

1	OPGAAND METSELWERK	5
1.1	opgaand metselwerk - algemeen	5
1.1.1	Omschrijving	5
1.1.2	Materialen	5
1.1.2.1	BAKSTENEN	5
1.1.2.1.1	REFERENTIE NORMEN	5
1.1.2.1.2	BAKSTEEN - INDELING VOLGENS GEOMETRISCHE VORM	6
1.1.2.1.3	BAKSTEEN - INDELING VOLGENS GEBRUIKSBESTEMMING	6
1.1.2.1.4	BAKSTEEN - MECHANISCHE & FYSISCHE EIGENSCHAPPEN	6
1.1.2.1.5	BAKSTEEN - INDELING VOLGENS ISOLERENDE EIGENSCHAPPEN	9
1.1.2.1.6	BAKSTEEN - FORMAAT, VORM & UITZICHT	9
1.1.3	Uitvoering	10
1.1.3.1	REFERENTIE NORMEN	10
1.1.3.2	STUDIE - BEREKENING DRAGEND METSELWERK	10
1.1.3.3	LEVERING & OPSLAG MATERIELEN	10
1.1.3.4	BESCHERMINGSMAATREGELEN	10
1.1.3.5	VERWERKINGSMODALITEITEN	11
1.1.3.5.1	Standaarduitvoering	11
1.1.3.5.2	Zichtbaar blijvend metselwerk	11
1.1.3.5.3	Gelijmd metselwerk	11
1.1.3.6	METSELWERKVERBAND - MAATVOERING - TOLERANTIES	11
1.1.3.7	WONINGSCHIEDENDE WANDEN	12
1.1.3.8	SPOUWOPVATTING - GEVELOPENINGEN	12
1.1.3.9	VOCHTWERENDE LAGEN	12
1.1.3.10	HORIZONTALE BELASTINGEN - VERBINDINGEN & VERANKERINGEN	13
1.1.3.11	VERTICALE BELASTINGEN - OPLEG WELFSELS & LATEIEN	14
1.1.3.12	MAATREGELEN TEGEN SCHEUREN - UITZETTINGSVOEGEN	14
1.1.3.13	DOORBREKINGEN	14
1.1.3.14	VOORZIENINGEN VOOR VERANKERING VAN BINNENSCHRIJWERK	15
1.1.4	Keuring	15
1.1.4.1	MATERIELEN	15
1.1.4.2	UITVOERING	15
1.1.4.3	PROEVEN	16
1.2	dragende muren - binnenspouwblad	16
1.2.1	Omschrijving	16
1.2.2	binnenspouwblad - baksteen / vol	16
1.2.2.1	Materiaal	16
1.2.2.1.1	Specificaties	16
1.2.2.1.2	Prestatiecriteria	16
1.2.2.2	Uitvoering	16
1.2.2.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften	16
1.2.3	binnenspouwblad - baksteen / geperforeerd	16
1.2.3.1	Materiaal	16
1.2.3.1.1	Specificaties	17
1.2.3.1.2	Prestatiecriteria	17
1.2.3.2	Uitvoering	17
1.2.3.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften	17
1.2.4	binnenspouwblad - baksteen / isolerend	17
1.2.4.1	Materiaal	17
1.2.4.1.1	Specificaties	17
1.2.4.1.2	Prestatiecriteria	17
1.2.4.2	Uitvoering	17
1.2.4.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften	17
2	NIET DRAGEND METSELWERK	19
2.1	niet dragend metselwerk - algemeen	19
2.1.1	Omschrijving	19
2.1.2	Materialen	19
2.1.3	Uitvoering	19
2.2	scheidingswanden - algemeen	19

2.2.1	scheidingswanden - baksteen / vol	19
2.2.1.1	Materiaal	19
2.2.1.1.1	Specificaties	19
2.2.1.1.2	Prestatiecriteria	19
2.2.1.2	Uitvoering	19
2.2.1.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften	19
2.2.2	scheidingswanden - baksteen / geperforeerd	20
2.2.2.1	Materiaal	20
2.2.2.1.1	Specificaties	20
2.2.2.1.2	Prestatiecriteria	20
2.2.2.2	Uitvoering	20
2.2.2.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften	20
2.2.3	scheidingswanden - baksteen / isolerend	20
2.2.3.1	Materiaal	20
2.2.3.1.1	Specificaties	20
2.2.3.1.2	Prestatiecriteria	20
2.2.3.2	Uitvoering	21
2.2.3.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften	21
3	GEVELMETSSELWERK	22
3.1	gevelmetselwerk - algemeen	22
3.1.1	Omschrijving	22
3.2	parement - algemeen	22
3.2.1	Omschrijving	22
3.2.2	Materialen	22
3.2.2.1	BAKSTENEN	22
3.2.2.1.1	REFERENTIE NORMEN	22
3.2.2.1.2	MECHANISCHE & FYSISCHE EIGENSCHAPPEN	22
3.2.2.1.3	BAKSTEEN - FORMAAT, VORM & UITZICHT	23
3.2.2.1.4	SPOUWHAKEN	23
3.2.2.1.5	GELIJMD GEVELMETSSELWERK – SYSTEMEN MET DUNNE VOEG	23
3.2.3	Uitvoering	24
3.2.3.1	REFERENTIE NORMEN	24
3.2.3.2	UITVOERINGS PRINCIPES	24
3.2.3.3	SPOUWOPVATTING	24
3.2.3.4	LATEIOPVATTING	25
3.2.3.5	GEVELOPENINGEN	25
3.2.3.6	VOCHTISOLATIES	25
3.2.3.7	DAKRANDAANSLUITINGEN	26
3.2.3.8	UITZETTINGSVOEGEN	26
3.2.3.9	WAPENINGEN	26
3.2.3.10	LEVERING & OPSLAG MATERIALEN	26
3.2.3.11	BESCHERMINGSMAATREGELEN	27
3.2.3.12	VERWERKINGSMODALITEITEN	27
3.2.3.13	MAATVOERING - METSELWERKVERBAND - UITZICHT	27
3.2.3.14	VOEGWERKEN	27
3.2.3.15	NABEHANDELINGEN	28
3.2.3.16	MATERIALEN	28
3.2.3.17	UITVOERING	28
3.2.4	parement - handvormsteen / machinaal	28
3.2.4.1	Materiaal	28
3.2.4.1.1	Specificaties	28
3.2.4.1.2	Prestatiecriteria	29
3.2.4.2	Uitvoering	29
3.2.4.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften	29
3.2.5	parement - strengperssteen / vol	29
3.2.5.1	Materiaal	29
3.2.5.1.1	Specificaties	29
3.2.5.1.2	Prestatiecriteria	30
3.2.5.2	Uitvoering	30
3.2.5.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften	30

3.2.6	parement - strengperssteen / geperforeerd.....	30
3.2.6.1	Materiaal	30
3.2.6.1.1	Specificaties.....	30
3.2.6.1.2	Prestatiecriteria.....	30
3.2.6.2	Uitvoering.....	31
3.2.6.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften.....	31
3.2.7	parement - gelijkmd metselwerk / dunne voeg	31
3.2.7.1	Materiaal	31
3.2.7.1.1	Specificaties bakstenen	31
3.2.7.1.2	Prestatiecriteria bakstenen.....	31
3.2.7.1.3	Specificaties lijmortels.....	32
3.2.7.2	Uitvoering.....	32
3.2.7.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften.....	32
4	DRAAGVLOEREN GEWAPEND BETON	33
4.1	balken & vulblokken - algemeen.....	33
4.1.1	Omschrijving	33
4.1.2	Materialen.....	33
4.1.2.1	DRAAGBALKJES	33
4.1.2.2	VULBLOKKEN.....	33
4.1.2.3	DRUKLAAG.....	33
4.1.2.3.1	Specificaties - druklaag.....	33
4.1.2.3.2	Aanvullende specificaties.....	33
4.1.3	Uitvoering.....	33
4.1.3.1	ONDERSTEUNINGEN	33
4.1.3.2	PLAATSING DRAAGBALKJES - VULPOTTEN	34
4.1.3.3	UITVOERING DRUKLAAG.....	34
4.1.4	balken & vulblokken - vulblokken / gebakken klei.....	34
4.1.4.1	Materiaal	34
4.1.4.1.1	Specificaties vulblokken.....	35
4.1.4.1.2	Specificaties - druklaag.....	35
4.1.4.2	Uitvoering.....	35
4.1.4.2.1	Aanvullende uitvoeringsspecificaties	35
5	METSELWERK ONDERBOUW	36
5.1	metselwerk onderbouw - algemeen	36
5.1.1	Omschrijving	36
5.1.2	Materialen.....	36
5.1.3	Uitvoering.....	36
5.1.3.1	VOCHTWERENDE LAGEN.....	36
5.1.4	Keuring.....	36
5.2	funderingsmuren - algemeen.....	36
5.2.1	Omschrijving	36
5.2.2	Materialen.....	36
5.2.3	Uitvoering.....	36
5.2.4	funderingsmuren - baksteen	37
5.2.4.1	Materiaal	37
5.2.4.1.1	Specificaties.....	37
5.2.4.1.2	Prestatiecriteria.....	37
5.2.4.2	Uitvoering.....	37
5.2.4.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften.....	37
5.3	dragende keldermuren - algemeen.....	37
5.3.1	Omschrijving	37
5.3.2	Materialen.....	37
5.3.3	Uitvoering.....	37
5.3.4	dragende keldermuren - baksteen	38
5.3.4.1	Materiaal	38
5.3.4.1.1	Specificaties.....	38
5.3.4.1.2	Prestatiecriteria.....	38
5.3.4.2	Uitvoering.....	38
5.3.4.2.1	Aanvullende uitvoeringsvoorschriften.....	38

1 OPGAAND METSELWERK

1.1 opgaand metselwerk - algemeen

1.1.1 Omschrijving

De post "opgaand metselwerk" omvat alle elementen, werken en leveringen m.b.t. de bovengrondse metselwerken, dewelke noch met de grond in aanraking komen, noch aan weersinvloeden zijn blootgesteld. Hierin begrepen zijn alle dragende binnenmuren, binnenspouwbladen (het langs binnengelegen deel der buitenmuren), alsook de massieve buitenmuren, welke worden voorzien van een gevelbepleistering. De onder deze post begrepen eenheidsprijzen dienen, hetzij volgens expliciete uitsplitsing in de samenvattende opmeting, hetzij in hun globaliteit, steeds te omvatten

- de voorbereiding der werken, het plaatsen van de nodige stellingen, ...;
- de levering en voorbereiding van de stenen of blokken en de metselmortels, ...;
- de eigenlijke uitvoering van het metselwerk en de nodige beschermingsmaatregelen, ...;
- de nodige vochtisolaties/-folies tegen capillair vocht;
- de prefab deur- & raamlateien, alsook prefab verdeelbalkjes
- de nodige klossen voor de bevestiging van het binnen- en buitenschrijnwerk;
- de verbindingselementen en/of -wapeningen voor kruisende muren, alsmede alle verankeringen aan niet ingebonden achterliggende muren of van achterliggende muren aan een betonelement;
- het meegaand voegwerk van alle zichtbaar blijvend metselwerk
- het verwijderen van de voor de werken nodige beschermingen, stellingen, afdekzeilen, ...;
- het opruimen en schoonmaken van de bouwplaats.

1.1.2 Materialen

1.1.2.1 BAKSTENEN

1.1.2.1.1 REFERENTIENORMEN

NBN B 23-002 - Gevelbaksteen (met erratum) + addenda 1&2 - Vorstproef (1986)
NBN B 23-003 - Baksteen voor niet-decoratief metselwerk + addendum - Vorstproef (1991)
NBN B 24-001 - Metselstenen - Terminologie (1981)
NBN B 24-002 - Metselstenen - Algemene begripsomschrijvingen (1986)
NBN B 24-201 t/m 210 - Proeven op metselstenen + addenda (1974)
NBN B 27-009 - Keramische producten voor wand- en vloerbekledingen - Vorstbestandheid : Vorst/doocyclusen (addendum 2 = vorstproef voor baksteen) (1996)
NBN B 27-010 - Vorstbestandheid - Vermogen tot wateropslorping door capillariteit (1983)
NBN B 27-011 - Prestatiecriteria + addendum (1987)
NBN EN 771-1 - Voorschriften voor metselstenen (2003) – Deel 1: Metselbaksteen
NBN EN 772 - deel 1 t/m 20 - Proeven op metselstenen (2000)
NBN EN 845 - deel 1 t/m 11 - Voorschriften voor metselwerktoebehoren (2001)
NBN EN 846 - 1 t/m 11 - Beproevingwijzen voor metselwerktoebehoren (2000)
NBN B 04-001 - Maatafstemmingen voor gebouwen - Basisbegrippen - Gebruiksprincipes - Voorkeursmodulen (1981)
NBN S 21-201 t/m 20 - Brandbeveiliging in de gebouwen met errata en addenda (1980)
NBN 713-020 - Beveiliging tegen brand - Gedrag bij brand van bouwmaterialen en bouwelementen - Weerstand tegen brand van bouwelementen (met erratum + addenda)
Brandveiligheid van gebouwen : KB van 7/7/1994, aangevuld met KB van 31/12/96 en vervangen door bijlagen 1 tot 5 van KB van 19/12/1997
NBN S 01-400 - Akoestiek - Maatstaven voor geluidswering
NBN S 01-401 - Akoestiek - Grenswaarden voor de geluidsniveaus om het gebrek aan comfort in gebouwen te vermijden (1987)
NBN ISO 717-1 - Geluidisleer - Bepaling van de geluidsisolatie in gebouwen en van gebouwdelen - Deel 1 : Luchtgeluidsisolatie (1997)

NBN ISO 717-2 - Geluidisoler - Bepaling van de geluidsisolatie in gebouwen en van gebouwdelen - Deel 2 : Koppelingisolatie (1997)
NBN B 62-002 - Berekening van warmtedoorgangscoefficienten van wanden van gebouwen (1987) + addendum 1 (2001)
NBN B 62-200 - Bepaling in droge toestand van de thermische geleidbaarheid of van de thermische permeantie van de bouwmaterialen : Algemeenheden (1977)
NBN B 62-201 - Bepaling in droge toestand van de thermische geleidbaarheid of van de thermische permeantie van de bouwmaterialen door de methode van de verwarmingsplaat met schutting (1977)
NBN B 62-204 - Bepaling van de warmtetransmissiecoefficient van bouwdelen (1979) -> vervangen door NBN EN ISO 8990

1.1.2.1.2 BAKSTEEN - INDELING VOLGENS GEOMETRISCHE VORM

Binnen de Belgische norm NBN B 24-001 - Metselstenen - Terminologie (1980) onderscheidt men drie soorten baksteen volgens hun geometrische vorm :

- Volle baksteen : Als volle baksteen wordt beschouwd de baksteen waarvan de gaten of perforaties minder dan 20% van het totale volume beslaan. Deze steen kan dus zonder gaten zijn of met perforaties, op voorwaarde dat deze minder dan 20% van het volume uitmaken.
- Geperforeerde baksteen : Als geperforeerde baksteen wordt beschouwd de baksteen waarvan de perforaties minstens 20% van het volume beslaan. De perforaties zijn verticaal, waarbij iedere perforatie, individueel gemeten, een sectie heeft die hoogstens 6 cm² bedraagt en waarvan de korte zijde niet groter is dan 2 cm. Vingergaten met een grotere afmetingen om het vastgrijpen te vergemakkelijken zijn wel toegelaten.
Geperforeerde baksteen, waarvan het legvlak groter is dan 2dm² en de hoogte groter of gelijk aan 90 mm, wordt in de handel snelbouw (SB) genoemd. Het meest courant toegepaste formaat voor opgaand metselwerk, waaraan geen bijzondere esthetische eisen gesteld worden en/of bestemd om te worden bepleisterd, is 290x140x140 mm.
- Holle baksteen : Als holle baksteen wordt beschouwd de steen of blok waarvan de perforaties of holten meer dan 20% van het totale volume beslaan. De perforaties zijn horizontaal, waarbij de sectie van elke holte afzonderlijk 6 cm² overschrijdt. In België worden holle bakstenen uiterst zelden toegepast.

1.1.2.1.3 BAKSTEEN - INDELING VOLGENS GEBRUIKSBESTEMMING

Traditioneel onderscheidt men twee hoofdgroepen :

- Bakstenen voor gewoon metselwerk (niet-decoratief metselwerk) : deze stenen voldoen voor wat betreft maattoleranties, vormeigenschappen, uitzicht en perforaties, aan de voorschriften van de Belgische norm (NBN B 23-003). De courante geperforeerde baksteen, wordt ook wel snelbouw of tralieblok genoemd.
- Bakstenen voor gevelmetselwerk (gevelbaksteen - decoratief metselwerk) : een gevelsteen is een steen die als zodanig door de fabrikant wordt verkocht, hetgeen impliceert dat deze de garantie biedt dat de onder deze benaming verkochte steen inderdaad voldoet aan de Belgische norm NBN B 23-002.

1.1.2.1.4 BAKSTEEN - MECHANISCHE & FYSISCHE EIGENSCHAPPEN

De bakstenen voor dragend opgaand metselwerk voldoen aan de opgegeven specificaties volgens onderstaande criteria. Bij iedere levering van stenen worden dienaangaande de nodige attesten en een certificaat van oorsprong bijgevoegd. De respectievelijke mechanische en fysische eigenschappen van de bakstenen of van het metselwerk waartoe ze behoren, staan volgens functie van het metselwerk aangegeven in de samenvattende tabel 1, van NBN B 23-003.

- Karakteristieke druksterkte (f'_{bk}) : het betreft de druksterkte die door minstens 95% van de bakstenen uit een partij wordt bereikt of overschreden. De vereiste karakteristieke druksterkte wordt in principe enkel opgegeven voor berekend dragend metselwerk, waarbij de vereiste f-klasse bepaald wordt op basis van NBN B 24-201 en de berekeningsresultaten volgens NBN B 24-301 - Ontwerp en berekening van metselwerk (1980).
- De vereiste druksterkte is in overeenstemming met de verscheidene vloerbelastingen, muurdikten, belastingswijze, volumemassa van het metselwerk en het voorziene aantal bouwlagen. De maximale en toelaatbare spanningen in metselwerk voor gebouwen tot vier niveaus staan vermeld in Bijlage I, Tabel I & II van STS 22 (1987).

