



**981 | Ingenieurs &
Architecten**

RENOVATIE VAN EEN GEBOUW IN 3 WONINGEN

BESTEK DEEL STABILITEIT – ALGEMENE EN TECHNISCHE BEPALINGEN

OPDRACHTGEVER:

Gemeentebestuur van Schaarbeek
& Renovas

ADRES WERKPLAATS:

Chaumière 15
1030 Schaarbeek

VERANTWOORDELIJKE ARCHITECT:

ADN Architect

VERANTWOORDELIJKE INGENIEUR:

Jean-Philippe MEURS

DATUM EN HERZIENING:

16-01-2025: 1^e editie

DOSSIERNUMMER:

24/02/1007

1. BIJZONDERE AANBESTEDINGSVOORWAARDEN

HOOFDSTUK 1 INHOUDS

HOOFDSTUK 1	INHOUDS	3
HOOFDSTUK 2	ALGEMEEN	5
2.1	Referenties	5
2.2	Grafische documenten (plattegronden)	5
2.3	Opmeten	6
HOOFDSTUK 3	DRAAGCONSTRUCTIES VAN GEWAPEND BETON	7
3.1	Algemeen	7
3.1.1	Beton voor gewapend beton	7
3.1.1.1	Referenties	7
3.1.1.2	Samenstelling	7
3.1.1.3	Controle van de betonkwaliteit	9
3.1.1.4	Betonneren in de winter	10
3.1.1.5	Uitvoering	10
3.1.1.6	Uitvoeringstermijnen voor beton uit de centrale	10
3.1.1.7	Aanbrengen van beton met een betonpomp	11
3.1.1.8	Meetcode	11
3.1.1.9	Principes voor het meten	12
3.1.2	Bekistingen	13
3.1.2.1	Algemene voorschriften	13
3.1.2.2	Soorten bekistingen	13
3.1.3	Wapening voor gewapend beton	14
3.1.3.1	Algemene informatie over wapening	14
3.1.3.2	Toepassing	14
3.1.3.3	Voor langswapens	14
3.1.3.4	Meting	15
3.1.4	Bijzondere voorschriften voor stabiliteitsconstructies in beton	16
3.1.4.1	Bijzondere bepalingen voor beton (diverse constructies)	16
3.1.4.2	Bijzondere bepalingen voor wapening met stalen staven B.E.500 (B.E.50)	16
3.2	Specifieke bouwwerken	17
3.2.1	Ondergronds beton, ter plaatse gestort, bestand tegen waterindringing	17
3.2.1.1	Opvulling met gestabiliseerd zand	17
3.2.1.2	Doorlopende funderingsbalken & vorstvoet voor funderingsplaat	17
3.2.1.3	Vloerplaat van gewapend beton	18
3.2.2	Betonconstructies boven de grond, ter plaatse gestort	18
3.2.2.1	Betonnen kolommen	18
3.2.2.2	Betonnen paaltjes	18
3.2.2.3	Gewapende betonplaat in hoogte	19
3.2.2.4	Betonnen trap	19
3.2.3	Prefab betonnen constructies boven de grond	20
3.2.3.1	Prefab betonnen latei	20
3.2.3.2	Betonnen vloer met balken en wiggen	20
HOOFDSTUK 4	STALEN DRAAGCONSTRUCTIES	22
4.1	Referentie	22
4.2	Kwaliteit van staal	22
4.3	Uitvoeringsklasse	22
4.4	Assemblages	22

4.5	Voorbereiding en schilderen	23
4.6	Brandbeveiliging.....	23
4.6.1	Balken, kolommen en hoekprofielen	24
HOOFDSTUK 5DRAAGMUREN		25
5.1	Referenties	25
5.2	Materialen	25
5.2.1	Mortel	25
5.2.2	Dragende metselwerken, blokken en bakstenen, algemeenheden	26
5.2.2.1	Materialen - algemeen	26
5.2.2.2	Uitvoering van de werkzaamheden – algemeenheden.....	26
5.2.3	Bakstenen, terracotta blokken, betonblokken.....	28
5.2.4	Dragende metselwerken in betonnen bekistingsblokken – bekistingsblokken.....	28
5.3	Meting	28
5.4	Toebehoren voor metselwerk	28
5.4.1	Wapeningsnetten voor metselwerkvoegen.....	28
HOOFDSTUK 6HOUTSTRUCTUUR.....		29
6.1	Houten element	29
6.1.1	Referenties	29
6.1.2	Bijzondere bepalingen voor constructiehout.....	29
6.1.3	Behandelingen.....	30
6.1.4	Diverse attesten en certificaten.....	31
6.1.5	Opslag van hout	31
6.1.6	Zelfdragende dakelementen en isolatie-elementen.....	31
6.1.7	Plaatsing.....	32
6.1.8	Metingen (veronderstelde hoeveelheden).....	33
6.2	Conserveringsbehandelingen	33
6.2.1	Gebruiksklassen.....	34
6.2.2	Aantasting door biologische agentia	34
6.2.3	Soorten behandelingen volgens gebruiksklassen	35
6.2.4	Behandelingsprocessen.....	35

HOOFDSTUK 2 ALGEMEEN

2.1 Referenties

De referentienummers in dit hoofdstuk hebben betrekking op het referentiebestek nr. 901 van 1973 van de bouwdienst van het Ministerie van Onderwijs en op het addendum nr. 1 van 1979.

Er wordt verwezen naar het standaardbestek nr. 104 (deel I, uitgave 1963, deel 11, uitgave 1963, addendum 1, uitgave 1967, addendum 2, uitgave 1969, addendum 3, uitgave 1973) van het Ministerie van Openbare Werken.

Er wordt verwezen naar het standaardbestek nr. 100 van 1965 - administratieve bepalingen van het Ministerie van Openbare Werken, Gebouwenbeheer en het CCTB 2022.

Dit bestek vormt een aanvulling op het CCTB 2022. In geval van tegenstrijdigheid tussen het CCTB 2022 en dit bestek, prevaleert dit laatste.

De Belgische normen (laatste editie) van het IBN zijn van toepassing, evenals de STS (uniforme technische specificaties) die door het Ministerie van Openbare Werken worden gedrukt.

Elk wetsbesluit met betrekking tot het uit te voeren type werk dat de laatste edities van de Belgische normen zou wijzigen of aanvullen, moet door de opdrachtgever of de architect aan het studie bureau worden bezorgd.

De Technische Informatienota's van het WTCB zijn eveneens van toepassing.

Dit speciale bestek, de plannen, de samenvattende opmeting, de specificaties, de bestekken en de referentienormen vormen samen het dossier.

De algemene voorwaarden van de architect bepalen de volgorde van prioriteit van de documenten.

De specificaties in de stabiliteitsplannen worden tijdens de uitvoering van de werken gecontroleerd door het bedrijf dat verantwoordelijk is voor de uitvoering ervan. In geval van onregelmatigheden of tegenstrijdigheden in deze plannen is de aannemer verplicht dit tijdig te melden aan het studie bureau, zodat dit eventuele correcties of aanpassingen kan aanbrengen.

De aannemer kan zich zonder schriftelijk bewijs niet beroepen op onvolledige plannen of de late indiening ervan om een vertraging in de voortgang van de werkzaamheden te rechtvaardigen.

Het is zijn verantwoordelijkheid om tijdig en met voldoende tijdsvoortgang alle gewenste informatie over hun bedrijf op te vragen bij het ontwerp bureau. Indien nodig meldt hij schriftelijk aan het ontwerp bureau dat deze informatie, plannen enz. hem niet zijn verstrekt na zijn verzoek.

Een kopie van alle correspondentie moet tegelijkertijd worden toegezonden aan de architect en aan de vertegenwoordiger van de opdrachtgever. Bij gebreke daarvan draagt de aannemer alleen de gevolgen van deze nalatigheid, en in het bijzonder die welke voortvloeien uit vertragingen bij de overdracht van informatie.

De algemene plaatsing van de bouwwerken wordt vóór aanvang van de werkzaamheden uitgevoerd op initiatief van de aannemer, door de landmeter die de basisopmetingen heeft uitgevoerd. De door de ontwerper opgelegde uitlijningen, assen en afmetingen moeten strikt worden nageleefd. De ontwerper behoudt zich het recht voor om op kosten van de aannemer bouwwerken te laten slopen en herbouwen die verkeerd zijn geplaatst of die niet haaks zijn, waardoor de goede uitvoering van de gedetailleerde afwerkingsplannen in het gedrang kan komen.

2.2 Grafische documenten (plattegronden) :

De beschreven werkzaamheden worden uitgevoerd in overeenstemming met de aanwijzingen in de plannen en detailtekeningen op de volgende bladen:

- *Stabiliteitsplan nr. 1 "Stabiliteitsplannen: verdiepingen -1, 0 en +1",*
- *Stabiliteitsplan nr. 2 "Stabiliteitsplannen: verdiepingen +2, +2 en dak",*
- *Stabiliteitsplan nr. 3 "Stabiliteitsplannen: Trappen 01-1, 0-1, 1-1",*

- *Stabiliteitsplan nr. 4 "Stabiliteitsplannen: Trap 1-2, 2-1 en 3-1",*

2.3 Opmeten

Het studiebureau maakt voor de aanbesteding een opmeting van de geschatte of forfaitaire hoeveelheden van de stabiliteitsposten.

Na uitvoering van de werken zal het studiebureau een nieuwe meting uitvoeren van de veronderstelde hoeveelheden van de stabiliteitsposten op basis van het dossier met de laatste plannen.

Forfaitaire hoeveelheden worden niet herzien. Standaard wordt elke hoeveelheid die niet als verondersteld is aangeduid, beschouwd als forfaitair. Deze opmeting vormt de basis voor de financiële afrekening van de werken.

De aannemer heeft de mogelijkheid om, indien hij dit nodig acht, ter gezamenlijke goedkeuring van de ontwerper en het studiebureau eventuele voorstellen in te dienen voor hoeveelheidsberekeningen die afwijken van de basisberekeningen van het studiebureau. Deze zullen dan worden onderzocht en eventueel goedgekeurd.

Elke gedetailleerde opmeting van het bedrijf die niet is opgesteld op basis van het verschil met de basisopmeting van het studiebureau, wordt afgewezen.

HOOFDSTUK 3 E GEWAPENDE BETONNEN DRAAGCONSTRUCTIES

3.1 Algemeen

3.1.1 Beton voor gewapend beton

3.1.1.1 Referenties

Voor zover er geen afwijkingen zijn in de bepalingen van dit speciaal bestek, is het bedrijf onderworpen aan:

- Voorschriften van NBN B15 en meer in het bijzonder van NBN B15-001 "Betonprestaties, productie, toepassing en conformiteitscriteria" (laatste editie).
- Voorschriften van het artikel "Herhaling van de referenties betreffende de technische specificaties van het hoofdstuk stabiliteit" van dit bestek.
- Brochure 4.1, betonconstructies uit 1984, 1973.
- Index 26.0 van het standaardbestek nr. 104, addendum 3 van 1973 (heruitgave van 1985 met correctie van de errata van de uitgave van 1973).
- EN 2 - Eurocode 2: berekening van betonconstructies, laatste editie.
- CCTB 2022 Deel 2, hoofdstuk 22.1

3.1.1.2 Samenstelling

Het bedrijf is verplicht om het studiebureau de naam en het adres van de leverancier door te geven, evenals de samenstelling van het gekozen beton. Het bedrijf is ook verplicht om een samenstelling te kiezen die voldoet aan NBN B15-001 (laatste editie) en aan de voorschriften van de ingenieur. Het bedrijf moet verplicht een beroep doen op een BENOR-erkende centrale, tenzij anders bepaald.

De vereiste kenmerken voor gewapend beton zijn:

Weerstandsklasse	Blootstellingsklasse	Consistentieklasse	Korrelgrootte
C30/37	XC4, XF1 gewapend beton	S3	28

Weerstandsklasse: De waarden zijn karakteristieke weerstanden (N/mm²) na 28 dagen. De eerste waarde (30) is verkregen op cilinders (Ø150 mm, h =300 mm) en de tweede (37) op kubussen van 150x150x150 mm.

