

**OPDRACHT VOOR WERKEN**  
**OPENBARE PROCEDURE**

**BESTEK**

**TECHNISCHE CLAUSULES**

**Opdracht voor werken betreffende de bouw van een gebouw met verschillende functies,  
gelegen De Rooverlaan 9 te Sint-Jans-Molenbeek  
in het kader van het Duurzaam Wijkcontract 'Rondom Westpark'.  
Operatie 1.1.Wijkcentrum West.**

***3.Stabiliteit : Bestek***

**REFERENTIE**

DIDU-ROO0009\_001\_BESTEK21.009

**AANBESTEDENDE OVERHEID:**

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



# STABILITEIT

**Michaël Nguyen**  
**Martin Pouppez**  
Burg. Ing. arch.



**STUDIEBUREAU STABILITEIT**  
**JZH & PARTNERS**

Louizalaan, n°251/13  
B-1050 BRUSSEL  
02/626.03.10

Pouvoir adjudicateur

Aanbestedende overheid

**Gemeentebestuur**  
**SINT-JANS-MOLENBEEK**  
**Departement infrastructuur en stedelijke ontwikkeling**

Graaf van Vlaanderenstraat, 20  
1080 SINT-JANS-MOLENBEEK

Architecte

Architect

**B612 Associates**

Waterloosesteenweg, 1253  
B-1180 Ukkel

+32(0)2.732.96.93

b612@b612.be

Projet

Project

**ROO00009\_001-BBS-19.014**

**Constructie van een gebouw met verschillende diensten, in het kader van  
Duurzaam wijkcontract 'Rond Westpark'  
Operatie 1.1.: Wijkcentrum west**

**STABILITEIT**

De Rooverlaan 9  
1080 ST-JANS-MOLENBEEK

<b>INHOUDSOPGAVE</b>
----------------------

## **HOOFDSTUK 01: MODALITEITEN VAN DE AANNEMING** **6**

(01).01	NORMEN EN REGELS VAN GOED VAKMANSCHAP	6
(01).02	STUDIES	6
(01).03	VOORRANG VAN DE DOCUMENTEN	6
(01).04	HOEVEELHEDEN EN UITZETTEN VAN DE WERKEN	6
(01).05	DOCUMENTEN DIE DEEL UITMAKEN VAN HET STABILITEITSDOSSIER	7
(01).06	UITVOERINGSDOCUMENTEN	7
(01).07	ROL VAN DE OPDRACHTNEMER	7
(01).08	VOORZORGEN EN VOORAFGAANDE OPMERKINGEN	8

## **HOOFDSTUK 02: BESCHRIJVING VAN DE WERKZAAMHEDEN** **9**

(02).11	Beschrijving van de context en van de uit te voeren werkzaamheden	9
(02).12	Bodeminformatie:	10

## **HOOFDSTUK 03: AFBRAAK- EN STUTTINGSWERKZAAMHEDEN** **11**

(03).00	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN VOOR DE UITVOERING VAN DE AFBRAAKWERKZAAMHEDEN	11
	AFBRAAK EN DEMONTAGEWERKZAAMHEDEN	12
(03).05	Slopen van de bestaande bouwwerken	12
(03).10	Voorlopige structuren voor het behoud van de bestaande steunmuren en van de grond tussen hoge en lage niveau met het oog op de uitvoering van nieuwe funderingen en steunmuren (trek- en drukschoren, vakwerken, stempelingen).	13
(03).15	Plaatsen van trek- & duwdriepuntschoren	13
(03).16	Berlinerwand	14
	SONDERINGEN	14
(03).20	Werkputten om de afmetingen en de diepte van de funderingen te peilen	14

## **HOOFDSTUK 10: GRONDWERKZAAMHEDEN ONDERBOUW** **16**

	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN VOOR DE GRONDWERKZAAMHEDEN	16
	GRONDWERKZAAMHEDEN	17
(10).10	Algemene grondwerkzaamheden	17
(10).11	Supplementen voor afbraak van ingegraven bouwwerken en afvoer van afbraakmaterialen	17
(10).12	Graven van sleuven	18
(10).13	Manuele grondwerken in beschoeide bouwputten	19
	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN VOOR DE AANVULLINGEN	20
	AANVULLINGEN	20
(10).31	Dragende aanvullingen, onder de voetafdruk van het toekomstige gebouw, die het boren van de palen mogelijk moeten maken	20

(10).32	Werkvloer uit gestabiliseerd zand onder funderingsplaat	20
(10).33	Aanvullingen met gestabiliseerd zand	21
(10).34	Zeer hoge aanvullingen met gestabiliseerd zand	21
(10).35	Wederaanvullingen in steengruis uit recyclage gewassen en gezeefd	21
	<b>BIJZONDERE WERKZAAMHEDEN</b>	<b>23</b>
(10).41	Voorafgaande verwijdering van aanvullingen die niet compatibel zijn met het boren van palen.	23

## **HOOFDSTUK 12: DIRECTE FUNDERINGEN** **24**

	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN	24
	FUNDERINGSWERKEN	24
(12).11	Betonwerklaag	24
(12).12	Funderingsplaat	24
(12).13	Funderingsplaten, -blokken en -balken	25
(12).14	Liftput of inspectieput	26

## **HOOFDSTUK 13: DIEPFUNDERINGEN** **27**

(13).00	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN	27
(13).10	Platform voor het boren van de palen	27
(13).11	Schroefpalen met dubbele zijdelingse grondverdringing type 'Atlas'	28

## **HOOFDSTUK 15: VLOERPLATEN OP VOLLE GROND** **30**

	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN	30
	VLOERPLATEN OP VOLLE GROND	30
(15).11	Vloerplaten op volle grond dikte 15 cm	30

## **HOOFDSTUK 20: DRAGEND METSELWERK** **31**

(20).00	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN	31
	UITVOERING VAN NIEUW METSELWERK	31
(20).12	Opgaande draagmuren	32

## **HOOFDSTUK 26: GEWAPEND BETON** **33**

(26).00	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN	33
(26).01	Algemene principes:	33
(26).02	Betonbereiding en -kwaliteit:	33
(26).03	Uitvoering	34
(26).04	Wapeningen	34
(26).05	Zichtbeton	35
(26).06	Bekistingen voor zichtbeton	35
(26).07	Beton storten in de winterperiode:	37
(26).08	Meting en eenheidsprijzen	37
	<b>BOUWWERKEN UIT GEWAPEND BETON</b>	<b>38</b>
(26).11	Zichtbaar blijvende pilaren en kolommen (waaraan bijzondere esthetische eisen worden gesteld).	38

(26).13	Zichtbaar blijvende betonwanden (waaraan bijzondere esthetische eisen worden gesteld).	38
(26).14	Betonwanden die moeten worden bekleed of verborgen (waaraan geen bijzondere esthetische eisen worden gesteld).	39
(26).15	Zichtbaar blijvende betonkeermuren (waaraan bijzondere esthetische eisen worden gesteld).	39
(26).16	Zichtbaar blijvende balken (waaraan bijzondere esthetische eisen worden gesteld).	39
(26).17	Zichtbaar blijvende volle platen (waaraan bijzondere esthetische eisen worden gesteld).	40
(26).20	Vulbeton voor de stalen kolommen	40
	WAPENING VOOR GEWAPEND BETON	40
(26).XX	Wapeningen voor gewapend beton	40
(26).ZZ	Thermobreak- of gelijkwaardige thermische onderbreking	41
	BETONNEN PREFABCONSTRUCTIES	41
(26).30	Prefab elementen: algemeen	41
(26).33	Rechte prefab traparmen (+ prefab bordessen)	43
(26).40	Enkelvoudige prefab betonwanden "bekistingmuren"	44
(26).50	Prefab lateien (PL)	45
(26).51	Prefab balken die dienen als console, in zichtbaar blijvend beton	45
	BIJZONDERE WERKEN	47
(26).60	Metselwerk uit te betonneren betonblokken	47

## **HOOFDSTUK 27: STAAL** **48**

(27).00	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN	48
(27).01	Normen en leidraad voor de goede uitvoering:	48
(27).02	Kwaliteit van de materialen:	48
(27).03	Vorbereiding van nieuw staal	48
(27).04	Gegalvaniseerd staal	48
(27).05	Gemetalliseerd staal	49
(27).06	Verbindingen	49
(27).07	Montage, afstelling en vastzetting	49
(27).08	Brandweerstand	50
(27).09	Aarding	50
(27).10	Werktekening	50
	METALEN STRUCTUURELEMENTEN	50
(27).11	Plaatsing van nieuwe metalen profielen	50
(27).12	Plaatsing van nieuwe gegalvaniseerde metalen profielen	51
(27).14	Behandeling van de metalen profielen met opzwellende verf	52
(27).15	Generfde staalplaat	53
(27).17	Buitentrap en –terras uit gemetalliseerde metalen profielen	54
(27).18	Wapeningen met koudebrug onderbreking voor gewapend beton/staal	55
(27).19	Systeem van koudebrug onderbreking staal/staal	56
(27).20	Raatliggers met ronde openingen voor gemengde vloeren	58

## **HOOFDSTUK 28: DRAAGVLOEREN UIT GEWAPEND BETON** **60**

	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN	60
	OPMERKING OVER HOGE STUTTEN	61
(28).11	Voorgespannen welfselvloeren	61
(28).12	Vloeren van het type 'breedplaten'	62
(28).13	Polystyreenblokken	63
(28).14	Meewerkende staalplaten in geribd staal voor gemengde vloer	63

## **HOOFDSTUK 29 : HOUTEN STRUCTUURELEMENTEN** **65**

(29).00	ALGEMENE VOORSCHRIFTEN	65
(29).01	Normen en regels van goed vakmanschap	65
(29).02	Kwaliteit van het gewone hout	65
(29).03	Behandeling van het gewone hout	65
(29).04	Gelamineerd hout	65
(29).05	Uitvoering	66
(29).06	Metalen verbindingsstukken en verankeringen	66
	HOUTEN STRUCTUREN	66
(28).12	Nieuwe houten roosteringen	66
(28).13	Houten balken en kolommen	67
(28).14	Wanden met houten draagstructuur met één zijde in OSB	67
	PANELEN	68
(28).15	Bebording in OSB III	68

## HOOFDSTUK 01: MODALITEITEN VAN DE AANNEMING

### (01).01 NORMEN EN REGELS VAN GOED VAKMANSCHAP

Zijn van toepassing:

- alle NBN-normen gepubliceerd door het Belgisch Bureau voor Normalisatie, meer bepaald:  
NBN EN 206-1: "Beton – Deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit"  
NBN B 15-001: "Beton – Deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit"  
NBN A 24-301 tot NBN A 24-304 en NBN EN 10080 (betonstaal)  
NBN EN 12350, NBN EN 12390, NBN B 15-215 en NBN B 15-236 (betonproeven)  
NBN EN 13670 en NBN B 15-400: "Uitvoering van betonconstructies"  
NBN EN 13369: "Algemene bepalingen voor geprefabriceerde betonproducten" en alle specifieke geldende normen voor geprefabriceerde structurele producten.  
NBN EN 998: "Specificaties voor mortels voor metselwerk"  
NBN EN 771: "Voorschriften voor metselstenen"  
NBN B 24-201 tot NBN B 24-213: "Proeven op metselstenen"  
NBN EN 10025: "Warmgewalste producten van constructiestaal"  
NBN EN 1090-1 en NBN EN 1090-2+A1: "Uitvoering van staalconstructies en aluminium constructies"
- alle Eurocodes gepubliceerd door het Bureau voor Normalisatie, meer bepaald:  
EUROCODE 0: Grondslagen van het constructief ontwerp  
EUROCODE 1: Belastingen op constructies  
EUROCODE 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies  
EUROCODE 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies  
EUROCODE 4: Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies  
EUROCODE 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies  
EUROCODE 6: Ontwerp en berekeningen van constructies van metselwerk  
EUROCODE 7: Geotechnisch ontwerp  
EUROCODE 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies
- de technische voorlichtingsnota's gepubliceerd door het WTCB.
- de voorschriften van de fabrikanten en/of invoerders van de verwerkte materialen.

### (01).02 STUDIES

De stabiliteitsstudies worden uitgevoerd door  
**JZH & Partners cvba**, Louizalaan, 251 bus 13 à B-1050 Brussel  
tel 02/ 626.03.10  
[m.nguyen@jzh.be](mailto:m.nguyen@jzh.be) - [m.poupppez@jzh.be](mailto:m.poupppez@jzh.be)

### (01).03 VOORRANG VAN DE DOCUMENTEN

Voor de hierna beschreven posten primeert dit bestek, wat de technische aspecten betreft, op dat van de architect.

### (01).04 HOEVEELHEDEN EN UITZETTEN VAN DE WERKEN

De hoeveelheden in de door de Ontwerpers opgemaakte omstandige en samenvattende opmetingsstaat worden alleen ter informatie gegeven. De opdrachtnemers moeten zelf een raming maken van de omvang van de uit te voeren werkzaamheden met het oog op een

complete, onberispelijke uitvoering conform de volledige inschrijvingsdocumenten (plannen en bestek).

De opdrachtnemer kan nadat hij zijn inschrijving heeft ingediend, geen bezwaar meer maken op grond van fouten of leemten in de bij dit bestek gevoegde opmetingsstaat. Hij kan met andere woorden geen vergoeding eisen, van welke aard ook, mochten de hoeveelheden in de opmetingsstaat stabiliteit niet overeenstemmen met de hoeveelheden die nodig zijn om het project zoals beschreven op de architectuur- en stabiliteitsplannen volgens de regels van het vak uit te voeren.

#### (01).05 DOCUMENTEN DIE DEEL UITMAKEN VAN HET STABILITEITSDOSSIER

Het stabiliteitsdossier bestaat uit volgende documenten:

1. De bekistingsplannen (dossier 3473):
  - S0.0 : Fasering
  - S0.1 : Ligging van palen
  - S0.2 : Lage funderingen
  - S0.3 : Hoge funderingen
  - S0.4 : Boven kelder
  - S0.5 : Boven benedenverdieping
  - S0.6 : Boven 1e verdieping
  - S0.7 : Boven 2e verdieping
  - S0.8 : Boven 3e verdieping
  - S0.9 : Boven 4e verdieping
2. Dit bestek
3. De omstandige opmetingsstaat
4. De samenvattende opmetingsstaat
5. De bij dit bestek gevoegde verslagen van de bodemproeven:
  - verslag 2020-01804 opgesteld door laboratorium GEOSONDA d.d. 14/11/2020

Deze documenten zijn een aanvulling bij het architectuurdossier opgesteld door architectenbureau "B612 Associates", waarvan de kantoren gevestigd zijn op de Waterloosesteenweg 1253 te B-1180 Brussel.

Eventuele tegenstrijdigheden tussen de verschillende door de ontwerpers opgemaakte aanbesteding- en/of uitvoeringsdocumenten moeten door de opdrachtnemer worden genoteerd en aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers worden gemeld vóór de beschreven en getekende werken worden uitgevoerd. Aan de opdrachtnemer zal geen meerprijs worden toegekend voor het aanpassen en/of afbreken/heropbouwen van uitgevoerde maar niet gecoördineerde werken.

#### (01).06 UITVOERINGSDOCUMENTEN

De gedetailleerde uitvoeringsplannen (definitieve bekistingsplannen en wapeningsplannen met staalboderellen) zullen geleverd worden naarmate de noden van de bouwwerf ten laatste vier weken voor de uitvoering, rekening houdend met de uitvoeringsplanning van de werken voorgelegd door de aannemer en ter goedkeuring voor te leggen aan de bouwheer en aan de ontwerpers.

Het is aan de aannemer om vóór hij zijn staalbestelling plaatst, de wapeningslijst te toetsen aan de wapenings- en bekistingsplannen.

#### (01).07 ROL VAN DE OPDRACHTNEMER

De opdrachtnemer moet een prijs indienen die perfect in overeenstemming is met de aanbestedingsdocumenten.



Hij kan zich echter in geen geval beschouwen als de incompetente en slaafse uitvoerder van de technische oplossingen die de ontwerpers in hun studies of tijdens de uitvoering voorschrijven. Als bouwvakman neemt de opdrachtnemer de technische verantwoordelijkheden voor de uitvoering op zich. Hij moet de Aanbestedende overheid en de ontwerpers op de hoogte te brengen van alle abnormale bepalingen of bepalingen die in strijd zijn met de technische regels – zowel qua ontwerp als qua uitvoeringsmethoden - die in de aannemingsdocumenten zouden voorkomen.

#### (01).08 VOORZORGEN EN VOORAFGAANDE OPMERKINGEN

De werkzaamheden worden uitgevoerd in overeenstemming met de aanduidingen op de plannen van het studiebureau.

- De gebruikte materialen zijn conform de geldende normen en hun gebruik.
- Tijdens de uitvoering van de werken treft de opdrachtnemer alle nodige en nuttige maatregelen ter voorkoming van schade aan de aanpalende en/of bestaande constructies, installaties, beplantingen, uitrustingen, wegen, enz. die zich zowel op het privé- als op het openbare domein bevinden.
- Het is aan de opdrachtnemer om zowel in de fasering van de werken als in de keuze van de gebruikte machines, een uitvoeringswijze te voorzien waarmee het in dit bestek beschreven systeem kan worden verkregen. De bestaande constructies mogen in geen geval beschadigd worden. Alle reparaties die zouden voortvloeien uit de nalatigheid van de opdrachtnemer en/of van zijn onderaannemers zullen rechtstreeks aan hem worden gefactureerd.
- De hoogtepelen op de plannen én in dit bestek worden louter ter informatie gegeven en moeten ter plaatse worden gecontroleerd en, in voorkomend geval, worden aangepast in functie van de vaststellingen en metingen ter plaatse. Afwijkingen die worden vastgesteld tussen de theoretische maatcijfers en die in situ kunnen geen aanleiding geven tot een wijziging van de eenheidsprijzen.

De opdrachtnemer moet ter plaatse kennis gaan nemen van de bestaande situatie. Hij zal zich door een vertegenwoordiger van het studiebureau laten bijstaan, die hem alle uitleg kan geven die nodig is om de werkzaamheden die moeten worden uitgevoerd, goed te begrijpen.

De opdrachtnemer moet voor de uitvoering de goede coördinatie tussen de verschillende elementen van het project verifiëren, meer bepaald tussen de plannen van de verschillende uitvoerders: architectuur, stabiliteit, speciale technieken, landschap, ... Er zal geen meerprijs worden toegekend wegens een fout of leemte in de coördinatie tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.

## HOOFDSTUK 02: BESCHRIJVING VAN DE WERKZAAMHEDEN

### (02).11 Beschrijving van de context en van de uit te voeren werkzaamheden

#### Context:

Huidig dossier beschrijft de stabiliteitswerken die nodig zijn voor de oprichting van een gemengd gebouw voor kantoren, horeca, sportzaal, vestiaires voor het aanpalende voetbalveld, een woning en polyvalente zalen.

De site is thans in gebruik door een bouwwerk op drie verdiepingen : gelijkvloers, +1 en half ingegraven kelders. De afbraak van dit gebouw en de rechtstreekse omgeving is voorzien in het kader van huidige opdracht.

De bouw is voorzien in palen en balken van gewapend beton met welfsels, breedplaten en ter plaatse gestorte platen naargelang van de draagwijdte. Betonwanden verzekeren de winschoring van de structurele kern. Een metalen skelet vormt de structuur en de windschoring van de sportzaal. Aan de binnenzijde zijn de hoofdonderdelen van de structuur bestemd om zichtbaar te blijven.

Bij de technische keuzes heeft men zich laten leiden door de context en volgende eisen:

- A. Het gebruik en de beschikbaarheid van het voetbalterrein moet gedurende de ganse werktijd verzekerd blijven, uitgezonderd de fasen voor de grondwerken, funderingen en ondersteuning van de lage zones. De aannemer neemt alle nodige maatregelen om deze duurtijd te beperken. Tijdens deze periode zal de helft van het terrein aan de overzijde van de werf bereikbaar en beveiligd zijn.
- B. De stabiliteit van de bestaande keurmuren en de grond, zal moeten worden onderzocht met het oog op de afbraak van het bestaande gebouw. Vóór met de afbraakwerkzaamheden wordt gestart, zullen alle nodige middelen moeten worden aangewend om hem tijdens de werkzaamheden tijdelijk te stabiliseren. De stabilisatieoplossingen evenals de geplande fasering zullen door de aannemer moeten worden voorgesteld en vóór de afbraak/heropbouw door het studiebureau moeten worden gevalideerd.
- C. De bodemproeven hebben een kelderverdieping met een erbarmelijk draagvermogen aan het licht gebracht. De nieuwe gebouwen zullen dus op palen worden gefundeerd.
- D. Terrein vertoont thans een helling (en de aanwezigheid van kelders). Daardoor moeten de terreinen opnieuw op het juiste niveau worden gebracht om het gebouw op te trekken. Er werd van uitgegaan dat het algemene grondwerk (op een deel van het terrein) en het weer op het juiste niveau brengen (op het andere) zouden worden uitgevoerd vóór de palen worden geboord, zodat het terrein toegankelijk is voor de machine. Dit vraagt om een specifieke aanvullingskeuze waarbij nadien de palen kunnen worden geboord. De aannemer moet zich er bovendien van vergewissen of hij vooraf alle hindernissen voor het boren heeft verwijderd en/of moet de nodige maatregelen voor het boren treffen (voorkernen, diamantboormachine, ...).
- E. Het is zeer waarschijnlijk dat de ligging van de palen van het nieuwe gebouw direct in conflict komt met bestaande structuren op verschillende plaatsen. De aannemer moet alle nodige maatregelen treffen om de nieuwe werken (zuivering van de site, voorkernen, diamantboormachine, ...) te verwezenlijken. De ligging van de palen kan alleen op kosten van de aannemer worden herzien, met inbegrip van de wijziging van alle bijbehorende werken (blokken, evenwichtsbalken, ...).
- F. Bepaalde palen moeten in de onmiddellijke nabijheid van bestaande werken worden geboord. Alle voorzorgsmaatregelen moeten worden getroffen opdat de werken die moeten worden behouden, niet door het boren van deze palen worden beschadigd.
- G. Uit duurzaamheidsoogpunt moeten zo veel mogelijk afbraakmaterialen opnieuw op de site worden gebruikt. Inert afval zal dienen om de kelders en de bestaande tanks op te vullen, wanneer dit mogelijk is en niet direct in conflict komt met de uitvoering van de funderingen.

- H. De precieze fasering van deze werkzaamheden moet zorgvuldig worden onderzocht, zodat de stabiliteit van het huis nooit in gevaar wordt gebracht. De stabilisatieoplossingen evenals de geplande fasering zullen door de aannemer moeten worden voorgesteld en vóór de afbraak/heropbouw door het studiebureau moeten worden gevalideerd.

#### Fasering van de werken en uitvoeringsplanning

De werken moeten uitgevoerd worden volgens een strikte planning om de veiligheid tijdens de werken maximaal te verzekeren. De coördinatie tussen de onderaannemers van de berlinerwand, de grondwerken, de grondaanvullingen, en Atlaspalen zal effectief en doeltreffend moeten zijn.

Bij zijn inschrijving zal de aannemer een gedetailleerde fasering voegen van de infrastructuurwerken evenals een voorlopige planning voor de uitvoering ervan.

#### Voorstel voor de fasering der werken, ter inlichting.

Boren van palen in 2 verschillende fasen (lage palen en palen bovenaf)

1. Afbraak van het huis
2. Afbraak van delen van de steunmuur aan de buitenzijde van het huis
3. Berlinerwand aan de straatzijde
4. Uitgraving van de lage zone voor de doorgang van de boormachine
5. Boren van de lage palen
6. Uitvoering van de lage funderingen
7. Nieuwe definitieve steunmuur van het gebouw
8. Voorlopige stutting van de steunmuur
9. Aanaarding van het huis en tot aan de steunmuur, verenigbaar met de palen
10. Boren van de palen van bovenaf
11. Hoge funderingen
12. Bijkomende steunmuren

De aandacht wordt getrokken op het feit dat ingegraven funderingsblokken en diverse aanvullingen zich in de grond kunnen bevinden verder dan de omtrek van het afgebroken huis.

Palen moeten geboord worden op de plaats van die bestaande aanvullingen eventueel afkomstig van afbraakpuin.

Voorafgaandelijk zal de aannemer een sondering uitvoeren op voldoende diepte om te bepalen of deze aanvulling verenigbaar is met het boren van palen. Indien dit niet het geval is (aanwezigheid van brokken gewapend beton, metalen profielen, niet te doorboren afval (koelkasten, metalen profielen ...), zal de aannemer de elementen die hinderlijk zijn voor het boren van de palen moeten afvoeren (zie artikel (03).05).

In functie van het resultaat van de sonderingen, zullen de fasering (grondwerken, berlinerwand, aanvullingen, palen, ...) en de keuze van de paalboormachines aangepast worden door de aannemer, zonder meerprijs.

#### **(02).12 Bodeminformatie:**

- A. De firma GEOSONDA heeft op 13/11/2020 een reeks van 3 bodemproeven met een statisch sondeertoestel van 20T verricht (GEOSONDA-verslag 2020-01804). De resultaten zijn bijgevoegd

Over het algemeen treffen we onder het maaiveld eerst zandhoudende met klei aan. Vervolgens treffen we matig gepakt leem-/kleihoudend zand aan.

Tijdens deze proeven werden dichtgevallen gebeurden in de sondering gaten op 8meter onder het maaiveld. Dat zou het waterpeil kunnen indiceren.

## HOOFDSTUK 03: AFBRAAK- EN STUTTINGSWERKZAAMHEDEN

### (03).00 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN VOOR DE UITVOERING VAN DE AFBRAAKWERKZAAMHEDEN

#### **Preventieve maatregelen**

Voor de opdrachtnemer de werken aanvat, ziet hij er in samenspraak met en met de hulp van de Aanbestedende overheid op toe dat de elektriciteit-, water-, gas- en telefoonkringen die zich in de zones zouden bevinden waar de werkzaamheden moeten worden uitgevoerd, door een specialist ter zake worden afgesloten.

Op de bouwplaats worden alle passende voorzorgen (afsluiting van de bouwplaats, borden “verboden de bouwplaats te betreden”, ...) genomen, om eventuele ongevallen tijdens de periode van de werkzaamheden te vermijden.

#### **Voorzorgen ten aanzien van de bestaande bouwwerken**

De toegangen tot de aanpalende gebouwen moeten worden gerespecteerd. De opdrachtnemer moeten alle nodige maatregelen voor hun goede instandhouding treffen volgens de regels van het vak, om schade te vermijden. Schade aan de bestaande bouwwerken moet onmiddellijk aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers worden gemeld en zal op kosten van de opdrachtnemer worden gerepareerd.

De kolken in de directe omgeving van de bouwplaats moeten met een doeltreffend deksel worden beschermd.

Voor hij met de demontage- en afbraakwerkzaamheden start, laat de opdrachtnemer de staat van het bouwwerk grondig onderzoeken door deskundig personeel.

De werkzaamheden moeten derwijze worden uitgevoerd dat beschadigingen aan aangrenzende bouwwerken tijdens de werkzaamheden worden vermeden. De afbraakwerkzaamheden worden onder leiding van een deskundig persoon uitgevoerd.

Als een deel van de af te breken bouwwerken moet worden behouden (deel van balk), moet aan de Ingenieur worden gevraagd welke methode moet worden gebruikt om de werkzaamheden uit te voeren.

Voor zover nieuwe aanpalende betonwerken moeten worden gecreëerd, moeten de wapeningen van de bestaande bouwwerken worden behouden. Dit betekent dat afbraak moet worden uitgevoerd het beton met een pneumatische hamer af te kappen. Het gebruik van een slijpschijf of andere snijwerktuigen is niet toegelaten.

