

INHOUDSTAFEL

1	ZANDCEMENT – GRANULAATCEMENT	1
1.1	Beschrijving	1
1.1.1	Materialen	1
1.1.2	Uitvoering	1
1.1.2.1	Samenstelling van het zand- of granulaatcement	1
1.1.2.2	Verwerking	1
1.1.2.3	Druksterkte	1
1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	2
1.3	Controles	2
1.3.1	Controle van de verdichting	2
1.3.2	Controle van de druksterkte	2
1.4	Specifieke korting wegens minderwaarde	3
2	SCHRAAL BETON	4
2.1	Beschrijving	4
2.1.1	Materialen	4
2.1.2	Uitvoering	4
2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	4
2.3	Controles	4
3	BETON	5
3.1	Beschrijving	5
3.1.1	Materialen	5
3.1.2	Uitvoering	5
3.1.2.1	Afmetingen	5
3.1.2.2	Vlakheid van de oppervlakken	5
3.1.2.3	Druksterkte	5
3.1.2.3.A	Beton voor gewapend en ongewapend beton	5
3.1.2.3.B	Beton voor niet-gewapend hellings- en vullingsbeton	5
3.1.2.4	Waterdichtheid	6
3.1.3	Wijze van uitvoering	6
3.1.3.1	Bekisting	6
3.1.3.2	Verdichting	6
3.1.4	Wapeningsplans en buigstaten	6
3.1.5	Wapeningen	6
3.1.6	Steunelementen en afstandhouders	6
3.1.7	Storten van het beton	7
3.1.8	Bijwerken van het ontkiste beton	7
3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	7
3.3	Controles	7
4	METSELWERK VAN METSELSTENEN	8
4.1	Beschrijving	8
4.1.1	Materialen	8
4.1.2	Uitvoering	8
4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	8
4.3	Controles	8
4.4	Specifieke toepassing: schildmuren	8
4.4.1	Materialen	8
4.4.2	Uitvoering	8
4.4.3	Meetmethode voor hoeveelheden	9
5	METSELWERK VAN NATUURSTEEN	10
5.1	Beschrijving	10
5.1.1	Materialen	10
5.1.2	Uitvoering	10
5.1.2.1	Technische uitvoering	10
5.1.2.1.A	Mortel	10
5.1.2.1.B	Metselwerk	10
5.1.2.1.C	Bescherming en bewaring van vers metselwerk	10

5.1.2.1.D	Metselen bij koud weer	10
5.1.2.2	Massief metselwerk en parement van breuksteen	11
5.1.2.2.A	Parementwerk van niet-gelaagde breuksteen (niet-gevlakte en niet-gekanthoude breuksteen)	11
5.1.2.2.B	Parementwerk van gelaagde breuksteen (gevlakte en gekanhouwde breuksteen)	11
5.1.2.3	Massief metselwerk en parement van crinoidenkalksteen ("Petit Granit")	11
5.1.2.4	Parement van zandsteen	12
5.1.2.5	Parement van in bossage behouwen blauwe hardsteen	12
5.1.2.6	Parement van leisteen	13
5.1.2.7	Taludbekleding van keien	13
5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	13
5.3	Controles	14
6	CEMENTERING VAN METSELWERK	15
6.1	Beschrijving	15
6.1.1	Materialen	15
6.1.2	Uitvoering	15
6.1.2.1	Dikte van de hechtlaag	15
6.1.2.2	Dikte van de raaplaag	15
6.1.2.3	Menging en verwerking van de mortel	15
6.1.2.4	Bescherming tegen vorst	15
6.1.2.5	Bedekking	15
6.2	Meetmethode voor hoeveelheden	15
7	BESCHERMING VAN DE CEMENTERING	16
7.1	Beschrijving	16
7.1.1	Materialen	16
7.1.2	Uitvoering	16
7.2	Meetmethode voor hoeveelheden	16
8	WATERDICHT BEDEKKING VOOR BRUGDEKKEN	17
8.1	Beschrijving	17
8.1.1	Materialen	17
8.1.1.1	De afdichting	17
8.1.1.2	De bescherming van de afdichting	17
8.1.2	Detailstudie en uitvoeringsdocumenten van de afdichting	17
8.1.3	Kenmerken van het afdichtingcomplex	18
8.1.3.1	Kenmerken van de ondergrond	18
8.1.3.1.A	Betonnen ondergrond	18
8.1.3.1.B	Stalen ondergrond	20
8.1.3.2	Kenmerken van de afdichting van gietasfalt	20
8.1.3.2.A	Kleefvernis	20
8.1.3.2.B	Afdichtingsysteem in gietasfalt	20
8.1.3.3	Kenmerken van de afdichting van membranen of harsen	20
8.1.3.4	Kenmerken van de beschermlaag	21
8.1.3.4.A	Gietasfalt	21
8.1.3.4.B	Bitumineus mengsel type APO-C	21
8.1.3.4.C	Membranen	21
8.1.3.4.D	Andere producten	21
8.1.3.4.E	Bijkomende voorlopige en definitieve beschermlaag	21
8.1.4	Wijze van uitvoering	21
8.1.4.1	Vorbereiding van de ondergrond	21
8.1.4.2	Uitvoering van de afdichting	22
8.1.4.2.A	Gietasfalt	22
8.1.4.2.B	Membranen of harsen	23
8.1.4.2.C	Aansluiting tussen verschillende afdichtingsystemen	23
8.1.4.3	Uitvoering van de beschermlaag	23
8.1.4.3.A	Gietasfalt	23
8.1.4.3.B	Bitumineus mengsel type APO-C	24
8.1.4.3.C	Membranen	24
8.2	Meetmethode voor hoeveelheden	24
8.3	Controles	24

8.3.1	Voorafgaande controle.....	24
8.3.1.1	Gietasfalt voor afdichtingslagen en beschermlagen.....	24
8.3.1.2	Bitumineuze mengsels type APO-C	24
8.3.1.3	Geprefabriceerde membranen of gegoten harsen.....	24
8.3.2	Controles van de ondergrond.....	24
8.3.2.1	Controle van de betonnen ondergrond.....	24
8.3.2.1.A	Oppervlaktesterkte.....	24
8.3.2.1.B	Vlakheid en textuur	25
8.3.2.2	Controle van de stalen ondergrond.....	25
8.3.3	Controles bij de uitvoering	25
8.3.3.1	Gietasfalt en bitumineuze mengsels type APO-C.....	25
8.3.3.2	Geprefabriceerde membranen en gegoten harsen	25
8.3.3.2.A	Membranen.....	25
8.3.3.2.B	Harsen.....	26
9	DRAINERENDE WANDBEDEKKING D.M.V. DRAINS VAN BLOKKEN OF PLATEN VAN POREUS BETON.....	27
9.1	Beschrijving	27
9.1.1	Materialen.....	27
9.1.2	Uitvoering.....	27
9.2	Meetmethode voor hoeveelheden	27
9.3	Controles	27
10	DRAINEREND SCHERM ACHTER VERTICALE WANDEN.....	28
10.1	Beschrijving	28
10.1.1	Materialen.....	28
10.1.2	Uitvoering.....	28
10.2	Meetmethode voor hoeveelheden	28
10.3	Controles	28
11	DRAINEREND SCHERM MET DICHTINGSMEMBRAAN ACHTER VERTICALE WANDEN	29
11.1	Beschrijving	29
11.1.1	Materialen.....	29
11.1.2	Uitvoering.....	29
11.2	Meetmethode voor hoeveelheden	29
11.3	Controles	29
12	GEPREFABRICEERDE RECHTHOEKIGE KOKERS VAN GEWAPEND BETON.....	30
12.1	Beschrijving	30
12.1.1	Materialen.....	30
12.1.2	Uitvoering.....	31
12.1.2.1	Grondwerk voor de bouwput	31
12.1.2.2	Fundering.....	31
12.1.2.3	Funderingsplaat of funderingsbalken van gewapend beton	31
12.1.2.4	Plaatsen van de geprefabriceerde elementen	31
12.1.2.5	Naspannen van de geprefabriceerde elementen	31
12.1.2.6	Afwerking.....	31
12.2	Meetmethode voor hoeveelheden	31
12.3	Controles	32
13	VOEGBANDEN VOOR BETONCONSTRUCTIES	33
13.1	Beschrijving	33
13.1.1	Materialen.....	33
13.1.2	Uitvoering.....	33
13.1.2.1	Plaatsen en instorten van de voegband	33
13.1.2.2	Lassen van de voegband	33
13.1.2.3	Opvullen van de voegverbindingen	33
13.2	Meetmethode voor hoeveelheden	33
14	AANBRENGEN COLLOÏDAAL BETON	34
14.1	Beschrijving	34
14.1.1	Materialen.....	34
14.1.2	Uitvoering.....	34

14.1.2.1	Colloïdaal beton bij schanskorven	34
14.1.2.2	Colloïdaal beton voor constructies	34
14.2	Meetmethode voor hoeveelheden	34
14.3	Controles	34
15	GROUTSCHEM	35
15.1	Beschrijving	35
15.1.1	Materialen	35
15.1.2	Karakteristieken van de cementgrout	35
15.1.3	Uitvoering	35
15.2	Meetmethode voor hoeveelheden	36
15.3	Controles	36
15.3.1	Controle van de druksterkte	36
15.3.2	Controle continuïteit en afmetingen van de groutwand	36
15.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	36
15.4.1	Druksterkte	36
15.4.2	Continuïteit en afmetingen	36
16	DRAINBUIS MET GRINDFILTER T.P.V. KUNSTWERKEN	37
16.1	Beschrijving	37
16.1.1	Materialen	37
16.2	Meetmethode voor hoeveelheden	37
17	AFDICHTINGSPLATEN VAN GEPREFABRICEERD GEWAPEND BETON	38
17.1	Beschrijving	38
17.1.1	Materialen	39
17.1.2	Uitvoering	39
17.1.2.1	Grondwerk voor bouwputten	39
17.1.2.2	Maken van metselwerk	39
17.1.2.3	Cementeren van de afsluitwand	39
17.1.2.4	Inwerken van de elastische voegverbinding	39
17.2	Meetmethode voor hoeveelheden	39
18	BEVESTIGINGSSYSTEEM MET CHEMISCHE VERANKERING	40
18.1	Beschrijving	40
18.1.1	Materialen	40
18.1.2	Uitvoering	40
18.1.3	Door de aannemer te verstrekken informatie	41
18.2	Meetmethode voor hoeveelheden	41
18.3	Controles	41
18.3.1	Beproeving	41
19	FLEXIBEL ANTI-WORTELSCHERM	42
19.1	Beschrijving	42
19.1.1	Materialen	42
19.1.2	Uitvoering	42
20	REGIEWERKEN	50
20.1	Beschrijving	50
20.2	Meetmethode voor hoeveelheden	50
21	KOPMUREN	51
21.1	Kopmuur in metselwerk	51
21.1.1	Beschrijving	51
21.1.1.1	Materialen	51
21.1.1.2	Uitvoering	51
21.1.1.2.A	Grondwerk voor bouwput	51
21.1.1.2.B	Maken van de fundering	51
21.1.1.2.C	Maken van het metselwerk	51
21.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	51
21.2	Kopmuur in geprefabriceerd gewapend beton	51
21.2.1	Beschrijving	51
21.2.1.1	Materialen	51
21.2.1.2	Uitvoering	51

21.2.1.2.A	Grondwerk voor bouwput.....	51
21.2.1.2.B	Maken van de fundering	51
21.2.1.2.C	Plaatsing van de kopmuur.....	52
21.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	52
21.3	Kopmuur van ter plaatse gestort beton.....	52
21.3.1	Beschrijving.....	52
21.3.2	Materialen.....	52
21.3.2.1	Uitvoering.....	52
21.3.2.1.A	Grondwerk voor de bouwput	52
21.3.2.1.B	Fundering.....	52
21.3.2.1.C	Bodemplaat.....	52
21.3.2.1.D	Opgaand betonwerk	52
21.3.3	Meetmethode voor hoeveelheden	52
21.4	Metalen rooster voor kopmuur	52
21.4.1	Beschrijving.....	52
21.4.2	Materialen.....	53
21.4.3	Vorm en afmetingen	53
21.4.4	Bescherming tegen corrosie.....	53
21.4.5	Monsterneming	54
21.4.6	Meetmethode voor hoeveelheden	54

1 ZANDCEMENT – GRANULAATCEMENT

1.1 Beschrijving

Het verwerken van zand- of granulaatcement omvat:

- het laagsgewijs spreiden en het laagsgewijs mechanisch verdichten van zand- of granulaatcement-specie;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen en inzonderheid het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de zand- of granulaatcementspecie wordt gespreid.

1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor zandcement volgens 3-6.2.4;
- zeefgranulaat volgens 3-7.1.2.14;
- cement volgens 3-8.1;
- gemalen hoogovenslak volgens 3-8.3;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008.

1.1.2 Uitvoering

1.1.2.1 Samenstelling van het zand- of granulaatcement

Het zandcement bestaat uit een homogeen mengsel van zand, cement (al dan niet in combinatie met gemalen hoogovenslak) en eventueel aanmaakwater.

Het granulaatcement bestaat uit een homogeen mengsel van granulaat, eventueel zand, cement (al dan niet in combinatie met gemalen hoogovenslak) en eventueel aanmaakwater. De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel van granulaat en zand zijn overeenkomstig tabel 9-1-1.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in %
2 . D	100
D	80 tot 99
0,063	0 tot 15

Tabel 9-1-1 korrelverdelingsgrenzen waarbij $6,3 \text{ mm} < D \leq 10 \text{ mm}$

Voor deze mengsels wordt een voorstudie uitgevoerd overeenkomstig 14-5.

De mengsels dienen gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

1.1.2.2 Verwerking

De verwerking gebeurt in lagen van hoogstens 25 cm na verdichting.

De verwerking moet voltooid zijn vooraleer binding optreedt en dit uiterlijk 3 uren na de bereiding van het mengsel.

De verdichting gebeurt gelijkmatig en mechanisch binnen de 3 uur na vervaardiging.

Alle verkeer op het zand- of granulaatcement is verboden gedurende de eerste 7 dagen na de uitvoering.

1.1.2.3 Druksterkte

De gemiddelde druksterkte na 28 dagen van Proctorproefstukken $W_{p,m} \geq W_{m,min} = 3,0 \text{ MPa}$.

Als echter op verzoek van de aannemer, en onder toezicht van de aanbestedende overheid, kan aangetoond worden dat na 7 dagen de gemiddelde druksterkte van Proctorproefstukken 2,0 MPa bedraagt, dan kan de aanbestedende overheid verzaken aan de proef op 28 dagen. Bij aanvaarding zijn

de proefkosten voor de aanbestedende overheid, zoniet zijn ze voor de aannemer. Bij niet aanvaarding van de proef op 7 dagen doet de aanbestedende overheid de proef na 28 dagen en beschouwt de eerste proef als niet bestaande.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **2-6.1**.

1.3 Controles

Het zand- of granulaatcement wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden afgebakend volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen wordt één vak per 200 m³ genomen.

De controles omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles van de verdichting naarmate de uitvoering vordert;
- de controle van de gemiddelde druksterkte $W_{p,m}$ van 3 Proctorproefstukken volgens **1.1.2.3**.

1.3.1 Controle van de verdichting

Binnen de 3 uren na het aanmaken van het zand- of granulaatcement wordt de verdichting gecontroleerd met de lichte slagsonde. De proef met de slagsonde gebeurt onmiddellijk na het verdichten.

De gemiddelde indringing met de lichte slagsonde is per laag van 10 cm hoogstens 40 mm/slag.

Er mag geen zand- of granulaatcement verwerkt worden als er geen slagsonde aanwezig is op de bouwplaats.

1.3.2 Controle van de druksterkte

De druksterkte wordt bepaald na 7 dagen in een erkend labo aangeduid door de aanbestedende overheid, er wordt aan de proef op 28 dagen verzaakt. Hiervoor worden 6 proctors gemaakt, waarvan 3 proctors worden gebruikt voor de drukproef op 7 dagen en 3 proctors worden bewaard voor een eventuele tegenproef na 28 dagen op aanvraag van de opdrachtnemer. Indien de opdrachtnemer niet akkoord is met een labo aangeduid door de aanbestedende overheid en/of met het verzaken van de proef op 28 dagen, dient hij dit bij aanvang van het project te melden zodat er 9 of 12 proctors worden gemaakt.

De proefstukken van zand- of granulaatcement worden op de bouwplaats vervaardigd overeenkomstig de voorwaarden van de Standaard Proctorproef.

De proefstukken worden onmiddellijk naar het laboratorium gevoerd waar ze ontvormd en bewaard worden in een vochtige kamer (relatieve vochtigheid van 90 % bij een temperatuur van 20 ± 2 °C). De beproeving van de vier reeksen van drie proefstukken van zand- of granulaatcement gebeurt als volgt:

- de eerste reeks van drie proefstukken wordt aangewend ter bepaling van de gemiddelde drukweerstand $W_{p,m}$ na 7 dagen;
- de tweede reeks van drie proefstukken wordt eventueel aangewend voor de bepaling van de gemiddelde drukweerstand na 28 dagen;
- indien gewenst door de aannemer zijn de derde en vierde reeks van drie proefstukken bestemd voor eventuele tegenproeven.

Het vervaardigen en vervoer van de proefstukken zijn ten laste van de aannemer.

1.4 Specifieke korting wegens minderwaarde

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte $W_{p,m}$ na 28 dagen kleiner is dan de vereiste gemiddelde druksterkte na 28 dagen, dan wordt het vak eventueel aanvaard, mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{w,p,m} = P \times H \times \left(\frac{W_{m,\min} - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

- $R_{w,p,m}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs volgens de prijslijst ofwel in EUR/m², EUR/m³ of EUR/m;
- H ofwel de oppervlakte in m², het volume in m³ of de lengte in m;
- $W_{m,\min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte na 28 dagen van Proctorproefstukken, in MPa;
- $W_{p,m}$ de gemiddelde druksterkte na 28 dagen van de Proctorproefstukken, in MPa.

2 SCHRAAL BETON

2.1 Beschrijving

Het verwerken van schraal beton omvat:

- het spreiden en het mechanisch verdichten van schraalbetonspecie;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen en inzonderheid het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de schraalbetonspecie gespreid wordt.