Blootstellingsklasse: bepaalt de water/cementverhouding van het beton in functie van de agressiviteit van de omgeving.

OMGEVINGSKLASSEN			BLOOTSTELLINGSKLASSEN	
KLASSE	BESCHRIJVING	VOORBEELDEN	BNA ¹	BA ² of BP ³
E0	Niet-agressieve omgeving		X0	Geen toepassing
E1	Binnengebruik	Binnenmuren van woningen en kantoorgebouwen	X0	XC1
EE EE1 EE2	Buitengebruik Geen vorst Vorst, maar geen contact met regen	Funderingen onder het vorstniveau Overdekte open garages, kruipruimtes, open doorgangen in een gebouw	X0 XF1	XC2 XC3, XF1

EE3	Vorst en contact met regen	Buitenmuren die aan regen worden	XF1	XC4, XF1
EE4	Vorst en ontdooimiddelen (aanwezigheid van water met ontdooimiddelen afkomstig van smeltwater ter plaatse, spatten of afvloeiing)	blootgesteld Elementen van de weginfrastructuur	XF4	XC4, XD3, XF4
ES	Mariene omgeving <i>Geen contact met zeewater, maar wel met zeelucht tot 3 km van de kust en/of met brak water</i>			
ES1	Geen vorst	Funderingen onder het vorstniveau blootgesteld aan brak water	XA1	XC2, XS2, XA1
ES2	Gel	Buitenmuren van gebouwen die worden blootgesteld aan regen in kustgebieden	XF1	XC4, XS1, XF1
	<i>Contact met zeewater</i>			
ES3	Elementen die worden blootgesteld aan getijden en spatwater	Kademuren	XF4, XA1	XC4, XS3, XF4, XA1
ES4	Ondergedompelde elementen	-	XA1	XC1, XS2, XA1
EA	Agressieve omgeving			
EA1	Omgeving met geringe chemische agressiviteit volgens tabel 2 van NBN EN 206-1:2001	-	XA1	XA1
EA2	Omgeving met matige chemische agressiviteit volgens tabel 2 van NBN EN 206-1:2001	-	XA2	XA2
EA3	Omgeving met hoge chemische agressiviteit volgens tabel 2 van NBN EN 206-1:2001	-	XA3	XA3

¹ BNA: ongewapend beton - ² BA: gewapend beton – ³ BP: voorgespannen beton

BLOOTSTELLINGSKLASSEN		
KLASSE	BESCHRIJVING	VOORBEELDEN
XO	Geen risico op corrosie of aantasting	Beton in gebouwen waar de luchtvochtigheid erg laag is
XC	Corrosie door carbonatatie	
XC1	Droog of permanent vochtig	Beton binnen in gebouwen waar de luchtvochtigheid zeer laag is, permanent ondergedompeld beton
XC2	Vochtig, zelden droog	Betonoppervlakken die langdurig in contact staan met water, veel funderingen
XC3	Matig vochtig	Beton binnen in gebouwen met een matige of hoge luchtvochtigheid, beton dat beschermd is tegen regen
XC4	Afwisselend vochtig en droog	Betonoppervlakken die in contact komen met water, maar die niet onder blootstellingsklasse XC2 vallen
XD	Corrosie door andere chloriden dan zout	
XD1	Matige vochtigheid	Strooizout Betonoppervlakken blootgesteld aan chloriden in de lucht
XD2	Vochtig, zelden droog	Zwembaden, beton blootgesteld aan industrieel water dat chloriden bevat
XD3	Afwisselend vochtig/droog	Brugdelen die worden blootgesteld aan spatten die chloriden bevatten, bestrating, tegels van parkeerplaatsen die zijn gereserveerd voor voertuigen
XS	Corrosie door zeezoutchloriden	
XS1	Blootstelling aan lucht die zeezout bevat, maar geen direct contact met zeewater	Bouwwerk gelegen tussen 500 m en 5000 m van de zee.

XS2	Permanente onderdompeling in zeewater	Elementen van maritieme constructies
XS3	Gebieden die onderhevig zijn aan getijden, spatten en zeenevel	Bouwwerk gelegen tussen 0 en 500 m van de zee
XF	Aanvallen door VRIES / DOOI	
XF1	Lichte of matige vorst (weinig cycli en temperaturen net onder het vriespunt) – zonder ontdooimiddel	Betonoppervlakken die worden blootgesteld aan regen en vorst
XF2	Lichte of matige vorst (weinig cycli en licht negatieve temperaturen) – met ontdooimiddel	Betonoppervlakken die worden blootgesteld aan vorst en lucht die ontdooimiddelen bevat
XF3	Ernstige vorst (regelmatige cycli of sterk negatieve temperaturen) – zonder ontdooimiddel	Betonoppervlakken die worden blootgesteld aan regen en vorst
XF4	Strengere vorst (regelmatige cycli of sterk negatieve temperaturen) – met ontdooimiddel	Wegen en brugdekken die worden blootgesteld aan ontdooimiddelen, betonnen oppervlakken die worden blootgesteld aan vorst, gebieden die worden blootgesteld aan vorst
XA	Chemische aantasting – volgens tabel 2 van norm EN 206-1	
XA1	Geringe chemische agressiviteit	-
XA2	Matige chemische agressiviteit	-
XA3	Sterke chemische agressiviteit	-

Consistentieklasse: bepaalt de verwerkbaarheid van beton.

Korrelgrootte: de waarde geeft in mm de maximale nominale afmeting van de korrels aan.

Als de aannemer van plan is bepaalde delen van het bouwwerk vóór 7 dagen in gebruik te nemen, moet hij aantonen dat de karakteristieke weerstand op dat moment voldoende is. (Verplettering van kubussen van 15x15x15 die onder omstandigheden zijn bewaard die zo veel mogelijk overeenkomen met die van het bouwwerk, of kernboringen, volgens de procedure van NBN B15-206, proeven op kubussen).

3.1.1.3 Kwaliteitscontrole van het beton

Naast de controle die namens de centrales wordt uitgevoerd, behoudt de raadgevend ingenieur zich het recht voor om aanvullende tests te vragen voor die delen van het bouwwerk waar hij dat nodig acht.

Het beton dat voor de vervaardiging van de kubussen wordt gebruikt, moet dezelfde samenstelling hebben als het beton dat in de bouwwerken wordt gebruikt en dezelfde behandeling hebben ondergaan.

De monsters van vers beton worden genomen volgens de specificaties van NBN B15-001 en NBN B15-206 en de tests worden uitgevoerd volgens de juiste methode.

De resultaten van de drukproeven worden al dan niet bevredigend bevonden op basis van de criteria die zijn vastgelegd in NBN 915, 104 en fascicule 4.1. van 1984.

De kwaliteitscontrole gebeurt in twee fasen:

- a. de partij wordt goedgekeurd
- b. de partij wordt geweigerd en de in het laboratorium bewaarde blokjes worden vernalen.

Als de resultaten na 28 dagen en de herhalingsproeven niet bevredigend zijn, wordt op dezelfde wijze te werk gegaan als onder sub. A van art. 26.0/ 5.2.4.4. van C.G.C. 104 (boringen, herstelwerkzaamheden, sloopwerkzaamheden, enz.).

In het laatste geval kan de aannemer, in overleg met het studiebureau, tegenproeven uitvoeren. Als tegenproeven nodig zijn, wordt de formule $R_{br}' \text{ kubus} = R_{br}' \text{ cilinder}$ op pagina 36 vervangen door:

$$R_{br}' \text{ kubus} = \frac{R_{br}' \text{ cylindre } 0,65+}{0,7} \cdot (1 + \frac{d}{20}) \cdot h/d \cdot 1,25$$

met h = hoogte van de geperforeerde cilinder (cm) d = diameter van de geperforeerde cilinder (cm).

Deze bestaan uit het verpletteren van ten minste drie kernen die uit het te onderzoeken beton zijn geboord. De kosten van deze tegenproeven zijn altijd voor rekening van de aannemer.

De kubussen, die worden bewaard in omstandigheden die zo veel mogelijk overeenkomen met die van het bouwwerk, worden getest indien de voortgang van de bouwplaats dit rechtvaardigt. Het is niet nodig om de 3 bouwplaats-kubussen in één keer te verpletteren.

Deze tests geven een idee van de ontwikkeling van ter plaatse gestort beton en worden gebruikt om te bepalen of het bouwwerk in gebruik kan worden genomen, rekening houdend met de bestaande weersomstandigheden.

Deze tests moeten regelmatig worden uitgevoerd, met name in de winterperiode en wanneer de bouw snel vordert, aangezien ze bepalend zijn voor het tijdstip van ontkisting en belasting (bijv. uitkragingen, zwaar belaste balken, dunne kolommen...). Deze tests worden beschouwd als een uitvoeringsmiddel en zijn dus voor rekening van de aannemer.

Als de weersomstandigheden slecht lijken, moet u wachten op het resultaat van de bouwkubussen voordat u de belastingen uitvoert (ontkisten van balken en platen, enz.).

3.1.1.4 Betonneren in de winter periode

De aannemer gebruikt alle doeltreffende middelen om schadelijke gevolgen van vorst te voorkomen, zowel voor het beton als voor de bekistingen.

Daartoe volgt hij de aanwijzingen in de gezamenlijke brochure van het Seco-bureau en het C.S.T.C. "*Voorlopige aanbevelingen voor betonwerken in de winterperiode*"... en van N.B.N. 15, C.G.C. 104, met name door regelmatig bouwkubussen te maken die worden bewaard in omstandigheden die zo veel mogelijk lijken op die van het bouwwerk.

Het gebruik van chloriden en PHR- en HFHR-cementen is verboden.

3.1.1.5

Het aangebrachte beton moet perfect homogeen zijn; als de valhoogte van het beton meer dan 3 m bedraagt, moeten stortgoten worden gebruikt.

Aandrukken door trilling: gebruik van een geschikte trilnaald, in perfecte staat, die onder een hoek van 45° tot 90° in het beton wordt gestoken; frequentie: 5000 trillingen per minuut; afstand tussen de punten waar de naald wordt gestoken: maximaal 20 cm; het trillen wordt altijd uitgevoerd door gespecialiseerd en gekwalificeerd personeel; segregatie van de bestanddelen van het beton moet worden vermeden, evenals liquefactie; de verdichting moet gelijkmatig zijn en het aanhalen moet bijzonder zorgvuldig gebeuren bij de aansluitingen; bij de uitvoering van platen mag de naald niet door het beton worden gesleept en moet deze voldoende lang zijn.

Aansluitingen: uit te voeren op plaatsen waar ze de weerstand en het uiterlijk van het beton zo min mogelijk aantasten; voorkeursgebieden: gebieden onder druk; uitgesloten gebieden: plaatsen waar de doorsnede van het beton plotseling varieert of van richting verandert, en plaatsen waar de belastingen het grootst zijn; de oppervlakken ter hoogte van de aansluitingen zijn zeer ruw en zeer schoon, goed doordrenkt met water voordat het verse beton wordt aangebracht; het aansluiten moet ter hoogte van de aansluitingen bijzonder zorgvuldig gebeuren.

3.1.1.6 Termijnen voor het gebruik van beton uit de centrale van

Op de bonnen moet altijd duidelijk het tijdstip van vertrek van de betonmixer worden vermeld.

De norm NBN BI5-501 "BETON PREPARE" is van toepassing.

Het beton moet uiterlijk 30 minuten na het storten en uiterlijk 100 minuten na vertrek uit de centrale volledig zijn aangebracht.

Het toevoegen van water op welke manier dan ook is niet toegestaan.

Alle beton waarvan wordt aangenomen dat het is begonnen uit te harden, moet worden geweigerd, bijvoorbeeld wanneer het tijdstip van vertrek niet duidelijk is aangegeven of is doorgehaald, of wanneer de verwerking ervan is vertraagd.

Het gebruik van hulpstoffen is toegestaan mits voorafgaande goedkeuring door de raadgevend ingenieur. Deze hulpstoffen voldoen aan de normen van de reeks (NBN) T61-001.