Als het resterende deel van het af te breken bouwwerk niet met nieuwe betonwerken moet worden verbonden, moet de opdrachtnemer aan de ingenieur vragen of het gebruik van slijpschijven of andere snijwerktuigen is toegelaten.

#### **Afvoer van afbraakafval**

De wijze waarop het afbraakmateriaal wordt opgeslagen en afgevoerd zal vóór de aanvang van de werkzaamheden met de Aanbestedende overheid en de ontwerpers worden bepaald.

Het weer in zijn oorspronkelijk staat brengen en de opkuis van de bouwplaats nadat het afbraakmateriaal is afgevoerd, komt voor rekening van de aannemer.

Afbraakmaterialen mogen in geen geval naar buiten worden gegooid. Het puin wordt zo nodig besproeid om te veel stof te vermijden.

#### **Onvoorziene gebeurtenissen**

Mocht de opdrachtnemer tijdens de afbraakwerkzaamheden een onregelmatigheid vaststellen, dan waarschuwt hij onmiddellijk de Aanbestedende overheid en de ontwerpers. De opdrachtnemer treft dan zo spoedig mogelijk de onontbeerlijke veiligheidsmaatregelen.

Na onderzoek van de onregelmatigheid bepaalt de architect in samenspraak met het studie bureau de definitieve maatregelen die moeten worden getroffen.

#### **Verantwoordelijkheid en schade**

De opdrachtnemer voert op eigen verantwoordelijkheid alle stut-, verstijvings-, ondermetselingswerken enz. uit, die schade aan de gebouwen en wegen moeten voorkomen. Schade aan elementen die moeten worden behouden, zelfs tijdelijk, moet zo spoedig mogelijk volgens de aanwijzingen van de verantwoordelijke architecten en op kosten van de opdrachtnemer worden gerepareerd.

Eventuele reparaties van schade aan het trottoir, de openbare weg en de aanpalende gebouwen die door de opdrachtnemer is veroorzaakt, zullen door en op zijn kosten van de aannemer worden uitgevoerd.

### **Fasering van de afbraakwerkzaamheden en uitvoeringsmiddelen**

Voor hij met afbraakwerkzaamheden start, legt de opdrachtnemer Aanbestedende overheid en de ontwerpers een gedetailleerde beschrijving en een liggingsplan met de verschillende fasen van de afbraakwerkzaamheden voor. Deze documenten met de fasen moeten lang genoeg op voorhand aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers worden voorgelegd, zodat zij hun opmerkingen kunnen formuleren zonder dat de normale voortgang van de werkzaamheden in gevaar komt.

De beschrijving van de fasering van de werkzaamheden moet bovendien alle nodige maatregelen bevatten om de goede stabiliteit van de bouwwerken naast de afgebroken gebouwen in stand te houden. Deze instandhoudingsmaatregelen moeten volledig en gedetailleerd zijn, en de plannen, doorsneden en berekeningsnota's moeten ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de Ontwerpers worden voorgelegd, als blijkt dat dit nodig is om de werkzaamheden goed te begrijpen.

Als voor de afbraak van metselwerk stempelingen in het aanpalende metselwerk vereist zijn, moet de opdrachtnemer het type en het aantal gebruikte stempels opgeven. De getroffen maatregelen moet worden verantwoord aan de hand van een berekeningsnota. Het type stempeling zal worden bepaald in functie van het uiteindelijke uitzicht van het metselwerk.

De kosten voor deze uitvoeringsmiddelen moeten in de eenheidsprijzen van de betrokken posten inbegrepen zijn.

## AFBRAAK EN DEMONTAGEWERKZAAMHEDEN

### **(03).05 Slopen van de bestaande bouwwerken**

#### Beschrijving:

De afbraakwerken omvatten alle zichtbare bouwsels en deze die onder de grond.

Deze sloopwerken omvatten (niet beperkende lijst): alle gebouwen, bekledingen, eventueel meubilair, afbraakmateriaal, afval en andere elementen aanwezig op de site. De ingegraven muren zijn eveneens in deze afbraakwerken inbegrepen. De ingegraven muren rondom het terrein (muren tegen de trottoirs) moeten in stukken afgebroken worden en, onmiddellijk na het ontmantelen van het metselwerk, moeten grondaanvullingen in verdicht zand aangebracht worden om de aarde onder de trottoirs te stutten.

Zijn eveneens in de afbraakwerken inbegrepen: de vloerbekledingen van de aangevulde kelders. Om alle schade aan de behouden bouwwerken, aanpalende gebouwen en wegen te voorkomen, zullen stuttings-, beschoeiings- en schoringen of alle andere nodige inrichtingen, gebruikt worden. De Aanbestedende overheid behoudt zich het recht voor om tijdens de werken alle maatregelen te nemen die hij nodig acht te eisen en dit zonder enige meerprijs. Er zal geen prijssupplement aanvaard worden voor stuttings-, schoringen van vensteropeningen, ondersteuning, enz.

Deze post vormt een aanvulling van de post beschreven in het lastenboek van de architect.

#### Meting: Pro memorie (INCL.);

De prijs omvat (niet beperkende lijst):

- de afbraak en het afvoeren van alle gebouwen, afval, puin, meubilair en andere voorwerpen die zich op het terrein en in de gebouwen bevinden;
- de afbraak van de eventuele ingegraven muren;
- het eventueel gelijkmaken van de muren in aanraking met de grond voor de uitvoering van de vloerplaten, balken en wanden in gewapend beton;

- het afvoeren buiten de site van de Aanbestedende overheid van alle puin afkomstig van deze afbraakwerken;
- het verwijderen van de eventuele regenwaterreservoirs, stookolietanks, ...
- de afbraak ten gepaste tijde van de bouwwerken die gemaakt zijn ten behoeve van de werkzaamheden of om te voldoen aan de gemeentelijke of andere voorschriften. Deze werken zijn onder andere: de werfomheiningen, de verschillende beschermingen, de voorlopige aansluitingen, enz.

**(03).10 Voorlopige structuren voor het behoud van de bestaande steunmuren en van de grond tussen hoge en lage niveau met het oog op de uitvoering van nieuwe funderingen en steunmuren (trek- en drukschoren, vakwerken, stempelingen).**

**Beschrijving:**

De werken omvatten de afbraak van het bestaande gebouw, het behoud van sommige steunmuren. De uitvoering van nieuwe funderingen en steunmuren onderaan vergt bijzondere maatregelen.

Het is aan de aannemer om het dossier te onderzoeken en een nauwkeurige planning van de fasering van de werkzaamheden op te stellen of een nauwkeurig voorstel voor de plaatsing van tijdelijke maatregelen te formuleren. Deze documenten moeten ter goedkeuring aan de bouwdirectie worden voorgelegd.

Er mag in geen geval met de afbraakwerkzaamheden worden gestart, zonder dat de gekozen maatregelen door de bouwdirectie zijn goedgekeurd.

Hierna worden enkele mogelijke tijdelijke maatregelen beschreven. De prijs van deze maatregelen moet volledig in deze post inbegrepen zijn.

**Betreft:**

Alle maatregelen voor het behoud van de bestaande constructies en de grond voor de uitvoering van de werken.

**Meting:** som over het geheel (SOG)

De studie, de levering, de plaatsing en alle bijkomende werkzaamheden voor de goede uitvoering van de tijdelijke structuurwerken. Het demonteren en het afvoeren ervan na de uitvoering van de werkzaamheden zijn, net als alle afdichtingen, het bijwerken en alle reparaties van het bestaande metselwerk en beton waarin deze structuren tijdelijk zijn bevestigd, eveneens in de eenheidsprijs inbegrepen.

**(03).15 Plaatsen van trek- & duwdriepuntschoren**

**Beschrijving:**

In het geval van fasering met het boren van de palen in twee fasen, eerste de palen van het lage niveau en dan de palen van het hoge niveau, moeten er voorzorgen getroffen worden voor de doorgang van de boormachine op het ogenblik van de tweede fase. Eens de palen van de eerste fase, de lage funderingen en de steunmuren van het gebouw uitgevoerd zijn, moeten de uitgevoerde steunmuren geschoord worden om de doorgang van de boormachine in de bovenste zone toe te laten voor de uitvoering van de palen van de tweede fase (palen hoge niveau).

Er zullen horizontaal of diagonaal trek- & duwdriepuntschoren worden geplaatst, om de steunmuur te blokkeren. Deze driepuntschoren en vakwerken worden eventueel verbonden aan een voorlopige fundering die moet voorzien worden in de prijs van deze uitvoering.

Het aantal driepuntschoren, het type verankeringen, de diameter van de verankeringsstangen, de verankeringsdiepte, ... worden bepaald per op te vangen werfbelasting. Het behoort de aannemer om de steunen aan te passen in functie van het gewicht van de gekozen boormachine. De getroffen maatregelen worden verantwoord aan de hand van een berekeningsnota.

De lijsten van het structurele bouwwerk dat wordt behouden, zijn ten laste van de opdrachtnemer en zullen samen met de berekeningsnota's worden overgemaakt. De aannemer maakt ook een of meerdere plannen over met daarop het aantal balken en de plaatsen waar ze zich bevinden.

Er dient op gewezen dat het plaatsen van deze driepuntschoren het goede verloop van de werkzaamheden in geen geval mag hinderen. Ze moeten hoog genoeg en buiten de vloerzones die moeten worden heropgebouwd worden geplaatst, zodat de verschillende machines door kunnen en kunnen manoeuvreren. Een meerprijs om een gebrek aan voorzorg en planning te compenseren, zal niet worden aanvaard.

De kosten van de lijsten moeten in de hiervoor beschreven post (03).10 inbegrepen zijn.

Meting: PM, inbegrepen in poste (03).10.

### **(03).16 Berlinerwand**

#### Beschrijving:

Voor de aanvang van de uitvoering, levert de aannemer een berekeningsnota ter rechtvaardiging van de getroffen maatregelen ter hoogte van de berlinerwand (type liggers, te bereiken peil, verankering bovenaan, enz.) om de gevraagde stabiliteit van het terrein te verzekeren. Hiertoe baseert hij zich op de elementen die tijdens de studie bekomen zijn en op de bekistingsplannen.

In huidig geval houden de berekeningen rekening met de nabijheid van het trottoir, de doorgang van riolerings- en nutsleidingen, ... Alle voorzorgsmaatregelen moeten getroffen worden rekening houdend met deze bijzonderheden.

De berlinerwand bestaat uit staalplaten die geschoven worden in de gleuven die aan de metalen liggers gelaste zijn. Alle elementen (liggers en platen) worden in de grond getrild.

De berlinerwand moet zelfdragend en stabiel zijn zodat in de nabijheid ervan kan gewerkt worden. Indien nodig wordt deze wand bovenaan verankerd. De verankeringen houden rekening met de eventuele aanwezigheid van riolering en nutsleidingen.

Deze verankeringen moeten aangebracht worden in functie van de inplanting van de palen en andere ruwbouwwerken. De aannemer zal deze werken coördineren met alle andere vaklui. Er wordt geen meerprijs aanvaard die zou voortvloeien uit een slechte uitvoering van deze coördinatie.

De berlinerwand dient verwijderd te worden na het storten van de vloerplaat van de gelijkvloerse verdieping. Ze steekt dus minstens 40cm uit ten opzichte van de verschillende hoogtepelen van de vloerplaten op de kelderverdieping. Alle berekeningen worden gemaakt en alle maatregelen worden getroffen voor het verwijderen van de berlinerwanden zonder dat hiervoor een meerprijs dient aangerekend te worden.

Meting: per 1m in vermoedelijke hoeveelheid (VH)

De post omvat alle leveringen en werken die nodig zijn voor de volledige uitvoering van de beschreven wanden, volgens de regels der kunst, inclusief de berekeningsnota, het aanbrengen en wegvoeren van de machines, de levering en plaatsing van de wand, de eventuele verankeringen en/of steunen, de afvoer van de tijdelijke elementen na de uitvoering der werken, enz. (niet beperkende lijst).

## SONDERINGEN

### **(03).20 Werkputten om de afmetingen en de diepte van de funderingen te peilen**

#### Beschrijving:

De funderingen van de verschillende delen van het gebouw zijn slechts gedeeltelijk gekend via de archiefplannen. Sommige gegevens zijn evenwel niet gekend. Om complicaties bij de bouw van de nieuwe bouwwerken te vermijden, kunnen verschillende sonderingen worden gevraagd om te uit te voeren werkzaamheden goed voor te bereiden. Deze sonderingen moeten voornamelijk dienen om het type fundering dat wordt gesondeerd, de afmetingen en de diepte ervan te achterhalen.

De locatie en de afmeting van de sondering worden ter plaatse door de Aanbestedende overheid en de ontwerpers bepaald. De opdrachtnemer laat de sondering open totdat hij van de Aanbestedende overheid en de ontwerpers het bevel heeft gekregen om ze dicht te maken met verdicht gestabiliseerd zand of steenslag (zie de voorschriften van artikel (10).33 en (10).34 van dit bestek).

**Betreft:**

De funderingen van de bestaande bouwwerken in de buurt van de nieuwe bouwwerken die moeten worden verwezenlijkt.

**Situering:**

Volgens aanduidingen op de bouwplaats.

Meting: per m<sup>3</sup>, in vermoedelijke hoeveelheid (VH);

In de eenheidsprijs per m<sup>3</sup> zijn het doorsnijden van de bestaande vloerbedekking, het grondwerk en de afvoer van het puin inbegrepen.

De aanvullingen met verdicht gestabiliseerd zand of verdicht steenslag worden respectievelijk in post (10).33 en post (10).34 van dit bestek verrekend.



## HOOFDSTUK 10: GRONDWERKZAAMHEDEN ONDERBOUW

### ALGEMENE VOORSCHRIFTEN VOOR DE GRONDWERKZAAMHEDEN

Het staat de opdrachtnemer vrij de wijze te kiezen waarop het graafwerk zal worden uitgevoerd. Hij zorgt er wel voor dat hij toestellen gebruikt met afmetingen die compatibel zijn met de nauwkeurigheid van de resultaten die moeten worden behaald. De opdrachtnemer moet permanent ter plaatse aanwezig zijn, zodat hij de voortgang van het grondwerk kan controleren en of dit conform het goedgekeurde plan is.

De graaf- en grondwerken worden zodanig georganiseerd dat de stabiliteit van de taluds is gegarandeerd en kwaliteitsverlies van de funderingsgrond ten gevolge van de atmosferische invloeden of de bouwplaatsmachines zelf wordt vermeden.

De taluds worden beschermd met plastic folie dat de voor de cohesie van het terrein nodige vochtigheidsgraad moet garanderen en afschuiving door regenwater moet voorkomen.

Alle werkzaamheden worden droog uitgevoerd. De opdrachtnemer moet de bouwputten op zijn kosten droogmalen en continu drooghouden, zo lang als nodig is om de werkzaamheden goed te kunnen uitvoeren en om een verstoord evenwicht in de funderingsbodem of het week worden van de putbodem te vermijden.

Als bijzondere technieken moeten worden gebruikt om de bouwputten droog te leggen, met name om de grondwaterstand voorgoed of tijdelijk te verlagen, dan moeten deze speciale werkzaamheden worden uitgevoerd door gespecialiseerde firma's die beschikken over het nodige materieel en die zich kunnen beroepen op hun deskundigheid ter zake. De opdrachtnemer vermeldt in zijn inschrijving de naam van de onderaannemer die hij voor deze werkzaamheden voorstelt.

Bij afkalving van de taluds of als de grondslag van de funderingswerken derwijze verandert dat de Aanbestedende overheid en de ontwerpers vinden dat de stevigheid of het goede behoud van de bouwwerken in gevaar komt, draagt de opdrachtnemer als enige de kosten van de vereiste bijkomende werkzaamheden (grondwerk, funderingen, metselwerk, enz.), dit zonder termijnverlenging.

De algemene grondwerken en het machinale of handmatige graafwerk voor funderingen moeten worden uitgevoerd met de minimale afmetingen die strikt nodig zijn om de voorziene bouwwerken uit te voeren.

Het is aan de opdrachtnemer om te oordelen of de op de bodem van de bouwput blootgelegde grond de eigenschappen heeft die in de studie zijn voorzien. Bij twijfel zal hij de Aanbestedende overheid en de ontwerpers op de hoogte brengen die als enigen gerechtigd zijn om te beslissen over de eventuele wijziging van de afmetingen of de funderingspeilen.

In de prijs van de bouwwerken is het volgende inbegrepen: het uitgraven, het laden, het transport en de afvoer naar buiten de site en het storten op daartoe geschikte stortplaatsen die door de opdrachtnemer worden uitgezocht. De putbodem wordt door de ingenieur opgeleverd, net voor het beton wordt gestort.

De aandacht van de opdrachtnemers wordt gevestigd op het behoud van de stabiliteit van de bestaande trottoirs en van de leidingen die eronder lopen. Alle maatregelen die moeten worden getroffen om deze bouwwerken in stand te houden, zijn in deze post inbegrepen.

Alle maatregelen die nodig om deze grondwerken goed uit te voeren, d.w.z. (niet uitputtende lijst): bemalen, schoren, stutten, meerkosten verbonden aan de fasering van de werken, enz., moeten in de prijzen inbegrepen zijn.

GRONDWERKZAAMHEDEN**(10).10 Algemene grondwerkzaamheden**

## Beschrijving:

De aannemer stelt op basis van de door de ontwerpers geleverde plannen en doorsneden een algemeen plan van de grondwerken op. Hij houdt daarbij rekening met de omstandigheden waarin de paalboormachines moeten worden gemanoeuvreed, de constructies die moeten worden behouden, de fasering van de werkzaamheden en het behoud van de aanpalende bouwwerken of deze die reeds zijn uitgevoerd in het kader van de werkzaamheden.

Er mag in geen geval dieper gegraven worden dan het peil van de funderingen van de aanpalende gebouwen.

Voor met deze algemene grondwerken wordt gestart, moeten sonderingen worden uitgevoerd om het grondslagniveau van de funderingen van de aanpalende bouwwerken te controleren en om deze eventueel te ondermetselen.

Deze uitgravingen worden uitgevoerd tot onder het niveau van de bodem in gestabiliseerd zand of betonwerklaag onder de funderingsplaat.

## Betreft:

De grondwerkzaamheden tot net onder de verhardingsbedden uit gestabiliseerd zand en onder de betonwerklaag van de funderings- en vloerplaten

meting: per m<sup>3</sup>, in VH. Het gemeten volume is het volume van de grond voor omwoeling en stemt overeen met het volume van de grond in de bodem.

Het verwijderen van rots- en/of betonblokken of metselwerk kan slechts verrekend worden indien de elementen afzonderlijk meer dan 0,5 m<sup>3</sup> bedragen (cf. (10).11).

**(10). 11 Supplementen voor afbraak van ingegraven bouwwerken en afvoer van afbraakmaterialen**

Huidig artikel is een aanvulling van de algemene grondwerken en sleuven beschreven en gerekend in (10.10 en (10).12).

De hier voorziene afbraakwerken hebben betrekking op afvoer van de eventuele afbraakmaterialen, puin, afval, gebonden aan de grondwerken tot op de nodige peilen van de funderingswerken.

De hoeveelheden van die afbraakmaterialen worden bepaald door tegenstrijdige opmeting op de werf. Geen enkel volume dat niet tegenstrijdig opgemeten werd komt in aanmerking voor de afrekening.

Zijn eveneens in de afbraakwerken begrepen, alle eventuele keldermuren tot op het niveau van de voorziene funderingen. Deze post omvat de afvoer van alle afbraakmaterialen buiten het domein van de Aanbestedende overheid;

meting: per m<sup>3</sup>, in VH. Het gemeten volume is het volume voor omwoeling en stemt overeen met het volume in de bodem.

Het verwijderen van rots- en/of betonblokken of metselwerk kan slechts verrekend worden indien de elementen afzonderlijk meer dan 0,5 m<sup>3</sup> bedragen. Met volgend onderscheid:

## a- Supplement voor het verwijderen van puin en afval allerlei (steengruis)

Inbegrepen: de afvoer van alle puin, afval, meubilair en andere voorwerpen die zich op het terrein bevinden en het verwijderen van de eventuele regenwaterputten;

## b- Supplement voor het verwijderen van betonbrokstukken

c-Supplement voor het afbreken van ingegraven werkstukken en metselwerken. het afbreken van de muren in aanraking met de grond voor de uitvoering van de balken in gewapend beton; de afbraak van de overige muren van de verschillende gevels;

**(10).12 Graven van sleuven****Beschrijving:**

De sleuven worden uitgegraven tot op het niveau dat nodig is om de funderingsbasissen te leggen, dit wil zeggen tot onder het niveau van het gestabiliseerd zand of van de betonwerklaag.

Als tijdens de graafwerken grondverzakkingen van zeer slechte kwaliteit zouden worden aangetroffen, dan moeten deze integraal worden vervangen. De verwijderde grond wordt vervangen door aanvullingen met verdicht gestabiliseerd zand.

Als per ongeluk dieper wordt gegraven dan het voorziene peil, dan vermeerderd de opdrachtnemer op zijn kosten de dikte van de funderingen, zodat de aanvankelijk voorziene situatie wordt verkregen.

De wanden van de bouwputten worden met zo verticaal mogelijke wanden uitgevoerd; wanneer tijdens de werken echter afkalvingen worden gevreesd, worden de wanden in taluds uitgegraven. Als er geen ruimte is voor dergelijke taluds, treft de opdrachtnemer alle nuttige maatregelen (beschoeiingen, schoorwerk, enz.), om dit werk perfect uit te voeren.

De bodem van de sleuven wordt genivelleerd volgens een laag of in opeenvolgende horizontale lagen (in trapvorm). De opdrachtnemer treft alle nuttige maatregelen om te voorkomen dat de bodem van de putten door de machines of onder invloed van water of vorst wordt beschadigd. Beschadigde bodems moeten worden gesaneerd.

De bodem van de bouwputten moet door het ingenieursbureau worden opgeleverd, voor het beton wordt gestort.

**Betreft:**

Graafwerken die nodig zijn voor de funderingsblokken en –balken uit gewapend beton. De nodige grondwerkzaamheden om de verschillende technische sleuven te graven.

**Meting:** Volgend onderscheid wordt gemaakt:

a) Het afgraven van de grond per m<sup>3</sup>, in vermoedelijke hoeveelheid (VH). Het gemeten volume is het grondvolume vóór uitlevering en stemt overeen met het volume grond in de bodem. In deze categorie wordt beschouwd :

- Het afgraven van de grond
- Tussenstockage van verdachte grond op expliciet verzoek
- Tussenstockage van herbruikbare grond
- Laden en transport van grond (vrij gebruik)
- Laden en transport van grond (gebruiken als bouwstof)
- Transport van de verontreinigde grond naar CGR

b) Het verwijderen en transport van de metselwerkmassieven uit beton of gewapend beton per m<sup>3</sup>, in vermoedelijke hoeveelheid (VH) Zie (10).11.

In de bij dit bestek gevoegde opmeting werd aangenomen dat de aanvullingen van de kelders en van het terrein zullen worden uitgevoerd vóór de palen worden geboord, zodat het terrein toegankelijk is voor de machine. In deze meting is dus de handmatige afgraving van alle funderingsbalken in deze aanvullingen inbegrepen. Als de opdrachtnemer zijn fasering anders zou opstellen, zouden de hoeveelheden van deze post naar beneden kunnen worden herzien. De eenheidsprijs van deze afgravingen en aanvullingen zal na deze hoeveelheidswijzigingen niet kunnen worden herzien.

De breedte van de uitgravingen is die van de betonwerklaag, indien deze voorzien is, anders is de breedte waarmee rekening is gehouden, deze die op de plannen staat.

Voor de grond: het gemeten grondvolume is het volume vóór uitlevering en stemt overeen met het volume grond in de bodem.

Voor de ingegraven massieven (onder andere te wijten aan de aanwezigheid van valse putten op perceel nr. 79): de hoeveelheden massieven worden op de bouwplaats bepaald vóór de afbraak door vaststelling in bijzijn van de partijen. Volumes die niet tijdens de grondwerken in bijzijn van de partijen zijn vastgesteld, mogen niet in rekening worden gebracht.

In de prijs is het volgende inbegrepen: het uitgraven, het laden, het transport en de afvoer naar een plek buiten de site, de eventueel nodige behandelingen en alle belastingen die moeten worden betaald om te storten op de daartoe geschikte stortplaatsen.

Mocht de afgegraven grond vervuild blijken te zijn, dan moeten de voorschriften van het dossier "Bodemverontreiniging" nauwgezet in acht worden genomen.

### **(10).13 Manuele grondwerken in beschoeide bouwputten**

#### Beschrijving:

Alle opmerkingen geformuleerd in de algemene voorschriften met betrekking tot de grondwerkzaamheden blijven van toepassing.

Om de grondwerken in de buurt van de bestaande funderingen mogelijk te maken, worden de uitgegraven sleuven beschoeid om ervoor te zorgen dat het evenwicht van de grond niet wordt verstoord en dat week worden van de putbodems wordt vermeden.

De beschoeiing wordt uitgevoerd met breedplaten die worden geplaatst naarmate de grondwerken vorderen. Deze breedplaten worden horizontaal met speciale stutten vastgeklemd. De beschoeiing wordt in stand gehouden zolang de werkzaamheden duren, zodat de veiligheid van de werknemers die de bouwwerkzaamheden uitvoeren en de perfecte stabiliteit, zonder schade aan het bestaande gebouw, te allen tijde zijn gewaarborgd. De gebruikte beschoeiingen moeten voldoen aan de voorschriften van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming.

De beschoeiingsmiddelen in de werkputten mogen pas worden verwijderd, wanneer de voortgang van de werkzaamheden het toelaat.

Voor de aanvang van de werken bezorgt de opdrachtnemer de Aanbestedende overheid en de ontwerpers het beschoeiingsplan samen met een nauwkeurige beschrijving van de fasering van de werkzaamheden.

Al deze werkzaamheden moeten worden uitgevoerd door personen met minstens 10 jaar ervaring in dit soort werken.

De opdrachtnemer stelt eveneens alles in het werk om schade aan de bouwputbodem ten gevolge van de aanwezigheid van water te vermijden. Mocht bemalen noodzakelijk blijken, dan moet de opdrachtnemer erop toezien dat de verlaging van de bronbemaling de aanpalende constructies niet kan beschadigen.

#### Betreft:

De nodige grondwerkzaamheden om de funderingen in de buurt van bestaande bouwwerken uit te voeren. In het bijzonder de graafwerken voor de grote blokken op palen onder de voorgevel.

#### Meting: Volgend onderscheid wordt gemaakt:

- a) Het afgraven van de grond per m<sup>3</sup>, in vermoedelijke hoeveelheid (VH). Het gemeten volume is het grondvolume vóór uitlevering en stemt overeen met het volume grond in de bodem. Inclusief de afvoer van al het afval, puin, plastic en andere voorwerpen die zich op of in het terrein bevinden.
- b) Het verwijderen en transport van de metselwerkmassieven uit beton of gewapend beton per m<sup>3</sup>, in vermoedelijke hoeveelheid (VH) Zie (10).11.

De breedte van de uitgravingen is die van de betonwerklaag, indien deze voorzien is, anders is de breedte waarmee rekening is gehouden, deze die op de plannen staat.

Voor de grond: het gemeten grondvolume is het volume vóór uitlevering en stemt overeen met het volume grond in de bodem.

Voor de ingegraven massieven (onder andere te wijten aan de aanwezigheid van valse putten op perceel nr. 79): de hoeveelheden massieven worden op de bouwplaats bepaald vóór de afbraak door vaststelling in bijzijn van de partijen. Volumes die niet tijdens de grondwerken in bijzijn van de partijen zijn vastgesteld, mogen niet in rekening worden gebracht.

