alle wapening in de welfsels is inbegrepen in de eenheidsprijs van dit artikel.
 - ⇒ de druklaag is inbegrepen in de eenheidsprijs van dit artikel; inclusief alle wapening van de druklaag.
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid (FH)

Materiaal

- Volgens artikel 26.12.20.

Specificaties

- Hoogte: [volgens voor te leggen rekennota van de leverancier](#)
- Breedte: [volgens voorstel van de aannemer](#).
- Lengte welfsels: volgens de overspanningslengten zoals aangeduid op de plannen
- Betonkwaliteit van de welfsels volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C50/60		EE1		

- Onderzijde welfsels: [glad](#)
- Voorspanwapening in de welfsels volgens artikel 26.12.30.
- Dikte van de druklaag: [volgens rekennota leverancier, en minimaal 4cm](#)
- Betonkwaliteit van de druklaag volgens NBN EN 206-1 en NBN B 15-001

Sterkteklasse	Gebruiksdomein	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum		minimum	keuze aannemer	keuze aannemer
C 30/37		EE1		

- Wapening van de druklaag :
volgens aantal en diameter te bepalen door de fabrikant van de welfsels met minimaal een gelast netwerk, staalsoort BE 500 S of DE 500 BS, afm. **150x150x6x6** mm.
- De bijlegwapening bestaat uit bijlegstaven van kwaliteit BE 400 S en wordt uitgevoerd en aangebracht volgens aantal en diameter te bepalen door de fabrikant van de welfsels.

- Brandweerstand:
 - Onderbouw : REI 120
 - Bovenbouw : REI 60

Uitvoering

- Een druklaag van beton wordt aangebracht als versterking, zodat ze één geheel vormt met de onderliggende vloerelementen. Hiertoe worden wapeningen, minimaal 4 staven per meter, met een diameter van 6 mm, uit de voegen in de druklaag geplooid. Deze druklaag is doorlopend over de steunpunten te wapenen. De wapeningen worden in de [langsvoegen / langsleuven / ...](#) geplaatst. Om de aanhechting met de geprefabriceerde welfsels te verbeteren, worden de welfsels licht bevochtigd met water en gezuiverd van allerlei onreinheden.
- De druklaag moet beschermd worden tegen vorst, harde regen en voortijdige uitdroging.
- In ruimten waar achteraf geen vloerafwerking wordt voorzien (zolderruimten) wordt de druklaag glad afgestroken.

Toepassing

Het betreft de voorgespannen welfsels met druklaag aangeduid op de stabiliteitsplannen.
VSW: Voorgespannen Welfsel

De dikte van de welfsels met druklaag die vermeld staat op de stabiliteitsplannen is slechts een richtinggevende waarde. De aannemer legt altijd een rekennota voor die aantoont welke dikte de leverancier specifiek voorstelt. Er kan geen meerprijs aangerekend worden indien deze afwijkt van de richtwaarde die op plan vermeld staat.

26.36.22.10.B prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels - met druklaag, type vsw 20+5 |FH|m2

26.36.22.10.C prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels - met druklaag, type vsw 26,5+5 |FH|m2

26.36.22.10.D prefab elementen - draagvloeren/voorgespannen welfsels - met druklaag, type vsw 32+5 |FH|m2

27. STRUCTUURELEMENTEN STAAL

27.00. structuurelementen staal - algemeen

Omschrijving

De post "structuurelementen staal" omvat alle werken en leveringen voor de realisatie van de ruwbouwconstructies uit staal, met inbegrip van alle uitvoeringstekeningen, verbindingssystemen, de eigenlijke uitvoering in het werk, de aansluiting met de ruwbouw, verankeringen, hulpstukken, eventuele corrosie- en brandbescherming,

Geprefabriceerde gevelementen, trapelementen of balustraden of uit staal worden voorzien in deel 4 en 5.

Materialen

ALGEMEEN

- Bij levering dient het constructiestaal gekeurd te zijn. Een 3.1-certificaat volgens NBN EN 10204 moet bij de levering voorgelegd worden. In dit document dient de producent te verklaren dat de geleverde producten voldoen aan de bij de bestelling gestelde eisen en verstrekt hij de beproevingsresultaten van de in de betreffende materiaalnorm nader voorgeschreven keuringen. Het document wordt geldig verklaard door de bevoegde vertegenwoordiger voor de keuring van de producent die hiërarchisch onafhankelijk is van de productieafdeling.
- Elementen die gebreken of beschadigingen vertonen ten gevolge van prefabproductie, transport en/of opslag worden niet verwerkt en worden zo snel mogelijk afgevoerd en op kosten van de aannemer vervangen door nieuwe elementen.
- De vorm en de afmetingen van de profielen zijn afleesbaar op de plannen of op tijdig voor te leggen werktekeningen.
- blank staal wordt standaard geleverd met een roestwerende grondlaag