De leveringsbon moet de volgende vermeldingen bevatten:

- de geleverde hoeveelheid beton (in m³);
- de kenmerken van het bestelde beton in overeenstemming met de specifieke voorschriften voor de bouwwerken;
- het type en de hoeveelheid hulpstof die in het beton is verwerkt;
- alle andere technische voorschriften;
- het tijdstip van het mengen van het beton (of het tijdstip van vertrek van de vrachtwagen);
- het BENOR-conformiteitsmerk.

3.1.1.7 Aanbrengen van het beton met de betonpomp

De aannemer moet, tijdig en vóór elke toepassing van dit procédé, de middelen die hij van plan is te gebruiken (diameter van de leidingen, snelheid van het beton, frequentie van de impulsen, enz.) ter goedkeuring voorleggen aan de raadgevend ingenieur.

De kenmerken van het te verpompen beton moeten duidelijk worden omschreven: samenstelling, consistentie, sterkte van het beton na 7 tot 28 dagen.

Voorafgaande tests kunnen vereist zijn als de toe te passen hoeveelheden groot of delicaat zijn (bijv. uitkraging).

Het beton moet verplicht in de massa worden getrild. Het trillen in de massa wordt uitgevoerd op betonlagen waarvan de dikte na het verdichten niet meer dan 35 cm bedraagt.

Vloeren met een dikte van minder dan 16 cm worden in één laag gestort.

Het betonneren van de balken gebeurt altijd in één fase zonder werkvoeg. Voor de aansluitende oppervlakken moeten de volgende voorzorgsmaatregelen worden genomen:

- de continuïteit van de wapening (wapeningsstaven) waarborgen;
- zorg voor een ruwe oppervlakte;
- reinig het aansluitingsoppervlak en bevochtig het grondig voordat u het verse beton stort.

De aannemer moet voorkomen dat er verkeer of materialen op het vers gestorte beton komen.

Vers beton moet worden beschermd tegen uitspoeling bij hevige regenval of hagel. Het moet vochtig worden gehouden om te snelle uitdroging te voorkomen.

3.1.1.8 -meetcode

De opmeting heeft betrekking op het gewapend beton van het skelet en de funderingen en wordt uitgevoerd volgens de voorschriften van NBN B06-001 van mei 1982, tenzij hieronder anders vermeld:

- het betonvolume wordt berekend op basis van de afmetingen in de uitvoeringsplannen;
- geen volume mag meer dan één keer worden geteld;
- het volume dat door staal wordt ingenomen, wordt niet afgetrokken;
- doorvoeren en openingen in gewapende betonelementen met een diameter van minder dan 10 cm (zijde of diameter) worden niet op de plattegrond aangegeven en worden niet gemeten. Deze doorvoeren worden aangebracht nadat de platen zijn gebetonneerd.
- De doorvoeren en openingen voor het doorvoeren van leidingen in de betonelementen worden niet apart gemeten. De betonblokken voor deze doorvoeren zijn niet in mindering gebracht en er worden geen extra bekistingskosten in rekening gebracht.
- De betonkubussen met betrekking tot de trechters die op de stabiliteitsplannen zijn aangegeven, zijn afgetrokken.

Dit item betreft gewapend beton voor het skelet en de fundering. Gewapend beton wordt onderverdeeld in afzonderlijke meetitems voor beton, speciale bekistingen, normale bekistingen en wapening.

3.1.1.9 Beginselen voor de meting van de hoeveelheden

De volgende principes uit NBN B06-001: "Methoden voor het meten van hoeveelheden" zijn van toepassing op onderverdeelde elementen.

3.1.1.9.1 Funderingen

Funderingplaten en funderingsbalken maken deel uit van de directe funderingen (algemene funderingsplaat). Funderingplaten worden continu gemeten. Funderingsbalken worden gemeten zonder de funderingsplaat. Afzonderlijke of doorlopende funderingszolen maken deel uit van de directe funderingen en worden als zodanig gemeten.

Palenfunderingen, verbindingsbalken en verbindingsplaten worden gelijkgesteld met diepe funderingen (palen, schijnschachten). Palenfunderingen (= paalkoppen) worden als zodanig gemeten. Verbindingsbalken worden gemeten over hun totale hoogte tussen de funderingsbalken op palen (palenhoofden). Verbindingsplaten worden gemeten tussen de verbindingsbalken.

3.1.1.9.2 Balken

Bouwelementen waarvan de breedte kleiner is dan of gelijk is aan twaalf keer de hoogte, worden beschouwd als balken. Als de breedte groter is dan twaalf keer de hoogte, wordt het bouwelement beschouwd als een plaat.

Balken worden gemeten tot aan de bovenkant van de vloeren, zonder rekening te houden met onderbrekingen zoals kolommen, zelfs als de balken smaller zijn dan de kolom.

De resterende volumes op de plaats van de aansluitingen van kolommen met balken die smaller zijn dan deze laatste, worden verwaarloosd.

Het volume van de consoles wordt opgeteld bij het volume van de balken.

Op de plaats van de verbinding van balken wordt de dikste balk continu gemeten en de dunste balk tussen de dikste balken.

3.1.1.9.3 Vloeren en dakplaten

Vloeren en dakplaten worden gemeten tussen de dragende betonelementen en met vermelding van de voorgeschreven dikte.

Voor platen die op metselwerk zijn gelegd, wordt rekening gehouden met de werkelijke afmetingen, inclusief hun steunen.

3.1.1.9.4 Wanden

De wanden worden gemeten tussen de balken en kolommen.

Het volume van de consoles en andere verstevigingen wordt opgeteld bij dat van de muur.

3.1.1.9.5 Kolommen

Dragende constructie-elementen waarvan de lengte kleiner is dan of gelijk is aan zes keer de dikte worden beschouwd als kolommen. Als de lengte groter is dan zes keer de dikte, wordt het constructie-element beschouwd als een wand.

Kolommen worden gemeten tussen de balken.

De consoles van de kolommen worden bij de kolommen opgeteld, tenzij ze apart worden vermeld in het speciale bestek.

De versterkte kolomkoppen worden bij de kolommen geteld, tenzij ze apart zijn opgenomen in het speciale bestek.

3.1.1.9.6 Balkons, plinten, bogen, portieken, enz.

Balkons, bogen, portieken en soortgelijke constructies worden gemeten tot aan de bovenkant.

3.1.1.9.7 Trappen en balustrades

Trappen worden gemeten tussen de vloeren en de betonnen wanden. Inbouwen in het metselwerk worden toegevoegd.

De trap bestaat uit de treden en eventuele stootborden, de trapbomen en de tussenliggende bordessen. Betonnen balustrades worden apart gemeten in het speciale bestek op basis van hun werkelijke doorsnede.

3.1.2 Bekistingen

Zie CCTB 2022, deel 2, hoofdstuk 22.53

3.1.2.1 Algemene voorschriften :

Weerstand en stijfheid: in overeenstemming met de voorschriften van het Algemeen Reglement voor de bescherming van het werk. Verzakkingen en vervormingen mogen geen schade toebrengen aan de constructies.

Er moet rekening worden gehouden met alle krachten die op de bekistingen worden uitgeoefend (hydrostatische druk en gewicht van het beton, schokken door het storten, trillingen, wind, verkeer, enz.).

Tegenkruisen: bekistingen van horizontale elementen met een overspanning van meer dan 4 meter moeten zodanig worden geplaatst dat deze elementen na ingebruikname een tegenkruis van ongeveer 1/1000 van de overspanning behouden.

Krimpbarsten: alle nodige maatregelen moeten worden genomen om ervoor te zorgen dat de bekisting het krimpen van het beton niet belemmert.

3.1.2.2 Soorten bekistingen :

• Gladde bekistingen:

- samenstelling: multiplex met een buitenlaag van één enkele fineerlaag, die na 6 uur onderdompeling in water niet loslaat.
- Reinheid: de zijden die in contact komen met het beton moeten vrij zijn van verontreinigingen.
- Coatings: waterafstotend product voor paneelranden (voorkomt het binnendringen van vocht via de randen), minerale olie-vrij ontkistingsmiddel voor oppervlakken die in contact komen met beton, gelijkmatig aan te brengen over het gehele oppervlak van de bekisting: dit middel reageert chemisch met de hydroxiden aan het oppervlak van vers beton, waardoor een perfecte en vlekvrrije ontkisting wordt verkregen.
- afsluiten van voegen door aanbrengen van een strook schuimrubber of iets dergelijks op de rand van de wanden.
- Afdichting van de voegen: aanbrengen van een waterdichte kleefband op de voegen om het doorsijpelen van cementmelk te voorkomen.
- Afschuiningen en hoeklatten: aanbrengen op alle uitstekende randen en op de door de architect aangegeven plaatsen.

• Gewone bekistingen:

- samenstelling: hergebruikte bakelietpanelen of hergebruikte latten.
- Toepassingsvoorwaarden: het uitlopen van cementmelk moet worden voorkomen.

• Verloren bekistingen:

Stijve panelen op basis van met cement gebonden plantaardige vezels, die aan de volgende eisen voldoen:

- de hechting aan het beton na uitharding moet perfect zijn.
- tijdens de uitvoering mogen de eigenschappen van het beton niet worden gewijzigd en moet het uitharden plaatsvinden onder dezelfde omstandigheden als bij andere soorten bekistingen.

• Bekistingen van zeewaterbestendig spaanplaat:

- Bekisting van maritieme spaanplaat (type te specificeren door architect).

- Kopvoegen: hun plaatsing moet worden goedgekeurd door de architect.
- Verloren bekistingen voor funderingsbalken:
 - verloren bekistingen van gewapend kunststof.
 - De bekistingselementen worden bedekt met minimaal 10 cm.
 - De afstandhouders die dienen om de bekistingen op hun plaats te houden, zijn inbegrepen in deze post.

3.1.3 Wapening voor gewapend beton

Zie CCTB 2022, deel 2, hoofdstuk 22.51

3.1.3.1 Algemene informatie over wapenings

De duplicaten van de leveringsbonnen, waarop de herkomst en de kwaliteit van het staal worden vermeld, worden ter beschikking van de ingenieur gehouden. Indien dit niet het geval is, kan de aannemer worden verplicht om op eigen kosten de in de normen voorziene keuringsproeven (trekken, buigen) te laten uitvoeren.

De data voor het storten van beton worden tijdig aan de ingenieur meegedeeld, zodat deze de plaatsing van de wapening kan controleren.

Uiterlijk en reinheid: er worden geen gebreken geaccepteerd die het gebruik en de weerstand kunnen beïnvloeden (breuken, scheuren, barsten, holtes, enz.). De wapening moet vrij zijn van vuil, olie, verf, aarde, ijskristallen, enz.

Aangezien er na het ontkisten geen wapening zichtbaar mag blijven, worden er cementmortelwiggen gebruikt om de wapening op de normale afstand van de bekisting te houden, of kunststofwiggen die ter goedkeuring moeten worden voorgelegd aan de raadgevend ingenieur.

Indien na het ontkisten bepaalde wapening zichtbaar blijft, heeft de raadgevend ingenieur het recht om de constructie of het betreffende deel van de constructie te weigeren, te laten slopen en opnieuw te laten bouwen door en op kosten van de aannemer, zonder enig recht op verhaal.

3.1.3.2

Er wordt uitdrukkelijk bepaald dat de wapening na het storten van het beton zich strikt op de in het plan aangegeven plaats moet bevinden. Het plaatsen van ijzer tegen de bekisting is niet toegestaan.

Tenzij anders bepaald, moeten de omhullingen voldoen aan de paragrafen 2.2.2 "Omhulling" en 2.7 "Brandwerendheid" van de norm NBN B 15-104, laatste uitgaven. De standaard vereiste brandwerendheid is 1 uur, met inachtneming van de richtlijnen voor gemiddelde gebouwen.

Voor alle zichtbeton en voor de zijden van betonelementen die in contact staan met de grond, bedraagt de afstand tussen de wapening en de betonoppervlakte minimaal 3 cm. De omhulling van de wapening van de platen bedraagt minimaal 2 cm.