2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- schraal beton volgens de norm NBN EN 14227-1 met sterkteklasse C9/12.

Voor dit mengsel wordt een voorstudie uitgevoerd overeenkomstig **14-5**.

Het mengsel dient gecertificeerd te zijn door een onafhankelijke instantie.

2.1.2 Uitvoering

Het schraal beton wordt bereid in een mengcentrale.

De verwerking moet voltooid zijn vooraleer binding optreedt en uiterlijk 3 uren na de bereiding van het mengsel.

Alle verkeer op het schraal beton is verboden gedurende de eerste 7 dagen na de uitvoering.

2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **2-6.1**.

2.3 Controles

De voorschriften van de norm NBN B15-002 zijn van toepassing.

3 BETON

3.1 Beschrijving

De maximum korrelgrootte is zodanig dat de nominale minimum betondekking ten minste gelijk is aan de maximum nominale staafdiameter.

3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- beton volgens NBN B15-001 met sterkteklasse zoals hiervoor vermeld;
- staalproducten voor het wapenen of versterken van beton volgens **3-12.2**;
- cement volgens **3-8.1**;
- steenslag volgens **3-7.1.2.8**.

Noot:

1. Bij toepassing van beton dat niet onder BENOR-merk op de werf geleverd en gestort kan worden (zie **3.3**), is bij kunstwerken enkel het HSR-cement CEM I-HSR-LA toegelaten.
2. Bij gebruik van prefab-onderdelen in beton, zijn onderdelen als:
 - schachten, wanden e.d. volgens PTV 101;
 - breedplaten (predallen) volgens PTV 202.

3.1.2 Uitvoering

3.1.2.1 Afmetingen

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden vastgesteld in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis hiervan is de tolerantie op de dikte 2 mm in min en 20 mm in meer op de nominale wanddikte. De tolerantie op de breedte en de lengte bedraagt 30 mm.

3.1.2.2 Vlakheid van de oppervlakken

De uitsteeksels zijn hoogstens 2 mm wanneer in de opdrachtdocumenten aangeduid is dat het beton glad is. Zoniet zijn de uitsteeksels hoogstens 10 mm wanneer het beton zichtbaar is en hoogstens 30 mm wanneer het beton niet zichtbaar is, uitgezonderd wanneer het moet afgedekt worden met een afdichting, in welk geval de voorschriften voor afdichtingslagen van toepassing zijn.

3.1.2.3 Druksterkte

3.1.2.3.A BETON VOOR GEWAPEND EN ONGEWAPEND BETON

Beton voor gewapend en ongewapend beton, beton voor alle geprefabriceerde stukken en krimpvrij beton voor het aanvullen van openingen bij montage van leidingen heeft de volgend kenmerken:

- sterkteklasse: C30/37;
- consistentieklasse: S3;
- blootstellingsklasse: XA2 (volgens NBN B15-001 en NBN EN 206-1).

3.1.2.3.B BETON VOOR NIET-GEWAPEND HELLINGS- EN VULLINGSBETON

Beton voor niet-gewapend hellings- en vullingsbeton en bodemversterkingen heeft volgende kenmerken:

- sterkteklasse: C 20/25;
- consistentieklasse: S3;
- blootstellingsklasse: XA2 (volgens NBN B15-001 en NBN EN 206-1).

3.1.2.4 Waterdichtheid

Het gewapend beton mag geen lekken (zie **7-1.3.11**) vertonen waardoor enig debiet van doordringend water waarneembaar is. Ingeval van lekken zal de aannemer door middel van injecties deze lekken afdichten tot volledige voldoening van de aanbestedende overheid. De aannemer zal de nodige aandacht besteden aan de waterdichtheid van de hernemingsvoegen. Hij zal hiervoor gebruik maken van stalen strippen of een gelijkwaardige oplossing. Vooraf dient de aannemer zijn voorstel ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor te leggen.

3.1.3 Wijze van uitvoering

De voorschriften van de norm NBN B15-002 zijn van toepassing.

Voor alle constructies en kleine kunstwerken die deel uitmaken van de riolering (inspectieputten, pompkamers e.d.) worden waterdichte hernemingsvoegen uitgevoerd. De aannemer legt het dichtingssysteem ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor.

3.1.3.1 Bekisting

De bekisting is waterdicht, ze laat geen beton of cementmelk naar buiten stromen, noch water van buiten naar binnen. Alle binnenhoeken van de bekisting zijn afgeschuind door middel van driehoekige profiellatten waarvan de rechthoekszijden minimum 2 cm breed zijn.

De hernemingsvoegen in het beton worden zorgvuldig verborgen in schijnvoegen.

Alle zichtbare beton is glad af te werken.

3.1.3.2 Verdichting

Alleen het trillen in de specie is toegelaten.

3.1.4 Wapeningsplans en buigstaten

De wapeningsplans en de bijhorende buigstaten van de ter plaatse te storten elementen van de inspectieputten en kunstwerken zullen naargelang de vooruitgang van de werken en volgens de planning door de leidend ambtenaar opgemaakt worden.

De aannemer vraagt de plans schriftelijk aan.

Ten laatste 14 dagen na zijn schriftelijke aanvraag zal de aannemer de goedgekeurde plans ontvangen.

De aannemer beschikt over een termijn van acht kalenderdagen na ontvangst van deze tekeningen, om ze te onderzoeken en gebeurlijk de aanbestedende overheid iedere vergissing en/of vergetelheid, welke hij zou hebben vastgesteld, te signaleren. Binnen voornoemde periode kan hij tegenvoorstellen doen, die maar voor uitvoering in aanmerking komen na goedkeuring door de aanbestedende overheid.

Na verloop van 8 kalenderdagen wordt verondersteld dat de aannemer de plans en staten goedgekeurd heeft.

De wapeningsplans van geprefabriceerde constructies worden opgemaakt door de fabrikant van deze constructies en ter goedkeuring voorgelegd aan de aanbestedende overheid.

3.1.5 Wapeningen

De dikte van de betondekking van de wapening bedraagt 45 ± 5 mm.

3.1.6 Steunelementen en afstandhouders

Voor het ondersteunen van de wapening worden uitsluitend steunelementen van beton of kunststof gebruikt. Als afstandhouders tussen de wapeningen en de bekistingsrand worden uitsluitend voorgevormde elementjes van kunststof of beton gebruikt. De afmetingen hiervan zijn zo dat ze de staven, waarop ze bevestigd worden, vast omklemmen en dat ze de minimum voorgeschreven afstand tussen de wapening en bekisting waarborgen.

3.1.7 Storten van het beton

Dagranden en horizontale dagvlakken van het gestorte beton worden net voor het einde van de binding afgestreken met een strijkspaan en onmiddellijk nadien afgedekt met een nabehandelingsproduct.

3.1.8 Bijwerken van het ontkiste beton

Grindnesten of andere merkbare gebreken van het beton zijn niet toegelaten.

Mits goedkeuring van de aanbestedende overheid kunnen dergelijke gebreken, naargelang van hun uitgestrektheid en van de plaats waar ze zich bevinden, met een hars of harsmortel geïnjecteerd en gedicht worden nadat het beschadigd gedeelte al dan niet vooraf uitgehakt werd.

De holtes die in het betonoppervlak achterblijven na het afbreken van de uiteinden van de trekstaven worden met een gelijkaardige harsmortel opgevuld.

3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het effectief geplaatste volume beton wordt gemeten met dien verstande dat openingen kleiner dan 0,5 m² en het volume van de wapening niet worden afgetrokken.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten wordt de wapening per kg betaald.

3.3 Controles

De voorschriften van de norm NBN B15-002 zijn van toepassing aangevuld met de hieronder vermelde eisen:

- De aannemer dient schriftelijk zijn betonbestelling bij een BENOR-gecertificeerde betoncentrale te plaatsen. Een kopie van de bestelbon is voorafgaandelijk ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid over te maken.
- De betonneringswerken mogen slechts aanvangen nadat de aanbestedende overheid de bekistingen, de wapeningen, de steunelementen, afstandhouders, trekstaven en de stortwijze nagezien en goedgekeurd heeft.
- De kwaliteit van het geleverde beton is tot op de werf te waarborgen door het BENOR-merk. De door het BENOR-reglement vereiste documenten worden aan de aanbestedende overheid overgemaakt.
- Beton dat niet onder BENOR-merk op de werf kan worden geleverd en gestort (toevoeging van water op de werf, staalvezelbeton e.d.), is ten laste van de aannemer te beproeven op samenstelling en druksterkte.
- Steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

4 METSELWERK VAN METSELSTENEN

4.1 Beschrijving

Metselwerk van metselstenen omvat het optrekken van constructies d.m.v. metselstenen en mortel.

4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- metselstenen volgens **3-27**;
- metselmortel volgens **3-73.1**, klasse M15;
- cement volgens **3-8.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**.

4.1.2 Uitvoering

Voor ondergronds metselwerk worden uitsluitend volle bakstenen gebruikt.

Het metselwerk dat met de grond in aanraking komt, wordt gecementeerd volgens **6** waarna de cementering beschermd wordt volgens **7**.

Bij niet naspeurbaar zijn van het gebruikte cement wordt enkel als cement CEM I-HSR-LA toegelaten.

De uitvoering is volgens NBN B24-401 met dien verstande dat de algemene regel is dat:

- de voegen van metselwerk dat niet bepleisterd wordt, opgevoegd worden naarmate de opbouw vordert;
- de voegen van metselwerk dat bepleisterd wordt, over een diepte van 1 cm uitgekraab worden vooraleer de mortel volledig verhard is, om een goede aanhechting van het pleisterwerk te verkrijgen.

4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens NBN B06-001.

4.3 Controles

Metselwerk van metselstenen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden afgebakend in de opdrachtdocumenten of door afspraak overeengekomen.

Voor de a posteriori uitgevoerde technische keuring worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

4.4 Specifieke toepassing: schildmuren

4.4.1 Materialen

Het metselwerk van schildmuren dient te worden uitgevoerd met volle bakstenen volgens **3-27.1.1**.

4.4.2 Uitvoering

De schildmuur, bedoeld voor het afdichten van nieuwe of bestaande buizen, is een éénsteense muur van volle bakstenen degelijk met cementmortel grond dicht ingevoegd tussen het metselwerk en de buiswand en aan de buitenzijde afgewerkt volgens **6** en **7**. De afgewerkte schildmuur mag aan de binnenzijde geen zichtbare lekken of infiltratie vertonen.

4.4.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het metselwerk van schildmuren wordt per stuk in rekening gebracht, inbegrepen de werken beschreven in 6 en 7.

5 METSELWERK VAN NATUURSTEEN

5.1 Beschrijving

Metselwerk van natuursteen omvat:

- het optrekken van constructies d.m.v. natuursteen en mortel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het opmaken van een steensnedeplan wanneer het voorgeschreven wordt;
 - het steenschikken op de bouwplaats wanneer het voorgeschreven wordt;
 - het bewerken van de stenen;
 - het opvoegen;
 - het verankeren van het parement;
 - het vervangen van alle stenen die onherstelbaar beschadigd zijn.

5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- natuursteen volgens **3-21**;
- metselmortel volgens **3-73.1**, klasse M15;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- roestvaste metalen haken met een nominale diameter van 6 mm en een nominale ontwikkelde lengte van 50 cm;
- ankers van aluminiumbrons;
- zinkoxidepoeder;
- technisch zoutzuur.

De materialen specifiek voor **5.1.2.7** zijn:

- schraal beton volgens **9-2**;
- metselmortel volgens NBN B14-001;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- keien ca. 15 × 15 × 15 cm afkomstig van opbraak binnen het werk of te leveren herbruikkeien.

5.1.2 Uitvoering

De uitvoering van het metselwerk is volgens de norm NBN B24-401.

5.1.2.1 Technische uitvoering

5.1.2.1.A MORTEL

De menging, verwerking en kenmerken van de mortel zijn volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.1.B METSELWERK

De geometrie van het metselwerk is volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.1.C BESCHERMING EN BEWARING VAN VERS METSELWERK

Vers metselwerk wordt beschermd en bewaard volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.1.D METSELEN BIJ KOUD WEER

Bij koud weer wordt gemetseld volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.2 Massief metselwerk en parement van breuksteen

De breuksteen is van porfier, kalkhoudende zandsteen of leisteen.

De zijden van de breuksteen zijn afgevlakt wanneer ze gelegen zijn in vlakken van het metselwerk dat niet met een parement bekleed worden. De breukstenen worden in een vol mortelbed gemetseld. De plaatsing gebeurt evenwijdig met of loodrecht op het groefleger.

De breukstenen moeten goed verspringen. Er wordt afwisselend breuksteen met lange staart en korte staart gelegd om een goede verbinding met het overige metselwerk te verkrijgen.

De breukstenen worden geplaatst met ongeveer 30 mm inspringende voegen. Nadat het metselwerk voltooid is, worden de voegen vol en zat opgevuld met mortel M15. Mortel voor het opvullen van de voegen van metselwerk met kalk-zandsteen is mortel M5 waarbij de mortelsamenstelling minstens een deel kalk (kalkhydraat of hydraulische kalk) bevat.

De opdrachtdocumenten bepalen de plaatsingswijze:

5.1.2.2.A PAREMENTWERK VAN NIET-GELAAGDE BREUKSTEEN (NIET-GEVLAKTE EN NIET-GEKANTHOUWDE BREUKSTEEN)

Het metselwerk wordt opgetrokken in nagenoeg horizontale maar niet-gelijnde lagen, zonder enig verband en zonder dat ernaar gestreefd wordt de lintvoegen recht en volkomen doorlopend uit te voeren.

De stootvoegen verspringen zoveel mogelijk en lopen in ieder geval niet door over meer dan 2 breuksteenlagen. De dikte van de lint- en stootvoegen bedraagt niet meer dan 3 cm.

5.1.2.2.B PAREMENTWERK VAN GELAAGDE BREUKSTEEN (GEVLAKTE EN GEKANTHOUWDE BREUKSTEEN)

Voor breukstenen met onregelmatige lagen wordt het metselwerk opgetrokken in horizontale gelijnde lagen en met verspringende voegen, terwijl de laaghoogte van de ene laag tot de andere mag verschillen. De voegen zijn zo regelmatig mogelijk uitgevoerd: zij hebben een dikte van over het algemeen niet meer dan 2 cm. Er mogen hier en daar, op onregelmatige afstanden enkele breukstenen geplaatst worden die een hoogte van 2 lagen hebben, om een decoratief effect te verkrijgen.

Voor de breukstenen met regelmatige lagen wordt het metselwerk opgetrokken in horizontale gelijnde lagen van dezelfde hoogte met verspringende voegen.

De voegen zijn zo regelmatig mogelijk en hebben een maximumdikte van 2 cm.

Breukstenen die volgens een bepaald verbandpatroon moeten aangebracht worden, worden geplaatst volgens een door de opdrachtdocumenten opgemaakte werktekening.

5.1.2.3 Massief metselwerk en parement van crinoïdenkalksteen ("Petit Granit")

De stenen worden gezaagd in de steengroeve. De dagzijden worden met de hand of machinaal gehouwen naar rata van 18 tot 20 slagen per dm.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten loopt het ligvlak van de stenen parallel met het groefleger.

Eventueel wordt in de opdrachtdocumenten voorgeschreven dat het metselwerk uitgevoerd moet worden volgens een steensnedeplan dat door de aannemer, overeenkomstig de aanduidingen in de opdrachtdocumenten, is opgemaakt. In dat geval moet dat steensnedeplan ter goedkeuring voorgelegd worden aan de leidend ambtenaar.

De stenen worden gelegd op houten wiggen, zodanig dat het bovenvlak van elke laag vlak en effen is. De wiggen worden geplaatst op de hoeken en op minstens 5 cm van de randen, om randschade te voorkomen.

De gefrijnde stenen worden zo gelegd dat de richting van behouwing van alle stenen dezelfde is.

De stenen worden vol en zat in de mortel gelegd. Na het leggen worden de stootvoegen met mortel opgevuld.

De lint- en stootvoegen zijn 8 mm dik, rekening houdend met een tolerantie van 2 mm op de afmetingen van de stenen.

De mortel is een homogeen mengsel van:

- een poeder bestaande uit twee massadelen zinkoxide, het zogeheten “steengrijs”, twee massadelen verpoederde zeer harde kalksteen en één massadeel verpoederde zandsteen. Ieder bestanddeel is gezeefd door een zeef met mazen van 1,5 mm zijde;
- een verzadigde oplossing van zink in technisch zoutzuur, aangelengd met twee derde van haar volume met water.

De mengverhouding is 0,3 l vloeistof per kg poeder. De mortel mag geen sporen nalaten op de dagvlakken van het metselwerk. Mortel die sinds meer dan twee uur bereid is, mag niet meer dooreengewerkt of verwerkt worden.

De stenen worden stevig verankerd d.m.v. van ankers van aluminiumbrons met een geschikte vorm, doorsnede en lengte.

Het werk omvat het aanbrengen van alle nodige inkappingen en insnijdingen voor de ankers en het voorlopig vastzetten met houten wiggen, het definitief vastzetten met lood en het in metselen van de ankers.

Een parement wordt vastgemaakt door ankers, krammen, bevestigingshaken, uit roestvrij staal enz. in te metselen, enerzijds in het parement zelf en anderzijds in de constructie waarop het parement aangebracht moet worden. Per m² parement wordt minstens één anker gebruikt.

5.1.2.4 Parement van zandsteen

De kleuren van de stenen zijn grijsblauw, bleekgroen, geel met ijzerhoudende sporen, roestbruin of paars. De dominerende kleur wordt vastgesteld in de opdrachtdocumenten.

Wanneer de stenen in verband geplaatst worden, dan zijn ze gekanthouwd, ruw behakt met gekapte ribben, hebben ze veranderlijke lengten en alternerende hoogten en is het ligvlak parallel met het groefleger gekapt.

Wanneer de stenen geplaatst worden in “opus incertum” (onregelmatig verband) hebben ze een effen dagvlak dat speciaal bewerkt is voor het plaatsen in opus incertum.

Het steenschikken op de bouwplaats door een steenkapper is verplicht.