Uitvoering

ALGEMEEN

- De bepalingen van volgende normen zijn van toepassing:
 - ⇒ NBN EN 1090 - Deel 1 en 2 - Uitvoering van de staalconstructies en aluminiumconstructies
 - ⇒ NBN EN 10021 - Algemene technische leveringsvoorwaarden voor staalproducten
 - ⇒ NBN EN 10025 - Warmgewalste producten van ongelegeerd constructiestaal - Technische leveringsvoorwaarden
 - ⇒ NBN EN 10034 - I- en H- profielen uit bouwstaal - Vorm- en afmetingstoleranties
 - ⇒ NBN EN 10210 - Deel 1 en 2 - Warmvervaardigde buisprofielen voor constructiedoeleinden van ongelegeerd en fijnkorrelig staal
 - ⇒ NBN EN 10219 - Deel 1 en 2 - Koudvervaardigde gelaste buisprofielen voor constructiedoeleinden van ongelegeerd en fijnkorrelig staal
 - ⇒ NBN EN 10277 - Deel 1 en 2 - Producten van blank staal - Technische leveringsvoorwaarden
- De constructeur moet in de werkplaats en op de werf alle nodige voorzorgen nemen teneinde iedere vervorming van de stukken tijdens de behandeling te voorkomen.
- Bijzondere aandacht dient te worden besteed aan de afmetingen van de elementen, hun peilen en doorbuiging, alsook alle doorvoeren voor leidingen, kokers. Vóór de uitvoering moet de constructeur de rechtlijnigheid van de staalprofielen controleren om mogelijke kromming of scheef trekking te vermijden. Reeds verbonden stukken mogen niet gerecht worden.
- De elementen worden bij hun productie voorzien van de nodige uitsparingen of doorvoeren zoals aangeduid op de plannen. Geen enkele doorvoer mag achteraf in de elementen worden uitgeboord, uitgeslepen of uitgebrand zonder de voorafgaandelijke toestemming van de architect of het ingenieursbureau belast met de stabiliteitsstudie.
- Voor tijdelijke markeringen wordt gebruik gemaakt van wateruitwisbare verven of stiften. Oliehoudende en andere verven zijn niet toegelaten, aangezien zij aanleiding kunnen geven tot verzinkingsfouten.
- Uitsnijdingen met de zuurstofbrander moeten zorgvuldig bijgewerkt worden (verwijderen van de bramen, slijpen enz.) om een volkomen gladde snede te bekomen.
- De elementen worden ontdaan van alle vuil, olie, vet en andere verontreinigingen, en van alle loszittende roestvorming op het ogenblik van de verwerking.
- Alle bewerkingen - zoals vlakken en richten van de stukken, smeden en warm plooien, buigen, uitgloeien, uitsnijden, alle verbindingen door lassen, bouten, schroeven, de voorbereiding van de gaten, enz. - worden uitgevoerd volgens de vigerende NBN-normen en regels van goed vakmanschap.

- Iedere wijziging aan het esthetisch aspect van de stukken, hetzij om redenen van constructie hetzij omwille van de stabiliteit ervan dient voorafgaandelijk aan de architect voorgelegd te worden.
 - alle profielen zijn warmgewalst of warmvervaardigd tenzij anders vermeld

LEVERING - MONTAGE - OPLEG - VERANKERINGEN

- De scherpe kanten en uitstekende delen zullen bij de levering beschermd worden met aangepaste middelen.
- Alle stukken worden stevig in de omliggende constructies vastgezet en/of verankerd met aangepaste pluggen of chemische ankers, bouten, schroeven, moeren en tegenmoeren.
- De constructeur organiseert de gehele constructie ervan zodanig dat ten allen tijde en gedurende alle noodzakelijke en mogelijke manipulaties van de diverse elementen de stabiliteit van het geheel en van elk element afzonderlijk gegarandeerd blijft.
- Wanneer de stukken worden vastgeschroefd in zichtblokken, gevelsteen of zichtbetonelementen, gebeurt het boren met uiterste zorg zodat de stenen of het beton niet beschadigd worden noch loskomen.
- De aanbevelingen van de architect in verband met de plaatsing van waterdichtingsmembranen en/of isolatie ter voorkoming van vochtbruggen en/of koudebruggen, worden door de aannemer strikt opgevolgd. Indien deze aanbevelingen niet uitdrukkelijk in de uitvoeringsdocumenten vermeld zijn, zal de aannemer hiernaar informeren alvorens de werken aan te vatten.

27.01. algemeen - verbindingen

| PM |

ALGEMEEN

- Voor de staaldetails die uitvoerig zijn gedocumenteerd op de stabiliteitsplannen, maakt de aannemer zijn uitvoeringstekeningen conform deze details. Wijzigingen buiten de omstandigheden die een wijziging verantwoorden (en dit telkens met instemming van de aanbestedende overheid en goedkeuring van UTIL) zijn niet toegestaan.
- Voor de staaldetails die niet gedetailleerd zijn uitgewerkt op de stabiliteitsplannen, maakt de aannemer een voorstel voor de wijze van verbinden van de verschillende elementen onderling (lassen, bouten, aangelaste doken, klinknagels,...) volgens de vigerende normen. Hij respecteert daarbij de geometrische beperkingen zoals weergegeven op de stabiliteits- en architectuurplannen.
- Rekennota's en uitvoeringstekeningen worden ter goedkeuring voorgelegd aan architect en ingenieur ten minste 4 weken vooraleer de constructie in productie wordt genomen. Ingediende uitvoeringstekeningen & rekennota's hebben een maximale nazichttermijn van 10 werkdagen, mits deze fiches of rekennota's volledig zijn bij indiening.
- De aannemer ziet er op toe dat de aangewende verbindingssystemen volstrekt verenigbaar zijn met de andere structurele, technische en/of afwerkingselementen waaruit de constructie is samengesteld.
- De delen van het werk, die volgens de plannen uit één stuk zijn, mogen niet samengesteld worden uit verscheidende stukken door lassen, lasplaten of op een andere wijze verenigde stukken.
- Alle elkaar rakende eindvlakken zullen goed vlak en gerecht zijn; het vlakken en rechten wordt met de vlakpers of met de walsmachine uitgevoerd zonder kloppen of hameren.
- Alle stukken die volgens de plannen moeten doorlopen tot tegen andere stukken (vulplaten onder verstijvingen, onder bevestigingshoekijzers, onder knoopplaten; verstijvingen; lasplaten; ...) zullen op de juiste lengte gebracht en pasgemaakt worden, met rechtlijnige en goed tegen elkaar aansluitende boorden. Het snijden en korten van de stukken gebeurt zo dat geen scheuren, barsten of metaalvervorming wordt veroorzaakt.
- De benen van bevestigingshoekijzers die paarsgewijze aan de uiteinden van elementen zijn aangebracht, moeten volledig in hetzelfde vlak liggen zodat een perfect contact over het hele aansluitingsoppervlak verzekerd is.
- De voegen moeten goed pas afgewerkt worden, zodat de stuitnaden overal goed gesloten zijn, in het bijzonder daar waar ze op druk belast worden.
- Verbindingen in het werkhuis of montage van geprefabriceerde onderdelen ter plaatse op de werf gebeuren, behoudens andere bepalingen op de detailplannen en/of in dit bestek, op voorstel van de aannemer.
- Alle aangewende metalen onderdelen voor de verankering van buitenconstructies bestaan uit roestvast staal.