De voorschriften van de normen NBN A24-301 tot A24-304 en NIT 217 met betrekking tot wapening voor gewapend beton zijn van toepassing.

De kwaliteiten zijn: BE 500S en DE 500BS. De kwaliteit 500AS is verboden.

De krommingsradii R van de boog gevormd door de gebogen gemiddelde vezel (bepaald op basis van de buigtestvoorwaarden beschreven in NBN A24 302) mogen niet kleiner zijn dan de waarden in de onderstaande tabellen (d = nominale diameter).

3.1.3.3 Voor de volgende longitudinale wapening

Krommingsstraal R (in cm) van de gemiddelde vezel van de gebogen staaf:

Diameter van de staven (mm)	BE 500 staal
5	-
6	3
8	4
10	5
12	6
14	9
16	10
20	15
25	19
28	26
30	-
32	29

Voor beugels:

Krommingsstraal R (in cm) van de gemiddelde vezel van de gebogen staaf:

Diameter van de staven (mm)	Staal BE 500
5	-
6	2
8	3
10	3,5
12	4
14	9

De aannemer past de diameter D van de buigmand aan om de bovenstaande buigradii te respecteren.

3.1.3.4 Meting

De levering, het buigen, het plaatsen, het afstellen van de wapening, de bindingen en alle uitvoeringswerkzaamheden zijn inbegrepen in de eenheidsprijs.

Binddraden, restanten en afval van staven worden niet in rekening gebracht.

Indien de aannemer om uitvoeringsredenen voorziet in overlappingsen van staven die niet in het plan zijn voorzien, en dit na voorafgaande toestemming van de raadgevend ingenieur, wordt het extra gebruikte staal niet in rekening gebracht.

De wapeningslijsten worden opgesteld rekening houdend met het theoretische nettogewicht, uitgaande van een soortelijk gewicht van $7,85 \text{ kg/dm}^3$. De doorsnede van de staven waarmee rekening wordt gehouden, is de doorsnede die wordt berekend op basis van de nominale diameters. Het gewicht van de staven per strekkende meter wordt beperkt tot de derde decimaal, afgerond volgens onderstaande tabel.

Diameter staaf (mm)	Gewicht (kg/m)	Diameter staaf (mm)	Gewicht (kg/m)
5	0,154	24	3,552
5,5	0,187	25	3.853
6	0,222	26	4.168
8	0,395	28	4.834
10	0,617	30	5,549
12	0,888	32	6.310
14	1,208	35	7.553
16	1.578	40	9.965
20	2.466		

3.1.4 Bijzondere voorschriften voor stabiliteitsconstructies in beton

3.1.4.1 Bijzondere bepalingen voor beton (e constructies)

De aannemer is verplicht om vóór de uitvoering elke eventuele discrepantie of tegenstrijdigheid tussen de bouwtekeningen en de bekistingsplannen te melden.

Betreft: beton voor gewapend beton.

Meting: QP - per m³ zoals aangegeven in de voorschriften en afhankelijk van de bestemming.

Kwaliteit: bij gebrek aan precisie in de artikelbeschrijvingen zijn de volgende minimumkwaliteiten vereist:

Voor mager beton:

Sterkteklasse	Blootstellingsklasse	Consistentieklasse	Korrelgrootte
C12/15	XC4, XF1	S3	20

Voor vloertegels:

Weerstandsklasse	Blootstellingsklasse	Consistentieklasse	Korrelgrootte
C25/30	XC4, XF1 XC4, XD3, XF4 indien blootgesteld aan vorst en strooizout ontdooimiddelen	S3	28

Voor andere bouwwerken:

Weerstandsklasse	Blootstellingsklasse	Consistentieklasse	Korrelgrootte
C30/37	XC4, XF1	S3	28

Weerstandsklasse: De waarden zijn karakteristieke weerstanden (N/mm²) na 28 dagen. De eerste waarde (30) is verkregen op cilinders (Ø150 mm, h =300 mm) en de tweede (37) op kubussen van 150x150x150 mm.

Blootstellingsklasse: bepaalt de water/cementverhouding van het beton op basis van de agressiviteit van de omgeving.

Consistentieklasse: bepaalt de verwerkbaarheid van het beton.

Granulaatgrootte: de waarde geeft in mm de maximale nominale afmeting van het granulaat aan.

3.1.4.2 Bijzondere bepalingen voor wapeningsstaal B.E.500 (B.E.50)

Zie hoofdstuk 3.1.3. van de technische voorwaarden van dit document.

Staalkwaliteit: Lineaire staven: staven met verbeterde hechting BE 500 volgens norm A 24-301. Betreft:

Alle gebruikte wapening.

Meting: QP

- Lineaire staven: per kg, zonder rekening te houden met restanten, bindingen en montagestaven.
- gewapend gaas: per kg, inclusief overlappingsen conform de norm NBN 15-104, laatste editie, en NIT 217. Ze mogen in geen geval kleiner zijn dan 2 mazen of 30 cm, zonder rekening te houden met restanten, bindingen en montagestaven.

3.2 Specifieke werken

3.2.1 Ondergronds beton, ter plaatse gestort, bestand tegen waterpenetratie

3.2.1.1 Opvulling met gestabiliseerd zand

Zie CCTB 2022, deel 1, hoofdstuk 12.22.

De opvullingen met gestabiliseerd zand worden uitgevoerd op basis van zand van het type gedefinieerd door NBN B 11-011 (1e editie 1981): ruw zand, en cement van het type CEM III/A of CEM III/C NBN B 12-001 (1992).

Het gehalte aan organische stoffen mag niet hoger zijn dan 0,5 %. Het mengsel wordt bereid met een verhouding van 150 kg cement per m³ zand. De twee componenten worden intensief gemengd.

De opvulling wordt in horizontale lagen aangebracht. Elke laag wordt afzonderlijk verdicht. De dikte van elke laag (vóór verdichting) mag maximaal 30 cm bedragen.

Betreft: te rechtvaardigen.

Meting: QP

3.2.1.2 Doorlopende funderingsbalken & vorstgrens voor funderings

Zie CCTB 2022, deel 1, hoofdstuk 12.32.1.

Definitie

Perifere vorstvoet, rib voor fundering, funderingsplaat en sokkel voor paalsteunen.

Uitvoering

Bekistingen: alle gebruikelijke voorzorgsmaatregelen moeten worden genomen om te garanderen dat het beton niet vervormt en niet met de grond vermengd raakt.

Reinigings- en egalisatielaag onder funderingen met wapening: aan te brengen op voorschrift van de ingenieur, afhankelijk van de toestand van de ondergrond: uit te voeren in mager beton (C12/15) of in verdicht zand gestabiliseerd tot 150 kg/m³, minimale dikte 5 cm.

Elke voeg van de betonstorting moet vóór de volgende betonstorting zorgvuldig worden gereinigd en voorzien van een hechtend product.

Het beton tussen de werkvoegen moet doorlopend zijn om de vorming van gietvoegen te voorkomen. Herstellingen van grindnesten, scheuren en andere beschadigingen in het beton worden aangevuld met diepe injecties, zodat de waterdichtheid van het beton gewaarborgd blijft.

Afsluiting van de uitgravingen met zand.

Aanleg van doorgang: locaties en diameters moeten worden voorgelegd aan de

ingenieur. De kenmerken van het beton zijn:

Sterkteklasse	Blootstellingsklasse	Consistentieklasse	Korrelgrootte
C30/37	XC4, XF1 in de massa waterafstotend	S3	28

Betreft: funderingen en vorstvoeten van funderingsplaten.

Meting: Ondergrond: Gestabiliseerd zand onder de tegels: per m² - QP Beton: per m³ nettohoeveelheid zoals gemeten op de plattegronden. - QP Staal: per kg, afhankelijk van het type – QP
(zonder rekening te houden met restanten, bindingen en montagestaven)
Bekistingen, aanleg van doorgangen: PM, inbegrepen in de prijs van het beton.

3.2.1.3 Betonnen vloerplaat gewapend

Zie CCTB 2022, deel 1, hoofdstuk 12.4

Betreft alle betonnen funderingen zoals beschreven in de plannen. De zijwanden van de plaat worden uitgevoerd in gewone bekistingen.

Deze post omvat het voorafgaand krachtig verdichten van de bodem van de uitgraving en het drogen ervan indien nodig.

De kenmerken van het beton zijn:

Sterkteklasse	Blootstellingsklasse	Consistentieklasse	Korrelgrootte
C30/37 of C35/45	XC4, XF1 in de massa waterafstotend	S3	28

Deze post omvat:

- 1° Een laag van 5 cm dik gestabiliseerd zand met een dosering van 100 kg cement CEM I 32,5 of CEM III/A 32,5 per m³. Deze post omvat het voorafgaandelijk krachtig verdichten van de bodem van de uitgraving en het drogen ervan indien nodig.
- 2° Een polyethyleenfolie met een minimale dikte van 0,2 mm, aangebracht op het gestabiliseerde, geëgaliseerde zand, waarbij de stroken elkaar minimaal 20 cm overlappen.
- 3° Gewapende betonplaat volgens de aanwijzingen in de plannen. Standaard worden deze wapening op geschikte steunen geplaatst, die moeten worden goedgekeurd door het Bureau d'Etudes en Stabilité (bureau voor stabiliteitsstudies) en die ervoor zorgen dat het wapeningsnet tijdens het betonneren op zijn plaats blijft. De wapeningsnetten overlappen elkaar minimaal 30 cm. De bovenkant van de plaat is perfect vlak. Dikte van de plaat volgens de plannen.

Betreft: vloerplaat op grond teruggenomen uit de stabiliteitsplannen.

Meting: Ondergrond: Gestabiliseerd zand onder de tegels: per m² - QP
Beton: per m³ nettohoeveelheid zoals gemeten op de plannen. - Q.P. Polyethyleen: PM
Staal: per kg, afhankelijk van het type – Q.P.
(zonder rekening te houden met restanten, bindingen en montagestaven) Gewone bekistingen: PM inbegrepen in de PU van het beton

3.2.2 Betonconstructies boven de grond, ter plaatse gestort

3.2.2.1 kolommen van beton

Zie CCTB 2022, deel 2, hoofdstuk 22.16.2

De kenmerken van het beton zijn:

Sterkteklasse	Blootstellingsklasse	Consistentieklasse	Korrelgrootte
C30/37	XC4, XF1 gewapend beton	S3	28

Betreft: betonnen kolommen opgenomen in de stabiliteitsplannen.

Meting: Beton: per m³ nettohoeveelheid zoals gemeten op basis van de plannen. -
QP Staal: per kg, afhankelijk van het type – QP
(zonder rekening te houden met restanten, bindingen en montagestaven)
Bekistingen: bekistingen (inclusief verloren bekistingen) PM

3.2.2.2 Achelets in beton

Zie CCTB 2022, deel 2, hoofdstuk 22.11.1

De bekistingen zijn van het type "gewone" (zie 3.1.2)

De kenmerken van het beton zijn:

Sterkteklasse	Blootstellingsklasse	Consistentieklasse	Korrelgrootte
C30/37	XC4, XF1 gewapend beton	S3	28

Betreft: alle herstelwerkzaamheden die in de stabiliteitsplannen zijn opgenomen.

Meting: Beton: per m³ nettohoeveelheid zoals gemeten in de plannen. - QP Staal:
per kg, afhankelijk van het type – QP
(zonder rekening te houden met restanten, bindingen en montagestaven)
Bekistingen: gewone bekistingen PM

3.2.2.3 Gewapende betonplaat in hoogte

Zie CCTB 2022, deel 2, hoofdstuk 22.15.1a
De tegel rust op de buitenmuren.

De boven- en onderkant van de plaat zijn perfect vlak en horizontaal.
De onderste bekisting voldoet aan de eisen van het CSC van de architect (zichtbeton).
De vlakheid tussen deze en de aangrenzende vloerplaten moet nauwkeurig worden nageleefd.