Klasse	Karakteristieke druksterkte (f'_{bk})	Klasse	Karakteristieke druksterkte (f'_{bk})
f 2	$f'_{bk} \geq 2 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$	f 25	$f'_{bk} \geq 25 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$
f 4	$f'_{bk} \geq 4 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$	f 30	$f'_{bk} \geq 30 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$

f 6	$f'_{bk} \geq 6 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$	f 40	$f'_{bk} \geq 40 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$
f 8	$f'_{bk} \geq 8 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$	f 50	$f'_{bk} \geq 50 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$
f 10	$f'_{bk} \geq 10 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$	f 60	$f'_{bk} \geq 60 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$
f 15	$f'_{bk} \geq 15 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$	f 70	$f'_{bk} \geq 70 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$
f 20	$f'_{bk} \geq 20 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$	f 80	$f'_{bk} \geq 80 \text{ N/mm}^2 \text{ (MPa)}$

- ⇒ de klassen f 2 en f 4 zijn enkel toegelaten voor niet-dragend metselwerk (scheidingswanden)
 - ⇒ voor dragend metselwerk tot 2 bouwlagen kunnen klassen f 6 tot f 8 volstaan. Bij grotere overspanningen of bij meer dan 2 bouwlagen wordt minimum klasse f 10 of meer aanbevolen.
 - ⇒ voor funderingsmetselwerk kan klasse f 10 of f 15 als een minimum worden beschouwd
- Voor gebouwen vanaf vier bouwlagen is het aangewezen een stabiliteitsberekening te laten opmaken door een studie bureau.

- Gemiddelde druksterkte (f'_{bm}) : Het betreft het rekenkundig gemiddelde van de gemeten individuele druksterkten voor een monstername van meerdere bakstenen - meestal 20 stuks.
- Gecorrigeerde karakteristieke druksterkte ($f'_{bk,corr}$) : Het betreft de karakteristieke druksterkte gedeeld door een vormfactor 'c', gezien ook de vorm van een proefstuk een belangrijke invloed heeft op het resultaat van de drukproeven. De norm NBN B 24-301 bevat tabellen om aan de hand van de druksterkte van de bakstenen en van de mortel, de karakteristieke druksterkte van het metselwerk te kunnen aflezen. Zo worden de proeven op volledige muren overbodig.
- In de Europese norm EN 771-1 wordt bij de berekening van het metselwerk gebruik gemaakt van een gemiddelde druksterkte. Deze waarde kan met 95 % kans worden bereikt of overschreden wanneer een gemiddelde wordt bepaald uit 6 gemeten individuele druksterkten. 80% van deze waarde is groter dan de kleinste gemeten individuele druksterkte.
- Indien de f-klasse niet bepaald nader bepaald wordt moeten de snelbouwstenen behoren tot volgende klassen :

Volumemassa	f-klasse (*)
klasse r 1 ($r < 1.000 \text{ kg/m}^3$)	f 6 (* f 4 indien de verhouding hoogte/breedte van de steen $\geq 1,5$)
klasse r 1,6 ($r < 1.600 \text{ kg/m}^3$)	f 8 (* f 6 indien de verhouding hoogte/breedte van de steen $\geq 1,5$)

- Schijnbare droge volumemassa van de bakstenen ρ (rho), volgens NBN B 24-206 - Proeven op metselstenen - Schijnbare volumemassa van de metselsteen (1976)

klasse r (rho) 1,0	$r < 1000 \text{ kg/m}^3$ (enkel isolerende baksteen)
klasse r (rho) 1,1	$r < 1100 \text{ kg/m}^3$
klasse r (rho) 1,6	$r < 1600 \text{ kg/m}^3$
Klasse r (rho) 1,6+	$r \geq 1600 \text{ kg/m}^3$ (enkel volle bakstenen)

- Vormstabiliteit volgens NBN B 24-208 - Proeven op metselstenen - Hygrometrische krimp en opzwellings (1974) : De respectievelijke criteria volgens materiaal staan weergegeven in onderstaande tabel :

Materiaal	Thermische uitzetting	Hygrometrische uitzetting ϵ_r	Verhardingskrimp
Baksteen	$< 0,005 \text{ mm/mK}$	$\epsilon_r < 0,1 \text{ mm/m}$	Geen

- ⇒ de thermische uitzetting betreft de vormverandering die optreedt in functie van temperatuurschommelingen.
- ⇒ de hygrometrische krimp en uitzetting betreft de vormverandering tengevolge van het vastgehouden water.
- ⇒ de verhardingskrimp is de vormverandering die een materiaal ondergaat gedurende een ruime tijd na de vervaardiging

- Vorstbestendigheid : De bakstenen worden overeenkomstig NBN B 23-003 addendum 1 (1996) geklasseerd in 3 klassen, overeenkomstig de bekomen GC-waarden bij de capillariteitsproef volgens NBN B 27-010 en de rechtstreekse vriesproef (20 cyclussen op -15°C) volgens NBN B 27-009 - addendum 2 :

Niet - vorstbestand (-)	de stenen mogen niet gebruikt worden voor zichtbaar buitenmetselwerk
Gewoon - vorstbestand (+) (~ klasse 4 volgens NBN B 27-011)	de stenen mogen overal gebruikt worden met uitzondering van toepassingen, waarvoor "zeer vorstbestand" vereist is.
Zeer - vorstbestand (++) (~ klasse 5 volgens NBN B 27-011)	vereist voor blootgestelde onbeschermden buitenmuren, buitenblad van niet verluchte spouwmuren, grondkeermuren, horizontale vlakken

- Snelbouwstenen gebruikt voor buitenmetselwerk (bestemd voor gevelbepleistering) dienen minstens gewoon vorstbestand te zijn.
- Warmteweerstand : de warmtedoorgangscoefficient k (W/m^2K) van een wand is afhankelijk van de gekozen wandopbouw en wordt berekend volgens NBN B 62-002/A1 - Berekening van warmtedoorgangscoefficienten van wanden van gebouwen /+ addendum 1 (2001). De warmtegeleidingscoefficient λ (W/mK) van het metselwerk is afhankelijk van de volumemassa, vochtgehalte en het formaat van de steen, aangevuld met de eigenschappen van de mortel of lijm en is enkel op te geven bij warmteisolerend baksteenmetselwerk.
- Soortelijke warmtecapaciteit (c) : De c warmtecapaciteit per volume-eenheid dient enkel te worden vastgelegd voor warmtecapacitief metselwerk. De eis die aan c gesteld wordt is afhankelijk van het ontwerp.
- Brandweerstand (R_f) : De brandweerstand R_f -klasse (volgens KB van 19 december 1997) is de tijd gedurende dewelke het bouwdeel zijn functies in het gebouw volledig blijft vervullen. De brandweerstand van metselwerk is afhankelijk van de gekozen wandopbouw en mag niet verward worden met de brandreactie van de bakstenen.

Vereiste brandweerstand R_f (min)	Laagbouw ($h < 10m$)	Middelhoog ($10 < h < 25 m$)	Hoogbouw ($h > 25m$)
Structurele bouwdelen (dragende wanden, kolommen, hoofdbalken)			
- één bouwlaag	30		
- meerdere bouwlagen	60	60	120
- ondergrondse lagen	60	120	120
Compartimenten / Technische lokalen			
- tussenwanden	30 tot 60	60	120
- binnentruhuizen	30 tot 60	60 tot 120	120
- wanden van evacuatiewegen	30	60	120
Wanden van lokalen met nachtbezetting, archieflokale	30 tot 60	60	60
Wanden van stortkokers, afvallokale, leidingkokers, liften, roltrappen	30 tot 60	60	60
Wanden van hydraulische liften, parkeergarages, stookplaatsen, technische lokale in parkeergarages	60	120	120
Scheidingswanden tussen aangrenzende gebouwen	60	120	240

- Volgens de nieuwe norm NBN ENV 1996-1-2 worden onderstaande minimum dikten gehanteerd:

Minimum dikte van metselwerk (mm) voor standaard brandwerendheid (uitgedrukt in minuten)						
Brandweerstand (minuten)	30	60	90	120	180	240
Bakstenen (volgens NBN EN 771-1)	Vereiste minimum dikte van het metselwerk (mm)					
groep 1 massieve stenen	90	90	140	140	190	190
groep 2a stenen	90	90	140	140	140	190

Gezien een ongepleisterde bakstenen wand in principe aan alle criteria voldoet (R_f 2 u voor een onbepleisterde wand van 14 cm), is de vereiste brandweerstand enkel op te geven ingeval van scheidingswanden bij hoogbouw (R_f 4 u bepleisterde wand 14 cm of onbepleisterde wand 19 cm - R_f 6 u) en eventuele speciale eisen.

De zwakke plekken in de brandbeveiliging zijn vooral de dragende kolommen uit staal of beton. Om de stabiliteit van het gebouw te verzekeren dienen deze kolommen soms van een brandwerende bekleding te worden voorzien. Baksteenmetselwerk is hiervoor uitermate geschikt.

- Geluidsverzwakkingsindex (I-categorie) : De geluidsverzwakkingsindex (categorie volgens NBN S 01-400) is enkel te bepalen voor geluidsisolerend metselwerk (woningscheidende wanden en wanden tussen appartementen) en is afhankelijk van de gekozen wandopbouw.

Genormaliseerde bruto akoestische isolatie in situ (NBN S 01-400) - Eisen voor luchtgeluid					
Woongebouw		Vertrekken van een woning A			
		Slaapkamer	Woonkamer	Keuken	Badkamer, WC
Scheidingswanden	Vertrekken van een woning B	Ila/b	Ila/b	Ila/b	Ila/b
	Trappenhuis, liftkoker	Ia/b	Ila/b	IIla/b	IIla/b

Gevelelementen, gevels	Categorie 2 : $L_{A,eq} > 55$ en ≤ 65 dB(A)	Vb/c	Vc/d	Vd/-	Vd/-
	Categorie 3 : $L_{A,eq} > 65$ en ≤ 75 dB(A)	Va/b	Vb/c	Vc/d	Vc/d
	Categorie 4 : $L_{A,eq} \geq 75$ dB(A)	Va/a	Va/b	Vc/d	Vc/d
Interne wanden woning A	Badkamer, WC	IIIa/b	IIa/b	IVa/b	
	Keuken	IIa/b	IIIa/b		
	Leefruimte	IIa/b			
	Slaapkamer	IIIa/b			

De indeling volgens equivalent geluidsniveau in categorieën beantwoordt aan onderstaande beschrijvingen:

- Categorie 2 : Landelijke of voorstedelijke residentiële wijken, gelegen op meer dan 500 m van elke belangrijke verkeersweg en op meer dan 1.000 m van elke baan met groot verkeer.
- Categorie 3 : Wijken met een bestemming die tegelijk residentieel en commercieel is, wijken gelegen langs een belangrijke verkeersweg en op meer dan 200 m van elke baan met groot verkeer.
- Categorie 4 : Stadscentra, wijken gelegen op minder dan 200 m van een baan met groot verkeer, zones met zware industrie.

1.1.2.1.5 BAKSTEEN - INDELING VOLGENS ISOLERENDE EIGENSCHAPPEN

In de praktijk onderscheidt men twee soorten bakstenen:

- Gewone snelbouw met normaal volumemassa (SB) met ρ tussen 1.000 kg/m³ en 1.600 kg/m³
- Isolerende snelbouw (ISO-SB), meestal met verlaagd volumegewicht. Het soortelijk gewicht van de scherf (keramische massa) kan verlaagd worden door voor het bakken zagemeel, (gerecycleerde) kunststofkorrels en/of andere stoffen in de klei te mengen. Deze stoffen verbranden tijdens het bakproces, waardoor er een grotere poriënvorming met ingesloten stilstaande lucht ontstaat. Vergeleken met gewone snelbouw hebben de 'lichte' snelbouwbakstenen een lager gewicht en lagere warmtegeleiding, maar tegelijk ook een lagere drukweerstand (deze stenen dragen merknamen met prefixen als "poro-", "iso-", "thermo-", ...).

1.1.2.1.6 BAKSTEEN - FORMAAT, VORM & UITZICHT

- De bakstenen worden bij voorkeur aangeduid aan de hand van hun technische coördinatie maten volgens NBN B 23-003. Elke fabricageafmeting is gelijk aan de technische coördinatie maat min 12 mm, deze 12 mm komt respectievelijk overeen met de dikte van de mortelvoeg of pleisterlaag.
- De te gebruiken afmetingen stemmen overeen met de verder opgegeven formaten (mm) en/of de aangegeven muurdikten op de plannen (modulaire dikte van 15 cm voor dragend metselwerk). Bij afwezigheid van duidelijke specificaties worden de formaatkeuze m.b.t. de hoogte en lengte overgelaten aan het initiatief van de aannemer, na goedkeuring van de architect. De aannemer legt vooraf de nodige stalen ter goedkeuring voor aan de architect.
- Metselstenen die in lucht ontbindbare of zwelbare stoffen, oplosbaar zouten, ijzerdeeltjes, ijzerhoudende of ongebluste kalkpitten bevatten, die oppervlaktebeschadiging kunnen veroorzaken, mogen niet worden gebruikt.
- De vormkenmerken worden bepaald volgens de voorschriften van NBN B 24-207. De eisen gesteld aan de geometrische kenmerken zijn niet van toepassing op de ribben en de hoeken van de niet vlakke koppen en strekken van stenen met geribde oppervlakken.
 - ⇒ De vlakheid van de oppervlakken is dusdanig dat de pijl van een hol of bol gebogen vlak niet groter is dan 2% van de diagonaal van dat vlak.
 - ⇒ De rechtheid van de hoeken is dusdanig dat de tangens van de hoekafwijking kleiner of gelijk is aan 0,025.
- De stenen vertonen geen gebreken die hun mechanische en/of fysische karakteristieken kunnen aantasten. Voor het bepalen van de toelaatbare beschadigingen en fouten geldt NBN B 23-003.
 - ⇒ Worden als beschadiging beschouwd : elke gebroken steen, elke baksteen die hoek of randbreuken vertoont waarvan het volume groter is dan 20 cm³. Een levering mag niet meer dan 5 % beschadigde stenen bevatten.
 - ⇒ Worden als fouten beschouwd : de aanwezigheid, in beide koppen of in beide strekken, van één of meerdere scheuren die langer zijn dan 1/3 van de hoogte van de steen en de aanwezigheid van insluitels die door zwellingsaanleiding kunnen geven tot afschilfering in het oppervlak (afschilferingen met een diameter kleiner dan 20 mm worden niet beschouwd als fout). Het aantal bakstenen met fouten mag niet groter zijn dan 10% van de levering.

- Voor te bepleisteren metselwerk kunnen de stenen geribd of ruw zijn om een beter aanhechting van het pleisterwerk te verzekeren. Ze zijn goed recht en vertonen geen uitsteeksels, zodat de afwerking in één laag binnenbepleistering kan gebeuren.
- Voor zichtbaar metselwerk mogen uitsluitend onbeschadigde stenen, zonder zichtbare fouten, met een grote maatvastheid, volledig glad en goed recht gebruikt worden. De aannemer voert ze in zo groot mogelijke hoeveelheden aan en sorteert ze voor verwerking, zodat zo min mogelijk verschillen in kleur en textuur in de zichtvlakken merkbaar zijn.
- In geval een levering wordt geweigerd, kan de aannemer de steen op de bouwplaats sorteren; de afgekeurde stenen verwijdert hij van de bouwplaats.

1.1.3 Uitvoering

1.1.3.1 REFERENTIENORMEN

STS 22 - Deel 3 - Uitvoering metselwerk voor laagbouw (1987)
NBN B 04-001 - Maatafstemming voor gebouwen : basisbegrippen - gebruiksprincipes - voorkeursmodulen (1981)
NBN B 24-211 - Proeven op metselwerk - Druk op muurtje + addendum (1978)
NBN B 24-212 - Proeven op metselwerk - Druk op muur + addendum (1976)
NBN B 24-301 - Ontwerpen en berekening van metselwerk (met erratum) (1980)
NBN B 24-401 - Uitvoering van metselwerk (1981)
NBN B 62-002 - Berekening van de warmtedoorgangscoefficient van wanden van gebouwen (1987)
NBN ENV 1996 -1-1 - Eurocode 6 - Ontwerp van metselwerk - Deel 1-1 : Algemene regels voor gebouwen - Regels voor gewapend en ongewapend metselwerk, samen met Belgische toepassingsrichtlijn (gehomologeerde versie + NAD) (2002)
NBN ENV 1996 -1-2 - Eurocode 6 - Ontwerp van metselwerk - Deel 1-2 : Algemene regels - Brandbeveiligend ontwerp, samen met Belgische toepassingsrichtlijn (gehomologeerde versie + NAD) (2002)
NBN ENV 1996- 1-3 - Eurocode 6 - Berekening van metselwerk - Deel 1-3 : Algemene regels voor gebouwen - Bijzondere regels voor zijdelingse belasting (NAD) (2001)
NBN ENV 1996 -2 - Eurocode 6 - Berekening van metselwerk - Deel 2 : Ontwerp, keuze van bouwstoffen en uitvoering van metselwerk (2002)
NBN ENV 1996 -3 - Eurocode 6 - Ontwerp van metselwerk - Deel 3 : Vereenvoudigde rekenwijzen en eenvoudige regels voor metselwerk (1999)

1.1.3.2 STUDIE - BEREKENING DRAGEND METSELWERK

De vereiste druksterkten van de bakstenen en mortels staan steeds in overeenstemming met de verscheidene vloerbelastingen, muurdikten, belastingswijze, volumemassa van het metselwerk en het voorziene aantal bouwlagen, zoals berekend volgens NBN B 24-301 - Ontwerp en berekening van metselwerk (1980). De maximale en toelaatbare spanningen in metselwerk voor gebouwen tot vier niveaus staan vermeld in Bijlage I, Tabel I & II van STS 22 (1987). De aannemer zal op eigen verantwoordelijkheid, doch in overleg met de fabrikant van de stenen en de architect, instaan voor de juiste keuze van het type steen, overeenkomstig de aard van het toepassingsgebied.