BOUTVERBINDINGEN

- De bepalingen van volgende normen zijn van toepassing:
 - ⇒ NBN EN 15048 - Deel 1 en 2 - Niet-voorgespannen geboude verbindingen voor de metaalbouw
 - ⇒ NBN EN ISO 898-1 - Mechanische eigenschappen van bevestigingsartikelen van koolstofstaal en gelegeerd staal - Deel 1: Bouten, schroeven en tapeinden met gespecificeerde eigenschapsklassen - Ruwe schroefdraad en metrische fijne schroefdraad
 - ⇒ NBN EN 20898-2 - Mechanische eigenschappen van bevestigingsartikelen - Deel 2: Moeren met voorgeschreven proefbelastingswaarden - Schroefdraad met grove spoed
 - ⇒ NBN EN ISO 4759 - Toleranties voor bevestigingsartikelen
- Voor bouten van roestvast staal geldt de norm:
 - ⇒ NBN EN ISO 3506 - Deel 1 t.e.m. 4 - Mechanische eigenschappen van bevestigingsartikelen van corrosievast staal
- Voor voorspanbouten gelden de bepalingen van de normenreeks:
 - ⇒ NBN EN 14399 - Boutverbindingen met hoge voorspanning in staalconstructies
- Een 3.1-certificaat volgens NBN EN 10204 moet bij de levering voorgelegd worden. In dit document dient de producent te verklaren dat de geleverde producten voldoen aan de bij de bestelling gestelde eisen en verstrekt hij de beproevingsresultaten van de in de betreffende materiaalnorm nader voorgeschreven keuringen.

Het document wordt geldig verklaard door de bevoegde vertegenwoordiger voor de keuring van de producent die hiërarchisch onafhankelijk is van de productieafdeling.
- De boutgaten moeten zorgvuldig geboord worden. De gatdiameter moet hierbij 1 mm (voor bouten M12 tot M14), 2 mm (voor bouten M16 tot M24) of 3 mm (voor bouten M27 en groter) groter zijn dan de boutdiameter.

LASVERBINDINGEN

- Het lassen gebeurt volgens de voorschriften van NBN EN 1090-2 - Uitvoering van staalconstructies en aluminiumconstructies - Deel 2: Technische eisen voor staalconstructies.
- Het lassen gebeurt in principe uitsluitend in het werkhuis onder beschermde omstandigheden en door een erkend lasser, die gecertificeerd is volgens NBN EN 287-1 of een lasoperator, die gecertificeerd is volgens NBN EN 1418.

Indien, mits toestemming van de raadgevend ingenieur, tengevolge van een aanpassing op de werf, toch moet worden gelast, dient dit te gebeuren door een erkend lasser bij gunstige klimaatomstandigheden en moet de las beschermd worden tegen oxidatie.

De ingenieur kan te allen tijde eisen dat er een lascontrole uitgevoerd wordt door een onafhankelijke controle-instelling. De kosten voor deze controle zijn ten laste van de aannemer.

27.02. algemeen - stabiliteitsstudie

|PM|

STABILITEITSSTUDIE GELEVERD DOOR DE AANBESTEDENDE OVERHEID

De kosten voor het opmaken van de stabiliteitsstudie zijn ten laste van de aanbestedende overheid. Het resultaat van de studie is weergegeven op de aanbestedingsplannen. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies (NBN EN 1993). De structurelementen uit staal zullen worden uitgevoerd volgens de documenten zoals gevoegd bij het aanbestedingsbundel (plannen, lastenboeken, borderellen, detailtekeningen). De aannemer blijft er evenwel toe gehouden na te gaan of deze kunnen worden uitgevoerd volgens deze uitvoeringsdocumenten en/of er zich geen onderlinge anomalieën voordoen. Alvorens de werken aan te vatten brengt hij de architect op de hoogte van zijn eventuele opmerkingen dienaangaande.

27.10. open profielen - algemeen

27.11. open profielen - blank profielstaal

|FH|kg

Meting

- meeteenheid: per kg
- meetcode: de volumemassa van het staal wordt bij conventie vastgesteld op 7.850 kg/m³. Enkel de conventionele theoretische massa wordt in rekening gebracht. Deze wordt bepaald op basis van de geometrische vorm van de stukken. De uitsnijdingen en openingen worden afgetrokken, behalve de gaten voor de verbindingen en de afschuiningen en laspoortjes voor de lassen. In de berekening van de hoeveelheden wordt een massatoeslag van 10 % voorzien, waarvan enerzijds 5% voor de hulpstukken (kop- en voetplaten, verstijvingsplaten, verbindingselementen, ankerstaven in beton, ...) en anderzijds 5% voor lasnaden, bouten, moeren en rondellen,

verbindingsdeuvels, afval en walstolleranties,
roestwerende grondlaag inbegrepen
De kolommen worden gemeten tussen de balken en/of vloeren.

- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid

Materiaal

- De bepalingen van NBN EN 10278 - 'Afmetingen en toleranties van producten van blank staal' zijn van toepassing.
- De vorm (I, H, C, ...), afmetingen en wanddikte worden in de gedetailleerde meetstaat gespecificeerd.

Specificaties

- Staalsoort: **S355**
- Kwaliteit lasbaarheid: **J2**

Uitvoering

- De zijdelingse opleg bedraagt minstens **20** cm.
- De verankering aan de ruwbouw gebeurt dragend op het naastliggend metselwerk (mits aanwending van verdeelbalken in **ter plaatse gestort gewapend beton / geprefabriceerde elementen** ingewerkt in het metselwerk - beschreven en gemeten onder hoofdstuk 26 Structuurelementen beton).
- De profielen worden op de werf verbonden met de reeds uitgevoerde constructies. Dit gebeurt met een aangelaste kop- en voetplaat (afmetingen en dikte volgens stabiliteitsplan) of met speciaal hiertoe ontworpen voetstukken. De verankering van de voetplaat moet op een structureel dragend element gebeuren, verankering in de deklaag is niet toegelaten.
- Lasverbindingen gebeuren zoveel mogelijk in de werkplaats.
- Bij plaatsing moeten de nodige voorzorgen genomen worden om uithangende flenzen te voorkomen. Ofwel worden de gewelven voorzien van verzonken uiteinden ofwel wordt de positie van de stalen ligger aangepast zodat alle pleisterwerken vlak kunnen doorlopen.

Toepassing

Het betreft open blank profielstaal aangeduid op de stabiliteitsplannen.