In de prijs is het volgende inbegrepen: het uitgraven, het laden, het transport en de afvoer naar een plek buiten de site, de eventueel nodige behandelingen en alle belastingen die moeten worden betaald om te storten op de daartoe geschikte stortplaatsen.

Mocht de afgegraven grond vervuild blijken te zijn, dan moeten de voorschriften van het dossier “Bodemverontreiniging” nauwgezet in acht worden genomen.

De post omvat eveneens alle maatregelen die nodig zijn voor de goede uitvoering van deze grondwerkzaamheden, in het bijzonder (niet uitputtende lijst): breedplaten voor het beschoeien van het terrein, de balken die de zijbeschoeiingen vormen, de stutten, de extra kosten voor de fasering van de werkzaamheden, de bemaling, enz.

#### ALGEMENE VOORSCHRIFTEN VOOR DE AANVULLINGEN

De aanvullingen worden uitgevoerd volgens een nivelleringsplan en in horizontale lagen. Elke laag wordt afzonderlijk verdicht en mag aanvankelijk niet dikker zijn dan 20 cm. Het verdichten wordt uitgevoerd met een zware stamper, een explosiestamper of een ander verdichtingsmiddel dat gelijkwaardige resultaten oplevert.

Het aanvullen gebeurt op een zuiver gemaakt terrein.

Er mag pas met aanvullen worden gestart, wanneer de metselwerk- en betonelementen waar de aanvulling op komt, sterk genoeg zijn en na akkoord van de Aanbestedende overheid en de ontwerpers.

#### AANVULLINGEN

##### **(10).31 Dragende aanvullingen, onder de voetafdruk van het toekomstige gebouw, die het boren van de palen mogelijk moeten maken**

Beschrijving:

De keuze van het type aanvullingen wordt aan de opdrachtgever overgelaten, maar het is homogeen en bestaat uit inerte materialen. Het moet het boren van de palen mogelijk maken en het gewicht van de vloerplaat van het gebouw (met inbegrip van de nuttige belastingen) kunnen opvangen, waarvoor een goede dichtheid en voldoende draagvermogen is vereist.

Er wordt verdicht in lagen van maximaal 20 cm dik, eventueel nadat de aanvullingsmaterialen zijn bevochtigd.

Op alle plaatsen waar een bestaande kelder moet worden aangevuld in de buurt van bestaande bouwwerken, impliceert deze post het tijdelijk horizontaal houden van de bestaande bouwwerken zolang het uitbreken van de vloerplaat boven de kelderverdieping en de aanvullingen van de kelder duren. De kosten van dit horizontale stutwerk is in de eenheidsprijzen van deze aanvullingen inbegrepen.

Betreft:

Het aanvullen van de kelders en tanks onder de nieuwe gebouwen, evenals het weer op niveau brengen van de site wanneer de bestaande hoogtepelen lager zijn dan het geplande grondslagniveau.

Alle op de plannen aangeduide plaatsen, de aan te vullen zones die zich niet onder structuurwerken bevinden, evenals de aanvullingen die op de bouwplaats door de Aanbestedende overheid en de ontwerpers worden aangeduid.

Meting: per m<sup>3</sup>, in vermoedelijke hoeveelheid (VH)

Voorbereiding van de bodem, levering van het zand, verdichting en alle andere prestaties om de werkzaamheden volgens de regels van het vak uit te voeren.

##### **(10).32 Werkvloer uit gestabiliseerd zand onder funderingsplaat**

Beschrijving:

De werkvloer onder funderingsplaat bestaat uit een laag gestabiliseerd zand (150 kg cement/m<sup>3</sup>) van 15 cm dikte bedekt met een waterdichte polyethyleenfolie van 0,2 mm dik (overlapping 1,00 m). Het gestabiliseerde zand wordt uitgestrooid op een scheidingslaag uit non-woven geotextiel van minstens 270 gr./m<sup>2</sup> en wordt verdicht met een trilplaat.

De werkvloer van de vloerplaten op volle grond moet perfect worden genivelleerd, zodat de wapeningen behoorlijk kunnen worden geplaatst.

Het gestabiliseerd zand en het geotextiel worden onderbroken ter hoogte van de blokken op palen, om plaats te maken voor de betonwerklaag van post (12).11.

Betreft: de verhardingsbedden uit gestabiliseerd zand onder vloerplaten op volle grond van de kelders en de benedenverdieping, evenals onder de funderingsplaat van de uitbreiding

Meting: per m<sup>3</sup>, in vermoedelijke hoeveelheid (VH)

In de prijs zijn alle nodige leveringen (geotextiel, waterdichte polyethyleenfolie) en werkzaamheden inbegrepen om de beschreven werkvloer volgens de regels van het vak uit te voeren.

#### **(10).33 Aanvullingen met gestabiliseerd zand**

Beschrijving:

Mengverhouding van de cement: 150 kg/m<sup>3</sup>. Het mengen gebeurt machinaal.  
Er wordt verdicht in opeenvolgende lagen van maximaal 20 cm dik, eventueel nadat het zand is bevochtigd.

Betreft:

De aanvullingen met gestabiliseerd zand worden uitgevoerd op de op de plannen voorziene plaatsen en eventueel op de plaatsen aangeduid tijdens de werkzaamheden om slechte grond die op de bouwputbodem is aangetroffen, te vervangen.  
De aanvullingen rond de funderingen moeten met gestabiliseerd zand worden uitgevoerd.  
De aanvullingen voor de sonderingen van de funderingen.  
De aanvullingen voor de ondermetseling.  
De aanvullingen met gestabiliseerd zand, om een extra diepte op te vullen die is ontstaan doordat men te diep heeft gegraven zijn ten laste van de opdrachtnemer.

De aanvullingen voor de riolerings- of niet structurele werken moeten in de prijs van deze werken inbegrepen zijn.

Meting: per m<sup>3</sup>, in vermoedelijke hoeveelheid (VH)

Voorbereiding van de grond, levering van het zand, verdichting en alle andere prestaties om de werkzaamheden volgens de regels van het vak uit te voeren.

#### **(10).34 Zeer hoge aanvullingen met gestabiliseerd zand**

Beschrijving:

Om na de creatie van de koetsdoorgang de gronddruk op de keldermuren van het huis aan de Nijverheidskaai 77 te vermijden, wordt tegen de muur een 1 meter brede strook met zorgvuldig verdicht gestabiliseerd zand uitgevoerd over de volledige hoogte van de bestaande kelders.  
Overeenkomstig post (03).12 van dit bestek, mag de vloerplaat boven de kelderverdieping om deze aanvulling uit te voeren, niet worden uitgebroken vóór alle tijdelijke opvangwerken (met inbegrip van de opvang van de opwaartse druk van de grond bovenaan de keldermuren) niet door de Bouwdirectie zijn gevalideerd en uitgevoerd.

Mengverhouding cement: 150 kg/m<sup>3</sup>. Het mengen gebeurt machinaal.

Meting: per m<sup>3</sup>, in VH

Voorbereiding van de grond, levering van het gestabiliseerd zand, verdichting en alle andere prestaties om de werkzaamheden volgens de regels van het vak uit te voeren. In de eenheidsprijzen zijn de moeilijkheden verbonden aan de eventuele fasering van de werkzaamheden evenals het laagsgewijs verdichten (zelfs voor diep gelegen lagen) inbegrepen.

#### **(10).35 Wederaanvullingen in steengruis uit recyclage gewassen en gezeefd**

Beschrijving:

Aanvullingen met granulaten met een continue korrelverdeling afkomstig uit beton recyclage zijn vrij van vervuiling, van asfalt, teer, bouwafval, kunststof en papier en metalen.

Mochten er materialen te kort zijn, dan mag de aanvoer van buitenaf worden overwogen met het akkoord van de Bouwdirectie en opmeting van de aanvullende hoeveelheden in bijzijn van de partijen.

Op alle plaatsen waar een bestaande kelder moet worden aangevuld in de buurt van bestaande bouwwerken, impliceert deze post het tijdelijk horizontaal houden van de bestaande bouwwerken zolang het uitbreken van de vloerplaat boven de kelderverdieping en de aanvullingen van de kelder duren. De kosten van dit horizontale stutwerk is in de eenheidsprijzen van deze aanvullingen inbegrepen.

De grote aanvullingen bestaan uit (van onder naar boven):

- non-woven naaldgeotextiel met een dichtheid van minstens 200 g/m<sup>2</sup>;
- een laag steenslag met een continue korrelgrootte (0/32) van minstens 30 cm dik;
- een laag steenslag met continue korrelgrootte (0/20) waaraan 3 à 4% (in gewicht) cement of een mengsel van zand/cement is toegevoegd. Deze laag is minstens 30cm dik;
- een laag gestabiliseerd zand (zie post (10).33;
- de afwerkingen.

De aanvullingen worden verdicht met behulp van geschikte trilmachines (bv. trilwals, trilplaat of explosiestamper).

De opdrachtnemer wordt gevraagd, om vóór de afwerkingen worden aangebracht, wordt de opdrachtnemer gevraagd om proeven met een Westergaardplaat uit te voeren: de aanvullingen worden opgedeeld in zones van maximaal 50 m<sup>2</sup>. Op elk van deze zones worden de plaatproeven om de 150 cm aangevulde hoogte uitgevoerd (een voorbeeld: als men in totaal 100 cm moet aanvullen, wordt op de voltooide aanvulling 1 proef verricht). Als men in totaal 250 cm hoogte moet aanvullen, dan wordt een aanvulling van 150 cm een plaatproef verricht en vervolgens een proef na voltooiing van de aanvulling). De gevraagde minimale waarde is  $K_w > 50 \text{ MPa/m}$ .

Meting: per m<sup>3</sup>, in vermoedelijke hoeveelheid (VH), zonder onderscheid volgens korrelgrootteverdeling, met onderscheid volgens de van de afbraakwerkzaamheden gerecupereerde aanvullingen en deze die afkomstig zijn van buitenaf;

Vorbereiding van de grond, levering van het gestabiliseerd zand, verdichting en alle andere prestaties om de werkzaamheden volgens de regels van het vak uit te voeren. De prijs van het geotextiel moet in de eenheidsprijs van het steenslag inbegrepen zijn. In de eenheidsprijs zijn het verrichten van de proef met een Westergaardplaat door een gespecialiseerde firma en het opstellen van het proefverslag inbegrepen.

**BIJZONDERE WERKZAAMHEDEN****(10).41 Voorafgaande verwijdering van aanvullingen die niet compatibel zijn met het boren van palen.****Beschrijving:**

De palen moeten worden geboord in bestaande aanvullingen die waarschijnlijk bestaan uit afbraakpuin.

De ligging van de ingegraven muren en funderingen van het bestaande huis is slechts gedeeltelijk bekend.

Om complicaties bij de bouw van nieuwe werken te vermijden moet de aannemer nadat de assen zijn uitgezet, voorafgaande sonderingen uitvoeren op voldoende diepte, zodat kan worden vastgesteld of deze aanvulling compatibel is met het boren van palen (aanwezigheid van grondmuren, gewapend betonpuin, metalen profielen, niet te doorboren afval (koelkasten, liggers, ...)).

Zowel voor de keuze van de machines als voor de berekening van de palen verricht de aannemer snel plaatselijke sonderingen per zone, zodat hij de diepte van eventuele obstakels kan bepalen die het boren van de palen kunnen hinderen. De prijs van deze sonderingen voor elke paal moet in de eenheidsprijzen van de palen inbegrepen zijn.

De aannemer laat de sondering open totdat hij van de Aanbestedende overheid en de ontwerpers het bevel heeft gekregen om ze dicht te maken met verdicht gestabiliseerd zand of verdicht steengruis dat compatibel is met het boren van palen (zie voorschriften in de artikels 13 van dit bestek).

Als men na de eerste meter vijftig van de sondering geen volle grond aantreft, verwijdert de aannemer voor iedere betrokken paal de elementen die een obstakel vormen, tot op het peil waarvan de kenmerken compatibel zijn met het boren van palen.

Voor alle palen die een voorafgaande verwijdering van de grond vereisen gebeuren afgravingen en aanvullingen, die in het hoofdstuk 10 inbegrepen zijn.

Meting: P.M. Zie hoofdstuk 10



## HOOFDSTUK 12: DIRECTE FUNDERINGEN

### ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

De funderingswerken uit gewapend beton zijn conform de algemene voorschriften die van toepassing zijn op bouwwerken uit gewapend beton (hoofdstuk 26 hieronder)

### FUNDERINGSWERKEN

De ingegraven bouwwerken uit gewapend beton hebben naast een structurele ook een waterdichtingsfunctie. De opdrachtnemer treft bijgevolg alle nodige maatregelen (niet uitputtende lijst: bentonietvoegen, verzonken platen, injectiebuizen en het injecteren, ...), om de absolute en blijvende grondwaterdichtheid van de bouwwerken te garanderen. De eenheidsprijzen van deze maatregelen moeten in de eenheidsprijzen van de verschillende posten hieronder inbegrepen zijn.

#### **(12).11 Betonwerklaag**

##### Beschrijving:

De betonwerklaag (minstens 5 cm dik) moet worden aangebracht onder de funderingsblokken, -balken en –platen. De betonwerklaag wordt gestort met een meerbreedte van 10 cm ten opzichte van de afmetingen van de werken; er moet eventueel een zijdelingse bekisting worden geplaatst.

De betonwerklaag wordt meteen na de grondwerken gestort, om beschadiging van de bouwputbodem onder invloed van verschillende factoren te vermijden.

De betonwerklaag moet perfect geëffend zijn, zodat de wapeningen van de vloerplaten behoorlijk kunnen worden geplaatst.

Voor de betonwerklaag wordt gestort, wordt de bodem van de bouwput opgeleverd door het raadgevende ingenieursbureau opgeleverd.

Het gebruikte beton is van kwaliteit C16/20 BNA EE1, met minstens 260 kg cement per kubieke meter en met een W/C-factor van maximaal 0,65.

##### Betreft:

Wordt aangebracht op de bodem van alle bouwputten van de funderingsblokken, -balken en –platen.

Meting: per m<sup>2</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH), rekening houdend met een totale meerbreedte van 10 cm ten opzichte van de afmetingen van de funderingswerken.

#### **(12).12 Funderingsplaat**

##### Beschrijving:

Beton C 30/37 WAI (0,45) EE3

De betonsamenstelling moet aan de raadgevend ingenieur worden voorgelegd, omdat ze speciaal is bestudeerd met het oog op een maximale waterdichtheid (cement met geringe hydratatiewarmte, W/C-factor < 0,45, weekmaker, vochtwerend middel, enz.).

De funderingsplaat wordt op het gestabiliseerd zand in post (10).32 gestort.

Er moeten traditionele wapeningen (staven of netten) worden voorzien.

Mocht het zo zijn dat het rioleringsnet uit HDPE-buizen plaatselijk in de dikte van de funderingsplaat moet worden voorzien, moet een omhulling van minstens 10 cm op alle plaatsen van het traject worden bewaard. Het geheel wordt stevig zijn definitieve geometrie gehouden door middel van beugels en wapeningen, zodat bewegingen tijdens het beton storten worden vermeden.

De meerprijs voor het inwerken van rioolnet in de funderingsplaat moet in de eenheidsprijzen van de funderingsplaat inbegrepen zijn.

Rond het rioolnet en de uitgang van de aardingslus worden alle voorzorgen genomen om de waterdichtheid van de funderingsplaat te handhaven.

Om de waterdichtheid te optimaliseren zorgt de opdrachtnemer ervoor dat de funderingsplaat in één fase wordt gestort. Het storten van het beton moet dus zorgvuldig worden gepland (aangepast recept, wachttijd van de vrachtwagens, reservepomp in de buurt in geval van defect, ...).

De buitenranden en de funderingsbalken onder deze funderingsplaat vormen één geheel met de funderingsplaat en worden samen met de plaat in één fase gestort.

Om de krimp van het beton te beperken, beschermt de opdrachtnemer de funderingsplaat met een dekzeil.

Het bovenvlak van de funderingsplaten is volledig geëffend met naleving van de vlakheidsklasse II (zie TV 204).

De bovenzijde wordt mechanisch geëffend om een horizontale oppervlakte te bekomen.

De ingegraven bouwwerken uit gewapend beton hebben naast een structurele ook een waterdichtingsfunctie. De voorschriften van TV 247 en TV 250 van het WTCB zijn van toepassing.

De opdrachtnemer treft bijgevolg alle nodige maatregelen (niet uitputtende lijst: bentonietvoegen, verzonken platen, injectiebuizen en het injecteren, ...), om de absolute en blijvende grondwaterdichtheid van de bouwwerken te garanderen. De eenheidsprijzen van deze maatregelen moeten in de eenheidsprijzen van de verschillende posten hieronder inbegrepen zijn.

Meting:

a) het beton van de funderingsplaat per m<sup>3</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH).

b) de gladde bekistingen per m<sup>2</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH).

c) het inwerken van het rioolnet in de funderingsplaat. PM.

De traditionele wapeningen, in vermoedelijke hoeveelheid (VH), worden in post (26).XX verrekend

In de prijzen is het volgende inbegrepen: alle leveringen en prestaties voor de volledige uitvoering van het beschreven bouwwerk volgens de regels van het vak, inclusief het injecteren van de injectiebuizen en alle eventueel nodige werkzaamheden om een perfect waterdicht bouwwerk te verkrijgen.

### **(12).13 Funderingsplaten, -blokken en -balken**

Beschrijving:

Beton C 35/37 EE3.

De funderingsblokken, -balken en -zolen worden in ruwe bekistingen (eventueel bekistingen uit gewapend plastic – met uitsluiting van alle andere materialen) gestort.

De zijkanten van deze bekistingen worden behoorlijk op de wapening geblokkeerd met behulp van geschikte afstandhouders.

De werken worden op de betonwerklaag in post (12).11 gestort.

Wanneer voor de variant uit gewapend plastic wordt geopteerd, moeten de plastic bekistingen tegen de aarde worden geblokkeerd met behulp van een aanvulling met gestabiliseerd zand.

De zichtvlakken van sommige deels omgekeerde balken worden bekist door middel van ruwe bekistingen, behoudens precieze opmerkingen op de plannen.

De funderingsplaat uit gewapend beton van (12).12 wordt onlosmakelijk verbonden met de funderingsbalken, zodat een monolithisch geheel wordt gevormd.

Het beton wordt in de massa waterwerend gemaakt met behulp van een waterwerend product (technische fiche ter goedkeuring voor te leggen aan de bouwdirectie). De eigenschappen, toepassing en gebruiksaanwijzing moeten conform zijn met de technische fiche van de fabrikant.

Om ongelijke zetting van de verschillende betondiktes te voorkomen, voorziet de aannemer als eerste het storten van de neuten met de grootste dikte tot onder het niveau van de funderingsplaat, vervolgens wordt in een tweede fase de funderingsplaat in één keer gestort.

Betreft: alle funderingsblokken, -balken en -platen.

- Meting:
- a) het beton per m<sup>3</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH).
  - b) de ruwe bekisting of uit gewapend plastic per m<sup>2</sup> (inclusief tegenbekisting van gestabiliseerd zand), in forfaitaire hoeveelheid (FH).
  - c) het inwerken van het rioolnet in de funderingsplaat. PM.

De traditionele wapeningen, in vermoedelijke hoeveelheid (VH), worden in (26).XX verrekend.

In de prijzen is het volgende inbegrepen: alle nodige leveringen en werkzaamheden voor de volledige uitvoering van het beschreven werk volgens de regels van het vak, inclusief het injecteren van de injectiebuizen en alle eventueel nodige werkzaamheden om een perfect waterdicht werk te verkrijgen.

#### **(12).14 Liftput of inspectieput**

Beschrijving:

Alle opmerkingen in de hiervoor beschreven post (12).12 zijn van toepassing. Volgende opmerkingen zijn specifiek op deze post van toepassing.

De putten worden gegoten in de verloren bekisting van de betonwerklaag van post (12).11. De bodem en de wanden worden in één fase gestort dankzij het gebruik van een bekisting geplaatst op het geschikte peil en verzaamd om te weerstaan aan de druk van het verse beton.

Tijdens het bekisten en het beton storten moeten de putten en de aangrenzende werken die worden behouden, worden gestut en/of beschoeid. Bij deze voorzieningen moet rekening worden gehouden met de aard van het terrein, de tijd dat de putten open zullen blijven liggen en de extra belastingen die zullen worden uitgeoefend op de rand van de afgebroken werken. Als de beschoeiing na de afbraakwerkzaamheden in de put moet worden achtergelaten, moet de aannemer deze extra eisen (dimensionale, technische, financiële enz.) opnemen in de maatregelen die worden getroffen om het werk uit te voeren

Het beton wordt in de massa waterwerend gemaakt met een waterwerend middel. De kenmerken, toepassing en gebruikswijze moeten conform het productinformatieblad van de fabrikant zijn.

De ingegraven bouwwerken uit gewapend beton hebben naast een structurele ook een waterdichtingsfunctie. De aannemer treft bijgevolg alle nodige maatregelen (niet uitputtende lijst: bentonietvoegen, verzonken platen, injectiebuizen en het injecteren, ...), om de absolute en blijvende grondwaterdichtheid van de bouwwerken te garanderen. De eenheidsprijzen van deze maatregelen moeten in de eenheidsprijzen van de verschillende hierna beschreven posten inbegrepen zijn.

Meting:

- a) het beton per m<sup>3</sup> in FH
- b) de gladde binnenbekisting, per m<sup>2</sup> in FH

De wapeningen in kg, in vermoedelijke hoeveelheid (in post 26.XX inbegrepen).

In de prijzen is het volgende inbegrepen: alle nodige leveringen en werkzaamheden voor de volledige uitvoering van het beschreven bouwwerk volgens de regels van het vak, inclusief het injecteren van de injectiebuizen en alle eventueel nodige ingrepen met het oog op een perfect waterdicht bouwwerk.

## HOOFDSTUK 13: DIEPFUNDERINGEN

### (13).00ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

De funderingswerken uit gewapend beton zijn conform de algemene voorschriften die van toepassing zijn op bouwwerken uit gewapend beton (hoofdstuk 26 hieronder).

Dit hoofdstuk bevat alle diepfunderingswerken waarvoor bijzondere technieken moeten worden gebruikt en die worden uitgevoerd door gespecialiseerde firma's die beschikken over het nodige materieel en die zich kunnen beroepen op hun expertise ter zake.

De diepfunderingen worden door deze gespecialiseerde firma uitgevoerd en vallen onder de verantwoordelijkheid van de ruwbouwaannemer. De inplanting van de palen, de draagkracht en de afhakpeilen staan op de plannen aangegeven.

Naargelang het type van diepfunderingen, zijn de volgende normen van toepassing:

NBN EN 1536	Boorpalen
NBN EN 12699	Verdringingspalen
NBN EN 12794	Geprefabriceerde betonproducten - Funderingspalen
NBN EN 12715	Uitvoering van bijzonder geotechnisch werk - Grouting
NBN EN 12716	Uitvoering van bijzonder grondwerk - Hogedrukspuitmortel
NBN EN 14199	Uitvoering van bijzonder geotechnisch werk - Micropalen
NBN EN 14490	Uitvoering van bijzondere geotechnisch werk – Grondvernageling

### PAALFUNDERINGEN

#### **(13).10 Platform voor het boren van de palen**

Beschrijving:

Indien de bestaande grondaanvullingen onverenigbaar blijken met het boren van de palen gaat de aannemer over tot het afvoeren van de elementen die hinderlijk zijn voor het boren van de palen.

De fasering (grondwerken, ondermetselingen, boorplatform, palen, ...) en de keuze van de paalboormachine zullen aangepast worden door de aannemer zonder meerprijs, in functie van de aard van de ontdekte grondaanvullingen.

Om de doorgang van de boormachine mogelijk te maken zal een boorplatform moeten gemaakt worden op een of meerdere voor de boormachine toegankelijke niveaus. Een toegangshelling voor het aanvoeren en een toegangshelling voor het afbreken van de machine worden ook gemaakt.

De palen worden dus uitgevoerd hetzij van op het niveau van het huidige trottoir, hetzij van op een voorlopig platform dat tijdens de grondwerken werd aangelegd. Het niveau van het platform is zodanig dat de inkorthoogte van alle palen ten minste gelijk is aan 0,50m. De aanleg van dit voorlopige platform wordt beschouwd als een last van de aanneming.

Het niveau en de samenstelling van het boorplatform voor het besturen van de paalboormachines zullen vrij door de aannemer bepaald worden in de mate waarin dit werkstuk aangepast moet zijn aan de eigenschappen en prestaties van de werktuigen die hij zal gebruiken.

Zodra alle palen zijn geboord, wordt dit platform verwijderd.

Meting: PM (pro memorie). Inbegrepen in de prijs van de palen. Voor het maken van de toegang hellingen en van boorplatform en het wegnemen ervan na de uitvoering van de palen evenals alle rechtstreekse en onrechtstreekse kosten die nodig zijn voor de goede uitvoering van het platform en de installatie van de paalboormachine.

**(13).11 Schroefpalen met dubbele zijdelingse grondverdringing type 'Atlas'**Belangrijke opmerking:

Uit veiligheidsoverwegingen en voorafgaandelijk aan iedere interventie van de onderaannemer belast met het boren van de palen, zal de aannemer bij het bestuur informeren over de verplaatsing of de afsluiting van alle nutsleidingen (zie lastenboek architectuur hieromtrent).

Beschrijving:

Voor het begin van de werkzaamheden zal de aannemer een berekeningsnota volgens Eurocode 7 voorleggen om de beslissingen omtrent de gevraagde draagkracht van de palen te rechtvaardigen (diameter van de palen, te bereiken grondpeil, enz.). Hiervoor zal hij zich baseren op de elementen die tijdens de bodemstudie zijn vergaard (zie de diagrammen van de proeven beschikbaar bij de Aanbestedende overheid) alsook de volgende criteria:

- doordringen in de resistente laag volgens diameter van de paal;
- veiligheidscoëfficiënt volgens het type van de palen, van de bodem en van het aantal bodemproeven, ...
- het staat de aannemer vrij om op zijn kosten bijkomende grondproeven te laten uitvoeren indien hij die nodig acht om de draagkracht van de palen te verzekeren.

De voorgestelde palen worden uitgevoerd zonder trillingen en zijn van het type schroefpalen met zijwaartse grondverdringing (type Atlas).

De indringing in de draagkrachtige grond zal tenminste even lang zijn als de grootste dwarsdoorsnede van de paal.

De palen moeten de belastingen opvangen die aangeduid zijn op de bekistingplannen.

Indien voorzorgsmaatregelen moeten genomen worden voor het boren, worden ze uitgevoerd op basis van de richtlijnen gegeven door de aannemer gelast met deze werken en hun kostprijs is te rekenen in de eenheidsprijs voor de installatie van de machine.

Het verwijderen van de rotsblokken die het boren van de palen hinderen

Het is mogelijk dat er ingegraven metselwerk- en/of betonblokken in de grond overblijven. De huidige post omvat alle voorafgaande werkzaamheden om de bouwplaats vrij te maken. De aannemer kan er ook voor kiezen om de wand te boren met behulp van buizen uitgerust met een diamantkroon. In dat geval wordt de kostprijs van de boringen door de ingegraven steenblokken beschouwd als een last van de aanneming. In het algemeen zal er geen enkel supplement aanvaard worden voor de ontdekking van ingegraven rotsblokken in de zone waar de palen moeten geboord worden.