1.1.3.3 LEVERING & OPSLAG MATERIALEN

Inzake bevoorrading, ouderdom, vervoer en opslag gelden de voorschriften van NBN B 24-401. De bakstenen worden geleverd op paletten en zijn verpakt in een kunststoffolie. De aannemer treft de nodige voorzorgen om de bakstenen op een vlakke ondergrond en droog op te slaan. Hij verwijdert de verpakking zo kort mogelijk voor het vermetselen. In het winterseizoen moet absoluut vermeden worden, dat niet vorstbestendige stenen nat zouden worden.

1.1.3.4 BESCHERMINGSMAATREGELEN

De nodige maatregelen worden genomen om het uitgevoerd metselwerk te beschermen tegen mechanische beschadigingen en tegen weersinvloeden :

- Om een voldoende hechting tussen mortel en steen te verkrijgen moet de vereiste van een voorafgaandelijke bevochtiging worden onderzocht in functie van de kenmerken van de steen, de mortel en de weersomstandigheden. In aanhoudende droge perioden worden de stenen de dag voor de verwerking bevochtigd. Nat maken door onderdompeling is evenwel verboden.

- Bij zeer warm en droog weer of felle bezonning, wordt het vers metselwerk regelmatig maar licht besproeid om uitdroging van de mortel, voor hij volledig verhard, is te voorkomen. Bij vriesweer zal de aannemer zich houden aan de voorschriften van het WTCB.
- Teneinde uitbloeiingen te voorkomen dekt de aannemer, op het einde van elke werkdag en bij regenperioden, de bovenste lagen van het metselwerk af, zodat er zich geen water kan opstapelen in de steenhouten. De bedekking moet minstens een hoogte van 60 cm beschermen, gerekend vanaf de top van de muur.
- Bij regenachtig weer moet vers gegoten beton overdekt worden met een waterdichte laag om te vermijden dat vrije zouten uit het beton gespoeld worden en in de bakstenen dringen, hetgeen achteraf uitbloeiingen kan veroorzaken.
- Inzake verharding van het metselwerk neemt men een termijn van minstens 16 uur in acht vooraleer vloeren op te leggen, 24 uur voor het aanbrengen van puntlasten.

1.1.3.5 VERWERKINGSMODALITEITEN

1.1.3.5.1 Standaarduitvoering

De bakstenen en mortel worden verwerkt overeenkomstig de voorschriften van NBN B 14-001 en NBN B 24-401.

- De bakstenen worden vol en zat in de mortel gelegd, horizontale en verticale voegen worden vol gemetseld, waarbij de kopse voegen over hun hele hoogte goed opgevuld worden. De uit de voegen puilende mortel wordt met het truweel afgeschrapt. Een goede dichtheid van de voegen is bij woningscheidende wanden uitermate belangrijk m.b.t. een doeltreffende akoestische isolatie (zie STS 22.51.2).
- De voegen moeten horizontaal zijn en overal dezelfde dikte hebben. Tenzij voorafgaandelijk andere voorgeschreven door de architect, bedraagt de gemiddelde voegdikte nominaal 10 à 12 mm, rekening houdend met de toleranties op de gebruikte steen.
- Alle nodige voorzorgen worden genomen om aan het metselwerk een verzorgd en onbesmeurd uitzicht te geven en dit te behouden. Nesten van aarde of andere materialen in het metselwerk moeten worden voorkomen. Bij iedere gebeurlijke werkonderbreking verwijdert de aannemer, alle gebonden mortel boven een laatste laag stenen of blokken.

1.1.3.5.2 Zichtbaar blijvend metselwerk

- De zichtvlakken van het zichtbaar blijvend metselwerk worden zoveel mogelijk samengesteld uit hele en/of halve bakstenen. Het gebruik van gebroken elementen of elementen met een onregelmatige vorm of uitzicht wordt niet toegestaan. Het delen van hele stenen gebeurt door mechanisch verzagen, zodat nergens sporen van gekapte stenen zichtbaar zijn. Hoeken worden steeds in verband gemetseld.
- Ingewerkte muurklossen zijn niet zichtbaar in het dagvlak van het metselwerk. Bij het optrekken van zichtbaar blijvend metselwerk dienen elektriciteitsleidingen bij voorkeur gelijktijdig met het metselen ingewerkt te worden. In het zichtvlak van het metselwerk worden de nodige uitsparingen voor contactdozen voorzien of zorgvuldig uitgezaagd.
- Behoudens andere voorschriften worden de voegen achter de hand platvol (meegaand) gevoegd met de gebruikte metselmortel. Bij metselwerk dat naderhand gevoegd, bepleisterd of betegeld wordt, krabt de aannemer de voegen uit tot circa 10 à 12 mm achter het dagvlak. De voegen worden geborsteld en alle op de steen klevende mortelresten zorgvuldig verwijderd, de zichtvlakken van de stenen worden gereinigd en beschermd tegen verdere verontreiniging.

1.1.3.5.3 Gelijmd metselwerk

- Bij gelijmd baksteenmetselwerk wordt eerst een aanzetlaag in traditionele mortel voorzien. De aanmaak en de verwerking van de lijm gebeurt volgens de voorschriften van de fabrikant. Te lijmen blokken worden nooit bevochtigd.
- De lijm wordt met behulp van een aangepast getand truweel of speciale rol aangebracht, overeenkomstig de voorschriften van de fabrikant. De gemiddelde voegdikte bedraagt 3 à 5 mm, uitpuilende lijmvoegen worden afgestoken met een metalen spaan.

1.1.3.6 METSELWERKVERBAND - MAATVOERING - TOLERANTIES

Alle regels der kunst worden in acht genomen om aan het metselwerk een regelmatig en verzorgd uitzicht te geven, waarbij :

- alle muren loodrecht, haaks en goed vlak worden uitgevoerd : alle randen en muuropeningen staan volkomen in het lood, het dagvlak is goed effen. Per laag zal met de koord gemetseld worden. Het werk zal worden afgekeurd wanneer de toleranties inzake de venster- en deuropeningen niet nageleefd zijn.

- alle voegen overal even dik, horizontaal en rechtlijnig zijn. De gemiddelde voegdikte bedraagt, tenzij voorafgaandelijk anders overeengekomen met de architect, nominaal 10 à 12 mm, rekening houdend met de toleranties op de gebruikte baksteen. De gemiddelde voegdikte wordt gecontroleerd op 10 lagen metselwerk.
- alle stootvoegen verspringen. Behoudens andersluidende bepalingen in onverenstemming met de architect worden de muren opgetrokken in halfsteensverband (snelbouw).
- alle zichtvlakken van het zichtbaar blijvend metselwerk worden uitsluitend uitgevoerd met elementen met een lengte groter dan een halve baksteen. Passtenen worden mechanisch verzaagd en niet gekapt.

1.1.3.7 WONINGSCHIEDENDE WANDEN

Woningscheidende wanden worden ontdubbeld en mechanisch onafhankelijk gescheiden door een spouw, zodat nergens spouwhaken of -ankers, noch vloerplaten ter plaatse van de fundering of tussen twee vloeren, de twee delen koppelen. Voor de thermische isolatie is een spouwmuur van 2x14 cm in principe voldoende om aan de eis $k < 1 \text{ W/m}^2\text{K}$ te voldoen.

Om akoestische redenen wordt steeds een bijkomende geluidswerende isolatie voorzien. Dergelijke wandopbouw vermindert het risico op geluidlekken door mogelijk contact van mortelresten in de spouw. Voor een doeltreffende akoestische isolatie dient er tevens op gelet, dat bij het inslijpen van leidingen en plaatsing van wandcontactdozen, deze nergens symmetrisch t.o.v. elkaar worden voorzien.

1.1.3.8 SPOUWOPVATTING - GEVELOPENINGEN

- De spouwen moeten volledig vrij blijven van mortelresten, steenbrokken en ander afval. Hiertoe wordt de spouwmuur, tenzij anders overeengekomen met de architect en bouwheer, in drie afzonderlijke fasen opgetrokken, zodat een vlotte controle op de goede uitvoering mogelijk blijft.
- Bij het traditioneel parementwerk, wordt ter hoogte van raam- en deuropeningen een standaard aanslag van 50 mm voorzien, met een maximale afwijking van 5 mm. De aanslagen laten toe de raamkaders tot circa 20 à 30 mm achter de dagkant van de ruwbouw te plaatsen en bijkomend te isoleren. Iedere rechtstreeks contact tussen binnenspouwblad en parement moet worden vermeden.
- Aan de deur- en raamopeningen wordt overeenkomstig de aanduidingen op de plannen :
 - (ofwel) geen retour voorzien. Er wordt steeds een vochtisolatie voorzien, dewelke tegen het buitenspouwblad wordt aangedrukt d.m.v. een extra isolatielaag. De vochtisolatie wordt minstens 50 mm breder voorzien dan de eventuele contactzone. Het tussen te plaatsen isolatiemateriaal moet verenigbaar zijn met de voegvulling van het buitenschrijnwerk.
 - (ofwel) een retour voorzien. De aanslagen tussen binnen- en buitenspouwblad mogen enkel worden aangemetseld mits tussenplaatsing van een vochtisolatie en isolatiestrook (bv. geëxtrudeerd polystyreen met een minimum dikte van 3 cm). De vochtisolatie wordt minstens 50 mm breder voorzien dan de eventuele contactzone. Het tussen te plaatsen isolatiemateriaal moet verenigbaar zijn met de voorziene voegvulling van het buitenschrijnwerk.

1.1.3.9 VOCHTWERENDE LAGEN

Overeenkomstig de regels van goed vakmanschap en/of volgens aanduiding op plans of detailtekeningen, worden overal waar nodig waterdichte lagen aangebracht, tegen opstijgend vocht en de afvoer van regen- of condensatiewater, d.w.z. aan de basis van de spouwmuren, overal waar de spouw wordt onderbroken en bij elke overgang van het buitenspouwblad van een binnen naar een buitenomgeving (hoger opgaande muren, dakdoorsteken van schouwen). Als regels van goed vakmanschap worden de richtlijnen en typedetails van het Informatieblad van het BUtgb "Geïsoleerde spouwmuren met gevelmetselwerk" (2003/1) in aanmerking genomen.

- Aan de basis van alle opgaand metselwerk worden anticapillaire membranen aangebracht. De folies worden geplaatst op alle funderingsmuren, zowel binnen- als buitenmuren, op een laag boven de pas van het gelijkvloers, hetzij minimum 2 cm tot maximum 6 cm.
- De folies worden aangebracht over de volledige dikte van de muren en tussen 2 lagen rivierzandcementmortel gelegd. In de lengterichting worden de folies zoveel mogelijk in één stuk gelegd, naden zijn voorzien van een overlapping overeenkomstig de respectievelijke plaatsingsvoorschriften van de aangewende folie.
- Boven alle raam- en deurlateien wordt een waterdichte folie Z-vormig in de spouw aangebracht om binnengedrongen vocht af te voeren. De vochtisolatie dekt steeds de volledige breedte van het buitenspouwblad af en wordt geplooid met de afwatering naar buiten toe. Zijdelings wordt de vochtwerende laag opgeplooid om te verhinderen dat binnengedrongen vocht in de spouw loopt. De overlappende naden worden steeds gekleefd of met koudlasstroken bevestigd. Teneinde de vochttafvoer uit de spouw mogelijk te maken, worden de nodige verticale stootvoegen in de

horizontale lagen boven de vochtkerende laag open gelaten à rato van circa 2 voegen per lopende meter en dit over hun gehele hoogte (tot onder de lintvoeg). Per twee bouwlagen wordt de Z-vormige spouwvochtafwatering niet enkel boven de lateien aangebracht maar doorgetrokken over het gehele gevelvlak. Bij ter plaatse gegoten balken boven deur- en raamopeningen, worden tussen de balk en het buitenspouwblad aangepaste isolatiestroken (bv. 3 cm geëxtrudeerd polystyreen) voorzien, met tussenvoeging van een vochtscherm. De ankers van stalen hoekijzers worden door deze isolatie gestoken.

- Aan de voet van de spouwmuren wordt ter hoogte van het maaiveld bovendien een dubbele vochtwering geplaatst waarvan de bovenste in het binnenspouwblad wordt opgetrokken. Daar waar het buitenniveau niet horizontaal is, wordt de vochtisolatie trapsgewijze gelegd door boven elkaar geplaatste overlappende lagen. De plaatsing en plooiing van de lagen verzekeren een trapafwaartse afwatering. Desgevallend zal de vochtisolatie in de spouwen steunen op een afgeschuinde, niet capillaire en rotbestendige isolatiestrook (bv. geëxtrudeerd polystyreen, dikte 3 cm).
- Verder zal ook een vochtisolatie geplaatst worden tussen alle contactpunten van de spouwmuren, onder het draagvlak van de gewelven, boven de kelders en de kruipruimten, boven alle baksteen- of betonlateien in buitenwanden, in de schoorsteenpijpen bij de dakdoorgangen (waarbij men trapsgewijze in de spouwmuur de helling van het dak volgt), bij de aansluiting van de aanbouw tegen een hoger gelegen gevel (tegen het zakwater), en overal waar er enig gevaar van waterinfiltratie (doorslaand regenwater, opstijgend grondwater, zakwater, enz.) bestaat.
- Bij bestaande muren wordt de dichtingslaag samen met het opgaand metselwerk geplaatst waarbij de slabben de volledige dikte van het parement overspannen en achteraan minstens 5 cm tegen het gevelvlak omhoog geplooid worden. De slabben worden in een voeg van de binnenspouwmuur gelegd en komen een paar lagen lager door het spouwblad naar buiten. Om het afvoeren van het binnengedrongen water mogelijk te maken, worden enkele stootvoegen opengelaten in de eerste laag parement metselwerk boven de slabben à rato van circa 2 voegen per lopende meter en dit over hun gehele hoogte.

1.1.3.10 HORIZONTALE BELASTINGEN - VERBINDINGEN & VERANKERINGEN

Om aan horizontale krachten te weerstaan zullen de bouwonderdelen zelf buigstijf zijn en moeten de verbindingen tussen horizontale en verticale onderdelen de schuifkrachten kunnen overbrengen. In de twee loodrechte richtingen dienen hiertoe een voldoende aantal dragende wanden voor te komen, die organisch met elkaar verbonden zijn. De daartoe vereiste verbindingen en verankeringen van het metselwerk, onderling en/of in samenhang met andere bouwelementen, dienen te beantwoorden aan de uitvoeringsprincipes zoals uiteengezet in STS 22.22 - 23. De nodige stalen van de voorziene verbindings- en verankeringsmaterialen worden vooraf ter goedkeuring voorgelegd aan de architect. De onderlinge verbindingen en bijkomende verankeringen worden als volgt opgevat :

- Alle muren die een geheel vormen, worden tezelfdertijd opgetrokken. Verbindingen tussen gelijkaardig metselwerk moeten tot stand komen door de continuïteit van het steenverband.
- Haakse muren worden in verband in elkaar gewerkt (indien onmogelijk: om de laag verankeren met omgeplooid wapeningsstaven).
- Kruisende muren worden voorzien van een verbindingswapening bestaande uit 2 staven betonstaal diameter 6 mm in de voegen ingewerkt over een afstand van 50 cm ten opzichte van het kruispunt van beide muren. Er worden minstens 2 wapeningen per meter hoogte voorzien.
- Achterliggende of haakse muren worden
 - (ofwel) zoveel mogelijk in metselverband aan de doorgaande muren gekoppeld.
 - (ofwel) met verbindingswapeningen uit betonstaal, diameter 6 mm, in de voegen van de doorgaande muur ingewerkt. De wapeningen worden om de 60 cm geplaatst over een lengte van minimum 50 cm in beide muurdelen. In de doorgaande muur verlopen ze afwisselend links en rechts.
 - (ofwel) verbonden d.m.v. een doorlopende dwarswapening in diagonaalvorm, bestaande uit een geprefabriceerd netwerk samengesteld uit 2 geprofileerde langsdraden of een gelijkwaardig systeem ingewerkt in de voegen van de doorgaande muur. Een gelijkaardige wapening wordt in de voeg van de doorgaande muur geplaatst. Ten opzichte van het verbindingspunt heeft de wapening een lengte van 50 cm in elke richting. Er worden minstens 2 wapeningen per meter hoogte voorzien.
 - (ofwel) verbonden aan de doorgaande muur d.m.v. gegalvaniseerd bandijzers 40 x 2 mm van circa 35 cm lengte, die om de 60 cm met gegalvaniseerde nagels van 8 cm lengte per kant worden genageld in de langsvoeg.
- Betonkolommen worden om de 60 cm mechanisch met het metselwerk verbonden. De muren worden tegen het beton aangesloten met bandijzer 40x2 mm om de 60 cm hoogte bevestigd aan de betonstructuur en over een afstand van 50 cm ingewerkt in het metselwerk.

- Andere structurelementen worden verbonden met het metselwerk d.m.v. aangepaste ankers. De tussenafstand ervan bedraagt ten hoogste 60 cm.
- Verankeringen van muren aan bestaande constructies : in principe worden de muren verankerd door het inwerken in verband in de bestaande muren. Is dit niet mogelijk dan wordt om de 50 cm een voegband in het metselwerk ingewerkt en aan de bestaande constructie verankerd. Analoge verankeringen worden aangebracht om de 50 cm horizontaal en verticaal tussen de twee gedeelten van een muur, samengesteld uit twee maal een halve steen.
- Bij de verbinding van niet-dragende muren met vloeren wordt, indien gevaar bestaat tot scheuren en barsten, rekening gehouden met de mogelijke maatregelen zoals voorgesteld in STS 22.23.15.
- Vrijstaande muren worden geschoord tegen inwerking van de wind.