SK: stalen kolom

SB: stalen balk

27.14. open profielen - thermisch verzinkt profielstaal met coating

|FH|kg

Meting

- meeteenheid: per kg
- meetcode: de volumemassa van het staal wordt bij conventie vastgesteld op 7.850 kg/m³. Enkel de conventionele theoretische massa wordt in rekening gebracht. Deze wordt bepaald op basis van de geometrische vorm van de stukken. De uitsnijdingen en openingen worden afgetrokken, behalve de gaten voor de verbindingen en de afschuiningen en laspoortjes voor de lassen. In de berekening van de hoeveelheden wordt een massatoeslag van 10 % voorzien, waarvan enerzijds 5% voor de hulpstukken (kop- en voetplaten, verstijvingsplaten, verbindingselementen, ankerstaven in beton, ...) en anderzijds 5% voor lasnaden, bouten, moeren en rondellen, verbindingsdeuvels, afval en walstolleranties,
- Zelfs indien de werkelijke massatoeslag deze 10% zou overschrijden, kan hiervoor geen enkele meerprijs aangerekend worden. In dit geval moet de aannemer bij inschrijving zijn eenheidsprijs aanpassen aan de werkelijke situatie.
- De kolommen worden gemeten tussen de balken en/of vloeren.
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid

Materiaal

- De vorm (I, H, C, ...), afmetingen en wanddikte worden in de gedetailleerde meetstaat gespecificeerd.

Specificaties

- Staalsoort: **S355**
- Kwaliteit lasbaarheid: **J2**
- Behandeling van het staal: thermisch verzinkt, minimum laagdikte **70** µm plus een coating volgens 27.63 corrosiebescherming - duplexstelsysteem.

Uitvoering

- De zijdelingse opleg bedraagt minstens 20 cm.
- De verankering aan de ruwbouw gebeurt dragend op het naastliggend metselwerk (mits aanwending van verdeelbalken in [ter plaatse gestort gewapend beton](#) / [geprefabriceerde elementen](#) ingewerkt in het metselwerk - beschreven en gemeten onder hoofdstuk 26 Structuurelementen beton).
- De profielen worden op de werf verbonden met de reeds uitgevoerde constructies. Dit gebeurt met een aangelaste kop- en voetplaat (afmetingen en dikte volgens stabiliteitsplan) of met speciaal hiertoe ontworpen voetstukken. De verankering van de voetplaat moet op een structureel dragend element gebeuren, verankering in de deklaag is niet toegelaten.
- Lasverbindingen gebeuren zoveel mogelijk in de werkplaats.
- Gebeurlijke beschadigingen aan de zinklaag moeten voorafgaandelijk worden hersteld zoals beschreven in art. 27.63 corrosiebescherming - duplexstelsysteem.
- Bij plaatsing moeten de nodige voorzorgen genomen worden om uithangende flenzen te voorkomen. Ofwel worden de gewelven voorzien van verzonken uiteinden ofwel wordt de positie van de stalen ligger aangepast zodat alle pleisterwerken vlak kunnen doorlopen.
- De elementen worden gelakt in de fabriek met een RAL-kleur die volledig vrij door de architect te kiezen is (er kan dus geen meerprijs aangerekend worden indien deze kleur geen standaardkleur is - of indien de architect alle elementen een andere kleur wil geven).
- Eventuele beschadigingen van de lak ten gevolge transport en plaatsing worden op de werf bijgewerkt totdat een uniforme kleur en aspect wordt bekomen.
- Toepassing

Het betreft open thermisch verzinkt profielstaal met coating aangeduid op de stabiliteitsplannen.

SK: stalen kolom

SB: stalen balk

27.30. kokerprofielen - algemeen

27.34. kokerprofielen - thermisch verzinkt profielstaal met coating

|FH|kg

Meting

- meeteenheid: per kg
- meetcode: de volumemassa van het staal wordt bij conventie vastgesteld op 7.850 kg/m³. Enkel de conventionele theoretische massa wordt in rekening gebracht. Deze wordt bepaald op basis van de geometrische vorm van de stukken. De uitsnijdingen en openingen worden afgetrokken, behalve de gaten voor de verbindingen en de afschuiningen en laspoortjes voor de lassen. In de berekening van de hoeveelheden wordt een massatoeslag van 10 % voorzien, waarvan enerzijds 5% voor de hulpstukken (kop- en voetplaten, verstijvingsplaten, verbindingselementen, ankerstaven in beton, ...) en anderzijds 5% voor lasnaden, bouten, moeren en rondellen, verbindingseuvels, afval en walstolleranties, Zelfs indien de werkelijke massatoeslag deze 10% zou overschrijden, kan hiervoor geen enkele meerprijs aangerekend worden. In dit geval moet de aannemer bij inschrijving zijn eenheidsprijs aanpassen aan de werkelijke situatie. De kolommen worden gemeten tussen de balken en/of vloeren.
- aard van de overeenkomst: Forfaitaire Hoeveelheid

Materiaal

- De vorm (RHS, SHS, CHS, ...), afmetingen en wanddikte worden in de gedetailleerde meetstaat gespecificeerd.

Specificaties

- Staalsoort: [S355](#)
- Kwaliteit lasbaarheid: [J2](#)
- Behandeling van het staal: thermisch verzinkt, minimum laagdikte 70 µm plus een coating volgens 27.63 corrosiebescherming - duplexstelsysteem.

Uitvoering

- De zijdelingse opleg bedraagt minstens 20 cm.
- De verankering aan de ruwbouw gebeurt dragend op het naastliggend metselwerk (mits aanwending van verdeelbalken in [ter plaatse gestort gewapend beton](#) / [geprefabriceerde](#)

elementen ingewerkt in het metselwerk - beschreven en gemeten onder hoofdstuk 26 Structuurelementen beton).