Beton:

De drukkracht op het beton, berekend op de smalste doorsnede van de paal is beperkt tot 60 kg/cm<sup>2</sup>. Beton met minimale kwaliteit C25/30 EE1. Ter herinnering: de eisen van bijlage D van norm NBN EN 206-1 zijn ook van toepassing (bijvoorbeeld: cementgehalte groter dan 375 kg/m<sup>3</sup> voor palen uitgevoerd in de grondwaterlaag).

Wapeningen:

De kopwapening bestaat uit minimum 6 Ø 16 (in totaal tenminste 0,8 % van de doorsnede van de paal) en gelast aan een schroef Ø 8 met een pas van 20 cm. De palen worden verplicht over hun ganse lengte gewapend.

Uitvoering:

De palen worden uitgevoerd van op het niveau van de algemene grondwerken. Eventuele toegangshellingen en/of werkplatformen zijn in de artikel (13).10 inbegrepen.

Bij het inkorten kunnen de gewenste funderingsniveaus bereikt worden.

Tijdens de uitvoering zal de aannemer continu en voor elke paal alle boorparameter van de machine registreren (diepte en snelheid van het boren, koepel en draai snelheid, volume van het geïnjecteerde beton,...). Hij zal een dagboek van de boringen bijhouden, met voor elke paal alle inlichtingen voorzien in het referentielastenboek, onder andere:

- datum en uur van aanvang van de paal;
- diepte van de boring;
- de bijzondere omstandigheden tijdens het boren van de palen.

Onmiddellijk na de uitvoering zal de aannemer aan de Aanbestedende overheid een opmeting overmaken met de werkelijke inplanting van de uitgevoerde palen en hun gewaarborgde draagkracht.

Indien de afwijking groter is dan 5 cm ten opzichte van de theoretische inplanting, gebeuren alle verstevigingen en aanpassingen (studies en uitvoering) ten laste van de aannemer.

Schuine palen:

De palen onder de straatgevel vangen, naast de verticale belasting, een horizontale belasting op voor de windschoring van het gebouw. Sommige palen worden dus uit het lood uitgevoerd, naargelang van de maximum mogelijkheden van de machine volgens een hoek aangeduid op de stabiliteitsplannen. De kostprijs van deze uitvoeringsmethode zal inbegrepen zijn in de eenheidsprijs van de palen.

Inkorten:

Het inkorten gebeurt naargelang van de vordering van de uitgravingen, zodat een volledig horizontaal contactvlak bekomen wordt, op 0,10 m boven het peil van de uitgravingen (hetzij 0,05 m boven het niveau van de afwerklaag in beton).

Het inkorten bedraagt ten minste 0,50 m voor alle palen.

Gezien de aanwezigheid van gebouwen rondom, zal de keuze van de boormachine bepalend zijn voor de goede uitvoering van de werkzaamheden. De keuze van de onderaannemer gelast met het boren van de palen zal meer bepaald gebeuren op basis van de keuze van zijn materieel. Dit materieel zal aangepast zijn aan de situatie en geen enkel supplement zal voor deze post aanvaard worden omwille van het niet naleven door de aannemer van deze elementaire voorzorgsmaatregelen.

Betreft: Alle palen onder het gebouw.

Meting: het aanvoeren en afvoeren van de machines: som over het geheel (SOG). De som omvat de eventuele fasering tussen de hoge en lage palen en dus een dubbel werk voor het aanvoeren en afvoeren.

De palen: per stuk, wapeningen inbegrepen, in forfaitaire hoeveelheid (FH), met afscheid tussen de draagcapaciteit van 25, 30, 40, 50, 60, 80 ton. Vrijmaken van de ondergrond of boring door gegraven massieven inbegrepen.

Het inkorten: per stuk in forfaitaire hoeveelheid (FH)

De prijs omvat alle leveringen en prestaties die nodig zijn voor de volledige uitvoering van de beschreven palen met naleving voor de regels van goed vakmanschap. Zijn eveneens in de prijs inbegrepen: de opmeting van de palen na de boring, het afvoeren van de grond na boring van de palen, het opstellen van de rechtvaardigende berekeningsnota voor de diameter van de palen.

## HOOFDSTUK 15: VLOERPLATEN OP VOLLE GROND

### ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

De funderingswerken uit gewapend beton zijn conform de algemene voorschriften die van toepassing zijn op bouwwerken uit gewapend beton (hoofdstuk 26 hieronder).

### VLOERPLATEN OP VOLLE GROND

#### **(15).11 Vloerplaten op volle grond dikte 15 cm**

##### Beschrijving:

De vloerplaten op volle grond uit gewapend beton zijn conform de algemene voorschriften die van toepassing zijn op bouwwerken uit gewapend beton (hoofdstuk 26). De voorbereiding van het oppervlak omvat in ieder geval (voor de eventuele warmte-isolatie, zie bestek van de architect):

- de profilering van het terrein,
- het aanbrengen van een draineringslaag,
- de herprofilering met gestabiliseerd zand tot op het peil waarop de vloerplaat (verrekend in post (10).32) wordt geplaatst,
- de plaatsing van een waterdicht polyethyleenfolie van 0,2 mm dik met plintopstand rondom de vloerplaat.
- de plaatsing van een polystyreenfolie van 1 cm dik en met een hoogte gelijk aan de dikte van de vloerplaat langs alle aanpalende werken.

Nominale dikte van de vloerplaat: 15 cm (aangeduid op de stabiliteitsplannen). Ze is gewapend met een dubbel wapeningsnet 150/8 mm (boven en onder) met inachtneming van de minimale dekkingseisen. Wapeningsverstevigingen (2 Ø 10 x 1,00 m) worden geplaatst op alle inspringende hoeken.

Het bovenvlak wordt perfect geëffend volgens vlakheidsklasse II (zie TV 204). De afwerkingsgraad van het bovenvlak van de vloerplaat op volle grond moet in ieder geval compatibel zijn met de door de architect voorziene bedekkingen.

Het verwerkte beton is van kwaliteit C 30/37, EE3.

Het beton van de vloerplaten op volle grond wordt in de massa waterwerend gemaakt met een vochtwerend middel. De kenmerken, toepassing en gebruikswijze moeten conform het productinformatieblad van de fabrikant zijn.

##### Betreft:

Alle nieuwe vloerplaten op volle grond.

##### Meting: per m<sup>2</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)

In de prijs is het volgende inbegrepen: de voorbereiding van het oppervlak, de drainerende laag, de polyethyleenfolie, de randopstanden uit polystyreen, de wapeningen, het beton, het vochtwerend middel, de eventuele zijbekisting, de uitvoering en alle nodige bijkomende werkzaamheden om het werk uit te voeren volgens de regels van het vak (de werkvloer uit gestabiliseerd zand wordt verrekend in post (10).32).

## HOOFDSTUK 20: DRAGEND METSELWERK

### (20).00 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

Het metselwerk wordt uitgevoerd volgens de voorschriften van volgende normen:

- EN 771-1 (metselbakstenen)
- EN 771-3 (betonmetselstenen)
- EN 771-4 (geautoclaveerde cellenbetonmetselstenen)
- NBN reeks B24 en EN 772-1 (materialen en proeven voor metselwerk).
- NBN B24-401 (uitvoering van metselwerk)
- NBN EN 998 (mortel voor metselwerk)
- NBN EN 1996 (Eurocode 6)
- technische voorschriften PTV 21-001.

en technische voorlichtingsnota TV 95.

Het metselwerk wordt aan de kolommen en de dunne betonwanden vastgemaakt met platstalen van 30 x 1 mm naar rato van één platstaal per 3 lagen.

Nieuw metselwerk wordt met oud metselwerk verbonden door middel van staven met Ø 6 die in de bestaande voegen worden vastgezet. Deze staven worden minstens om de twee rijen geplaatst. In andere gevallen – en als het met het formaat van de bakstenen mogelijk is – wordt nieuw en oud metselwerk verbonden door vertanding. De Aanbestedende overheid en de ontwerpers behouden zich het recht voor om, geval per geval, de meest geschikte verbindingsmethode voor het metselwerk te kiezen.

Niet-dragende muren en tussenwanden mogen niet als bekistingsbodem voor draagelementen worden gebruikt. De voeg tussen de bovenliggende vloer en de wand mag pas worden gedicht, nadat de vloer werd belast.

De vochtschermen worden uitgevoerd met behulp van een polyethyleenfolie, waarvan beide zijden gewafeld zijn.

Er moet bijzondere aandacht wordt besteed aan het perfect opvoegen van de verticale voegen, een essentiële voorwaarde voor een goede geluidsisolatie.

Het metselverband en het opvoegwerk zijn conform de voorschriften van de architect

### UITVOERING VAN NIEUW METSELWERK

#### **Kwaliteit van de materialen**

##### a) zware betonblokken

Het dragende metselwerk wordt uitgevoerd in zware betonblokken met BENOR-keurmerk en met een gedeclareerde gemiddelde druksterkte  $f_{bm} \geq 15 \text{ N/mm}^2$  (volgens EN 771-3).

De blokken worden gemetseld met cement van klasse M15 (zie NBN EN 998-2).

De eventuele wapening bestaat uit verzinkt staal van kwaliteit BE 500 S.

##### b) baksteenblokken

Cellenblokken op basis van plastische klei met toevoeging van steenkoolhoudende leiaarde en houtzaagsel, gebakken bij ten minste 990°C.

De blokken vertonen geen gebreken die de mechanische en fysieke eigenschappen zouden kunnen schaden. De textuur vertoont spleten noch nesten van ongebluste kalk of andere stoffen die in contact met de lucht zouden kunnen uitzetten. De blokken worden op pallets geleverd, ingepakt in plasticfolie.

De gebruikte blokken hebben minstens één gladde zijde (voor uitvoering in zichtmetselwerk)

Soortelijke massa droog max. 1200 kg/m<sup>3</sup> (NBN 23-003)

Gemiddelde gedeclareerde druksterkte  $f_{bm} > 15,0 \text{ N/mm}^2$  (volgens EN 771-1)

De blokken worden geplaatst met cementmortel type M15 (zie NBN EN 998-2).

De eventuele wapening is uit verzinkt staal van kwaliteit BE 500 S.



Het is aan de aannemer om te bewijzen dat de voorgestelde materialen conform voornoemde voorschriften zijn.

#### **(20).12 Opgaande draagmuren**

Betreft: bepaald nieuw opgaand dragend metselwerk (zie stabiliteitsplannen).

Metselwerk in snelbouwblokken van baksteen of in betonnen blokken.

De nominale dikte van de muren bedraagt 29, 19 of 14 cm.

Het metselwerk wordt om de 3 lagen gewapend met wapeningen die bestaan uit 2 evenwijdige lopende langsdraden, diameter 4 mm, die onderling zijn verbonden met een zigzagdraad.

Verband en voegwerk zijn conform de voorschriften van de architect.

De oriëntatie van de blokken (stand van het gladde zichtvlak) is conform de aanwijzingen van de architect.

Lateien van openingen met een overspanning van 1m50 of kleiner zijn in de prijs van het metselwerk inbegrepen.

Tenzij anders aangegeven wordt het dragende metselwerk met mechanische middelen aan de aanpalende structuurwerken (dunne betonwanden, kolommen) vastgemaakt.

Het metselwerk wordt onderbroken, wanneer akoestische onderbrekingen nodig zijn (tussen twee woningen of tussen een woning en een gemeenschappelijke ruimte). De kosten voor de moeilijkheden verbonden aan deze akoestische onderbrekingen zijn in de eenheidsprijzen van het metselwerk inbegrepen.

Meting: Het metselwerk in m<sup>3</sup>, onderscheid naargelang de dikte, in FH;

De door de aannemer voorgestelde eenheidsprijzen zijn berekend met inbegrip van alle leveringen en prestaties die nodig zijn voor de volledige uitvoering volgens de regels van goed vakmanschap, van alle bouwwerken in metselwerk die aangeduid zijn op de uitvoeringsplannen. Er wordt geen enkel supplement toegekend voor de uitvoering van bijbehorende werken zoals (niet beperkende lijst: vastmetselen van staven, verbinden van metselwerk, plaatsen van vochtschermen, uitsparingen, enz. zelfs indien ze niet vermeld zijn in de aanbestedingsdocumenten.

## HOOFDSTUK 26: GEWAPEND BETON

### (26).00 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

#### **(26).01 Algemene principes:**

Behoudens in uitzonderlijke gevallen moet al het beton op de bouwplaats het BENOR-conformiteitskeurmerk dragen. De opdrachtnemer moet de door de officiële instellingen opgestelde keuringsdocumenten onmiddellijk aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers overmaken. Het gebruik van beton met het BENOR-kwaliteitslabel ontslaat de opdrachtnemer niet van zijn aansprakelijkheid voor de kwaliteit van het gebruikte beton.

Behoudens strengere aanwijzingen in de betrokken artikels voldoet het beton dat in een ander hoofdstuk wordt beschreven (vb. vloeren op breedplaten, lateien, ...) aan deze algemene voorschriften voor gewapend beton, met name wat de beschrijving van het zichtbeton betreft).

Voor al het beton zonder het BENOR-kwaliteitslabel dat wordt verwerkt, moet een monster van vier controlekubussen per m<sup>3</sup> beton zonder BENOR-keurmerk worden genomen. Drie van deze kubussen worden op kosten van de opdrachtnemer aannemer samengedrukt in een erkend laboratorium, de eerste na 7 dagen, de twee andere na 28 dagen. De vierde kubus wordt verbrandt om het watergehalte van het beton te kunnen bepalen.

Bij onvoldoende sterkte (ongeacht de herkomst van het beton) mag de Aanbestedende overheid op kosten van de opdrachtnemer alle nuttige maatregelen treffen om de veiligheid van het gebouw te waarborgen tot en met de volledige of gedeeltelijke sloop en heropbouw van alle of een deel van de betrokken bouwwerken. Bouwwerken die toch zouden kunnen worden behouden zonder de veiligheid van het gebouw in gevaar te brengen, worden bezwaard met een waardevermindering die in verhouding staat tot de vastgestelde gebrek aan sterkte.

#### **(26).02 Betonbereiding en -kwaliteit:**

De kwaliteit van het beton is gespecificeerd volgens de NBN-B 15-001 en NBN-EN 206-1. Overeenkomstig onderstaande tabel:

OMGEVINGSKLASSEN			MILIEUKLASSEN	
KLASSE	OMSCHRIJVING	VOORBEELDEN	OB <sup>(1)</sup>	GB <sup>(2)</sup> of VB <sup>(3)</sup>
E0	Niet schadelijke omgeving	–	X0	n.v.t. <sup>(4)</sup>
EI	Binnenomgeving	Binnenkant van woningen en kantoren	X0	XC1
EE	Buitenomgeving			
EE1	Geen vorst	Fundering onder de vorstgrens	X0	XC2
EE2	Vorst, geen contact met regen	Overdekte open parkeergarage, kruipkelder, open doorgang in een gebouw	XF1	XC3, XF1
EE3	Vorst, contact met regen	Buitenmuur in contact met regen	XF1	XC4, XF1
EE4	Vorst en dooizouten (aanwezigheid van ter plaatse ontdooid, opspattend of aflopend dooizouthoudend water)	Delen van weginfrastructuur	XF4	XC4, XD3, XF4
ES	Zeeomgeving			
	<i>Geen contact met zeewater; wel contact met zeelucht (tot 3 km van de kust) en/of brak water</i>			
ES1	Geen vorst	Fundering onder de vorstgrens in contact met brak water	XA1	XC2, XS2, XA1
ES2	Vorst	Buitenmuur van een gebouw aan de kust in contact met regen	XF1	XC4, XS1, XF1
ES3	<i>Contact met zeewater</i>			
ES3	Getijden- en spatzone	Kaaimuren	XF4, XA1	XC4, XS3, XF4, XA1
ES4	Ondergedompelde elementen	–	XA1	XC1, XS2, XA1
EA	Agressieve omgeving			
EA1	Zwak agressieve chemische omgeving volgens tabel 2 van NBN EN 206-1:2001	–	XA1	XA1
EA2	Middelmatig agressieve chemische omgeving volgens tabel 2 van NBN EN 206-1:2001	–	XA2	XA2
EA3	Sterk agressieve chemische omgeving volgens tabel 2 van NBN EN 206-1:2001	–	XA3	XA3

(<sup>1</sup>) OB = ongewapend beton. (<sup>2</sup>) GB = gewapend beton. (<sup>3</sup>) VB = voorgespannen beton. (<sup>4</sup>) n.v.t. = niet van toepassing.

Behoudens bijzondere aanwijzingen worden de bouwwerken uit gewapend beton uitgevoerd met beton C30/37, omgevingsklasse EE3 (buitenomgeving: vorst en in contact met regen), blootstellingsklasse XC4 (corrosie door carbonatatie: afwisselend vocht/droogte) en XF1 (vorst/dooi cyclus: zwakke/middelmatige vorstzone zonder dooizouten).

Voor sommige types of delen van bouwwerken kan zonder meerkost een hogere sterkte- of omgevingsklasse worden geëist.

De verwerkbaarheid en de maximale nominale grootte van de granulaten worden bij de bestelling door de opdrachtnemer zelf gespecificeerd. Hij houdt daarbij rekening met de bijzondere omstandigheden waarin het werk moet worden uitgevoerd.

### (26).03 Uitvoering

De werken worden uitgevoerd conform NBN EN 13670 (Uitvoering van betonconstructies). Het gewone beton wordt verdicht door trillen in de massa. Er wordt bijzondere aandacht besteed aan het trillen langs de bekistingen, zodat een continue laagje cementmortel wordt verkregen.

Mochten er ondanks de zorg die is besteed aan de uitvoering toch grindnesten achterblijven, dan moeten ze zorgvuldig met een geschikt middel worden dichtgemaakt (productinformatieblad moet aan het studiebureau worden voorgelegd). Nadat het beton is gestort en na eventuele reparaties, vertoont het beton een glad en continu uitzicht.

Stortnaden worden tot een minimum beperkt. De stortvoegoppervlakken zijn ruw en worden zo nodig zorgvuldig opgebikt en gereinigd. Ze worden met water besprenkeld vóór ze in aanraking worden gebracht met het verse beton.

De voor gewone betonoppervlakken vereiste kwaliteit is **Klasse A** overeenkomstig de CIB-tabel 4/2007 van het WTCB.

De middelen die moeten worden gebruikt om daar waar nodig een maximale afdichting van het beton te verkrijgen, worden als een last van de aanneming beschouwd. De kostprijs voor deze middelen (bentonietvoeg, waterafstotend middel, verzonken plaat in de stortvoegen, verhoging van het cementgehalte enz.) moet in de eenheidsprijs van het beton inbegrepen zijn.

Alle maatregelen die worden getroffen om het vers gestorte beton te beschermen en om de harding in goede omstandigheden te bevorderen, worden als een last van de aanneming beschouwd.

De opdrachtnemer voorziet alle nodige doorvoeren of uitsparingen voor de uitvoering van de werken van andere uitvoerders, zelfs als ze niet op de stabiliteitsplannen staan. Het advies van de ingenieur is echter vereist vóór de uitvoering (zie eveneens artikel (03).24 van dit bestek).

### (26).04 Wapeningen

De kwaliteit van het te gebruiken staal staat op de wapeningsplannen vermeld.

Het betreft:

- staven met verbeterde hechting BE 500 genoteerd Ø
- gelaste wapeningsnetten BE 500 (kwaliteit BS) genoteerd TS.

De aannemer geeft voorrang aan wapeningsnetten met stekken, om superpositie van staven te vermijden.

De wapeningen zijn conform de eisen van PTV 302 tot 310.

Alleen staal van kwaliteit BE500S en BE500TS is toegelaten.

De wapeningen worden vervaardigd volgens de op de plannen en in de lijsten vermelde vormen en afmetingen. Bij tegenstrijdigheid primeert het plan. Overlapping van de wapeningsnetten: 2 mazen (deze overlapping wordt verrekend als **15%** van de oppervlakte van de netten).

Voor het wapeningstaal wordt met volgend gewicht rekening gehouden:

Staven diameter 6mm:	0,222 kg/m
Staven diameter 8mm:	0,394 kg/m
Staven diameter 10mm:	0,616 kg/m
Staven diameter 12mm:	0,887 kg/m
Staven diameter 14mm:	1,208 kg/m
Staven diameter 16mm:	1,578 kg/m
Staven diameter 20mm:	2,466 kg/m
Staven diameter 25mm:	3,853 kg/m
Staven diameter 32mm:	6,313 kg/m

Staven diameter 40mm: 9.865 kg/m  
 Gelast wapeningsnet 150/150/8/8: 5,27 kg/m<sup>2</sup>  
 Gelast wapeningsnet 150/150/10/10: 8,20 kg/m<sup>2</sup>

Alleen dit gewicht zal worden aanvaard bij het bepalen van de verwerkte hoeveelheden wapening.

De wapeningen worden in de bekistingen geschikt, precies op de plaatsen die op de werktekeningen zijn voorzien. De opdrachtnemer gebruikt daartoe voldoende degelijke afstandhouders, zodat de wapeningen tijdens het storten van het beton niet kunnen verschuiven.

De bedekkingsdiktes worden zo berekend dat ze voldoen aan de brandweerstand die door de normen voor het betrokken element wordt opgelegd.

<u>Betondekking</u>	<u>R60</u>	<u>R120</u>
kolommen	2,5 cm	4,0 cm
betonwanden	1,5 cm	2,5 cm
balken	2,5 cm	4,0 cm
platen (2 draagrichtingen)	1,5 cm	2,0 cm
platen (1 draagrichting)	2,5 cm	3,5 cm

#### (26).05 Zichtbeton

Voor wat betreft de definitie van het zichtbeton is de norm NBN B15-007 van toepassing, met betrekking tot ter plaatse gestort beton met bijzondere esthetische eisen. Voor dit beton dat bestemd is om zichtbaar te blijven, zijn de richtlijnen van TV 268 van het WTCB en, in de tweede plaats, het oudere dossier van het WTCB – n°4/2007 boek n°4 betreffende het ter plaatse gestort zichtbeton.

***In functie van de dichtheid van de wapeningen en de mogelijk om al dan niet trilnaalden in te voeren, zal de aannemer de noodzaak evalueren om al dan niet gebruik te maken van zelfverdichtend beton*** zodat de aanbestedende overheid en de ontwerpers zeker zijn van een onberispelijke uitvoering en afwerking. De juiste samenstelling van het beton wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de bouwdirectie. Bijzondere aandacht wordt besteed aan het voorkomen van ontmengingsrisico's.

De betoncentrale moet alle nodige voorzorgen nemen om de kwaliteit van de betonformule (uitzicht, kleur, ...) te garanderen. Een voldoende grote voorraad componenten en de nauwgezette controle van de stabiliteit van de W/C-factor zijn onontbeerlijk. Er wordt een faseringsplan voor het storten van het beton aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers voorgelegd, om de plaats van de stortvoegen te bepalen.

Wat het uitzicht betreft, voldoet het zichtbeton bovendien aan alle voorschriften van het bestek architectuur.

#### (26).06 Bekistingen voor zichtbeton

Tenzij anders aangegeven in dit bestek of op de plannen, zijn de bekistingen glad. Onder zichtbeton verstaat men beton dat onderworpen is aan bijzondere esthetische eisen in tegenstelling tot beton waaraan geen bijzondere esthetische eisen worden gesteld of dat moet worden bepleisterd. Het zichtbeton voldoet minstens aan de eisen van geometrische tolerantieklasse 1 van NBN EN 13670 en de bijbehorende ANB.

Het gewapend zichtbeton (dat bijvoorbeeld in het zichtmetselwerk is inbegrepen) wordt uitgevoerd met bijzondere bekistingen.

Alle vrije hoeken vanaf 90° worden afgeschuind onder 45° met behulp van houten of kunststof driehoekprofielen, om de hoeken in beide richtingen af te schuinen (rechte hoek van 2 cm voor kolommen, 3 cm voor kolommen parking en 1,5 cm voor de andere elementen).

De bekisting van de zichtbaar blijvende elementen kan uitgevoerd worden met een bekistingsysteem, zonder splitsing, in betonplex binnen. Bijzondere zorg zal besteed worden aan het legplan van de beschikbare standaard elementen.

De aannemer zal voorzorgen nemen om zoveel mogelijk grindnesten en uitlopen in de voegen te voorkomen. De voegen tussen de elementen van het prefab bekistingsysteem worden zorgvuldig dichtgemaakt.

De zichtbare elementen worden uitgevoerd op vloerpeil en de voegen worden voorzien op een geschikte hoogte (onzichtbaar).

De aannemer stelt een verdeelplan op voor de voegen, gebaseerd op het gladde bekistingsysteem van zijn keuze (staal of kunststof). De systemen die te veel sporen van sleet of nagels vertonen worden geweigerd.

Alle bramen die enkele millimeter uit het betonvlak steken worden afgeslepen en grindnesten worden zorgvuldig dichtgemaakt na goedkeuring van de Aanbestedende overheid en de ontwerpers.

Alle zichtbare verbindingen met elementen uit gewapend beton en/of met bestaand metselwerk worden met een schaduwvoeg uitgevoerd, die ofwel met een voegijzer kan worden opgevoegd, ofwel met een bekistingslat met de breedte van een voeg kan worden dichtgemaakt in het geval van ter plaatse gestorte elementen. In het laatste geval worden alle voorzorgen genomen om druipsporen van cementmelk op het metselwerk te voorkomen.

De opdrachtnemer legt vóór de uitvoering de plaatsingsplannen voor de bekistingen ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers voor.

Als er ontkistingsproducten worden gebruikt, moeten ze compatibel zijn met de eventuele bekledingen van de betonconstructies en in het bijzonder met de bepleisteringen. Het gebruik van dergelijke middelen moet vooraf ter goedkeuring aan de architect worden voorgelegd.

Alle maatregelen worden getroffen om een onberispelijk beton te verkrijgen (niet uitputtende lijst):

- materiaal en afmetingen van de bekistingen en tegenbekistingen om zonder verschuiven bestand te zijn tegen de druk van het vers gestorte beton.
- bekistingsoppervlak,
- bekistingen mogen tot 10 maal opnieuw worden gebruikt, voor zover het uitzicht van het beton er niet wordt door aangetast. De Aanbestedende overheid en de ontwerpers kunnen de vervanging ervan opleggen zonder prijstoeslag, als het hergebruik leidt tot verschillen in het uitzicht of als de plaat zichtbaar beschadigd is.
- weerstand van de coating (minimum 120 g/m<sup>2</sup>)
- de opzwellen en de krimp van de bekistingen mag niet groter zijn dan 2/1000
- compriband of kit ongeveer om de 10m (opening van 3 à 5 mm)
- druksensoren indien nodig om de betonstortzones af te wisselen
- ontkistingstijden aangepast aan de temperatuur.

De bekisting van de constructies in zichtbeton wordt in het algemeen ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers voorgelegd. Als de zichtbare afwerking van het beton niet voldoet aan de esthetische eisen die eraan worden gesteld (vlakheid, homogeniteit, kleur, ...), behoudt de architect zich het recht voor om het aanbrengen van een reparatiepleister of de afbraak en heropbouw op kosten van de opdrachtnemer te eisen.

Als er in het beton elektrische leidingen moeten worden ingewerkt, verzorgt de opdrachtnemer Ruwbouw de coördinatie met de aannemers Speciale technieken, zodat de buizen tijdens de uitvoering van de bekistingen kunnen worden geplaatst.

Voor dit dossier is de vereiste kwaliteit voor de oppervlakte van het zichtbeton minstens Klasse C, volgens de norm NBN B 15-007 en de voorbeelden van TV 268, hetzij klasse ZBA/1/C.

De gewenste oppervlakte is ruw, glad, gekist, met afwerkingskenmerken T1, LBA1, HT1, VTF1 volgens deze documenten (T = textuur, LBA = luchtbellen, HT = homogeniteit van de kleur en VTF = toegelaten vormafwijking).