1.1.3.11 VERTICALE BELASTINGEN - OPLEG WELFSELS & LATEIEN

- De opleg van vloeren en lateien gebeurt volgens de bepalingen van STS 22.21.4 en STS 22.21.5.
- De muren mogen niet worden belast vooraleer het metselwerk een voldoende sterkte bereikt heeft
 - ⇒ De wachtermijn vooraleer het metselwerk mag worden belast door een gelijkvormig verdeelde belasting bedraagt 16 uur (onder normale omstandigheden van de metselmortel).
 - ⇒ De wachtermijn vooraleer het metselwerk mag worden belast door een puntlast bedraagt 24 uur (onder normale omstandigheden van de metselmortel).
- Niet-dragende muren mogen niet worden gebruikt als bekisting voor dragende delen. Ze mogen pas worden gemetseld nadat de dragende delen ontkist zijn.
- De opleglengte van (al dan niet geprefabriceerde) deur- & raamlateien is aangepast aan de belasting en bedraagt minimum 15 cm. De rand van de oplegging blijft minimum 40 mm verwijderd van de slag van de opening.
- Bij zware puntlasten en/of bij oplegging van balken loodrecht op de muur dient de geconcentreerde belasting doelmatig in het metselwerk gespreid te worden, ofwel door het voorzien van een verdeelbalk, ofwel door holle stenen op te vullen of te vervangen door volle of geperforeerde stenen.
- De vloerbelastingen worden gecentreerd in de aslijn van het oplegvlak, de opleglengte van geprefabriceerde welfsels bedraagt daartoe minimum 7 cm, hetzij minstens de halve dikte van de gewapende vloer. De opleglengte van breedvloerplaten bedraagt minimum 5 cm. De steundiepte wordt vermeerderd met 2 cm
 - ⇒ bij overspanningen van meer dan 5 meter en/of te verwachten doorbuiging op lange termijn,
 - ⇒ oplegging op muren van lichte bakstenen.

1.1.3.12 MAATREGELLEN TEGEN SCHEUREN - UITZETTINGSVOEGEN

Overeenkomstig STS 22.23 en NBN B 24-401 - Uitvoering van metselwerk (1981), zijn de nodige uitzettingsvoegen te voorzien voor het opvangen van differentiële zettingen en hygrothermische bewegingen in het metselwerk. De afstand tussen de vereiste uitzettings- of dilatatievoegen is voor baksteen :

Metselsteen	Hygrometrische uitzetting (mm/m)	Dikte van het metselwerk	
		$d \leq 140$ mm	$d > 140$ mm
Baksteen	< 0,1 mm/m	30 m	30 m

- Voor gewapende muurdelen worden deze afstanden groter; een berekeningsnota overeenkomstig de gegevens van de fabrikant van de wapeningen, dient aan de architect te worden voorgelegd.
- De juiste plaats van de voegen wordt aangegeven op de plannen en/of gebeurt volgens de stabiliteitsstudie.
- De verticale krimpvoegen gaan doorheen de ganse dikte van de muur, de eventuele gevelsteen inbegrepen, en worden zodanig opgevat dat de muurdelen vrij en elastisch kunnen bewegen en de voeg waterdicht blijft. Zij hebben een vrije breedte van circa 10 mm.
- De beide muurdelen worden aan elkaar verankerd met veerankers uit gegalvaniseerd staal waarvan de benen aan het metselwerk bevestigd worden door 2 verzinkte nagels van 8 cm lengte.
- De voegen worden opgevuld met een hoogwaardige elastische kit conform STS 56.1 - Gevelmestiek, aangebracht op een voegbodem uit een rotbestendig synthetisch materiaal (compribanden). Het afdichtingsmateriaal moet een voldoende diepte hebben om goed aan de sponningen van de voeg te hechten.

1.1.3.13 DOORBREKINGEN

De nodige doorbrekingen en doorvoerbuizen moeten zoveel mogelijk worden voorzien tijdens de ruwbouwwerken. De aannemer zal dan ook op voorhand de nodige uitsparingen laten, teneinde latere doorkappingen tot een minimum te beperken (dit geldt alleszins voor de zichtbaar blijvende delen). Indien de aannemer verzuimt deze werken uit te voeren, zijn het eventueel later boren door hem (of door

een van zijn onderaannemers) en alle verdere nadelige gevolgen die hieruit zouden voortvloeien, volledig ter zijner laste. Geen enkele verrekening of termijn aanpassing uit hoofde van deze toestand is mogelijk.

1.1.3.14 VOORZIENINGEN VOOR VERANKERING VAN BINNENSCHRIJNWERK

- Ruwbouwopeningen die bedoeld zijn om afgewerkt te worden met binnendeuren of met loutere uitbekledingen, dienen dermate in de wand gesitueerd te worden, dat een volledige omlijsting (deklijsten) kan aangebracht worden.
- De spijkerklossen zijn zwaluwstaartvormig en zijn voorzien van de nodige groeven zodat een optimale hechting in het metselwerk verzekerd is. Ze moeten goed nagelbaar en/of schroefbaar, krimpvrij en uitzetvrij zijn. Ze zijn ofwel van verduurzaamd PNG of RND (vooraf gedrenkt in een bederfwerend product volgens STS 04.31.12), ofwel vervaardigd op basis van cement en rotbestendige, inerte materialen d.w.z. nagelbaar beton in baksteenformaat).
- Het metselverband mag niet onderbroken worden voor de plaatsing van de klossen. Ze mogen in geen geval de muurisolatie perforeren. De muurblokken worden goed verankerd in het metselwerk, waarbij de lengte van de muurblokken niet groter mag zijn dan de dikte van de muur. Bij zichtbaar blijvend metselwerk mogen de klossen niet zichtbaar zijn na afwerking.
- Waar brandwerend schrijnwark komt, worden onbrandbare spijkerbare klossen aangebracht.
- De plaatsen waar de klossen of andere hechtingsmiddelen worden ingewerkt, en het aantal te voorziene klossen is in overeenstemming met de corresponderende bepalingen voor het schrijnwark ; de aannemer staat in voor een juiste coördinatie.
 - ⇒ Zijaanslagen : op maximum 20 cm van de boven- en onderdagkant van de opening; de afstand tussen 2 hechtingspunten bedraagt maximaal 60 cm.
 - ⇒ Bovenaanslag :
 - breedte van de opening < 1 m : geen hechtingspunt;
 - breedte van de opening > 1 m : 1 hechtingspunt per strekkende meter, deze hechtingspunten zijn gelijkmatig verdeeld over de lateioverspanning.
 - ⇒ Rolluikkasten : twee per dagkant.
- Afmetingen van de muurblokken : de hoogte = minimum 4 cm; de diepte = minimum 6 cm; de breedte bedraagt respectievelijk :
 - ⇒ vensteropeningen : breedte = minimum 4 cm;
 - ⇒ deuropeningen : breedte = gelijk aan de muurdikte;
 - ⇒ zichtbaar metselwerk : breedte = respectievelijk 5-9-12 cm bij muurdikten van 9-14-19 cm;

1.1.4 Keuring

1.1.4.1 MATERIALEN

De levering, bemonstering en beproeving van de materialen gebeurt overeenkomstig de respectievelijke normen. Indien de bakstenen geleverd worden onder het BENOR-merk van overeenkomstigheid, kunnen zij worden vrijgesteld van de opgelegde proeven inzake de karakteristieken van de bakstenen zelf.

1.1.4.2 UITVOERING

Overeenkomstig NBN B 24-401 - Uitvoering van metselwerk (1981), aangevuld met NBN B 04-001 - Maatafstemming voor gebouwen : basisbegrippen - gebruiksprincipes - voorkeursmodulen en NBN B 06-008 - Grootste toelaatbare afwijkingen voor gebouwen - Steenachtige draagsystemen (1994).

- Alle muren hebben correcte afmetingen en worden loodrecht, haaks en goed vlak uitgevoerd, overeenkomstig NBN B 24-401.
 - ⇒ per verdiepingshoogte (tussen 2,5 – 3,5 m) dient de maximale afwijking van de muur t.o.v; de loodrechte stand (schielood) beperkt te blijven tot 8 mm.
 - ⇒ de grootste afwijking op de lengte van een muur mag nooit meer dan 4 cm bedragen volgens onderstaande tabel :

Lengtemaat (m)	Toegestane afwijking (cm)
L < 1,25	+/- 1
1,25 < L < 3,43	+/- 1,5
3,43 < L < 7,29	+/- 2
7,29 < L < 13,31	+/- 2,5
13,31 < L < 21,97	+/- 3
21,97 < L < 33,75	+/- 3,5
33,75 < L	+/- 4

- Voor de toleranties inzake de raam- en deuropeningen bedragen de afwijkingen t.o.v. de nominale afmetingen maximaal :
 - ⇒ bovenste maatverschil : 1 cm
 - ⇒ onderste maatverschil : 0 cm

1.1.4.3 **PROEVEN**

NBN EN 1052-1 - Metselwerkproeven - Deel 1: Bepaling van de druksterkte (1998)
NBN EN 1052-2 - Metselwerkproeven - Deel 2: Bepaling van de buigsterkte (1999)
NBN EN 1052-3 - Metselwerkproeven - Aanvangsschuifsterkte (2002)
NBN EN 1052-4 - Metselwerkproeven - Schuifsterkte met inbegrip van de waterkerende laag (2000)

1.2 **dragende muren - binnenspouwblad**

1.2.1 **Omschrijving**

Worden begrepen in deze rubriek : alle (dragende) binnenspouwbladen en desgevallend massieve (te bepleisteren) buitenmuren uitgevoerd in bakstenen.

1.2.2 **binnenspouwblad - baksteen / vol**

1.2.2.1 **Materiaal**

De volle bakstenen uit gebakken klei beantwoorden aan NBN B 23-003 - Baksteen voor niet-decoratief metselwerk (1991) en NBN EN 771-1 - Voorschriften voor metselstenen - Deel 1: Metselbaksteen (2003). Ze hebben minder dan 20% perforaties volgens NBN B 24-001.

1.2.2.1.1 Specificaties

- Nominale muurdikte : 19 / 29 / ... cm / volgens aanduidingen op plan
- Formaat (lxbxh) : 190 x 90 x 50 / 190 x 90 x 57 / 90 x 90 x 65 / ... mm / modulair formaat op voorstel van de aannemer

1.2.2.1.2 Prestatiecriteria

- Karakteristieke druksterkte (f'_{bk}) : ... N/mm² (MPa) (klasse f ...)
- Gemiddelde druksterkte (f_{bm}) : minstens ... N/mm² (MPa), hetzij in overeenstemming met het voorziene aantal bouwlagen en voorkomende belastingen, berekend volgens NBN B 24-301.
- Thermische geleidbaarheid : maximum ... W/mk

1.2.2.2 **Uitvoering**

De metselmortel beantwoordt aan categorie **M3 (bastaadmortel) / M2 (cementmortel) / ...** (volgens NBN B 14-001)

1.2.2.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Volgende muurdelen worden van een wapening voorzien : ...
- Volgende muurvlakken worden als zichtbaar blijvend metselwerk uitgevoerd : ...
- Voor zichtbaar blijvend metselwerk mogen de bakstenen geen ijzer-, ijzerhoudende- of kalkpitten bevatten die oppervlaktebeschadiging kunnen veroorzaken. Het zichtbaar blijvend oppervlak is glad. De muren en verticale aansluitvoegen worden **meegaand gevoegd / niet meegaand gevoegd met voegmortel**, ...
- Spouwvakken : **verzinkt staal / roestvast staal (RVS) / ...** , diameter minimum 4 / ... mm
- Lateien : **baksteenlateien / betonlateien**
- Vochtisolaties : ...
- Verankeringen : ...

1.2.3 **binnenspouwblad - baksteen / geperforeerd**

1.2.3.1 **Materiaal**

Het betreft "gewone" snelbouwstenen (SB) in gebakken klei, beantwoordend aan NBN B 23-003 - Baksteen voor niet-decoratief metselwerk (1991) en NBN EN 771-1 - Voorschriften voor metselstenen - Deel 1: Metselbaksteen (2003). De snelbouwstenen dienen vrij te zijn van kalkpitten. De stenen beschikken over een BENOR-keurmerk volgens NBN B 23-003 + add1 of gelijkwaardig. De aannemer legt een staal en prestatiefiche ter goedkeuring voor aan de ontwerper.

1.2.3.1.1 Specificaties

- Nominale muurdikte : 14 / 19 / ... cm / volgens aanduidingen op plan
- Formaat (l x b x h) : ... x ... x ... mm / modulair formaat op voorstel van de aannemer

1.2.3.1.2 Prestatiecriteria

- Karakteristieke druksterkte (f_{bk}) : minimum 6 / 8 / 10 / ... N/mm² (MPa) (klasse f ...)
- Gemiddelde druksterkte (f_{bm}) : minimum 8 / 10 / 12 / ... N/mm² (MPa), hetzij in overeenstemming met het voorziene aantal bouwlagen en voorkomende belastingen, berekend volgens NBN B 24-301.
- Schijnbare volumemassa van de steen : $1000 \leq \rho$ (rho) < 1600 kg/m³ (volgens NBN B 24-206)
- Thermische geleidbaarheid λ volgens NBN B 62-002/A1 : maximum ... W/mk

1.2.3.2 Uitvoering

De metselmortel beantwoordt aan categorie M3 (bastaardmortel) / M2 (cementmortel) / ... (volgens NBN B 14-001)

1.2.3.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Volgende muurdelen worden van een wapening voorzien :
- Volgende muurdelen worden van een verticale wapening voorzien :
- Volgende muurvlakken worden als zichtbaar blijvend metselwerk uitgevoerd : ...
- Voor zichtbaar blijvend metselwerk worden bakstenen gebruikt met afmetingen : De bakstenen mogen geen ijzer-, ijzerhoudende- of kalkpitten bevatten die oppervlaktebeschadiging kunnen veroorzaken. Het zichtbaar blijvend oppervlak is glad. De muren en verticale aansluitvoegen worden meegaand gevoegd / niet meegaand gevoegd met voegmortel, ...
- Spouwvakken : verzinkt staal / roestvast staal (RVS) / ... , diameter minimum 4 / ... mm
- Lateien : baksteenlateien / betonlateien
- Vochtisolaties : ...
- Verankeringen : ...

1.2.4 binnenspouwblad - baksteen / isolerend

1.2.4.1 Materiaal

Het betreft "isolerende" snelbouwstenen (ISO-SB) in gebakken klei volgens NBN B 23-003 - Baksteen voor niet-decoratief metselwerk (1991) en NBN EN 771-1 - Voorschriften voor metselstenen - Deel 1: Metselbaksteen (2003). Het soortelijk gewicht van de scherf is verlaagd door voor het bakken afmageringsmiddelen zoals zagemeel, kunststofkorrels en/of andere stoffen in de klei te mengen. Deze stoffen verbranden tijdens het bakproces, waardoor er een grotere poriënvorming met ingesloten stilstaande lucht ontstaat. De snelbouwstenen dienen vrij te zijn van kalkpitten. De stenen beschikken over een BENOR-keurmerk volgens NBN B 23_003 + add1 of gelijkwaardig. De aannemer legt een staal en prestatiefiche ter goedkeuring voor aan de ontwerper.

1.2.4.1.1 Specificaties

- Nominale muurdikte : 14 / 19 / ... cm / volgens aanduidingen op plan

1.2.4.1.2 Prestatiecriteria

- Karakteristieke druksterkte (f_{bk}) : minimum 6 / 8 / 10 / ... N/mm² (klasse f ...)
- Gemiddelde druksterkte (f_{bm}) : minimum 8 / 10 / 12 / ... N/mm² (MPa), hetzij in overeenstemming met het voorziene aantal bouwlagen en voorkomende belastingen, berekend volgens NBN B 24-301.
- Schijnbare volumemassa van de steen : $\dots \leq \rho$ (rho) < ... kg/m³ (volgens NBN B 24-206)
- Thermische geleidbaarheid λ volgens NBN B 62-002/A1 : maximaal ... W/mK

1.2.4.2 Uitvoering

De metselmortel (volgens NBN B 14-001) beantwoordt aan categorie M2 (cementmortel) / M3 (bastaardmortel) / M4 (bastaardmortel) / een (industriële) lichte of isolerende mortel (droog volumemassa ≤ 1.500 kg/m³) / een aangepaste lijmortel volgens de voorschriften van de fabrikant.

1.2.4.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Volgende muurdelen worden van een horizontale wapening voorzien : ...
- Volgende muurdelen worden van een verticale wapening voorzien : ...
- Volgende muurvlakken worden als zichtbaar blijvend metselwerk uitgevoerd : ...
- Voor zichtbaar blijvend metselwerk worden bakstenen gebruikt met afmetingen : ... De bakstenen mogen geen ijzer-, ijzerhoudende- of kalkpitten bevatten die oppervlaktebeschadiging kunnen

veroorzaken. Het zichtbaar blijvend oppervlak is glad. De muren en verticale aansluitvoegen worden [meegaand gevoegd](#) / [niet meegaand gevoegd](#) met een voegmortel ...

- Spouwhaken : [verzinkt staal](#) / [roestvast staal \(RVS\)](#) / ... , diameter minimum 4 / ... mm
- Lateien : [baksteenlateien](#) / [betonlateien](#)
- Vochtisolaties : ...
- Verankeringen : gebruik van pluggen volgens de voorschriften van de fabrikant ...

2 NIET DRAGEND METSELWERK

2.1 niet dragend metselwerk - algemeen

2.1.1 Omschrijving

De post "niet dragend metselwerk" omvat alle elementen, werken en leveringen voor de realisatie van de niet-dragende binnenmuren (scheidingswanden) opgevat in metselwerk. De onder deze post begrepen eenheidsprijzen dienen, hetzij volgens expliciete uitsplitsing in de samenvattende opmeting, hetzij in hun globaliteit, steeds te omvatten :

- de voorbereiding der werken, het plaatsen van de nodige stellingen, beschermingen, ...;
- de levering en voorbereiding van de stenen of blokken en de voorgeschreven metsel- of lijm mortels;
- de eigenlijke uitvoering van het metselwerk en de nodige beschermingsmaatregelen, ...;
- de vereiste vochtisolaties tegen capillair vocht;
- de geprefabriceerde lintelen voor raam- & deuropeningen en verdeelbalkjes, in zover zij in de samenvattende opmeting niet afzonderlijk worden verrekend onder hoofdstuk 26 en/of 27;
- de nodige klossen voor de bevestiging van het binnenschrijnwerk;
- alle nodige verankeringen, verbindingselementen en/of -wapeningen voor kruisende muren;
- het meegaand voegwerk bij zichtbaar blijvend metselwerk;
- het desgevallend plaatsen van buitenhoekbeschermers en schilderklar afwerken van de vlakken (bv. gipsbokken / ...);
- het verwijderen van de voor de werken nodige beschermingen, stellingen, afdekzeilen, ...;
- het opruimen en schoonmaken van de bouwplaats.