- De profielen worden op de werf verbonden met de reeds uitgevoerde constructies. Dit gebeurt met een aangelaste kop- en voetplaat (afmetingen en dikte volgens stabiliteitsplan) of met speciaal hiertoe ontworpen voetstukken. De verankering van de voetplaat moet op een structureel dragend element gebeuren, verankering in de deklaag is niet toegelaten.
- Lasverbindingen gebeuren zoveel mogelijk in de werkplaats.
- Gebeurlijke beschadigingen aan de zinklaag moeten voorafgaandelijk worden hersteld zoals beschreven in art. 27.63 corrosiebescherming - duplexstelsysteem.
- Tijdens uitvoering worden de verticale kokers telkens goed afgedekt zodat geen regenwater of bouwvocht kan indringen binnen in de kokers. Indien hierover toch enige twijfel bestaat, wordt onderaan een gaatje geboord zodat het water langs daar kan ontsnappen en als dusdanig de kolom bij vriestemperaturen niet kan aantasten.
- De elementen worden gelakt in de fabriek met een RAL-kleur die volledig vrij door de architect te kiezen is (er kan dus geen meerprijs aangerekend worden indien deze kleur geen standaardkleur is - of indien de architect alle elementen een andere kleur wil geven).
- Eventuele beschadigingen van de lak ten gevolge transport en plaatsing worden op de werf bijgewerkt totdat een uniforme kleur en aspect wordt bekomen.

Toepassing

Het betreft de kokerprofielen in thermisch verzinkt profielstaal met coating aangeduid op de stabiliteitsplannen.

SK: Stalen Kolom

SB: Stalen Balk

27.50. hulpstukken - algemeen

27.51. hulpstukken - oplegstukken

27.51.10. hulpstukken - oplegstukken/thermisch verzinkt

| PM |

Omschrijving

Thermisch verzinkte stalen oplegstukken voor balken.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de prijs van de balken.

Materiaal

Specificaties

- Staalsoort: S355
- Kwaliteit lasbaarheid: J2
- Behandeling van het staal: thermisch verzinkt, minimum laagdikte 70 µm volgens 27.62 corrosiebescherming - thermisch verzinken.

Uitvoering

- De stabiliteitsplannen vermelden de minimale karakteristieke weerstanden van de oplegstukken, het aantal en type van de bevestigingen.
- Gebeurlijke beschadigingen aan de zinklaag moeten voorafgaandelijk worden hersteld zoals beschreven in art. 27.62 corrosiebescherming - thermisch verzinken.

Toepassing

Het betreft de oplegstukken (thermisch verzinkt) aangeduid op de stabiliteitsplannen.

27.60. corrosiebescherming - algemeen

27.62. corrosiebescherming - thermisch verzinken

| PM |

Omschrijving

De stalen profielen en bevestigingselementen worden door thermisch verzinken behandeld ter voorkoming van corrosie. Het verzinken gebeurt door onderdompeling van de stalen constructie-elementen in een bad met vloeibaar zink.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de respectievelijke eenheidsprijs van de te behandelen profielen, inclusief de corrosiebescherming van de verbindingen en hulpstukken.

Materiaal

- De bepalingen van volgende normen zijn van toepassing:
 - ⇒ NBN EN ISO 1461 - Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen - Specificaties en beproevingen
 - ⇒ NBN EN ISO 14713 - Deel 1 en 2 - Zinken deklagen - richtlijnen en aanbevelingen voor de bescherming van ijzer en staal in constructies tegen corrosie
- Staalsamenstelling:
 - ⇒ Het siliciumgehalte van het staal is $< 0,03\%$ of $> 0,12\%$ en $< 0,23\%$.
 - ⇒ Het fosforgehalte van het staal is $< 0,045\%$
 - ⇒ Bij een siliciumgehalte $< 0,03\%$ moet de verhouding silicium en fosfor $Si\% + 2,5 P\% < 0,09$ zijn
 - ⇒ Koolstofgehalte $< 0,30\%$
- Bij gelaste constructies moet lasmetaal gebruikt worden dat niet meer dan $0,7\%$ Si bevat om overdikten op de lasnaad en mogelijke hechtingsproblemen te voorkomen.
- De nodige ontluchtingsgaten en in- en uitstroomopeningen moeten voorzien worden. Hieromtrent moeten de raadgevingen van Zinkinfobenelux opgevolgd worden.
- Alle bouten, moeren, en onderleggingen groter of gelijk aan M8, die worden gebruikt voor de assemblage van de thermisch verzinkte structuren, zullen eveneens verzinkt worden volgens NBN EN ISO 1461. De draad in de bouten moet vooraf aangebracht zijn, na het verzinken mogen de bouten geen enkele operatie ondergaan die de zinklaag kan schenden; de draad in de moeren mag eventueel na het verzinken ingesneden worden.
In plaats van verzinkte bevestigingsmaterialen mag ook gebruik gemaakt worden van roestvast stalen bevestigingsmiddelen.
- Het thermisch verzinkbad bevat zink, waarvan het gehalte aan onzuiverheden (andere dan ijzer en tin) niet hoger mag zijn dan $1,5\%$.

Uitvoering

VOORBEREIDING

- Bij het bestellen van het staal moet de aannemer vermelden dat de elementen verzinkt zullen worden.
- Het staal mag roest en een walshuid van normale dikte vertonen; deze moeten door de verzinkerij verwijderd worden door beitsen in zuur.
- Het staal moet vrij zijn van lasslakken, lasspetters, verf- en vernisresten, siliconen (lassprays), grof vet, bitumen, residueel zink en markeringen met verf of vet krijt. Indien onderdelen van constructies gemerkt moeten worden kan dit het beste gebeuren d.m.v. slagcijfers of door het aanbrengen van ijzeren merkplaatjes.
- De lasnaden moeten glad en poriënvrij zijn.
- Alle mechanische bewerkingen, zoals ponsen, boren, zagen, snijden en lassen moeten voor het verzinken gebeuren. In gevallen waar dit onmogelijk is, moeten de aanwijzingen zoals verder in dit artikel beschreven, gevolgd worden.
- De te verzinken elementen moeten van hijsogen voorzien zijn. De plaats waar ze aangebracht moeten worden, moet in overleg met de verzinkerij bepaald worden.