De openingen van de schoringen worden hermetisch dichtgemaakt (opgelet ivm naleving van de akoestische eisen) met behulp van te lijmen prefab toebehoren die vooraf ter goedkeuring worden voorgelegd aan de bouwdirectie.

#### **(26).07 Beton storten in de winterperiode:**

De opdrachtnemer moet bij koud weer doorgaan met beton storten tot en met weertype II, d.w.z. 'lichte vorst'. De minimumtemperatuur ligt tussen -3°C en 0°C.

In dat geval past hij integraal - zonder meerprijs - alle maatregelen toe die nodig zijn voor een perfecte uitvoering van de werken (zie verwijzingsbestek aflevering 5 # 8 en NBN EN 13670 ANB).

Vanaf weertype III, d.w.z. 'matige vorst', mag het storten van beton onderbroken worden. De minimumtemperatuur bij weertype III ligt tussen -7°C en -3°C.

De oppervlaktetemperatuur van het beton mag in geen geval dalen onder 0°C, zolang het betonoppervlak niet voldoende sterk is om bestand te zijn tegen vorst ( $f_c > 15 \text{ N/mm}^2$ ).

De ontkistingstermijnen bij een gemiddelde betontemperatuur  $> 20^\circ\text{C}$  zijn die van de referentienorm.

Behoudens verantwoording wordt de omgevingstemperatuur beschouwd als de temperatuur van het beton. De temperatuur van een dag is het rekenkundige gemiddelde van de maximale en minimale temperatuur die tijdens een dag over 24 uur werd gemeten.

Voor lagere temperaturen wordt een maturiteitscoëfficiënt toegepast:

15°C:	k=0,8,
10°C:	k=0,6
5°C:	k=0,45
0°C:	k=0,3
-5°C:	k=0,15

#### **(26).08 Meting en eenheidsprijzen**

Tenzij anders aangegeven wordt de meting uitgevoerd als volgt:

- het beton per  $\text{m}^3$ , in forfaitaire hoeveelheid (FH) met onderscheid tussen traditioneel beton en zichtbeton
- de bekisting per  $\text{m}^2$ , in forfaitaire hoeveelheid (FH) met onderscheid tussen ruwe en gladde bekistingen
- de wapeningen per kg, in vermoedelijke hoeveelheid (VH) (verrekend in post 26.xx) met onderscheid tussen gevormde staven en gelaste netten, en verrekend rekening houdend met het gewicht (zie (26).04).

De door de opdrachtnemer ingediende eenheidsprijzen zijn zo berekend dat alle nodige leveringen en prestaties voor de complete uitvoering van alle op de werktekeningen aangegeven bouwwerken in gewapend beton volgens de regels van het vak, inbegrepen zijn.

De kostprijs van alle aanvullende maatregelen om het beton waterdicht te maken (niet uitputtende lijst: bentonietvoegen, verzonken platen, injectiebuizen, injectiespecie, vochtwerende middelen, enz.) moet in de eenheidsprijs van het beton inbegrepen zijn.

Er wordt geen meerprijs toegekend voor de uitvoering van bijbehorende werkzaamheden, zelfs als ze niet in de aanbestedingsdocumenten worden vermeld, zoals (niet uitputtende lijst):

- stutten,
- hijsmiddelen,
- vastmetselingen,
- uitsparingen,
- maken van verankeringsdozen (afbraak en afvoer van puin),
- plaatsen van kokers,
- haken voorverbinding met het metselwerk, diverse bevestigingen
- bekistingen op grote of zeer grote hoogte,
- enz.

**BOUWWERKEN UIT GEWAPEND BETON**

Herinnering: het uitzicht van het zichtbeton voldoet aan de eisen in dit bestek, maar eveneens aan alle voorschriften in het bestek architectuur.

**(26).11 Zichtbaar blijvende pilaren en kolommen (waaraan bijzondere esthetische eisen worden gesteld).**

De afgewerkte kolommen hebben een glad uitzicht.

De kolommen met een ronde, rechthoekige of vierkante doorsnede zijn glad ontkist met afgeschuinde kanten (voor de vierkante en/of rechthoekige kolommen) in de lokalen met zichtmetselwerk.

Algemeen:

- de ronde kolommen zijn na ontkisting schilderklar, zonder pleisterwerk. Verloren bekisting in composietmateriaal (aluminium-polyethyleen-kraft), gladde afwerking zonder zichtbare sporen, ontkisting aan het eind van de werken.
- De kolommen met vierkante en/of rechthoekige doorsnede zijn glad ontkist met afgeschuinde kanten (herinnering: doorgaans 2cm en 3 cm voor de kolommen op de kelderverdieping).

Voor de betonnen kolommen die tegen bestaande structuren moeten worden gestort: in de eenheidsprijzen is de plaatsing van een waterdicht beschermfolie tegen de bestaande constructies inbegrepen.

In de opmetingsstaten van de bekistingen wordt een onderscheid gemaakt tussen:

- traditionele gladde of ruwe bekistingen, verrekend per m<sup>2</sup>
- cilindervormige bekistingen in functie van de diameter, verrekend per str. m (streckende meter)

Zichtbeton, voldoet dus aan de voorschriften van artikel (26).05 en (26).06 van de algemene voorschriften van deze post.

Meting:

- het beton per m<sup>3</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)
- de bekisting per m<sup>2</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH).
- de wapeningen per kg, in vermoedelijke hoeveelheid (VH) (verrekend in post 26.xx)

**(26).13 Zichtbaar blijvende betonwanden (waaraan bijzondere esthetische eisen worden gesteld).**

De bijzondere voorschriften voor het zichtbeton zijn van toepassing. Zichtbeton, voldoet dus aan de voorschriften van de artikel (26).05 en (26).06 van de algemene voorschriften van deze post.

Gladde bekisting. Structuur te bepalen volgens de richtlijnen van de architect.

De bekistingen volgen alle lijstwerkpatronen (schaduwvoegen en/of stortvoegen) overeenkomstig de algemene plannen en de detailtekeningen van de architect.

De aandacht van de opdrachtnemer wordt gevestigd op het feit dat in de zones met hellende vloerplaten de verticale bekistingsvoegen die zichtbaar blijven, verticaal moeten zijn.

De dunne betonwanden moeten in één fase over één verdiepingshoogte worden gestort, om stortvoegen te voorkomen. Daar waar de wanden een dubbele hoogte hebben, wordt in de bekisting, ter hoogte van de stortvoeg een horizontale schaduwvoeg voorzien. Het precieze niveau van de stortvoeg moet volgens de aanwijzingen van de architect worden bepaald.

Beton C30/37 Omgevingsklasse zie §(26).02. dmax 16mm

Meting:

- het beton per m<sup>3</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)
- de bekisting per m<sup>2</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)
- de wapeningen per kg, in vermoedelijke hoeveelheid (VH) (verrekend in post 26.xx)

**(26).14 Betonwanden die moeten worden bekleed of verborgen (waaraan geen bijzondere esthetische eisen worden gesteld).**

Gladde of ruwe bekisting.

Beton C30/37 Omgevingsklasse zie §(26).02. dmax 16mm

Meting:

- het beton per m<sup>3</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)
- de bekisting per m<sup>2</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)
- de wapeningen per kg, in vermoedelijke hoeveelheid (VH) (verrekend in post 26.xx)

**(26).15 Zichtbaar blijvende betonkeermuren (waaraan bijzondere esthetische eisen worden gesteld).**

Beschrijving:

Deze werkstukken voldoen aan de voorschriften van (26).13

Beton C30/37 Omgevingsklasse EE3 zie §(26).02. dmax 16mm

De randen van de zichtvlakken zijn afgeschuind.

Afwerking naar keuze van de architect: geborsteld beton, crépi afwerking, gladde bekisting, gewassen beton, gestructureerd beton, silex. In dit geval wordt het onderscheid vermeld in de meetstaat.

De funderingszolen van de keermuren moeten binnen het talud geplaatst worden. Het gewicht van de wederaanvullingen op de voet maken de keermuren stabiel zowel tegen het kantelen als tegen het glijden. De wederaanvulling moet drainerend en van goede kwaliteit zijn, d.w.z. dat ze water doorlatend zijn en dat ze niet absorberend zijn. Niet doorlatende wederaanvullingen (mergel, klei, gips,...), of opzwellende door water of door vorst wederaanvullingen zijn niet toegelaten. De wederaanvullingen moeten zorgvuldig per laag (maximale dikte 30 cm) aangedamd worden.

Voor het weder aanvullen, moet een doeltreffend draineringssysteem aan de voet van de elementen aangebracht worden, gezien het water niet achter de keermuren mag blijven.

Plaatselijk doen de keermuren dienst als voetstuk volgens de helling. In dat geval dient de bekisting van het bovenste deel van de keermuren schuin te worden afgewerkt.

Doorboringen dienen voor de doorgang van de ingegraven netwerken (voornamelijk riolering). De plaatsing van een uitsparingskoker tijdens de bekisting zal voorkomen dat er naderhand kernboringen moeten op uitgevoerd worden die de wapeningen kunnen beschadigen. Het behoort de aannemer toe om ervoor te zorgen dat deze doorgangen op de juiste plaatsen voorzien worden, in samenspraak met de speciale technieken en de architect.

**(26).16 Zichtbaar blijvende balken (waaraan bijzondere esthetische eisen worden gesteld).**

Beton C30/37 Omgevingsklasse zie §(26).02. dmax 16mm

Gladde bekisting.

De bijzondere voorschriften voor zichtbeton zijn van toepassing. Zichtbeton, voldoet dus aan de voorschriften van de artikel (26).05 en (26).06 van de algemene voorschriften van deze post.

De bekistingen volgen alle lijstwerkpatronen (schaduwvoegen en/of stortvoegen) overeenkomstig de algemene plannen en de detailtekeningen van de architect.

Het bovenvlak van de balken dat zichtbaar moet blijven, wordt met de hand gladgemaakt (in het bijzonder balken die een borstwering vormen).

Met afgeschuinde kanten in de lokalen met zichtmetselwerk.

Voor de betonnen balken die tegen bestaande structuren moeten worden gestort: in de eenheidsprijzen is de plaatsing van een waterdicht beschermfolie tegen de bestaande bouwwerken inbegrepen.

Meting:



- het beton per m<sup>3</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)
- de bekisting per m<sup>2</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)
- de wapeningen per kg, in vermoedelijke hoeveelheid (VH) (verrekend in post 26.xx)

**(26).17 Zichtbaar blijvende volle platen (waaraan bijzondere esthetische eisen worden gesteld).**

Het uitzicht van de afgewerkte plafonds is glad.

De onderzijde van de vloerplaten wordt uitgevoerd met gladde bekisting die zichtbaar moet blijven.

Voor platen die rusten op metselwerkmuren omvat de post de uitvoering van de opleguitparingen in het bestaande metselwerk en alle bijkomende werkzaamheden verbonden aan de bijzondere uitvoeringsomstandigheden.

Voor de platen die tegen bestaande structuren moeten worden gestort: in de eenheidsprijzen is de plaatsing van een waterdicht beschermfolie tegen de bestaande bouwwerken inbegrepen.

Zichtbeton, voldoet dus aan de voorschriften van de artikel (26).05 en (26).06 van de algemene voorschriften van deze post.

Meting:

- het beton per m<sup>3</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)
- de bekisting per m<sup>2</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)
- de wapeningen per kg, in vermoedelijke hoeveelheid (VH) (verrekend in post 26.xx)

**(26).20 Vulbeton voor de stalen kolommen**

De samenstelling van het vulbeton van de stalen kolommen zal aangepast zijn om de goede vulling te verzekeren. Hiervoor wordt aanbevolen om maximum aggregaat 2.7 te gebruiken.

Het principe van de uitvoering bestaat erin om in de structuur van de funderingen wachtstaven te voorzien voor de kolommen. Dit omvat:

- Plaatsing van de stalen wapeningen BE500S van de kolommen met wachtstaven voor het bovenste niveau.
- Plaatsing van de kolommen en vestspieën.
- Volstorten van de kolommen tot onder de bovenste vloerplaat, waarbij gelet wordt op de volledige vulling.
- Aanbrengen van een vastzet- en basismortellaag voor de kolomvoeten.

Tijdens het bekisten en volstorten van een verdieping worden de kolommen gestut en stevig bevestigd om hun loodrechte stand tijdens de uitvoering te verzekeren.

Beton C30/37 Omgevingsklasse zie §(26).02.

Meting: Pro memorie: inbegrepen in de prijs van de stalen kolommen

WAPENING VOOR GEWAPEND BETON

**(26).XX Wapeningen voor gewapend beton**

Volgend onderscheid wordt gemaakt:

- staven met verbeterde hechting BE 500S of BE500TS, genoteerd Ø;
- gelaste netten BE 500S of BE500TS, genoteerd TS;
- in de fabriek ingewerkte wapeningen;

Meting:

de wapeningen per kg, in vermoedelijke hoeveelheid (VH) (met onderscheid volgens type).

**(26).ZZ Thermobreak- of gelijkwaardige thermische onderbreking****Beschrijving:**

Levering en plaatsing van elementen voor het onderbreken van koudebruggen voor de verbindingen van metalen elementen, waar bijzondere belastingen moeten worden opgevangen.

Het Thermobreak-systeem wordt gebruikt om een staal/staal- of staal/betonconstructie thermisch te onderbreken, terwijl beide onderdelen mechanisch wel met elkaar verbonden blijven.

Het systeem zal worden gebruikt ter voorkoming van koudebruggen op plaatsen waar de buitenstructuur en het gebouw met elkaar zijn verbonden.

Afhankelijk van de aangetroffen gevallen moeten met het systeem buig-, afschuif-, druk- of trekkrachten tussen de ene en de andere zijde (binnen/buiten) kunnen worden opgevangen.

Het type thermobreak-systeem dat moet worden gebruikt, moet op de plannen en in de opmetingsstaat vermeld zijn.

Het systeem bestaat uit een versterkte composietplaat die tussen het koude element en het warme structurelement wordt geplaatst en die mechanisch wordt bevestigd met metalen ankers of geschikte wapeningen en wordt verlijmd.

Karakteristieke weerstand van de composietplaat:  $>300 \text{ N/mm}^2$ .  
Warmtegeleidingscoëfficiënt:  $<0,2 \text{ W/mK}$ . De dikte moet worden aangepast in functie van de te behalen mechanische en thermische prestaties (cf. EPB-eis).

De aannemer kan een ander thermisch onderbrekingssysteem voorstellen, op voorwaarde dat dit systeem beantwoordt aan de EPB-eisen die aan de wand worden gesteld. Alle technische gegevens worden vooraf ter goedkeuring voorgelegd (structurele opvang, thermische waarden, ....

**Kenmerken:**

De hoogte van de elementen, het type en de afstand van de verbindingen worden bepaald volgens de dikte van de te verbinden elementen en volgens de beschikbare hoogte in functie van de architectuur, conform de berekeningsnota van de fabrikant.

Fabricage op maat, op basis van de plannen en de berekeningsnota van de fabrikant, ter goedkeuring voor te leggen aan de Ontwerpers.

Uitvoering volledig conform de voorschriften van de fabrikant.

De meerprijs voor de uitvoeringsmoeilijkheden (doorvoer van wapeningen, verankeringen, ...) en de fasering opgelegd door het gebruik van deze thermische onderbrekingen, moet in de eenheidsprijs van de stukken in begrepen zijn.

Meting: per  $\text{m}^2$ , in forfaitaire hoeveelheid (FH), ongeacht de dikte, alles inbegrepen.

**BETONNEN PREFABCONSTRUCTIES****(26).30 Prefab elementen: algemeen**

De eisen van NBN EN 13369 zijn van toepassing.

De prefab elementen worden uitgevoerd volgens de door de Aanbestedende overheid en de ontwerpers geleverde richtplannen. De prefabricage gebeurt in de fabriek volgens een planning die een verharding van 14 effectieve dagen vóór de plaatsing op de bouwplaats garandeert.

Voor de buitenstukken: perfect vorstbestendig beton.

Zichtbeton (waaraan bijzondere esthetische eisen worden gesteld), voldoet dus aan de voorschriften van artikel (26).05 en (26).06 van de algemene voorschriften van deze post.

De W/C-factor is lager dan 0,45; de waterabsorptie voldoet aan de criteria van WAI(0,45).

Het oppervlaktebeton moet een compacte structuur hebben om indringing en verontreiniging te voorkomen.

De aggregaten mogen geen producten bevatten die reageren met cement noch elementen die, door oxidatie of in een zure of alkalische omgeving, het decoratieve uitzicht van het betonoppervlak zouden kunnen schaden. Elementen die fabricagefouten, schade of krimpbarsten vertonen, zullen in principe worden geweigerd. Gebreken in de zichtvlakken zullen de facto worden geweigerd.

Het beton moet in de massa gekleurd zijn. Om de kleur te bepalen zal de aannemer monsters ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers voorleggen

De bekistingen volgen alle lijstwerkpatronen (schaduwvoegen en/of stortvoegen) overeenkomstig de detailtekeningen van de architect. Bij gebrek aan aanwijzingen moet de modulering van de voegen ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers worden voorgelegd.

Er wordt een berekeningsnota en een werktekening (bekisting en wapeningen) voor het geheel opgesteld die de aannemer te gelegener tijd ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers moet voorleggen, zodat die de tijd hebben om hun opmerkingen te formuleren zonder de normale voortgang van de werkzaamheden in gevaar te brengen.

Op de plannen staat het volgende vermeld:

- alle middelen (in voorkomend geval, uit roestvrij of gegalvaniseerd staal, naargelang de blootstelling) voor bevestiging aan de ruwbouw en aan de dragende betonelementen (schroefhulzen, verankeringsrail, koppelstukken, ...).
- de druiplijsten,
- de aard en plaats van de bekistingen, ribben en lijstwerkpatronen;
- de afwerking van de oppervlakken, ...

In de eenheidsprijzen zijn alle nodige leveringen en prestaties voor de volledige uitvoering van het beschreven werk (bekistingen, wapeningen, verankeringen, ...) volgens de regels van het vak inbegrepen.

De prefab elementen moeten, in voorkomend geval, op neopreen worden geplaatst. Dit voldoet aan de voorschriften van NBN EN 1337-3. Het moet bestand zijn tegen de agressiviteit van omgeving. Eventuele banden moeten e.a. worden beschermd met neopreen en mogen niet zichtbaar zijn.

### **lay-outplan**

De lay-outplannen zijn door de architect bij het aanbestedingsdossier gevoegd. De aannemer bestudeert ze en formuleert te gelegener tijd zijn opmerkingen en eventuele aanvullingen (gewicht van de elementen, los- & laadmoeilijkheden, los- & laad- en/of bevestigingstoebereiden, enz.).

### **toleranties**

Toleranties op de afmetingen:

- voor afmetingen kleiner dan 1 m: 2 mm
- voor afmetingen tussen 1 m en 2,5 m: 2 mm/m
- voor afmetingen van meer dan 2,5 m: 5 mm

De tolerantie op de vlakheid van een zichtvlak van een element wordt gemeten met een rechte gladde rei van 2m: de afwijking (in diepte of in hoogte) mag niet meer bedragen dan 2mm.

De tolerantie op de rechtheid van de hoeken wordt gemeten ten opzichte van de grootste zijde van het element: de afwijking van de kleine zijde mag niet meer bedragen dan 2 mm/m.

### **lossen & laden**

Alle elementen worden in de fabriek voorzien van voldoende haken, openingen, getapte moffen, enz., zodat ze correct kunnen worden gehanteerd. Het los- & laadtoebereiden is in het beton van het element verzonken en alleen zichtbaar op vlakken die zullen worden verborgen.

Alle voorzorgen worden genomen om vuil en a fortiori onuitwisbare sporen, zoals roestvorming, vocht, enz. op de zichtvlakken te vermijden. Lossen & laden met lenden is niet toegelaten.

**bevestigingen**

Alle elementen worden loodrecht en haaks bevestigd. Alle bevestigingen worden uitgevoerd in het dragende beton met behulp van chemische ankers met twee componenten. In het dragende beton mogen geen boringen worden uitgevoerd op minder dan 50mm van de rand. Toch moet iedere vastzetting in een prefab element die aanvankelijk niet in het stabiliteitsdossier is voorzien, het voorwerp zijn van een speciale aanvraag bij het studie bureau. Niets mag worden uitgevoerd zonder het formele akkoord van het Studie bureau.

In de overgangsfase worden de balken en kolommen gestabiliseerd of tegengehouden om overhellen te vermijden. De stabilisatiemiddelen mogen in geen geval het visuele aspect van de prefab elementen wijzigen. De meerprijs verbonden aan de overgangsstabilisatiemaatregelen moeten in de eenheidsprijzen van de beschouwde werken inbegrepen zijn; de stabilisatiemoelijkheden in de overgangsfase kunnen in geen geval aanleiding geven tot een meerprijs.

De aannemer legt het bevestigingssysteem van de prefab elementen ter goedkeuring voor aan de architect op een datum die past in zijn planning en houdt daarbij rekening met een redelijke goedkeuringstermijn. Alle bevestigingselementen zijn uit roestvrij staal (1457 volgens DIN 17007 - AISI 316 Ti). De draadstangen en bouten hebben minstens 10 mm diameter. De bevestigingselementen worden berekend en hun model wordt bepaald op kosten van de aannemer. Berekeningsnota moet worden voorgelegd.

De goedkeuring van de bevestigingen door de architect ontslaat de aannemer niet van zijn aansprakelijkheid voor de stabiliteit en verankering van de prefab elementen.

**meting**

In de eenheidsprijzen is het volgende inbegrepen: de prefab elementen met al het bijbehorende plaatsing- en/of de bevestigingstoebehoren, het transport, de uitvoering, het dichten van de voegen, de bescherming van de werken tot aan het eind van de werkzaamheden, de reparatie van eventuele schade en alle bijkomende werkzaamheden.

In de eenheidsprijzen is eveneens het staal inbegrepen dat nodig is voor de stabiliteit van het geheel en alle inrichtingen eigen aan de bevestigingen tussen draagelementen (vloerplaten/balken, balken/kolommen, kolommen/kolommen, uitzetvoeg, bevestiging van de balkons, ...).

**(26).33 Rechte prefab traparmen (+ prefab bordessen)****Beschrijving:**

De trappen worden perfect conform de detailtekeningen en de voorschriften van de architect uitgevoerd.

Ze worden vervaardigd uit gewapend beton ( $\pm 120$  kg staal/m<sup>3</sup> beton) van kwaliteit C30/37 EE2.

Er moet een monster van het beton ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers worden voorgelegd.

De berekeningsnota en de gedetailleerde werktekeningen (bekisting en wapening) moeten te gelegener tijd ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers worden voorgelegd, zodat die de tijd hebben om hun opmerkingen te formuleren zonder de normale voortgang van de werkzaamheden in gevaar te brengen. Met de fabricatie mag niet worden gestart vóór deze uitvoeringsdocumenten zijn goedgekeurd.

De trappen moeten tegelijkertijd met de bouwwerken waarop ze rusten worden geplaatst.

Ze bevatten al het nodige toebehoren (steunhielen, wachtwapeningen, verbindingsstaven, enz.) om de traparmen onlosmakelijk te verbinden met de bouwwerken waarop ze rusten (platte balken, dunne betonwanden, metselwerk). De steun- en/of bevestigingssystemen moeten ter goedkeuring aan de raadgevend ingenieur worden voorgelegd.

Het vertrek- en aankomstpeil staan op de detaildoorsnede in het dossier van de architect vermeld.

Alle vlakken zijn glad.

Elke trede wordt voorzien van een slipwerende neus door middel van een textuurindruk in het beton.

De prefabricage gebeurt in de fabriek volgens een planning die een verharding van 14 effectieve dagen vóór de plaatsing op de bouwplaats garandeert. Al het los- & laad-, bevestigings- en/of plaatsingstoebehoren is in de elementen ingewerkt. Zo ook alle andere bevestigingsinrichtingen voor de borstweringen, enz. De hijsogen worden verstopt door plaatjes in roestvrij staal (cf. CDC AR.)

De aannemer legt het eerste element ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers voor. Het goedgekeurde element zal dienen als model voor de goedkeuring van de volgende.

De prefab traparmen worden op de bordessen van de lagere verdiepingen geplaatst met tussenplaatsing van een doorlopende neopreenstrook van 10 mm dikte om de overdracht van contactgeluiden in de structuur van het gebouw te voorkomen. De voegen worden dichtgemaakt met een elastisch blijvende kit (technische fiche ter goedkeuring voor te leggen aan de ontwerpers). Bovenaan de trap worden uitstekende wapeningen voorzien om de trap te verbinden met de bordessen die ter plaatse in beton gestort worden.

Brandweerstand van het geplaatste geheel: R60 (NBN S 21-202).

**Betreft:**

De rechte trappen en bordessen.

**Meting:**

per stuk, in forfaitaire hoeveelheid (FH), alles inbegrepen. Er wordt een onderscheid tussen de traparmen gemaakt volgens aantal treden en al dan niet ingewerkt bordes. Levering (beton, bekisting en wapeningen), plaatsing en alle bijkomende werkzaamheden, inclusief alle beschermingsmiddelen tijdens de werkzaamheden.

**(26).40 Enkelvoudige prefab betonwanden "bekistingsmuren"**

De eisen van norm NBN EN 14992 en van de PTV 212 blijven van toepassing.

**Beschrijving:**

Deze wanden zijn gefabriceerd op basis van prefab elementen bestaande uit twee gekoppelde bekistingsmuren waarvan de binnenruimte op de werf volgestort wordt met beton.

De bekistingsmuren worden gemaakt met beton van klasse C 30/37 of hoger EE3.

De buitenvlakken zijn glad en bestemd om zichtbaar te blijven en de binnenvlakken zijn ruw. Alle voorzorgsmaatregelen worden getroffen om deze bouwwerken tijdens de werf niet te beschadigen (de prijs van deze maatregelen moet inbegrepen zijn in de eenheidsprijs van deze post).

De wapeningen zijn conform de richtlijnen van de stabiliteitsplannen.

De gedetailleerde uitvoeringsplannen worden opgesteld door de fabrikant op basis van de bekistingsplannen en worden tijdig ter goedkeuring voorgelegd aan de ontwerpers zodat deze de tijd krijgen om hun opmerkingen te formuleren zonder de normale vordering van de werken in het gedrang te brengen. De plannen houden rekening met alle eigenheden van het project zoals doorboringen, uitsparingen, enz. In voorkomend geval, worden de buizen en dozen voor de elektriciteitsleidingen ingewerkt.

De bekistingsmuren worden normaal uit een stuk gemaakt. Indien dit moeilijk blijkt, zijn een of meerdere voegen toegelaten voor zover deze bijzondere maatregelen worden genomen in functie van de efficiënte verbinding tussen twee naast elkaar geplaatste elementen (verschuiving en afwisseling van de voegen).

Indien nodig worden bijkomende wapeningen geplaatst overeenkomstig de stabiliteitsplannen.

De openingen tussen de breedmuren worden opgevuld met waterwerend beton van aangepaste korrelgrootte en consistentie en mechanisch getrield. Het betonstorten gebeurt zodanig dat de druk van het beton geen schade aanricht aan de vlakken van de bekistingsmuren.

De stutten die de breedmuren blokkeren voor het betonstorten steunen op betonblokken die rechtstreeks op de grond geplaatst zijn op de geschikte plaats. Deze blokken worden verwijderd en afgevoerd na het betonneren van de vloerplaten die op deze breedmuren

rusten en de uitvoering van de eventuele wederaanvullingen. De prijs van deze blokken is te voorzien in de eenheidsprijs van deze post en wordt beschouwd als een uitvoeringsmiddel van de aannemer. Er wordt geen supplement aanvaard door de bouwdirectie voor moeilijkheden voor het stutten van de breedmuren.