Ingeval de stenen in verband geplaatst worden, dan moet de steenkapper met volgende richtlijnen rekening houden:

- de stenen hebben een hoogte van 3 tot 10 cm, een staart van ongeveer 10 tot 20 cm en een lengte van minstens driemaal de hoogte. Evenwel worden er ongeveer 5 % kleine stenen met een hoogte van 2 tot 3 cm in het parement verwerkt;
- het verband bestaat uit horizontale evenwijdige lagen, in het algemeen versneden over een hoogte van minstens twee lagen door verticaal geplaatste breukstenen. De hoogte van de lagen verandert bij iedere versnijding;
- minstens 5 % van het parement bestaat uit verticaal geplaatste stenen;
- de voegbreedte is ongeveer 25 mm.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt na afwerking van de constructie waarop het aangebracht moet worden, is bij het oprichten van die constructie per m² parement minstens één metalen verankeringshaak gedeeltelijk ingebed.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt samen met de constructie waarop het aangebracht moet worden, wordt per m² parement minstens één doorgaande bindsteen geplaatst, die het parement met die constructie verbindt. Ingeval die constructie een muur is van metselwerk, kruist de doorgaande bindsteen indien mogelijk de hele muurdikte.

De stenen worden geplaatst met ongeveer 30 mm inspringende voegen. Nadat het parement volledig voltooid is, worden de voegen door een voeger opgevuld tot platte voegen of 10 mm inspringende voegen, volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

5.1.2.5 Parement van in bossage behouwen blauwe hardsteen

De stenen worden vervaardigd uit gezaagde platen met dikten van 3 tot 10 cm.

Het zaagvlak dient als strekse voeg. De dagzijde wordt in bossage gekapt.

De stenen worden in verband geplaatst.

Het steenschikken op de bouwplaats door een steenkapper is verplicht. Hij moet hierbij met volgende richtlijnen rekening houden:

- de stenen hebben een hoogte van 3 tot 10 cm, een staart van ongeveer 10 tot 20 cm en een lengte van minstens driemaal de hoogte. Evenwel worden er ongeveer 5 % kleine stenen met een hoogte van 2 tot 3 cm in het parement verwerkt;
- het verband wordt uitgevoerd in horizontale evenwijdige lagen, over het algemeen versneden over een hoogte van minstens twee lagen door verticaal geplaatste stenen. De hoogte van de lagen verandert bij iedere versnijding;
- minstens 3 % van het parement bestaat uit verticaal geplaatste stenen;
- de voegbreedte is overeenkomstig de voegbreedte aangegeven in de opdrachtdocumenten. De algemene regel is dat ze minstens 15 mm en hoogstens 30 mm bedraagt.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt na afwerking van de constructie waarop het aangebracht moet worden, is bij het oprichten van die constructie per m² parement minstens één metalen verankeringshaak gedeeltelijk ingebed.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt samen met de constructie waarop het aangebracht moet worden, wordt per m² parement minstens één doorgaande bindsteen geplaatst, die het parement met die constructie verbindt. Ingeval die constructie een muur is van metselwerk, dwarst de doorgaande bindsteen indien mogelijk de hele muurdikte.

Tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten, worden de stenen geplaatst met ongeveer 20 mm inspringende voegen. Bij het plaatsen worden houten latjes gebruikt waarvan de dikte gelijk is aan de voegbreedte.

Nadat het parement volledig voltooid is, worden de voegen door een voeger opgevuld tot platte voegen of 10 mm inspringende voegen, volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

5.1.2.6 Parement van leisteen

Wanneer het parement uitgevoerd wordt na afwerking van de constructie waarop het aangebracht moet worden, is bij het oprichten van die constructie per m² parement minstens één metalen verankeringshaak gedeeltelijk ingebed.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt samen met de constructie waarop het aangebracht moet worden, bedraagt de gemiddelde dikte ongeveer 15 cm en verandert zij vaak van 10 tot 20 cm om een stevige verbinding met die constructie te verkrijgen.

De stenen worden geplaatst met ongeveer 20 mm inspringende voegen.

Nadat het parement volledig voltooid is, worden de voegen opgevuld tot platte voegen of 10 mm inspringende voegen, volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

5.1.2.7 Taludbekleding van keien

De taludbekleding van herbruikkeien bestaat uit keien die afkomstig zijn van opbraak binnen het werk of uit te leveren herbruikkeien. De uitvoering gebeurt overeenkomstig **5.1.2.2.B**.

Het vullen van de voegen met mortel wordt uitgevoerd bij droog weer.

De bekleding wordt geplaatst op een schraal betonfundering van 15 à 20 cm dikte.

Het droog houden gebeurt tot 7 dagen na het aanleggen.

5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens de norm NBN B06-001.

Voor metselwerken in herbruikkeien voor allerhande taludbeschoeiingen welke worden gemeten per m², zijn het grondwerk voor de bouwput, eventuele fundering in schraal beton en het vullen der voegen met cementmortel in de werken begrepen.

5.3 Controles

Metselwerk van natuursteen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

6 CEMENTERING VAN METSELWERK

6.1 Beschrijving

De cementering van metselwerk omvat het achtereenvolgens aanbrengen van een hechtlaag en een raaplaag op de oppervlakken van het metselwerk dat hiervoor in de opdrachtdocumenten is aangeduid.

6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- pleistermortel op basis van hydraulisch bindmiddel volgens **3-73.2**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**.

6.1.2 Uitvoering

6.1.2.1 Dikte van de hechtlaag

De dikte is 1 tot 2 mm. Vooraf wordt het oppervlak grondig gereinigd. Vóór het aanbrengen van de hechtlaag wordt het oppervlak nat gemaakt.

6.1.2.2 Dikte van de raaplaag

De dikte van de raaplaag is minstens 1 cm.

6.1.2.3 Menging en verwerking van de mortel

De mortel wordt bereid volgens de bepalingen van **3-73.2**.

6.1.2.4 Bescherming tegen vorst

De aannemer voegt bij vorstgevaar antivries of een verhardingsversneller als hulpstof aan het mengsel toe en beschermt de vers uitgevoerde cementering van metselwerk de eerste 48 uren met een isolerende afdekking tegen vorst, zodanig dat de temperatuur aan het oppervlak van de cementering niet beneden 1 °C daalt.

6.1.2.5 Bedekking

Het bedekken van de cementering van metselwerk is slechts toegelaten wanneer ze voldoende verhard is.

6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De cementering is inbegrepen in de prijs van het (ondergronds) metselwerk.

7 BESCHERMING VAN DE CEMENTERING

7.1 Beschrijving

De bescherming van de cementering omvat:

- het achtereenvolgens aanbrengen van een laag beschermingsproduct op de oppervlakken die hiervoor zijn aangeduid in de opdrachtdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het vooraf grondig reinigen van de oppervlakken;
 - in voorkomende gevallen het afdekken van de andere oppervlakken wanneer nodig om bevuiling ervan te voorkomen;
- de bescherming met drie lagen van een bitumenemulsie; de drie lagen zijn afwisselend zwart en rood gekleurd.

7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- anionische emulsie volgens **3-11.4.1**.

7.1.2 Uitvoering

De onderscheiden lagen worden aangebracht naar rata van 500 g per m² per laag met een minimum van 3 lagen volgens aanduiding van de opdrachtdocumenten.

De tijdsspanne tussen het aanbrengen van twee opeenvolgende lagen bedraagt minstens 24 uren.

De uitvoering is verboden:

- wanneer de temperatuur onder thermometerhut lager is dan 5 °C;
- wanneer het oppervlak vochtig is.

7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bescherming van cementering is inbegrepen in de prijs van het ondergronds metselwerk.

8 WATERDICHTE BEDEKKING VOOR BRUGDEKKEN

8.1 Beschrijving

De waterdichte bedekking omvat:

- het achtereenvolgens aanbrengen van een afdichtingsysteem en van een beschermlaag op de oppervlakken die hiervoor zijn aangeduid in de opdrachtdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals het vooraf reinigen van de oppervlakken.

8.1.1 Materialen

De afdichting is compatibel met de producten die gebruikt worden om het werkvlak te herstellen en ook met de gekozen soort van bescherming.

8.1.1.1 De afdichting

De afdichting is van één van de volgende drie types (met desgevallend de bijhorende primer als hechtlaag en glasvlies als scheidingsvlak):

- gietasfalt voor afdichtingslagen GAA-E volgens 6-2;
- gewapende membranen op basis van polymeerbitumen;
- vloeibaar aangebrachte harsen.

De opdrachtdocumenten bepalen welk type afdichting voorgeschreven wordt.

8.1.1.2 De bescherming van de afdichting

De bescherming is één van de volgende types:

- voor courant gebruik:
 - gietasfalt voor beschermingslagen GAB-D volgens 6-2;
 - bitumineus mengsel type APO-C volgens 8.1.3.4.B;
- in uitzonderlijke gevallen:
 - waterdichte membranen volgens 8.1.3.4.C;
 - andere producten volgens 8.1.3.4.D.

De opdrachtdocumenten bepalen welke beschermlaag voorgeschreven wordt.

8.1.2 Detailstudie en uitvoeringsdocumenten van de afdichting

De afdichting moet bestudeerd worden in al haar onderdelen. Hiervan worden uitvoeringsdocumenten opgemaakt door de aannemer die ze minstens 30 dagen vóór aanvang van de werken ter goedkeuring voorlegt aan de aanbestedende overheid. De documenten beschrijven, op schaal, alle uitvoeringsdetails zowel in de typedoorsnede – ook onder voetpaden en leuning – als ter plaatse van de uitzettingsvoegen, de straat- en/of trottoirkolken, de ontluuchtingsbuisjes, spuiokers en opstanden.

Er zal speciaal gelet worden op de volgende punten:

- plasvorming bovenop de afdichting vermijden (onder meer vóór de voegen). Er worden spuiokers geplaatst om het bovenvlak van de afdichting te draineren en er wordt een drain geplaatst op de afdichting om het water naar de spuiokers en naar de straatkolken af te voeren. De drains van micro-epoxybeton worden op de bouwplaats vervaardigd uit een mengsel, bereid met:
 - schone en droge ronde steen 4/8, in zakken voorverpakt en geleverd;
 - vulmiddel- en solventvrij tweecomponentenepoxyhars dat voldoende vloeibaar is om de aggregaten te omhullen en voldoende viskeus om niet af te druipen;
 - het harsgehalte bedraagt ten minste 3 % van de massa van de aggregaten;
 - de druksterkte (gemiddelde van zes meetwaarden) moet volgens norm NBN EN 12190 na 7 dagen gelijk zijn aan of groter zijn dan $\sigma_{cm,min} = 10 \text{ MPa}$;

- aanbrenging van drains:
 - het micro-epoxybeton moet worden aangebracht bij temperaturen ≥ 5 °C. Tijdens de polymerisatie van het epoxyhars moet de drain tegen regen en condensatie worden beschermd. Aan de waterspuwers moeten afdoende maatregelen worden genomen om te voorkomen dat er micro-epoxybeton in de verzamelbuis loopt;
 - als de afdichting beschermd wordt door een tweede afdichtingslaag (dit wil zeggen in zones waar geen verkeer komt), mag de drain van micro-epoxybeton worden vervangen door een drain van een andere soort. Deze drain moet, evenals de aansluiting ervan op de waterspuwers, door de leidende ambtenaar worden goedgekeurd;
 - als de deklagen uit cementbeton bestaan, moet de drain tegen dichtslibben met deklaagmateriaal worden beschermd volgens een werkwijze (met geotextiel, ...) die door de leidende ambtenaar moet worden goedgekeurd;
- voor drains stroomopwaarts van uitzetvoegen gelden de volgende bepalingen:
 - in de regel wordt de drain op de afdichtingslaag en stroomopwaarts van de verticale afdichting (opstand van de afdichtingslaag of gietasfaltlaag) aangebracht;
 - bij een voeg die vóór de verhardingsconstructie wordt aangebracht en die op het niveau van het brugdek of van de verhardingsconstructie in beton wordt vastgezet, komt de drain van micro-epoxybeton in het laagste punt;
 - bij een voeg die na de verhardingsconstructie wordt aangebracht en die op het niveau van het brugdek of van de verhardingsconstructie in beton wordt vastgezet, bij een voeg van hars en bij een bitumineuze voeg legt de aannemer zijn voorstel aan de leidende ambtenaar voor. Dit voorstel moet een gedetailleerd aanbrengingsplan, de kenmerken van de drain en de bijbehorende materialen, een beschrijving van de uitvoeringsmiddelen en de aansluiting van de drain op de uitmondingsconstructies omvatten. Het moet samenhangen met het technische dossier van de voegfabrikant. Bij bitumineuze voegen mag op de scheiding tussen verhardingsconstructie en bitumineuze voeg geen drain worden aangebracht, omdat de werking van een dergelijke voeg een uitstekende hechting tussen verhardingsconstructie en voeg vereist;
- waterstroming naar de randen van de constructie toe vermijden, behalve indien bijzondere maatregelen getroffen worden om te vermijden dat het water langs de verticale wanden ervan kan aflopen. Dit geldt voor zowel zichtbare als verborgen vlakken (eindblokken, enz.);
- straat- en/of trottoirkolken voorzien van een waterinlaat op twee niveaus. Hiermee kan water opgevangen worden op het niveau van de afdichting;
- de verticale gedeelten van de afdichting beschermen als zij zichtbaar blijven na de plaatsing van de wegbedekking.

Ingeval de beschermlaag van gietasfalt is, wordt het schema van de inplanting van de overlangse stortnaden (waarvan sprake in **8.1.4.3.A.2.1**) opgegeven.

Deze studie moet zich inspireren op de aanbevelingen van de “Handleiding voor het ontwerp, de aanbrenging en het onderhoud van bedekkingen op betonnen brugdekken”¹.

8.1.3 Kenmerken van het afdichtingcomplex

Met het afdichtingcomplex wordt de combinatie bedoeld van ondergrond, afdichtingsstelsel en beschermlaag.

8.1.3.1 Kenmerken van de ondergrond

8.1.3.1.A BETONNEN ONDERGROND

De betonnen ondergrond moet minstens 28 dagen oud zijn.

¹ Aanbeveling A 83/12, uitgegeven door het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw

Vooraleer een hechtend afdichtingsysteem aan te brengen dient het beton te worden gekogelstraald om de vereiste kenmerken te behalen volgens tabel 9-8-1. De voor de kogelstraalmachine onbereikbare zones dienen vooraf te worden gezandstraald.

De ondergrond vertoont overal de kenmerken die in tabel 9-8-1 zijn aangegeven.

	Bitumineuze membranen	Harsen	Gietasfalt
Waterplasdiepte	≤ 10 mm	≤ 10 mm	≤ 10 mm
Onvlakheden ⁽¹⁾	≤ 3 mm	n.v.t.	met hechting: n.v.t. zonder hechting: ≤ 4 mm
Inzinkingen ⁽²⁾	≤ 3 mm	≤ 4 mm	≤ 4 mm
Uitsteeksels en trapjes ⁽²⁾	$\leq d$ ⁽⁴⁾	≤ 2 mm	≤ 4 mm
Oppervlakttextuur ⁽³⁾	$0,25 \leq \text{GTD} \leq 0,25 \times d$ ⁽⁴⁾	$0,25 \leq \text{GTD} \leq 1$	met hechting: $0,25 \leq \text{GTD} \leq 2$ losliggend: geen eis

Tabel 9-8-1:

kenmerken voor een betonnen ondergrond

⁽¹⁾ onvlakheid: geleidelijke verandering in het niveau van het oppervlak, over een lengte van 0,1 tot 1 m.

⁽²⁾ discontinuïteit in het oppervlak: plotselinge verandering in het niveau van het oppervlak, zoals een voetspoor, een groef, ... Een discontinuïteit in het oppervlak is een singulariteit die in het oppervlak wordt waargenomen, ten aanzien van de textuur. Discontinuïteiten in een oppervlak worden gekenmerkt door de diepte van inzinkingen en de hoogte van uitsteeksels en trapjes.

⁽³⁾ textuur: stroefheid van het oppervlak, aangevoeld wanneer men met de vingertippen erover wrijft. De textuur wordt gekenmerkt door de GTD (gemiddelde textuurdiepte) in mm.

⁽⁴⁾ d: dikte van de bindmiddeldekking aan de onderzijde van de wapening (in mm).

Voor afdichtingsystemen die met hechting worden aangebracht, moet de oppervlaktetreksterkte van het beton (NBN EN 1542) groter zijn dan 1,5 MPa.

Voor afdichtingsystemen met geprefabriceerde bitumineuze membranen of met hechtend aangebracht gietasfalt kan echter een sterkte tussen 1,0 en 1,5 MPa worden geduld, mits de breuk onder het oppervlak van de ondergrond optreedt. Bij breuk aan het oppervlak van de ondergrond wordt voorafgaandelijk aan de plaatsing van de afdichting, een geschiktheidsproef verricht, met het beoogde afdichtingssysteem.

Uitspringende hoeken worden afgeschuind onder 45° (zijde van de afschuining 5 cm) of afgerond.

Om deze eigenschappen te waarborgen wordt het beton eventueel vooraf hersteld. De producten die hiervoor gebruikt worden, zijn bitumineuze mortels of mortels op basis van reactieve harsen of cementgebonden polymeergemodificeerde mortels voor structurele herstellingen. Zij moeten in elk geval door de aanbestedende overheid erkend zijn. Het type van herstelproduct moet bovendien verenigbaar zijn met het gebruikte type van afdichting. Dit dient voorafgaandelijk door de aannemer te worden aangetoond. De maximaal toegelaten scheurwijdte van de ondergrond is bepalend voor de gekozen afdichting. De aannemer levert vooraf het bewijs van de scheuroverbruggingscapaciteit van de afdichting.

De ondergrond noemt men nagenoeg horizontaal als de resulterende helling ≤ 6 %. Dit geldt zowel voor een brugdek als voor een voetpad. Een verticale opstand heeft een geringe hoogte als die hoogte niet groter is dan 3 cm.

Bij een afdichting van losliggend gietasfalt worden buisjes met een inwendige diameter van 20 tot 30 mm voorzien. Zij worden verticaal geplaatst en gaan doorheen de hele dikte van het brugdek. Zij zijn ingeplant op de lage punten van de langs- en dwarsprofielen in elke niet-hechtende zone van het gietasfalt. De afstand tussen de buisjes onderling bedraagt hoe dan ook hoogstens 8 m.