2.1.2 Materialen

Overeenkomstig 1.1 opgaand metselwerk - algemeen

2.1.3 Uitvoering

Overeenkomstig 1.1 opgaand metselwerk - algemeen

2.2 scheidingswanden - algemeen

2.2.1 scheidingswanden - baksteen / vol

2.2.1.1 Materiaal

De volle bakstenen uit gebakken klei beantwoorden aan NBN B 23-003. Ze hebben minder dan 20% perforaties volgens NBN B 24-001. De aannemer legt een staal en prestatiefiche ter goedkeuring voor aan de ontwerper.

2.2.1.1.1 Specificaties

- Nominale muurdikte : 9 / ... cm / volgens aanduidingen op plan
- Formaat (lxbxh) : 190 x 90 x 50 / 190 x 90 x 57 / 190 x 90 x 65 / ... mm / modulair formaat op voorstel van aannemer

2.2.1.1.2 Prestatiecriteria

- Karakteristieke druksterkte (f'_{bk}) : minstens ... N/mm² (MPa) (klasse f ...)
- Gemiddelde druksterkte (f'_{bm}) : minstens ... N/mm²

2.2.1.2 Uitvoering

De metselmortel behoort tot categorie : M3 (bastaardmortel) / M2 (cementmortel) volgens NBN B 14-001

2.2.1.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Volgende muurdelen worden van een wapening voorzien : ...
- Volgende muurvlakken worden als zichtbaar blijvend metselwerk uitgevoerd : ... De muren en verticale aansluitvoegen worden meegaand gevoegd / niet meegaand gevoegd met voegmortel, ...
- Voor zichtbaar blijvend metselwerk worden bakstenen gebruikt met afmetingen : ... Deze bakstenen mogen geen ijzer-, ijzerhoudende- of kalkpitten bevatten die oppervlaktebeschadiging kunnen veroorzaken. Het zichtbaar blijvend oppervlak is glad.

- Verankeringen : ...
- Vochtisolaties : ...
- Lateien : baksteenlateien / betonlateien

2.2.2 scheidingswanden - baksteen / geperforeerd

2.2.2.1 Materiaal

De geperforeerde bakstenen beantwoorden aan NBN B 23-003 - Baksteen voor niet-decoratief metselwerk (1991). De metselstenen bevatten verticale perforaties meer dan 20% van het totale volume van de steen, volgens NBN B 24-001. De aannemer legt een staal en prestatiefiche ter goedkeuring voor aan de ontwerper.

2.2.2.1.1 Specificaties

- Nominale muurdikte : 9 / ... cm / volgens aanduidingen op plan
- Formaat (l x b x h) : ... x ... x ... cm / modulair formaat op voorstel van de aannemer

2.2.2.1.2 Prestatiecriteria

- Karakteristieke druksterkte (f_{bk}) : minstens ... N/mm² (MPa) (klasse f ...)
- Gemiddelde druksterkte (f_{bm}) : minstens ... N/mm²
- Schijnbare volumemassa van de steen : $1000 \leq \rho$ (rho) < 1600 kg/m³ (volgens NBN B 24-206)

2.2.2.2 Uitvoering

De metselmortel behoort tot categorie : M3 (bastaardmortel) / M2 (cementmortel) volgens NBN B 14-001

2.2.2.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Volgende muurdelen worden van een wapening voorzien : ...
- Volgende muurvlakken worden als zichtbaar blijvend metselwerk uitgevoerd : ... De muren en verticale aansluitvoegen worden meegaand gevoegd / niet meegaand gevoegd met voegmortel, ...
- Voor zichtbaar blijvend metselwerk worden bakstenen gebruikt met afmetingen : ... Deze bakstenen mogen geen ijzer-, ijzerhoudende- of kalkpitten bevatten die oppervlaktebeschadiging kunnen veroorzaken. Het zichtbaar blijvend oppervlak is glad.
- Verankeringen : ...
- Vochtisolaties : ...
- Lateien : baksteenlateien / betonlateien

2.2.3 scheidingswanden - baksteen / isolerend

2.2.3.1 Materiaal

Het betreft "isolerende" snelbouwstenen (ISO-SB) in gebakken klei volgens NBN B 23-003 - Baksteen voor niet-decoratief metselwerk (1991) en NBN EN 771-1 - Voorschriften voor metselstenen - Deel 1: Metselbaksteen (2003). Het soortelijk gewicht van de scherf is verlaagd door voor het bakken afmageringsmiddelen zoals zagemeeel, kunststofkorrels en/of andere stoffen in de klei te mengen. Deze stoffen verbranden tijdens het bakproces, waardoor er een grotere poriënvorming met ingesloten stilstaande lucht ontstaat. De snelbouwstenen dienen vrij te zijn van kalkpitten. De stenen beschikken over een BENOR-keurmerk volgens NBN B 23_003 + add1 of gelijkwaardig. De aannemer legt een staal en prestatiefiche ter goedkeuring voor aan de ontwerper.

2.2.3.1.1 Specificaties

- Nominale muurdikte : 9 / ... cm / volgens aanduidingen op plan
- Formaat (l x b x h) : ... x ... x ... mm / modulair formaat op voorstel van de aannemer

2.2.3.1.2 Prestatiecriteria

- Karakteristieke druksterkte (f_{bk}) : minstens ... N/mm² (klasse f 4 / f 6 / ...)
- Gemiddelde druksterkte (f_{bm}) : minstens ... N/mm² (MPa)
- Schijnbare volumemassa van de steen : ρ (rho) < 1000 kg/m³ (volgens NBN B 24-206)
- Thermische geleidbaarheid λ volgens NBN B 62-002/A1 : maximaal ... W/mK

2.2.3.2 Uitvoering

De metselmortel (volgens NBN B 14-001) beantwoordt aan [M2 \(cementmortel\)](#) / [categorie M3 \(bastaardmortel\)](#) / [M4 \(bastaardmortel\)](#) / [een \(industriële\) lichte of isolerende mortel \(droog volumemassa \$\leq 1.500 \text{ kg/m}^3\$ \)](#) / [een aangepaste lijmortel volgens de voorschriften van de fabrikant](#).

2.2.3.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Volgende muurdelen worden van een wapening voorzien : ...
- Volgende muurvlakken worden als zichtbaar blijvend metselwerk uitgevoerd : ... De muren en verticale aansluitvoegen worden [meegaand gevoegd](#) / [niet meegaand gevoegd met voegmortel](#), ...
- Voor zichtbaar blijvend metselwerk worden bakstenen gebruikt met afmetingen : ... Deze bakstenen mogen geen ijzer-, ijzerhoudende- of kalkpitten bevatten die oppervlaktebeschadiging kunnen veroorzaken. Het zichtbaar blijvend oppervlak is glad.
- Lateien : [baksteenlateien](#) / [betonlateien](#)
- Verankeringen : gebruik van pluggen volgens de voorschriften van de fabrikant ...
- Vochtisolaties : ...

3 GEVELMETSSELWERK

3.1 gevelmetselwerk - algemeen

3.1.1 Omschrijving

De post “gevelmetselwerk” omvat alle elementen, werken en leveringen, voor het realiseren van de parementmetselwerken, inclusief alle bijhorende werkzaamheden, afhankelijk van de aard van de toepassing en/of de samenstelling.

3.2 parement - algemeen

3.2.1 Omschrijving

Het betreft de buitenspouwbladen in metselwerk. De onder deze post begrepen eenheidsprijzen dienen, hetzij volgens uitsplitsing in de samenvattende opmeting, hetzij in hun globaliteit, steeds te omvatten :

- de voorbereiding der werken, het plaatsen van de nodige stellingen, beschermingen, afdekzeilen;
- de levering en voorbereiding van alle materialen t.t.z. de stenen of blokken, de mortels, alle noodzakelijke metalen versterkings-elementen voor lateien / rollagen, ankerklossen, L-profielen, platijzers, de verbindingen met de binnenmuren (spouwankers), aansluitingen met dakranden (loodslabben), de vochtisolaties ter hoogte van gevelaanzet, gevelopeningen en dakranden, de vochtweringen en thermische isolatiestroken aan de dagkanten van ramen;
- de eigenlijke uitvoering van het buitenmetselwerk en de eventuele beschermingsmaatregelen, ...;
- de voegwerken, de zettingsvoegen en afwerking;
- het gebeurlijk afwassen en/of afkrabben van de gevel;
- het verwijderen van beschermingen en stellingen;
- het opruimen en schoonmaken van de bouwplaats.

3.2.2 Materialen

3.2.2.1 BAKSTENEN

3.2.2.1.1 REFERENTIENORMEN

NBN B 23-002 - Gevelbaksteen (met erratum) + addenda 1&2 - Vorstproef (1986)
NBN B 24-001 - Metselstenen - Terminologie (1981)
NBN B 24-002 - Metselstenen - Algemene begripsomschrijvingen (1986)
NBN B 24-201 t/m 210 - Proeven op metselstenen + addenda (1974)
NBN B 27-009 - Keramische producten voor wand- en vloerbekledingen - Vorstbestandheid : Vorst/doocyclussen (addendum 2 = vorstproef voor baksteen) (1996)
NBN B 27-010 - Vorstbestandheid – Vermogen tot wateropsorping door capillariteit ()
NBN B 27-011 - Prestatiecriteria + addendum (1987)
NBN EN 771-1 - Voorschriften voor metselstenen (2003) – Deel 1: Metselbaksteen
NBN EN 772 - deel 1 t/m 20 - Proeven op metselstenen (2000)
NBN EN 845 - deel 1 t/m 11 - Voorschriften voor metselwerktoebehoren (2001)
NBN EN 846 – deel 1 t/m 1 – Beproevingwijzen voor metselwerktoebehoren (2000)
NBN B 04-001 - Maatafstemmingen voor gebouwen - Basisbegrippen - Gebruiksprincipes - Voorkeursmodulen (1981)
NBN B 62-002/A1 - Berekening van warmtedoorgangscoefficienten van wanden van gebouwen (2001)

3.2.2.1.2 MECHANISCHE & FYSISCHE EIGENSCHAPPEN

Alle gevelstenen zijn Benor gekeurd of gelijkwaardig volgens NBN B 23-002 - Gevelbaksteen (met erratum + add.1&2) (1986). Bij iedere levering worden de certificaten van oorsprong of de Benor-Certificaten voorgelegd. De parementstenen moeten, tenzij anders overeengekomen met de architect of bouwheer, voldoen aan de prestatiecriteria :

- Zeer vorstbestand (++) (~ klasse 5 volgens NBN B 27-011) : overeenkomstig de bekomen GC-waarden (beter dan -2,5) volgens NBN B 27-010 vertonen de stenen na rechtstreekse vriesproef (20 cyclussen op -15°C) volgens NBN B 27-009 geen zichtbare schade (code 0) bij impregnatie onder 51 kPa;
- Gemiddelde wateropsorping bij onderdompeling volgens NBN B 24-203 : maximum 18 / 15 / 12 %;
- Hallergetal (zuigkracht van de steen) : tussen ... en ...
- Hygrometrische krimp of zwelling ($\leq 0,1\text{mm/m}$ - baksteen);
- Eflorescentieproef (uitbloeiing) volgens NBN B 24-209 : geen witte vlekken verschijnen groter dan 5 cm²;
- Karakteristieke druksterkte (f'_{bk}) volgens NBN B 24-201 : minimum 5 N/mm².
- Gemiddelde druksterkte (f'_{bm}) volgens NBN B 24-201 : minimum 8 N/mm².

3.2.2.1.3 BAKSTEEN - FORMAAT, VORM & UITZICHT

- Voor de uitvoering zullen minimum drie verschillende stalen ter goedkeuring aan de architect en de bouwheer worden voorgelegd, teneinde de definitieve kleur te bepalen. Het verder opgegeven type en formaat, de prestatiecriteria, de textuur en kleurschakering zullen hierbij doorslaggevend zijn. Gebeurlijke aanduidingen opgenomen in het bestek m.b.t. de herkomst van de klei vormen geen strikt uitsluitingscriterium, waarbij de aannemer gerechtigd is om, conform de opgegeven prestatiecriteria, varianten ter keuze en goedkeuring voor te leggen.
- Voor de bakstenen kan een onderscheid worden gemaakt tussen (machinale) handvormsteen (HV), vormbaksteen (VB) en strengperssteen (SP). De maatvastheid van strengpersstenen beantwoordt minstens aan tolerantieklasse T 2 volgens NBN B 23-002.
- De te verwerken stenen zijn vrij van barsten, afgesprongen stukken of gebroken hoeken. Het gebruik van gebroken elementen of elementen met sporen van blussers, een onregelmatige vorm of uitzicht hebben afkeuring tot gevolg. In geval de levering zou worden geweigerd, kan de aannemer de steen op de bouwplaats sorteren; de afgekeurde stenen worden van de bouwplaats verwijderd.
- Inzake beperking van beschadigingen en fouten moeten de gebruikte stenen, tenzij anders overeengekomen, in de praktijk steeds tot de categorie K behoren (volgens NBN B 24-001) :

Categorie K	De strek en tenminste 1 kop vertonen geen enkele scheur en geen enkele hoek- of kantbreuk die zichtbaar zijn vanop 2 m, bij ten minste 90% van de stenen uit de levering.
Categorie P	de strek en tenminste 1 kop vertonen geen enkele scheur bij ten minste 80% van de stenen en geen enkele hoek- of kantbreuk bij ten minste 70% van de stenen uit de levering, zichtbaar van op 2 m.
Categorie S	de stenen vertonen geen barsten, noch scheuren en geen enkele hoek- of kantbreuk die met het blote oog waarneembaar is van op 10 m.

Bovenstaande categorieën zijn niet van toepassing voor vormbak en/of handvormstenen.

3.2.2.1.4 SPOUWHAKEN

- De spouwhaken beantwoorden aan NBN EN 845-1 - Voorschriften voor metselwerktoebehoren - Deel 1 Spouwhaken, bandstaal, balkschoenen en kraagijzers (2003) en zijn vervaardigd uit [verzinkt staal / verzinkt staal voorzien van een epoxy-bekleding / roestvast staal \(RVS 18/8 of 18/10\)](#). Model voor te leggen aan de architect.
- De diameter bedraagt minimaal 4 mm, de lengte is derwijze dat zij dragen tot in het midden van het binnenspouwblad en het parementvlak (circa 21 cm). Ze zijn steeds voorzien van een druipplooi die zich in de luchtruimte van de spouw bevindt en/of bij een gedeeltelijke spouwwulling voorzien van een kunststofklemstuk (rozet) dat voldoende stevig op de ankers bevestigd wordt teneinde de spouwisolatie goed op haar plaats te houden.
- Gezien binnenspouwblad / isolatie / gevelmetselwerk moeten worden opgetrokken in drie afzonderlijke fasen kan, mits voorafgaandelijke goedkeuring door de ontwerper, ook gebruik worden gemaakt van aangepaste spouwankers, dewelke naderhand met ankerpluggen in het metselwerk worden bevestigd.

3.2.2.1.5 GELIJMD GEVELMETSSELWERK – SYSTEMEN MET DUNNE VOEG

- Het betreft de toepassing van gelijmd gevelmetselwerk met een terugliggende “dunne voeg”, hetwelk aan het gevelmetselwerk een massief en gestapeld uitzicht verleent. Enkel systemen waarbij de verenigbaarheid van gevelstenen, lijm mortels en toebehoren worden gewaarborgd door een en dezelfde systeemleverancier (steenfabrikant) komen in aanmerking.
- De aangepaste mortels met zeer fijne granulometrie worden geleverd als een compleet mengsel, dat voor bereiding enkel toevoeging van zuiver water vergt en tot een smeuijge massa wordt vermengd.

De systeemfabrikant staat garant voor de juiste samenstelling en dosering, afgestemd op de zuigkracht van de gekozen stenen (Hallergetal). De kleur van de mortel sluit aan op deze van de steen (toon op toon).

- De mortels worden aangebracht op het legvlak d.m.v. een mengdoseerpomp en pistool met aangepaste spuitkop. Enkel geschoolde vaklui komen in aanmerking voor de uitvoering.
- Aangepaste toebehoren (spouwankers voor dunne voegen, ...) volgens richtlijnen van de systeemleverancier (steenfabrikant).

3.2.3 Uitvoering

3.2.3.1 REFERENTIENORMEN

NBN B 04-001 - Maatafstemming voor gebouwen : basisbegrippen - gebruiksprincipes - voorkeursmodulen (1981)
STS 22 - Deel 3 - Uitvoering metselwerk voor laagbouw (1987)
NBN B 24-211 - Proeven op metselwerk - Druk op muurtje + addendum (1978)
NBN B 24-212 - Proeven op metselwerk - Druk op muur + addendum (1976)
NBN B 24-301 - Ontwerpen en berekening van metselwerk (met erratum) (1980)
NBN B 24-401 - Uitvoering van metselwerk (1981)
TV 208 - Opvoegen van metselwerk (WTCB, 1998)
Informatieblad van het BUtgb "Geïsoleerde spouwmuren met gevelmetselwerk" (2003/1) - Typedetails

3.2.3.2 UITVOERINGSPRINCIPE

De gevelmuren met spouw worden, tenzij anders overeengekomen, in drie afzonderlijke fasen uitgevoerd volgens onderstaand basisprincipe :

- ⇒ het volledig dragend binnendeel der buitenmuren over de volledige hoogte;
- ⇒ nadien, het aanbrengen van de isolatie over de volledige oppervlakte;
- ⇒ na de goedkeuring van deze werken door de architect: het optrekken van het parement;

Alle spouwankers dienen juist af te hellen en goed verankerd te zijn in het metselwerk, bij een uittrekkraft van circa 75 à 100 kg mogen de ankers niet loskomen (manuele uittrekktest).

De isolatieplaten worden met zorg over de spouwhaken gedrukt en met een lichte druk sluitend op en tegen elkaar geplaatst om dichte naden te bekomen. De isolatieplaten mogen desgevallend ook door middel van aandrukplaatjes, vijzen en muurtappen (speciale pluggen), die in voorgeboorde gaatjes in het metselwerk zijn aangebracht, aan het binnenspouwblad worden vastgemaakt.