Beton bestemd om bekleed of verborgen te worden (zonder bijzondere esthetische eisen).

### **Dichting**

Aan de binnenkant van de keermuren, namelijk aan de kant van de aarde, wordt ter hoogte van de aansluiting tussen twee elementen een dichtingsstrook van tenminste 60 cm breedte gelast over de ganse hoogte van de elementen en op de horizontale voet. Om scheuren te voorkomen tijdens het aanvullen, wordt deze dichting beschermd met een folie van het type Platon. De kenmerken van deze dichtingsfolie moeten ter goedkeuring worden voorgelegd aan de ontwerpers vooraleer ze geplaatst worden. Deze folies moeten inbegrepen zijn in de eenheidsprijs van deze post. De opdrachtnemer mag geen enkel prijssupplement vragen voor deze bijkomende prestaties.

Meting: de bekistingmuren per m<sup>2</sup> in FH, omvatten de twee bekistingmuren en de bind- en technologische wapeningen.  
het vulbeton per m<sup>3</sup> in FH.  
de wapeningen in de bekistingmuren per kg, in VH (zie 26.XX).  
de bijkomende wapeningen per kg, in VH (zie 26.XX).

### **(26).50 Prefab lateien (PL)**

#### Beschrijving:

Beton C30/37 Omgevingsklasse EE2.

De prefab lateien zijn voorgespannen lateien uit beton.

Het is aan de aannemer om het bewijs te leveren dat het draagvermogen van de voorgestelde lateien in overeenstemming is met de belastingen waaraan ze zullen worden onderworpen.

De nominale lengten zijn aangeduid op de plannen. Daarbij is rekening gehouden met opleglengtes van minstens 15 cm.

De breedte is aangepast aan de dikte van het metselwerk.

In de prijs zijn alle leveringen en werkzaamheden met het oog op de volledige uitvoering van de beschreven werken inbegrepen.

Beton dat moet worden bekleed of verborgen (waaraan geen bijzondere esthetische eisen worden gesteld).

Lateien van openingen met een overspanning van 1m50 of kleiner zijn in de prijs van het metselwerk inbegrepen.

Betreft: lateien in draagmuren

Meting: per strekkende m, in forfaitaire hoeveelheid (FH).

### **(26).51 Prefab balken die dienen als console, in zichtbaar blijvend beton**

#### Beschrijving

De algemeenheden van (26).30 zijn van toepassing.

Kleine balk die als console dienst doet, uit gewapend beton, met rechthoekige doorsnede en constante hoogte, ontworpen om een geheel te vormen met het beton van de kolommen ter plaatse. De randen zijn afgeschuind (15mmx15mm).

De consoles bevinden zich ter hoogte van de openingen in de opvulmuren van 14cm. Ze zijn bestemd voor het opvangen van kleine belastingen in uitkraging. Deze consoles zijn bestemd om zichtbaar te blijven en ingewerkt in het verbandplan van het metselwerk dat zelf ook zichtbaar zal blijven.

Afmetingen: ~11x14x25 cm tot 115x14x50 cm (Lxbxh)

De hoogtes zijn dus bestudeerd om te voorkomen dat metselblokken moeten versneden worden.

De blokken worden naderhand op de draagstructuur in beton bevestigd. De bevestiging zal verdoken zijn. Hiertoe worden de blokken voorzien van kokers voor het naderhand doorvoeren van ankerstaven of een ander bevestigingsmiddel.

De bevestigingen worden bestudeerd door de aannemer voor het opvangen van de kleine muurbelasting erboven.

Beton C30/37 EE4 WAI(0,45) of hoger.

De prefab balken worden vervaardigd in de fabriek en voldoen aan de specificaties van NBN EN 13225 (in een gesloten permanente fabriek die een aangepaste bescherming tegen weersinvloeden garandeert; de grondstoffen en materialen worden in goede omstandigheden opgeslagen ...). Ter herinnering: de prefabricatie gebeurt in de fabriek volgens een planning waarbij een effectieve uitharding gedurende 14 dagen vóór de plaatsing op de bouwplaats is gegarandeerd.

De elementen moeten worden berekend overeenkomstig de Europese en Belgische normen: NBN EN 1990 + ANB wat de berekeningsbasissen betreft; NBN EN 1991-1 voor de belastingen waarmee rekening moet worden gehouden en NBN EN 1992-1 voor het ontwerp en de berekening.

De gedetailleerde werktekeningen (bekisting en betonwapening) zijn ten laste van de aannemer en worden opgesteld op basis van de door het Studiebureau verschaftte aanwijzingen. Op de plannen moeten absoluut volgende elementen vermeld staan: de sterkteklasse, de milieuklasse, de nominale betondekking van de wapeningen. Ze bevatten alle door de ontwerpers verschaftte geometrische gegevens: breedte, hoogte, uitsparingen, holte voor steun op consoles, ... Op de plannen is rekening gehouden met alle bijzonderheden van het project zoals verankeringsrails, hulzen, koppelingen, ... Ze worden te gelegener tijd voorgelegd aan de Aanbestedende overheid en aan ontwerpers, zodat deze hun opmerkingen kunnen formuleren zonder dat ze de voortgang van de werkzaamheden in gevaar brengen. Op basis van deze goedgekeurde plannen stelt de aannemer de as-built plannen op die hij op het eind van de werkzaamheden aan de Aanbestedende overheid overmaakt.

#### Betreft

De consoles bevinden zich ter hoogte van de openingen in de opvulmuren van 14cm.

#### Meting: per console, per stuk in forfaitaire hoeveelheid (FH)

In de prijs is het volgende inbegrepen: alle nodige leveringen en prestaties om het werk volledig uit te voeren overeenkomstig de normen en volgens de regels van het vak, inclusief (niet uitputtende lijst) het opstellen van de werktekeningen, de levering, de plaatsing, het stutten, de verbindingsinrichtingen, de uitsparingen, de steunmiddelen, de hefmiddelen, enz.

BIJZONDERE WERKEN**(26).60 Metselwerk uit te betonneren betonblokken**Beschrijving:

Het procedé bestaat in het droog stapelen van de betonnen bekistingsblokken, die in de lengterichting van pen en gat zijn voorzien.

Deze blokken zijn voorzien van diepe inkepingen, wat een gemakkelijke en snelle plaatsing van de nodige horizontale en verticale wapeningen mogelijk maakt.

Deze inkepingen garanderen bovendien een correcte positionering van de wapeningen in de betonwand, zodat de maximale nuttige breedte van de wand bruikbaar blijft en een goede dekking van de staven is gewaarborgd.

In deze blokken wordt beton C25/30 EE3 gegoten en zorgvuldig getrild, dat voldoet aan de algemene voorschriften van artikel (26).00.

De muren worden opgetrokken door de blokken gewoon te stapelen. Hierbij wordt de vork van de blokken om de laag omgewisseld, terwijl de verticale voegen verspringen. Het metselverband verplicht om de dwarse wanden van de blokken niet op elkaar te stapelen en ze bijgevolg voldoende te doen verspringen, zodat het vulbeton gemakkelijk kan doorvloeien. De dikte van de wanden is aangeduid op de stabiliteitsplannen.

De blokken hebben een dichte niet korrelige textuur, gelijkaardig aan het uitzicht van gladde blokken.

De blokken worden altijd op een betonnen werkstuk geplaatst: funderingsbalken, kopbalken op secanspalen, dakplaat. In deze betonwerken worden wapeningen verankerd, eventueel doorheen een isolatielaag of –blok, om een behoorlijke verankering van de wanden uit te betonneren blokken te garanderen. Er worden minstens twee verankeringstaven diam 10 per blok voorzien.

Betreft

Het metselwerk onderaan vliesgevel; het dakrandmetselwerk.

Meting:

de blokken per m<sup>3</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH), vulbeton en wapeningen inbegrepen.

In de eenheidsprijzen zijn de levering, de plaatsing en alle nodige werkzaamheden met het oog op een volledige uitvoering van de beschreven werken inbegrepen.



## HOOFDSTUK 27: STAAL

### (27).00 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

#### **(27).01 Normen en leidraad voor de goede uitvoering:**

Ter herinnering: alle NBN-normen gepubliceerd door het Bureau voor Normalisatie, meer bepaald de normen hierna, zijn van toepassing:

NBN EN 10025: "Warmgewalste producten van constructiestaal"

NBN EN 10204: "Producten van metaal – Soorten keuringsdocumenten"

NBN EN 1090-1 en NBN EN 1090-2+A1: "Uitvoering van staalconstructies en aluminiumconstructies"

NBN EN 1993: Eurocode 3: Berekening van staalconstructies (berekening in de grenstoestanden)

- de technische voorlichtingsnota's gepubliceerd door het WTCB.
- de voorschriften van de uitvinders van de gebruikte procedés en van de fabrikanten en/of invoerders van de verwerkte materialen.

De weerhouden uitvoeringsklasse voor staalconstructieproducten volgens NBN EN 1090 is EXC2

#### **(27).02 Kwaliteit van de materialen:**

Tenzij anders aangegeven op de plannen zijn de stalen structurelementen van kwaliteit S 235 JR of S355 JR overeenkomstig NBN EN 10025. Het staal S235 en S355 wordt met een 2.2-attest overeenkomstig EN 10204 geleverd.

Tenzij anders vermeld op de plannen zijn alle buisprofielen warm gevormd overeenkomstig EN 10210.

De eindverflaag voldoet aan de voorschriften van het lastenboek architectuur.

#### **(27).03 Voorbereiding van nieuw staal**

Alle nieuwe stalen structurelementen worden ontvet en gezandstraald in de werkplaats om alle kalamijnsporen of sporen van andere vreemde materialen te verwijderen.

Meteen na deze behandeling worden de stukken ofwel (zie voorschriften van het deel "architectuur"):

- gemetalliseerd door warm spuiten (afgewerkt met verf),
- warm verzinkt met Zn 80 (zonder afwerking),
- op alle zijden gezandstraald en vervolgens bestreken met een laag lasbare epoxyprimer. Na bewerking worden in de werkplaats twee lagen roestwerende zinkchromaatverf van elk 40 micron aangebracht.

De stukken of delen van stukken die in het beton moeten komen evenals de contactvlakken van de verbindingen met hoge weerstand mogen niet worden geschilderd.

Na montage op de bouwplaats werkt de opdrachtnemer de beschadigde delen onmiddellijk bij.

#### **(27).04 Gegalvaniseerd staal**

Warmverzinking overeenkomstig NBN EN ISO 14713 en 1461.

Nadat het staal is gezandstraald wordt het warm verzinkt naar rato van 700 g zink per m<sup>2</sup>, d.w.z. minstens 100 µ gemeten op eender welk punt van het te beschermen oppervlak.

Na de montage worden de beschadigde zones onmiddellijk bijgewerkt naar rato van 2 lagen (totale dikte ± 100 µ) verf, waarvan minstens 90 % zink in gewicht in droge laag.

Vóór het oppervlak wordt geschilderd, krijgt het een chemische voorbehandeling door chromatering of tri-kationfosfatering.

De afwerkverf is conform de voorschriften van de architect en is conform de voorschriften van de Belgische richtlijn DUPLEX DBD 1197. (VOM & PROGALVA).

De chemische samenstelling van het staal moet compatibel zijn met het thermisch verzinkingsprocedé.

De opdrachtnemer bezorgt de Aanbestedende overheid en de ontwerpers een attest van de firma die de galvanisatie verricht, waaruit blijkt dat alle stukken die moeten worden behandeld, zijn behandeld overeenkomstig de geldende normen.

#### **(27).05 Gemetalliseerd staal**

Het metallisatieprocedé met zinkdraad of zink-aluminiumlegering (85% Zn - 15% Al) wordt toegepast met inachtneming van de normen AFNOR A 91-201 - NBN 755 en ISO 2063.

Het oppervlak van de metalen drager wordt vooraf behandeld volgens een van de drie methodes hierna: ofwel door gritstralen (hematietgietijzer, staalkorrels), ofwel door zandstralen (korund, rugos, slakken) of met een ander niet-siliciumhoudend schuurmiddel. Al deze schuurmiddelen worden gespoten met droge en ontvette perslucht of met een speciale machine.

Door gebruik te maken van schurende stralen kan eveneens voldoende ruwheid worden verkregen voor een goede vasthechting van de metallisatiecoating.

De metallisatie kan worden verricht in een vaste installatie of op de bouwplaats op een plek die beschermt is tegen weersinvloeden (regen, wind, koude). Ze moet worden uitgevoerd na een welbepaalde termijn na de voorbereiding van het oppervlak:

- 6 uur na het gritstralen een de overdekte en verluchte werkplaats;
- 3 uur na het gritstralen in de openlucht en bij droog weer;
- 30 minuten na het gritstralen in de openlucht en bij vochtig weer met speciale beschermingen.

Nat staal mag in geen geval worden gemetalliseerd.

De metallisatie wordt aangebracht in opeenvolgende kruislingse gangen, totdat de vereiste diktes zijn verkregen, nl. van 100 à 150 µm afhankelijk van het type afwerking en de omgeving (stadsatmosfeer).

De opdrachtnemer bezorgt de Aanbestedende overheid en de ontwerpers een attest van de firma die de metallisatie verricht, waaruit blijkt dat alle stalen stukken die moet worden behandeld, zijn behandeld overeenkomstig de geldende normen.

De prijs van deze metallisatie moet in de eenheidsprijzen van het staal inbegrepen zijn.

#### **(27).06 Verbindingen**

Tenzij anders aangegeven op de plannen worden de lasverbindingen uitsluitend in de fabriek uitgevoerd. Op de bouwplaats worden de boutverbindingen uitgevoerd.

De lasverbindingen worden uitgevoerd door geschoold personeel dat zijn vakbekwaamheid moet bewijzen door aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers zijn attest van erkend lasser voor te leggen.

Tenzij anders vermeld op de plannen zijn alle bouten minstens van kwaliteit 8.8. De voorgespannen bouten zijn minstens van kwaliteit 10.9.

Om brossen breuken onder invloed van waterstof te vermijden, zijn in principe alleen zwarte bouten 10.9 (niet gegalvaniseerd) toegelaten. Deze worden na plaatsing behandeld tegen corrosie.

Als gegalvaniseerde bouten 10.9 worden gebruikt, dan moeten deze aan een van de volgende voorwaarden voldoen:

- Franse bouten met acroniem NF
- Duitse bouten met acroniem Ue-Zeichen en getest volgens de in ISO 10587 geïllustreerde methode
- Duitse bouten met acroniem Ue-Zeichen met een attest waaruit blijkt dat deze bouten behandeld zijn volgens de « Richtlinie für Herstellung feuerverzinkter Schrauben July 2009 » op [www.schraubenverband.de](http://www.schraubenverband.de).

De contactvlakken zijn schoon en vrij van roest-, verf-, olie- en kalamijnsporen. Het aandraaien gebeurt met een momentsleutel.

#### **(27).07 Montage, afstelling en vastzetting**

De montage en afstelling worden verricht door gespecialiseerde arbeidskrachten. Vóór de montage controleert de aannemer plaats en de peilen van de verschillende steunpunten van de verankeringen. Vóór en tijdens de montage worden alle maatregelen getroffen om de uitlijning,

de loodrechte stand, de horizontale stand en de haakse stand van de metalen elementen te waarborgen. De aannemer is verantwoordelijk voor de stabiliteit van de structuur in elk stadium van de bouw. Alle stutmiddelen die moeten worden gebruikt met het oog op de goede uitvoering van de werken, moeten in de eenheidsprijzen inbegrepen zijn (niet uitputtende lijst: schoormiddelen, steigers, tijdelijke windverbanden, ...). De Aanbestedende overheid en de ontwerpers behouden zich het recht voor om extra stutmiddelen te eisen, als zij dit nodig achten, dit zonder meerprijs voor de Aanbestedende overheid.

De stalen lagen worden op de betonwerken vastgezet met krimpvrije mortel (kenmerken moeten aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers worden voorgelegd) en met platen (identieke afwerking als het draagstuk) die met de ondergrond verbonden worden door middel van chemische ankers.

De verankeringen in het beton zijn minstens van kwaliteit 4.6 (NBN 293 en 728). Deze moeten een Europese technische goedkeuring (ETA) hebben gekregen. Wanneer gebruik wordt gemaakt van staven die chemisch worden verankerd, moet het verankeringsproduct een Europese technische goedkeuring hebben gekregen conform goedkeuringsgids ETAG 001 (deel 5).

Sommige verdeelplaten moeten in het beton worden ingewerkt.

#### **(27).08 Brandweerstand**

De brandweerstand van deze structurelementen is conform de op de plannen vermelde duur of deze die door de geldende reglementering wordt voorgeschreven.

Deze brandweerstand wordt gewaarborgd: ofwel door betonneren aan de binnenkant van de werken met plaatsing van een wapeningskorf ofwel door betonneren aan de buitenkant, ofwel door de plaatsing van metselwerk tussen de vleugels, ofwel door de plaatsing van daartoe voorziene brandbestendige silicaatplaten, ofwel door sprinklers.

Alle liggers die zichtbaar moeten blijven en/of die niet zouden worden beschermd met een van voornoemde middelen, moeten worden bedekt met opzwellende verf die op al hun zichtvlakken een brandweerstand van minstens 1 uur (2u op de kelderverdieping) biedt. De kostprijs van dit schilderwerk wordt als een meerprijs verrekend, in VH, per m<sup>2</sup> te behandelen oppervlak (zie artikel (27).14).

#### **(27).09 Aarding**

Alle metalen structuren moeten met de aarde worden verbonden overeenkomstig de eisen van het AREI en de geldende normen.

#### **(27).10 Werktekening**

De werktekeningen, de berekeningsnota's ter verantwoording van de verbindingen en de assemblageplannen zijn voor rekening van de opdrachtnemer, die ze te gelegener tijd ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers voorlegt, zodat ze hun opmerkingen kunnen formuleren.

### METALEN STRUCTUURELEMENTEN

#### **(27).11 Plaatsing van nieuwe metalen profielen**

Beschrijving:

Op verschillende plaatsen in het gebouw moeten metalen profielen worden geplaatst om de overdracht van de belastingen te garanderen. Wanneer deze profielen buiten worden geplaatst, zijn ze ofwel gemetalliseerd, kleur te kiezen door de architect (beschreven en verrekend in dit artikel), ofwel gegalvaniseerd (beschreven en verrekend in post (27).12) afhankelijk van de beslissing van de Aanbestedende overheid en de ontwerpers.

Deze profielen zijn ofwel stalen kolommen, ofwel liggers die in het metselwerk en/of het beton moeten worden ingewerkt. Ze zijn voorzien van alle nodige stukken om de verbindingen tot stand te brengen: platen, verstijvers, moffen, ...

De behandeling van de profielen is conform de in het bestek "Architectuur" voorgeschreven afwerkingen (metallisatie, schilderen, ...) en in de eenheidsprijzen van het staal inbegrepen.

Ter herinnering: de metalen kolommen worden volgestort met beton. Het gebruikte beton heeft een korrelgrootteverdeling van maximaal 2/7, om de volledige vulling van de profielen te garanderen. Deze kolommen zullen zo nodig (en in het bijzonder het ondergedeelte van de kolommen) worden volgestort met microbeton met gecompenseerde krimp, zonder meerprijs.

Voor de liggers worden geplaatst, informeert de opdrachtnemer naar het door de architect gevraagde type afwerking, zodat de uitlijning voor de eventueel gevraagde bepleistering kan worden gevolgd. Een meerprijs voor werken die moeten worden uitgevoerd om foute uitlijningen te verbeteren, zal niet worden aanvaard.

Alle liggers waarvan het de bedoeling is dat ze worden bepleisterd, moeten tussen de vleugels worden gemetseld zodat ze een ondergrond voor de geplande bepleistering vormen.

Sommige liggers worden in betonnen structuren (balken of platen, omwille van de brandweerstand of integratie in het geheel) ingewerkt. In dat geval worden de liggers in de fabriek voorbereid overeenkomstig de door het studie bureau geleverde richtplannen. Ze bevatten gelast verbindingsdeuvels en extra wapeningen in de ruimte tussen de vleugels en rond het profiel; de kern wordt daar waar nodig doorboord voor de doorvoer van technische uitrustingen of wapeningen voor fase twee van de verbinding met de aansluitende betonconstructies.

Uitvoeringsplannen worden ter goedkeuring voorgelegd (zie (27).10)

#### Liggers SFB

Boven +1, steunen de welfsels op metalen profielen van het type SFB. Betreft liggers die ingewerkt worden in de dikte van de vloeren uit welfsels. Ze zijn voorzien van platstalen onderaan zodat de welfsels rechtstreeks op de ligger kunnen steunen en de aanzetten van de balken vermeden worden

Deze liggers moeten gestut worden op het ogenblik van de storting van het beton van de vloerplaat.

Deze liggers worden apart gerekend. Het platstaal onderaan wordt in de fabriek aangebracht door continu lassen. Het gewicht van deze plaats is in de meetstaat opgenomen, naast de 10% voorzien voor de verbindingen.

Voor de specifieke SFB ligger die de buitengalerij in overkraging draagt zijn alle platstalen die nodig zijn voor de verankering van de koudebrug onderbrekingen metaal/metaal (zie (27).17) voorzien in de werkplaats, volgens het legplan en de details van de loopbrug.

Deze ligger is eveneens uitgerust met alle verstijvers, doorboringen, enz. voor het overbrengen van de belastingen naar de vloerplaat in welfsels en de druklaag in beton.

Meting: per kg, in forfaitaire hoeveelheid (FH), met onderscheid volgens staalkwaliteit en de SFB liggers.

In de prijzen is het volgende inbegrepen: de levering, plaatsing, vastzetting en afdichting van de profielen met krimpvrije mortel, de voorbereiding en het schilderen en alle bijkomende werkzaamheden voor de uitvoering van het werk volgens de regels van het vak. Eventuele neuten uit gewapend beton worden verrekend in post (26).15 of (26).16 van dit bestek.

Een meerprijs van 10% van het gewicht van alle liggers wordt bovendien aangerekend voor de assemblages, de boringen, het laswerk, de gelast verbindingsdeuvels, de verstijvers, de moffen en de versterkingsplaten en voor de eventuele neopreendichtingen en de labaarheidsproeven.

#### **(27).12 Plaatsing van nieuwe gegalvaniseerde metalen profielen**

##### Beschrijving:

De metalen buitenstructuren moeten gegalvaniseerd of gemetalliseerd zijn volgens beslissing van de Aanbestedende overheid en de ontwerpers (de gemetalliseerde profielen worden beschreven en verrekend in post (27).11).

Het staal wordt warm verzinkt (700 gr/m<sup>2</sup> Zn). De dikte van de zinkcoating is conform het milieu waarin de gegalvaniseerde profielen zullen worden geplaatst, nl. een dikte tussen 64 en 86 µm. Alle boringen, assemblages en het laswerk worden vóór galvanisatie in de werkplaats uitgevoerd.

De behandeling van de profielen is conform de door de Architect voorgeschreven afwerkingen.

Voor de liggers worden geplaatst, zal de aannemer informeren naar het door de architect gevraagde type afwerking, om de eventueel gevraagde uitlijningen te kunnen volgen. Er wordt geen meerprijs aanvraagd voor werkzaamheden die nodig zijn om gebrekkige uitlijningen te verbeteren.

Voor galvanisatie is verzekerde garantie tegen corrosie van 10 jaar vereist. De kosten van de verzekering moeten in de eenheidsprijs van het staal worden opgenomen.

Meting: per kg, in forfaitaire hoeveelheid (FH), zonder onderscheid volgens staalkwaliteit.

In de prijzen is het volgende inbegrepen: de levering, plaatsing, afdichting en vastzetting van de profielen met krimprijke mortel, de voorbereiding en het schilderen, inclusief alle bijkomende werkzaamheden voor een uitvoering van het werk volgens de regels van het vak.

Een forfait van 10% van het gewicht van de profielen wordt aan deze post toegevoegd voor de plaatjes, de moffen, de boringen, de verankeringen en alle verbindingen met de aangrenzende werken, de eventuele neopreenstutten, ....

#### **(27).14 Behandeling van de metalen profielen met opzwellende verf**

Beschrijving:

De brandweerstand van de metalen structurelementen moet conform de op de plannen vermelde duur of deze die door de geldende reglementering wordt voorgeschreven zijn.

Deze brandweerstand wordt gewaarborgd: ofwel door betonneren aan de binnenkant van de werken met plaatsing van binnenwapeningen, ofwel door betonneren aan de buitenkant, ofwel door de plaatsing van metselwerk tussen de vleugels, ofwel door de plaatsing van daartoe voorziene brandbestendige silicaatplaten, ofwel door sprinklers.

Alle liggers die zichtbaar moeten blijven en/of die niet worden beschermd met een van voornoemde middelen, moeten worden bedekt met opzwellende verf die op al hun zichtvlakken een brandweerstand van minstens 1 uur (2u op de kelderverdieping) biedt.

De profielen worden beschermd zodat ze voldoen aan de brandweerstandseisen overeenkomstig NBN 713-020, aangevuld met NBN EN 1993-1-2 - Eurocode 3 – Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-2: Algemene regels – Ontwerp en berekening van constructies bij brand (1995).

De bepalingen van de reeks NBN S 21 (-201, -202, -203) zijn respectievelijk van toepassing. Een berekeningsnota van de vereiste dikte van de bescherming (op basis van de gevraagde weerstand R, de kritieke temperatuur van het staal, de massiviteit van de structuur, het aantal te beschermen zijden) zal vooraf ter goedkeuring voorgelegd worden.

Het voorgestelde systeem is door een erkend Europees organisme erkend. Het wordt vooraf ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en aan de ontwerpers voorgelegd.

Het te behandelen staal is vooraf behandeld d.m.v. zandstralen (klasse DS2 ½).

Het systeem telt in verschillende lagen:

- Een laag hechtingsprimer
- twee lagen die beschermen tegen corrosie (dikte minstens 40 micron)
- een tussenlaag opzwellende verf als brandbescherming. De dikte hangt af van de massiviteit van het profiel en de opgelegde brandweerstand.
- een of twee lagen die beschermen tegen corrosie (dikte minstens 40 micron)
- een afwerklaag conform de door het bestek "architectuur" voorgeschreven afwerkingen.

De lagen moeten chemisch en mechanisch compatibel zijn. Voor de aanvang van de werken wordt een attest ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers voorgelegd.

De opzwellende verf is een dunne een component bekleding op basis van oplosmiddelen die in de werkplaats wordt aangebracht alvorens op de werf toe te komen. De verf wordt gelijkvormig met het airless pistool aangebracht. Het opslaan van de profielen voor de verwerking en hun blootstelling aan de weersomstandigheden mag in geen geval de Rf bescherming beschadigen.

Na de behandeling worden de behandelde bouwwerken opgeleverd door een erkend controleorganisme. Het proces-verbaal van oplevering wordt dadelijk aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers overgemaakt.

Dit verslag omvat het meten van de dikte van de droge film volgens TV238 van het WTCB. Een waarborg van 10 jaar wordt gevraagd voor de opzwellende verf.

Betreft:

Alle nieuwe metalen structurele liggers die niet op een andere wijze (betonstorten, silicaatplaten, sprinklers, ...) beschermd zijn tegen brand.

Meting: per m<sup>2</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)

De oppervlakken: onderscheid volgens de opgelegde brandweerstand (R60 of R120).

In de prijzen is het volgende inbegrepen: de voorbereiding van de ondergrond, de laag primer, de lagen opzwellende verf die nodig zijn om de gevraagde brandweerstand te verkrijgen, de controles en de oplevering door een erkend laboratorium en alle bijkomende werkzaamheden voor de uitvoering van het werk volgens de regels van het vak.