Spuikokers voor de drainering van de bovenkant van de afdichting of van de beschermlaag van gietasfalt, worden op de lage punten aangebracht, teneinde het insijpelingswater af te voeren.

De ondergrond dient zuiver te zijn, vrij van alle niet hechtende deeltjes en materialen die de hechting van de afdichting negatief kunnen beïnvloeden.

8.1.3.1.B STALEN ONDERGROND

Alle stalen oppervlakken die moeten worden afgedicht worden voorafgaandelijk gestraald en onmiddellijk behandeld met een anti-roest middel dat verenigbaar is met het gekozen afdichtingssysteem.

Gecorrodeerde elementen worden behandeld door kogelstralen tot graad SA 2 ½ of door decaperen tot graad ST2.

De ondergrond dient zuiver te zijn, vrij van alle niet hechtende deeltjes en materialen die de hechting van de afdichting negatief kunnen beïnvloeden.

8.1.3.2 Kenmerken van de afdichting van gietasfalt

Een afdichting van gietasfalt mag slechts gebruikt worden bij nagenoeg horizontale draagvlakken en bij verticale opstanden van geringe hoogte. Deze afdichting wordt doorgaans “niet-hechtend” aangelegd.

Zij omvat achtereenvolgens:

- een kleefvernis;
- een glasvlies;
- het eigenlijke gietasfalt.

Het glasvlies en het gietasfalt vormen samen het afdichtingssysteem in gietasfalt.

Gietasfalt kan ook hechtend aan de ondergrond worden geplaatst. In dit geval dienen de specificaties te worden beschreven in het bijzonder bestek.

8.1.3.2.A KLEEFVERNIS

Het kleefvernis is dat wat voorzien is voor het kleven van het membraan, dat men zal gebruiken om de opstanden en andere singuliere punten af te dichten. Het heeft de volgende kenmerken:

- samenstelling op basis van bitumen, lichte oliën of petroleum, en eventueel een activerend middel dat de vochtigheid van het draagvlak verwijdert;
- een laagje, aangebracht op plaatijzer naar rata van 50 g/m², moet droog aanvoelen in minder dan 3 uren tijd bij een temperatuur van 20 °C.

8.1.3.2.B AFDICHTINGSSYSTEEM IN GIETASFALT

Het afdichtingssysteem in gietasfalt omvat het glasvlies en de afdichtingslaag in gietasfalt.

De kenmerken van die producten zijn verenigbaar met het type van beschermlaag.

Het mengsel voldoet aan de bepalingen van een afdichtingslaag voor brugdekken GAA-E volgens **6-2**.

Het gietasfalt wordt in 1 laag van 10 mm dik of in 2 lagen van 7 à 8 mm dik gegoten. De temperatuur bij de productie en bij het gieten hangt af van het type bindmiddel dat wordt gebruikt en beantwoordt aan tabel 9-8-2.

8.1.3.3 Kenmerken van de afdichting van membranen of harsen

De afdichtingen bestaande uit membranen of harsen voldoen aan het geheel van de voorschriften die vervat zijn in de goedkeuringsleidraden G0001 respectievelijk G0003 van de BUtgb en beschikken over het bewijs van certificatie door een onafhankelijke instelling.

De kenmerken van die producten zijn verenigbaar met het type van beschermlaag en met de eventuele herstelling van de betonplaat. De verenigbaarheid moet voorafgaandelijk de uitvoering aangetoond worden door de aannemer.

Bij nagenoeg horizontale oppervlakken die afgedicht zijn met gietasfalt worden slechts membranen gebruikt om verticale of sterk hellende gedeelten af te dichten.

8.1.3.4 Kenmerken van de beschermlaag

De beschermlaag moet verenigbaar zijn met het gebruikte afdichtingstype. In elk geval moet een beschermlaag in gietasfalt toegepast worden op een éénlaagse afdichting van gietasfalt.

8.1.3.4.A GIETASFALT

Dit materiaal mag slechts gebruikt worden op nagenoeg horizontale oppervlakken.

Het mengsel voldoet aan de bepalingen van een beschermingslaag voor brugdekken GAB-D volgens **6-2**.

8.1.3.4.B BITUMINEUS MENGSEL TYPE APO-C

Dit materiaal mag slechts gebruikt worden op oppervlakken met een resulterende helling die niet groter is dan 15 %.

Zijn samenstelling stemt op alle vlakken overeen met de voorschriften van **6-2.2.1.1**.

8.1.3.4.C MEMBRANEN

Als verticale en sterk hellende wanden afgedicht zijn met een geprefabriceerd membraan, dan wordt die afdichting beschermd door het aanbrengen van een tweede geprefabriceerd membraan dat overeenstemt met de voorschriften van **8.1.3.3**.

8.1.3.4.D ANDERE PRODUCTEN

Als membranen of harsen gebruikt worden voor de afdichting, dan kan een in de opdrachtdocumenten beschreven materiaal gebruikt worden als beschermlaag, voor zover het deel uitmaakt van een systeem “afdichting-bescherming”, dat beschreven is in het technisch dossier ervan.

8.1.3.4.E BIJKOMENDE VOORLOPIGE EN DEFINITIEVE BESCHERMLAAG

Er wordt een voorlopige beschermlaag aangebracht op de tijdens de werken zichtbaar blijvende verticale gedeelten om elke beschadiging van de afdichting te vermijden bij het verdichten, zowel van de beschermlaag als van de onderlaag of van de toplaag.

Tenslotte worden de verticale, afgedichte – maar zelfs na aanbrengen van de bedekking zichtbaar blijvende gedeelten – bijkomend beschermd, zoals beschreven in hoofdstuk 8 van de handleiding, waarvan sprake in **8.1.2**.

8.1.4 Wijze van uitvoering

Tenzij de opdrachtdocumenten het anders bepalen, moet men met de afdichting de globale bescherming van de constructie beogen. Hiertoe moet zij aansluiten op de voegen, de straat- en/of trottoirkolken en elke andere uitrusting die vastzit aan het te beschermen oppervlak. Bovendien loopt ze zonder onderbreking door tot aan de randen van het kunstwerk.

8.1.4.1 Voorbereiding van de ondergrond

Bij het aanbrengen van de afdichting moet de ouderdom van de ondergrond en/of van zijn eventuele herstelling ten minste gelijk zijn aan het minimum, dat voorzien is in het technisch dossier.

De ondergrond is zuiver en ontdaan van alle resten van slijk, stof of andere vreemde stoffen. Het waterdicht maken mag slechts beginnen als er zich geen water op het draagvlak bevindt. Beton moet op het oog en op de tast droog zijn. Zie hiertoe § 4.4.1.3 “Staat van de ondergrond”, uit de “Handleiding voor het ontwerp, de aanbrenging en het onderhoud van bedekkingen op betonnen brugdekken”, A83/12, van het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw. Bij regenval wordt het werk onderbroken, uitgenomen indien speciale voorzorgsmaatregelen worden genomen, met toestemming van de aanbestedende overheid. De anti-roest laag die op een stalen ondergrond werd aangebracht moet droog zijn.

De bij de plaatsing minimaal te respecteren hygrothermische omstandigheden en de maximaal toegelaten vochtigheid van de ondergrond zijn bepaald in het technisch dossier van de afdichting. Zie hiertoe bijlage 10 van de “Handleiding voor het ontwerp, de aanbrenging en het onderhoud van bedekkingen op betonnen brugdekken”, A83/12, van het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw. Afhankelijk van de staat van het beton en in geval van een hechtende afdichting, kan het noodzakelijk zijn een dampschermvormend impregneermiddel aan te brengen om blaasvorming in de afdichting, te wijten aan de lucht opgesloten in de poriën van het beton, te vermijden.

8.1.4.2 Uitvoering van de afdichting

8.1.4.2.A GIETASFALT

8.1.4.2.A.1 Verwerking van het kleefvernis

Het kleefvernis wordt op de constructie aangebracht in stroken van 20 cm breed langsheen de opstanden en de randen, alsook langsheen de omtrek van de stroken glasvlies waarvan hierna sprake. De hoeveelheid kleefvernis is voldoende om een éénvormig glanzend aspect te verkrijgen na droging.

8.1.4.2.A.2 Verwerking van het glasvlies

De overlappingsen zijn in langsrichting en dwarsrichting 5 cm.

Het glasvlies:

- wordt geplaatst tot op 20 cm van de opstanden en randen van het brugdek (het overblijvende gedeelte van het draagvlak werd bestreken met kleefvernis);
- mag noch beschadigd noch vervormd zijn geweest tijdens het vervoer, het verhandelen of het plaatsen;
- mag na de plaatsing geen plooien vertonen;
- mag niet kunnen opwaaien, de nodige middelen moeten hiertoe worden aangewend;
- moet absoluut droog zijn op het ogenblik dat het gietasfalt aangebracht wordt.

8.1.4.2.A.3 Verwerking van het gietasfalt

Het gietasfalt wordt vervoerd in mechanische roerketels waarbij regeling van de verwarming mogelijk is en zodanig dat een homogeen mengsel verkregen wordt. Dit laatste wordt aangelegd in één enkele laag van nominaal 10 mm of in twee lagen van nagenoeg gelijke dikte (de totale nominale dikte bedraagt in dit geval 15 mm). De tweede laag wordt onmiddellijk na de eerste aangelegd, waarbij de naden 50 cm verspringen t.o.v. die van de eerste laag.

Tijdens het aanleggen is de temperatuur van het gietasfalt conform aan tabel 9-8-2.

Type bindmiddel	Temperatuur van het gietasfalt (°C)	
	Minimum	Maximum
gewoon wegenbitumen 50/70	190	220
gewoon wegenbitumen 35/50	200	230
gewoon wegenbitumen 20/30	210	230
andere bindmiddelen of bij het gebruik van additieven	volgens de richtlijnen van de leverancier van het bindmiddel en/of het additief	

Tabel 9-8-2: temperatuursgrenzen voor gietasfalt

De naden van de bovenlaag worden gedicht door opwarming over een breedte van 10 cm en vlak gestreken met een troffel.

De afdichtingslaag van gietasfalt loopt door op de afgeschuinde kanten met een maximumhelling van 45° en waarvan de hoogte niet meer dan 3 cm bedraagt.

Wanneer de opstaande kanten hoger zijn, wordt de afdichting ervan uitgevoerd met een geprefabriceerd membraan dat voldoet aan de voorschriften van **8.1.3.3**.

8.1.4.2.B MEMBRANEN OF HARSEN

De verwerking gebeurt overal zoals beschreven in het technisch dossier van het gebruikt product.

8.1.4.2.C AANSLUITING TUSSEN VERSCHILLENDE AFDICHTINGSSYSTEMEN

8.1.4.2.C.1 Aansluiting gietasfalt/bitumineus membraan

Ingeval een membraan gebruikt wordt om een afdichting van gietasfalt aan te vullen, moet de verbinding tussen de twee materialen dusdanig uitgevoerd worden dat het membraan de afdichting van gietasfalt (of de eerste laag gietasfalt in geval van een dubbellaagse uitvoering) overlaagt over een breedte van 20 cm. De tweede laag gietasfalt (van de dubbellaagse uitvoering) of de gietasfalt beschermlaag wordt vervolgens op het bitumineus membraan geplaatst. Het bitumineus membraan moet om redenen van de overlapping compatibel zijn met gietasfalt.

8.1.4.2.C.2 Aansluiting bitumineus membraan/hars

De aansluiting gebeurt zodanig dat het hars het bitumineus membraan overlaagt over een breedte van 20 cm. De verenigbaarheid van het systeem “hars op membraan” dient te worden aangetoond door een geschiktheidsproef.

Indien toch wordt geopteerd om het hars te overlagen met bitumineus membraan dient dit eveneens over 20 cm te gebeuren. De verenigbaarheid van het systeem “membraan op hars” dient eveneens te worden aangetoond door een geschiktheidsproef.

8.1.4.3 Uitvoering van de beschermlaag

De afdichting wordt overal beschermd met één van de onder **8.1.1.2** beschreven materialen. Hiertoe worden geen werfvoertuigen ingezet die de afdichting zouden kunnen beschadigen.

De verbinding tussen de beschermlaag van gietasfalt of bitumineus mengsel type APO-C en het membraan is overeenkomstig de hoofdstukken 5 en 8 van de handleiding waarvan sprake in **8.1.2**.

De beschermlaag wordt aangebracht binnen de 10 werkdagen volgend op de voltooiing van een vooraf bepaald lot van de afdichtingslaag, maar na de betekening van de gunstige uitslagen van de controles op de afdichting (zie **8.3**).

8.1.4.3.A GIETASFALT

8.1.4.3.A.1 Verwerking van het gietasfalt

Het gietasfalt wordt vervoerd in mechanische roerketels waarbij regeling van de verwarming mogelijk is en zodanig dat een homogeen mengsel verkregen wordt. Het gietasfalt wordt aangelegd in een laag van gemiddeld 30 mm dikte met een minimumdikte van 25 mm.

Tijdens het aanbrengen is de maximum temperatuur van het gietasfalt conform aan tabel 9-8-2.

8.1.4.3.A.2 Stornaden

8.1.4.3.A.2.1 Grondplan

Vóór het aanbrengen van de beschermlaag zal de aannemer een grondplan voorleggen van de overlangse stornaden die zullen voorkomen in de beschermlaag en in de bovenliggende lagen van de verharding. Alle stornaden bevinden zich in een zone met een breedte van 300 mm. Dit geldt niet voor de naden bij gelijktijdige uitvoering van de bovenliggende lagen.

8.1.4.3.A.2.2 Uitvoering

De stornaden van de beschermlaag worden als volgt uitgevoerd. Het aangietvlak en het bovenzvlak van het gietasfalt worden opgewarmd om een versmelting tussen het reeds aangebrachte en het verse gietasfalt te waarborgen. Na de uitvoering van de naad wordt het bovenzvlak terug opgewarmd en vlak gestreken. De naden mogen onder geen beding open komen te staan.

8.1.4.3.B BITUMINEUS MENGSEL TYPE APO-C

De verwerking van het bitumineus mengsel type APO-C gebeurt volgens **6-2.3.2.2**. Een kleeflaag dient te worden geplaatst indien het technische dossier van de afdichting daarin voorziet.

8.1.4.3.C MEMBRANEN

De verwerking van het membraan is volgens **8.1.4.2.B**.

8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De waterdichte bedekking, die bestaat uit een afdichtingslaag en een beschermlaag, worden elk afzonderlijk opgemeten in m². Openingen groter dan 0,5 m² worden afgetrokken.

8.3 Controles

De waterdichte bekleding wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen. De vakken worden vooraf afgebakend in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De hiernavolgende controles worden uitgevoerd.

8.3.1 Voorafgaande controle

8.3.1.1 Gietasfalt voor afdichtingslagen en beschermlagen

Hiervoor wordt verwezen naar de voorschriften van **6-2.2.5** met dien verstande dat:

- de term asfalt wordt vervangen door gietasfalt;
- in geval van twijfel de bulkmonsters niet worden genomen in de laadbak van de finisher maar wel bij het lossen van de mengsels uit de gietasfaltketel.

8.3.1.2 Bitumineuze mengsels type APO-C

Hiervoor wordt verwezen naar de voorschriften van **6-2.2.5**.

8.3.1.3 Geprefabriceerde membranen of gegoten harsen

Minstens 15 dagen vóór de aanleg van dit type van afdichting, bezorgt de aannemer de technische documenten – waarmee wordt aangetoond dat voldaan is aan **8.1.3.3** – en het bewijs van certificatie door de onafhankelijke instantie (BUtgb, ...) aan de aanbestedende overheid.

Op de bouwplaats ziet men na:

- dat elk onderdeel wel degelijk hetzelfde is als voorzien in de technische documenten;
- dat elke partij vergezeld is van een leveringsborderel, waarop vermeld staat:
 - de geleverde hoeveelheid en het fabricagenummer;
 - de naam en de kwaliteit van het product;
 - een eenduidige verwijzing naar de technische documenten en de certificatie.

Eventueel kan de aanbestedende overheid monsters laten nemen om er, op zijn kosten, proeven op uit te voeren.

8.3.2 Controles van de ondergrond

De volgende proeven worden uitgevoerd op de ondergrond alvorens de afdichting te plaatsen.

8.3.2.1 Controle van de betonnen ondergrond

8.3.2.1.A OPPERVLAKTESTERKTE

Per 100 m² voert men een trekproef uit op een op het beton gekleefde schijf Ø 50 mm, met een minimum van 6 proeven (zie **8.1.3.1.A**).

8.3.2.1.B VLAKHEID EN TEXTUUR

Er wordt een visueel onderzoek uitgevoerd volgens **8.1.3.1**. Wanneer het resultaat hiervan niet bevredigend is, kan de vlakheid worden beproefd door manuele puntmetingen, uitgevoerd met een aangepast instrument (bijvoorbeeld een schuifmaat met toebehoren voor dieptemetingen) waarmee de afwijkingen van het brugdek kunnen worden gemeten t.o.v. een rij van 200 mm die op het brugdek wordt gelegd. De textuur kan worden beproefd volgens EN 13036-1.

8.3.2.2 Controle van de stalen ondergrond

De zuiverheid van de stalen ondergrond wordt gecontroleerd bij het stralen zelf, volgens NBN EN ISO 8501-1.

8.3.3 Controles bij de uitvoering

8.3.3.1 Gietasfalt en bitumineuze mengsels type APO-C

Er worden steekproefgewijs of stelselmatig controles uitgevoerd naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig gebeurt met de bepalingen van **8.1.4**.

Daarenboven worden de volgende controles uitgevoerd op het mengsel, volgens **6-2.5**:

- bepaling van de korrelverdeling;
- bepaling van het bindmiddelgehalte;
- bepaling van de indeuking in geval van gietasfalt.

8.3.3.2 Geprefabriceerde membranen en gegoten harsen

De uitvoering gebeurt stap voor stap volgens de voorwaarden van de erkenning die beschreven staan in het technisch dossier.

Na verwerking moet een controle uitgevoerd worden volgens de hiernavolgende modaliteiten. Hiertoe bepaalt de aanbestedende overheid de onderverdeling in loten als functie van het belang van de betrokken oppervlakte en/of van het plaatsingsprogramma.

Elke lot wordt gecontroleerd. De controle gebeurt op kosten van de aanbestedende overheid.