De kenmerken van het beton zijn:

Sterkteklasse	Blootstellingsklasse	Consistentieklasse	Korrelgrootte
C30/37	XC1 binnen	S3	28

Betreft: betonnen tegels in hoogte opgenomen in de plannen

Meting: Beton: per m³ nettohoeveelheid zoals gemeten op de plannen. - QP
Bekistingen zie CSC architect PM
Staal: per kg, afhankelijk van het type – QP
(zonder rekening te houden met restanten, bindingen en montagestaven)

3.2.2.4 Betonnen trap gewapend

Het gaat om een reeks traptreden die van overloop tot overloop lopen en in de gemeenschappelijke muur zijn verankerd.
De afwerking van de trap is voorzien in glad beton voor de treden en stootborden. De integratie van een reliëf
neus in het beton is inbegrepen in de prijs.

De kenmerken van het beton zijn:

Sterkteklasse	Blootstellingsklasse	Consistentieklasse	Korrelgrootte
C30/37	XC4	S3	28

Betreft: binnentrappen

Omvat:

- De voorbereiding van de steunen;
- De bekisting;

- De wapening en de plaatsing ervan
- Het beton en de plaatsing ervan
- De ondersteuning en alle middelen die nuttig zijn voor de plaatsing en verbinding met aangrenzende constructies.
- Gekleurde antislip rubberen neusjes
- Maatregelen ter bescherming van trappen tijdens de werkzaamheden.
- Het gladmaken van treden, stootborden en onderkant door polijsten na het ontkisten
- Het aanbrengen van een reliëf (goed te keuren door architect) in de treden om ze antislip te maken

Meting:

- m3, inclusief inkepingen in muren en bordessen, voorbereidende werkzaamheden (reserveringen) en egalisatiewerkzaamheden;
- staal: per kg
- gewone bekistingen, gladde afwerking en reliëf in de trede zijn inbegrepen in de eenheidsprijs.

3.2.3 Prefab betonnen bovengrondse constructies

3.2.3.1 Prefab latei van beton

Zie CCTB 2022, deel 2, hoofdstuk 22.13.1c

Lijst van gewapend beton. Breedte 14 of 19 cm afhankelijk van de dikte van de muur, lengte volgens de plannen. De lateien moeten een toegestane belasting van 2400 kg/m kunnen dragen en hebben een steun van 20 cm op het metselwerk.

Betreft: geprefabriceerde lateien opgenomen in de stabiliteitsplannen

Omvat:

- De voorbereiding van de steunen;
- De fabricage, het transport en de plaatsing van de lateien;
- Het aanpassen, afstellen en bevestigen van de elementen;
- Het afdichten, eventuele bekistingen en alle middelen die nuttig zijn voor de plaatsing en verbinding met aangrenzende constructies;

Metingen:

- Betreft alleen lateien in bestaand metselwerk (vervanging en aanleg van openingen).
- Inbegrepen in de prijs van nieuw metselwerk indien het nieuwe bouwwerken betreft
- Afhankelijk van de afmetingen (14x19 of 19x19): zie opmeting architect

3.2.3.2 Balkvloer en betonblokken

Semi-geprefabriceerde vloer, conform norm NBN 539, type 2, bestaande uit:

1° Van balken van voorgespannen beton in de vorm van een omgekeerde T. Deze betonbalken zijn aan de basis voorzien van een voetplaat van terracotta en worden voorgespannen door 3 strengen van drie draden.

2° Holle terracotta tussenbalken, bedoeld om tussen de rijen voorgespannen balken te worden geplaatst. Deze tussenbalken zijn voorzien van meerdere, afgescheiden holtes om de geluids- en warmte-isolatie te verbeteren en zijn symmetrisch, zodat de continuïteit van het beton in de drukzone niet wordt onderbroken.

Deze tussenbalken hebben een minimale buigweerstand van 2500 N (250 kg).

De hartafstand tussen de balken mag niet minder dan 60 cm bedragen. De onderkant van de balken en dwarsbalken moet vlak zijn en geschikt om rechtstreeks te worden gepleisterd (zonder gebruik van een vals plafond).

De monolithische structuur van de vloer wordt verzekerd door het beton van de drukplaat, die op de bouwplaats wordt gestort. De cilinderweerstand R'_{ck} van het beton van de drukplaat moet na 28 dagen gemiddeld hoger zijn dan 25 N/mm² (250 kg/cm²) (korrelgrootte max. 4/14).

De dikte van de drukplaat bedraagt minimaal 2,5 cm boven de balken. De totale dikte van de vloer, inclusief drukplaat, wordt aangegeven op de plaatsingsplannen en in de technische documentatie.

Voor de uitvoering dient u de voorschriften van de fabrikant in acht te nemen (versterking van de steunen, ondersteuning, kettingen...).

De steun van de balken moet minimaal 7 cm bedragen.

Alle noodzakelijke verstevigingen (trechters, scheidingswanden...) zijn inbegrepen in de prijs per m². Te verwachten nuttige belasting: 3500 N/m² (dekvloeren en overbelastingen) + eventuele scheidingswanden.

Het plaatsingsplan van de fabrikant moet door de aannemer worden opgevraagd en tijdig ter goedkeuring aan de raadgevend ingenieur worden voorgelegd vóór de plaatsing.

Betreft: vloer.

Meting: Balken en wiggen: per m² (inclusief alle noodzakelijke versterkingen) Drukbeton en eventuele wapening: per m²

HOOFDSTUK 4 DRAGENDE CONSTRUCTIES IN STAAL

4.1 e referentie:

Voor zover deze specificaties hier niet van afwijken, zijn de installaties onderworpen aan de voorschriften van de Belgische en Europese normen, met name:

- NBN EN 1993 – *Eurocode 3: Berekening van staalconstructies.*
- NBN EN 10020 - *staalsoorten en -kwaliteiten;*
- NBN EN 10027
- Hoofdstuk 8 van *het Algemeen bestek voor particuliere bouwwerken;*
- Profielen
 - o NBN EN 10025 - *Warmgewalste producten van constructiestaal*
 - o NBN EN 10034 - *I- en H-balken van constructiestaal - Vorm- en maattoleranties*
 - o NBN EN 10055 - *Warmgewalst T-ijzer van staal met gelijke flenzen en afgeronde hoeken*
 - o NBN EN 10056 - *Hoekprofielen met gelijke en ongelijke vleugels van constructiestaal*
 - o NBN EN 10210 - *Warm afgewerkte holle profielen*
 - o NBN EN 10219 - *Koudgevormde holle profielen*
- Boutverbindingen:
 - o NBN 293, 555, 778 en 779 - *klinknagels en bouten;*
 - o *EN 15048*
- Lassen
 - o NBN EN 10253 - NBN EN ISO 3580 - NBN EN 1600 - NBN EN ISO 21952 - NBN EN ISO 17633 - NBN EN ISO 17634 - NBN EN ISO 14343 - NBN EN ISO 16834 - NBN EN ISO 18276 - NBN EN 12536 - NBN EN ISO 8249 - NBN EN ISO 9692-2 - NBN EN 1011 - NBN EN 1708 - NBN EN 25817 - NBN EN ISO 15607 - NBN EN ISO 15609 - NBN EN ISO 15610 - NBN EN ISO 15611 - NBN EN ISO 15612 - NBN EN ISO 15614 - NBN F31-001 - NBN212
 - o Deel 4 van de *Code van goede praktijken voor gelaste staalconstructies*, uitgegeven door het IBS;
- CCTB 2022, Deel 2 Hoofdstuk 23.

4.2 Kwaliteit van staal

- Staal voor metalen constructies (kolommen, balken, hoekprofielen):
 - o lasbaar staal van kwaliteit S235J0/W, inclusief verbindingstukken voor onderdelen die niet aan vorst worden blootgesteld
 - o lasbaar staal van kwaliteit S235J2/W, inclusief verbindingstukken voor onderdelen die aan vorst worden blootgesteld

4.3 Uitvoeringsklasse

- Uitvoeringsklasse EXC2 volgens EN1090-2+A1

4.4 Assemblages

- Verbindingen die niet in het stabiliteitsonderzoek zijn gespecificeerd, worden beschouwd als gelast, bij voorkeur in de werkplaats, anders op de bouwplaats. De werkwijze moet vooraf worden goedgekeurd.
- Een bedrijf dat boutverbindingen wil aanbieden, heeft het recht om de ingenieur een voorstel te doen met een berekening op basis van de door het studiebureau opgegeven krachten.
- Bouten en tapeinden:

- staal van klasse 8.8, tenzij anders aangegeven;
- bouten volgens norm EN15048 (*bouten volgens DIN-norm zijn niet langer van toepassing*)
- *lengte: twee schroefdraadgangen behouden voorbij de moer.*
- *Blindmoeren in het geval van verzonken bouten*
- *Bouten die worden blootgesteld aan de buitenomgeving: roestvrij staal van klasse A70*
- Verankerings in beton: pluggen voor zware bevestigingen: roestvrij staal (minimale treksterkte: 700 N/mm² - A70), bestaande uit bout, moer, sluitring, expansiehuls en conus.
- Er moet een voorziening worden aangebracht die absoluut garandeert dat de bouten niet kunnen losraken.
- Lasnaden:
 - Toevoegmaterialen met een hogere weerstand dan het materiaal van de geassembleerde onderdelen
 - Lasbaarheid van buizen moet worden gegarandeerd in rondingen volgens EN1993-1-8 §4.14 +
Corrigendum C1 - Materiaalcertificaten 3.1 te leveren
 - Voor buizen moeten de lassen gelijk zijn aan de dikte van de buis of volledig doordringen wanneer de assemblage ruimte beperkt is
 - Bij het lassen van buis op buis moeten de diagonalen worden afgeschuind
 - een lasdossier moet worden bezorgd aan het studiebureau en het controlebureau (kwalificaties van de lassers, lasprocedures, lascoördinator, enz.)
 - Algemene regel voor lassen indien niets anders wordt vermeld in de details: groef $e = t \min / 2$ met $t_{\min}$ = dikte van de platen

4.5 Voorbereiding en verf

Alle te verwerken onderdelen moeten vlak en schoon zijn: ze mogen geen vuil, olie, vet, verf, aarde en andere onzuiverheden bevatten, evenals geen sporen van roest op het moment van verwerking.

Lasnaden op zichtbare plaatsen moeten zo worden uitgevoerd dat ze een regelmatige en vlakke lijn vormen (door slijpen of een andere gelijkwaardige techniek).

Alle onderdelen die nodig zijn voor de constructie en de stabiliteit ervan worden behandeld met twee lagen loodvrije roestwerende verf: de eerste laag wordt aangebracht vóór de montage, de tweede laag na de montage. Als het onmogelijk is om de tweede laag aan te brengen na de montage van de balken, worden beide lagen vóór de montage aangebracht, maar worden eventuele krassen in de verf na de montage bijgewerkt.

Metallisatie

Stalen onderdelen die worden blootgesteld aan de buitenlucht, met uitzondering van onderdelen van roestvrij staal of patineerbaar staal, worden voor het schilderen gemetalliseerd.

Verzinken

Stalen onderdelen die worden blootgesteld aan de buitenlucht, met uitzondering van onderdelen van roestvrij staal of patineerbaar staal, worden thermisch verzinkt. Het thermisch verzinken en de afwerking met verf volgen het duplexstelsel (EN 15773 en EN 13438 voor poederverf en EN 12944 voor vloeibare verf).

4.6 brandbeveiliging

Beschrijving

De mate van brandbeveiliging wordt verkregen:

hetzij door de materialen rondom het staal (beton, enz.) te beschermen, waarvan de dikte het metaal isoleert van de omgevingstemperatuur,

ofwel als het vereiste RF-criterium op deze manier niet wordt bereikt of als het staal direct wordt blootgesteld, door het aanbrengen van een opschuimende verf. Deze verf heeft de eigenschap dat ze opzwellt wanneer de temperatuur stijgt, waardoor een dikke laag ontstaat die de opwarming van het staal vertraagt.