### **(27).15 Generfde staalplaat**

Betreft:

het dak van gebouw deel staal.

Beschrijving:

De ondersteuning voor de dakdichting en sommige gevelbekledingen bestaan uit generfde geperforeerde stalen cassetten.

Staalsoort S320 GD of S350 GD in functie van het gebruik.

De platen zijn thermisch verzinkt en eventueel voorgelakt in de werkplaats op vraag van de architect (RAL-kleur te kiezen).

Minimum draagvermogen:

- 70 kg/m<sup>2</sup> horizontale overdruk- en onderdrukbelasting op de gevelementen
- Belastingen op de daken: 200kg/m<sup>2</sup> permanent en 100kg/m<sup>2</sup> nuttige overbelasting

Het is aan de aannemer om het bewijs te leveren dat de voorgestelde staalplaat een draagkracht hebben die voldoet aan de belastingen waaraan ze onderworpen zullen zijn. Hij waarborgt dat ze de lasten aangeduid op de stabiliteitsplannen kunnen dragen. De aannemer zal een gedetailleerde berekeningsnota doorgeven die dit draagvermogen rechtvaardigt.

De aannemer zal verplicht een model van de staalplaat aan de Aanbestedende overheid en aan de ontwerpers ter goedkeuring voorleggen. Daarvoor zal hij een gedetailleerde technische fiche van het product, en een monster van de voorgestelde staalplaten doorgeven.

De staalplaten zijn bestemd om zichtbaar te blijven. Alle bevestigingen zijn met klinknagels uitgevoerd, en moeten zo discreet als mogelijk blijven. Alle voorzorgen zijn genomen om een plaatsing volgens de voorschriften van de fabrikant te respecteren, maar ook om een perfecte uitvoering te waarborgen. Na plaatsing zijn de staalplaten gedurende gans de lengte van de werf zorgvuldig beschermd om schade te vermijden. De aannemer blijft verantwoordelijk van de uitzicht van de staalplaten tot de voorlopige oplevering. Tot deze oplevering hebben de Aanbestedende overheid en de ontwerpers de recht om de staalplaten te laten vervangen, zou deze esthetisch beschadigd zijn. De kosten van deze vervanging vallen ten laste van de aannemer.

Zie ook de voorschriften in lastenboek architectuur, in het bijzonder voor esthetische aspecten.

Meting: per m<sup>2</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH), mr afscheid tussen de types.

De prijs omvat de levering, plaatsing, de bevestigingen, de voorbereiding, het schilderwerk, en alle toebehoren om de werken volgens de regels der kunst uit te voeren.

**(27).17 Buitentrap en –terras uit gemetalliseerde metalen profielen**Beschrijving:

Levering en plaatsing van een volledig “trap / buitenpasserelle”-geheel uit gemetalliseerd staal overeenkomstig detailtekeningen van de architect.

De metalen structuur van de buitenpasserelle en de buitentrapbomen bestaat uit metalen UPN en IPE profielen en buizen en een secundaire structuur (voorzien door de architect) die bestaat uit onderling samengevoegde hoekprofielen. Deze structuur steunt door middel van stalen consoles op een betonnen draagstructuur. Deze consoles worden in de ruwbouw bevestigd door middel van systemen met thermische onderbreking (in art. (27).18 en (27).19 inbegrepen), die dienstdoen als afstandhouders ten opzichte van de muren.

De consoles dragen eveneens de trapbomen samengesteld uit IPE/UPN profielen.

De consoles hebben een opbuiging.

Om de buiging te beperken wordt de uiterste wang van de trap aan de voorgevel (IPE 300) uitgevoerd met verbindingen die de buiging opvangen zodat een continue structuur bekomen wordt. Dit betekent dat de dikke staalplaten gebruikt worden en bouten met een hoge weerstand in voorspanning.

De vloeren van de bordessen worden uitgevoerd in stalen roosters (zie detailtekeningen en bestek van de Architect).

De levering en plaatsing van de borstweringen is in het architectuurdossier inbegrepen; uit te voeren volgens de architectuurdetails samen en in overeenstemming met de draagstructuur.

Ter herinnering: NBN EN 1090 is van toepassing in het kader van dit project (en inzonderheid NBN EN 1090-2+A1). De structuur is van klasse EXC2. Er moet dus aan alle eisen met betrekking tot deze uitvoeringsklasse worden voldaan: volledig kwaliteitsdossier moet vóór de uitvoering aan de bouwdirectie worden overgemaakt.

De werktekeningen van de metalen structuren zijn ten laste van de aannemer. Deze legt ze te gelegener tijd ter goedkeuring aan de ontwerpers voor, zodat deze hun opmerkingen kunnen formuleren.

Hij preciseert het type en de technische kenmerken van de voorgestelde elementen en alle nodige details voor de goede uitvoering van het werk en baseert zich daarbij op de door het studiebureau geleverde plannen en de 3D principetekening, evenals op de interne krachten van de structuurelementen.

De post omvat een volledige voorafgaande opmeting van de ruwbouw waarop de trap wordt bevestigd, teneinde de geometrie aan te passen vóór de trap in de fabriek wordt gebouwd.

De metalen buitenstructuren moeten worden gemetalliseerd (zie §(27).05).

De dikte van de zinkcoating is conform de omgeving waar de gemetalliseerde elementen zullen worden geplaatst.

Alle verbindingen, boringen en laswerk moeten vóór metallisatie worden uitgevoerd.

Inbegrepen in de prijs, afwerking door poedercoaten (volgens de voorschriften van het bestek architectuur).

Vóór de liggers worden geplaatst, informeert de aannemer naar het door de architect gevraagde type afwerking, zodat de gevraagde uitlijning kan worden gevolgd. Een meerprijs voor werkzaamheden die moeten worden uitgevoerd om foute uitlijningen te verbeteren, zal niet worden aanvaard.

Het terras en de trapbomen moeten in perfecte overeenstemming met de architectuurdetails worden uitgevoerd. In het bijzonder de nodige openingen en platstalen voor de verbinding met de secundaire werken zoals (niet uitputtende lijst) borstweringen, steunprofielen voor de looproosters, sluittoebehoren en andere inrichtingen voor bevestiging aan de ruwbouw, ... zijn volledig in de werktekeningen opgenomen en in de eenheidsprijzen inbegrepen.

Een meerprijs voor werkzaamheden die moeten worden uitgevoerd om foute uitlijningen te verbeteren, zal niet worden aanvaard.

Voor metallisatie is verzekerde garantie tegen corrosie van 10 jaar vereist. De kosten van de verzekering moeten in de eenheidsprijs van het staal worden opgenomen.

Opmeting: metalen structuur per kg in FH zonder assemblageplaatjes, verstijvers, enz en behalve deel van de borstweringen, trap treden, decors, enz. inbegrepen bij de architect.

Een forfait van 15% van het gewicht van de profielen wordt aan deze post toegevoegd voor de plaatjes, de moffen, de boringen, de verankeringen en alle verbindingen met de aangrenzende werken, de eventuele neopreenstutten, ....

In de prijs is het volgende inbegrepen: de levering, de plaatsing, de vastzetting en de afdichting van de profielen met krimpvrije mortel, de voorbereiding en alle bijkomende werkzaamheden voor de uitvoering van het werk volgens de regels van het vak.

In de prijs moeten de plaatjes, de boringen, de verankeringen en alle verbindingen met aanpalende bouwwerken, de eventuele neopreenspieën, ... inbegrepen zijn, behalve de thermische onderbrekingen, die elders worden verrekend.

### **(27).18 Wapeningen met koudebrug onderbreking voor gewapend beton/staal**

#### Beschrijving:

Levering en plaatsing van elementen voor de onderbreking van koudebruggen om metalen elementen te verbinden die bijzondere belastingen moeten opvangen.

Afhankelijk van de aangetroffen gevallen, moeten met het systeem buig-, afschuif-, druk- of trekkrachten tussen de ene en de andere zijde (binnen/buiten) kunnen worden opgevangen. Het gebruikelijke geval is het ondersteunen van uitkragende balken.

De waarden van de op te vangen belastingen worden meegedeeld door het studie bureau.

Het meest courante systeem bestaat uit staven en elementen uit roestvrij staal die doorheen een vochtbestendig isolatiemateriaal (polyurethaanschuim, keramiek of polystyreen) lopen, 80 mm, overeenkomstig de te behalen thermische prestaties. De  $\Psi$ -waarde (warmteverlies van de bouwknoop) bedraagt maximaal 0,3W/mK.

Aan de binnenzijde worden de wapeningen van de koudebrug onderbrekingselementen verankerd in de zone van ter plaatse gestort gewapend beton (naargelang het geval worden ze aangebracht op de breedplaten, in een betonwand, in een balk, ...).

De aannemer kan een ander thermisch onderbrekingssysteem voorstellen, op voorwaarde dat dit systeem beantwoordt aan de EPB-eisen die aan de wand worden gesteld. Alle technische gegevens worden vooraf ter goedkeuring voorgelegd (structurele opvang, thermische waarden, ...).

Hoogte van de elementen en afstand van de wapeningen volgens de beschikbare dikte en volgens de berekeningsnota van de fabrikant. Drukplaten gelast op de uiteinden van de drukstaven.

Gelaste afstandhouders om de wachtstaven op hun plaats te houden.

Fabricage op maat, op basis van de plannen en berekeningsnota van de fabrikant, ter goedkeuring voor te leggen.

Uitvoering volgens de voorschriften van de fabrikant.

De berekeningsnota en de gedetailleerde werktekeningen worden te gelegener tijd ter goedkeuring aan de bouwdirectie voorgelegd, zodat die de tijd heeft om haar opmerkingen te formuleren zonder de normale voortgang van de werkzaamheden in gevaar te brengen.

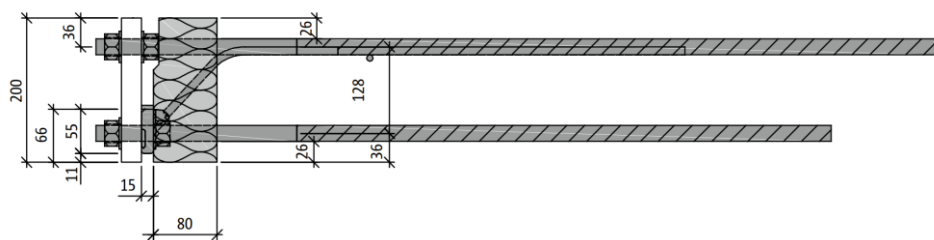
De berekeningsnota bepaalt namelijk de bijkomende doorbuiging te wijten aan de elementen voor koudebrug onderbreking, de dikte van de platen en de nodige binnen- en buitenverstijvers, ...

De weerstand van de inrichting is aangepast aan de design van de op te vangen buitenelementen en aan de beschikbare steunelementen binnen.

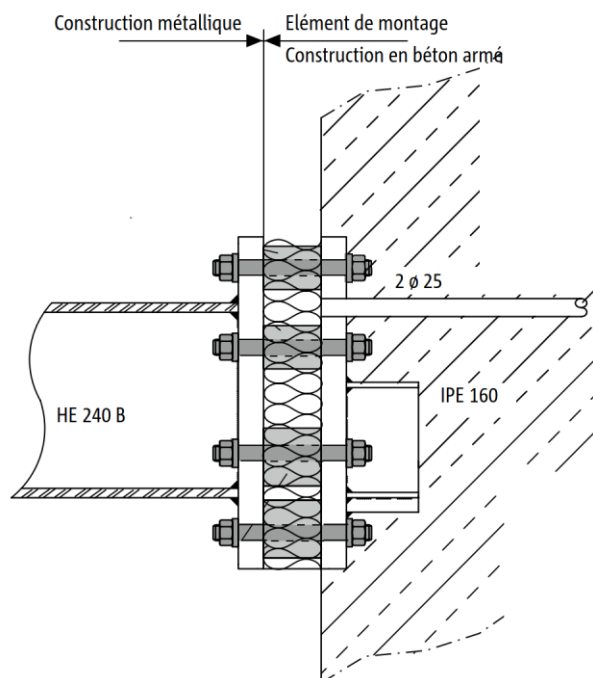


**Betreft:**

-De koudebrug onderbrekingen voor de consoles IPE 240, in het verlengde van de balken in gewapend beton in de betonnen vloeren (ter inlichting Md 26.5kNm, Vd 21kN)



-De koudebrug onderbreking voor de console P0.18 HEB 240, in het verlengde van de gewapende betonwand van 20cm dikte (ter inlichting Md 140kNm, Vd 120kN)



illustratie ter inlichting

**Meting:** per stuk, in VH, alles inbegrepen.

### (27).19 **Systeem van koudebrug onderbreking staal/staal**

Een deel van de verbindingen van de loopbruggen met de binnenstructuur gebeurt met behulp van wapeningen met koudebrug onderbreking die tijdens de fabricage ingewerkt worden en waarvan het binnenste uit metaal bestaat. Bijvoorbeeld een metalen kolom of een stuk ligger die in het beton van de ter plaatse te storten draagstructuur moet ingewerkt worden.

#### Beschrijving:

Levering en plaatsing van koudebrug onderbrekingselementen voor de verbinding van metalen elementen die bepaalde krachten moeten opvangen.

Naargelang het geval dat zich voordoet, zal het gebruikte systeem toelaten om buig-, schuif-, druk- of trekkrachten op te vangen van de ene naar de andere zijde (binnen/buiten). Het gebruikelijke geval is het opvangen van uitkragende balken.

De waarde van de belastingen wordt vermeld op de stabiliteitsplannen.

De inrichting bestaat uit staven en elementen van roestvrij staal die gelast zijn op platstalen aan weerszijden van een isolerend materiaal van vochtbestendig keramiek, naargelang van de te bereiken thermische en mechanische prestaties (zie plannen).

Een dossier waarin dit product bij voorkeur gebruikt wordt zal aan de aannemer gevraagd worden. De thermische eisen van de wand moeten voldoen aan de thermische eisen van

de EPB. Bij gebrek aan richtlijnen vanwege de architect, is een isolatiebreedte van 8 cm verplicht.

De aannemer mag daarnaast ook een ander systeem voor koudebrug onderbreking voorstellen, maar het product dient gekozen te zijn zodat het voldoet aan de door de architect geëiste thermische eisen van de wand. Alle technische gegevens worden vooraf ter goedkeuring voorgelegd (opvang van structuurkrachten, thermische waarden, ...).

#### Kenmerken:

De hoogte van de elementen, het type en de afstand van de wapeningen worden bepaald in functie van de dikte van de te verbinden elementen en volgens de architecturaal beschikbare hoogte en conform de berekeningsnota van de fabrikant.

Fabricage op maat, op basis van de plannen en de berekeningsnota van de fabrikant, ter goedkeuring voor et leggen aan de ontwerpers.

De berekeningsnota bepaalt onder meer de bijkomende zeeg te wijten aan de elementen voor koudebrug onderbreking, de dikte van de nodige platen en verstijvers binnen en buiten, ... De weerstand van de elementen is aangepast aan het design van de op te vangen buitenelementen en van de beschikbare steunelementen binnen.

Uitvoering strikt volgens de voorschriften van de fabrikant.

De meerprijs voor de moeilijkheden in verband met de fasering opgelegd door het gebruik van deze koudebrug onderbrekingselementen moet in de eenheidsprijs van de stukken inbegrepen zijn.

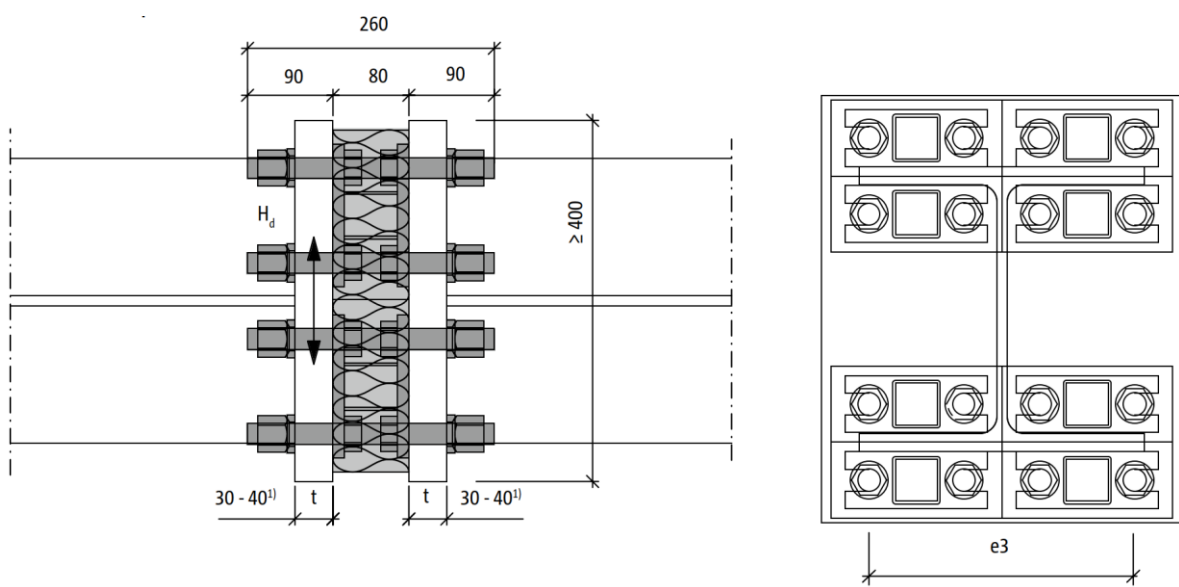
#### Betreft:

-3 koudebrug onderbrekingen voor consoles HEB 240, in het verlengde van de in de betonvloeren ingewerkte balken die de wangen van de buitentrappen opvangen (Md 140kNm, Vd 120kN)

-6 koudebrug onderbrekingen voor consoles HEB 220 bevestigd op de SFB ligger (Md 43kNm, Vd 36kN)

-1 koudebrug onderbreking voor de console in de voorgevel HEB 240, bevestigd op de stalen balken (Md 127 kNm, Vd 140kN)

-4 koudebrug onderbreking voor de console in de voorgevel HEB 220, bevestigd op de stalen kolom (Md 110kNm, Vd 100kN)



Meting: Per stuk, alles inbegrepen in forfaitaire hoeveelheid (FH), onderscheid volgens type.

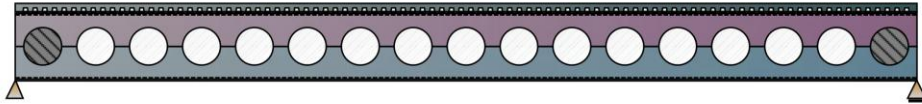
**(27).20 Raatliggers met ronde openingen voor gemengde vloeren****Beschrijving:**

De liggers die het plafond van de sportzaal dragen zijn raatliggers met een grote overspanning bekomen uit standaard warmgewalste H-profielen die versneden worden volgens een bepaalde lijn.

De twee T-elementen die hieruit verkregen worden terug aan elkaar gelast.

Met deze techniek kunnen liggers met ronde openingen bekomen worden.

Een opbuiging gelijk aan de doorbuiging te wijten aan het eigen gewicht van de vloer wordt voor de plaatsing uitgevoerd.

**Gemengde vloer**

De liggers en de nieuwe vloerplaten in gewapend beton worden als een gemengde staal/beton structuur beschouwd: de liggers vangen de trekkrachten op, het beton de drukkkrachten. Om dit te bekomen worden stalen verbindingsdeuvels gelast op de bovenzijde van de metalen liggers om de overdracht van de krachten te verzekeren.

De lasverbindingen worden vooraf in de werkplaats uitgevoerd door erkende lassers die kunnen bogen op meer dan tien jaar ervaring voor dergelijke werken.

**Verbindingsdeuvels**

De liggers worden voorzien van deuvels van het type Nelson Ø22mm- Lengte 125mm (staal S235 J2G3 + C450) zodat een verbinding bekomen wordt van minstens 80% tussen de meewerkende betonplaat (zie (28).14) en de ligger.

Ter inlichting, indien men 2 deuvels rekent per golf, impliceert dit dat elke ligger 186 verbindingsdeuvels telt. Hetzij ongeveer 90kg staal aan connectoren per ligger.

De berekeningsnota en de detailplannen voor de uitvoering verwerken alle bijzonderheden van het dossier en worden tijdig ter goedkeuring voorgelegd aan de bouwdirectie zodat deze de tijd heeft om opmerkingen te formuleren zonder de normale vordering van de werf te vertragen. Ze wordt opgesteld op basis van de belastingen vermeld door het studie bureau.

Naast de weerstand is het de bedoeling van de maatbepaling om een eigen frequentie te bekomen die geen ongemak veroorzaakt voor de gebruikers, in functie van de toegepaste belasting. De aanbevelingen van de HIVOSS worden nageleefd en de ligger wordt berekend om een eigen frequentiewaarde te benaderen van 5Hz bij 15% nuttige belasting, wat overeenstemt met een comfortpiek.

De liggers worden verondersteld te rusten op rolscharnieren (maar zijdelings geblokkeerd). De verbinding van de uiteinden zal berekend worden om een minimum buigmoment te veroorzaken op de steunkolommen.

**Materiaal**

De staalsoort van de liggers is S355.

**Ligger onder terras**

Onder het terras zijn er twee liggers van ongeveer 17m, bestaande uit een onderflens en een bovenflens afkomstig van HE 900 A.

De liggers hebben een hoogte van ~124cm met ronde openingen van ongeveer Ø77cm. De ronde openingen bevinden zich op 1m tussenafstand. Op de 17 theoretische openingen worden de openingen die zich het dichtst bij de oplegpunten bevinden gesloten. Ze worden op verschillende hoogte geplaatst zodat hellingsvloeren niet nodig zijn.

Het geheel wordt berekend zodat er geen gebruik dient gemaakt te worden van zware stutningen op het ogenblik van de montage en het storten van de vloerplaat. Tijdens de constructie worden de staalplaten voorzien in (28).14 geschroefd zodat de liggers niet kunnen kantelen tijdens de werken. In de eindfase is het de meewerkende vloerplaat die het kantelen van de liggers moet voorkomen.

#### Ligger onder polyvalente zaal

Onder de polyvalente zaal bevinden zich 4 liggers van ongeveer 17m, bestaande uit een onderflens en bovenflens afkomstig van een HE 1000 A

De liggers hebben een hoogte van ~131cm met ronde openingen van ongeveer  $\varnothing 71.5\text{cm}$ . De tussenafstand tussen de ronde openingen bedraagt 1m. Op de 17 theoretische openingen, worden de openingen die zich het dichtst bij de oplegpunten bevinden gesloten. Ze worden horizontaal geplaatst.

De liggers vangen de kolommen op die de bovenverdieping dragen. De kolommen van de bovenverdieping bevinden zich op ongeveer 7 en 14 m van het oplegpunt en moeten zich buiten een ronde opening bevinden. Op deze strategische plaatsen worden verticale verstijvers voorzien in het lijf van de liggers.

#### Doorgang voor technieken:

De geometrie van de liggers houdt er rekening mee dat de leidingen die voorzien zijn in de speciale technieken perfect uitgelijnd zijn.

Meting: metalen structuur per kg in FH, platstalen voor verbindingen, verstijvers, ...  
deuvels per kg in FH

Een forfait van 5% gewichtsprocent van de profielen wordt toegevoegd aan deze post voor de berekeningsnota, platstalen, lasverbindingen, doorboringen, verankeringen en alle andere verbindingen met de aanpalende structuur.

## HOOFDSTUK 28: DRAAGVLOEREN UIT GEWAPEND BETON

### ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

Alle prefabelementen uit beton voldoen aan de eisen van NBN EN 13369.

Met uitzondering van de zones die in volle vloerplaten worden uitgevoerd, worden de vloeren uitgevoerd met in de fabriek geprefabriceerde elementen met BENOR-label en garantie van de fabrikant. Ze zijn conform de algemene voorschriften in hoofdstuk 26.

Het plaatsingsplan en het wapeningsplan worden door de fabrikant opgesteld, op basis van de stabiliteitsplannen, waarop behalve de nuttige belasting, ook het type en de dikte van de vloeren evenals de bijzondere bijkomende belastingen staan vermeld.

Op het plan staan het type en de technische kenmerken van de voorgestelde elementen en alle nodige details voor de goede uitvoering van het werk. Het wordt te gelegener tijd ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers voorgelegd, zodat die de tijd hebben om hun opmerkingen te formuleren zonder de normale voortgang van de werkzaamheden in gevaar te brengen.

De plaatsing is strikt conform de voorschriften van de fabrikant.

Gezien de bijzondere schikking van de draagmuren worden sommige afmetingen louter ter informatie opgegeven. Het is dus aan de opdrachtnemer om de nodige opmetingen te doen, teneinde het prefabricatie- en plaatsingsplan op te stellen.

De opdrachtnemer berekent zijn prijzen zo, dat alle leveringen en werkzaamheden die voortvloeien uit de integrale naleving integrale van de leidraden voor de goede uitvoering en voornoemde algemene bepalingen inbegrepen zijn. In de prijzen zijn alle nodige leveringen en werkzaamheden voor de volledige uitvoering van de beschreven vloeren inbegrepen.

Op het plaatsingsplan moeten alle desiderata van architect met betrekking de lay-out van de prefab elementen vermeld staan.

De resterende ter plaatse gestorte zones die voortvloeien uit de lay-out, worden verrekend in oppervlakte van de prefab elementen. In de prijs zijn de eventuele bekistingen en inrichtingen voor de verbinding met de rest van de ruwbouw inbegrepen. De wapeningen van deze zones worden verrekend in (26).xx. De aannemer mag in geen geval de overdracht naar een andere post vragen.

De steunen zijn conform de aanwijzingen op de stabiliteitsplannen.

In het algemeen en behoudens andere voorschriften van de fabrikanten, zijn de oplegglengtes de volgende:

- op betonwanden of -balken: 2 cm, de uitstekende wapeningen niet meegerekend.
- op dragende metselwerk: minstens 7 cm, behalve bij uitstekende wapeningen (voor elementen met een zeer grote overspanning: minstens 15cm).
- op holle bekistingswanden: 6 cm, zonder rekening te houden met de uitstekende wapeningen.
- zijdelings: 2 cm.

De plaatsing op het metselwerk en bouwwerken uit de eerste fase gebeurt op een laag verse mortel of op een neopreensteun.

Voor het beton wordt gestort, wordt op de uitsparingen voor de doorvoer van diverse kokers en leidingen een gelast wapeningsnet 100/6 aangebracht.

Het ter plaatse gestorte beton is van klasse C30/37 EE2 of hoger. Het bovenvlak wordt zorgvuldig geëffend met een rei.

De stuttingen van de vloeren worden behouden totdat het beton volledig is uitgehard.

De brandweerstand R van de vloeren moet conform de geldende reglementering zijn, dit wil zeggen minstens 1 uur in de bovenbouw en minstens 2 uur tussen de kelderverdiepingen en de benedenverdieping.

**OPMERKING OVER HOGE STUTTEN**

Gezien de afwezigheid van tussenvloeren onder sommige welfsels van vloer +2, zullen hoge schoringen nodig zijn voor deze welfsels, die moeten inbegrepen zijn in de eenheidsprijs van de werken. Algemeen zal geen enkel supplement aanvaard worden voor stuttingsen van grote hoogte, of in verband met bereikbaarheid voor de plaatsing van de welfsels.