VERZINKEN

- Het verzinken moet gebeuren voor de assemblage door bout- of klinknagelverbindingen.
- De te bekomen laagdikte is afhankelijk van de wanddikte van het staal en kan afgeleid worden uit de betreffende tabellen van NBN EN ISO 1461 (cfr. onderstaand uittreksel uit de tabel voor monsters die niet gecentrifugeerd zijn)

Wanddikte (e) van het staal	Plaatselijke deklaagdikte in micrometer	Gemiddelde deklaagdikte in micrometer
$e > 6 \text{ mm}$	70	85
$3 \text{ mm} < e \leq 6 \text{ mm}$	55	70
$1,5 \text{ mm} < e \leq 3 \text{ mm}$	45	55

BIJWERKEN VAN ONVERZINKTE PLEKKEN EN BESCHADIGINGEN

- Indien na het verzinken nog onverzinkte plekken zichtbaar zijn, mogen deze bijgewerkt worden indien de onverzinkte plekken in totaal niet groter zijn dan 0,5% van de totale oppervlakte van het voorwerp en indien een individuele onverzinkte plek niet groter is dan 10 cm². Indien onverzinkte plekken groter zijn, moet het betreffende voorwerp opnieuw worden verzinkt.
- Vooraf moeten de bij te werken plekken grondig gereinigd worden door schuren en borstelen. Het bijwerken gebeurt conform NBN EN ISO 1461 d.m.v. één van volgende middelen:
 - ⇒ Zinkspuiten (volgens NBN EN ISO 2063)
 - ⇒ Zinkrijke verf met zinkpigment, zinkschilfers of zinkpigment
 - ⇒ Zinklegeringsstaaf
- De laagdikte van de bijgewerkte plaatsen moet minimaal 100 µm bedragen.

LASSEN VAN THERMISCH VERZINKTE MATERIALEN

- Indien lassen van de thermisch verzinkte materialen niet vermeden kan worden, moet de zinklaag voor het lassen voorzichtig weggeslepen worden langsheen de laszone. De nodige voorzorgen worden genomen om verdere beschadiging van de zinklaag te voorkomen. Na het lassen worden de lasnaden bijgewerkt volgens onderstaande richtlijnen:
 - ⇒ ontroesten van de beschadigde delen, verwijderen van eventuele lasslakken door krachtig borstelen of stralen;
 - ⇒ aanbrengen van twee lagen zinkstofrijke verf (min 90% zink in de droge film), laagdikte circa 80 micronmeter.

TRANSPORT EN OPSLAG

- Bij transport en opslag dienen maatregelen genomen te worden om de vorming van witroest te beperken. Hiertoe dienen de thermisch verzinkte stukken op balken harsvrij hout en onder een lichte helling geplaatst te worden.
- Bij het stapelen zal men zorgen voor voldoende ruimte tussen de onderdelen, zodat een goede luchtcirculatie kan plaatsvinden.
- Om de opslagtijd te beperken moet de montage zo snel mogelijk na het verzinken gebeuren.

KEURING

- De keuring gebeurt volgens de richtlijnen beschreven in NBN EN ISO 1461.
 - ⇒ Inspectie van de laagdikte
De laagdikte zal gemeten worden met een magnetische laagdiktemeter volgens NBN EN ISO 2178. Het controlemonster wordt bepaald volgens de monsternameprocedure zoals vermeld in NBN EN ISO 1461.
 - ⇒ Inspectie van het uiterlijk van de deklaag
Bij normale visuele inspectie moet de zinklaag vrij zijn van verdikkingen in de vorm van blaren, ruwheid, scherpe punten die van belang kunnen zijn voor uiterlijk of gebruik. Onverzinkte plekken mogen niet voorkomen. Het optreden van donkere of lichtere grijze plekken of enige oneffenheid op het oppervlak is geen reden voor afkeuring; ook witte vlekken die door het opslaan zijn veroorzaakt, zijn geen reden voor afkeuring, mits de deklaagdikte boven de aangegeven minimumwaarde blijft. Fluxresten zijn niet toegestaan. Zinkassen zijn niet toegelaten op plaatsen waar zij het beoogde gebruik van de thermisch verzinkte voorwerpen of de corrosieweerstand ervan beïnvloeden.
- Afgekeurde materialen mogen niet terug worden gebeitst en herverzinkt.

Toepassing

De te behandelen delen worden vooraf bekendgemaakt.

27.63. corrosiebescherming - duplexstelsysteem

| PM |

Omschrijving

De stalen profielen en bevestigingselementen worden behandeld ter voorkoming van corrosie door een combinatie van thermisch verzinken en het vervolgens aanbrengen van een organische deklaag.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de respectievelijke eenheidsprijs van de te behandelen profielen, inclusief de corrosiebescherming van de verbindingen en hulpstukken.

Materiaal

- Thermisch verzinkt staal: volgens de bepalingen van 27.62 corrosiebescherming - thermisch verzinken.

Specificaties

- Bedekkingssysteem (coating): fysisch drogend / chemisch drogend / moffellaksysteem / poederlaksysteem / thermoplastische kunststofbedekking / thermohardende kunststofbedekking. Verzeepbare coatingssystemen zijn niet toegelaten.
- Kleur coating: keuze architect
- Totale laagdikte: minimum 120 micronmeter.

Uitvoering

- De uitvoering gebeurt volgens de voorschriften van de Belgische Praktijkrichtlijn BPR 1197 - Kwaliteitseisen voor het industrieel aanbrengen van organische deklagen op thermisch verzinkt staal (Duplexsysteem).
- Vóór de uitvoering van het thermisch verzinken moet aan de verzinkerij meegedeeld worden dat de thermisch verzinkte producten zullen moeten voorzien worden van een organische deklaag, opdat de nodige voorzorgen genomen worden om producten met een geschikte oppervlaktestgesteldheid voor het aanbrengen van de organische deklaag te bekommen.
- De eerste stap in het duplexsysteem, nl. het thermisch verzinken van de stalen constructie-elementen, gebeurt zoals beschreven in art. 27.62 Corrosiebescherming - thermisch verzinken. De herstellmethode m.b.v. zinkrijke verf voor onverzinkte plekken of beschadigingen mag niet toegepast worden bij het duplexsysteem, aangezien er niet-compatibiliteit tussen de verflagen kan zijn. De droge laagdikte van de herstellde plekken moet 30 µm groter zijn dan de minimale plaatselijke eis voor de deklaagdikte.
- Oneffenheden op de verzinkte stukken, hoger dan 1 mm uitstekend uit het oppervlak, dienen door de verzinkerij verwijderd te worden. Aanwezige scherpe punten, doorns, zinkdruppels, zinklassen, hardzink of schuimresten van flux moeten vermeden worden. Ze zijn door de verzinkerij te verwijderen alvorens de stukken de verzinkerij verlaten. Bij het bijwerken van de bovenstaande oneffenheden mag de (naastgelegen) zinklaag niet tot op de stalen ondergrond verwijderd worden. Een verdikking is toegestaan, mits deze niet scherp, storend of schadelijk is voor het gebruiksdoel van het product.
- Voor het aanbrengen van de organische deklaag moeten de verzinkte stukken met een chemische voorbehandeling gereinigd worden. De chemische voorbehandeling (bijv. chromateren, fosfateren) dient op zodanige wijze uitgevoerd te worden dat alle op het zinkoppervlak aanwezige verontreinigingen verwijderd zijn en er op het zink een chemische verbinding ontstaat die een hechtlaag (conversielaag) voor de bedekking vormt of een zodanige ondergrond vormt dat er een deklaag op kan worden aangebracht.
- Het voorbehandelde oppervlak moet een gelijkmatige kleur hebben die normaal is voor de conversielaag in kwestie en moet vrij zijn van vlekken, strepen, poeder, onbedekte plaatsen, concentraties van zoutresten en andere verontreinigingen. Bij wrijven met een doek mag de conversielaag niet afgeven. Het voorbehandelde materiaal dient schoon en droog in een binnenruimte te worden opgeslagen.
- De deklaag moet bij voorkeur aansluitend, doch uiterlijk binnen de 4 uur, na de chemische voorbehandeling aangebracht worden. De verwerkingsvoorschriften van de coatingleverancier moeten zorgvuldig in acht genomen worden.
- De controle van het bedekkingssysteem gebeurt volgens punt 8. Controle van het lakbedekkingssysteem van de Belgische Praktijkrichtlijn BPR 1197.