8.3.3.2.A MEMBRANEN

De volledige behandelde oppervlakte wordt zorgvuldig onderzocht op eventuele zones, beschadigd door manoeuvrerende of stilstaande voertuigen (indrukking, afrukking, doorboring), op eventuele gebrekkige hechting en op blazen.

De aanhechting van het membraan aan de ondergrond wordt nagezien, waarbij bijzondere aandacht wordt geschonken aan de naden tussen de banen. De aanhechting wordt in situ gemeten vóór plaatsing van de beschermlaag. De meting bestaat uit een aanhechtingstrekproef op 6 zones (3 monsters ter plaatse van de naden en 3 erbuiten). De gemiddelde waarde van de metingen moet groter zijn dan 0,4 N/mm² en geen enkele individuele waarde $A_{I, \min}$ mag lager zijn dan 0,30 N/mm² bij een temperatuur van 20 °C, gemeten op het breukvlak bij de proefuitvoering. De waarden bij andere temperaturen kunnen in tabel 9-8-3 worden gevonden. Bij tussenliggende temperaturen wordt door interpolatie gewerkt. De fabrikant mag voor de aanhechting bij andere temperaturen dan 20 °C zelf waarden opgeven. Deze waarden dienen gestaafd te zijn door laboratoriumproeven.

Temperatuur aan het oppervlak van het breukvlak gemeten bij de proefuitvoering (°C)	8	10	15	20	25	30
$A_{I, \min}$ (N/mm ²)	0,73	0,64	0,45	0,30	0,19	0,11

Tabel 9-8-3: minimum waarde voor de aanhechting volgens de gemeten temperatuur aan het breukvlak

De blazen en de beschadigde zones worden als volgt hersteld: het loszittende of beschadigde deel van het membraan wordt uitgesneden; de rand van de snede wordt behoorlijk opnieuw gekleefd en bedekt met een supplementair membraan, waarbij de minimale overlapbreedte gerespecteerd wordt.

8.3.3.2.B HARSSEN

De volledige behandelde oppervlakte wordt zorgvuldig onderzocht op eventuele zones, beschadigd door manoeuvrerende en stilstaande voertuigen (indrukking, afrukking, doorboring) en op eventuele luchtbellens.

De aanhechting van het hars aan de ondergrond wordt nagezien, waarbij bijzondere aandacht wordt geschonken aan de eventuele hernemingsnaden. De aanhechting wordt gemeten op boorkernen, vóór plaatsing van de bescherming en minstens 48 uur na aanbrengen van de afdichting. De meting bestaat uit een aanhechtingstrekkproef op 6 zones, waarvan minstens één ter plaatse van eventuele hernemingen. De gemiddelde waarde van de metingen moet groter zijn dan 1 N/mm², en geen enkele individuele waarde mag lager zijn dan 0,8 N/mm².

Op de monsters die gebruikt worden om de aanhechting te meten wordt eerst de dikte van de afdichtingslaag gemeten. De gemiddelde waarde van de metingen moet groter zijn dan 2,5 mm en ook groter dan de in het technisch dossier voorkomende nominale waarde. Geen enkele individuele waarde mag kleiner zijn dan 2,0 mm noch kleiner dan de in het technisch dossier vermelde minimale waarde.

De dikte kan ook in elk ander punt gemeten worden op een niet-destructieve wijze.

De Shore-hardheid wordt in situ gemeten 2 uur en 48 uur na plaatsing. De waarden worden vergeleken met deze die voorkomen in het technisch dossier.

In de beschadigde zones dient eerst de betonherstelling te worden uitgevoerd (bij het boren van de proefstukken wordt 50 mm diep geboord). Vervolgens en met respect voor de nodige tussentijden, dienen de beschadigde zones van de afdichting van het harstype te worden hersteld. In het algemeen wordt de bestaande afdichting overlaagd, nadat de niet-hechtende delen werden verwijderd. Men volgt de instructies van de fabrikant (reiniging van het oppervlak met een speciaal product, eventuele toepassing van een hechtende grondlaag, enz.). Men moet zich vergewissen van de goede aanhechting van de herstelling en van de gewenste dikte.

9 DRAINERENDE WANDBEDEKKING D.M.V. DRAINS VAN BLOKKEN OF PLATEN VAN POREUS BETON

9.1 Beschrijving

Drainerende wandbedekking d.m.v. drains van blokken of platen van poreus beton omvat:

- het op elkaar voegen van geschikte draineerelementen van poreus beton tegen de grondkerende zijde van een wand, om aldus een gronddichte drainerende wandbedekking te verkrijgen met verticale uitsparingen die bovenaan gronddicht afgedekt zijn en onderaan uitmonden in een verholten goot;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals het verankeren van de drainerende wandbedekking aan de wand.

9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- draineerblokken van poreus beton volgens **3-28.1** of draineerplaten van poreus beton volgens **3-28.2**, naargelang van de aanduidingen in de opdrachtdocumenten;
- roestvaste metalen haken met geschikte afmetingen om de drainerende wandbedekking aan de wand te verankeren;
- mortel volgens **3-73.1**, klasse M15.

9.1.2 Uitvoering

De draineerelementen worden d.m.v. mortel op elkaar geplaatst, zodanig dat een gronddichte drainerende wandbedekking wordt verkregen met verticale uitsparingen die bovenaan gronddicht afgedekt zijn met een beschermelement van poreus beton en onderaan uitmonden in een verholten goot. De aannemer neemt alle nodige voorzorgen om het vallen van mortel in de goot in het benedengedeelte te voorkomen.

Om de drainerende wandbekleding te verankeren, worden metalen haken gedeeltelijk in de wand ingebed. Dit kan zowel bij de verwezenlijking van de wand als naderhand gebeuren. De haken worden aangebracht volgens de aanduidingen in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen wordt per m² drainerende wandbedekking minstens één haak aangebracht.

Ter hoogte van het kunstwerk worden voegen in de drainerende bedekking geplaatst.

Als voorziening voor het verzamelen van het binnendringende grondwater worden onderaan geschikte draineerelementen aangebracht, die een verholten goot vormen.

9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De drainerende wandbedekking wordt opgemeten in m², met vermelding van de nominale dikte.

9.3 Controles

De drainerende wandbedekking wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

10 DRAINEREND SCHERM ACHTER VERTICALE WANDEN

10.1 Beschrijving

Een drainerend scherm achter verticale wanden omvat:

- het tegen de achterzijde van verticale wanden plaatsen van een drainerend scherm van geotextiel, teneinde het draineren en filteren van het insijpelingswater te bewerkstelligen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

10.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextiel voor draineerinrichtingen volgens **3-13.2.1.2**; het geotextiel bestaat uit twee componenten, nl. een draineervlies en een filtervlies; het filtervlies is in contact met de aanaarding;
- draineervlies volgens **3-26.3** of **3-26.4**;
- filtermaterialen volgens **3-26.2**.

10.1.2 Uitvoering

Het geotextiel wordt in verticale of horizontale banen geplaatst, bovenaan bevestigd door lijming, aangevuld met 3 mechanische bevestigingen per twee vierkante meter. Voor hoogtes van meer dan 3 m dienen tussenliggende bevestigingen door lijming te worden uitgevoerd met tussenafstanden van 3 m.

De overlapping tussen de banen bedraagt minstens 10 cm.

De verbinding met de draineerverzamelleiding aan de voet wordt rechtstreeks, zonder grindbed, uitgevoerd door gewone omhulling van de buis door het geotextiel met dien verstande dat de draineerzijde in contact is met de buis.

10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Een drainerend scherm achter verticale wanden wordt per m² gemeten.

10.3 Controles

Het geotextiel wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

11 DRAINEREND SCHERM MET DICHTINGSMEMBRAAN ACHTER VERTICALE WANDEN

11.1 Beschrijving

Een drainerend scherm met dichtingsmembraan achter verticale wanden omvat:

- het tegen de achterzijde van verticale wanden plaatsen van een geotextiel met dichtingsmembraan, teneinde de dichtheid, de afwatering en de bescherming van de constructie te bewerkstelligen;
- het filtervlies is in contact met de aanaarding;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

11.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextiel voor draineerinrichtingen volgens **3-13.2.1.2**;
- draineervlies volgens **3-26.3** of **3-26.4**;
- filtermaterialen volgens **3-26.2**.

11.1.2 Uitvoering

In de fabriek wordt het draineervlies op het dichtingsmembraan gelijmd. Aan de zijde tegenovergesteld aan die van het dichtingsmembraan wordt het filtervlies verbonden met het draineervlies door vermenging van vezels.

Het filtervlies bindt zich in contact met de aanaarding, weerhoudt de fijne deeltjes en laat het insijpelingswater door naar het draineervlies, waarin het water door de zwaartekracht wegvloeit om rechtstreeks te worden opgenomen in de draineerverzamelleiding. De draineerverzamelleidingen, ongeacht hun type worden verbonden met het draineervlies en zorgen voor het afvloeien van het draineerwater onder een helling van minstens 0,5 % naar een afvoer.

De continuïteit van de dichting tussen twee opeenvolgende banden wordt verwezenlijkt door het lijmen of het chemisch koudlassen van de buitenwand van het membraan alleen, overlapt door die van de naburige band. Een trekkracht uitgeoefend haaks op de gelijmde of koudgelaste verbinding na 48 uur drogen, veroorzaakt geen afschuiven of doorscheuren van de verbinding; een breuk doet zich hierbij steeds voor buiten de verbinding.

11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Een drainerend scherm met dichtingsmembraan achter verticale wanden wordt per m² gemeten.

11.3 Controles

Het geotextiel wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de opdrachtdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

12 GEPREFABRICEERDE RECHTHOEKIGE KOKERS VAN GEWAPEND BETON

12.1 Beschrijving

Het plaatsen van geprefabriceerde rechthoekige kokers van gewapend beton omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- het eventueel drooghouden van de bouwput;
- de fundering wanneer ze voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten;
- de funderingsplaat of van de funderingsbalken wanneer ze voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten;
- het plaatsen van de elementen van gewapend beton met inbegrip van:
 - de afdichtingsringen voor de voegen wanneer afdichtingsringen voorgeschreven worden in de opdrachtdocumenten;
 - het voorspannen wanneer het voorgeschreven wordt in de opdrachtdocumenten;
- de afwerking.

12.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- aanvullingsmaterialen voor de bouwputten volgens **4-3.1.1**;
- zandcement volgens **1.1** of schraal beton volgens **2.1**;
- beton volgens **3.1**;
- mortel volgens **3-73.1**, klasse M15;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **3-20**;
- geprefabriceerde rechthoekige koker van gewapend beton volgens **3-37**;
- voorspanstaal volgens **3-12.8**.

Voor de berekening van de geprefabriceerde rechthoekige kokers worden in de opdrachtdocumenten gespecificeerd:

- de verkeerslasten en de toe te passen dynamische coëfficiënten volgens NBN B03-101;
- in voorkomend geval, de inwendige druk;
- het grondwaterpeil met vermelding van datum van controle en vermelding van de minimale en maximale grondwaterstand;
- de aard van de grond;
- de aard van de aanvulling.

Uiterlijk 15 dagen na de betekening van de goedkeuring van zijn inschrijving, legt de aannemer een door de fabrikant opgestelde berekeningsnota aan de leidend ambtenaar voor. Hierin worden de dimensionering en de wapening van de elementen verantwoord, rekening houdend met:

- de voornoemde gegevens;
- de specifieke voorschriften betreffende de elementen;
- de normen NBN B15-001 en NBN B15-002, in zoverre dat ze niet door de opdrachtdocumenten gewijzigd zijn.

12.1.2 Uitvoering

12.1.2.1 Grondwerk voor de bouwput

Het grondwerk voor de bouwput is volgens 4-3.1.2.

De voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 op de bodem ≥ 17 MPa, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

12.1.2.2 Fundering

De fundering is van schraal beton, tenzij anders vermeld in de opdrachtdocumenten.

12.1.2.3 Funderingsplaat of funderingsbalken van gewapend beton

De vervaardiging van de funderingsplaat of van de funderingsbalken van gewapend beton is volgens 3.1.2 en 3.1.3, aangevuld en gewijzigd door de volgende bepalingen:

- de toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het oppervlak van de funderingsplaat of van de funderingsbalken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm;
- de oneffenheden van het oppervlak van de funderingsplaat of van de funderingsbalken zijn hoogstens 1 cm.

12.1.2.4 Plaatsen van de geprefabriceerde elementen

De geprefabriceerde elementen van gewapend beton worden ofwel rechtstreeks op de fundering of op de funderingsplaat of de funderingsbalken geplaatst, ofwel met tussenplaatsing van een dunne laag plastische tot zeer plastische mortel, volgens 3-73.1, die eventueel voorzien is van een bindingsvertrager en/of vloeimiddel.

Als de geprefabriceerde koker van gewapend beton bestemd is voor de afvoer van water, dan worden normaal de elementen van gewapend beton van stroomafwaarts naar stroomopwaarts geplaatst, met het mofeinde stroomopwaarts gericht.

De afdichtingsringen worden op de spie-einden geplaatst.

De afwijkingen t.o.v. het lengteprofiel zijn volgens 7-1.3.3.

De eerste elastische voegdichting bevindt zich op hoogstens 0,75 m ten opzichte van de binnenwand van de inspectieput.

12.1.2.5 Naspannen van de geprefabriceerde elementen

Het naspannen van de elementen van gewapend beton omvat:

- het plaatsen van de spankabels en de bijbehorende verankeringen;
- het opvullen van de ruimte tussen de drukvlakken met een halfplastische tot plastische voegmortel met dezelfde samenstelling als de mortel volgens 12.1.2.4;
- het spannen van de spankabels nadat de mortel tussen de drukvlakken voldoende verhard is en het volledig opvullen van het spankanaal met injectiemortel wanneer de spankabels niet beschermd zijn;
- het achtereenvolgens grondig reinigen van het oppervlak van de verankeringen en van het beton er rond, en het betonneren van de verankeringen en het beton er rond met een half-plastische tot plastische mortel met dezelfde samenstelling als de mortel volgens 12.1.2.4.

12.1.2.6 Afwerking

De hijsgaten worden opgevuld en glad afgewerkt met kunstharsmortel.

12.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De opdrachtdocumenten vermelden de meetmethode voor hoeveelheden. Bij ontstentenis hiervan gelden de bepalingen van 2-6.1.

12.3 Controles

Elke geprefabriceerde koker van gewapend beton wordt onderworpen aan de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Hiervoor worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van de aanvulling van de bouwput, van de fundering en van de funderingsplaat of funderingsbalken;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is;
- de afwijkingen t.o.v. het lengteprofiel volgens **7-1.3.3**.

13 VOEGBANDEN VOOR BETONCONSTRUCTIES

13.1 Beschrijving

De voegbanden voor betonconstructies omvatten:

- het plaatsen van de voegband;
- het instorten van de voegband;
- het lassen van de voegband;
- het opvullen van voegverbindingen.

13.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- voegbanden voor betonconstructies volgens **3-14.3**;
- koud verwerkte elastische voegvullingsproducten volgens **3-16.1.2**.

13.1.2 Uitvoering

13.1.2.1 Plaatsen en instorten van de voegband

De voegband wordt over de halve breedte ingewerkt in de betonconstructie. De holle kern wordt niet ingebetonneerd.

13.1.2.2 Lassen van de voegband

De rechte lassen en deze in T-, X- of L-vorm zullen op de werf of in het fabriek uitgewerkt worden. Het lassen van de metalen platen geschiedt door warme vulkanisatie. Alle laswerkzaamheden worden volgens een beproefde techniek door gespecialiseerde werklieden uitgevoerd.

13.1.2.3 Opvullen van de voegverbindingen

De ruimte tussen beide betonvlakken, waarin de voeg is ingewerkt (3 cm breed), wordt op volgende wijze opgevuld:

- aan de binnenkant wordt een samendrukbaar, tegen het rotten beschermd plaatmateriaal ingebracht zoals geïmpregneerde houtvezel, houtwolcement, polyurethaanplaat e.d. Een sponning van minstens 3 cm diepte wordt gevuld met elastisch blijvende voegmassa;
- aan de buitenkant wordt enkel een samendrukbaar, tegen het rotten beschermd plaatmateriaal voorzien.

13.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Alleen de effectief geplaatste voegbanden voor betonconstructies worden in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

14 AANBRENGEN COLLOÏDAAL BETON

14.1 Beschrijving

Colloïdaal beton kan toegepast worden als:

- vloeibeton voor opvulling van de holle ruimten van de stortstenen bij schanskorven;
- onderwaterbeton voor realisatie van een waterdichte onderwaterbetonvloer.

14.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- colloïdaal beton volgens 3-57.

14.1.2 Uitvoering

14.1.2.1 Colloïdaal beton bij schanskorven

Het colloïdaal beton wordt aangebracht op de schanskorven in de bodem van het beekprofiel t.h.v. kunstwerken. Teneinde een goede aanhechting te bekomen tussen het beton en het steenslag, dient het steenslag voldoende zuiver te zijn.

Tijdens droge periodes worden de vulstenen bevochtigd. De indringingsdiepte bedraagt min. 10 cm.

De laagdikte bovenop de steenvulling bedraagt min. 5 cm. Het oppervlak wordt vlak afgewerkt.

14.1.2.2 Colloïdaal beton voor constructies

Het waterdicht colloïdaal beton moet gestort worden volgens de geëigende methodes en met aangepast materiaal. In het bijzonder moet de aannemer zijn uitvoeringsmethode voorafgaandelijk ter goedkeuring voorleggen aan de aanbestedende overheid, die deze zonder dat de aannemer verhaal kan indienen, kan weigeren.

De plaatsing onder water van het beton wordt gecontroleerd door een duiker die voorzien is van een onderwater-camera. Deze controle is een last van de aanneming.

14.2 Meetmethode voor hoeveelheden

- Bij schanskorven: inbegrepen in de prijs van de schanskorven per m²;
- Bij kunstwerken: per m³.

14.3 Controles

De indeling in vakken en het aantal te nemen proefstukken wordt vooraf overeengekomen.

15 GROUTSCHEM

15.1 Beschrijving

Het groutscherm omvat:

- opbraakwerken, grondwerken, werkvloer en geleidingsbuisjes;
- aanbrengen van boorbuis tot op een gewenste diepte;
- injectie van cementgroutspecie in boorbuis onder hoge druk;
- het eventueel aanbrengen van een wapening;
- herhaling tot een palenwand ontstaat;
- wegherstellingen en herstellen van funderingen.