Uitvoering

Eerst wordt een grondlaag aangebracht op het gereinigde en ontvette staal. Vervolgens wordt de brandwerende verf in één of meerdere lagen aangebracht, afhankelijk van de gewenste beschermingsgraad en de voorschriften van de fabrikant, die vóór de uitvoering aan de ontwerpers moeten worden meegedeeld. Ten slotte wordt de afwerklaag op de intumescerende verf aangebracht. Deze laatste laag beschermt het intumescerende materiaal. Ze heeft alle eigenschappen die nodig zijn voor de afwerking: stevigheid, weerstand, uiterlijk, kleur enz. De verschillende lagen moeten onderling compatibel zijn.

De volledige behandeling moet de volgende prestaties leveren:

RF-graad: 1H indien zichtbaar.

blootstelling volgens de Europese technische goedkeuringsrichtlijn "ETAG 018 - Deel 2" en de BPR (bouwproductenrichtlijn): type Z (opschuimende verfsystemen bedoeld voor gebruik binnenshuis, waarbij temperaturen onder 0 °C zijn uitgesloten).

Duurzaamheid

Onder normale gebruiksomstandigheden – zonder schokken – moet het volledige systeem (basislaag – intumescerende laag(en) – afwerking) een levensduur van minimaal twintig jaar hebben. Aan deze voorwaarden wordt in alle gevallen voldaan voor alle constructies op hoogte. Voor delen die worden blootgesteld aan schokken (verkeer van personen of voertuigen) wordt verwezen naar de aanbevelingen van de fabrikant met betrekking tot de beschermende afwerkingslaag.

Meting

Ter herinnering: dit moet worden begrepen als de eenheidsprijs van de te beschermen onderdelen volgens de opmetingen. Alle constructies die niet zijn bedekt met een beschermlaag van gips of mortel moeten worden bedekt met brandwerende verf.

4.6.1 Balken, kolommen en hoekprofielen

Betreft: metalen constructies opgenomen in de stabiliteitsplannen

Meting: netto installatiegewicht: kg – Q.P.
Uitvoeringsmiddelen, assemblages, verstijvers, versterkingen, verf: PM

HOOFDSTUK 5 E DRAAGMUREN

5.1 e referenties:

Voor zover deze specificaties hier niet van afwijken, zijn de installaties bovendien onderworpen aan de voorschriften van de Belgische normen, en met name:

NBN-reeks B24;

- NBN B24.401 (uitvoering van metselwerk);
- NBN-reeks 05;
- EN 6 – Eurocode 6: Berekening van metselwerkconstructies.
- CCTB 2022, Deel 2 Hoofdstuk 21.

5.2 Materialen :

5.2.1 Mortel

- referenties: NBN B12 (cement)
NBN B13 (hydraulische kalk) NBN
589-106 (zand)
ICS 91.100.10 - Cement. Gips. Kalk. Mortel
NBN B 14-001:1985 - Metselmortels (1e uitg.)
- zuiver en schoon mengwater, zoals beschreven in de normen;
- cement: type PORTLAND (P) voor alle metselwerk
type PORTLAND met een laag C3A-gehalte (sulfaatbestendig) voor muren die in contact staan met de grond;

- Weerstand en samenstelling: M3

Categorie M1

Samenstelling: 400 kg cement per m3 droog zand (1 deel cement op 3 delen zand). Gemiddelde druksterkte: 20 N/mm² na 28 dagen.

Categorie M2.

Samenstelling: 300 kg cement per m3 droog zand (1 deel cement op 4 delen zand). Gemiddelde druksterkte: 12 N/mm² na 28 dagen.

Categorie M3 (bastaardmortel).

Samenstelling: 250 kg cement en 50 kg vetkalk per m3 droog zand (2,25 delen cement en 1 deel kalk op 11 delen zand).

Gemiddelde druksterkte: 8 N/mm² na 28 dagen.

#Categorie M4 (bastaardmortel).

Samenstelling: 200 kg cement en 100 kg kalk per m3 droog zand (1 deel cement en 1 deel kalk op 6 delen zand).

Gemiddelde druksterkte: 5 N/mm² na 28 dagen.

Categorie M5 (bastaardmortel).

Samenstelling: 150 kg cement en 150 kg vetkalk per m3 droog zand (1 deel cement en 2 delen kalk op 8 delen zand).

Gemiddelde druksterkte: 2,5 N/mm² na 28 dagen.

- Hulpstoffen: onderworpen aan goedkeuring door de ingenieur; het gebruik van chloriden of afgeleide producten is ten strengste VERBODEN.
Het gebruik van hulpstoffen in mortel moet voldoen aan de voorschriften van de toepasselijke normen.
- Uitvoering
De mortel moet worden bereid op basis van grof zand (vet zand of zandgrond zijn verboden). Het zand moet op de bouwplaats worden opgeslagen op een manier die verontreiniging door vreemde stoffen voorkomt.

De mortel moet altijd worden beschermd tegen weersinvloeden. Hij moet binnen 2,5 uur na bereiding worden aangebracht en in ieder geval voordat hij begint uit te harden. Mortel die begint uit te harden, kan niet opnieuw worden gemengd.

- Type mortel:

Mortel uit de centrale:

- vochtig; gedoseerd en bereid in de centrale en gebruikt op de bouwplaats zonder toevoeging van water.
- droog; gedoseerd en bereid in de centrale, wordt de mortel op de bouwplaats bereid volgens de voorschriften van de fabrikant.

Lijmmortels:

De lijmmortel bestaat uit een volledig mengsel dat voor de bereiding alleen hoeft te worden aangevuld met zuiver water, zonder toevoeging van andere stoffen.

De samenstelling van dit mengsel bestaat voornamelijk uit Portlandcement, gewassen wit zand, aangevuld met een wapening van microvezels en hulpstoffen om de hechting tussen de blokken te verbeteren. De aannemer moet vooraf controleren of de lijmmortel compatibel is met de te metselen blokken/stenen.

- Ter herinnering:

- Mortel die in contact komt met een agressieve omgeving (zoet water, hard water, afvalwater, aarde, zeewater, enz.) behoort automatisch tot categorie M1.
- Mortel voor gewapend metselwerk behoort altijd tot categorie M1 of M2.
- Het gebruik van bastarmortel bij vorst is verboden. Alleen het oordeelkundig gebruik van luchtbelvormers is in dit geval toegestaan.
- De aannemer moet vooraf de compatibiliteit van de mortel voor het leggen en voegen controleren.
- Het gebruik van verhalingsmiddelen is verboden.

5.2.2 Dragende metselwerken, blokken en bakstenen, algemeenheden

5.2.2.1 Materialen - algemeen

De blokken of bakstenen mogen geen gebreken vertonen die hun mechanische of fysieke eigenschappen kunnen aantasten. Blokken of bakstenen met scheuren, afbrokkelingen, schilfers, poederachtige substanties, oplosbare zouten, ijzerknobbels of ijzerhoudende knobbels, of ongebluste kalkknobbels die oppervlakteveranderingen kunnen veroorzaken, mogen niet worden gebruikt.

Het bedrijf legt de architect een monster van 5 verschillende blokken voor.

Bakstenen met de volgende gebreken worden als aangetast beschouwd:

- Gebroken bakstenen
- Gebroken randen of hoeken voor meer dan 5 % van het volume van de baksteen.
- Afgebroken randen of hoeken voor meer dan 1 % van het zichtbare oppervlak van de zichtbare bakstenen, of als het defect aan de rand of hoek meer dan 200 mm² beslaat.
- Zichtbare zijde van zichtbare bakstenen met scheuren over een lengte van meer dan 30 % van de grootste afmeting van de zichtbare zijde.

Het aantal defecte stenen mag niet meer bedragen dan 2 % van de totale hoeveelheid. Afgekeurde materialen moeten van de bouwplaats worden verwijderd.

5.2.2.2 Uitvoering van de werken – alheden

Metselwerk dat zichtbaar blijft:

De blokken zijn zichtbaar in alle lokalen van de school en de kelders.

De bakstenen moeten in zo groot mogelijke hoeveelheden op de bouwplaats worden geleverd en moeten vóór gebruik worden gemengd om opvallende verschillen in kleur of textuur te voorkomen.

De aannemer moet vooraf controleren of de mortel voor het leggen en voegen compatibel is.

Opslag

De bakstenen moeten tijdig worden geleverd, verpakt op pallets onder plastic folie. Blokken of bakstenen met onvolledige bakken worden geweigerd en moeten worden vervangen.

Alle blokken/stenen voor de uitvoering worden in één keer geleverd en in de fabriek gereserveerd. De te gebruiken blokken/stenen zijn afkomstig van ten minste 4 verschillende pallets.

De blokken/stenen worden tijdens de opslag op de bouwplaats tegen weersinvloeden beschermd. Er worden de nodige voorzorgsmaatregelen genomen om de pallets op een vlakke en droge plaats te kunnen opslaan. De verpakking van de blokken/stenen wordt vlak voor gebruik van de materialen verwijderd.

Voor bevoorrading, leeftijd, transport en opslag gelden de voorschriften van de toepasselijke normen.

Uitvoering

De uitvoering van het metselwerk gebeurt volgens de voorschriften van NIT 95 (1972) - Aanbevelingen voor de uitvoering van metselwerk met bakstenen en blokken.

De muren moeten loodrecht, haaks en vlak worden opgetrokken. De horizontale (rechte) en verticale voegen moeten overal dezelfde dikte hebben. Er moet in het bijzonder worden gelet op de vlakheid van het oppervlak en de rechtheid van de randen.

De bakstenen moeten op halve baksteen worden gemetseld, zonder andere specificaties in dit bestek.

De verbinding tussen metselwerk van hetzelfde type moet de continuïteit van het metselwerk waarborgen. Alle muren die een geheel vormen, moeten tegelijkertijd worden gemetseld.

Het metselwerk moet met behulp van ankers aan de andere structuurelementen worden bevestigd.

Afstand tussen de ankers: max. 60 cm.

Om een goede hechting van de blokken/stenen met de mortel te garanderen, moet worden beoordeeld of het nuttig is om de blokken/stenen al dan niet vooraf te besproeien, afhankelijk van hun eigenschappen, de mortel en de weersomstandigheden. Dit geldt met name voor metselwerk dat aan de buitenomstandigheden wordt blootgesteld. In bijzonder droge omstandigheden moeten de blokken of bakstenen een dag voor gebruik worden besproeid. Bevochtiging door onderdompeling is echter verplicht.

Bij droog en warm weer moet vers gemetseld metselwerk regelmatig worden besproeid om te voorkomen dat het te snel uitdroogt.

Er moeten de nodige maatregelen worden genomen om nieuw gemetseld metselwerk te beschermen tegen regen of directe blootstelling aan de zon.

Na elke werkonderbreking moet de mortel die op de laatste laag blokken/stenen is aangebracht, worden verwijderd.

Aan het einde van elke werkdag wordt het bovenste deel van het metselwerk afgedekt. Deze bescherming moet de muur minimaal 60 cm vanaf de bovenkant van de muur bedekken.

Kenmerken van metselwerk met mortel:

De blokken/stenen moeten volledig in mortel worden gelegd. Aarde of andere materialen moeten zorgvuldig uit het metselwerk worden verwijderd.

Gemiddelde dikte van de voegen: nominale waarde van 10 tot 12 mm, rekening houdend met de toegestane toleranties voor de gebruikte bakstenen, tenzij anders gespecificeerd. Alle horizontale en verticale voegen worden met mortel gevuld. Mortelresten worden geëgaliseerd en met een troffel verwijderd.

Kenmerken van gelijmd metselwerk:

De blokken of stenen moeten volledig in lijm worden gelegd. De door de fabrikant vastgestelde voorbereidings- en uitvoeringsvoorschriften of andere voorschriften moeten worden nageleefd

- Gemiddelde voegdikte: 2 tot 3 mm.

Lijmresten moeten op de dag van de verwerking worden verwijderd.

Er moeten passende maatregelen worden genomen om het pas gemetselde metselwerk te beschermen tegen regen en directe blootstelling aan de zon.