Toepassing

De te behandelen delen worden vooraf bekendgemaakt.

27.64. corrosiebescherming - roestwerende verfsystemen

| PM |

Omschrijving

De stalen profielen en bevestigingselementen worden beschermd tegen corrosie door het aanbrengen van een verfsysteem.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de respectievelijke eenheidsprijs van de te behandelen profielen, inclusief de corrosiebescherming van de verbindingen en hulpstukken.

Materiaal

- De bepalingen van NBN EN ISO 12944-5 - Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 5: Beschermende verfsystemen zijn van toepassing.

Specificaties

- Minimale laagdikte verfsysteem: 40 µm
- Kleur: [keuze architect](#)

Uitvoering

VOORBEREIDING

- De architect geeft in de gedetailleerde meetstaat aan op welke elementen de corrosiebescherming moet aangebracht worden.
- Vóór verdere oppervlaktebehandeling plaatsvindt worden walshuid, roestschellen, splinters, lasspatten, vetten, olie, zouten, stof, vuil en andere verontreinigingen van de te behandelen stalen onderdelen verwijderd.
- De oppervlakken van de te behandelen stalen onderdelen worden voorbereid tot een reinheidsgraad Sa 2,5 of beter (volgens NBN EN ISO 8501-1).

AANBRENGEN VAN HET VERFSYSTEEM

- Het verfsysteem wordt aangebracht door bekwame vakmensen en volgens de voorschriften van de leverancier van het verfsysteem.
- De aannemer legt voor uitvoering aan de architect een technische fiche voor van een roestwerend verfsysteem (tweecomponenten epoxy-polyurethaan verfsysteem, monocomponent polyurethaan verfsysteem, ...), geschikt voor de omgeving waaraan de stalen constructiedelen zullen blootgesteld worden. Het gebruik van loodmenie is verboden.
- De werkstukken moeten beschermd zijn tegen slechte weersomstandigheden zoals regen, wind en koude. De oppervlaktetemperatuur van het staal moet minstens 3°C hoger liggen dan het dauwpunt.
- De contactoppervlakken van de verbindingen met bouten mogen niet geverfd worden.
- De totale laagdikte mag niet beneden de minimum voorgeschreven laagdikte liggen.
- Na montage op de werf zullen alle montageonderdelen en gebeurlijke beschadigingen worden bijgewerkt.

KEURING

- De volgende testen worden door de uitvoerder van de corrosiebescherming uitgevoerd. De kosten voor deze testen zijn inbegrepen in de eenheidsprijs van onderhavig artikel.
 - ⇒ Proefstukken, genomen uit de geverfde stalen constructiedelen, worden beproefd op hun corrosieweerstand volgens NBN EN ISO 12944-6 - Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 6: Laboratoriumbeproevingen voor de bepaling van de prestatie.
 - ⇒ De droge laagdikte wordt gecontroleerd volgens NBN EN ISO 2808 - Verven en vernissen - Bepaling van de filmdikte. Geen enkele laagdikte mag minder zijn dan 80% van de vereiste laagdikte.
 - ⇒ De hechting van het verfsysteem wordt bepaald volgens NBN EN ISO 2409 - Verven en vernissen - Ruitjesproef. Geen enkel resultaat mag slechter zijn dan klasse 1.
 - ⇒ Visuele inspectie: deze dient plaats te vinden op de zichtvlakken met het blote oog, loodrecht op het oppervlak, op een afstand van 3 meter voor binnentoepassingen en 5 meter voor buitentoepassingen. Op deze afstand mag de deklaag geen rimpels, zakkers, lopers, insluitingen, kraters en andere onregelmatigheden vertonen die als storend worden ervaren.

Toepassing

Alle elementen tenzij ze reeds zijn voorzien van een zinklaag of metallisatie.

27.70. brandbeveiliging - algemeen

27.71. brandbeveiliging - brandwerend verfsysteem

| PM |

Omschrijving

De stalen constructie-elementen worden voorzien van een brandwerend verfsysteem dat opschuimt bij brand en het staal isoleert zodat het staal de bezwijktemperatuur niet bereikt gedurende de vooropgestelde tijd.

De staalprofielen zullen zodanig beschermd worden dat voldaan wordt aan de vereiste brandweerstand Rf, overeenkomstig de norm NBN 713-020, aangevuld met NBN ENV 1993-1-2 - Eurocode 3 - Ontwerp van stalen draagsystemen - Deel 1-2 : Algemene regels - Brandbeveiligend ontwerp (1995). De bepalingen van het K.B. van 07/07/1994 - “Koninklijk Besluit tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan nieuwe gebouwen moeten voldoen”, samen met de aanvullingen en wijzigingen aan het KB, zijn van toepassing. Het geattesteerde systeem zal voorafgaandelijk ter goedkeuring worden voorgelegd aan de ontwerper.