15.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- cementgrout;
- hulpstoffen tegen het uitwassen volgens **3-20**;
- wapeningsstaal voor gewapend beton volgens **3-12.2**.

15.1.2 Karakteristieken van de cementgrout

De druksterkte bedraagt minimum 8 N/mm².

15.1.3 Uitvoering

Een boorbuis met geringe diameter wordt tot op de gewenste diepte in de grond gebracht b.m.v. een spoelboormethode, waarbij water onder lage druk via een voetklep aan de basis van de boorbuis wordt toegevoerd. Zodra de boorbuis de gewenste diepte bereikt heeft, wordt deze voetklep afgesloten. Via de boorstang dient dan onder hoge druk (10 à 80 MPa) op ± 50 mm boven de boorkroon de specie in de grond geperst. De straalpijpjes staan hierbij twee aan twee tegenover elkaar geplaatst, teneinde de reactiekrachten te compenseren en afwijkingen van de boorkolom te vermijden.

De bodemstructuur dient binnen het bereik van de straal volledig vernietigd te worden en de bodempartikels dienen ingebed in een matrix bestaande uit injectiespecie.

Door langzaam roteren en trapsgewijs ophalen van de boorkolom, telkens over circa 40 mm wordt aldus een cilindrische zuil opgebouwd.

Als injectiespecie dient cementgrout te worden gebruikt. Het juiste cementtype, alsook eventuele toeslagstoffen worden door de gespecialiseerde uitvoerder bepaald.

Afhankelijk van de bodemsamenstelling zal deze zuil uit autochtoon bodemmateriaal en injectiespecie bestaan, zodat na verharding een homogene mortel achterblijft.

Wegens de aard van de uitvoeringstechniek kan de groutwand onregelmatig van vorm zijn.

Tenzij andersluidende bepalingen in de opdrachtdocumenten dient de aannemer een continue groutwand te vormen van minimum 0,5 m dikte.

De aannemer legt volgende documenten ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor:

- de beschrijvende nota i.v.m. de uitvoeringswijze (materieel, uitvoeringsfasen) van de groutschermen;
- de dimensionering van de groutschermen op basis van het grondonderzoek;
- de referentielijst van in gelijkaardige gronden uitgevoerde groutschermen;
- de samenstelling en hoeveelheid grout;
- de injectiedrukken.

15.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het groutscherm wordt uitgedrukt in m² (lengte × diepte) in rekening gebracht.

De eventueel in de groutwand te plaatsen wapening wordt onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat in rekening gebracht en uitgedrukt in kg.

Doorboren van massieven van metselwerk, natuursteen, ongewapend beton, gewapend beton e.d. worden onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

Opbraakwerken, grondwerk, werkvloer, pvc-geleidingsbuisjes, herstellen van funderingen, wegherstellingen e.d. worden niet afzonderlijk in rekening gebracht.

15.3 Controles

Elk groutscherm wordt als een afzonderlijk vak beschouwd.

15.3.1 Controle van de druksterkte

Per vak worden twee cilindrische kernen (Ø 100 mm - lengte 100 mm) genomen.

De controle van de druksterkte geschiedt volgens NBN EN 196-1.

De gemiddelde druksterkte is minimum gelijk aan 8 N/mm².

15.3.2 Controle continuïteit en afmetingen van de groutwand

Per vak dient de aannemer de groutwand op één plaats (lengte ca. 2 m) bloot te graven teneinde de continuïteit en de afmetingen te kunnen controleren.

Opbraakwerken, grondwerken, instandhouden van nutsleidingen, aanvulling, fundering, wegherstelling e.d. zijn ten laste van de aannemer.

15.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

15.4.1 Druksterkte

Wanneer in een vak de vereiste druksterkte niet gehaald wordt, dan wordt, ingeval de groutwand nog technisch aanvaardbaar is (rekennota door de aannemer in samenspraak met de aanbestedende overheid voor te leggen), een minderwaarde toegepast van 50 EUR/m².

15.4.2 Continuïteit en afmetingen

Wanneer in een vak de vermelde criteria niet gehaald worden, dan dient de aannemer de nodige bijkomende groutpalen te maken teneinde aan de gestelde criteria te voldoen.

Er wordt verder geen minderwaarde toegepast.

16 DRAINBUIS MET GRINDFILTER T.P.V. KUNSTWERKEN

De drainbuisjes met grindfilter zijn dienstig voor het afvoeren van drainwater t.p.v. keer- en/of kopmuren.

16.1 Beschrijving

Het aanbrengen van een drainfilter omvat:

- het instorten van drainbuisjes;
- het aanbrengen van een drainstop van steenslag;
- het aanbrengen van geotextiel.

16.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag kaliber 7/20 volgens **3-7.1.1.1.A**;
- geotextiel volgens **3-13.2**;
- PVC-buis d_u 50 mm volgens **3-24.4.2**.

16.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders luidende bepalingen in de opdrachtdocumenten is het leveren en plaatsen van de drainfilters ten laste van de aannemer.

17 AFDICHTINGSPLATEN VAN GEPREFABRICEERD GEWAPEND BETON

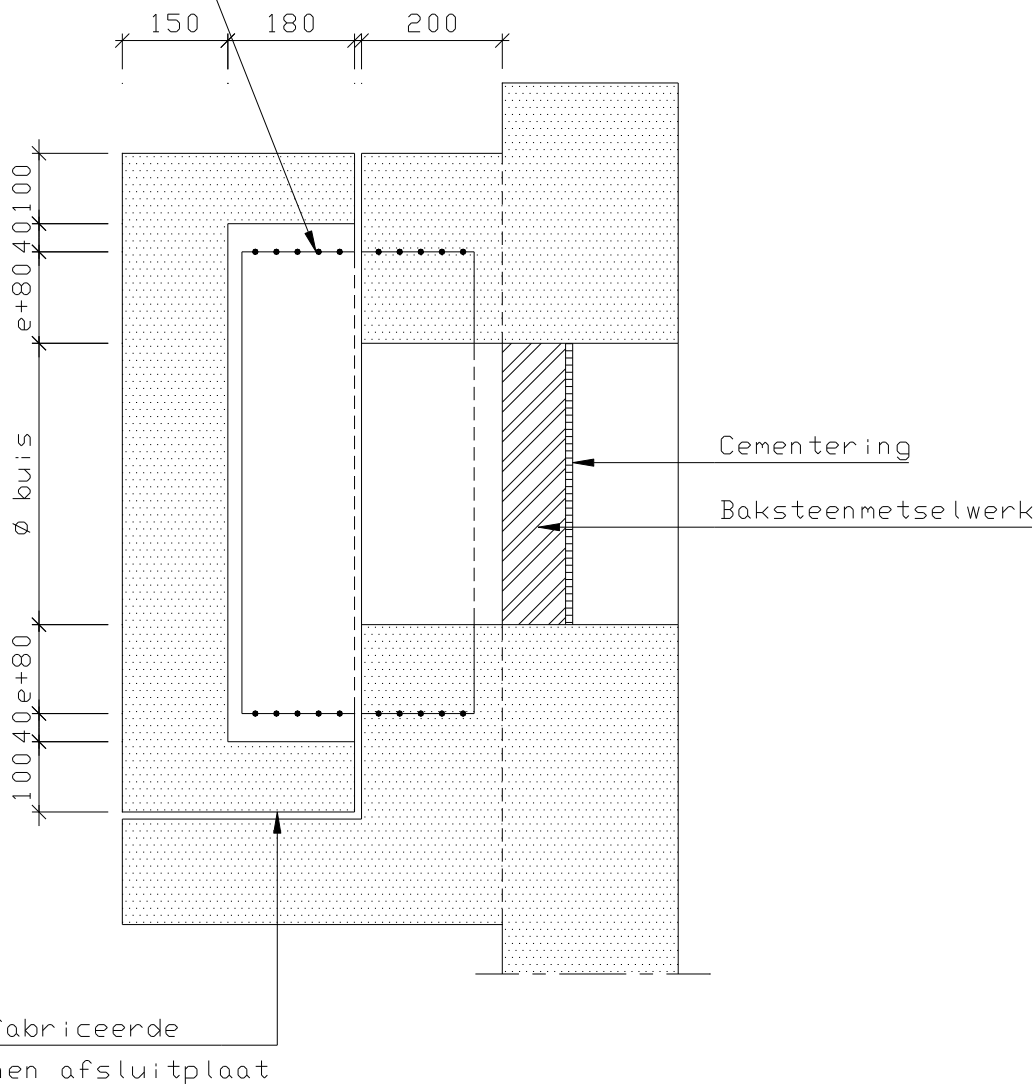
17.1 Beschrijving

Geprefabriceerde afdichtingsplaten van gewapend beton omvatten:

- het nodige grondwerk voor de bouwput;
- het metselwerk voor dichten van de opening;
- de cementering;
- de bescherming;
- het leveren en inwerken van de voegband;
- het plaatsen van de afdichtingsplaat van geprefabriceerd gewapend beton.

Detailtekening:

Voegband in PVC
breedte 320 mm



e = wanddikte van de buis

Figuur 9-17-1: detailtekening (alle maten in mm)

17.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- metselstenen volgens 3-27.1;
- zand voor metselmortel volgens 3-6.2.10;
- zand voor bepleisteringen volgens 3-6.2.11;
- cement volgens 3-8.1;
- aanmaakwater volgens NBN EN 1008;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens 3-20;
- geprefabriceerde afsluitplaat van gewapend beton volgens 3-58;
- voegband in PVC volgens 3-14.3.

17.1.2 Uitvoering

17.1.2.1 Grondwerk voor bouwputten

Het grondwerk voor bouwputten is volgens 4-3.

17.1.2.2 Maken van metselwerk

Het metselwerk van volle metselstenen is volgens 4.

De breedte van de afsluitwand is minimaal 20 cm.

17.1.2.3 Cementeren van de afsluitwand

Het in- en uitwendig cementeren van de wand is volgens 6.

17.1.2.4 Inwerken van de elastische voegverbinding

Het inwerken van de elastische voegverbinding is volgens 13.

17.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De afdichtingsplaten van geprefabriceerd gewapend beton worden per stuk in rekening gebracht met aanduiding van de diameter der toekomstig aansluitende buisdiameter.

Het metselwerk, PVC-voegband e.d. wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

18 BEVESTIGINGSSYSTEEM MET CHEMISCHE VERANKERING

18.1 Beschrijving

Het bevestigingssysteem met chemische verankering in een betonwand bestaat uit o.a.:

- het boren van een verankeringsgat in het beton;
- in het boorgat injecteren van een 2-componenten injectiemortelsysteem en/of inbrengen van een met harsgevulde glazen ampoule;
- het leveren en in de opening inbrengen van een verankeringsbout of verankeringsdraadstang;
- de levering van borgingsring en moer.

18.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- 2-componenten injectiemortel volgens **3-56**;
- 2 harsgevulde glazen ampoules volgens **3-56**;
- verankeringsbouten en verankeringsdraadstangen met borgingsring en moer in roestvrij staal AISI 304, volgens **3-56**.

18.1.2 Uitvoering

De uitvoering van een bevestigingssysteem op basis van een chemische verankering dient met grote zorg en volgens de instructies van de leverancier van het bevestigingssysteem te geschieden.

De uitvoering van chemische verankeringen dient te geschieden:

- in goed verluchte ruimten;
- bij een (contact-)temperatuur van meer dan 5 °C;
- op een zuiver te maken betonoppervlak, vrij van slib, vet en olie;
- op een watervrij oppervlak;
- met nieuwe volstrekt zuivere verankeringsbouten of draadstangen;
- met inachtname van alle te nemen veiligheidsmaatregelen (ARAB) en de verzekering van de waterafvoer.

De uitvoering van de chemische verankering gebeurt verder als volgt:

- het boren van een passend boorgat (juiste diameter en diepte), aangepast aan de grootte van de op te nemen belasting, met een hiervoor geschikt boorapparaat;
- het perfect ontstoffen van het boorgat en verwijderen van alle losse delen;
- het injecteren vanaf de onderkant van het boorgat van de 2-componenten kunststofharsmortel in het boorgat tot op de door de leverancier voorgeschreven vulhoogte (minimum tot halve diepte van het boorgat);
- de verankeringsbout of draadstang met een wisselende draaibeweging tot op de onderkant van het boorgat brengen, waarbij de kunststofharsmortel een weinig uit het boorgat moet puilen;
- het onwrikbaar vasthouden van de verankeringsbout of draadstang tot deze door het uithardende hars op zijn plaats gehouden wordt;
- beproeven van de trekvastheid van één verankering na de door de leverancier voorgeschreven wachttijd;
- plaatsing van het constructie-element en aanbrengen van borgingsring en moer.

Noot: de toepassing van met kunsthars gevulde glasampoules wordt slechts in de volgende gevallen aanvaard:

1. Wanneer het slechts om minder dan 5 verankeringen in een project gaat.
2. Voor bijzondere toepassingen al of niet in combinatie met de toepassing van de kunststofharsmortel (onderwateruitvoeringen e.d.).

De in het boorgat aangebrachte glasampoules zijn stuk te maken met de in de boorkop bevestigde draaiende verankeringsbout.

18.1.3 Door de aannemer te verstrekken informatie

Door de aannemer zijn voorafgaandelijk volgende documenten ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid over te maken:

- de beschrijving van het bevestigingssysteem;
- de berekeningsnota i.v.m. op te nemen verankeringskracht, aantal verankeringen, diameter en lengte van de verankeringen;
- de beproevingsrapporten i.v.m. reactietijd uitharding, trekproeven e.d.;
- de indentificatiegegevens en kwaliteitsgarantie van het kunsthars, roestvrijstalen bouten;
- plaatsingsinstructies.

18.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De te plaatsen chemische verankeringen zijn inzake kosten te begrijpen in het te monteren constructie-element, tenzij in de opdrachtdocumenten hiervoor een afzonderlijke post in de meetstaat is opgenomen. In dit laatste geval wordt in de opdrachtdocumenten per type van verankering een afzonderlijke post opgenomen en worden de verankeringen per stuk in rekening gebracht.

18.3 Controles

De te leveren en te plaatsen chemische verankering worden opgedeeld per constructieonderdeel en volgens type en lengte van de verankeringen. Per type en lengte van verankering is een trekproef uit te voeren. De trekproef is door de aannemer uit te voeren met een door de aannemer te leveren geijkt trekproefapparaat (ijkingsattest door de aannemer voor te leggen) in aanwezigheid van de toezichter.

De te leveren 2-componenten kunstharsmortel en/of harsampoules worden per type en lengte van verankering als een afzonderlijke partij beschouwd.

18.3.1 Beproeving

Er dient gedurende 2 minuten een trekkracht in de lengteas van de verankeringsbout uitgeoefend te worden. De proefkracht = $2 \times$ dienstbelasting (dienstbelasting = berekende trekkracht bij de nadeligste belasting). Teneinde de veroorzaakte spanningskegel van het anker in het beton niet nadelig te beïnvloeden, moet de tussenstand tussen de verankeringsbout en de voetsteun(-en) van het proefapparaat groter zijn dan 2 maal de verankeringsdiepte van de verankeringsbout. De proefbelasting moet in functie van de tijd op een wijzerplaat en registratieapparaat met schrijver weergegeven worden.

Tijdens de proef mogen er geen scheurtjes in het beton waargenomen worden bij de ingestelde proeflast. Bij de ingestelde proeflast mag er gedurende de 2 minuten geen drukdaling optreden en/of mag de verankeringsbout niet uit de verankeringsopening getrokken worden.

19 FLEXIBEL ANTI-WORTELSCHERM

19.1 Beschrijving

Het flexibel anti-wortelscherm is een boomwortelgeleidingssysteem om te voorkomen dat boomwortels het trottoir, de middenberm, het fietspad, de rijweg, andere wegverhardingen en leidingstelsels beschadigen.