De te verlijmen blokken mogen nooit worden bevochtigd.

Wapening

Er is standaard wapening van het metselwerk voorzien

- 1- standaard voorzien in de eerste 3 stapels van elke verdieping, en vervolgens om de 3 stapels blokken/bakstenen. De wapening moet worden aangepast aan de dikte van de blokken/bakstenen en de voegen. Voor de hoeken moeten de wapening worden omgebogen om een continu geheel te vormen, volgens de voorschriften van de fabrikant.
- 2- volgens de aanwijzingen op de plannen.
- 3- volgens de studie van de fabrikant van blokken/bakstenen.

Steunen

- Breedte van de steunen van de lateien: min. 20 cm.
- Breedte van de steunen van de vloerplaten: min. 7 cm.
- Breedte van de steunen van de prefabplaten: min. 3 cm.

De steun wordt gerealiseerd met behulp van een elastische, rotbestendige voeg die ongevoelig is voor vocht.

De muren mogen pas worden belast zodra het metselwerk voldoende sterk is. De wachttijd voordat het metselwerk kan worden belast, bedraagt 16 uur (onder

normale omstandigheden (gewone mortel)).

En voordat metselwerk aan een puntbelasting kan worden onderworpen, 24 uur (bij normale verwerkingsomstandigheden (gewone mortel)).

Niet-dragende muren mogen niet worden gebruikt als bekisting voor dragende delen. Ze mogen pas worden gemetseld nadat de bekisting van de dragende delen is verwijderd.

5.2.3 Bakstenen, terracotta blokken, betonblokken

- druksterkte bepaald door genormaliseerde proeven, beschreven in de norm NBN B24.201:
 - o gemiddelde weerstand van meer dan 20 N/mm² van het ruwe oppervlak, met een spreiding van de resultaten over 10 proefstukken van minder dan 10%;
 - o gecorrigeerde karakteristieke weerstand van de blokken bepaald op 10 blokken: $(fbk)_{corr} > 15 \text{ N/mm}^2$.
- geen uitbloeiingen;
- waterabsorptie: tussen 6 en 18 %;
- vorstbestendigheid bevestigd door zandbakproef of gelijkwaardige methode.

Recente proeven zullen ter goedkeuring aan de ingenieur worden voorgelegd.

5.2.4 Dragende metselwerken van betonnen bekistingsblokken – bekistingsblokken

Zie 3.1.2.6

5.3 Meting

Tenzij anders vermeld, worden altijd de netto-aanbrenghoeveelheden in aanmerking genomen. Tenzij anders vermeld, zijn de voorbereidingen en uitvoeringsprocedures inbegrepen in de betreffende hoeveelheden.

- o Metselwerk: PM (opgenomen in de meting van de architect);
- o Wapening voor metselwerkvoegen: PM (inbegrepen in de prijs van het metselwerk);
- o Speciale onderdelen (klemmen, diverse verankeringen): PM tenzij anders aangegeven (inbegrepen in de hoeveelheden van het betreffende metselwerk).

5.4 Accessoires voor metsel

5.4.1 Wapeningsnetten voor metselvoegen

Wapeningsnetten voor metselwerk, kwaliteit BE50, corrosiebestendig door thermisch verzinken; de wapeningen bestaan uit parallelle gekartelde lengtedraden (diam. 4 mm) en diagonale zigzagdraden (diam. 3,75 mm) die aan de lengtedraden zijn gelast.

Deze wapeningsnetten worden geplaatst met een minimale overlapping van 25 cm aan de uiteinden. In de hoeken van het metselwerk en bij de T-vormige muuraansluitingen worden geprefabriceerde hoekprofielen geplaatst. Deze worden kruislings geplaatst op het snijpunt van twee muren.

Breedte van de te gebruiken wapeningsnetten: muur

9 cm: 5 cm;
muur 14 cm: 10
cm; muur 19 cm:
15 cm; muur 29
cm: 20 cm.

Betreft:

Deze wapeningsnetten worden geplaatst:

- De eerste 3 stapels metselwerk en vervolgens alle 3 stapels (tenzij anders aangegeven in de plannen)
- boven alle lateien

HOOFDSTUK 6 E HOUTEN STRUCTUUR

6.1 -element in hout

6.1.1 Referenties:

De volgende technische specificaties hebben betrekking op afwijkingen, verduidelijkingen of aanvullende eisen ten opzichte van de algemene voorschriften van de volgende documenten, gerangschikt in volgorde van prioriteit, die algemeen van toepassing zijn:

- bestek 104 van 1963 (Ministerie van Openbare Werken)
- Algemeen bestek voor particuliere bouwwerken, deel 9 en 20, FAB - CNC - CSTC

Voor zover deze specificaties hier niet van afwijken, zijn de installaties bovendien onderworpen aan de voorschriften van de Belgische en Europese normen, met name:

- NBN 219-02, 219-03 en 219-04 laatste edities
- NBN 189 laatste editie
- NBN 199 laatste editie
- NBN 471 laatste editie
- DIN 1052
- STS 31 houtbehandeling
- technische specificaties gepubliceerd door het C.T.I.B.
- voorschriften van de UBAtc
- EN 335
- EN 5 – *Eurocode 5: Berekening van houtconstructies*.
- CCTB 2022, Deel 2 Hoofdstuk 24.

6.1.2 Bijzondere bepalingen voor constructiehout

Soorten:

Noordelijke spar, grove den (Pinus Silvester), (1017-414 volgens NBN 199) Het hout is van eerste keuze, constructiekwaliteit - klasse I zoals gedefinieerd door het B.N.D.B.

Fouten die tot afkeuring leiden: die welke zijn gedefinieerd door NBN 189

Getolereerde onvolkomenheden:

1) knoesten:

- afhankelijk van de diameter (namelijk de kleinste diameter van de knoest op het oppervlak of de rand waar de knoest zich bevindt); als de knoest zich tegelijkertijd op een oppervlak en op een rand bevindt, wordt alleen de diameter op het oppervlak in aanmerking genomen.
- Afzonderlijke knoest: maximale diameter: 1/3 van de breedte van het betreffende vlak of de betreffende rand; absolute maximum: 6 cm
- Gegroepeerde knoesten: som van de diameters over een lengte van 15 cm in de as van het stuk : maximaal 2/3 van de breedte van het betreffende vlak of de betreffende rand.

2) spint:

- Verboden voor alle te verwerken houtsoorten.

3) vlakken: buiten de verbindingzones, toegestaan onder de volgende voorwaarden:

- aanwezigheid op één enkele rand: de minimale breedte van de rand is groter dan 2/3 van de dikte ervan;
- aanwezigheid op twee randen: de som van de minimale diktes van de twee randen in eenzelfde sectie is groter dan 1,5 keer de dikte van het stuk;
- som van de lengte van de vlakken: minder dan de helft van de lengte van het werkstuk.

4) maximale draadhelling (gemeten ten opzichte van de randen van het werkstuk):

- gemiddelde helling: 12%
- lokaal maximum: 20% (niet gemeten in de buurt van een onvolkomenheid)

5) dikte van de verdikkingen:

- beperkt tot 5 mm met een tolerantie van 10% van de doorsnede van de onderdelen

6) maximaal toegestane doorbuiging van de buigingen:

- 0,4% gemeten over 2 meter op de plaats van de sterkste kromming.

Maattoleranties:

1) de afmetingen komen overeen met de genormaliseerde afmetingen (cf. NBN 219.02 en 219.03), geldig voor een vochtigheidsgraad van 20%.

Toegepaste afwijkingen:

- lengte + 50 mm, - 25 mm
- dikte en breedte: minder dan 30 mm: ± 1 mm
- meer dan 30 mm: ± 3 mm

2) Krimpwaarden: cfr NBN 219.04

Vochtigheid van het hout bij gebruik:

- minder dan 23% voor dakconstructies die in alle delen goed geventileerd zijn, behalve voor hout dat met een product in waterige oplossing is behandeld om het te conserveren;
- minder dan 18% voor niet-goed geventileerde dakconstructies, namelijk zichtbare binnenconstructies, nokbalken en nokken.
- Het hout mag geen scheuren vertonen die gevaarlijk zijn voor de mechanische sterkte, gezien de vochtigheidsgraad tijdens de verwerking.

Mechanische eigenschappen:

	Symbool	C24
Buigsterkte (N/mm ²)	$f_{m,g,k}$	24
Treksterkte parallel aan de vezels (N/mm ²)	$f_{t, ,g,k}$	14
Treksterkte loodrecht op de vezels (N/mm ²)	$f_{t,\perp,g,k}$	0,4
Druk parallel aan de vezels (N/mm ²)	$f_{c, ,g,k}$	21
Druk loodrecht op de vezels (N/mm ²)	$f_{c,\perp,g,k}$	5,3
Afschuiving (N/mm ²)	$f_{v,g,k}$	2,5
Axiale elasticiteitsmodulus (kN/mm ²)	$E_{ ,g,gem}$	11
Transversale elasticiteitsmodulus (kN/mm ²)	$E_{\perp,g,gem}$	0,37
Glijmodulus (kN/mm ²)	$G_{g,gem}$	0,69
Dichtheid (daN/m ³)	ρ_k	350

6.1.3 Behandelingen

Schaven: scherpe randen, perfect vlak

- alle zijden voor dakconstructies die zichtbaar blijven;
- vlakken van dakconstructies die bestemd zijn voor een verlaagd plafond, zodat het oppervlak daarvan perfect vlak en regelmatig is.

Gedraaide delen van zichtbare dakconstructies:

- perfect lineair; perfect regelmatige afrondingen bij vierkante doorsneden.

Conserveringsbehandelingen:

- Volgens de beschrijving in artikel 6.2

Behandeling van oppervlakken die in contact komen met het metselwerk:

- bedekt met een laag teer of bitumen.

Afwerking van dakconstructies die zichtbaar blijven:

- volledig conserveringssysteem
- afwerking en kleur of afwerkingsvernis volgens voorafgaande aanwijzingen en met goedkeuring van de architect.

6.1.4 Diverse attestaten en certificaten

De leveringsbonnen en vereiste certificaten bepalen de volgende aspecten:

- soort en kwaliteit van het hout;
- voorafgaande conserveringsbehandelingen;
- vochtigheidsmeting vóór gebruik; de metingen worden uitgevoerd met een elektrisch apparaat met een puntelektrode voor hout met een dikte van minder dan 80 mm

De documenten worden ter beschikking gehouden van de ingenieurs voor alle gebruikte houtsoorten.

6.1.5 Opslag van hout

Beschermd tegen zon en regen, zonder contact met de grond of de begroeiing die deze bedekt.

6.1.6 Zelfdragende dakelementen en isolatie-elementen

Algemeen

- latten en plankjes: voldoen aan de voorschriften voor timmerhout (zie 6.1.1. tot 6.1.5.).
- De zelfdragende elementen hebben een minimale dikte van 18 mm.
- panelen van organisch materiaal van plantaardige oorsprong: worden onderverdeeld in twee klassen die verschillende soorten kunnen omvatten:
 - **klasse 1:**
 - o **Type A:** spaanplaten, bestaande uit houtdeeltjes of een ander lignocellulosehoudend materiaal, samengeperst met een organisch bindmiddel zonder formaldehyde;
 - o **Type B:** spaanplaten voor de bouw, geschikt voor structurele of niet-structurele toepassingen die worden blootgesteld aan mogelijke, maar niet permanente vochtigheidsschommelingen (STS 04.6);
 - o multiplex: multiplexplaten zijn geschikt voor buitenschrijnwerk en voldoen aan de voorschriften van fascicule 20 "buitenschrijnwerk".
 - **klasse 2:** hout/cementpanelen (NBN 638) bestaande uit houtwol of houtdeeltjes die zijn samengeperst met een mineraal bindmiddel (cement, magnesiumcement, gips, enz.); de panelen zijn voorzien van een identificatiemerk of worden geleverd met een certificaat van oorsprong.
 - o type 1: houtvezelplaten;
 - o type 2: panelen van houtspaanders.