PRESTATIECRITERIA

Brandweerstand : minimum Rf 1 h volgens NBN 713-020

Voor openbare gebouwen:

Minimum Rf 2h voor ondergrondse structuren en vluchtwegen

Minimum Rf 1h voor alle bovengrondse structuren

Procédé : Een attest dient voorgelegd vóór de aanvang van de werken.

Meting

- aard van de overeenkomst: Pro Memorie (PM). Inbegrepen in de respectievelijke eenheidsprijs van de te behandelen profielen, inclusief de brandwerende bescherming van de verbindingen en hulpstukken.

Materiaal

- Het brandwerend verfsysteem heeft een ETA volgens ETAG 018 - Deel 2.
- De benodigde laagdikte wordt bepaald aan de hand van NBN EN 1993-1-2 + ANB door degene die het brandwerend verfsysteem aanbrengt.

Specificaties

- Het verfsysteem bestaat uit een grondlaag, een brandwerende verflaag en een toplaag
- Vereiste brandweerstand: R 30 / R 60 / R 90 / R 120
- Kleur toplaag: keuze architect

Uitvoering

VOORBEREIDING

- De architect geeft in de gedetailleerde meetstaat aan op welke elementen het brandwerend verfsysteem moet aangebracht worden.
- Vóór verdere oppervlaktebehandeling plaatsvindt worden walshuid, roestschellen, splinters, lasspatten, vetten, olie, zouten, stof, vuil en andere verontreinigingen van de te behandelen stalen onderdelen verwijderd.
- De oppervlakken van de te behandelen stalen onderdelen worden voorbereid tot een reinheidsgraad Sa 2,5 of beter (volgens NBN EN ISO 8501-1).

AANBRENGEN VAN HET VERFSYSTEEM

- Het verfsysteem wordt aangebracht door bekwame vakmensen en volgens de voorschriften van de leverancier van het verfsysteem.
- De aannemer legt voor uitvoering een technische fiche en de ETA van het brandwerend verfsysteem voor aan de architect.
- Het staal moet droog zijn en de verwerkingstemperatuur moet liggen tussen de waarden aangegeven in de verwerkingsvoorschriften van de leverancier.
- Na de voorbereiding van het staaloppervlak wordt een grondlaag (primer) aangebracht die geschikt is voor het toegepaste brandwerende verfsysteem (zie hiervoor ETAG 018 en onderscheid in primergroepen).
- Vervolgens wordt de brandwerende verflaag aangebracht volgens de verwerkingsvoorschriften van de fabrikant. Indien nodig wordt de benodigde dikte van de brandwerende verflaag bereikt in meerdere lagen. De minimale droogtijd volgens de voorschriften van de fabrikant dient gerespecteerd te worden.
- Indien een toplaag aangebracht moet worden, moet de brandwerende verflaag volledig droog zijn alvorens de toplaag aangebracht wordt.

TRANSPORT EN MONTAGE

- Bij het transport, (tussen)opslag en montage moet speciale aandacht worden besteed om beschadiging van het verfsysteem tot een minimum te beperken. De instructies van de leverancier hier omtrent moeten gevolgd worden.
- Beschadigde oppervlakken moeten worden gerepareerd volgens de instructies van de leverancier van het brandwerende verfsysteem. Wanneer het brandwerende verfsysteem niet op de bouwplaats is aangebracht, moeten nog niet-beschermde onderdelen, waaronder de boutverbindingen, op de bouwplaats worden beschermd. Hierbij moet de grootste laagdikte worden aangehouden van de twee te verbinden stalen onderdelen.

KEURING

- De volgende testen worden door de uitvoerder van het brandwerend verfsysteem uitgevoerd. De kosten voor deze testen zijn inbegrepen in de eenheidsprijs van onderhavig artikel.
 - ⇒ Voordat de brandwerende verflaag wordt aangebracht, dient de laagdikte van de primer gecontroleerd te worden. De laagdikte moet voldoen aan de minimum én maximum laagdikte voor zover van toepassing volgens de documentatie van de leverancier van het brandwerende systeem.
 - ⇒ De droge laagdikte van de brandwerende verflaag wordt gecontroleerd volgens NBN EN ISO 2808 - Verven en vernissen - Bepaling van de filmdikte conform de richtlijnen van NBN EN ISO 12944-5 - Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 5: Beschermende verfsystemen. Geen enkele laagdikte mag minder zijn dan 80% van de vereiste laagdikte. Indien de laagdikte niet voldoende is, moet de brandwerende verflaag worden opgedikt tot de vereiste laagdikte volgens de voorschriften van de leverancier van het brandwerende systeem.
 - ⇒ Bij zichtbaar blijvende elementen moet een visuele inspectie van de toplaag gebeuren. Deze inspectie dient plaats te vinden op de zichtvlakken met het blote oog, loodrecht op het oppervlak, op een afstand van 3 meter voor binnentoepassingen en 5 meter voor buitentoepassingen. Op deze afstand mag de deklaag geen rimpels, zakkers, lopers, insluitingen, kraters en andere onregelmatigheden vertonen die als storend worden ervaren.
 - ⇒ Bij twijfel wordt ook de hechting van het verfsysteem bepaald volgens NBN EN ISO 2409 - Verven en vernissen - Ruitjesproef. Geen enkel resultaat mag slechter zijn dan klasse 2.

Toepassing

Alle stalen elementen die zichtbaar zijn of blootgesteld aan brand moeten worden behandeld de prijs moet inbegrepen zijn in de desbetreffende staalprijzen.

Wanneer een zwelverf of opschuimende coating wordt aangewend om de vereiste brandweerstand te halen, dan dient de controle van de laagdikte uitgevoerd door een gecertificeerd controlebureau. De controles dienen uitgevoerd volgens de WTCB TV238.

Indien de berekeningen van de staalstructuur onder brandbelasting gebeurt overeenkomstig de Eurocodes, dan worden deze berekeningen vooraf ter goedkeuring voorgelegd aan de Brandweer.

Verfsysteem wordt verplicht vooraf aangebracht in atelier. Na montage wordt de schade opgelopen door montage en transport hersteld, gevolgd door een nieuwe afwerkingslaag. Dit alles maakt integraal deel uit van dit artikel.