3.2.3.3 SPOUWOPVATTING

Overeenkomstig de aard en/of de dikte van het voorziene isolatiemateriaal wordt de spouw (ofwel) niet / sterk / matig geventileerd opgevat, met een gedeeltelijke spouwvulling. De verticale luchtlaag in de restspouw bedraagt hierbij minimum 30 mm.

Het aantal te voorziene open stootvoegen is afhankelijk van de spouwopvatting en module van de steen, overeenkomstig onderstaande tabel :

Ventilatie van de spouw	Module	Aantal open stootvoegen
Niet geventileerd	M 50	max 2 per 3 m
	M 65	max 2 per 3 m
	M 90	max 2 per 5 m
Weinig geventileerd	M 50	min 3 per 4 m max 2 per m
	M 65	min 3 per 5 m max 7 per 4 m
	M 90	min 1 per 2 m max 4 per 3 m
Matig geventileerd	M 50	min 5 per 2 m
	M 65	min 2 per m
	M 90	min 3 per 2 m

Het binnen- en buitenspouwblad worden onderling verbonden door middel van spouwhaken. De spouwhaken zijn zo ontworpen en aangebracht dat zij het water afvoeren naar het buitenspouwblad. De lengte, vorm en het te voorziene aantal worden bepaald in functie van de spouwbreedte en de aard en

afmetingen van de spouwisolatie. Er worden minstens 5 à 6 spouwhaken voorzien per m² (hetzij minimaal om de 60 cm in verticale en om de 40 cm in horizontale richting), zij worden zoveel mogelijk geschrinkt geplaatst. In de nabijheid van openingen worden bijkomende haken aangebracht. Het voorziene isolatiemateriaal wordt met goed aansluitende voegen tegen elkaar, en met geschikte ankers tegen de buitenzijde van het binnenspouwblad bevestigd. Perforaties van het isolatiemateriaal worden tot een minimum beperkt door een aangepaste keuze van de vorm en plaatsingswijze van spouwhaken en rozetten.

3.2.3.4 LATEIOPVATTING

De rollaag boven de raam- en deuropeningen wordt aangepast aan de karakteristieken van de achterliggende betonnen draagstructuur en/of aan het binnenspouwblad, verankerd

(ofwel) door spouwhaken om de twee stootvoegen, begrepen in de eenheidsprijs van het parement. De rollagen worden uitgevoerd met een licht tegenpeil (kleiner dan 1/1000 van de overspanning) en aan de achterliggende latei vastgehecht door middel van roestvaste stalen haken.

(ofwel) door een continu L-profiel uit [verzinkt / gemoffeld / roestvast staal \(RVS\)](#),.

(ofwel) trapezoidale traploos regelbare consoles uit [verzinkt / gemoffeld / roestvast staal \(RVS\)](#). Zij laten ook bij grotere overspanningen een doorlopende spouw toe, teneinde de plaatsing van een aansluitende laag isolatie mogelijk te maken zonder koudebruggen. De dimensionering van het verankeringsstelsel stemt overeen met het advies van de fabrikant. Zij worden, overeenkomstig de voorschriften van de fabrikant, verankerd aan de betonnen draagbalken d.m.v. aangepaste norm-keilbouten of chemische ankers, die bij de montage in het beton geboord worden, of met een vooraf ingebetonnerde ankerrail en hamerkopbout. Een speciale U-plaat grijpt om de 2 verticale platstalen en wordt met de bevestigingsbout geblokkeerd. Ter hoogte van gebeurlijke vrije hoekoverkragingen, worden zij in verstek aan elkaar gelast.

De rollaag boven de raam- en deuropeningen wordt in het naastliggend metselwerk verankerd

(ofwel) door een platijzer uit [verzinkt / roestvast staal \(RVS\)](#) met afmetingen 60 x 6 / 60 x 8 mm, dat tot minstens 20 cm in het naastliggend metselwerk reikt. Het gebruik van zogenaamde platijzers voor de verankering van de rollaag in het naastliggend metselwerk wordt echter slechts toegestaan voor overspanningen kleiner dan 1,50 m.

(ofwel) door horizontale wapeningsstaven diameter 10 mm, die doorheen de continu gemaakte gaatjes in de parementsteen worden gestoken en die tot minstens 30 cm in het naastliggend metselwerk reiken; bovendien worden deze staven alle 3 stootvoegen door staven diameter 6 mm aan het binnenspouwblad of achterliggende betonbalk verankerd. Alle wapeningsstaven zijn begrepen in de eenheidsprijs van het parement.

(ofwel) horizontale wapeningsstaven diameter 10 mm, die doorheen de continu gemaakte gaatjes in de parementsteen worden gestoken en die tot minstens 30 cm in het naastliggend metselwerk reiken; bovendien worden deze staven alle 3 stootvoegen door staven diameter 6 mm aan het binnenspouwblad of achterliggende betonbalk verankerd. Alle wapeningsstaven zijn begrepen in de eenheidsprijs van het parement.

3.2.3.5 GEVELOPENINGEN

Indien het gewoon parementwerk betreft, zal ter hoogte van raam- en deuropeningen een standaard aanslag van 50 mm worden voorzien, met een maximale afwijking van 5 mm. Deze aanslagen moeten toelaten de raamkaders tot circa 20 à 30 mm achter de dagkant van de ruwbouw te plaatsen.

3.2.3.6 VOCHTISOLATIES

- Overeenkomstig de aanduidingen op de plans en/of detailtekeningen worden de nodige vochtisolaties, voor de afvoer van regen- en condensatiewater, aangebracht aan de basis van de spouwmuren, overal waar de spouw wordt onderbroken en bij elke overgang van het buitenspouwblad van een binnen naar een buitenomgeving (bvb. hoger opgaande muren, dakdoorsteken van schouwen e.d.). Als regels van goed vakmanschap worden de richtlijnen en typedetails van het Informatieblad van het BUtgb "Geïsoleerde spouwmuren met gevelmetselwerk" (2003/1) in aanmerking genomen. De vochtisolaties bestaan uit een polyethyleenfolie (PE, 450 gr/m²) of een gelijkwaardig materiaal. In de lengterichting worden de folies zoveel mogelijk in één stuk geplaatst, naden zijn voorzien van een voldoende overlapping overeenkomstig de plaatsingsvoorschriften van de fabrikant. De naden worden steeds gekleefd of met koudlasstroken bevestigd.
- De vochtisolatie dekt steeds de volledige breedte van het buitenspouwblad af en wordt geplooid met de afwatering naar buiten toe. Daar waar het buitenniveau niet horizontaal is, wordt de vochtisolatie trapsgewijze gelegd door boven elkaar geplaatste overlappende lagen. De plaatsing en plooiing van deze lagen verzekeren een trapafwaartse afwatering. Teneinde de ventilatie van de spouw mogelijk

te maken en vochtafvoer te verzekeren, worden in de horizontale lagen boven de anticapillaire membranen, de nodige stootvoegen open gelaten .

- De vochtisolaties moeten in de spouwen volledig gesteund zijn met een afgeschuinde, niet capillaire en onrotbare isolatiestrip volgens STS 08.82. (bv. geëxtrudeerd polystyreen, dikte minimaal 3 / ... cm). Bij ter plaatse gegoten balken boven deur- en raamopeningen, worden tussen de balk en het buitenspouwblad aangepaste isolatiestroken (bv. geëxtrudeerd polystyreen, dikte 3 / ... cm) voorzien, met tussenvoeging van een vochtscherm. Spouwhaken en/of linteelankers worden door deze isolatie gestoken.
- Bij een retour van de binnenmuur ter hoogte van de dagkanten aan ramen en deuren worden tussen het binnen- en buitenspouwblad steeds aangepaste isolatiestroken (bv. geëxtrudeerd polystyreen, dikte 3 / ... cm) voorzien, met tussenvoeging van een vochtscherm, dat minstens 50 mm breder is dan de contactzone. Het tussen te plaatsen isolatiemateriaal moet verenigbaar zijn met de voorziene vulling rond het buitenschrijnwerk.

3.2.3.7 **DAKRANDAANSLUITINGEN**

De uitvoering van het gevelmetselwerk moet een waterdichte aansluiting waarborgen met de voorziene dakbedekkingsmaterialen, ter hoogte van schouwen en boven het dak uitstekende gevelopstanden. Inbegrepen zijn alle in het buitenspouwblad (evenwijdig of trapsgewijs) in te werken loketten (loodslabben met een dikte van minimum 1,5 mm). De loodslabben moeten voldoende uitsteken uit het metselwerk, zodat zij nadien kunnen worden omgeplooid door de dakdekker. De wijze van plooiën en overlappen garandeert een waterdichte en esthetisch verzorgde uitvoering. Mits voorafgaandelijke goedkeuring door de architect kan de aannemer, als alternatief, ook een aangepast systeem van geprefabriceerde kunststofelementen aanwenden.

3.2.3.8 **UITZETTINGSVOEGEN**

Overeenkomstig NBN B 24-401 - Uitvoering van metselwerk (1981), zijn de nodige uitzettingsvoegen te voorzien voor het opvangen van differentiële zettingen en hygrothermische bewegingen in het metselwerk. De juiste afstand tussen de uitzettings- of dillatatievoegen is te bepalen door de ingenieur stabiliteit, rekening houdende met de gevelopvatting en het voorziene type gevelsteen :

Metselsteen	Hygrometrische uitzetting (mm/m)	Dikte van het metselwerk	
		d ≤ 140 mm	d > 140 mm
Baksteen	< 0,1 mm/m	30 m	30 m

Deze verticale krimpvoegen in het parement worden zodanig opgevat dat de muurdelen vrij en elastisch kunnen bewegen en de voeg waterdicht blijft. Zij hebben een vrije breedte van ± 10 mm. De dieper liggende steunvoeg bestaat uit compri-banden van polyethyleenschuim, opencellig bitumineus polyrethaan of neopreen, dewelke worden voorzien van een aangepaste primerlaag. De afwerkingsvoeg aan de buitenzijde bestaat uit een waterdichte elastische voeg, behorend tot de elastische kittens, klasse VI, volgens classificatie in TV 107 (WTCB, 1975), aangevuld met STS 56.1. De kittens zijn weersbestendig, hechtvast en blijvend elastisch. De kleur sluit aan bij deze van het voegwerk of is van lichtgrijze kleur.

3.2.3.9 **WAPENINGEN**

Waar nodig worden aangepaste muurwapeningen aangebracht. De muurwapeningen bestaan uit twee evenwijdige dunne metalen wapeningen verbonden door een zigzag wapening. Zij zijn beschermd tegen corrosie en geschikt voor toepassing in metselwerk onderhevig aan vocht (gevelmetselwerk). De verwerking gebeurt volgens de voorschriften van de fabrikant.

3.2.3.10 **LEVERING & OPSLAG MATERIALEN**

Inzake bevoorrading, ouderdom, vervoer en opslag gelden de voorschriften van NBN B 24-401. Teneinde kleurverschillen te voorkomen, dient men de volledige bestelling in één maal te plaatsen, zodat de totale hoeveelheid uit één productie kan geleverd worden. De stenen worden geleverd op paletten en zijn verpakt in een kunststoffolie, zodat zij winddroog kunnen verwerkt worden. De aannemer treft de nodige voorzorgen om de stenen op een vlakke ondergrond en droog op te slaan. Hij verwijdert de verpakking zo kort mogelijk voor het vermettelen. De stenen dienen schoon te worden gehouden gezien modder, ingeregend stof en gemorste betonmelk zich naderhand moeilijk laten verwijderen. Zij worden steeds in zo groot mogelijke hoeveelheden op de werf aangevoerd en voor de verwerking vermengd uit minstens 4 pakken tegelijk (diagonaal afnemen), zodat geen storende verschillen in kleur en textuur in de gevelvlakken waarneembaar zijn.

3.2.3.11 BESCHERMINGSMAATREGELEN

De nodige maatregelen worden genomen om het uitgevoerd metselwerk te beschermen tegen mechanische beschadigingen en tegen weersinvloeden :

- Bij temperaturen onder het vriespunt mag niet worden gemetseld (slechte binding van de mortel).
- Om een voldoende hechting tussen mortel en steen te verkrijgen moet de vereiste van een voorafgaandelijke bevochtiging worden onderzocht in functie van de kenmerken van de steen, de mortel en de weersomstandigheden. In aanhoudende droge perioden worden de stenen de dag voor de verwerking bevochtigd. Nat maken door onderdompeling is evenwel verboden.
- Bij zeer warm en droog weer of felle bezonning, wordt het vers metselwerk regelmatig maar licht besproeid om uitdroging van de mortel, voor hij volledig verhard, is te voorkomen. Bij vriesweer zal de aannemer zich houden aan de voorschriften van het WTCB.
- Tijdens de opbouw worden eventueel openstaande spouwen beschermt tegen weersinvloeden. Op het einde van elke werkdag en bij regenperioden worden de bovenste lagen van het metselwerk afgedekt, deze bedekking moet de muur minstens 60 cm beschermen, gerekend vanaf de top van de muur.

3.2.3.12 VERWERKINGSMODALITEITEN

- Alle nodige voorzorgen dienen te worden getroffen om de spouw schoon te houden, vrij van mortelbaarden en van mortelafval die vochtbruggen zouden kunnen vormen of de prestaties van de muur zouden kunnen aantasten. Tussen de beide spouwbladen wordt daarbij geen enkel rechtstreeks contact toegelaten.
- De uitpuilende mortel langs de muurvlakken die naar de spouw gericht zijn, wordt met het truweel effen gestreken, waarbij de spouwhaken moeten worden ontdaan van mortelresten. De stoot- en lintvoegen langs de buitenzijde worden uitgekrabd en geborsteld over een diepte van gemiddeld 15 mm achter het dagvlak, om een degelijk voegwerk toe te laten. De nodige open stootvoegen worden duidelijk gemarkeerd tot na de uitvoering van het voegwerk.
- Mortelsporen en/of verontreinigingen op de zichtvlakken worden dadelijk verwijderd met water en een harde borstel (geen staalborstel).
- Het uitgevoerde metselwerk mag pas worden belast met een gelijkmatige belasting na 16 uur en pas na 24 uur met een puntlast. Volledige mortelsterkte wordt pas bereikt na 28 dagen

3.2.3.13 MAATVOERING - METSELWERKVERBAND - UITZICHT

- Alle regels der kunst worden in acht genomen om aan het metselwerk een schoon, regelmatig en verzorgd uitzicht te geven. Per laag wordt met de koord gemetst, er zorg voor dragend dat :
 - ⇒ het dagvlak van de muren goed vlak is en alle randen en muuropeningen in het lood staan.
 - ⇒ alle muren die een geheel vormen tezelfdertijd worden opgetrokken. De verbindingen tussen gelijkaardig metselwerk moeten tot stand komen door de continuïteit van het steenverband.
 - ⇒ alle voegen overal even dik en rechthoekig zijn. De gemiddelde voegdikte bedraagt daarbij , tenzij anders overeengekomen met de architect en bouwheer, nominaal 10 à 12 mm, rekening houdend met de maattoleranties op de gebruikte steen. De gemiddelde voegdikte wordt gecontroleerd op 10 lagen metselwerk.
 - ⇒ de zichtvlakken van het metselwerk mogen uitsluitend uitgevoerd worden met elementen met een lengte, groter dan een halve blok of halve baksteen. Het delen van hele stenen gebeurt door mechanisch verzagen, zodat geen sporen van gekapte stenen zichtbaar zijn in het gevelvlak. Het uitleggen van de stenen, vóór aanvang van de metselwerken, kan maatvoeringsproblemen helpen voorkomen.
- Behoudens andere bepalingen worden de muren opgetrokken in een halfsteensverband of strekverband.

3.2.3.14 VOEGWERKEN

- De voegwerken worden uitgevoerd, door ervaren vaklui, overeenkomstig TV 208 - Opvoegen van metselwerk (WTCB, 1998).
- Het uitvoeren van het voegwerk bij regen en vorst wordt niet toegestaan. Bij sterk drogend weer moet het voegwerk tegen voortijdige uitdroging beschermd worden.
- De voegen worden vooraf tot op een diepte van tenminste 1,5 à 2 cm uitgekrabd en geborsteld, teneinde alle niet-hechtende mortelsporen te verwijderen. Te smalle voegen worden voorafgaandelijk bijgewerkt en beschadigde stenen vervangen.
- De te voegen muur wordt met zuiver water gereinigd, waardoor tevens de vochtigheid voldoende wordt om de hechting van de voegmortel te bevorderen. Het voegwerk dient goed te worden aangedrukt en verdicht.
- De uitvoering gebeurt

(ofwel) achteraf na de uitvoering van het metselwerk (=standaard werkwijze).

(ofwel) naarmate het metselwerk opgaat, onmiddellijk achter de hand opgevoegd.

- Voegtypes : holle voeg / terugliggende holle voeg / platvolle voeg / terugliggende platvolle voeg / schuine schaduwvoeg / ... (in principe altijd een holle voeg, tenzij anders gespecificeerd).
- Bewerkingen van de voeg : geborstelde voeg / glad afgewerkt / beklopte voeg met harde borstel / strijken onder hoek van 45 graden met grove borstel / ... (in principe altijd geborstelde voeg, tenzij anders gespecificeerd)

3.2.3.15 NABEHANDELINGEN

⇒ Voor bepaalde delen van het gevelmetselwerk kunnen bijzondere nabehandelingen worden voorgeschreven.

3.2.3.16 MATERIALEN

De gevelstenen zijn vrij van barsten, afgesprongen stukken of gebroken hoeken. Het gebruik van gebroken elementen of elementen met sporen van blussers, een onregelmatige vorm of uitzicht zullen afkeuring tot gevolg hebben. In geval een levering zou worden geweigerd, kan de aannemer de steen op de bouwplaats sorteren, afgekeurde stenen worden van de bouwplaats verwijderd.

De levering, bemonstering en beproeving van de materialen gebeurt overeenkomstig de respectievelijke normen. Overeenkomstig het BENOR-merk van overeenkomstigheid, kunnen gevelbakstenen volgens NBN B 23-002 worden vrijgesteld van opgelegde proeven inzake de fysieke of mechanische kenmerken van de steen.