Mechanische eigenschappen

- **klasse 1:** spaanplaat, type B

Dikte e (mm)	Breukspanning bij buiging (N/mm ²)	Druksterkte (gemiddelde vervormingsfactor E) (% ten opzichte van e)
e < 13 mm	0,40	20
13 mm < e < 20 mm	0,35	18
20 mm < e < 25 mm	0,30	15
25 mm < e < 30 mm	0,25	12
e > 30 mm	0,20	10

- **klasse 2:** hout/cementpanelen

Dikte e (mm)	Breukspanning bij buiging (N/mm ²)	Druksterkte (gemiddelde drukfactor E) (% ten opzichte van e initieel)
20	1,26	< 15
25	1	< 15 %
30	0,82	< 15 %
35	0,7	< 15 %
50	0,5	< 15 %
70	0,42	< 15 %

75	0,4	< 15 %
90	0,4	< 15 %
100	0,4	< 15 %

Aanvullende technische voorschriften

a) Klasse 1: spaanplaten van het type B voor de bouw.

Deze panelen moeten voldoen aan een van de onderstaande vochtbestendigheidstests:

- V13-test (voorschrift C.T.I.B.); na de test moeten de panelen de hieronder vermelde minimumkenmerken hebben

Nominale dikte (mm)	Minimale treksterkte loodrecht na de test (N/mm ²)	Permanente zwellings (%) ten opzichte van e initieel
e < 13 mm	0,3	<8
13 mm < e < 20 mm	0,25	<8%
20 mm < e < 25 mm	0,20	<8%
e > 25 mm	0,15	<8%

- V100-test (STS 04.6 volgens DIN 68.763); na de test moeten de panelen de onderstaande minimumkenmerken hebben

Nominale dikte (mm)	Minimale weerstand tegen loodrechte trekkracht na de test (N/mm ²)	Permanente zwellings (%) ten opzichte van e initial
e < 25 mm	0,15	
e > 25 mm	0,10	

b) Klasse 2: hout/cementpanelen: deze panelen moeten aan de onderstaande voorschriften voldoen:

- schimmelbestendigheid: voor panelen die worden onderworpen aan de test voorzien in norm NBN 638, bedraagt het gewichtsverlies minimaal 2 %;
- brandgedrag: de panelen voldoen aan de criteria van categorie M1, niet brandbaar (ontwerpnorm NBN S 21-201)

Voorgelakte panelen

- beschrijving: panelen van 20 mm dik spaanplaat waarvan één zijde wit is geleverd;
- kwaliteit: panelen met een dichtheid, textuur en behandeling die ze bestand maken tegen buitengebruik en luchtvochtigheid;
- Uiterlijk van het zichtbare oppervlak: onberispelijk; vlekken of verontreinigingen zijn niet toegestaan; de panelen moeten perfect op elkaar aansluiten.

Brandwerendheid

- De brandwerendheid van het dakcomplex of de onderdelen ervan voldoet aan de voorschriften van de desbetreffende normen, en met name aan de voorschriften van de ontwerpnorm NBN S 21-204 betreffende gemiddelde gebouwen.
- Vloer onder het dak, voor hellende daken: Rf 1/2 h.
- Eventuele toegang via deur of luik: Rf 1/2 uur.

Opslag van pannen

- De betreffende voorschriften van de fabrikant zijn van toepassing, evenals, in het algemeen, de voorschriften van paragraaf 6.1.5

6.1.7 Uitvoering

De bepalingen en voorschriften van het algemeen bestek voor particuliere bouwwerken, deel 9, hoofdstuk 9.3: "plaatsing van houten dakconstructies", zijn strikt en volledig van toepassing, met name de bepalingen en voorschriften die betrekking hebben op de onderstaande artikelen.

Assemblages:

- traditionele hout-op-houtverbindingen:
- pen-en-gatverbindingen, pennen, sponningen, groeven, pennen, deuvels, enz.
- moderne of geïndustrialiseerde verbindingen:
- door middel van bouten
- door middel van spijkers
- verbindingen met speciale elementen
- boringen

Plaatsing van dakconstructies

- gemonteerde constructies: verankering aan ruwbouw of op betonnen blokken, vastdraaien van bouten, plaatsing in de buurt van rookkanalen, enz.
- dakspanten
- nokken
- gordingen
- spanten
- windverband

Zelfdragende daksteunen

De bepalingen en voorschriften van paragraaf 9.4.2: "Steunen van het type T5 - hout en aanverwante voorschriften", hoofdstuk 9 van het algemeen bestek voor particuliere bouwwerkzaamheden, zijn strikt en volledig van toepassing.

Houten dakconstructie

- De gebruikte materialen worden gespecificeerd in de artikelen van de betreffende specifieke clausules en/of op het detailplan.
- De bepalingen en voorschriften van hoofdstuk 9.5: "houten dakconstructie" (deel 9 van het algemeen bestek voor particuliere bouwwerkzaamheden) zijn strikt en volledig van toepassing.
- Deze bepalingen en voorschriften hebben betrekking op de uitvoering van de volgende werken:
 - a) lattenwerk van dakkapellen, nokken, dakvoeten;
 - b) kroonlijsten, dakranden, dakrandplanken;
 - c) dakraampjes en dakkapellen.

6.1.8 Metingen (veronderstelde hoeveelheden)

- hout: op basis van het theoretische netto-installatievolume (m³) voor alle houtsoorten, afhankelijk van de afmetingen, de hoeveelheid gebruikt hout en de structurele functie van het element.
- bewerkingen, schaven, afwerking, controles, levering, plaatsing, assemblage, gewone verbindings-, verankerings-, opvul- en steunelementen: ter herinnering, inbegrepen in de eenheidsprijzen van het hout.
- Eventuele kettingen en verstevigingen: PM inbegrepen in de PU van het hout
- speciale onderdelen: PM, tenzij anders aangegeven
- panelen: afhankelijk van het netto plaatsingsoppervlak (m²), afhankelijk van het type bevestiging en de betreffende voorschriften: ter herinnering, inbegrepen in de eenheidsprijs van de panelen.
- Verbinding/bevestiging: PM inbegrepen in de PU van het hout
- Houten verstevigingswand: per m², inclusief stijlen, dwarsbalken, kettingen, bevestigingen. De dragende wanden (type A) bestaan uit 3,8 / 15 ts om de 40 + OSB 18 mm 1 zijde. Bevestiging om de 15 cm. Onderste en bovenste dwarsbalk. Kettingen om de 1,5 m.

6.2 behandeling ter bescherming

De in dit hoofdstuk beschreven elementen zullen worden behandeld met een beschermingsmiddel dat is afgestemd op hun blootstellingsklasse. Als elementen niet kunnen worden behandeld met het voor de gebruiksklasse vereiste middel, neemt het bedrijf in zijn prijs een alternatieve oplossing op met een houtsoort die van nature bestand is tegen de biologische invloeden waaraan ze kunnen worden blootgesteld.

De behandelingen moeten compatibel zijn met de beoogde afwerking; de behandeling van dakconstructies die zichtbaar blijven, moet kleurloos zijn.

Behandeling van oppervlakken die bloot komen te liggen bij een bewerking na de behandeling in een industriële station.

- Verplicht en toegestaan voor de volgende processen: A1 / A2.1
- Afgeraden voor houten elementen die een A2.2-behandeling hebben ondergaan
- Verboden voor houten elementen van gebruiksklasse 3 of hoger
- Hout dat tot in de kern is behandeld, hoeft bij het zagen niet meer te worden behandeld als het behandelingscertificaat deze vrijstelling uitdrukkelijk vermeldt.

6.2.1 Gebruiksklassen

Gebruiksklasse EN 335	Omgevingsomstandigheden	Typische voorbeelden
1	Binnenomgeving – niet blootgesteld aan weersinvloeden Geen blootstelling aan vocht Zonder contact met de grond	Binnenwanden
2	Overdekt – niet blootgesteld aan weersinvloeden Incidenteel en niet-aanhoudend vocht Zonder contact met de grond	Wandbekleding voor badkamers – Buitengevels – warme daken (condensatie – dauwpunt)
3	Blootgesteld aan weersinvloeden Zonder contact met de grond	Carportpalen / loopbrugbalken loopbruggen
3.1	Korte blootstelling aan weersinvloeden Geen waterophoping	Carportpalen
3.2	Langdurige blootstelling aan weersinvloeden Waterophoping	Houten terrasbalken in daken
4	Direct contact met de grond of zoet water	Keerwanden / spoorbielzen spoorweg
5	Regelmatig of permanent ondergedompeld in zout water permanent	Maritieme palen in havens

6.2.2 Aanvallen van biologische agentia

Klassen	Voorkomen van biologische agentia ^{b,c}				
	Schimmels verkleuring	Hout houtetende	Kevers	Termieten	Zeeterrebranten
1	-	-	U – RE	L	-
2	U – RF	U – RF	U – RI	L	-
3	U – RV	U – RI	U – RV	L	-
4	U – RE	U – RE	U – RV	L	-
5	U ^d – RE	U ^d – RE	U ^d – RV	L ^d	L – RE

U = Alomtegenwoordig in Europa en binnen de EU
L = Lokaal aanwezig in Europa en binnen de EU – Laag risico in België, tenzij hierboven specifiek vermeld a = Er zijn grensgevallen en extreme gevallen van gebruik van hout en houtmaterialen. Dit kan leiden tot de toepassing van een andere gebruiksklasse dan die welke in deze norm is gedefinieerd.
b = Het is niet nodig om hout tegen alle genoemde biologische agentia te beschermen, omdat deze niet in alle gebruiksomstandigheden in alle geografische gebieden aanwezig zijn of economisch van belang zijn, of omdat ze bepaalde houtmaterialen vanwege hun specifieke samenstelling niet kunnen aantasten.
c = Biologische agentia worden gedetailleerd beschreven in bijlage C van de norm NBN EN 335
d = Het deel van bepaalde bouwwerken dat zich boven het water bevindt, kan worden blootgesteld aan alle bovengenoemde biologische agentia.

Risico's: RF – laag risico / RE – hoog risico / RI – aanzienlijk risico / RV – variabel risico

6.2.3 Soorten behandelingen volgens gebruiksklassen

Type	Gebruiks klasse van gebruik	Soorten elementen	Risico's	Werkwijze
A1	1	Timmerwerk	Insecten	O1 / O3 / O5 / O6 / T1 / T2 / T3
A2.1	2	Timmerwerk	Insecten / schimmels	O1 / T2 / T3 / O3 S2 / S3 / S4
A2.2	2	Elementen Gelamineerd hout	Insecten / schimmels	O1 / O5 / T2 / T3 / S2 / S3 / S4
A3	3	Gezaagd hout / rondhout	Insecten / schimmels blauwverkleuring	/ O3 / O6 / T3 / S2 / / S4
A4.1	4	Gezaagd hout / rondhout Contact met de grond	Insecten / schimmels blauwverkleuring	/ O6 / S2 / S4 / CR1
A4.2	4	Gezaagd hout / rondhout Ondergedompeld in zoet water	Insecten / schimmels blauwverkleuring	/ O6 / S2 / S4 / CR1
A5	5	Gezaagd hout / rondhout	Insecten / paddenstoelen blauwverkleuring / mariene boorinsecten	/ O6 / S2 / S4

6.2.4 Behandelingsprocessen

O, T Organisch product in organische oplossing of emulsie (in water dispergeerbaar)
S Minerale zouten in waterige oplossing
CR Creosoten

O1 – Besproeiing in tunnel of cabine
O3 – Dubbele vacuüm (autoclaaf)
O5 – Beitsen – behandeling van snijvlakken
O6 – Vacuüm en druk (autoclaaf)
T1 – Korte onderdompeling (>3 minuten)
T2 – Half lang weken (> 15 minuten) **T3**
– Lang weken (> 60 minuten) **S1** – Lang
weken (uren tot dagen) **S2** – Vacuüm
en druk (autoclaaf)
S3 – Diffusie
S4 – Afwisselende en oscillerende druk (autoclaaf)
CR1 – Vacuüm en druk (autoclaaf)