**(28).11 Voorgespannen welfselvloeren**

Beschrijving:

Deze vloeren zijn conform NBN EN 1168 en NBN B21-605. Ze worden uitgevoerd met prefab elementen uit spanbeton (weerstandsklasse C37/45 of hoger). Ze worden getrild in een metalen bekisting en thermisch gehard. Ze voldoen aan NBN B reeks 15 en aan PTV 201 van Probeton, met een doorbuiging van 1/800 van de overspanning. De voorspanwapening is van kwaliteit  $f_{yk}=1770$  N/mm<sup>2</sup> of 1670 N/mm<sup>2</sup> in de vorm van draden met  $\varnothing$  5 of 7mm, of strengen van 3/3" of 1/2",  $f_{yk}=1860$  N/mm<sup>2</sup>.

De weerstand en de draagkracht worden berekend volgens de theorie van de grenstoestanden.

De onderkant is glad en de bovenkant is voldoende ruw, zodat de vasthechting van de druklaag mogelijk is.

De welfsels worden naast elkaar gelegd en aan elkaar vastgemaakt door vulling van de voegen met fijn aggregaatbeton en versterkt door het storten van een druklaag (sterkteklasse C 30/37 EE2).

De vloerelementen worden gekenmerkt door brandweerstand R60.

De welfsels worden geleverd in een breedte van 0,60m of 1,20m, behalve de eindstukken waarvan de breedte aan de geometrie van het werk is aangepast. De schikking van de voegen wordt in ieder geval ter goedkeuring voorgelegd aan de Aanbestedende overheid en de ontwerpers. De lay-out van de voegen moet aan de plaats van de technische schachten worden aangepast.

Ze zijn voorzien van uitstekende wapeningen, open kanalen en/of uitsparingen met hamerkop om het monolithische karakter van het "vloer/draagstructuur"-geheel te garanderen en om de ze met de prefab balken te kunnen verbinden. De welfsels worden indien nodig en volgens de voorschriften van de prefabrikant op een neopreensteun geplaatst.

Wanneer een welfsel door een uitsparing in de vloer wordt ontbroken, wordt het ondervangen door een speciaal ontworpen – en door de prefabrikant geleverde - metalen raveelbalk die de belastingen op de aangrenzende welfsels overbrengt. Deze worden dienovereenkomstig berekend en gewapend. De kosten voor de metalen raveelbalken moeten in de eenheidsprijzen van de welfsels inbegrepen zijn.

De druklaag (verplicht en wordt tegelijk gestort met de voegen tussen de welfsels) is minstens gewapend met een gelast wapeningsnet 150/6 (zie voorschriften van de fabrikant).

De bovenkant van de druklaag wordt mechanisch geëffend om een horizontaal oppervlak conform de door de architect voorziene afwerkingen te verkrijgen.

Ze wordt tegen te snelle uitdroging beschermd door aanbrenging van een curing compound.

Zie de toegelaten afwijkingen op de horizontale stand en vlakheid in TV 122.

De vloeren worden gestut totdat het beton volledig is uitgehard (28 dagen).

Het legplan wordt opgesteld door de fabrikant, op basis van de stabiliteitsplannen waarop, behalve de nuttige belasting, het type en de dikte van de vloeren evenals de overspanningsrichting staan vermeld.

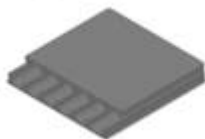
Daar waar nodig zal een bekistingsplaat voorzien worden voor het ophouden van de druklaag aan de rand van de vloeren.

**Tussenfase**

Tijdens de bouw worden de welfsels voldoende ondersteund. De berekening van deze schoringen is ten laste van de aannemer. Hij houdt onder meer rekening met de excentriciteit te wijten aan de verschillende geometrie van de steunpunten.

**Verbinding welfsels en SFB liggers**

Boven +1, steunen de welfsels op metalen profielen van het type SFB. Om het betonstorten te vergemakkelijken is het belangrijk dat er voldoende openingen voorzien worden en verdunde uiteinden bovenaan. In voorkomend geval bevatten de openingen verbindingswapeningen met de liggers om de bijkomende doorbuiging op te vangen die te wijten is aan de excentriciteit van de oplegpunten van de welfsels.



Verbinding met de dragende consoles van de loopbrug buiten

Sommige van deze welfsels van 32cm hoogte liggen naast een uitkragende loopbrug buiten. Deze welfsels steunen op een metalen ligger van het type SFB waaraan metalen consoles bevestigd zijn die de loopbrug dragen. Om de buigmomenten te wijten aan de overkraging op te vangen zal de SFB ligger intiem verbonden zijn met de vloer uit welfsels via wapeningen die in de druklaag ingewerkt worden.

Eenzijds om de hechting tussen de druklaag en de welfsels te vergroten en anderzijds om de overdracht van het moment naar de welfsels mogelijk te maken worden de 4 openingen van deze welfsels opengemaakt over minstens 2m lengte.

Betreft:

Zie plannen

Meting: per m<sup>2</sup> vloer, in forfaitaire hoeveelheid (FH), met onderscheid volgens type, gemeten in netto-oppervlakte tussen de steunen, zonder aftrek van de schachten.

In de prijzen is het volgende inbegrepen: de opstelling van het legplan, de levering en de plaatsing van de elementen, het opvullen van de voegen, de druklaag met bijbehorende wapening, de bijkomende randbetonneringen, de bekistingen waar nodig, de neopreen steunen, de uitstekende wapeningen, de open kanalen, de hamerkoppen, de inkortingen, de schuine afzagingen, de stalen raveelbalken, de stuttings, zelfs de (zeer) hoge en alle bijkomende werkzaamheden.

## **(28).12 Vloeren van het type 'breedplaten'**

Beschrijving:

De breedplaten zijn conform met PTV202 en met normen NBN EN 13747+A2 en NBN B21-606. Ze worden vervaardigd uit beton van klasse C30/3.

Omgevingsklasse EE2 behalve de toegangen naar de parkings, voorzien in beton EE4.

Ze dienen als bekisting voor de ter plaatse gestorte druklaag in beton. De onderzijde is glad en de bovenzijde is ruw. De onderste hoofdwapeningen zijn ingewerkt in de breedplaten. De omhulling van deze wapeningen moet de vereiste brandweerstand waarborgen (Rf 2u boven kelderverdieping en Rf 1u elders, zie bekistingsplannen).

Behoudens uitzonderingen (zie architectuur), zijn alle breedplaten bestemd om zichtbaar te blijven. Bijzondere zorg wordt besteed aan de oplevering, plaatsing en betonneren van de breedplaten. In geval van slechte uitvoering behoudt de bouwdirectie zich het recht voor om de breedplaten te laten vervangen die niet perfect zijn en dit op kosten van de aannemer, zonder meerprijs en zonder uitstel van de uitvoeringstermijn.

Daar waar nodig (zie de aanduidingen op de plannen) moeten wachtstaven in bajonetvorm de verankering van de vloerplaat in het dragende element verzekeren. Daar waar deze maatregel is voorzien kan er niet van worden afgeweken en wordt er geen variante toegelaten. De inplanting van de uitstekende wapeningen wordt ter inlichting gegeven. De aannemer houdt rekening met de bijzonderheden van de aansluitingen tussen vloerplaten en muren om de planning in functie hiervan te voorzien en integreert deze bijzonderheden in de prijs per m<sup>2</sup>.

De bovenzijde van de breedplaten wordt doorkruist met beugels die de bovenste wapeningstaven dragen, op een minimum tussenafstand van 60 cm en op een zodanig niveau dat ze als steun kunnen dienen voor bovenste wapeningen kunnen dragen die op

de werf worden geplaatst in overeenstemming met de wapeningsplannen overgemaakt door het studie bureau.

De breedplaten worden aaneensluitend geplaatst volgens de voorschriften van de fabrikant (stutting, welving, verbindingswapeningen op de voegen, enz.). Behoudens bijzonder geval ter goedkeuring voor te leggen aan de bouwdirectie, worden de breedplaten geleverd in een breedte van 2,40 m. In ieder geval dient de plaats van de voegen ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de bouwdirectie. De levering en plaatsing van de verbindingswapeningen in de voegen van de breedplaten zijn een last van de aanneming.

Voor het betonstorten wordt een gelast wapeningsnet 100/6 gelegd op de uitsparingen bestemd voor de doorgang van kokers en leidingen allerlei.

Het ter plaatse gestort beton is van klasse C30/37 EE2. De bovenzijde wordt zorgvuldig met de rij geëffend.

De stutting van de vloerplaten wordt ter plaatse behouden tot volledige verharding van het beton.

Het leg- en wapeningsplan wordt opgesteld door de fabrikant, op basis van de stabiliteitsplannen die, naast de nuttige belasting, het type en de dikte van de vloeren, de richting van de overspanning en, voor de breedplaten, de doorsnede van de in de fabriek in te werken wapeningen vermelden.

#### Verlichting:

In sommige vloerplaten zijn polystyreenblokken ingewerkt om deze te verlichten. Deze blokken worden gerekend in m<sup>3</sup> in de volgende post.

#### Meting:

- a) de breedplaten per m<sup>2</sup>, in forfaitaire hoeveelheid (FH)
- b) het bijkomend beton per m<sup>3</sup> in forfaitaire hoeveelheid (FH)
- c) de bijkomende wapeningen per kg, in VH (gerekend in 26.xx).
- d) de wapeningen in de breedplaten per kg, in VH (gerekend in 26.xx, worden onderscheiden van de ter plaatse aangebrachte wapeningen)

De vloeroppervlakten worden tussen de steunen gerekend, zelfs indien er wachtstaven zijn. De prijzen omvatten alle leveringen en prestaties die nodig zijn voor de uitvoering van de volledige vloerplaten, in het bijzonder de randbekistingen waar nodig, de openingen voor de schachten.

### **(28).13 Polystyreenblokken**

#### Beschrijving:

Polystyreenblokken in te werken in de gewapende betonplaat van de breedplaten.

De aannemer voorziet alle nodige maatregelen om het opdrijven van de polystyreenblokken bij het betonneren van de tweede fase te vermijden.

De aannemer voorziet alle nodige maatregelen om de polystyreenblokken tijdens de werffase te beschermen. Het stapelen van wapeningsstaal op de polystyreenblokken wordt niet toegestaan. De aannemer garandeert een minimale betondekking van 1cm van de wapeningsstaven op de polystyreenblokken door het plaatsen van afstandhouders voor het storten van de opstortlaag. Beschadigde polystyreenblokken worden op vraag van de technische directie en op kosten van de aannemer.

Plaats en dikte van de blokken volgens de aanduidingen op de bekistingsplannen.

Meting: per m<sup>3</sup> : levering, plaatsing en alle bijbehorende werken en leveringen zijn inbegrepen om het werk uit te voeren volgens de regels der kunst, in forfaitaire hoeveelheid (FH).

### **(28).14 Meewerkende staalplaten in geribd staal voor gemengde vloer**

#### Beschrijving:

Gemengde vloer uit staal en beton bestaande uit geprofileerde staalplaten die dienst doen als bekisting voor het beton en (gedeeltelijk) als wapening voor de betonplaat. De verticale



zijden van de geprofileerde staalplaten zijn voorzien van uitstulpingen voor een verbeterde mechanische hechting tussen staal en beton.

De te gebruiken geprofileerde staalplaten zijn van kwaliteit Fe S350 en zijn thermisch gegalvaniseerd. De bekleding is van het type Z275, wat overeenstemt met minstens 275g/m<sup>2</sup> in totaal op beide zijden.

De zwaluwstaartvorm verzekert een goede hechting met de vloerplaat en maakt het mogelijk dat lasten aan de onderzijde bevestigd worden zonder pluggen.

In de tussenfase wordt de staalplaat aan de liggers bevestigd om ze horizontaal te blokkeren en hun kanteling te voorkomen.

In de eindfase zal de vloerplaat, naast een dragende rol, ook een horizontale windschoring verzekeren. De berekening van de wapeningen moet inbegrepen zijn in deze bijzondere uitvoering.

Berekeningsnota en plaatsingsplan van de fabrikant worden ter goedkeuring voorgelegd.

De dikte van de staalplaten hangt af van de afmetingen, rekening houdend met de hieronder bepaalde belastingscriteria en doorbuiging en de plaatsing zonder stuttingen.

Plaatsing van de sluitstukken in polyethyleenschuim voorzien door de fabrikant.

Bekisting van de kanten met geplooid staalplaat van dezelfde kwaliteit en afwerking (dikte volgens de dikte van de vloer) waarvan de plaatsing in de breedte kan aangepast worden om de lijn van de bestaande werkstukken te volgen.

Het type en de tussenafstand van de structurele bevestigingen aan de vloerbalken zullen volledig voldoen aan de voorschriften van de fabrikant en zullen aangepast zijn aan de ondergrond. De opleg van de platen bedraagt minstens 50 mm.

Het gebruikte beton is van kwaliteit C30/37 EE1. De korrelgrootte bedraagt maximum 14 mm. Tijdens de uitvoering dient te grote opeenhoping van beton voorkomen te worden. Het beton moet gestort worden ter hoogte van de opleggen. De bovenzijde wordt zorgvuldig met de lat geëffend.

De platen worden vooraf geboord voor de doorgang van de connectoren van het type NELSON die vooraf gelast worden op de gemengde liggers (zie (27).20). Behoudens andere aanduidingen, worden twee doorboringen voorzien per golf voor iedere liggers, om een voldoende bindkracht te verzekeren.

Bijkomende wapeningen moeten de gevraagde brandweerstand van REI60 verzekeren. Ze bestaan uit:

- gelaste netwapeningen op halve hoogte van de betonlaag boven de ribben;
- spanstaven, opgehouden tussen de ribben;
- verbindingsstaven tussen opeenvolgende traveeën lopen door de uitsparingen die hiervoor gemaakt zijn in de ziel van de liggers.

#### Afmetingen:

- totale dikte van de vloer 160 mm (platen + beton)
- Hoogte van de golven: ~7cm
- belasting: zie plannen
- doorbuiging bij belasting beperkt tot **L/350** onder volledige belasting voor de vloeren zonder wanden (isostatische berekening)

#### Meting:

Geprofileerde staalplaat en beton: per m<sup>2</sup>, per type (alle bijbehorende werken en materialen inbegrepen).

Wapeningen: per kg, in VH (post 26.xx).

De vloeroppervlakten worden gerekend tussen de gebetonneerde uiteinden.

De prijs omvat alle leveringen en prestaties die nodig zijn voor de volledige uitvoering van de vloeren, onder meer de randbekistingen indien nodig.

## HOOFDSTUK 29 : HOUTEN STRUCTUURELEMENTEN

### (29).00 ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

#### **(29).01 Normen en regels van goed vakmanschap**

Pro memorie, zijn van toepassing:

- alle NBN-normen die gepubliceerd zijn door het Belgisch Instituut voor Normalisatie,
- in het bijzonder NBN EN 338, 518, 519, 1194 en 14081-1 à 4 evenals alle STS 04.1 en STS 31
- de technische voorlichtingsnota's gepubliceerd door het WTCB, in het bijzonder TV 223 voor de vloeren.
- de voorschriften van de uitvinders van de gebruikte procédés en van de fabrikanten en/of invoerders van de verwerkte materialen.

#### **(29).02 Kwaliteit van het gewone hout**

Zie de voorschriften van het referentiebestedek.

Behoudens strengere aanwijzingen, zal het hout minimaal van kwaliteit S8 (zie STS04) zijn en bij de plaatsing een maximale vochtigheidsgraad bezitten van 18%

#### **(29).03 Behandeling van het gewone hout**

Alle hout dat op de werf gebracht wordt moet voor de verwerking een schimmel-/insectenwerende behandeling hebben gekregen van categorie A in een industrieel station. De behandelingsproducten zijn gepigmenteerd, zodat de verkleuring van het hout op de behandeling wijst, met uitzondering van het hout dat zichtbaar moet blijven.

Voor het hout dat een filmvormende afwerking moet krijgen, wordt de schimmel-/insectenwerende behandeling uitgevoerd door middel van een product dat verenigbaar is met de beoogde afwerking. De houten gedeelten die in contact staan met het metselwerk of met het beton krijgen een bijkomende beschermlaag om capillaire absorptie tegen te gaan (menie, bitumen, teer of een andere gelijkwaardige bescherming).

Alle zaagsneden op de werf moeten behandeld worden door middel van een product van categorie A.

De attesten van deze behandeling worden door de aannemer verplicht overgemaakt aan de Aanbestedende overheid en aan de ontwerpers.

#### **(29).04 Gelamineerd hout**

Het hout dat gebruikt wordt voor de uitvoering van de elementen in lagenhout is ofwel vurenhout ofwel grenen. De gebruikte lamellen zijn van weerstandsklasse S 6 of S8.

Bij de fabricage moet de vochtigheid van het gebruikte hout, conform NBN EN 386, gelegen zijn tussen 8% en 15% maximum. Het verschil tussen twee lagen in eenzelfde balk mag maximaal 4% bedragen. Bij de levering mag de vochtigheid van het hout dat voor de structuur gebruikt wordt maximaal 18% zijn conform STS 04.

De gebruikte lijmsorten moeten beantwoorden aan norm EN 301.

De weerstandsklasse bedraagt minimum GL24h volgens EN 1194, behalve strengere aanwijzingen.

	Type kleefstof	Bedrijfstemp.	Klimaatsequivalent	Voorbeelden
I	> 50°C	niet opgegeven		Langdurige blootstelling bij hoge temperatuur
I	≤ 50°C	> 85 % u bij 20°C		Volledige blootstelling aan het weer
II	≤ 50°C	≤ 85 % u bij 20°C		Verwarmd en verlucht gebouw. Aan de buitenkant, beschermd tegen het weer. Korte periodes van blootstelling aan het weer.

Bij gebruik buitenshuis is de lijm ofwel op resorcinebasis, ofwel op basis van fenol-formol. Bij gebruik binnenshuis is de lijm op basis van ureum-formol.

Voor wat betreft de belastingsklasse overeenkomstig de omgeving, baseert de fabrikant zich op norm EN 204. De belastingsklassen overeenkomstig de omgeving zijn:

- D1 Binnengebruik, waar de temperatuur incidenteel en tijdelijk de 50°C kan overschrijden en waar de vochtigheidsgraad van het hout de 15% niet overschrijdt.
- D2 Binnengebruik, gekenmerkt door een incidenteel en kort contact met condensatie en/of een hoge relatieve vochtigheidsgraad van de lucht gedurende beperkte periodes.
- D3 Binnengebruik, gekenmerkt door een frequent maar kort contact met condensatie en/of een hoge relatieve vochtigheidsgraad van de lucht gedurende lange periodes.  
Buitengebruik, beschermd tegen de weersinvloeden.
- D4 Binnengebruik, gekenmerkt door een frequent en lang contact met condensatie.  
Buitengebruik, blootgesteld aan de weersinvloeden, onder een geschikte oppervlaktebekleding.

De uitvoeringsplannen van de structuur in lagenhout zijn ten laste van de aannemer.

#### **(29).05 Uitvoering**

De timmerwerken worden verankerd in de ruwbouw, zodat er geen enkele verplaatsing is onder invloed van de statische belasting of de wind.

De werkzaamheden moeten altijd zo georganiseerd worden dat de schommelingen in de vochtigheid van het hout op geen enkele wijze verstoringen kunnen veroorzaken bij de plaatsing en/of de assemblages.

Alle houten vloeren zullen gestut zijn met planken van 3.5x15 om de 2.0 m.

#### **(29).06 Metalen verbindingstukken en verankeringen**

De metalen verbinding- en verankeringstukken van het houten geraamte (bestaand onderdeel in contact met nieuw onderdeel) zijn in gegalvaniseerd staal en moeten uitgevoerd worden conform de detailplannen, in overeenstemming met de aanwijzingen van de architect en het studie bureau.

De verankeringstukken moeten in een kleine uitsparing komen die gefreesd wordt in de houten structuuronderdelen (zie de details van de architect).

### HOUTEN STRUCTUREN

#### **(28).12 Nieuwe houten roosteringen**

Beschrijving:

De bovenzijden van de gordingen bevinden zich in een horizontaal vlak.

Alle 2.00 m maximum, worden de gordingen stevig onderling verbonden met behulp van tussenstukken (35x150 mm minimum), passend gemaakt en genageld tussen de gordingen om kanteling te voorkomen.

Andere koppelmiddelen mogen gebruikt worden, wel na vooraf ter goedkeuring voorgelegd te zijn aan de Aanbestedende overheid en aan de ontwerpers.

De bevloering wordt uitgevoerd met behulp van OSB-platen van klasse 3 (met tand en groef) die aan de gordingen worden geschroefd (dikte 18 mm). De platen worden geschrant geplaatst met de grote zijde haaks op de draagrichting van de gordingen. De aansluiting tussen de kleine zijden gebeurt ter hoogte van een gording. (zie post (29).15).

Materialen:

De gordingen zijn in inheems naaldhout. Het hout is van kwaliteit S8 (zie STS04) minimum en heeft een vochtigheidsgraad van maximum 18 % bij de plaatsing.

Voor de uitvoering wordt het hout behandeld volgens een procedé van categorie A. De delen van het hout in aanraking met het metselwerk of met het beton krijgen een bijkomende beschermlaag tegen capillaire absorptie (menie, bitumen, pek of gelijkwaardige bescherming).

Betreft:

Alle nieuwe houten roosteringen aangeduid op de stabiliteitsplannen.

Meting: PM cf. BBS AR..

### **(28).13 Houten balken en kolommen**

Materialen:

Op verschillende plaatsen in het gebouw moeten houten elementen geplaatst worden voor de krachtenverdeling. Deze elementen zijn ofwel kolommen, ofwel liggers

De balken en de kolommen zijn in inheems naaldhout. Het hout is van kwaliteit S8 (zie STS04) minimum en heeft een vochtigheidsgraad van maximum 18 % bij de plaatsing. De elementen zijn voor een toelaatbare doorbuiging van max 1/500 gedimensioneerd.

Voor de uitvoering wordt het hout behandeld volgens een procedé van categorie A. De delen van het hout in aanraking met het metselwerk of met het beton krijgen een bijkomende beschermlaag tegen capillaire absorptie (menie, bitumen, pek of gelijkwaardige bescherming).

Meting: PM cf. BBS AR.

### **(28).14 Wanden met houten draagstructuur met één zijde in OSB**

Beschrijving:

De constructies met houten structuur voldoen aan de norm STS 23 en addendum.

De platen bedekken minstens een volledige verdiepingshoogte (vrije hoogte tussen de gordingen).

Panelen met skelet die in de werkplaats vervaardigd zijn, omvatten:

- stijlen: uit geschaafde kepers met doorsnede 38x180mm of 38x150mm, hoh afstand 40cm.
- onder- en bovenregels. Van dezelfde doorsnede als die van de verticale stijlen en ontdebeld. Doorlopend over de ganse lengte van de panelen.
- een van de zijden is in OSB/3 platen met tand en groef, dikte 18mm min, genageld en verlijmd op de draagstructuur met geschrante voegen en onderling verlijmd.

De andere zijde van deze panelen wordt beschreven en gerekend in het deel architectuur.

Ter hoogte van de openingen, steunt een latei op de verstevigde stijlen die de zijanten van de opening vormen.

Onder de vloersteunen wordt de hoge regel verdubbeld.

De hoekelementen en de steunpunten van de balken worden verstevigd door verdubbeling of verdrievoudiging van de stijlen.

De stijlen aan de uiteinden worden stevig aan het bestaande metselwerk bevestigd of aan andere elementen van de wanden om de stijfheid van het geheel te verzekeren.

De stijlen worden genageld op de boven- en onderregels met behulp van 2 spijkers van minimum 4.2 x 100 mm op ieder uiteinde van de stijl. De platen worden aan de draagstructuur genageld met spijkers van minimum 2.8 x 38 mm om de 15 cm op de rand en 30 cm op de tussenliggende elementen. De afstand tussen de spijkers en de rand van de platen is groter dan 8mm en de afstand tussen de spijkers en de rand van het hout is groter dan 10 mm.

De onderregel van iedere plaat wordt stevig bevestigd aan de ruwbouw met behulp van chemische ankers.

De wanden met houtskelet volgens de voorschriften in verband met luchtdichtheid (verlijmd voegen, dichtingsstroken, ...) vermeld in het lastenboek architectuur en speciale technieken.

Uitvoeringsplan:

De uitvoeringsplannen van de wanden met houtskelet zijn ten laste van de opdrachtnemer. Hetzelfde geldt voor de berekeningsnota van de stukken en assemblages.

De opdrachtnemer legt ze ter goedkeuring voor aan de Aanbestedende overheid en aan de ontwerpers, ten gepaste tijde zodat deze de tijd heeft om opmerkingen te formuleren.

Betreft:

De nieuwe dragende houtskelet wanden:

- van de technische ruimte op het dak van gebouw A.
- van de technische lokaal van bestaand gebouw W
- de afsluiting van een aantal openingen in bestaand gebouw W
- de ophoging van het dak van de cafetaria.

Meting: PM cf. BBS AR.

### PANELEN

#### **(28).15 Bebording in OSB III**

Beschrijving:

De bebording wordt uitgevoerd in platen van OSB/3 die op de gordingen geschroefd worden. Deze platen worden geschrankt geplaatst met de grote zijde haaks op de draagrichting van de gordingen. De aansluiting tussen twee korte zijden gebeurt ter hoogte van een gording (zie de voorschriften van de architect).

Materialen:

OSB platen (Platen van smalle, lange en georiënteerde houtflakes) zijn platen op basis van hout samengesteld uit houtflakes die verlijmd zijn met een kunsthars. De flakes zijn geperst in lagen. In de buitenste lagen zijn de flakes gewoonlijk georiënteerd evenwijdig met de lengte van de platen terwijl ze in de tussenlaag haaks hierop georiënteerd zijn.

Het hout gebruikt voor de fabricage van OSB kan zowel naaldhout zijn als loofhout. De houtflakes worden tangentieel gezaagd uit ontschorste stammen door ze in de lengte te plaatsen voor draaiende messen. De zo geproduceerde strook heeft gewoonlijk een breedte van 75 mm en wordt tijdens het vervoer gebroken en geeft dan individuele flakes met een lengte van 100 mm en een haakse breedte van 5 à 50 mm.

Na droging worden deze flakes verlijmd met kunsthars. De gewoonlijk gebruikte harsen zijn fenolformaldehyde (PF), Melamine-ureum-formol (MUF) en isocyanaten (PMDI), alle bindmiddelen zijn bestand tegen vocht.

Kenmerken:

De wettelijke verplichting om aan te tonen dat de OSB die in de bouw gebruikt wordt voldoet aan de eisen van de productrichtlijn bouw treedt weldra in voege. Deze wettelijke eisen zijn vertaald in nationale bouwregels. Het is aan de fabrikanten om de conformiteit aan te tonen met de wettelijke eisen van EN 13986 "Houtachtige plaatmaterialen voor gebruik in de bouw - Eigenschappen, overeenkomstigheidsbeoordeling en merken". Deze norm wordt gepubliceerd half 2002. Ze refereert aan de norm EN 300 "Oriented Strand Boards (OSB) - Termen en definities, classificatie en specificaties" die moet worden gebruikt wanneer de OSB gespecificeerd is.

De norm EN 300 bepaalt vier klassen van OSB, in termen van mechanische prestaties en vochtbestendigheid. Betreft:

- OSB/1 – Platen voor algemeen gebruik in droge omstandigheden, vooral decoratieve toepassingen;
- OSB/2 – Last dragende constructies in droge omstandigheden;
- OSB/3 – Last dragende constructies in vochtige omstandigheden;
- OSB/4 – zware last dragende constructies in droge of vochtige omstandigheden.

Betreft:

De bebording op de houten gordingen van de vloeren en daken, uitgezonderd de bebordingen op de bestaande gordingen van gebouw A ter versterking van deze structuren, die beschreven en verrekent in post (29).16 worden).

Meting: PM cf. BBS AR.