3.2.3.17 UITVOERING

Overeenkomstig NBN B 24-401 - Uitvoering van metselwerk (1981), aangevuld met NBN B 04-001 - Maatafstemming voor gebouwen : basisbegrippen - gebruiksprincipes - voorkeursmodulen (1981).

- Alle muren volgen de juiste afmetingen volgens plan en worden loodrecht, haaks en goed vlak uitgevoerd, overeenkomstig NBN B 24-401.
 - ⇒ per verdiepingshoogte (tussen 2,5 – 3,5 m) dient de maximale afwijking van de muur t.o.v; de loodrechte stand (schieflod) beperkt te blijven tot 8 mm.
 - ⇒ de grootste afwijking op de lengte van een muur mag nooit meer dan 4 cm bedragen volgens onderstaande tabel :

Lengtemaat muur (m)	Toegestane afwijking (cm)
$L < 1,25$	+/- 1
$1,25 < L < 3,43$	+/- 1,5
$3,43 < L < 7,29$	+/- 2
$7,29 < L < 13,31$	+/- 2,5
$13,31 < L < 21,97$	+/- 3
$21,97 < L < 33,75$	+/- 3,5
$33,75 < L$	+/- 4

- Het werk kan worden afgekeurd indien de toegestane toleranties niet nageleefd zijn.
- Voor de toleranties inzake gevelopeningen bedragen de afwijkingen t.o.v. de nominale afmetingen maximaal :
 - ⇒ bovenste maatverschil : 1 cm
 - ⇒ onderste maatverschil : 0 cm
- De voeghardheid dient te beantwoorden aan de eisen van TV 208 (WTCB).
- Sporen van uitbloeiingen op het gevelmetselwerk worden voor de voorlopige oplevering gereinigd met een aangepast product overeenkomstig de aard van de uitbloeiing en type steen. Enkel het advies van de steenfabrikant zal uitsluitend geven!

3.2.4 **parement - handvormsteen / machinaal**

3.2.4.1 Materiaal

Het betreft machinale handvormstenen beantwoordend aan NBN B 23-002 - Gevelbaksteen + add.1 (1986). Zij zijn drager het Benor-keurmerk of gelijkwaardig. Kalkinluitsels worden niet toegelaten. De aannemer legt een representatief staal en prestatiefiche ter goedkeuring voor aan de ontwerper.

3.2.4.1.1 Specificaties

- Type : handvorm (HV) / vormbak (VB)
- Formaat :

- ⇒ Benaming : M50 / M65 / M90 / WF50 / WF65 / WF90 / ...
- ⇒ Afmetingen (lxbxh) : 188x88x48 / 188x88x63 / 188x88x88 / ... mm
- Oppervlaktetextuur : glad / geschorst / geschaafd / bezand / niet bezand / ruw / ...
- Uitzicht : effen / genuanceerd
- Categorie :
- Kleurtint : roze / zachtrood / bruinrood / donkerrood / oker-geel / grijs / zwart / ... (benaderende omschrijving). De kleur is homogeen in de massa.
- De kleur wordt mede bekomen door oxyderend bakken / reducerend bakken / oppervlakkige sintering van zouten

3.2.4.1.2 Prestatiecriteria

- Karakteristieke druksterkte (f'_{bk}) volgens NBN B 24-201 : minimum 5 N/mm².
- Gemiddelde druksterkte (f'_{bm}) volgens NBN B 24-201 : minimum 8 N/mm²
- Vorstbestendigheid volgens NBN B 27-009 : zeer vorstbestand (++)
- Gemiddelde wateropname volgens NBN B 24-203 (1973) : maximum 15 / 12 / ... %
- Efflorescentieproef volgens NBN B 24-209 : geen witte vlekken verschijnen groter dan 5 cm²
- Thermische geleidbaarheid λ volgens NBN B 62-002/A2 : maximum ... W/mk

3.2.4.2 Uitvoering

- De metselmortel behoort tot categorie M2 (cementmortel) / M3 (bastaadmortel) volgens NBN B 14-001 (1985), in overeenstemming met de verwerkingsadviezen van de steen- en mortelfabrikant.
- Het metselwerk wordt uitgevoerd in halfsteensverband / ...
- Voegbreedte : nominaal 10 / 12 / ... mm
- Spouwopvatting : niet geventileerd / matig geventileerd / ..., spouwbreedte ... cm
- Open stootvoegen : overeenkomstig tabel B 2001
- Spouwhaken : verzinkt staal / roestvast staal (RVS) / ... , diam. min. 4 / ... mm
- Lateiopvatting : rollaag met haken / continu L-profiel uit verzinkt staal / trapezoidale regelbare consoles (RVS / ...) / ...
- Voegtint : grijs - keuze uit minimum drie monsters / toon op toon fabrieksmortel - benaderende kleurtint van de steen / ...
- Voegafwerking : geborstelde voeg / glad afgewerkt / beklepte voeg met harde borstel / ... (in principe geborsteld, tenzij anders gespecificeerd)
- Voegtype : holle voeg / terugliggende holle voeg / platvolle voeg / terugliggende platvolle voeg / schuine schaduwvoeg / ... (in principe altijd een holle voeg tenzij anders gespecificeerd).

3.2.4.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Wapening : ...
- Verankeringen : ...
- Speciale vormstenen : ...
- Vochtisolaties : ...
- Uitzettingsvoegen : maximaal om de 30 meter / ...
- Volgende oppervlakken worden voorzien van een nabehandeling : ...

3.2.5 parement - strengperssteen / vol

3.2.5.1 Materiaal

Het betreft volle strengpersgevelstenen met strak afgelijnde randen en vellingkant, gefabriceerd volgens het strengersprocédé. Zij beantwoorden aan NBN B 23-002 - Gevelbaksteen + add. 1 (1986). Kalk-, ijzeroxyde- of andere insluitsels zijn niet toegelaten. Zij zijn drager van het Benor-keurmerk of gelijkwaardig. De aannemer legt een representatief staal en prestatiefiche ter goedkeuring voor aan de ontwerper.

3.2.5.1.1 Specificaties

- Formaat :
 - ⇒ Benaming : M50 / M65 / M90 / WF50 / WF65 / WF90 / ...
 - ⇒ Afmetingen (lxbxh) : 188x88x48 / 188x88x63 / 188x88x88 / ... mm
- Oppervlaktetextuur : glad / geschorst / geschaafd / bezand / niet bezand / ruw / ...
- Uitzicht : effen / genuanceerd
- Categorie : K (tolerantieklasse : T2 / ...)

- Kleur : [roze](#) / [zachtrood](#) / [bruinrood](#) / [donkerrood](#) / [oker-geel](#) / [wit](#) / [grijs](#) / De kleur is homogeen in de massa.
- De kleur wordt mede bekomen door [oxyderend bakken](#) / [reducerend bakken](#) / [oppervlakkige sintering van zouten](#).

3.2.5.1.2 Prestatiecriteria

- Karakteristieke druksterkte (f'_{bk}) volgens NBN B 24-201 : minimum 8 N/mm².
- Gemiddelde druksterkte (f'_{bm}) volgens NBN B 24-201 : minimum 8 N/mm²
- Vorstbestendigheid volgens NBN B 27-009 : [zeer vorstbestand \(++\)](#) / ...
- Gemiddelde wateropname volgens NBN B 24-203 (1973) : maximum 15 / 12 / ... %
- Eflorescentieproef volgens NBN B 24-209 : geen witte vlekken verschijnen groter dan 5 cm²
- Thermische geleidbaarheid λ volgens NBN B 62-002/A2 : maximum ... W/mk

3.2.5.2 Uitvoering

- De metselmortel behoort tot categorie [M2 \(cementmortel\)](#) / [M3 \(bastaardmortel\)](#) volgens NBN B 14-001 (1985) in overeenstemming met de verwerkingsadviezen van de steen- en mortelfabrikant.
- Het metselwerk wordt uitgevoerd in [halfsteensverband](#) / ...
- Voegbreedte : nominaal 10 / 12 / ... mm
- Spouwopvatting : [niet geventileerd](#) / [matig geventileerd](#) / ... spouwbreedte ... cm
- Open stootvoegen : overeenkomstig tabel B 2001
- Spouwhaken : [verzinkt staal](#) / [roestvast staal \(RVS\)](#) / ... , diam. min. 4 / ... mm
- Lateiopvatting : [rollaag met haken](#) / [continu L-profiel uit verzinkt staal](#) / [trapezoidale regelbare consoles \(RVS / ...\)](#) / ...
- Voegtint : [keuze uit minimum drie monsters](#) / [toon op toon fabrieksmortel](#) - [benaderende kleurtint van de steen](#) / ...
- Voegtype : [holle voeg](#) / [terugliggende holle voeg](#) / [platvolle voeg](#) / [terugliggende platvolle voeg](#) / [schuine schaduwvoeg](#) / ... (in principe altijd een holle voeg tenzij anders gespecificeerd).
- Voegafwerking : [geborstelde voeg](#) / [glad afgewerkt](#) / [beklopte voeg met harde borstel](#) / ... (in principe altijd geborsteld, tenzij anders gespecificeerd)

3.2.5.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Wapening : ...
- Verankeringen : ...
- Speciale vormstenen : ...
- Vochtisolaties : ...
- Uitzettingsvoegen : maximaal om de 30 meter / ...
- Volgende oppervlakken worden voorzien van een nabehandeling : ...

3.2.6 **parement - strengperssteen / geperforeerd**

3.2.6.1 Materiaal

De mechanisch geperforeerde strengpersgevelstenen beantwoorden aan NBN B 23-002 - Gevelbaksteen + addendum 1 (1986). De stenen hebben strakke afgelijnde randen en zijn gefabriceerd volgens het strengpersprocédé. De perforaties bevinden zich op min. 15 mm van de zichtvlakken. Kalk-, ijzer-, ijzeroxyde- of andere insluitsels zijn niet toegelaten. Zij dragen het Benor-keurmerk of gelijkwaardig. De aannemer legt een staal en prestatiefiche ter goedkeuring voor aan de ontwerper.

3.2.6.1.1 Specificaties

- Formaat :
 - ⇒ Benaming : M50 / M65 / M90 / WF50 / WF65 / WF90 / ...
 - ⇒ Afmetingen (lxbxh) : 188x88x63 / 188x88x88 / ... mm
- Oppervlaktetextuur : [glad](#) / [geschorst](#) / [geschaafd](#) / [bezand](#) / [niet bezand](#) / [ruw](#) / ...
- Uitzicht : [effen](#) / [genuanceerd](#)
- Categorie : [K](#) (tolerantieklasse : [T2](#) / ...)
- Kleur : [roze](#) / [zachtrood](#) / [bruinrood](#) / [donkerrood](#) / [geel](#) / De kleur is homogeen in de massa.
- De kleur wordt mede bekomen door [oxyderend bakken](#) / [reducerend bakken](#) / [oppervlakkige sintering van zouten](#).

3.2.6.1.2 Prestatiecriteria

- Karakteristieke druksterkte (f'_{bk}) volgens NBN B 24-201 : minimum 8 N/mm².
- Gemiddelde druksterkte (f'_{bm}) volgens NBN B 24-201 : minimum 8 N/mm²

- Vorstbestendigheid volgens NBN B 27-009 : **zeer vorstbestand (++)** / ...
- Gemiddelde wateropname volgens NBN B 24-203 (1973) : maximum **15 / ...** %
- Eflorescentieproef volgens NBN B 24-209 : geen witte vlekken verschijnen groter dan 5 cm²
- Thermische geleidbaarheid λ volgens NBN B 62-002/A2 : maximum ... W/mk

3.2.6.2 **Uitvoering**

- De metselmortel behoort tot categorie **M2 (cementmortel) / M3 (bastaardmortel)** volgens NBN B 14-001 (1985), in overeenstemming met de verwerkingsadviezen van de steen- en mortelfabrikant.
- Het metselwerk wordt uitgevoerd in **halfsteensverband / ...**
- Voegbreedte : nominaal **10 / 12 / ...** mm
- Spouwopvatting : **niet geventileerd / matig geventileerd / ...**, spouwbreedte ... cm
- Open stootvoegen : overeenkomstig tabel B 2001
- Spouwhaken : **verzinkt staal / roestvast staal (RVS) / ...**, diam. min. **4 / ...** mm
- Lateiopvatting : **rollaag met haken / continu L-profiel uit verzinkt staal / trapezoidale regelbare consoles (RVS / ...) / ...**
- Voegtint : **keuze uit minimum drie monsters / toon op toon fabrieksmortel - benaderende kleurtint van de steen / ...**
- Voegtype : **holle voeg / terugliggende holle voeg / platvolle voeg / terugliggende platvolle voeg / schuine schaduwvoeg / ...** (in principe altijd een holle voeg tenzij anders gespecificeerd).
- Voegafwerking : **geborstelde voeg / glad afgewerkt / beklepte voeg met harde borstel / ...** (in principe altijd geborsteld, tenzij anders gespecificeerd)

3.2.6.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Wapening : ...
- Verankeringen : ...
- Speciale vormstenen : ...
- Vochtisolaties : ...
- Uitzettingsvoegen : maximaal om de 30 meter / ...
- Volgende oppervlakken worden voorzien van een nabehandeling : ...

3.2.7 **parement - gelijmd metselwerk / dunne voeg**

3.2.7.1 **Materiaal**

Het betreft gelijmd gevelmetselwerk met een terugliggende “dunne voeg”, hetwelk aan het gevelmetselwerk een massief en gestapeld uitzicht verleent. Enkel systemen waarbij de verenigbaarheid van gevelstenen, lijm mortels en toebehoren worden gewaarborgd door een en dezelfde systeemleverancier komen in aanmerking. Referenties voor te leggen aan de architect.

3.2.7.1.1 Specificaties bakstenen

- Type : machinale **handvorm (HV) / vormbak (VB) / volle strengpers / ...**
- Formaat :
 - ⇒ Benaming : **M50 / M65 / M90 / WV50 / WV 65 / WV90 / ...**
 - ⇒ Afmetingen (lxbxh) : **188x88x48 / 188x88x63 / 188x88x88 / 288x88x63 / 288x88x88 / 288x88x138 / ...** mm
- Oppervlaktetextuur : **glad / geschorst / geschaafd / bezand / niet bezand / ruw / ...**
- Uitzicht : **effen / genuanceerd**
- Kleurtint : **roze / zachtrood / bruinrood / donkerrood / oker-geel / grijs / zwart / ...** (benaderende omschrijving). De kleur is homogeen in de massa.
- De kleur wordt mede bekomen door **oxyderend bakken / reducerend bakken / oppervlakkige sintering van zouten**

3.2.7.1.2 Prestatiecriteria bakstenen

- Karakteristieke druksterkte (f'_{bk}) volgens NBN B 24-201 : minimum **5 / 10 / ...** N/mm².
- Gemiddelde druksterkte (f'_{bm}) volgens NBN B 24-201 : minimum **10 / 15 / 20 / ...** N/mm²
- Vorstbestendigheid volgens NBN B 27-009 : **zeer vorstbestand (++)** / ...
- Gemiddelde wateropname volgens NBN B 24-203 (1973) : maximum **15 / 12 / ...** %
- Eflorescentieproef volgens NBN B 24-209 : geen witte vlekken verschijnen groter dan 5 cm²
- Thermische geleidbaarheid λ volgens NBN B 62-002/A1 : maximum ... W/mk

3.2.7.1.3 Specificaties lijm mortels

- De lijm mortel met zeer fijne granulometrie wordt geleverd als een compleet mengsel, dat voor bereiding enkel toevoeging van zuiver water vergt en tot een smeulige massa wordt vermengd. De systeemfabrikant staat garant voor de juiste samenstelling en dosering, afgestemd op de zuigkracht van de gekozen stenen (Hallergetal).
- De kleur van de mortel sluit aan op deze van de steen (toon op toon) / ...

3.2.7.2 Uitvoering

De lijm mortels worden aangebracht op het legvlak d.m.v. een megdoseerpomp en pistool met aangepaste spuitkop. Er wordt toegezien op een goede doorlopende verlijming van zowel de horizontale als de kopse voegen. Enkel geschoolde vaklui komen in aanmerking voor de uitvoering.

- Het metselwerk wordt uitgevoerd in [halfsteensverband](#) / ...
- Voegbreedte : circa 3 / ... mm
- Spouwopvatting : [niet geventileerd](#) / [matig geventileerd](#) / ..., spouwbreedte ... cm
- Open stootvoegen : overeenkomstig tabel B 2001
- Spouwhaken : [aangepaste platte spouwankers](#) / ... volgens richtlijnen van de systeemleverancier
- Lateiopvatting : [rollaag met haken](#) / [continu L-profiel uit verzinkt staal](#) / [trapezoidale regelbare consoles \(RVS / ...\)](#) / ...

3.2.7.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Gewapend metselwerk : ...
- Verankeringen : ...
- Speciale vormstenen : ...
- Vochtisolaties : ...
- Uitzettingsvoegen : minimaal om de 30 meter / ...
- Volgende oppervlakken worden voorzien van een nabehandeling : ...

4 DRAAGVLOEREN GEWAPEND BETON

4.1 balken & vulblokken - algemeen

4.1.1 Omschrijving

Het betreft draagvloeren met een monoliet karakter, samengesteld uit geprefabriceerde balkjes, vulblokken en een ter plaatse gestorte gewapende druklaag.

4.1.2 Materialen

4.1.2.1 DRAAGBALKJES

De geprefabriceerde draagbalkjes in de vorm van een U of een omgekeerde T zijn vervaardigd uit gewapend beton of spanbeton.

- Het betonstaal beantwoordt aan de voorschriften van de reeks NBN A 24. Het voorspanstaal beantwoordt aan de voorschriften van de reeks NBN I 10.
- De onderzijde van de draagbalkjes is afgewerkt met een zoolbekleding uit hetzelfde materiaal als dat van de vulelementen. Dit wordt verwezenlijkt bij de prefabricatie van de balkjes of gerealiseerd door middel van de vorm van de vulelementen.