Het flexibel anti-wortelscherm omvat:

- de plaatsing van het flexibel anti-wortelscherm;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

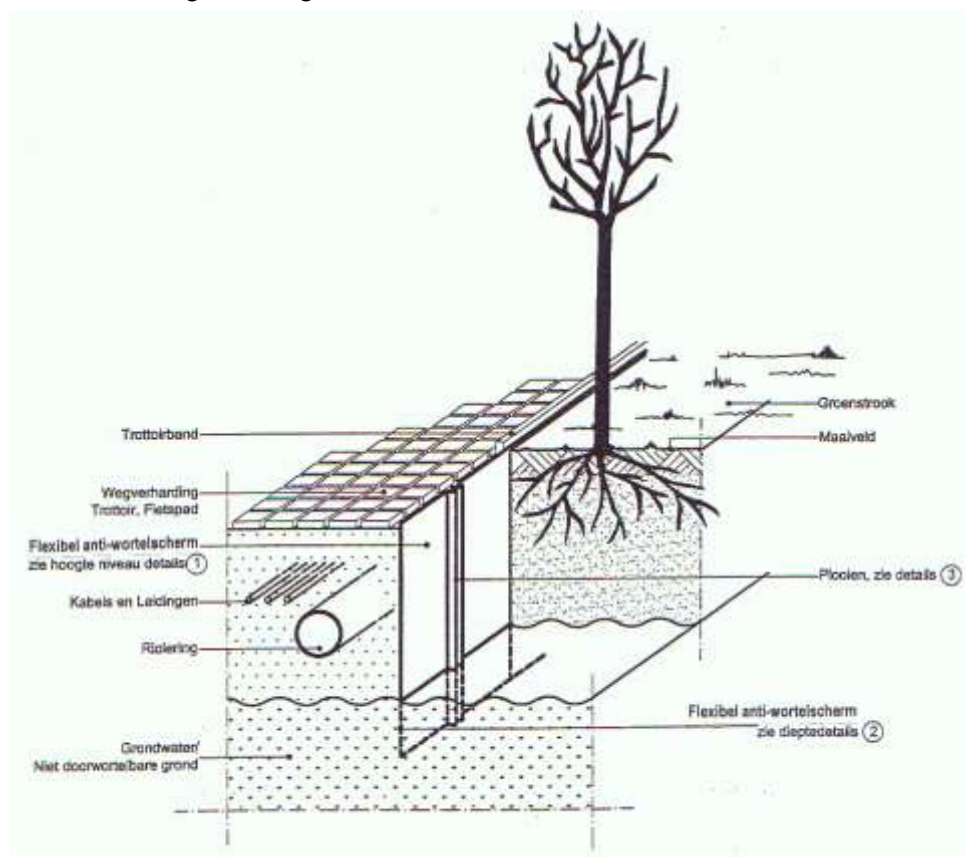
19.1.1 Materialen

De materialen zijn:

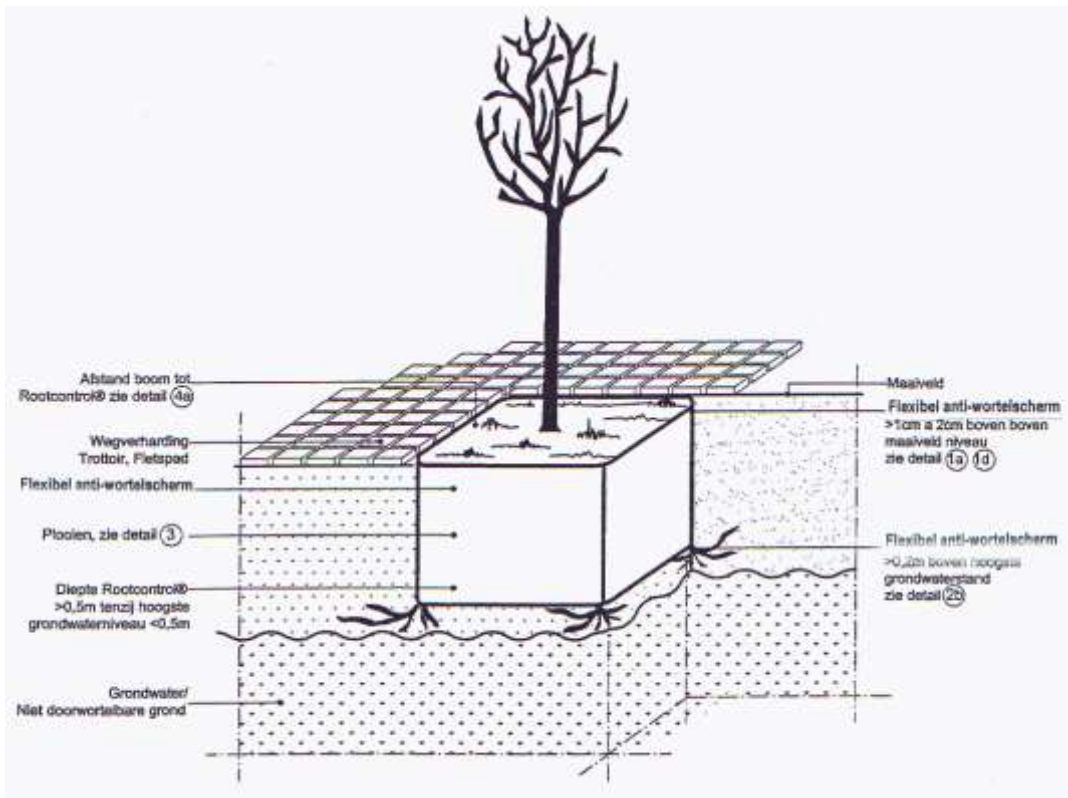
- flexibel anti-wortelscherm volgens **3-13.2.1.8**.

19.1.2 Uitvoering

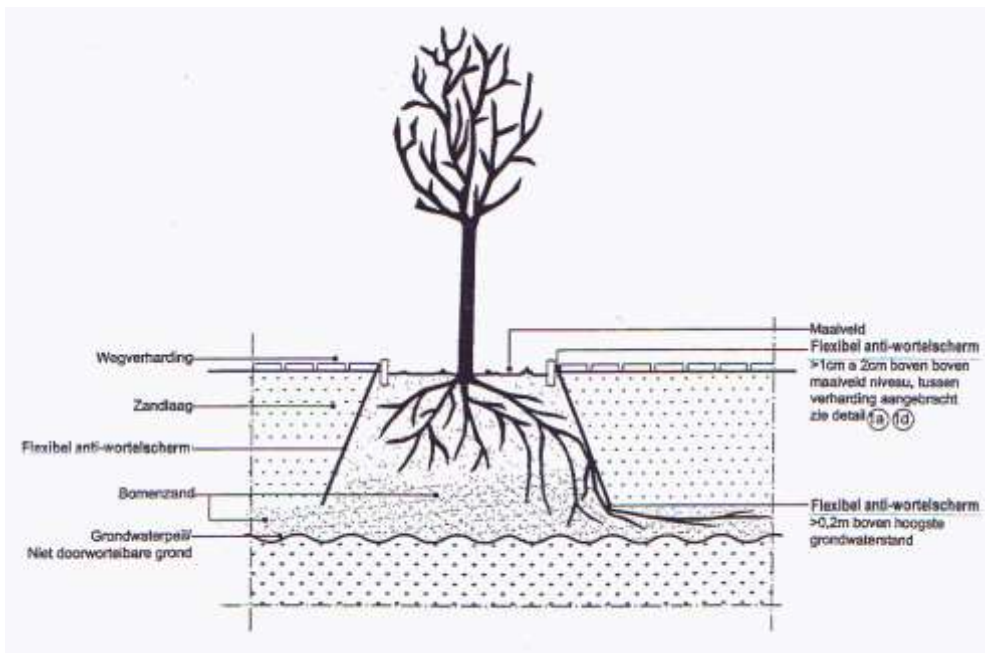
De plaatsing van het flexibel anti-wortelscherm is verticaal, onder een hoek, in een boog, met curve of horizontaal volgens de figuren 9-19-1 t.e.m. 9-19-14:



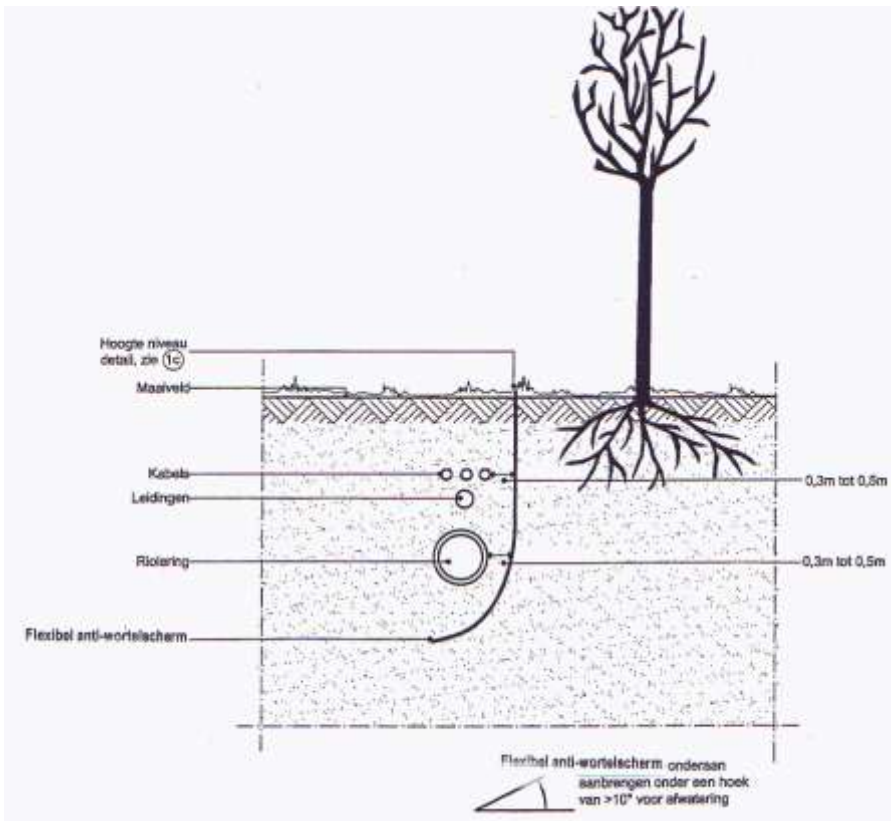
Figuur 9-19-1: lineaire verticale toepassing



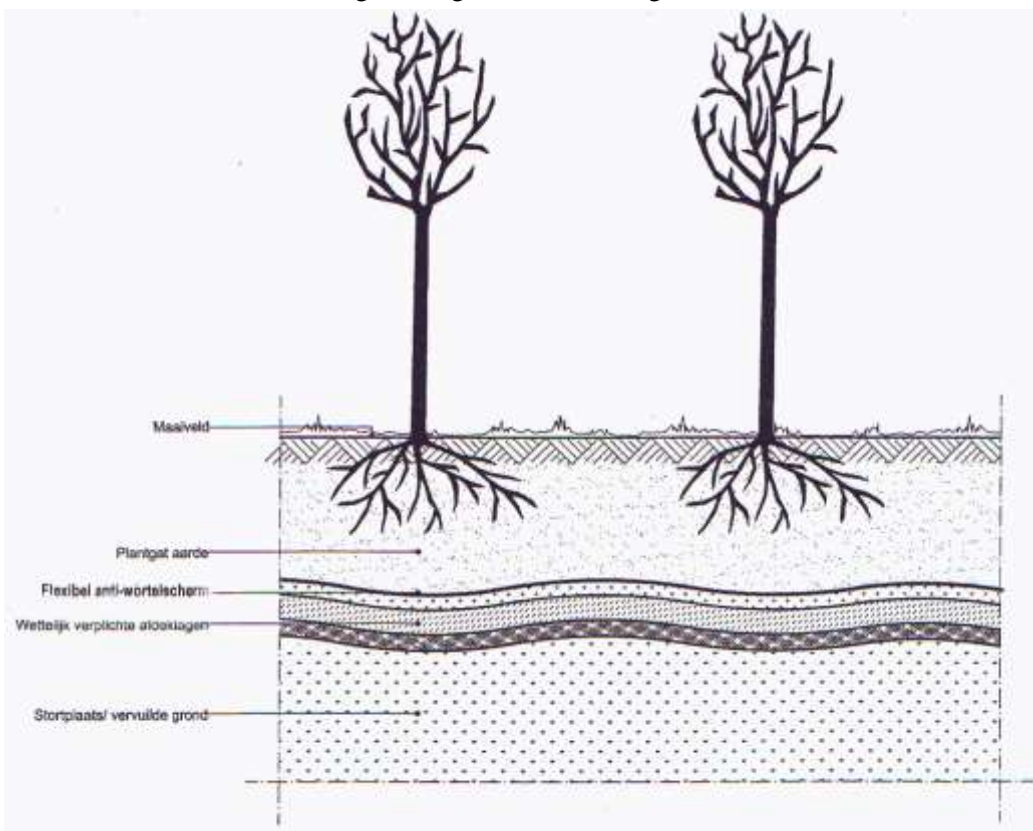
Figuur 9-19-2: flexibel anti-wortelscherm in vierkante boomgaten



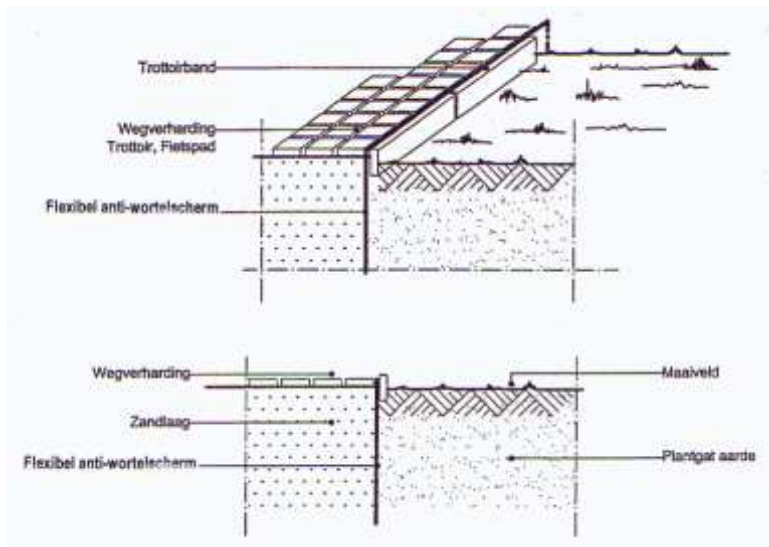
Figuur 9-19-3: flexibel anti-wortelscherm onder een hoek geplaatst



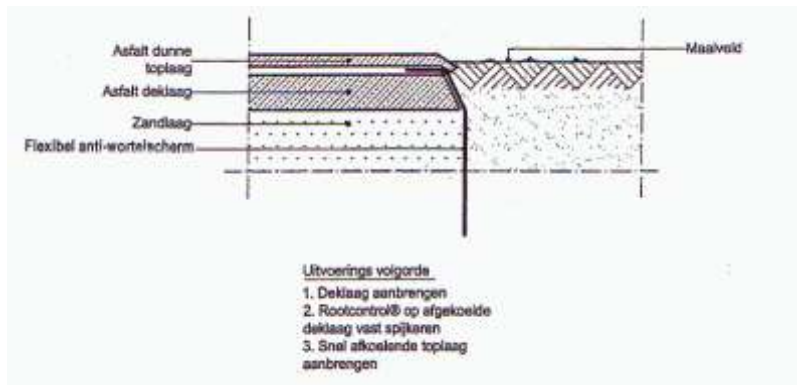
Figuur 9-19-4: curve in flexibel anti-wortelscherm ter bescherming van nieuw aan te leggen riolering, leidingen en kabels in groenstroken



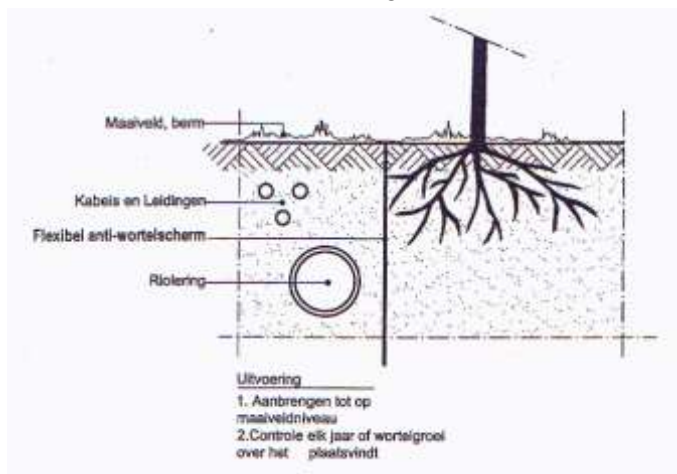
Figuur 9-19-5: horizontale toepassing flexibel anti-wortelscherm bij stortplaats of vervuilde grond



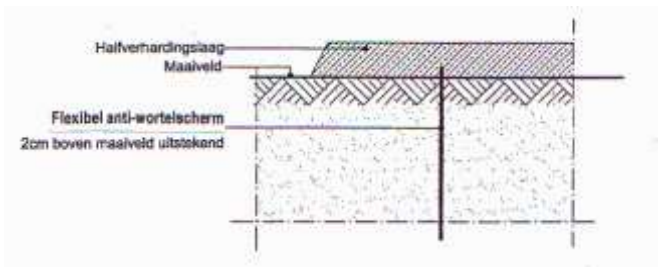
Figuur 9-19-6: detail 1a – hoogte niveau flexibel ant-wortelscherm toepassing bij voetpad



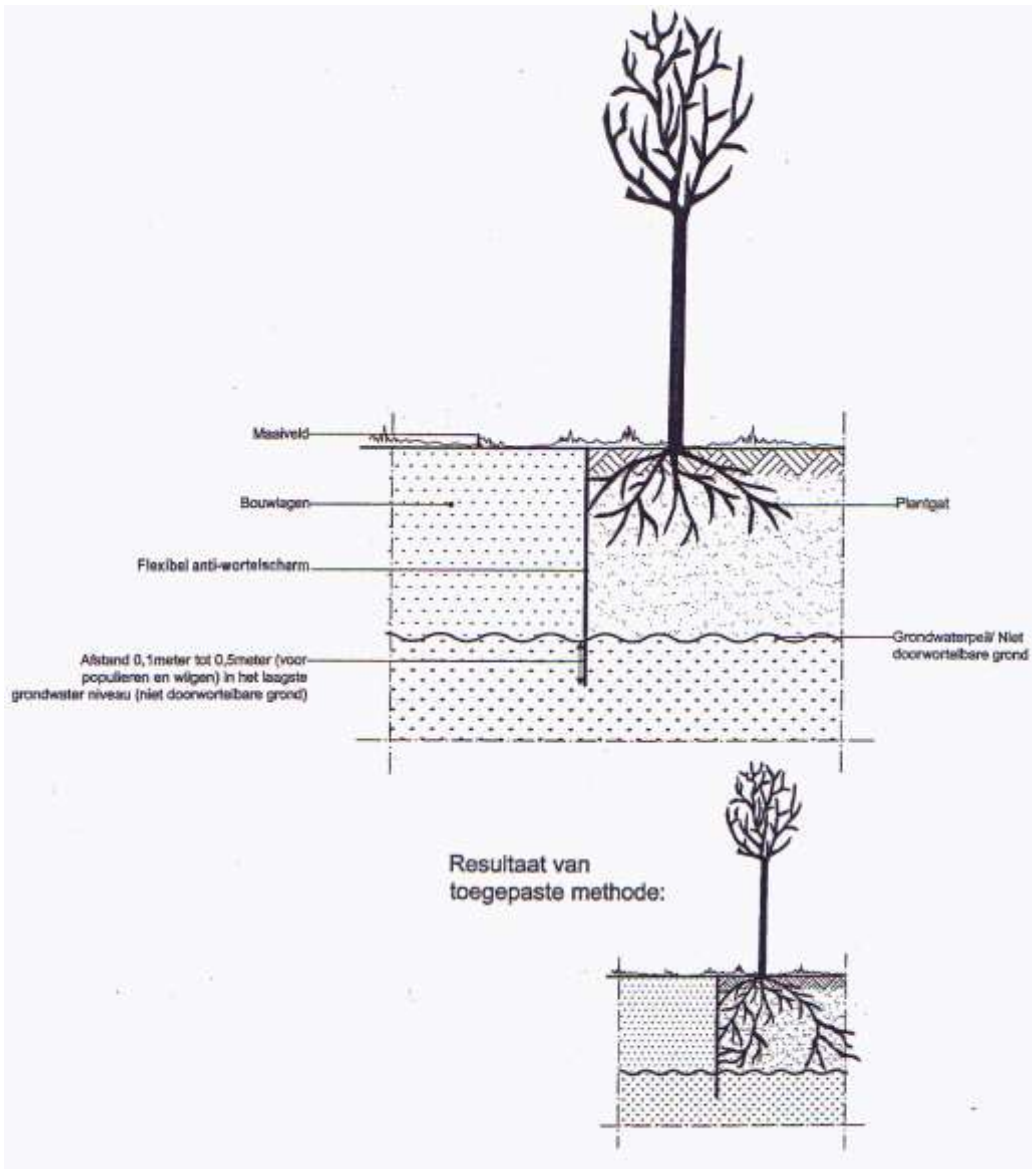
Figuur 9-19-7: detail 1b – hoogte niveau flexibel anti-wortelscherm toepassing bij bitumineuze verharding



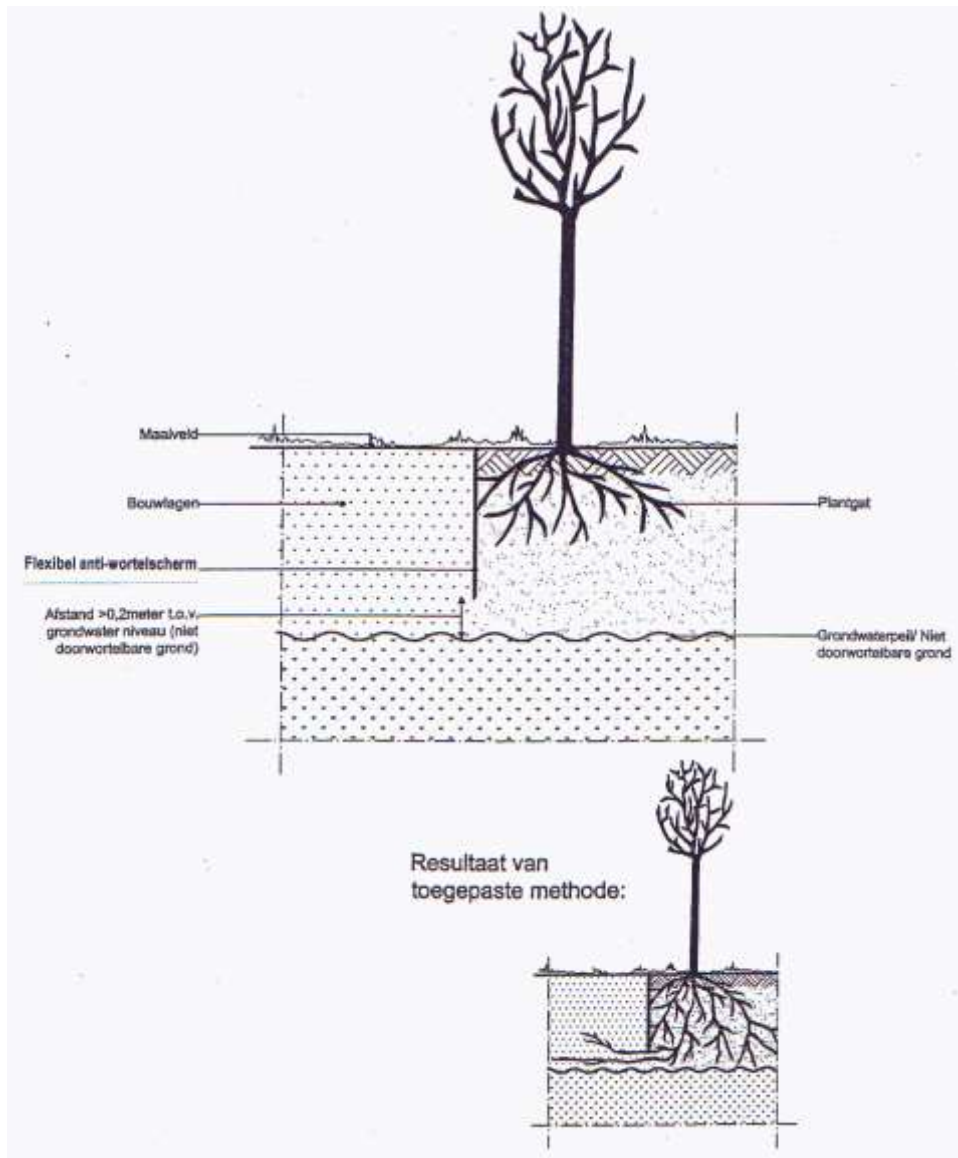
Figuur 9-19-8: detail 1c – hoogte niveau in bermen van flexibel anti-wortelscherm ter bescherming van kabels, leidingen en riolering



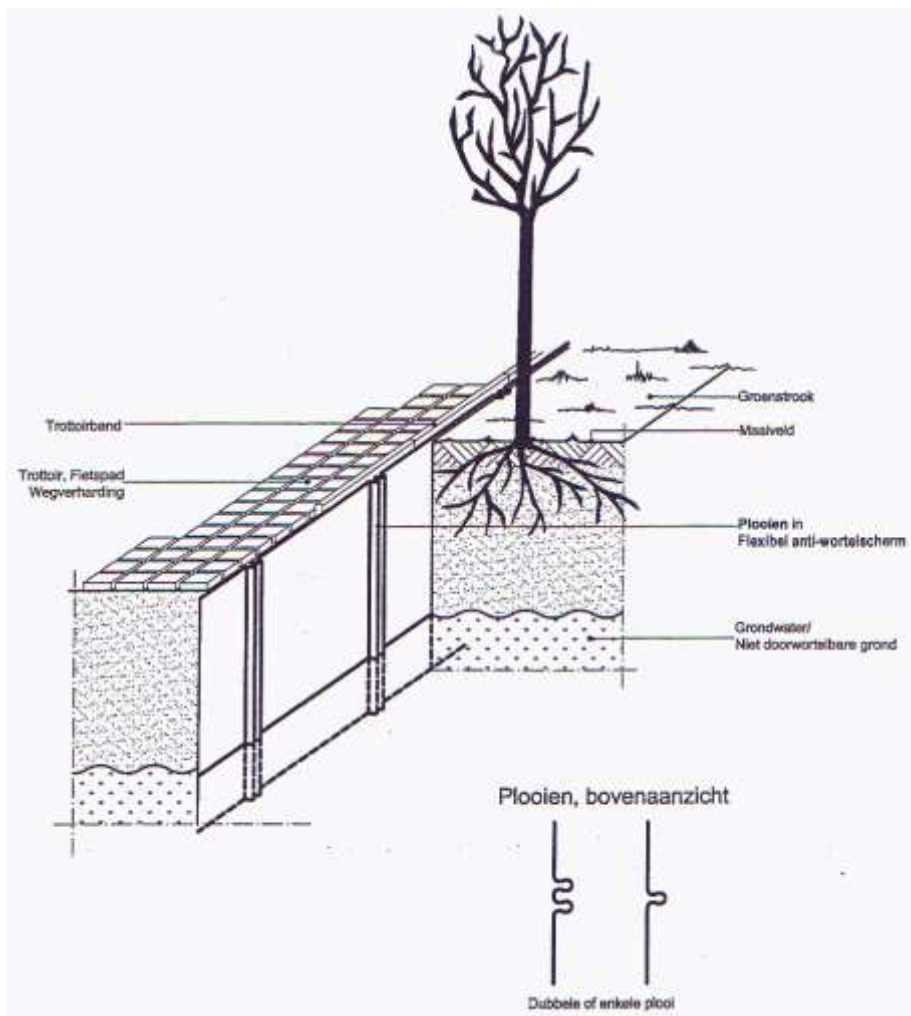
Figuur 9-19-9: detail 1d – hoogte niveau bij halfverharding



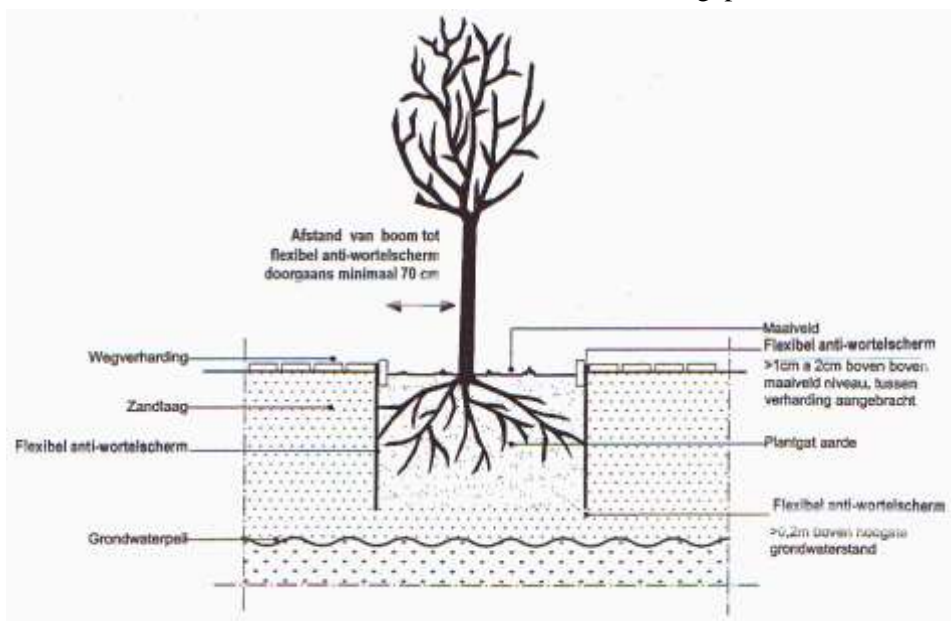
Figuur 9-19-10: detail 2a – diepte niveau flexibel anti-wortelscherm: barriërevorming door diepe toepassing



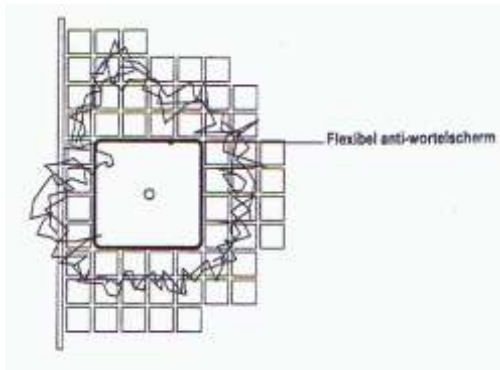
Figuur 9-19-11: detail 2b – gecontroleerde barriërvorming voor diepe wortelgroei



Figuur 9-19-12: detail 3 – plooien in flexibel anti-wortelscherm
 Om diepe wortelgroei te stimuleren worden plooien gevouwen nadat het flexibel anti-wortelscherm verticaal geplaatst is in een lineaire toepassing.



Figuur 9-19-13: detail 4a – doorsnede vierkant boomgat



Figuur 9-19-14: detail 4b – bovenaanzicht vierkant boomgat in trottoir

20 REGIEWERKEN

20.1 Beschrijving

Regiewerken zijn allerhande werken van beperkte omvang op de bouwplaats, die met de opdracht samenhangen en die uitzonderlijk niet begrepen zijn in andere posten van de opmetingsstaat noch in de algemene lasten van de aanneming. Ze worden enkel uitgevoerd op bevel van de leidend ambtenaar.

Volgens de aard van de ingezette middelen worden onderscheiden:

- arbeidsprestaties;
- gebruik van materieel.

Voor werken aan waterlopen gebeuren regiewerken meestal onder de vorm van interventieopdrachten. Deze opdrachten moeten uitgevoerd worden binnen de 24 uren voor normale gevallen en onmiddellijk (binnen de 6 uren) in noodgevallen. In geval van overstromingsgevaar dient het vrijmaken onmiddellijk te gebeuren en is op bevel van de leidend ambtenaar de aannemer verplicht op de werf te blijven tot het overstromingsgevaar geweken is.

20.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Arbeidsprestaties, het gebruik van materieel en signalisatievoertuigen worden gemeten per effectief gepresteerd uur op de bouwplaats.

Voor regiewerken aan waterlopen bij wijze van interventies bevatten de opdrachtdocumenten afzonderlijke posten:

- in de prijs van de gepresteerde werkuren moeten alle kosten voor het ingezette personeel begrepen zijn, alsook de kosten voor het transport naar en van de werf.;
- in de prijs van de vrachtwagen-uren en andere voertuigen moeten de kosten voor de chauffeur, alle andere kosten inherent aan het transport, inbegrepen zijn;
- in de prijs van de kraan-uren en andere machines moeten de kosten van de machinist en alle kosten zoals het vervoer van het materieel van en naar de werf en alle andere kosten inherent aan de werken van een kraan inbegrepen zijn.
- na het uitvoeren van een gegeven opdracht moet de aannemer steeds binnen de 48 uren een gedetailleerde staat van de geleverde prestaties opmaken en aan de leidend ambtenaar toesturen ter controle. Voor elk prestatie mag telkens minimum 3 uur aangerekend worden.

De betalingen van de werken uitgevoerd om dwingende redenen worden op volgende wijze aangerekend:

- in geval van onmiddellijke actie tijdens de werkdagen: factor 1,5 toepassen;
- in geval van werk tijdens de werkdagen buiten de normale werkuren: factor 1,5 toepassen;
- in geval van werk in de verlofperiode en tijdens de weekends: factor 2 toepassen.

Deze factoren kunnen niet gecumuleerd worden.

21 KOPMUREN

21.1 Kopmuur in metselwerk

21.1.1 Beschrijving

21.1.1.1 Materialen

De kopmuur voldoet aan eisen gesteld in **3-41**;

Zand voor schraal beton voor funderingen van kunstwerken volgens **3-6.2.13**.

21.1.1.2 Uitvoering

21.1.1.2.A GRONDWERK VOOR BOUWPUT

Het grondwerk van de bouwput is volgens **4-3**.

21.1.1.2.B MAKEN VAN DE FUNDERING

De fundering in schraal beton volgens de plannen.

21.1.1.2.C MAKEN VAN HET METSELWERK

De uitvoering van het metselwerk is volgens **4**. De afmetingen van de wanden wordt aangegeven op de plannen.

Het cementeren van de grondzijde van de kopmuur is volgens **6**.

De bescherming van de cementering gebeurt volgens **7**.

De dagzijde van de kopmuur wordt opgevoegd.

Voor de zichtvlakken worden rode strengpers gevelbakstenen gebruikt en het geheel wordt afgedekt met dekstukken in gladde beton of met een rollaag uit metselwerk overeenkomstig de plannen.

Indien voorzien op de detailtekening wordt de kopmuur uitgerust met een metalen rooster voor de buisopening volgens **3-12.33**.

21.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De kopmuur in metselwerk van metselstenen wordt per stuk in rekening gebracht met aanduiding van de diameter van de aansluitende buis, inclusief grondwerk, fundering en aanvulling.

21.2 Kopmuur in geprefabriceerd gewapend beton

21.2.1 Beschrijving

21.2.1.1 Materialen

Zand voor schraal beton voor funderingen van kunstwerken volgens **3-6.2.13**;

21.2.1.2 Uitvoering

21.2.1.2.A GRONDWERK VOOR BOUWPUT

Het grondwerk van de bouwput is volgens **4-3**.

21.2.1.2.B MAKEN VAN DE FUNDERING

De fundering in schraal beton is volgens de plannen.

21.2.1.2.C PLAATSING VAN DE KOPMUUR

De afmetingen van de wanden wordt aangegeven op de plannen.

Indien voorzien op de detailtekening wordt de kopmuur uitgerust met een en metalen rooster voor de buisopening volgens **3-12.33**.

21.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geprefabriceerde gewapend betonnen kopmuur wordt per stuk in rekening gebracht met aanduiding van de afmeting van de aansluitende buis of koker, inclusief grondwerk, fundering en aanvulling.

21.3 Kopmuur van ter plaatse gestort beton

21.3.1 Beschrijving

Een kopmuur van ter plaatse gestort beton omvat:

- het grondwerk van de bouwput;
- de fundering;
- de bodemplaat en wand (en) van gewapend beton
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen.
- de aanvulling van de bouwput

21.3.2 Materialen

De materialen zijn volgens **7-3.4.1.1**.

21.3.2.1 Uitvoering

21.3.2.1.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **4-3**.

21.3.2.1.B FUNDERING

De fundering is volgens **7-3.4.1.2.B**.

21.3.2.1.C BODEMPLAAT

De bodemplaat is volgens **7-3.4.1.2.C**.

21.3.2.1.D OPGAAND BETONWERK

Het opgaand betonwerk is volgens **7- 3.4.1.2.D**.

21.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De kopmuur wordt per stuk opgesplitst in afzonderlijke posten voor grondwerk van de bouwput, aanvullen, fundering, bodemplaat en wanden van gewapend beton, wapeningsstaal e.d.

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

21.4 Metalen rooster voor kopmuur

21.4.1 Beschrijving

Het metalen rooster is een constructie van staal die tot doel heeft te voorkomen dat afvalmateriaal in de riolering binnendringt. Het rooster bestaat uit stalen profielen. De verbindingstaven zijn elektrisch gelast aan de kaderprofielen met vierkante sectie. Het rooster wordt verankerd in de kopmuur d.m.v. stalen profielen waarvan de uiteinden uitgesmeed zijn in zwaluwstaart of d.m.v. ankerbouten.

21.4.5 Monsterneming

Elk metalen rooster wordt als een afzonderlijke partij beschouwd.

21.4.6 Meetmethode voor hoeveelheden

De metalen rooster voor kopmuur wordt per stuk in rekening gebracht met aanduiding van de diameter van de aansluitende buis.

Hoofdstuk 9 werd opgemaakt door de Werkgroep van Hoofdstuk 7 en 9

voorzitter

Mieke Lesage

secretaris

Wendy Francken

leden van de werkgroep

Pieter Bernaert, Tom Clissen, Sven Couck, Yvan Decrock, Martin Deman, Eli Desmedt, Ellen Devuyst, Wendy Francken, Lieve Glorie, Francois Hendrickx, Mieke Lesage, William Martens, Berthold Meers, Kirsten Peeters, Raf Pillaert, Francis Poelmans, Wim Seghers, Guido Slaets, Jef Soetewey, Cédric Vaast, Dirk Van Loo, Jerome Vanroye