4.1.2.2 VULBLOKKEN

- De vorm van de blokken moet dusdanig zijn dat een goede aanhechting met beton of mortel verkregen wordt. De vulblokken zijn opgevat als holle blokken uit gebakken klei.
- De onderzijde van de volledige vloer moet ofwel effen zijn ofwel geschikt zijn voor rechtstreekse bepleistering. In voorkomend geval is de onderzijde van de blokken ofwel zeer ruw, of vertoont uitspringende ribben en groeven bestemd om een goede hechting met de bepleisteringen te bevorderen.

4.1.2.3 DRUKLAAG

4.1.2.3.1 Specificaties - druklaag

- Dikte van de druklaag : minimum 3 / 4 / 5 / ... cm boven de vulblokken.
- De betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 + NBN B 15-001 (2003) is aangepast aan de dikte van de druklaag

Sterteklasse	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum	minimum	keuze aannemer	keuze aannemer

- De karakteristieke druksterkte f_{ck} van de druklaag bedraagt ten minste 25 / 30 / 40 / ... N/mm² na 28 dagen.
- De wapening van de druklaag is minimaal een gelast netwerk, staalsoort BE 500 S of DE 500 BS, afm. 150x150x6x6 / ... mm. De bijlegwapening bestaat uit bijlegstaven van kwaliteit BE 400S.

4.1.2.3.2 Aanvullende specificaties

- De draagvloer heeft een brandweerstand R_f van 1u / 2 u / 4 u / ... volgens KB 7/07/1994 en latere wijzigingen.

4.1.3 Uitvoering

- De werken worden uitgevoerd volgens de aanbevelingen van de fabrikant. De legplannen van geprefabriceerde elementen moeten vooraf ter goedkeuring aan de architect worden voorgelegd.
- De bovenzijde en onderzijde van de samengestelde vloerplaat moet in overeenstemming zijn met de vloerpeilen en de dikte van de afwerking van de vloeren zoals aangegeven op de uitvoeringsplannen. De onderzijde van de samengestelde vloer ligt in éénzelfde vlak.
- De constructiehoogte van de samengestelde vloerplaat bedraagt maximaal ... cm.

4.1.3.1 ONDERSTEUNINGEN

- Voor het plaatsen van de draagbalkjes wordt dwars op de draagricting een continue ondersteuning voorzien volgens de aanduidingen op de door de ontwerper goedgekeurde legplannen. De stutten hebben een maximale tussenafstand van maximaal 1,50 / 2,00 m.

- De ondersteuning wordt zodanig gesteld dat, bij de plaatsing van de vloer, in het midden van de overspanning een tegenpeil ontstaat van 1/500 van de overspanning.
- Het wegnemen van de hulpstukken gebeurt ten vroegste na 21 dagen en na het eventueel reinigen der zichtzijden. Pas na het wegnemen van de stutten, mogen de eventuele wanden bovenop het gewelf opgetrokken worden.

4.1.3.2 PLAATSING DRAAGBALKJES - VULPOTTEN

- De draagbalkjes en de vulblokken worden geplaatst in de volgorde en op de wijze zoals aangeduid op de door de architect goedgekeurde legplans.
- De balken mogen geen boorgaten of doorkappingen vertonen.
- De opleglengte op dragend metselwerk, beton of staal zal tenminste 7 cm bedragen. In het geval wapeningen uitsteken uit de balkjes is het deze lengte die bepalend is voor de opleglengte.
- De tussenblokken worden mooi aaneensluitend geplaatst tot 20 mm over de rand van de muur.
- De ruimte die overblijft wordt nadien opgestort en vormt een ringbalk. Gebroken en/of ernstig beschadigde vulblokken mogen niet verwerkt worden.
- De raveelconstructies, plaatselijke verstevigingen (onder scheidingswanden, aan trapopeningen, balkons enz.) worden uitgevoerd overeenkomstig het legplan en/of detail tekeningen. Dit gebeurt binnen de constructiehoogte van het gewelf. Voor deze zones wordt door de aannemer een afzonderlijke berekeningsnota voorgelegd. Raveelconstructies worden berekend en uitgevoerd met behulp van aangepaste vulelementen of met dwarse draagbalkjes, voorzien van ophangstaven, volgens de richtlijnen van de leverancier.
- Het opvangen van lijnbelastingen van niet-dragende muren evenwijdig met de draagrichting van de vloer gebeurt door middel van versterkte draagbalkjes, met behulp van aangepaste vulelementen (en/of slechts in uitzonderlijke gevallen met supplementaire wapeningen).
- Wanneer de draagvloer steun neemt op een stalen ligger met de onderzijde in hetzelfde vlak van de vloer wordt gebruik gemaakt van balkjes met verdunde uiteinden. Voor de plaatsing van de balkjes wordt de onderflens omspannen met steengaas tot onder het opleglvlak van de balkjes. Bij eventuele opleg in metaalprofielen kunnen de elementen ook voorzien worden van ophangstaven. Deze worden rond de bovenflens van het metaalprofiel vastgemaakt en ingebetonneerd.
- Wanneer de draagvloer steun neemt op een omgekeerde ligger in gewapend beton, met de onderzijde in hetzelfde vlak van de vloer, worden de balkjes bij de prefabricatie voorzien van ophangwapeningen met een berekende sectie. In de opstortlaag worden bijgelegde verankeringswapeningen slechts in uitzonderlijke gevallen toegelaten.
- Bij opleg van de vloer in bestaande wanden worden voor het plaatsen van de onderschoringen de nodige openingen in de wanden voorzien. De balkjes worden in de openingen geplaatst op een mortelbed van minimum 2 cm dikte. De overblijvende ruimte tussen de balkjes en de verwezenlijkte openingen worden over de volledige diepte van de opleg opgevuld met cementmortel vóór het plaatsen van de vulelementen.
- Voor de eventuele bevestiging van verlaagde plafonds worden tussen de vulblokken houten latten geplaatst; het aantal en de verdeling ervan wordt bepaald door de aard van het plafond.

4.1.3.3 UITVOERING DRUKLAAG

De druklaag wordt in éénmaal over de volledige dikte uitgevoerd, zodat deze één geheel vormt met de onderliggende elementen. Voor het storten van de druklaag worden de vulblokken gereinigd, vulblokken in gebakken aarde worden nat gespoten tot verzadiging.

- De aannemer dient de nodige wapening (wapeningsnetten + bijlegstaven) te voorzien :
(ofwel) volgens de aanduidingen in de betonstudie, ...
(ofwel) volgens de normen NBN B 15-002 en NBN B 15-003 (recentste uitgaven).
- Het wapeningsnet wordt op de onderliggende elementen geplaatst zonder tussenvoeging van afstandhouders of steunblokjes. De druklaag is doorlopend over de steunpunten te wapenen.
- Ingeval isolatieplaten rechtstreeks op de samengestelde vloerplaten geplaatst worden, wordt de druklaag zuiver glad afgestreeken. Blijft na de plaatsing de onderzijde van de vloerconstructie zichtbaar, dan moeten de voegen en de onderzijde van de vulblokken ontdaan worden van eventuele onzuiverheden. Het geheel wordt zorgvuldig gereinigd.

4.1.4 balken & vulblokken - vulblokken / gebakken klei

4.1.4.1 Materiaal

De draagvloer beantwoordt aan NBN 539 - Geprefabriceerde vloeren van gebakken aarde en van beton + erratum (1963). Ze is van het type P2 met versterkingslaag en is samengesteld uit geprefabriceerde balken van voorgespannen beton in de vorm van een omgekeerde T en met een zoolbekleding in Belgische Baksteenfederatie

gebakken aarde. De vulblokken zijn vervaardigd uit gebakken aarde dewelke vrij zijn van elk gebrek dat hun sterkte en/of schadelijke stoffen, die de mortel, het beton en/of het staal zouden kunnen aantasten.

4.1.4.1.1 Specificaties vulblokken

- Type : P2
- Dikte : 12 / 16 / 20 / 25 / ... cm.
- Holtepercentage van de elementen in gebakken aarde : maximaal 70 %.
- Buigweerstand : minimum 2500 N gemeten op de aslijn tussen de steunvlakken.
- Thermische weerstand van de vloer : ...

4.1.4.1.2 Specificaties - druklaag

- Dikte van de druklaag : minimum 3 / 4 / 5 / ... cm boven de vulblokken.
- De betonkwaliteit volgens NBN EN 206-1 + NBN B 15-001 (2003) is aangepast aan de dikte van de druklaag

Sterkteklasse	Omgevingsklasse	Consistentieklasse	Maximale korrelgrootte
minimum	minimum	keuze aannemer	keuze aannemer

- De karakteristieke druksterkte f_{ck} van de druklaag bedraagt ten minste 25 / 30 / 40 N/mm² na 28 dagen.
- De wapening van de druklaag is minimaal een gelast netwerk, staalsoort BE 500 S of DE 500 BS, afm. 150x150x6x6 / ...mm. De bijlegwapening bestaat uit bijlegstaven van kwaliteit BE 400S.

4.1.4.2 Uitvoering

- De studie is ten laste van de aannemer / de bouwheer : Studiebureau ...
- Bij een nuttige overlast van ... KN/m² mag de uiteindelijke doorbuiging van de vloer niet groter zijn dan 1/500 / 1/700 / 1/1000 van de overspanning.
- De bovenzijde van de gerealiseerde vloerlaag moet in overeenstemming zijn met de peilen en dikte van de vloeren zoals aangegeven op de architectuurplannen.
- De afstand tussen de balken, as op as bedraagt maximaal 30 / 60 / ...cm.

4.1.4.2.1 Aanvullende uitvoeringsspecificaties

5 METSELWERK ONDERBOUW

5.1 metselwerk onderbouw - algemeen

5.1.1 Omschrijving

De post "metselwerk onderbouw" omvat alle elementen, werken en leveringen, die betrekking hebben op het funderingsmetselwerk en/of het dragend metselwerk voor kelders en kruipruimten. De onder deze post begrepen eenheidsprijzen dienen, hetzij volgens expliciete uitsplitsing in de samenvattende opmeting, hetzij in hun globaliteit, steeds te omvatten :

- de levering en voorbereiding van de bakstenen en de metselmortels, ...;
- de eigenlijke uitvoering van het metselwerk en de nodige beschermingsmaatregelen, ...;
- de nodige vochtisolaties/-folies tegen capillair vocht;
- de prefab deur- & raamlateien, alsook prefab verdeelbalkjes;
- de nodige klossen voor de bevestiging van het binnen- en buitenschrijnwerk;
- de verbindingselementen en/of -wapeningen voor kruisende muren, alsmede alle verankeringen aan niet ingebonden achterliggende muren of van achterliggende muren aan de elementen in beton;
- de desgevallend voorgeschreven wapening van het metselwerk;
- het meegaand voegwerk van alle zichtbaar blijvend metselwerk (desgevallend verrekend als supplement);
- de voorgeschreven waterdichte cementering en bestrijkingen;
- het opruimen en schoonmaken van de bouwplaats.

5.1.2 Materialen

Overeenkomstig 1.1opgaand metselwerk - algemeen

5.1.3 Uitvoering

Overeenkomstig 1.1opgaand metselwerk - algemeen

5.1.3.1 VOCHTWERENDE LAGEN

Overeenkomstig de regels van goed vakmanschap en/of volgens de aanduidingen op de plans of detailtekeningen, worden de nodige vochtisolaties aangebracht, tegen opstijgend of indringend vocht. Naast de standaardmethode met een cementberaping en teerbestrijking, kunnen aangepaste bekuiplingsmethoden worden opgenomen.

5.1.4 Keuring

Er mag slechts worden overgegaan tot de wederaanvullingen, na akkoord van de architect en nadat de voorgeschreven bepleisteringen en bestrijkingen op het funderings-, kelder- of kruipkeldermettselwerk uitgevoerd zijn en voldoende verhard.

5.2 funderingsmuren - algemeen

5.2.1 Omschrijving

Het betreft het ondergronds metselwerk voor de "funderingen op staal". De aanvullend voorgeschreven waterwerende cementering met teerbestrijking zijn inbegrepen in de eenheidsprijs.

5.2.2 Materialen

Het funderingsmetselwerk bestaat uit bouwelementen aangepast aan het modulestelsel volgens NBN B 04-001. Zie voor algemene eisen ook 1.1 opgaand metselwerk - algemeen

5.2.3 Uitvoering

Het metselwerk wordt uitgevoerd volgens de voorschriften van NBN B 24-401. Zie voor algemene eisen ook 1.1 opgaand metselwerk - algemeen. Alle horizontale en verticale voegen worden goed vol gemetsel. Metselwerken en betonkolommen in de doorgaande buitenmuren worden om de 0,60 m mechanisch met elkaar verbonden.

5.2.4 funderingsmuren - baksteen

5.2.4.1 Materiaal

De bakstenen beantwoorden aan NBN B 23-003, het betreft

(ofwel) volle bakstenen met minder dan 20% perforaties volgens NBN B 24-001.

(ofwel) geperforeerde bakstenen met meer dan 20% holle ruimte volgens NBN B 24-001.

De aannemer legt een staal en prestatiefiche ter goedkeuring voor aan de ontwerper.

5.2.4.1.1 Specificaties

- Muurdikte : nominaal 14 / ... cm
- Formaat (l x b x h) : ... x ... x ... mm / modulair formaat volgens voorstel van aannemer

5.2.4.1.2 Prestatiecriteria

- Karakteristieke druksterkte (f_{bk}) : minstens 10 / ... N/mm² (MPa) (klasse f ...)
- Gemiddelde druksterkte (f_{bm}) : minstens 15 / ... N/mm² (MPa), hetzij in overeenstemming met het voorziene aantal voorziene bouwlagen en voorkomende belastingen, berekend volgens NBN B 24-301.
- Schijnbare volumemassa van de steen : $1000 \leq \rho \text{ (rho)} < 1600 \text{ kg/m}^3$ (volgens NBN B 24-206)
- Vorstbestandheid : minstens normaal vorstbestand (+) (~klasse 4) / ... (volgens NBN B 23-003, addendum 1 (1996))

5.2.4.2 Uitvoering

De metselmortel beantwoordt aan categorie M2 (cementmortel) / ... (volgens NBN B 14-001). Alle horizontale en verticale voegen worden goed vol gemetst.

5.2.4.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Verankeringen : ...
- Vochtisolaties : ...
- Volgende muurdelen worden van een wapening voorzien :
- Het funderingsmetselwerk in aanraking met de grond wordt voorzien van een waterdichting

5.3 dragende keldermuren - algemeen

5.3.1 Omschrijving

Het betreft het metselwerk voor de doorgaande muren van kelders en kruipruimten, die niet behoren tot het funderingsmetselwerk in aanraking met de grond, zoals voorzien in 5.2.4 funderingsmuren - baksteen. De onder deze post begrepen eenheidsprijzen dienen, hetzij volgens expliciete uitsplitsing in de samenvattende opmeting, hetzij in hun globaliteit, steeds te omvatten :

- het metselwerk;
- het desgevallend meegaand voegwerk;
- de desgevallende voorgeschreven vulling van holle blokken met beton en wapeningen;
- de voorgeschreven waterwerende cementeringen en bestrijkingen.

5.3.2 Materialen

Het kelder- en kruipkeldermetselwerk bestaat uit bouwelementen aangepast aan het modulestelsel volgens NBN B 04-001. Overeenkomstig 1.1 opgaand metselwerk - algemeen

5.3.3 Uitvoering

Het metselwerk wordt uitgevoerd volgens de voorschriften van NBN B 24-401 en 1.1 opgaand metselwerk - algemeen. Alle horizontale en verticale voegen worden vol gemetst. Metselwerken en betonkolommen in de doorgaande buitenmuren worden om de 0,60 m mechanisch met elkaar verbonden. Er mag slechts worden overgegaan tot de wederaanvullingen, na het akkoord van de architect en nadat de desgevallend voorgeschreven bepleisteringen en bestrijkingen op het kelder- en kruipkeldermetselwerk uitgevoerd zijn en voldoende verhard.

5.3.4 dragende keldermuren - baksteen

5.3.4.1 Materiaal

De bakstenen beantwoorden aan NBN B 23-003, het betreft

(ofwel) volle bakstenen met minder dan 20% perforaties volgens NBN B 24-001.

(ofwel) geperforeerde bakstenen met meer dan 20% holle ruimte volgens NBN B 24-001.

De aannemer legt een staal en prestatiefiche ter goedkeuring voor aan de ontwerper.

5.3.4.1.1 Specificaties

- Muurdikte : nominaal 14 / ... cm
- Formaat (l x b x h) : ... x ... x ... mm / modulair formaat volgens voorstel van aannemer

5.3.4.1.2 Prestatiecriteria

- Karakteristieke druksterkte (f'_{bk}) : minstens 10 / 15 / ... N/mm² (MPa) (klasse f ...)
- Gemiddelde druksterkte (f'_{bm}) : minstens 15 / 20 / ... N/mm² (MPa), hetzij in overeenstemming met het voorziene aantal voorziene bouwlagen en voorkomende belastingen, berekend volgens NBN B 24-301.
- Schijnbare volumemassa van de steen : $1000 \leq \rho$ (rho) < 1600 kg/m³ (volgens NBN B 24-206)
- Vorstbestandheid : minstens normaal vorstbestand (+) (~klasse 4) / ... (volgens NBN B 23-003, addendum 1 (1996))

5.3.4.2 Uitvoering

De metselmortel beantwoordt aan categorie M2 (cementmortel) / M3 (bastaardmortel) / ... (volgens NBN B 14-001). Alle horizontale en verticale voegen worden goed vol gemetst. Metselwerken en betonkolommen in de doorgaande buitenmuren worden om de 0,60 m mechanisch met elkaar verbonden.

5.3.4.2.1 Aanvullende uitvoeringsvoorschriften

- Verankeringen : ...
- Vochtisolaties : ...
- Volgende muurdelen worden van een wapening voorzien :
- Voor zichtbaar blijvend keldermetselwerk worden uitsluitend niet beschadigde stenen gebruikt. De voegen van de zichtbare kelderwanden worden meegaand gevoegd.
- Voor de achterliggende muren worden de nodige vertandingen in het doorgaand metselwerk voorzien.
- Het keldermetselwerk in aanraking met de grond wordt voorzien van een waterdichting
- Op de binnenwand van de kelder wordt een waterdichte cementbepleistering voorzien volgens ...